

# Proyecto Delta

Memoria de Diseño de Objeto

Rodrigo Mínguez del Campo



# Índice

3	Introducción
4 - 8	Estado de la cuestión <ul style="list-style-type: none"><li>Fase de investigación general</li><li>Trabajos similares<ul style="list-style-type: none"><li>Núcleos de comunicación</li><li>Interacción comunitaria</li><li>Tecnología de interacción</li></ul></li><li>Conclusión y objetivos</li></ul>
9 - 10	Punto de partida <ul style="list-style-type: none"><li>ODS</li><li>Bases y financiación</li></ul>
11 - 19	Desarrollo conceptual <ul style="list-style-type: none"><li>Problemas detectados</li><li>Alienación tecnológica</li><li>Valores</li><li>Idea Inicial</li><li>Desarrollo de concepto</li><li>Evolución de concepto</li><li>Pruebas de prototipado</li><li>Forma final</li></ul>

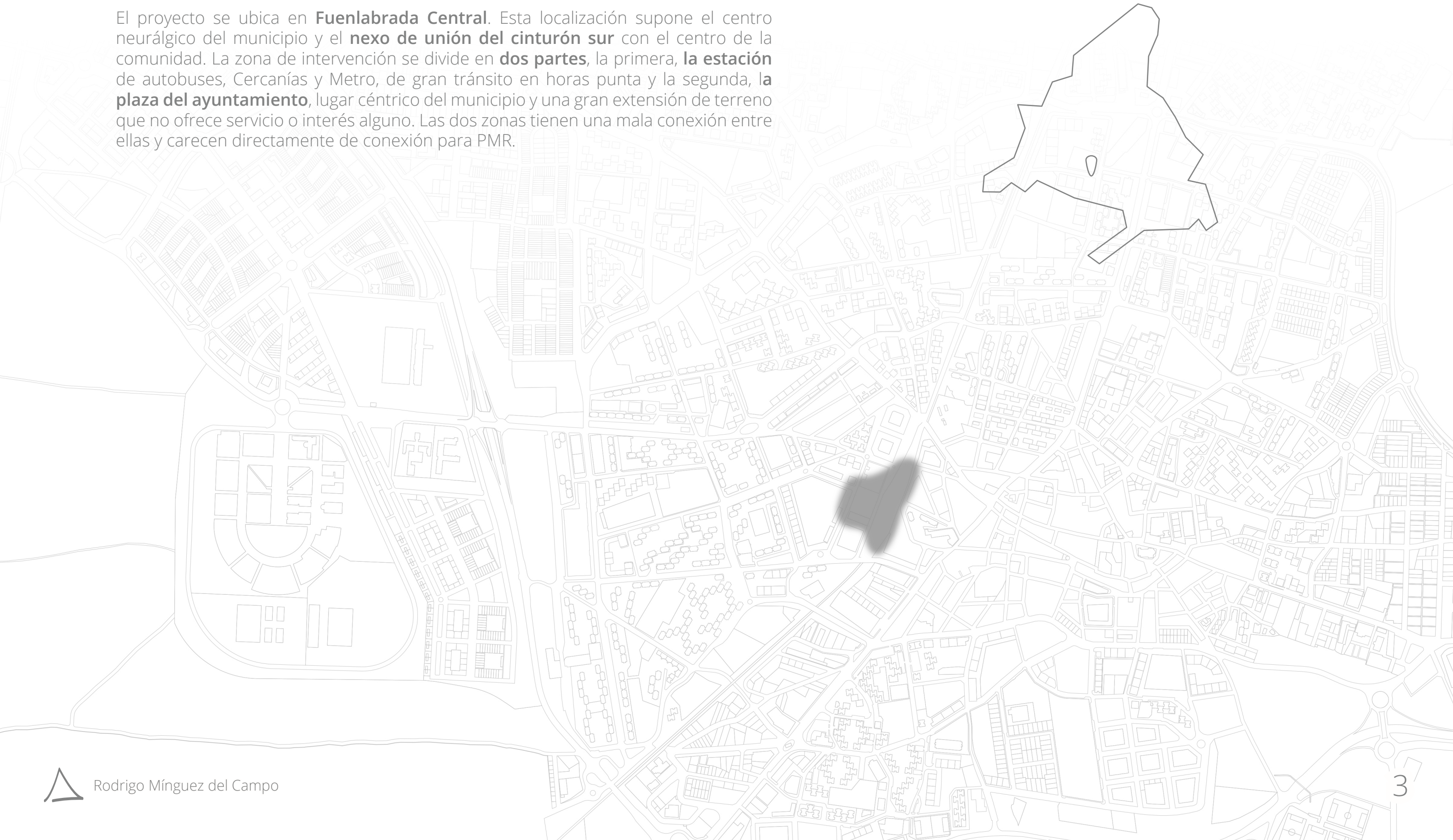
20 - 22	Objeto: GUI <ul style="list-style-type: none"><li>Funcionamiento general</li><li>Funcionamiento cámara RA</li><li>Transporte y carga pasiva</li></ul>
23 - 26	Planos técnicos <ul style="list-style-type: none"><li>Renders diédricos</li><li>Planos técnicos</li></ul>
27 - 29	Renders <ul style="list-style-type: none"><li>Funcionamiento interno</li><li>Vista explotada</li><li>Simulación digital</li></ul>
30 - 32	Creación del modelo físico <ul style="list-style-type: none"><li>Realización de la maqueta</li><li>Maqueta a escala real</li><li>Montajes digitales</li></ul>
33 - 35	Identidad del objeto <ul style="list-style-type: none"><li>Interfaces gráficas</li><li>Instrucciones de uso de GUI</li></ul>
36 - 37	Fabricación <ul style="list-style-type: none"><li>Materiales, acabados, colores</li><li>Procesos de producción y presupuesto</li></ul>
38	Acciones publicitarias
39 - 40	Entorno Delta





