

PROYECTO DE UN HABITÁCULO PROBADOR QUE INCORPORA NUEVAS TECNOLOGÍAS

AUTORA: Cristina Gil Sánchez

TUTORA: Julia Galán Serrano

Noviembre 2015

**Grado en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos
Universidad Jaume I**



**UNIVERSITAT
JAUME·I**

PROYECTO | Habitáculo probador
que incorpora nuevas
tecnologías

TUTORA | Julia Galán Serrano

AUTORA | Cristina Gil Sánchez
45910234-A

ASIGNATURA | DI1048 Trabajo
final de grado

Grado en Ingeniería Técnica en Diseño
Industrial y Desarrollo de Productos

Universidad Jaume I



UNIVERSITAT
JAUME·I

ÍNDICE GENERAL



VOL.1 Memoria



VOL.2 Anexos



VOL.3 Planos



VOL.4 Pliego de condiciones



**VOL.5 Estado de mediciones y
presupuesto**

VOL.1 MEMORIA

1. Objeto.....	P.5
2. Alcance.....	P.6
3. Antecedentes.....	P.7
4. Normas y referencias	
4.1. Disposiciones legales y normas aplicadas.....	P.10
4.2. Bibliografía.....	P.11
4.3. Programas de cálculo.....	P.12
4.4. Plan de gestión de calidad aplicado.....	P.12
5. Definiciones y abreviaturas.....	P.14
6. Requisitos de diseño.....	P.15
7. Análisis de soluciones	
7.1. Solución 1.....	P.18
7.2. Solución 2.....	P.19
7.3. Solución 3.....	P.20
7.4. Solución 4.....	P.21
8. Resultados finales	
8.1. Solución seleccionada por los métodos de selección.....	P.22
8.2. Cambios que se han realizado.....	P.22
8.3. Dimensiones generales del proyecto.....	P.23
8.3.1. Estudio ergonómico.....	P.23
8.4. Material que se va a emplear.....	P.24
8.5. Elementos que componen el diseño.....	P.25
8.6. Piezas que componen el probador	
8.6.1. Partes de la base.....	P.27
8.6.2. Partes del cuerpo.....	P.27
8.7. Fabricación.....	P.28
8.8. Montaje.....	P.29
8.9. Aspecto y acabados.....	P.32

8.10. Funcionamiento del espejo.....	P.33
8.11. Precio del producto.....	P.34
9. Planificación.....	P.35
10. Orden de prioridad entre los documentos.....	P.36

VOL 2. ANEXOS**1. Búsqueda de información**

1.1. Estudio de mercado.....	P.5
1.1.1. Espejos virtuales.....	P.5
1.2. Estudio de las necesidades de los usuarios en los probadores	
1.2.1. Luz.....	P.13
1.2.2. Tamaño.....	P.14
1.2.3. Espejo.....	P.14
1.2.4. Aspecto.....	P.14
1.2.5. Elementos auxiliares.....	P.15
1.3. Patentes y normas.....	P.15
1.4. Fuentes de inspiración y estudio del estilo con el que se quiere realizar el producto.....	P.17
1.5. Encuestas	
1.5.1. ¿Por qué hacer la encuesta?.....	P.21
1.5.2. Encuesta realizada.....	P.21
1.5.3. Resultados.....	P.23
1.5.4. Conclusiones.....	P.32

2. Diseño conceptual

2.1. Conocimiento del problema.....	P.33
2.2. Objetivos.....	P.33
2.2.1. Expectativas del producto.....	P.33
2.2.2. Establecimiento de los objetivos.....	P.34
2.2.2.1. Objetivos de diseño	
2.2.2.2. Cuantificación de los objetivos	
2.3. Primeras ideas.....	P.37
2.3.1. Solución 1.....	P.37
2.3.2. Solución 2.....	P.38
2.3.3. Solución 3.....	P.39
2.3.4. Solución 4.....	P.40
2.4. Métodos de selección.....	P.41
2.4.1. Método cualitativo.....	P.41
2.4.2. Método cuantitativo.....	P.43
2.5. Diseño seleccionado.....	P.45

3. Estudio de materiales

3.1. Madera.....	P.47
3.1.1. Producción de la madera.....	P.47
3.1.2. Propiedades de la madera.....	P.47
3.1.3. Anomalías y defectos en la madera.....	P.48
3.1.4. Maderas transformadas.....	P.49
3.1.5. Agentes nocivos.....	P.50
3.1.6. Procesado.....	P.50
3.1.7. Conclusiones.....	P.50
3.2. Krion	
3.2.1. Descripción.....	P.50
3.2.2. Ventajas del material.....	P.51
3.2.3. Aplicaciones del material.....	P.52
3.2.4. Formatos y colores del material.....	P.52
3.2.5. Comparación con otros materiales.....	P.53
3.2.6. Conclusiones.....	P.53
3.3. Plástico	
3.3.1. Origen y propiedades.....	P.54
3.3.2. Procesos.....	P.54
3.3.3. Clasificación.....	P.56
3.3.4. Conclusiones.....	P.58

4. Diseño básico

4.1. Cálculos: estudio ergonómico.....	P.59
4.2. Ensayo de luz previo.....	P.62
4.3. Programa probador virtual.....	P.62
4.4. Dimensiones generales.....	P.62
4.5. Piezas que componen el diseño	
4.5.1. Probador.....	P.63
4.5.1.1. Base	
4.5.1.2. Cuerpo	
4.5.2. Sistema de espejo virtual.....	P.68
4.5.3. Otros elementos.....	P.68
4.6. Material a emplear y acabados.....	P.68

5. Ambientaciones.....P.69

VOL.3 PLANOS

1.	Plano de conjunto base.....	Plano 1
	1.1. Base-Frontal.....	Plano 2
	1.2. Base-Lateral taladro.....	Plano 3
	1.3. Base-Lateral.....	Plano 3
	1.4. Base-Superior.....	Plano 4
	1.5. Base-Inferior.....	Plano 4
2.	Plano de conjunto cuerpo.....	Plano 5
	2.1. Cuerpo 1.....	Plano 6
	2.2. Cuerpo 2.....	Plano 7
	2.3. Cuerpo 3.....	Plano 8
	2.4. Cuerpo 4.....	Plano 9
	2.5. Cuerpo 5.....	Plano 10
	2.6. Tapa 1.....	Plano 11
	2.7. Tapa 2.....	Plano 12
	2.8. Tapa 3.....	Plano 13
	2.9. Tapa 4.....	Plano 14
	2.10. Tapa 5.....	Plano 15
	2.11. Tapa 6.....	Plano 16
	2.12. Tapa 7.....	Plano 17
	2.13. Cuerpo 6.....	Plano 18
	2.14. Cuerpo 7.....	Plano 19
	2.15. Cuerpo 8.....	Plano 20
	2.16. Cuerpo 9.....	Plano 21
	2.17. Tapas.....	Plano 22

VOL.4 PLIEGO DE CONDICIONES

1. Especificaciones de los materiales	
1.1. Gama de Krion a emplear.....	P.6
1.2. Características del material a emplear.....	P.6
1.3. Especificaciones técnicas del material a emplear.....	P.8
1.4. Formatos del material y datos del proceso de termocurvado.....	P.10
1.5. Adhesivo de unión.....	P.11
1.6. Certificados.....	P.12
2. Descripción de los elementos comerciales	
2.1. Pantalla 49”.....	P.13
2.2. Soporte TV.....	P.15
2.3. Cámara.....	P.16
2.4. CPU.....	P.19
2.5. Iluminación.....	P.20
2.6. Percheros.....	P.20
2.7. Regleta.....	P.21
2.8. Herrajes	
2.8.1. Tornillos y tacos.....	P.21
2.8.2. Cierre de imán e insertos.....	P.23
2.8.3. Bisagras.....	P.24
3. Calidades mínimas.....	P.25
4. Pruebas y ensayos a someterse.....	P.25
5. Condiciones de fabricación del producto.....	P.25
6. Montaje.....	P.27
7. Embalaje y transporte.....	P.32
8. Condiciones de utilización del producto.....	P.32
9. Listado de normativa aplicable al producto.....	P.33

10. Criterios para la modificación del proyecto.....P.34

11. Garantía.....P.35

VOL.5 ESTADO DE MEDICIONES Y PRESUPUESTO

1. Estado de mediciones.....	P.4
2. Presupuesto	
2.1. Precios unitarios.....	P.5
2.2. Coste de elementos por producto.....	P.6
2.3. Coste de fabricación.....	P.7
2.4. Coste de transporte y embalaje.....	P.8
2.5. Coste de ensamblaje.....	P.9
2.6. PVP.....	P.10
3. Distribución, cálculo anual, distribución de caja.....	P.11
3.1. Conclusiones.....	P.12



DISEÑO DE UN HABITÁCULO PROBADOR QUE INCORPORA NUEVAS TECNOLOGÍAS

Vol.1 Memoria

UNIVERSIDAD: Jaume I

TITULACIÓN: Grado en Diseño Industrial y
Desarrollo de Productos

AUTORA: Cristina Gil Sánchez

TUTORA: Julia Galán Serrano

ÍNDICE

1. Objeto.....	P.5
2. Alcance.....	P.6
3. Antecedentes.....	P.7
4. Normas y referencias	
4.1. Disposiciones legales y normas aplicadas.....	P.10
4.2. Bibliografía.....	P.11
4.3. Programas de cálculo.....	P.12
4.4. Plan de gestión de calidad aplicado.....	P.12
5. Definiciones y abreviaturas.....	P.14
6. Requisitos de diseño.....	P.15
7. Análisis de soluciones	
7.1. Solución 1.....	P.18
7.2. Solución 2.....	P.19
7.3. Solución 3.....	P.20
7.4. Solución 4.....	P.21
8. Resultados finales	
8.1. Solución seleccionada por los métodos de selección.....	P.22
8.2. Cambios que se han realizado.....	P.22
8.3. Dimensiones generales del proyecto.....	P.23
8.3.1. Estudio ergonómico.....	P.23
8.4. Material que se va a emplear.....	P.24
8.5. Elementos que componen el diseño.....	P.25
8.6. Piezas que componen el probador	
8.6.1. Partes de la base.....	P.27
8.6.2. Partes del cuerpo.....	P.27
8.7. Fabricación.....	P.28
8.8. Montaje.....	P.29
8.9. Aspecto y acabados.....	P.32

8.10. Funcionamiento del espejo.....P.33

8.11. Precio del producto.....P.34

9. Planificación.....P.35

10. Orden de prioridad entre los documentos.....P.36

1. OBJETO

El motivo de este documento es realizar un proyecto final con el cuál se demuestren todos los conocimientos adquiridos en la carrera de Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos. Con este proyecto se demostrará que se está preparado para diseñar un producto que se pueda producir y comercializar.

El objetivo de diseño es crear un probador acorde a esta tecnología que se pueda introducir en los comercios, no se pretende sustituir a los probadores convencionales que siempre serán necesarios, se pretende ofrecer al usuario unas herramientas que están disponibles en el mercado y pueden ser útiles en algunos casos. Además este tipo de tecnología favorece tanto al usuario como al empresario que lo incorpore en su negocio, ya que al estar conectado a internet y permitir compartir fotos con las redes sociales, es una publicidad constante de la marca o la empresa que haya colocado el producto en su tienda.

El habitáculo que se pretende diseñar estará pensado sobre todo para comercios grandes o grandes cadenas de tiendas dónde este tipo de inversión no supone un problema, además supone un beneficio ya que les proporciona una publicidad constante. Las dimensiones del probador no son un inconveniente para este tipo de comercios ya que emplean bastante espacio para la decoración. Está pensado para colocar un probador por tienda o dos, uno en la sección de hombres y otro en el de las mujeres. Aunque si la tienda dispone de espacio y recursos suficientes puede colocar tantos como quiera. . La programación del espejo no se va a desarrollar ya que no compete a este campo pero se ha estudiado el funcionamiento y todos los elementos necesarios para su correcto funcionamiento que sí estarán incorporados en el diseño. En el proyecto sí que se tendrá en cuenta un informático que sería el encargado de desarrollar la aplicación.

Durante la estancia en prácticas se vieron productos relacionados con el arte y la tecnología, uno de los ejemplos que se vio era el de los espejos virtuales, que dio lugar a este proyecto. Se pensó que se podría crear un producto que incorporase estos avances, por ello se decidió desarrollar este proyecto.

2. ALCANCE

En este proyecto se van a contemplar todos los pasos desde la idea inicial, el desarrollo de esta, los medios necesarios para producirlo y los costes aproximados de la producción. Más detalladamente se muestran todos los pasos a continuación.

- Planificación
- Estudio de mercado de espejos virtuales
- Estudio de las necesidades de los usuarios en los probadores
- Inspiración en otros productos y estudio del futurismo
- Búsqueda de patentes y normas
- Encuesta para conocer primeras impresiones de los usuarios sobre un posible probador con espejo virtual
- Diseño conceptual
- Estudio de los posibles materiales
- Estudio ergonómico
- Diseño y desarrollo de la idea seleccionada
- Proceso de fabricación
- Costes y viabilidad
- Ambientaciones del producto

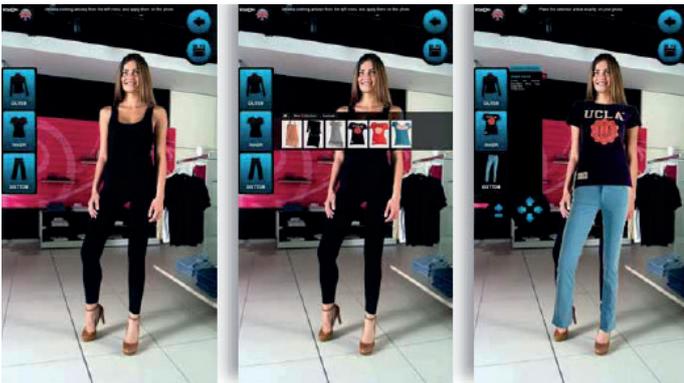
Estos son los puntos más importantes del proyecto aunque se han realizado otros tipos de estudios y búsqueda de información necesarios para poder desarrollar todos los puntos anteriores.

3. ANTECEDENTES

En este apartado se va a tener en cuenta los productos de espejos virtuales que existen en el mercado y la funcionalidad que están realizando actualmente, se va a analizar esto porque no se ha encontrado ningún producto similar y lo que más se acerca y con lo que podemos comparar es con estos productos.

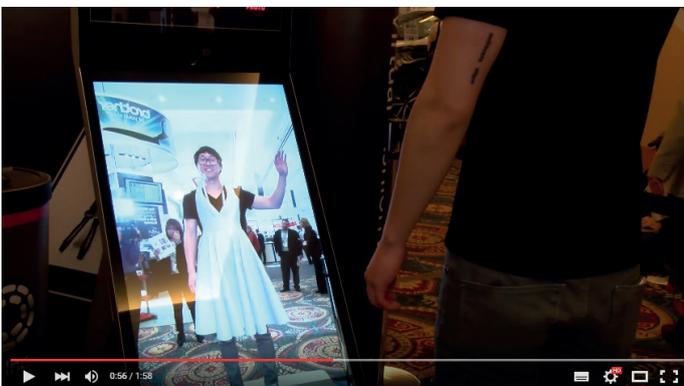
Se van a ir analizando una serie de productos uno a uno y extrayendo toda la información relevante de ellos para comparar con el producto que se pretende diseñar.

DigitalMirror Fashion (Panatta diseño comercial)



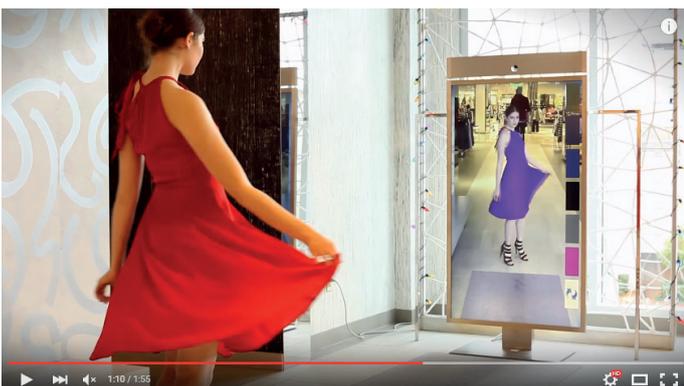
El DigitalMirror está creado por una pantalla multitáctil de 42" y una videocámara HD, el uso es muy intuitivo y amigable al usuario gracias a su interfaz. Con este producto la empresa ofrece a las tiendas un tipo de publicidad diferente, ya que al poder compartirlo en las redes sociales

CLO3D C-Mirror



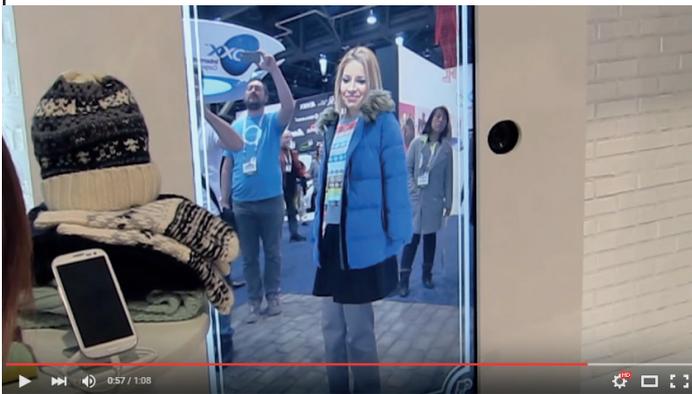
Algunas de las aplicaciones de prueba de ropa en espejos virtuales muestran la ropa en una imagen plana, este producto lo que ofrece es una adaptación en 3D de la ropa al cuerpo de la persona. Permite que la ropa se mueva siguiendo el movimiento de la persona, dotando así de un mayor realismo a la prenda virtual.

Memory Mirror o Memomi (Intel)



Esta es la apuesta de la empresa Intel. En este caso el espejo memoriza cómo le sienta al usuario cada conjunto mediante una grabación en la que la persona da una vuelta de 360 grados, esto permite que se puedan comparar varias prendas y conjuntos. En este caso sí que es necesario probarse las prendas

Virtual Fitting Room (Toshiba)



En este caso la tecnología por la que se ha apostado es la Kinect de Microsoft, que detecta a la persona y crea una versión de prueba para el usuario. Mediante la tecnología 3D se simula una imagen precisa a la que se acopla perfectamente cada prenda para una mejor percepción de ésta sobre la persona.

AiMirror (AITech: Artificial Intelligence Technologies)



Una cámara capta al usuario y se superponen sobre la imagen varias prendas de ropa que se han captado mediante fotografías. Para manejarse por la interfaz se puede hacer de manera sencilla mediante gestos y tacto. Además permite compartir imágenes de las pruebas de ropa en diferentes redes sociales.

Urban Research (Japón)



Probador virtual con pantalla táctil que permite como los demás probarse ropa gracias a la tecnología de realidad aumentada “tryvertising”. Permite probar, seleccionar y comprar la ropa online. La acogida en las redes sociales ha sido realmente buena y se prevé que sea un 20% del total de las ventas.

Probador de Gafas



Como se ha mencionado antes algunas marcas han creado aplicaciones con sus productos para que el usuario desde casa pueda tomarse todo el tiempo necesario para elegir el producto que más le gusta y realizar varias pruebas.

Probador de maquillaje de Sephora



Se está utilizando la realidad aumentada es en el de la belleza y cosmética. Es una ventaja este tipo de tecnología en el campo del maquillaje, ya que cuando se va a comprar realizar una prueba siempre es engorroso y en algunas ocasiones hay productos que no se pueden probar. Ha sido creado por ModiFace y su interfaz es muy sencilla.

Tabla 1: Tabla de antecedentes

4. NORMAS Y REFERENCIAS

4.1 Disposiciones legales y normas aplicadas

Para la edición del documento se ha seguido la normativa que se estable en la norma UNE- EN 157001:2002 – Criteros generales para la elaboración de proyectos. Además de esta norma se han consultado las que se muestran a continuación para más información. (Todas las normas mencionadas a continuación se explican con más detalle en el apartado de normas de los anexos, dónde también se encuentran los enlaces que llevan a la norma)

UNE-EN ISO 9000 - Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario (ISO 9000:2000).

UNE 1035 - Dibujos técnicos. Cuadro de rotulación. Mencionada en el plan de calidad.

Normas elaboradas por el comité: AEN/CTN 1:287 – Normalización de:

- Dibujos técnicos coordinando todas las clases de dibujo con el fin de facilitar su elaboración, reproducción, intercambio y utilización;

- Símbolos y pictogramas estableciendo los principios generales para su elaboración;

- Documentos, formatos terminados de papel y representación de datos que se emplean en el intercambio de información en las oficinas, comercio, industria y administración, así como la elaboración de documentos básicos de tipo general que sirvan de base para la elaboración de otros documentos.

Con exclusión de:

- Documentos cuya lectura se realiza únicamente por máquinas.

UNE-EN ISO 7083:1996 – Dibujos técnicos. Símbolos para las tolerancias geométricas. Proporciones y medidas.

UNE-EN ISO 3098-2:2001 – Documentación técnica de producto. Escritura. Parte 2: Alfabeto latino, números y signos.

UNE-EN ISO 225:2011 – Elementos de fijación. Pernos, tornillos, espárragos y tuercas. Símbolos y designación de las dimensiones.

UNE- EN 62079:2001 – Preparación de instrucciones. Estructura, contenido y presentación.

UNE 1142:1992 IN – Elaboración y principios para la aplicación de los pictogramas destinados a la información del público.

UNE-EN ISO 780:2000 – Envases y embalajes. Símbolos gráficos para la manipulación de mercancías.

UNE 1092: 1984 – Símbolos destinados a la información del público.

UNE-EN 1728:2013 – Mobiliario. Asientos. Métodos de ensayo para la determinación de la resistencia y de la durabilidad.

UNE-EN 16139:2013 – Mobiliario. Resistencia, durabilidad. Requisitos para asientos de uso no doméstico.

UNE 72502:1984 – Sistemas de iluminación. Clasificación general.

4.2 Bibliografía

A parte de toda la documentación que se ha recolectado en las clases durante el transcurso de la carrera se han consultado las siguientes direcciones web.

ENLACE	FECHA
Búsqueda información espejos	
http://www.realareal.com/virtual-fitting-room-for-topshop	08/08/2015
http://www.abc.es/sociedad/20130602/abci-probador-virtual-barcelona-201306012046.html	08/08/2015
http://www.aitech.es/	08/08/2015
http://www.japonpop.com/2014/07/llega-el-probador-de-3d-de-realidad-aumentada/	08/08/2015
http://www.muyinteresante.es/tecnologia/articulo/espejito-magico-ique-me-pongo-hoy	08/08/2015
http://blogs.icemd.com/blog-moda-en-internet/probadores-virtuales-y-realidad-aumentada/	08/08/2015
http://conlarealidadenlostalones.blogspot.com.es/2013/10/probador-virtual-kinect-windows-sensores-ordenador.html	08/08/2015
Búsqueda información probadores	
http://www.bombillasbajoconsumo.com/iluminacion_bajoconsumo/lamparas_led/temperatura_color.html	10/08/2015
http://re-lamping.es/los-momentos-de-la-verdad-el-probador/	10/08/2015
http://www.caad-design.com/como-debe-ser-un-probador-para-proporcionar-una-experiencia-positiva-al-cliente/	10/08/2015
http://www.cmdsport.com/multideporte/actualidad-multideporte/probadores-cmodos-y-de-diseo-2/	10/08/2015
Búsqueda información materiales	
http://www.arqhys.com/contenidos/madera-propiedades.html	11/09/2015
http://www.cepazahar.org/recursos/file.php/57/Proyectos1/La_Madera_Jose_Miguel_Montilla/La_Madera_Jose_Miguel_Montilla/propiedades_de_la_madera.html	11/09/2015
https://es.wikipedia.org/wiki/Madera	12/09/2015
https://es.wikipedia.org/wiki/Pl%C3%A1stico	15/09/2015
https://es.wikipedia.org/wiki/Polietileno_de_baja_densidad	15/09/2015
www.krion.com	15/09/2015
Búsqueda información elementos para el espejo virtual	
http://www.lg.com/co/monitores-comerciales/lg-49SE3B	20/09/2015
https://www.lgecommercial.com/digital-signage/products/SimpleConnectivity/lg-SE3B	20/09/2015
http://www.pccomponentes.com/equip_soporte_tv_23_55_vesa_400x400_max_35kg.html	21/09/2015
http://www.equip-info.net/Flat-Screen-Mount/650105/p-899.htm	20/09/2015
https://support.xbox.com/es-ES/xbox-360/kinect/kinect-sensor-components	21/09/2015
http://www.kinectfordevelopers.com/es/2014/01/28/caracteristicas-kinect-2/	22/09/2015
http://www.elotrolado.net/hilo_aqui-desvelados-los-entresijos-del-kinect-de-one-pasen-y-vean_1938941	20/09/2015
http://tiendas.mediamarkt.es/p/mini-pc-intel-compute-stick-stck1a32wf-1288337#prodinfotabdesc	21/09/2015
http://tiendas.mediamarkt.es/p/mini-pc-medion-akoya-b371-intel-celer-1265182#prodinfotabdesc	22/09/2015

Búsqueda de información herrajes	
http://es.rs-online.com/web/p/bisagras/2702736/	02/10/2015
http://herrajesandalucia.com/files/Interiorismo_Herrajes_de_Andalucia_SA.pdf	02/10/2015
http://echebarriasuministros.com/images/catalogo/13-tornilleria-y-remaches.pdf	03/10/2015
http://www.tornilleriadislas.com/files/tornilleriadin.pdf	03/10/2015
http://www.celo-apollo.es/es/catalogo/fijacion-apollo-mea/tacos-nylon-tacos-plastico/mzk.php?page=0	03/10/2015
Búsqueda de información de otros elementos	
http://suns-power.en.alibaba.com/product/871952337-801665624/Good_quality_12V_T8_LED_tube_12W_with_internal_diver.html	04/10/2015
http://spanish.alibaba.com/product-gs/hot-sale-stainless-steel-wall-coat-rack-60193017234.html?spm=a2700.7725975.35.1.NLQKBm	04/10/2015
Búsqueda de imágenes sin derechos	
http://www.freepik.es/index.php?goto=2&k=silueta%20cabeza&order=2&searchform=1&vars=6	29/09/2015
https://www.flickr.com/	29/09/2015
Otros enlaces	
http://www.mldm.es/BA/37.shtml	21/09/2015
http://designhistoriayestetica.blogspot.com.es/	20/09/2015
http://www.decorailumina.com/tendencias/el-estilo-futurista-muebles-y-disenos-de-moda.html	19/09/2015
www.surveymonkey.com	15/09/2015

Tabla 2: Tabla de enlaces

4.3 Programas de cálculo

Los programas empleados a la hora de realizar el proyecto han sido los siguientes:

- Microsoft Office Word 2013: Con este software que es un procesador de texto se ha editado todo el texto del documento para organizar toda la información antes de maquetarlo con otro programa.
- Microsoft Office Excel 2013: Con este software de cálculo se han realizado todas las cuentas del apartado de presupuesto.
- Adobe Photoshop CC 2014: Con este programa se han editado varias imágenes que se han incorporado posteriormente al proyecto.
- Adobe InDesign CC 2014: Con este programa se ha maquetado toda la información para la presentación final del proyecto.
- SolidWorks 2015: Con este software se ha realizado el modelado del producto y se han extraído los planos correspondientes de cada pieza.
- Autodesk 3D Max: Este software se ha empleado para realizar los renderizados y ambientaciones finales del producto.

4.4 Plan de gestión de calidad aplicado

Para asegurarnos de que el proyecto se realiza correctamente y cumpliendo la normativa UNE157001:2001 de aseguramiento de calidad se va a seguir una planificación que se especificará al final de este documento.

Para que al compartir los documentos con los profesores no haya errores ni se pierda información se han empleado el siguiente programa y versión del editor de texto. El editor de texto seleccionado es el Microsoft Office Word 2013.

Como cuerpo de texto de estos documentos se ha seleccionado la letra Calibri en cuerpo 11, y los títulos que se han empleado son los que ofrece el programa que además te permite realizar un índice con el cuál se puede interactuar fácilmente.

Para que no haya problemas con las fotos mientras se comparten los documentos, las imágenes se han ido guardando en una carpeta y se referenciaban en el documento. Finalmente cuando se maquete el proyecto se dará la forma correspondiente al texto y se incorporarán las imágenes en el documento.

Para evitar la pérdida de documentos se han ido realizando copias de seguridad en elementos externos.

5. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

ml: mililitros

gr: gramos

mm: milímetros

cm: centímetros

M: metros

Tan: tangente

c.op: cateto opuesto

c.cont: cateto contiguo

s: segundos

min: minutos

h: horas

€: euros

ud: unidad

PVP: Precio de venta al público

PB: Pay-back

6. REQUISITOS DE DISEÑO

Los requisitos de diseño que se van a tener en cuenta a la hora de realizar el diseño son los que se muestran a continuación. Se han dividido por grupos, en los Anexos se detallan más todos estos requisitos.

Forma:

- Que incluya espejo virtual (Restricción) No escalable
Para que se cumpla esta restricción el espejo debe de tener un espejo virtual, sino el diseño no será válido.
- Que tenga percheros suficientes (Especificación)
Criterio: Que contenga como mínimo un par de percheros.
Variable: Número de percheros que tiene el diseño.
Escala: Ordinal (Muchos, pocos, suficientes, ninguno)
- Que tenga zona de asiento (Restricción) No escalable
Para que se cumpla esta restricción es necesario que el diseño contenga una zona de asiento.
- Que pueda incluir espejo tradicional (Restricción) No escalable
En este caso para que se cumpla el requisito no es necesario que haya un espejo tradicional en el diseño, pero sí espacio suficiente para que se pueda colocar uno.
- Que sea ergonómico (Especificación)
Criterio: Que sea cómodo y accesible para el mayor número de personas.
Variable: Personas a las que le resulta fácil el uso del producto.
Escala: Ordinal (Muchos, pocos, suficientes, ninguno)
- Buena iluminación (Especificación)
Criterio: Que haya un mínimo de luz dentro del habitáculo para que el usuario vea bien.
Variable: Temperatura de la luz
Escala: Proporcional (°K)
- Diferentes acabados (Especificación)
Criterio: Que contenga tenga como mínimo dos tipos de acabados o colores
Variable: Número de acabados disponibles
Escala: Ordinal (Muchos, pocos, suficientes, ninguno)
- Aspecto futurista (Restricción) No escalable
Para cumplir esta restricción deberá cumplir algunos aspectos de forma de este tipo de estética futurista como son las formas orgánicas, sencillas, colores blancos brillantes y toques metalizados en algunos elementos.
- Que sea atractivo (Restricción) No escalable
Para que se cumpla esta restricción es necesario que al usuario le llame la atención el producto, no es escalable ya que no hay ninguna variable por la cual se pueda determinar la atracción que sienta el usuario por el producto.

Uso:

- Fácil de montar (Especificación)
Criterio: Que se monte en el mínimo tiempo posible
Variable: Tiempo
Escala: Proporcional (horas)
- Fácil accesibilidad (Restricción) No escalable
Para que se cumpla esta restricción debería tener un fácil acceso de los usuarios.
- Fácil de limpiar (Especificación)
Criterio: Que se limpie en el mínimo tiempo posible
Variable: Tiempo
Escala: Proporcional (horas)
- Que incluya instrucciones de uso muy visuales (Restricción) No escalable
Para que se cumpla esta restricción es necesario que el diseño incluya unas instrucciones muy visuales para que el usuario sepa cómo usar el espacio.
- Que sirva para tiendas y hogar (Restricción) No escalable
Para que se cumpla en este caso la restricción para que el diseño sea apto es necesario que se pueda colocar y usar tanto en tiendas como en el hogar.
- Que quepan dos personas (Especificación)
Criterio: Que quepa un mínimo de dos personas
Variable: Número de personas
Escala: Ordinal
- Que proporcione intimidad al usuario (Restricción) No escalable
Para que se cumpla esta restricción el usuario tiene que tener intimidad a la hora de usar el producto.

Seguridad:

- Que cumpla la normativa (Restricción) No escalable
En este caso para que se cumpla esta restricción el diseño debe de cumplir todas las normativas que se apliquen a este tipo de producto.
- Que sea seguro (Restricción) No escalable
Para que se cumpla esta restricción es necesario que el diseño cumpla todas las normas de seguridad que haya que aplicar a este tipo de producto.
- Partes eléctricas ocultas (Restricción) No escalable
Todas las partes eléctricas han de estar ocultas para que el producto sea seguro y por lo tanto el diseño será apto.

Fabricación:

- Fácil de producir (Especificación)
Criterio: Que se produzca en el mínimo tiempo posible
Variable: Tiempo
Escala: Proporcional (horas)
- Fácil de transportar (Especificación)
Criterio: Que ocupe el mínimo espacio posible
Variable: Espacio
Escala: Proporcional (m²)

7. ANÁLISIS DE SOLUCIONES

Teniendo en cuenta todos los requisitos que se han establecido para la realización del proyecto surgieron estas cuatro ideas que se muestran a continuación:

7.1 Solución 1

Una de las primeras soluciones que se presentan tras haber planteado los objetivos establecidos gracias a la información recopilada es la siguiente. Se trata de un probador ovalado el cual posee unas puertas correderas para proporcionar la intimidad necesaria al usuario. En primer lugar se colocarían todos los elementos electrónicos en una base la cual iría contra la pared ya que se necesita una toma de corriente. A los laterales de esta base se colocarían dos partes semicirculares a las cuales se les anclaría por fuera las puertas correderas como se puede observar en la imagen.

Este diseño también posee zona de percheros y un asiento para posibles acompañantes o para poder colocar objetos que lleve el usuario. Los materiales de los que se fabricaría el diseño no se ha contemplado aún al igual que en las próximas soluciones que se van a mostrar, ya que dependiendo de la forma que vaya a tener la solución final se decidirá que material es mejor y más adecuado para la producción del producto final.

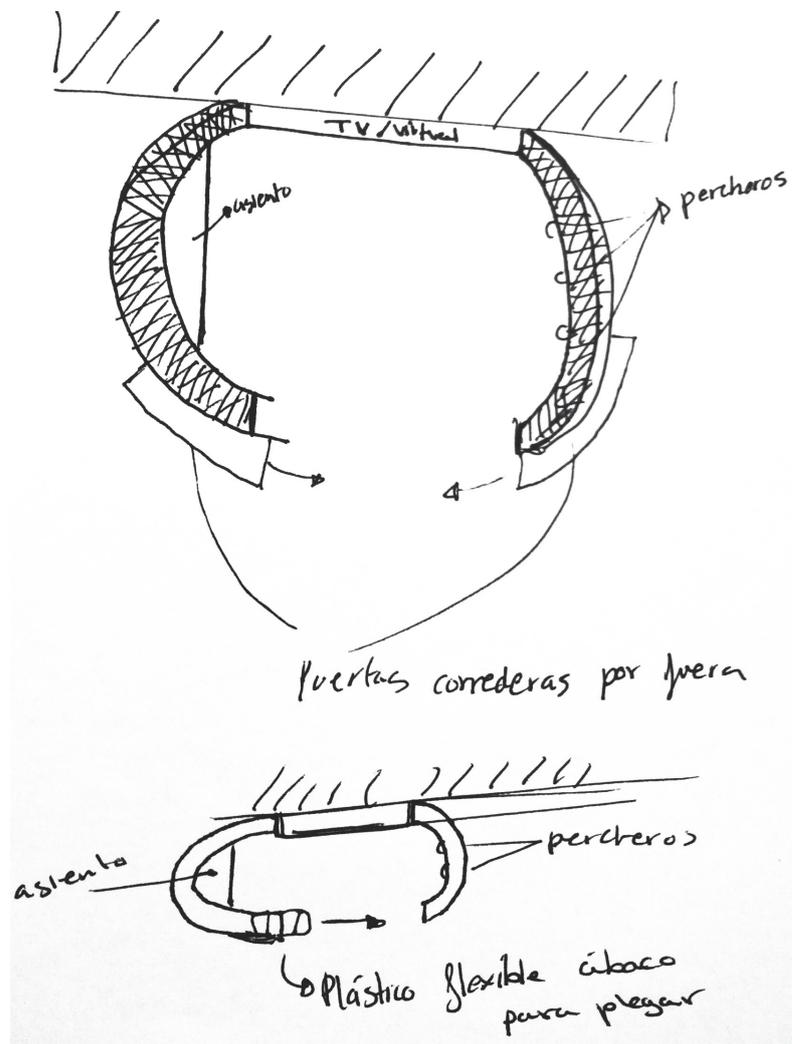


Imagen 1: Bocetos de la solución 1

7.2 Solución 2

Como segunda solución se ha planteado un probador hexagonal al cual se accede por una de sus caras que actúa como puerta. Al igual que en el caso anterior todos los elementos electrónicos se colocan sobre una de las caras del hexágono, en este caso la pantalla va colocada sobre una base hueca en la cual se meterán todos los cables y elementos necesarios para el correcto funcionamiento del espejo virtual quedando así ocultos para el usuario. A los laterales de la pantalla se colocarán unas tiras de luces, ya que como se ha estudiado anteriormente la mejor iluminación para verse favorecido/a tiene que ser frontal. La puerta para acceder al probador como se ha comentado es a través de una de las caras del hexágono, la cual se abriría y cerraría fácilmente gracias a unas bisagras. En este caso en el interior del probador también hay percheros para colgar los objetos que puedan llevar el usuario y una zona de asiento por si lleva algún acompañante.

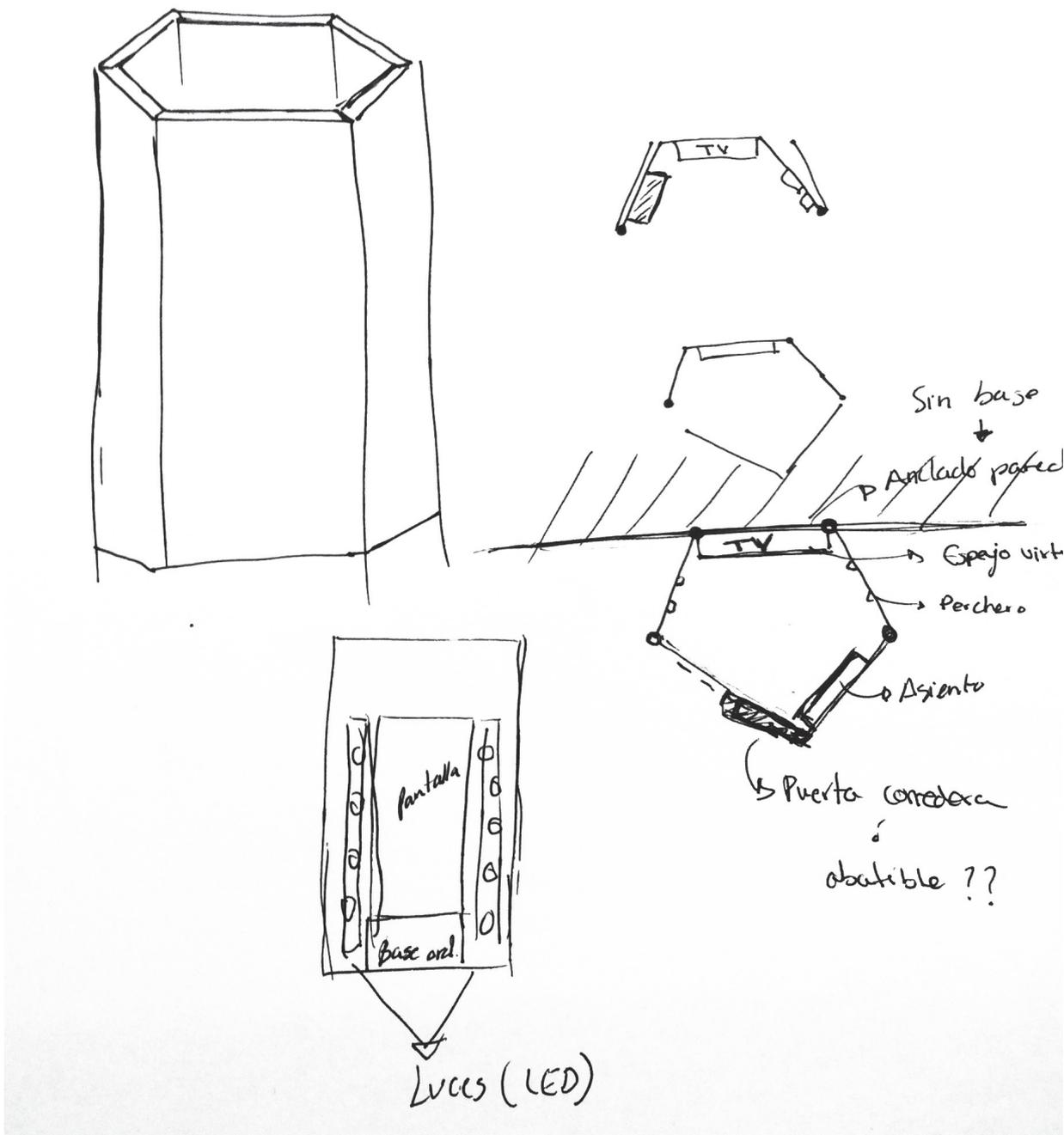


Imagen 2: Bocetos de la solución 2

7.3 Solución 3

Esta solución es un poco diferente a las que se han planteado anteriormente. La diferencia principal que se puede observar es que no tiene puerta, pero aun así proporciona la intimidad que necesita el usuario mientras está dentro de éste. Para conseguir que el usuario tenga intimidad se ha realizado un diseño en el cual el probador envuelve al usuario, este es un diseño orgánico bastante diferente. La colocación de todos los elementos tecnológicos irían en un espacio creado para ellos totalmente cerrado para evitar el contacto con las partes eléctricas que además se anclará a la pared para dotar de estabilidad a todo el diseño, así también se podrá conectar a la corriente ya que está en una pared. Al igual que en caso anterior la luz se coloca frontalmente, aunque al estar abierto por la parte de arriba también entrará la luz que haya en el comercio, pero el punto de luz principal siempre será frontal. El diseño también está dotado en el interior con zonas para colgar cosas y una superficie en la cual se pueden depositar cosas o en su defecto sentarse algún acompañante. En una de sus paredes también se colocará un vinilo explicativo del funcionamiento del espejo para que el usuario no tenga ninguna duda a la hora de emplearlo. Este diseño cumple muchos de los objetivos que se han planteado anteriormente.

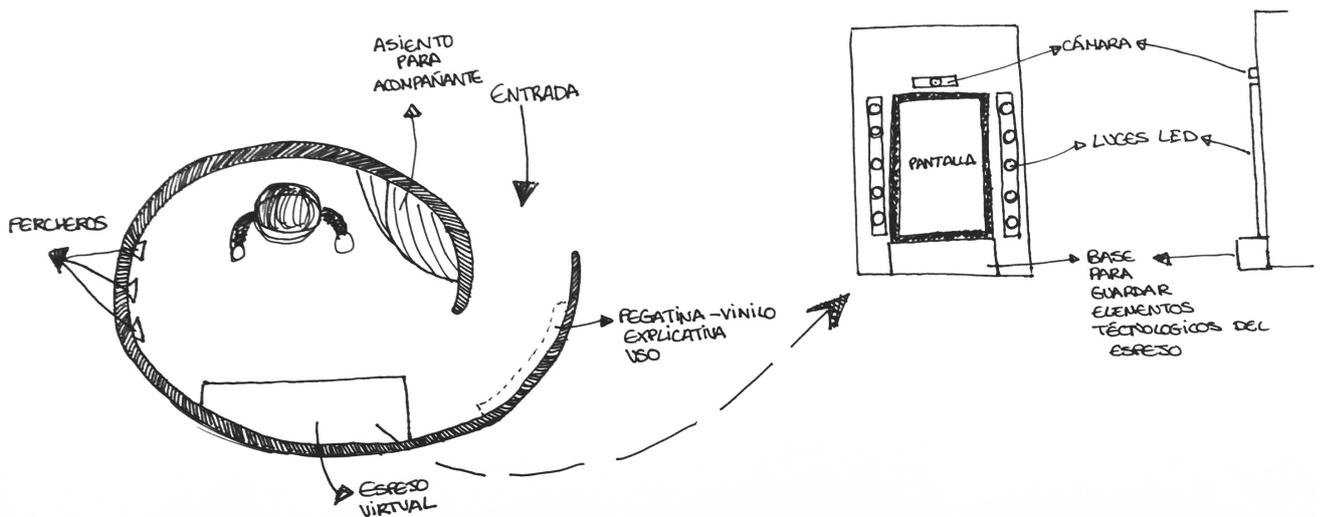


Imagen 3: Bocetos de la solución 3

7.4 Solución 4

Esta solución es una modificación de la anterior pero en forma cuadrada, básicamente está montado igual que la solución anterior, todos los elementos tecnológicos en una zona creada expresamente para ellos y todas las partes eléctricas totalmente ocultas. También posee zona para colgar prendas y zona de asiento, lo único que varía en comparación con la solución es la forma, en este caso no envuelve al usuario de una forma tan cálida, sino que se ha creado un cubículo en el cual puede realizar de forma correcta la actividad que se va a realizar dentro de éste. La diferencia es meramente estética.

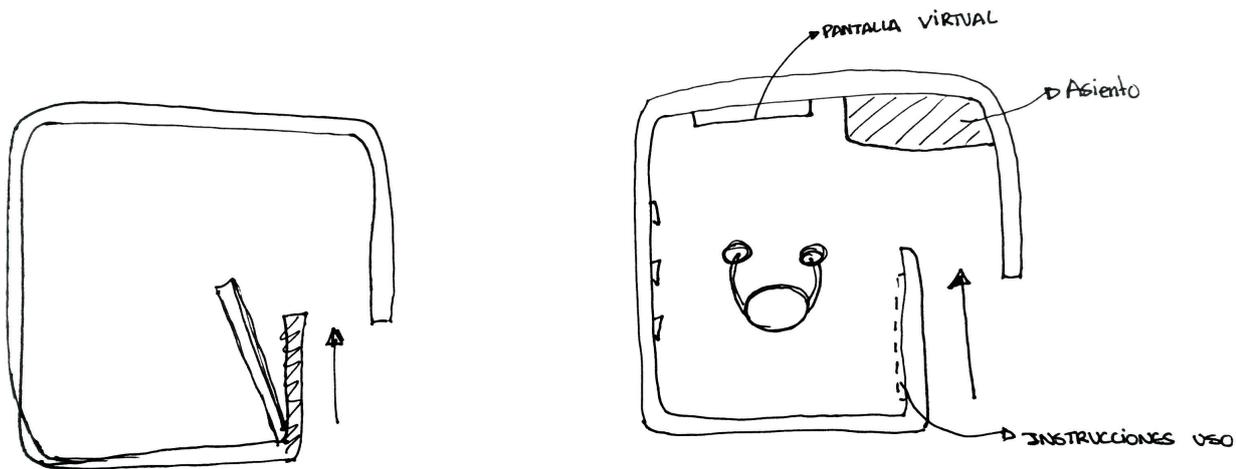


Imagen 4: Bocetos de la solución 4

Estas son las soluciones que han surgido, para seleccionar cuál es la que mejor cumple los requisitos establecidos se va a proceder a realizar unos métodos de selección, más concretamente se realizará un método cualitativo y otro cuantitativo. En los anexos se detalla todo este proceso y los resultados obtenidos.

8. RESULTADOS FINALES

8.1 Solución seleccionada por los métodos de selección

El diseño seleccionado es la solución 3, ya que en el método cualitativo ha salido como mejor diseño junto a la solución 4, pero como se puede observar en el método cuantitativo la solución 3 tiene una mayor puntuación que la solución 4, por lo tanto se adapta mejor a los objetivos establecidos. Los resultados han sido tan similares entre estos dos diseños, ya que solamente variaba la forma y unos pocos detalles, al ser un diseño similar casi cumplen los objetivos igualmente, pero finalmente es la solución 3 la que se va a desarrollar. Se podría realizar también un diseño que combinara ambas.

8.2 Cambios que se han realizado

Una vez seleccionada la mejor solución por los métodos cualitativos se comenzó a dimensionar el producto y a darle mejor la forma. Han surgido diversas complicaciones pero se han ido solucionando durante el transcurso del proyecto. Alguno de los problemas fue que al dimensionar el producto se observó que no sería cómodo que hubiera dentro un asiento, por lo que se decidió retirarlo del diseño ya que además el probador es una zona de paso y se pretende que los usuarios no pasen mucho rato en el probador. Otro de los cambios que se han realizado es que se ha suprimido el vinilo con las instrucciones que se pensaba colocar en una de las paredes ya que como se explica en los anexos la aplicación irá indicando al usuario paso a paso como usar el espejo virtual correctamente. Para realizar todas las medidas se han realizado estudios ergonómicos y todos los estudios necesarios para asegurarse un correcto funcionamiento del producto.

