

# Desarrollo de un dispositivo para la grabación de vídeo en primera persona.

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto

Jorge Magallón Ramos

Convocatoria: Diciembre 2016



**Universidad**  
Zaragoza

# Índice

## Fase 0 - Introducción al proyecto

Introducción .....	4
Objetivos y problemas abordados .....	4
Alcance .....	4
Metodología .....	4
Cronograma .....	5

## Fase 1 - Fase de investigación

Productos relacionados y estudio de mercado .....	7-25
Análisis funcional .....	26
Análisis de uso, usuario y entorno .....	27-32
Estudio de cámaras en móviles .....	33-37
Análisis formal y estético .....	38-40
Análisis ergonómico .....	41
Estudio tecnologías de retransmisión .....	42-43
Estudio plataformas actuales .....	44-47
Limitaciones .....	48-52
Valoraciones Finales .....	53



# Índice

## Fase 2 - Generación de conceptos

Material usado .....	55
Elección posición .....	56-68
• Propuesta 1 - Frontal .....	57
• Propuesta 2 - Lateral .....	59
• Propuesta 3 - Superior .....	61
• Prueba en situaciones de uso .....	63
Elección sujeción y conceptos .....	69-78
• Concepto 1 - Oreja .....	70
• Concepto 2 - Posición trasera .....	73
• Concepto 3 - Diadema delantera .....	76
Elección de concepto .....	79-82
...	

## Fase 3 -Desarrollo de producto

Investigación de componentes .....	84-88
• Desmontaje de cámara. ....	84-85
• Monografía técnica .....	87
• Componentes y especificaciones requeridas ..	88
Desarrollo formal .....	89-114
• Diferencial semántico .....	89-93
• Desarrollo formal .....	94-104
• Estética .....	105-106
• Dimensionamiento .....	108-112
• Prototipo .....	113-114
Interacción con el producto .....	115-130
• Botones .....	116-119
• Secuencia de uso .....	120-126
• Aplicación .....	127-131
Producto final .....	131- 143
• Construcción .....	131- 139
• Renders .....	140-142
• Medidas .....	143
Materiales de construcción .....	144-145

# FASE 0

## Introducción al proyecto

1. Introducción .....	4
2. Objetivos y problemas abordados .....	4
3. Alcance .....	4
4. Metodología .....	4
5. Cronograma .....	5

# I Introducción

El proyecto consiste en el diseño de un producto que permite al usuario la captación y retransmisión en directo de vídeo en primera persona, es decir, tal y como el emisor lo ve.

Se trata de un trabajo de fin de grado para la titulación Grado en Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto. Es un trabajo propuesto y seleccionado entre los disponibles del baúl de ofertas de TFG.

## Objetivos y problemas abordados

El principal objetivo de nuestro trabajo es desarrollar un sistema que permita grabar en vídeo (con manos libres y de forma cómoda) lo que una persona está viendo con sus propios ojos (grabación "en primera persona").

Los puntos más importante en el desarrollo del proyecto son principalmente aquellos que hacen referencia a la comodidad del producto, la captación de imagen fidedigna gracias a la posición y las especificaciones del producto y por ultimo la secuencia de compartir el contenido.

Este dispositivo puede resultar muy útil para mostrar a otra persona lo que estamos haciendo. Se podría aplicar para demostraciones comerciales, docencia, operaciones quirúrgicas, formación en el manejo de aparatos, tutoriales, recetas de cocina, bricolaje, visitas virtuales turísticas, etc.

## Alcance

El trabajo consistirá principalmente en el desarrollo y diseño del producto definiéndolo completamente tanto formal como funcionalmente. También se desarrollará su secuencia de uso, sus dimensiones, y los componentes internos necesarios para su uso (sin entrar en detalles técnicos de carácter eléctrico ni de creación de software).

## Metodología

Se analizarán distintos aspectos como la forma de sujetar la cámara a la cabeza, los materiales a emplear, cómo conseguir un enfoque y un sonido adecuado, cómo retransmitir el vídeo, así como la conexión con el teléfono móvil.

A partir de una cámara web comercial de tamaño reducido, el estudiante elaborará distintos diseños constructivos de soportes que permitan utilizar esta cámara para realizar grabaciones de vídeo en primera persona. Mediante impresión y modelado, se construirán diversos prototipos y se realizarán una batería de pruebas para elegir el diseño más eficiente.

# I Introducción

## Cronograma

El trabajo contará con diferentes fases que marcarán el avance del proyecto. Se comenzará con una primera fase de valoración del enunciado propuesto y de investigación relativa a ello. En esta fase se realizarán distintos estudios y análisis como estudios de mercado, análisis formales y funcionales o análisis de componentes.

En la segunda fase, se propondrán una serie de conceptos de diseño desarrollados a partir de la fase anterior y mediante un proceso de selección, se continuará con el concepto escogido.

En la tercera fase, se desarrollará en su totalidad ( dentro del alcance) el concepto seleccionado adentrando en aspectos como su estética y forma final, sus dimensiones generales, su interacción o sus componentes definitivos.

### FASE 0

### FASE 1

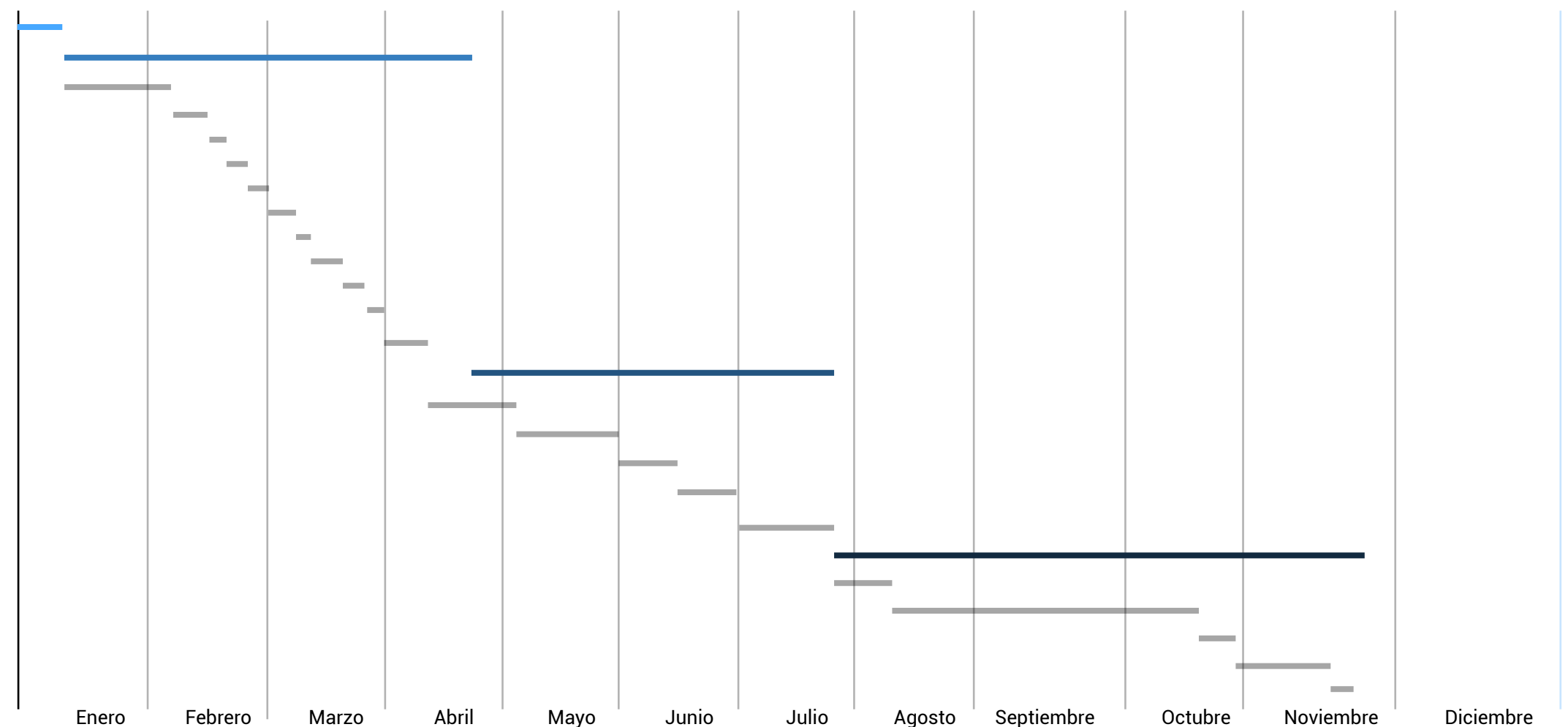
- Productos relacionados y estudio de mercado
- Análisis funcional
- Análisis de uso, usuario y entorno
- Estudio de cámaras en móviles
- Análisis formal y estético
- Análisis ergonómico
- Estudio tecnologías de retransmisión
- Estudio plataformas actuales
- Limitaciones
- Valoraciones Finales

### FASE 2

- Material usado
- Elección posición
- Prueba en situaciones de uso
- Elección sujeción y conceptos
- Elección de concepto

### FASE 3

- Investigación de componentes
- Desarrollo formal
- Interacción con el producto
- Producto final
- Materiales de construcción



# FASE 1

## Fase de investigación

1. Productos relacionados y estudio de mercado ...	7-25
2. Análisis funcional .....	26
3. Análisis de uso, usuario y entorno .....	27-32
4. Estudio de cámaras en móviles .....	33-37
5. Análisis formal y estético .....	38-40
6. Análisis ergonómico .....	41
7. Estudio tecnologías de retransmisión .....	42-43
8. Estudio plataformas actuales .....	44-47
9. Limitaciones .....	48-52
10. Valoraciones Finales .....	53

# Productos relacionados

Antes de comenzar con nuestro estudio de mercado, es necesario hacer una segmentación de aquellos productos que están relacionados con el producto final.

En esta segmentación podemos encontrar productos relacionados principalmente con la grabación de vídeo, tanto dispositivo cuya función principal esa como aquellos que es una función secundaria. También se ha encontrado recomendable incorporar los soportes para móviles ya que es uno de los puntos de partida del trabajo propuesto.

CÁMARAS



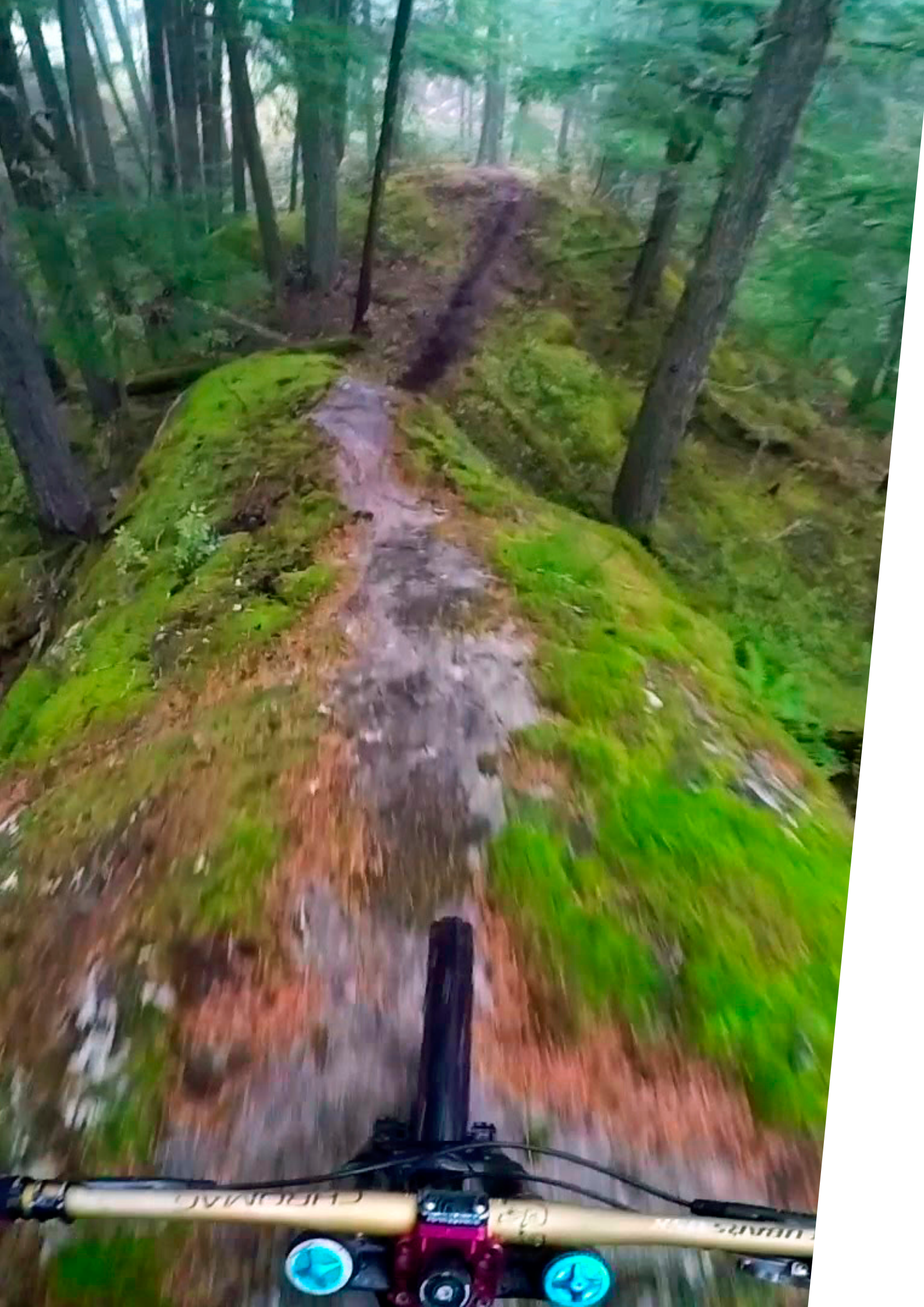
WEARABLE



SOPORTE PARA MÓVIL







# Estudio de mercado

## Cámaras deportivas

Son el mercado más amplio dentro de la grabación de vídeo debido a un auge en los últimos años.

Se caracterizan por ser cámaras de alta resistencia y en su gran mayoría con resistencia al agua y al polvo. Se diferencian del resto de cámaras por su gran cantidad de accesorios que les permiten usarse en todo tipo de situaciones y deportes (surfismo, motociclismo, escalada....).

Existen grandes diferencias de precio dentro del sector y esto se ve repercutido en características tales como la calidad de vídeo, la conectividad, resistencia o autonomía entre otras. Con los presupuestos más ajustados encontramos aquellas provenientes de China con una excelente relación calidad-precio.

Al ser el mercado más extendido, su análisis va más enfocado al estudio de sus características y especificaciones que a sus funciones propiamente dichas.



## 4GEE Action Cam



<b>Precio</b>	339 €
<b>Calidad Vídeo</b>	1080p HD (30 fps)/ 720p HD ( 30fps directo)
<b>Calidad Foto</b>	13 MPx
<b>Ángulo Visión</b>	170°
<b>Batería</b>	2260 mAh
<b>Sumergible</b>	Sí, hasta 60 m
<b>WiFi</b>	Sí, también opción de 4g
<b>Bluetooth</b>	Sí
<b>Pantalla</b>	En reloj

## GoPro Hero 4



<b>Precio</b>	439 €
<b>Calidad Vídeo</b>	4K (30fps)
<b>Calidad Foto</b>	12 Mpx
<b>Ángulo Visión</b>	170°
<b>Batería</b>	1160 mAH
<b>Sumergible</b>	Sí, hasta 40 m
<b>WiFi</b>	Sí
<b>Bluetooth</b>	Sí
<b>Pantalla</b>	Opcional



SONY X1000 VR



Precio	379 €
Calidad Vídeo	4K (60fps)/ 720p (240fps)
Calidad Foto	12,8 Mpx
Ángulo Visión	170°
Batería	1240 mAH
Sumergible	Sí, hasta 10 m
WiFi	Sí
Bluetooth	Sí
Pantalla	Sí

Drift Innovation Stealth



Precio	125 €
Calidad Vídeo	1080p HD (30 fps)
Calidad Foto	12 MP
Ángulo Visión	135°
Batería	1500 mAh
Sumergible	Sí, hasta 40 m
WiFi	Sí
Bluetooth	No
Pantalla	Sí, monocromatica

## Garmin Virb XE



Precio	350 €
Calidad Vídeo	1440p/30, 1080p/60 y 720p/120
Calidad Foto	12 MP
Ángulo Visión	160°
Batería	981 mAh
Sumergible	Sí, hasta 50 m
WiFi	Sí
Bluetooth	Sí
Pantalla	No

## GooDee Mini



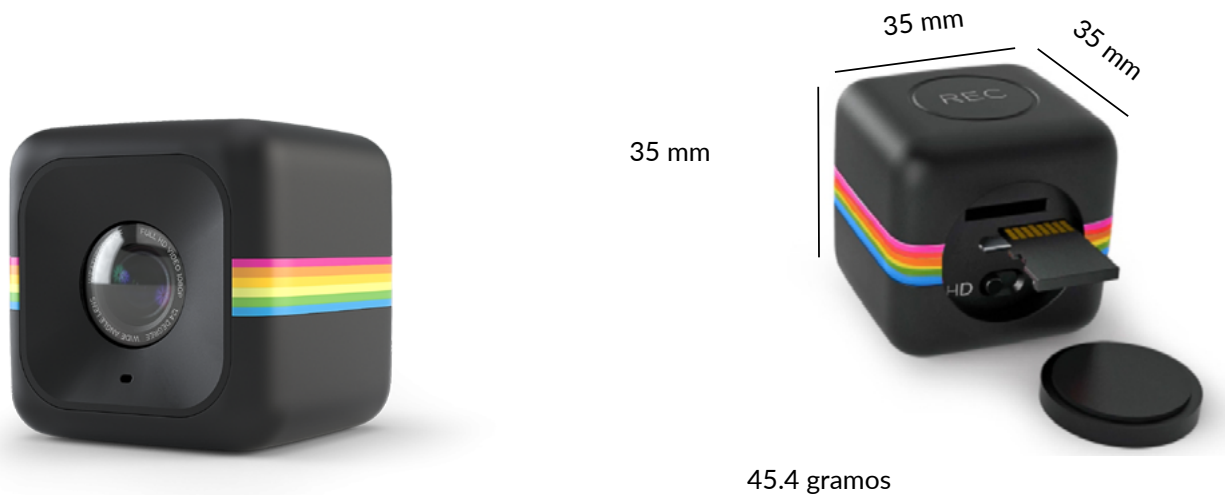
Precio	70 €
Calidad Vídeo	1080p 30fps
Calidad Foto	8 MP
Ángulo Visión	125°
Batería	1000 mAh
Sumergible	No
WiFi	Sí
Bluetooth	No
Pantalla	no

## Panasonic HX A1



Precio	120 €
Calidad Vídeo	1080p (60 fps)
Calidad Foto	4 MP
Ángulo Visión	170°
Batería	720 mAh
Sumergible	Sí, hasta 1,5 m
WiFi	Sí
Bluetooth	No
Pantalla	No

## Polaroid Cube



Precio	99 €
Calidad Vídeo	1080/30p; 720/60p
Calidad Foto	6 MP
Ángulo Visión	124°
Batería	900 mAh
Sumergible	Sí, hasta 10 m
WiFi	No
Bluetooth	No
Pantalla	No

## TOMTOM Bandit



<b>Precio</b>	300 €
<b>Calidad Vídeo</b>	1080p60/720p120 fps
<b>Calidad Foto</b>	16 MPx
<b>Ángulo Visión</b>	170°
<b>Batería</b>	1900 mAh
<b>Sumergible</b>	Sí, hasta 40 m
<b>WiFi</b>	Sí
<b>Bluetooth</b>	Sí
<b>Pantalla</b>	Sí. 0,87 pulgadas

## EASYPIX Go Extreme



<b>Precio</b>	90,70 €
<b>Calidad Vídeo</b>	1080p (30fps)
<b>Calidad Foto</b>	8 MPx
<b>Ángulo Visión</b>	120°
<b>Batería</b>	900 mAh
<b>Sumergible</b>	Sí, hasta 45 m
<b>WiFi</b>	Sí
<b>Bluetooth</b>	Sí
<b>Pantalla</b>	Sí táctil de 5 pulgadas



# Estudio de mercado

## Cámaras deportivas

Dentro de las cámaras deportivas encontramos una tipología especial que son las procedentes del mercado chino. Estas cámaras se caracterizan por especificaciones parecidas a las cámaras estudiadas anteriormente pero con un precio mucho menor. Esto ha permitido que el mercado de cámaras deportivas haya recibido un gran auge en ventas así como una expansión en el catalogo.

			
	<b>SJCAM 5000 WIFI</b>	<b>XIAOMI ACTION CAM</b>	<b>HELIX 1080p</b>
<b>Precio</b>	185 €	65 €	50 €
<b>Calidad Vídeo</b>	1080/60p; 720/120p	1080/60p; 720/120p ; 480p/240 fps	1080p/30fps; 720/60fps
<b>Calidad Foto</b>	16 MP	16 MP	5 MP
<b>Ángulo Visión</b>	170°	155°	170°
<b>Batería</b>	900 mAh	1010 mAh	1130 mAh
<b>Sumergible</b>	Sí, hasta 30 m	Sí, hasta 40 m	Sí, hasta 60 m
<b>WiFi</b>	Sí	Sí	Sí
<b>Bluetooth</b>	Sí	Sí	Sí
<b>Pantalla</b>	Sí	No	Sí. 0,83 pulgadas
<b>Medidas</b>	60x41x24.7 mm	60,4x42x21,2 mm, 72 g	60x45x45 mm, 109 g

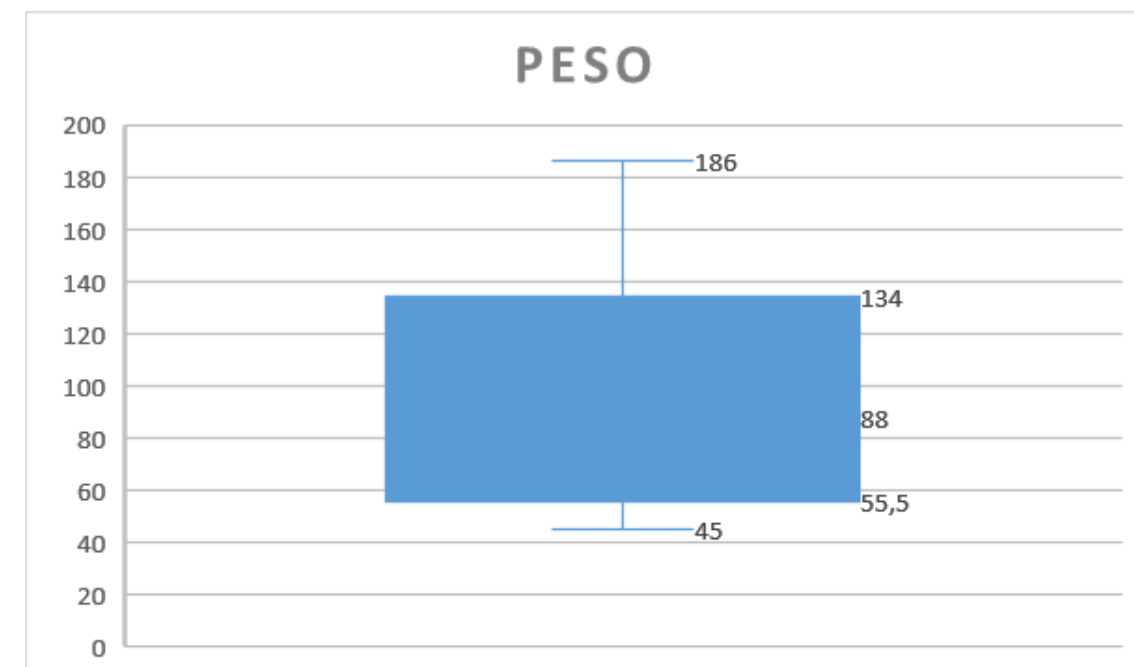
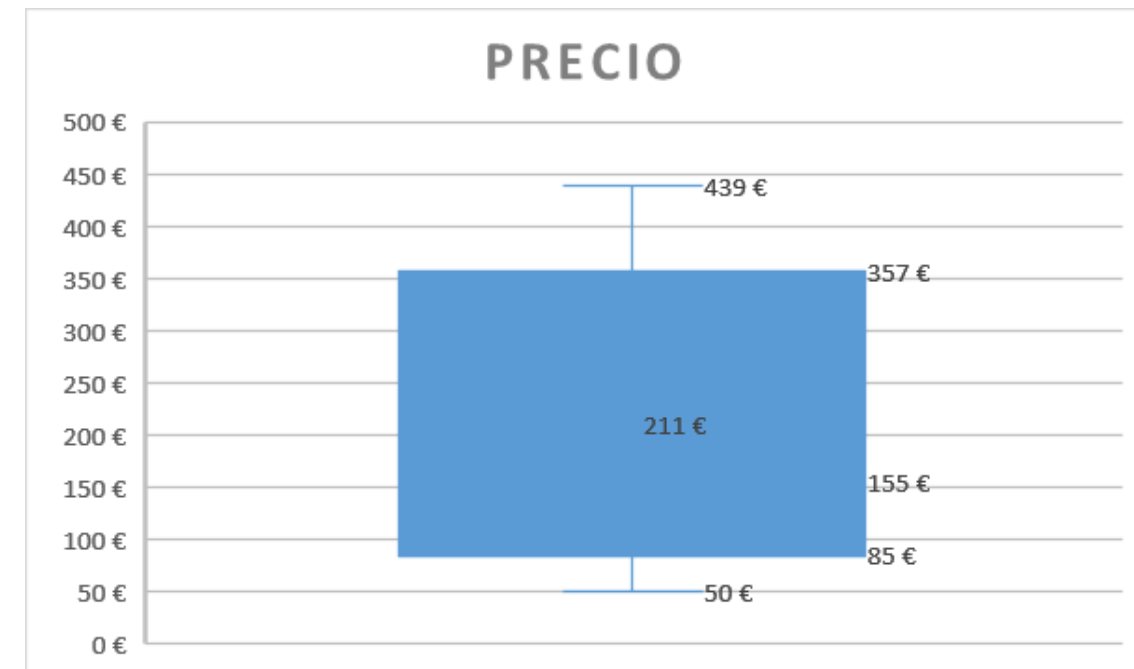
# Estudio de mercado

Como hemos explicado anteriormente, el sector de las cámaras deportivas es el más amplio que existe en la actualidad y a diferencia de los otros sectores, que se diferencian en el sector al que van dirigidos o las funciones del producto, las cámaras de acción se diferencian principalmente en las especificaciones y estética de las mismas.

Cabe destacar que el concepto de cámara de acción es muy diferente del concepto que se está desarrollando en este trabajo, por lo tanto hay especificaciones cuyas conclusiones no nos afectan. Características como el ángulo de visión o si es sumergible en el agua pueden no ser a priori relevantes para el proyecto pero permiten recordar la investigación de estos campos específicamente para el producto.

- El precio medio ronda los 211 €, pero se ve afectado por las cámaras procedentes del mercado asiático. El rango de precio habitual es entre 80 y 350€.
- La calidad de vídeo máxima son 1080p a 60 fps, siendo todavía pocos los casos por optar por calidad 4K.
- Se opta por lentes de 16 y 12 megapíxeles a la hora de capturar fotografía.
- El ángulo de visión estandarizado son los 170° también conocido como efecto "ojo de pez". Este dato deberá ser investigado para encontrar el más adecuado en el producto.
- Ser sumergible al agua es un requisito casi imprescindible para este tipo de cámaras o al menos la inclusión de una carcasa con esta característica. En nuestro estudio buscaremos si es necesario que sea sumergible.
- El dato numérico de los mili-amperios hora no es relevante ya que depende de la calidad de grabación y de la optimización del software. El uso habitual suele ser de unas dos horas.
- El uso de pantalla depende del precio en muchas ocasiones.

## Cámaras deportivas



# Estudio de mercado

## Cámaras seguridad

Su mercado está mucho más restringido que el del resto de cámaras. Son utilizadas por cuerpos de riesgo y seguridad principalmente con el fin de grabar la acción y después poder analizarla en caso de necesidad

Se caracterizan por ser cámaras de extrema resistencia, ya que están diseñadas para soportar todo tipo de condición. A diferencia de los otros tipos de cámaras, este tipo no busca ser lo más compacto ni una versatilidad total.

Su forma suele caracterizarse por cuerpos robustos y de un tamaño mayor al convencional, incluso en ocasiones su cuerpo está dividido en dos módulos.

Su precio suele ser elevado pero no es mayor que el de las cámaras deportivas de alta gama. Este tipo de cámaras suele ser vendido en lotes dirigidos a un determinado cuerpo profesional.



# Estudio de mercado

## Ambarella A12

Es un kit dirigido a policías y cuerpos de seguridad que consiste en un modulo sensor con una cámara de calidad QuadHD y un segundo módulo conectado con un cable de un metro con una segunda cámara con calidad FullHD. Como característica a destacar contiene dos salidas USB para conectar distintos módulos dependiendo de la situación.

## FIRE Cam

Diseñada para situaciones extremas con altas temperaturas implicadas, es la cámara más compacta dentro del sector. La cámara puede aguantar 482° C gracias a su núcleo de aluminio anodizado. A pesar de estar concebida para usos relacionados con el fuego, no deja de lado otras caracterizaras más habituales como carcassas estancas o baterías extraíbles.

## AXON Body 2

Es la cámara más utilizada por los departamentos de policía de los Estados Unidos. Se caracteriza por su tamaño compacto y su versatilidad en los complementos, adaptándose a prácticamente cualquier situación. Entre sus características principales durabilidad extrema, batería de más de 12 horas, activación remota, lente de Ambarella y seguridad avanzada.

# Cámaras seguridad





# Estudio de mercado

## Panasonic HX-A500

Situada en un punto medio entre dos sectores ( cámaras de acción y de seguridad). Al igual que la Ambarella A12 está compuesto por dos módulos unidos por un cable pero a diferencia de este último, no tienen cámara los dos. En su defecto, encontramos un pantalla donde poder observar la grabación al instante. La calidad de vídeo es una de sus características más destacadas ya que cuenta con grabación 4K a 25 FPS.

## Panasonic WV-TV310

A diferencia del modelo HX-A00, este modelo si que está completamente orientado hacia un uso policial o de vigilancia profesional. Cuenta con una lente de 180 ° para obtener la máxima cantidad de datos y no perder detalle. De manera complementaria tiene una segunda cámara donde se puede intercambiar la largura del cable. Su duración de batería es cercana a las 5 horas y acepta un almacenamiento de 32 horas de vídeo.,

## Vievu LE4

Dispositivo orientado hacia cuerpos de seguridad formado por número grande de personas. Gracias a un "Dock" donde alojas los dispositivos mientras se carga la batería y se descarga en una plataforma pensada para organizar todos los datos. Entre sus características a destacar, emisión en directo de datos, angulo de visión de 95 °, más de 12 horas de batería y un cuerpo fabricado en aluminio.

# Cámaras seguridad





# Estudio de mercado

## Cámaras ocio

Este tipo de cámaras están enfocadas al público general, intentando ser lo más asequibles para todo el mundo.

Su estética es mucho más simple y amigable que en el resto de tipologías debido al uso de formas redondeadas y colores vivos principalmente. Estas cámaras están pensadas para ser transportadas constantemente y a diferencia del resto de tipos, la fotografía toma un papel bastante importante junto al vídeo.

Los precios y prestaciones en este segmento están bastante igualados, diferenciándose principalmente en funciones extras o especificaciones mejores. A raíz de esto, la selección a analizar de estas cámaras se han añadido aquellas que son más diferenciales como concepto de producto.

## Autographer Wearable Camera

Una de las primeras cámaras de ocio el mercado, está pensada más hacia la toma de fotografías que a la grabación de vídeo.

Mediante 5 sensores (Luz ambiente, acelerómetro, PIR, magnetómetro y sensor de temperatura) decide cuando es el mejor momento para tomar una instantánea. También permite la toma de imágenes de manera manual.



## Narrative Clip 2

Cámara de ocio de reducido tamaño pensada para no interactuar con ella. Mediante el uso de sensores de movimiento y gps, detecta cuando nos movemos y va tomando imágenes para hacer un posterior montaje.

También permite la grabación de vídeo mediante el uso de app. Parte del concepto de cámara deportiva ya que entre sus aspectos a destacar sobresale su tamaño y su capacidad de adaptar el agarre.



## iON Snap Cam

Al igual que el Narrative Clip se trata de un pequeño dispositivo de 1,5 pulgadas cuadradas que permite la captura tanto de imágenes como de vídeo solamente mediante una interacción basada en toques sobre la superficie.

Como producto portable, busca el evitar depender de cables implementando tecnologías como Wifi y carga inalámbrica.



## Vtech kidizoom

Diseñada para uso por niños principalmente, se caracteriza por ser una cámara con protección anti golpes, pantalla a color de 1,4 pulgadas. A diferencia del resto de cámaras no busca la versatilidad o calidad de las imágenes como mayor punto de diferenciación sino la diversión y el entretenimiento. Contiene retoques de fotos con marcos y sellos y varios juegos integrados.





## WEARABLES

Hoy en día la mayoría de los fabricantes se están lanzando al desarrollo de wearables, es decir, de dispositivos electrónicos que se llevan en el cuerpo y en la ropa. Hay wearables de todo tipo desde dispositivos cuantificadores de la salud hasta dispositivos de realidad tanto aumentada como virtual. Entre los más destacados encontramos:

- Gafas de realidad aumentada
- Relojes y pulseras cuantificadoras
- Ropa inteligente (zapatillas, camisetas, chaquetas)
- Anillos

Dentro de todos los tipos disponibles, centraremos nuestra investigación en los dispositivos orientados hacia la grabación de vídeo dejando el resto para estudios posteriores.



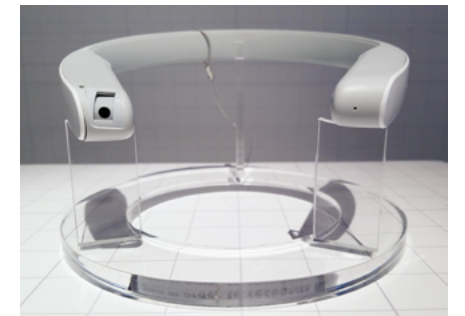


## Google Glass

Uno de los primeros dispositivos wearables del mercado y posiblemente el que más expectación ha creado desde entonces. Se tratan de unas gafas de realidad aumentada que funciona conectado a un dispositivo móvil.

Su principal función consiste en el uso de la realidad aumentada para proporcionar información al usuario a la vez que observa su entorno. Entre sus características principales encontramos que el dispositivo puede ser controlado completamente por la voz, puede realizar fotografías y vídeos de manera sencilla y tiene acceso constante a Internet.

Tras el lanzamiento de las Google Glass, muchas compañías del sector se lanzaron al desarrollo de productos similares. En cuanto a la función de estos productos es todos muy similar, optando en primer lugar por la realidad aumentada sin dejar atrás otras funcionalidades como la captación de instantáneas o vídeo que son las que nos interesan en nuestro análisis. Como ultimo aspecto a destacar, son una tipología de producto que a día de hoy son muy poco asequibles debido a su elevado precio.



De izquierda a derecha y de arriba a abajo: 1. Epson Moverio BT-300 2. Sony Smart Eye Glass 3. Vuzix M100 Smart-glasses 4. Foream X1 Ambarella A7 5. SPY WIFI WIRELESS PEN CAMERA 6. Sony Concept N

Mucha gente considera dentro este tipo los dispositivos de realidad virtual como Oculus Rift, Gear VR, HTC Vive entre otros debido a su cercanía pero se ha decidido no incluirlos debido a que son dispositivos de visualización de contenido, no creación.



# Estudio de mercado

## Soportes para móvil

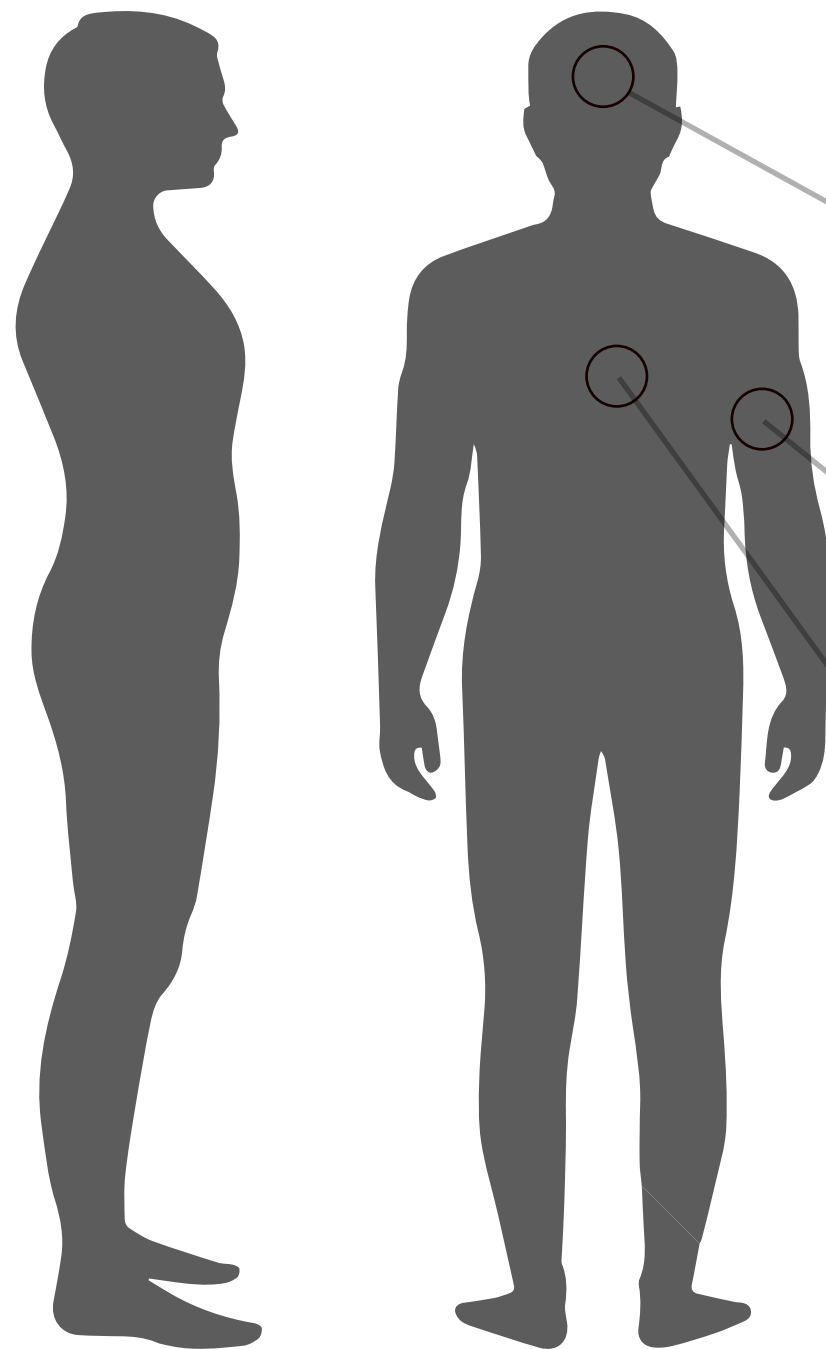
En la actualidad, nos encontramos con un mercado copado por las cámaras deportivas, analizadas en apartados anteriores, y una parte complementaria a estas cámaras así como uno de sus aspectos más característicos se trata de los accesorios de estas. En este caso, se muestra como imagen de ejemplo el soporte para torso de una cámara GoPro.

En este apartado nos vamos a centrar en distintos productos relacionados con el soporte corporal de teléfonos móviles. Los productos en sí suelen tratar de un conjunto de tiras elásticas a las que se le añade una pieza ajustable que permite el agarre del teléfono móvil.

Hacer un estudio de objetos concretos para esta tipología es complicado ya que se tratan de objetos muy simples no reconocidos por ninguna empresa y muchas veces sin nombre comercial registrado.

Por ello, optaremos por un estudio mucho más general que en casos anteriores centrándonos sobre todo en las posiciones y los tipos de agarre.

Algunas soluciones actuales para el agarre son.



### Cabeza



### Brazo



### Pecho



Tal y como hemos comentado en la introducción, existen soportes de todo tipo y para un gran cantidad de partes del cuerpo, pero para nuestro objetivo el número de posibilidades se reduce enormemente.

Por ello se han seleccionado aquellas que se consideran más adecuadas, las que se ajustan a la cabeza son las más indicadas y las que más alternativas ofrecen.

En el brazo y en el brazo no ofrecerían una buena solución dependiendo de la situación, pero generalmente serían descartadas.

# Estudio de mercado

Igualmente que hemos dicho que hoy en día existen soluciones para cualquier parte del cuerpo, también hemos de comentar que existen bastantes manos alternativas en cuanto a la forma o el mecanismo para realizar el acoplamiento del teléfono móvil.

## Soportes móvil

Más concretamente, encontramos 3 formas de acoplar el teléfono móvil, sin contar el mecanismo propio de cámaras deportivas o las fundas de móvil que actúan como bolsa permeable.

### Muelle



Consiste en un mecanismo muy simple aplicado en otros productos tales como palos de selfie. Consiste dos piezas, una macho y la otra hembra, ensambladas entre si y unidas mediante un muelle que permite su apriete.

Es un mecanismo simple pero poco seguro ya que al mínimo golpe, es muy probable que el teléfono se caiga. A parte, limita el objeto mediante la anchura máxima del mecanismo.

### Ventosa



Posiblemente la solución más sencilla de las encontradas. Se trata de una sujeción a base de ventosas, normalmente más de una para asegurar captar la máxima superficie de el smartphone.

A la par que sencilla, también es la solución menos segura de todas ya que el teléfono se puede caer con algún movimiento algo más brusco de lo normal. Esto se suele paliar aumentando el número de ventosas, o añadiendo una cinta que permite apretarlo.

### Tornillo



Permite una sujeción segura ya que inmoviliza el teléfono tanto vertical como horizontalmente, pero no bloquea la rotación. El mecanismo es parecido al primero del muelle solo que en perpendicular se inserta un tornillo que puede ajustar mediante rosca.

Su principal inconveniente es que el tornillo puede producir marcas en la superficie del teléfono y un apriete excesivo puede crear grietas en determinados materiales de construcción.



# I Análisis funcional

Tras nuestro análisis de productos relacionados y el estudio de mercado de las alternativas que nos encontramos hoy en día, es hora de valorar cuáles de estos productos desempeñan funciones parejas a nuestro producto final.

Cabe recordar que la función principal de nuestro producto es la retransmisión en directo de visto desde una visión en primera persona.

En nuestro análisis, nos hemos encontrado principalmente productos cuya función radica en la grabación en vídeo y la captura de imágenes. Las especificaciones adoptadas por cada uno de ellos varían con respecto al nicho o sector de mercado en que deciden posicionarse.

## FUNCIONES ESTUDIO MERCADO

---

CAPTACIÓN VIDEO E IMÁGENES

INTERACCIÓN Y CONEXIÓN CON EL ENTORNO

SOPORTE SEGURO DE TELÉFONO

Ninguno de los productos analizados es parejo a la función de nuestro producto a desarrollar, pero sí que encontramos semejanzas en funciones secundarias como pueden ser el uso de wifi para el envío de imágenes sin necesidad de cables o el uso de la misma tecnología para su visualización en aparatos tales como teléfonos móviles u ordenadores. Todo ello, referido principalmente a las cámaras ya que tanto los wearables como los soportes los consideramos productos relacionados con nuestro desarrollo pero en otros tipos de investigaciones.

## FUNCIÓN PRINCIPAL NUESTRO PRODUCTO

---

GRABACIÓN DE VÍDEO EN PRIMERA PERSONA (VISTA PROPIA DEL USUARIO) EN DIRECTO

# ■ Análisis de uso, usuario y entorno

En este apartado, nos encargaremos de analizar al usuario tipo que va a utilizar el producto pero el producto a desarrollar se trata de un producto muy general y no se centra en un usuario específico.

La funcionalidad del producto a desarrollar es tan amplia como todo aquello que el usuario haga y quiera al resto de personas lo que dificulta el análisis del usuario tipo.

Por ello, se toma la decisión de restringir el análisis a un uso más profesional, es decir, usos concretos que requieren de una habilidad y un contenido más estructurado. Al restringir el campo de investigación, también podemos estudiar el tipo de uso que ese usuario va a dar al producto, así como el entorno donde va a realizar ese uso del mismo.

Al contrario de nuestro planteamiento previo, comenzaremos nuestro estudio a través del entorno ya que el usuario y el uso vienen determinado del mismo. Para agrupar los distintos usuarios clasificaremos el entorno en tres categorías:

- 1. Entornos Irregulares:** Son aquellos en los que encontramos elementos que pueden dificultar el desarrollo de la grabación como puede ser la presencia de ruido, agua, polvo u otros agentes,
- 2. Entornos Regulares:** Son aquellos que ofrecen características del día a día, que no tienen agentes contrarios a la grabación y que no están completamente controlados.
- 3. Entornos Controlados:** Son aquellos en los cuales cada uno de los aspectos que interfieren en el entorno como la iluminación, el sonido, el contenido o el mobiliario están supervisados para su correcto uso.

Algunos de los usos y sus respectivos usuarios se pueden clasificar según los entornos comentados.

## ENTORNOS IRREGULARES

---

BRICOLAJE    CIRUGÍA

EMERGENCIAS    FONTANERÍA

MECÁNICA

## ENTORNOS REGULARES

---

COCINA    EDUCACIÓN

## ENTORNOS CONTROLADOS

---

CURSOS    CONFERENCIAS

DEMOSTRACIONES COMERCIALES

PUBLICIDAD    TURISMO VIRTUAL

A pesar de no ser todos los usos posibles, ni mucho menos, del producto, estos se han seleccionado por ser ejemplos claros y que nos permiten comprender como puede ser usado nuestro producto.

Cabe destacar que al nombrar al usuario nos estamos refiriendo al usuario que retransmite la acción, no a la persona que la recibe aunque también sean un usuario del producto.

# ■ Análisis de uso, usuario y entorno

## ENTORNOS IRREGULARES

Tal y como se ha explicado anteriormente, llamamos entornos irregulares a aquellos en los que encontramos agentes externos que pueden afectar al correcto funcionamiento del producto.

Estos agentes pueden ser desde agua, polvo o gases hasta aspectos relacionados con la iluminación o el sonido. Estas situaciones y entornos son las más desfavorables para nuestro producto.

El diseño del producto vendrá muy condicionado por alguna de las características propias de estos entornos y se intentaran solucionar dentro de la medida de lo posible.

### Bricolaje

---

**Usuario:** Persona con conocimiento y dominio de técnicas de bricolaje.

**Uso:** Principalmente enseñanza o muestra de realización de tareas relacionadas. Puede mostrar técnicas como corte, taladro, pintura, uso de adhesivos, etc. Más que enseñanza de técnicas, lo más habitual serían procesos de fabricación de objetos.

**Entorno:** Talleres con alta concentración de maquinaria donde la suciedad (pegamentos, astillas, etc) y el polvo están constantemente presentes.

### Cirugía

---

**Usuario:** Toda persona que se encuentre en un quirófano, principalmente cirujano o la persona que realice la mayoría de acciones.

**Uso:** Sus usos no tienen porque estar siempre relacionados con operaciones quirúrgicas, también puede ser con intenciones educativas, enseñando otras acciones, como poner una vía.

**Entorno:** Habitualmente el entorno es un espacio bien iluminado y, al menos al principio, en buenas condiciones higiénicas. Entre los inconvenientes que pueden aparecer encontramos agua, sangre o incluso, puede afectar la cantidad de personas que suelen estar por un quirófano.

### Emergencias

---

**Usuario:** Este uso está más pensado para la persona que tiene la emergencia y necesita recibir unas instrucciones en vídeo. La información la mandaría un técnico sanitario o alguien relacionado con la emergencia.

**Uso:** Muestra de técnicas para ayudar a resolver una situación concreta. También puede ser usado para la grabación de vídeos preventivos pero perdería su carácter de visualización en directo.

**Entorno:** A pesar de estar clasificado como entorno hostil, no tiene realmente porque ya que la información puede ser mandado desde cualquier entorno. En caso de querer simular determinadas situaciones, si que la clasificamos dentro de este entorno.



# | Análisis de uso, usuario y entorno

## ENTORNOS HOSTILES

### Fontanería

---

**Usuario:** Fontanero o persona con cierto conocimiento de técnicas de fontanería.

**Uso:** Retransmisiones basadas en tutoriales relacionadas con la reparación, sustitución o montaje de objetos y conjuntos relacionados con el agua.

**Entorno:** Espacios normalmente domésticos caracterizados principalmente por la presencia de humedad y agua. También pueden ser espacios abiertos como espacios ajardinados, calefacciones general, etc.



### Mecánica

---

**Usuario:** Mecánico o persona aficionada al sector con los medios adecuados.

**Uso:** El uso sería muy parejo al de la fontanería o bricolaje, es decir, la retransmisión consiste principalmente en tutoriales de procesos relacionados con la temática.

**Entorno:** Espacio relacionado con un taller de cualquier tipología donde la suciedad se encuentra muy presente.



# ■ Análisis de uso, usuario y entorno

## ENTORNOS REGULARES

Entendemos entornos regulares a aquellos en los que no encontramos agentes externos contrarios a la grabación pero tampoco unas condiciones óptimas para ello. En esta categoría encontraríamos entornos como una casa, un colegio o un restaurante por ejemplo.

Son los entornos más comunes dentro de los usos que se le van a dar al producto, pero para hacer más específico el estudio, se han decidido descartar para el análisis muchos de ellos.

### Cocina

**Usuario:** Cualquier persona que sepa cocinar o quiera transmitir una receta, desde un individuo normal hasta un cocinero de prestigio.

**Uso:** Retransmisiones relacionadas con la realización de recetas en la mayoría de ocasiones, Se puede dar algún caso en especial como intentar alguna emergencia que pueda surgir como apagar un fuego pero no será lo corriente ni mucho menos.

**Entorno:** Esta es una de las situaciones que más complicado resulta clasificar, ya que hay muchos ámbitos y niveles diferentes. Por un lado puede ser cocina de carácter domestico donde lo clasificaríamos en la categoría actual, pero por otro lado también podemos encontrar entornos más profesionales como restaurantes, escuelas de cocina o directamente programas online. Sea como fuere, siempre se realizará en una cocina y a pesar de ser un entorno donde es habitual encontrar algo de suciedad ,la posición de nuestro producto hace que esta no le afecte.

## Educación

**Usuario:** El usuario planteado en este caso sería principalmente un profesor de tal manera que pueda retransmitir una lección de tipo práctico. Aunque también puede ser un usuario estándar con el cometido de explicar un problema o situación concreto.

**Uso:** Tal y como se acaba de decir los usos más habituales serían la retransmisiones de lecciones o problemas de tipo didáctico práctico. Algunos ejemplos de usos podrían ser la explicación de un circuito eléctrico, un ensayo, un problema matemático o de dibujo técnico entre otros.

**Entorno:** Habitualmente se trata de espacios educativos o despachos por lo que no encontramos demasiados agentes contrarios a la grabación.



# ■ Análisis de uso, usuario y entorno

## ENTORNOS CONTROLADOS

Por un entorno controlado entendemos un espacio en el que se pueden controlar y tener dominio sobre los elementos que afectan al mismo. Son el entorno donde más provecho se le puede sacar en cuestiones técnicas ya que generalmente se consiguen condiciones idóneas de sonido, iluminación, espacio, entre otras. También estos espacios van ligados normalmente a eventos y grabaciones organizadas y programadas previamente por lo que la calidad del mismo también mejora.

### Cursos

---

**Usuario:** Persona que tenga los conocimientos y medios para realizar un curso online para el resto de usuarios, permitiendo el seguimiento del mismo.

**Uso:** Pueden ser retransmisiones de una sola sesión o de varias sesiones dependiendo del contenido. La idea sería de hacer eventos preprogramados con anterioridad permitiendo un seguimiento a la gente.

**Entorno:** Normalmente tendría que estar retransmitido desde un estudio acondicionado al tipo de curso que se lleva intención de ofrecer.

### Conferencias

---

**Usuario:** Una persona que actúe como ponente en un evento o una reunión.

**Uso:** Retransmitir un evento desde una perspectiva diferente de la actual. Dependiendo de la tipología del evento, su uso variará pero principalmente en pequeñas acciones.

**Entorno:** Una conferenciase se entiende como un evento programado con anterioridad y que se rige a un horario y a una serie de eventos. Habitualmente se realiza en auditorios o salones de actos delante de un público. Pero también podemos entender como una reunión preprogramadas.

### Demostraciones comerciales

---

**Usuario:** Persona encargada por parte de una empresa en presentar un nuevo producto, una tecnología o una prueba de un programa.

**Uso:** Retransmitir el evento de presentación de producto y la demostraron de su uso para un público desde una posición diferente que como público del mismo evento ya que te permite una visión más cercana y real del producto, así como dar otro tipo sensaciones a la hora de poder verlo.

**Entorno:** Al igual que las conferencias, estos eventos se realizan en auditorios y salones de actos. Se trata de eventos que las empresas organizadoras cuidan al detalle, por lo que el entorno no es un problema para el producto.



# ■ Análisis de uso, usuario y entorno

## ENTORNOS CONTROLADOS

### Publicidad

**Usuario:** Empresa que quiere hacer promoción de productos propios mediante el uso de tecnologías que permitan una visión real y cercana de dicho producto

**Uso:** Hacer una presentación de nuevos servicios y productos de una manera mucho más cercana al potencial comprador.

**Entorno:** Al estar pensado como campañas de publicidad, por parte de empresas, seguramente estará rodado en un estudio de grabación.

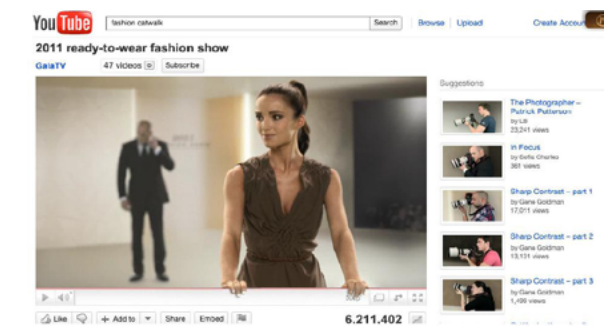


### Turismo Virtual

**Usuario:** Empresa que quiere promocionar un lugar mediante el conocimiento y la visita del entorno.

**Uso:** Grabación en la visión de otra persona por un recorrido prefijado.

**Entorno:** Espacio asignado y planificado que se quiere mostrar. No permite controlar todos los aspectos de la grabación como en el resto de ejemplos de la categoría pero igualmente se pueden planificar un recorrido que favorezca a ello.



Como hemos comprobado podríamos decir que los entornos controlados son usos con proyección empresarial, mientras que los el resto de entornos son de un uso más profesional pero sin animo de lucro.

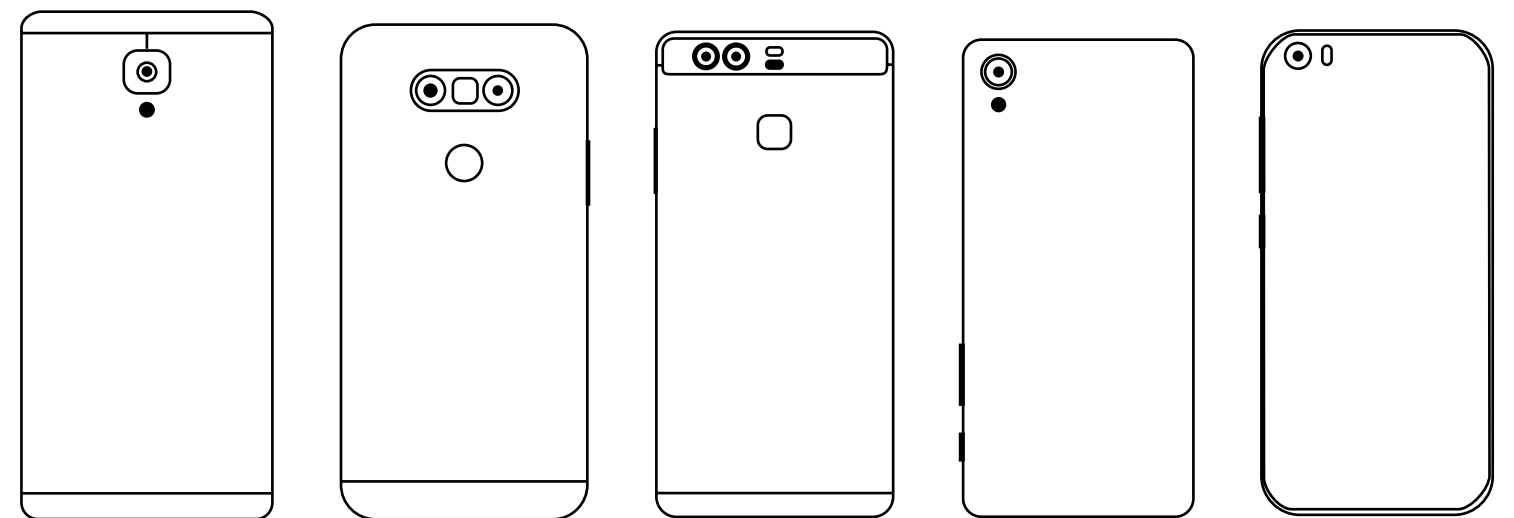
# Estudio de cámaras en móviles

En la propuesta aceptada para la realización de este trabajo se valora el desarrollo de un dispositivo para el agarre de un smartphone a la cabeza del usuario.