# Introducción

El proyecto se ubica en **Fuenlabrada Central**. Esta localización supone el centro neurálgico del municipio y el **nexo de unión del cinturón sur** con el centro de la comunidad. La zona de intervención se divide en **dos partes**, la primera, **la estación** de autobuses, Cercanías y Metro, de gran tránsito en horas punta y la segunda, **la plaza del ayuntamiento**, lugar céntrico del municipio y una gran extensión de terreno que no ofrece servicio o interés alguno. Las dos zonas tienen una mala conexión entre ellas y carecen directamente de conexión para PMR.



# Estado de la cuestión

## Fase de Investigación General

Durante la fase de investigación se usaron distintas técnicas para la obtención de datos. La primera de estas, de carácter cuantitativa, donde algunos de los datos más relevantes son: **42.890 residentes son menores de 20 años**, un 21,5%, solo hay registrados **97.017 turistas para una población de 200.143 personas** y que Fuenlabrada es uno de los municipios con renta más baja de la C.A.M. con 23.139€.

De entre los datos de carácter cualitativo obtenidos, principalmente por métodos de observación, destaca la media de edad de los usuarios de estos espacios, en torno a los 25 años. La plaza del ayuntamiento se trata de un lugar muy importante de reunión para gente joven y de un lugar de paso para muchos usuarios de la estación, en cambio, este emplazamiento no tiene ninguna oferta de ocio o cultura.

No obstante, **el mayor contraste** entre ambos lugares es **la diferencia en los ritmos de uso**. En la estación, los transeúntes, van con la mayor **celeridad** posible, buscando una eficiencia y fugacidad de su tránsito rutinario. Por el contrario, en la plaza, la gente se reúne y esperan a sus amigos o familiares, con calma, tiempo y **paciencia**.

En una investigación más profunda se descubrieron planes municipales y autonómicos para impulsar la movilidad sostenible y la interacción comunitaria. Además, otros presupuestos buscaban impulsar el desarrollo tecnológico en el Cinturón Sur de Madrid así como los ODS en España.



# Trabajos similares

## Estado de la cuestión – Núcleos de comunicación

El diseño de los núcleos de comunicación es un asunto muy estudiado y planteado para optimizar los flujos de personas. Es por esto, que, para investigar que se ha realizado en este ámbito, se ha optado por buscar también **proyectos experimentales** que propongan algo nuevo.

El primero de los referentes ha sido, **Ülemiste Terminal**, un proyecto del estudio de Zaha Hadid, que apuesta por **espacios que fluyen** entre ellos sin **barreras físicas**, formas orgánicas y unas líneas en el techo que indican los distintos caminos que se pueden seguir en el intercambiador. Otro de los referentes es el metro de la ciudad de Berlín, el **U-Bahn**, a pesar de ser un servicio público de pago, no cuenta con máquinas para validar el ticket o viaje. Sin embargo, este apuesta por la **responsabilidad cívica** de los usuarios para pagar por los servicios. En los últimos años se ha abandonado el método común de las máquinas de tickets en las propias estaciones para apostar por un modelo gestionado con el dispositivo móvil. La última referencia relevante es un sistema de guiado peculiar, el ubicado en el **Hospital Ramón y Cajal** de Madrid, sistema actualmente no funcional. Este guiaba mediante simples líneas de color a los usuarios a su destino. Se trata de un sistema con un **gran potencial** que en su día funciono óptimamente.