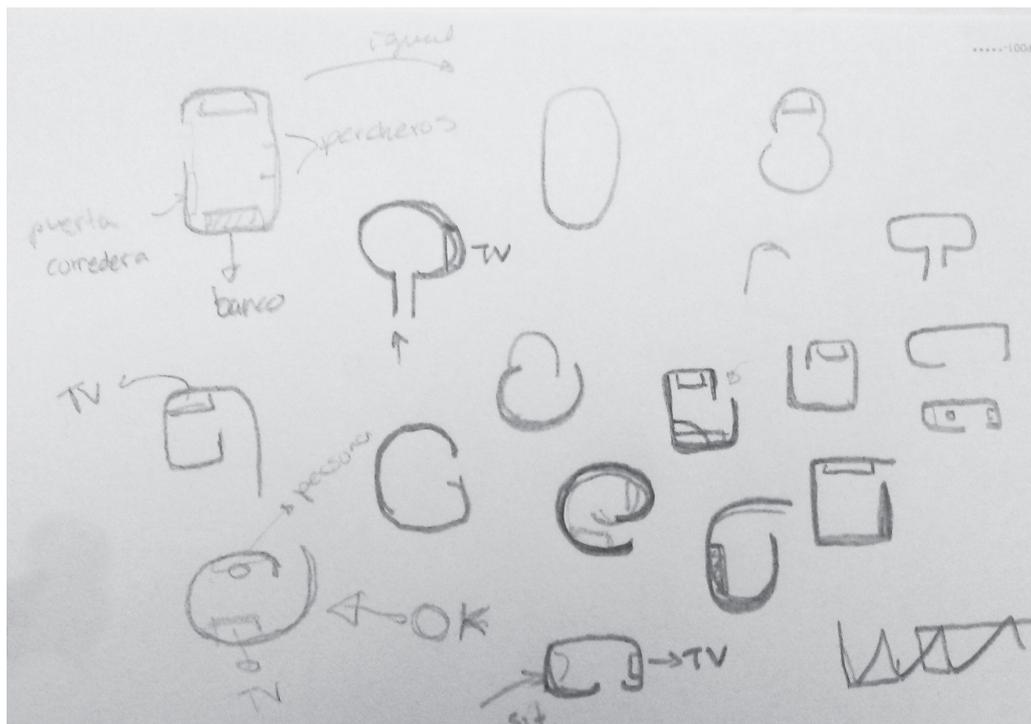


Imagen 5: Evolución del diseño

8.3 Dimensiones generales del proyecto

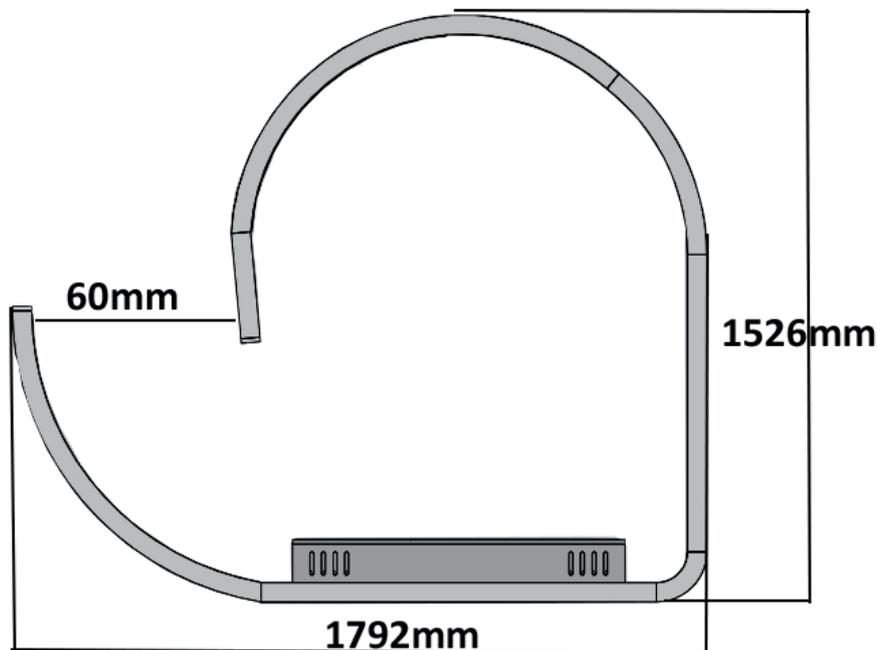


Imagen 6: Dimensiones generales del producto

Como se puede observar en el dibujo, el producto tiene unas grandes dimensiones pero no es un inconveniente ya que como se ha ido explicando durante el proyecto el producto está pensado para colocarse en grandes cadenas de ropa dónde el espacio y la inversión no es un problema para ellos. También está pensado para colocar uno o dos por tienda, aunque el comprador puede colocar todos los que deseé, ya que no hay que olvidar que este producto no pretende sustituir a los probadores convencionales que siguen siendo necesarios.

8.3.1 Estudio ergonómico

Para establecer algunas medidas se ha realizado un estudio ergonómico, a continuación se muestran los resultados, para mayor detalle consultar los anexos.

La altura de la pantalla para que la mayoría de usuarios la emplee cómodamente.

Tras realizar los cálculos se obtuvo la siguiente información:

Punto más bajo de visión cómoda: $1646 - 577,35 = 1068,65\text{mm}$

Cómo la pantalla es de 49" y de alto mide 1102mm puede abarcar todo el rango de visión cómoda por lo que se pondrá en punto más alto, en este caso a una altura de 1646mm, la diferencia con la máxima de las mujeres es mínima por lo que teniendo en cuenta los márgenes de visión aceptable entraría dentro de la comodidad para el usuario. Por tanto la pantalla se colocará a 544mm del suelo, unos 50cm.

Calculo de la altura de los usuarios que se verán completos dependiendo la distancia a la que se coloque la cámara.

La cámara estará situada a una altura de 1652mm, el máximo es de 1,8 por lo que la altura está correcta, la altura se ha determinado en relación a la colocación de los demás elementos, como son la pantalla y la altura a la que tiene que estar colocada. El parámetro que determina la altura del usuario que se verá entero es la distancia a la que se coloque la cámara del usuario. Si queremos que se vean como mínimo enteros las personas de 1,65m la distancia a la que se debería colocar el usuario de la cámara es la siguiente, medida que determinaría el tamaño del probador. Tenemos en cuenta que el campo de visión de la cámara en vertical es de 60°.

Por tanto la medida mínima de separación entre la cámara y el usuario para que los de 1,65 se vean completos es de 952,63mm, si los más altos se quieren ver completos se necesitará una distancia mayor.

8.4 Material que se va a emplear

Como material principal para realizar el probador se ha decidido emplear el Krion después de realizar un estudio de los posibles materiales que se hubieran podido emplear.

Se ha decidido que el material idóneo para el proyecto es el Krion por varios motivos. Uno de los motivos por los que se ha decidido es porque es un material innovador que va acorde con la filosofía de producto e imagen que se quiere dar. El Krion en cuanto a su aspecto tiene una amplia gama de colores entre ellos un blanco puro que es perfecto para el aspecto futurista que se le quiere dar al producto, además se puede emplear Krion translucido para crear efectos de iluminación.

Otro de los motivos por los que se ha seleccionado es porque es fácil de procesar y trabajar, y porque tiene muchas propiedades que son óptimas para crear mobiliario que va a estar ubicado en espacios públicos, más adelante se explican estas características y porque son buenas para el proyecto.

Otro motivo por los que se ha decidido que es un buen material para colocar en espacios comerciales es porque ya se ha empleado en otros grandes proyectos como pueden ser los que se muestran a continuación.

Se ha empleado en varios comercios y empresas por lo que es un material que agrada a los empresarios que van a montar sus locales. En el apartado del pliego de condiciones se pueden ver algunos ejemplos de empresas que han empleado el material y como lo han empleado.

El material tiene muchísimas propiedades que se detallan en los anexos y el pliego de condiciones.

8.5 Elementos que componen el diseño

Son muchos los elementos que componen el diseño, a continuación se nombran todos los componentes necesarios y se adjunta una imagen. Para más detalle leer los apartados correspondientes de los anexos y el pliego de condiciones.

Pantalla 49"

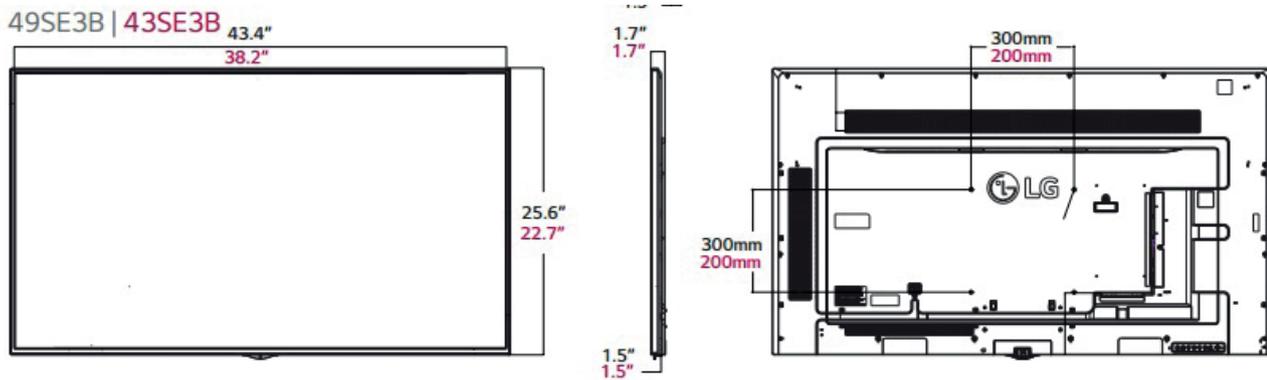


Imagen 7: Pantalla de 49"

Soporte TV



Imagen 8: Soporte TV

Cámara



Imagen 9: Cámara

CPU



Imagen 10: CPU

Iluminación



Imagen 11: Iluminación LED

Percheros



Imagen 12: Percheros

Regleta



Imagen 13: Regleta

Herrajes

- Tornillos DIN7505 y DIN 84
- Tacos MZK 10
- Insertos
- Bisagras

8.6 Piezas que componen el probador

8.6.1 Partes de la base

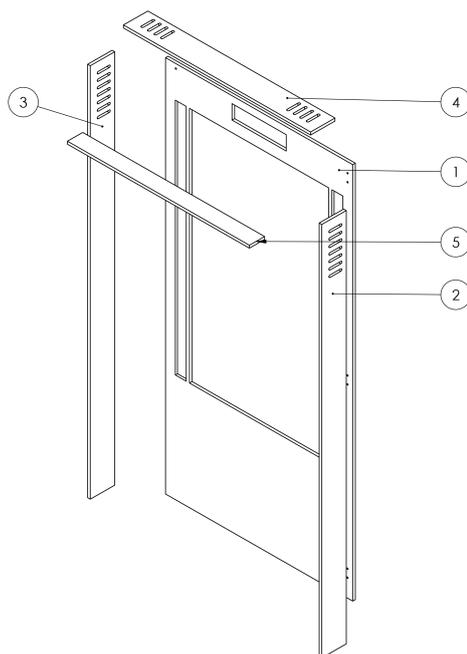


Imagen 14: Partes base

8.6.2 Partes del cuerpo

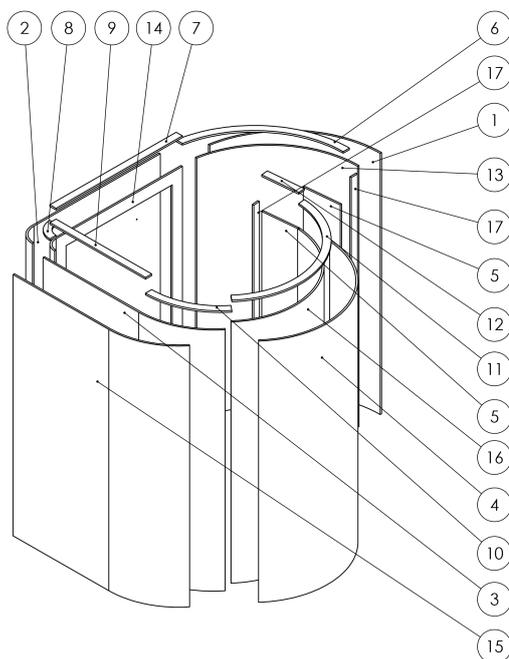


Imagen 15: Partes cuerpo

8.7 Fabricación

En este apartado se va a explicar cómo sería la fabricación del probador. Todas las pizas necesarias se pueden extraer de cuatro planchas, la altura del probador se ha fijado teniendo en cuenta el corte de una de las planchas por la mitad. Por tanto en primer lugar sería necesario cortar todas las planchas por la mitad. Después se realizaría los cortes pasantes de los agujeros de ventilación y seguidamente se cortarían todas las piezas con una sierra circular. Se realizaría así para evitar que se comben las piezas si los agujeros de ventilación se realizaran después podría surgir este problema. Las condiciones que se han de tener en cuenta a la hora del corte son las siguientes:

- Los discos de la sierra de diamante proporcionan un buen rendimiento, pero si se trabaja en seco suelen embozarse.
- Los discos han de tener una dentadura inclinada a un ángulo de -5° y $+10^\circ$ y destinadas a cortar aluminio. Las hojas de sierra más apropiadas son las que se muestran a continuación.

Diámetro mm	Ancho del corte mm	Espesor del disco mm	Orificio mm	Nº dientes mm	Paso mm
160	2,2	2,2	20	48	9,8
200	2,8	2,2	30	64	9,8
250	3,2	2,6	30	80	9,8
300	3,2	2,6	30	96	9,8
350	3,6	3,0	30	112	10,2
400	4,4	3,6	30	128	10,5
450	4,4	3,6	30	144	9,8
500	4,4	3,6	30	160	9,8

Imagen 16: Tabla sierra

Una vez cortadas todas las piezas es necesario realizar los taladros, algunos son pasantes, los que van a servir de anclaje para la pared, y otros son ciegos, ya que en este caso se colocarán insertos para poder atornillar algunos elementos al Krion, ya que no se puede atornillar directamente sobre él. También se tiene que realizar el rebaje con una fresadora en el frontal de la base que contiene todos los elementos tecnológicos para que permita el paso de la luz gracias a la retroiluminación que se puede conseguir con este material. Las condiciones que se han de tener en cuenta en los fresados son las siguientes:

Operación	Potencia mínima	Fresa
Trabajo general: Por ejemplo: cortar bordes y juntas, hacer aberturas	1400W	Fresa de metal duro de 10 mm de dos filos, con espiga de 12 mm
Trabajo más exigente: Por ejemplo: aberturas importantes, contorno de plancha (fresar un media caña)	2000W	Fresa de metal duro de 10 mm de un filo con espiga de 12 mm
Trabajo de detalle: Por ejemplo: perfilar bordes	900W	Fresa de carburo para perfilar

Imagen 17: Tabla fresado

Si se realizan los procesos con CNC se obtienen unos resultados más precisos.

Una vez realizadas todas operaciones se procede al termocurvado de las piezas que lo necesiten, para ello es necesario tener en cuenta algunas características. Las planchas se han de calentar uniformemente entre 150o y 170o y se ha de calentar manteniendo la presión durante 22 minutos en el caso de las planchas de 12mm que se han seleccionado. El radio mínimo de curvatura es de 20mm que se ha tenido ya en cuenta a la hora de diseñar el producto. Los moldes se han de lubricarse correctamente con talco, se ha de retirar la pieza antes de que se enfríe del todo.

8.8 Montaje

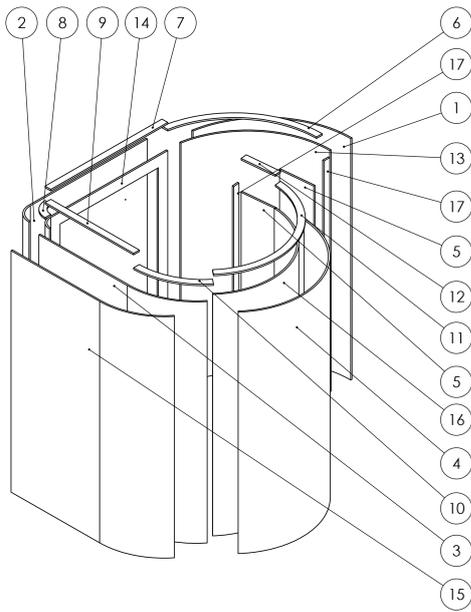


Imagen 18: Explosión cuerpo

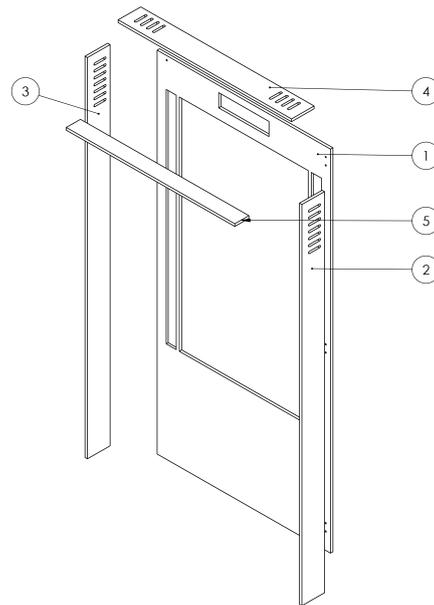


Imagen 19: Explosión base

El montaje puede ser un poco laborioso pero es bastante sencillo, aunque deberá ser realizado por un operario, en primer lugar es necesario pegar todas las partes del probador hasta formarlas, para ello se deben montar las piezas como indica el plano de explosión. Todas las piezas irán numeradas. En primer lugar se montarán las piezas como se puede ver en la imagen en los pasos 1 y 2.



Imagen 20 Paso 1



Imagen 21: Paso 2



Imagen 22: Paso 2.1

Mientras la parte principal se seca, se pueden montar las partes del paso 2.1.

Una vez ensambladas todas las partes del cuerpo se procede a atornillar el probador a la pared, para ello se realizarán unos agujeros en la pared, se colocarán los tacos y se atornillará. Una vez colocado todo esto, se va a proceder a colocar el soporte de la pantalla, para ello es necesario seguir los pasos de instalación que especifica el fabricante de este producto.



Imagen 23: Paso 3

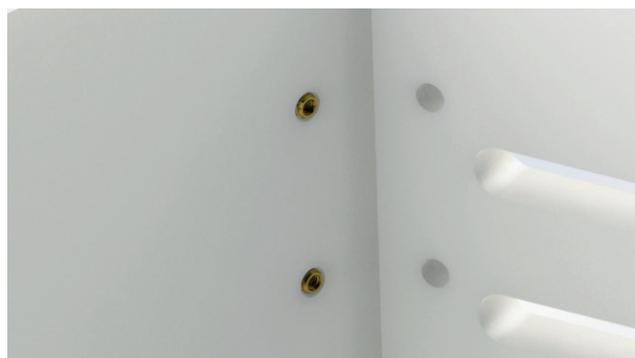


Imagen 24: Paso 4

También debemos pegar las partes de la base que se muestran en el paso 3 y los insertos en todos los agujeros. Una vez seco todo el adhesivo se atornillarán las bisagras en su lugar correspondiente y el cierre con imán.



Imagen 25: Paso 5

Una vez montadas todas estas partes se atornilla la pantalla al soporte y se conectan tanto la cámara como la CPU USB. Una vez colocado todo en su sitio se fija la posición del soporte de la pantalla para que no se mueva ya que es un brazo articulado. Quedará como se muestra en la siguiente imagen.



Imagen 26: Paso 6

Una vez montado todo solo queda adherir la iluminación en los laterales de la base que contiene todos los elementos y esperar a que el adhesivo se seque. Y adherir la otra parte del probador que se había pegado y aún no está unida con el resto del cuerpo.

Cuando todo este proceso ha finalizado se pueden conectar todos los elementos a la regleta que se depositará en el mismo suelo dentro de la base que contienen todos los elementos y se conectará a la luz. Con estos pasos el probador ya está preparado para usarse.



Imagen 27: Resultado final

8.9 Aspecto y acabados

El aspecto con el que se le ha querido dotar al probador es de un aspecto futurista, con líneas muy limpias, la zona dónde se coloca el usuario es circular para que se cree una sensación de envoltura. Los colores predominantes en el diseño son el blanco y los detalles plateados de los percheros.

Krion tiene una amplia gama de colores, por lo que el usuario podrá seleccionar el color que más le guste o mejor se acople a la decoración de su tienda.

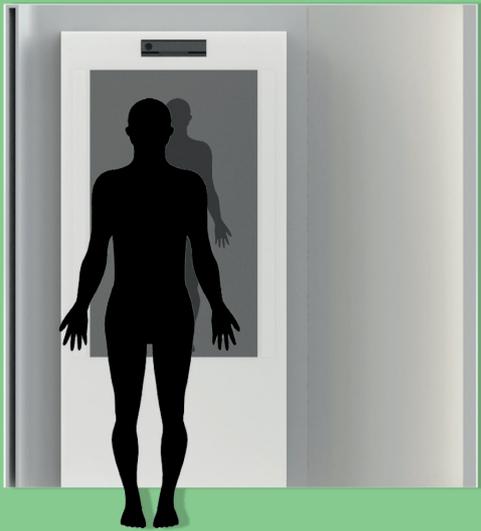
A continuación se muestra la gama de colores en la que el comprador podrá seleccionar el color que más le guste. Este color sólo se aplicará en la parte externa del probador, ya que la parte interior es mejor que sea blanca tanto para que la cámara capte bien al usuario del probador como para que la iluminación sea mejor ya que el blanco refleja mucho mejor la luz.



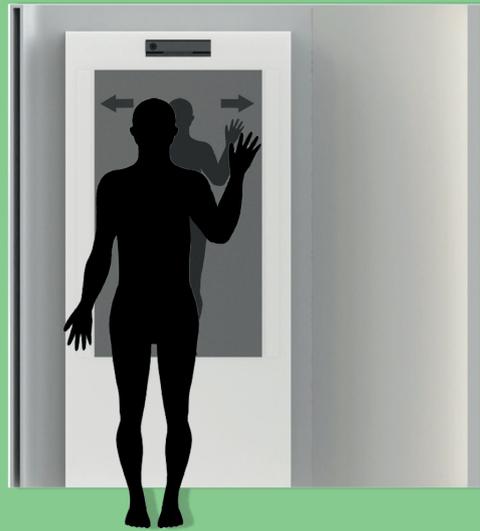
Imagen 28 y 29: Acabados diferentes

8.10 Funcionamiento del espejo

MANUAL DE USO



1. El usuario se colocará delante de la pantalla e irá siguiendo los pasos que le vaya indicando la interfaz.



2. Mediante gestos seguir los pasos para probarse la ropa con la interfaz

Imagen 30: Croquis funcionamiento producto

8.11 Precio final del producto

PRESUPUESTO	
Coste total material	2867,801 €
Coste total producción	216,939 €
Coste total	3084,74 €
PVP con un 20% de beneficio	3701,668€
PVP + IVA (21%)	4479,02 €

Tabla 3: Tabla precio final

9. PLANIFICACIÓN

Mes	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOV.	
	1ª	2ª	3ª	4ª	1ª	2ª	3ª	4ª	1ª	2ª	3ª	4ª	1ª	2ª	3ª	4ª	1ª	
Semana																		
1 Planificación																		
2 Control de la calidad																		
3 Búsqueda de la información																		
4 Diseño conceptual																		
5 Análisis de soluciones																		
6 Diseño de detalle																		
7 Anexos																		
8 Pliego condiciones																		
9 Estado de mediciones y presupuesto																		
10 Planos																		
11 Memoria																		
12 Renders y ambientaciones																		
13 Maquetado																		
14 Impresión y entrega																		

10. ORDEN DE PRIORIDAD ENTRE LOS DOCUMENTOS

El orden de prioridad que se va a seguir con los documentos es el que se muestra a continuación:

1. Memoria
2. Anexos
3. Planos
4. Pliego de condiciones
5. Estado de mediciones y presupuestos

DISEÑO DE UN HABITÁCULO PROBADOR QUE INCORPORA NUEVAS TECNOLOGÍAS

Vol.2 Anexos

UNIVERSIDAD: Jaume I

TITULACIÓN: Grado en Diseño Industrial y
Desarrollo de Productos

AUTORA: Cristina Gil Sánchez

TUTORA: Julia Galán Serrano

ÍNDICE

1. Búsqueda de información

1.1. Estudio de mercado.....	P.5
1.1.1. Espejos virtuales.....	P.5
1.2. Estudio de las necesidades de los usuarios en los probadores	
1.2.1. Luz.....	P.13
1.2.2. Tamaño.....	P.14
1.2.3. Espejo.....	P.14
1.2.4. Aspecto.....	P.14
1.2.5. Elementos auxiliares.....	P.15
1.3. Patentes y normas.....	P.15
1.4. Fuentes de inspiración y estudio del estilo con el que se quiere realizar el producto.....	P.17
1.5. Encuestas	
1.5.1. ¿Por qué hacer la encuesta?.....	P.21
1.5.2. Encuesta realizada.....	P.21
1.5.3. Resultados.....	P.23
1.5.4. Conclusiones.....	P.32

2. Diseño conceptual

2.1. Conocimiento del problema.....	P.33
2.2. Objetivos.....	P.33
2.2.1. Expectativas del producto.....	P.33
2.2.2. Establecimiento de los objetivos.....	P.34
2.2.2.1. Objetivos de diseño	
2.2.2.2. Cuantificación de los objetivos	
2.3. Primeras ideas.....	P.37
2.3.1. Solución 1.....	P.37
2.3.2. Solución 2.....	P.38
2.3.3. Solución 3.....	P.39
2.3.4. Solución 4.....	P.40
2.4. Métodos de selección.....	P.41
2.4.1. Método cualitativo.....	P.41
2.4.2. Método cuantitativo.....	P.43
2.5. Diseño seleccionado.....	P.45

3. Estudio de materiales

3.1. Madera.....	P.47
3.1.1. Producción de la madera.....	P.47
3.1.2. Propiedades de la madera.....	P.47
3.1.3. Anomalías y defectos en la madera.....	P.48
3.1.4. Maderas transformadas.....	P.49
3.1.5. Agentes nocivos.....	P.50
3.1.6. Procesado.....	P.50
3.1.7. Conclusiones.....	P.50
3.2. Krion	
3.2.1. Descripción.....	P.50
3.2.2. Ventajas del material.....	P.51
3.2.3. Aplicaciones del material.....	P.52
3.2.4. Formatos y colores del material.....	P.52
3.2.5. Comparación con otros materiales.....	P.53
3.2.6. Conclusiones.....	P.53
3.3. Plástico	
3.3.1. Origen y propiedades.....	P.54
3.3.2. Procesos.....	P.54
3.3.3. Clasificación.....	P.56
3.3.4. Conclusiones.....	P.58

4. Diseño básico

4.1. Cálculos: estudio ergonómico.....	P.59
4.2. Ensayo de luz previo.....	P.62
4.3. Programa probador virtual.....	P.62
4.4. Dimensiones generales.....	P.62
4.5. Piezas que componen el diseño	
4.5.1. Probador.....	P.63
4.5.1.1. Base	
4.5.1.2. Cuerpo	
4.5.2. Sistema de espejo virtual.....	P.68
4.5.3. Otros elementos.....	P.68
4.6. Material a emplear y acabados.....	P.68

5. Ambientaciones.....P.69

1. BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN

1.1 Estudio de mercado

Se pretende realizar un habitáculo vestidor que incorpora nuevas tecnologías, en el mercado no existen muchos productos parecidos que pudieran ser competencia. Por tanto se va a buscar información sobre probadores actuales en tiendas y vestidores en hogares, espejos virtuales y sobre cómo se emplea actualmente esta tecnología en los negocios y hogares. Ya que se pretende diseñar un producto que se pueda colocar tanto en tiendas como en los hogares porque su funcionalidad ofrece muchas ventajas a los usuarios en ambos ámbitos.

1.1.1 Espejos virtuales

¿Qué son?

Con los nuevos avances tecnológicos cada vez son mayores las posibilidades que tenemos al alcance de nuestra mano. En el mercado ya podemos encontrar un tipo de espejos mediante el cual el usuario se puede probar ropa sin necesidad de desvestirse, lo cual es muy ventajoso en algunas ocasiones porque no se requiere de tanto tiempo para probar una gran cantidad de ropa. Dependiendo de la empresa que lo desarrolla la apariencia y el funcionamiento puede variar ya que existen diferentes tipos de tecnologías que se pueden aplicar a estos espejos, se analizarán más detenidamente cuando se analicen uno por uno. Este análisis es necesario ya que es primordial conocer el funcionamiento y los componentes que se emplean en estos espejos para poder colocarlos correctamente en el producto que se va a diseñar y seleccionar el que mejor se acople al nuevo producto a crear.

Estos espejos funcionan mediante realidad aumentada. La realidad aumentada se define como la combinación en un dispositivo tecnológico de imágenes del mundo real combinados con elementos virtuales, es una combinación mixta que superpone los dos tipos de información.

“Se añade una parte sintética virtual a lo real” (Wikipedia/Realidad_aumentada)

A continuación se van a estudiar más detenidamente algunos de los espejos virtuales que se pueden encontrar actualmente en el mercado.

Espejos virtuales disponibles en el mercado

DigitalMirror Fashion (Panatta diseño comercial)

Esta empresa ofrece a las tiendas un espejo que denominan cambiador virtual con el que se puede compartir la experiencia de la compra en las redes sociales mediante fotografías. El DigitalMirror está creado por una pantalla multitáctil de 42” y una videocámara HD, el uso es muy intuitivo y amigable al usuario gracias a su interfaz. Con este producto la empresa ofrece a las tiendas un tipo de publicidad diferente, ya que al poder compartirlo en las redes sociales son muchas las personas que pueden ver tu tienda a través de estas, es una forma de darse a conocer.

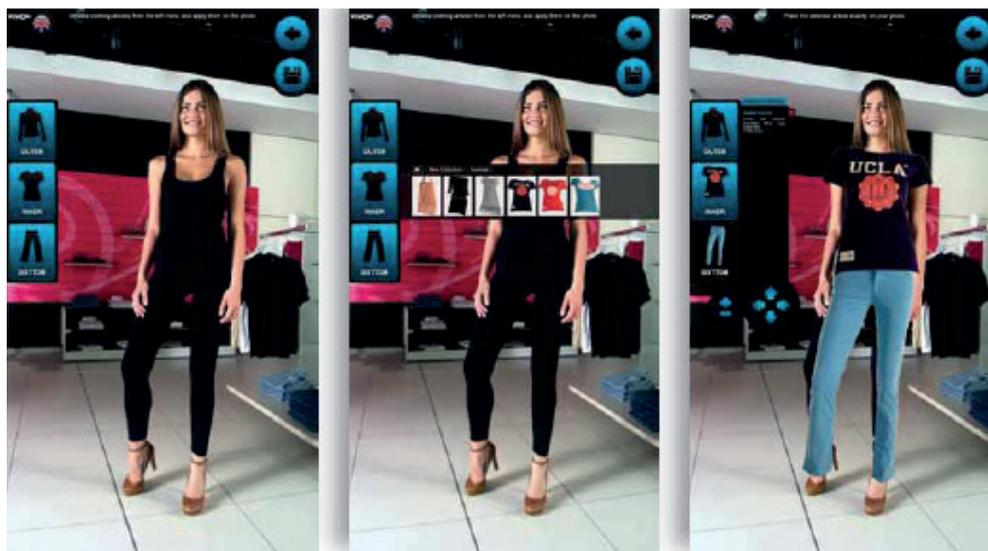


Imagen 1: Digital Mirror Fashion

CLO3D C-Mirror

Algunas de las aplicaciones de prueba de ropa en espejos virtuales muestran la ropa en una imagen plana, este producto lo que ofrece es una adaptación en 3D de la ropa al cuerpo de la persona. Permite que la ropa se mueva siguiendo el movimiento de la persona, dotando así de un mayor realismo a la prenda virtual.

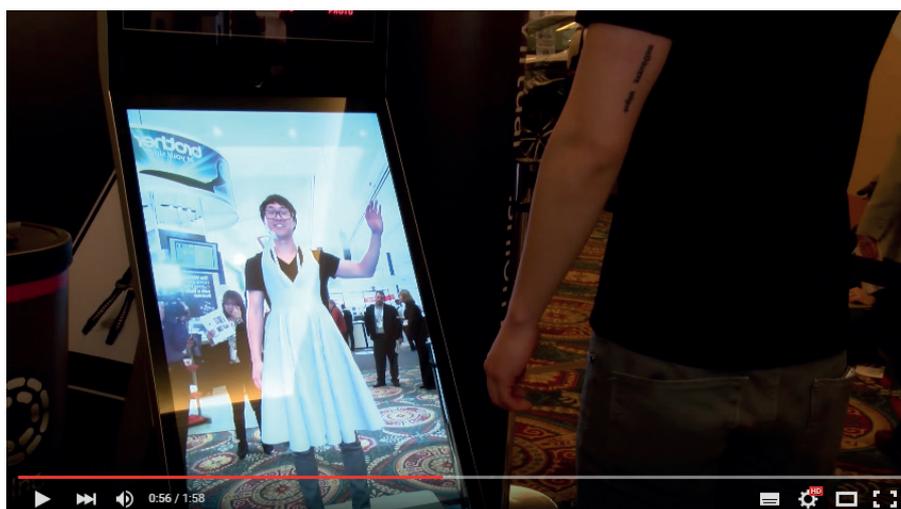


Imagen 2: CLO3D C-Mirror



Memory Mirror o Memomi (Intel)

Esta es la apuesta de la empresa Intel. En este caso el espejo memoriza cómo le sienta al usuario cada conjunto mediante una grabación en la que la persona da una vuelta de 360 grados, esto permite que se puedan comparar varias prendas y conjuntos. También permite visualizar dos conjuntos a la vez para poder comparar cual es el que más le gusta al usuario en ese momento. En muchas ocasiones en las tiendas se puede encontrar la misma prenda de ropa en diferentes colores y estampados. Con el Memory Mirror se puede cambiar el color de la prenda y estampado para que cada usuario pueda ver cual le gusta más o le queda mejor sin necesidad de estar cambiando de prenda constantemente. En este caso sí que es necesario probarse las prendas, la ventaja que ofrece este espejo es como se ha mencionado antes la comparación de varios conjuntos y el cambio de color y estampado de la prenda.

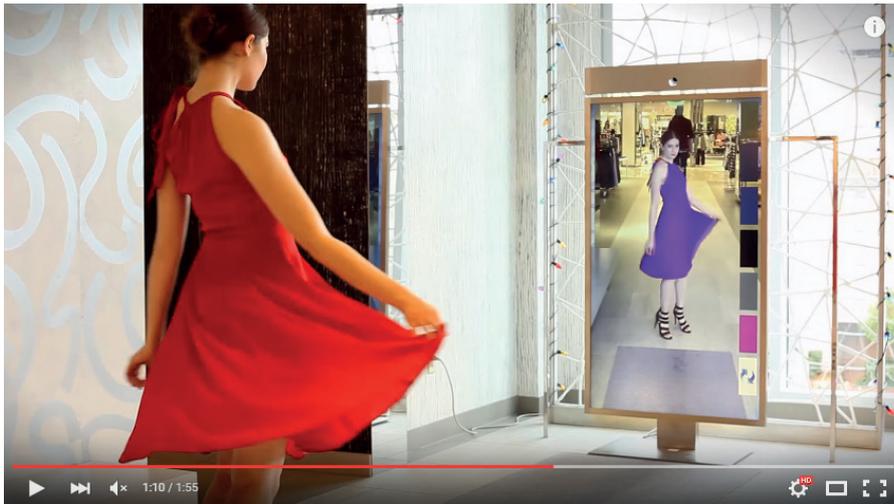


Imagen 3: Memomi



Virtual Fitting Room (Toshiba)

En este caso la tecnología por la que se ha apostado es la Kinect de Microsoft, que detecta a la persona y crea una versión de prueba para el usuario. Mediante la tecnología 3D se simula una imagen precisa a la que se acopla perfectamente cada prenda para una mejor percepción de ésta sobre la persona. Se superpone las imágenes de las prendas sobre la imagen del usuario, se adapta mínimamente al movimiento del usuario.

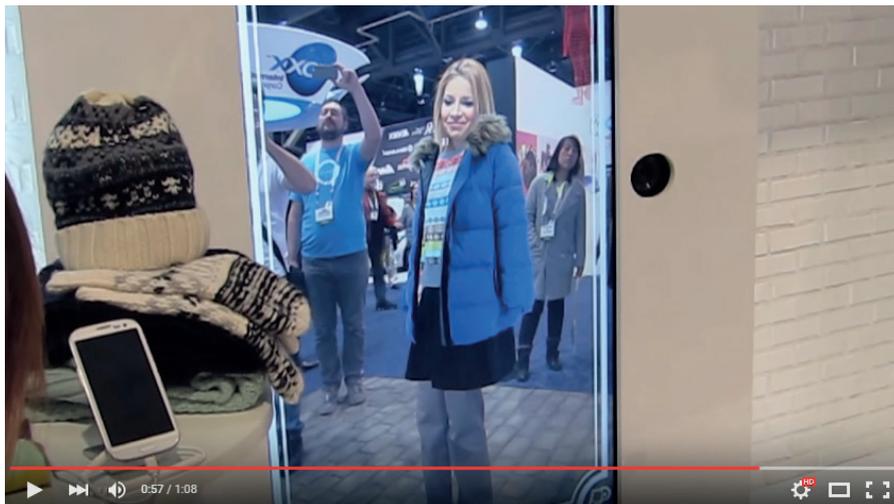


Imagen 4: Virtual Fitting Room



AiMirror (AiTech: Artificial Intelligence Technologies)

AiMirror es el espejo virtual creado por la compañía AiTech. Este espejo funciona con realidad virtual como todos los mencionados anteriormente, una cámara capta al usuario y se superponen sobre la imagen varias prendas de ropa que se han captado mediante fotografías. Para manejarse por la interfaz se puede hacer de manera sencilla mediante gestos y tacto. Además permite compartir imágenes de las pruebas de ropa en diferentes redes sociales. También puede interactuar una segunda persona, una personal shopper, a través de una Tablet para ofrecer y mostrar a la usuaria lo que le puede quedar bien y mostrar varias prendas. Este producto ya se ha instalado en varias cadenas de Reino Unido y está previsto que se distribuyan también en Estados Unidos y Oriente Medio. En España se puede encontrar uno de estos espejos en el centro comercial Arenas de Barcelona. El AiMirror dispone de una pantalla de 46 pulgadas, se puede adquirir por 8.000 euros o alquilarlo por 500 euros al mes.



Imagen 5: AiMirror

Urban Research (Japón)

La marca de ropa Urban Research ha instalado en los grandes almacenes Parco un probador virtual con pantalla táctil que permite como los demás probarse ropa gracias a la tecnología de realidad aumentada “tryvertising”. Permite probar, seleccionar y comprar la ropa online. La acogida en las redes sociales ha sido realmente buena y se prevé que sea un 20% del total de las ventas, lo que hace que sea una ventaja positiva para el comercio.



Imagen 6: Urban Research

Telecomunicaciones Heinrich-Hertz (HHI) para Adidas

El instituto alemán de Telecomunicaciones Heinrich-Hertz (HHI) está desarrollando espejos mediante los cuales se puede probar ropa si necesidad de cambiarse al igual que otros muchos. Pretenden que las prendas que los usuarios se van a probar virtualmente tengan las características que tiene cada material textil, ya que no tiene la misma caída un suéter de lino que uno de lana. Este instituto ha creado un espejo virtual pero sólo para probarse calzado, en este caso zapatillas deportivas, la tecnología se puede encontrar en algunas tiendas de zapatillas Adidas.

Espejos virtuales aplicados en otros campos

No se aplica este tipo de tecnología en el textil, también existen otros tipos de comercios que emplean estas novedades para evitar que el cliente pierda tiempo probándose todos sus productos. Varias marcas han realizado aplicaciones mediante las cuales el usuario puede utilizar estos Virtual Mirror descargándoselas en su teléfono móvil o simplemente utilizando la cámara web desde el ordenador. Este tipo de tecnologías se va desarrollando y dando a conocer poco a poco, ya que son muchas las ventajas que ofrece.

Gafas

Como se ha mencionado antes algunas marcas han creado aplicaciones con sus productos para que el usuario desde casa pueda tomarse todo el tiempo necesario para elegir el producto que más le gusta y realizar varias pruebas.

Una de las marcas de gafas que ofrece a sus clientes esta posibilidad es Adidas que permite además de la prueba del producto crear diferentes combinaciones, así el usuario podrá crear sus gafas perfectas a partir de las varias varillas, monturas y lentes en diversos colores que ofrece la marca. Concretamente se realiza para la gama Adidas Originals.

Otra conocida marca de lentes que ofrece una aplicación mediante la cual el usuario se puede probar las gafas de sol es Ray-Ban. Con una cámara se toma una instantánea y con una serie de puntos queda lista la aplicación para probarse todas las gafas se desee.

Realizar compras virtualmente en ocasiones es complicado ya que no se puede comprobar de primera mano cómo sienta el producto. Por eso la empresa Gafasworld que vende gafas de sol y graduadas on-line ha puesto a disposición de sus clientes un software en su página web mediante la cual el usuario con la cámara web de su ordenador puede probarse todas las gafas disponibles. Es tan avanzada la tecnología que el usuario puede mover la cabeza hacia los lados y las gafas se acoplan a la imagen, es como si el usuario se estuviera mirando en un espejo.

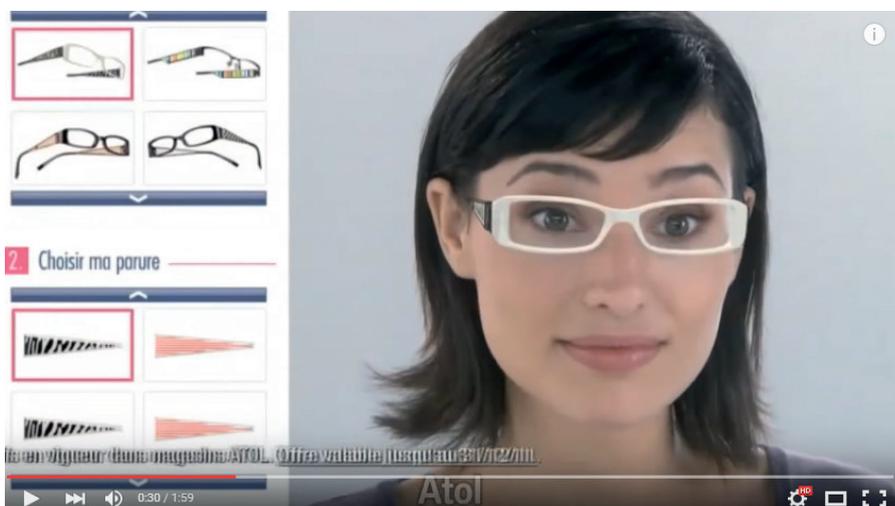


Imagen 7: Gafas



Maquillaje

Otro de los campos donde se está utilizando la realidad aumentada es en el de la belleza y cosmética. Es una ventaja este tipo de tecnología en el campo del maquillaje, ya que cuando se va a comprar realizar una prueba siempre es engorroso y en algunas ocasiones hay productos que no se pueden probar.

Sephora una empresa de cosmética ofrece en sus tiendas una pantalla mediante la cual sus clientas se pueden probar los distintos tonos de sombras de ojos. Ha sido creado por ModiFace y su interfaz es muy sencilla. Consta de una cámara de vídeo que capta la imagen a un lado de la pantalla y en la otra parte se encuentra la paleta de colores que se pueden ir seleccionando con el dedo, gracias a que la pantalla es táctil. La cámara de vídeo capta en todo momento al usuario por lo que se puede mover la cara hacia cualquier lugar sin ningún miedo.

Otras marcas de cosmética como pueden ser Mary-Kay o L'oréal han lanzado aplicaciones para smartphones mediante las cuales se puede probar todos los productos de maquillaje de las marcas. En el caso de la aplicación prueba los productos sobre una fotografía previamente realizada y permite incluso cambiar los peinados. En el caso de la aplicación de L'oréal llamada MakeUp Genius desarrollada por Imagen Metrics (compañía conocida por tecnología en la creación de mapas faciales en películas y videojuegos) permite probar los diferentes productos sobre nuestra cara en movimiento. Esta tecnología capta 64 puntos de datos en el rostro y 100 expresiones faciales, por lo que se puede sonreír o cerrar los ojos para ver cómo queda algunos productos y la aplicación no ofrece ningún problema ante estos movimientos.

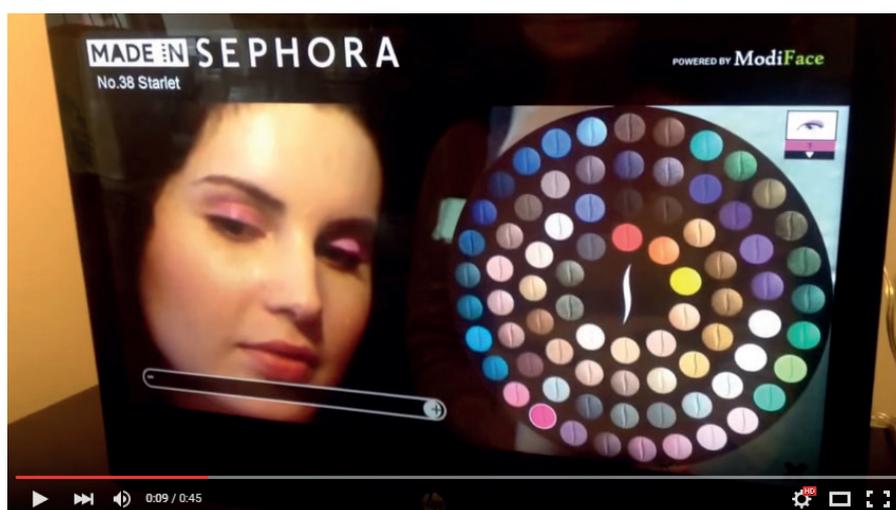


Imagen 8: Probador maquillaje Sephora



Actuales usos de los espejos virtuales en los comercios

En la actualidad este tipo de espejos aunque no están muy extendidos se pueden encontrar en diferentes tipos de comercios, ya sean tiendas de ropa de alta marca, tiendas de precios más económicos, de calzado o maquillaje. Normalmente tienen solamente un espejo virtual en la tienda y a la vista de todos. Los colocan así ya que es algo nuevo y es un reclamo para las personas, pero si solamente hay uno y a la vista de todos realmente no cumple su funcionalidad máxima, porque se emplea como un juego más que como una tecnología que ayude a las personas a la hora de la compra. Lo que pretende este proyecto es explotar al máximo las funcionalidades de esta tecnología gracias a un mobiliario que lo acompañe y haga un producto atractivo, útil y muy funcional que ayude a las personas a la hora de realizar la compra de prendas de ropa.

Opiniones de usuarios acerca de estas tecnologías

Como se ha explicado anteriormente este tipo de tecnologías es el que se pretende añadir a nuestro mobiliario, por tanto es necesario conocer las opiniones de las personas, ya que puede que no sea una tecnología que acepte la sociedad y por tanto podría influir en la aceptación del diseño que se va a realizar.

Tras buscar en diferentes fuentes, se han obtenido algunas opiniones sobre la aceptación de las nuevas tecnologías en un blog del Instituto de economía digital ya que se cree que es una fuente mejor que la de otros tipos de blogs corrientes que se pueden encontrar por la red.

Marta - 23 noviembre, 2012 a las 11:49 am

Pues la verdad es que para mi gusto tiene que mejorar mucho. Me parece como un corta pega en el que realmente no te haces una idea real de como te queda la ropa, como mucho si te favorece el color.

Pero como todo ira mejorando a marchas forzadas.

Un beso

Imagen 9: Comentario 1

En este comentario parece que a la usuaria le gusta la tecnología pero que aún ve fallos en el desarrollo de ésta, pero que si fuese mejor probablemente la aceptaría.

George - 23 noviembre, 2012 a las 1:37 pm

Qué bueno!!, la verdad es que un tema que me encanta. Está claro que es un valor añadido que dan las marcas al usuario y que en poco tiempo la tecnología irá avanzando hasta dar en el clavo.

Enhorabuena por el post!, nos vemos en el siguiente.

Imagen 10: Comentario 2

Se puede ver cómo una vez más este usuario cree que es una buena tecnología.

Mar - 24 noviembre, 2012 a las 12:28 am

Hola Sonsoles muy interesante tu post, el video de lo de la realidad aumentada me ha encantado! De cualquier modo yo seguire visitando mis tiendas favoritas, no solo es comprar sino la magia que lo rodea, sobretodo el buen rato que pasas con las amigas Sigue asi lo haces genial!! Besos

Imagen 11: Opinión 3

En este caso a la usuaria le parece interesante la tecnología pero en caso de estar disponible en la tienda probablemente no la emplearía ya que le gusta más la forma tradicional de probarse la ropa.

31miguel - 24 noviembre, 2012 a las 8:19 pm

Hola!Buena informacion la que expones.En mi opinión estos probadores lo que te aportan es una ayuda más a tu compra,pero la compra definitiva ha de hacerse en la tienda física.

Un beso

Imagen 12: Opinión 4

En este caso el usuario también cree que es una tecnología útil pero que es necesario conocer la prenda física antes de realizar una compra.

Maria Alva - 26 noviembre, 2012 a las 10:03 am

Muy interesante este blog.

Pues ya tengo ganas de que mejore esa herramienta y podamos saber perfectamente como nos quedan las cosas, porque aunque siempre me ha encantado ir de tiendas, con dos niñas, cada vez tengo menos tiempo para ello, así que me facilitaría mucho la vida. Besotes

Imagen 13: Opinión 5

En este caso la usuaria prefiere probarse la ropa de forma tradicional, pero este tipo de tecnologías le supondría una ventaja por la situación familiar en la que se encuentra.

Como conclusión de estos comentarios realizados en el blog en 2011, que aunque ya hayan pasado unos años los podemos tener en cuenta porque la situación actual de esta tecnología ha variado poco en cuanto la adaptación virtual de la ropa a la persona, podemos extraer que si se aplicase la tecnología a nuestro habitáculo sería aceptado por la mayoría de personas, aunque son muchas que aún prefieren probarse la ropa de forma tradicional, por lo que el producto no debería sustituir completamente a los probadores o dar la opción de poder probarse ropa en este espacio. Como se ha visto en la opinión 5 para algunas personas este tipo de tecnología sería perfecta

por situaciones familiares en las que se encuentran, al igual que para personas que tienen poco tiempo para realizar compras, o personas que sufren algún tipo de dificultad de movimiento y que les cuesta cambiarse el habitáculo que se va a diseñar les ofrece la posibilidad de ver cómo les quedan las prendas en un espacio íntimo.

1.2 Estudio de las necesidades de los usuarios en los probadores

Los probadores son espacios dónde el usuario se prueba las prendas antes de decidir si realiza la compra o no, por tanto es un lugar importante y hay que tener en cuenta todos los aspectos y necesidades del usuario ya que va a pasar allí un gran periodo de tiempo y es dónde tomará la decisión de comprar o no un producto.

Es necesario que el usuario esté cómodo durante el periodo de prueba, en los probadores convencionales se tienen en cuenta los siguientes aspectos que tendremos también en cuenta a la hora de realizar nuestro habitáculo para utilizar el espejo virtual ya que la mayoría de estos aspectos también serán importantes a la hora de realizar el proyecto.

1.2.1 Luz

La luz es un elemento muy importante a la hora de diseñar un probador ya que el usuario necesita verse bien en el espejo y ver bien el producto. Es necesaria una correcta iluminación que cree el mínimo de sombras posibles, para ello hay que evitar la iluminación cenital ya que crea muchas sombras en la cara y el cuerpo del cliente, por lo que no es una luz favorecedora y lo que queremos conseguir es que el usuario se sienta atractivo y compre los productos. Para crear una buena iluminación sería conveniente colocar luces en la parte frontal alrededor del espejo por ejemplo, como en un tocador, para que la iluminación sea frontal, así evitamos la creación de sombras. La tonalidad de la luz también se ha de tener en cuenta, ha de ser lo más neutra posible para que los colores se vean correctamente. Para ello es necesario emplear un tipo de iluminación neutra, la luz neutra se encuentra en los 3.400°K. Los grados Kelvin es lo que se emplea para medir la temperatura de la luz, a continuación se muestra un gráfico de las temperaturas de la luz.