Tras las primeras investigaciones y una vez analizadas sus conclusiones, antes de continuar con el proyecto se considera necesario analizar los teléfonos móviles ya que va a ser el dispositivo encargado tanto de captar el vídeo como de retransmitirlo.

Para ello se han seleccionado los móviles más vendidos y con mejor cámara fotográfica a estas alturas de 2016. Con esta comparativa queremos comprobar las diferencias de tamaño y los aspectos que nos pueden afectar de la cámara como pueden ser la calidad o la posición de las mismas.

En primer lugar realizaremos una tabla para compara las distintas características a tener en cuenta.



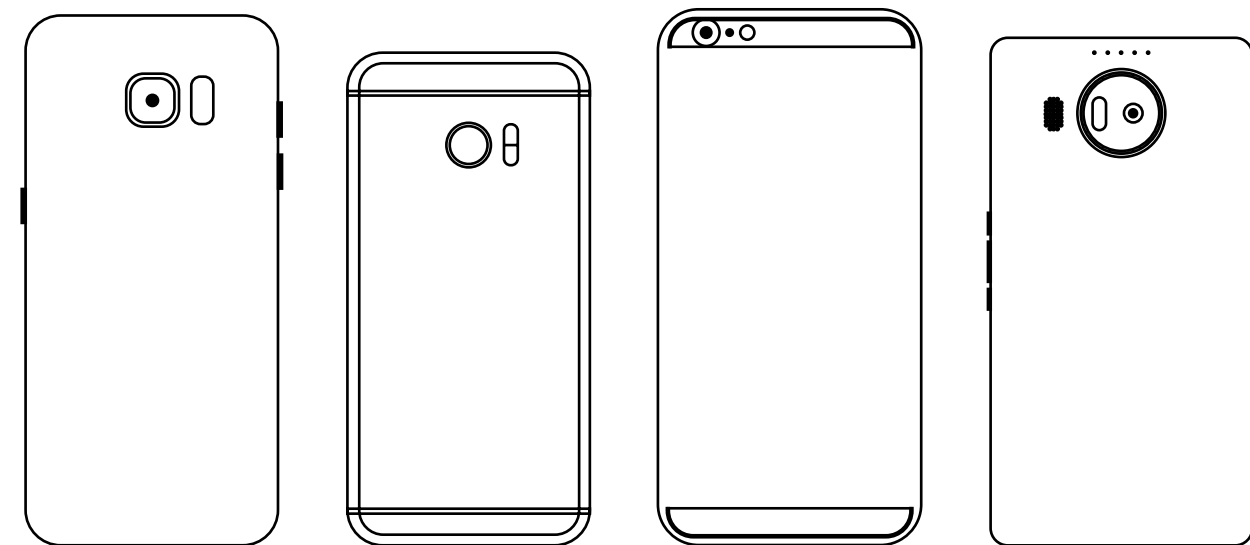
OnePlus 3

LG G5

Huawei P9

Sony Xperia X

Xiomi Mi5



Samsung Galaxy  
S7

HTC 10

Iphone 6s Plus

Microsoft 950  
XL

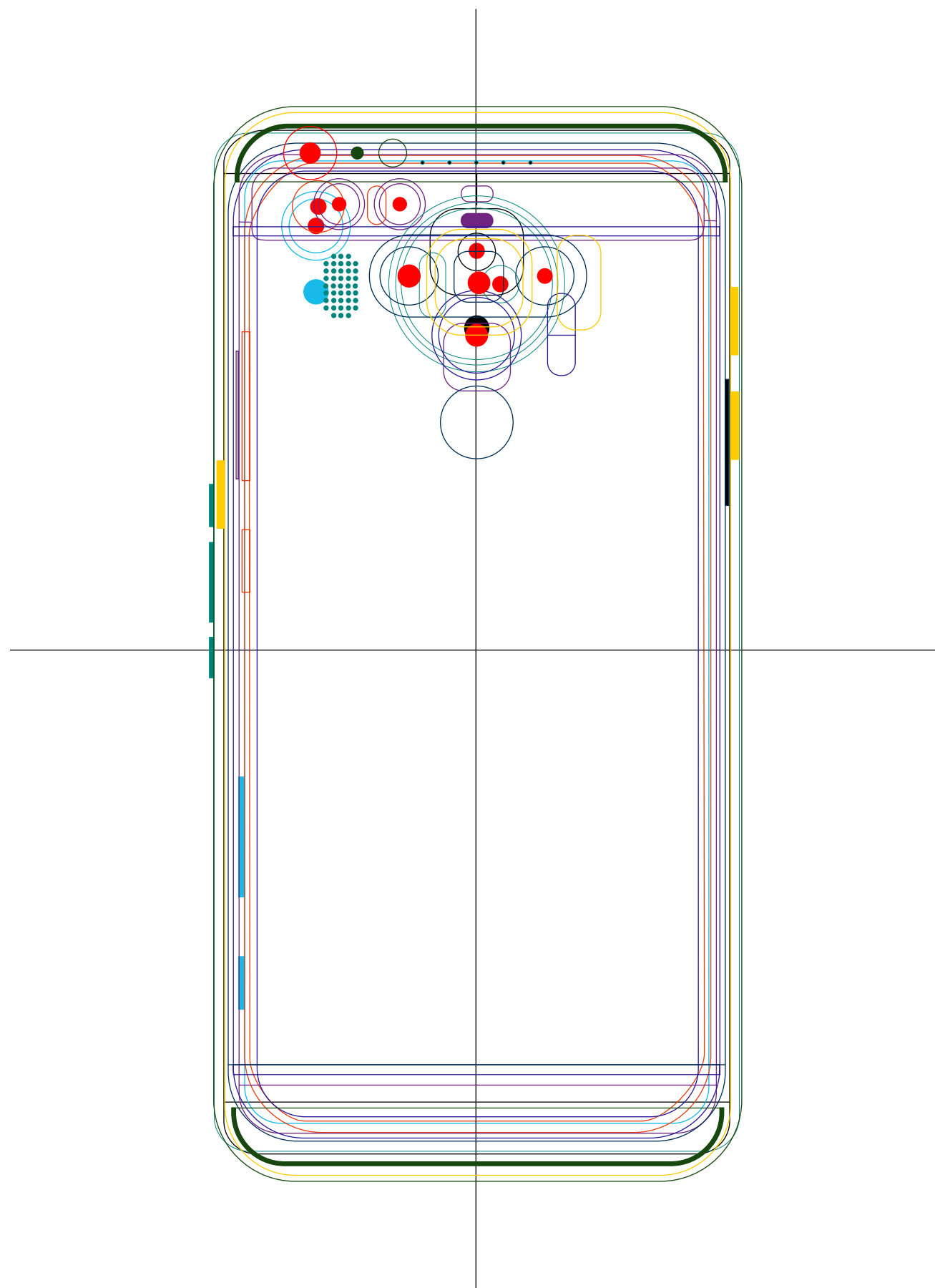


# Estudio de cámaras en móviles

	OnePlus 3	LG G5	Huawei P9	Sony Xperia X	Xiomi Mi5	Samsung Galaxy S7	HTC 10	Iphone 6s Plus	Microsoft 950 XL
Marca	ONE PLUS	LG	HUAWEI	SONY	XIAOMI	SAMSUNG	HTC	APPLE	MICROSOFT
Tamaño (mm)	152.7x74.7x7.35	149.4x73.9x7.7	145x70.9x6.95	142.7x69.4x7.9	144.55x69.2x7.25	150.9x72.6x7.7	145.9x71.9x9	158.2x77.9x7.3	151.9x78.4x8.1
Peso (g)	158	159	144	153	128	157	161	192	165
Resolución sensor	16 MP	16+8 MP	12+12 MP	23MP	16MP	12MP	12MP	12MP	20MP
Calidad Vídeo	4K	4K	1080p	1080p	4K	4K	4K	4K	4K
Tamaño sensor	1/2.8"	0.27"	1/2.5"	1/2,3"	0.26"	1/2,3"	0.31"	1/3"	1/2,4"
Apertura	f/2.0	f/1.8 f/2.4	f/2.2	f/2.0	f/2.0	f/1.7	f/1.8	f/2.2	f/1.9
Estabilización Óptica	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI
Enfoque	LASER	HIBRIDO (LASER)	HIBRIDO (LASER)	HIBRIDO	HIBRIDO	HIBRIDO	HIBRIDO (LASER)	HIBRIDO	HIBRIDO

*\*\*Entendemos por enfoque híbrido aquel que combina la detección de contraste con la detección de fase.*

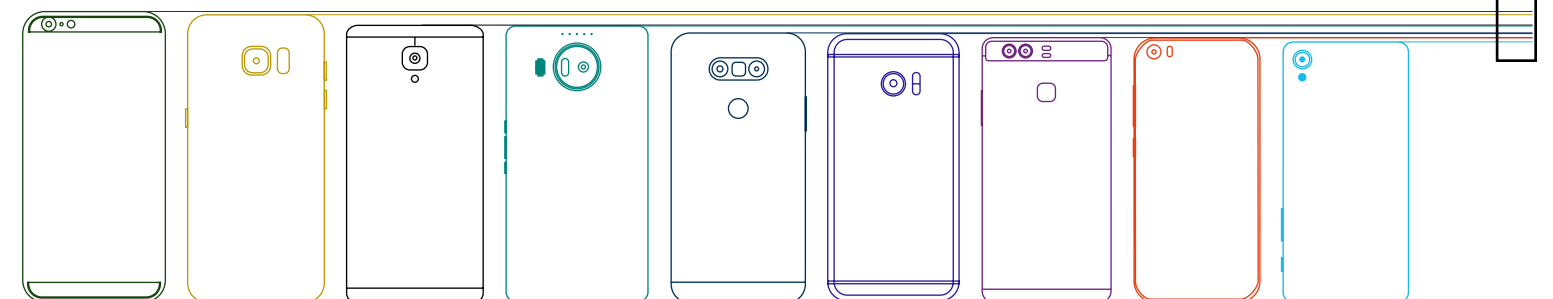
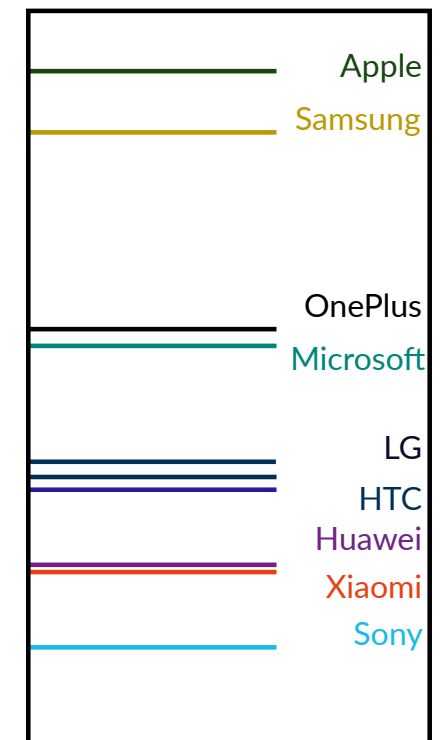
# Estudio de cámaras en móviles



La gráfica de la izquierda ,aunque algo confusa, nos permite comprobar tanto la diferencias de tamaños entre los distintos terminales, como la posición del módulo de la cámara, marcado en rojo. En la gráfica inferior podemos observar las diferentes alturas de estos terminales.

En la gráfica de la izquierda apreciamos detalles como que las zonas centrales como las superiores a la izquierda son las más habituales. Esto se debe a que como la mayoría de la población es diestra, a la hora de poner el dispositivo en una posición horizontal desde una vertical, rotamos el móvil en sentido antihorario siendo el eje la mano derecha. Una vez horizontal las posiciones mostradas son aquellas que no son tapadas por nuestras manos en el agarre.

Pero volviendo a nuestro análisis, si queremos obtener una imagen, dentro de lo posible, lo más uniforme y fidedigna de la posición ocular, esta variedad en el mercado de los móviles nos puede complicar mucho la tarea.



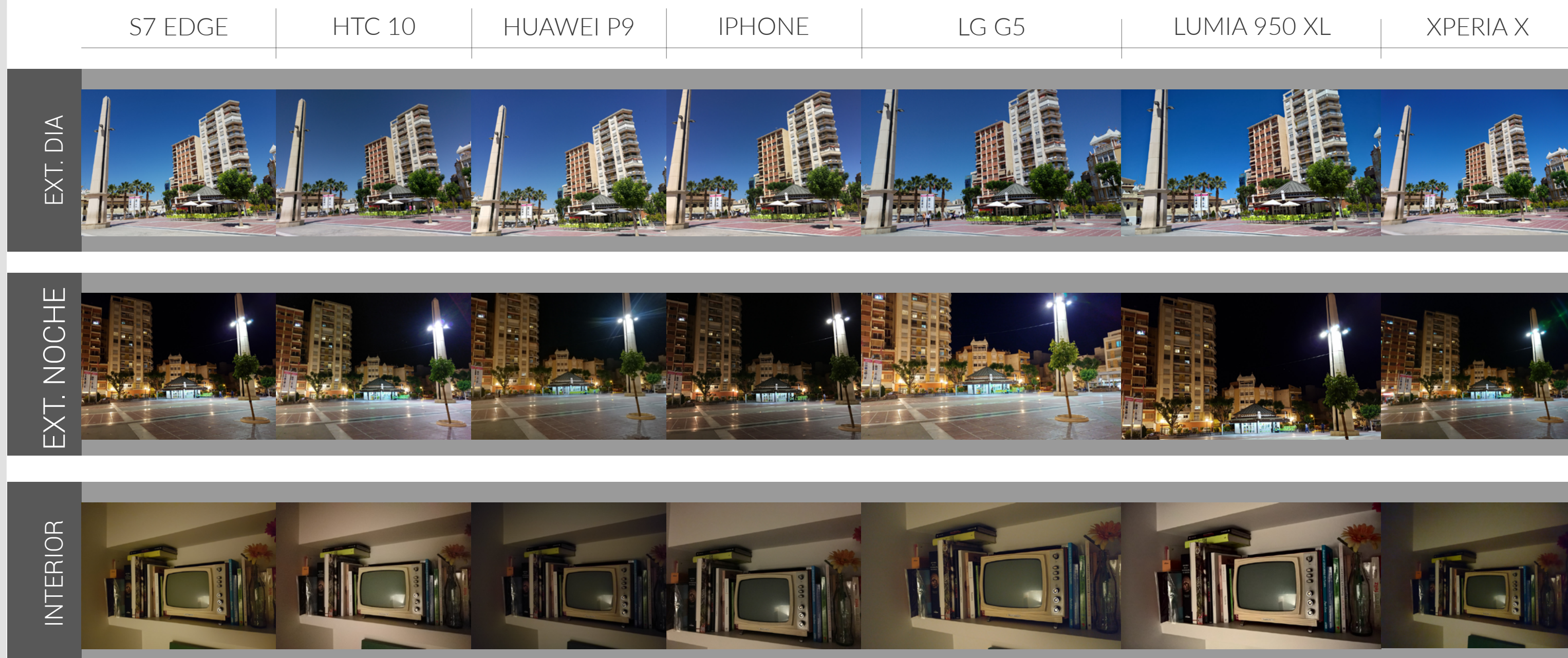


# Estudio de cámaras en móviles

Siguiendo en la línea de lo anterior, consideramos que no solo es importante tener en cuenta para nuestra investigación lo físico, el hardware, sino que también se debe investigar lo que seguramente sea lo más importante, la imagen.

Para ello, se busca la manera de comparar las imágenes de estos dispositivos en diferentes situaciones, principalmente condicionadas por el entorno y el ambiente.

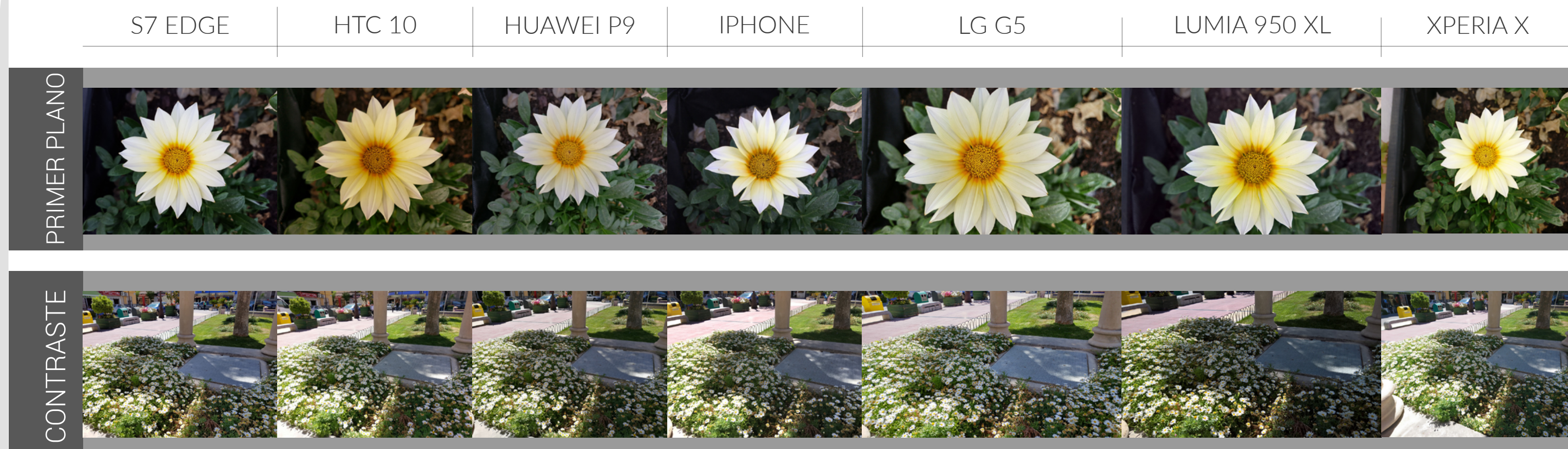
Por motivo económicos, no nos es posible hacer una comparativa de fotografías de todos los smartphones seleccionados, pero gracias a la comparativa de **Xataka.com** podemos comparar varios de ellos en distintas situaciones.



*\*\*Todas la imágenes pertenecen a XATAKA.COM: <http://www.xataka.com/analisis/el-mejor-smartphone-con-camara-comparativa-fotografica-de-la-gama-alta-mas-destacada>*



# Estudio de cámaras en móviles



Como podemos apreciar ya no solo es una cuestión de la posición de la cámara, sino que cada dispositivo saca una imagen completamente diferente de la misma situación. En este caso, se han comparado fotografías no vídeos pero el resultado sería parecido debido a que el resultado final depende principalmente de las características técnicas del módulo fotográfico y su postprocesado.

Como conclusión general de esta reflexión, nos damos cuenta que la propuesta a desarrollar debe cambiar totalmente y que sea solo el smartphone el que se encarga del procesado y transmisión de las imágenes, mientras que el producto a desarrollar se encargue de la grabación de las mismas.

Esta decisión se ve fundamentada sobre todo en que vemos que la experiencia final seguramente no sea la esperada por el usuario ya que es difícil controlar que la visión sea completamente fidedigna y tampoco se puede asegurar que la calidad de las imágenes sea la correcta porque no hay que olvidar que se han comparado los móviles que teóricamente tienen las mejores características fotográficas y de grabación de vídeo del mercado.

*\*\*Todas la imágenes pertenecen a XATAKA.COM: <http://www.xataka.com/analisis/el-mejor-smartphone-con-camara-comparativa-fotografica-de-la-gama-alta-mas-destacada>*



# Estudio formal

Después de las valoraciones anteriores, y ya hemos visto y conocemos aquellos productos que están relacionados con nuestro proyecto, procedemos a realizar un análisis formal a partir de objetos parejos al nuestro.

En este análisis, se pueden observar diferentes objetos de diversas tipologías como audio, o vídeo entre otras.

Entre los patrones formales que podemos encontrar apreciamos sobre todo el uso de superficies continuas con pocas aristas vivas. El uso de la curva le aporta a este aspecto un aspecto moderno y da sensación de estética futurista, apoyado principalmente por la utilización de materiales plásticos.

Apoyándose en este principio de la curva, observamos que adoptan formas que intentan adaptarse al máximo al contorno del cuerpo humano para una mayor comodidad (excepto los dispositivos de realidad virtual por su función inmersiva y sus componentes de gran tamaño como la pantalla).





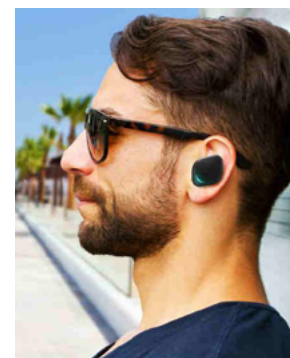
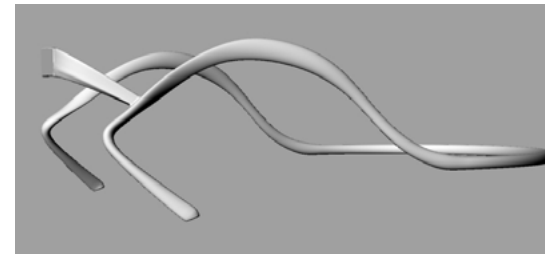
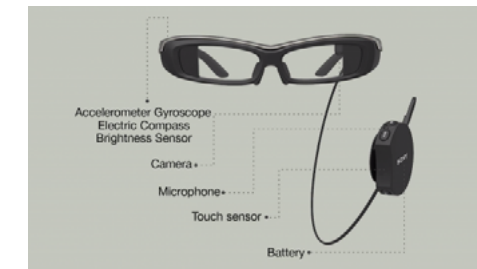
# I Estudio formal

Para facilitar y asegurar esta adaptación al cuerpo, es reconocible el uso de elementos de ajuste tales como diademas que en los casos más sencillos se basan en simples velcros y en los más complejos se intentan disimular al máximo.

Igualmente al intentar adaptarse lo máximo al cuerpo, también apreciamos un cierto componente de intimidad, de intentar evitar que el producto pase lo más discreto posible.

Al haber seleccionado objetos de diferentes ámbitos hay objetos que no es posible esta discreción formal. Todo ello viene marcado por la función del producto y de el entorno donde va a ser usado.

En referencia a la función de estos productos, vemos que donde más repercute formalmente es en las partes usadas para el agarre del objeto. Es apreciable que en objetos como los auriculares deportivos o aquellos que tiene un uso más profesional se intentan minimizar todo lo posible las zonas de agarre.



# Análisis estético

Como continuación al análisis formal, vamos a centrarnos ahora en el acabado propio de estos productos.

Al igual que en el apartado formal se aprecian diferencias claras dependiendo del entorno y la función a desempeñar por el producto. En especial, sobresalen los productos relacionados con el sector deportivo ya que acostumbran a usar colores más llamativos, normalmente en combinación con colores neutros. Principalmente se combinan con colores oscuros ya que aportan sensación de actividad y energía.

En aquellos productos no orientado a un uso deportivo, prima el uso de colores neutros principalmente el negro y el blanco. A partir de estos colores se realizan combinaciones principalmente de texturas, aunque se puede observar un predominio del uso de texturas mate.

También se aprecia el uso de elementos metálicos para crear contraste con respecto al color primario del producto y aportar un toque "Premium" al usar materiales no plásticos.





# Análisis ergonómico

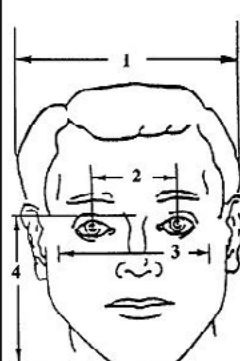



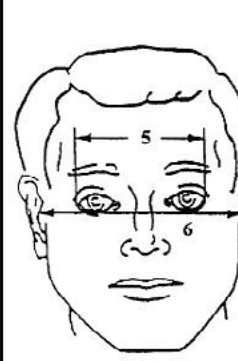

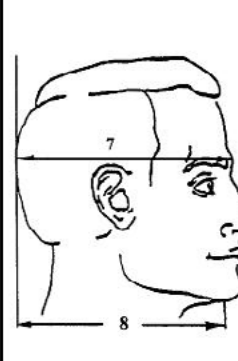
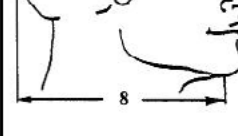
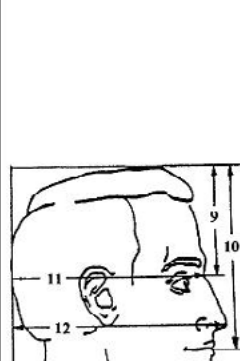
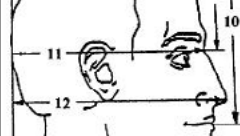
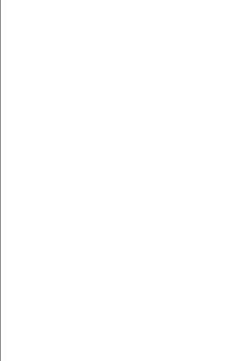

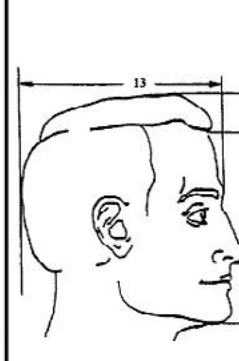



Independientemente del concepto que se escoja en fases posteriores, lo que tenemos claro es que si queremos conseguir realizar la función principal de nuestro proyecto, el objeto a diseñar deberá estar en la cabeza del usuario.

En este punto del proyecto nos encontramos ya con distintas ideas alternativas que podrían servir para el producto en desarrollo y todas coinciden en que la posición del objeto a diseñar debe estar en la cabeza por distintos motivos.

Principalmente, tras ver los distintos usos y usuarios que puede tener nuestro producto, nos damos cuenta de que no siempre el movimiento de la grabación coincide con el de nuestro cuerpo, principalmente porque optamos más por ligeros movimientos de cabeza en vez de cuerpo entero para acciones simples.

Por ello, entendemos que nuestro estudio ergonómico no se debe centrar solo en medidas antropométricas, sino que se deben tener en cuenta otros aspectos relacionadas con la vista humana, el ángulo de visión. Estos aspectos se irán resolviendo y adecuando a medida que el proyecto avance y se tengan que tomar decisiones relativas a ello.

En nuestro caso es muy difícil determinar unas medidas relacionadas con la cabeza que se deban interpretar de manera fija. Se ha pedido información a personas especializadas en el tema y sus conclusiones han sido que la información que se busca es excesivamente general. Dicho esto, también se llegó a la conclusión que más que las medidas exactas, lo más importante en nuestro producto es el peso, siendo este factor lo que marcará en gran medida la comodidad del producto. Los fabricantes suelen optar por soluciones regulables.

<p>1 <b>Head breadth.</b> The maximum breadth of the head, usually above and behind the ears.</p>  <table> <tr> <th>Sample</th><th>1st</th><th>5th</th><th>Percentiles</th><th>95th</th><th>99th</th></tr> <tr> <td>A Men</td><td>cm 13.9 (in) (5.1)</td><td>14.3 (5.6)</td><td>50th 15.2 (6.0)</td><td>16.11 (6.3)</td><td>6.5 (6.5)</td></tr> <tr> <td>B Women</td><td>cm 13.3 (in) (5.2)</td><td>13.7 (5.4)</td><td>50th 14.4 (5.7)</td><td>15.3 (6.0)</td><td>15.7 (6.1)</td></tr> </table> <p>2 <b>Interpupillary breadth.</b> The distance between the centers of the pupils of the eyes (the eyes are looking straight ahead).</p>  <table> <tr> <th>Sample</th><th>1st</th><th>5th</th><th>Percentiles</th><th>95th</th><th>99th</th></tr> <tr> <td>A Men</td><td>cm 5.7 (in) (2.2)</td><td>5.9 (2.3)</td><td>50th 6.5 (2.7)</td><td>7.1 (2.8)</td><td>7.4 (2.9)</td></tr> <tr> <td>B Women</td><td>cm 5.5 (in) (2.2)</td><td>5.7 (2.2)</td><td>50th 6.0 (2.4)</td><td>6.9 (2.7)</td><td>7.0 (2.8)</td></tr> </table> <p>3 <b>Face breadth (bizygomatic).</b> The breadth of the face, measured across the most lateral projections of the cheek bones (zygomatic arches).</p>  <table> <tr> <th>Sample</th><th>1st</th><th>5th</th><th>Percentiles</th><th>95th</th><th>99th</th></tr> <tr> <td>A Men</td><td>cm 12.8 (in) (5.0)</td><td>13.2 (5.2)</td><td>50th 14.0 (5.5)</td><td>15.0 (5.9)</td><td>15.4 (6.1)</td></tr> <tr> <td>B Women</td><td>cm 12.1 (in) (4.8)</td><td>12.3 (4.8)</td><td>50th 12.8 (5.1)</td><td>14.0 (5.5)</td><td>15.4 (5.7)</td></tr> </table> <p>4 <b>Face length (menton-sellion).</b> The vertical distance from the tip of the chin (menton) to the deepest point of the nasal root depression between the eyes (sellion).</p>  <table> <tr> <th>Sample</th><th>1st</th><th>5th</th><th>Percentiles</th><th>95th</th><th>99th</th></tr> <tr> <td>A Men</td><td>cm 10.8 (in) (4.3)</td><td>11.2 (4.4)</td><td>50th 12.2 (4.8)</td><td>13.3 (5.2)</td><td>13.7 (5.4)</td></tr> <tr> <td>B Women</td><td>cm 10.1 (in) (3.4)</td><td>10.4 (4.1)</td><td>50th 11.3 (4.5)</td><td>12.4 (4.9)</td><td>12.9 (5.1)</td></tr> </table>	Sample	1st	5th	Percentiles	95th	99th	A Men	cm 13.9 (in) (5.1)	14.3 (5.6)	50th 15.2 (6.0)	16.11 (6.3)	6.5 (6.5)	B Women	cm 13.3 (in) (5.2)	13.7 (5.4)	50th 14.4 (5.7)	15.3 (6.0)	15.7 (6.1)	Sample	1st	5th	Percentiles	95th	99th	A Men	cm 5.7 (in) (2.2)	5.9 (2.3)	50th 6.5 (2.7)	7.1 (2.8)	7.4 (2.9)	B Women	cm 5.5 (in) (2.2)	5.7 (2.2)	50th 6.0 (2.4)	6.9 (2.7)	7.0 (2.8)	Sample	1st	5th	Percentiles	95th	99th	A Men	cm 12.8 (in) (5.0)	13.2 (5.2)	50th 14.0 (5.5)	15.0 (5.9)	15.4 (6.1)	B Women	cm 12.1 (in) (4.8)	12.3 (4.8)	50th 12.8 (5.1)	14.0 (5.5)	15.4 (5.7)	Sample	1st	5th	Percentiles	95th	99th	A Men	cm 10.8 (in) (4.3)	11.2 (4.4)	50th 12.2 (4.8)	13.3 (5.2)	13.7 (5.4)	B Women	cm 10.1 (in) (3.4)	10.4 (4.1)	50th 11.3 (4.5)	12.4 (4.9)	12.9 (5.1)	<p>5 <b>Biocular breadth.</b> The distance from the outer corners of the eyes (right and left ectocanthi).</p>  <table> <tr> <th>Sample</th><th>1st</th><th>5th</th><th>Percentiles</th><th>95th</th><th>99th</th></tr> <tr> <td>A Men</td><td>cm 11.0 (in) (4.3)</td><td>11.3 (4.5)</td><td>50th 12.2 (4.8)</td><td>13.1 (5.2)</td><td>13.6 (5.4)</td></tr> <tr> <td>B Women</td><td>cm 10.8 (in) (4.3)</td><td>11.1 (4.4)</td><td>50th 11.6 (4.3)</td><td>12.9 (5.1)</td><td>13.3 (5.3)</td></tr> </table> <p>6 <b>Bitragion breadth.</b> The breadth of the head from the right tragon to the left. (Tragon is the cartilaginous notch at the front of the ear).</p>  <table> <tr> <th>Sample</th><th>1st</th><th>5th</th><th>Percentiles</th><th>95th</th><th>99th</th></tr> <tr> <td>A Men</td><td>cm 13.1 (in) (5.2)</td><td>13.5 (5.3)</td><td>50th 14.5 (5.7)</td><td>15.5 (6.1)</td><td>15.9 (6.3)</td></tr> <tr> <td>B Women</td><td>cm 12.5 (in) (4.3)</td><td>12.8 (5.4)</td><td>50th 13.3 (5.4)</td><td>14.3 (5.7)</td><td>15.0 (5.9)</td></tr> </table> <p>7 <b>Glabella to back of head.</b> The horizontal distance from the most anterior point of the forehead between the brow-ridges (glabella) to the back of the head, measured with a headboard.</p>  <table> <tr> <th>Sample</th><th>1st</th><th>5th</th><th>Percentiles</th><th>95th</th><th>99th</th></tr> <tr> <td>A Men</td><td>cm 18.3 (in) (7.2)</td><td>18.8 (7.4)</td><td>50th 20.0 (7.9)</td><td>21.1 (8.3)</td><td>21.7 (8.5)</td></tr> <tr> <td>B Women</td><td>cm 17.5 (in) (6.9)</td><td>18.0 (7.1)</td><td>50th 19.1 (7.5)</td><td>20.2 (8.0)</td><td>20.7 (8.1)</td></tr> </table> <p>8 <b>Menton to back of head.</b> The horizontal distance from the tip of the chin (menton) to the back of the head, measured with a headboard.</p>  <table> <tr> <th>Sample</th><th>1st</th><th>5th</th><th>Percentiles</th><th>95th</th><th>99th</th></tr> <tr> <td>A Men</td><td>cm 16.7 (in) (6.2)</td><td>16.6 (6.5)</td><td>50th 18.2 (7.2)</td><td>20.0 (7.9)</td><td>20.7 (8.2)</td></tr> <tr> <td>B Women</td><td>cm 15.2 (in) (6.0)</td><td>15.8 (6.2)</td><td>50th 17.3 (6.8)</td><td>18.9 (7.4)</td><td>19.6 (7.7)</td></tr> </table>	Sample	1st	5th	Percentiles	95th	99th	A Men	cm 11.0 (in) (4.3)	11.3 (4.5)	50th 12.2 (4.8)	13.1 (5.2)	13.6 (5.4)	B Women	cm 10.8 (in) (4.3)	11.1 (4.4)	50th 11.6 (4.3)	12.9 (5.1)	13.3 (5.3)	Sample	1st	5th	Percentiles	95th	99th	A Men	cm 13.1 (in) (5.2)	13.5 (5.3)	50th 14.5 (5.7)	15.5 (6.1)	15.9 (6.3)	B Women	cm 12.5 (in) (4.3)	12.8 (5.4)	50th 13.3 (5.4)	14.3 (5.7)	15.0 (5.9)	Sample	1st	5th	Percentiles	95th	99th	A Men	cm 18.3 (in) (7.2)	18.8 (7.4)	50th 20.0 (7.9)	21.1 (8.3)	21.7 (8.5)	B Women	cm 17.5 (in) (6.9)	18.0 (7.1)	50th 19.1 (7.5)	20.2 (8.0)	20.7 (8.1)	Sample	1st	5th	Percentiles	95th	99th	A Men	cm 16.7 (in) (6.2)	16.6 (6.5)	50th 18.2 (7.2)	20.0 (7.9)	20.7 (8.2)	B Women	cm 15.2 (in) (6.0)	15.8 (6.2)	50th 17.3 (6.8)	18.9 (7.4)	19.6 (7.7)	<p>9 <b>Sellion to top of head.</b> The vertical distance from the nasal root depression between the eyes (sellion), to the level of the top of the head, measured with a headboard.</p>  <table> <tr> <th>Sample</th><th>1st</th><th>5th</th><th>Percentiles</th><th>95th</th><th>99th</th></tr> <tr> <td>A Men</td><td>cm 9.7 (in) (3.8)</td><td>10.1 (4.0)</td><td>50th 11.2 (4.4)</td><td>12.4 (4.9)</td><td>12.9 (5.1)</td></tr> <tr> <td>B Women</td><td>cm 9.0 (in) (3.5)</td><td>9.5 (3.8)</td><td>50th 10.5 (4.1)</td><td>11.7 (4.6)</td><td>12.2 (4.8)</td></tr> </table> <p>10 <b>Stomion to top of head.</b> The vertical distance from the midpoint of the lips (stomion) to the level of the top of the head, measured with a headboard.</p>  <table> <tr> <th>Sample</th><th>1st</th><th>5th</th><th>Percentiles</th><th>95th</th><th>99th</th></tr> <tr> <td>A Men</td><td>cm 16.9 (in) (6.7)</td><td>17.4 (6.8)</td><td>50th 18.6 (7.3)</td><td>19.9 (7.8)</td><td>20.6 (8.1)</td></tr> <tr> <td>B Women</td><td>cm 15.7 (in) (6.1)</td><td>16.3 (6.4)</td><td>50th 17.5 (6.9)</td><td>18.8 (7.4)</td><td>19.4 (7.6)</td></tr> </table> <p>11 <b>Sellion to back of head.</b> The horizontal distance from the nasal root depression between the eyes (sellion), to the back of the head, measured with a headboard.</p>  <table> <tr> <th>Sample</th><th>1st</th><th>5th</th><th>Percentiles</th><th>95th</th><th>99th</th></tr> <tr> <td>A Men</td><td>cm 18.0 (in) (7.1)</td><td>18.5 (7.3)</td><td>50th 19.7 (7.8)</td><td>20.9 (8.2)</td><td>21.4 (8.4)</td></tr> <tr> <td>B Women</td><td>cm 17.4 (in) (6.8)</td><td>17.8 (7.1)</td><td>50th 18.9 (7.4)</td><td>20.0 (7.9)</td><td>20.5 (8.1)</td></tr> </table> <p>12 <b>Pronasale to back of head.</b> The horizontal distance from the tip of the nose (pronasale) to the back of the head, measured with a headboard.</p>  <table> <tr> <th>Sample</th><th>1st</th><th>5th</th><th>Percentiles</th><th>95th</th><th>99th</th></tr> <tr> <td>A Men</td><td>cm 20.0 (in) (7.9)</td><td>20.5 (8.1)</td><td>50th 22.0 (8.7)</td><td>23.2 (9.1)</td><td>23.9 (9.4)</td></tr> <tr> <td>B Women</td><td>cm 19.2 (in) (7.6)</td><td>19.7 (7.8)</td><td>50th 21.0 (8.3)</td><td>22.2 (8.7)</td><td>22.8 (9.0)</td></tr> </table>	Sample	1st	5th	Percentiles	95th	99th	A Men	cm 9.7 (in) (3.8)	10.1 (4.0)	50th 11.2 (4.4)	12.4 (4.9)	12.9 (5.1)	B Women	cm 9.0 (in) (3.5)	9.5 (3.8)	50th 10.5 (4.1)	11.7 (4.6)	12.2 (4.8)	Sample	1st	5th	Percentiles	95th	99th	A Men	cm 16.9 (in) (6.7)	17.4 (6.8)	50th 18.6 (7.3)	19.9 (7.8)	20.6 (8.1)	B Women	cm 15.7 (in) (6.1)	16.3 (6.4)	50th 17.5 (6.9)	18.8 (7.4)	19.4 (7.6)	Sample	1st	5th	Percentiles	95th	99th	A Men	cm 18.0 (in) (7.1)	18.5 (7.3)	50th 19.7 (7.8)	20.9 (8.2)	21.4 (8.4)	B Women	cm 17.4 (in) (6.8)	17.8 (7.1)	50th 18.9 (7.4)	20.0 (7.9)	20.5 (8.1)	Sample	1st	5th	Percentiles	95th	99th	A Men	cm 20.0 (in) (7.9)	20.5 (8.1)	50th 22.0 (8.7)	23.2 (9.1)	23.9 (9.4)	B Women	cm 19.2 (in) (7.6)	19.7 (7.8)	50th 21.0 (8.3)	22.2 (8.7)	22.8 (9.0)	<p>13 <b>Head length.</b> The maximum length of the head; measured from the most anterior point of the forehead between the brow-ridges (glabella) to the back of the head (occiput).</p>  <table> <tr> <th>Sample</th><th>1st</th><th>5th</th><th>Percentiles</th><th>95th</th><th>99th</th></tr> <tr> <td>A Men</td><td>cm 18.0 (in) (7.1)</td><td>18.5 (7.3)</td><td>50th 19.7 (7.8)</td><td>20.9 (8.2)</td><td>21.3 (8.4)</td></tr> <tr> <td>B Women</td><td>cm 17.2 (in) (6.8)</td><td>17.6 (7.0)</td><td>50th 18.7 (7.4)</td><td>19.8 (7.8)</td><td>20.2 (8.0)</td></tr> </table> <p>14 <b>Menton to top of head.</b> The vertical distance from the tip of the chin (menton) to the level of the top of the head, measured with a headboard.</p>  <table> <tr> <th>Sample</th><th>1st</th><th>5th</th><th>Percentiles</th><th>95th</th><th>99th</th></tr> <tr> <td>A Men</td><td>cm 21.2 (in) (8.4)</td><td>21.8 (8.6)</td><td>50th 23.2 (9.1)</td><td>24.7 (9.7)</td><td>25.5 (10.1)</td></tr> <tr> <td>B Women</td><td>cm 19.8 (in) (7.8)</td><td>20.4 (8.1)</td><td>50th 21.8 (8.6)</td><td>23.2 (9.1)</td><td>23.8 (9.4)</td></tr> </table> <p>15 <b>Menton-crinion length.</b> The vertical distance from the bottom of the chin (menton) to the midpoint of the hairline (crinion).</p>  <table> <tr> <th>Sample</th><th>1st</th><th>5th</th><th>Percentiles</th><th>95th</th><th>99th</th></tr> <tr> <td>A Men</td><td>cm 16.6 (in) (6.5)</td><td>17.4 (6.9)</td><td>50th 19.1 (7.5)</td><td>20.9 (8.2)</td><td>21.6 (8.5)</td></tr> <tr> <td>B Women</td><td>cm 15.5 (in) (6.1)</td><td>16.1 (6.3)</td><td>50th 17.7 (7.0)</td><td>19.2 (7.6)</td><td>19.9 (7.8)</td></tr> </table> <p>16 <b>Menton-subnasale length.</b> The distance from the bottom of the chin (menton) to the base of the nasal septum (subnasale).</p>  <table> <tr> <th>Sample</th><th>1st</th><th>5th</th><th>Percentiles</th><th>95th</th><th>99th</th></tr> <tr> <td>A Men</td><td>cm 6.1 (in) (2.4)</td><td>6.5 (2.7)</td><td>50th 7.3 (2.9)</td><td>8.3 (3.3)</td><td>8.7 (3.3)</td></tr> <tr> <td>B Women</td><td>cm 5.7 (in) (2.2)</td><td>6.0 (2.4)</td><td>50th 6.5 (2.7)</td><td>7.8 (3.1)</td><td>8.3 (3.3)</td></tr> </table>	Sample	1st	5th	Percentiles	95th	99th	A Men	cm 18.0 (in) (7.1)	18.5 (7.3)	50th 19.7 (7.8)	20.9 (8.2)	21.3 (8.4)	B Women	cm 17.2 (in) (6.8)	17.6 (7.0)	50th 18.7 (7.4)	19.8 (7.8)	20.2 (8.0)	Sample	1st	5th	Percentiles	95th	99th	A Men	cm 21.2 (in) (8.4)	21.8 (8.6)	50th 23.2 (9.1)	24.7 (9.7)	25.5 (10.1)	B Women	cm 19.8 (in) (7.8)	20.4 (8.1)	50th 21.8 (8.6)	23.2 (9.1)	23.8 (9.4)	Sample	1st	5th	Percentiles	95th	99th	A Men	cm 16.6 (in) (6.5)	17.4 (6.9)	50th 19.1 (7.5)	20.9 (8.2)	21.6 (8.5)	B Women	cm 15.5 (in) (6.1)	16.1 (6.3)	50th 17.7 (7.0)	19.2 (7.6)	19.9 (7.8)	Sample	1st	5th	Percentiles	95th	99th	A Men	cm 6.1 (in) (2.4)	6.5 (2.7)	50th 7.3 (2.9)	8.3 (3.3)	8.7 (3.3)	B Women	cm 5.7 (in) (2.2)	6.0 (2.4)	50th 6.5 (2.7)	7.8 (3.1)	8.3 (3.3)
Sample	1st	5th	Percentiles	95th	99th																																																																																																																																																																																																																																																																																														
A Men	cm 13.9 (in) (5.1)	14.3 (5.6)	50th 15.2 (6.0)	16.11 (6.3)	6.5 (6.5)																																																																																																																																																																																																																																																																																														
B Women	cm 13.3 (in) (5.2)	13.7 (5.4)	50th 14.4 (5.7)	15.3 (6.0)	15.7 (6.1)																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Sample	1st	5th	Percentiles	95th	99th																																																																																																																																																																																																																																																																																														
A Men	cm 5.7 (in) (2.2)	5.9 (2.3)	50th 6.5 (2.7)	7.1 (2.8)	7.4 (2.9)																																																																																																																																																																																																																																																																																														
B Women	cm 5.5 (in) (2.2)	5.7 (2.2)	50th 6.0 (2.4)	6.9 (2.7)	7.0 (2.8)																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Sample	1st	5th	Percentiles	95th	99th																																																																																																																																																																																																																																																																																														
A Men	cm 12.8 (in) (5.0)	13.2 (5.2)	50th 14.0 (5.5)	15.0 (5.9)	15.4 (6.1)																																																																																																																																																																																																																																																																																														
B Women	cm 12.1 (in) (4.8)	12.3 (4.8)	50th 12.8 (5.1)	14.0 (5.5)	15.4 (5.7)																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Sample	1st	5th	Percentiles	95th	99th																																																																																																																																																																																																																																																																																														
A Men	cm 10.8 (in) (4.3)	11.2 (4.4)	50th 12.2 (4.8)	13.3 (5.2)	13.7 (5.4)																																																																																																																																																																																																																																																																																														
B Women	cm 10.1 (in) (3.4)	10.4 (4.1)	50th 11.3 (4.5)	12.4 (4.9)	12.9 (5.1)																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Sample	1st	5th	Percentiles	95th	99th																																																																																																																																																																																																																																																																																														
A Men	cm 11.0 (in) (4.3)	11.3 (4.5)	50th 12.2 (4.8)	13.1 (5.2)	13.6 (5.4)																																																																																																																																																																																																																																																																																														
B Women	cm 10.8 (in) (4.3)	11.1 (4.4)	50th 11.6 (4.3)	12.9 (5.1)	13.3 (5.3)																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Sample	1st	5th	Percentiles	95th	99th																																																																																																																																																																																																																																																																																														
A Men	cm 13.1 (in) (5.2)	13.5 (5.3)	50th 14.5 (5.7)	15.5 (6.1)	15.9 (6.3)																																																																																																																																																																																																																																																																																														
B Women	cm 12.5 (in) (4.3)	12.8 (5.4)	50th 13.3 (5.4)	14.3 (5.7)	15.0 (5.9)																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Sample	1st	5th	Percentiles	95th	99th																																																																																																																																																																																																																																																																																														
A Men	cm 18.3 (in) (7.2)	18.8 (7.4)	50th 20.0 (7.9)	21.1 (8.3)	21.7 (8.5)																																																																																																																																																																																																																																																																																														
B Women	cm 17.5 (in) (6.9)	18.0 (7.1)	50th 19.1 (7.5)	20.2 (8.0)	20.7 (8.1)																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Sample	1st	5th	Percentiles	95th	99th																																																																																																																																																																																																																																																																																														
A Men	cm 16.7 (in) (6.2)	16.6 (6.5)	50th 18.2 (7.2)	20.0 (7.9)	20.7 (8.2)																																																																																																																																																																																																																																																																																														
B Women	cm 15.2 (in) (6.0)	15.8 (6.2)	50th 17.3 (6.8)	18.9 (7.4)	19.6 (7.7)																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Sample	1st	5th	Percentiles	95th	99th																																																																																																																																																																																																																																																																																														
A Men	cm 9.7 (in) (3.8)	10.1 (4.0)	50th 11.2 (4.4)	12.4 (4.9)	12.9 (5.1)																																																																																																																																																																																																																																																																																														
B Women	cm 9.0 (in) (3.5)	9.5 (3.8)	50th 10.5 (4.1)	11.7 (4.6)	12.2 (4.8)																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Sample	1st	5th	Percentiles	95th	99th																																																																																																																																																																																																																																																																																														
A Men	cm 16.9 (in) (6.7)	17.4 (6.8)	50th 18.6 (7.3)	19.9 (7.8)	20.6 (8.1)																																																																																																																																																																																																																																																																																														
B Women	cm 15.7 (in) (6.1)	16.3 (6.4)	50th 17.5 (6.9)	18.8 (7.4)	19.4 (7.6)																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Sample	1st	5th	Percentiles	95th	99th																																																																																																																																																																																																																																																																																														
A Men	cm 18.0 (in) (7.1)	18.5 (7.3)	50th 19.7 (7.8)	20.9 (8.2)	21.4 (8.4)																																																																																																																																																																																																																																																																																														
B Women	cm 17.4 (in) (6.8)	17.8 (7.1)	50th 18.9 (7.4)	20.0 (7.9)	20.5 (8.1)																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Sample	1st	5th	Percentiles	95th	99th																																																																																																																																																																																																																																																																																														
A Men	cm 20.0 (in) (7.9)	20.5 (8.1)	50th 22.0 (8.7)	23.2 (9.1)	23.9 (9.4)																																																																																																																																																																																																																																																																																														
B Women	cm 19.2 (in) (7.6)	19.7 (7.8)	50th 21.0 (8.3)	22.2 (8.7)	22.8 (9.0)																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Sample	1st	5th	Percentiles	95th	99th																																																																																																																																																																																																																																																																																														
A Men	cm 18.0 (in) (7.1)	18.5 (7.3)	50th 19.7 (7.8)	20.9 (8.2)	21.3 (8.4)																																																																																																																																																																																																																																																																																														
B Women	cm 17.2 (in) (6.8)	17.6 (7.0)	50th 18.7 (7.4)	19.8 (7.8)	20.2 (8.0)																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Sample	1st	5th	Percentiles	95th	99th																																																																																																																																																																																																																																																																																														
A Men	cm 21.2 (in) (8.4)	21.8 (8.6)	50th 23.2 (9.1)	24.7 (9.7)	25.5 (10.1)																																																																																																																																																																																																																																																																																														
B Women	cm 19.8 (in) (7.8)	20.4 (8.1)	50th 21.8 (8.6)	23.2 (9.1)	23.8 (9.4)																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Sample	1st	5th	Percentiles	95th	99th																																																																																																																																																																																																																																																																																														
A Men	cm 16.6 (in) (6.5)	17.4 (6.9)	50th 19.1 (7.5)	20.9 (8.2)	21.6 (8.5)																																																																																																																																																																																																																																																																																														
B Women	cm 15.5 (in) (6.1)	16.1 (6.3)	50th 17.7 (7.0)	19.2 (7.6)	19.9 (7.8)																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Sample	1st	5th	Percentiles	95th	99th																																																																																																																																																																																																																																																																																														
A Men	cm 6.1 (in) (2.4)	6.5 (2.7)	50th 7.3 (2.9)	8.3 (3.3)	8.7 (3.3)																																																																																																																																																																																																																																																																																														
B Women	cm 5.7 (in) (2.2)	6.0 (2.4)	50th 6.5 (2.7)	7.8 (3.1)	8.3 (3.3)																																																																																																																																																																																																																																																																																														

# Estudio tecnologías de transmisión

Para el funcionamiento completo del producto es necesario el uso de dos dispositivos, un móvil y la cámara que se está desarrollando. Estos dos dispositivos deben estar conectados mediante una conexión que puede ser tanto inalámbrica como analógica mediante cable.

En este caso se optará por el uso de tecnologías inalámbricas con el fin de aportar una mayor comodidad al usuario permitiendo le una mayor libertad de movimientos, así como evitar el uso de cables que restringen su uso.

A continuación investigaremos las tecnologías existentes para la transmisión de datos a dispositivos móviles.

## WiFi

*"El wifi es un mecanismo de conexión de dispositivos electrónicos de forma inalámbrica. Los dispositivos habilitados con wifi (como una computadora personal, un televisor inteligente, una videoconsola, un teléfono inteligente o un reproductor de música) pueden conectarse a internet a través de un punto de acceso de red inalámbrica. Dicho punto de acceso tiene un alcance de unos veinte metros en interiores, distancia que es mayor al aire libre."*  
(Wikipedia)

Es uno de los tipos de tecnología más estandarizado a día de hoy. Su principal ventaja radica en la posibilidad evitar el uso de cables para la conexión por lo que son muy cómodos de usar. No tiene un límite en el número de conexiones a una misma red por lo que no limitamos el producto a la hora de retransmitir el contenido.

En cambio, tiene desventajas principalmente en campos relacionados con la autonomía y la seguridad. En comparación a otros tipos de tecnologías el consumo energético es bastante elevado. La seguridad de esta tecnología viene marcada por los distintos cifrados de seguridad que tenga la red. Los más conocidos son WEP, WPA, IPSEC entre otros.

Otra desventaja tener el cuenta es que la conexión se ve afectada por elementos físicos entre las partes conectadas.

Sus aplicaciones suelen ser redes domésticas, en lugares de trabajo y públicos. Los dispositivos usados con esta tecnología son ordenadores, móviles, cámaras fotográficas, televisiones, altavoces, etc.

Hoy en día existen tarjetas SD que añaden Wifi al dispositivo en el caso de no tenerlo.



# Estudio tecnologías de transmisión

## Bluetooth

*"Bluetooth es una especificación tecnológica para redes inalámbricas que permite la transmisión de voz y datos entre distintos dispositivos mediante una radiofrecuencia segura (2,4 GHz). Esta tecnología, por lo tanto, permite las comunicaciones sin cables ni conectores y la posibilidad de crear redes inalámbricas domésticas para sincronizar y compartir la información que se encuentra almacenada en diversos equipos."*

Es una tecnología usada principalmente a la hora de mandar información no demasiado pesada entre dos dispositivos. El hardware necesario para el uso de esta tecnología consta de dos partes: el dispositivo de radio y el controlador digital.

Al estar orientado a una conexión entre muy pocos dispositivos, algunas de sus características son inferiores a otro tipo de conexiones, la velocidad y el ratio de alcance es menor, pero en cambio su consumo energético es mucho menor, así como no requiere apenas de una instalación para su uso.

Sus aplicaciones más habituales son teléfonos móviles, dispositivos wearables como relojes o pulseras cuantificadoras, teclados, ratones, etc.



	WIFI	Bluetooth
<b>Velocidad</b>	Depende de la red (11 Mbps)	1 Mbps
<b>Alcance</b>	300 metros	30 metros
<b>Latencia</b>	150ms	200ms
<b>Tasa de bits</b>	600 Mbps	2.1Mbps
<b>Seguridad</b>	Moderada	Baja
<b>Consumo</b>	Elevado	Reducido
<b>Instalación</b>	Moderadamente compleja	Simple
<b>Banda de frecuencia</b>	2.4/3.6/5 GHz	2.4 GHz
<b>Dispositivos compatibles</b>	Teléfonos móviles, ordenadores, televisiones, servidores	Teléfonos móviles, ratones y teclados de ordenador

Como conclusión general consideramos que la opción más adecuada para nuestro producto sería la de una conexión vía wifi. Al tener mayores velocidades de transferencia de datos, la calidad de la retransmisión será mejor, además nos da una mayor versatilidad que tecnologías como el Bluetooth gracias a que se puede conectara diversos dispositivos sin que le afecte en la transferencia de datos.

La forma de implementar esta conexión se decidirá con respecto al presupuesto y el resto de especificaciones del producto final.



# Estudio de plataformas

El concepto desarrollado tiene dos tipos de usuarios principales, la persona que graba y la que recibe el contenido. Esta interacción se debe hacer mediante una plataforma. Esta plataforma puede ser desarrollada con respecto a las especificaciones del producto o se puede usar una ya existente.

Por ello, se considera necesario hacer una investigación de las plataformas actuales con el fin de determinar si son válidas para el propósito que buscamos o en su defecto será necesario una plataforma propia de conexión.

A continuación analizaremos algunas plataformas existentes para compartir contenido digital en formato de vídeo.

## Periscope (<https://www.periscope.tv/>)

Periscope es una aplicación de retransmisión en directo desde el móvil tanto para Android como para iOS, que pertenece a Twitter (comprada en 2015). La aplicación por tanto está vinculada a la cuenta propia de Twitter.

Su funcionamiento e interfaz es sencilla, se basa principalmente en dos pantallas, la primera es un "muro" donde aparecen retransmisiones de contactos a los que sigues u otros sugeridos por Periscope. La segunda es la que permite retransmitir en directo, una vez allí puedes dar un título a la retransmisión, añadir un lugar, señalar la gente que puede verlo y mandar notificaciones. Existe una interacción entre los videntes y el usuario que graba el vídeo a base de corazones.

Hoy en día es usada por unos 10 millones de personas.