# Trabajos similares

## Estado de la cuestión – Interacción comunitaria

Hablando a nivel nacional, existen pocas referencias en cuanto a **proyectos de interacción comunitaria**, sostenible y para todos, pero las pocas que hay se han gestado en los últimos 20 años, en los barrios y **a través de los centros sociales autogestionados**.

Algunos de los más relevantes han sido La REMA, del Solar Maravillas, La Ingobernable, en Paseo del Padro, y CA La Trava, en Passeig de Gràcia. Estas iniciativas buscaban **unir a la gente, hacer barrio** y crear un lugar donde la gente joven se pudiera juntar.

Entre los principales objetivos de estos ejemplos estaban que la gente pudiera recibir charlas interesantes, hacer actividades deportivas, conocer a otra gente, impulsar iniciativas con potencial, además de organizarse para generar más propuestas que hicieran crecer el tejido urbano desde la ética y la responsabilidad.

También existen en todos los barrios actividades más comunes tales como mercadillos locales, espacios de coloquio, organizaciones vecinales, colectivos de padres y madres y muchos otros movimientos que **generan lazos entre las personas**. En múltiples ocasiones los recursos que se dan a estas actividades son muy reducidos.

Es por ello que se cree que una propuesta que apueste por la interacción comunitaria debe tener en cuenta estos antecedentes para **el desarrollo del espacio y para su correcta integración en la ciudad**.

# Trabajos similares

Estado de la cuestión – Tecnología de interacción

**La tecnología es** inherentemente **parte de la vida diaria**, separarla o aislarnos de ella no sería natural. Sin embargo, esta se ha de usar de manera inteligente para evitar que nos separe y nos aliene de la realidad. Además, se ha de buscar **el modo en el que este nos una**, nos estimule **y nos impulse a interactuar**.

Una propuesta para fomentar la interacción mediante la tecnología es: la **Respuesta Háptica** del Apple Watch, que ya en 2015 generaba un estímulo en quien tenía el reloj, similar a un toque en la muñeca, que podía utilizarse cuando aquella persona a quien buscabas estaba cerca.

Apple también propuso en su día otra idea de **personalización de un sujeto tecnológico**, en este caso de su IA Siri. Esta, a través de unas ondas generativas, te habla e interactúa contigo de manera cálida y cercana, que debido a su dinamismo recuerda a la modulación vocal humana.

La comunidad de internet, ha desarrollado **propuestas interesantes de proximidad**, algunas se pueden encontrar en Reddit, propuestas que **generan arte a tiempo real** entre dos usuarios empleando aplicaciones en sus teléfonos. Estos a pesar de estar a cierta distancia o de ni siquiera verse están conectados de manera virtual. El **arte generativo** también ha tenido grandes desarrollos que **generan zonas lúdicas en espacios públicos**, como han hecho algunas obras de Refik Anadol.





# Trabajos similares

## Conclusión y objetivos

Conociendo la situación de la ubicación sobre la que se trabaja y algunos precedentes, se establecieron unos objetivos para lograr un **sistema que potencie las capacidades y puntos fuertes del lugar**.

El primero de los objetivos es el de **optimizar las situaciones** que ya se dan de manera natural, por ende, optimizar el tránsito en la estación e incrementar la interacción comunitaria en la plaza del ayuntamiento. Para esto se deben eliminar barreras físicas que dificulten la movilidad y generen obstáculos en los flujos de usuarios.

El segundo objetivo es el de generar un **sistema de guiado y de interfaces tecnológicas** que se puedan presentar cuando sean necesarias pero que desaparezcan cuando no generen un valor, trabajando el concepto de la abolición de la interfaz.

Por último, potenciar la **estimulación de los usuarios al transitar la ciudad** y generar un cambio de variables para lograr un sistema donde sea el arte quien potencia nuestras emociones y nos integre sensorialmente en la ciudad.

1. Optimizar los flujos y los usos naturales
2. Guiado interactivo efímero
3. Potenciar los estímulos y la interacción



# Punto de partida

ODS

Desarrollo en base a unos objetivos universales, los Objetivos de Desarrollo Sostenible que establecían unos mínimos que conseguir.

## 3 Salud y bienestar

Impulsar la movilidad sostenible en las cortas distancias y el deporte en todos los rangos de edad.