	Temperatura	Fuentes típicas
	1000K	Velas, lámparas de aceite
	2000K	Amanecer muy temprano, lámparas de tungsteno de bajo efecto
	2500K	Bombillas caseras
	3000K	Luz de estudio (continua), "photo floods"
	4000K	Lámparas de magnesio claras (hoy en día obsoletas)
	5000K	Luz día normal, flash electrónico
	5500K	El sol de mediodía
	6000K	Día muy soleado con cielo despejado
	7000K	Cielo ligeramente nublado
	8000K	Cielo brumoso
	9000K	Sombra amplia en un día despejado
	10,000K	Cielo muy brumoso
	11,000K	Cielos azules sin sol
	20,000+K	Sombra amplia en montañas o en un día muy despejado

Imagen 14: Escala de Luz

Para nuestro habitáculo es necesaria también una buena iluminación ya que así la cámara captará mejor la imagen, por tanto se emplearía el mismo tipo de iluminación que en los probadores convencionales para evitar sombras y así hacer que el usuario se sienta mejor y vea que tiene un mejor aspecto.

1.2.2 Tamaño

El tamaño del espacio que se emplee como probador también es algo a tener en cuenta ya que se intenta que el usuario esté lo más cómodo posible porque se tiene que mover y necesita el espacio necesario para poder realizar las acciones necesarias cómodamente. En muchas ocasiones el usuario va acompañado por lo que hay que tener en cuenta que quepa más de una persona. Tampoco ha de ser muy pequeño porque el cliente puede sentir claustrofobia y sentirse incomodo dentro de éste. El tamaño mínimo aconsejado para los probadores es de 1,2 metros cuadrados.

En el habitáculo que se va a diseñar también es necesario tener en cuenta las medidas, el usuario ha de moverse para realizar los gestos mediante los cuales se maneja el espejo por lo tanto ha de poder moverse y tener libertad de movimiento para realizar esta acción.

1.2.3 Espejo

El espejo es el elemento principal de los probadores ya que es necesario para que el cliente pueda ver cómo le queda la prenda y decidir si la compra o no. Lo ideal sería que hubiera varios espejos para poder verse desde todos los ángulos y así poder comprobar cómo queda la prenda. Es muy común pensar que los espejos en algunas tiendas están trucados ya que al probarnos la misma prenda en casa no queda igual y en muchas ocasiones se llega a devolver el producto, la realidad es que si los espejos están mal colocados pueden llegar a curvarse si son muy grandes y puede causar la sensación de ver deformada la imagen para bien o para mal.

En el producto que vamos a diseñar se tendrá en cuenta este tipo de requisitos si se decide poner un espejo convencional en el habitáculo.

1.2.4 Aspecto

El aspecto, diseño y decoración de los probadores es muy importante ya que la decisión de compra se realiza ahí y por tanto el cliente ha de sentirse bien y con ganas de querer estar ahí y probarse prendas, ya que puede pasar mucho rato ahí si se prueba muchas prendas.

Para el diseño que vamos a desarrollar también es importante tanto el aspecto por fuera como en el interior. Por fuera debería de ser un diseño atractivo para que el usuario se animara a entrar y a probar las nuevas tecnologías si se diera el caso de que no lo conoce, ha de estar debidamente identificado para que se sepa que es. En el interior el usuario debe de sentirse bien por el aspecto visual del habitáculo, sino no tendrá ganas de estar ahí y se irá rápidamente.

1.2.5 Elementos auxiliares

Los elementos auxiliares en los probadores son muy importantes, con elementos auxiliares nos estamos refiriendo a percheros y a superficies para poder sentarse y dejar cosas. Se han denominado elementos auxiliares ya que no en todos los probadores se pueden encontrar este tipo de elementos. Es necesario que haya una superficie para sentarse ya que resulta incómodo descalzarse sin sentarse, sobre todo para personas con una cierta edad, además este tipo de superficies permiten que el usuario pueda dejar el bolso y las bolsas con las que esté cargando en ese momento. Si va acompañado por alguna persona estas superficies pueden servir para que se siente mientras el comprador se prueba las prendas. Estas superficies pueden salir bien de alguna de las paredes del probador o puede ser un elemento independiente como un taburete o silla que sirva para lo mismo.

Otro elemento auxiliar importante son los percheros, son necesarios tanto para colgar las prendas que el usuario desea probarse como la ropa que se tiene que quitar o incluso colgar el bolso o bolsas. Es importante que haya varios para que el cliente pueda colocar todo lo que deseé. Como mínimo deberían haber dos percheros o elementos para colgar cosas, esto también podría variar dependiendo de la superficie que haya para dejar cosas, aunque una zona de colgar no ocupa mucho espacio y es muy funcional.

En el diseño del habitáculo se va a tener en cuenta estos elementos, aunque el usuario no va a necesitar desvestirse puede que tenga la necesidad de colgar elementos como bolsas o bolsos para interactuar con el espejo, si va acompañado sería necesaria una superficie para sentarse, este elemento se estudiará con más detenimiento a la hora de realizar el diseño ya que puede que si hay alguien más en el habitáculo dependiendo de las dimensiones de éste puede que cause interferencias en el detector de movimiento y entorpezca la actividad del usuario que interactúa con el espejo. Independientemente de todos estos aspectos que se han comentado sobre cómo ha de ser un probador según las necesidades de los usuarios, es necesario que el diseño que se va a realizar cumpla todas las normas de seguridad para este tipo de productos en espacios públicos.

1.3 Patentes y normas

Las normas que ha de cumplir este tipo de productos en espacios públicos son muy importantes ya que lo van a utilizar muchísimas personas y por lo tanto ha de ser un lugar seguro y sin peligros a la hora de su uso.

Edición de documentos:

- UNE- EN 157001:2002 – Criterios generales para la elaboración de proyectos
- UNE-EN ISO 9000 - Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario (ISO 9000:2000).
- UNE 1035 - Dibujos técnicos. Cuadro de rotulación. Mencionada en el plan de calidad.

Normas elaboradas por el comité: AEN/CTN 1:287 – Normalización de:

- Dibujos técnicos coordinando todas las clases de dibujo con el fin de facilitar su elaboración, reproducción, intercambio y utilización;
- Símbolos y pictogramas estableciendo los principios generales para su elaboración;
- Documentos, formatos terminados de papel y representación de datos que se emplean en el intercambio de información en las oficinas, comercio, industria y administración, así como la elaboración de documentos básicos de tipo general que sirvan de base para la elaboración de otros documentos.

Con exclusión de:

- Documentos cuya lectura se realiza únicamente por máquinas.

<http://www.aenor.es/aenor/normas/ctn/fichactn.asp?codigonorm=AEN/CTN%201&pagina=1#.Vcnr4fntmko>

- UNE-EN ISO 7083:1996 – Dibujos técnicos. Símbolos para las tolerancias geométricas. Proporciones y medidas.

<http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0013617&PDF=Si#.Vcns-vntmko>

- UNE-EN ISO 3098-2:2001 – Documentación técnica de producto. Escritura. Parte 2: Alfabeto latino, números y signos. <http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0024156&PDF=Si#.VcntGPntmko>

- UNE-EN ISO 225:2011 – Elementos de fijación. Pernos, tornillos, espárragos y tuercas. Símbolos y designación de las dimensiones. <http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0047727&PDF=Si#.VcntKfntmko>

- UNE- EN 62079:2001 – Preparación de instrucciones. Estructura, contenido y presentación. http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0025707&PDF=Si#.VcnuM_ntmko

Señalización y pictogramas:

- UNE 1142:1992 IN – Elaboración y principios para la aplicación de los pictogramas destinados a la información del público. <http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0000104&PDF=Si#.VcntJPntmko>

- UNE-EN ISO 780:2000 – Envases y embalajes. Símbolos gráficos para la manipulación de mercancías. <http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0022341&PDF=Si#.VcntOPntmko>

- UNE 1092:1984 – Símbolos destinados a la información del público. <http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0000063&PDF=Si#.Vcnuivntmko>

- UNE-EN 1438:1999 – Símbolos para la madera y los productos derivados de la madera. <http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0009752&PDF=Si#.VcnuqPntmko>

Diseño del producto:

- UNE-EN 1728:2013 – Mobiliario. Asientos. Métodos de ensayo para la determinación de la resistencia y de la durabilidad. http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0050860&PDF=Si#.Vcopw_ntmko

· UNE-EN 16139:2013 – Mobiliario. Resistencia, durabilidad. Requisitos para asientos de uso no doméstico. <http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0052019&PDF=Si#.Vcop2vntmko>

· UNE 72502:1984 – Sistemas de iluminación. Clasificación general. <http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0007004&PDF=Si#.Vcosqvntmko>

1.4 Fuentes de inspiración y estudio del estilo con el que se quiere realizar el producto

Como se ha explicado en algunos de los apartados anteriores se quiere dotar al producto de un aspecto futurista realizando un diseño muy limpio que quede acorde con las nuevas tecnologías que se emplearán en el producto.

Como fuentes de inspiración antes de realizar el diseño conceptual se ha buscado información sobre las características de este tipo de diseños futuristas, junto a algunos productos que puedan servir como inspiración para el proyecto aunque sea otro tipo de producto diferente al que se va a desarrollar en este proyecto.

Futurismo

El futurismo es un movimiento bastante joven que surgió en Italia en 1909 cuando Filippo Tommaso Marinetti publicó el primer Manifiesto de la Fundación del Futurismo. Este movimiento pretende romper con todo lo anterior rechazando el pasado, defendiendo así el nuevo orden moderno dominado por la máquina, la velocidad y la ciudad. Marinetti defendía su idea de que la tecnología podía ser más hermosa que el arte. El minimalismo se asocia con el futurismo, ya que se evita totalmente todo tipo de ornamentación y decoración para que los diseños sean sencillos y limpios.

Algunas características del futurismo con respecto al diseño son las siguientes:

- Fragmentación de volúmenes para mejor uso del espacio
- Las líneas como elemento central
- Ergonomía en los diseños
- Uso de materiales como el metacrilato, acero, policarbonato, cristal y plásticos
- Objetos tecnológicos como decoración
- Supresión del concepto de decorado
- Colores puros, el color predominante es el blanco
- Incorporación de iluminación LED, predominando los tonos azules, morados y rojos

Estos son los puntos que se deberían tener en cuenta a la hora de diseñar nuestro producto si queremos que tenga un aspecto futurista, será necesario tener en cuenta los colores, materiales, la forma y la ergonomía del producto a la hora de realizar varias propuestas para seleccionar posteriormente la mejor.

Fuentes de inspiración

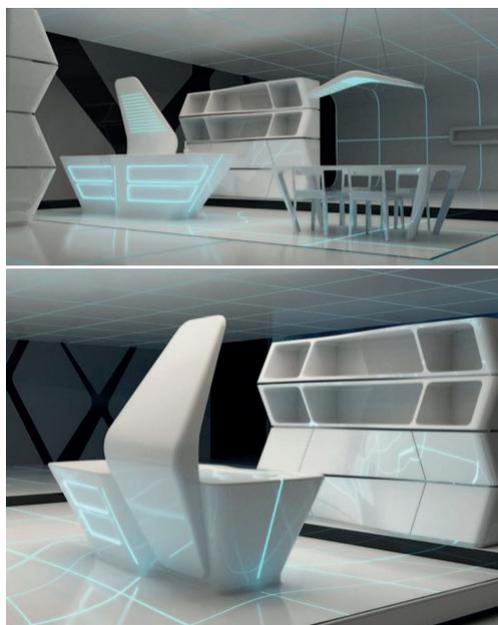
Imagen 1:



Imagen 15: Fuente inspiración 1

Como se puede observar en la imagen este diseño de una cómoda auxiliar tiene varias características del diseño futurista como unas líneas y formas muy limpias, sin ornamentación, funcional y con los colores que predominan en este tipo de estilo como son el blanco y los toques metalizados. Las puertas correderas al quedar cerradas se integran muy bien con el diseño y casi no se aprecian cuando están cerradas. Algunos de estas características pueden ser útiles a la hora de diseñar el probador como por ejemplo las puertas integradas en el caso que se quiera colocar una puerta.

Imagen 2:



composición fotos IS-ARQuitectura.es
Imagen 16: Fuente inspiración 2

En esta ambientación se puede observar el modelado de algunos elementos de mobiliario de aspecto futurista, en este caso podemos ver que pertenecen a este estilo porque cumplen algunas de las características nombradas anteriormente como son, las líneas como elemento central a las que se les ha añadido iluminación probablemente LED de color azul, el color blanco está siempre presente al igual que las líneas limpias y sin ornamentación.

Imagen 3:*Imagen 17: Fuente inspiración 3*

Este perchero también cumple algunos de los requisitos del estilo futurista como pueden ser los materiales, el color blanco brillante y la ergonomía del diseño. Este objeto puede servir como inspiración ya que será necesario incorporar algún tipo de colgador dentro del probador para que el usuario pueda colocar las prendas o bolsas que lleve en ese momento para hacer uso de la tecnología que incorporará el probador.

Imagen 4:*Imagen 18: Fuente inspiración 4*

En este caso podemos observar un habitáculo también de estilo futurista, lo sabemos por su falta de ornamentación, líneas limpias, material como pueden ser los metacrilatos y los diferentes tipos de plásticos, el color blanco puro predominante en casi todos los diseños futuristas.

Imagen 5:

Imagen 19: Fuente inspiración 5

En este caso podemos observar una cocina muy compacta en las que se fragmenta el volumen para el mejor uso del espacio, predominan las líneas rectas, la ornamentación o decoración está totalmente ausente. Predominan los colores puros, como siempre el blanco en mayor presencia y un naranja llamativo para dar un toque de contraste al producto. En este caso puede servirnos como inspiración este diseño ya que en un espacio reducido se han incorporado muchas cosas, sería una ventaja poder reducir al mínimo el espacio donde colocar todos los elementos del probador, pero siempre respetando las medidas mínimas para que el usuario esté cómodo dentro de éste.

Imagen 6:

Imagen 20: Fuente inspiración 6

En este caso podemos ver el renderizado de una parada de autobús futurista que cumple las siguientes características de este estilo. En primer lugar los materiales que se han empleado son cristal o metacrilato transparente y aceros que se suelen usar en los diseños de estética futurista. Y como en los otros productos las líneas son simples y limpias, carece de todo tipo de ornamentación. En este caso se ve que está muy presente la tecnología ya que se ha dotado a la parada de autobuses con pantallas táctiles e interactivas. La parte superior está iluminada y probablemente sería iluminación LED ya que es la que se emplea normalmente en este tipo de productos que siguen esta estética.

Conclusión

Como conclusiones de este apartado se han podido extraer algunos aspectos físicos de este tipo de estilo con el cual que quiere realizar el diseño. El probador tendrá un aspecto simple, con líneas muy definidas, los colores predominantes serán el blanco y los detalles metálicos, aunque posiblemente se le ofrecerán al cliente la posibilidad de varios colores. Otro de los elementos clave es la iluminación LED de color que se estudiará más adelante si es posible colocarla en el probador. Estas son las líneas básicas en cuanto al aspecto que se va a seguir a la hora de diseñar el producto. También se tendrán en cuenta los materiales que se vayan a emplear, ya que deben ser acordes a este estilo.

1.5 Encuestas

1.5.1 ¿Por qué hacer encuestas?

En este caso se ha realizado una pequeña encuesta a través de survey monkey y las redes sociales para conocer una primera impresión de cómo realiza la gente las compras en las tiendas, el uso de los probadores y un primer sondeo de la aceptación de la nueva tecnología que se pretende introducir en el diseño.

La encuesta se ha realizado con la página de surveymonkey en la cual se puede hacer una encuesta y lanzarla a las redes sociales personales, se ha dejado un periodo abierta la encuesta, se han recogido los datos de 44 personas que se analizarán a continuación. Todos los datos extraídos serán empleados para realizar los primeros diseños del habitáculo probador.

1.5.2 Encuesta realizada

Las preguntas que se formularon fueron las siguientes:

- 1) Sexo
 - a) Hombre
 - b) Mujer

Esta pregunta se formuló para saber el sexo de la persona y así tener un mayor control de las personas que respondían, ya que a la hora de comprar son normalmente más las mujeres las que realizan esta actividad.

- 2) Edad
 - a) Menor de 19
 - b) Entre 19 y 65
 - c) Mayor de 65

La pregunta de la edad se realizó también para controlar la información de las personas que respondían y que están interesadas en este tema por eso han respondido a la encuesta. Las franjas de edades que se muestran en las respuestas han sido planteadas así para conocer los porcentajes de resultados y poder emplearlos en las tablas de ergonomía a la hora de realizar el estudio ergonómico.

3) Aproximadamente, ¿cada cuánto va a comprar ropa?

- a) Una vez cada varios meses
- b) Una vez al mes
- c) Más de una vez al mes

Esta pregunta se ha realizado para conocer un poco más las costumbres de los encuestados, ya que si van a comprar frecuentemente pueden tener un mayor conocimiento y una opinión más formada acerca de los probadores que los que van menos a comprar.

4) ¿Le gusta ir de compras?

- a) Sí
- b) No
- c) Indiferente

Esta pregunta se formuló para saber los gustos y así poder contrastar el uso de los espejos virtuales con la gente a la que le gusta y no le gusta comprar. Se espera que la gente a la que no le gusta ir de compras utilice este probador con tecnología.

5) ¿Emplearía un espejo virtual que le da la opción de ver cómo le queda la ropa sin necesidad de desvestirse?

- a) Sí
- b) No

Esta pregunta se formuló para conocer la posible aceptación del producto que se va a crear cuando se incorpore en un comercio.

6) ¿Por qué motivo emplearía este tipo de tecnología?, y si no la empleara ¿cuál cree que sería el mejor motivo para usarlo?

- a) Para realizar una selección previa antes de probarme la ropa
- b) Porque no me gusta probarme ropa y seleccionaría la ropa mediante este espejo
- c) Me resulta complicado probarme ropa por alguna dificultad de movilidad
- d) Para ahorrar tiempo a la hora de realizar la compra
- e) Otro

Con esta pregunta se pretende conocer los usos por los que la gente emplearía el producto que se va a diseñar y otros posibles usos que aún no se hayan contemplado.

7) ¿Crees que es necesario tener intimidad a la hora de emplear este tipo de espejos virtuales?

- a) Sí
- b) No

Esta pregunta se ha formulado para tenerla en cuenta a la hora del diseño ya que podría ser posible que la gente no necesite intimidad y pueda ser abierto o con materiales que permitan ver en el interior.

8) Normalmente, ¿vas acompañado/a a los probadores cuando vas a probarte alguna prenda?

- a) Sí, pero se queda fuera

- b) Sí, y entra conmigo dentro del probador
- c) No, voy solo/a

Con esta pregunta se pretende conocer los hábitos de las personas en los probadores, con ella se podrá determinar el tamaño del probador y si es necesario hacer una zona donde un acompañante pueda sentarse mientras el usuario está dentro del habitáculo.

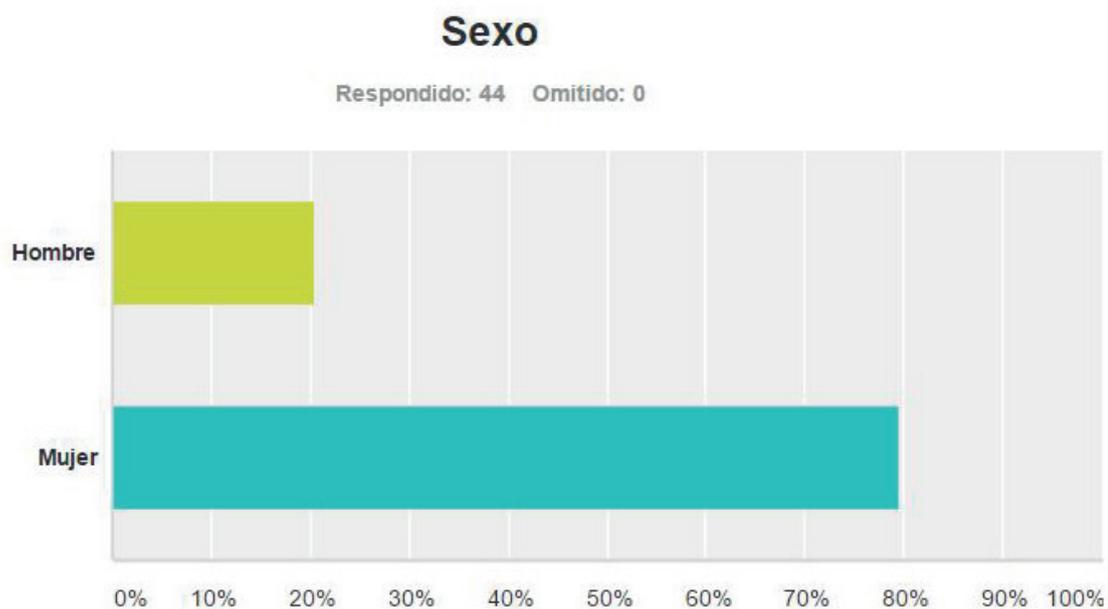
9) Si tiene alguna sugerencia para mejorar el uso de los probadores puedes escribirla a continuación.

Por último esta pregunta se formuló para obtener algunas opiniones de los usuarios que no hayan quedado reflejadas en la encuesta y tenerlas en cuenta a la hora de realizar el diseño del producto.

1.5.3 Resultados

En este apartado se muestran las respuestas por pregunta y el porcentaje de cada una de ellas.

Pregunta 1: Sexo

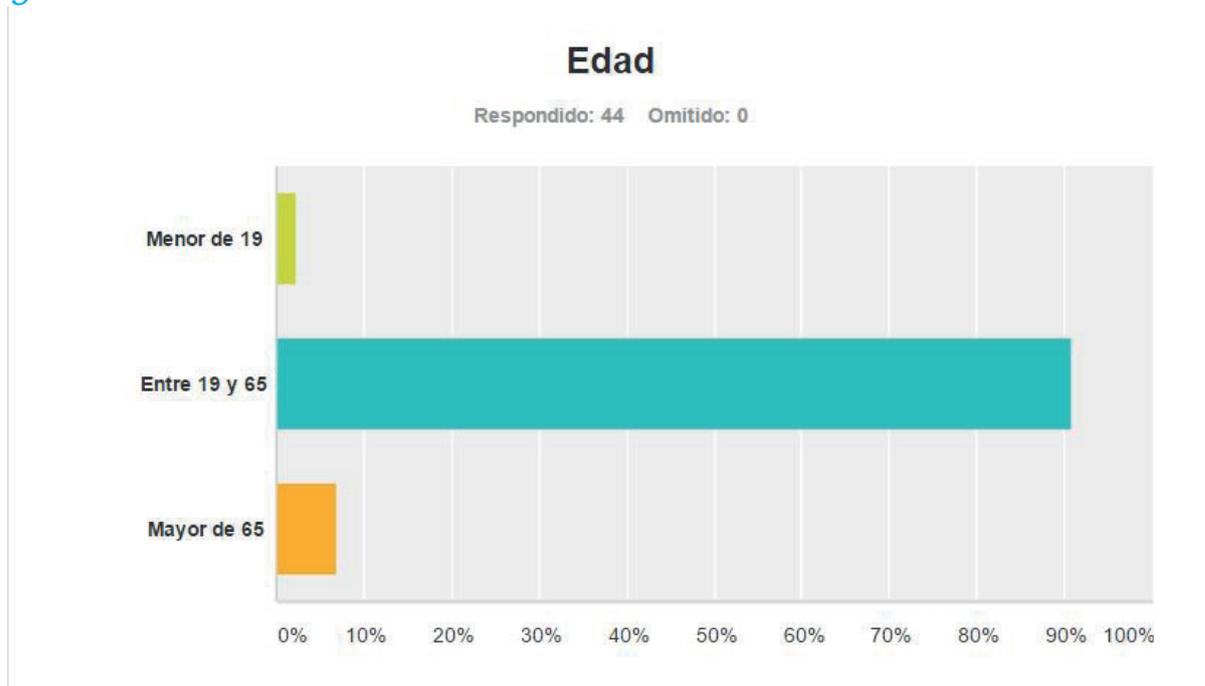


Opciones de respuesta	Respuestas
Hombre	20,45% 9
Mujer	79,55% 35
Total	44

Imagen 21: Gráfico 1

Como se ha comentado antes la encuesta la han realizado 44 personas. En la gráfica se puede observar que la mayoría de las personas que ha respondido a la encuesta son mujeres con un 79,55% de respuestas frente a un 20,45% de respuestas de hombres.

Pregunta 2: Edad

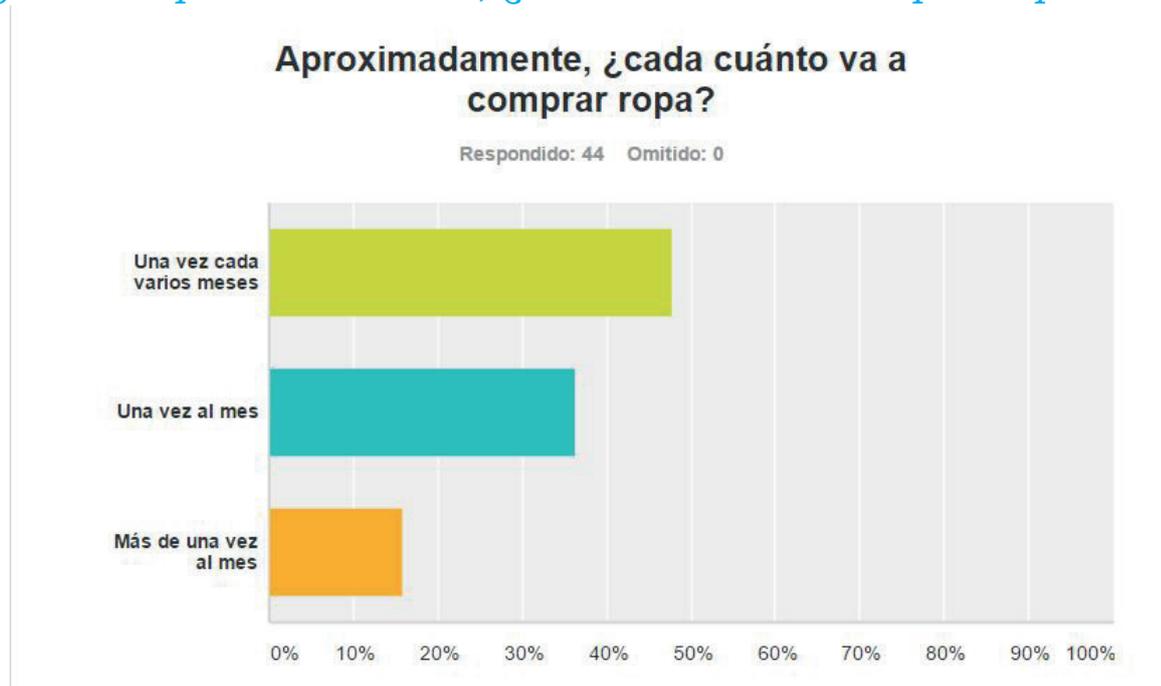


Opciones de respuesta	Respuestas
Menor de 19	2,27% 1
Entre 19 y 65	90,91% 40
Mayor de 65	6,82% 3
Total	44

Imagen 22: Gráfico 2

La franja de edades de la mayoría de los encuestados es entre 19 y 65 años, mientras que tan sólo 3 personas son mayores de 65 y una menor de 19 años. Como se ha explicado en el apartado de preguntas y su justificación las franjas se seleccionaron en función de los grupos de edades de las tablas de ergonomía. Al ser la mayoría de entre 19 y 65 se empleará estas edades pero se diferenciará entre hombres y mujeres.

Pregunta 3: Aproximadamente, ¿cada cuánto va a comprar ropa?

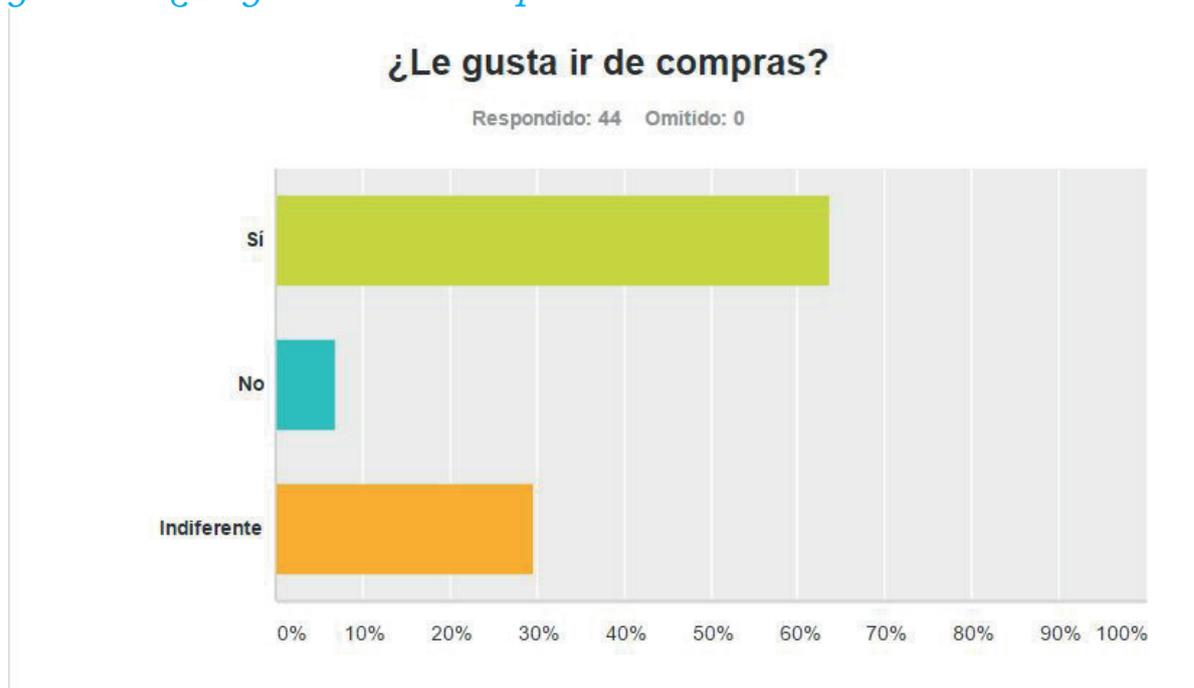


Opciones de respuesta	Respuestas
Una vez cada varios meses	47,73% 21
Una vez al mes	36,36% 16
Más de una vez al mes	15,91% 7
Total	44

Imagen 23: Gráfico 3

A la pregunta planteada un 47,73% de las respuestas corresponde a que los encuestados realizan compras una vez cada varios meses, un 36,36% suele ir a comprar una vez al mes, y tan sólo un 15,9% van a comprar más de una vez al mes. Estas respuestas pueden ser debidas a que el nivel económico de muchas personas es crítico y gastan su dinero en cosas más importantes y básicas que en comprar prendas de ropa.

Pregunta 4: ¿Le gusta ir de compras?



Opciones de respuesta	Respuestas
Si	63,64% 28
No	6,82% 3
Indiferente	29,55% 13
Total	44

Imagen 24: Gráfico 4

De las personas encuestadas, a un poco más de la mayoría, más concretamente a un 63,64% les gusta ir de compras, frente a un 6,82% que no les gusta ir de compras. El resto de los encuestados, un 29,55%, les resulta indiferente ir de compras, ni les gusta ni les disgusta, esto puede ser debido a que van de compras cuando necesitan cosas en concreto.

Pregunta 5: ¿Emplearía un espejo virtual que le da la opción de ver cómo le queda la ropa sin necesidad de desvestirse?

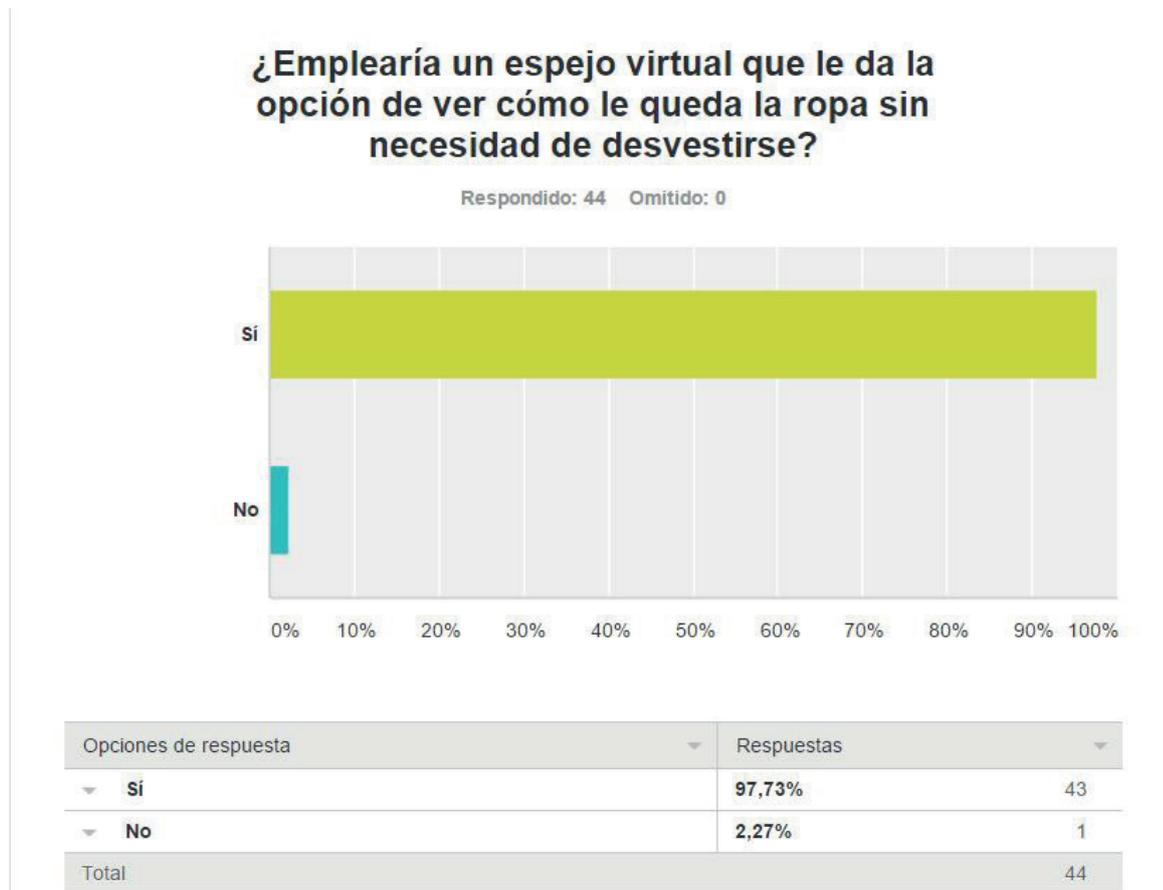


Imagen 25: Gráfico 5

La pregunta 5 se formuló para realizar un primer sondeo de la aceptación de la tecnología que se iba a incluir en el diseño. Los resultados han sido positivos ya que aun habiendo un rango muy grande de edades todos, a excepción de uno, estarían dispuestos y utilizarían un espejo virtual para realizar la compra.

Pregunta 6: ¿Por qué motivo emplearía este tipo de tecnología?, y si no la empleara ¿cuál cree que sería el mejor motivo para usarlo?

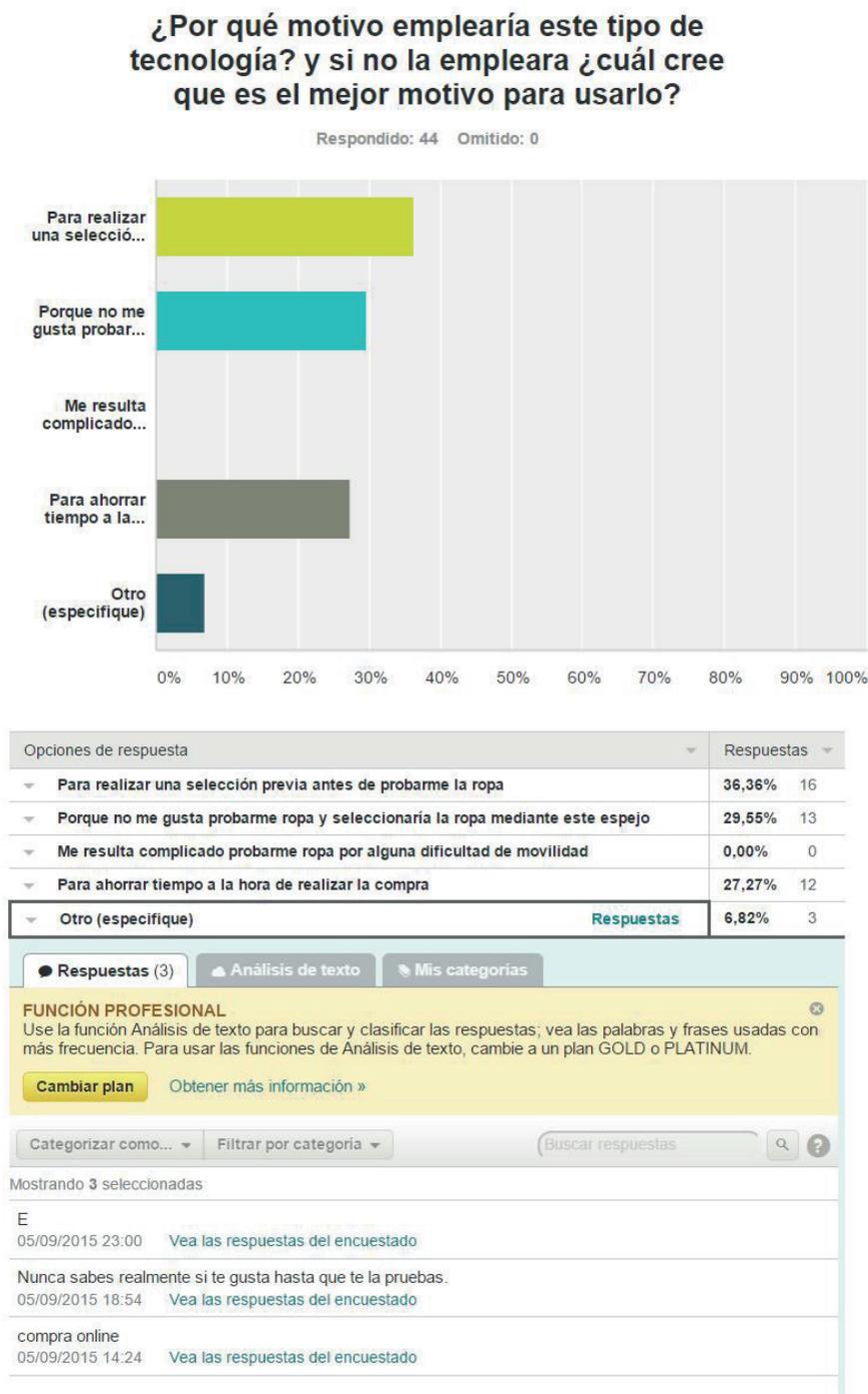


Imagen 26: Gráfico 6

Los motivos principales por los que los encuestados emplearían nuestro diseño que incorpora tecnología es para facilitar una selección previa de las prendas antes de probárselas (36,36%) y porque no les gusta probarse ropa y mediante el espejo seleccionarían las prendas para comprarlas (29,55%), muy seguido a esta respuesta está el motivo del ahorro de tiempo a la hora de realizar las compras (27,27%). El resto de los encuestados han dado otros motivos uno de ellos opina que “Nunca sabes realmente si te gusta hasta que te la pruebas”, por lo tanto no emplearía es espejo virtual. Y el otro encuestado ha respondido “Compra online”, con ello puede referirse a que este habitáculo que se va a diseñar puede colocarse en lugares que no sea una tienda y realizar la compra a través de internet, podría colocarse en los hogares.

Pregunta 7: ¿Crees que es necesario tener intimidad a la hora de emplear este tipo de espejos virtuales?

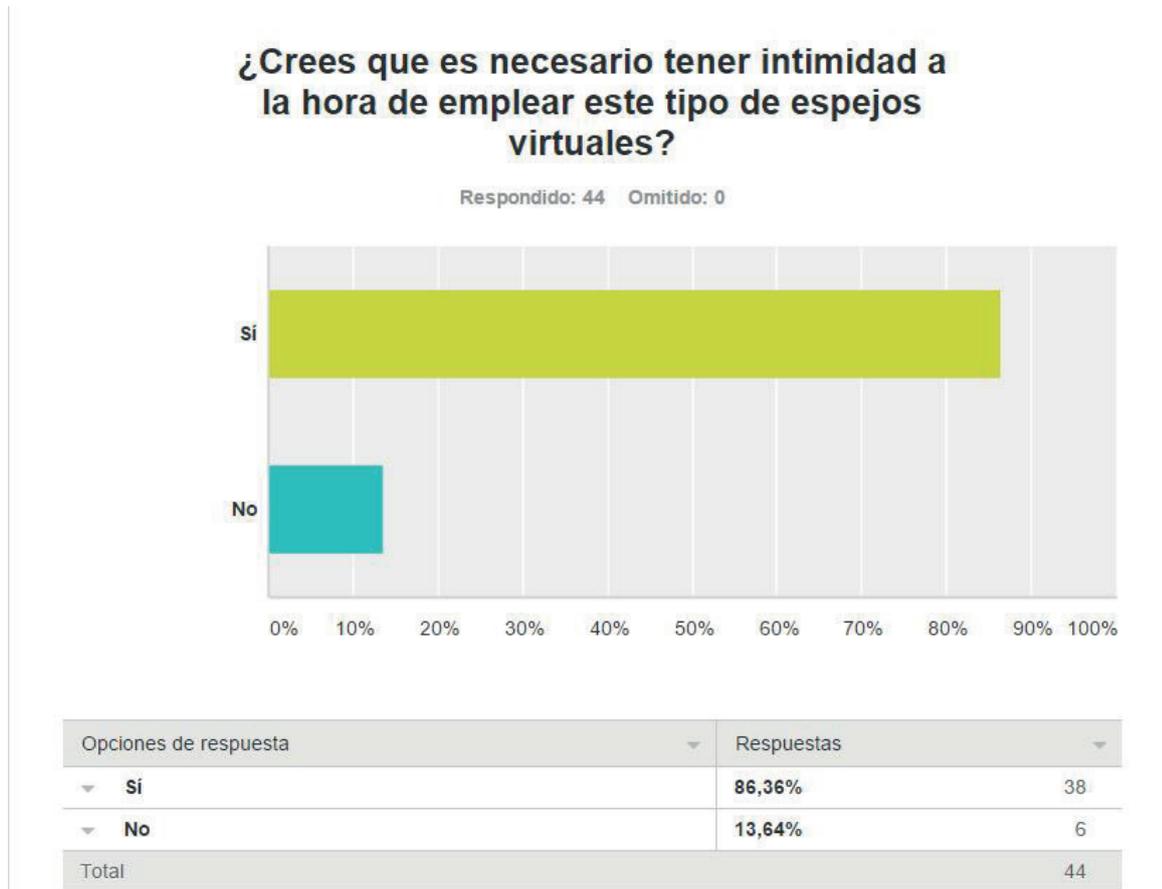
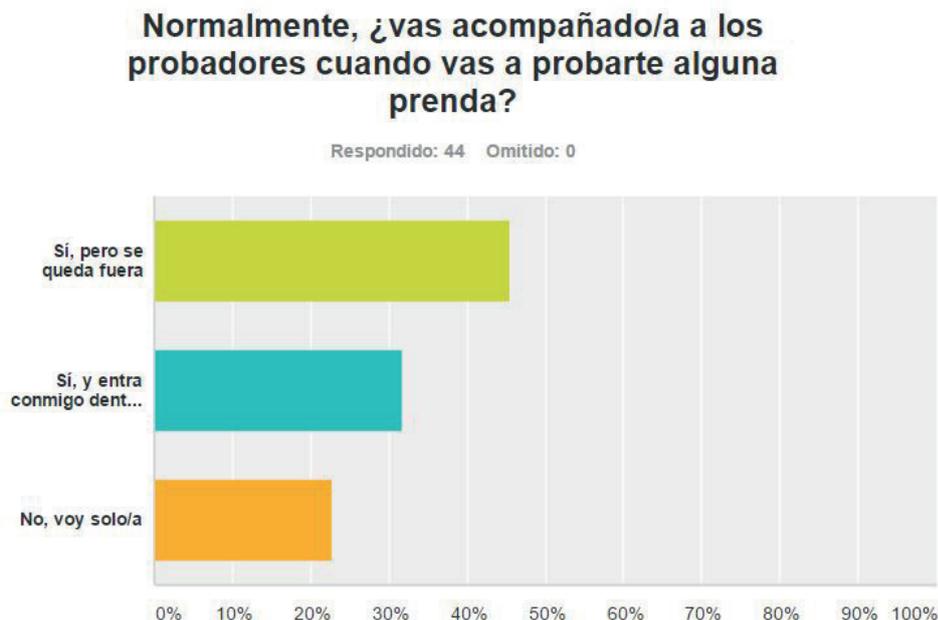


Imagen 27: Gráfico 7

Otra de las preguntas que se planteaban a la hora de realizar el diseño es si era necesario tener intimidad a la hora de emplear la tecnología para saber si el habitáculo podía ser abierto, o por el contrario debía ser cerrado. Un 86,36% de los encuestados, por lo tanto la gran mayoría, opina que sí que es necesario tener intimidad, por lo tanto se tendrá en cuenta a la hora de realizar los diseños.

Pregunta 8: Normalmente, ¿vas acompañado/a a los probadores cuando vas a probarte alguna prenda?

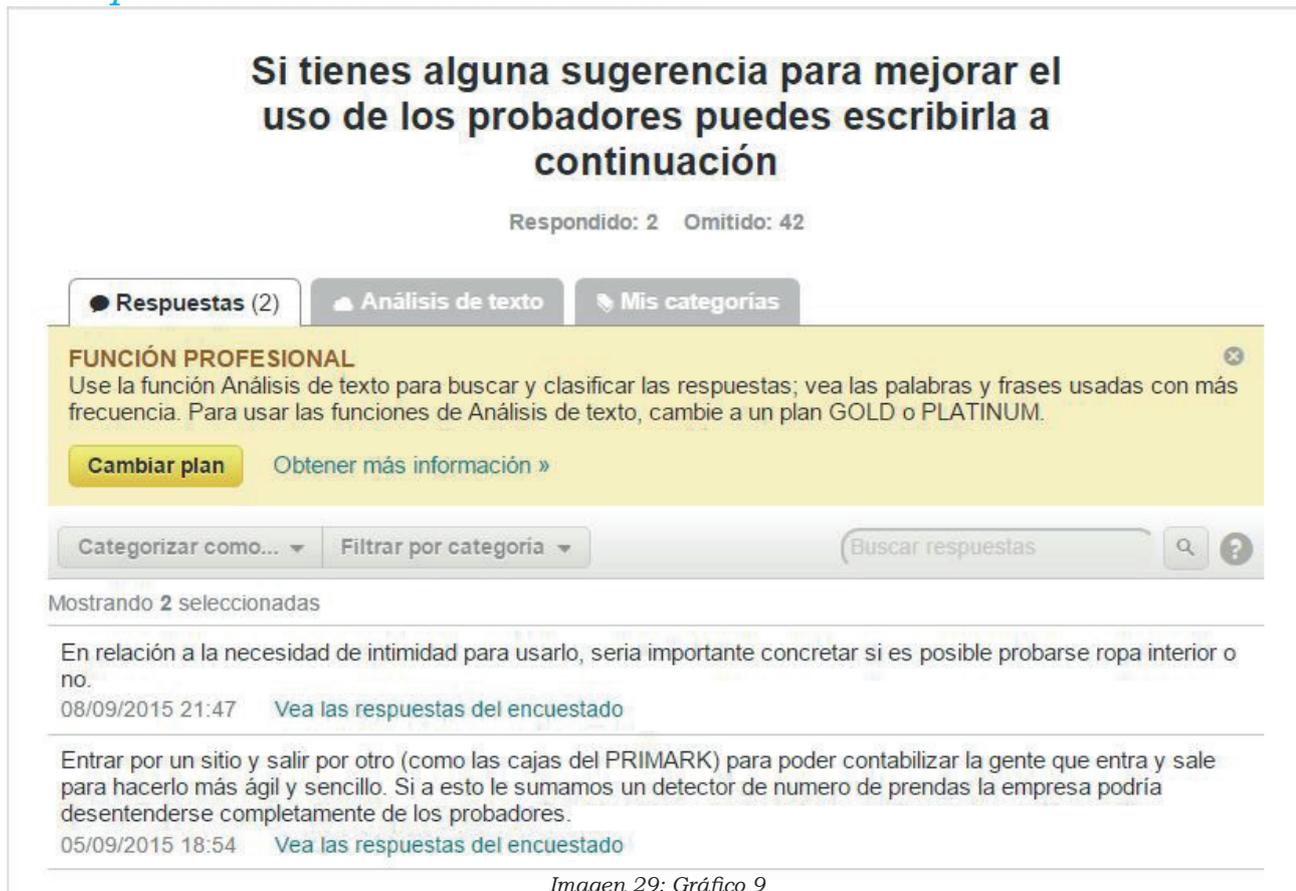


Opciones de respuesta	Respuestas
▼ Sí, pero se queda fuera	45,45% 20
▼ Sí, y entra conmigo dentro del probador	31,82% 14
▼ No, voy solo/a	22,73% 10
Total	44

Imagen 28: Gráfico 8

También es necesario tener en cuenta a la hora del diseño si el habitáculo debía de ser solo para el usuario, o si por el contrario debían de caber dos personas. Un 45,45% ha respondido que va acompañado al probador pero que no entran con ellos, un 31,82% ha respondido que no entran solos/as al probador y un 22,73% que van solos. En este caso se realizará un habitáculo para que puedan entrar dos personas, ya que la mayoría de las personas va acompañadas, en muchos casos se quedan fuera los acompañantes pero seguramente los usuarios saldrán luego para que vea como les queda la prenda. Por lo tanto se realizará un probador más grande o alguna zona para que el acompañante aunque no entre pueda ver cómo le quedan las prendas al usuario del habitáculo probador.

Pregunta 9: Si tiene alguna sugerencia para mejorar el uso de los probadores puedes escribirla a continuación.



Cómo última pregunta se dejó un espacio por si los encuestados querían aportar algún tipo de información respecto a los probadores que se valoraría posteriormente si es importante a la hora de realizar el diseño del habitáculo.

Se obtuvieron dos respuestas que son las siguientes:

- “En relación a la necesidad de intimidad para usarlo, sería importante concretar si es posible probarse ropa interior o no.”