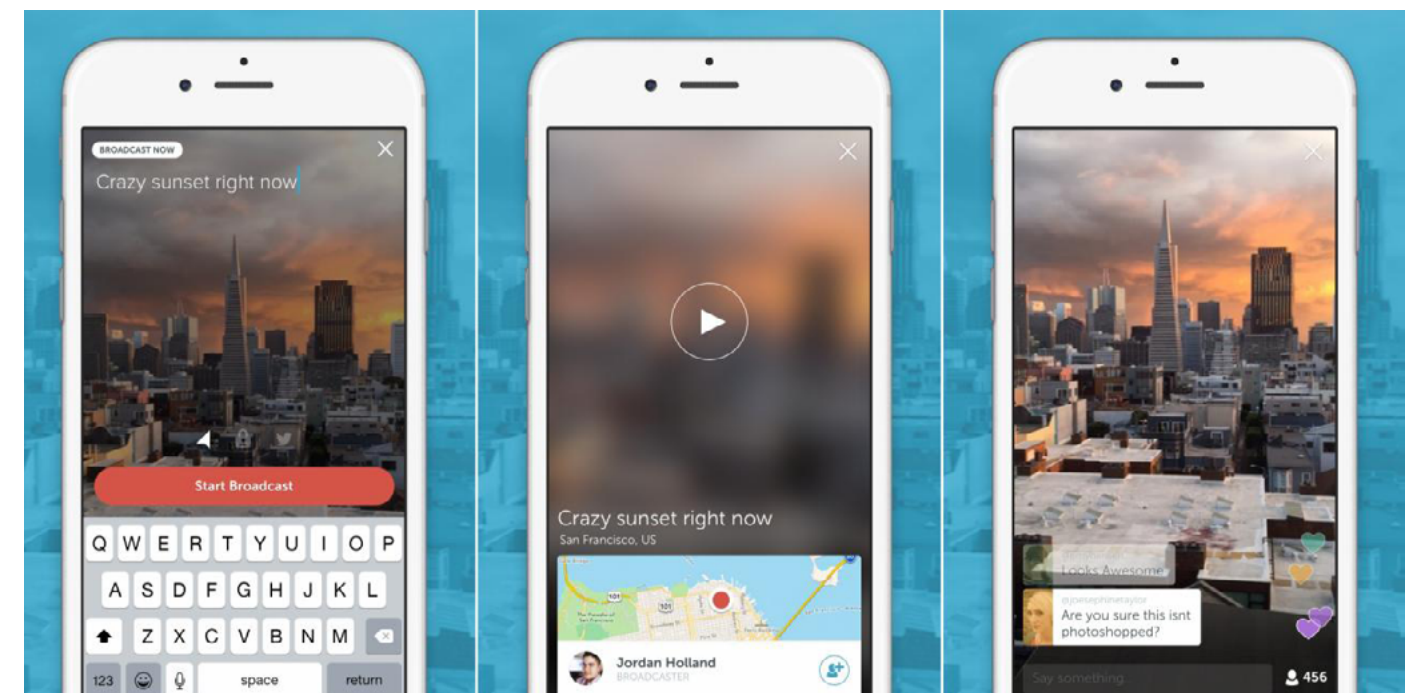


### Ventajas:

- Se puede visualizar desde diferentes plataformas, navegador, Twitter, aplicación propia, etc.
- Control de la privacidad.
- El vídeo no desaparece justo después de terminar la retransmisión.
- Permite geolocalizar el vídeo y dar sugerencias con respecto a ello.

### Desventajas

- Necesitas cuenta en Twitter para poder usarla.
- Las notificaciones están restringidas para redes sociales de la competencia (Facebook, WhatsApp, etc.).
- No es inmediata. Iniciar un streaming tarda hasta 10 segundos.
- Consume gran cantidad de datos en caso de uso en redes móviles.
- El vídeo solo se reproduce en formato vertical.
- Sistema de notificaciones es complejo cuando hay mucha gente viendo el vídeo.



# Estudio de plataformas

## Meerkat (<https://goo.gl/xBd8gt>)

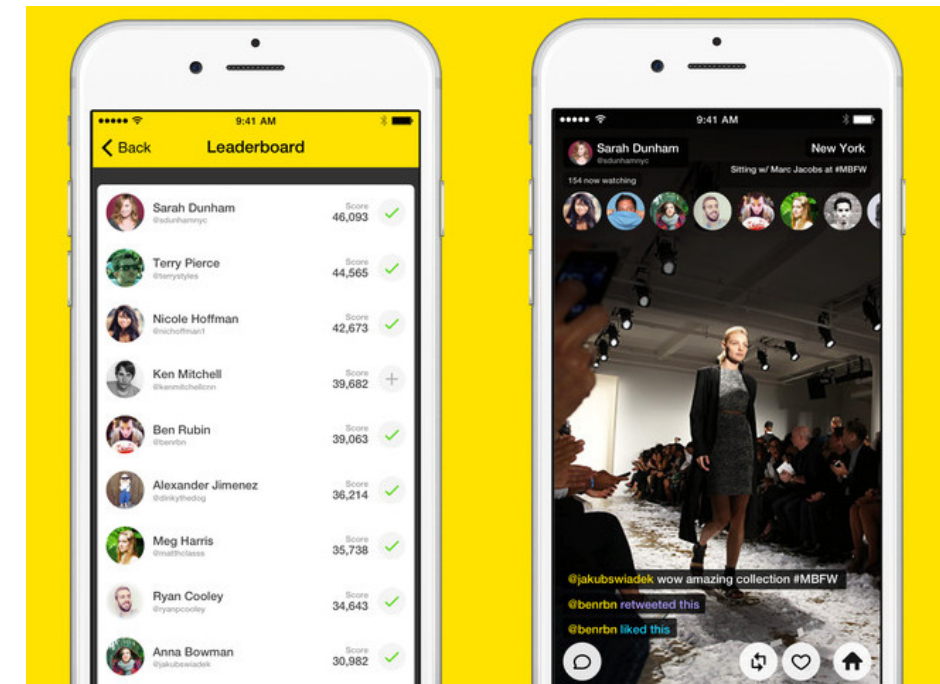
Meerkat es una aplicación para smartphone que se encuentra tanto disponible para Android como iOS. Es una aplicación para retransmitir vídeo en directo o asistir a retransmisiones de otras personas. La aplicación está vinculada a Twitter y su sistema de usuarios así como notificaciones funciona a través de esta. Tras la compra de Periscope por parte de Twitter, este sistema está migrando a Facebook.

Su funcionamiento es tan sencillo como programar una retransmisión y realizarla. Esta será notificada a tus contactos. Incorpora un ranking de usuarios a los cuales puedes seguir para poder ver sus retransmisiones. Una vez reproducido el contenido no es posible volver a acceder a él.

A día de hoy ha perdido cuota en favor de Periscope debido principalmente a detalles como guardar el vídeo 24 horas después. Así mismo el sistema de notificaciones y relación entre los usuarios.

Las reglas de esta aplicación son:

- Todo lo que pasa en Meerkat pasa en Twitter
- Retransmisiones serán lanzadas a seguidores en tiempo real mediante notificaciones "push"
- La gente solo puede ver en directo. No hay reproducciones posteriores.
- Espectadores pueden retuitear cualquier retransmisión a sus seguidores en tiempo real.
- Todo el mundo puede verlo en la web
- Ser amable





# Estudio de plataformas

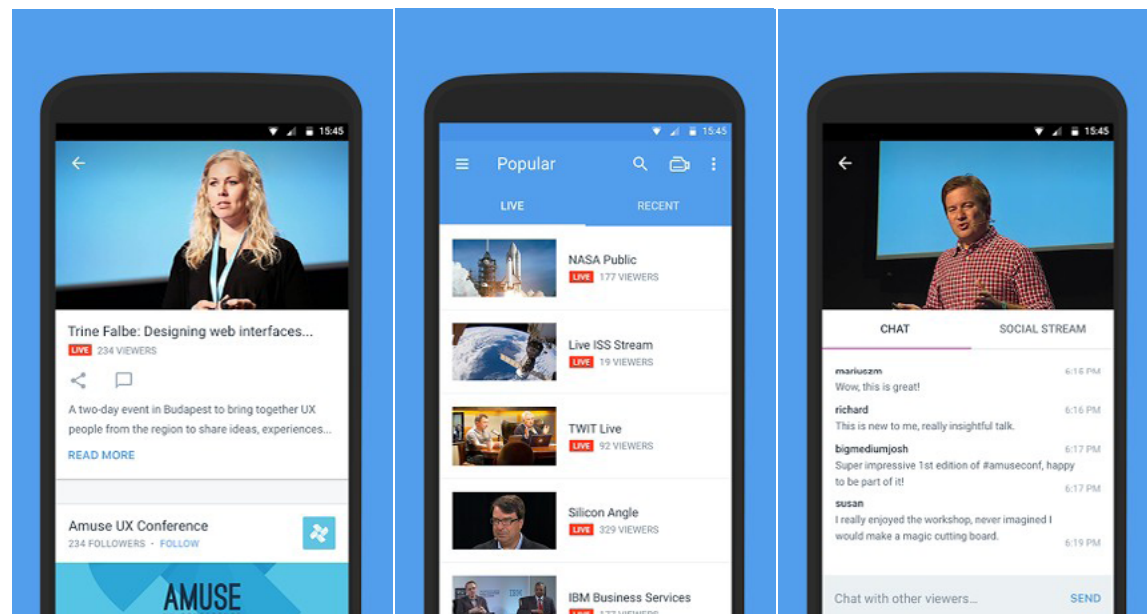
## Ustream (<http://www.ustream.tv/>)

Ustream es un servicio de retransmisión en directo con aplicaciones tanto para Android como para iOS, así como servicio de plataforma para equipos de escritorio. Es de las aplicaciones más antiguas dentro del sector y fue adquirida por IBM en 2016 junto a otras empresas relacionadas con el vídeo.



Todas las plataformas cuentan con una interfaz sencilla en la que en primer lugar te encuentras un catálogo de contenido actual o programado. Este contenido está conformado tanto por retransmisiones personales de usuarios registrados como por empresas y eventos de gran tamaño como la NASA.

Entre sus características más destacadas se encuentra la posibilidad de interactuar con tus espectadores mediante chat y encuestas. Cuenta con un servicio de pago que aumenta sus opciones, evita la publicidad y permite la retransmisión en mayor calidad.

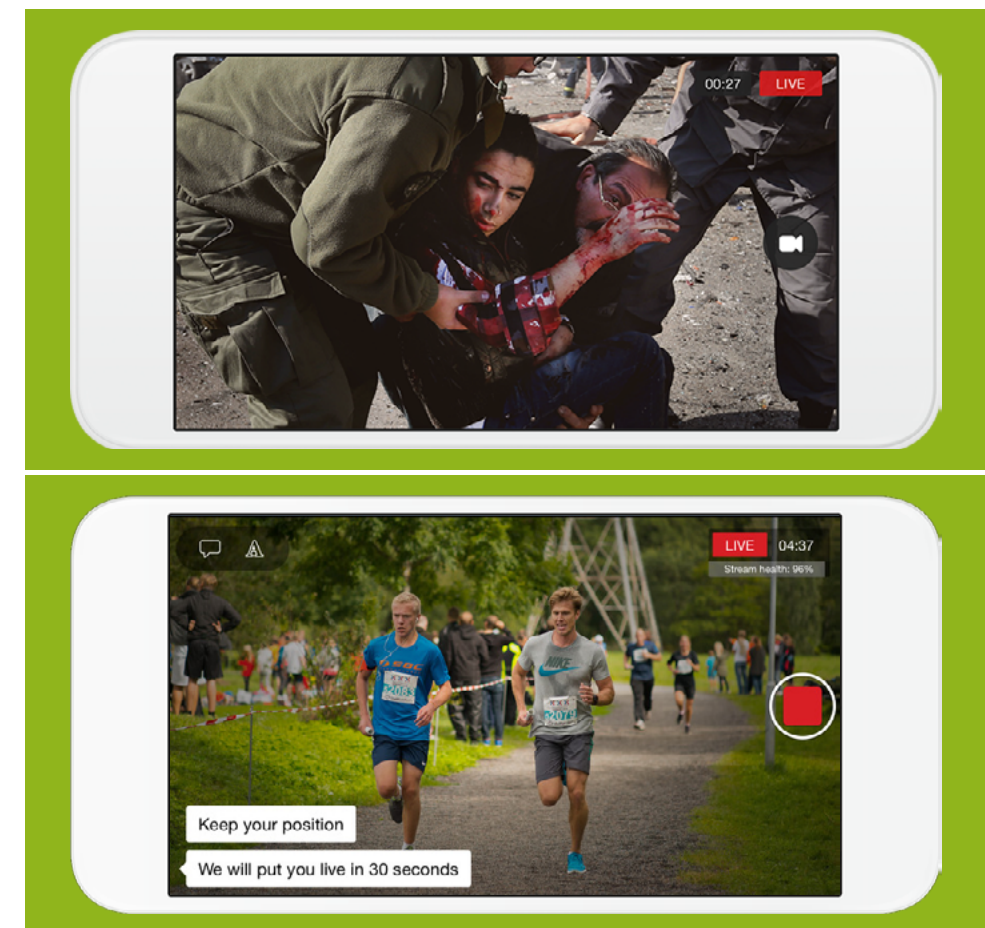


## Bambuser (<http://bambuser.com/>)

Es un servicio de retransmisión de vídeo muy orientado hacia usos profesionales de ámbito periodístico. Entre sus características más destacadas encontramos que es la que tiene una mayor compatibilidad, estando disponible para prácticamente cualquier plataforma.



Para una mayor compatibilidad, no sube el contenido a ninguna red social sino que crea un link para poder mandarlo a la red o comunidad que el usuario elija. No solo está desarrollada para realizar retransmisiones en directo sino que permite subir vídeos de forma local, ampliando la capacidad de edición y mejora del vídeo.



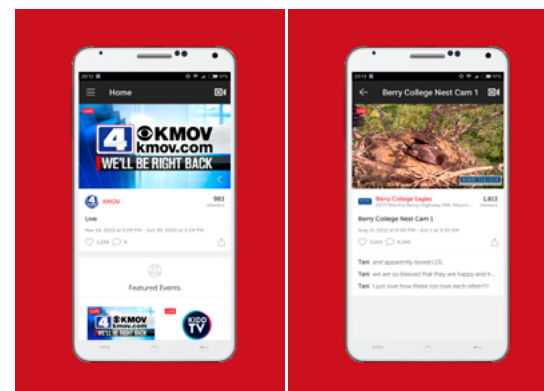
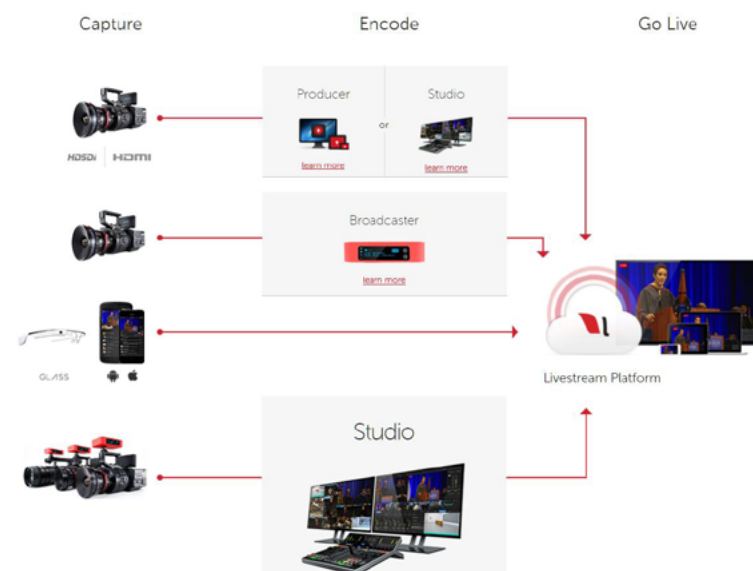
# Estudio de plataformas

## Live Stream (<https://livestream.com/>)

Servicio de retransmisión de vídeo muy utilizado en la actualidad sobre todo por empresas. Principalmente está dirigida hacia la retransmisión de eventos en directo aunque no restringe su uso para situaciones cotidianas.

La interacción entre las diferentes que conforman el streaming (emisor y receptores) se realiza principalmente mediante la aplicación oficial pero permite compartir el contenido a redes sociales como Facebook o Twitter. Durante la retransmisión las diferentes partes pueden interactuar mediante chat y el emisor recibe constantes estadísticas en directo.

El servicio completo no solo ofrece la posibilidad de realizar una retransmisión sino que también ofrece dispositivos y programas para ampliar la usabilidad y calidad del servicio ofrecido. También ofrece compatibilidad con Chromecast, Roku o Apple TV (servicios de streaming multimedia).



## Redes sociales

En los últimos tiempo se ha instaurado la tendencia de añadir funcionalidades relacionadas con la retransmisión en directo. Prácticamente todas las grandes empresas tecnológicas como Google, Facebook, Microsoft han realizado su propuesta dentro del sector de la retransmisión en directo de vídeo.

Todas ellas se caracterizan por ser eventos públicos donde los espectadores pueden dejar su comentario.





# Limitaciones de producto

Como complemento al resto de investigaciones realizadas en esta primera fase, vamos a realizar una búsqueda de aquellas especificaciones y características de la cámara que pueden ser una limitación o debemos tener en cuenta para la creación del producto.

A lo largo de esta fase se han nombrado características a la hora de realizar algunos apartados como el estudio de mercado o la investigación de los móviles. En dicho apartado, el de la investigación de los teléfonos móviles, se demuestra que las especificaciones de los módulos de cámara respectivos, hacen que la calidad de la imagen varié.

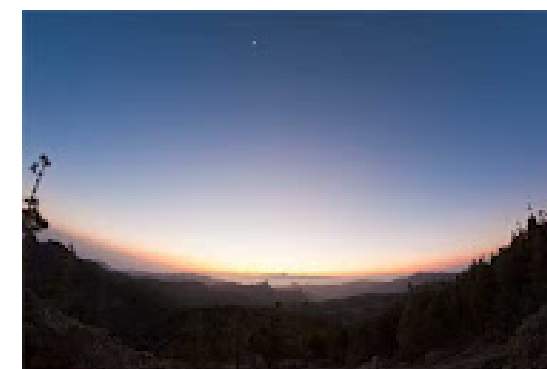
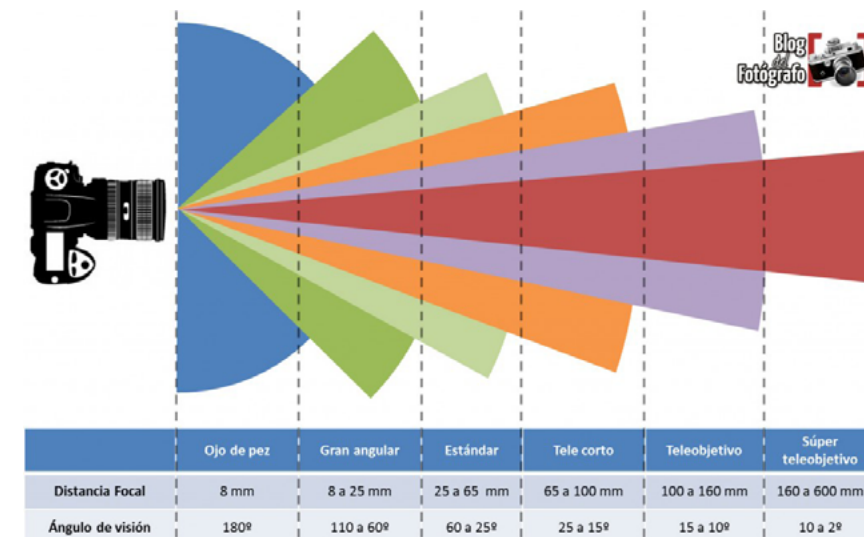
## Tipos de lentes

El tipo de lente marca de manera considerable como recibimos las imágenes que la cámara toma y viene muy marcada por el angular que se le quiere asignar a la cámara. En el estudio de mercado se estudio este dato cuando hablamos de las cámaras deportivas y se llego la conclusión de que  $170^\circ$  de ángulo de visión es el dato estandarizado. Pero no por ello debe ser el angulo de visión escogido para nuestra cámara ya que el propósito de su uso es completamente diferente.

Las cámaras de  $170^\circ$  grados de visión, también conocidas como lentes de gran angular o de efecto de ojo de pez, se caracterizan por mostrar una gran cantidad de información sin perder calidad pero también por deformar la imagen y concentrar más información en el centro.

En nuestro caso habría que encontrar un punto medio entre el angulo de visión humano ( entorno a  $150/160^\circ$ ) ya que no deforma la imagen y sigue mostrando gran cantidad de información.

En este apartado nos centraremos tal y como hemos dicho en las limitaciones del producto pero desde un punto de vista de las especificaciones, como pueden afectarnos en el uso, En este apartado evitaremos limitaciones de imagen considerados como agentes externos como pueden ser el sonido o la luz.



8mm (ojo de pez)



18mm (gran angular normal)

# Limitaciones de producto

## Calidad de Vídeo

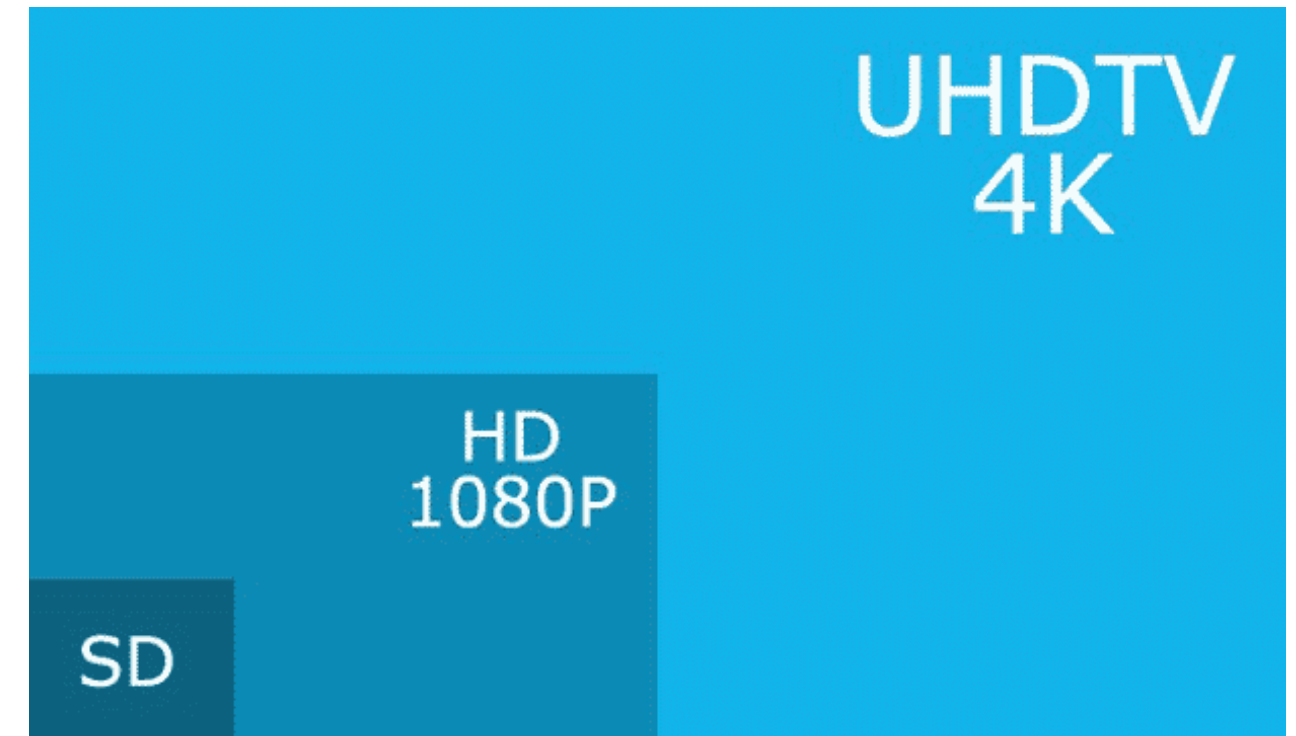
---

El vídeo tomado por nuestra cámara y sobre todo la opinión final del producto depende en gran medida de la calidad de vídeo que el sensor de la cámara sea capaz de captar. La calidad de vídeo se ve mercad por la cantidad de píxeles que contiene la imagen que toma y transmite.

Una mayor cantidad de píxeles no implica una mejor calidad de imagen ya que esta depende principalmente de la óptica y no del sensor, pero a mayor cantidad de píxeles la imagen contiene mayor información y en el mismo espacio aporta una mayor concentración lo que ofrece un mayor detalle y una falsa sensación de mayor calidad

En el estudio de mercado, observamos que la mayoría optan por una resolución de FullHD (1920×1080 píxeles) y 60 fps. Las siglas FPS se refieren a *frames per second* y se refiere al numero de imagen que se muestran por segundo.

En nuestro caso, se intentarán igualar estas especificaciones, incluso intentar adoptar resoluciones 4K (3840 x 2160 píxeles) que parece que el mercado empieza a exigir. Igualmente, estas especificaciones vendrán muy marcadas por la tecnología a usar y la batería, intentando conseguir un punto medio de calidad de vídeo y de autonomía, así como uso de datos.



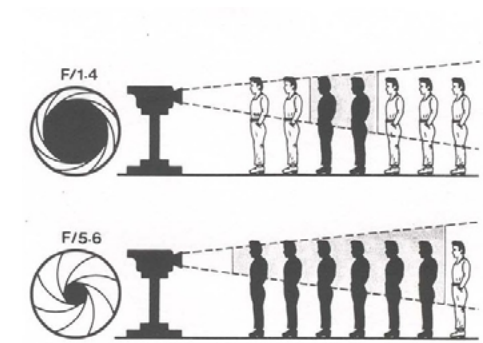
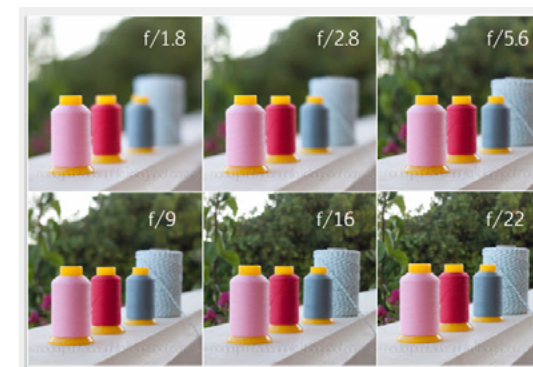
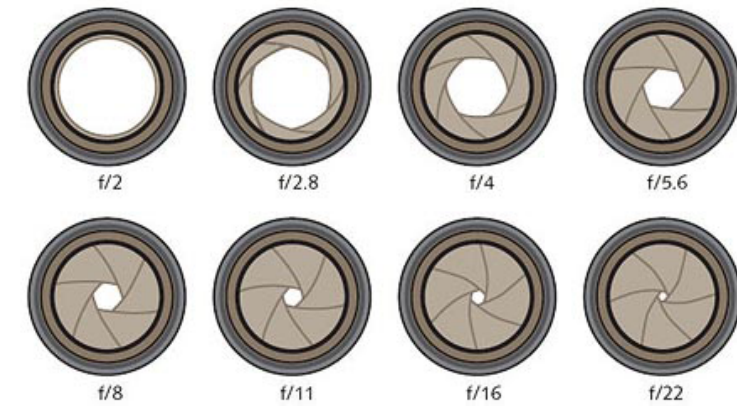
# Limitaciones de producto

## Apertura

La apertura es un parámetro altamente usado en fotografía, el cual nos permite regular la cantidad de luz que entra en el objetivo de nuestra cámara.

El número se suele mostrar mediante una "f" y un número entero (que equivale a una fracción), también es habitual encontrarlo mediante una fracción. Cuanto menor es el resultado de esta fracción menor es la apertura y menor es la cantidad de luz que se recibe.

La apertura va ligada a la distancia focal por lo que a menor apertura mayor enfoque lejano, es decir, tenemos más campo de visión pero perdemos más detalle. En el caso del vídeo, es un parámetro algo complicado porque ya que es un parámetro normalmente fijo mientras que en fotografía es un parámetro que normalmente se usa en conjunción a otros y mediante el juego entre ellos se consiguen unos resultados u otros.



## Enfoque

El enfoque en vídeo es un tema recurrente en los teléfonos móviles y a pesar de que estas cámaras muchas veces buscan resaltar el resultado fotográfico con respecto al resultado obtenido en vídeo, sin embargo a lo largo de los años se han explorado diferentes tecnologías para hacer la visualización multimedia algo mejor. En referente al vídeo se han intentado implementar enfoques variables.

Las tecnologías más habituales hoy en día son el enfoque por software, el cual consiste en buscar las zonas de enfoque mediante la búsqueda del contraste y la iluminación, lo que hace que en condiciones de baja luminosidad sea habitual la aparición de ruido y

un enfoque deficiente.

Otro tipo de enfoque que algunas marcas parece que quieren ir adoptando es el enfoque por láser, que consiste en un haz de láseres que buscan rebotar contra los objetos de la escena permitiendo captar la zona que se busca enfocar. El enfoque por este método es más rápido y seguramente más preciso ya que no depende de la iluminación del entorno. El problema lo encontramos en que es un tipo de enfoque que no funciona excesivamente bien en situaciones de mucho movimiento lo que igual no lo hace del todo idóneo para nuestro uso.



# Limitaciones de producto

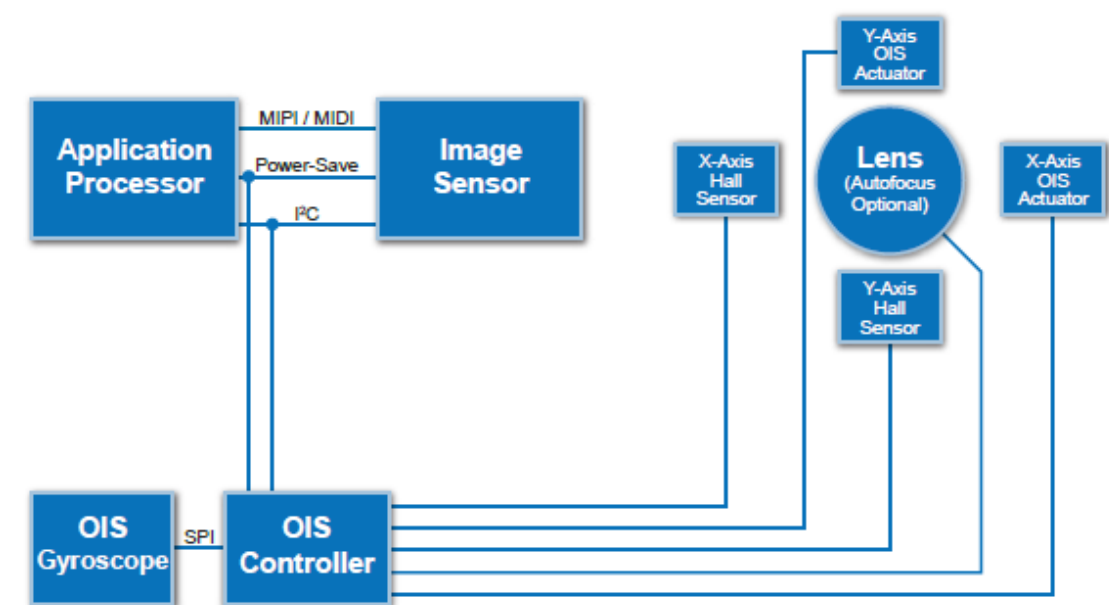
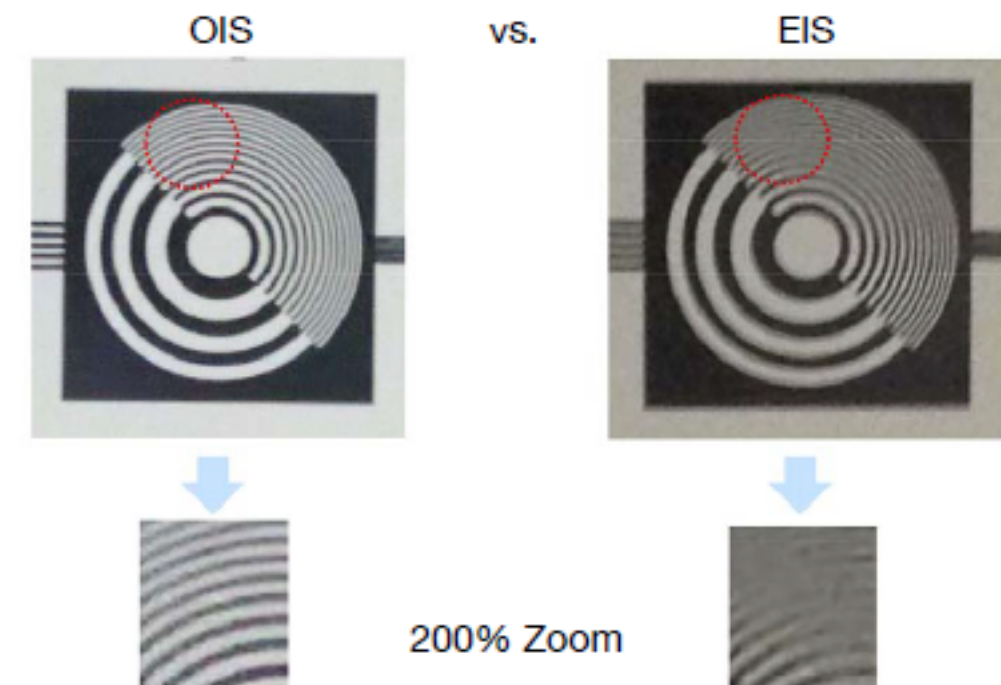
## Estabilización de imagen

Principalmente durante la captura de vídeo se transmiten desde nuestras manos vibraciones que pueden alterar el encuadre de la imagen lo que se transforma en una imagen con constante movimiento. Durante años se intentó corregir este defecto mediante corrección por software lo que no daba los resultados esperados.

Desde hace unos años se ha optado por una nueva tecnología conocida como estabilización óptica de imagen u OIS que consiste en el desplazamiento mecánico desde las lentes de la cámara sobre el módulo completo, lo que permite ampliar el campo de visión que puede llegar a alcanzar la cámara y reduce la vibración del móvil. El funcionamiento consiste en pequeños mecanismos que junto a un giroscopio actúan y hacen que la cámara se desplace en dos ejes cardinales (y en algunos casos incluso en 4 ejes rotacionales) permitiendo que el encuadre de la imagen sea constante.

La principal desventaja del mecanismo es principalmente su coste, su aumento de espacio con respecto a un módulo de cámara habitual y el aumento de componentes internos del dispositivo.

En el producto que estamos desarrollando se intentará aplicar esta tecnología ya que puede aportar mucho al resultado final que el usuario recibe y desde el cual percibe nuestro producto.



*\*\*Las imágenes pertenecen a ROHM semiconductor: [Optical Image Stabilization \(OIS\)](#)*



# Limitaciones de producto

## Protección

Una de las limitaciones que puede tener nuestro producto son aquellas relativas a la protección frente a agentes externos tales como suciedad, polvo o agua.

Actualmente una de las especificaciones que se busca en productos eléctricos de consumo tales como móviles, relojes o tabletas es al resistencia a estos agentes de manera que ante el contacto a ellos no sufra daños el dispositivo. Esta protección viene certificada mediante el grado de protección IP. Este grado viene marcado por dos números, uno correspondiente a la resistencia al polvo y otro con respecto al agua siendo mayor la protección conforme el numero es mayor.

La nomenclatura funciona de la siguiente manera para el polvo:

- IP0X: sin protección especial.
- IP1X: protegido contra los objetos sólidos >50 mm de diámetro.
- IP2X: protegido contra los objetos sólidos >12,5 mm de diámetro.
- IP3X: protegido contra los objetos sólidos >2,5 mm de diámetro.
- IP4X: protegido contra los objetos sólidos >1 mm de diámetro.
- IP5X: protegido contra el polvo; entrada limitada (sin depósitos dañinos).
- IP6X: protección completa frente a polvo.

IP- [ ] [ ]

International Protection

Símbolo 1: Nivel de protección contra el ingreso de objetos sólidos.  
Símbolo 2: Nivel de protección contra el ingreso de agua.

Y de esta forma para el agua:

- IPX0: sin protección especial.
- IPX1: protegido contra el agua vertida.
- IPX2: protegido contra el agua vertida cuando está inclinado hasta 15 grados con respecto a su posición normal.
- IPX3: protegido contra el agua rociada.
- IPX4: protegido contra las salpicaduras de agua.
- IPX5: protegido contra el agua en chorros a presión.
- IPX6: protegido contra chorros a alta presión.
- IPX7: protegido contra los efectos de la inmersión.
- IPX8: protegido contra inmersión a cierta profundidad, especificada por el fabricante, y típicamente hasta 3 metros.

Hay que tener en cuenta que esta norma funciona para el agua no siendo valida para otros elementos líquidos.

En cuanto a nuestro producto, en un principio no se valoraba el aplicar ninguna protección especial, pero tras nuestro análisis de uso y usuario nos hemos dado que puede ser recomendable añadir algún tipo de protección que asegure la integridad del producto en las situaciones más desfavorables.

# Valoraciones finales

Para concluir esta fase del trabajo vamos a realizar unas pequeñas valoraciones de las conclusiones obtenidas durante el desarrollo de la fase.

- Comenzaremos con la tipología de producto. A pesar de la gran cantidad de productos relacionados que hemos encontrado y analizado, no hemos encontrado ninguno muy similar al producto que aquí se propone. La valoración que se ha hecho a partir de las cámaras de los smartphones ha hecho que se llegue a la conclusión de que hay que desarrollar un producto que funcione dependiente del smartphone pero a la vez separado de él.

Con el desarrollo de un producto separado conseguimos que la impresión del producto sea igual sea cual sea el teléfono que tengamos, así como una mayor comodidad y movilidad. En algunos casos como en móviles de muy alta gama puede que el resultado en cuanto al vídeo sea algo peor pero en general el resultado se compensa con la una autonomía y comodidad mayor.

- Dadas estas características, el producto deberá ser un objeto de peso bastante ligero, que a pesar de que no este concebido para llevarlo durante numerosas horas, debe ser cómodo de llevar.
- El acabado formal y estético del producto vendrá muy marcado por el nicho de mercado y el tipo de usuario al que enfocaremos el producto pero debe ser una estética que no llame la atención una vez puesto y que pase desapercibido en su utilización. Uno de los puntos que más se ha criticado en el uso de productos similares es que alteran la estética del usuario centrando la atención en el producto.

- El entorno del producto es del más variado y en algunas situaciones puede que sea hasta algo adverso para el uso del producto. Habrá que valorar hasta que punto merece la pena asumir un aumento de los costes con el fin de asegurar la integridad técnica del producto.
- En cuanto a la conectividad del mismo, visto las especificaciones de las tecnologías, lo más indicado sería usar tecnología WIFI pero en esta fase de proyecto no podemos dar por seguro ya que habrá que analizar como funcionaría esta tecnología dentro de la secuencia de uso y si es lo más indicado para el usuario.
- Con respecto a la plataforma de retransmisión, lo ideal sería ser universal en este aspecto y poder utilizarse tanto en plataformas móviles como de escritorio y al igual que las tecnologías habrá que replantearse si es necesario una aplicación propia para su uso.
- En cuanto a las limitaciones del producto, más concretamente en lo referente al módulo de cámara se buscará que tenga estabilizador óptico de imagen, una apertura focal bastante amplia para captar bastante luz pero sin que llegue a ser excesivo ( $f/2.4$  o  $f/2.8$  sería un valor adecuado) y creemos que en uso normal sea necesario implementar tecnologías externas de enfoque ya que suele ser una característica más indicada para la toma de fotografías. La óptica se buscará que tenga un angular amplio pero sin que llegue a deformar la imagen ya que este tipo de lentes es usado cuando se quiere mostrar sobre todo el entorno, y en nuestro caso tenemos un foco de atención más marcado.

# FASE 2

## Generación de conceptos

1. Material usado .....	55
2. Elección posición .....	56-68
• Propuesta 1 - Frontal .....	57
• Propuesta 2 - Lateral .....	59
• Propuesta 3 - Superior .....	61
• Prueba en situaciones de uso .....	63
3. Elección sujeción y conceptos .....	69-78
• Concepto 1 - Oreja .....	70
• Concepto 2 - Posición trasera .....	73
• Concepto 3 - Diadema delantera .....	76
4. Elección de concepto .....	79-82



# Generación de conceptos

## Material usado

Para comprobar cual es la posición idónea para la función del producto se decide adquirir una pequeña cámara para su uso en pruebas de grabación.

La cámara elegida es Ai-Ball de la compañía TREK© debido a su reducido peso y tamaño. Esta cámara esta pensada para la captura de imágenes tanto en fotografía como en vídeo a través de móvil mediante una app o desde el navegador web de un ordenador.

Entre las especificaciones de este producto encontramos:

- Conexión mediante Wi-Fi
- Resolución máxima: 640\*480 VGA
- Ángulo de visión: 60°
- Estándar inalámbrico: IEEE-Standard 802.11/802.11b/802.11g
- Tensión admisible: 2.7-3.6 V
- Tamaño cámara: 3\*3.5 cm (diámetro\*altura)
- Grabación de vídeo (crea vídeos separados de máximo 1:15 min)



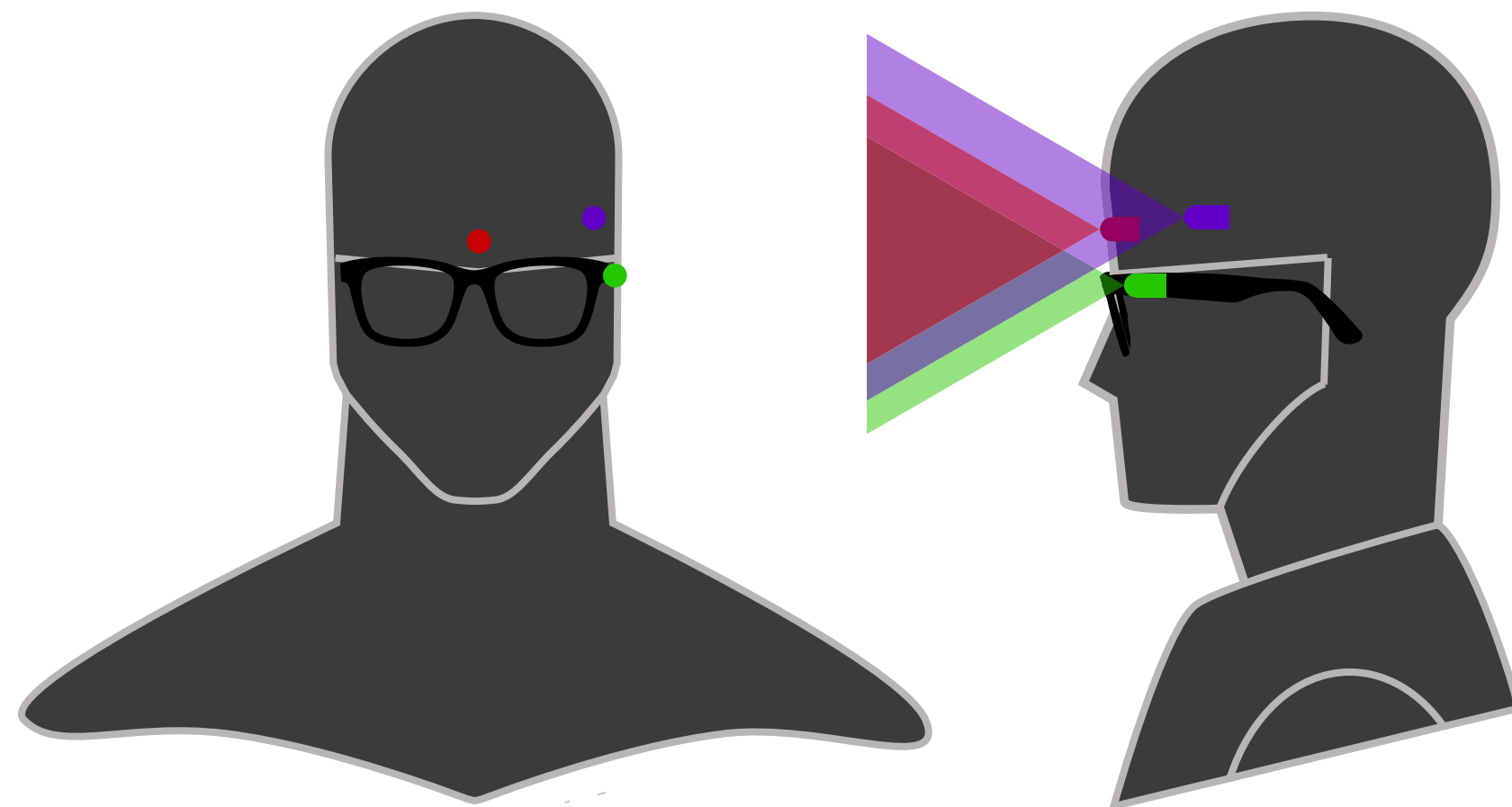
# Elección de posición

Con el fin de seleccionar la posición donde se ubicará la cámara, realizamos pruebas de vídeo basándonos en situaciones de uso donde se podrá utilizar en un futuro el producto.

Mediante estas pruebas se busca encontrar la posición idónea, tanto en términos de comodidad como de visualización de contenido. La posición del producto viene muy restringida por el hecho de que debe estar lo más cercano a la posición de los ojos con el fin de conseguir una posición lo más fidedigna posible a la primera persona.

Las posiciones a valorar son:

- Pos. Frontal
- Pos. Superior
- Pos. Lateral



# Elección posición

Una vez realizada la valoración de los distintos puntos desde los cuales la imagen puede ser tomada, procedemos a evaluar cada uno de ellos.

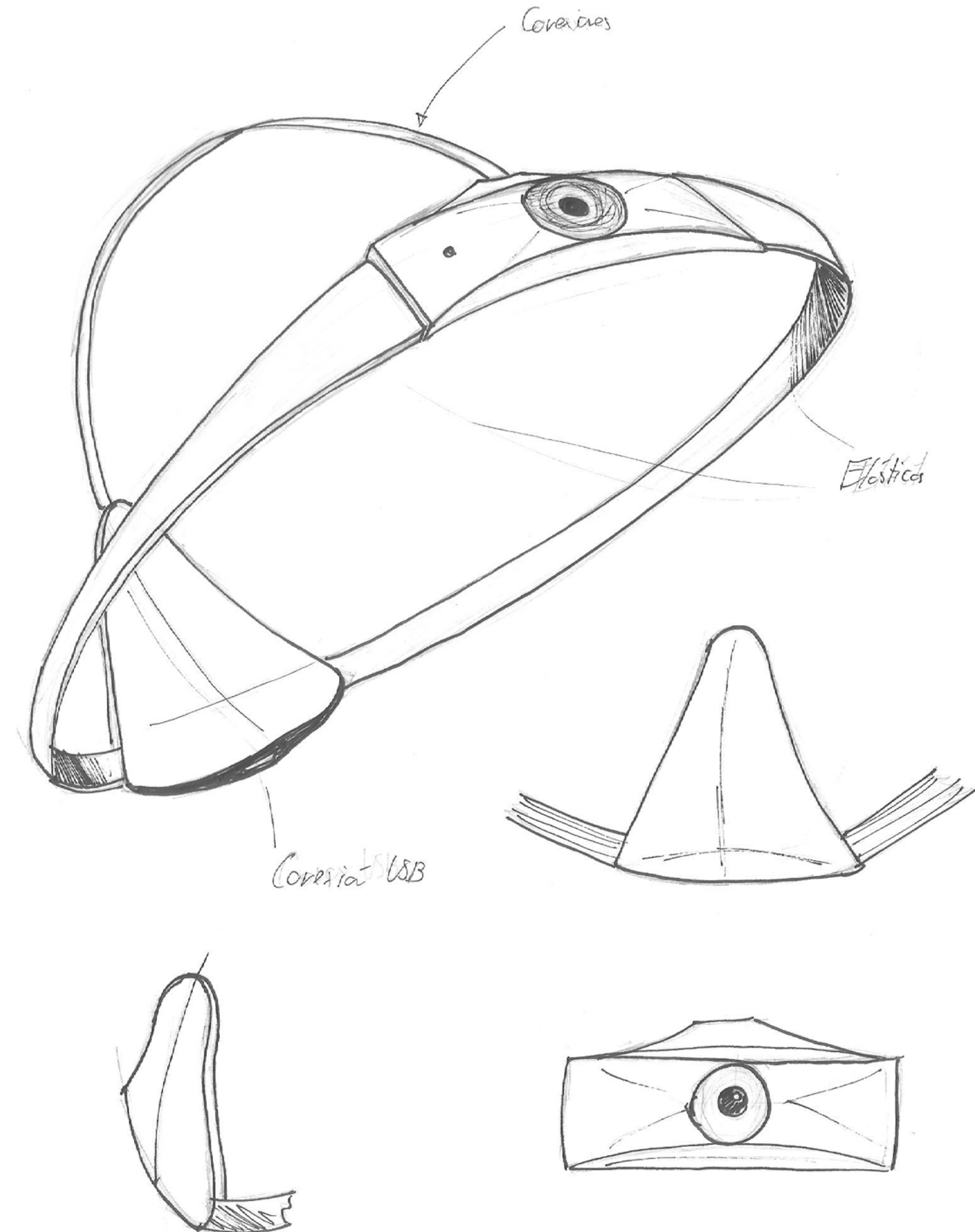
Se considera que cada una de las posiciones debe ser factible y que cada una de ellas sirva para el desarrollo de un posible concepto. A continuación se elaborarán conceptos para cada una de las posiciones con el fin de descubrir problemas, así como soluciones que habría que tener en cuenta en un futuro.

En este punto del desarrollo, se busca principalmente encontrar problemas relacionados con aspectos como imagen, sonido, entorno o comodidad a tener en cuenta desde la posición de la cámara.

## Posición Frontal

El primer concepto recuerda a una linterna frontal en su estética. El producto constaría de 2 módulos principales, uno principal que se encontraría en la parte frontal y donde encontraríamos la óptica de la cámara. El segundo se ubica en la parte trasera y se utilizaría para albergar la batería del producto.

Estos módulos irían unidos mediante dos tiras laterales elásticas para poder adaptarse a todo tipo de usuario y una tercera tira no elástica pero si flexible que serviría de conexión entre los módulos.







Vista cenital



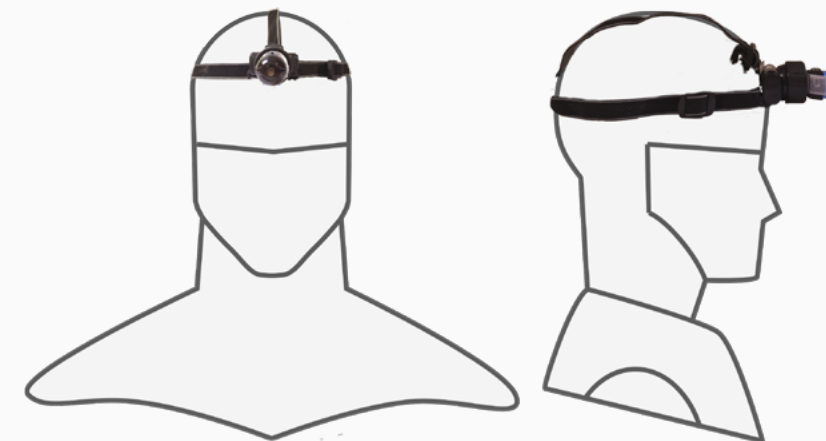
Vista frontal



Vista lateral

Para la realización de pruebas desde la posición frontal, se optó por la adaptación de una linterna de cabeza ya que nos permitía un ajuste completo a la cabeza mediante cintas elásticas regulables, así como una regulación del ángulo de la cámara.

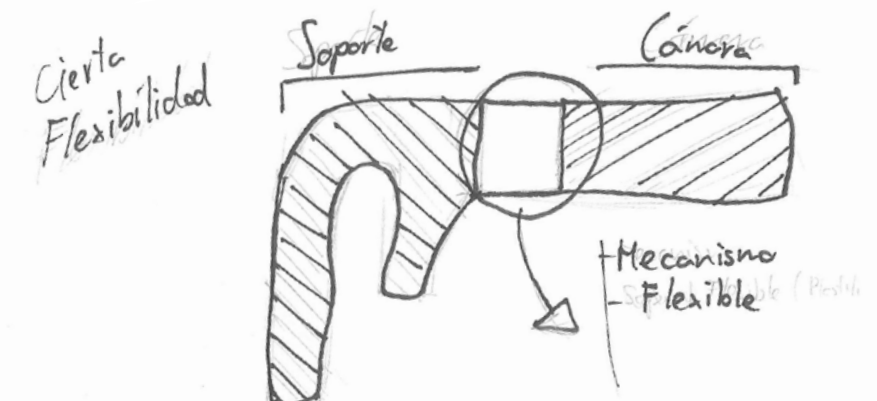
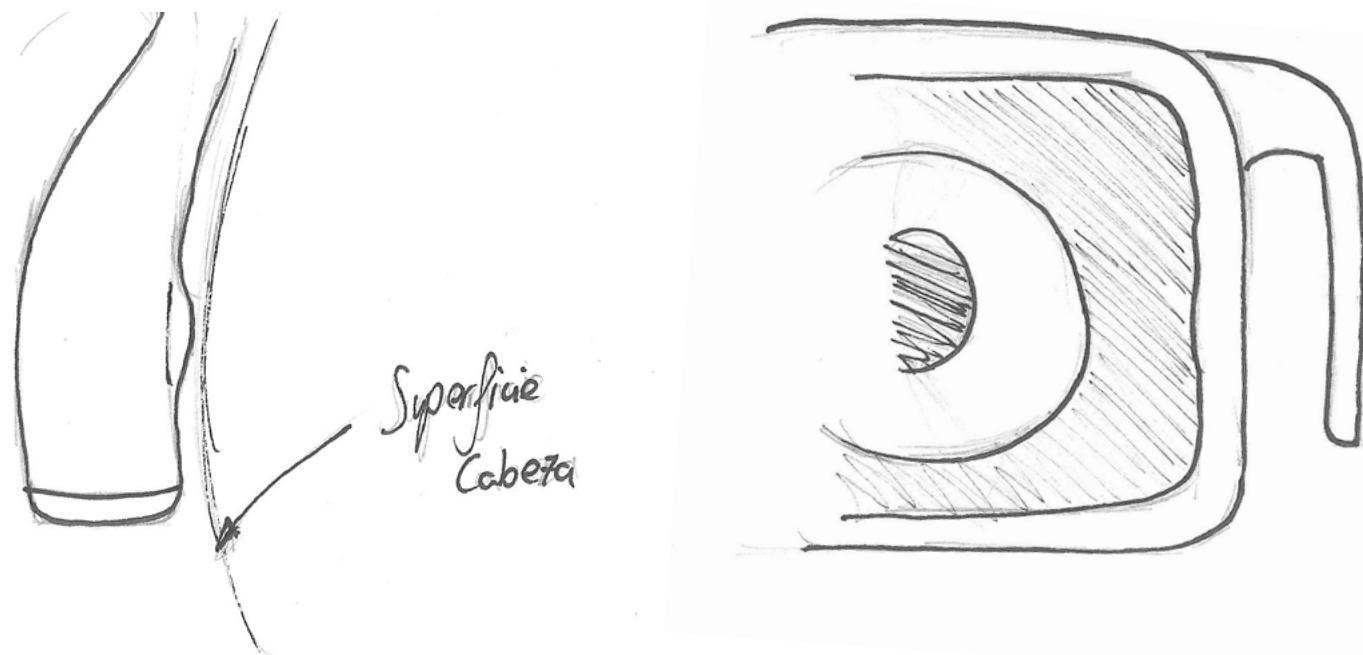
Tal y como se ha comentado, el prototipo consiste en una linterna de cabeza a la que se le acopla la cámara mediante el uso de adhesivos como cinta adhesiva o velcro.



## Posición Lateral

La segunda posición se encuentra a la misma altura que los ojos pero situada en un lateral de la cabeza.

Este concepto se basa en una colocación sobre la oreja y monoaural. En la cara que quedaría más próxima a la cabeza hay un pequeño enganche para aprovechar si el usuario lleva gafas, en caso contrario sirve de apoyo. En la sección central tendría cierta elasticidad con el fin de poder conseguir un mayor ajuste.