## 9 Industria, innovación e infraestructura

Apostar por el transporte masivo y el desarrollo de nuevas tecnologías de la comunicación.

## 11 Ciudades y comunidades sostenibles

Configurar asentamientos humanos fundamentados en la equidad, la justicia y la paz.

## 13 Acción por el clima

Involucrar a todos los actores de la sociedad civil y apostar por una economía y administración local.



# Punto de partida

## Bases y Financiación

Con los objetivos anteriormente presentados se identificó la necesidad de **alterar las variables** a través de las que se entienden **el espacio público** en nuestro país para llevar a cabo el proyecto. Se tomó este cambio de variables de manera literal para iniciar la creación de la marca paraguas. Esta recibe el nombre de Delta, pues, es la letra griega asignada al cambio de variables en las matemáticas.

El proyecto se desarrolla bajo la premisa de ser una **propuesta para un concurso público**. Debido a los organismos que lo financian, el espacio ha de ser intervenido de manera conservadora o, por el contrario, ha de contar con un patrocinador externo, potente y que acompañe las máximas del proyecto e impulse las decisiones que se tomen. En este caso, teniendo en cuenta la dimensión tecnológica que se busca en todo el espacio, se apostó por la marca **Xiaomi como partner**, una multinacional, de gran influencia, puntera en el desarrollo de nuevas tecnologías en los últimos años, con los objetivos de sostenibilidad, creación de comunidad y dimensión humana entre su filosofía de marca.

Con estas breves bases se desarrollaría el proyecto a nivel gráfico y comunicativo, estableciendo un minimalismo, simplicidad y organicidad para el lenguaje. Esto se debe a que para centrar la interacción en el usuario, aquello que lo rodea ha de ser invisible.





# Desarrollo conceptual

## Problemas detectados

Para comenzar con el desarrollo del producto se debía analizar el entorno más en profundidad, encontrar que situaciones se daban en estos lugares y **que problemas tenían los usuarios** en las mismas.

La primera de las situaciones que se observó, estaba relacionada con los problemas que ocasionaba el **abono transporte**, encontrarlo en la cartera o los bolsillos, sacarlo y tratar de que las máquinas lo detectasen a la primera. Este punto, quedaría resuelto mediante la **interfaz tecnológica**, que eliminaría estas barreras.

Otro de los puntos analizados fue el de la **mala conexión entre los dos espacios** de la intervención. En este caso la solución era evidente, pasaba por la arquitectura y generar un enlace.

El tercero de los puntos analizados era el **transporte de los medios individuales**, patinetes y bicicletas. Se hicieron algunas aproximaciones a este asunto sin obtener frutos. Fue por esto que poco después **se descartó la idea**, debido a que ya había muchos productos capaces de resolver este problema.

Por último, un hecho curioso que resalto durante el análisis, era la **conexión entre los usuarios mediante la tecnología**. Se percibió, que varias personas, a pocos metros unas de otras, estaban mirando el móvil y no eran conscientes de que a quien esperaban estaba en frente suya. Este hecho, rescató la idea de **usar la tecnología de manera inteligente**, para unir a las personas y no para separarlas.



# Desarrollo conceptual

## Alienación tecnológica

La situación de dos usuarios, cuyos dispositivos tecnológicos **alienaba su vida social**, resultó clave para identificar cuál sería el desarrollo del producto.

Estos dos usuarios se encontraban ese día a escasos 5 metros el uno del otro. Sin embargo, ambos enfrascados en sus móviles no se dieron cuenta de que su amigo estaba junto a él. Minutos después se llamaron por teléfono por para descubrir que estaban próximos, **habiendo perdido el tiempo** que podrían haber estado juntos consumiendo contenidos sin interés en redes sociales.

Esta situación se resumió en **dos frases o valores que rápidamente se asociaron a la marca**. La primera de las oraciones, gira en torno a los conceptos de utilizar la **tecnología de manera inteligente**, para fomentar las relaciones humanas. La segunda, sin embargo, ahonda en el concepto de **transitar la ciudad a los ritmos del usuario**, sin dejar que la ciudad sea quien te lleve a la deriva por su caos.



# Desarrollo conceptual

Valores

## Desconectar para conectar

La tecnología nos aporta unos valores increíbles y no podemos permitir que esta nos domine y nos aisle. El tiempo hay que gastarlo con quienes de verdad nos importan, por eso buscamos ayudar a las comunidades en su desarrollo humano.