Esta respuesta del encuestado es más una queja de la encuesta que una aportación para el diseño. Pero da lugar a pensar que es mejor que haya intimidad a la hora de probarse prendas virtualmente porque los usuarios podrían quedarse en ropa interior para probarse mediante el espejo bañadores o bikinis y así poder comprobar mejor el efecto.

- “Entrar por un sitio y salir por otro (como las cajas del PRIMARK) para poder contabilizar la gente que entra y sale para hacerlo más ágil y sencillo. Si a esto le sumamos un detector de numero de prendas la empresa podría desentenderse completamente de los probadores.

Esta opinión plantea la idea de probarse virtualmente y físicamente las prendas en el mismo espacio, es una buena opción ya que como dice podrían desaparecer los probadores. Se puede tener en cuenta la opinión, aunque una de las ideas es que estos probadores no sustituyan a los tradicionales ya que cada uno de los probadores tendrá un coste elevado y si uno de los usuarios no emplea los espejos no es necesario realizar una inversión tan grande, y así se le da al usuario todas las posibilidades tanto habitáculo-probador virtual como el probador tradicional.

1.5.4 Conclusiones

Como conclusiones de la encuesta podemos extraer diferentes datos a tener en cuenta a la hora del diseño. Por una parte conocemos edades y sexo de personas que realizan compras al azar para tener en cuenta a la hora del estudio ergonómico. Por otra parte sabemos que habrá una buena aceptación del producto y cuáles son los motivos del uso. En algunos casos prefieren probarse la ropa físicamente por lo que se debe de tener en cuenta también. También se ha extraído información de los acompañantes a la hora de ir a probarse las prendas por lo que cómo se ha mencionado antes habrá que tenerlos en cuenta también a la hora de realizar el diseño. Los usuarios quieren intimidad, por lo tanto no tendrán que ser vistos por otras personas que haya en el comercio mientras hacen uso del producto. Todos estos elementos son los que habrá que tener en cuenta a la hora de realizar el diseño para que sea aceptado por los usuarios y por lo tanto quieran emplearlo y los dueños de las tiendas quieran ponerlos porque los usuarios los quieran.

2. DISEÑO CONCEPTUAL

2.1 Conocimiento del problema

Para finalizar la carrera de Grado en Diseño Industrial y Desarrollo de productos es necesario realizar un proyecto para demostrar todos los conocimientos adquiridos durante los estudios y poder demostrar que se está preparado para enfrentarse al mundo laboral. En este caso quiere desarrollar un tipo de mobiliario, más concretamente un habitáculo o probador que incorpore un espejo virtual para potenciar las ventajas de esta tecnología.

2.2 Objetivos

2.2.1 Expectativas del producto

Con este producto se pretende crear algo innovador en el sentido de que este tipo de mobiliario para esta tecnología no existe, actualmente están colocados en unas peanas en el centro de las tiendas, cosa que no favorece las grandes ventajas que se puede obtener de esta tecnología.

Se pretende diseñar un habitáculo donde el usuario esté cómodo para interactuar con el espejo y le proporcione la intimidad que necesita, ya que aunque no sea necesario desvestirse si los usuarios se sienten observados no emplearan el objeto con tanta comodidad. Aunque en algunas ocasiones podría ser una buena opción desvestirse si quiere probarse bikinis o ropa interior, sería una buena opción en cuanto higiene a la hora de probarse este tipo de prendas en un lugar comercial. También es necesario tener algunos requisitos en el mobiliario para que pueda cumplir su función correctamente como por ejemplo sería una buena opción colocar asientos y elementos para colgar objetos, ya que el usuario así podrá dejar los objetos que lleve para interactuar cómodamente.

Se pretende que con este producto ayudar a las personas a las que no les gusta probarse la ropa, requieren de poco tiempo, no pueden estar probándose mucha ropa porque van con niños o personas tienen una cierta dificultad de movilidad y les resulta incómodo cambiarse muchas veces de prenda. Este producto puede ser tan útil para hombres como para mujeres, tal vez se pueda pensar que las mujeres son más asiduas a las compras y utilizarían más este producto, pero sin embargo por esa misma razón que a la mayoría de hombres no les gusta comprar les podría resultar útil esta herramienta porque gastarían menos tiempo a la hora de ver todas las prendas y decidir cuál es de su gusto. Con este producto no se pretende sustituir a los probadores tradicionales, aunque con el tiempo puede que los usuarios lo aceptaran y prefirieran ya que la tecnología avanza a pasos agigantados. Como la tecnología aun es cara y probablemente el diseño final también lo sea cada tienda podría colocar los que quisiera según su presupuesto ya que serán módulos individuales.

Se pretende dotar al diseño un de un aspecto limpio, sencillo, futurista y que llame la atención para que un mayor número de usuarios se sienta atraído y se anime a utilizar este tipo de producto. Podrá emplearse tanto en tiendas, como en espacios comerciales o incluso en el propio hogar para realizar compras por internet sin moverse de casa.

2.2.2 Establecimiento de los objetivos

2.2.2.1 Objetivos de diseño

Forma:

- Que incluya espejo virtual
- Que tenga percheros suficientes
- Que tenga zona de asiento
- Que pueda incluir espejo tradicional
- Que sea ergonómico
- Buena iluminación
- Diferentes acabados
- Aspecto futurista
- Que sea atractivo

Uso:

- Fácil de montar
- Fácil accesibilidad
- Fácil de limpiar
- Que incluya instrucciones de uso muy visuales
- Que sirva para tiendas y hogar
- Que quepan dos personas
- Que proporcione intimidad al usuario

Seguridad:

- Que cumpla la normativa
- Que sea seguro
- Partes eléctricas ocultas

Fabricación:

- Fácil de producir
- Fácil transporte

2.2.2.2 Cuantificación de los objetivos

Forma:

- Que incluya espejo virtual (Restricción) No escalable

Para que se cumpla esta restricción el espejo debe de tener un espejo virtual, sino el diseño no será válido.

- Que tenga percheros suficientes (Especificación)

Criterio: Que contenga como mínimo un par de percheros.

Variable: Número de percheros que tiene el diseño.

Escala: Ordinal (Muchos, pocos, suficientes, ninguno)

- Que tenga zona de asiento (Restricción) No escalable

Para que se cumpla esta restricción es necesario que el diseño contenga una zona de asiento.

- Que pueda incluir espejo tradicional (Restricción) No escalable
En este caso para que se cumpla el requisito no es necesario que haya un espejo tradicional en el diseño, pero sí espacio suficiente para que se pueda colocar uno.

- Que sea ergonómico (Especificación)
Criterio: Que sea cómodo y accesible para el mayor número de personas.
Variable: Personas a las que le resulta fácil el uso del producto.
Escala: Ordinal (Muchos, pocos, suficientes, ninguno)

- Buena iluminación (Especificación)
Criterio: Que haya un mínimo de luz dentro del habitáculo para que el usuario vea bien.
Variable: Temperatura de la luz
Escala: Proporcional (°K)

- Diferentes acabados (Especificación)
Criterio: Que contenga tenga como mínimo dos tipos de acabados o colores
Variable: Número de acabados disponibles
Escala: Ordinal (Muchos, pocos, suficientes, ninguno)

- Aspecto futurista (Restricción) No escalable
Para cumplir esta restricción deberá cumplir algunos aspectos de forma de este tipo de estética futurista como son las formas orgánicas, sencillas, colores blancos brillantes toques metalizados en algunos elementos.

- Que sea atractivo (Restricción) No escalable
Para que se cumpla esta restricción es necesario que al usuario le llame la atención el producto, no es escalable ya que no hay ninguna variable por la cual se pueda determinar la atracción que sienta el usuario por el producto.

Uso:

- Fácil de montar (Especificación)
Criterio: Que se monte en el mínimo tiempo posible
Variable: Tiempo
Escala: Proporcional (horas)

- Fácil accesibilidad (Restricción) No escalable
Para que se cumpla esta restricción debería tener un fácil acceso de los usuarios.

- Fácil de limpiar (Especificación)
Criterio: Que se limpie en el mínimo tiempo posible
Variable: Tiempo
Escala: Proporcional (horas)

- Que incluya instrucciones de uso muy visuales (Restricción) No escalable
Para que se cumpla esta restricción es necesario que el diseño incluya unas instrucciones muy visuales para que el usuario sepa cómo usar el espacio.

- Que sirva para tiendas y hogar (Restricción) No escalable

Para que se cumpla en este caso la restricción para que el diseño sea apto es necesario que se pueda colocar y usar tanto en tiendas como en el hogar.

- Que quepan dos personas (Especificación)

Criterio: Que quepa un mínimo de dos personas

Variable: Número de personas

Escala: Ordinal

- Que proporcione intimidad al usuario (Restricción) No escalable

Para que se cumpla esta restricción el usuario tiene que tener intimidad a la hora de usar el producto.

Seguridad:

- Que cumpla la normativa (Restricción) No escalable

En este caso para que se cumpla esta restricción el diseño debe de cumplir todas las normativas que se apliquen a este tipo de producto.

- Que sea seguro (Restricción) No escalable

Para que se cumpla esta restricción es necesario que el diseño cumpla todas las normas de seguridad que haya que aplicar a este tipo de producto.

- Partes eléctricas ocultas (Restricción) No escalable

Todas las partes eléctricas han de estar ocultas para que el producto sea seguro y por lo tanto el diseño será apto.

Fabricación:

- Fácil de producir (Especificación)

Criterio: Que se produzca en el mínimo tiempo posible

Variable: Tiempo

Escala: Proporcional (horas)

- Fácil de transportar (Especificación)

Criterio: Que ocupe el mínimo espacio posible

Variable: Espacio

Escala: Proporcional (m²)

2.3 Primeras ideas

2.3.1 Solución 1

Una de las primeras soluciones que se presentan tras haber planteado los objetivos establecidos gracias a la información recopilada es la siguiente. Se trata de un probador ovalado el cual posee unas puertas correderas para proporcionar la intimidad necesaria al usuario. En primer lugar se colocarían todos los elementos electrónicos en una base la cual iría contra la pared ya que se necesita una toma de corriente. A los laterales de esta base se colocaría dos partes semicirculares a las cuales se les anclaría por fuera las puertas correderas como se puede observar en la imagen.

Este diseño también posee zona de percheros y un asiento para posibles acompañantes o para poder colocar objetos que lleve el usuario. Los materiales de los que se fabricaría el diseño no se ha contemplado aún al igual que en los próximas soluciones que se van a mostrar, ya que dependiendo de la forma que vaya a tener la solución final se decidirá que material es mejor y más adecuado para la producción del producto final.

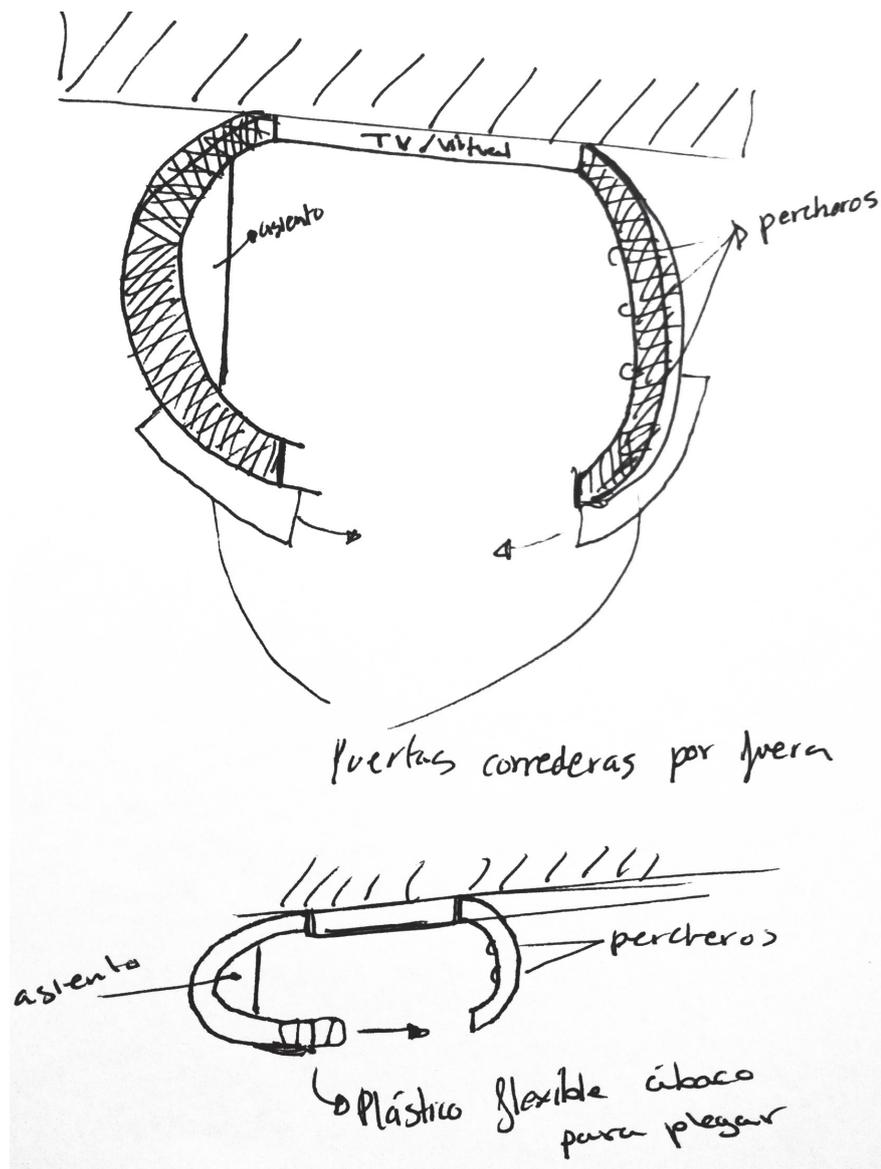


Imagen 30: Boceto 1

2.3.2 Solución 2

Como segunda solución se ha planteado un probador hexagonal al cual se accede por una de sus caras que actúa como puerta. Al igual que en el caso anterior todos los elementos electrónicos se colocan sobre una de las caras del hexágono, en este caso la pantalla va colocada sobre una base hueca en la cual se meterán todos los cables y elementos necesarios para el correcto funcionamiento del espejo virtual quedando así ocultos para el usuario. A los laterales de la pantalla se colocarán unas tiras de luces, ya que como se ha estudiado anteriormente la mejor iluminación para verse favorecido/a tiene que ser frontal. La puerta para acceder al probador como se ha comentado es a través de una de las caras del hexágono, la cual se abriría y cerraría fácilmente gracias a unas bisagras. En este caso en el interior del probador también hay percheros para colgar los objetos que pueda llevar el usuario y una zona de asiento por si lleva algún acompañante.

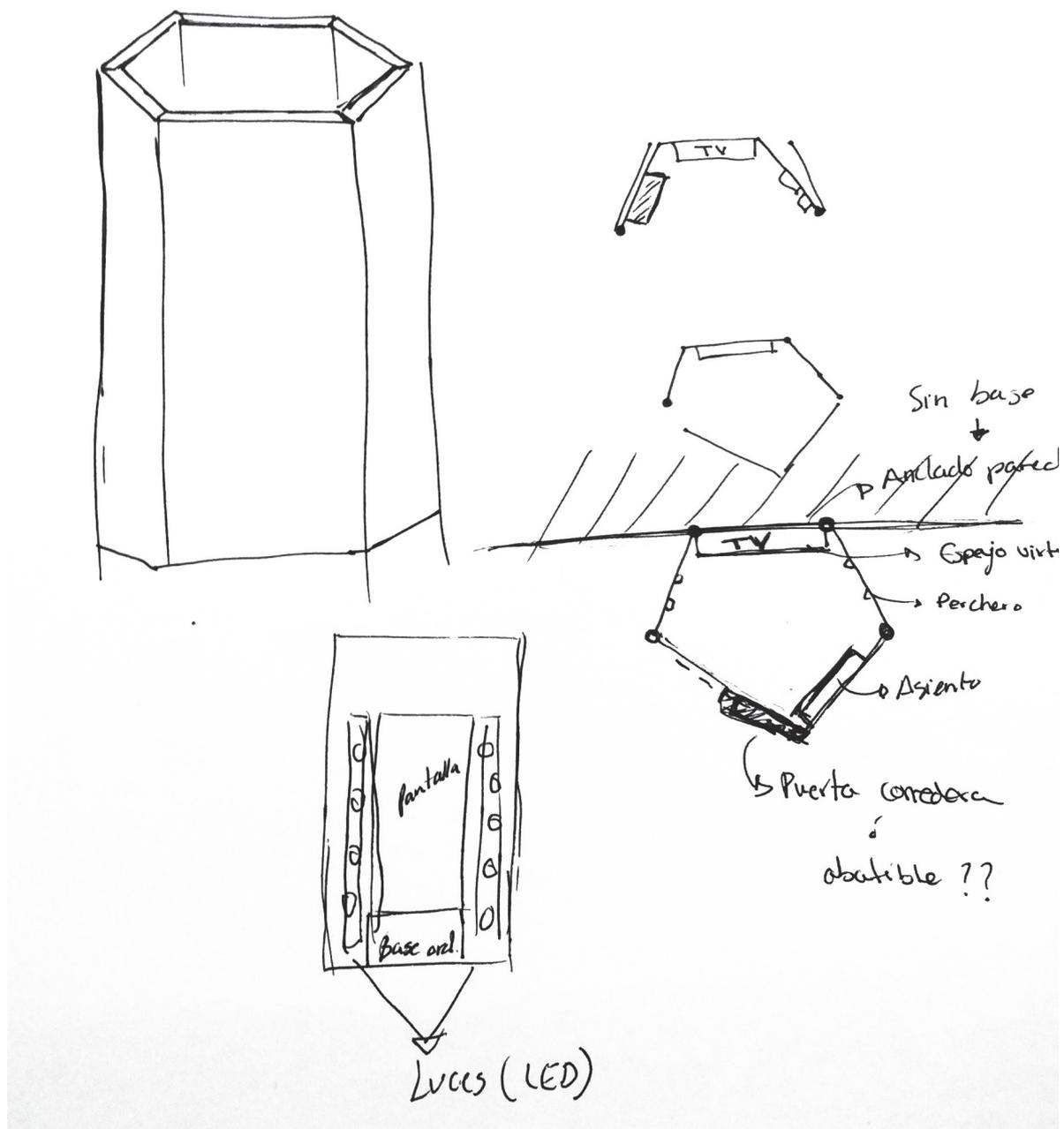


Imagen 31: Boceto 2

2.3.3 Solución 3

Esta solución es un poco diferente a las que se han planteado anteriormente. La diferencia principal que se puede observar es que no tiene puerta, pero aun así proporciona la intimidad que necesita el usuario mientras está dentro de éste. Para conseguir que el usuario tenga intimidad se ha realizado un diseño en el cual el probador envuelve al usuario, este es un diseño orgánico bastante diferente. La colocación de todos los elementos tecnológicos irían en un espacio creado para ellos totalmente cerrado para evitar el contacto con las partes eléctricas que además se anclará a la pared para dotar de estabilidad a todo el diseño, así también se podrá conectar a la corriente ya que está en una pared. Al igual que en caso anterior la luz se coloca frontalmente, aunque al estar abierto por la parte de arriba también entrará la luz que haya en el comercio, pero el punto de luz principal siempre será frontal. El diseño también está dotado en el interior con zonas para colgar cosas y una superficie en la cual se pueden depositar cosas o en su defecto sentarse algún acompañante. En una de sus paredes también se colocará un vinilo explicativo del funcionamiento del espejo para que el usuario no tenga ninguna duda a la hora de emplearlo. Este diseño cumple muchos de los objetivos que se han planteado anteriormente.

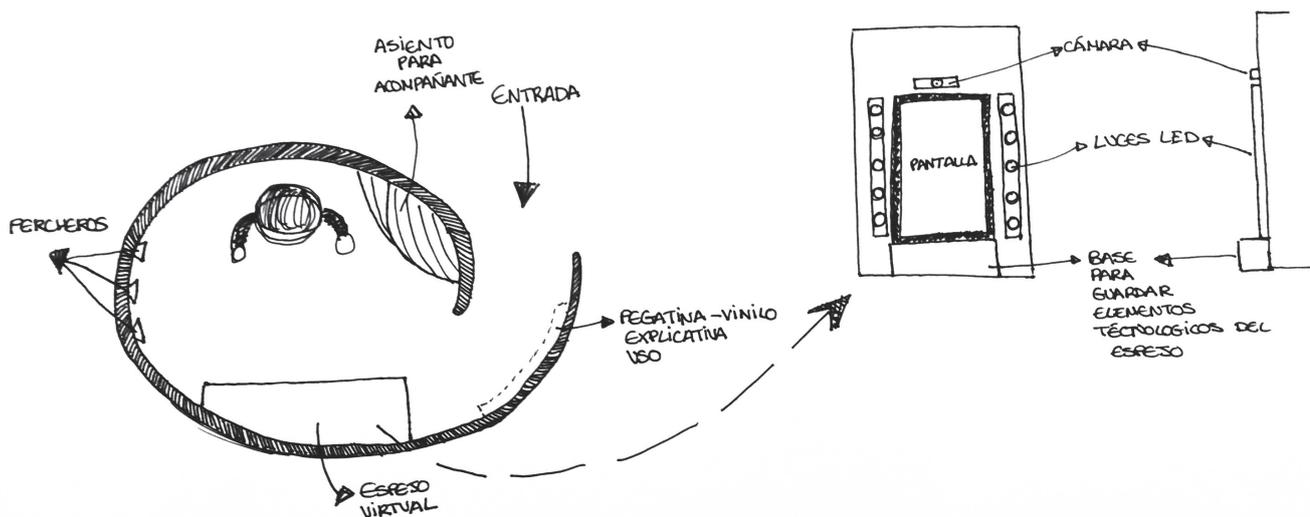


Imagen 32: Boceto 3

2.3.4 Solución 4

Esta solución es una modificación de la anterior pero en forma cuadrada, básicamente está montado igual que la solución anterior, todos los elementos tecnológicos en una zona creada expresamente para ellos y todas las partes eléctricas totalmente ocultas. También posee zona para colgar prendas y zona de asiento, lo único que varía en comparación con la solución es la forma, en este caso no envuelve al usuario de una forma tan cálida, sino que se ha creado un cubículo en el cual puede realizar de forma correcta la actividad que se va a realizar dentro de éste. La diferencia es meramente estética.

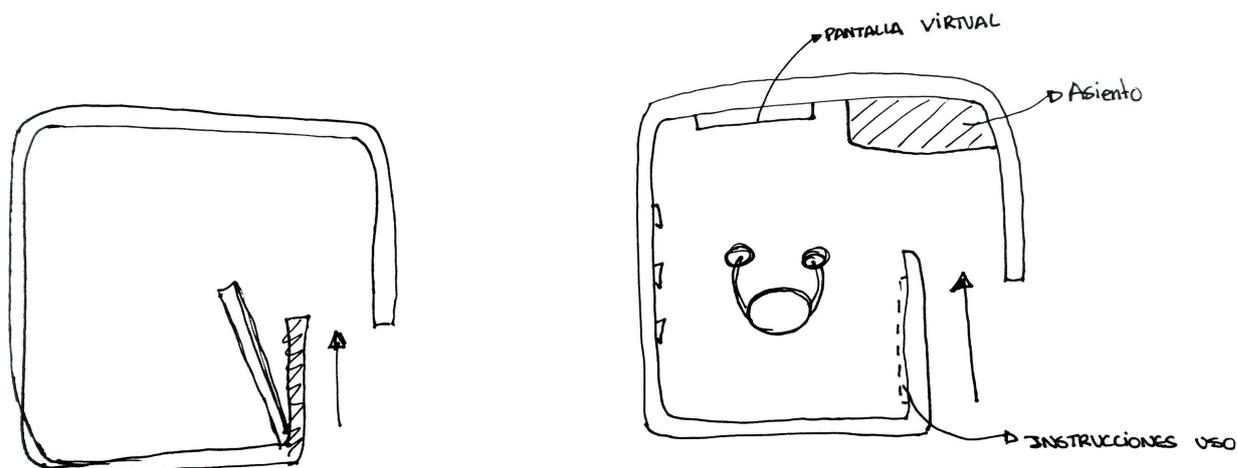


Imagen 33: Boceto 4

2.4 Métodos de selección

Una vez planteadas cuatro soluciones, es necesario realizar una selección mediante un método cualitativo y un método cuantitativo los cuales mostrarán las mejores soluciones en función de los objetivos que se han establecido anteriormente.

2.4.1 Método cualitativo

Como método cualitativo se va a emplear el DATUM, método ordinal desarrollado por Pugh en 1990. Es un método sencillo que consta de los siguientes pasos.

En primer lugar se van a seleccionar los objetivos que se consideran más importantes en el diseño, se han seleccionado los siguientes:

- **Que sea ergonómico:** Se ha seleccionado este objetivo ya que es importante que la mayoría de usuarios estén cómodos mientras están usando el probador.
- **Fácil de montar:** Es importante que los productos no sean muy complicados de montar para que no requiera un tiempo muy elevado de dedicación el montarlo, y además debe de ser fácil de montar para que no haya margen de error al montarlo.
- **Fácil accesibilidad:** Este objetivo se ha considerado importante ya que el usuario tiene que saber cómo entrar al probador, y si hay puerta que sea fácil de abrir y cerrar para que al usuario no le cueste acceder.
- **Que proporcione intimidad al usuario:** Se ha considera un objetivo importante ya que la mayoría de los encuestados querían intimidad en este probador.
- **Partes eléctricas ocultas:** Este objetivo es muy importante ya que el producto se va a colocar en un espacio público por lo que ha de ser seguro y ha de cumplir unas normas de seguridad para que no hayan accidentes.
- **Fácil producción:** Ha de ser fácil de producir para que las fábricas no necesiten grandes operaciones a la hora de realizar el producto y por lo tanto sea rentable.

Una vez establecidos los objetivos que se consideran más importantes se realiza el "DATUM" con cada uno de los diseños. Se toma un diseño como partida y a partir de este se compara con los demás en función de los objetivos establecidos. Se coloca un (+) si se considera que es mejor que el que se ha tomado como referencia, un (-) si se considera que es peor y una (s) si se considera que son similares. Una vez comparados se realiza una suma de cada uno de los elementos positivos, negativos y similares y se observa que diseño tiene mejor puntuación. A continuación se muestran las tablas con los resultados obtenidos.

Objetivos	Solución 1	Solución 2	Solución 3	Solución 4
1	D	-	s	s
2	A	+	+	+
3	T	s	+	+
4	U	s	s	s
5	M	s	s	s
6		s	+	+
$\Sigma(+)$		1	3	3
$\Sigma(-)$		1	0	0
$\Sigma(s)$		4	3	3

Tabla 1: DATUM 1

Las mejores soluciones de la tabla anterior son la 3 y la 4.

Objetivos	Solución 1	Solución 2	Solución 3	Solución 4
1	s	D	+	s
2	-	A	+	+
3	s	T	+	+
4	s	U	s	s
5	s	M	s	s
6	-		+	+
$\Sigma(+)$	0		4	3
$\Sigma(-)$	2		0	0
$\Sigma(s)$	4		2	3

Tabla 2: DATUM 2

La mejor solución en este caso es la 3.

Objetivos	Solución 1	Solución 2	Solución 3	Solución 4
1	-	-	D	-
2	-	-	A	s
3	-	-	T	s
4	s	s	U	s
5	s	s	M	s
6	-	-		s
$\Sigma(+)$	0	0		0
$\Sigma(-)$	4	4		1
$\Sigma(s)$	2	2		5

Tabla 3: DATUM 3

En este caso la mejor solución es la 4, pero como se puede observar en los resultados es muy similar a la 3.

Objetivos	Solución 1	Solución 2	Solución 3	Solución 4
1	-	-	+	D
2	-	-	s	A
3	-	-	s	T
4	s	s	s	U
5	s	s	s	M
6	-	-	s	
$\Sigma(+)$	0	0	1	
$\Sigma(-)$	4	4	0	
$\Sigma(s)$	2	2	5	

Tabla 4: DATUM 4

En este caso la mejor solución es la 3, muy similar a la 4 pero un poco mejor la 3, al igual que en el caso anterior.

Como se puede observar la solución 3 y la 4 son las mejores en comparación con la 1 y la 2 que ya se adaptan mejor a los objetivos. La 3 es un poco mejor ya que en cuanto ergonomía por la forma se puede adaptar y envolver mejor al usuario que la 4 que es más cuadrada. Para salir de dudas a continuación se realizará el método cuantitativo para comparar con los resultados extraídos con este método.

2.4.2 Método cuantitativo

El método cuantitativo es un método de ponderación, se obtiene una puntuación para cada diseño basada en la ponderación de los objetivos y por establecer una escala común de adaptación de cada alternativa para cada uno de los objetivos.

En primer lugar se establecen los objetivos, que en este caso son los mismos que se han establecido en el método cualitativo. Se vuelven a enunciar a continuación:

- Que sea ergonómico
- Fácil de montar
- Fácil accesibilidad
- Que proporcione intimidad al usuario
- Partes eléctricas ocultas
- Fácil producción

A continuación se clasifican los objetivos comparándolos dos a dos.

	O1	O2	O3	O4	O5	O6	TOTAL
O1		0	0	0	0	0	0
O2	1		1	1	0	0	3
O3	1	0		0	0	0	1
O4	1	0	1		0	0	2
O5	1	1	1	1		0	4
O6	1	1	1	1	1		5

Tabla 5: Método cuantitativo 1

Para comparar los objetivos dos a dos se coloca un 0 si se prefiere la columna a la fila, y un 1 si se prefiere la fila a la columna. Al sumar los puntos obtenemos el orden de importancia de cada uno de los objetivos. Se han de repartir 100 puntos entre los objetivos según los resultados obtenidos en la tabla anterior para realizar la ponderación.

Orden	Objetivo	Puntuación
1º	O6 – Fácil producción	30
2º	O5 – Partes eléctricas ocultas	25
3º	O2 – Fácil de montar	20
4º	O4 – Que proporcione intimidad al usuario	15
5º	O3 – Fácil accesibilidad	5
6º	O1 – Que sea ergonómico	5

Tabla 6: Método cuantitativo 2

Una vez ponderados los objetivos se establece una medición utilizando una escala común del grado en que cada diseño alternativo satisface a cada uno de los objetivos.

	O1	O2	O3	O4	O5	O6
Muy satisfactorio (100%)		3		1-2-3-4	3	3
Satisfactorio (75%)	3-4	4	3-4		1-2-4	4
Dudoso (50%)	1-2	2				1
Probablemente no satisfactorio (25%)		1				2
No satisfactorio (0%)						

Tabla 7: Método cuantitativo 3

Una vez realizado el paso anterior se procede a calcular la media ponderada de adaptación de cada diseño alternativo utilizando los números de índice.

$$\text{Solución 1: } 30 \cdot \frac{50}{100} + 25 \cdot \frac{25}{100} + 20 \cdot \frac{25}{100} + 15 \cdot \frac{100}{100} + 5 \cdot \frac{75}{100} + 5 \cdot \frac{50}{100} = 47,5$$

$$\text{Solución 2: } 30 \cdot \frac{50}{100} + 25 \cdot \frac{50}{100} + 20 \cdot \frac{50}{100} + 15 \cdot \frac{100}{100} + 5 \cdot \frac{75}{100} + 5 \cdot \frac{25}{100} = 57,5$$

$$\text{Solución 3: } 30 \cdot \frac{75}{100} + 25 \cdot \frac{100}{100} + 20 \cdot \frac{75}{100} + 15 \cdot \frac{100}{100} + 5 \cdot \frac{100}{100} + 5 \cdot \frac{100}{100} = \mathbf{87,5}$$

$$\text{Solución 4: } 30 \cdot \frac{75}{100} + 25 \cdot \frac{75}{100} + 20 \cdot \frac{75}{100} + 15 \cdot \frac{100}{100} + 5 \cdot \frac{75}{100} + 5 \cdot \frac{75}{100} = 78,75$$

Como se puede observar el mejor diseño es la solución número 3, ya que tiene una puntuación más alta.

2.5 Diseño seleccionado

El diseño seleccionado es la solución 3, ya que en el método cualitativo ha salido como mejor diseño junto a la solución 4, pero como se puede observar en el método cuantitativo la solución 3 tiene una mayor puntuación que la solución 4, por lo tanto se adapta mejor a los objetivos establecidos. Los resultados han sido tan similares entre estos dos diseños, ya que solamente variaba la forma y unos pocos detalles, al ser un diseño similar casi cumplen los objetivos igualmente, pero finalmente es la solución 3 la que se va a desarrollar. Se podría realizar también un diseño que combinara ambas.

3 ESTUDIO DE MATERIALES

Para realizar el proyecto se pueden usar diversos tipos de materiales que se van a investigar a continuación para emplear el que mejor se adapte a las necesidades del producto. Como ya tenemos el diseño claro y tiene elementos curvados, se tiene que tener cuenta los procesos que se pueden emplear según el material para saber si se podrá realizar el diseño con ese material.

3.1 Madera

Uno de los materiales que más se emplean a la hora de fabricar muebles es la madera, existe una gran variedad de maderas dependiendo de las propiedades y características que se busquen. Además la madera suele ser un material fácil de trabajar y con un amplio abanico de acabados. A continuación se estudiará más en profundidad este material.

3.1.1 Producción de la madera

La madera como bien sabemos se extrae de los troncos de los árboles, pero antes de poder procesarse es necesario preparar la madera. En primer lugar se produce el corte o tala del árbol, donde se cortan los árboles y se les quitan ramas y raíces dejando solo el tronco. Una vez se tiene la materia prima se transporta al aserradero donde se trocea el tronco dependiendo del uso posterior. Una vez cortada la madera se procede a su secado, uno de los procesos más importantes en la producción de la madera. El secado se puede hacer de manera natural dejándolos separados para que corra el aire y en una zona cubierta para que se sequen poco a poco, o se puede hacer de manera artificial que es más rápido. El secado artificial tiene varias variantes, como el secado por aire caliente, el secado por infrarrojos o el secado por alta frecuencia. Una vez seca la madera ya se puede emplear para realizar cualquier producto o para la construcción.

3.1.2 Propiedades de la madera

La madera posee unas características similares en todas sus variantes pero pueden variar tanto por la especie del árbol del cual se extrae la materia prima, como del lugar y las condiciones en las que ha crecido el árbol. La apariencia y aspecto también es diferente dependiendo de la especie. La madera es anisótropa ya que no es un material homogéneo y presenta comportamientos diferentes.

Resistencia:

La resistencia es la capacidad que tiene la madera para resistir esfuerzos tanto de tracción como de compresión, al igual que a impactos o tensiones repetidas. La madera es idónea para trabajar a tracción, la resistencia es mejor cuando la fuerza sea paralela a la fibra, si es perpendicular la resistencia disminuye. En cuanto a la flexión, durante este esfuerzo se producen tanto tracción como compresión separados por una zona neutra, por lo tanto la resistencia ante el esfuerzo de flexión será mayor cuando la fuerza que actúa sea perpendicular al hilo y será mínima cuando sean paralelas.

Dureza:

La dureza es la propiedad por la que la madera no puede comprimirse (aplastarse) con facilidad. Según la dureza la madera se puede clasificar en dos grandes grupos, las maderas duras y las maderas blandas.

Las maderas duras son más densas ya que el crecimiento de los árboles de los cuales proceden tienen un crecimiento lento. El crecimiento de estos árboles, que pueden ser tanto de hoja caduca como de hoja perenne, puede tardar décadas e incluso siglos en alcanzar la madurez necesaria para poder emplear la madera en crear diversos productos. Son muy empleadas para hacer vigas de casas ya que en este caso las cualidades de estas maderas macizas cumplen los requisitos para el trabajo que ha de desempeñar una viga en una construcción. Algunos árboles que se podrían catalogar dentro de las maderas duras son el haya, el castaño o el roble entre otros.

Por otra parte están las maderas blandas las cuales son producidas por árboles de crecimiento más rápido, son mucho más ligeras que las maderas duras y además son bastante más económicas, pero su vida es menor comparada con las maderas duras. Otra de las ventajas es que al ser menos dura la manipulación es mucho más sencilla, por el contrario a esta ventaja produce muchas astillas. En cuanto al aspecto es menos atractiva que la madera dura ya que carece de veteado, pero existen diversos procesos de acabado que le pueden aportar más atractivo, estos procesos se explicarán más adelante en este mismo apartado. Algunas de las maderas que se pueden catalogar en este grupo son las que se extraen del pino, el balsa o el olmo entre otros.

La dureza está relacionada con la densidad, cuanto más densa es la madera más fuerte es ésta. La zona central del árbol es más compacta por lo que es más fuerte.

Por otra parte las microestructuras de las maderas duras y las maderas blandas son diferentes. La microestructura de las maderas blandas está formada por traqueidas que son células tubulares alargadas que tienen funciones conductoras y de sostén. Este tipo de células componen el 90% de la estructura. El resto son células secretoras de canales resiníferos las cuales segregan resina para defenderse contra patógenos exteriores y por último las células formadoras de los radios leñosos. En cuanto a la microestructura de las maderas duras es más complicada, las células de tubo o vaso realizan la función conductora, las células de fibra realizan la función de sostén, los vasos pueden constituir entre el 5% y el 60% del volumen de la madera.

Rigidez:

La rigidez es la propiedad por la cual la madera se resiste a ser deformada con facilidad. La rigidez dependerá de la desviación de la fibra, densidad, humedad y temperatura.

Densidad:

La densidad nos especifica cómo de compacta es la madera. La densidad depende del contenido de agua que contiene cada tipo de madera. Existen dos tipos de densidades, la densidad absoluta que viene determinada por los derivados de la celulosa y la misma, y la densidad aparente que se determina por la porosidad de la madera. El grado de humedad, la zona de crecimiento de las maderas determinan su densidad. La densidad también está relacionada con el peso, a mayor densidad mayor peso.

Flexibilidad:

La flexibilidad es la facilidad con la que se puede curvar la madera, ya que esta se puede ser curvada aplicando calor, humedad o presión. Es más fácil curvar una madera joven que una vieja. Las maderas duras son menos flexibles que las blandas, las blandas se pueden curvar con más facilidad.

Apariencia de la madera:

El color de la madera viene determinado por la existencia de sales, resinas y colorantes. Normalmente las maderas más oscuras son más resistentes y duraderas que las que poseen un color más claro. La textura de la madera depende del tamaño de poro que posee y es una característica que se ha de tener en cuenta a la hora de realizar algunos acabados como pueden ser el barnizado o lacado. Otro de los elementos que se tiene en cuenta en cuanto a la apariencia de la madera son las vetas, que en muchos casos son un elemento atractivo dependiendo del producto que se vaya hacer. Las vetas vienen determinadas por la orientación y el color de las fibras.

Podríamos decir que las ventajas de este material es su belleza, baja densidad y su buena calidad, además su resistencia mecánica, térmica y sus cualidades acústicas son muy buenas. Por el contrario este tipo de material es muy combustible, es muy inestable volumétricamente, y al ser un material natural puede sufrir putrefacción.

3.1.3 Anomalías y defectos que puede presentar la madera

Los árboles pueden tener defectos que se producen durante el crecimiento, las anomalías son perturbaciones en el crecimiento de la fibra, por su parte los defectos tienen que ver con el orden estructural como son los tejidos.

Las anomalías en el crecimiento pueden ser las siguientes: fibra torcida, madera entrelazada, madera ondulada, lúpias y verrugas, curvatura del tronco, corazón excéntrico, entre casco, conicidad, aletas o costillajes y madera de reacción. Otras anomalías pueden ser los nudos que pueden ser vivos si proceden de ramas vivas y son menos perjudiciales, o nudos muertos que normalmente están atacados por la podredumbre.

Los parásitos vegetales o insectos como el muérdago o las galerías de larvas también afectan a la madera. La madera incluso puede presentar heridas causadas por cuerpos extraños, por el descortezamiento, por la poda o por acciones diversas. Otros defectos son las acebolladuras, las fracturas de apeo, la cuadratura, corazón estrellado y fendas por heladura o insolación.

3.1.4 Maderas Transformadas

Las maderas transformadas tienen como objetivo alargar la vida del material, tener unas dimensiones mayores a las de la propia madera y evitar variaciones volumétricas y variaciones de forma.

Tableros contrachapados (plywood)

El contrachapado respecto a la madera natural nos permite obtener mayor estabilidad dimensional y de forma, y mayores anchuras. Para ello se cilindra y desenrolla el material en capas, se cortan a la misma medida, y se encolan se prensan, se deja curar y por último se lijan. Se pueden conseguir hasta 32mm de contrachapado. Los adhesivos más empleados son la cola de acetato de polivinilo (cola blanca), adhesivos termoendurecibles y adhesivos termofusibles. Si las láminas son paralelas al plano de flexión del elemento la laminación es horizontal, cuando las láminas son normales al plano de flexión la laminación es vertical.



Imagen 34: Contrachapado

Tablero aglomerado

Los aglomerados son virutas de madera a las que se le ha aplicado adhesivo para unirlos y formar un tablero, estas virutas pueden ser desechos de madera.

Los paneles de DM (densidad media) se forman con fibras y aglomerante que después son prensados. Estos tableros son pesados y la densidad es media, mientras que en un aglomerado es menor. El DM es menos poroso y aguantan mejor la humedad que el aglomerado. El DM es un material con consistencia y muy compacto, por lo que su firmeza frente a la carga es mayor que la del aglomerado.



Imagen 35: Aglomerado

3.1.5 Agentes nocivos

La madera puede sufrir deterioro por varios motivos, puede ser causado por agentes bióticos, es decir que son vivos como pueden ser las bacterias, hongos y moho, insectos, termitas, carcoma, escarabajos entre otros, o puede ser causado por agentes físicos y químicos. Los organismos vivos necesitan unas características favorables para poder vivir en la madera como es la humedad, oxígeno, temperaturas favorables para su desarrollo y alimento, que normalmente es la propia madera. Los agentes físicos por su parte son los causados por daños mecánicos, la luz ultravioleta, la degradación química y la corrosión que puede favorecer a los hongos de pudrición.

3.1.6 Procesado

La madera es bastante fácil de trabajar, se puede cortar, fresar, tallar, curvar, taladrar, unir mediante adhesivos, hay muchos procesos por los cuales se puede transformar este material para obtener el producto deseado. Para un mejor acabado se puede lijar, barnizar, pintar y lacar.

3.1.7 Conclusiones

La madera podría ser una buena opción a la hora de realizar el diseño, ya que las posibilidades que ofrece son muchas y hay una gran variedad de acabados. En cuanto a la hora de la producción sería viable ya que el curvado de la madera se puede conseguir a través de varios procesos. Las propiedades de la madera son aptas para colocarlas en espacios públicos siempre teniendo en cuenta que habrá que tratarlas ya que va a estar en un lugar de paso de muchas personas, sería recomendable también poder tratarla con un tratamiento ignífugo ya que va a estar colocado en un espacio público y si evita la propagación de los incendios será positivo para la seguridad de los usuarios.

3.2 Krion

En el mercado van surgiendo nuevos materiales que nos ofrecen una gran posibilidad de opciones a la hora de crear un producto, es el caso del Krion un material de nueva generación creado por SYSTEMPOOL, empresa del grupo Porcelanosa.

3.2.1 Descripción

Es un material similar a la piedra con un cálido tacto. Su composición está formada por dos terceras partes de minerales naturales (ATH: Trihidrato de Alúmina), su porcentaje de resinas de gran resistencia es muy bajo. Gracias a esta composición se obtiene un material sin poros, duro, resistente y con una gran durabilidad, de fácil reparación, escaso mantenimiento y su limpieza es muy sencilla.

A la hora de trabajarlo es similar a la madera permite cortar y unir planchas sin que exista una junta. Para el curvado de las planchas se emplea el termocomformado e incluso permite la inyección que ofrece la posibilidad de crear piezas más complejas que son imposibles de crear con otros materiales.

Es un material ecológico, ya que dos terceras partes del producto son materiales minerales, además puede reciclarse al 100%, ya que puede ser reprocesado en un nuevo ciclo de producción.

3.2.2 Ventajas del material

- **Ultra blanco:** El blanco que ha obtenido la empresa es puro, neutro y luminoso, muy complicado de encontrar en otros materiales.
- **Sin juntas:** Se pueden unir dos piezas sin crear juntas gracias a la soldadura química de Krypton, las uniones se realizan con el mismo material pero en estado líquido, por lo que la junta es inexistente. La resistencia de la unión tiene las siguientes características, resistencia a la tracción del material de unión Krypton de 40Mpa, una resistencia a la tracción de la plancha de 50Mpa.
- **Ignífugo:** Es un material considerado no combustible y auto-extinguible, por lo que evita la propagación de incendios. Clasificada según la norma UNE-EM 13501 como Euroclase B-s1-d0 (B: Contribución muy limitada al fuego; s1: Baja de opacidad de humos; d0: Nulo desprendimiento de partícula inflamada).
- **Reparable:** El kit de soldadura permite reparar cualquier daño y dejarlo como el primer día.
- **Antibacterias:** Es un material hipoalergénico y antibacterias gracias a su composición sin aditivos. Otros materiales emplean biocidas, pero con el paso del tiempo las bacterias se vuelven inmunes.
- **Fabricación con moldes:** El material permite la posibilidad de fabricación mediante inyección, por lo que se pueden crear y reproducir formas complejas.
- **Ecológico:** es un material de baja emisión química, abalado con certificados internacionales que afirman que es idóneo para ambientes de interior, incluso para los niños.
- **Reciclable:** Es reciclable al 100%, todo el material empleado se puede volver a emplear en un nuevo ciclo de producción.
- **Resistente en ambientes extremos:** El material no se altera por elementos externos como la radiación solar, la exposición a la intemperie, el calor, ambientes de vapor, zonas húmedas, hielo o inmersión en agua.
- **Alta resistencia a ataques químicos:** Idóneo para uso en laboratorios y zonas domésticas.
- **Alta resistencia a impactos:** Tiene una gran resistencia ante la rotura absorbiendo a energía de los impactos. En los ensayos se emplea una bola de grandes dimensiones de 324g lanzada desde una altura de 1,9 metros, el material consigue soportar hasta 10 impactos antes de romper.
- **Fácil limpieza:** Siguiendo las instrucciones de limpieza se pueden eliminar manchas intensas y quemaduras superficiales.
- **Uso alimentario:** Es apto para el uso alimentario ya que cumple la norma UNE-EN ISO 1186.
- **Termocurable:** Aplicando una fuerza y un calor determinados se pueden crear formas curvadas. El radio mínimo para este proceso es de 50mm. Este proceso no altera el color del material.
- **Colores:** Gracias a su amplia gama de colores, exactamente 83, nos ofrece una gran versatilidad a la hora de diseñar.
- **Traslúcido:** Se puede utilizar para espacios retroiluminados ya que el material es transparente. Mediante diferentes grosores y tipos de hojas se pueden crear diversos efectos de iluminación.

- **Resistente a la flexión:** Ofrece una gran resistencia tanto a los esfuerzos de tracción como a los de compresión que hace que algunos materiales se comben deformándolos y agrietándolos.
- **Garantía de 10 años.**

3.2.3 Aplicaciones del material

Gracias a todas las ventajas y posibilidades que ofrece el material son muchos los campos de aplicación de este material, como pueden ser: Cocinas, baños, hoteles, sanidad, espacios comerciales, restaurantes, oficinas, empleado como revestimiento, en locales públicos, fachadas ventiladas, mobiliario urbano, muebles, separadores de ambientes, fregaderos, armarios y vestidores, cubiertas para barcos, entre otras muchas posibilidades, estas son las que se nos mencionan en la página web del material.

3.2.4 Formatos y colores del material

El material se vende en planchas de diferentes series, cada una tiene unas dimensiones, espesores, colores y acabados diferentes.

Serie Snow Series, ofrece un blanco puro.

La serie Pure Series ofrece una gran cantidad de colores lisos, vivos y vibrantes.

La Light series ofrece el material translucido que permite decorarlo con iluminación ya que podemos retro iluminarlo y jugar con varios espesores para crear diferentes efectos de luz.

Natural Series ofrece colores naturales que recuerdan a la naturaleza. Esta gama contiene una gran parte de material Krion reciclado.

Star Series ofrece otros cuatro acabados en colores negros y grises.

Royal Series apariencia y prestaciones similares a las de la piedra natural.

Royal + Series, alterna partículas metálicas y transparentes.

La serie Luxury Series ofrece unos acabados que simulan la apariencia de la piedra natural.

Como se ha mencionado anteriormente la posibilidad de colores es muy amplia, se ofrecen 83 colores entre los que destacan el blanco puro y el negro.

3.2.5 Comparación con otros materiales

	WOOD	SOLID SURFACE GENERAL	GLASS	METAL	STONE	KRICN®
Non Porosity	☑☑	☑☑☑☑☑	☑☑☑☑☑	☑☑☑☑	☑☑	☑☑☑☑☑☑
Rigidity	☑☑☑	☑☑☑☑	☑☑☑	☑☑☑☑☑	☑☑☑	☑☑☑☑
Reparability	☑	☑☑☑	☑	☑☑	☑	☑☑☑☑☑☑
Ambient corrosion resistance	☑☑☑	☑☑☑☑☑	☑☑☑☑☑	☑☑☑	☑☑☑	☑☑☑☑☑☑
Lightness	☑☑☑☑☑	☑☑☑	☑☑☑	☑☑	☑	☑☑☑☑☑
Temperature resistant	☑	☑☑☑☑	☑☑☑☑	☑☑☑☑	☑☑☑	☑☑☑☑☑☑
Translucency	☑	☑	☑☑☑☑☑	☑	☑	☑☑☑☑
Thermoformability	☑☑☑	☑☑☑	☑	☑	☑	☑☑☑☑☑☑
Anti-Bacteria	☑	☑☑☑☑☑	☑☑☑☑	☑☑☑	☑	☑☑☑☑☑☑
Seamless	☑	☑☑☑	☑	☑☑☑	☑	☑☑☑☑☑☑
UV resistant	☑☑	☑☑☑☑	☑☑☑☑	☑☑☑☑	☑☑☑☑	☑☑☑☑☑☑
Backlight	☑	☑	☑☑☑	☑	☑	☑☑☑☑☑☑
Frost proof	☑☑	☑☑☑☑	☑☑☑☑☑	☑☑☑	☑☑	☑☑☑☑☑☑
Easy tooling	☑☑☑☑☑	☑☑☑	☑	☑☑	☑	☑☑☑☑☑☑
Colors	☑☑☑	☑☑☑☑	☑☑☑	☑☑☑	☑☑	☑☑☑☑☑☑
Pure white	☑	☑☑☑	☑	☑☑	☑☑	☑☑☑☑☑☑

Imagen 36: Tabla comparativa de materiales

3.2.6 Conclusiones

Este material podría ser una buena opción para el producto que se va a diseñar por varios aspectos, en primer lugar la forma de procesar el material es muy simple y fácil ya que se puede trabajar como la madera. En cuanto al aspecto es ideal para este proyecto porque tiene un aspecto futurista y existe la posibilidad de realizarlo en un blanco muy puro que no es posible conseguir en otros materiales. En cuanto a sus propiedades físicas son muy buenas incluso superiores a otros materiales como se puede observar en la gráfica anterior. Tiene propiedades muy buenas para colocarlo en espacios públicos ya que es muy resistente, fácil de reparar, bastante higiénico y fácil de limpiar e ignífugo. Tiene muchas propiedades buenas que podrían aportar unas mejores características al diseño.