# Elección de posición

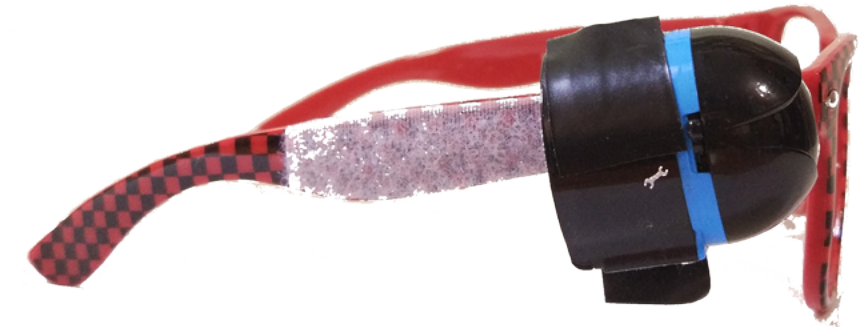
## Propuesta 2



Vista cenital



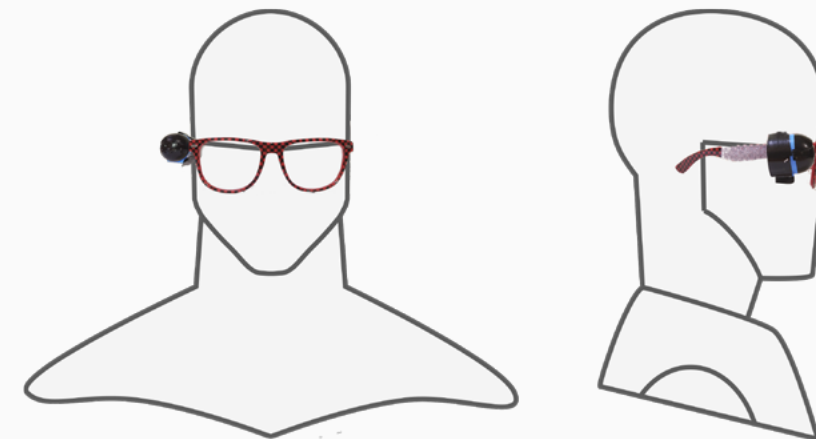
Vista frontal



Vista lateral

Para la realización de pruebas desde la posición lateral , se optó por el uso de unas gafas de plástico debido a que nos ofrece una imagen posicionada a la altura de los ojos y una gran estabilidad que no se podía asegurar en el caso de un modelo formal.

El prototipo consiste en unas gafas de plástico de patilla ancha para tener una mayor superficie donde acoplar la cámara de pruebas. Al igual que el resto de prototipos, el método de unión se basa en el uso de adhesivos como cinta adhesiva o velcros.

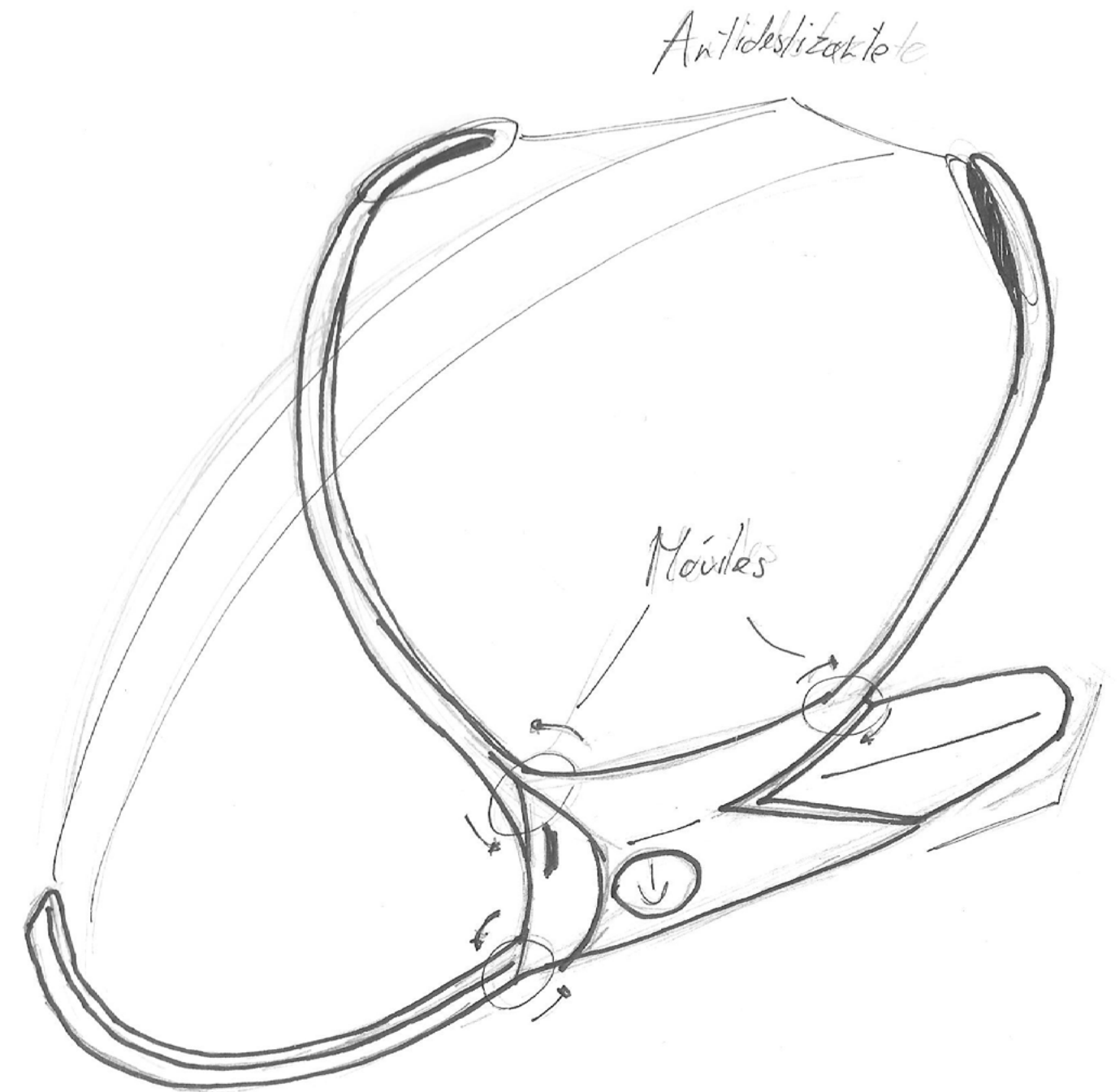
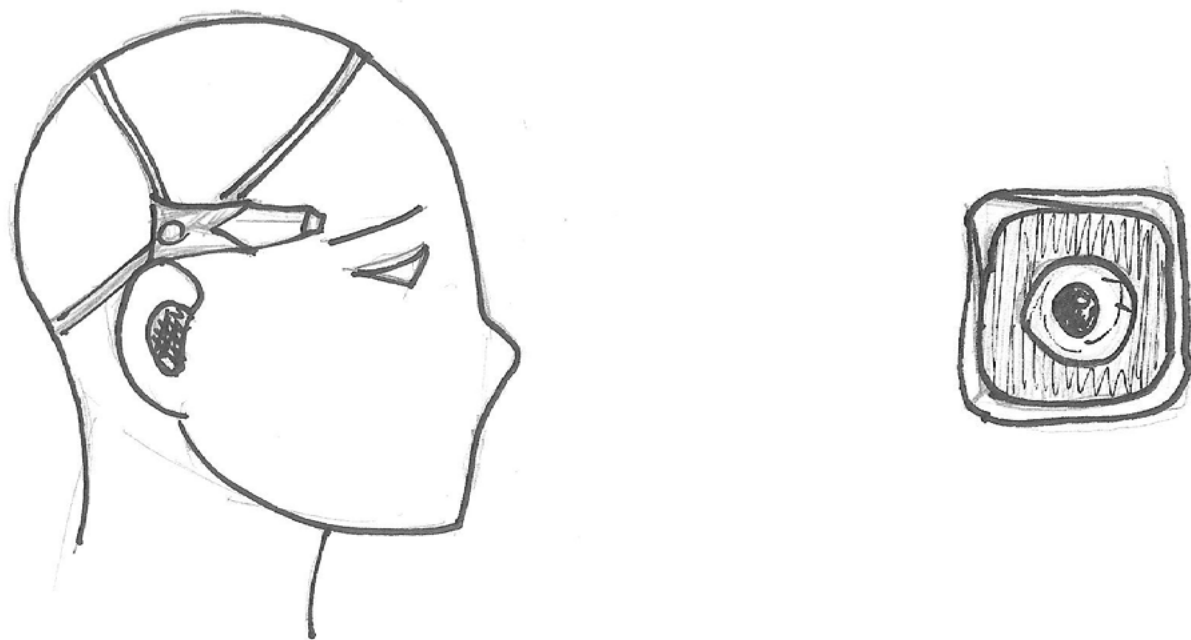




## Posición Superior

La tercera posición valorada se encuentra en el lateral de la cabeza pero a una altura superior que la de los ojos.

El concepto consta de una parte principal donde se alojaría tanto la óptica como las conexiones. De esta parte principal surgen tres patillas móviles en su unión y con material antideslizante en el otro extremo.



# Elección de posición

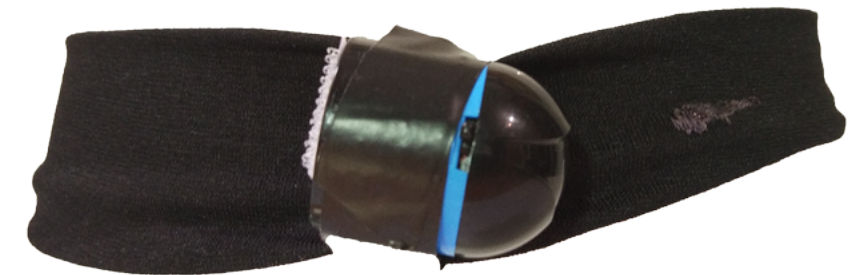
## Propuesta 3



Vista cenital



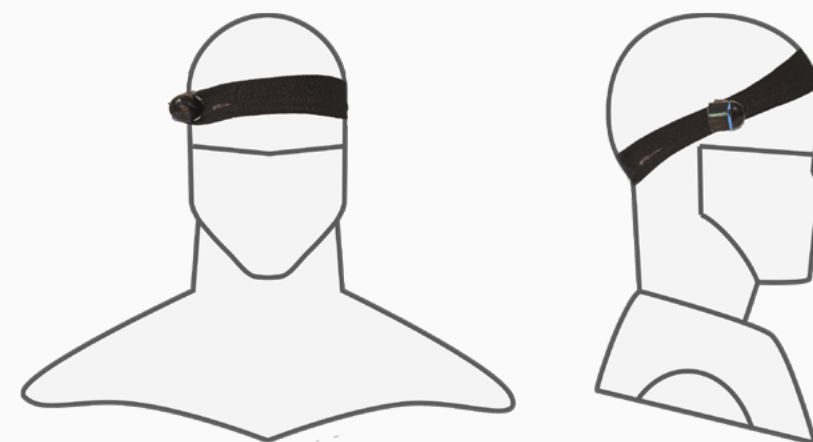
Vista frontal



Vista lateral

Por último, para la posición superior se buscó la forma de asegurar la posición y la estabilidad de la cámara de una forma simple y sencilla ya que el tipo de sujeción usado en el concepto requiere de un mayor estudio y un diseño complejo.

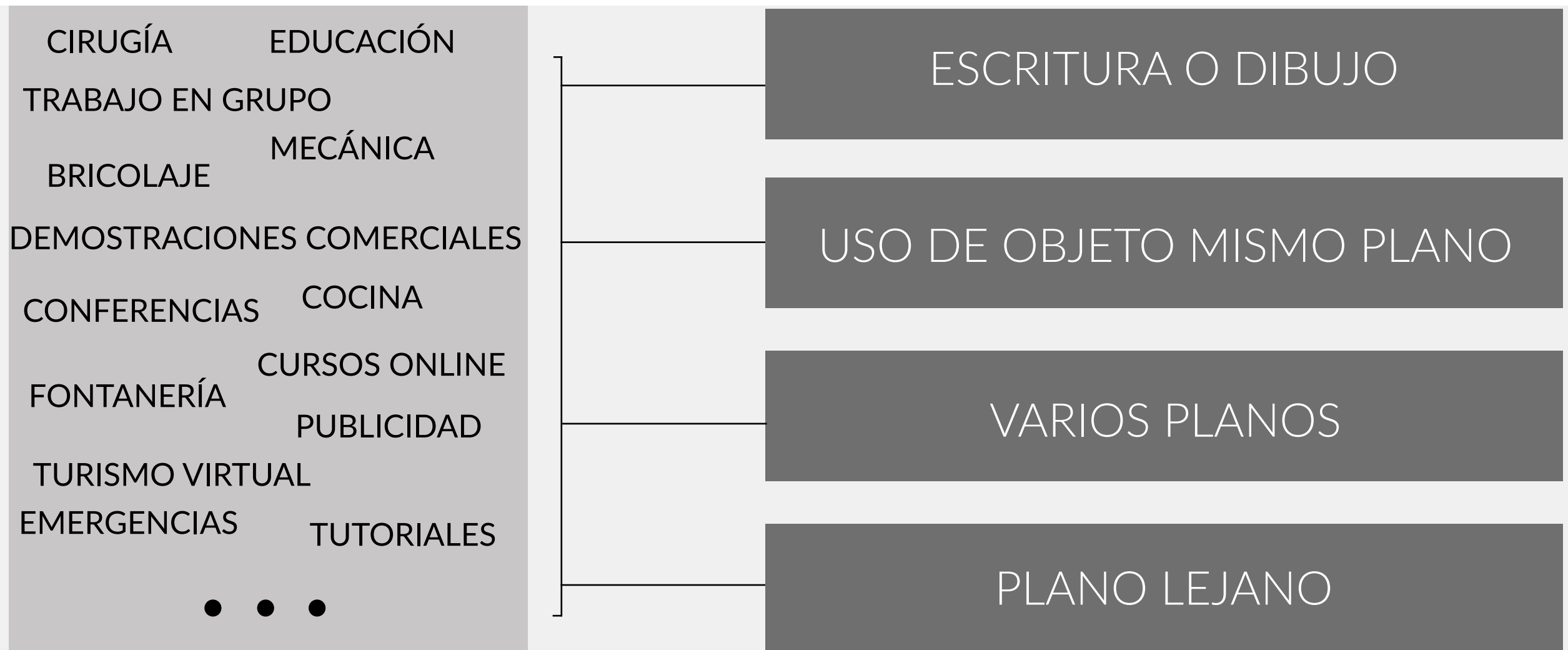
Por ello, el prototipo finalmente consistió en una cinta de pelo elástica en la que la cámara se sujeta en un lateral mediante una unión de velcro y cinta adhesiva para la regulación y sujeción de la misma.



## Situaciones de uso

Una vez realizado lo relacionado con los conceptos y las posiciones de uso así como sus respectivos prototipos, es momento de probar estos conceptos y buscar cuales son las situaciones de uso necesarias para analizar y conocer funcionamiento de los mismos.

Para ello, se clasifican las diferentes situaciones de uso en categorías más generales buscando aspectos en común como el movimiento, el encuadre y otros parámetros, pero lo suficientemente diferentes entre sí como para dar valoraciones diferentes.





# Elección de posición      Pruebas en situaciones de uso

## Escenario 1

La primera prueba consiste en realizar un pentágono regular inscrito en una circunferencia.

El objetivo de esta prueba no es el correcto dibujo del mismo sino comprobar como percibimos el dibujo desde cada una de las posiciones de la cámara.

Con esta prueba buscamos representar aquellas situaciones en

las cuales se realice una acción sobre una superficie y el usuario usualmente se encuentra sentado y no cambia de plano durante el vídeo.

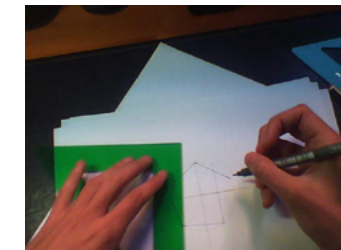
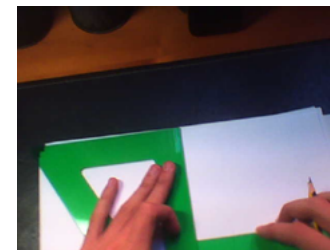
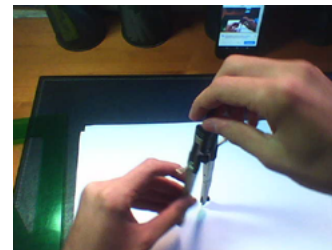
Dentro de estas situaciones podemos remarcar solución de problemas en la enseñanza, técnicas de dibujo, pequeños tutoriales en dispositivos electrónicos, etc.

0:04

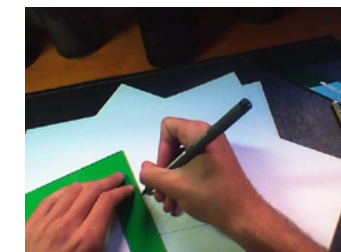
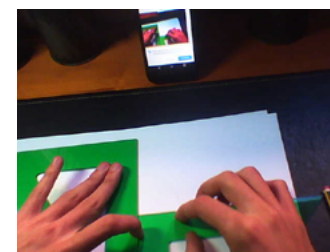
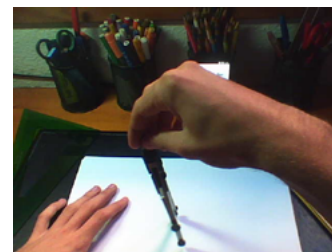
0:15

0:40

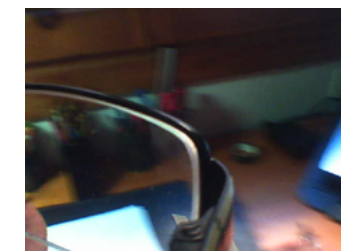
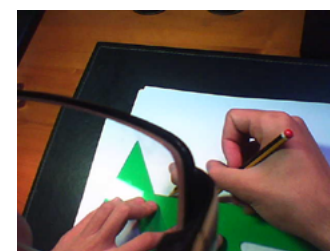
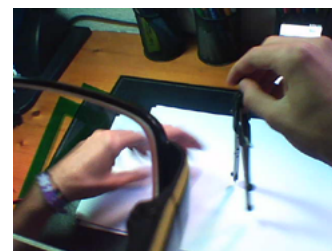
POS. FRONTAL



POS. LATERAL



POS. SUPERIOR



# Elección de posición      Pruebas en situaciones de uso

## Escenario 2

La segunda prueba consiste en realizar el desempaquetado ("Unboxing") y su posterior montaje de un grifo de cocina. Al igual que en el anterior, el objetivo no es el correcto montaje del grifo sino comprobar como percibimos los distintos elementos y si se ve claro su montaje.

En esta simulación queremos representar situaciones en las que es importante que nuestras manos se vean ya que son el hilo conductor del vídeo, en este caso el usuario puede estar tanto en posición sentado

como de pie. El plano sigue siendo mayoritariamente el mismo pero la acción ya no se realiza sobre una superficie plana sino que se manipulan objetos.

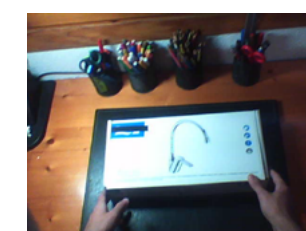
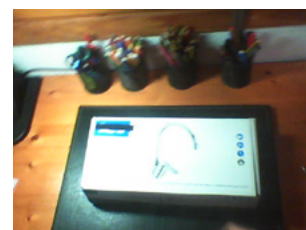
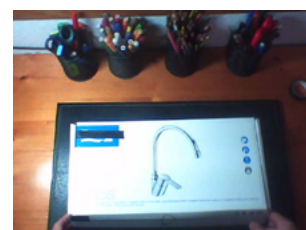
Dentro de estas situaciones podemos remarcar cirugías, manualidades, tutoriales de mecánica, fontanería, etc.

POS. FRONTAL

POS. LATERAL

POS. SUPERIOR

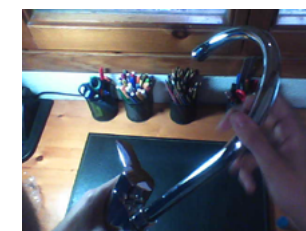
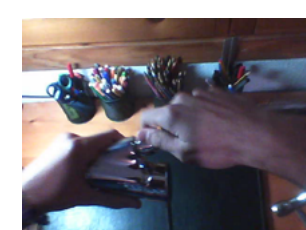
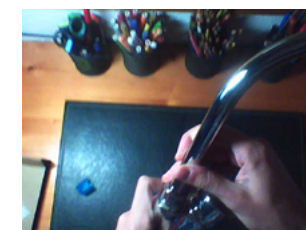
0:02



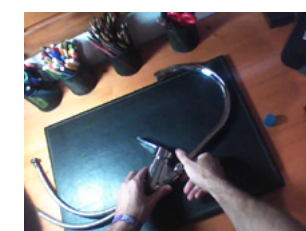
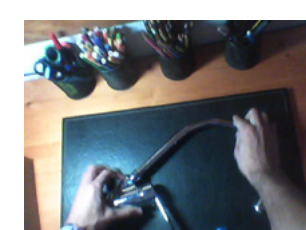
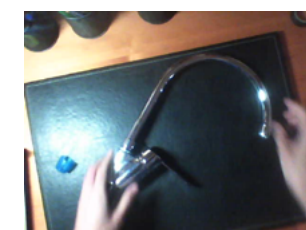
0:15



0:40



0:45



# Elección de posición      Pruebas en situaciones de uso

## Escenario 3

La tercera prueba consiste en un tutorial de como se colocan las ruedas de una bici. En este caso nos centraremos en los diferentes cambios de plano, ya que la acción de colocar una rueda de bicicleta no es algo que requiera de gran dificultad.

En esta simulación queremos representar situaciones en las que el usuario que realiza el vídeo se mueve entre distintos planos y se

encuentra en movimiento, en este caso es importante que nuestras manos se vean pero no requieren de tanta importancia como situaciones anteriores.

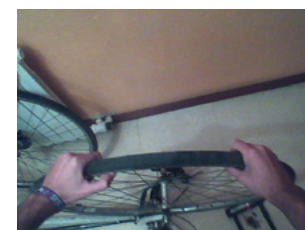
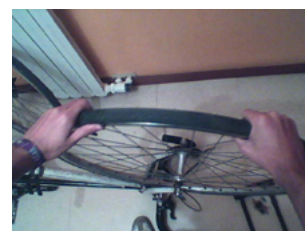
Dentro de estas situaciones podemos enmarcar recetas de cocina, demostraciones comerciales, montajes de gran tamaño, etc.

POS. FRONTAL

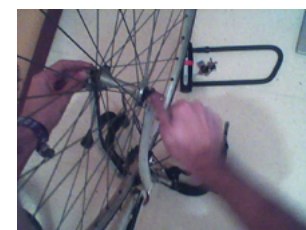
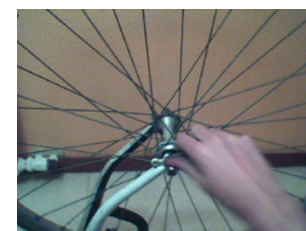
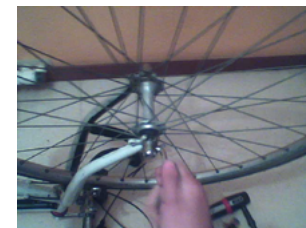
POS. LATERAL

POS. SUPERIOR

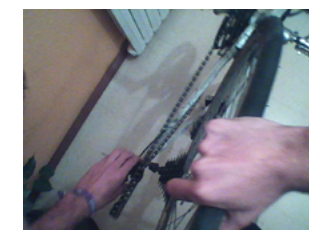
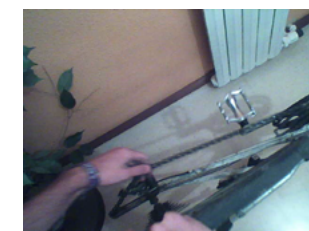
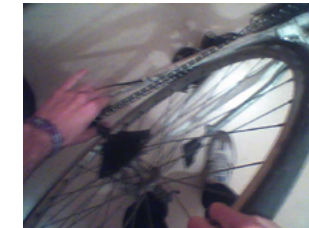
0:10



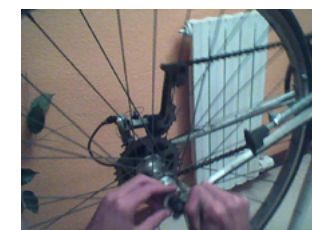
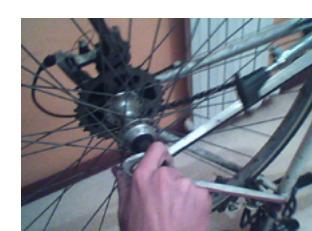
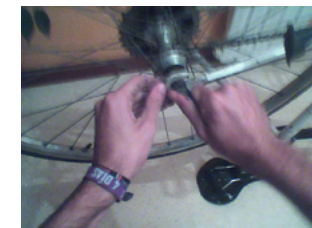
0:15



0:30



0:45





# Elección de posición      Pruebas en situaciones de uso

## Escenario 4

La última prueba consiste en realizar una simulación de las acciones a realizar en un entorno educativo por parte de un profesor o un ponente. El objetivo principal es la prueba en un espacio mayor y menos controlado que un entorno doméstico.

En este caso, a la hora de analizar nos centramos en las diferentes acciones que se pueden realizar más que en segundos o instantes concretos del vídeo ya que el movimiento y el cambio de planos es mayor.

El objetivo es simular situaciones que podemos encontrar en un entorno educativo como el hablar a los asistentes, mostrar una presentación, mostrar algo en el ordenador o escribir y dibujar en la pizarra. Por ello, el plano está en constante movimiento y es necesario que en la mayoría de las ocasiones la información se vea correctamente.

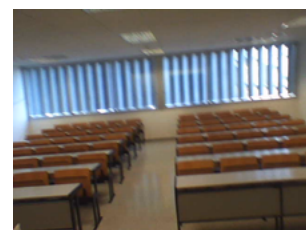
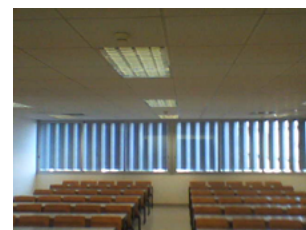
Dentro de estas situaciones podemos encontrar clases teóricas, ponencias, presentaciones comerciales etc.

POS. FRONTAL

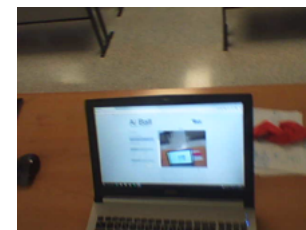
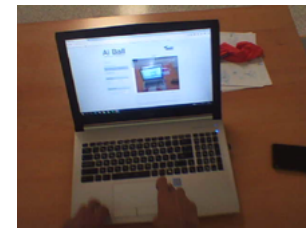
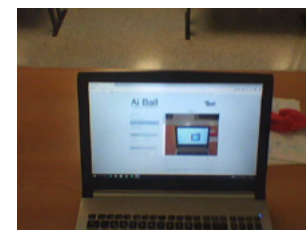
POS. LATERAL

POS. SUPERIOR

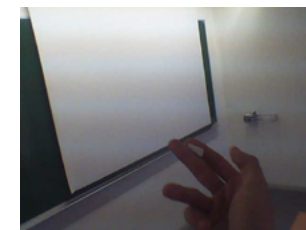
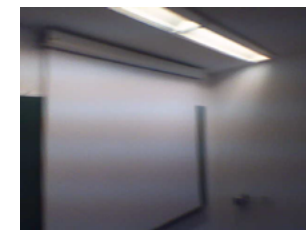
0:05



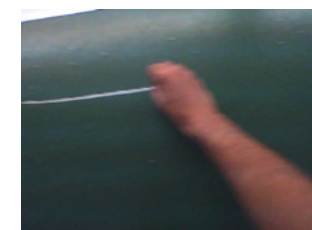
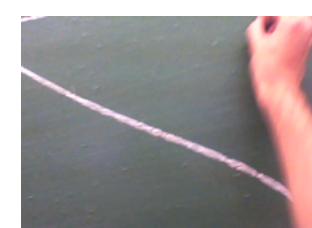
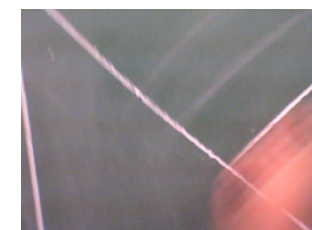
0:15



0:30



0:45



# Elección de posición      Pruebas en situaciones de uso

## Valoraciones finales y elección.

Tras realizar las distintas pruebas, es necesario recoger las conclusiones a nivel particular de cada una de las pruebas como a nivel general de la posición. Para una mayor organización analizaremos cada una de las posiciones en particular.

### Pos. Frontal

- La posición es cómoda y no interfiere en el uso de otros accesorios tales como gafas. Es universal para todas las personas.
- Dependiendo de la situación, la óptica requiere de ser inclinada hacia el papel. Esta inclinación varía en un gran ángulo.
- Es la que más le afecta el comportamiento de los ojos ya que al trabajar estos realizan un recorrido que no recoge.
- Una visión algo elevada para la primera persona pero bastante aceptable.
- En situaciones en las que el objeto no se encuentra muy cercano a la óptica se comporta de manera notable.

### Pos. Lateral

- La posición es cómoda y no interfiere en el uso de otros accesorios tales como gafas.
- Posición bastante fidedigna a la realidad ya que es la más cercana a la posición de los ojos.
- Es universal para todas las personas y con pequeños ajustes se consigue una imagen parecida para todos los usuarios.
- Es bastante recomendable que el apoyo se realice sobre las dos orejas para compensar el peso.
- Bastante estable a la hora de moverse.

### Pos. Superior

- Es la posición menos recomendable. En su campo de visión interfieren otros cuerpos como la nariz o gafas.
- Es una posición poco estable y que en pruebas con movimiento se ve gravemente afectada.
- Es una posición donde cual pequeña variación afecta en gran medida a la imagen tomada. Hay que añadir que el ajuste de una persona a otra puede ser muy diferente lo que puede diferir en malos resultados.
- Es la que más objetos recoge dentro de la escena.

# I Elección sujeción

Como conclusión a las valoraciones finales de las pruebas anteriores, se toma la decisión de que la posición más adecuada para nuestro producto tanto en términos de visión como de usabilidad es la posición designada como lateral.

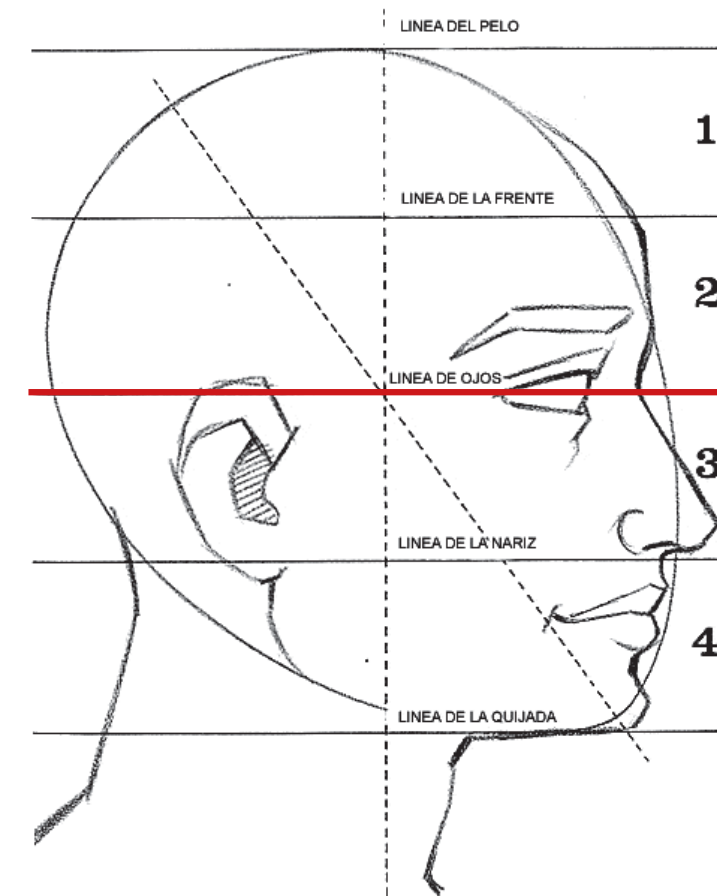
Esta decisión se fundamenta en temas estéticos ya que puede ser muy poco invasiva en la figura del usuario, y sobretodo, en aspectos ergonómicos y de visión ya que asegura una posición constante a la altura de los ojos, un movimiento parejo al del usuario, un campo de visión más que aceptable para la realización de tarea y una mayor estabilidad con respecto al resto de posiciones.

El siguiente paso para nuestro desarrollo del producto será la creación de unos nuevos conceptos una vez conocida y elegida la posición final.

El producto final se desarrollará con respecto al concepto elegido en este punto.

Como hemos explicado ya anteriormente, las pruebas y conceptos previos se concentraban en encontrar problemas y hacer pruebas de visión desde el punto de vista de la posición. Una vez seleccionada esta posición, el nuevo desarrollo se basará principalmente en la ergonomía y la forma de acoplar el producto a la cabeza del usuario.

Tras la elección del concepto definitivo nos centraremos en el desarrollo de este en aspectos como el aspecto formal final, la interacción del usuario con el mismo o la fabricación entre otros.





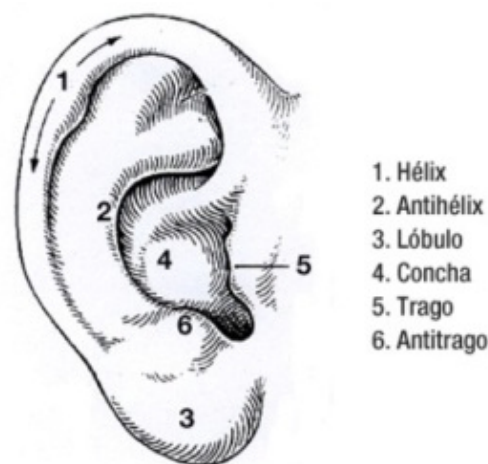
# Elección sujeción

## Concepto 1 - Oreja

El primer concepto parte de la propuesta seleccionada en la fase previa, el cual consistía en un agarre adaptado al pabellón auditivo.

Al igual que en el resto de conceptos propuestos de este tipo, el producto consta de dos partes diferentes, la parte que sirve de agarre o enganche y una extensión de la misma que contiene el modulo de cámara.

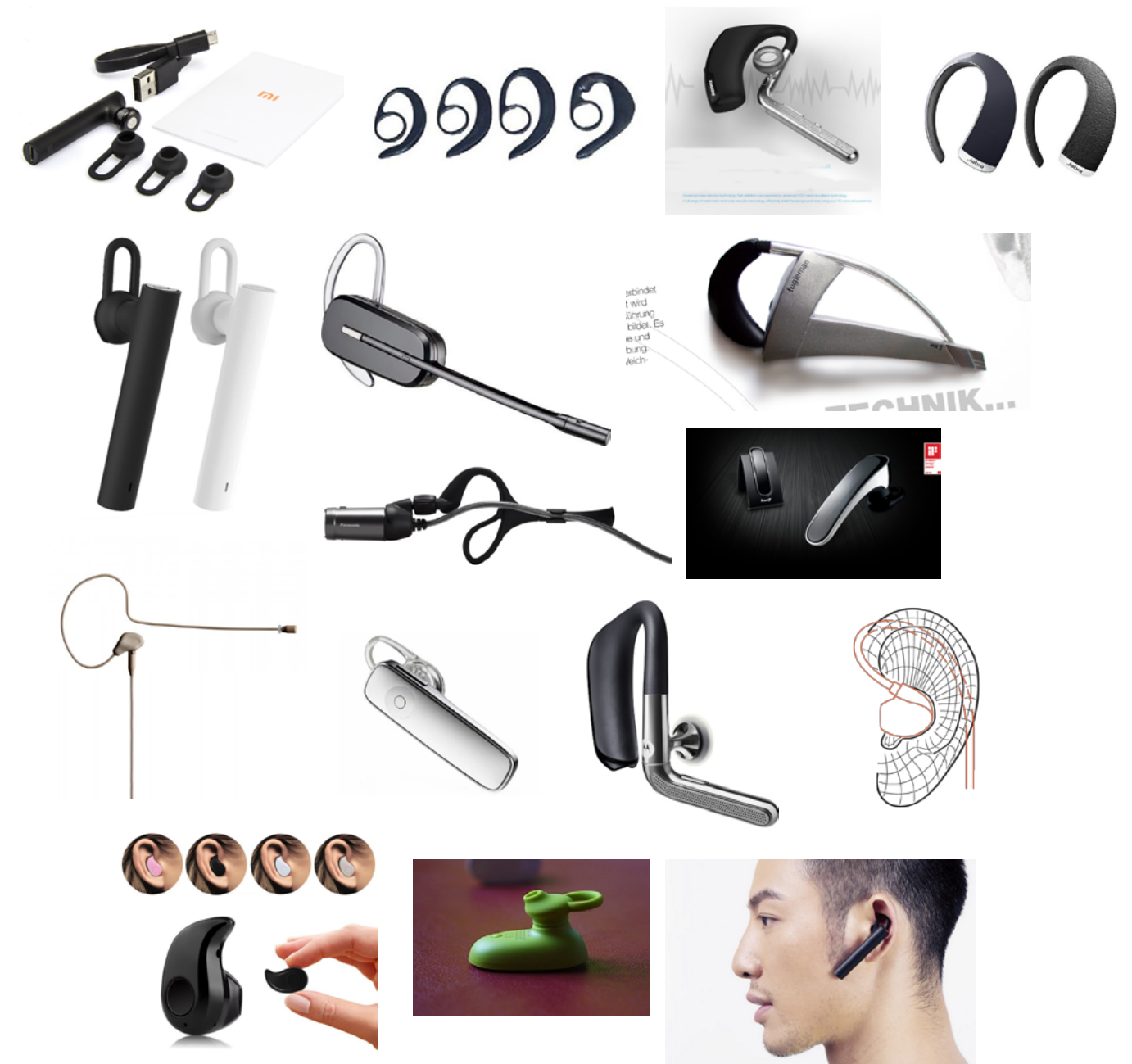
En este caso, el acoplamiento se realiza en un punto concreto, la concha de la oreja, y una superficie se apoya sobre la parte trasera del pabellón externo. Para facilitar el agarre se deberían facilitar que la parte que se inserta por el interior de la oreja tuviera diferentes tamaños.



En cuanto a distribución de botones, estos deberían quedar hacia el exterior y debería ser reconocibles al tacto.

Como panel de influencias y productos relacionados se ha investigado principalmente dispositivos de audio con acoplamiento a la oreja con el fin de apreciar detalles formales y funcionales propios de este tipo de productos.

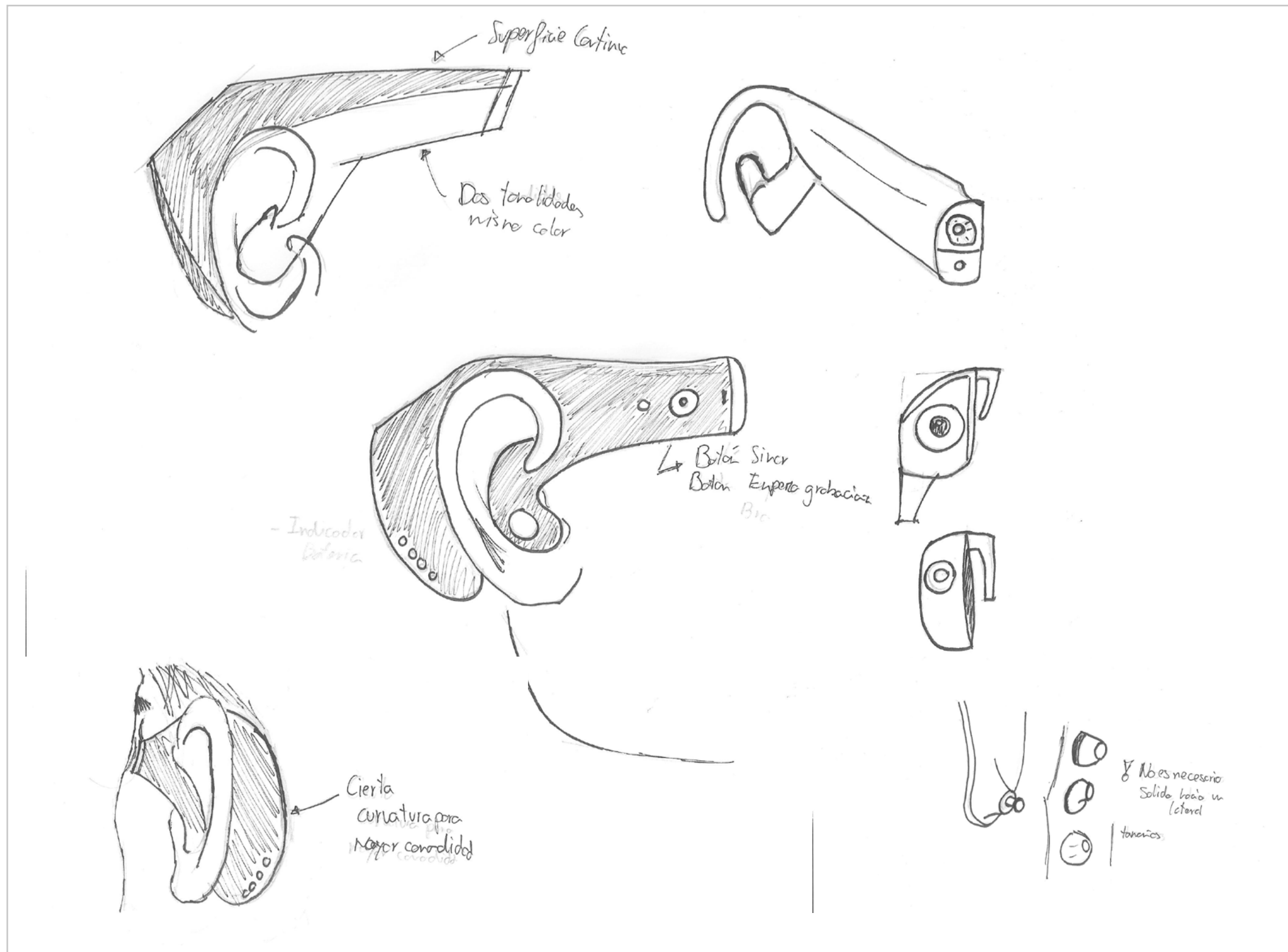
## Productos relacionados



# Elección sujeción

## Concepto 1 - Oreja

Bocetos



Entre los aspectos a resaltar se propone una serie de detalles formales y estéticos como:

- Superficie continua en toda la cara exterior.
- Dos tonalidades del mismo color para diferenciar las distintas partes del producto.
- Búsqueda de formas curvas y orgánicas para una mayor comodidad.
- Se valoran distintos tipos de acabados intercambiables en la gomas que se insertan en la oreja.

# I Elección sujeción

## Concepto 1 - Oreja

Finalmente se opta por una estructura formada por dos extensiones que convergen en el espacio donde se ubica la cámara. La extensión con mayor longitud es la que se ubicaría por la parte trasera del pabellón auditivo, mientras que la más corta es la que se ubicaría en el orificio del oído.

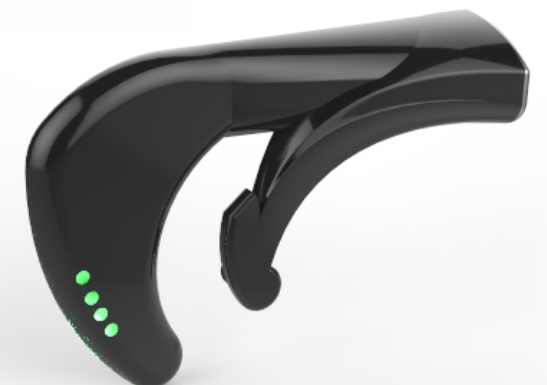
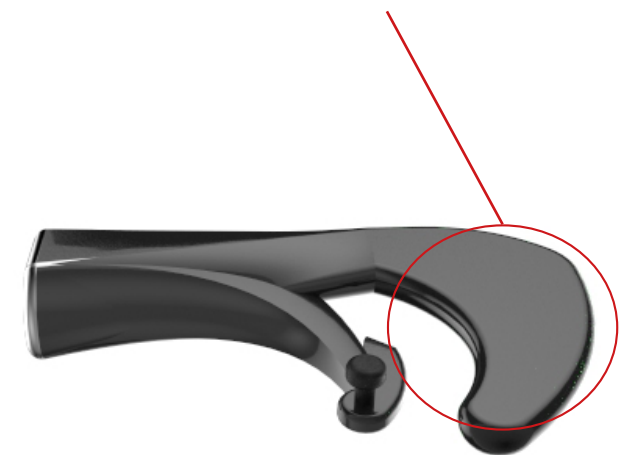
En la extensión más de mayor longitud encontramos 4 LEDs indicadores de la batería, así como una superficie táctil para poder interactuar con el dispositivo a partir de toques. Es necesario puntualizar, que estos elementos interactivos serán reconsiderados en momentos posteriores del proyecto.

En la extensión menor se ha dado un acabado formal que permite ocupar la totalidad de la concha del pabellón asegurando así una mayor comodidad y sujeción.

En todos los conceptos propuestos se ha optado por un acabado en negro y metal que será evaluado posteriormente.



Superficie táctil





# I Elección sujeción

## Concepto 2 - Posición trasera

En este caso, el concepto está formado por 3 partes diferenciadas que cada una ocupa un función diferente.

La primera es la que se ubica en la parte trasera de la cabeza y la más extensa en superficie de contacto. En ella encontramos la gran mayoría de los componentes internos, así como mecanismo de regulación.

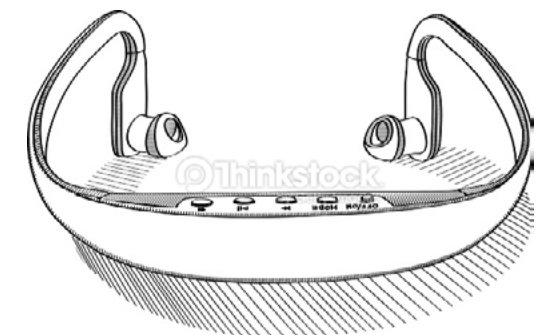
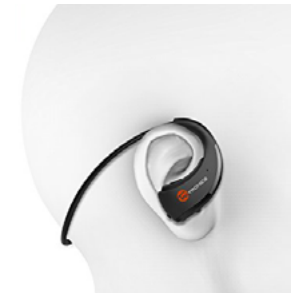
Por otra parte se encuentra el módulo de la cámara, donde formalmente buscaremos que sea lo menos invasivo en el rostro del usuario. Buscamos una forma sencilla y que no permita una interacción compleja.

Uniendo las dos partes interiores, nos encontramos una ligera sujeción a la oreja que en el extremo más cercano a la parte trasera permite la regulación del producto.

En cuanto a la sujeción se realiza en 3 puntos, las dos oreja, mediante un apoyo tanto superior como trasero y la parte ubicada en la parte trasera de la cabeza que sirve como contrapeso del modulo de cámara aportando una mayor comodidad y estabilidad. Se busca una mayor seguridad y firmeza con la forma propia del agarre en al oreja.

Al igual que en el anterior concepto, la distribución de botones, estos deberían quedar principalmente hacía el exterior y requerir que sean funcionales sin poder observarlos.

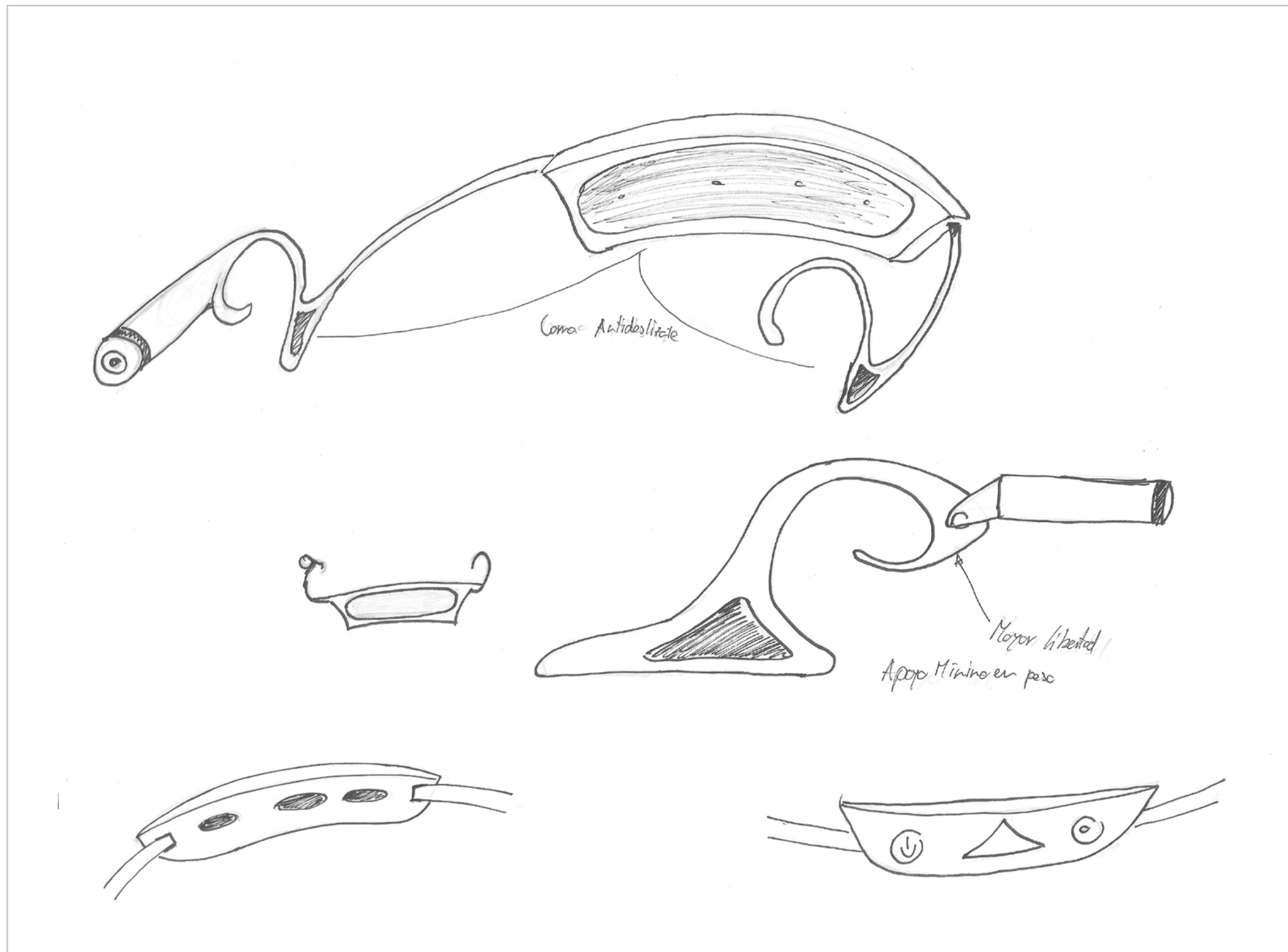
### Productos relacionados



# Elección sujeción

## Concepto 2 - Posición trasera

Bocetos



Entre los aspectos a resaltar se propone una serie de detalles formales y estéticos como:

- Imagen del usuario limpia, la mayor parte del producto se ubica en la parte trasera de la cabeza.
- Uso de la forma y el tacto del material para una agarre confortable.
- Uso de diferentes materiales y acabados a lo largo del producto.
- Botones reconocibles al tacto, interacción mediante sonidos u otra forma no visual de interacción.

# I Elección sujeción

## Concepto 2 - Posición trasera

Finalmente el producto consiste en una estructura completamente simétrica si no fuera por el módulo de la cámara.

En este caso se opta por un módulo cilíndrico muy simple y minimalista, con el único detalle del acabado metálico en el extremo de la óptica.

El resto de la estructura, está formada por la extensión de apoyo trasero y las piezas de apoyo sujeción en el pabellón auditivo.

Estás ultimas se ha decidido por un acabado metálico en la zona de unión entre la parte trasera formado una diadema. En los extremos de esta "diadema" encontramos las piezas que sirven de sujeción en las orejas.

Tanto para la pieza trasera como para la diadema se ha optado por una acabado metálico, mientras que para las piezas de sujeción se ha optado por un color negro en diferentes acabados, una mate y el otro con brillo.

Es necesario puntualizar, que estos elementos interactivos serán reconsiderados en momentos posteriores del proyecto.

En todos los conceptos propuestos se ha optado por un acabado en negro y metal que será evaluado posteriormente.



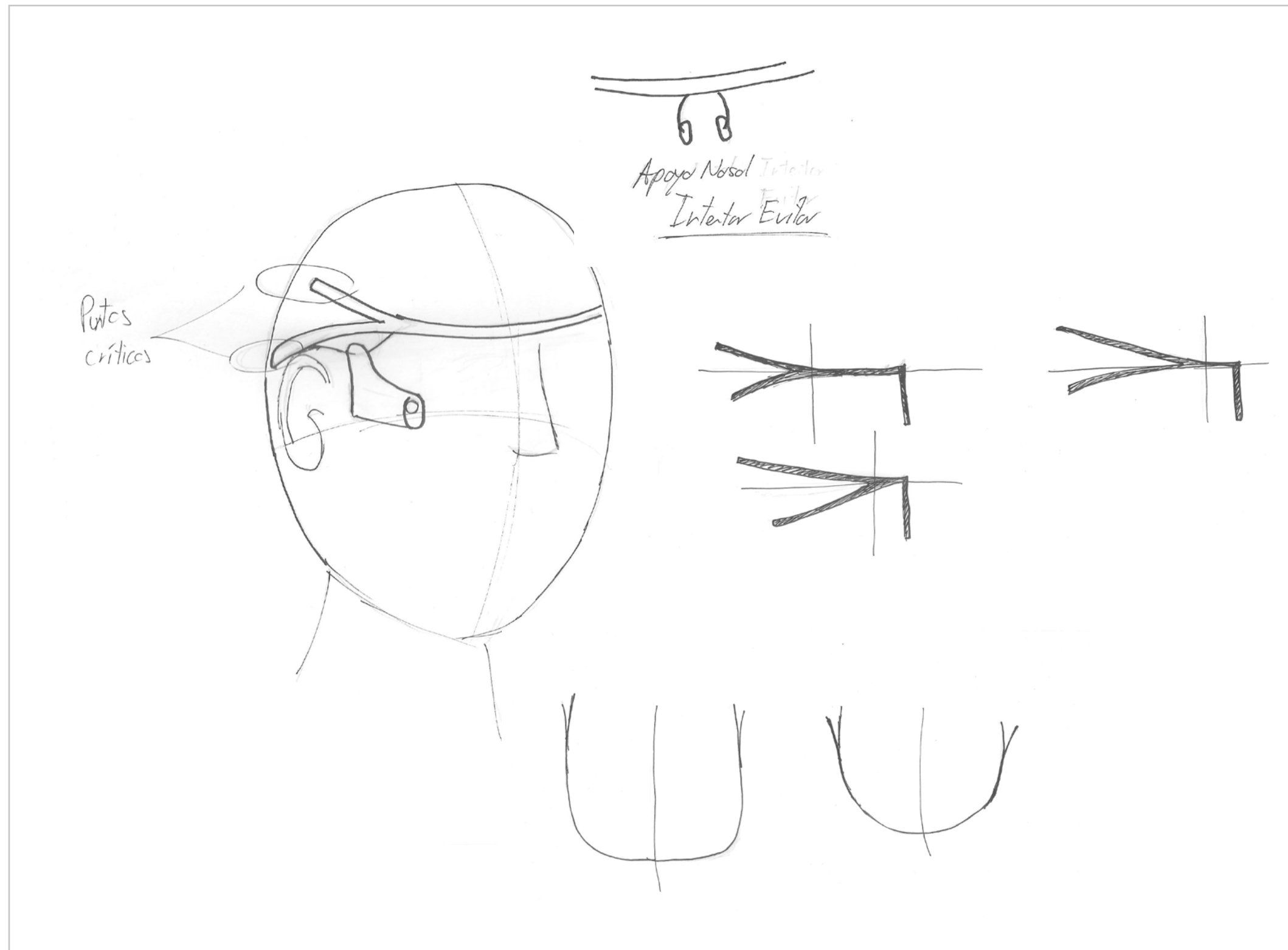




# Elección sujeción

## Concepto 3 - Diadema delantera

Bocetos



Entre los aspectos a resaltar se propone una serie de detalles formales y estéticos como:

- Forma fluida y orgánica. Se quiere contrastar la continuidad de las superficies con respecto a las aristas vivas del borde.
- Se busca evitar el apoyo en la zona nasal para dar una sensación de poco peso.
- Módulo de cámara de mayor tamaño con respecto al resto de concepto.

# I Elección sujeción

## Concepto 3 - Diadema delantera

Tras un ligero desarrollo formal, se opta por una superficie continua que une los dos apoyos inferiores.