## Los espacios a tu ritmo

En las junglas de asfalto, los ritmos frenéticos y fugaces, lo superfluos que somos quienes la transitamos y la marea enajenada que nos rodea marca nuestra cadencia. Nosotros buscamos que se viva el ahora, que se pueda transitar la ciudad sin prisas impuestas, con humanidad y estimulando nuestro paso.

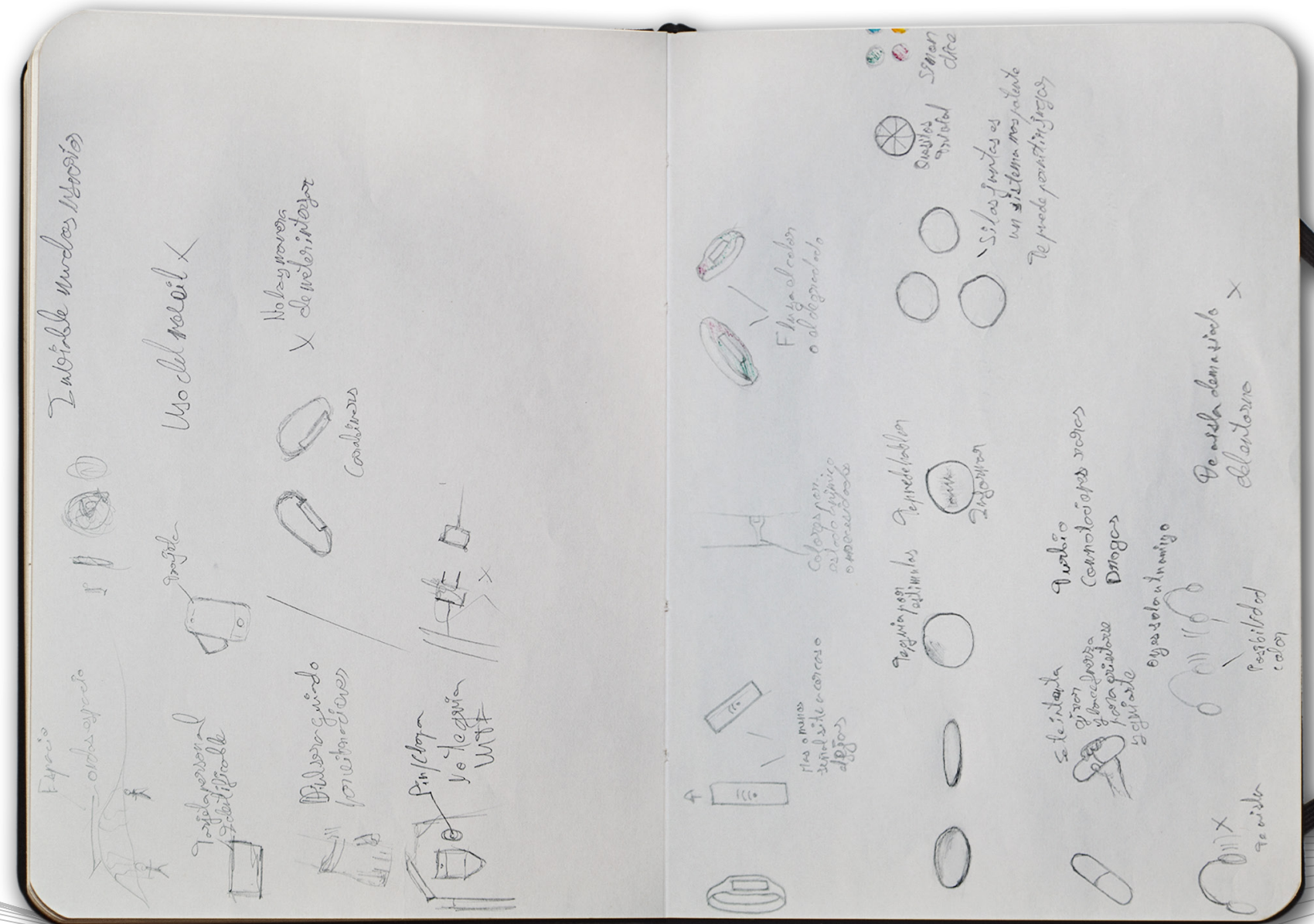




# Desarrollo conceptual

Idea inicial

Con estas premisas se empezaron a ilustrar objetos que pudieran cumplir las funciones de: **unir a la gente mediante la tecnología y de seguir su ritmo** para transitar más cómodamente la ciudad.