3.3 Plástico

3.3.1 Origen y Propiedades

Los plásticos son polímeros, que a su vez son agrupaciones de monómeros que se realizan mediante un proceso llamado polimerización. Las propiedades generales de la mayoría de los plásticos son las siguientes:

- Facilidad para moldear y trabajar
- Coste de producción bajo
- Densidad baja
- Suelen ser impermeables
- Buenos aislantes eléctricos
- Pueden servir como aislantes acústicos
- Son buenos aislantes térmicos, aunque si la temperatura es elevada se pueden fundir
- Resistentes a muchos factores químicos y a la corrosión
- Algunos son reciclables, por otra parte hay algunos que no son fáciles de reciclar y si se queman son muy contaminantes para el medio ambiente

3.3.2 Procesos

Para procesar los plásticos en primer lugar las industrias plásticas elaboran los polímeros que se son usados por otras industrias en forma de resina o grano. Existen varios tipos de procesados de plástico pero las más empleadas son:

Extrusión

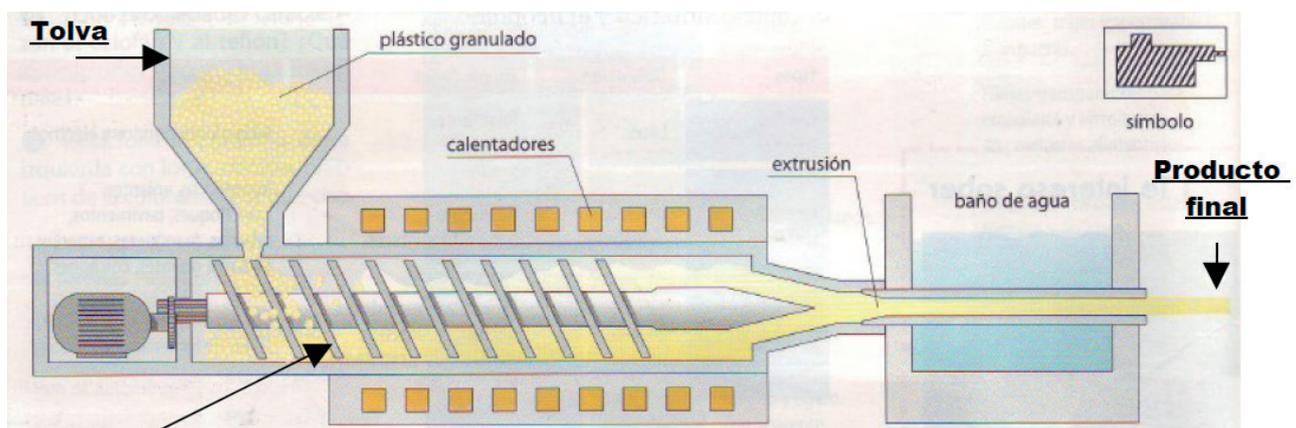


Imagen 37: Proceso extrusión

El proceso de extrusión consiste en colocar el material que normalmente viene en granza en una tolva. Esta granza pasa por un tornillo que desplaza al material hacia delante y mientras se desplaza el material se calienta para fundirlo. El material sale por el final del tornillo a través de una boquilla con la forma que se le quiere dar al material. Antes de salir el producto final pasa por una zona con agua donde se refrigera el material para estabilizar la forma.

Moldeo

El moldeo se puede realizar de diversas formas.

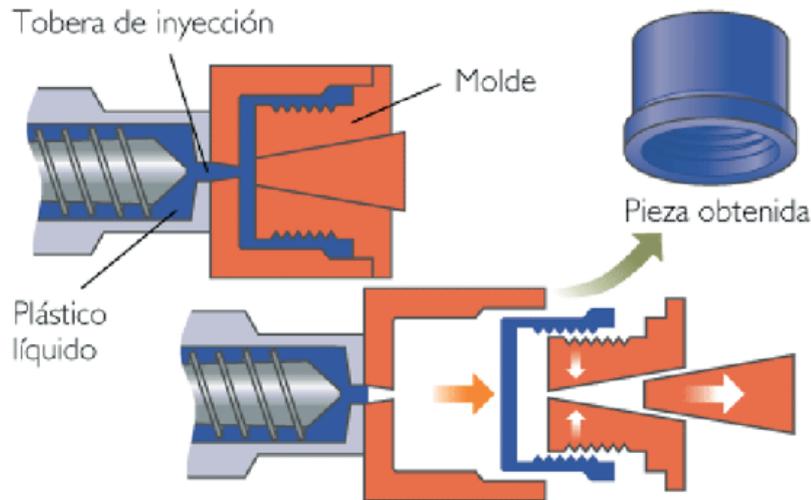


Imagen 38: Proceso moldeo 1

En el primer caso se introduce como en el caso anterior la granza en un tornillo que calienta y desplaza el material hacia delante, pero en este caso en lugar de ser extruido por una boquilla, es introducido en un molde con la forma de la pieza que se desea obtener.

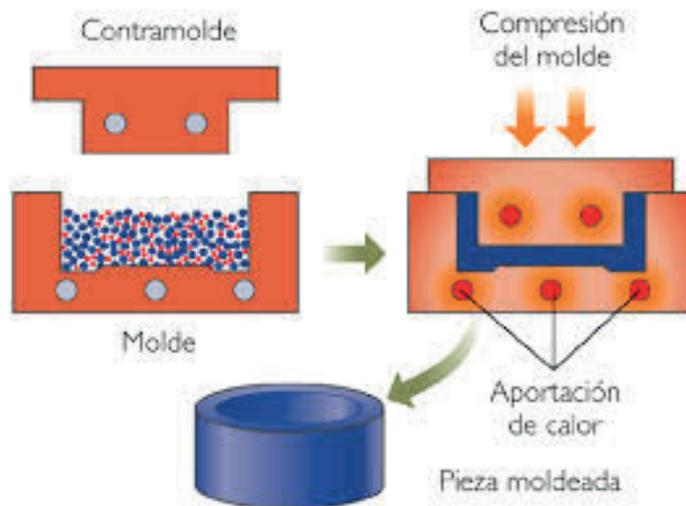


Imagen 39: Proceso moldeo 2

En este segundo caso de moldeo la granza se coloca directamente en el molde, se cierra el molde con el contramolde. Ambos aportan calor lo que hace que el material se funda y se forme la forma que se quiere obtener.

Termoconformado

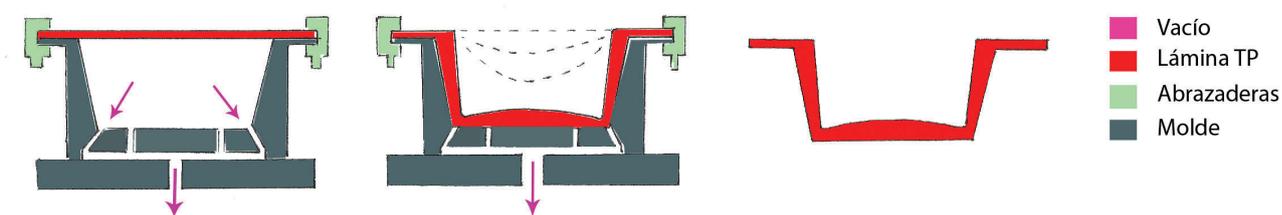


Imagen 40: Proceso termoconformado

En este caso el material está en forma de lámina, lo que se hace para realizar este proceso es calentar el material y realizar un vacío en el molde para que el material blando se adapte a las paredes del molde obteniendo así la forma de éste.

3.3.3 Clasificación

Una de las clasificaciones mediante las cuales se pueden clasificar los polímeros es según su comportamiento frente al calor, pueden ser termoplásticos o termoestables.

Los termoplásticos a temperatura ambiente son plásticos o deformables, al calentarlos se convierten en líquidos, al endurecerlos el estado es vítreo. Este tipo de polímeros puede calentarse para darles forma y volver a recalentarlos para formas otros objetos. Los termoestables principales son las resinas celulósicas, los polietilenos (PVC, poliestireno, metacrilatos...), los derivados de las proteínas y los derivados del caucho.

Por otra parte los termoestables son los que una vez fundidos y solidificados no pueden volver a fundirse. Los polímeros termoestables son los siguientes: Polímeros del fenol, las resinas epoxi, las resinas melamínicas, la baquelita, los aminoplásticos y los poliésteres.

Polietileno Tereftalato (PET)

Este material pertenece al grupo de los materiales denominados poliésteres. Es un material termoplástico, por lo tanto puede ser procesado mediante extrusión, inyección, inyección-soplado, soplado de preforma y termoconformado. Se puede obtener una buena transparencia si se enfría rápidamente. Sus características más relevantes son su buena transparencia como hemos comentado, una alta resistencia al desgaste y la corrosión, buen coeficiente de deslizamiento, impermeable, buena resistencia térmica y química, reciclable pero no biodegradable y puede ser empleado para estar en contacto con productos alimentarios.

Polietileno de alta densidad (HDPE)

Polímero de la familia de los polietilenos, es un material termoplástico por lo tanto puede ser procesado mediante extrusión, inyección, inyección-soplado, soplado de preforma y termoconformado. Algunas de sus características más destacables son las siguientes: Buena resistencia térmica y química, buena resistencia al impacto, es translucido pero casi opaco, muy fácil de procesar con los procesos nombrados anteriormente, flexible aunque esté sometido a bajas temperaturas, más rígido que el polietileno de baja densidad (que se explicará a continuación), es difícil de imprimir o pintar sobre él, muy ligero, los ácidos no atacan al material y resistente a los disolventes ordinarios.

Policloruro de vinilo (PVC)

Las características más relevantes de este material son las siguientes: tiene una densidad baja, buena resistencia mecánica y a los impactos, elevada resistencia a la abrasión, material rígido y flexible, estable e inerte, es un material muy resistente, es un buen aislante, es flexible y moldeable sin necesidad de llevarlo a altas temperaturas y resistente a la corrosión.

Polietileno de baja densidad (LDPE)

Este material es un polímero de la familia de los poliestirenos, es termoplástico. Sus características más importantes son las siguientes: posee una buena resistencia térmica y química, tiene una buena resistencia al impacto, puede llegar a ser transparente, una buena procesabilidad con todos los procesos que se pueden emplear en los materiales termoplásticos que ya se han enumerado anteriormente, además es más flexible que el polietileno de alta densidad y como desventaja podemos destacar que presenta dificultades a la hora de imprimir, pintar o pegar algo sobre él.

Polipropileno (PP)

Este material pertenece grupo de los polímeros termoplásticos. Es muy resistente contra solventes químicos, y se emplea normalmente para empaquetar alimentos, equipos de laboratorio y tejidos. El polietileno tiene una densidad baja, su temperatura de reblandecimiento es alta, mayor tenacidad que otros a ser oxidado. Tiene un grado de cristalinidad intermedio entre los polietilenos de alta y baja densidad. Es muy resistente frente a la fatiga, por eso se emplea en piezas que tengan que incluir bisagras. Se puede transformar por muchos procesos, aquí se enumeran los más empleados para ello: Moldeo por inyección, moldeo por soplado, termoformado, producción de fibras y extrusión.

Poliestireno (PS)

Este material pertenece al grupo de los termoplásticos. Algunas de sus características es que su conductividad térmica es muy baja, se suele emplear como aislante térmico. Sin embargo tiene muy poca resistencia térmica. Normalmente se emplea para la fabricación de elementos por moldeo por inyección. Se emplea también para la elaboración de algunos envases desechables transformados mediante extrusión-termoconformado.

3.3.4 Conclusiones

Los plásticos también son una buena opción a la hora de realizar este proyecto, ya que tienen muchas propiedades que son aptas para el diseño. Uno de los plásticos que se podría emplear es el Polietileno de alta densidad (HDPE) ya que puede ser procesado mediante muchos medios, tiene buena resistencia térmica y química, resistente a los impactos, ligero y resistente a los ácidos. Este material es el que se emplea por ejemplo en las casitas de juegos de niños para jardines.

4. DISEÑO BÁSICO

En este apartado se va a estudiar todas las partes del diseño para que funcione correctamente, los materiales que se van a emplear, como se va a producir y cómo va a ser su montaje.

4.1 Cálculos: estudio ergonómico

En primer lugar es necesario realizar algunos cálculos, en primer lugar se realizarán algunos cálculos ergonómicos para saber algunas medidas óptimas. Más tarde una vez realizado ya todo el diseño se realizará un estudio de las fuerzas que soportará el diseño para asegurarnos de que funciona correctamente.

Con el estudio ergonómico vamos a conseguir obtener algunas medidas para que se adapten a la mayoría de los usuarios de una forma correcta visto desde el punto ergonómico. Las medidas que se van a tener en cuenta son las siguientes:

1. La altura a la que se debe colocar el texto del texto explicativo.

Para calcular la dimensión del texto explicativo se tienen que tener en cuenta diversos factores. En primer lugar la zona cómoda de visión es de unos 30° hacia abajo desde la línea horizontal de visión, son aceptables unos 10° – 15° más por arriba y por debajo de la zona cómoda de visión. Para calcular la línea horizontal de visión debemos observar la dimensión de la altura de los ojos de pie en las tablas de ergonomía (Dimensión 2) a la que habremos de sumarle 30mm como corrección de los zapatos de calle y zapatillas deportivas. La otra dimensión que se ha de tener en cuenta es la distancia a la que se encontrará el usuario cuando vaya a leer el texto, en este caso la dimensión serán unos 40cm aproximadamente.

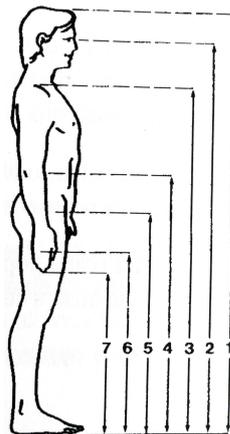


Imagen 41: Grafico de dimensiones ergonómicas

Vamos a tener en cuenta el percentil 95 de las mujeres, ya que serán el usuario más común, por tanto solamente un 5% de las usuarias tendría que levantar la visión un poco, teniendo en cuenta los márgenes a la zona de visión cómoda, todas las usuarias estarán dentro de la comodidad a la hora de leer el cartel. También se van a tener en cuenta los hombres, para ello vamos a tener en cuenta el percentil 50 de los hombres para que la mayoría de ellos estén cómodos también a la hora de leer el texto, se ha seleccionado este percentil ya que como se ha comentado antes el usuario potencial son las mujeres, pero también es necesario tener en cuenta a los hombres.

Una vez claros todas las dimensiones necesarias y establecidos algunos parámetros se va a proceder a realizar los cálculos.

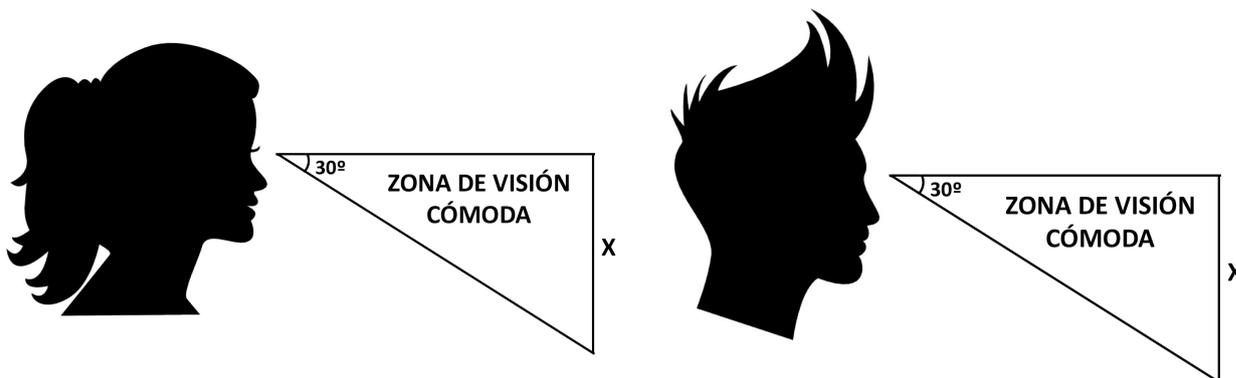


Imagen 42: Gráficos de visión cómoda

Datos comunes: Distancia – 400mm

$$\tan 30^\circ = \frac{X}{400} ; X = 230,94$$

Mujeres

Línea horizontal: $1602 + 30 = 1632\text{mm}$

Punto mas bajo zona de visión cómoda: $1632 - 230,94 = 1401,06\text{mm}$

Hombres

Línea horizontal: $1616 + 30 = 1646$

Punto más bajo de visión cómoda: $1646 - 230,94 = 1415,06\text{mm}$

El texto se colocará a una altura de 1632mm se ha decidido tomar este punto ya que la mayoría de las mujeres estarán cómodas leyendo, para el caso de los hombres es una medida similar 1646mm esta diferencia de milímetros es muy pequeña, y si el hombre tiene que desviar la mirada un poco hacia arriba aun estará dentro de la zona de visión aceptable.

2. La altura de la pantalla para que la mayoría de usuarios la emplee cómodamente.

En este caso también se deben de tener algunas medidas y establecer algunos parámetros, van a ser los mismos que en el apartado anterior, ya que la zona de visión cómoda siguen siendo 30o hacia abajo desde la línea horizontal, la dimensión ergonómica a tener en cuenta es la misma, altura de los ojos de pie teniendo en cuenta la corrección del calzado. Los percentiles de los usuarios que se van a tener en cuenta son los mismos que en el caso de la colocación del texto por los motivos justificados anteriormente, la mayoría de usuarios del producto serán mujeres. El único dato que hay que modificar es la distancia del usuario a la pantalla, ya que en este caso la distancia será aproximadamente 1m.

Teniendo en cuenta todos los datos, los cálculos son los siguientes:

Dibujitos de los monigotes

Datos comunes: Distancia – 1000mm

$$\tan 30^\circ = \frac{X}{1000} ; X = 577,35$$

Mujeres

Línea horizontal: $1602 + 30 = 1632\text{mm}$

Punto mas bajo zona de visión cómoda: $1632 - 577,35 = 1054,65\text{mm}$

Hombres

Línea horizontal: $1616 + 30 = 1646\text{mm}$

Punto más bajo de visión cómoda: $1646 - 577,35 = 1068,65\text{mm}$

Cómo la pantalla es de 49" y de alto mide 1102mm puede abarcar todo el rango de visión cómoda por lo que se pondrá en punto más alto, en este caso a una altura de 1646mm, la diferencia con la máxima de las mujeres es mínima por lo que teniendo en cuenta los márgenes de visión aceptable entraría dentro de la comodidad para el usuario. Por tanto la pantalla se colocará a 544mm del suelo, unos 50cm.

3. La altura del taburete para que a los más bajitos no les cuelguen los pies.

Para calcular esta medida se va a tener en cuenta que las mujeres son las más bajitas y que se va a colocar a una altura para que al 50% de las mujeres no les cuelguen los pies. Se ha decidido así porque si seleccionamos un percentil más alto para que a las más bajitas no les cuelguen los pies tenemos la desventaja que los hombres estarán mucho más incómodos. Teniendo en cuenta que la mayoría de los usuarios serán mujeres las tendremos sólo a ellas como referencia.

La dimensión que se ha de tener en cuenta es la altura poplítea (Dimensión 16) que en mujeres de entre 19 y 65 años es de 397mm, teniendo en cuenta la corrección de los zapatos de calle y zapatillas deportivas es necesario sumarle 30mm a la dimensión anterior. Por tanto la altura adecuada del taburete según las condiciones que se han seleccionado es de 427mm.

Es una dimensión adecuada, ya que una de las medidas ergonómicas estándares para taburetes es una altura de 400mm.

4. Cálculo de la altura de los usuarios que se verán completos dependiendo la distancia a la que se coloque la cámara.

La cámara estará situada a una altura de 1652mm, el máximo es de 1,8 por lo que la altura está correcta, la altura se ha determinado en relación a la colocación de los demás elementos, como son la pantalla y la altura a la que tiene que estar colocada. El parámetro que determina la altura del usuario que se verá entero es la distancia a la que se coloque la cámara del usuario. Si queremos que se vean como mínimo enteros las personas de 1,65m la distancia a la que se debería colocar el usuario de la cámara es la siguiente, medida que determinaría el tamaño del probador. Tenemos en cuenta que el campo de visión de la cámara en vertical es de 60°.

$$\tan \alpha = \frac{c. op}{c. cont}; \tan 60^\circ = \frac{1650}{x}; x = 952,63mm$$

Por tanto la medida mínima de separación entre la cámara y el usuario para que los de 1,65 se vean completos es de 952,63mm, si los más altos se quieren ver completos se necesitará una distancia mayor.

4.2 Ensayo de luz previo

Como se ha explicado hay una de las partes del Krion en las que se va a hacer un rebaje para que se retroilumine el material y proporcione un poco más de luz en el interior. No es necesaria mucha ya que la cámara funcionará igualmente con poca luz y al no ser muy alto y descubierto por arriba entrará la luz del local.

Para comprobar que la luz que pasa a través del material es suficiente será necesario realizar un ensayo previo antes de producir los primeros productos. Si no fuera suficiente se podría colocar las luces en el exterior, pero no es la idea solo se recurriría a esta solución si no hubiera otro remedio. No es una solución apropiada porque el diseño debe de ser muy limpio por el aspecto y el mensaje que se quiere transmitir con él.

4.3 Programa probador virtual

Para que funcione el probador virtual es necesario que un informático realice la aplicación. El encargo que se le hará al informático es que se desea una aplicación fácil e intuitiva que vaya mostrando y explicando los pasos para que el usuario sepa cómo emplear correctamente el espejo, así nos evitamos tener que colocar el vinilo explicativo. Todas las selecciones de ropa se harán mediante gestos que capturará la cámara.

La aplicación tendrá varios apartados de pantalones, faldas, camisetas... y todos los grandes grupos de ropa que se seleccionarán y dentro estarán todas las prendas disponibles en la tienda. El usuario podrá probarse virtualmente todas las prendas que deseé.

Cada temporada nueva los informáticos introducirán las nuevas prendas que se vayan a comercializar en el sistema. Son probadores pensados para grandes cadenas por lo que servirá la incorporación de las nuevas prendas para todas las tiendas que sean iguales. Esto no quiere decir que no se pueda colocar en comercios pequeños pero la idea principal es colocarlo en grandes cadenas.

También se pedirá al informático que se puedan realizar capturas de los modelos que se prueban los usuarios si así lo desean para compartir en sus redes sociales. Esto permite que la tienda realice publicidad constantemente cada vez que se comparta una foto en una red social, ya que las redes sociales actualmente son usadas diariamente por muchísimas personas.

4.4 Dimensiones generales

A continuación se muestran las dimensiones generales que tendrá el diseño. Al empezar a diseñar el producto con medidas se ha tenido el problema de que debería ser mucho más grande si se colocaba un asiento en el interior. Por tanto se ha decidido no colocar un asiento interior ya que el usuario podrá tener zona donde colgar las cosas. Si va con algún acompañante podrá quedarse de pie, habrá espacio suficiente para que pueda quedarse en un lateral ya que no se puede quedar detrás del usuario porque la cámara detectaría a los dos.

Tiene unas dimensiones bastante grandes pero no es un inconveniente, ya que el producto está pensado para colocar solamente uno o dos en la tienda y se pretende llamar la atención del usuario. Además está pensado para colocarse en grandes tiendas en las que hay mucho espacio y suelen emplear mucho de éste espacio en decoración, por lo que no supondría un inconveniente el tamaño.

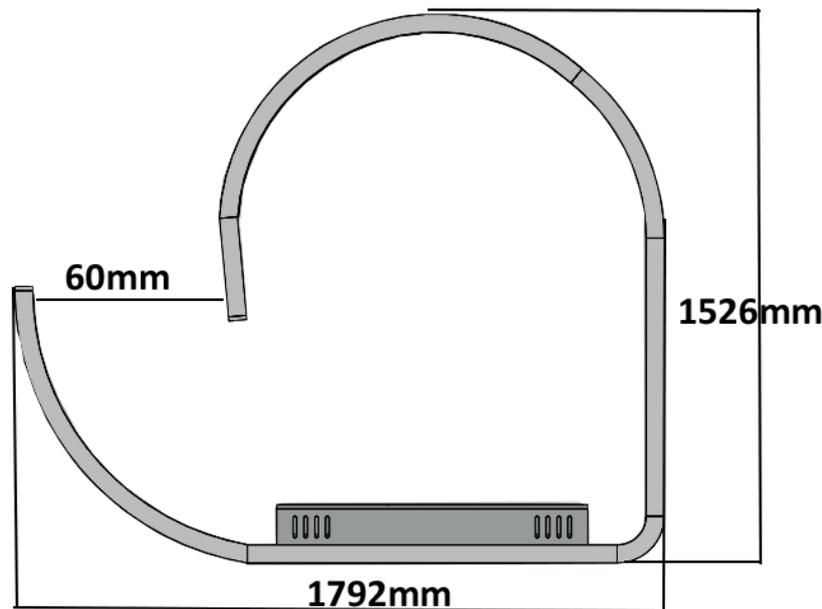


Imagen 43: Dimensiones generales

4.5 Piezas que componen el diseño

El producto está compuesto por varios elementos que se van a explicar de manera desglosada en grupos como se muestra a continuación. Se van a mostrar unas dimensiones generales de cada pieza, todas las dimensiones detalladas se muestran en el apartado de planos.

4.5.1 Probador

El probador, es el espacio dónde el usuario entra para emplear el espejo virtual. Está compuesto por varias piezas ya que el Krion tiene unos tamaños determinados y se ha tenido que ir acoplado cada pieza para poder formar todos los componentes con las mínimas planchas posibles. La altura de los probadores se ha determinado por la dimensión de cortar una plancha de Krion por la mitad, así se han podido ajustar todas las dimensiones.

4.5.1.1 Base

Esta base contendrá todos los elementos electrónicos que componen en espejo virtual, además el frontal se podrá abrir y cerrar gracias a unas bisagras y un cierre de imán por si es necesario reparar o cambiar alguno de los elementos electrónicos. La base está formada por las siguientes partes con las siguientes dimensiones.

Base-Frontal

La base frontal es la que funciona como puerta, el agujero del centro es de las mismas dimensiones de la pantalla para que acople perfectamente, al igual que la de arriba que es para la cámara, con las mismas dimensiones para que acople la cámara. Por la parte de detrás tiene dos rebajes para que permita el paso de la luz retroiluminando el material. En la parte trasera también tiene los taladros correspondientes para colocar los insertos para atornillar tanto las bisagras como el cierre de imán.

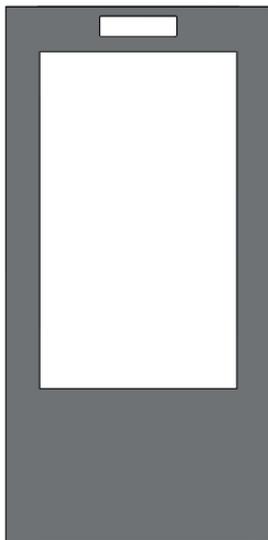


Imagen 44: Base-frontal

Base-Lateral taladro

La base lateral tiene unos agujeros grandes pasantes para permitir la ventilación por si producen demasiado calor los componentes electrónicos. Este parte también tiene unos agujeros para colocar los insertos y poder atornillar las bisagras.



Imagen 45: Base-lateral taladro

Base-Lateral

Esta parte es igual que la anterior pero en este caso no tiene agujeros para colocar insertos porque no es necesario.

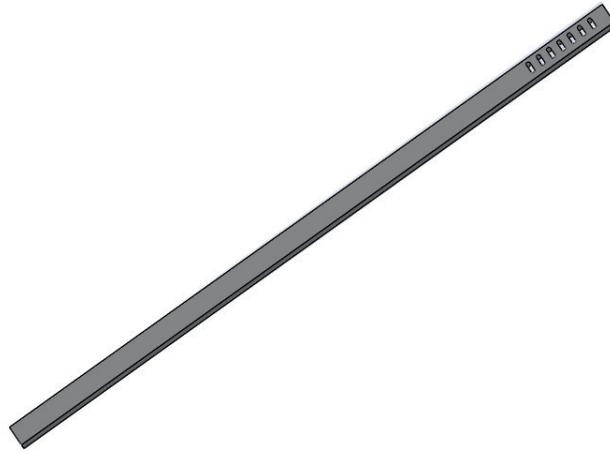


Imagen 46: Base-lateral

Base-Superior

La parte superior tienes los mismos agujeros de ventilación que los laterales, por la parte de abajo tiene también unos agujeros para colocar los insertos y poder atornillar parte del elemento de cierre del imán.

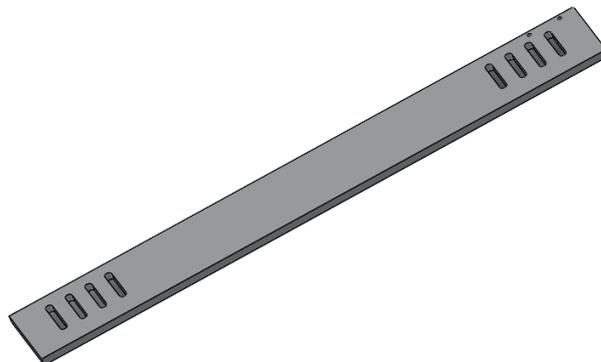


Imagen 47: Base-superior

Base-Interior

Esta parte es simplemente una estantería que se pegará a las dos bases laterales y hará la función de estantería para colocar la cámara a la altura correspondiente, es un poco más estrecha para que el cable pueda pasar por detrás de ésta.



Imagen 48: Base-interior

4.5.1.2 Cuerpo

Partes del probador traseras

Las partes del probador traseras son las que en los planos se llaman Cuerpo 1, Cuerpo 2, Cuerpo 8, Cuerpo 4 y Cuerpo 5. Todos estos elementos conforman el probador. La pieza Cuerpo 2 tiene unos taladros pasantes para atornillar todo el probador a la pared, anclando así y proporcionando estabilidad a todo el producto. A continuación se muestran todas las piezas con sus dimensiones.

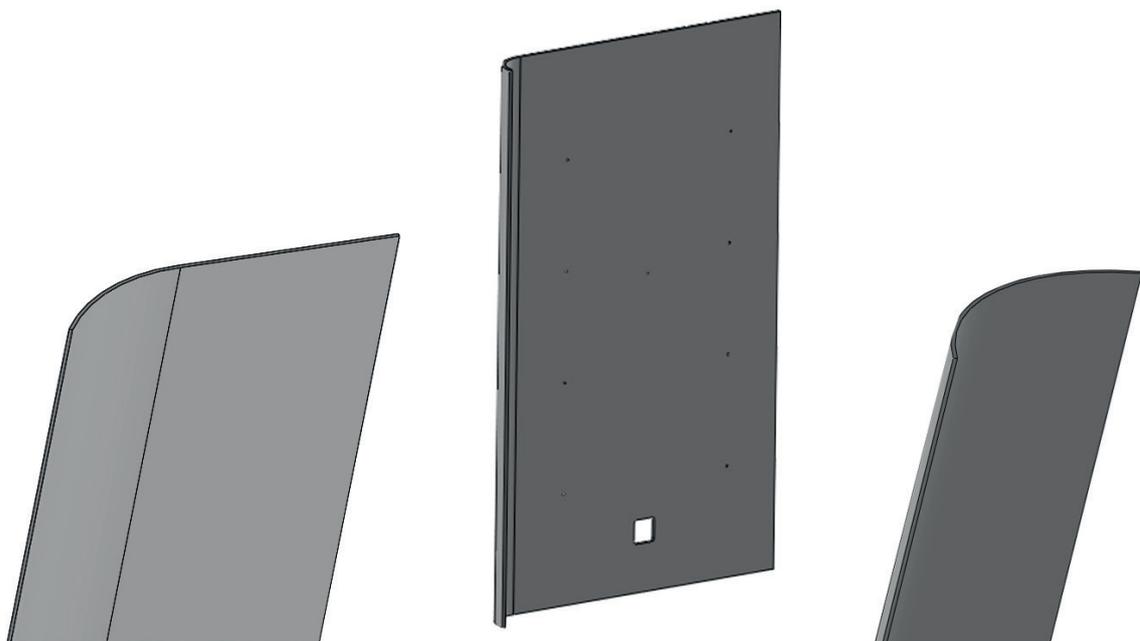


Imagen 49: Partes cuerpo traseras

Partes del probador delanteras

Estas partes denominadas las delanteras son las mismas pero pensadas para colocarse a una distancia determinada y poder formar un volumen que proporcione una mayor estabilidad al diseño, ya que las planchas de material son de 12mm. Las piezas delanteras son las de Cuerpo 3, Cuerpo 6, Cuerpo 7 y Cuerpo 9. El cuerpo 7 es la parte donde se pegará la base que se ha explicado anteriormente.

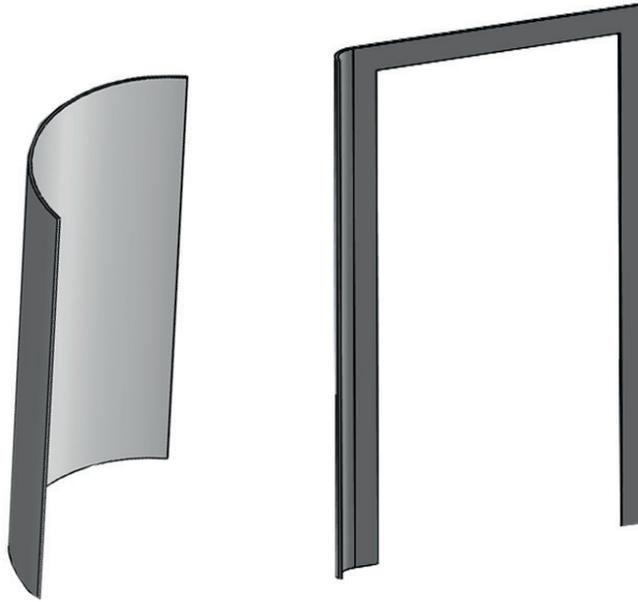


Imagen 50: Partes cuerpo delanteras

Tapas

Tapas ha sido el nombre que se ha seleccionado para las partes superiores que unen las partes delanteras y traseras del probador, al igual que los huecos de los laterales. Estas piezas son la Tapa 1, Tapa 2, Tapa 3, Tapa 4, Tapa 5, Tapa 6, Tapa 7 y Tapas.

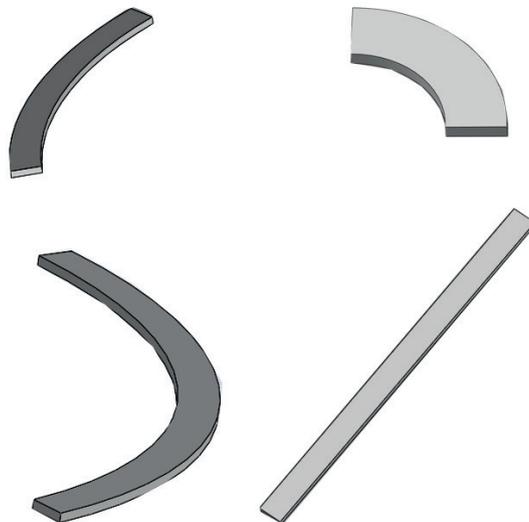


Imagen 51: Tapas

4.5.2 Sistema de espejo virtual

Todos los elementos que componen el sistema de espejo virtual se adquieren de empresas externas. Todos los elementos se detallan mejor con sus características y dimensiones en el pliego de condiciones. Los elementos necesarios son los siguientes:

- Pantalla
- Soporte pantalla
- Cámara
- CPU
- Regleta para conectar todos los elementos

4.5.3 Otros elementos

- Percheros
- Iluminación LED
- Herrajes: insertos, tornillos, tacos, bisagras y cierre con imán.

4.6 Material a emplear y acabados

El material que se ha seleccionado es el Krion, se explica más detalladamente las características y la justificación del porqué se ha seleccionado en el pliego de condiciones.

El color predominante del probador es el blanco, pero cómo el Krion ofrece una amplia variedad de colores el comprador podrá seleccionar el que más se adapte a su comercio, a continuación se muestra la gama de colores seleccionada.

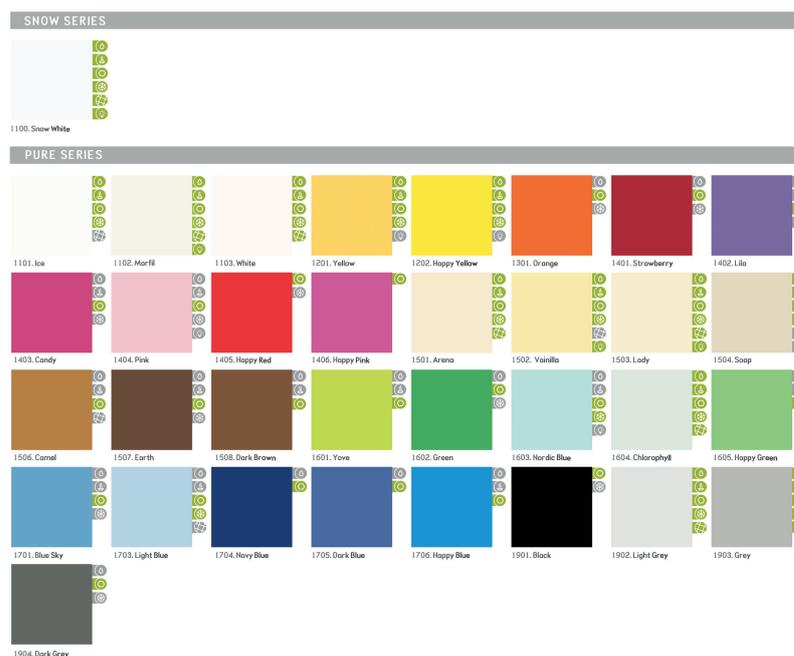
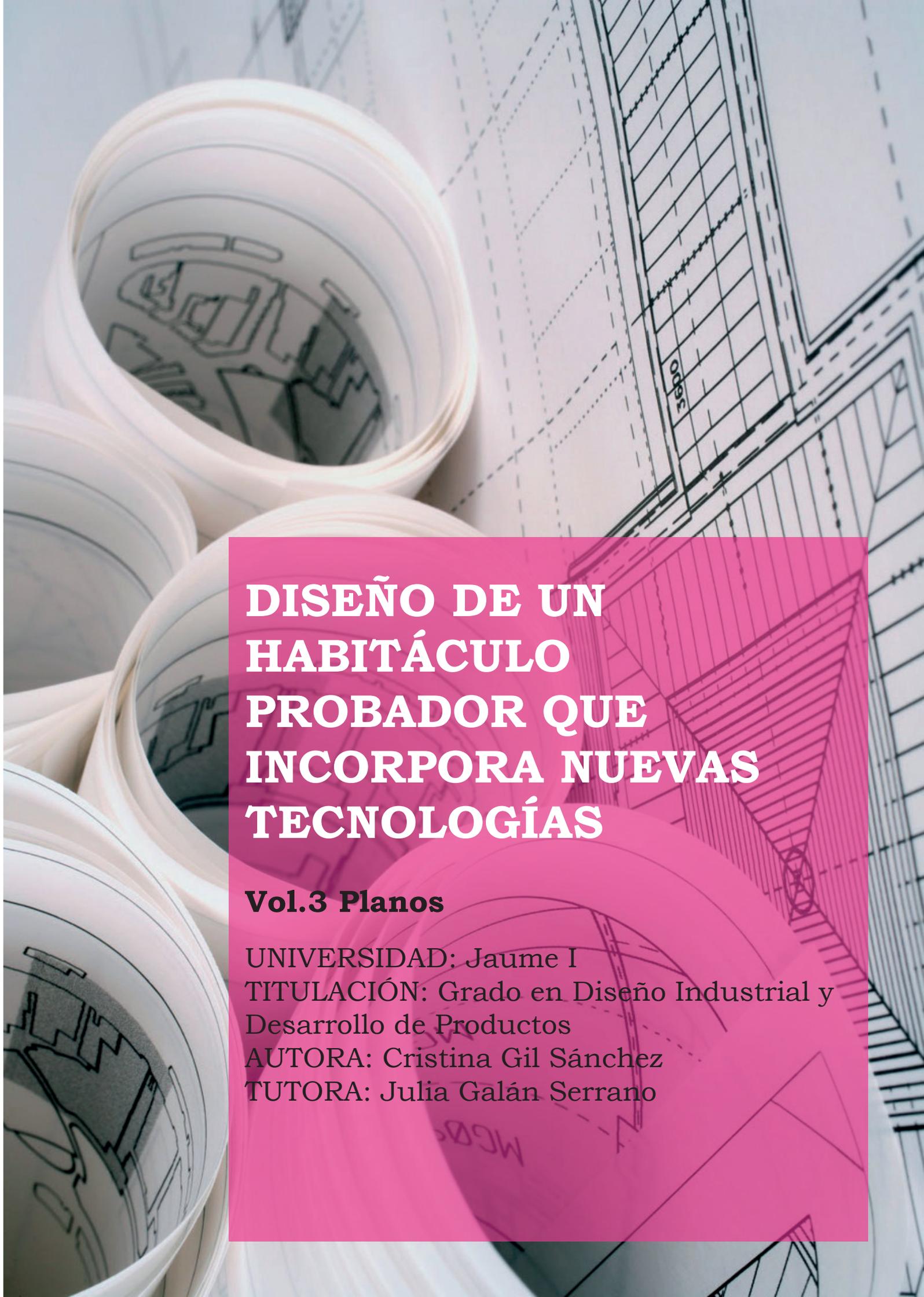


Imagen 52: Gama de colores de Krion

La fabricación y el montaje de este material se detallan en el pliego de condiciones.

5. AMBIENTACIONES





DISEÑO DE UN HABITÁCULO PROBADOR QUE INCORPORA NUEVAS TECNOLOGÍAS

Vol.3 Planos

UNIVERSIDAD: Jaume I

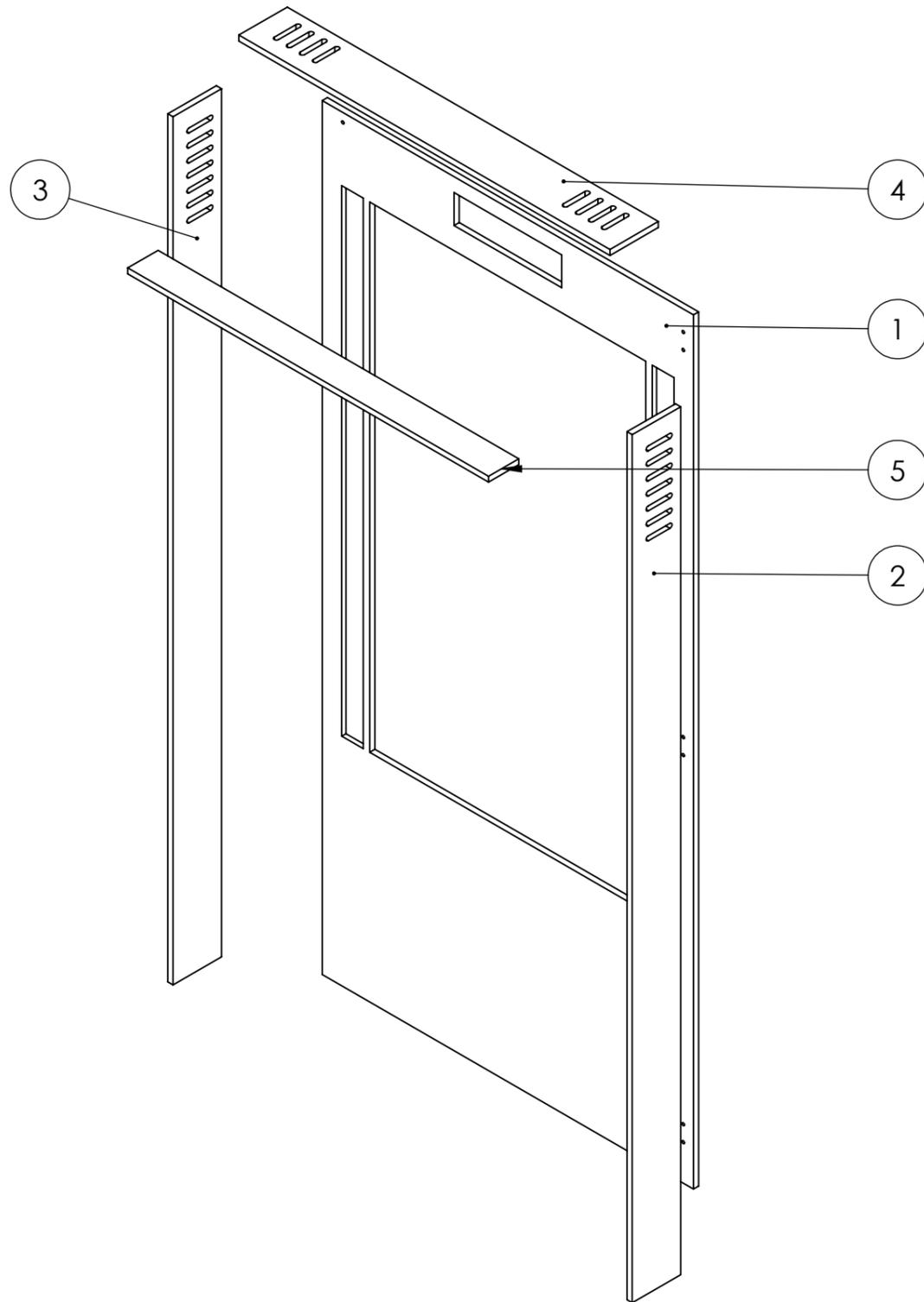
TITULACIÓN: Grado en Diseño Industrial y
Desarrollo de Productos

AUTORA: Cristina Gil Sánchez

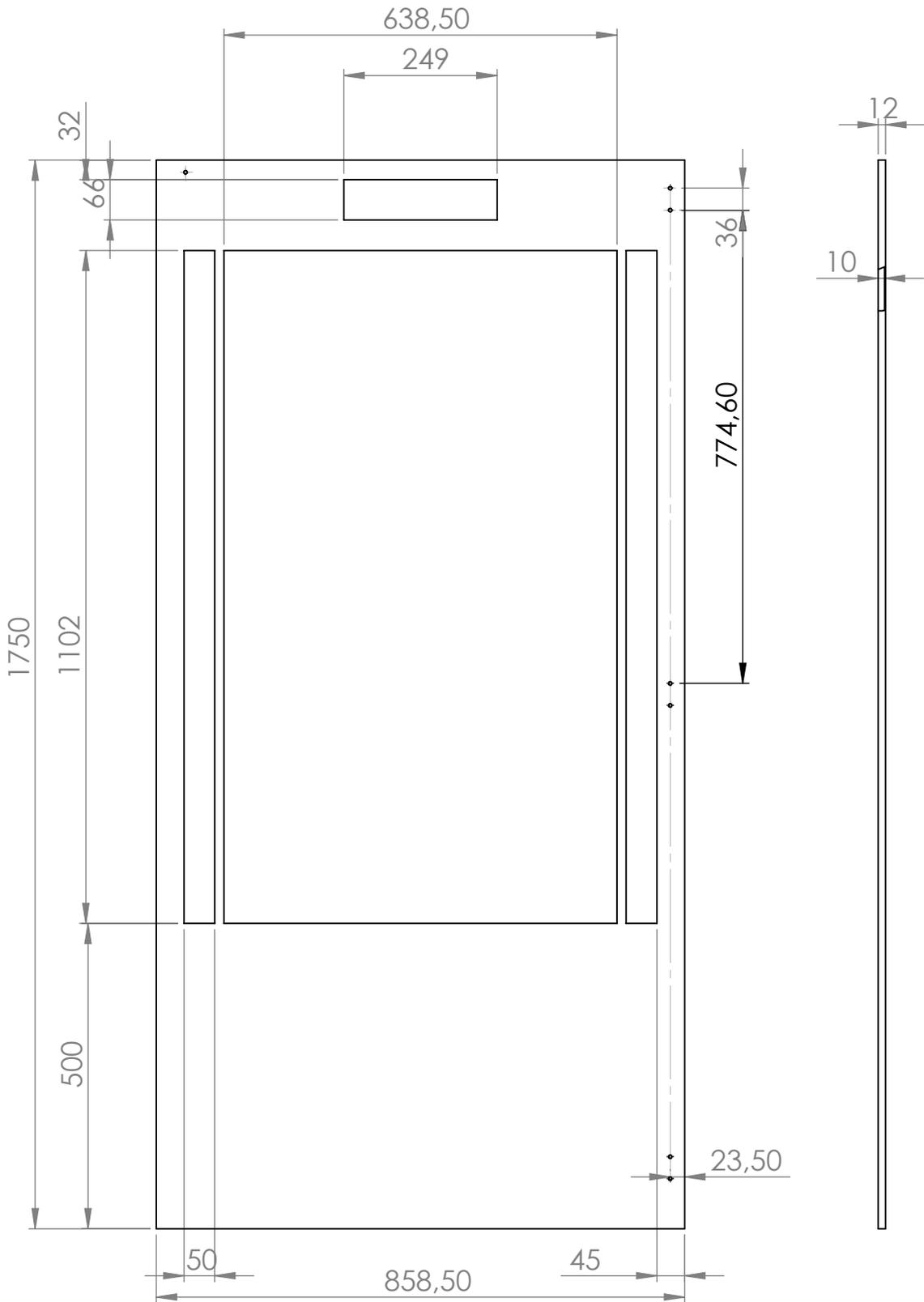
TUTORA: Julia Galán Serrano

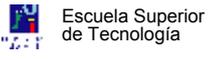
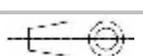
ÍNDICE