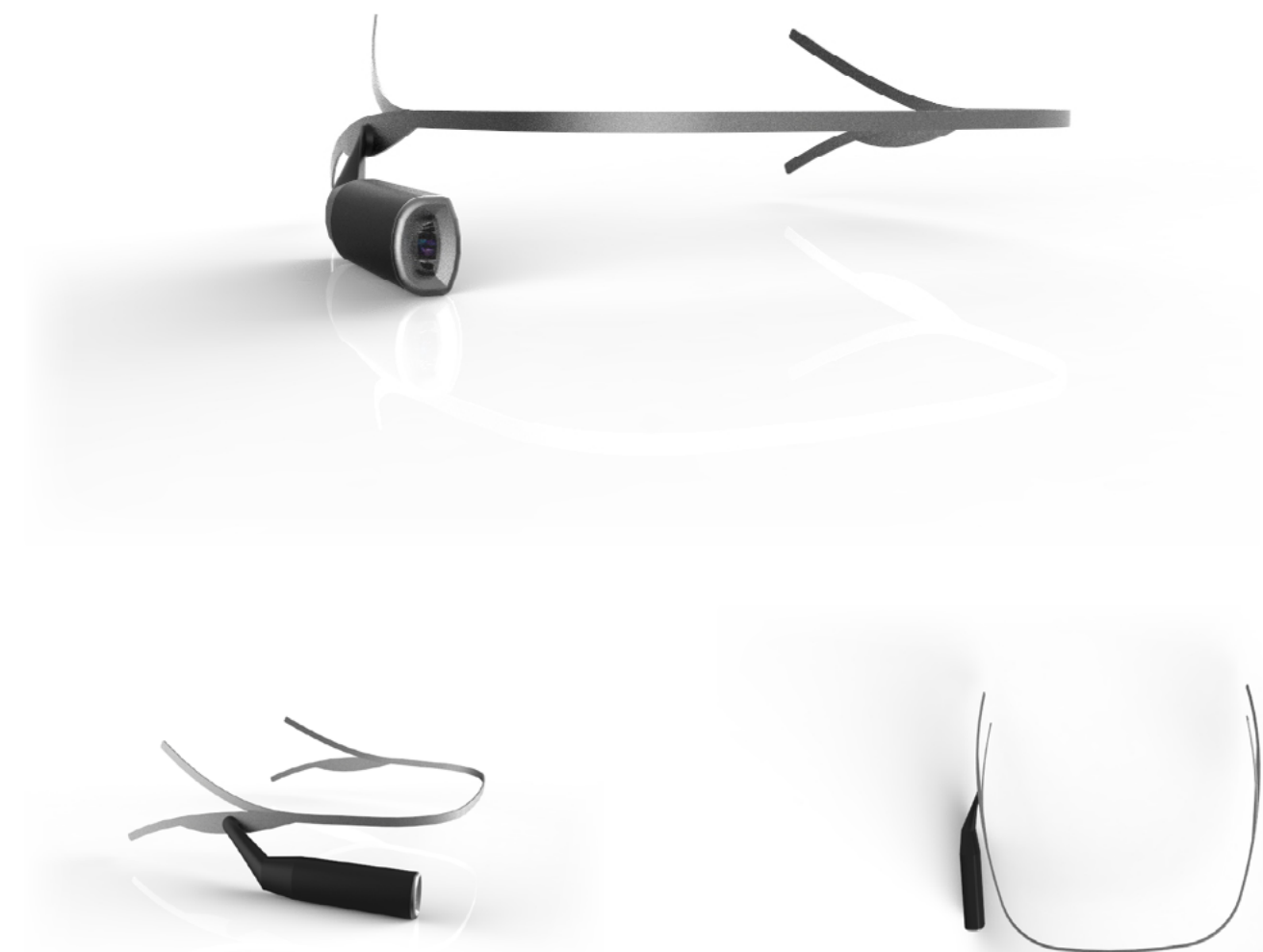
Esta superficie de anchura y espesor continuo solo se ve altera en un pequeño ensanchamiento por a la altura de la oreja y por las dos extensiones que aportan el apoyo superior.

Al igual que en el anterior concepto se opta por un módulo de cámara diferenciado del resto del cuerpo del producto. En este caso, la diferencia radica en el tamaño de este ya que, en esta ocasión, es mucho mayor debido a que todos los componentes interiores deben ir en esta zona.

En caso de elección de este concepto, se deberá hacer un gran ejercicio y esfuerzo para conseguir que esta zona apoye la idea de producto liviano, así cómo conseguir encajar aspectos que no deben afectar negativamente al producto como podría ser, por ejemplo, la batería.

La interacción del producto será reconsiderada en momentos posteriores del proyecto, debido a las dificultades técnicas que nos ofrece ahora mismo.

En todos los conceptos propuestos se ha optado por un acabado en negro y metal que será evaluado posteriormente.





# Elección concepto

Partiendo de que las diferencias en los conceptos propuesto residen principalmente en la ergonomía y la forma de sujeción, se opta por analizar como se comportarían los conceptos en las situaciones de uso.

Para facilitar este análisis, se valoran las situaciones de uso elegidas al comienzo de la fase de conceptos y en el análisis de usuario.

## Cirugía

El caso de retransmitir una operación quirúrgica es de los más complejos que nos podemos encontrar a la hora de usar el producto debido al riesgo de la situación y la gran cantidad de factores a tener en cuenta. Se trata de un situación donde el plano es habitualmente fijo, el usuario no está constantemente cambiando de plano sino que se concentra en un punto o zona concretos.



Entre los elementos a tener en cuenta en esta situación, encontramos:

- **Gorro higiénico:** Obligatorio, se apoya sobre las orejas ofreciendo ligera presión.
- **Linterna:** A la altura de los ojos, Sujeción ergonómica al cráneo ajustable.
- **Posibilidad de uso de gafas:** Tanto gafas de corrección de visión, como de ampliación.
- **Mascarilla:** Sujeción dos puntos, trasera cabeza, trasera cuerpo.

## Educación

En el caso de querer hacer una retransmisión relacionada con la educación puede ser de dos tipos, querer retransmitir una clase presencial o en su defecto grabar contenido para retransmitir. En la mayoría de las veces son situaciones de uso cotidianas, como escribir en un papel y hacer demostraciones en un ordenador. Por ello la categoría donde lo ubicamos sería en las de plano fijo, tanto en escritura como acciones manuales. En este caso encontraríamos elementos como gafas o dispositivos relacionados con el audio tales como auriculares o cascos.



## Mecánica

Lo ubicamos dentro las categorías de planos tanto fijos como cambiantes en movimiento. Entre los elementos a tener en cuenta podemos encontrar tanto gafas protectoras como cascos.



# Elección concepto

## Bricolaje

Es un caso muy similar a la mecánica, lo ubicamos dentro de las mismas categorías y los elementos a tener en cuenta son prácticamente los mismos.



Hay que hacer la pequeña aclaración de que estos usos tienen muchas aplicaciones más concretas que probablemente tengan elementos propios como por ejemplo un filtro de partículas para la pintura.

## Demostraciones comerciales

En este caso, también se clasificará dentro de las categorías en el que la imagen es tanto fija como cambiante. Cada demostración depende del producto o servicio a mostrar, por lo que no es posible definir cómo va a ser ni lo que se ve va a querer mostrar al público.



En este caso es bastante importante para el usuario que el producto sea lo menos invasivo posible para mantener la imagen de la persona que presenta el acto. Los elementos a tener en cuenta que pueden aparecer son gafas y en menor medida, el uso de auriculares o pinganillo.

## Conferencias

Las conferencias de cualquier tipo se caracterizan por ser más importante el tema a tratar y las imágenes en las que se apoya el discurso. Por ello, esta situación se sitúa dentro de la categoría en la que se muestra un plano lejano.



A pesar de que la imagen es completamente distinta, las conferencias se parecen en gran medida a las demostraciones comerciales, ya que la apariencia de la persona emisora es bastante similar.

## Cocina

Entraría dentro de la categoría en que la imagen tiene varios planos diferentes. El objetivo de este tipo de grabaciones es la explicación de una receta de cocina y está normalmente requiere de diferentes aparatos de cocina así como la distribución y explicación de los diferentes elementos a utilizar.



Entre los elementos a tener en cuenta encontramos sobre todo cualquier tipo de gorro y en menor medida gafas u objetos para protegerse el rostro.

# Elección concepto

## Cursos online

Hoy en día encontramos numerosos cursos online de todo tipo, uso de programas, manualidades, fotografía, etc. Por ello es difícil determinar en qué categoría podemos organizarlo.



En cuanto a los elementos que podemos tener en cuenta, nos encontramos con el mismo problema, pero generalmente nos encontraremos situaciones de uso con elementos como gafas o cascos.

## Fontanería

Es una situación de uso muy parecida a las ya analizadas bricolaje y mecánica. En este caso difiere sobre las otra en la aparición de agua siendo este un elemento a tener en cuenta dentro de las especificaciones de producto. en este caso podemos encontrarnos principalmente cascos de protección y gafas.



## Publicidad

Consideramos que es un entorno controlado para la grabación por lo que no encontramos elementos a destacar en el usuario.



## Turismo virtual

Consideramos que es un entorno controlado para la grabación por lo que no encontramos elementos a destacar en el usuario.



## Emergencias

Este caso es uno de lo más extraños y menos habituales que nos podemos encontrar con este producto. El concepto es el poder transmitir una imagen con el fin de que otras personas, receptoras del vídeo puedan ayudar mediante la app a resolver esta situación. Depende de la situación en que el suceso se de pero es complicado encontrar elementos que puedan afectar al producto más allá de una gafas.





# Elección concepto

## Tutoriales

Debido al auge de la visualización de vídeos a partir de Internet, uno de los usos más habituales consiste en los tutoriales, explicaciones e instrucciones a problemas o situaciones que se encuentran los usuarios.



Al igual que los cursos online, los elementos a tener en cuenta dependen en gran medida de la situación concreta que se muestra.

Por último, comparamos todas las situaciones valorando como se comporta el concepto con respecto a la situación. Así mismo, se recogen aquellos detalles que pueden interferir en esa acción concreta.

El concepto de diadema queda descartado ya que es el que más conflicto encuentra, llegando a tener situaciones completamente incompatibles, mientras que el primer concepto se resuelve de manera bastante aceptable en la mayoría de situaciones pero tiene mayores excepciones que el concepto elegido.

Tras valorar toda la información se decide que el segundo concepto, el ubicado principalmente en la parte trasera de la cabeza, es el que mejor resuelve todas las situaciones de uso y por lo tanto es el que será desarrollado.

Comparación situaciones			
	1º Concepto (oreja)	2º Concepto (trasera)	3º Concepto (Diadema)
Cirugía	Gafas, otros elementos		Exceso elementos en la zona.
Educación	Salvo gafas		Más invasivo Resolución a distancia
Mecánica	Tipo de gafas (+ volumen)	Tipo de gafas (+ volumen) Interacción	Casco
Bricolaje	Tipo de gafas (+ volumen)	Tipo de gafas (+ volumen) Interacción	
Demostraciones			Invasivo
Conferencias			Invasivo
Cocinas	Salvo gafas		
Cursos			
Fontanería		Interacción	Casco
Publicidad			
Turismo			
Emergencias	Salvo gafas		
Tutoriales	Salvo gafas		

# FASE 3

## Desarrollo de producto

1. Investigación de componentes	84-88
• Desmontaje de cámara	84-85
• Monografía técnica	87
• Componentes y especificaciones requeridas	88
2. Desarrollo formal	89-114
• Diferencial	89-93
• Desarrollo formal	94-104
• Estética	105-106
• Dimensionamiento	108-112
• Prototipo	113-114
3. Interacción con el producto	115-130
• Botones	116-119
• Secuencia de uso	120-126
• Aplicación	127-131
4. Producto final	131- 143
• Construcción	131- 139
• Renders	140-142
• Medidas	143
5. Materiales de construcción	144-145

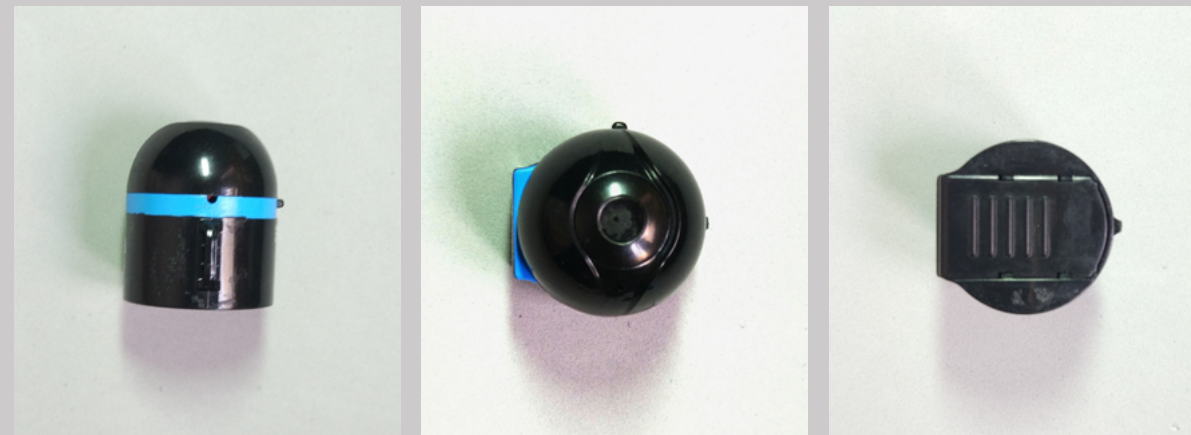
# Investigación de componentes

## Desmontaje de cámara

Para conocer de manera más profunda los componentes que harían falta para el correcto funcionamiento del producto.

Por ello desmontamos y analizamos la cámara usada en las pruebas previas.

1



Tal y como se ha explicado anteriormente, la cámara usada para la realización de pruebas ha sido la Ai-ball de la compañía TREK. El tamaño de esta cámara es 3\*3.5 cm (diámetro\*altura).



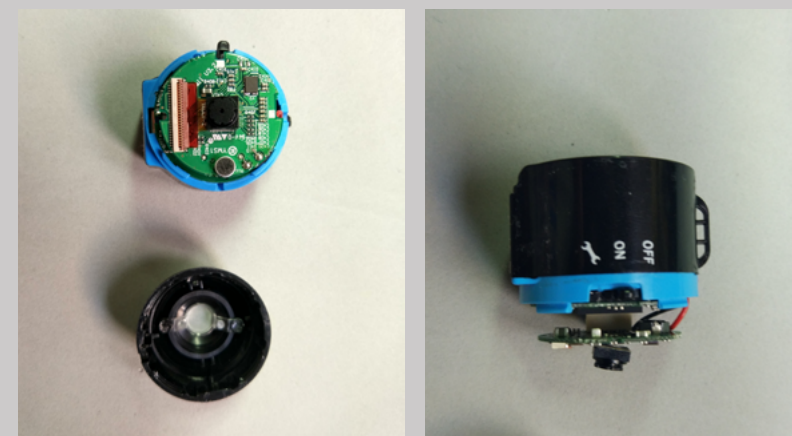
Las herramientas usadas consisten principalmente en destornilladores planos de diferentes tamaños y agujas.

2



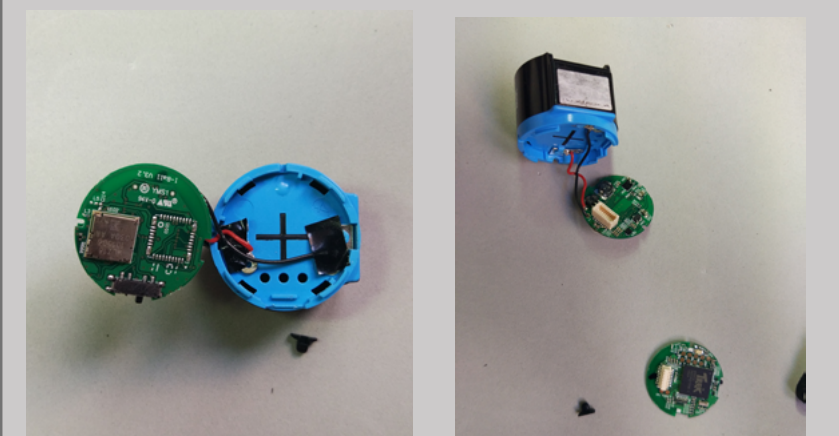
En primer lugar abrimos la tapa de la parte posterior y extraemos la fuente de energía (pila CR2). Para facilitar su extracción nos encontramos con una tela rectangular.

3



Mediante palanca, separamos la carcasa frontal de la trasera mostrando la primera de las placas de circuito integrado, donde resalta el módulo de cámara de sobremanera.

4



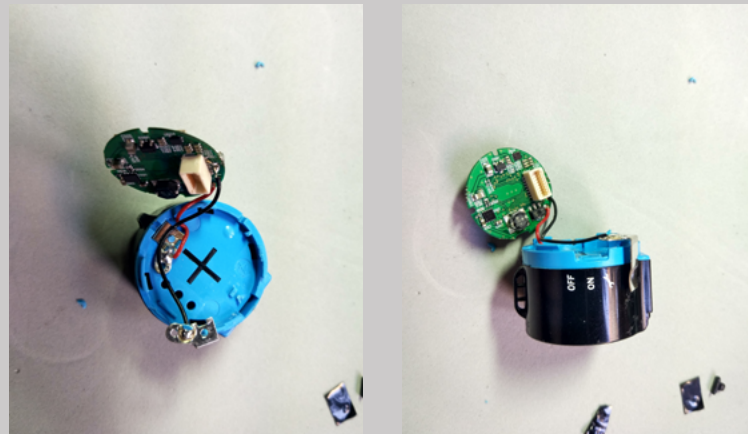
Separamos las placas de circuito de las carcasas. Una vez extraídas, apreciamos una organización en capas. Un conector se encarga de unir las dos placas.



# Investigación de componentes

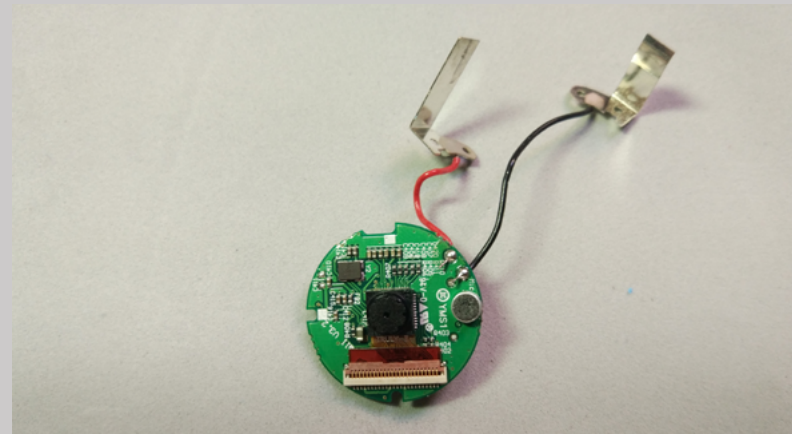
## Desmontaje de cámara

5

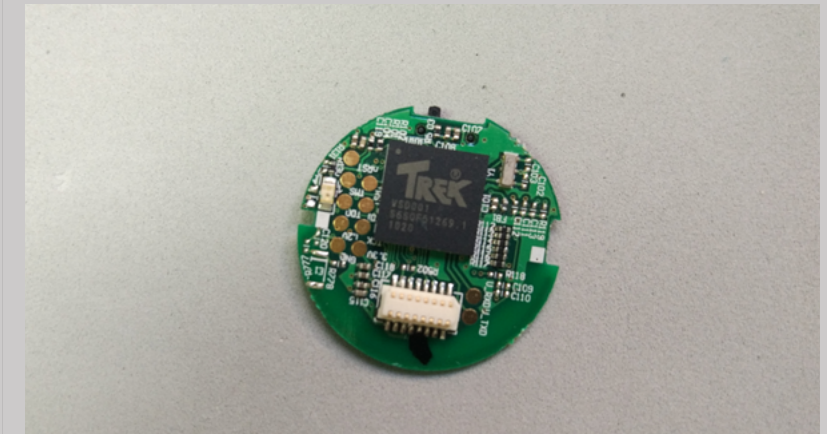


Para la completa separación de la carcasa con los componentes internos, es necesario la retirada de pequeñas cintas aislantes y la rotura de unos parches de sujeción.

6

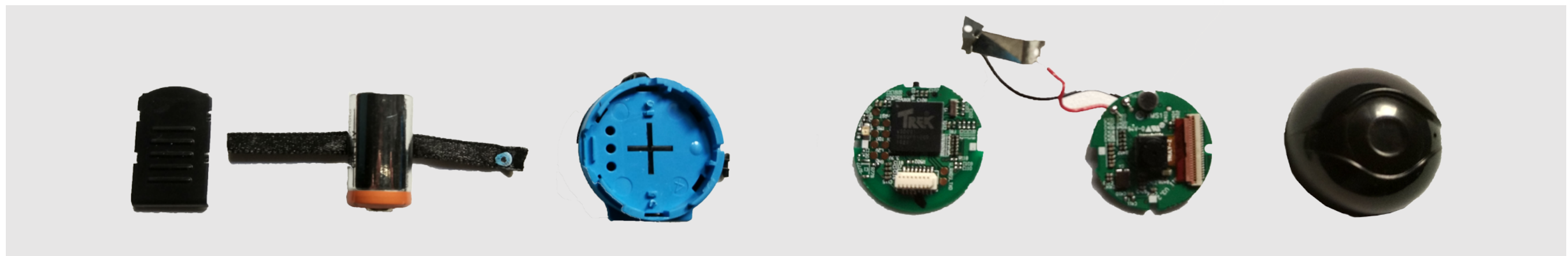


Una vez eliminados las últimas sujeciones de las sujeciones con respecto a las carcasas, solo queda retirar las patillas de la fuente de energía.

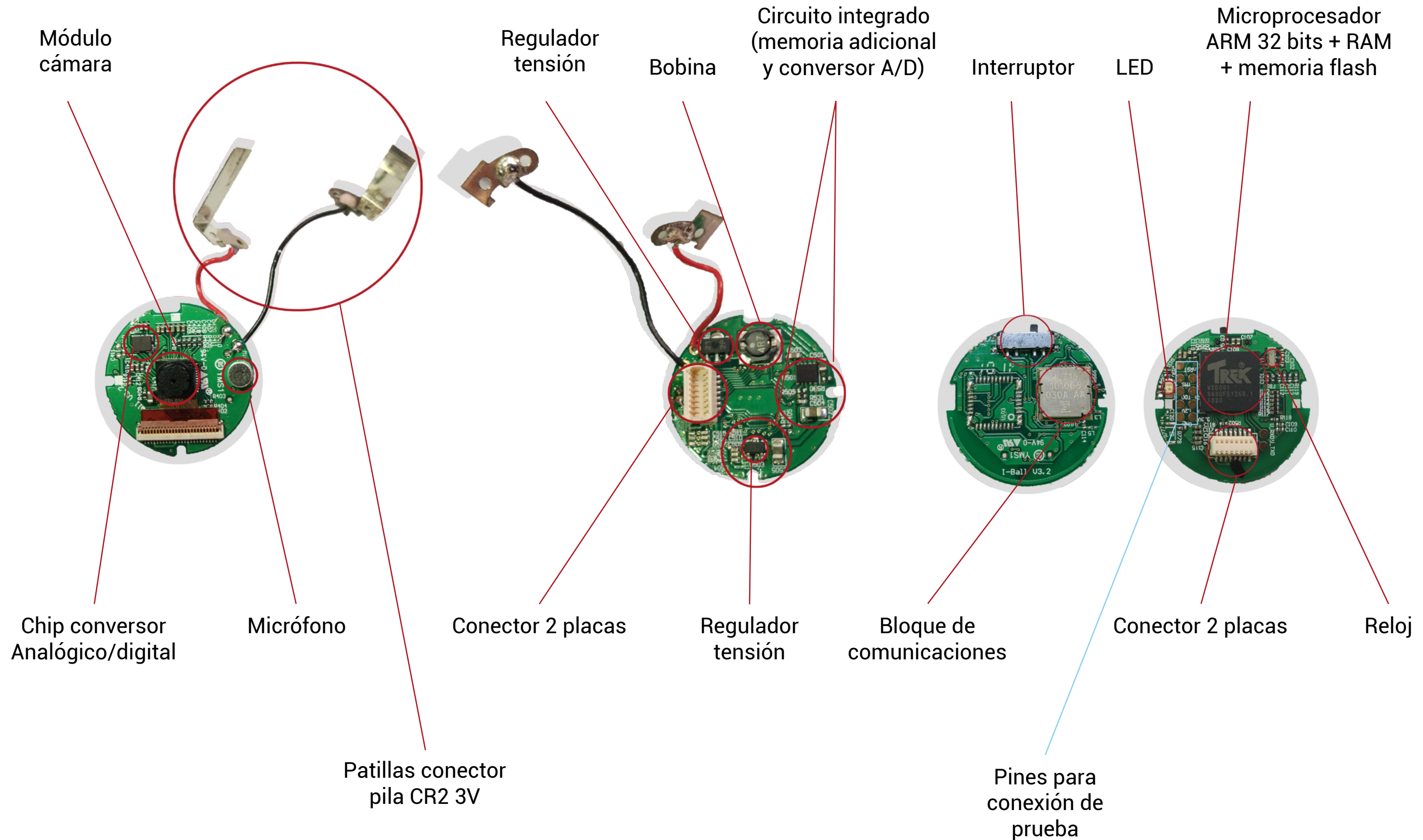


Tras desmontar la cámara de pruebas, nos queda un dispositivo dividido en 8 piezas entre componentes internos y carcasas.

Pero para el correcto estudio de los componentes es necesario una investigación más profunda y por ello analizamos e identificamos cada uno de los elementos que conforman las placas de circuito integrado.



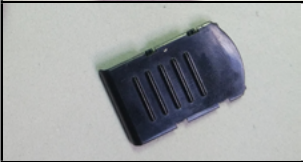
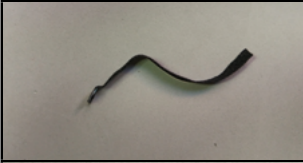


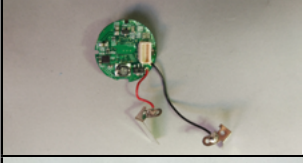



# Investigación de componentes



# Investigación de componentes

## Monografía técnica

FOTO	NOMBRE	FUNCIÓN	DIMENSIONES	UNIÓN	Material	COMPONENTES ELÉCTRICOS
	Carcasa frontal	Proteger y dar soporte a las placas	Ø 30 x15	Geometría propia a presión	ABS	No
	Carcasa trasera	Dar soporte a la pila y el interruptor	Ø 30 x 22,5	Geometría propia a presión	ABS	No
	Tapa pilas	Tapar las pilas	17,5 x 28x 1	Encajado	ABS	No
	Tira de tela	Sacar las pilas con facilidad	70 x 5 x 0.1	Adhesivo	Tela	No
	Extensión palanca	Accionar el interruptor de manera sencilla	5x 2 x 2	Geometría propia a presión	ABS	No
	Placa base de circuitos integrados 1	Hacer funcionar todo el producto	Ø 24	Mediante plástico restante en la fabricación	Baquelita	Sí
	Placa base de circuitos integrados 2	Hacer funcionar todo el producto	Ø 24	Presión	Baquelita	Sí
	Pila	Dar energía al producto	Ø 15 x 26	Encajado	-	Sí



# Investigación de componentes

## Componentes y especificaciones requeridas

- **Módulo de cámara:** Es una de los componentes más importantes por no decir el más importante. Se necesita un módulo de cámara del menor tamaño disponible (el más pequeño con las características encontradas ha sido de 9,8x9,8 mmx6mm). Especificaciones requeridas:
  - Estabilizados Óptico de Imagen (OIS): va en conjunto con un microprocesador propio y un **giroscopio** que se encarga de la estabilización.
  - 8-12 Mpx
  - Resolución FullHD
  - Apertura f/2.4
  - Ángulo de visión 80-100°
- **Fuente de alimentación:** Es necesario que haya una fuente de energía que le de corriente al circuito. Puede ser una pila como en el caso de nuestra cámara de pruebas o una batería.
  - **Puerto de carga:** En caso de ser una batería será necesario una forma de recargarla. La solución más habitual suele ser un puerto USB.
- **Bloque de comunicaciones:** En nuestro caso, se encargará de crear una red wifi con la que conectaremos el móvil a nuestro dispositivo.
- **Botón de reset:** Botón para volver al estado de fábrica en caso de que querer reiniciar el dispositivo de forma manual.
- **Botón de inicio:** Es indispensable el uso de un botón que permita el encendido y apagado del dispositivo.
- **Microprocesador:** Indispensable para el funcionamiento correcto del dispositivo.

Estos son los elementos indispensables para el correcto funcionamiento, que no por ello son los únicos. El alcance de nuestro trabajo no incluye entrar en detalle en ello pero está claro que todos estos componentes y especificaciones se deberán completar con elementos como los identificados en la cámara de prueba.

# I Desarrollo formal

Nuestro desarrollo formal consistirá en dos partes principalmente, el dimensionamiento del producto que estará más relacionado con la ergonomía y la comodidad del producto, y la parte más formal que se encargará de dar la estética y la fabricación.

Comenzaremos por la parte más formal. Con el estudio formal y estético no nos es suficiente como para definir nuestro producto, por ello, nos proponemos la utilización de una técnica de exploración formal. Entre las existentes, la que más se ajusta a nuestro objetivo, es la conocida como “Diferencial semántico” que consiste en aportar una serie de productos relacionados y valorar su estética así como su percepción mediante una valoración entre dos características opuestas.

Los encuestados deben marcar con una “X” como valoran al producto en cuestión, habiendo 7 rangos de valoración siendo el 3 y el -3 los extremos. Las características elegida se dividen en formales y de percepción.

El proceso se basa en escoger aquellos aspectos perceptivos que estamos buscando en nuestro producto y relacionarlos con los aspectos perceptivos y formales de los objetos escogidos. Entre los resultados obtenidos de los participantes en la técnica, se buscan aquel producto con mayor semejanza a los aspectos perceptivos elegidos para nuestro producto y con ello, extrapolar los aspectos formales que están relacionados entre sí.

		-3	-2	-1	0	1	2	3	
Formales	RECTO								CURVO
	GRUESO								FINO
	ÁSPERO								SUAVE
	NATURAL								ARTIFICIAL
	OPACO								TRANSPARENTE
	REGULAR								IRREGULAR
	LISO								RUGOSO
	ORGÁNICO								GEOMÉTRICO
	BRILLANTE								MATE (SIN BRILLO)
	LUMINOSO								APAGADO
Perceptivos	MODERNO								CLÁSICO
	CÓMODO								INCÓMODO
	CARO								BARATO
	FÁCIL DE USAR								COMPLICADO DE USAR
	OCIO								PROFESIONAL
	EXCLUSIVO								COMÚN
	SORPRENDENTE								ABURRIDO
	USO EN MOVIMIENTO								USO EN REPOSO

# Desarrollo formal

Para la realización de esta técnica se han escogido 4 productos que serán los analizados por los participantes. Los criterios de selección han partido principalmente de las conclusiones obtenidas del estudio formal pero también se han utilizado otros criterios como:

- **Popularidad:** se han intentado mostrar productos tanto conocidos como desconocidos por un usuario general.
- **Estética:** Que se corresponda con las conclusiones obtenidas del estudio formal pero encontrando grandes diferencias entre los 4 productos.
- **Funcionalidad:** La función principal de cada uno de los productos escogidos sea diferente.

Los productos elegidos finalmente para el estudio fueron:

## GOOGLE GLASS



Dispositivo fabricado por Google ya mencionado en fases previas. Aporta tecnología en forma de información, imágenes y vídeo a la visión en nuestro día a día.

## MUSE



Dispositivo diseñado con el objetivo de ayudar y organizar un rutina de meditación. Es usado tanto en entornos profesionales como en niveles básicos dentro del sector. Funciona conectado con nuestro teléfono.

# Diferencial semántico

GOOGLE GLASS

	-3	-2	-1	0	1	2	3
RECTO							CURVO
GRUESO							FINO
ÁSPERO							SUAVE
NATURAL							ARTIFICIAL
OPACO							TRANSPARENTE
REGULAR							IRREGULAR
LISO							RUGOSO
ORGÁNICO							GEOMÉTRICO
BRILLANTE							MATE (SIN BRILLO)
LUMINOSO							APAGADO
MODERNO							CLÁSICO
COMODO							INCÓMODO
CARO							BARATO
FÁCIL DE USAR							COMPLICADO DE USAR
OCIO							PROFESIONAL
EXCLUSIVO							COMÚN
SORPRENDENTE							ABURRIDO
USO EN MOVIMIENTO							USO EN REPOSO

MUSE

	-3	-2	-1	0	1	2	3
RECTO							CURVO
GRUESO							FINO
ÁSPERO							SUAVE
NATURAL							ARTIFICIAL
OPACO							TRANSPARENTE
REGULAR							IRREGULAR
LISO							RUGOSO
ORGÁNICO							GEOMÉTRICO
BRILLANTE							MATE (SIN BRILLO)
LUMINOSO							APAGADO
MODERNO							CLÁSICO
COMODO							INCÓMODO
CARO							BARATO
FÁCIL DE USAR							COMPLICADO DE USAR
OCIO							PROFESIONAL
EXCLUSIVO							COMÚN
SORPRENDENTE							ABURRIDO
USO EN MOVIMIENTO							USO EN REPOSO

HOLOLENS

	-3	-2	-1	0	1	2	3
RECTO							CURVO
GRUESO							FINO
ÁSPERO							SUAVE
NATURAL							ARTIFICIAL
OPACO							TRANSPARENTE
REGULAR							IRREGULAR
LISO							RUGOSO
ORGÁNICO							GEOMÉTRICO
BRILLANTE							MATE (SIN BRILLO)
LUMINOSO							APAGADO
MODERNO							CLÁSICO
COMODO							INCÓMODO
CARO							BARATO
FÁCIL DE USAR							COMPLICADO DE USAR
OCIO							PROFESIONAL
EXCLUSIVO							COMÚN
SORPRENDENTE							ABURRIDO
USO EN MOVIMIENTO							USO EN REPOSO

THYNC

	-3	-2	-1	0	1	2	3
RECTO							CURVO
GRUESO							FINO
ÁSPERO							SUAVE
NATURAL							ARTIFICIAL
OPACO							TRANSPARENTE
REGULAR							IRREGULAR
LISO							RUGOSO
ORGÁNICO							GEOMÉTRICO
BRILLANTE							MATE (SIN BRILLO)
LUMINOSO							APAGADO
MODERNO							CLÁSICO
COMODO							INCÓMODO
CARO							BARATO
FÁCIL DE USAR							COMPLICADO DE USAR
OCIO							PROFESIONAL
EXCLUSIVO							COMÚN
SORPRENDENTE							ABURRIDO
USO EN MOVIMIENTO							USO EN REPOSO

Muestra del formulario a rellenar por los participantes de la técnica

## HOLOLENS



Dispositivo aun no lanzado al mercado ( solo a sectores específicos para su prueba) desarrollado por Microsoft. Se trata de un visor de realidad expandida con múltiples utilidades como el diseño o el desarrollo de objetos.

## THYNC



Producto diseñado para estimular nuestros nervios mediante ondas de bajo nivel. Su objetivo es reducir el estrés, la ansiedad y mejorar la calidad del sueño. Funciona conectado con nuestro teléfono.



# Desarrollo formal



GOOGLE GLASS

	-3	-2	-1	0	1	2	3	
RECTO	0%	15%	0%	8%	15%	31%	31%	CURVO
GRUESO	46%	15%	23%	0%	15%	0%	0%	FINO
ÁSPERO	0%	8%	15%	15%	15%	23%	23%	SUAVE
NATURAL	0%	8%	8%	0%	38%	31%	15%	ARTIFICIAL
OPACO	15%	38%	15%	23%	0%	8%	0%	TRANSPARENTE
REGULAR	15%	23%	31%	8%	15%	8%	0%	IRREGULAR
LISO	8%	46%	31%	0%	8%	0%	8%	RUGOSO
ORGÁNICO	0%	8%	23%	23%	23%	23%	0%	GEOMÉTRICO
BRILLANTE	0%	15%	15%	38%	0%	23%	8%	MATE (SIN BRILLO)
LUMINOSO	0%	8%	0%	0%	54%	31%	8%	APAGADO
MODERNO	31%	15%	15%	0%	23%	15%	0%	CLÁSICO
CÓMODO	15%	8%	15%	8%	54%	0%	0%	INCÓMODO
CARO	15%	23%	46%	0%	8%	8%	0%	BARATO
FÁCIL DE USAR	23%	8%	15%	15%	0%	15%	8%	COMPLICADO DE USAR
OCIO	15%	31%	15%	15%	0%	15%	8%	PROFESIONAL
EXCLUSIVO	0%	23%	8%	15%	38%	15%	0%	COMÚN
SORPRENDENTE	15%	15%	8%	23%	23%	23%	8%	ABURRIDO
USO EN MOVIMIENTO	15%	23%	8%	0%	23%	23%	8%	USO EN REPOSO



MUSE

	-3	-2	-1	0	1	2	3	
RECTO	8%	0%	8%	0%	31%	23%	31%	CURVO
GRUESO	0%	0%	0%	0%	0%	46%	54%	FINO
ÁSPERO	0%	0%	8%	8%	15%	54%	15%	SUAVE
NATURAL	0%	15%	0%	0%	8%	31%	46%	ARTIFICIAL
OPACO	31%	15%	31%	0%	23%	0%	0%	TRANSPARENTE
REGULAR	0%	23%	15%	15%	8%	23%	15%	IRREGULAR
LISO	15%	38%	46%	0%	0%	0%	0%	RUGOSO
ORGÁNICO	15%	31%	23%	8%	8%	8%	8%	GEOMÉTRICO
BRILLANTE	8%	8%	8%	15%	8%	8%	54%	MATE (SIN BRILLO)
LUMINOSO	15%	23%	31%	15%	8%	8%	0%	APAGADO
MODERNO	62%	15%	15%	0%	0%	8%	0%	CLÁSICO
CÓMODO	8%	31%	15%	0%	15%	31%	0%	INCÓMODO
CARO	8%	23%	23%	15%	15%	15%	0%	BARATO
FÁCIL DE USAR	0%	15%	15%	15%	15%	31%	8%	COMPLICADO DE USAR
OCIO	0%	15%	23%	15%	23%	23%	0%	PROFESIONAL
EXCLUSIVO	15%	15%	46%	15%	0%	8%	0%	COMÚN
SORPRENDENTE	15%	54%	23%	0%	0%	8%	0%	ABURRIDO
USO EN MOVIMIENTO	23%	23%	0%	23%	0%	8%	23%	USO EN REPOSO

# Diferencial semántico



HOLOLENS

	-3	-2	-1	0	1	2	3	
RECTO	8%	31%	15%	8%	31%	0%	8%	CURVO
GRUESO	0%	8%	8%	8%	15%	31%	31%	FINO
ÁSPERO	0%	0%	23%	15%	8%	31%	23%	SUAVE
NATURAL	0%	8%	23%	0%	15%	23%	31%	ARTIFICIAL
OPACO	0%	15%	23%	15%	15%	23%	8%	TRANSPARENTE
REGULAR	23%	38%	15%	8%	8%	8%	0%	IRREGULAR
LISO	31%	38%	23%	8%	0%	0%	0%	RUGOSO
ORGÁNICO	0%	8%	8%	15%	31%	15%	23%	GEOMÉTRICO
BRILLANTE	8%	23%	0%	8%	15%	31%	15%	MATE (SIN BRILLO)
LUMINOSO	8%	31%	15%	0%	8%	38%	0%	APAGADO
MODERNO	0%	54%	8%	8%	8%	23%	0%	CLÁSICO
CÓMODO	8%	23%	15%	0%	0%	31%	23%	INCÓMODO
CARO	0%	46%	8%	8%	38%	0%	0%	BARATO
FÁCIL DE USAR	8%	15%	23%	23%	15%	15%	0%	COMPLICADO DE USAR
OCIO	0%	15%	23%	31%	0%	31%	0%	PROFESIONAL
EXCLUSIVO	15%	23%	23%	15%	15%	38%	0%	COMÚN
SORPRENDENTE	0%	38%	0%	23%	31%	0%	8%	ABURRIDO
USO EN MOVIMIENTO	23%	38%	8%	8%	8%	15%	0%	USO EN REPOSO



THYNC

	-3	-2	-1	0	1	2	3	
RECTO	0%	8%	0%	0%	8%	62%	23%	CURVO
GRUESO	0%	15%	15%	0%	31%	38%	0%	FINO
ÁSPERO	0%	0%	0%	0%	69%	23%	8%	SUAVE
NATURAL	0%	0%	15%	8%	38%	38%	0%	ARTIFICIAL
OPACO	54%	31%	8%	0%	0%	8%	0%	TRANSPARENTE
REGULAR	8%	23%	38%	0%	8%	23%	0%	IRREGULAR
LISO	8%	54%	15%	8%	0%	8%	8%	RUGOSO
ORGÁNICO	8%	23%	15%	0%	15%	38%	0%	GEOMÉTRICO
BRILLANTE	8%	15%	15%	0%	23%	31%	8%	MATE (SIN BRILLO)
LUMINOSO	8%	0%	23%	15%	23%	23%	8%	APAGADO
MODERNO	23%	38%	8%	15%	15%	0%	0%	CLÁSICO
CÓMODO	8%	31%	15%	8%	15%	23%	0%	INCÓMODO
CARO	8%	23%	15%	31%	23%	0%	0%	BARATO
FÁCIL DE USAR	0%	15%	46%	15%	15%	0%	8%	COMPLICADO DE USAR
OCIO	15%	23%	8%	46%	8%	0%	0%	PROFESIONAL
EXCLUSIVO	0%	38%	23%	0%	23%	15%	0%	COMÚN
SORPRENDENTE	8%	46%	8%	15%	15%	8%	0%	ABURRIDO
USO EN MOVIMIENTO	38%	8%	8%	0%	31%	15%	0%	USO EN REPOSO

# Desarrollo formal

# Diferencial semántico



GOOGLE GLASS

	-	0	+	
RECTO	15%	8%	77%	CURVO
GRUESO	85%	0%	15%	FINO
ÁSPERO	23%	15%	62%	SUAVE
NATURAL	15%	0%	85%	ARTIFICIAL
OPACO	69%	23%	8%	TRANSPARENTE
REGULAR	69%	8%	23%	IRREGULAR
LISO	85%	0%	15%	RUGOSO
ORGÁNICO	31%	23%	46%	GEOMÉTRICO
BRILLANTE	31%	38%	31%	MATE (SIN BRILLO)
LUMINOSO	8%	0%	92%	APAGADO
MODERNO	62%	0%	38%	CLÁSICO
CÓMODO	38%	8%	54%	INCÓMODO
CARO	85%	0%	15%	BARATO
FÁCIL DE USAR	62%	15%	23%	COMPLICADO DE USAR
OCIO	62%	15%	23%	PROFESIONAL
EXCLUSIVO	31%	15%	54%	COMÚN
SORPRENDENTE	38%	23%	38%	ABURRIDO
USO EN MOVIMIENTO	46%	0%	54%	USO EN REPOSO



HOLENS

	-	0	+	
RECTO	54%	8%	38%	CURVO
GRUESO	15%	8%	77%	FINO
ÁSPERO	23%	15%	62%	SUAVE
NATURAL	31%	0%	69%	ARTIFICIAL
OPACO	38%	15%	46%	TRANSPARENTE
REGULAR	77%	8%	15%	IRREGULAR
LISO	92%	8%	0%	RUGOSO
ORGÁNICO	15%	15%	69%	GEOMÉTRICO
BRILLANTE	31%	8%	62%	MATE (SIN BRILLO)
LUMINOSO	54%	0%	46%	APAGADO
MODERNO	62%	8%	31%	CLÁSICO
CÓMODO	46%	0%	54%	INCÓMODO
CARO	54%	8%	38%	BARATO
FÁCIL DE USAR	46%	23%	31%	COMPLICADO DE USAR
OCIO	38%	31%	31%	PROFESIONAL
EXCLUSIVO	62%	15%	54%	COMÚN
SORPRENDENTE	38%	23%	38%	ABURRIDO
USO EN MOVIMIENTO	69%	8%	23%	USO EN REPOSO



MUSE

	-	0	+	
RECTO	15%	0%	85%	CURVO
GRUESO	0%	0%	100%	FINO
ÁSPERO	8%	8%	85%	SUAVE
NATURAL	15%	0%	85%	ARTIFICIAL
OPACO	77%	0%	23%	TRANSPARENTE
REGULAR	38%	15%	46%	IRREGULAR
LISO	100%	0%	0%	RUGOSO
ORGÁNICO	69%	8%	23%	GEOMÉTRICO
BRILLANTE	23%	8%	69%	MATE (SIN BRILLO)
LUMINOSO	69%	15%	15%	APAGADO
MODERNO	92%	0%	8%	CLÁSICO
CÓMODO	54%	0%	46%	INCÓMODO
CARO	54%	15%	31%	BARATO
FÁCIL DE USAR	31%	15%	54%	COMPLICADO DE USAR
OCIO	38%	15%	46%	PROFESIONAL
EXCLUSIVO	77%	15%	8%	COMÚN
SORPRENDENTE	92%	0%	8%	ABURRIDO
USO EN MOVIMIENTO	46%	23%	31%	USO EN REPOSO



THYNC

	-	0	+	
RECTO	8%	0%	92%	CURVO
GRUESO	31%	0%	69%	FINO
ÁSPERO	0%	0%	100%	SUAVE
NATURAL	15%	8%	77%	ARTIFICIAL
OPACO	92%	0%	8%	TRANSPARENTE
REGULAR	69%	0%	31%	IRREGULAR
LISO	77%	8%	15%	RUGOSO
ORGÁNICO	46%	0%	54%	GEOMÉTRICO
BRILLANTE	38%	0%	62%	MATE (SIN BRILLO)
LUMINOSO	31%	15%	54%	APAGADO
MODERNO	69%	15%	15%	CLÁSICO
CÓMODO	54%	8%	38%	INCÓMODO
CARO	46%	31%	23%	BARATO
FÁCIL DE USAR	62%	15%	23%	COMPLICADO DE USAR
OCIO	46%	46%	8%	PROFESIONAL
EXCLUSIVO	62%	0%	38%	COMÚN
SORPRENDENTE	62%	15%	23%	ABURRIDO
USO EN MOVIMIENTO	54%	0%	46%	USO EN REPOSO

En la página anterior se han mostrado los resultados de la encuesta realizada expresada en porcentajes (para una mejor comprensión).

Dado que los resultados mostrados de esa manera no son sencillos de analizar debido a que se dividen entre 7 rangos diferentes, se decide agruparlos en tres rangos.

Los aspectos perceptivos que se buscan en nuestro producto son:

- Moderno
- Cómodo
- Fácil de usar
- Profesional (principalmente)
- Exclusivo (principalmente)
- Sorprendente
- Uso principalmente en movimiento pero aceptable en todas las situaciones.

A partir de estos valores buscaremos aquel producto que más se identifique con ello y analizaremos sus aspectos formales para aplicarlos en nuestro producto.

# Desarrollo formal

# Diferencial semántico

Una vez analizados los resultados obtenidos, se observa que el producto MUSE es aquel que ha obtenido los aspectos perceptivos más parejos a los valores que estamos buscando en nuestro producto.



Los valores que han apoyado la selección del producto para la técnica que se esta realizando han sido:

- Un aspecto muy **moderno**
- Aporta sensación de **comodidad**.
- Percepción de ser un producto **caro** pero sin ser excesivo.
- Uso **profesional** sin estar reñido con un uso más general.
- Sensación de ser un producto **exclusivo**.
- Estética **sorprendente** y que fomenta su uso.
- Uso principalmente **en movimiento** pero no por ello, aporta sensación de estar restringido a ello.

El único aspecto que deberemos corregir y que no se corresponde con los valores que queremos que nuestro producto aporte es el que indica que es **complicado de usar**.

	-	0	+	
RECTO	15%	0%	85%	CURVO
GRUESO	0%	0%	100%	FINO
ÁSPERO	8%	8%	85%	SUAVE
NATURAL	15%	0%	85%	ARTIFICIAL
OPACO	77%	0%	23%	TRANSPARENTE
REGULAR	38%	15%	46%	IRREGULAR
LISO	100%	0%	0%	RUGOSO
ORGÁNICO	69%	8%	23%	GEOMÉTRICO
BRILLANTE	23%	8%	69%	MATE (SIN BRILLO)
LUMINOSO	69%	15%	15%	APAGADO
MODERNO	92%	0%	8%	CLÁSICO
CÓMODO	54%	0%	46%	INCÓMODO
CARO	54%	15%	31%	BARATO
FÁCIL DE USAR	31%	15%	54%	COMPLICADO DE USAR
OCIO	38%	15%	46%	PROFESIONAL
EXCLUSIVO	77%	15%	8%	COMÚN
SORPRENDENTE	92%	0%	8%	ABURRIDO
USO EN MOVIMIENTO	46%	23%	31%	USO EN REPOSO

Como resultado obtenemos que nuestro producto, formal y estéticamente hablando, debe tener los siguientes valores:

- Uso de superficies y formas **curvas**.
- Evitar en la medida de lo posible los cuerpos gruesos, usando cuerpos **finos**.
- Continuidad entre los elementos aportando **suavidad** al tacto.
- Materiales y acabados **opacos**.
- Geometrías sencillas con cierta **irregularidad**.
- Acabados **lisos**.
- Formas **orgánicas** que hagan más natural el llevar el producto.
- Acabados principalmente **sin brillo**.
- Detalles en la forma **luminosos**.

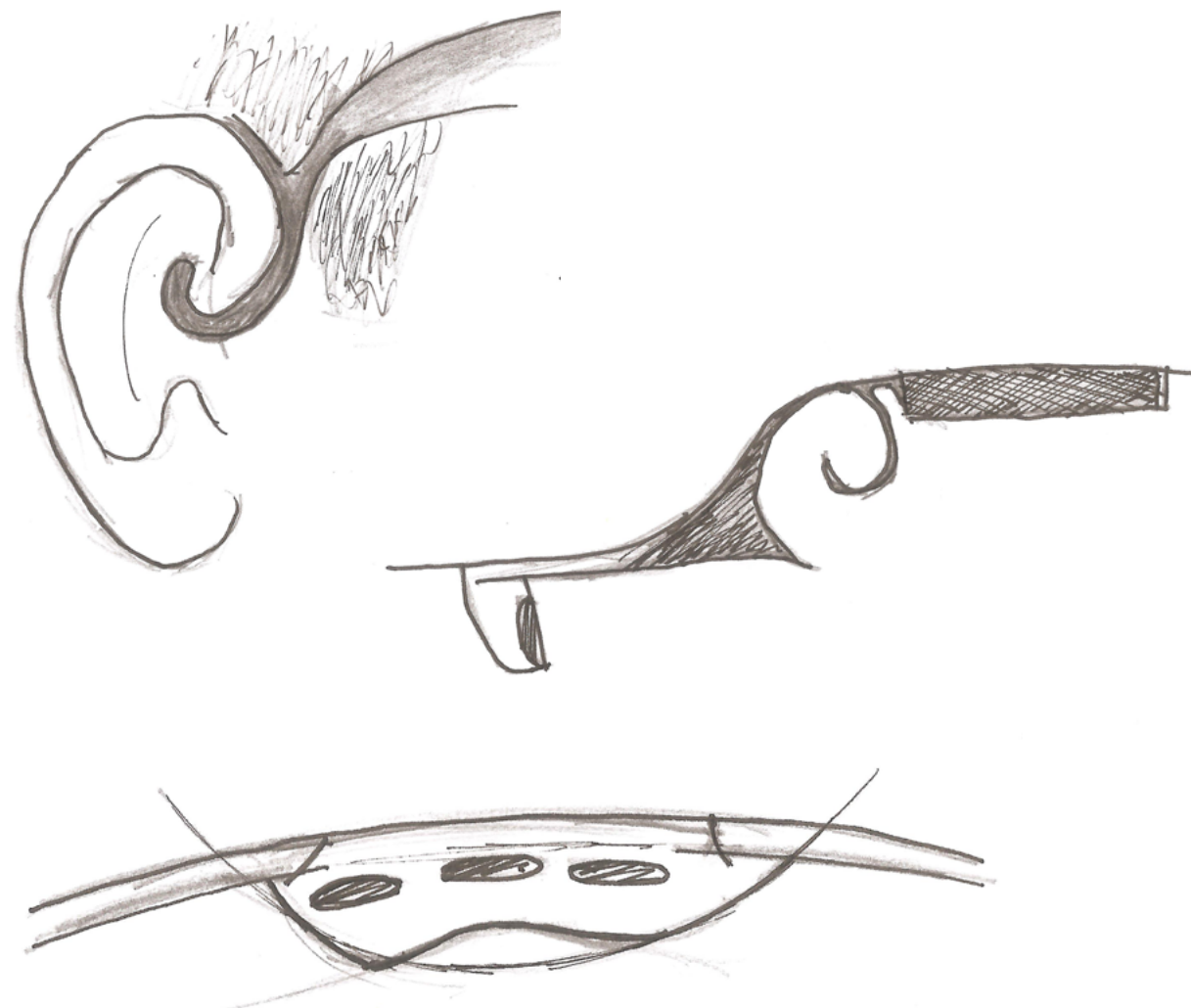
A partir de estas conclusiones trabajaremos la forma final.



# I Desarrollo formal

Bajo los valores concretados en nuestro diferencial semántico comenzaremos el desarrollo formal de nuestro producto en la parte mas relacionada con la estética y forma del producto. Para ello retomamos el concepto escogido finalmente en la fase 2 de nuestro proyecto.

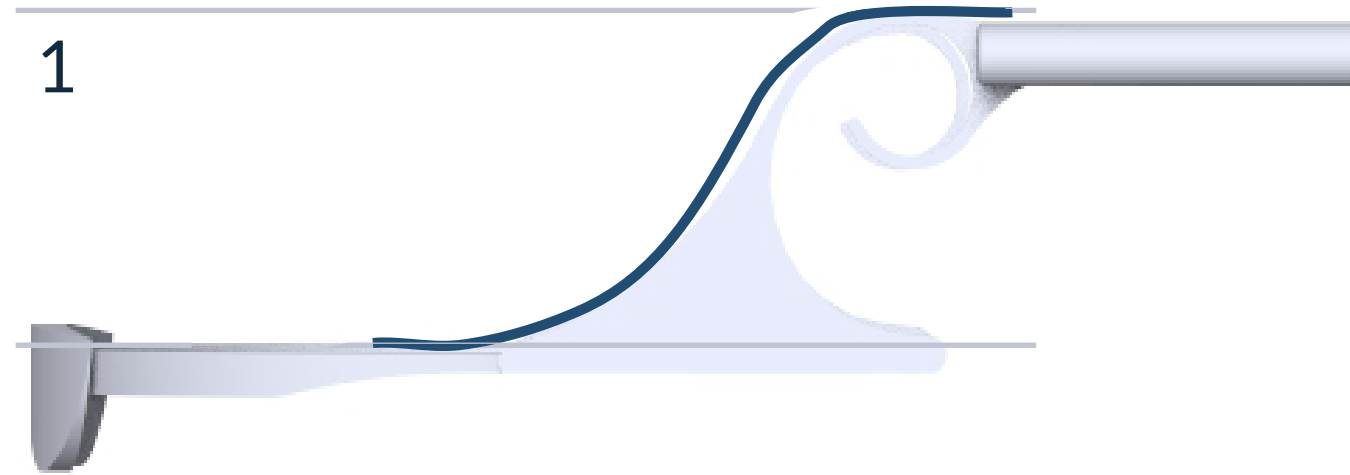
El concepto escogido se basa en tres partes diferenciadas entre sí que conforman una estructura diferenciada y estable. Una forma de organizar el trabajo a realizar en esta fase, podría ser tratar cada una de las partes individualmente, analizando su función dentro del producto y conseguir la forma más apropiada con respecto a ello.



Nuestro desarrollo consistirá en, tal y como hemos comentado, en analizar las diferentes partes individualmente y a continuación una valoración completa para dar una estética conjunta al producto. Igualmente, se considera necesaria realizar un primer análisis del concepto de forma general.

El producto está formado por tres partes, la parte trasera, que contiene todos los componentes a excepción del modulo de cámara, y el micrófono principalmente; la parte delantera, que es la parte más visible del producto y donde reside la cámara del mismo; y por último la sección central, que permite el apoyo sobre la oreja y actúa de conexión entre las partes nombradas anteriormente.

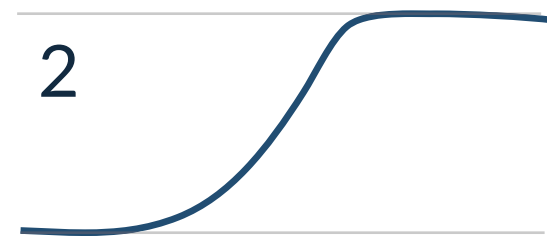
# Desarrollo formal



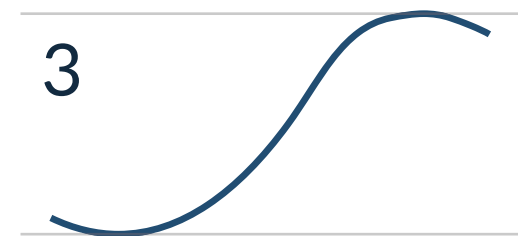
En el concepto original se optaban por unas formas que combinaban trazados y volúmenes principalmente geométricos donde las aristas vivas están muy presentes, con algunos componentes más orgánicos, principalmente la sección central.

Con la intención de acercar el concepto a los valores estéticos resultantes del diferencial semántico se realiza un ejercicio de simplificación de la forma al mínimo, mostrando la silueta del mismo.

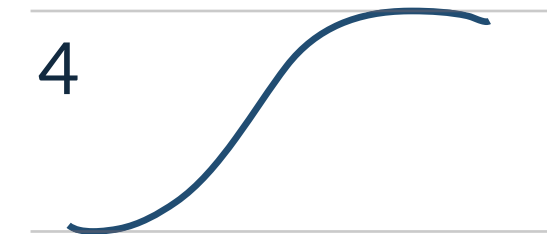
A partir de la silueta inicial, buscaremos una que sea más acorde a los resultados.