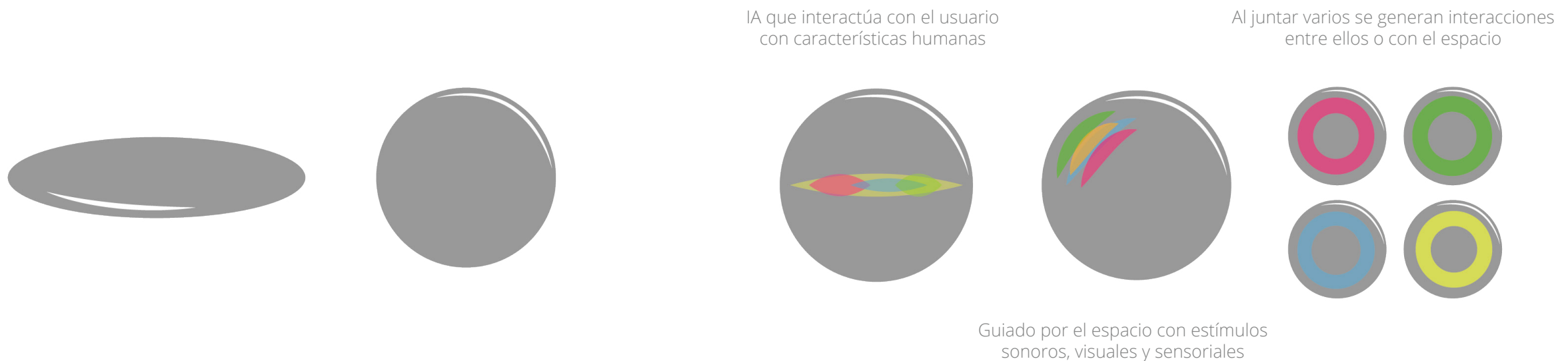


# Desarrollo conceptual

## Desarrollo de concepto

Entre los conceptos previamente presentados se escogió por su potencial uno de ellos. La idea comenzó a desarrollarse de manera primitiva para poder desde aquí analizar errores o mejoras.

Este dispositivo, tendría las esenciales **funciones de una brújula**, solo que mediante señalética interactiva guiaría al usuario al destino deseado. Todos los comandos se ejecutarían mediante **líneas vocales** y tendrían tecnologías adicionales como **NFC, validación de credenciales y GPS** integrado.



Entre las carencias detectadas en este concepto, quedan presentes: **la portabilidad, inviabilidad presentada al no contar con pantalla y problemas ergonómicos.**