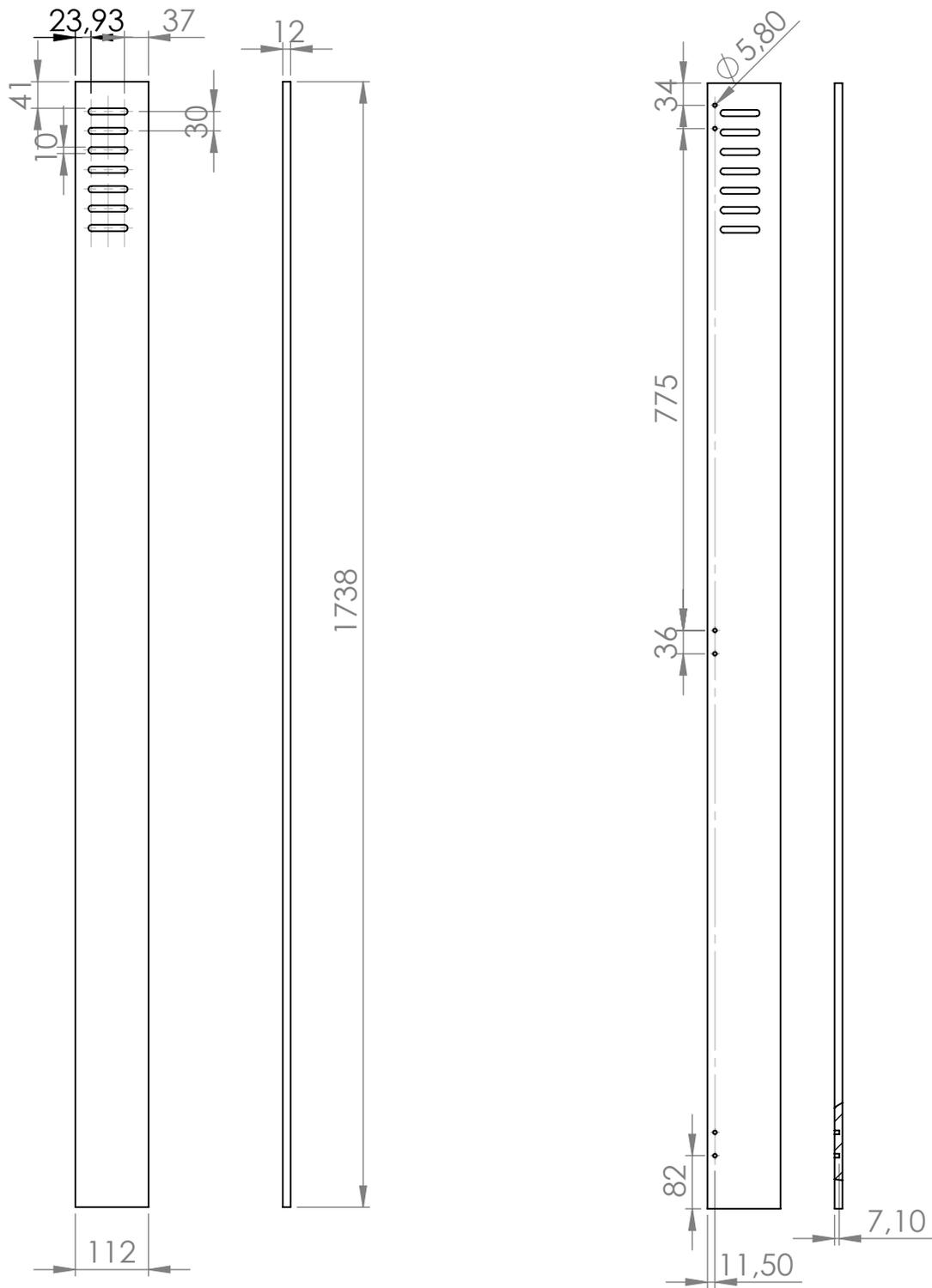
1. Plano de conjunto base.....	Plano 1
1.1. Base-Frontal.....	Plano 2
1.2. Base-Lateral taladro.....	Plano 3
1.3. Base-Lateral.....	Plano 3
1.4. Base-Superior.....	Plano 4
1.5. Base-Inferior.....	Plano 4
2. Plano de conjunto cuerpo.....	Plano 5
2.1. Cuerpo 1.....	Plano 6
2.2. Cuerpo 2.....	Plano 7
2.3. Cuerpo 3.....	Plano 8
2.4. Cuerpo 4.....	Plano 9
2.5. Cuerpo 5.....	Plano 10
2.6. Tapa 1.....	Plano 11
2.7. Tapa 2.....	Plano 12
2.8. Tapa 3.....	Plano 13
2.9. Tapa 4.....	Plano 14
2.10. Tapa 5.....	Plano 15
2.11. Tapa 6.....	Plano 16
2.12. Tapa 7.....	Plano 17
2.13. Cuerpo 6.....	Plano 18
2.14. Cuerpo 7.....	Plano 19
2.15. Cuerpo 8.....	Plano 20
2.16. Cuerpo 9.....	Plano 21
2.17. Tapas.....	Plano 22

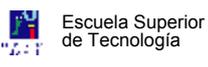
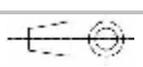


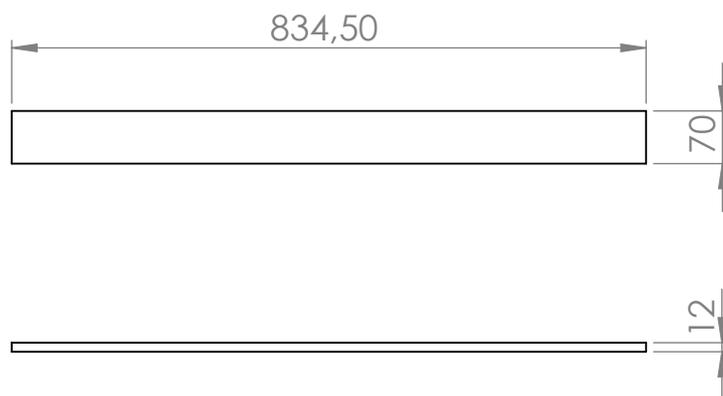
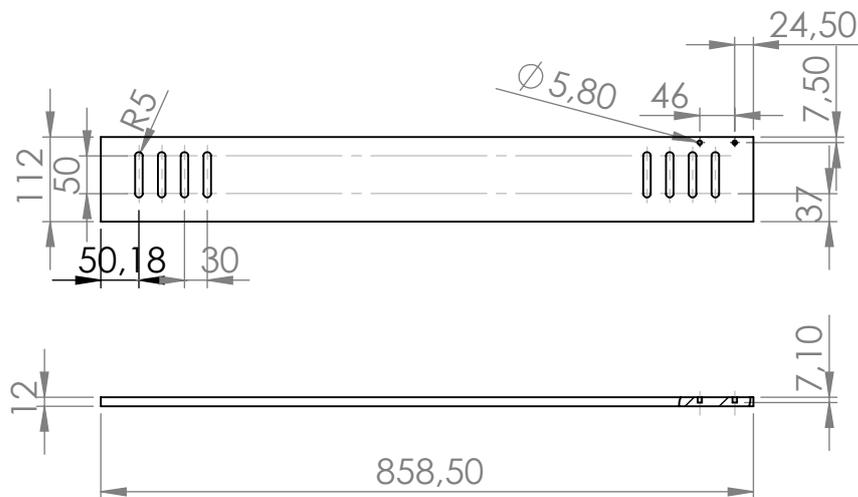
5	Base-Interior	Krion	1
4	Base-Superior	Krion	1
3	Base-Lateral	Krion	1
2	Base-Lateral taladro	Krion	1
1	Base-Frontal	Krion	1
Nº de pieza	Nombre de la pieza	Material	Cantidad
Observaciones		Proyecto: Habitáculo-probador que incorpora nuevas tecnologías Título: Conjunto piezas Base	Plano nº: 1 Hoja nº: 1
Escala 1:10	Un. dim. mm 		Dirigido por: Cristina Gil Sánchez
			Comprobado por: Cristina Gil Sánchez
			Fecha: 28/10/2015
			Fecha: 28/10/2015

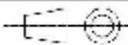


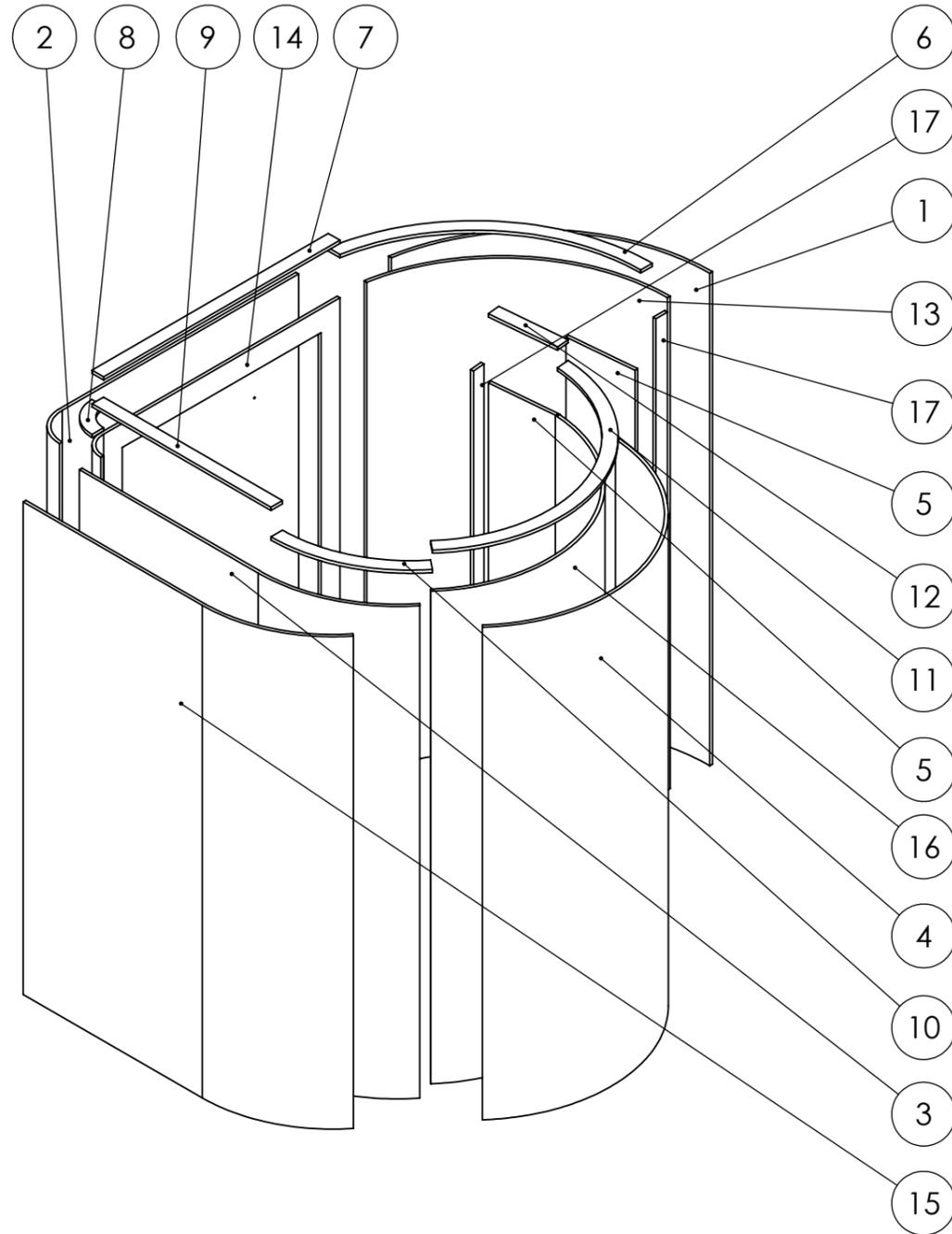
Observaciones		Título: Base-Frontal		Plano nº:2
				Hoja nº: 2
Escala 1:10	Un. dim. mm	 Escuela Superior de Tecnología	Dirigido por: Cristina Gil Sánchez	Fecha: 28/10/2015
			Comprobado por: Cristina Gil Sánchez	Fecha:28/10/2015



Observaciones		Título: Base lateral y Base lateral taladro		Plano nº:3	
				Hoja nº:3	
Escala 1:10	Un. dim. mm	 Escuela Superior de Tecnología	Dirigido por: Cristina Gil Sánchez		Fecha:28/10/2015
			Comprobado por: Cristina Gil Sánchez		Fecha: 28/10/2015

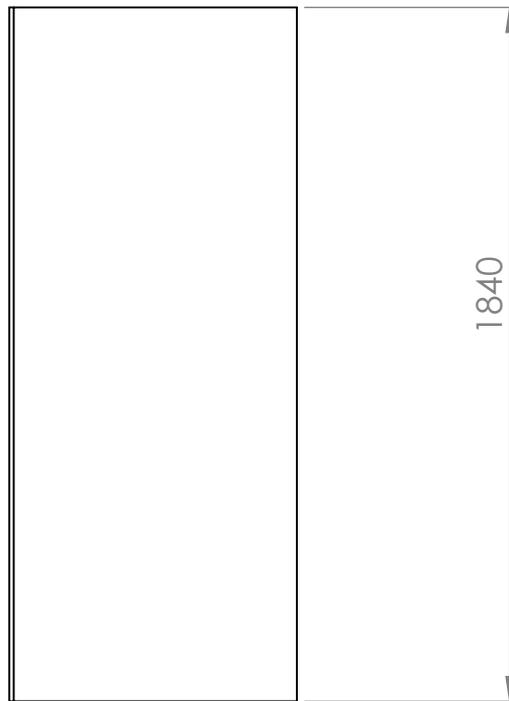
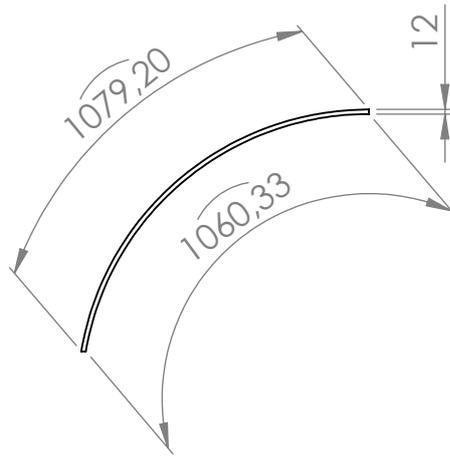


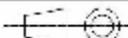
Observaciones		Título: Base-Superior y Base-Interior		Plano nº: 4	
				Hoja nº: 4	
Escala 1:10	Un. dim. mm 		Dirigido por: Cristina Gil Sánchez		Fecha:28/10/2015
			Comprobado por: Cristina Gil Sánchez		Fecha:28/10/2015

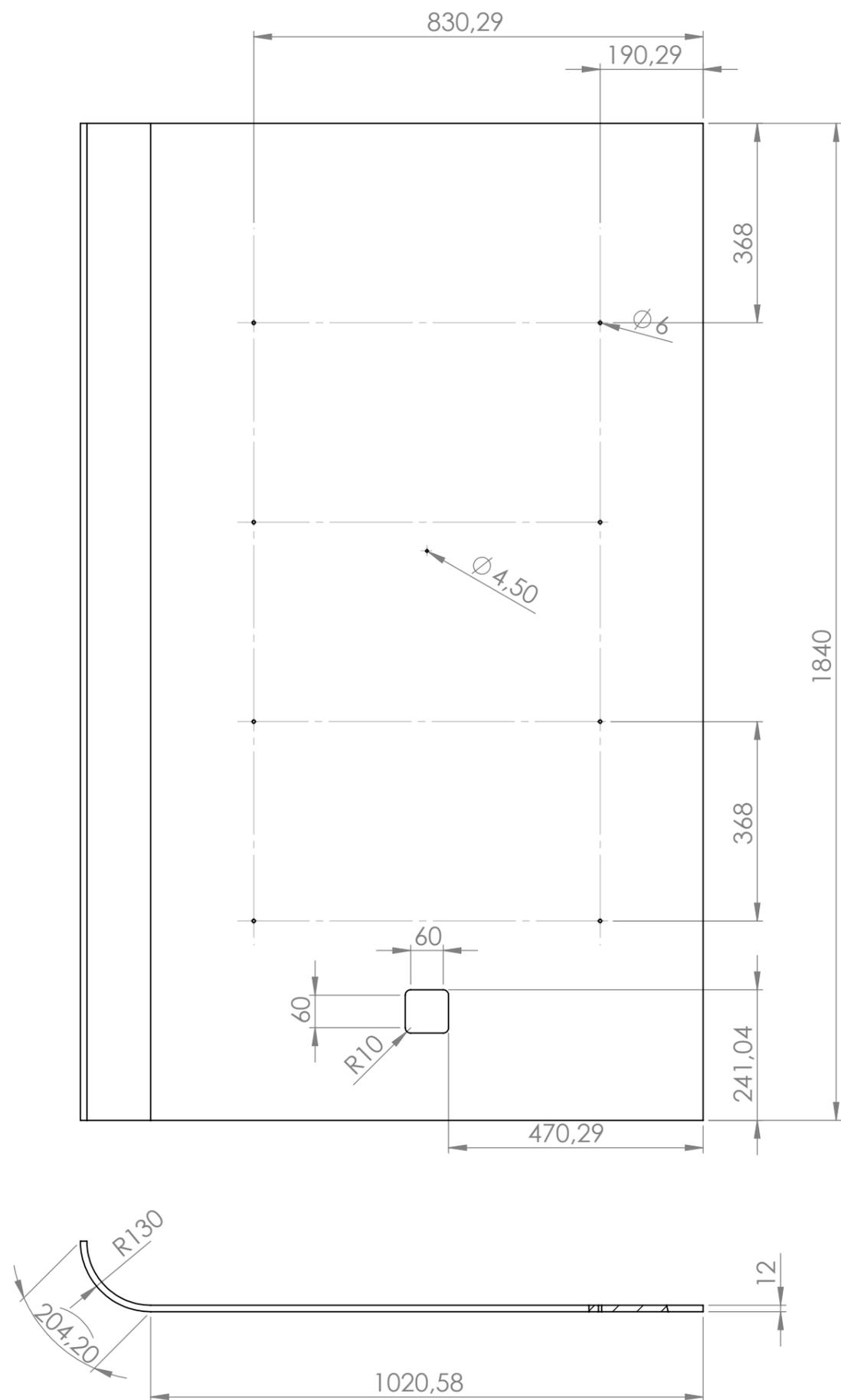


17	Tapas	Krion	2
16	Cuerpo 9	Krion	1
15	Cuerpo 8	Krion	1
14	Cuerpo 7	Krion	1
13	Cuerpo 6	Krion	1
12	Tapa 7	Krion	1
11	Tapa 6	Krion	1
10	Tapa 5	Krion	1
9	Tapa 4	Krion	1
8	Tapa 3	Krion	1
7	Tapa 2	Krion	1
6	Tapa 1	Krion	1
5	Cuerpo 5	Krion	2
4	Cuerpo 4	Krion	1
3	Cuerpo 3	Krion	1
2	Cuerpo 2	Krion	1
1	Cuerpo 1	Krion	1
Nº de pieza	Nombre de la pieza	Material	Cantidad

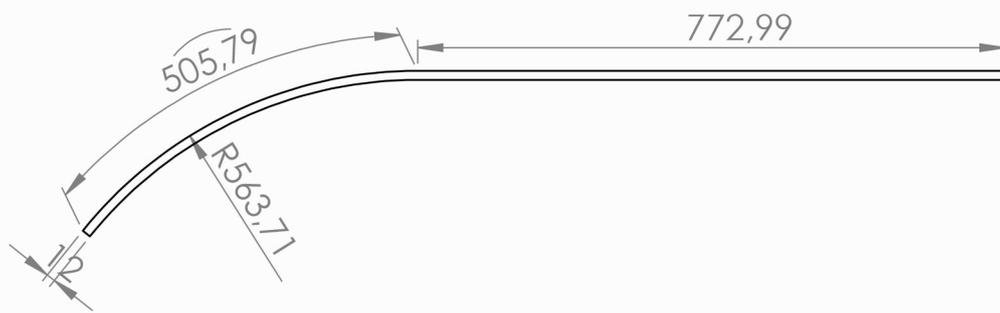
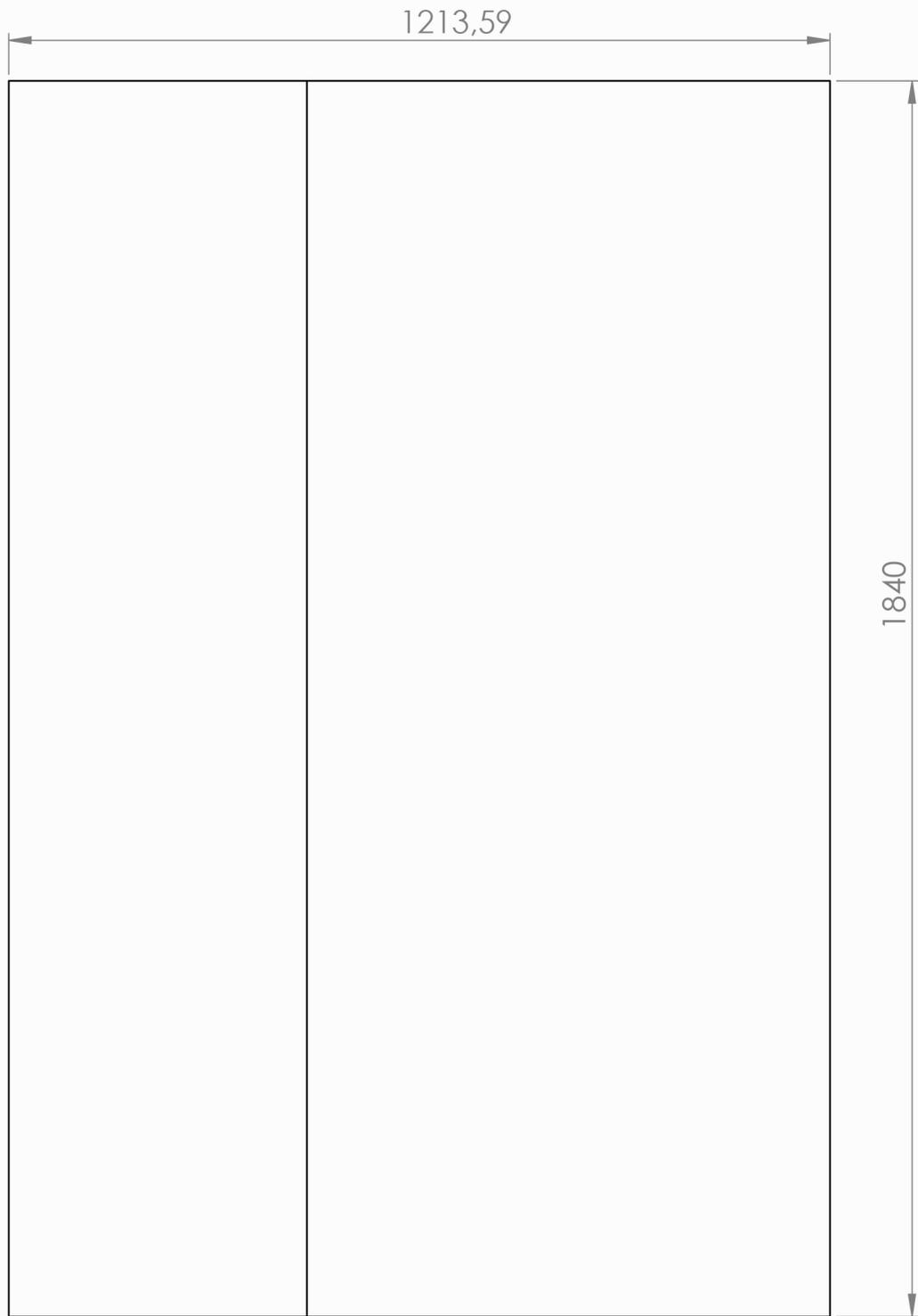
Observaciones	Proyecto: Habitáculo-probador que incorpora nuevas tecnologías		Plano nº:5
	Título: Conjunto piezas del cuerpo del probador		Hoja nº:5
Escala 1:20	Un. dim. mm 		Dirigido por: Cristina Gil Sánchez
			Comprobado por: Cristina Gil Sánchez
			Fecha:28/10/2015
			Fecha:28/10/2015

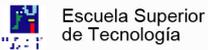


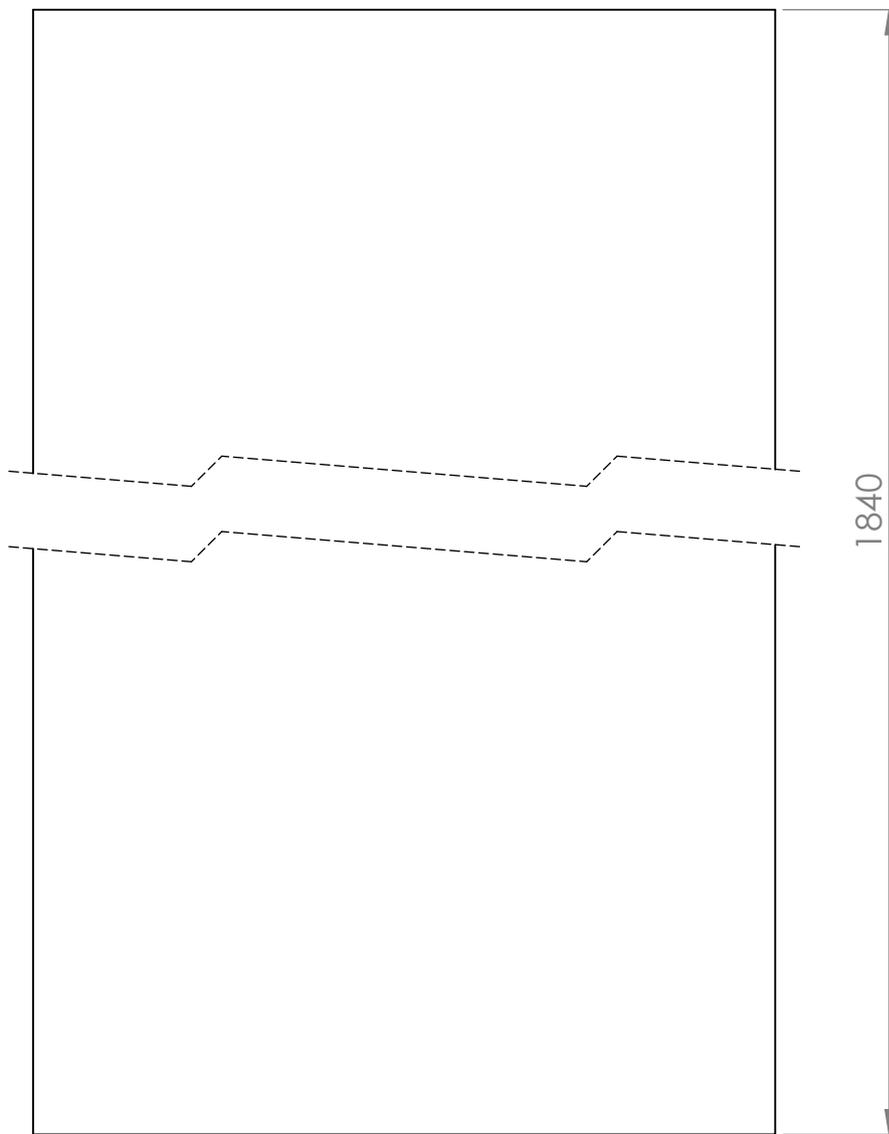
Observaciones		Título: Cuerpo 1		Plano nº:6	
				Hoja nº:6	
Escala 1:20	Un. dim. mm 	 Escuela Superior de Tecnología	Dirigido por:Cristina Gil Sánchez		Fecha:28/10/2015
			Comprobado por:Cristina Gil Sánchez		Fecha:28/10/2015

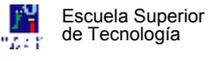
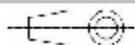


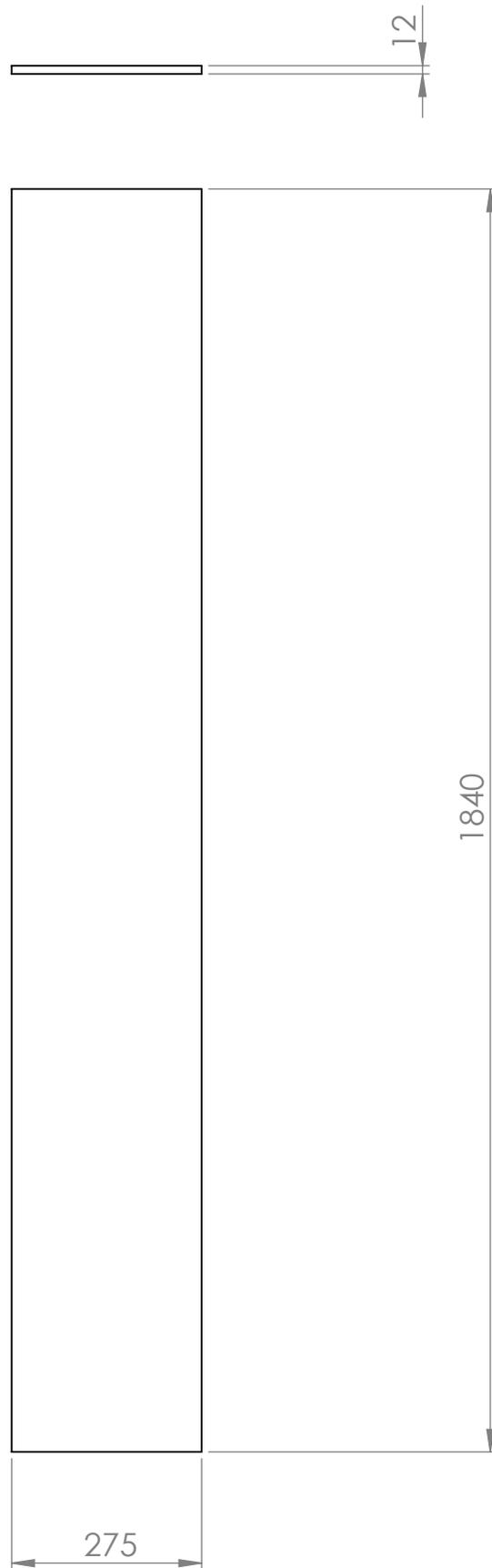
Observaciones		Título: Cuerpo 2		Plano nº:7
Escala 1:10		Un. dim. mm	Dirigido por: Cristina Gil Sánchez	Hoja nº:7
		Escuela Superior de Tecnología	Comprobado por: Cristina Gil Sánchez	Fecha:28/10/2015
				Fecha:28/10/2015

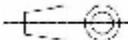


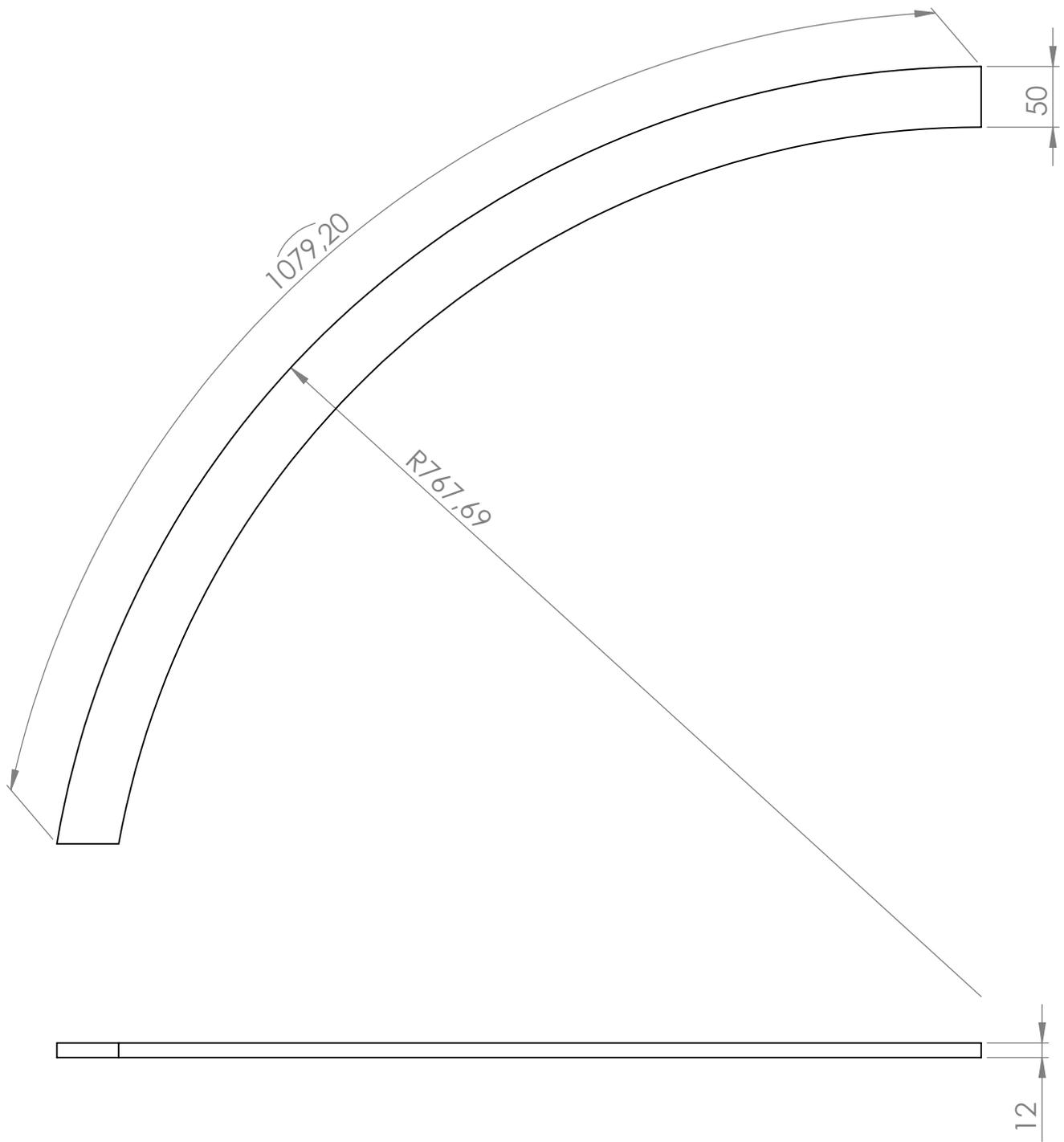
Observaciones		Título: Cuerpo 3		Plano nº:8
				Hoja nº:8
Escala 1:10	Un. dim. mm	 Escuela Superior de Tecnología	Dirigido por: Cristina Gil Sánchez	Fecha:28/10/2015
			Comprobado por: Cristina Gil Sánchez	Fecha:28/10/2015



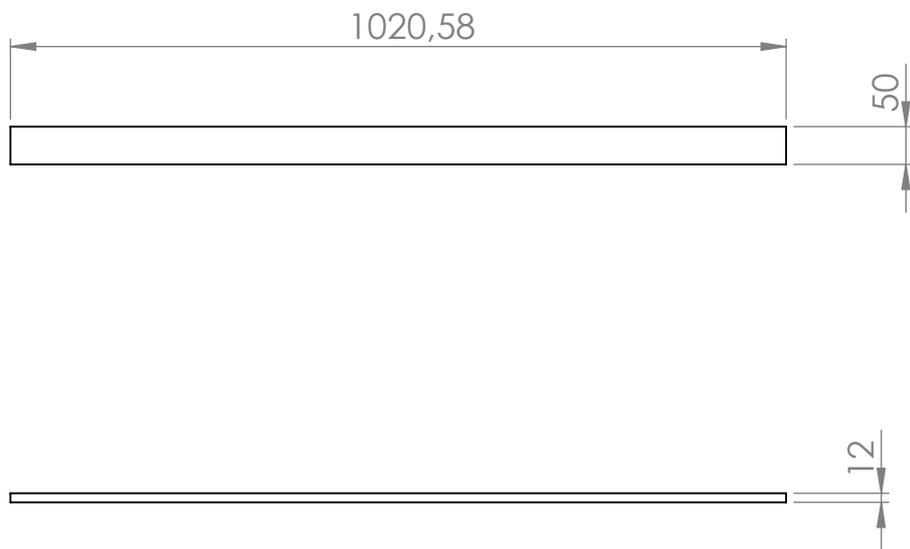
Observaciones		Título: Cuerpo 4		Plano nº:9
				Hoja nº:9
Escala 1:10	Un. dim. mm	 Escuela Superior de Tecnología	Dirigido por: Cristina Gil Sánchez	Fecha:28/10/2015
			Comprobado por: Cristina Gil Sánchez	Fecha:28/10/2015

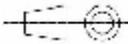


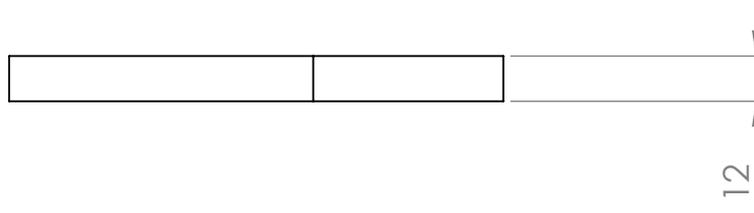
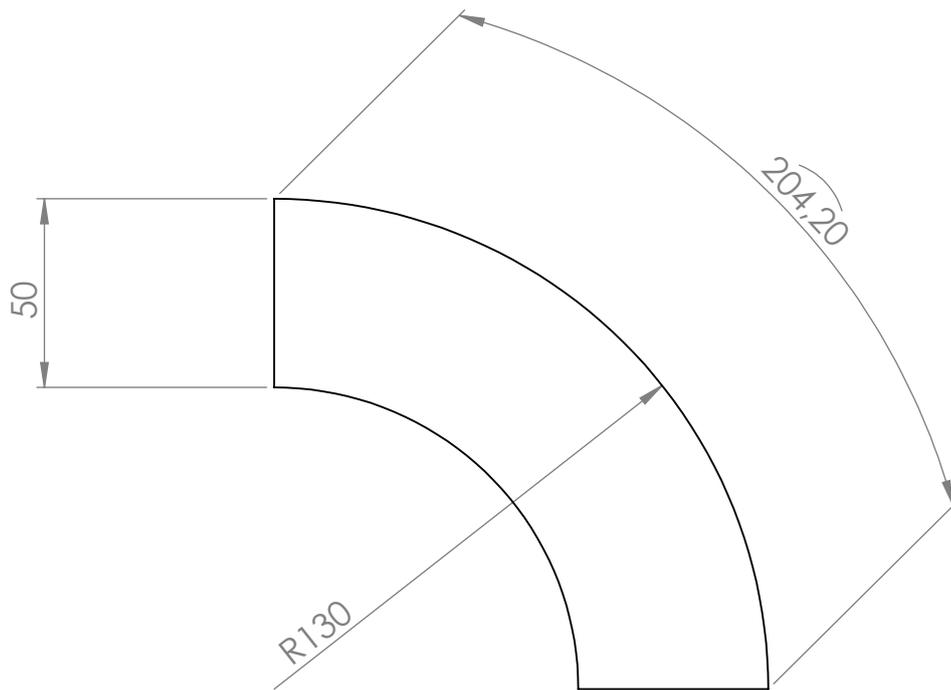
Observaciones		Título: Cuerpo 5		Plano nº:10
				Hoja nº:10
Escala 1:10	Un. dim. mm	 Escuela Superior de Tecnología	Dirigido por: Cristina Gil Sánchez	Fecha:28/10/2015
			Comprobado por:Cristina Gil Sánchez	Fecha:28/10/2015

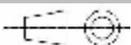


Observaciones		Título: Tapa 1		Plano nº:11	
				Hoja nº:11	
Escala 1:5	Un. dim. mm 		Dirigido por: Cristina Gil Sánchez		Fecha:28/10/2015
			Comprobado por: Cristina Gil Sánchez		Fecha:28/10/2015

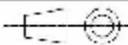


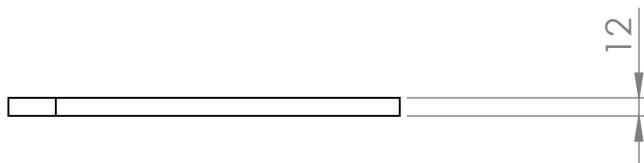
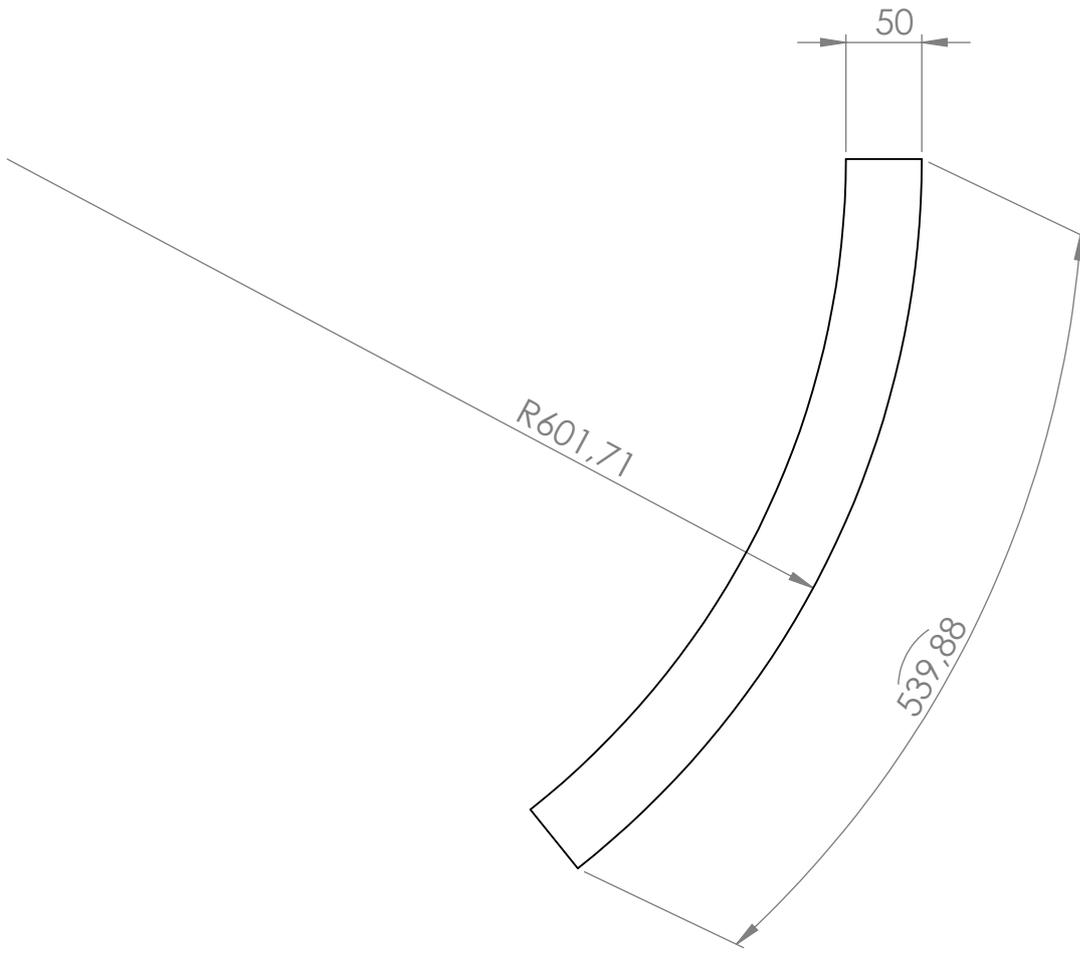
Observaciones		Título: Tapa 2		Plano nº:12
				Hoja nº:12
Escala 1:10	Un. dim. mm	 Escuela Superior de Tecnología	Dirigido por: Cristina Gil Sánchez	Fecha:28/10/2015
			Comprobado por: Cristina Gil Sánchez	Fecha:28/10/2015

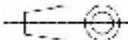


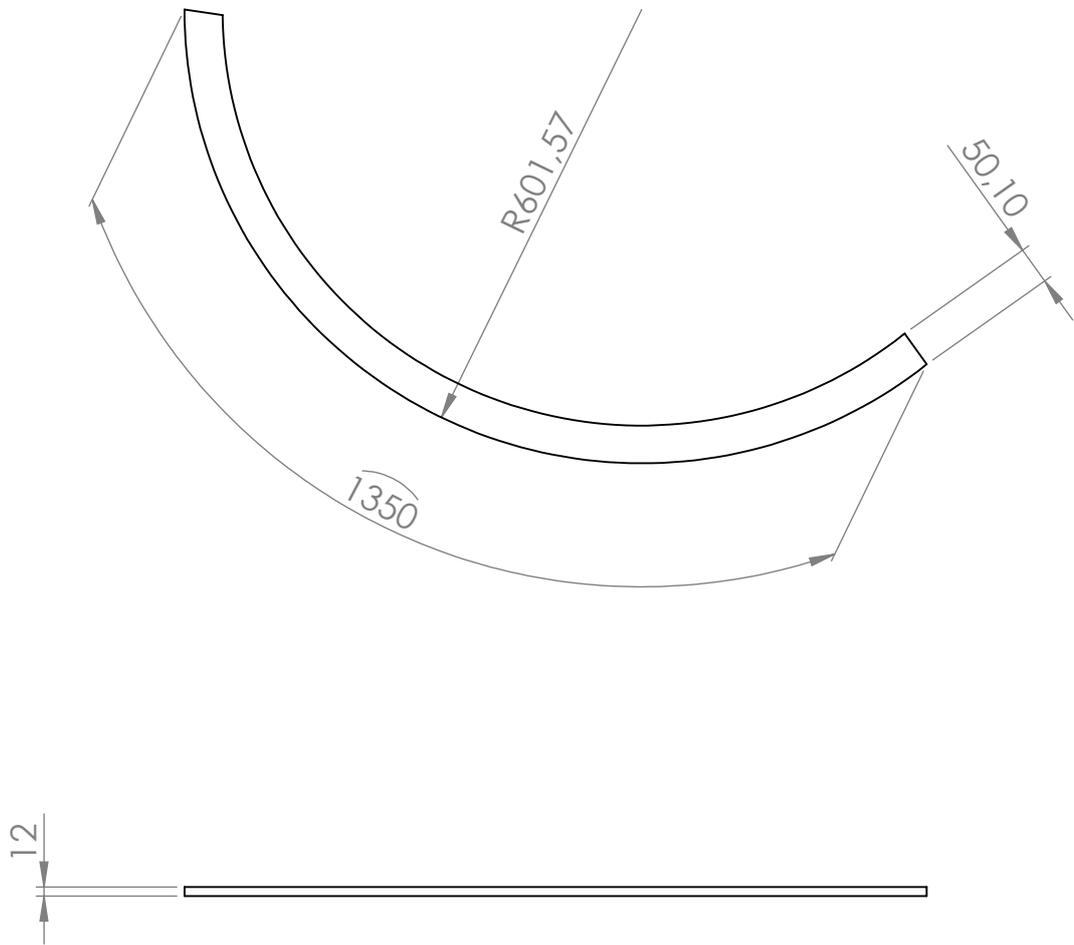
Observaciones		Título: Tapa 3		Plano nº:13	
				Hoja nº:13	
Escala 1:2	Un. dim. mm	 Escuela Superior de Tecnología	Dirigido por: Cristina Gil Sánchez		Fecha:28/10/2015
			Comprobado por: Cristina Gil Sánchez		Fecha:28/10/2015

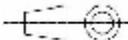


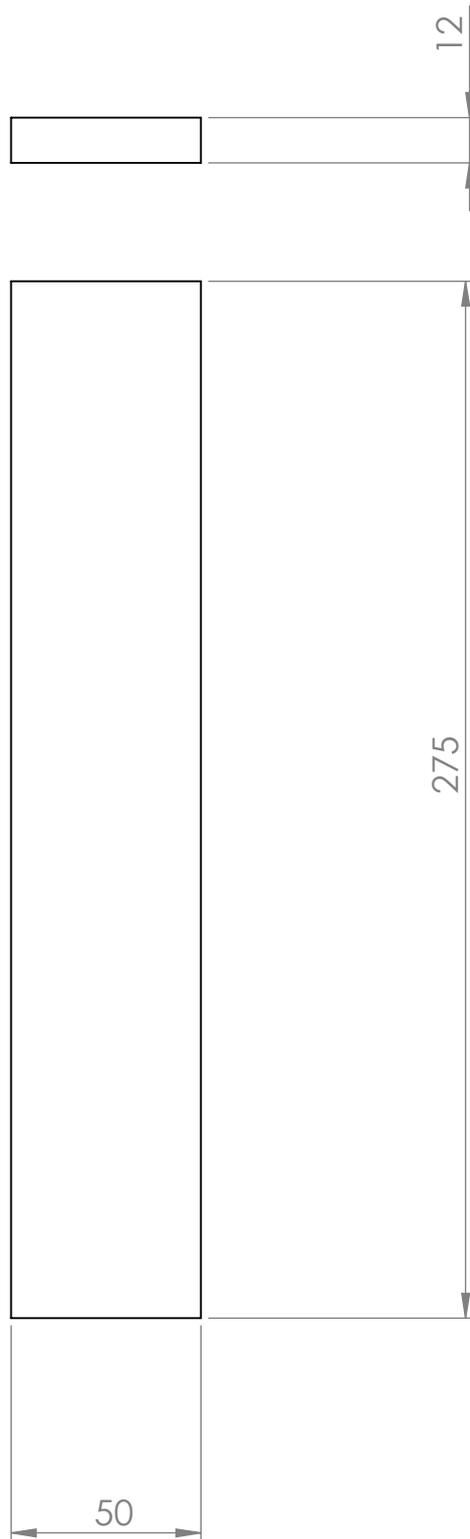
Observaciones		Título: Tapa 4		Plano nº:14
				Hoja nº:14
Escala 1:5	Un. dim. mm 	 Escuela Superior de Tecnología	Dirigido por: Cristina Gil Sánchez	Fecha:28/10/2015
			Comprobado por: Cristina Gil Sánchez	Fecha:28/10/2015