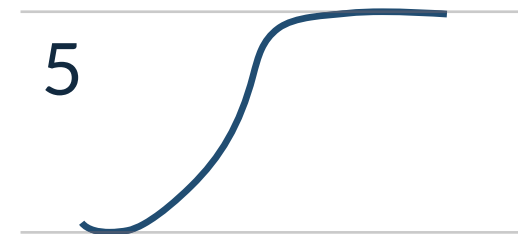
Para comenzar, simplificamos la línea para adoptar formas más regulares y simples .



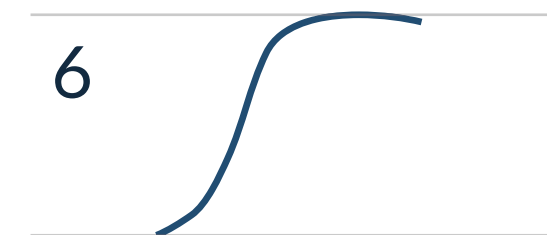
Adoptamos una línea con curvas más apreciables a la par que se intenta aportar una cierta simetría.



La estructura del producto nos obliga a eliminar la simetría propuesta, con un peso mayor en la zona frontal (Desplazando el centro)



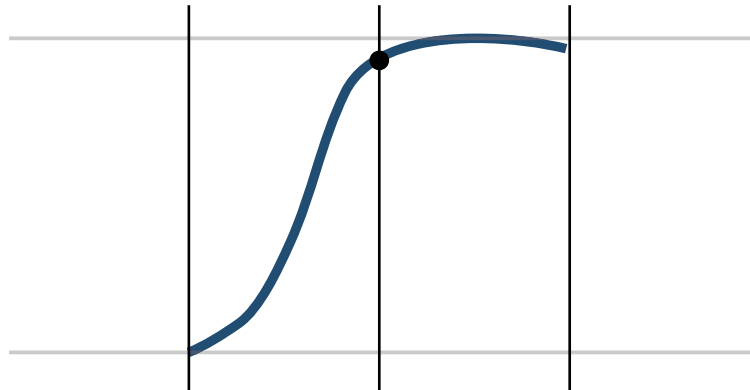
Visualizando el producto bajo el resultado anterior, se apuesta por unas curvas más estilizadas y cortas en su desarrollo.



Para finalizar se apuesta por acortar aun más la longitud de la silueta para que no ocupe tanto espacio a la hora de llevar el producto puesto. Esta última modificación se verá altamente condicionada al dimensionamiento y el uso de la proporción final del producto.

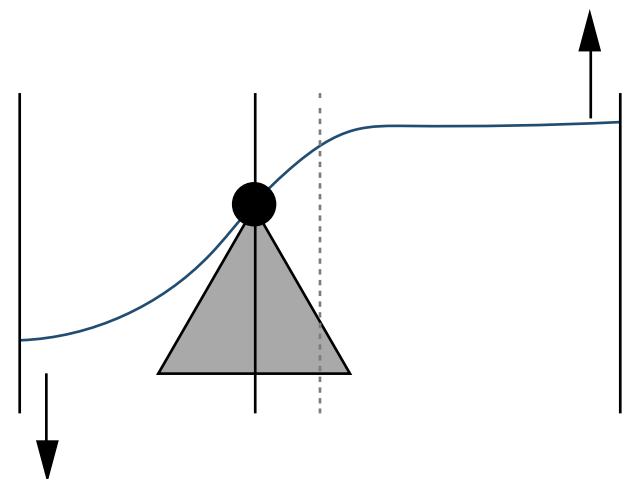
# Desarrollo formal

Con la última modificación a la silueta del producto, nos encontramos que la simetría de la misma se ha perdido completamente pero el punto de apoyo se sigue encontrando en el punto medio de la línea que forma la silueta.

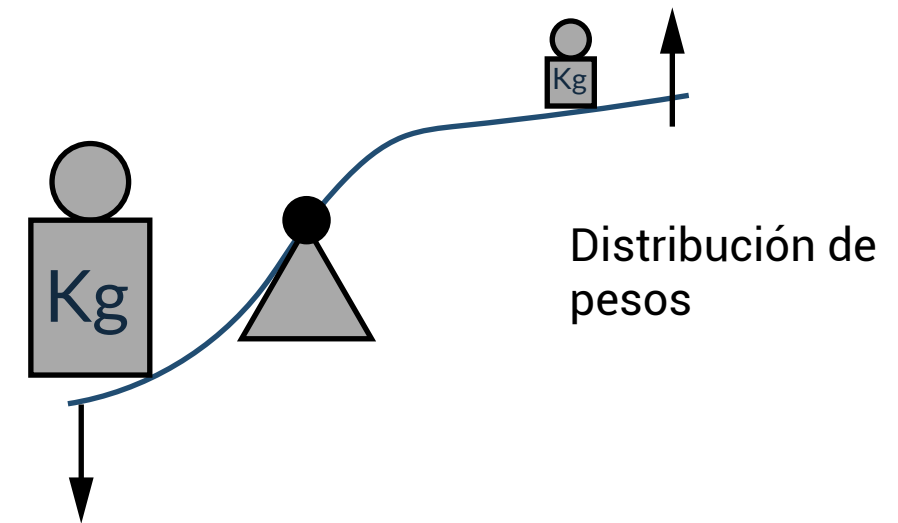


Gracias a la propia estructura del producto, al encontrarse el punto de apoyo justo en el centro y no ser simétrica verticalmente, el producto no se encuentra equilibrado y para una correcta grabación de la imagen, es necesario que la estabilidad del producto este garantizada.

Para ello la solución adoptada es el desplazamiento del centro hacia la izquierda y adoptar una distribución de pesos donde la mayor parte del mismo se encuentre en la zona izquierda o trasera. Esto será fácilmente resoluble ya que en un principio, la mayoría de componentes entre ellos la batería (la cual aporta un gran peso al peso total) van ubicados ahí.



Punto de equilibrio desplazado del centro

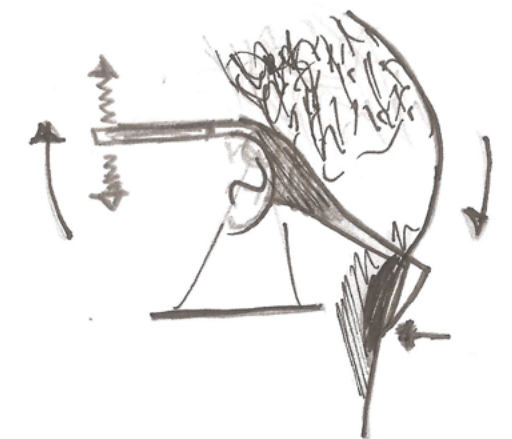


Al aplicar un mayor peso a la parte trasera se crea un momento en producto y la inercia del mismo hace que el producto caiga en ese lado. El final de este movimiento se da cuando nuestro cuello hace de tope.



En cuestión de ergonomía no encontramos grandes problemas ya que el peso no es excesivo en nuestro producto gracias al uso de materiales ligeros, pero el constante roce con el cuello puede llegar a incomodar al usuario.

Con el fin de hacer mucho más cómodo el uso al usuario, es necesario rediseñar la parte trasera del producto de tal manera que las posibles vibraciones se vean reducidas al máximo y eliminar las aristas vivas para evitar incomodidades.

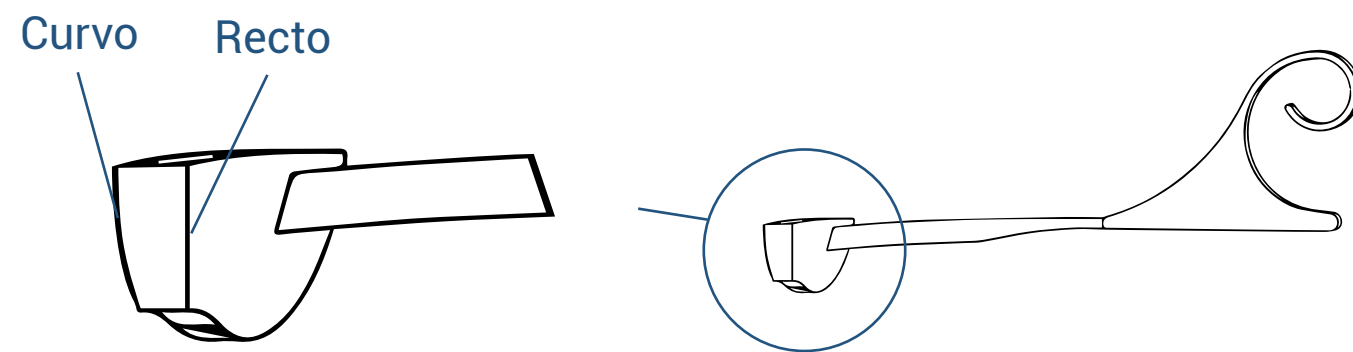




# Desarrollo formal

La primera parte que vamos a rediseñar e intentar dar forma va a ser la parte trasera, aquella que va a estar en contacto con el cuello y va soportar la mayor parte del peso del producto.

En el concepto original se optaba por una parte trasera bien diferenciada del resto del conjunto donde predominaba una sección con 4 caras, siendo la exterior curva y la que entra en contacto con el usuario recta. La comodidad del mismo residía en su alzado donde una hendidura en la parte central adaptaba y aseguraba el cuello.



El primer paso a realizar es conseguir una adaptabilidad a la curvatura de la nuca.

Para ello, la eliminación de la superficie recta es un requisito indispensable, sustituyéndola por una superficie más amplia y curva que permita al cuello amoldarse a ella sin dolor.

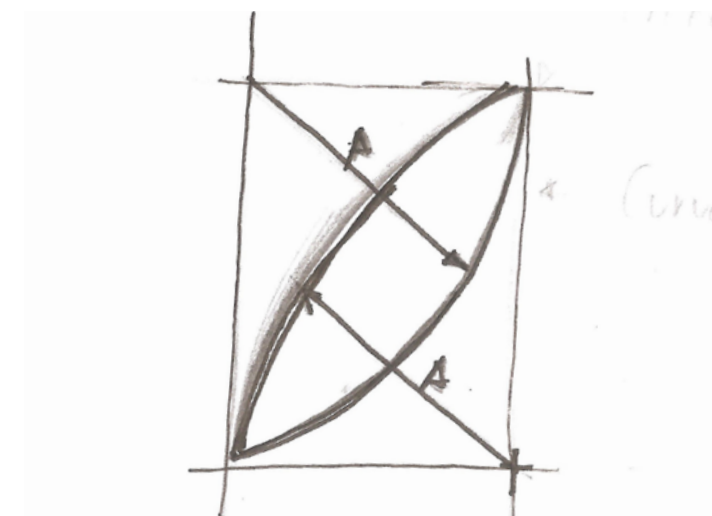
El resultado es una sección de tres caras donde la superior se mantiene recta y las dos restantes pasan a ser curvas. La principal diferencia radica en el grado de curvatura de estas ya que la curvatura interior es mucho más abierta que su opuesta.



Con el fin de simplificar la forma de nuestro producto y acercarnos a los valores resultantes del diferencial semántico, adoptamos líneas más continuas e intentamos reducir el número de caras para dar mayor sensación de continuidad llegando a intentar reducir a una única cara continua.



Una forma de simplificar la forma del producto es adoptar una forma que se base en geometrías simples y donde el resultado sea un volumen simple y limpio en su forma. La propuesta consiste en dos caras curvas con el mismo radio, que se juntan en dos puntos que en volumen formarán una línea continua en el volumen.

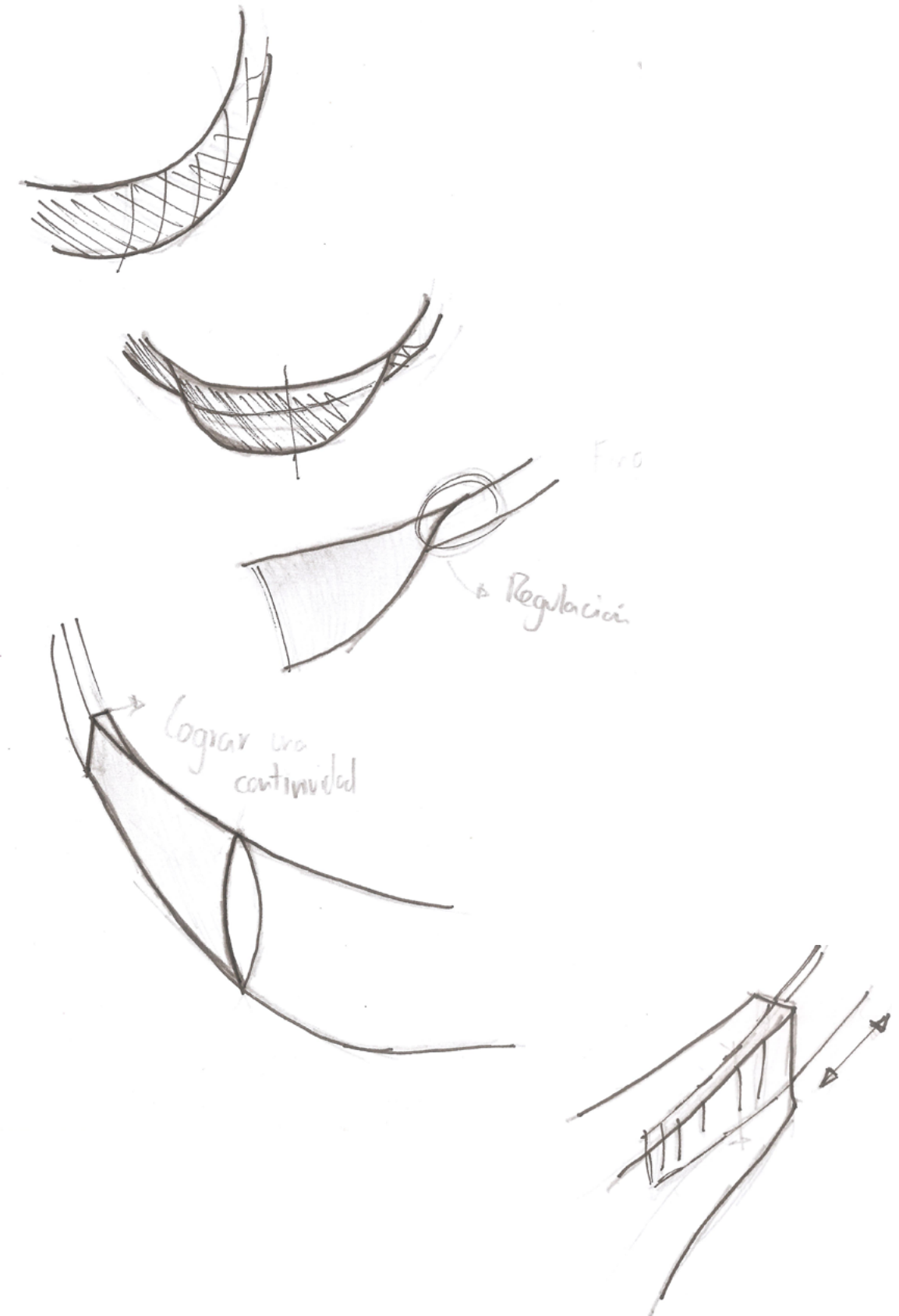
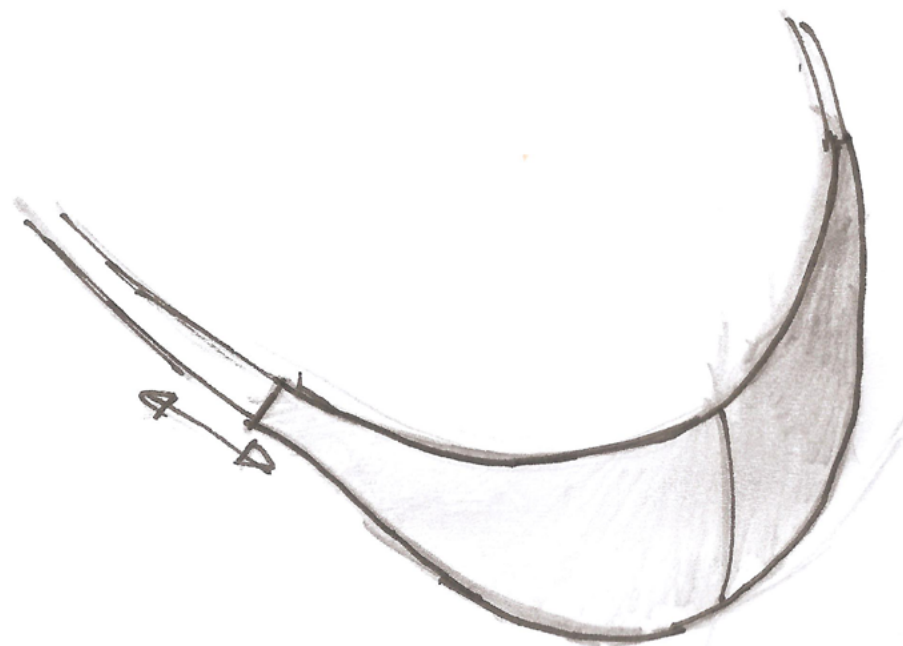


# Desarrollo formal

Dando volumen a la sección anterior nos encontramos con que debe tener una curvatura parecida a la que se tenía en el concepto previo, de tal manera que envuelva al cuello del usuario.

Con el fin de dar una estética más limpia y continua al producto intentamos buscar una forma común en la que la sección anterior se mantenga a lo largo del recorrido pero haciéndose a la par más estrecha. Se decide eliminar la hendidura original ya que la sección propuesta ya aporta una comodidad y sujeción suficiente.

Intentando aportar al producto esa estética limpia y sencilla que buscamos, nos encontramos un problema en términos de continuidad ya que el producto está planteado para tener un mecanismo de regulación. Si se desea aplicar este mecanismo para regular el producto la zona de la regulación debe tener una sección estrecha para facilitar su movimiento lo que condiciona formalmente el producto.



# Desarrollo formal



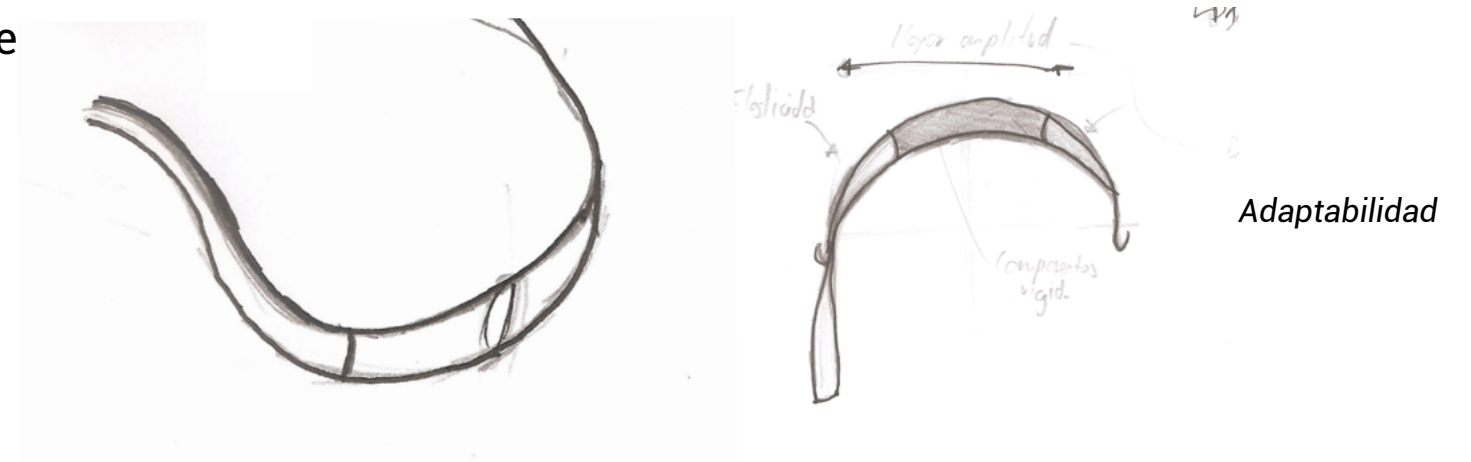
En este punto del desarrollo nos planteamos si realmente es necesario que el producto tenga regulación en la parte trasera. Bajo esta reflexión decidimos investigar aquellos productos que, formalmente, son mas similares a nuestros productos y como resuelven el problema.

Estos productos son principalmente auriculares deportivos y el resultado es que la mayoría de estos dispositivos optan por evitar sistemas de regulación.

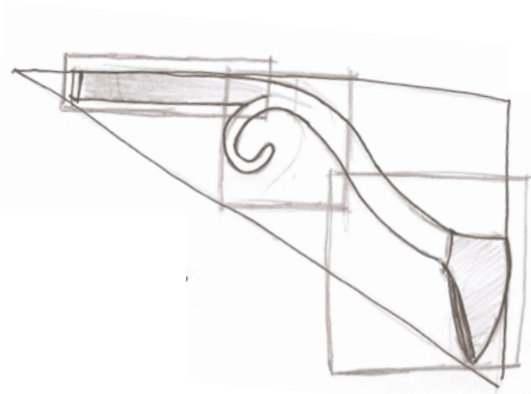
Esto se debe a una cuestión meramente relacionada con la comodidad y evitar que los auriculares rocen con la piel del usuario, a la par que se ahorran mecanismos que pueden ser foco de rotura.

Valorando las ventajas que nos ofrece el implantar el mecanismo en nuestro producto nos damos cuenta que al centrar el punto de apoyo, si la regulación se hace desde la parte trasera, el producto se deforma la parte delantera lo que puede afectar al comportamiento del producto.

La solución radica en algo similar a los auriculares deportivos, aumentar la anchura del producto y aportar zonas flexibles para una ligera regulación.



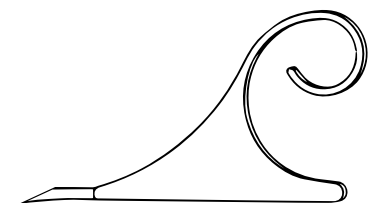
# Desarrollo formal



Con la posibilidad de eliminar el mecanismo de regulación, a nuestro producto se le abren un buen número de opciones formales que hasta este momento se encontraban restringidas. El producto en sí mismo no debe perder su forma general y su geometría en cuanto a los cuerpos que lo conforman ya que proviene de una metodología argumentada y continua.

Seguimos manteniendo la estructura de tres cuerpos con diferentes funciones entre sí. Con los últimos cambios la parte más vulnerable a sufrir cambios es, sin duda, es la parte trasera. Al no tener mecanismo de regulación, podemos aportar un volumen más envolvente y una mayor seguridad así como mayor estabilidad en el uso del producto.

Otra parte que los últimos modelos se ha visto afectada es la central. La propia geometría general del producto ha hecho que la pieza que envolvía por detrás al pabellón auditivo sea eliminada ya que el apoyo realizado en la parte trasera hace que no sea necesario.



Igualmente es el momento de replantearse la forma de la parte central ya que tal y como vemos en el dibujo superior puede llegar a ser incómodo con la nueva distribución de volúmenes y geometrías de apoyo.

Una vez eliminada la parte envolvente del pabellón auditivo, el volumen de la pieza se simplifica en gran medida. Actualmente la pieza se muestra como una pieza plana que se adentra en gran medida dentro de la concha de la oreja.

A falta de desarrollar el resto del producto, el paso lógico queriendo seguir con la estética y forma marcada hasta el momento sería el cambio de sección de la pieza intentando adoptar piezas mucho más redondeadas o como mínimo, evitar en gran medida los cantos vivos.

También sería recomendable el acortamiento de la pieza ya que en estos momentos se adentra en exceso dentro de la oreja. Una longitud que se contornee al hélix y se ubique entre el final del mismo y el trago debería ser suficiente para asegurar la firmeza y la comodidad del producto.

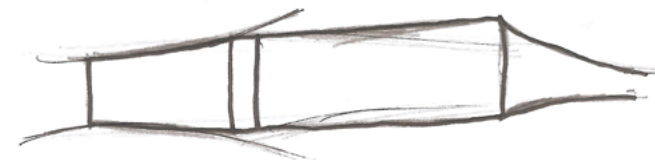
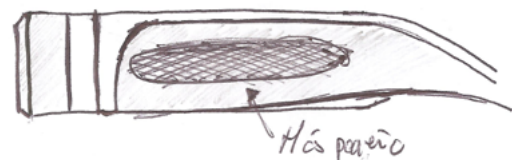
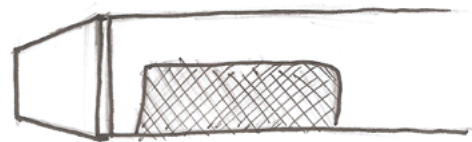




# Desarrollo formal

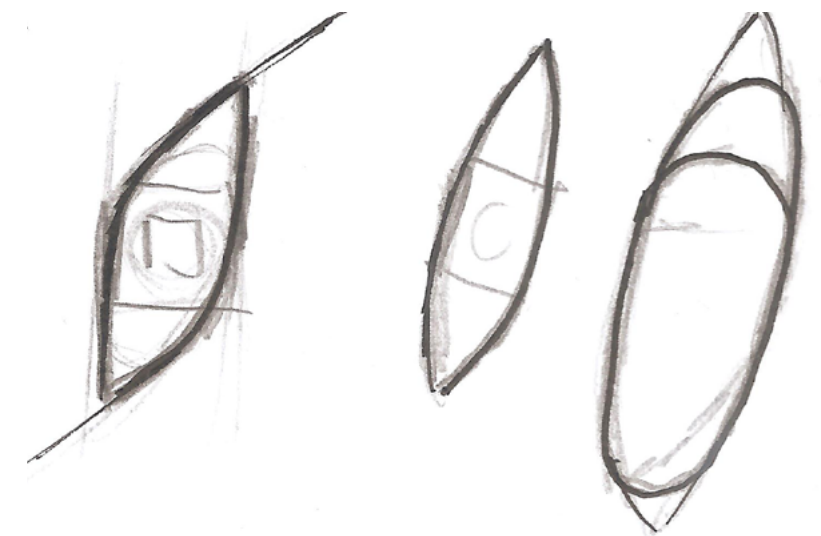
Para completar el producto, la última parte que nos queda por rediseñar es la parte frontal que a su vez es la parte más visible del producto, al menos para todos aquellos que no sean el portador del mismo.

En un principio se decide continuar con la idea de mantener una pieza saliente lo más simple y minimalista posible con el fin de no llamar en exceso la atención. Para ello se recurren a geometrías regulares como cilindros, biseles, curvas limpias entre otras.



El problema lo encontramos en que al usar geometrías tan regulares es complicado que el conjunto adquiera una personalidad en su totalidad. Por ello, en vez de usar una sección basada en figuras como círculos, es necesario buscar una sección que este en concordancia con el resto del producto y hacer algo más complejo este sector del producto sin que por ello, perdamos valores tales como la simplicidad o la limpieza.

Entre las diferentes opciones que se contemplaron, la escogida fue una sección similar a la elegida en la parte trasera del producto con la diferencia de que los puntos en los que las dos caras se unen no se juntan en un punto sino que se ha realizado un empalme mediante curvas.



# Desarrollo formal

Bajo la idea de lograr un diseño que tenga relación formal entre las distintas partes, es necesario hacer un proceso similar al realizado con la sección perteneciente a la parte delantera del producto.

Esta zona es especialmente compleja debido a que se busca una estética que no llame en exceso la atención por lo que se debe intentar reducir, pero a la vez debe contener en su interior componentes como la óptica de la cámara que dependiendo de las especificaciones del producto tendrá un tamaño mínimo diferente.

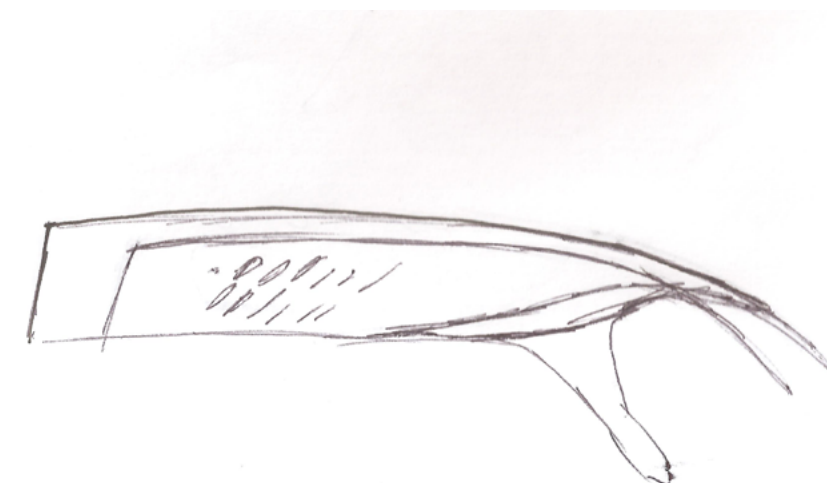


Finalmente se opta por una unión no completamente recta que se desarrolla desde la sección frontal hasta el final de la parte flexible mediante una ligera curvatura que se pronuncia a medida que nos acercamos a la parte trasera.

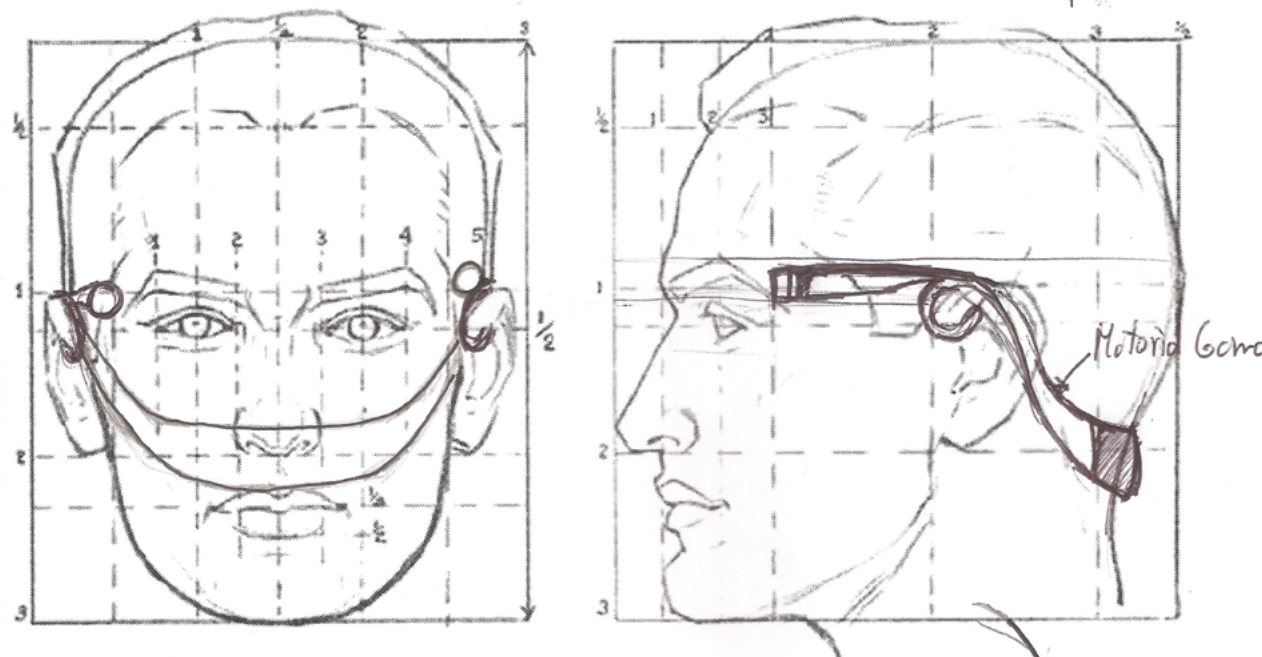
En la parte inferior, se utiliza una geometría similar que conecta la sección frontal con la parte central del producto consiguiendo una unión tangente entre las distintas partes.

Así mismo se decide inclinar ligeramente la sección frontal para ayudar y evitar incomodidades cuando se den situaciones de uso conjuntas con gafas.

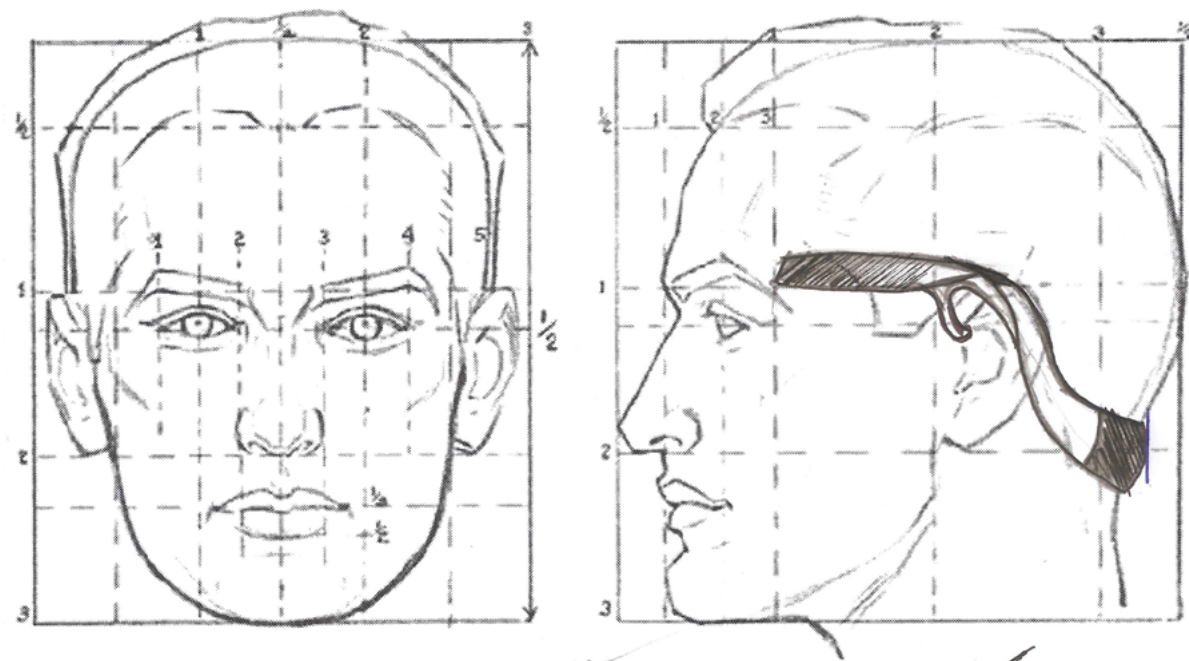
En todo el producto se intentará hacer una distinción de acabado según sea un cara en contacto con el usuario u orientada al exterior.



# Desarrollo formal



Modelo previo



Modelo actual

Antes de empezar con la parte relativa al dimensionamiento del producto, realizamos unas primeras impresiones valorando todo el conjunto ya completo.

A la par nos sirve para realizar un pequeño dimensionamiento, más relacionado con las proporciones entre las distintas partes que conforman el producto que con medidas del producto exactas.

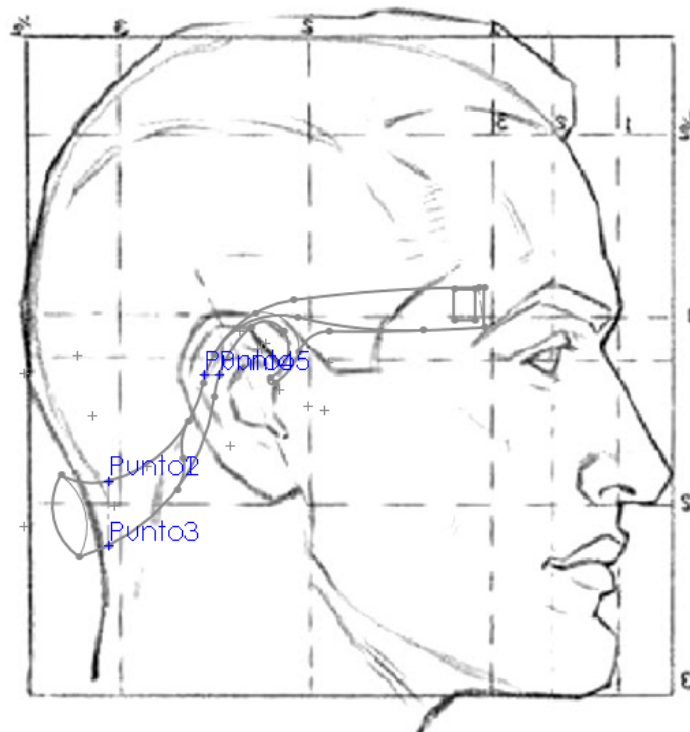
En las imágenes de la izquierda se muestra las proporciones de nuestro producto con respecto a las proporciones de la cabeza humana.

En la imagen superior se muestran en un punto de desarrollo pasado y en la parte inferior tras las últimas modificaciones realizadas.

En este modelo a pesar de que parece que ocupa más volumen con respecto a propuestas previas más geométricas como las mostradas anteriormente, en el fondo consideramos que va más acorde a dar una imagen definida al producto y así mismo una mayor personalidad al mismo.

A partir de estos últimos conceptos, comenzaremos con distintos modelos formales que nos permitan definir la totalidad del producto.

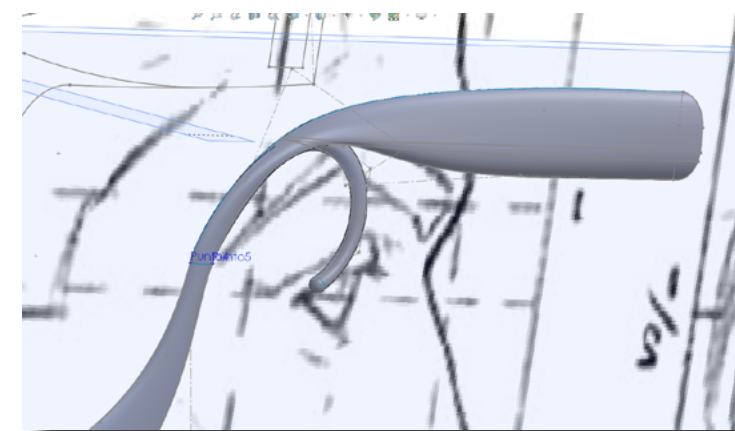
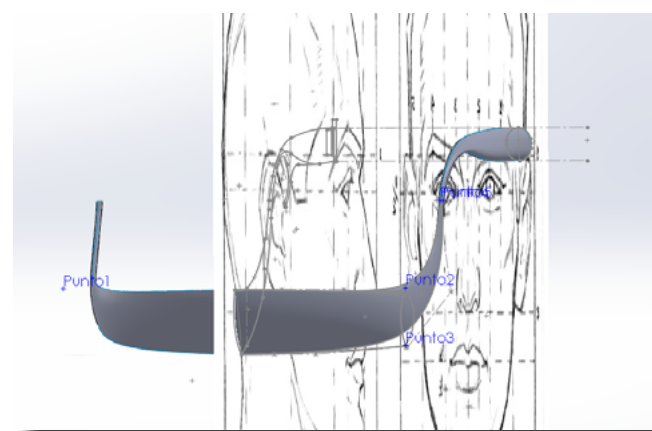




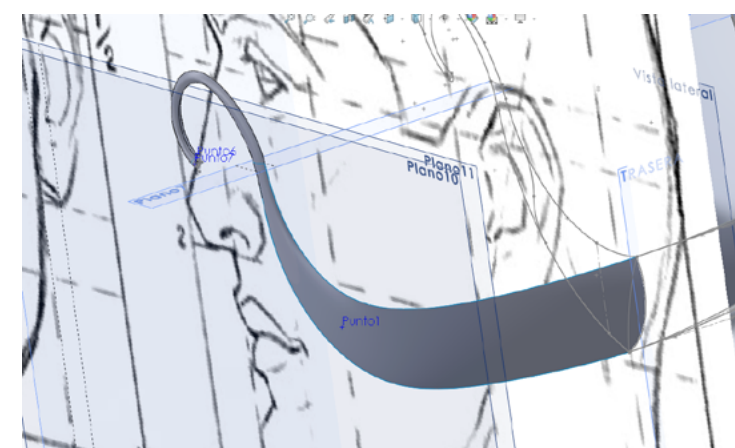
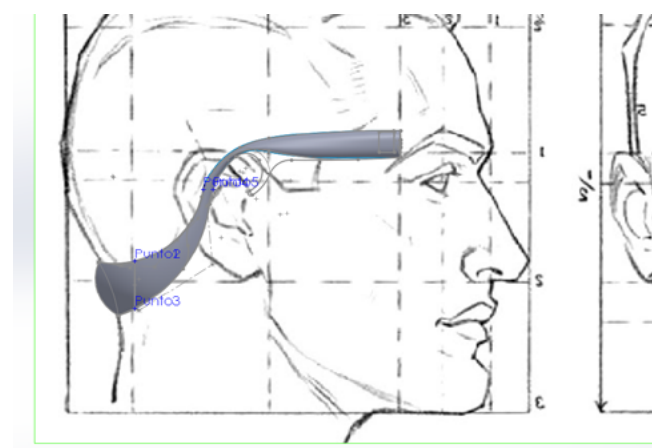
Aprovechando los bocetos anteriores decidimos extrapolarlos al pc y darle volumen, apreciando así los distintos detalles estéticos de nuestro producto.

Para ello exportamos la imagen anterior a un croquis y realizamos un trazado de líneas a partir de nuestros dibujos previos. Todo el modelo se encuentra escalado con respecto a las tablas antropométricas (medida desde el mentón hasta el tope superior de la cabeza, percentil 95% Hombre) por lo que de esta manera se consigue un modelo proporcionado y con medidas antropométricas.

Aunque no sean medidas definitivas ya que habrá que hacer pruebas nos permite una visión más concreta y precisa.



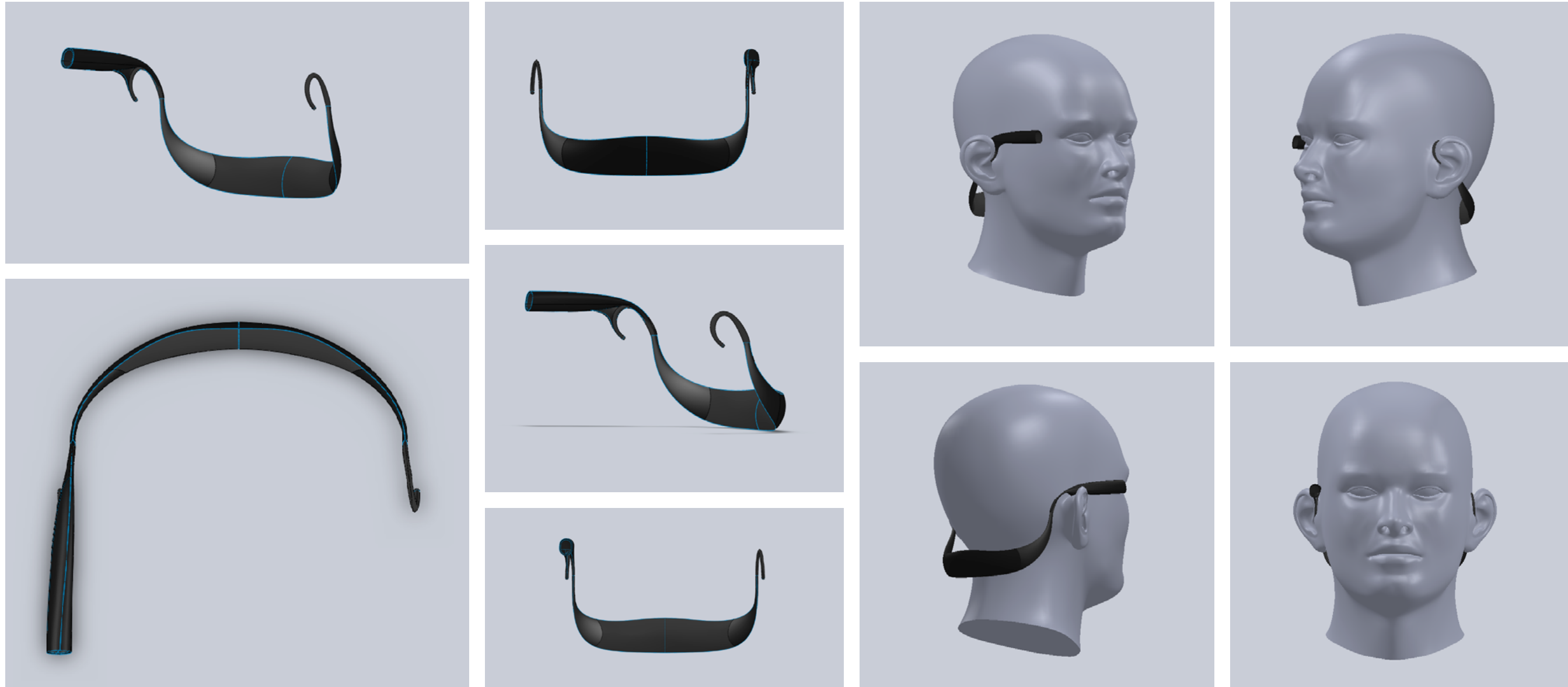
Las medidas referentes a la anchura se han conseguido poniendo la misma imagen en perpendicular al croquis original y centrando ambas imágenes.





# Desarrollo formal

## Estética



Para complementar la forma final se opta por añadir distintos acabados al producto. Tal y como se analizó en su momento y acompañado por los resultados del diferencial semántico, se opta por utilizar diferentes contrastes y tonalidades del color negro.

En este caso se opta por acabado negro mate en las partes que están en contacto con la cabeza y por un acabado brillante en las parte que dan al exterior. Las zonas intermedias y flexibles reciben un acabado gomoso de color gris oscuro.

Para hacer una comprobación previa al dimensionamiento del producto, nos descargamos un modelo de una cabeza modelada a partir de medidas antropomórficas y se realiza la comprobación.

El modelo en general encaja bastante bien en prácticamente todas las medidas aunque en alguna se incrusta en el modelo. Estos pequeños detalles se corregirán con los siguientes pasos en el proyecto.

# Desarrollo formal

Para completar la parte correspondiente al desarrollo formal ( pero simplemente en la estética y aspecto de la pieza) decidimos completar el diferencial semántico que aplicamos al comienzo de este proceso.

Para ello en vez de buscar cuales son las características formales que buscamos en nuestro producto, realizaremos otra vez la encuesta con nuestro producto de manera que veamos sin concuerda con los valores tanto perceptivos como formales que queremos transmitir con nuestro producto.

	-3	-2	-1	0	1	2	3	
RECTO	8%	0%	15%	0%	15%	31%	31%	CURVO
GRUESO	0%	0%	0%	0%	8%	31%	62%	FINO
ÁSPERO	0%	0%	8%	0%	54%	31%	8%	SUAVE
NATURAL	0%	8%	8%	0%	8%	46%	31%	ARTIFICIAL
OPACO	54%	31%	8%	8%	0%	0%	0%	TRANSPARENTE
REGULAR	0%	15%	23%	38%	0%	23%	0%	IRREGULAR
LISO	38%	8%	31%	0%	0%	23%	0%	RUGOSO
ORGÁNICO	23%	31%	8%	8%	23%	0%	8%	GEOMÉTRICO
BRILLANTE	8%	23%	8%	38%	8%	0%	23%	MATE (SIN BRILLO)
LUMINOSO	8%	23%	31%	15%	15%	8%	8%	APAGADO
MODERNO	54%	23%	15%	0%	0%	8%	0%	CLÁSICO
CÓMODO	15%	31%	15%	23%	8%	8%	0%	INCÓMODO
CARO	23%	23%	23%	15%	8%	0%	8%	BARATO
FÁCIL DE USAR	15%	15%	31%	15%	8%	8%	8%	COMPLICADO DE USAR
OCIO	0%	15%	23%	15%	23%	23%	0%	PROFESIONAL
EXCLUSIVO	8%	54%	15%	23%	0%	0%	0%	COMÚN
SORPRENDENTE	15%	31%	8%	23%	15%	8%	0%	ABURRIDO
USO EN MOVIMIENTO	38%	23%	0%	15%	15%	8%	0%	USO EN REPOSO

Al volver a hacer la encuesta, los resultados nos salen prácticamente los esperados y los puntos a corregir como " COMPLICADO DE USAR" o " USO EN REPOSO" se han conseguido. Sorprende que a pesar del cambio de estética los resultado para la percepción de producto de uso "PROFESIONAL" se han mantenido igual. Por lo demás cabe destacar los aspectos de que se considera más "REGULAR" que "IRREGULAR" o que se considera poco "SORPRENDENTE".

	-	0	+	
RECTO	23%	0%	77%	CURVO
GRUESO	0%	0%	100%	FINO
ÁSPERO	8%	0%	92%	SUAVE
NATURAL	15%	0%	85%	ARTIFICIAL
OPACO	92%	8%	0%	TRANSPARENTE
REGULAR	38%	38%	23%	IRREGULAR
LISO	77%	0%	23%	RUGOSO
ORGÁNICO	62%	8%	31%	GEOMÉTRICO
BRILLANTE	39%	38%	23%	MATE (SIN BRILLO)
LUMINOSO	62%	15%	21%	APAGADO
MODERNO	92%	0%	8%	CLÁSICO
CÓMODO	61%	23%	15%	INCÓMODO
CARO	69%	15%	15%	BARATO
FÁCIL DE USAR	61%	15%	23%	COMPLICADO DE USAR
OCIO	38%	15%	46%	PROFESIONAL
EXCLUSIVO	77%	23%	0%	COMÚN
SORPRENDENTE	54%	23%	23%	ABURRIDO
USO EN MOVIMIENTO	61%	15%	23%	USO EN REPOSO

# Desarrollo formal

Una vez encontrada la forma que consideramos la más adecuada para nuestro producto, procedemos a elaborar y dimensionar el producto.

Para ello, comenzaremos con la medida de dos productos relacionados y a partir de ellos se realizará distintas pruebas con materiales flexibles pero que mantengan la forma.

El primer producto que analizaremos serán unos cascos deportivos de diadema trasera Bluetooth de la marca MP Power ©. Este producto nos permite conocer medidas básicas como la anchura, la altura entre otras.

El segundo producto que se utilizará son unos auriculares inalámbricos de la marca ALTEC LANSING©, más concretamente el modelo Backbeat 903. Este producto nos permitirá conocer materiales y medidas relacionadas con la parte intermedia y su adaptabilidad a la oreja.

# Dimensionamiento





MP Power

Bluetooth Wireless headphone

**Peso:** 30 gramos

**Medidas relacionadas con nuestro producto.**

Anchura entre la parte superior de las orejas: 140 mm (flexible)

Anchura entre la parte interior de las orejas: 80 mm (flexible)

Longitud total: 120 mm

Las pequeñas pruebas realizadas con este producto lo han definido como incómodo de usar, principalmente por la zona de salida de audio.

Por ello, no se valoran las medidas relacionadas con esa sección del producto.





ALTEC LANSING  
Backbeat 903

**Peso:** 26 gramos

**Medidas relacionadas con  
nuestro producto.**

**Anchura:** 6 mm (ligeramente  
flexible)

**Espacio mínimo apoyo oreja:** 13  
mm (flexible)

A diferencia del producto anterior,  
este ha recibido muy buenas  
opiniones acerca de la comodidad  
otorgada por el modelo.

La medida que realmente nos  
sirve para nuestro producto es la  
anchura del mismo ya que en el  
resto difiere en gran medida con  
nuestro producto

# Desarrollo formal

Gracias a las medidas básicas obtenidas a partir de los objetos previos, decidimos realizar pruebas básicas para alcanzar las medidas más adecuadas para el uso de producto.

Para estas pruebas se valoraron diferentes alternativas en cuanto a las técnicas y materiales a usar. Para esta primera prueba, se optó por el uso de alambre de cierto grosor ya que nos permite el hacer pequeñas pruebas de manera muy sencilla y sin apenas coste.

La idea de realizar pruebas en este momento, consistirá en ir haciendo muestras y pruebas de comodidad con respecto a ellas. Por ello, el alambre nos permite realizar pequeños ajustes conforme avanza el desarrollo de las pruebas.

Las primeras pruebas consisten en reducir al mínimo la forma del producto quedándose en la línea que recorre la parte trasera de la cabeza rodeando la zona de la nuca y uniendo la parte superior de las orejas.

Tras hacer una batería de pruebas se utilizará la medida y forma correcta para realizar un modelo formal que permita probar si todos los pasos realizados hasta el momento han ido en la dirección correcta.

# Dimensionamiento



## Pruebas con uso de alambre

1



La primera prueba se basa en los auriculares deportivos usados anteriormente para la obtención de sus medidas.

La curvatura trasera así como su altura se basan en el mencionado producto. En cambio en la curvatura de la zona de enganche con las orejas se han utilizado la forma de los auriculares de ALTEC.

Los resultados siguen siendo de un producto incomodo de usar y en los que la mayoría de las personas que lo han probado han reseñado su gran anchura y su enclavamiento en caso de ajuste.

2



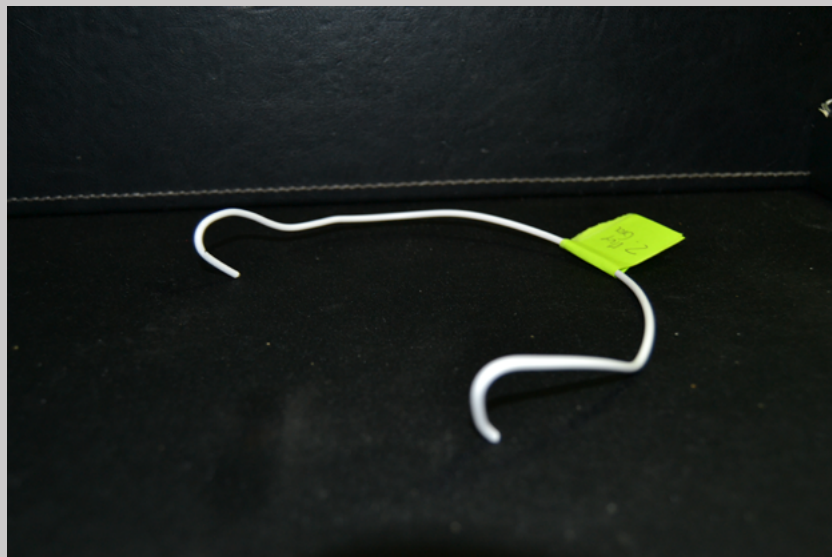
A partir de modelo anterior se realizan varias pruebas en el que se intentan corregir los problemas que los usuarios reportaban.

El primer paso fue disminuir el espacio entre las zonas de enganche. A partir de ahí, se realizaron diferentes alternativas que consistían principalmente en la forma de entrada en el pabellón auditivo y en la propia curvatura del alambre.



## Pruebas con uso de alambre

3

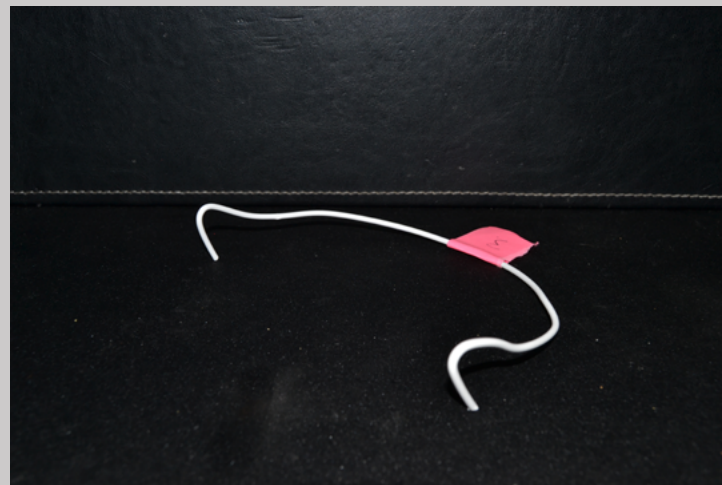
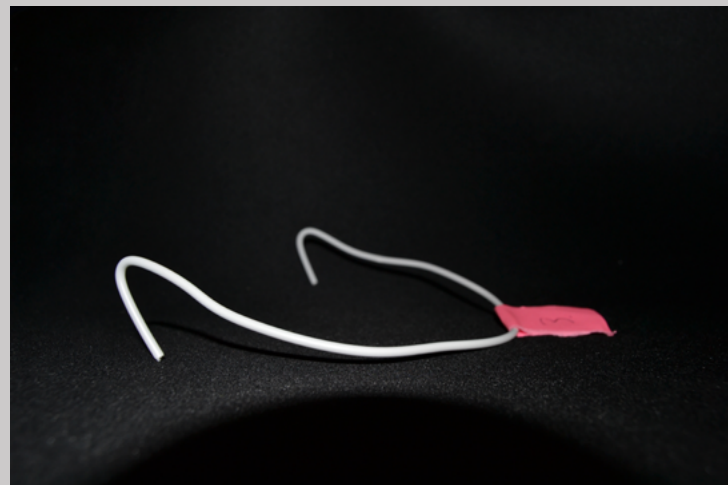


En este punto llegamos a la primera prueba que otorga cierta comodidad a una de las personas en las que lo probamos.