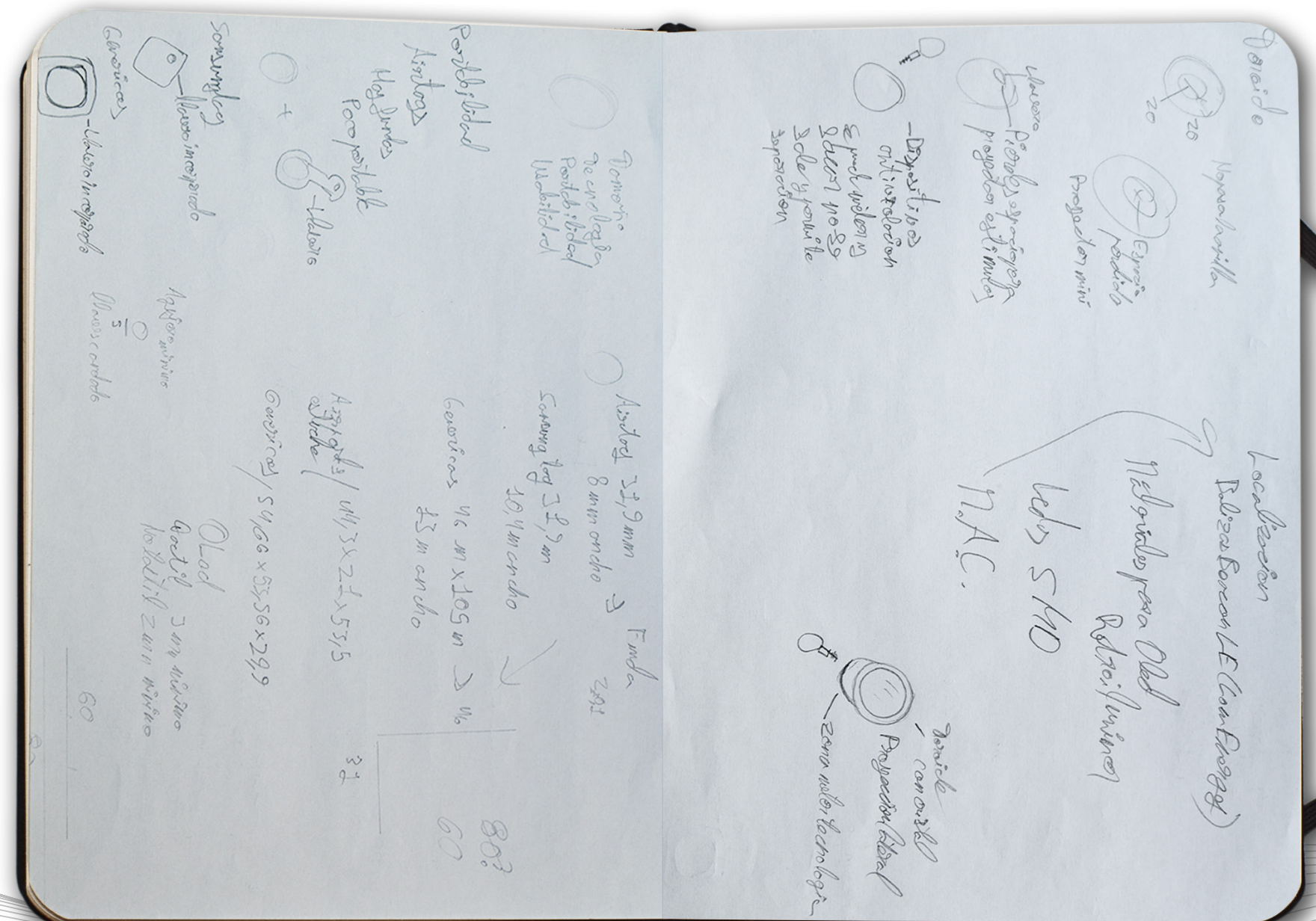




# Desarrollo conceptual

## Evolución del concepto

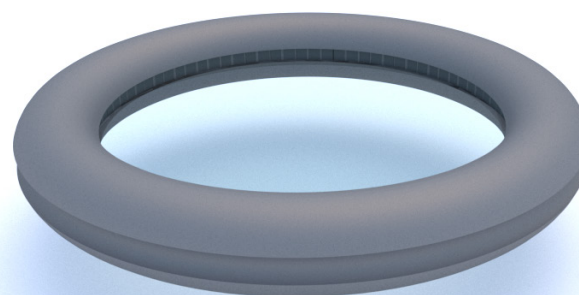
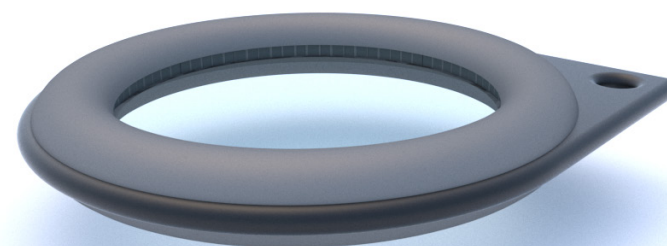
En los siguientes bocetos se evolucionó la idea hacia un **toroide que contuviera la pantalla O-Led transparente** en el centro. Se realizaron distintas aproximaciones para el transporte y se empezó a pensar en la ergonomía.





# Desarrollo conceptual

Evolución del concepto



# Desarrollo conceptual

## Pruebas de prototipado

Para hacer una estimación del tamaño necesario para este toroide se creó un **prototipo, de cartón**, que permitiera tomar una idea y sentir el objeto entre los dedos. Primero se realizaron distintos círculos para **percibir el tamaño adecuado**, posteriormente se generó el modelo 1:1 con cartón y acetato replicando los espesores.