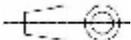


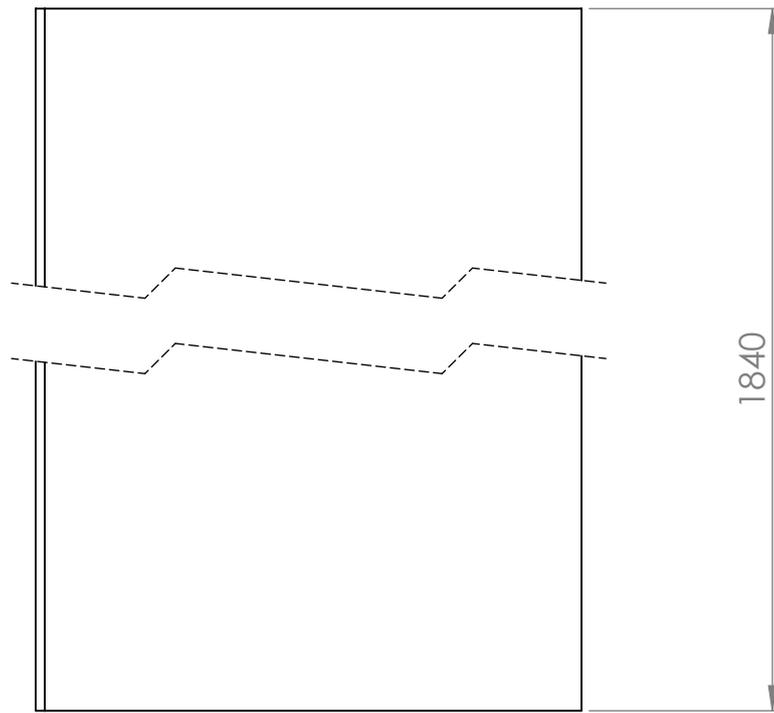
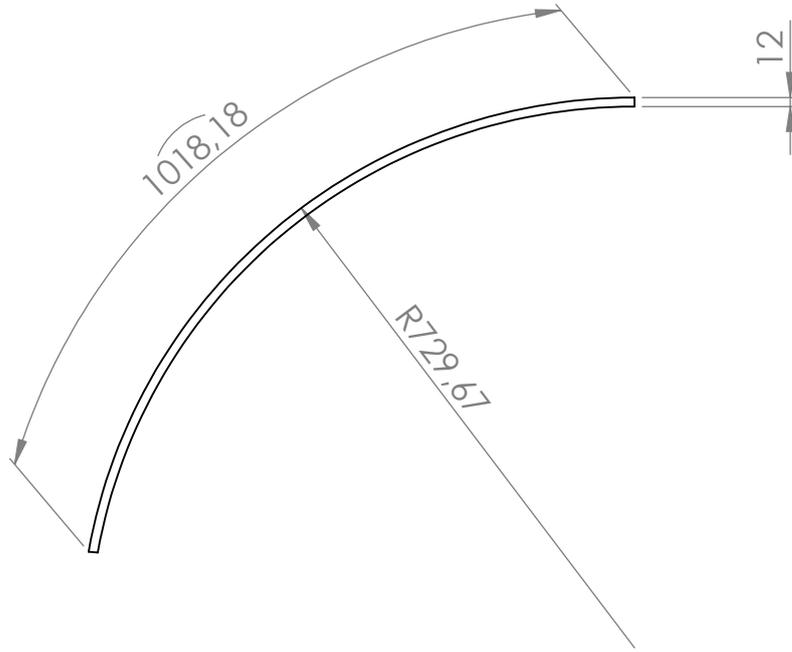
Observaciones		Título: Tapa 5		Plano nº:15
				Hoja nº:15
Escala 1:5	Un. dim. mm	 Escuela Superior de Tecnología	Dirigido por: Cristina Gil Sánchez	Fecha:28/10/2015
			Comprobado por: Cristina Gil Sánchez	Fecha:28/10/2015



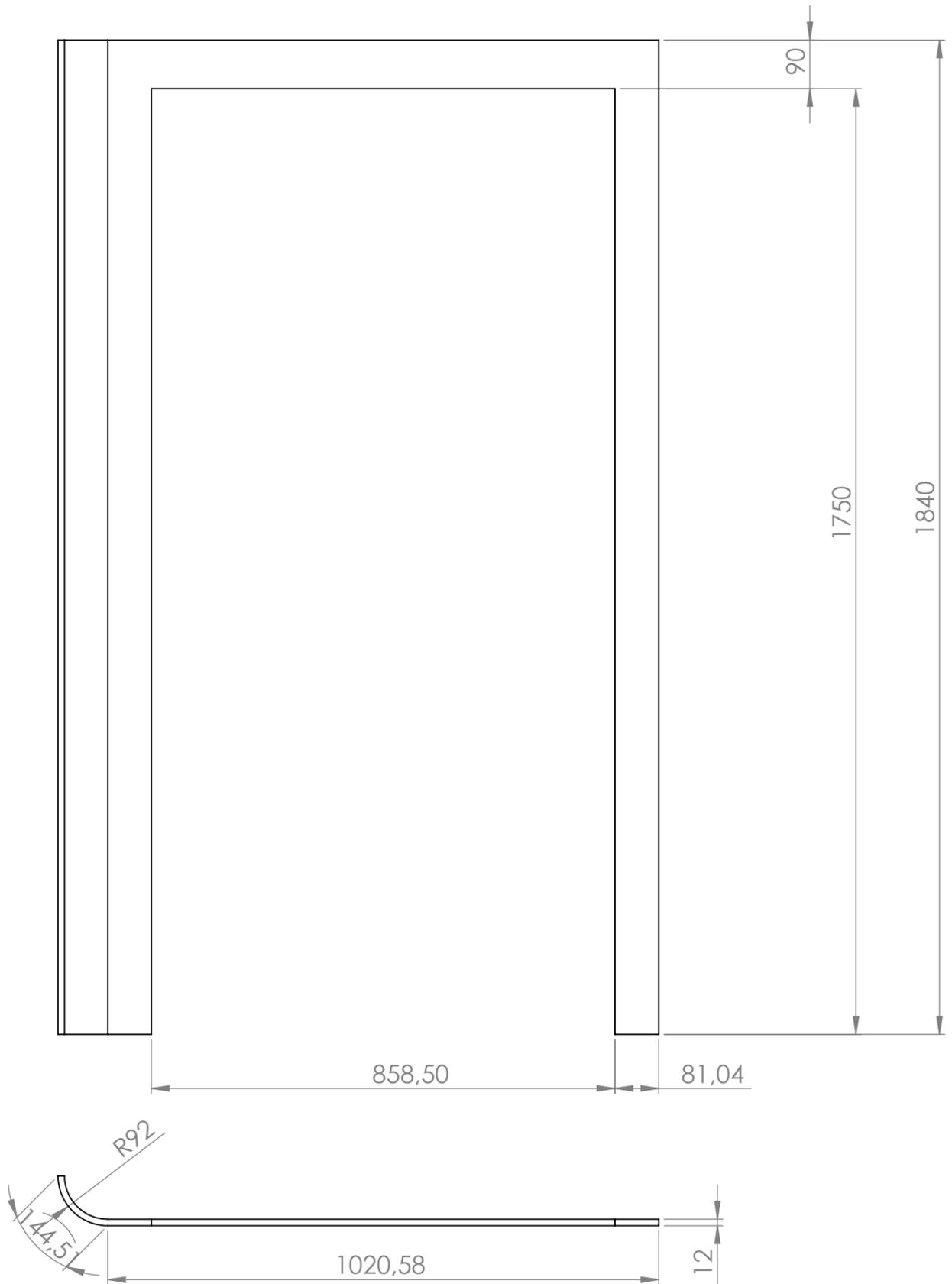
Observaciones		Título: Tapa 6		Plano nº:16
				Hoja nº:16
Escala 1:10	Un. dim. mm	 Escuela Superior de Tecnología	Dirigido por: Cristina Gil Sánchez	Fecha:28/10/2015
			Comprobado por: Cristina Gil Sánchez	Fecha:28/10/2015



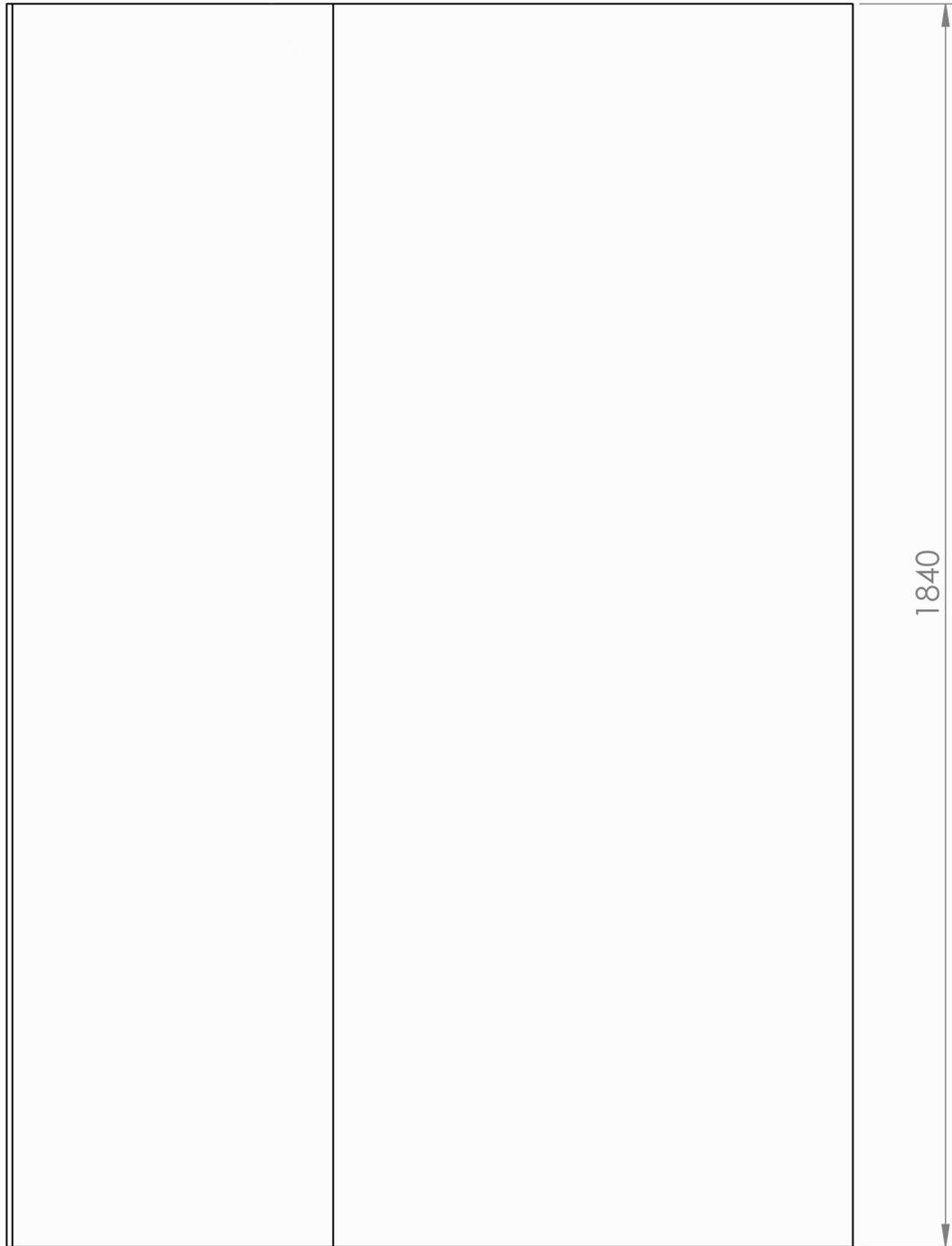
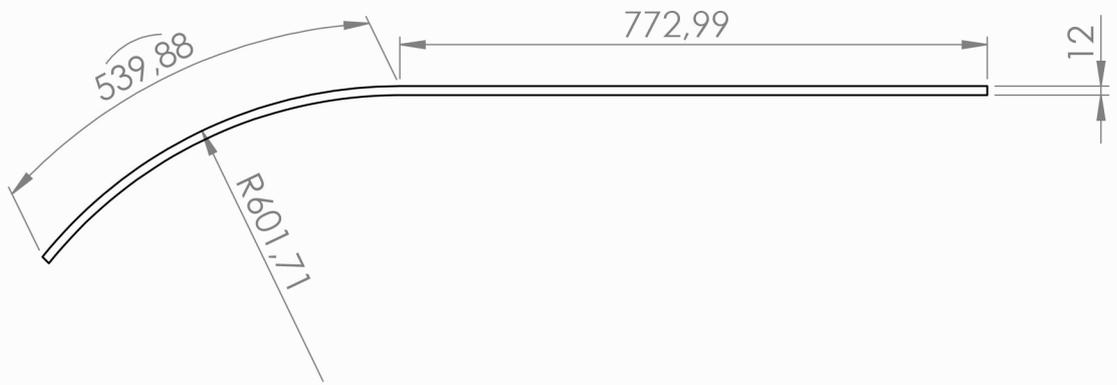
Observaciones		Título: Tapa 7		Plano nº:17	
				Hoja nº:17	
Escala 1:2	Un. dim. mm	 Escuela Superior de Tecnología	Dirigido por: Cristina Gil Sánchez		Fecha:28/10/2015
			Comprobado por: Cristina Gil Sánchez		Fecha:28/10/2015



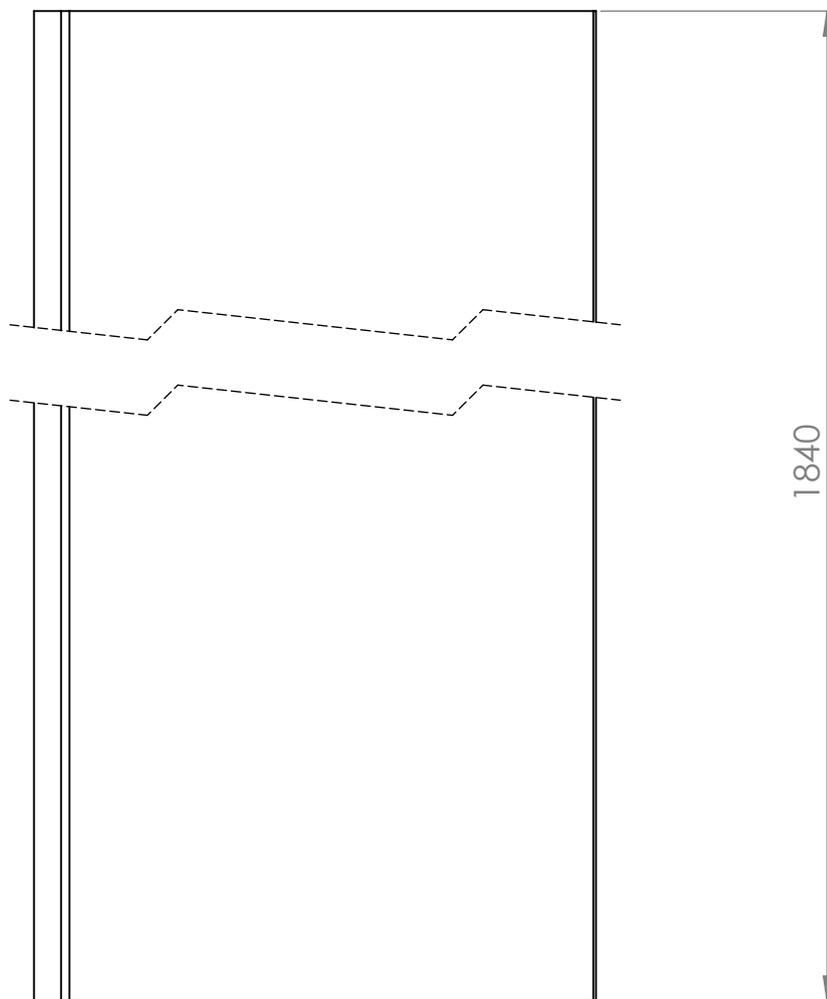
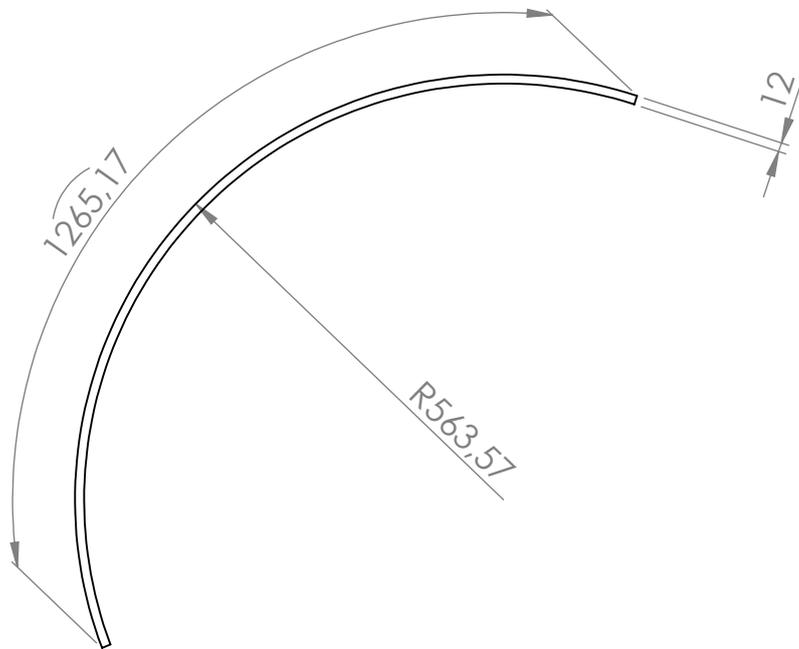
Observaciones		Título: Cuerpo 6		Plano nº:18	
				Hoja nº:18	
Escala 1:10	Un. dim. mm 		Dirigido por: Cristina Gil Sánchez		Fecha:28/10/2015
			Comprobado por: Cristina Gil Sánchez		Fecha:28/10/2015

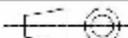


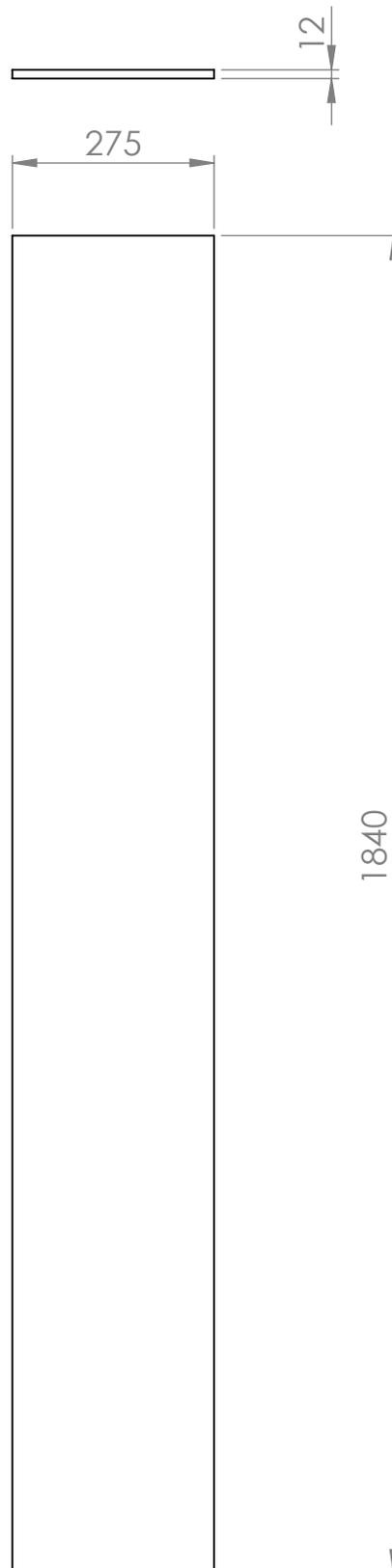
Observaciones		Título: Cuerpo 7		Plano nº:19
Escala 1:10		Un. dim. mm	Dirigido por: Cristina Gil Sánchez	Fecha:28/10/2015
		Escuela Superior de Tecnología	Comprobado por: Cristina Gil Sánchez	Fecha:28/10/2015

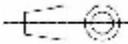


Observaciones		Título: Cuerpo 8		Plano nº:20	
				Hoja nº:20	
Escala 1:10	Un. dim. mm 		Dirigido por: Cristina Gil Sánchez		Fecha:28/10/2015
			Comprobado por: Cristina Gil Sánchez		Fecha:28/10/2015



Observaciones		Título: Cuerpo 9		Plano nº:21	
				Hoja nº:21	
Escala 1:10	Un. dim. mm 	 Escuela Superior de Tecnología	Dirigido por: Cristina Gil Sánchez		Fecha:28/10/2015
			Comprobado por: Cristina Gil Sánchez		Fecha:28/10/2015



Observaciones		Título: Tapas		Plano nº:22
				Hoja nº:22
Escala 1:10	Un. dim. mm	 Escuela Superior de Tecnología	Dirigido por: Cristina Gil Sánchez	Fecha:28/10/2015
			Comprobado por: Cristina Gil Sánchez	Fecha:28/10/2015



DISEÑO DE UN HABITÁCULO PROBADOR QUE INCORPORA NUEVAS TECNOLOGÍAS

Vol.4 Pliego de condiciones

UNIVERSIDAD: Jaume I

TITULACIÓN: Grado en Diseño Industrial y
Desarrollo de Productos

AUTORA: Cristina Gil Sánchez

TUTORA: Julia Galán Serrano

ÍNDICE

1. Especificaciones de los materiales	
1.1. Gama de Krion a emplear.....	P.6
1.2. Características del material a emplear.....	P.6
1.3. Especificaciones técnicas del material a emplear.....	P.8
1.4. Formatos del material y datos del proceso de termocurvado.....	P.10
1.5. Adhesivo de unión.....	P.11
1.6. Certificados.....	P.12
2. Descripción de los elementos comerciales	
2.1. Pantalla 49”.....	P.13
2.2. Soporte TV.....	P.15
2.3. Cámara.....	P.16
2.4. CPU.....	P.19
2.5. Iluminación.....	P.20
2.6. Percheros.....	P.20
2.7. Regleta.....	P.21
2.8. Herrajes	
2.8.1. Tornillos y tacos.....	P.21
2.8.2. Cierre de imán e insertos.....	P.23
2.8.3. Bisagras.....	P.24
3. Calidades mínimas.....	P.25
4. Pruebas y ensayos a someterse.....	P.25
5. Condiciones de fabricación del producto.....	P.25
6. Montaje.....	P.27
7. Embalaje y transporte.....	P.32
8. Condiciones de utilización del producto.....	P.32
9. Listado de normativa aplicable al producto.....	P.33

10. Criterios para la modificación del proyecto.....P.34

11. Garantía.....P.35

1. ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES

Se ha decidido que el material idóneo para el proyecto es el Krypton por varios motivos. Uno de los motivos por los que se ha decidido es porque es un material innovador que va acorde con la filosofía de producto e imagen que se quiere dar. El Krypton en cuanto a su aspecto tiene una amplia gama de colores entre ellos un blanco puro que es perfecto para el aspecto futurista que se le quiere dar al producto, además se puede emplear Krypton translucido para crear efectos de iluminación.

Otro de los motivos por los que se ha seleccionado es porque es fácil de procesar y trabajar, y porque tiene muchas propiedades que son óptimas para crear mobiliario que va a estar ubicado en espacios públicos, más adelante se explican estas características y porque son buenas para el proyecto.

Otro motivo por los que se ha decidido que es un buen material para colocar en espacios comerciales es porque ya se ha empleado en otros grandes proyectos como pueden ser los que se muestran a continuación.

Se ha empleado en varios comercios y empresas para realizar la fachada por sus propiedades aislantes, se ha realizado en una tienda del grupo Inditex (Bershka) en Holanda, en la Gran Narvone de Francia que se ha empleado tanto para la fachada como para la pérgola, en una imponente fachada en Zhongzhou (China), en las instalaciones del Club de Tenis BFM en Madrid, entre muchos otros, a continuación se muestran algunas fotos de los proyectos mencionados, en la web de Krypton se pueden observar un gran ejemplo de proyectos que han realizado.



Imagen 1: Bershka



Imagen 2: China



Imagen 3: Francia

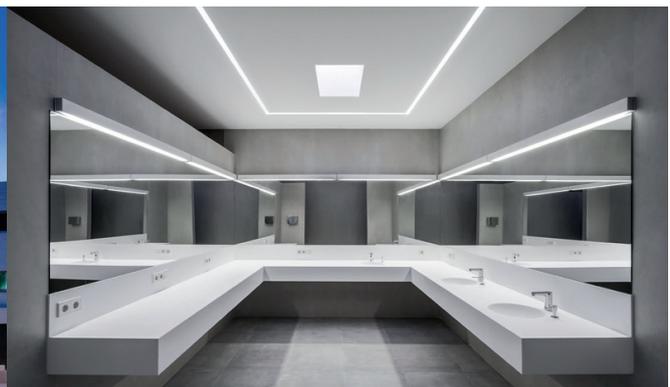


Imagen 4: Madrid

1.1 Gama de Krion a emplear

Dentro del Krion hay muchas gamas, desde un amplio abanico de colores hasta planchas que imitan muy fielmente la piedra. La serie que se ha seleccionado es la Snow Series en la que se encuentra el Krion blanco puro que es uno de los que más nos interesa, pero también se tendrá en cuenta la serie Pure Series que es la que posee una amplia gama de colores brillantes y atractivos que ofrecerán la posibilidad de que el probador sea de otros colores para que el comprador elija la que mejor se adapte a la decoración de su comercio.

1.2 Características del material a emplear

Como hemos mencionado anteriormente el Krion posee muchísimas cualidades, pero hay algunas que nos interesan más que otras a la hora de diseñar el probador. A continuación se van a enumerar todas, remarcando y explicando el porqué de las que son más importantes para este diseño.

Al tacto es similar a la piedra natural, dos terceras partes de piedras naturales es su composición y contiene un bajo porcentaje de resinas de gran resistencia, esta combinación de materiales hace que carezca de poros, sea antibacteriano sin necesidad de añadir ningún producto más, es duro, resistente, con una alta durabilidad, facilidad de reparación, un mantenimiento escaso y de fácil limpieza. Más concretamente los porcentajes de la formula son un 67% mineral y un 33% de monómeros.

Como hemos mencionado anteriormente se procesa fácilmente de forma similar a la madera, se puede cortar y unir planchas, curvar las planchas e incluso se pueden crear objetos mediante la inyección del material.

Características principales del material:

- **Alta composición mineral:** esto le otorga muchas características favorecedoras como se ha comentado anteriormente.
- **Ultra blanco:** tiene un nivel de blancura del 99,8% muy difícil de conseguir en otros materiales sólidos. Esta propiedad nos interesa ya que es importante para el aspecto que le queremos darle al objeto y transmitirle al usuario.
- **Antibacterias:** este material no favorece la proliferación ni crecimiento de bacterias u hongos, la propiedad es gracias a los materiales de los que está compuesto, no se añade ningún tipo de aditivo para conseguir que sea antibacteriano. Esta propiedad es importante a tener en cuenta también en nuestro diseño ya que se va a colocar en un espacio público y siempre es mejor que el material sea antibacteriano para que los usuarios no puedan contagiarse o enfermarse por una acumulación de bacterias u hongos.
- **Ecológico y 100% reciclable:** el Krion es reciclable en su totalidad ya que cualquier producto realizado con este material puede volver a ser procesado y empezar un

nuevo ciclo de vida realizando otro producto. Esta es una buena característica a tener en cuenta ya que siempre es mejor emplear un material ecológico y reciclable que no genere residuos y contamine el medio ambiente.

- **Bajo peso:** es mucho más ligero que otros materiales sólidos como los mármoles a la hora de crear encimeras, esta no es una de las propiedades que más nos interesan, pero también es importante mencionarla.

- **Resistente a compresión:** el ensayo de compresión determina la resistencia del material o su rotura y esfuerzo antes de la rotura. Este material se ubica junto a los materiales pétreos gracias a su alto nivel de resistencia en compresión. Más adelante se especificará numéricamente estas resistencias.

- **Resistente a flexión:** la flexión combina dos esfuerzos, el de tracción y el de compresión, estos esfuerzos comban los materiales llevándolos a agrietar. Krypton tiene una alta resistencia a la flexión que hace que sea mejor para realizar voladizos con mayor seguridad.

- **Juntas imperceptibles:** Se pueden unir varias planchas del material con un adhesivo formulado especialmente para ello que tiene una composición similar lo cual hace que la continuidad química y física de las juntas sea un hecho. Esta es también una propiedad que nos interesa del material, ya que para el diseño va a ser necesario unir varias planchas y este método de unión ofrece unas altas prestaciones en la unión y la hace invisible, perfecto para realizar un diseño limpio.

- **Baja conductividad térmica:** la conductividad de calor del Krypton es muy baja, por lo que lo hace un buen aislante.

- **Apto para uso alimentario:** cumple todas las normativas norteamericanas y europeas que lo hace un material apto para estar en contacto con productos alimentarios. Esta tampoco es una de las propiedades que más nos interesa del material.

- **No poroso:** es un material que no tiene poros, por lo que la acumulación de bacterias no es posible, es un material muy higiénico. Esta propiedad también lo hace idóneo para emplearlo en espacios públicos como es el caso del probador por donde pasarán muchas personas.

- **Fácil limpieza:** se puede limpiar fácilmente de cualquier mancha, quemadura superficial, graffiti o rotulador. Propiedad también muy importante a tener en cuenta cuando se va a colocar en un espacio público ya que puede sufrir algún tipo de vandalismo.

- **Termocurvado:** el material es termoconformable y se puede curvar suavemente, más adelante se especificarán los radios de curvatura que admite cada serie de material. Es una propiedad muy importante a tener en cuenta en este proyecto ya que es necesario curvar las planchas para conseguir el diseño que se ha realizado, con este material se puede conseguir de una manera sencilla.

- **Retroiluminación:** se puede retroiluminar el material por lo que los efectos que se pueden conseguir son muy amplios.

- **Resistente al impacto:** dentro de las superficies sólidas este material posee en nivel más alto de absorción de energía sin rotura. El ensayo se realiza con una bola de 324g donde alcanza la altura de 1,9m y diez impactos consecutivos sin rotura.
- **Resistente a los ambientes extremos:** puede soportar ambientes marinos y helados entre otros.
- **Resistente a la radiación solar:** posee una gran estabilidad frente a la exposición a radiaciones ultravioletas, la mayor estabilidad se logra en el Krion blanco.
- **Elevada resistencia al fuego:** se considera prácticamente ignífugo por no permitir la propagación de incendios clasificada según la norma UNE-EN 13501 como euroclase B-s1-d0 y B1 (B: Contribución muy limitada al fuego; s1: Baja de opacidad de humos; d0: Nulo desprendimiento de partícula inflamada) según la DIN 4102. Esta propiedad también se considera importante ya que al colocarse en un espacio público si evita la propagación de incendios es mejor para la seguridad de los usuarios.
- **Antiestático:** los valores que posee el material están en la zona de antiestaticidad muy cercano al aislamiento, propiedad también importante a la hora de realizar el diseño ya que se van a colocar elementos electrónicos y no pueden estar en superficies conductoras ya que podría ser peligrosos para el usuario si hay algún fallo eléctrico.
- **Aislamiento acústico:** gracias a no ser poroso y no tener juntas lo hace un material altamente aislante frente a los sonidos, es capaz de aislar hasta 14dB.

1.3 Especificaciones técnicas del material a emplear

A continuación se muestran todas las especificaciones técnicas generales del material que se va a emplear. Los datos han sido extraídos de un catálogo que se puede descargar en la página web de Krion.

Características técnicas

KRION®
 PORCELANOSA SOLID SURFACE

Propiedad	Método	Unidades	Resultado KRION® Stone (11 mm)	Resultado KRION® Pure Lux (12 mm)
Densidad	DIN ISO 1183	g/cm ³	1,787 - 1,800	1,710 - 1,726
Módulo de flexión	DIN EN ISO 178	MPa	9786 - 9894	8596 - 8724
Resistencia a la flexión	DIN EN ISO 178	MPa	52,3 - 54,7	75,1 - 76,9
Elongación	DIN EN ISO 178	%	0,55 - 0,59	1,08 - 1,12
Resistencia a la compresión	EN ISO 604	MPa	111 - 115	97 - 101,2
Resistencia al impacto (carga continua)	DIN ISO 4586 T11	N	> 25	> 25
Resistencia al impacto (caída bola)	ISO 19712	Bola 324 g/2 m	NO rompe (>120 cm)	NO rompe (>120 cm)
Dureza superficial (índice Mosh)	DIN EN 101		3	3
Resistencia abrasión (uso)	DIN ISO 4586 T6	% masa / 100 rev.	0,148	0,11
		mm ³ / 100 rev.	82	64
Inmersión en agua a ebullición	DIN ISO 4586 T7	% peso	0,2	0,25
Resistencia a bacterias y hongos	DIN EN ISO 846		NO prolifera	NO prolifera
Estabilidad dimensional 20 °C	DIN ISO 4586 T10	% cambio longitud	0,01 (90% HR y 23% HR)	0,02 (90% HR) y 0,08 (23% HR)
Resistencia al calor seco 180 °C	ISO 19712-2	4	Ligero cambio brillo/color	Ligero cambio brillo/color
Traslucidez (arco de xenón)	DIN ISO 4586 T16	"Blue wool"	> 6	> 6
Propiedades antideslizantes	UNE-ENV 12633:2003 (VALORES usrv)	Lijado inferior a 120	CLASE 2	CLASE 2
Propiedades antideslizantes acabado lija 80	UNE ENV 12633:2003	Rd (rugosidad)	45. CLASE 2 (zonas húmedas y con grasas)	45. CLASE 2 (zonas húmedas y con grasas)
Propiedades antideslizantes acabado lija 120	UNE ENV 12633:2003	Rd (rugosidad)	19. CLASE 1 (zonas húmedas interiores)	19. CLASE 1 (zonas húmedas interiores)
Propiedades antideslizantes acabado lija 180. Con tratamiento antideslizante superficial	UNE ENV 12633:2003	Rd (rugosidad)	22. CLASE 1 (zonas húmedas interiores)	22. CLASE 1 (zonas húmedas interiores)
Propiedades antideslizantes acabado lija 180	UNE ENV 12633:2003	Rd (rugosidad)	16. CLASE 1 (zonas húmedas interiores)	16. CLASE 1 (zonas húmedas interiores)
Propiedades antideslizantes acabado lija 220. Con tratamiento antideslizante superficial	UNE ENV 12633:2003	Rd (rugosidad)	18. CLASE 1 (zonas húmedas interiores)	18. CLASE 1 (zonas húmedas interiores)
Resistividad transversal	UNE 21-303:1983	Ωm	> 5,1 x 10 ¹⁰	> 5,1 x 10 ¹⁰
Resistividad superficial	UNE 21-303:1983	Ω	579,1 x 10 ⁻⁹	> 1 x 10 ⁻⁹
Tóxicidad de los gases de combustión	NF F 16-101		Class F0	Class F0
Clasificación al fuego	EN 13501-1:2003		Euroclass B, s1, d0	Euroclass B, s1, d0
Conductividad térmica	UNE 1267 (2002)	W / m ²	q = 113,1	q = 113,1
	UNE 1267 (2002)	m ² . K / W	R < 0,05	R = 0,05
	UNE 1267 (2002)	W / m . K	λ aprox. 0,428	λ = 0,396
Resistencia al choque térmico (90 - 20 °C)	ISO 19712-2 (Plancha)	250 Ciclos	Satisfactorio	Satisfactorio
Resistencia al choque térmico (65 - 10 °C)	ISO 19712-3 (Forma)	500 Ciclos	Satisfactorio	Satisfactorio

Imagen 5: Características del material (tabla extraída de la web de Krion)

1.4 Formatos del material y datos del proceso de termocurvado

Dependiendo de la serie los formatos de las planchas y las especificaciones de procesado pueden variar, por eso en este apartado se van a mostrar todos los datos de las series que se emplearán para el diseño. En el apartado de fabricación se mostrará más detalladamente todos los detalles de la producción y las medidas exactas y restricciones que tiene cada proceso.

Unos de los datos que nos importan son los radios de curvatura que se puede realizar con el termocurvado, las ventajas de este proceso es que permite diseños orgánicos, las formas en 3D son posibles, no altera el color y se sigue manteniendo la intensidad del color.

Por una parte una de las series que se van a emplear es la Snow series que se puede encontrar en los siguientes formatos de plancha:

- Con espesor de 6mm: 2500x760mm – 3680x760mm – 2500x930mm – 3680x930mm
- Con espesor de 9mm: 3680x760mm
- Con espesor de 12mm: 3680x760mm – 3680x930mm – 3680x1350mm
- Con espesor de 19mm: 3680x760mm

A continuación se muestra una tabla para esta serie de los tiempos de calentamiento y los radios de curvatura que se pueden realizar. Para piezas complicadas se pueden emplear moldes para el termocurvado.

Espesor de la plancha Espessura da placa	Tiempo de calentamiento Tempo de aquecimento	Radio mínimo de la curva Raio mínimo da curva
6 mm	16 min.	10 - 30 mm
9 mm	19 min.	15 - 45 mm
12 mm	22 min.	20 - 60 mm
19 mm	29 min.	30 - 90 mm

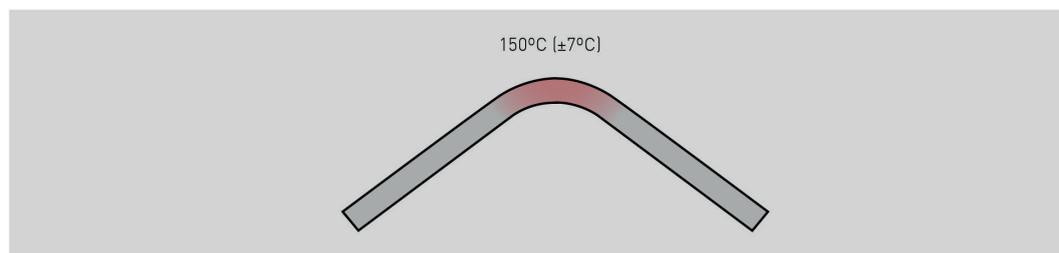


Imagen 6: Tiempos de calentamiento de la gama Snow

En cuanto a la los formatos que podemos encontrar en la Pure Series son los siguientes:

- Con espesor de 6mm: 3600x760mm
- Con espesor de 12mm: 3600x760mm – 3600x1350mm

Al igual que en la serie anterior los tiempos de calentamiento y los radios de curvatura se deben de consultar en otro manual, dependiendo del color los radios de curvatura varían.

Espeor de la plancha Espessura da placa	Tiempo de calentamiento Tempo de aquecimento	Radio mínimo de la curva Raio mínimo da curva
6 mm	16 min.	Consultar manual · Consultar o manual
12 mm	22 min.	

Imagen 7: Tiempos de calentamiento de la gama Pure

En cuanto al pegado de las esquinas se puede pegar de las formas que se muestra en la siguiente imagen, una plancha sobre otra, en inglete o en fenda, dependiendo del diseño se podrá emplear una u otra, la que mejor convenga, todas son aptas.

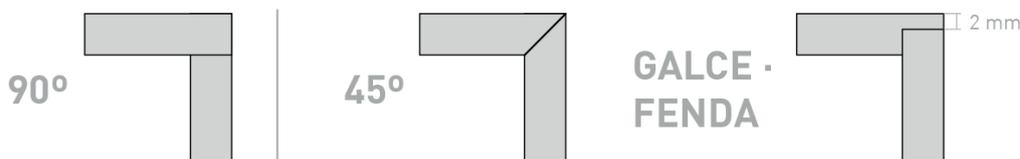


Imagen 8: Unión de las esquinas

1.5 Adhesivo de unión

Para conseguir unas uniones imperceptibles existen unos kits creados por Krion ya que la composición es la misma que la de las planchas, posee un 80% de similitud en la composición. El adhesivo no hace solamente una unión estética sino que la unión mecánica entre las partes también se produce dando así unos valores de resistencia a tracción similares a los que ofrecen las planchas. Además estos adhesivos son ecológicos, dotados de la etiqueta GOLD de Greenguard.

La continuidad física y química que se produce genera una resistencia en la unión de 40MPa a tracción y una resistencia de 50MPa a tracción en la plancha. El porcentaje de resistencia a la tracción del material de unión frente al de la plancha es de n 76%.



Imagen 9: Foto adhesivo

Hay dos formatos de adhesivo el cartucho de 50ml y el cartucho de 250ml, con el de 50 se puede cubrir en una plancha de espesor 12mm una longitud de 3,5m aproximadamente, con el de 250ml se puede cubrir una longitud de 18m. Existe la posibilidad de un envase industrial de 1000gr cuyo rendimiento es de 80m aproximadamente.

1.6 Certificados

Este material posee varios certificados que avalan las normativas que cumple, a continuación se muestran todos los que cumple.



Imagen 10: Logos certificados

2. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS COMERCIALES

Los elementos para poder hacer funcionar el espejo virtual son elementos comerciales que se adquieren en otras empresas para colocarlos en nuestro diseño, al igual que los herrajes necesarios para montar todo el diseño. A continuación se explican todos los elementos necesarios.

2.1 Pantalla 49"

Se necesita una pantalla para el usuario se pueda observar en ella y ver como le quedan las prendas virtualmente, en este caso para una mayor comodidad del usuario se ha seleccionado una pantalla industrial de 49 pulgadas. Se ha seleccionado este tipo de pantalla industrial ya que está pensada para lugares comerciales y posee unas características especiales que no poseen otras pantallas de uso doméstico. Las características de la pantalla seleccionada son las siguientes:

Marca: LG

Modelo: 49SE3B

Dimensiones:

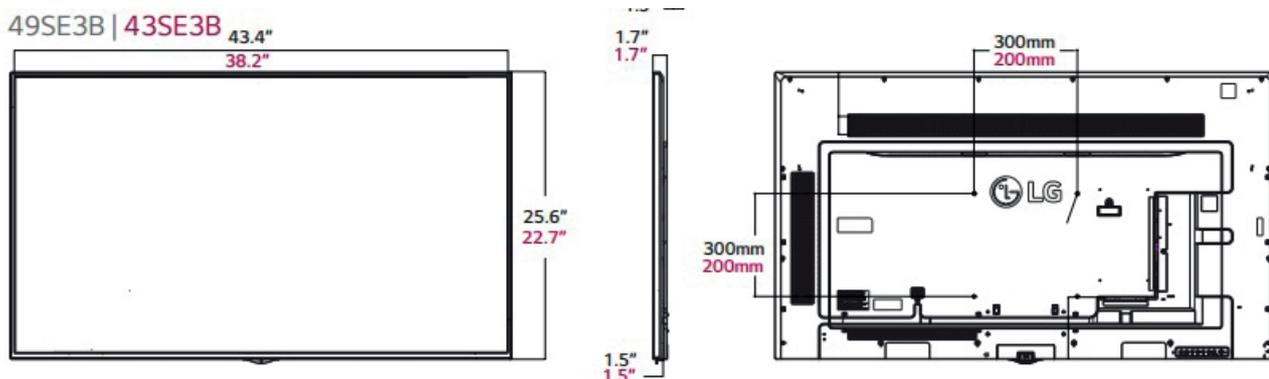


Imagen 11: Dimensiones pantalla

Peso: 14,1 kg

Especificaciones técnicas:

PANTALLA	
Tipo de pantalla	IPS
Tamaño de pantalla	49"
Relación de aspecto	16:9
Orientación de la pantalla	Horizontal y vertical
Tiempo de respuesta	12ms
Angulo de visión	178/178
Brillo	350 nits
Resolución	1920 x 1080 (FHD)
Contraste dinámico	500,000:1
COMPATIBILIDAD DE SOFTWARE	
Supersign	Supersign-w lite/ Super Sign-c

AUDIO	
Clear voice	Sí
Balance	Sí
Altavoz On/Off	Sí
Modo de sonido	Sí, 6 modos
Potencia de sonido	20W(10Wx2) for External Speaker
CONECTIVIDAD	
Entada digital	HDMI, DVI-D
Entrada análoga	RGB
Entrada de audio	Sí
Entrada de control externo	RS232C(1), RJ45(1), IR receiver(1)
Entrada USB	Sí
Salida de control externo	RS232C(1)
Salida análoga	Sí
Salida de audio	Sí
ESPECIFICACIONES FÍSICAS	
Dimensiones (mm)	1102,2x638,5x38,6mm
Tamaño del bisel	11,9mm
Peso	14,1Kg
CERTIFICACIONES	
Seguridad TUV	Sí
Seguridad KC	Sí
EMC FCC Class A	Sí
EMC CE	Sí
Seguridad CB scheme	Sí
EMC KCC	Sí
Energy star	6.0
Seguridad UL	Sí
Seguridad cUL	Sí
CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES	
Reproducción multimedia	Sí
Sensor de temperatura	Sí
Ahorro de energía inteligente	Sí

Tabla 1: Especificaciones de la pantalla

Este modelo se ha seleccionado porque tiene características que se acoplan al diseño, como por ejemplo, permite la colocación en vertical de la pantalla, requisito indispensable para el diseño. Permite que se quite el logo del monitor y tiene unos perfiles muy finos y es muy fina por lo que el espacio que ocupa es mínimo. Además cabe destacar varias características más, como son los revestimientos protectores que ayudan a proteger el monitor del polvo y el agua.

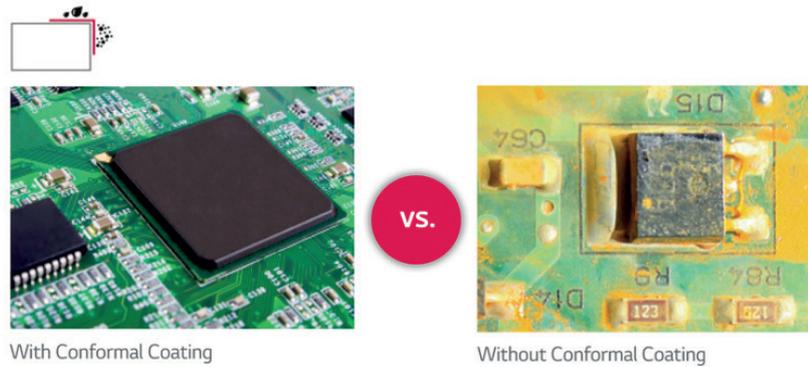


Imagen 12: Foto chip

Permite la administración y el mantenimiento del monitor desde la red. En el momento de encendido permite que la pantalla se comunique en un segundo plano mientras el televisor está apagado, proporcionando así de una manera rápida las actualizaciones de software.

Esta pantalla permite que se pueda hacer una colocación limpia en el diseño y que quede totalmente integrada en el diseño gracias a las características que presenta. Esta pantalla se adapta al diseño tanto en forma como tecnológicamente, por eso ha sido la seleccionada.

2.2 Soporte TV

Otro elemento necesario es el soporte para la pantalla, ya que debe estar anclado a la pared para una mayor seguridad. Se ha seleccionado un brazo articulado como soporte ya que hay que colocarlo a una distancia específica y con uno fijo no se puede. Aunque una vez determinada la distancia correspondiente el brazo se puede fijar para que no se mueva. A continuación se muestran todas las especificaciones del producto.

Especificaciones:

- Soporta TV de 58 ~ 140cm (23 “~ 55”)
- VESA Mount Standard 200 x 200 / 300 x 300 / 400 x 200 / 400 x 400
- Distancia desde el televisor a la pared: 56-610 mm
- 15 ° ~ 15 ° de inclinación; 180 ° giratorias y 3 niveles de ajuste
- Estándar de montaje VESA: Máximo 400 x 400 mm
- Patrón de agujeros (W x H): Máximo 400 x 400 mm
- Peso max hasta 35kgs

Material: Acero

Garantía: 2 años.



Imagen 13: Foto soporte

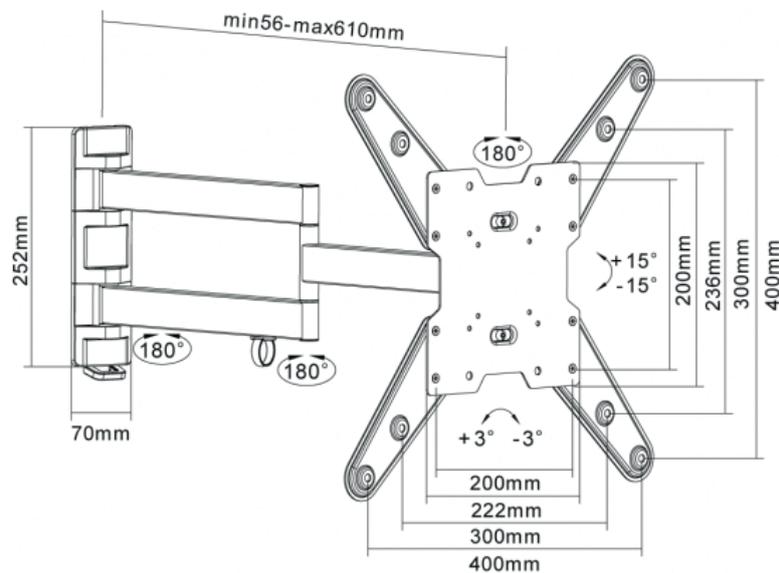


Imagen 14: Plano soporte

2.3 Cámara

Otro de los elementos tecnológicos que son importantes a la hora de instalar el espejo virtual es la cámara mediante la cual el usuario controlará la pantalla mediante gestos, para ello la más adecuado que se comercializa en el mercado es la cámara Kinect One de Microsoft. Aunque normalmente se emplea para jugar a videojuegos de la Xbox, también es compatible con Windows y se puede emplear para otros fines como es el del espejo virtual. Han sido muy importantes los parámetros de este componente ya que dependiendo de las lentes y de la posición en la que se coloque, la distancia del usuario mínima del usuario variaba. Esta distancia determina el tamaño del probador por lo que es un elemento muy importante a tener en cuenta. A continuación se muestran algunas de las especificaciones más importantes de la cámara.

Aunque se han realizado unas ranuras en el probador que contiene este elemento, la propia cámara posee un sistema de ventilación lo que hace que no se sobrecaliente. A continuación se muestra un esquema del sistema de ventilación que funciona con un pequeño ventilador que succiona el aire por los laterales.

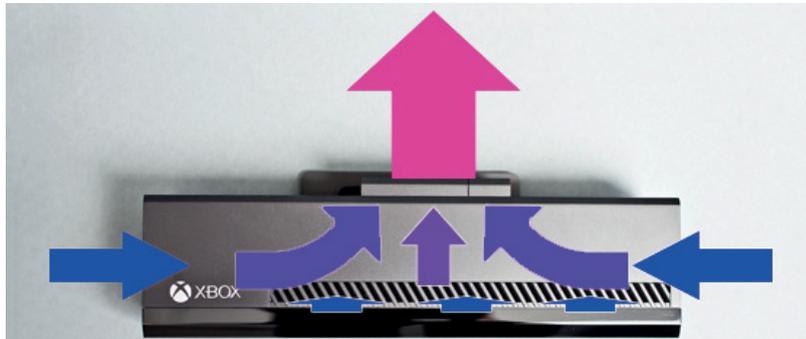


Imagen 15: Refrigeración

En el interior de la cámara se encuentran dos circuitos impresos en los que se encuentran los siguientes elementos: Cámara RGB de 1080p a 30FPS, cámara de infrarrojos, 3 infrarrojos de control remoto, procesador, memoria, 4 fases, LED de encendido.