Esta prueba solo dio una respuesta positiva ya que en palabras del resto de participantes era demasiado pequeña y al intentar hacer la apertura mayor, ya no resultaba cómodo.

A partir de ellas, realizamos otras pruebas hasta encontrar la que resultó cómodo.

4



Este modelo en concreto tenía unas medidas de 160 mm de anchura superior, 155 mm entre los extremos del acoplamiento con las orejas y 110 mm de profundidad.

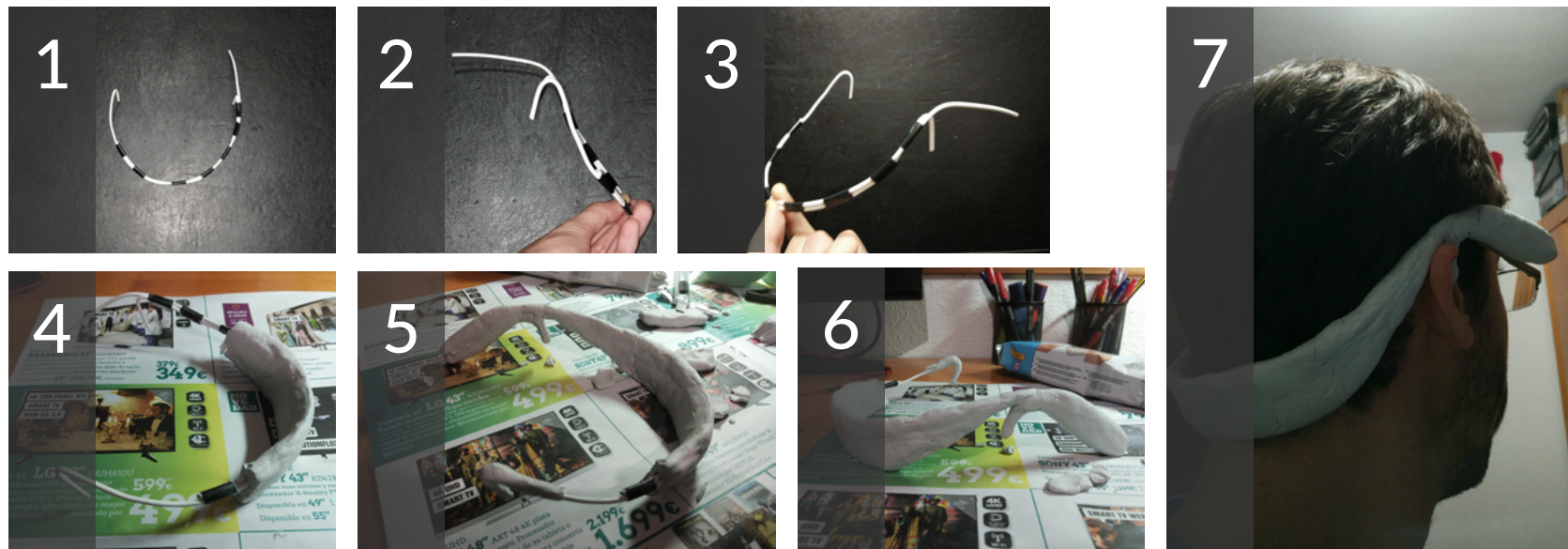
A partir de él hacemos una copia y desarrollamos el modelo formal añadiendo volumen formal.

Este modelo formal nos permitirá conocer si realmente hemos hecho un correcto desarrollo, así como información relevante como la distribución de pesos o la comodidad del mismo.



# Desarrollo formal

# Prototipo



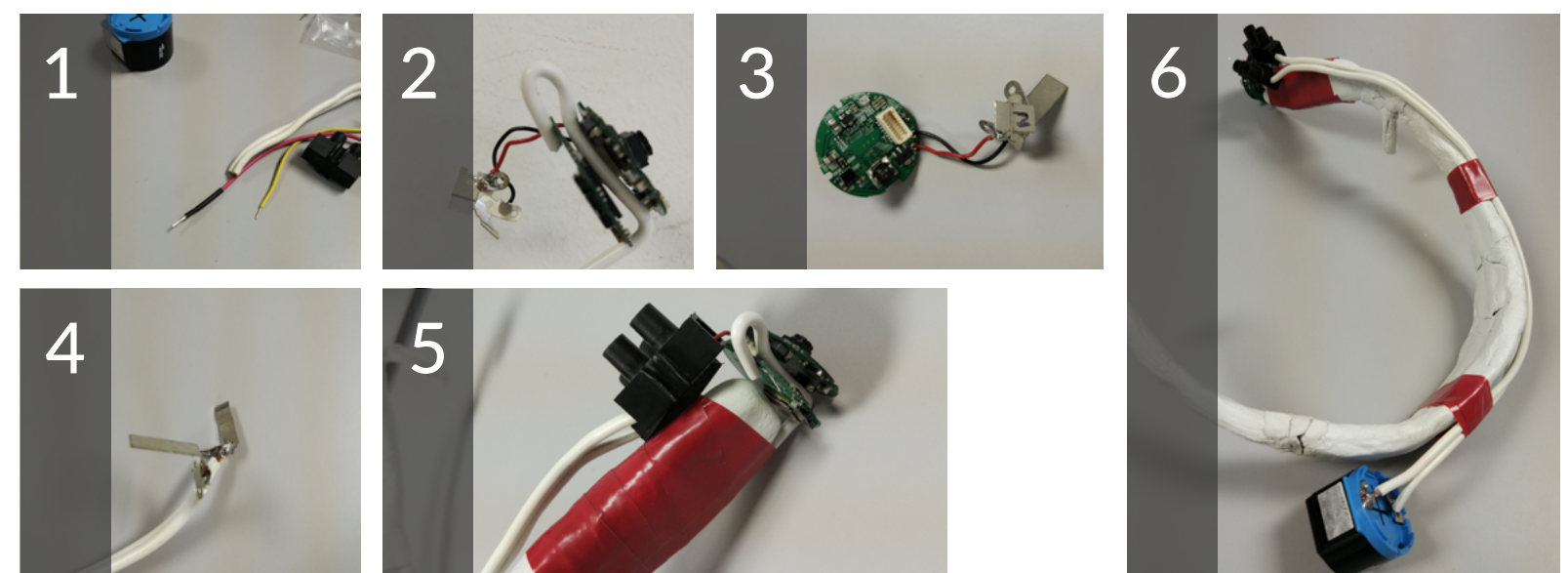
Como hemos mencionado anteriormente, a partir de una copia de la forma alcanzada con alambre realizaremos el modelo.

El alambre actúa como estructura y el material escogido para el modelo es pasta de moldear. Para este punto del proyecto, en su momento se pensó en realizarlo mediante impresión 3d o alguna técnica más avanzada pero debido a que no requerimos una precisión exacta de la forma sino analizar otros aspectos tales como el peso o la toma de imágenes se optó por este material.

Con el fin de completar nuestra batería de pruebas, decidimos adaptar la cámara de pruebas a la maqueta para comprobar si realmente se ajusta a lo que necesitamos.

Para ello y dada la construcción de la cámara es necesario hacer un reconexión de cables mediante estaño ya que sino no nos da la suficiente longitud de cable.

Una vez, acoplado el sistema a la cámara decidimos hacer una comparativa con las imágenes captadas en la fase 2 del proyecto.

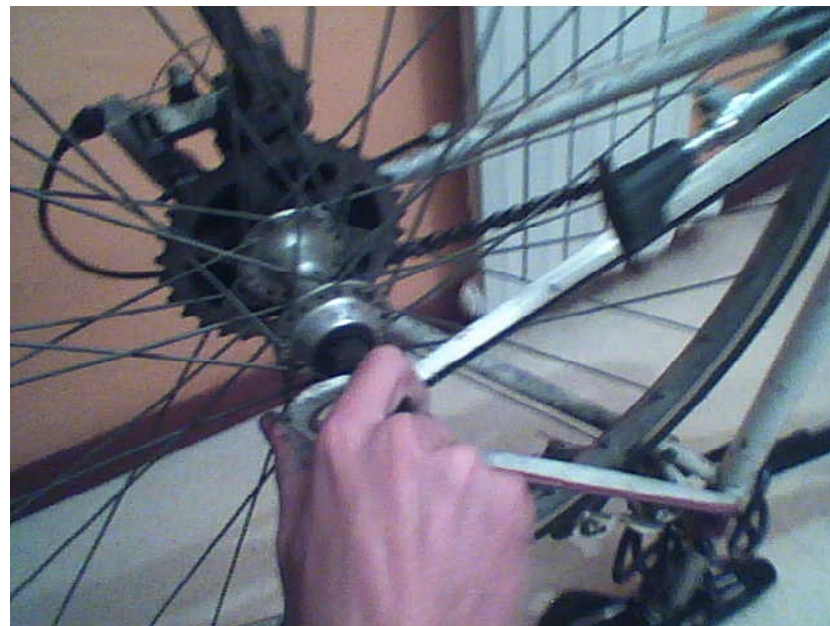




# Desarrollo formal

Al igual que se ha querido comprobar la estética del producto mediante el diferencial semántico, queremos comprobar que una vez adoptada la forma final, el producto ofrece el uso que se espera de el y su comodidad al utilizarlo.

Por ello, decidimos volver a realizar las pruebas para valorar la posición de la cámara en los escenarios elegido en su momento. La primera prueba que se realizó fue la misma que en la segunda fase y los resultados fueron exactamente los esperados, consiguiendo una visión prácticamente calcada. En el segundo escenario, los resultados fueron parejos. Al fin y al cabo, la posición de la cámara no se había visto alterada y eran las pruebas donde menos movimiento soporta.



Prueba realizada en la Fase II con la cámara de pruebas AI-BALL



Prueba realizada con la cámara de pruebas AI-BALL, acoplada al modelo formal para su prueba



Prueba realizada desde la posición de la cámara del producto con los parámetros de vídeo del producto

# Prototipo

En los dos escenarios restantes fue donde obtuvimos diferencias más significativas.

El más desfavorable fue el montaje de la bicicleta y a pesar del gran movimiento que contiene esta prueba, los resultados apenas se vieron alterados. Por supuesto, no obtuvimos los mismos encuadres (para realizar la comparativa inferior, se han buscado los planos más parejos entre sí) pero la visión general del vídeo era prácticamente idéntica.

# Desarrollo formal

Complementaria a la cámara de pruebas se quiso realizar una prueba mediante un teléfono móvil ajustando los parámetros de su cámara a los ideados para el producto final.

En ellos podemos apreciar tanto la calidad de imagen superior ya sea por la resolución del mismo o el estabilizador óptico de imagen. También la mayor amplitud del campo nos ha beneficiado, sobretodo en el escenario numero 4 que es el que tiene el campo de visión más amplio.

## Conclusiones ergonómicas

Ergonómicamente hablando la maqueta pesa 92 gramos y al acoplarle la cámara de pruebas se acerca a las 124 gramos. En ningún momento, se hace un producto o incomodo de usar.

Como dato a destacar, al usar pasta de modelar como material para realizar el cuerpo del producto, se observó que la flexibilidad que nos aportaba los alambres se perdía haciendo que no todo el mundo pudiera usar el prototipo.

En cualquier caso, el prototipo se muestra estable en todo momento y en todas las pruebas realizadas el uso de gafas no ha resultado un problema. Si que se puede apreciar una ligera descompensación en la distribución de pesos que se puede arreglar mediante el posicionamiento de los componentes internos.

# Prototipo



Prueba realizada en la Fase II con la cámara de pruebas AI-BALL



Prueba realizada desde la posición de la cámara del producto con los parámetros de vídeo del producto



# Interacción con el producto

## Botones

Como entraremos en detalle más adelante, nuestro producto está conformado por dos partes diferenciadas el dispositivo y el teléfono móvil. La interacción entre cada uno de ellos es completamente diferente ya que en el uso por parte de un teléfono se encuentra restringido al terreno táctil, visual y en ocasiones, acústico.

Por otra parte en el dispositivo de captura de vídeo hay que idear cual es la forma idónea para interactuar con él. La ventaja que nos ofrece el depender de un teléfono móvil, a parte de la cantidad de componentes, es que la interacción con el dispositivo se puede basar solamente en la grabación de vídeo y dejar otras funciones como la configuración a parte.

Restringiendo la utilidad del dispositivo a la grabación de vídeo, los botones o formas de interaccionar con él deberían ser mínimo:

- ENCENDIDO Y APAGADO DEL DISPOSITIVO
- INICIO Y FIN DE LA CAPTURA DE VIDEO

Todo otro tipo de botón podría llegar a ser opcional. Incluso el que nos permite el inicio y captura podría ser controlado por el teléfono móvil. Pero en este caso, debemos de tener en cuenta como va a ser usado el producto y eliminar el botón de inicio y fin de vídeo nos obligaría a empezar todos nuestros vídeos con una visión a la pantalla.

Igualmente también debemos tener en cuenta cuales son los aspectos más relevantes para nuestro producto: el vídeo captado y la comodidad del producto.

Estos aspectos relevantes nos condicionan a la hora de hablar de la interacción:

- **Sonidos y vibraciones no:** Estos elementos que podrían servir, por ejemplo, como método de notificar situaciones alterarían al correcto funcionamiento del producto tanto en imagen como en sonido.
- **Botones reconocibles al tacto:** El producto se encuentra prácticamente fuera del campo de visión del usuario, salvo que se fuerce la visión hacia la derecha. Por ello, todos los botones y formas de interacción no pueden ser identificados mediante símbolos pintados.
- **Estabilidad:** La posición de los botones debe asegurar la estabilidad del producto a la hora de accionarlos. Por ejemplo, un botón de tipo deslizante en la zona de alojamiento del módulo, dificultaría su uso y movería en gran medida su accionamiento.



# Interacción con el producto

## Botones

Dados estos condicionantes, intentaremos reducir al máximo el número de botones y principalmente deberán poseer una interacción mediante pulsación táctil.

Tras volver a plantearnos todas las acciones que el usuario debe realizar para el uso del producto llegamos a la conclusión que ya habíamos llegado anteriormente: para el desarrollo de la actividad con nuestro dispositivo no es necesario más de dos botones.

Visto la forma del producto la posición idónea de todos los controles sería la parte de atrás del producto ya que es donde podemos ubicar la mayor cantidad de componentes internos y la localización de la superficie del producto de mayor tamaño. El mayor problema que encontramos sería la no visibilidad del producto por lo que tendremos que recurrir a elementos reconocibles al tacto .

Junto con esa replanteamiento y repaso de la secuencia de uso consideramos que los botones mínimos para asegurar una correcto uso son:

- BOTÓN DE ENCENDIDO Y APAGADO GENERAL
- BOTÓN DE INICIAR / PAUSAR / REANUDAR / FINALIZAR LA GRABACIÓN

Con solo estos dos botones podríamos a llegar a alcanzar una interacción completa del producto.

# Interacción con el producto

## Botones

### BOTÓN DE ENCENDIDO Y APAGADO GENERAL

Dentro de las distintas tipologías de botones en aparatos electrónicos, el botón de apagado o encendido se ha desarrollado mediante múltiples y muy variados mecanismos como deslizante, pulsador, giratorios, basculantes entre muchos otros. Pero siempre se utilizan botones mecánicos que permiten al usuario tener la certeza de que el dispositivo está encendido o apagado.

Entre los tipos de botones nombrados la mayoría se caracterizan por realizar un movimiento específico que en gran parte de ellos condicionan el uso del producto y la ergonomía del producto.

Para evitar movimientos en el dispositivos, los más indicado son los botones de pulsador ya que al pulsar requieres de una fuerza que la contrarreste. Las opciones que tenemos en nuestro dispositivo son en la superficie trasera haciendo fuerza contra el cuello o en la parte superior de la parte trasera de manera que contrarresta haciendo fuerza desde abajo.

Tras probar las distintas posibilidades con el prototipo formal, optamos por la segunda solución ya que la propia forma del modelo hace que al empujar contra el cuello se desestabiliza la imagen.



Prueba en prototipo formal de pulsación en la parte superior



Prueba en prototipo formal de botón pivotante



# Interacción con el producto

## Botones

### BOTÓN DE INICIAR / PAUSAR / REANUDAR / FINALIZAR LA GRABACIÓN

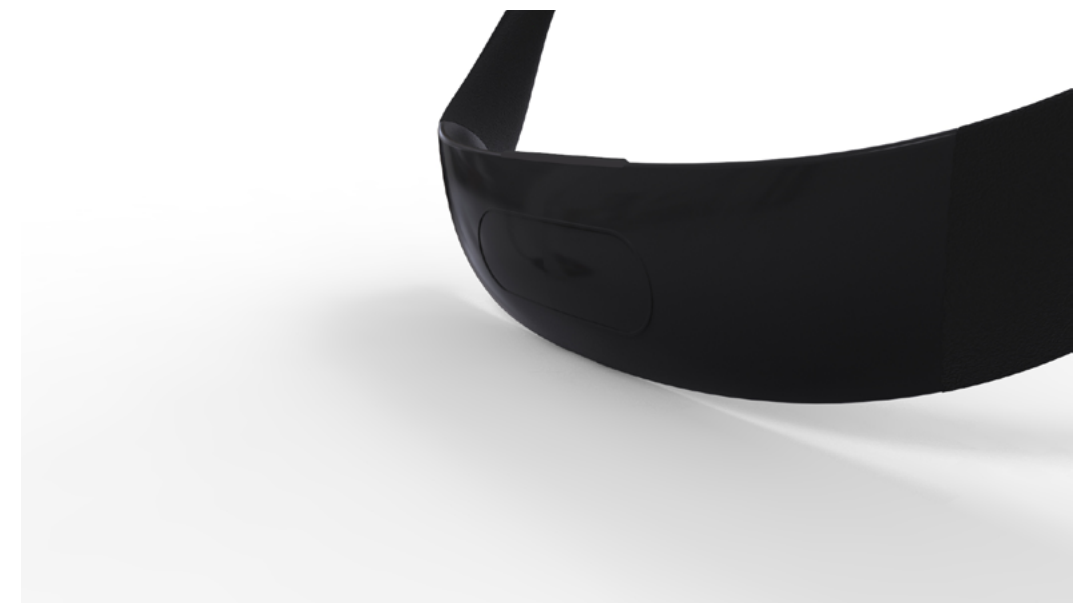
Este botón multifunción reúne diferentes características que imposibilitan que sea de la misma tipología que el botón de encendido.

A diferencia de este, el botón aquí desarrollado no condiciona el funcionamiento de todo el resto del dispositivo, por ello el usuario no debe recibir una sensación tan firme y segura de haber pulsado el botón. También el uso de este botón va a ser más habitual que el de encendido y apagado a lo largo de la vida útil de producto.

Por todo ello decidimos que gran parte de la superficie trasera del producto tenga un botón capacitivo que permita interactuar con el toque sobre la superficie.



Prueba en prototipo formal de pulsación en la superficie trasera



# Interacción con el producto

El uso de nuestro producto no se limita a su uso exclusivamente en el dispositivo. Por ello nuestro producto podríamos considerar que esta formado por distintos elementos todos ellos con importancias diferentes pero que no se puedan usar individualmente sin el resto de elementos.

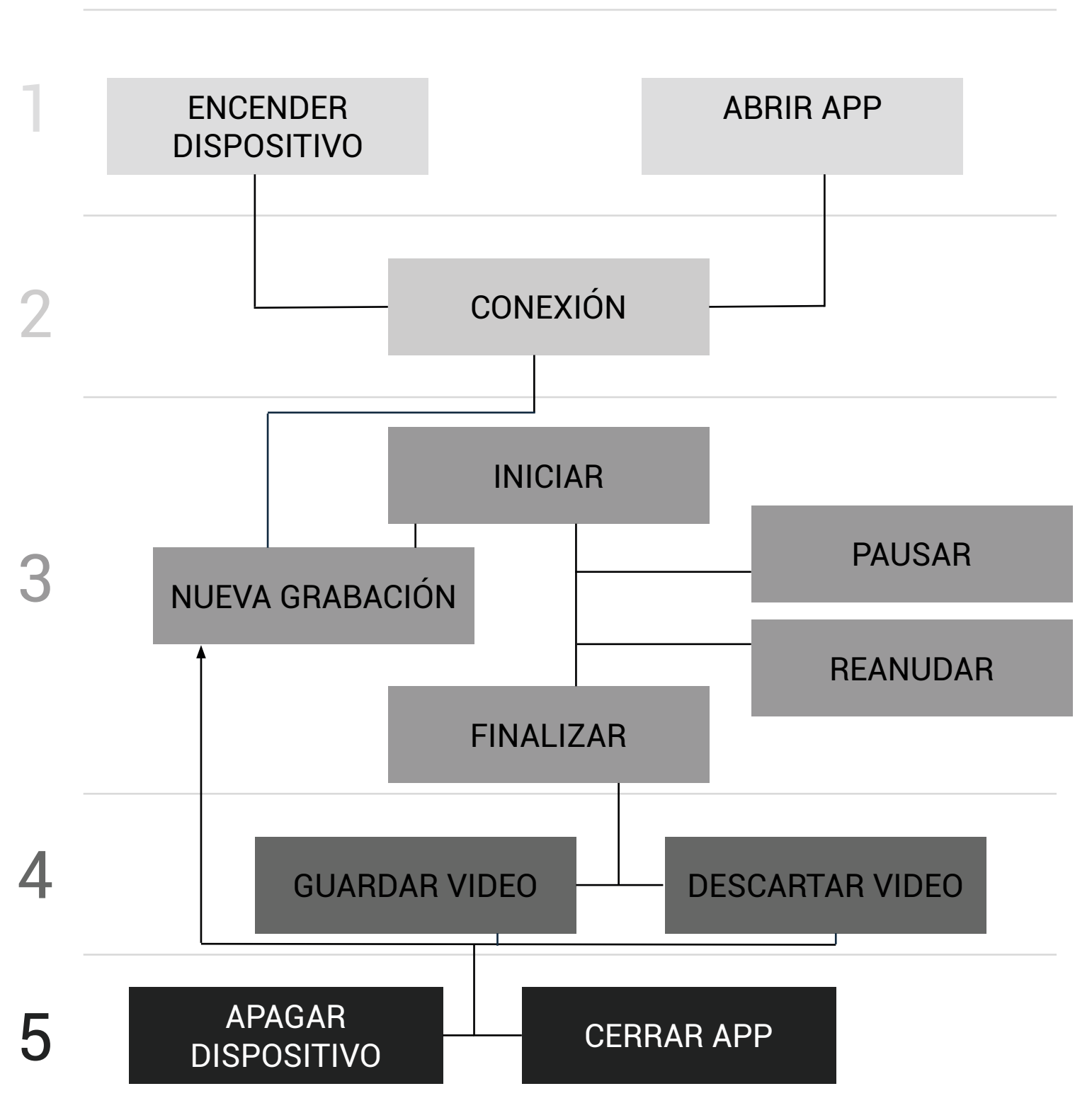
El producto en sí está formado por dos partes, el dispositivo y la aplicación, siendo el usuario y la tecnología de conexión entre las partes la que se encarga de unificarlo.

La interacción con el usuario se realiza mediante distintos elementos tanto táctiles como visuales:

- Pantalla móvil
- Botón físico de encendido y apagado
- Botón capacitivo para interacción relacionada con la grabación de
- Puertos de carga
- Luz de interacción.

# Secuencia de uso

Para realizar la secuencia de uso, en próximos apartados nos meteremos más en profundidad pero a grandes rasgos la secuencia de uso del producto para la grabación del vídeo sería.





# Interacción con el producto

## Secuencia de uso

### 1 Encendemos el dispositivo

Encendemos el dispositivo mediante el botón de ON/OFF. Para ello lo pulsamos hasta que recibamos la notificación lumínica.

Color: VERDE  
Pulsación: CONTINUA  
Tiempo: 0.5 segundos



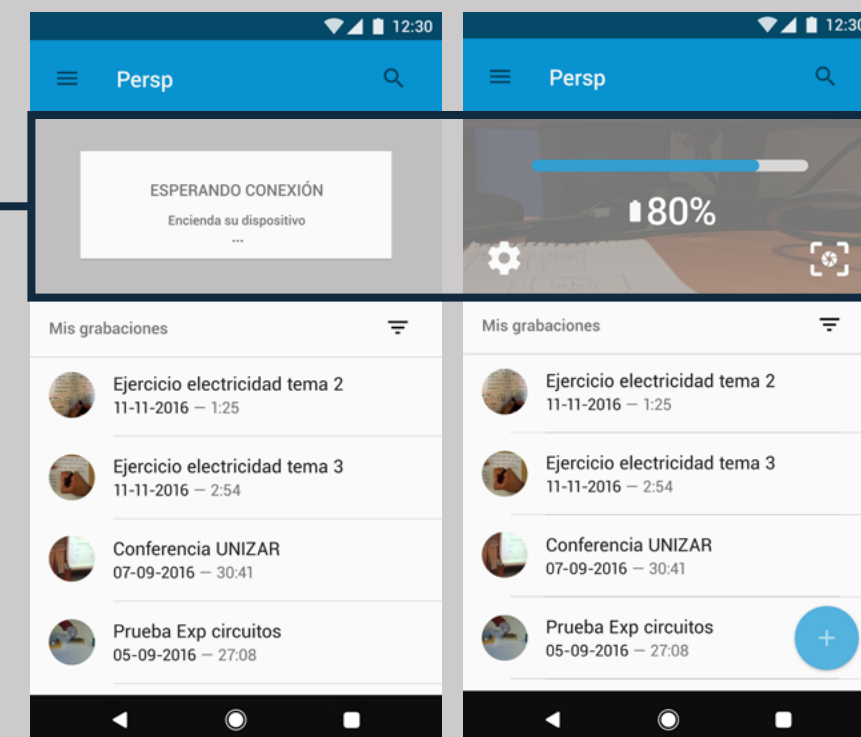
### 2 Abrimos la aplicación

Al encender nos aparecerá una pantalla principal que dependiendo si está conectado o no muestra diferente información.

Si no está conectado, se mostrará un mensaje informativo y se encenderá un led blanco hasta que se conecte.

Si está conectado se mostrará la imagen en vivo y no habrá notificación lumínica.

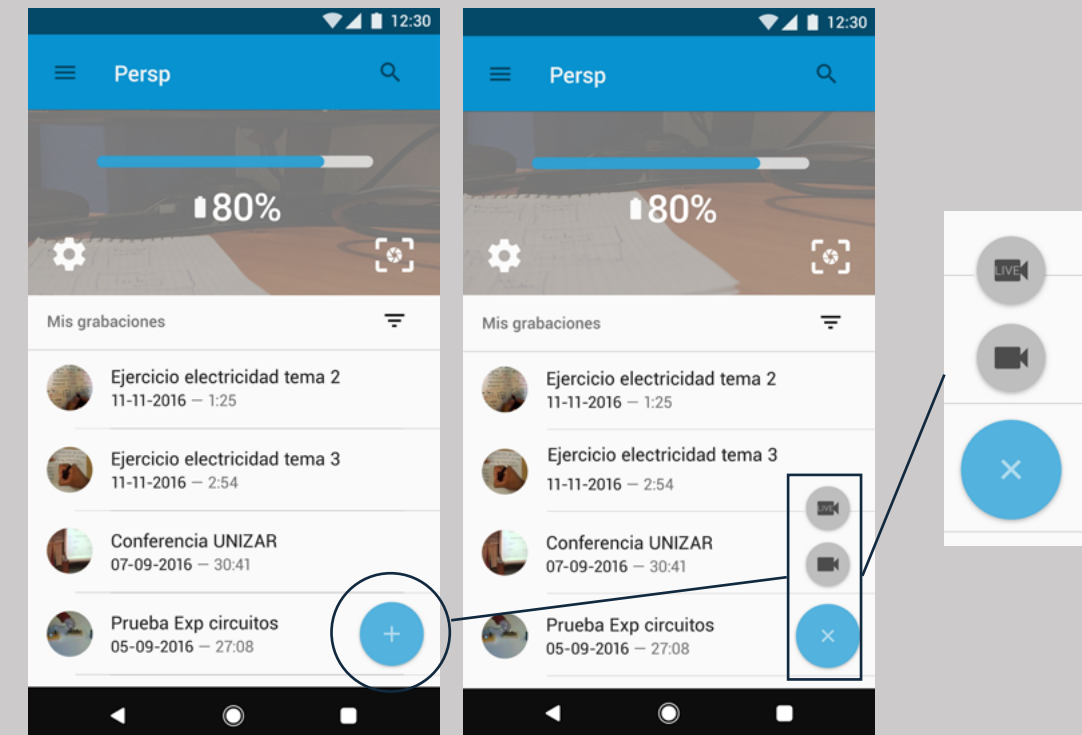
Color: BLANCO  
Pulsación: CONTINUA  
Tiempo: HASTA CONEXIÓN



## 3 Nueva grabación

Para iniciar una nueva grabación, se debe hacer desde la aplicación mediante el botón de nueva grabación de la pantalla principal de la aplicación.

Una vez pulsado, te da opción a elegir la tipología de vídeo.

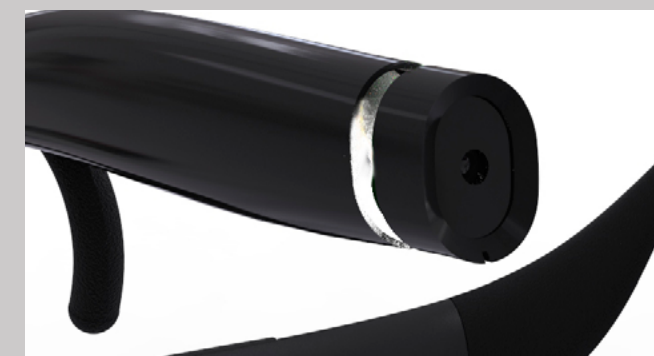


### 3.1 Espera de inicio de grabación

Pulsado el modo de vídeo que se desea emplear, debemos hacer una interacción desde el dispositivo en el botón de control para poder comenzar con la grabación.


En la aplicación nos informa de las acciones a realizar mientras se aprecia la imagen en vivo del producto.

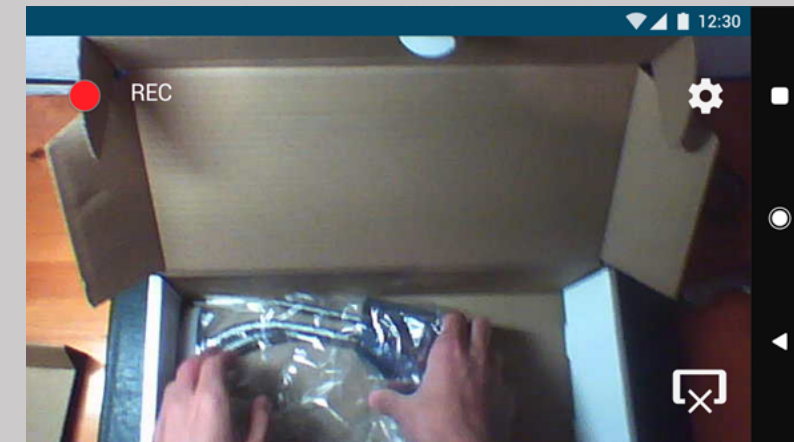
Color: BLANCO  
Pulsación: PARPADEO  
Tiempo: HASTA INICIO MANUAL



## 4 Inicio grabación


Una vez preparado para iniciar la grabación, se debe hacer una pequeña interacción con el dispositivo mediante un toque en el botón capacitivo de control. Para notificarlo, se muestra un led azul. Automáticamente la pantalla muestra lo que estamos grabando en vivo.

 Color: AZUL  
Pulsación: CONTINUO  
Tiempo: 0.5 segundos




### 4.1 Pausar/reanudar

Para pausar o reanudar la grabación del vídeo es necesario realizar un toque en la superficie trasera, más concretamente en el botón de control.

 Color: BLANCO  
Pulsación: CONTINUO  
Tiempo: 0.5 segundos

Pausar

 Color: AZUL  
Pulsación: CONTINUO  
Tiempo: 0.5 segundos

Reanudar

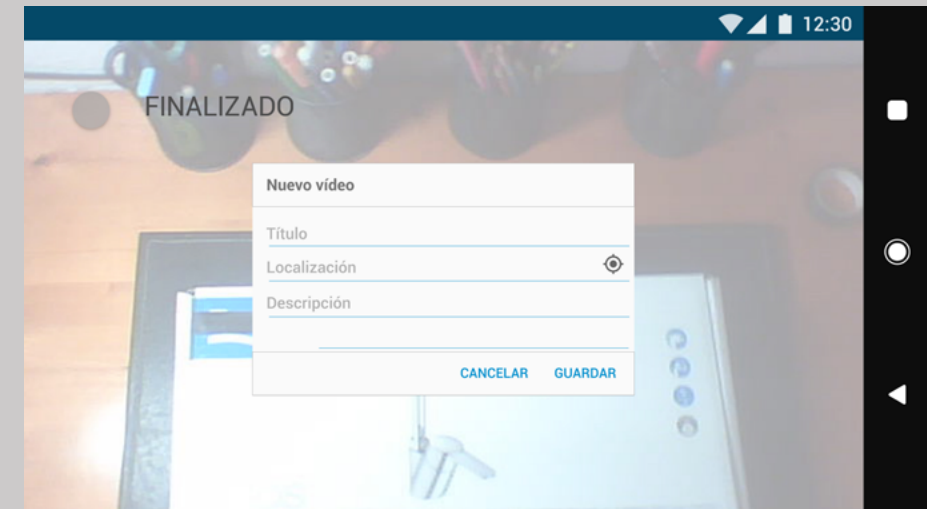


## 5 Finalizar grabación

Para finalizar la grabación del vídeo es necesario realizar una pulsación larga ( 2 segundos) sobre la superficie de control. Para asegurar que la grabación ha finalizado se realizará una señal lumínica consistente en un parpadeo durante 2 segundos de color blanco.

En el momento de acabarla grabación saltará un mensaje en nuestro teléfono donde podremos guardar o desechar el vídeo

Color: BLANCO  
Pulsación: PARPADEO  
Tiempo: 2 segundos



## 6 Apagado dispositivo

Una vez finalizadas nuestras actividades con la cámara, para apagar el dispositivo es tan sencillo como volver a mantener pulsado el botón de ON/OFF. Una señal lumínica de color rojo nos avisará de su inminente apagado.

Color: ROJO  
Pulsación: CONTINUO  
Tiempo: 0.5 segundos






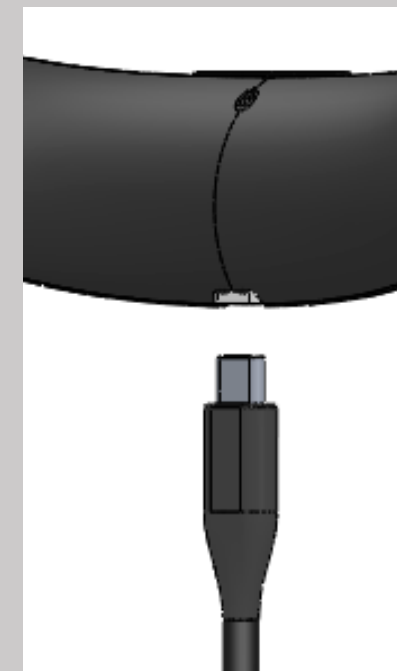
## Situaciones especiales

### Carga del dispositivo

En caso de necesidad de recarga de batería, el usuario será avisado tanto por parte de la aplicación a base de alertas como por parte del dispositivo mediante señales lumínicas cuando la batería este cercana al 10%.

Para cargar el dispositivo hay que conectar el dispositivo a una fuente de energía mediante cable USB.

 Color: ROJO  
Pulsación: PARPADEO  
Tiempo: HASTA CONEXIÓN DE CABLE O BATERÍA A 0%



### Conexión dispositivo a la aplicación.

El encendido de la red WIFI se realiza automáticamente al encender el dispositivo. En el primer uso será necesario emparejar y conectar el teléfono a la red WIFI creada por el dispositivo. Una vez registrada, en el resto de usos la conexión se hará de manera automática.

# Interacción con el producto

# Aplicación

Ya hemos explicado el método de interacción del usuario con el producto en todas las funciones que puede llegar a aportar.

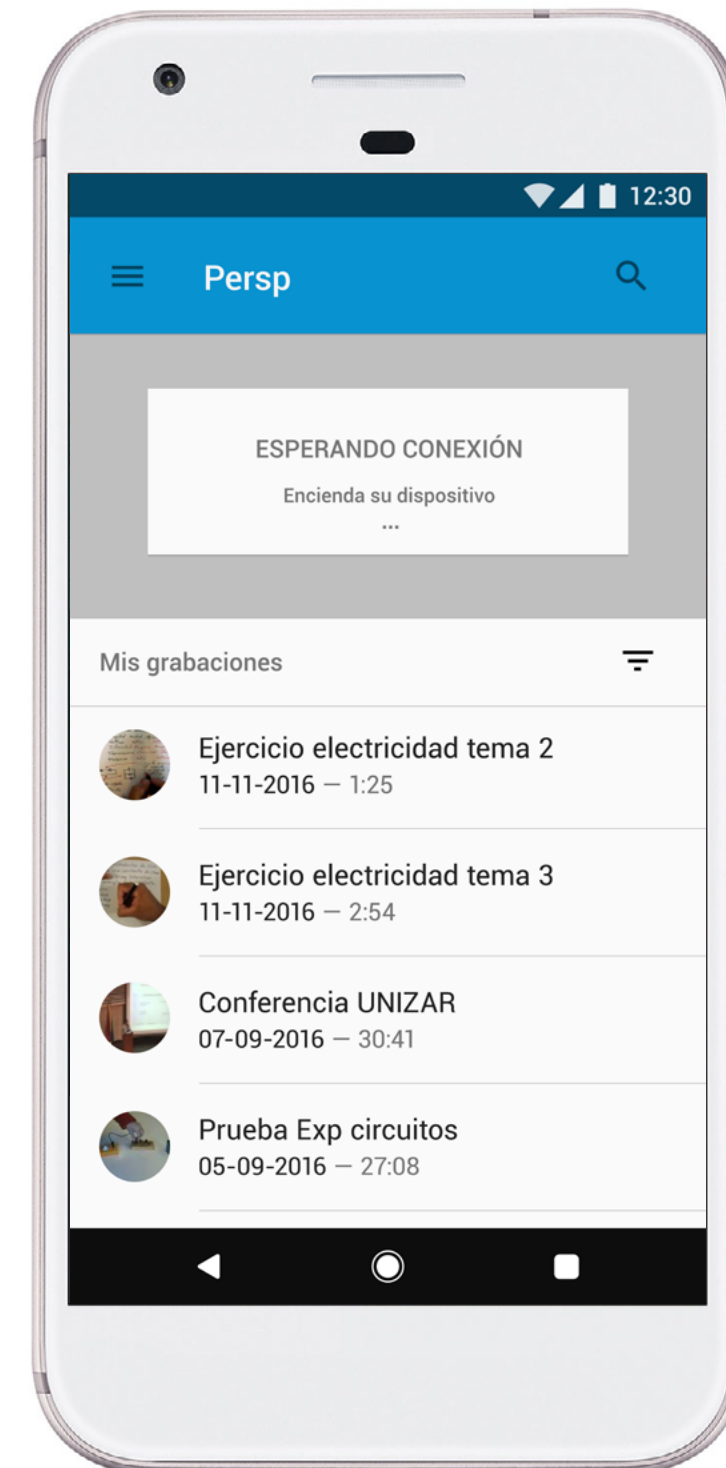
Como se ha nombrado, el producto requiere de una aplicación para su funcionamiento y aunque su interacción con el usuario es mínima si observamos el proceso en todo su completo desarrollo, no por ello deja de ser importante o debemos obviar sus funciones y diseño.

En este caso, se ha optado por un diseño basado en las guías de diseño del sistema operativo para móviles ANDROID, también conocido como "Material Design".

El diseño de la aplicación es sencillo y bastante minimalista. Los colores de la aplicación se han elegido mayoritariamente de forma genérica para que estos sean cambiados una vez otorgada una imagen corporativa adecuada.

Toda la aplicación se ha desarrollado para mostrar las funciones más básicas e indispensables de la misma y por supuesto, esta diseñada para afrontar cambios estéticos o funcionales en un futuro.

La aplicación esta concebida para realizar las funciones de grabación y procesamiento del vídeo, así como biblioteca o repositorio de los vídeos realizados desde una perspectiva más profesional y personal.



# Interacción con el producto

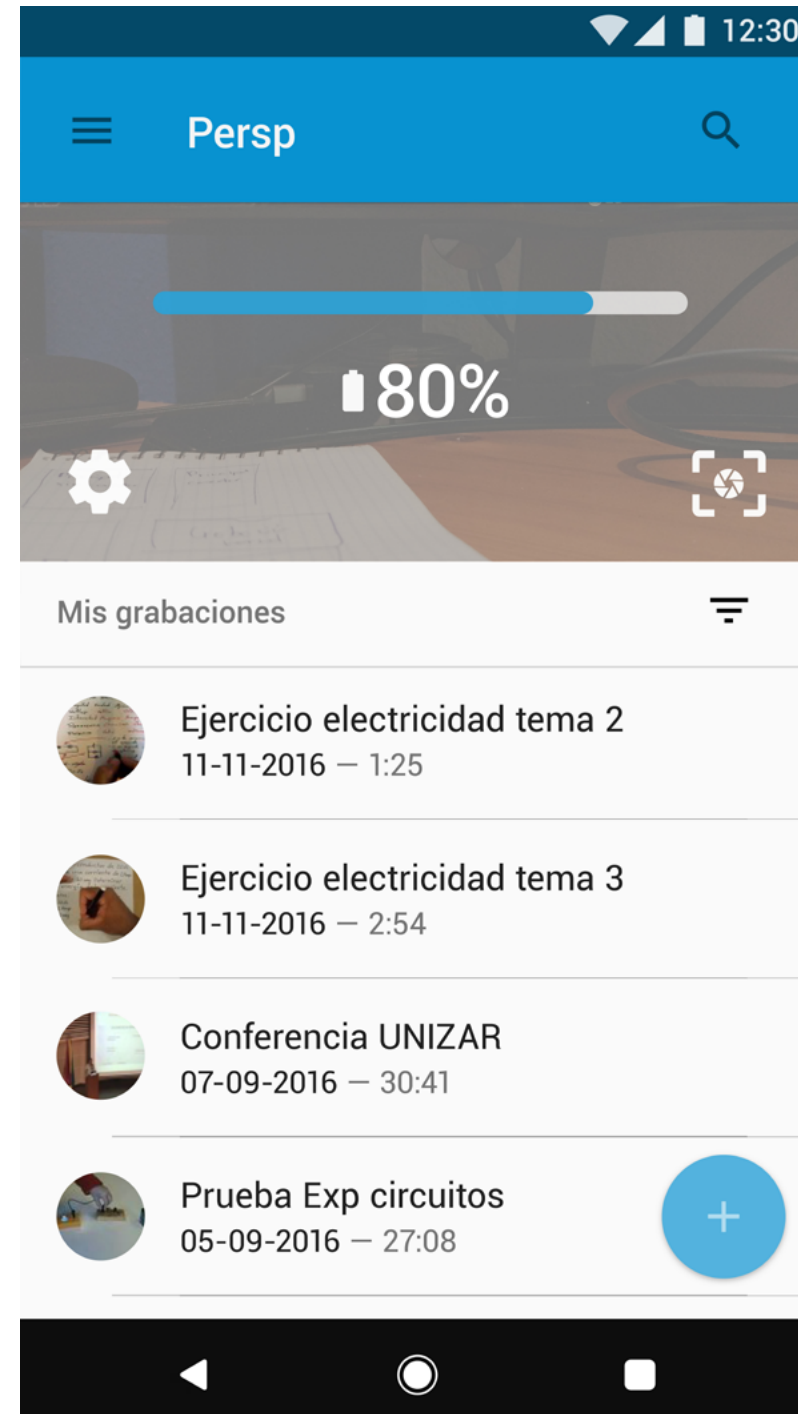
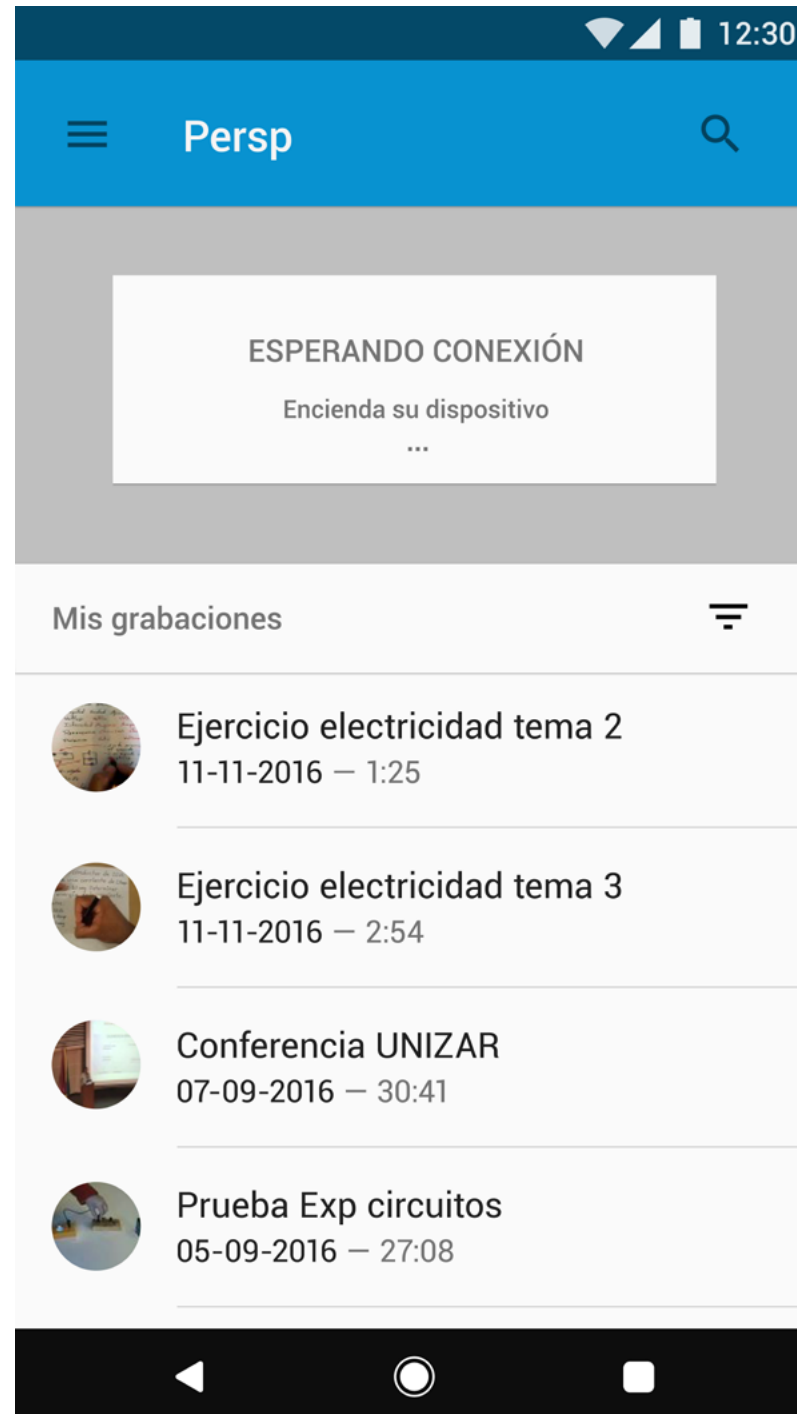
## Aplicación

La primera pantalla y la principal de la aplicación tendrá dos estados marcados por si el dispositivo esta conectado al teléfono móvil o no. Dependiendo de ello se muestra una información u otra en la parte superior de la pantalla.

La **pantalla izquierda** muestra la aplicación cuando no se encuentra conectado al dispositivo. Principalmente la aplicación se divide en dos secciones, la superior, en este caso, nos muestra un simple mensaje donde informa de que el móvil no tiene conexión.

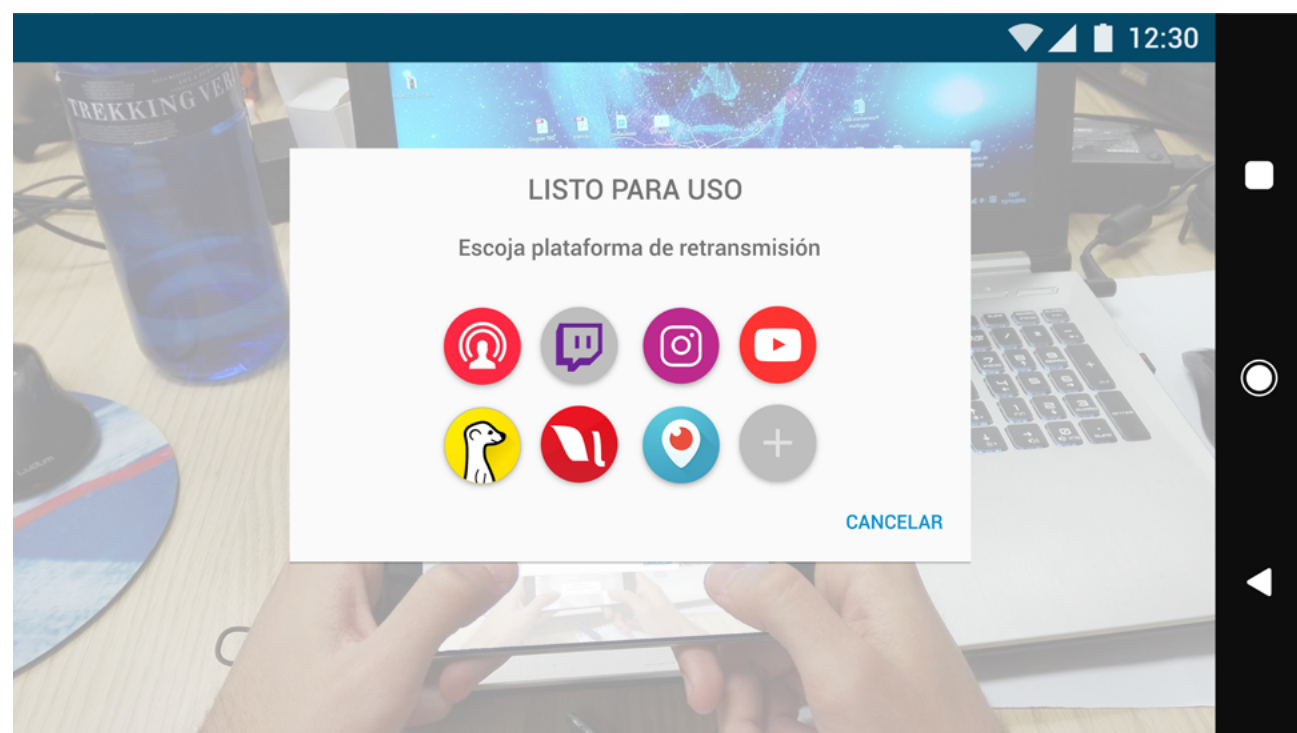
La parte inferior es un acceso rápido a los últimos vídeo grabados con el dispositivo. En ellos se muestra una captura del vídeo, el titulo del mismo, la fecha en que fue tomado y su duración. Se muestran ordenados cronológicamente de más reciente a más lejano.

La **pantalla de la derecha** se nos muestra cuando ya estamos conectados al dispositivo. Entre los cambios, la parte superior muestra la imagen actual e informa principalmente de su batería. Así mismo , se da la opción de cambiar los ajustes y parámetros del vídeo y la posibilidad de ver en pantalla completa para ajustarlos.





# Interacción con el producto



# Aplicación

Al conectarse el dispositivo con la aplicación, a parte de cambiar la parte superior por la imagen a tiempo real captada por el dispositivo, también se añade un botón flotante que nos permite iniciar la grabación de vídeo.

Pulsando el botón, este se extiende en dos opciones:

- Grabación local
- Grabación en directo

Para cada una de ellas se obtiene un resultado diferente. Para la primera simplemente se accede a las pantallas de grabación y en este momento es donde el teléfono móvil pasa a tener relevancia completamente secundaria, ya que el control pasa a realizarse con el dispositivo.



La segunda opción es la más novedosa y se ha incluido porque consideramos que el producto está preparado para ello y le daría un mayor potencial al producto en su totalidad.

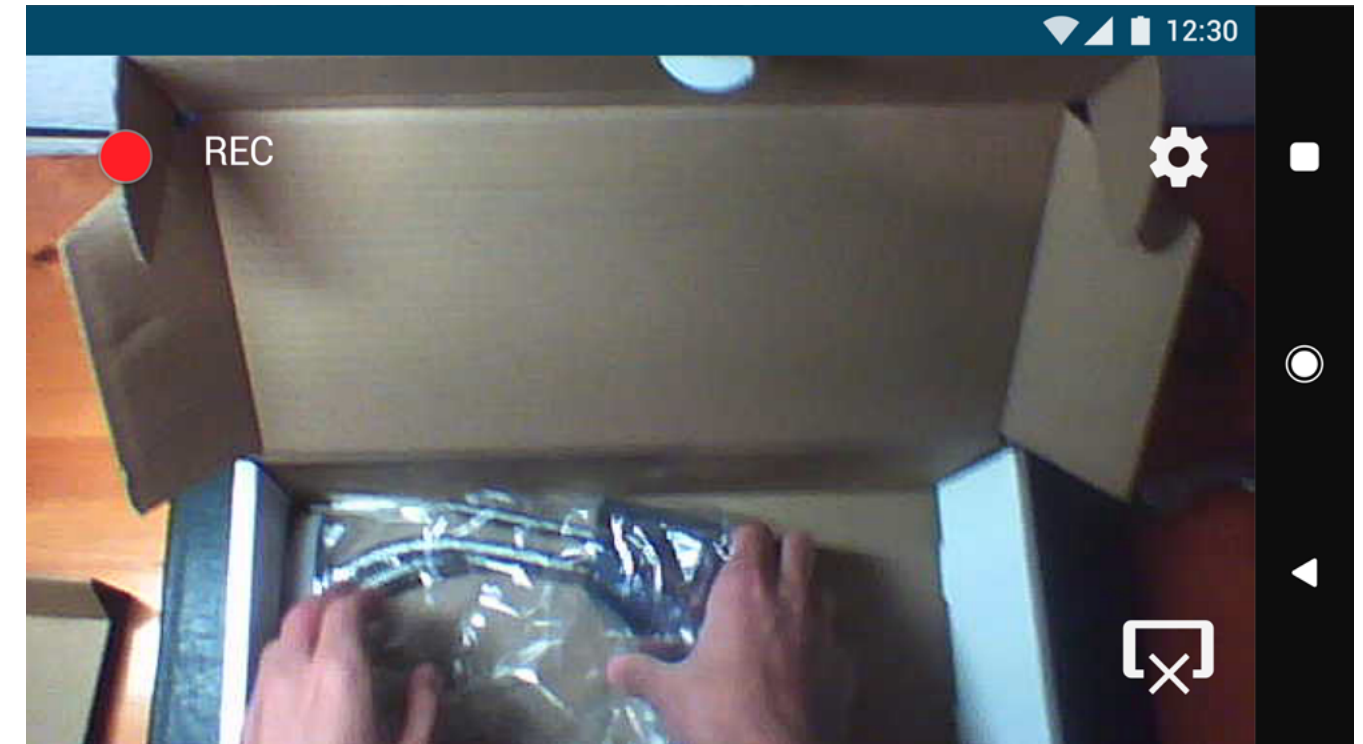
Simplemente se da la posibilidad de elegir a través de que plataforma se quiere retransmitir el vídeo. Al acceder a otras aplicaciones, esta se encargaría de convertir nuestro dispositivo en la cámara principal del teléfono, pasando a poder utilizarse desde aplicaciones externas.