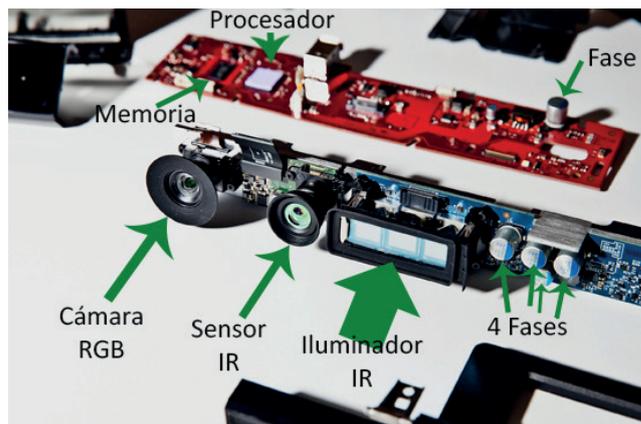


Imagen 16: Foto componentes

Además posee micrófonos que pueden captar sonido y por lo tanto también se pueden emplear comandos de voz.

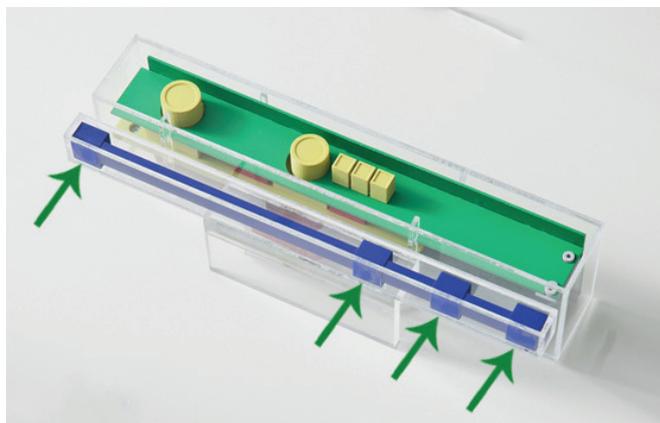


Imagen 17: Foto localización micrófonos

La cámara infrarroja capta al usuario mediante un láser, el láser vuelve al punto de origen. Con esto se capta la profundidad del sujeto, el elemento que se encarga de realizar la imagen es la cámara RGB que posee también visión nocturna. Con la combinación de las dos cámaras se consigue captar toda la escena y la profundidad que es el elemento importante para la orientación y la captación del movimiento del usuario.

Como hemos mencionado anteriormente el cono de visión de la cámara es una propiedad muy importante que se ha tenido que tener en cuenta a la hora de dimensionar el probador. El rango de visión de la cámara es de 60º en vertical y de 70º en horizontal, el parámetro que nos interesa es el vertical. El alcance de la cámara es de 0,80 a 6 metros.

Las articulaciones que detecta la cámara son las que se muestran en la imagen.

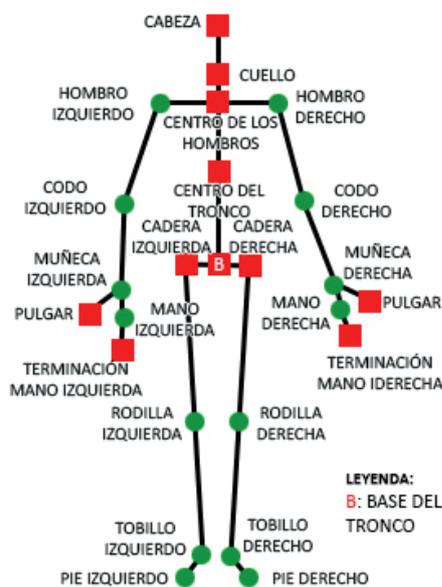


Imagen 18: Foto articulaciones

También puede detectar el pulso del usuario y detectar diferentes expresiones faciales, en este caso no son características importantes.

Las dimensiones de la cámara son las siguientes, también necesarias para poder dimensionar correctamente el espacio dónde va a ir colocada la cámara.



Imagen 19: Foto dimensiones

2.4 CPU

Es necesario que haya una CPU dónde colocar el programa que haga que funcione el espejo virtual, para ello se va a emplear una que sea mini ya que no es necesario que tenga altas prestaciones, solamente que pueda almacenar y procesar el programa. Para ello se ha seleccionado un Mini PC de Intel que es compatible con la pantalla que se ha seleccionado, además es compatible también con Windows 8.1. Sus dimensiones son 103x37x12mm. Este Mini PC tiene las siguientes características.



Imagen 20: CPU

PROCESADOR	
Caché	2MB
Núcleos del procesador	4
Tipo de PC	Ordenador de sobremesa
Velocidad	1.33GHz (Turbo hasta 1.83GHz)
Tipo de procesador	Intel Atom
Modelo	Intel Atom Z3735F
RAM	
Ranuras de memoria	1
RAM	2GB
ALMACENAMIENTO	
Capacidad de disco	32GB
Nº de discos duros	1
Tipo de disco	eMMC SSD
Disco duro SSD	Sí
TARJETA GRÁFICA	
Modelo	HD Intel
Tipo de memoria	Compartida
CONEXIONES	
Lector de tarjetas	Micro SD
Puertos	1USB 2.0 1micro USB de carga
CONECTIVIDAD	
Bluetooth	Versión 4.0
WiFi	802.11b/g/n

Tabla 2: Especificaciones de la CPU

2.5 Iluminación

Para la iluminación se van a emplear tubos LED que se colocarán en los dos laterales de las bases laterales. Se ha seleccionado este tipo de producto porque es más eficiente y consume menos, además no produce tanto calor como otro tipo de luminarias. En este caso se van a emplear unos apliques preparados con cables para conectar a la corriente, además se ha seleccionado este tipo de iluminación ya que es muy fácil de cambiar los tubos LED en caso de fallo. La luz saldrá a través del Krypton como se ha explicado en el volumen de Anexos. A continuación se muestran todas las especificaciones del producto.



Imagen 21: Iluminación

ESPECIFICACIONES		
Tipo de iluminación: Tubo LED	Voltaje de entrada: AC85V~230V	Potencia lámpara: 12W
Garantía: 2 años	Tiempo de vida: 50000h	Temperatura color: Blanco
Eficiencia lumínica (lm/w): 80	Certificaciones: CE, UL	Material del cuerpo: Aluminio
Temperatura de trabajo: 10-65o	Modelo: T8-12W	Chip LED: Epistar CREE
Clasificación IP: IP33	Base: G5.3	Ángulo del haz: 120o
Materiales: Aluminio + PC cover	Power factor: 0.95	Dimensiones: 700x22x22mm

Tabla 3: Especificaciones iluminación

2.6 Percheros

En una de las paredes del probador se van a incorporar algunos percheros como se ha explicado por si el usuario necesita dejar el bolso o alguna prenda. Para ello se han seleccionado unos percheros metálicos simples acordes con la estética general del producto. Las características del elemento son las siguientes.

CARACTERÍSTICAS
Tipo de metal: Acero inoxidable
Acabado: SC
Marca y modelo: OEM FLH-598

Tabla 4: Características percheros



Imagen 22: Imagen perchero

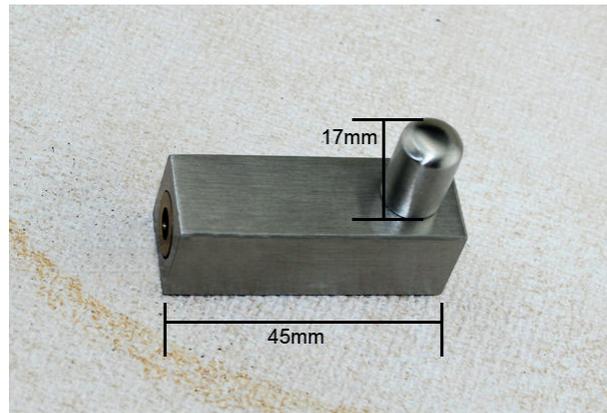


Imagen 23: Dimensiones perchero

2.7 Regleta

Todos los elementos que se han ido explicando anteriormente necesitan estar alimentados por la corriente eléctrica, por tanto es necesario un elemento para unirlos todos, en este caso se empleará una regleta, ya que si uniéramos los cables y se necesitara cambiar alguno de los elementos por los que se rompiera sería más complicado que si simplemente los conectamos todos a una regleta y ésta a la luz. La regleta que se va a emplear es una regleta común que tenga 4 enchufes ya que la iluminación irá conectada de esta misma manera para que sea fácil de reparar en caso de rotura. El cable para conectar a la corriente ha de ser bastante largo para que se pueda conectar fácilmente a cualquier enchufe.



Imagen 24: Regleta

2.8 Herrajes

Para llevar a cabo el montaje de todos los elementos son necesarios algunos herrajes aunque casi todas las piezas irán pegadas al Krion ya que no se puede atornillar directamente sobre él. Algunos de los elementos como el soporte de la pantalla ya llevan todos los herrajes correspondientes. A continuación se muestran y explican el resto de elementos necesarios y cual es su función en el proyecto.

2.8.1 Tornillo y taco:

No es posible atornillar directamente el Krion a ninguna superficie, por ello para anclarlo a una pared se ha de realizar un agujero pasante, emplear una junta de plástico y emplear tornillos que dejen una cierta holgura como se muestra en la

siguiente imagen. En este caso lo que vamos a emplear para contrastar las dilataciones son unos tacos que atraviesen el Krion y que además nos sirva para anclar el tornillo a la pared, ya que será necesario un taco.

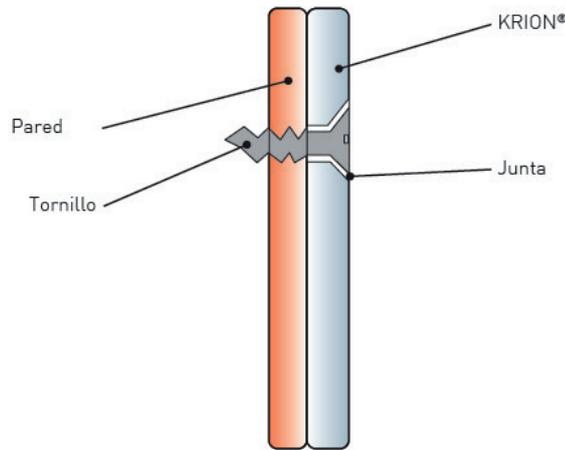


Imagen 25: Foto tornillo pared-krion

Los tornillos y tacos que se han seleccionado para anclar el Krion a la pared son los siguientes:

Se han seleccionado los tornillos de norma II9048 Tornillo para aligerado y madera de cabeza cilíndrica alomada mortaja Z – (DIN 7505-B). Los tornillos tienen la cabeza que quedará por fuera pero no importa a la hora del diseño porque quedan ocultos a la vista del usuario.

Más concretamente los tornillos que se han seleccionado tienen las siguientes dimensiones: $D = 12$ $K = 4,5$ $L = 60$ $d = 6$

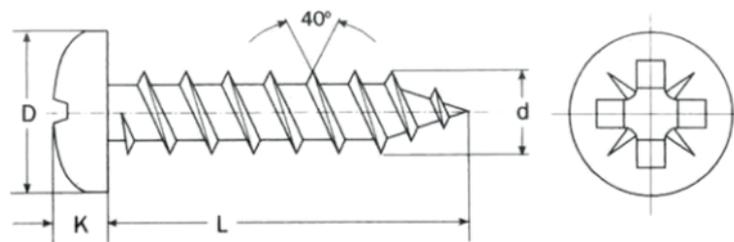
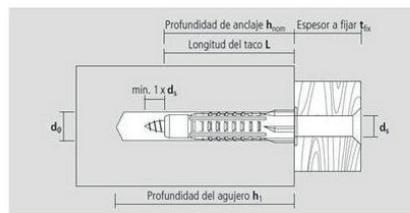


Imagen 26: Tornillos

El taco que se ha seleccionado es el MZK 10, a continuación se muestra la tabla con todas las dimensiones del taco:



Denominación	d_0 [mm]	$h_1 \geq$ [mm]	$h_{nom} \geq$ [mm]	L [mm]	h_{min}^1 [mm]	d_1 [mm]
MZK 6	6	40	29	30	7,0	3-4,5
MZK 6-41	6	50	40	41	7,0	3-4,5
MZK 8	8	60	48	49	9,5	3,5-6
MZK 10	10	75	59	60	12,0	6-8
MZK 12	12	85	71	72	15,0	8-10
MZK 14	14	95	75	76	15,0	10-12

¹ Espesor mínimo

Imagen 27: Tabla tacos

2.8.2 Cierre a presión e insertos:

Para poder abrir la parte frontal de la base que contiene todos los elementos electrónicos se ha decidido colocar unos cierres a presión para que se extraiga si es necesario reparar alguno de los elementos. Como no se puede atornillar ningún elemento directamente al Krion es necesario colocar insertos para atornillar los elementos a presión.

Los insertos se deben colocar en un agujero 2mm más grande que la pieza y encolar el hueco y la pieza al Krion. A continuación se detallan todas las características de estos elementos.

El cierre que se va a emplear es un cierre de imán que mantendrá la puerta cerrada

Cierre Imán 48 MC-509



Cód.	Acabado	Uni/Emb
54404	BL	30
54405	MA	100
01299	NE	100

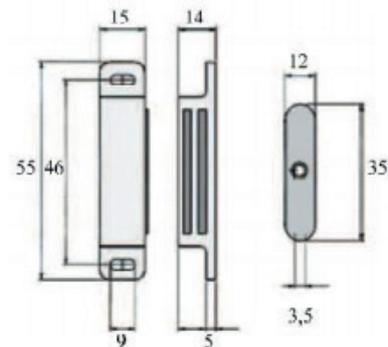
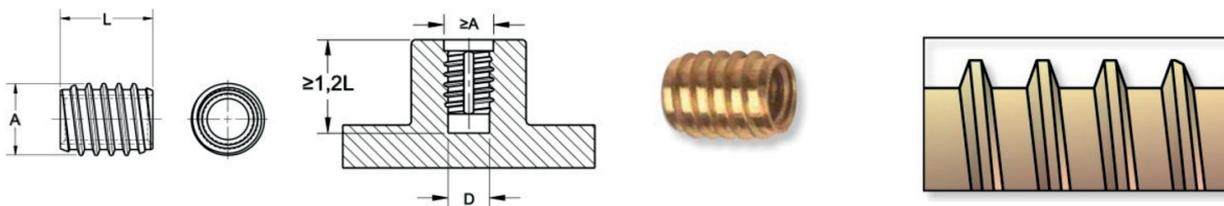


Imagen 28: Cierre imán

En cuanto a los insertos deben de tener diámetro de rosca apropiado para el cierre a presión.



INFORMACION DIMENSIONAL

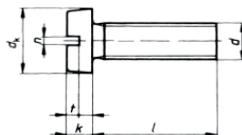
Tamaño de Rosca		Pulgada			Equivalente Métrico		
		A	L	D +0,003	A	L	D +0,08
Pulgada	Métrico						
4-40	M3	0,188	0,250	0,169	4,8	6,3	4,3
6-32	M3,5	0,219	0,281	0,199	5,6	7,1	5,05
8-32	M4	0,250	0,312	0,228	6,3	7,9	5,8
10-24 10-32	M5	0,281	0,375	0,250	7,1	9,5	6,35
1/4-20	M6	0,344	0,438	0,312	8,7	11,1	7,9

Imágenes 29,30 y 31: Insertos

Los tornillos adecuados son los que se muestran a continuación DIN 84, más concretamente los de M3,5 y L=6.

A2/A4 - DIN 84
DIN EN ISO 1207

TORNILLO CABEZA CILINDRICA



t min.	0,45	0,6	0,7	0,85	1	1,1	1,3	1,6	2	2,4
n	0,4	0,5	0,6	0,8	1	1,2	1,2	1,6	2	2,5
k	1	1,3	1,6	2	2,4	2,6	3,3	3,9	5	6
dk	3	3,8	4,5	5,5	6	7	8,5	10	13	16

L	d	M-1,6	M-2	M-2,5	M-3	M-3,5	M-4	M-5	M-6	M-8	M-10
3		*	*	*							
4		*	*	*							
5		*	*	*	*						
6		*	*	*	*	*	*	*			
8		*	*	*	*	*	*	*	*		

Imagen 32: Tabla tornillos

2.8.3 Bisagras

Para poder abrir y cerrar la puerta se van a colocar tres bisagras que tienen las siguientes especificaciones.

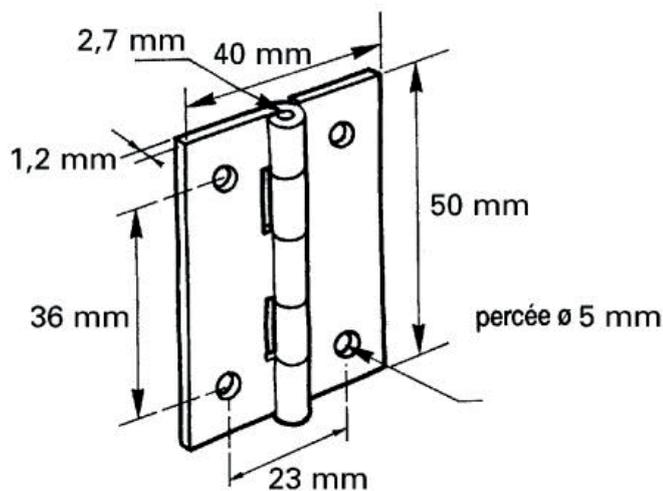


Imagen 33: Dimensiones bisagra

3. CALIDADES MÍNIMAS

Todas las piezas tienen que tener una alta calidad. En este caso tienen que ser los cortes muy limpios y rectos, para que al encolarlos queden todas las esquinas con el mejor aspecto posible. También deben de encolarse todas las piezas correctamente para que no sobresalga el adhesivo por ninguna junta. En cuanto a todas las partes eléctricas, deben de quedar ocultos todos los cables y no deben de ser accesibles al usuario.

Hay otras calidades a tener en cuenta que se especifican más en detalle en las siguientes normas:

UNE-EN ISO 9001:1994 Cumplimiento de los sistemas de la calidad y el cumplimiento del modelo para el aseguramiento de la calidad en el diseño, el desarrollo, la producción y la instalación.

UNE-EN-ISO 11442 Cumplimiento de las fases de documentación de diseño y las reglas de diseño.

4. PRUEBAS Y ENSAYOS A SOMETERSE

Para corroborar todas las propiedades del material que se va a emplear se realizan varios ensayos, a continuación se muestran los ensayos y resultados de los mismos para el Krion.

UNE-EN 60335-1:2010

8. Protección contra el acceso a las partes activas.

11. Calentamiento: los aparatos y su entorno no deben alcanzar temperaturas excesivas en su uso normal.

Ensayos de resistencia a impacto DIN 52290

Ensayo mecánico a tracción DIN 53455. ISO 527. UNE 53023

Ensayo mecánico a flexión UNE 53022. DIN 53452. ISO 179.

5. CONDICIONES DE FABRICACIÓN DEL PRODUCTO

En este apartado se va a explicar cómo sería la fabricación del probador. Todas las piezas necesarias se pueden extraer de cuatro planchas, la altura del probador se ha fijado teniendo en cuenta el corte de una de las planchas por la mitad. Por tanto en primer lugar sería necesario cortar todas las planchas por la mitad. Después se realizaría los cortes pasantes de los agujeros de ventilación y seguidamente se cortarían todas las piezas con una sierra circular. Se realizaría así para evitar que se comben las piezas si los agujeros de ventilación se realizaran después podría surgir este problema. Las condiciones que se han de tener en cuenta a la hora del corte son las siguientes:

- Los discos de la sierra de diamante proporcionan un buen rendimiento, pero si se trabaja en seco suelen embozarse.
- Los discos han de tener una dentadura inclinada a un ángulo de -5° y $+10^\circ$ y destinadas a cortar aluminio. Las hojas de sierra más apropiadas son las que se muestran a continuación.

Diámetro mm	Ancho del corte mm	Espesor del disco mm	Orificio mm	Nº dientes mm	Paso mm
160	2,2	2,2	20	48	9,8
200	2,8	2,2	30	64	9,8
250	3,2	2,6	30	80	9,8
300	3,2	2,6	30	96	9,8
350	3,6	3,0	30	112	10,2
400	4,4	3,6	30	128	10,5
450	4,4	3,6	30	144	9,8
500	4,4	3,6	30	160	9,8

Imagen 34: Tabla sierra

Una vez cortadas todas las piezas es necesario realizar los taladros, algunos son pasantes, los que van a servir de anclaje para la pared, y otros son ciegos, ya que en este caso se colocarán insertos para poder atornillar algunos elementos al Krion, ya que no se puede atornillar directamente sobre él. También se tiene que realizar el rebaje con una fresadora en el frontal de la base que contiene todos los elementos tecnológicos para que permita el paso de la luz gracias a la retroiluminación que se puede conseguir con este material. Las condiciones que se han de tener en cuenta en los fresados son las siguientes:

Operación	Potencia mínima	Fresa
Trabajo general: Por ejemplo: cortar bordes y juntas, hacer aberturas	1400W	Fresa de metal duro de 10 mm de dos filos, con espiga de 12 mm
Trabajo más exigente: Por ejemplo: aberturas importantes, contorno de plancha (fresar un media caña)	2000W	Fresa de metal duro de 10 mm de un filo con espiga de 12 mm
Trabajo de detalle: Por ejemplo: perfilar bordes	900W	Fresa de carburo para perfilar

Imagen 35: Tabla fresado

Si se realizan los procesos con CNC se obtienen unos resultados más precisos.

Una vez realizadas todas las operaciones se procede al termocurvado de las piezas que lo necesiten, para ello es necesario tener en cuenta algunas características. Las planchas se han de calentar uniformemente entre 150° y 170° y se ha de calentar manteniendo la presión durante 22 minutos en el caso de las planchas de 12mm que se han seleccionado. El radio mínimo de curvatura es de 20mm que se ha tenido ya en cuenta a la hora de diseñar el producto. Los moldes se han de lubricarse correctamente con talco, se ha de retirar la pieza antes de que se enfríe del todo.

6. MONTAJE

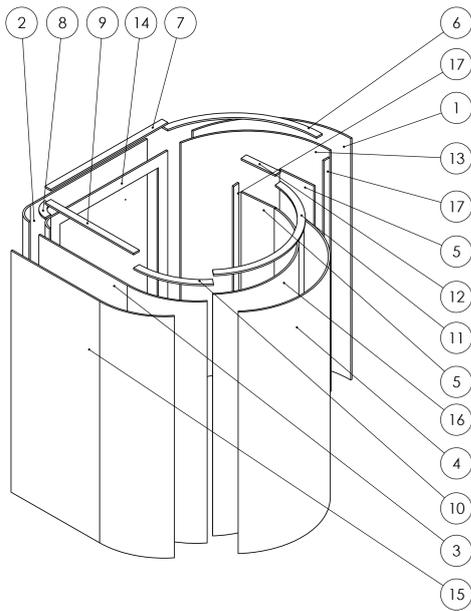


Imagen 36: Explosión cuerpo

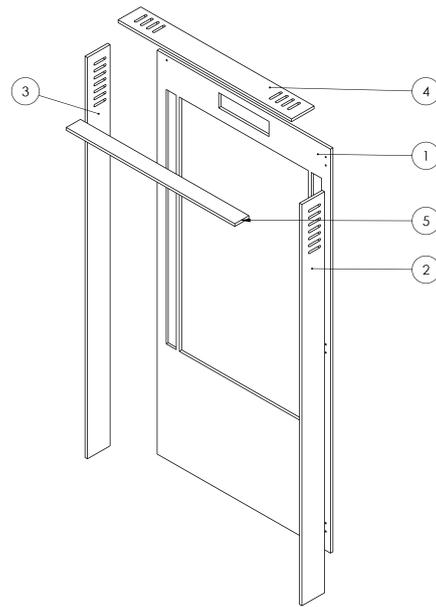


Imagen 37: Explosión base

El montaje puede ser un poco laborioso pero es bastante sencillo, aunque deberá ser realizado por un operario, en primer lugar es necesario pegar todas las partes del probador hasta formarlo, para ello se deben montar las piezas como indica el plano de explosión. Todas las piezas irán numeradas. En primer lugar se montarán las piezas como se puede ver en la imagen en los pasos 1 y 2.



Imagen 38: Paso 1



Imagen 39: Paso 2



Imagen 40: Paso 2.1

Mientras la parte principal se seca, se pueden montar las partes del paso 2.1.

Una vez ensambladas todas las partes del cuerpo se procede a atornillar el probador a la pared, para ello se realizarán unos agujeros en la pared, se colocarán los tacos y se atornillará. Una vez colocado todo esto, se va a proceder a colocar el soporte de la pantalla, para ello es necesario seguir los pasos de instalación que especifica el fabricante de este producto.



Imagen 41: Paso 3

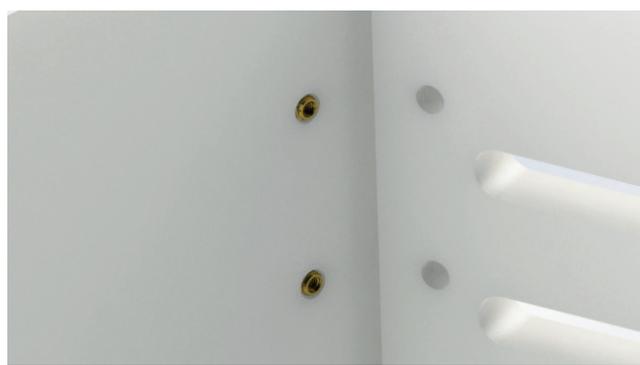


Imagen 42: Paso 4

También debemos pegar las partes de la base que se muestran en el paso 3 y los insertos en todos los agujeros. Una vez seco todo el adhesivo se atornillarán las bisagras en su lugar correspondiente y el cierre con imán.



Imagen 43: Paso 5

Una vez montadas todas estas partes se atornilla la pantalla al soporte y se conectan tanto la cámara como la CPU USB. Una vez colocado todo en su sitio se fija la posición del soporte de la pantalla para que no se mueva ya que es un brazo articulado. Quedará como se muestra en la siguiente imagen.



Imagen 44: Paso 6

Una vez montado todo solo queda adherir la iluminación en los laterales de la base que contiene todos los elementos y esperar a que el adhesivo se seque. Y adherir la otra parte del probador que se había pegado y aún no está unida con el resto del cuerpo.

Cuando todo este proceso ha finalizado se pueden conectar todos los elementos a la regleta que se depositará en el mismo suelo dentro de la base que contienen todos los elementos y se conectará a la luz. Con estos pasos el probador ya está preparado para usarse.



Imagen 45: Resultado final

VOL.4 Pliego de condiciones

Para realizar el pegado es necesario tener en cuenta algunas recomendaciones que se detallan a continuación.

En primer lugar es necesario poner el bote de adhesivo en posición vertical durante 15 minutos para que si hay alguna burbuja de aire sea lo primero que salga. En segundo lugar se coloca el bote de adhesivo en la pistola y se coloca en la punta la cánula. Se presiona para que salga un poco de producto y comprobar que todo es correcto.

Para pegar las partes más grandes se limpiarán los bordes, se añadirán unos taquitos de madera que posteriormente se retirarán adheridos con cianoacrilato y presionar con unas pizas tras haber colocado el adhesivo. Esperar 45 min. A continuación se muestra este proceso.

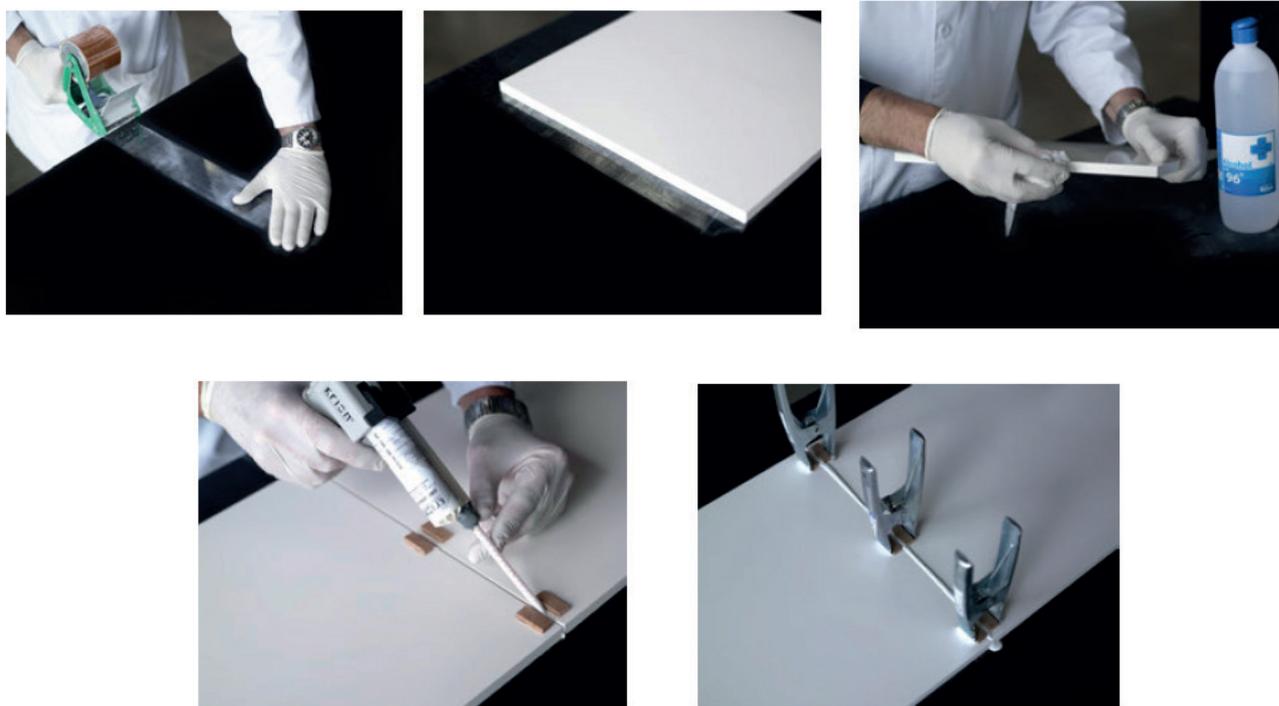


Imagen 46, 47, 48, 49 y 50: Pasos para el pegado del Krion

7. EMBALAJE Y TRANSPORTE

Todas las partes del probador se transportarán desmontadas y se montarán en el lugar dónde se vaya a instalar ya que el conjunto montado es bastante grande y sería muy complicado transportarlo montado.

Todas las partes que forman el probador irán embaladas con papel de burbujas y cartón. Todas las piezas se agrupan en cuatro paquetes que irán debidamente marcados y numerados. Al trasladarlas siempre se hará en posición vertical.

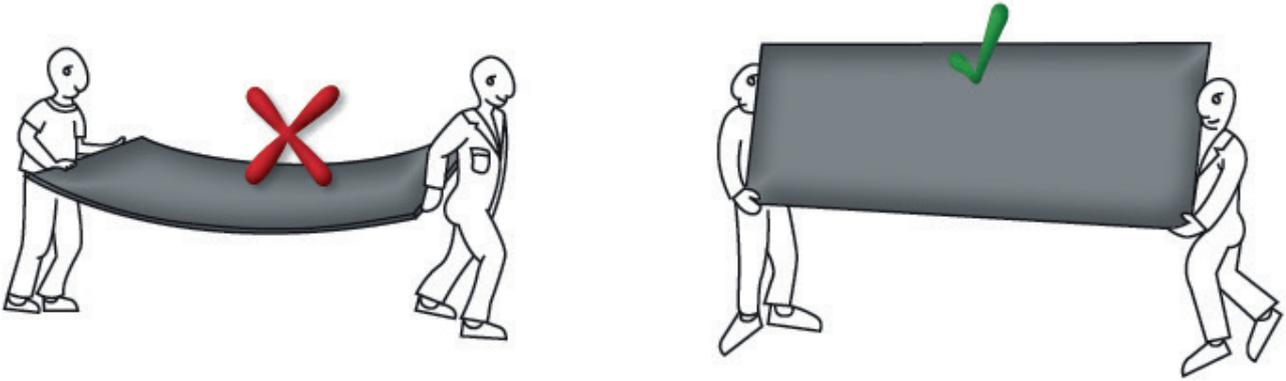


Imagen 51: Transporte del Krion

8. CONDICIONES DE UTILIZACIÓN DEL PRODUCTO

Para un correcto uso del producto se han de seguir las siguientes indicaciones:

- Debe instalarse en interiores.
- En cuanto al montaje del probador, ha de realizarse por un operario cualificado que sepa cómo tratar el material.
- Los elementos electrónicos han de ser conectados como se mostrará en las instrucciones y si es posible que lo instale un operario cualificado.
- Para un correcto uso del espejo, el usuario ha de colocarse a la distancia indicada para el correcto funcionamiento.
- Si es necesario reparar el material o limpiarlo seguir las instrucciones del suministrador del material donde explica que pasos seguir.

9. LISTADO DE NORMATIVA APLICABLE AL PRODUCTO

Toda la normativa que se puede aplicar al proyecto es la que se muestra a continuación:

UNE 1026-2-1983 Dibujos técnicos. Formatos y presentación de los elementos gráficos de las hojas de dibujo.

UNE 1027 – Dibujo técnico. Plegado de planos.

UNE 1032 – Dibujos técnicos. Principios generales de representación.

UNE 1035 – Dibujos técnicos. Cuadros de rotulación.

UNE 1039 – Dibujos técnicos. Acotación. Principios generales, definiciones, métodos de ejecución e indicaciones especiales.

UNE 1135 – Dibujos técnicos. Lista de elementos.

UNE-EN ISO 5455 Dibujo técnico. Escalas.

UNE – EN ISO 9001:2008 – Sistemas de la calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en el diseño, el desarrollo, la producción, la instalación y el servicio postventa.

UNE 1166-1 – Documentación técnica de productos. Vocabulario. Parte 1: Términos relativos a los dibujos técnicos: generalidades y tipos de dibujo.

10. CRITERIOS PARA LA MODIFICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto puede sufrir cambios si los encargados de producción creen que se puede mejorar para que el rendimiento y los costes mejoren. Se pueden realizar todos los cambios que sean pertinentes pero nunca deben afectar a las especificaciones o los objetivos primordiales que se establecieron en un principio.

11. GARANTÍA

El Krion es un material muy fácil de reparar en caso de daño, dependiendo del daño que tenga el material se aplicará uno u otro proceso, para ello se consultará en manual de Krion dónde se explica cómo reparar el material y si lo puede hacer el mismo usuario y tiene que hacerlo un profesional.

En caso de rotura de la pantalla es muy fácil arreglarla ya que simplemente se abrirá la puerta se desatornillará de la base de la pantalla y se repondrá la nueva.

En caso de rotura de una bisagra o el cierre de imán es muy fácil la reparación, sólo se tendrá que desatronillar el elemento y sustituirlo por uno similar con las mismas dimensiones.

En caso de fallo de una lámpara se puede sustituir fácilmente abriendo la puerta, retirando la carcasa de la lámpara y cambiando la bombilla por otro tubo LED con las mismas características que el que se ha retirado.

DISEÑO DE UN HABITÁCULO PROBADOR QUE INCORPORA NUEVAS TECNOLOGÍAS

**Vol.5 Estado de mediciones y
presupuesto**

UNIVERSIDAD: Jaume I

TITULACIÓN: Grado en Diseño Industrial y
Desarrollo de Productos

AUTORA: Cristina Gil Sánchez

TUTORA: Julia Galán Serrano

ÍNDICE

1. Estado de mediciones.....	P.4
2. Presupuesto	
2.1. Precios unitarios.....	P.5
2.2. Coste de elementos por producto.....	P.6
2.3. Coste de fabricación.....	P.7
2.4. Coste de transporte y embalaje.....	P.8
2.5. Coste de ensamblaje.....	P.9
2.6. PVP.....	P.10
3. Distribución, cálculo anual, distribución de caja.....	P.11
3.1. Conclusiones.....	P.12

1. ESTADO DE MEDICIONES

En este documento de estado de mediciones y presupuestos se va a realizar un cálculo aproximado de todos los precios de los elementos necesarios, el coste de producción y el precio de venta al público. Para ello se van a desglosar los elementos en comerciales que no necesitan transformación y en los no comerciales que si que necesitan transformación.

En este apartado se muestran todos los elementos necesarios para poder desarrollar el producto, de cada elemento se muestran sus dimensiones y la cantidad necesaria para relizar una unidad del producto.

COMPONENTE	DIMENSIONES	CANTIDAD	OPERACIONES	MATERIAL
Elementos no comerciales				
Krion	3680x13050x12	4	Corte CNC Taladro CNC Termocurvado	Krion

Tabla 1: Elementos no comerciales

COMPONENTE	DIMENSIONES	CANTIDAD	OPERACIONES	MATERIAL
Herrajes para el probador				
Adhesivo	-	1	-	Krion
Tornillo DIN7505-B	6x60	8	-	Acero
Tacos MZK 10	6x60	8	-	Nylon
Bisagra	50x40x1,2	3	-	Acero chapado
Cierre imán	55x15x14	1	-	-
Insertos M3,5	5,6x7,1	15	-	Latón
Tornillo DIN 84	3,5x6	15	-	Acero
Elementos para el espejo virtual				
Pantalla 49"	1102,2x638,5x38,6	1	-	-
Soporte pantalla	400x400x610	1	-	Acero
Cámara	67x249x66	1	-	-
CPU	103x37x12	1	-	-
Regleta	20x50x50	1	-	ABS
Otros elementos				
Iluminación	700x22x22	2	-	Aluminio + PC cover
Percheros	17x24x45	3	-	Acero inoxidable

Tabla 2: Elementos comerciales

2. PRESUPUESTO

A continuación se va a mostrar un presupuesto, este presupuesto es aproximado ya que algunos valores son complicados de obtener si no se realiza físicamente el proyecto. En los siguientes apartados se realizarán los cálculos necesarios para obtener el precio y los costes de fabricación y ensamblaje.

2.1 Precios unitarios

En la siguiente tabla se muestran todos los valores unitarios de cada uno de los componentes necesarios para llevar a cabo el producto.

COMPONENTE	PRECIO UNITARIO	UNIDAD
Elementos no comerciales		
Krion	486,864	€/plancha

Tabla 3: Precio elementos no comerciales

COMPONENTE	PRECIO UNITARIO	UNIDAD
Herrajes para el probador		
Adhesivo	61,6	€/unidad bote
Tornillo DIN7505-B	0,11	€/unidad
Tacos MZK 10	0,069	€/unidad
Bisagra	0,96	€/unidad
Cierre imán	0,65	€/unidad
Insertos M3,5	0,08	€/unidad
Tornillo DIN 84	0,06	€/unidad
Elementos para el espejo virtual		
Pantalla 49"	606,34	€/unidad
Soporte pantalla	20,3	€/unidad
Cámara	104,993	€/unidad
CPU	107,8	€/unidad
Regleta	2,1	€/unidad
Otros elementos		
Iluminación	3,5	€/unidad
Percheros	1,05	€/unidad

Tabla 4: Precio elementos comerciales

Para calcular los precios de los elementos comerciales para el espejo virtual se ha realizado un cálculo aproximado de cuanto nos podría costar cada unidad al comprarlo directamente, ya que no es el mismo precio que el precio de venta al público. Para ello se va a reducir el precio de venta al público un 30% teniendo en cuenta que se van a comprar anualmente unas 100 unidades del producto y este será nuestro coste aproximado por unidad.

- Adhesivo – PVP 88€ - Precio final – 61,6€
- Pantalla de 49” – PVP 866,2€ - Precio final – 606,34€
- Soporte pantalla – PVP 29€ - Precio final – 20,3€
- Cámara – PVP 149,99€ - Precio final – 104,993€
- CPU – PVP 154€ - Precio final – 107,8€
- Regleta – PVP 3€ - Precio final – 2,1€
- Iluminación – PVP 5€ - Precio final – 3,5€
- Percheros – PVP 1,5€ - Precio final – 1,05€

2.2 Coste de elementos por producto

En las siguientes tablas lo que se muestra es el precio total de todos los elementos necesarios para realizar una unidad de producto.

COMPONENTE	UNIDADES	PRECIO UNITARIO	PRECIO
Elementos no comerciales			
Krion	4	486,864	1947,456
			TOTAL: 1947,456 €

Tabla 5: Precio elementos no comerciales total

COMPONENTE	UNIDADES	PRECIO UNITARIO	PRECIO
Herrajes para el probador			
Adhesivo	1	61,6	61,6
Tornillo DIN7505-B	8	0,11	0,88
Tacos MZK 10	8	0,069	0,552
Bisagra	3	0,96	2,88
Cierre imán	1	0,65	0,65
Insertos M3,5	15	0,08	1,2
Tornillo DIN 84	15	0,06	0,9
			TOTAL: 68,662 €

Tabla 6: Precio herrajes total

COMPONENTE	UNIDADES	PRECIO UNITARIO	PRECIO
Precio elementos espejo virtual			
Pantalla 49"	1	606,34	606,34
Soporte pantalla	1	20,3	20,3
Cámara	1	104,993	104,993
CPU	1	107,8	107,8
Regleta	1	2,1	2,1
			TOTAL: 841,533 €

Tabla 7: Precio elementos espejo virtual total

COMPONENTE	UNIDADES	PRECIO UNITARIO	PRECIO
Precio otros elementos			
Iluminación	2	3,5	7
Percheros	3	1,05	3,15
			TOTAL: 10,15 €

Tabla 8: Precio otros elementos total

Precio total materias primas			
			TOTAL: 2867,801 €

Tabla 9: Precio total materias primas

2.3 Coste de fabricación

En las siguientes tablas se muestra el coste aproximado de fabricación de cada una de las partes del probador. (Todas las piezas están referenciadas en los planos)

PROCESO	PIEZA	TIEMPO	COSTE	TOTAL
Corte por CNC de todas las planchas	-	30 min	20€/h	10€
Taladro con CNC	Base frontal	5 min	20€/h	6,67€
	Base lateral taladro	5 min		
	Cuerpo 2	10 min		
Termocurvado	Cuerpo 1	22 min	20€/h	58,66
	Cuerpo13	22 min		
	Cuerpo 2	22 min		
	Cuerpo 14	22 min		
	Cuerpo 3	22 min		
	Cuerpo 15	22 min		
	Cuerpo 4	22 min		
	Cuerpo 16	22 min		
COSTE TOTAL PRODUCCIÓN POR UNIDAD: 75,33 €				

Tabla 10: Coste total producción

2.4 Coste transporte y embalaje

Se debe de tener en cuenta el coste del transporte y el embalaje ya que se va a transportar desmontado para montarlo en el lugar insitu. Para ello se tendrá en cuenta el transporte de un camión o furgoneta y el coste del embalaje de las piezas. Los elementos comerciales ya vienen embalados en sus cajas, por lo que estos no se van a tener en cuenta, se tendrá en cuenta los elementos que han sido transformados, es decir cada una de las partes del probador que se han transformado partiendo de las láminas de Krion.

Como transporte se ha calculado lo que costaría llevar una pieza a Madrid desde Valencia. Es un cálculo aproximado ya que no se llevaría una única pieza y por tanto los gastos se compartirían. En cuanto al embalaje las piezas simétricas irán juntas en un mismo paquete envueltas en papel de burbujas y luego en cartón. Las tapas se repartirán entre todos los paquetes, ya que son piezas pequeñas. Todos los elementos de la base del espejo irán en una misma caja.

Precios del material:

- Cartón: 85€ 100 metros – 0,85€ metro
- Papel burbuja: 79€ 150 metros – 0,53€ metro
- Cinta adhesiva: 1€ 126metros – 0,008€ metro

Cálculo aproximado del material de embalaje es el siguiente:

Todos los elementos de la base:

- Cartón: 3 metros
- Burbujas: 2,6 metros
- Cinta adhesiva: 5 metros

Elementos del cuerpo:

	PIEZAS	BURBUJAS	CINTA	CARTÓN
Paquete 1	C1-C6	5m	4m	3m
Paquete 2	C2-C7-C5 T1-T5-T6	7m	9m	5m
Paquete 3	C3-C8 T2-T3-T4-T7 Tapas	9m	11m	6m
Paquete 4	C4-C9	6m	4m	3m

Tabla 11: Cálculo material embalaje

OPERACIÓN	CANTIDAD	COSTE UNITARIO	TOTAL
Transporte	1	84€ viaje	84€
Cartón	20m	0,85€/m	17€
Papel burbuja	30m	0,53€/m	15,9€
Cinta adhesiva	33m	0,008€/m	0,264€
COSTE TOTAL EMBALAJE Y TRANSPORTE POR UNIDAD: 117,164€			

Tabla 12: Precio total transporte y embalaje

2.5 Coste ensamblaje

En este apartado se va a tener en cuenta el proceso de montaje que emplearía el operario para montar todo el producto en el lugar dónde se vaya a colocar, ya que al ser de grandes dimensiones no se puede montar en otro lugar y llevarlo montado al lugar donde haya que instalarlo.

Todos los tiempos son una estimación, a continuación se detallan algunas de las estimaciones:

- Tiempo estimado de colocación de insertos 6s por unidad.
- Tiempo estimado de colocación de una bisagra 2 minutos.
- Pegado de la iluminación 1 minuto por cada elemento.
- Pegado de percheros, 1 minuto por cada pieza.

OPERACIÓN	TIEMPO	COSTE	TOTAL
Colocar insertos	90s	7€/h	0,175 €
Pegar partes cuerpo	3 h	7€/h	21 €
Colocar bisagras	5 min	7€/h	0,58 €
Colocar imán	60 s	7€/h	0,12 €
Colocar soporte pantalla	10 min	7€/h	1,17 €
Instalar pantalla	5 min	7€/h	0,58 €
Instalar cámara	60 s	7€/h	0,12 €
Conectar todos los elementos electrónicos a la corriente	60 s	7€/h	0,12 €
Pegado iluminación	120 s	7€/h	0,23 €
Pegado percheros	180 s	7€/h	0,35 €
COSTE TOTAL ENSAMBLAJE POR UNIDAD: 24,445 €			

Tabla 13: Precio total ensamblaje

COSTE PRODUCCIÓN: 75,33 €
COSTE TRANSPORTE Y EMBALAJE: 117,164 €
COSTE ENSAMBLAJE: 24,445 €
COSTE TOTAL PRODUCCIÓN + TRANSPORTE Y EMBALAJE + ENSAMBLAJE: 216,939 €

Tabla 14: Coste total producción

2.6 PVP

PRESUPUESTO	
Coste total material	2867,801 €
Coste total producción	216,939 €
Coste total	3084,74 €
PVP con un 20% de beneficio	3701,668€
PVP + IVA (21%)	4479,02 €

Tabla 15: Cálculo PVP

3. DISTRIBUCIÓN, CÁLCULO ANUAL Y FLUJO DE CAJA

Se realizan algunas inversiones antes de llevar a cabo la primera tirada en fábrica, en este caso se han tenido en cuenta el trabajo de diseño, el trabajo de diseño de la aplicación y una campaña de marketing que dure dos meses para dar a conocer el producto.

- Salarios de ingenieros de diseño e informático de la aplicación, 1100€/mes
- Campaña marketing 1000€/mes

INVERSIONES	
Salario de diseñador 5 meses	5500€
Salario desarrollador aplicación 5 meses	5500€
Marketing 2 meses	2000€
Material para 40 unidades	114712,04€
Primer mes de alquiler de la nave	1500€
TOTAL INVERSIONES: 129212,04€	

Tabla 16: Inversiones

Independientemente de los gastos de materiales y producción, existen otros gastos indirectos a tener en cuenta, en este caso se van a tener en cuenta el alquiler de la nave para trabajar y almacenar los productos y los gastos de agua, luz e internet de la nave.

- Se ha considerado que alquiler mensual de una nave es de 1500€
- Se ha considerado que los gastos de agua, luz e internet mensuales son 500€

OTROS GASTOS ANUALES	
Alquiler de una nave (anual)	18000€
Agua, luz, internet (anual)	6000€
TOTAL OTROS GASTOS: 24000€	

Tabla 17: Otros gastos

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4
Inversiones	129212,04				
Ud. vendidas		80	120	150	100
Gastos		270779,2	394168,8	486711	332474
Ingresos		296133,44	444200,16	555250,2	370166,8
Beneficios		25354,24	50031,36	68539,20	37692,80
Beneficio después del impuesto		20029,85	39524,77	54145,97	29777,31
Fondos		20029,85	39524,77	54145,97	29777,31
Flujo caja	-129212,04	20029,85	39524,77	54145,97	29777,31

Tabla 18: Cálculos anuales

PB	3,60
Tasa Rendimiento Contable	0,56
Ratio beneficio-coste	1,11
TIR	24%
VAN 10%	103052,48

Tabla 19: Otros cálculos

3.1 Conclusiones

Para realizar una comprobación de viabilidad del proyecto se han realizado una serie de cálculos intentando ser lo más objetivo posible para que el resultado se acerque al máximo a la realidad.

En primer lugar se contabiliza lo que cuesta realizar una unidad del producto teniendo en cuenta todos los costes de materiales, de fabricación y de montaje que en este caso ha sido de 3084,74 €. Seguidamente se establece un PVP (precio de venta al público) para ello se ha colocado un margen del 20% de beneficio por lo que el precio del producto sería de 3701,668 €. A la hora de comercializar el producto es necesario añadirle el impuesto correspondiente, que en nuestro caso es del 21% por lo tanto el precio final unitario de cada producto es de **4479,02 €**.

Una vez conocidos estos datos se calcula la viabilidad del proyecto, en primer lugar se ha calculado el pay-back, que es la recuperación del capital invertido, cuanto menor sea este valor, menor es el tiempo de recuperación de la inversión. El pay-back se calcula a partir del flujo de caja generado por el proyecto tras la venta de todo el stock que se ha tenido en cuenta. El valor obtenido ha sido de 2,36 esto quiere decir que necesitaremos dos años y pico para recuperar la inversión.

Para calcular el interés se tienen en cuenta el VAN y el TIR. Con esto se especula el valor de los flujos de caja generados con el paso del tiempo. El VAN es el valor actualizado de todos los flujos de caja del período considerado en el proyecto. Cuanto mayor sea el valor del VAN mejor será la viabilidad del proyecto. Con los valores obtenidos se puede pensar que el proyecto es viable.

Por último se calcula el TIR, que es la tasa de interés a la que se descuentan los flujos de caja iguales a 0. El TIR obtenido es del 24% por lo que la rentabilidad puede que sea un poco baja, esto se debe a que probablemente se haya considerado un número muy bajo de unidades vendidas.