# Interacción con el producto

# Aplicación

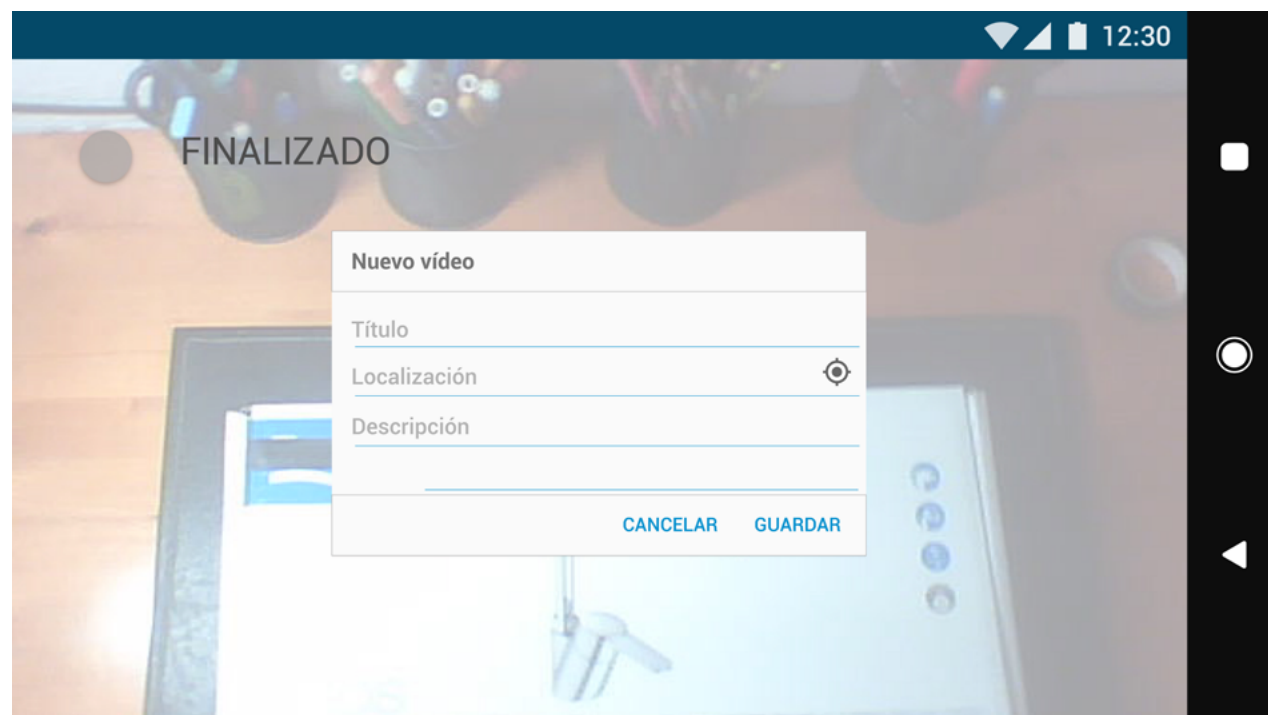
En el caso de elegir una grabación local, tal y como se ha explicado anteriormente, el control de la grabación pasa a manos del dispositivo. Una vez iniciada la grabación manualmente, la pantalla pasa a mostrar completamente la imagen que estamos captando. Igualmente acompañamos esta imagen con dos opciones complementarias:

- **Ajustes de vídeo:** Da opción a cambiar los ajustes de vídeo tal y como ya estaba en la pagina principal.
- **No mostrar:** Permite al usuario restringir la visualización de la imagen captada por el dispositivo.



En la parte superior se muestra en todo momento el estado de la grabación.

Al finalizar el vídeo se muestra otra pantalla en la que podemos descartar el vídeo realizado o en su defecto guardarlo dándole un título, una breve descripción o una localización.





# Interacción con el producto

Como complemento a las funciones de grabación, la aplicación también es una galería donde poder administrar y visualizar los vídeos grabados.

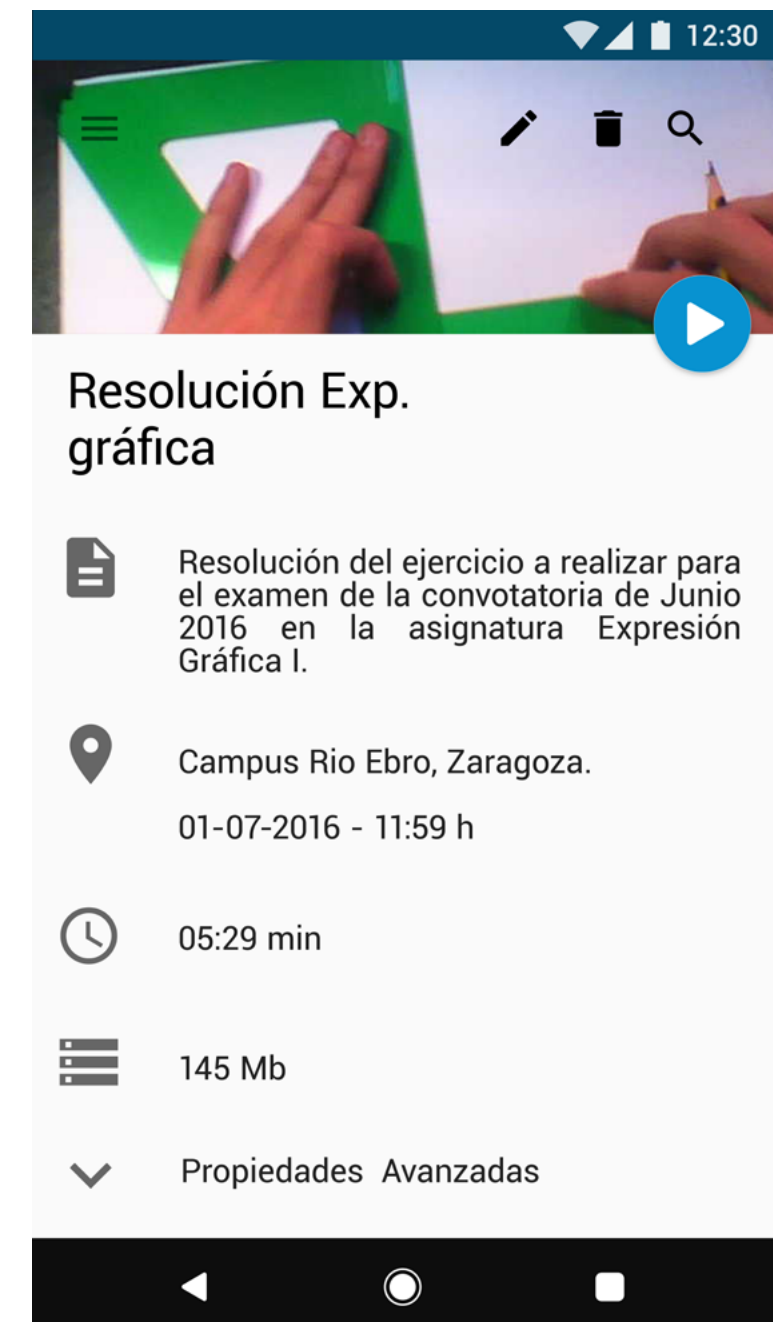
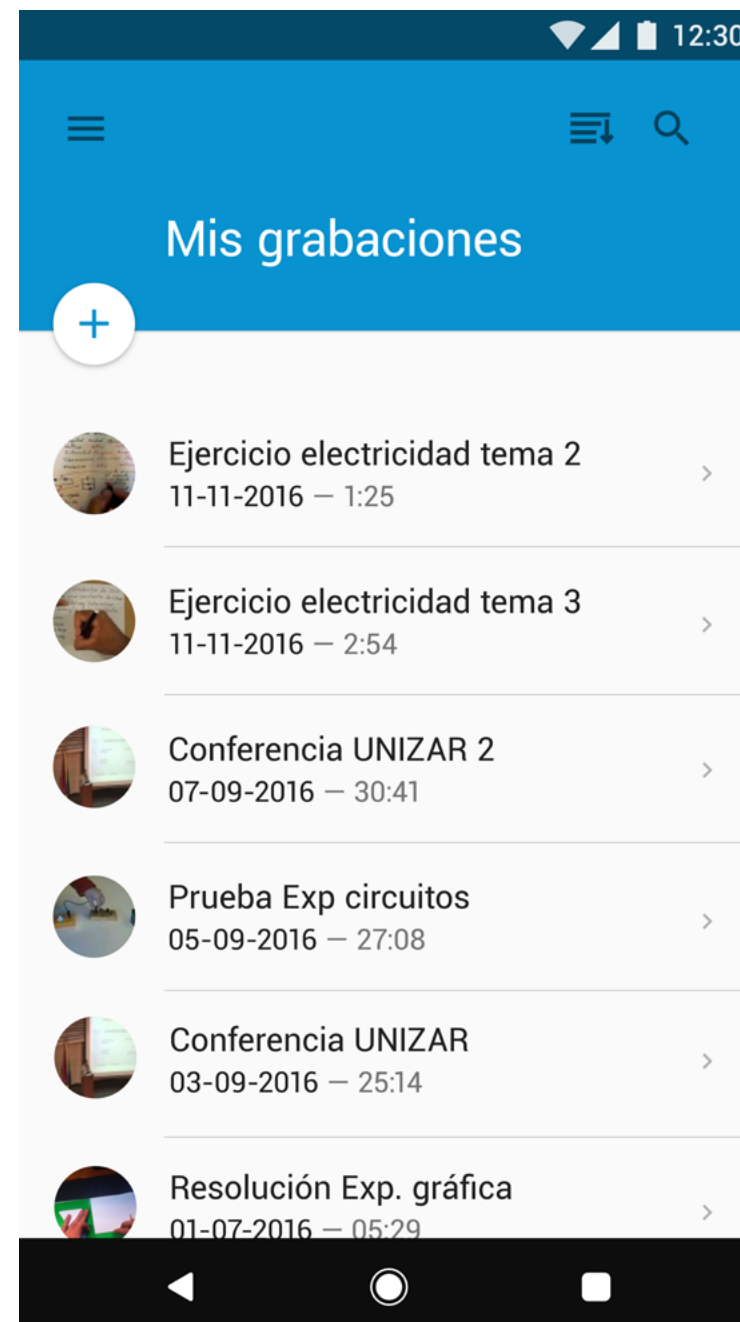
A esta pantalla se accede mediante el menú de expandir ubicado junto a "Mis grabaciones" en la pantalla principal.

En ella, podemos observar una versión más extendida de la pantalla principal con las principales diferencias de:

- Al pulsar sobre un vídeo, ya no lo reproduce directamente sino que accede a otra pantalla con propiedades mucho más detalladas.
- Encontramos el botón flotante de nuevo vídeo, ya que consideramos que es la parte más importante de la aplicación.
- Se da la opción de reordenar a tu gusto los vídeos, dejando de estar por defecto cronológicamente.

Una vez pulsado un vídeo se ofrece información complementaria como los parámetros de grabación o el espacio que ocupa.

# Aplicación





# Producto final

Con el fin de comprender y adoptar la construcción adecuada para el producto, decidimos retomar los dos productos usados para el dimensionamiento del mismo. Estos dos productos fueron los auriculares deportivos *MP Power Bluetooth Wireless Headphone* y los *ALTEC Lansing Backbeat 903*.

Para ello, desmontamos ambos productos e intentamos sacar las conclusiones que deseamos adoptar en nuestro producto.

- *MP Power Bluetooth Wireless Headphone*: En este producto se buscaba observar una construcción general debido al gran parecido formal del producto con nuestro producto desarrollado. Especial observación en cuanto a componentes y ensamblado.
- *ALTEC Lansing Backbeat 903*: En este producto lo que más nos interesaba era como estaba fabricado y acoplado la parte flexible del mismo ya que el resto del producto no parecía contener ningún ensamblado ni construcción reseñable.

A partir de ellos determinaremos la construcción del producto y los materiales más adecuados a usar.

# Construcción



## MP Power Bluetooth Wireless Headphone

La construcción de este producto dista mucho de ser la más adecuada y se encuentra acorde a su precio. El desmontaje del mismo ha sido de gran facilidad siendo la parte más compleja el desatornillado de la carcasa inferior.

Como detalles a destacar, las carcasas tienen un espesor de 1 mm y principalmente abusa del pegamento para la sujeción de piezas.

1. Las partes laterales se usan también como conducto de cables y solo esta tapado por una simple goma adaptada.
2. La parte inferior se encuentra unida mediante tornillos M3 que unen las dos carcasas. En su interior encontramos la placa con la batería y componentes internos.
3. En los extremos se encuentran los altavoces unidos a su carcasa mediante adhesivo. La carcasa está unida mediante su propia forma a base de pestañas.



## Producto final

# Construcción

# ALTEC Lansing Backbeat 903

En este caso la construcción se ve mucho más elaborada y hemos tenido que llegar a hacer irreparable el producto para su desmontaje. El número de piezas es bastante más reducido que en el anterior producto.

La parte que más nos interesaba era la parte flexible que permite acoplarse opcionalmente a la oreja. Esta está construida mediante una sola piezas y acoplada al resto mediante adhesivo.

1. Para separar las distintas partes del producto ha sido necesaria cortar la parte flexible. A partir de ello y mediante una ficha de separación junto a un cutter se ha ido separando la parte gomosa de la carcasa
2. El resto de piezas estaban todas acopladas mecánicamente gracias a su forma. Las conexiones son parejas a las de nuestra cámara de pruebas.
3. Por último la parte donde se ubican los altavoces utiliza una construcción prácticamente calcada a la del producto anterior.



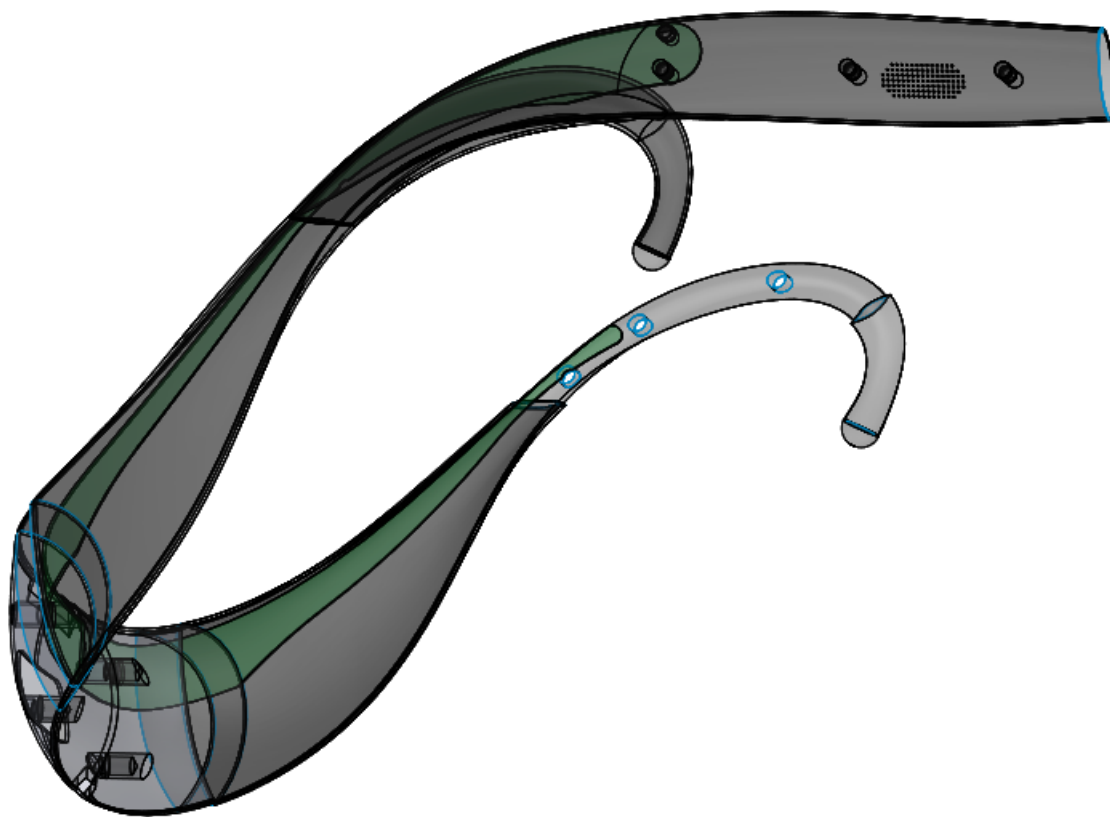


# Producto final

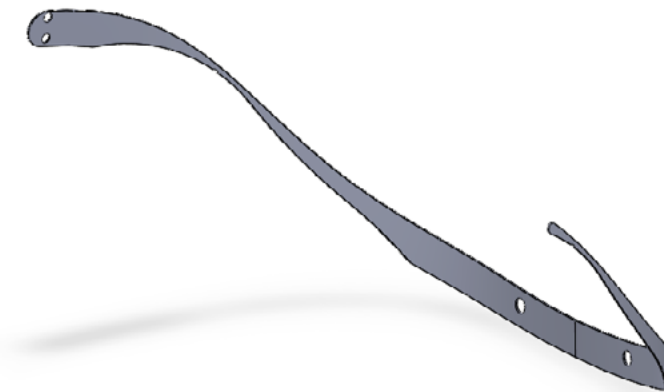
Estructuralmente la base del producto consiste en un pieza de aluminio que actúa a modo de estructura. A partir de ella se acoplan el resto de piezas y es la que permite que la pieza recupere su forma gracias a su flexibilidad.

La pieza tiene 4 puntos de unión, 2 en la parte trasera y 2 en la zona de la cámara. En los dos casos sirven como soporte del producto y aporta que el producto mantenga su estructura en todo momento.

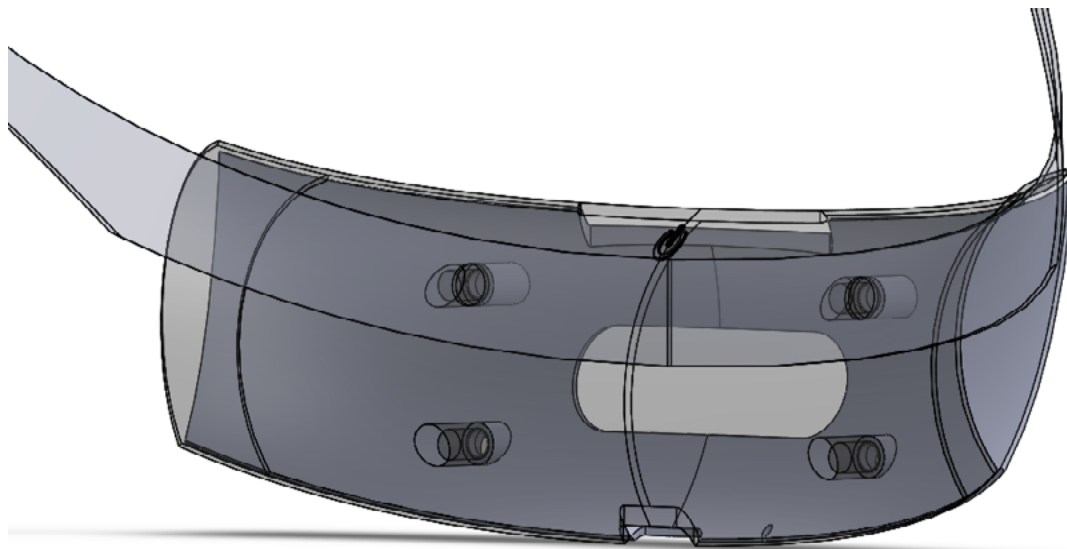
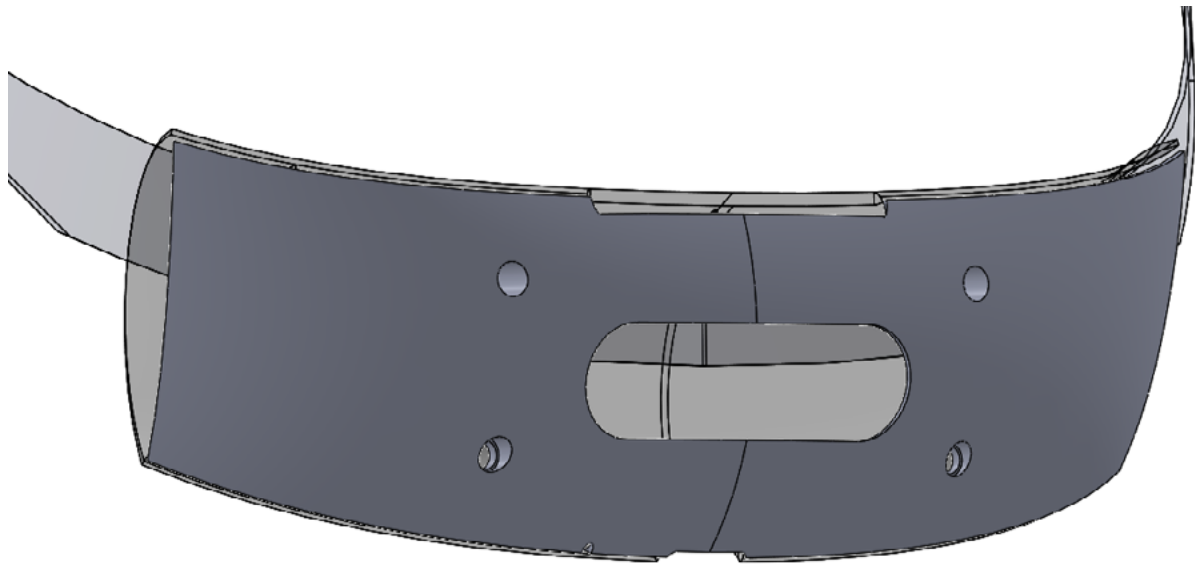
En su desarrollo, se juega con distintas anchuras de piezas para poder adaptarse a la forma de las carcasas y marcar las zonas que deseamos flexibilidad y las que no.



# Construcción



# Producto final

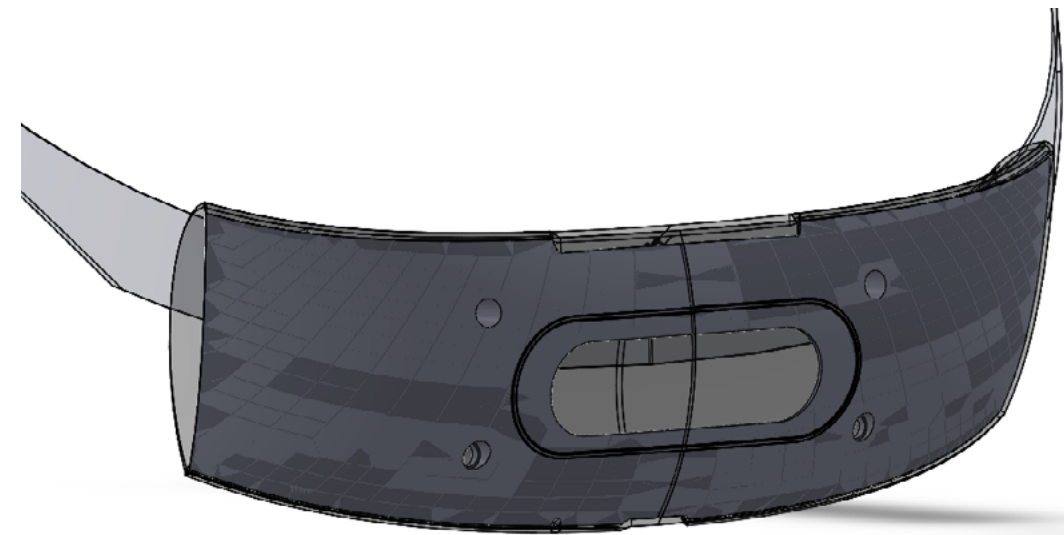


# Construcción

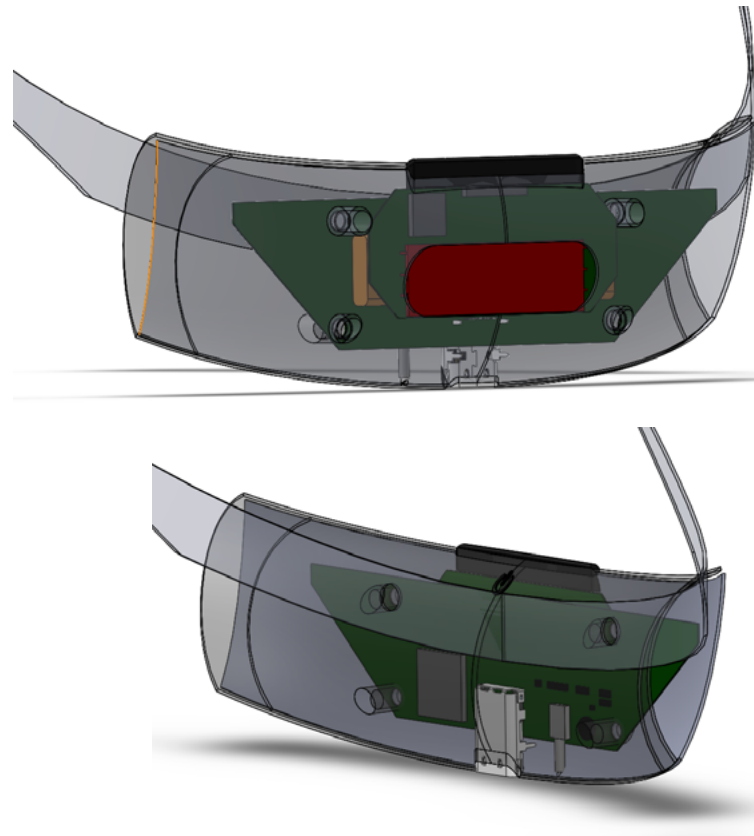
La parte trasera del producto está formada por 3 piezas diferentes, la pieza que entra en contacto con nuestro cuello, la parte exterior transparente y la pieza que da el exterior y actúa como carcasa de los componentes. Estas dos ultimas piezas se encuentran unidas mediante su forma y adhesivo.

Las dos piezas que protegen los componentes se encuentran unidas mediante tornillos de métrica 3 para asegurar y dar peso a esta zona del producto.

La unión se realiza en 4 puntos que a su vez sirven como enganche de la placa de componentes y de la pieza metálica.



# Producto final



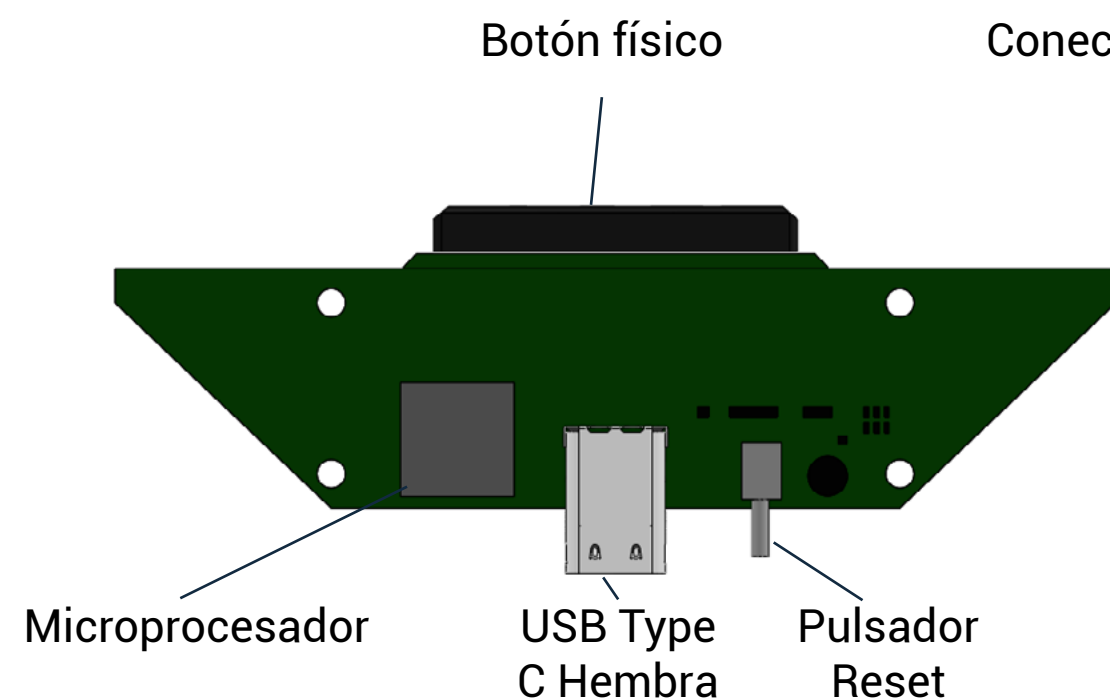
# Construcción

Como hemos explicado anteriormente la placa inferior se encuentra soportada por 4 puntos que a su vez sirven como acoplamiento para las carcasas y la estructura interior.

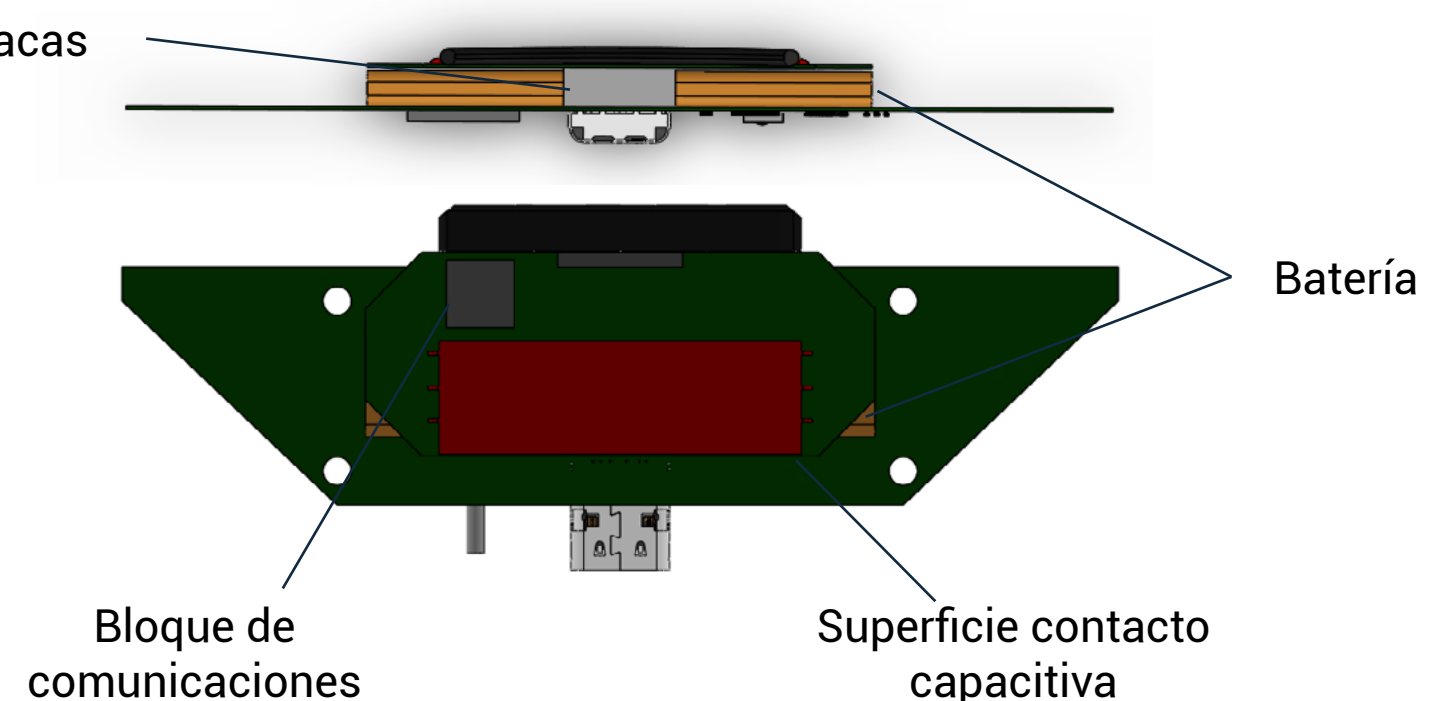
Esta placa de componentes se encuentra dividida en dos niveles unidos mediante un conector de puntos para aprovechar mejor el espacio y poder acercarnos más a las zonas de contacto. En medio de las dos ubicamos la batería del producto para una mayor estabilidad.

En la placa más exterior encontramos la superficie de contacto capacitiva, el soporte para el botón de encendido y el bloque de comunicación para una mejor cobertura.

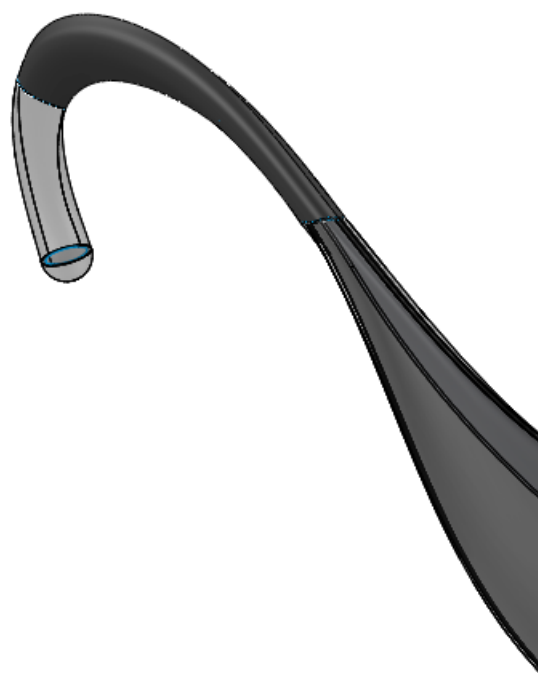
En la placa más interior encontramos el microprocesador del producto, el pulsador para el estado de "reset", y el conector USB tipo C para que en caso de carga sea más sencillo el acoplamiento. Para completar encontramos el resto de componentes para el correcto funcionamiento como bobinas, condensadores, etc.



Conector placas





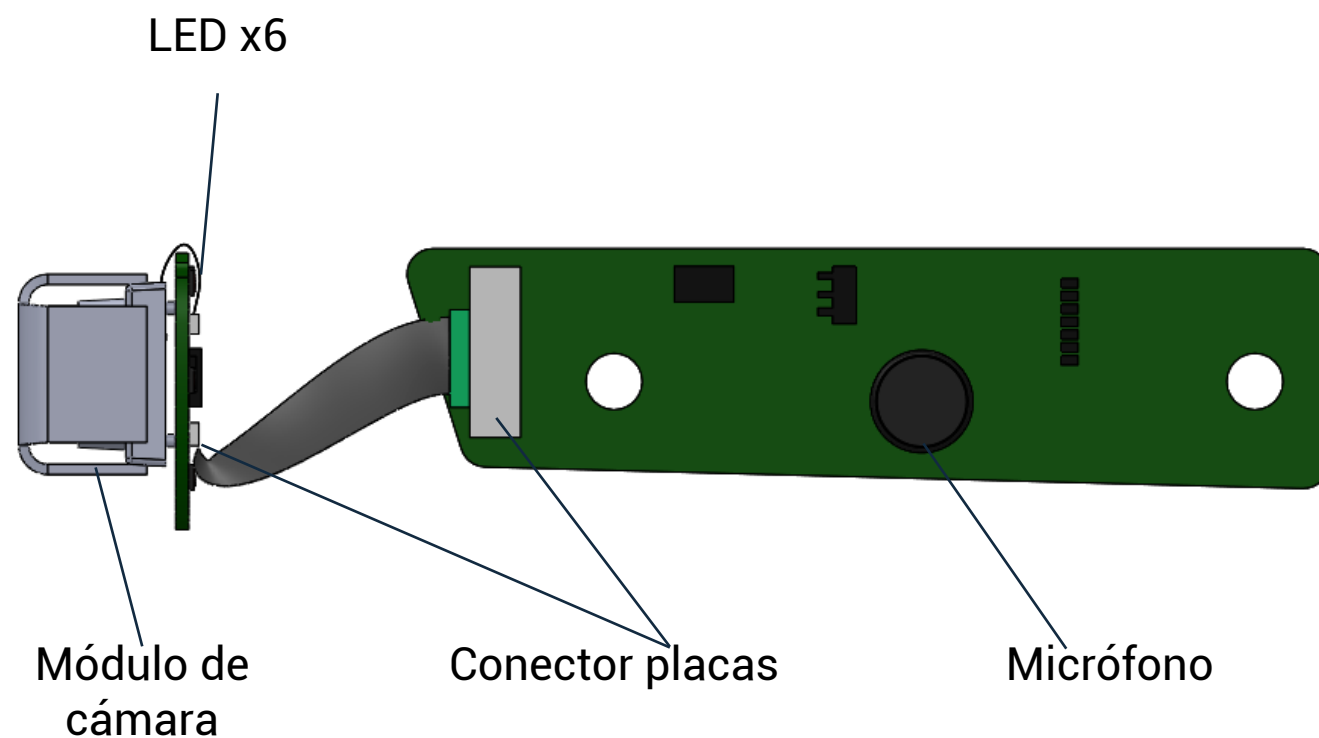
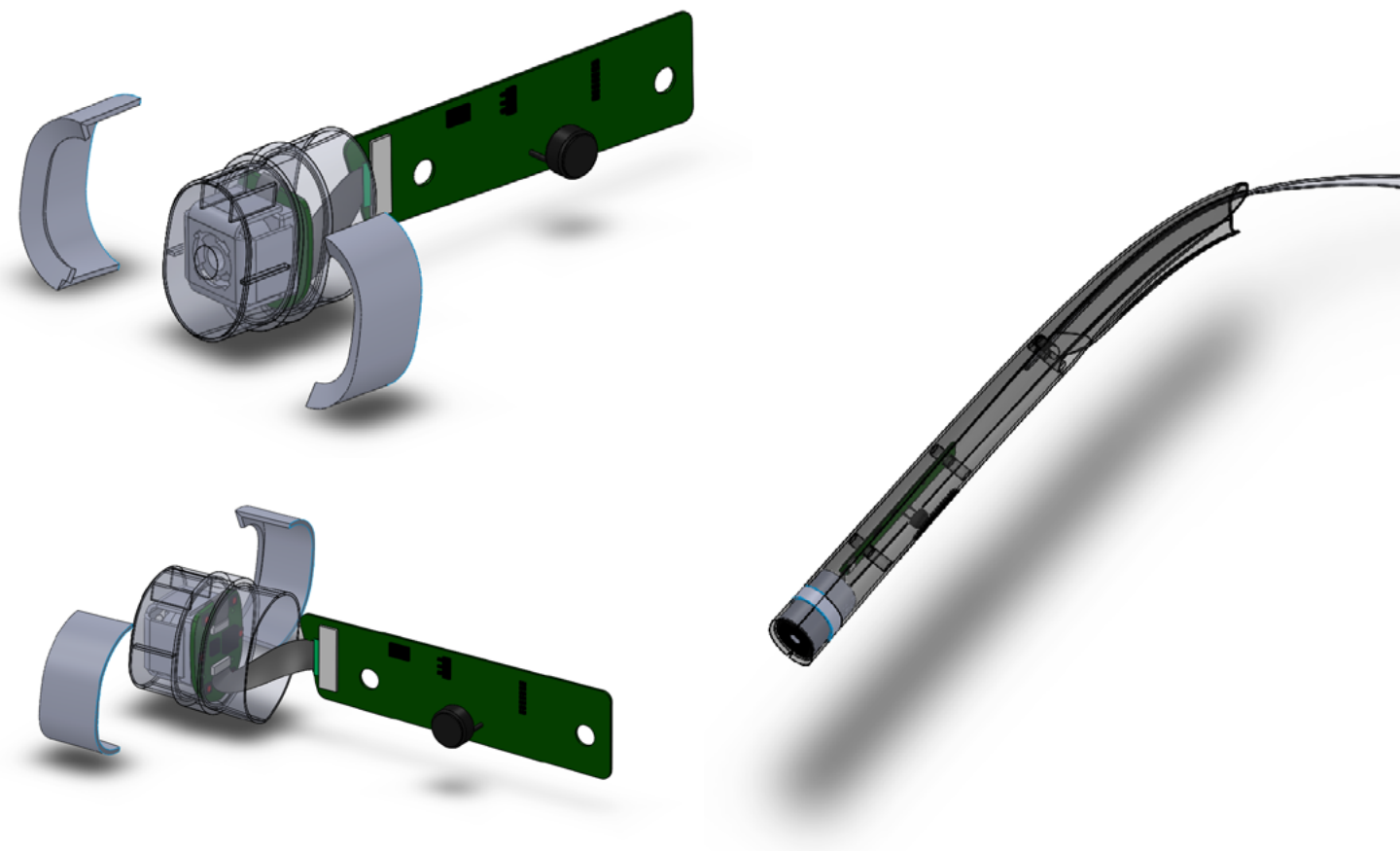


Las partes flexibles de los laterales están realizados con goma y se acoplan a la parte trasera gracias a adhesivo y a la propia forma del producto. En un sistema parecido al observado en los "ALTEC Lansing Backbeat 903".

Las piezas usadas en la izquierda y en la derecha no son simétricas ya que en la pieza derecha la estructura es más alargada con el fin de unirse a la parte superior, por lo que se encuentra ranurada.

Con el fin de mantener una estética en la que las zonas de contacto mantienen la misma textura, se aportados piezas en la parte superior de la pieza izquierda de manera que rodean la parte superior del lateral.

# Producto final



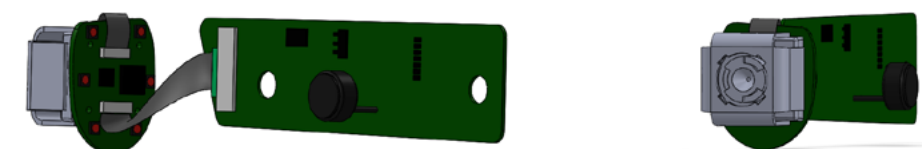
# Construcción

La parte superior lleva un estructura muy semejante a la parte inferior. Las dos carcasas se unen con 4 puntos solo que en esta ocasión no lleva tornillos sino que el acople se realiza a través de la propia forma.

Los 2 puntos traseros sirven para acoplar la parte superior a la estructura y los dos delanteros como soporte de la placa de componentes superior.

En la parte delantera del producto encontramos el conjunto que incluye una pieza transparente que aporta la protección a la cámara y los LEDs, la placa de componentes superior y dos embellecedores para el extremo unidos por adhesivo.

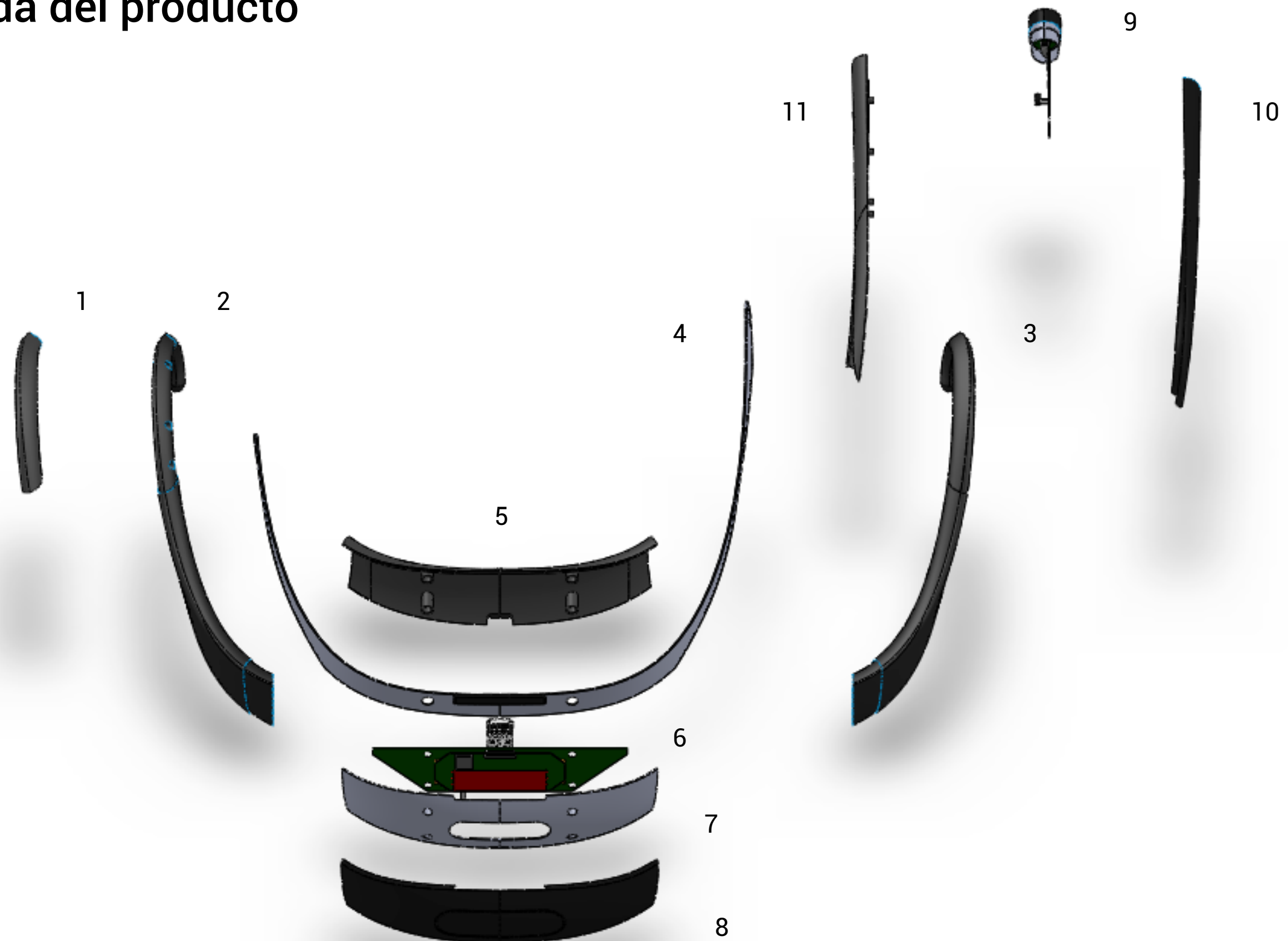
La placa de componentes superior se encuentra dividida en dos, una primera donde ubicamos el módulo de la cámara (con sus respectivos componentes) y los LEDs de notificaciones; y una segunda donde encontramos principalmente el micrófono.



# Producto final

# Construcción

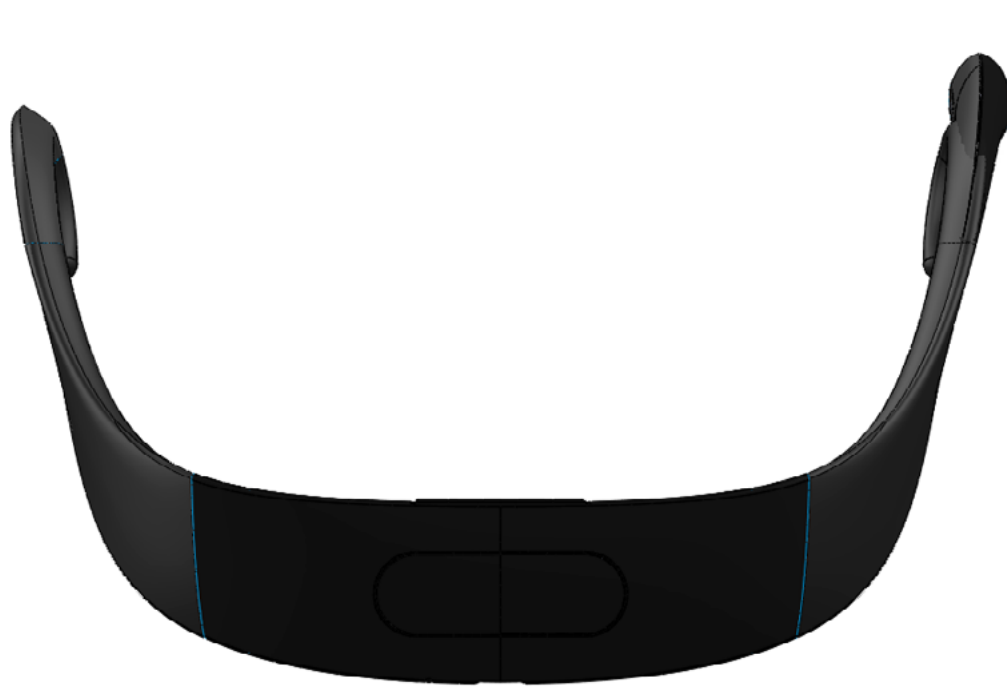
## Vista explosionada del producto



- 1. Pieza superior lateral
- 2. Lateral izquierdo
- 3. Lateral derecho
- 4. Estructura interior
- 5. Carcasa inferior interior
- 6. Placa componentes inferior
- 7. Carcasa inferior exterior
- 8. Protector exterior
- 9. Placa componentes superior
- 10. Carcasa superior exterior
- 11. Carcasa superior interior



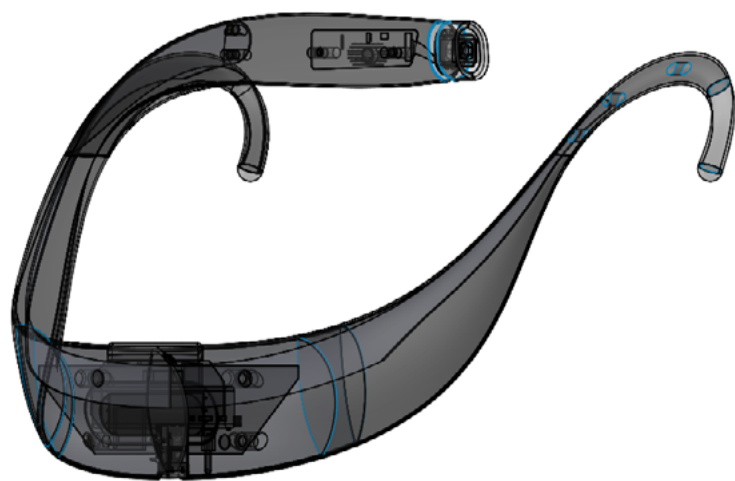
# Producto final



Vista trasera



Vista delantera



Visión completa



# Producto final

El producto se elabora en dos acabados distintos, en blanco y en negro.

En el producto se ha llevado una filosofía en la que todas las zonas de contacto tienen una textura común al igual que aquellas que dan al exterior.

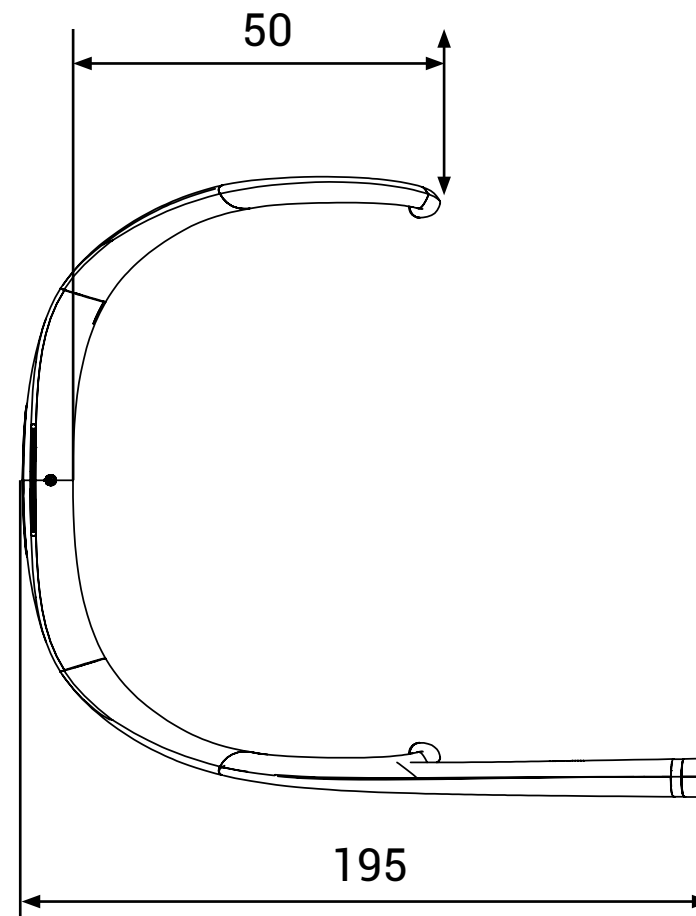
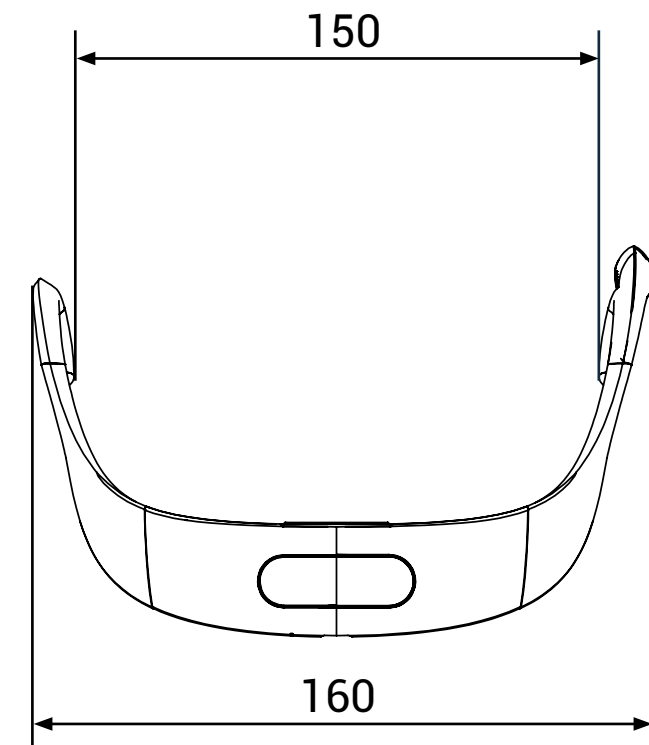
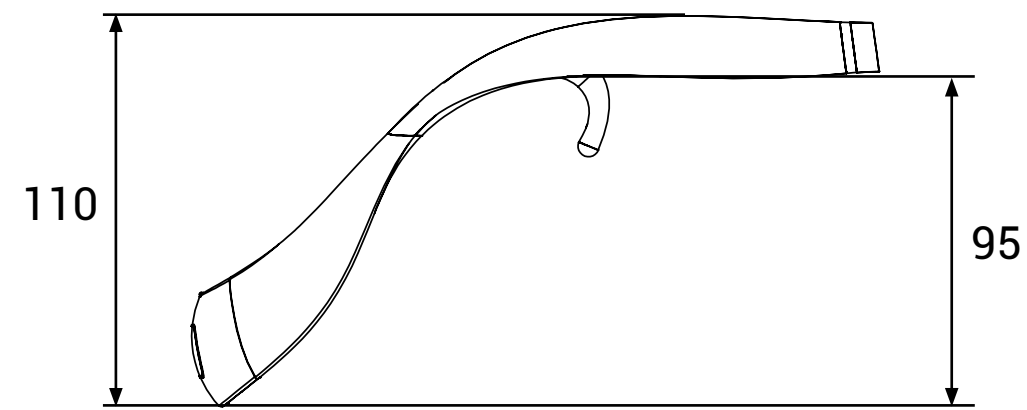
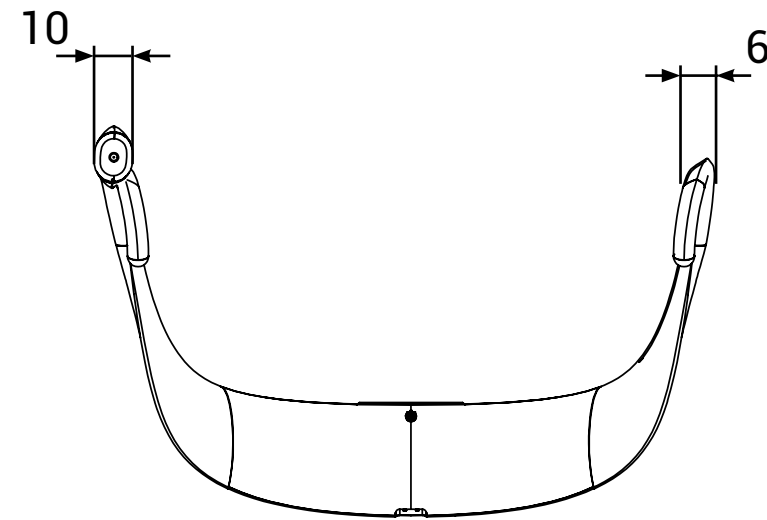


# Producto final



# Producto final

# Medidas





# I Materiales de construcción

Una vez definido el producto así como sus piezas y acabados trataremos el material con el que vamos a fabricar las piezas. Como principio hemos adoptado utilizar el menor número de material distintos para abaratar los coste de producción.

## ABS

Es el material más utilizado en nuestro producto. La mayoría de piezas, carcas, recubrimientos,etc están hechos mediante ABS. Esto se debe a sus excelentes características propiedades entre las que destacamos la facilidad de procesado, la dureza, resistencia al impacto, resistencia a fatiga y sus innumerables opciones de acabado.

### ***Piezas producto:***

Pieza superior lateral, Carcasa inferior interior, Carcasa inferior exterior, Protector exterior, Carcasa superior exterior, Carcasa superior interior.

### ***Proceso:***

Inyección

### ***Presupuesto estimado***

Precio Materia Prima: 0.0026 €/gramo

Precio Molde: 12.000 € estimado

# ■ Materiales de construcción

## PP (Polipropileno)

Para los laterales del producto se ha decidido la utilización de PP espumado debido principalmente a su flexibilidad, pero manteniendo siempre la forma inicial. Entre sus otras características a parte de la recuperación elástica encontramos su resistencia superficial y gran resistencia al impacto.

### ***Piezas producto:***

Lateral izquierdo, Lateral Derecho

### ***Proceso:***

Inyección

### ***Presupuesto estimado***

Precio Materia Prima: 0.0014 €/gramo

Precio Molde: 15.000 € estimado

## Aluminio

Es utilizado para la estructura interna. Se ha elegido principalmente por su bajo peso, su gran maleabilidad y su facilidad de conformado. Con un espesor de 0.5 mm aprovecharemos las curvas propias de la forma para una mayor flexibilidad.

### ***Piezas producto:***

Estructura interna

### ***Proceso:***

Punzonado o corte Láser

Panelado ( también a través de una base de curvatura)

### ***Presupuesto estimado***

Precio materia prima: 0.0459 € (1500€ kg/tonelada 1000\*2000\*0.5)

Peso: 3.06 gramos

Precio Punzonado: 0.01111111 €/s

Precio Panelado: 0.01944444 €/s

Desarrollo de un  
dispositivo para la  
grabación de vídeo en  
primera persona.

Trabajo de fin de grado

JORGE MAGALLÓN RAMOS

GRADO EN INGENIERÍA EN DISEÑO  
INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO

DICIEMBRE 2016

ANEXO I