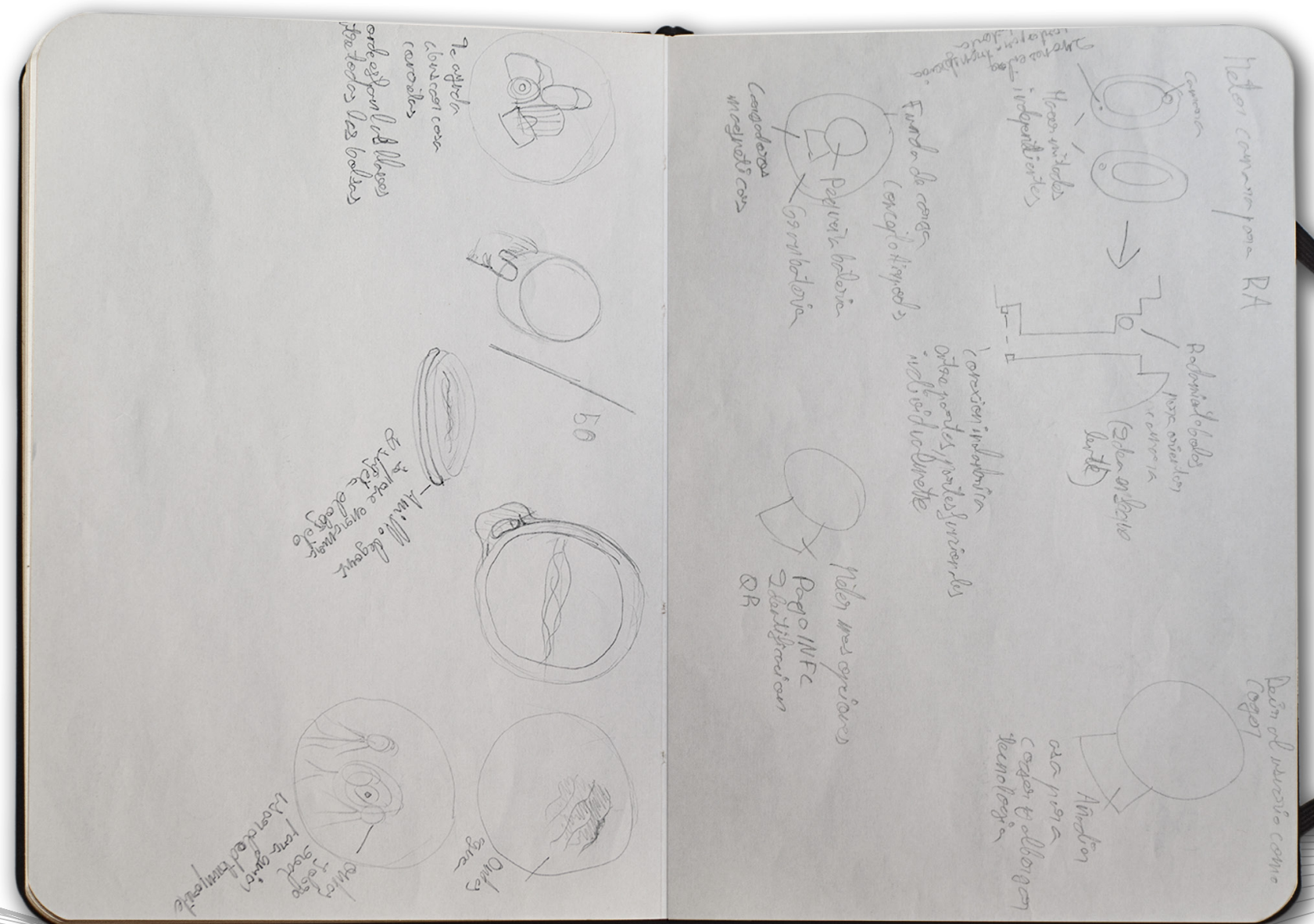


# Desarrollo conceptual

Forma final

La evolución del objeto había puesto sobre la mesa la necesidad de algunas tecnologías, tales como la **realidad aumentada** y la carga externa en una **funda de transporte**. La primera de estas suponía cambios importantes, pues la alineación horizontal de la cámara RA necesitaba de un sistema de rodamientos.

Se realizaron nuevamente más bocetos, que recuperaron ideas como una adición al toroide para la ergonomía y la circuitería, además de añadir el desfase entre los dos toroides para alinear la cámara.



# Objeto: GUI

## Funcionamiento general

Este producto es capaz de guiar a los usuarios a través de la ciudad como una brújula. El sistema de Delta permite, no solo **guiar a sitios, sino también a personas**. Aquellos que estén cerca y usen el producto o su software sustitutivo podrán encontrarse.

El nombre que recibe el producto, **GUI**, es basándose en la denominación en inglés **“Guidance User Interface”**. Aunque en su desarrollo no tiene influencia, esta designación está presente en las acciones gráficas comerciales.

El objeto cuenta con una pantalla **O-Led transparente, con distintos transmisores hápticos tales como vibraciones, voz** y otros sistemas, una IA que es quien ejecuta por **comandos vocales** las funciones, una **cámara RA** y tecnologías como **NFC, validación de credenciales o GPS**.

La cámara de realidad aumentada, permite opciones de realidad aumentada , que dan la posibilidad de aportar información adicional. Esta puede utilizarse en exposiciones sobre imágenes reales, para buscar etiquetas wireless o ubicar a una persona.

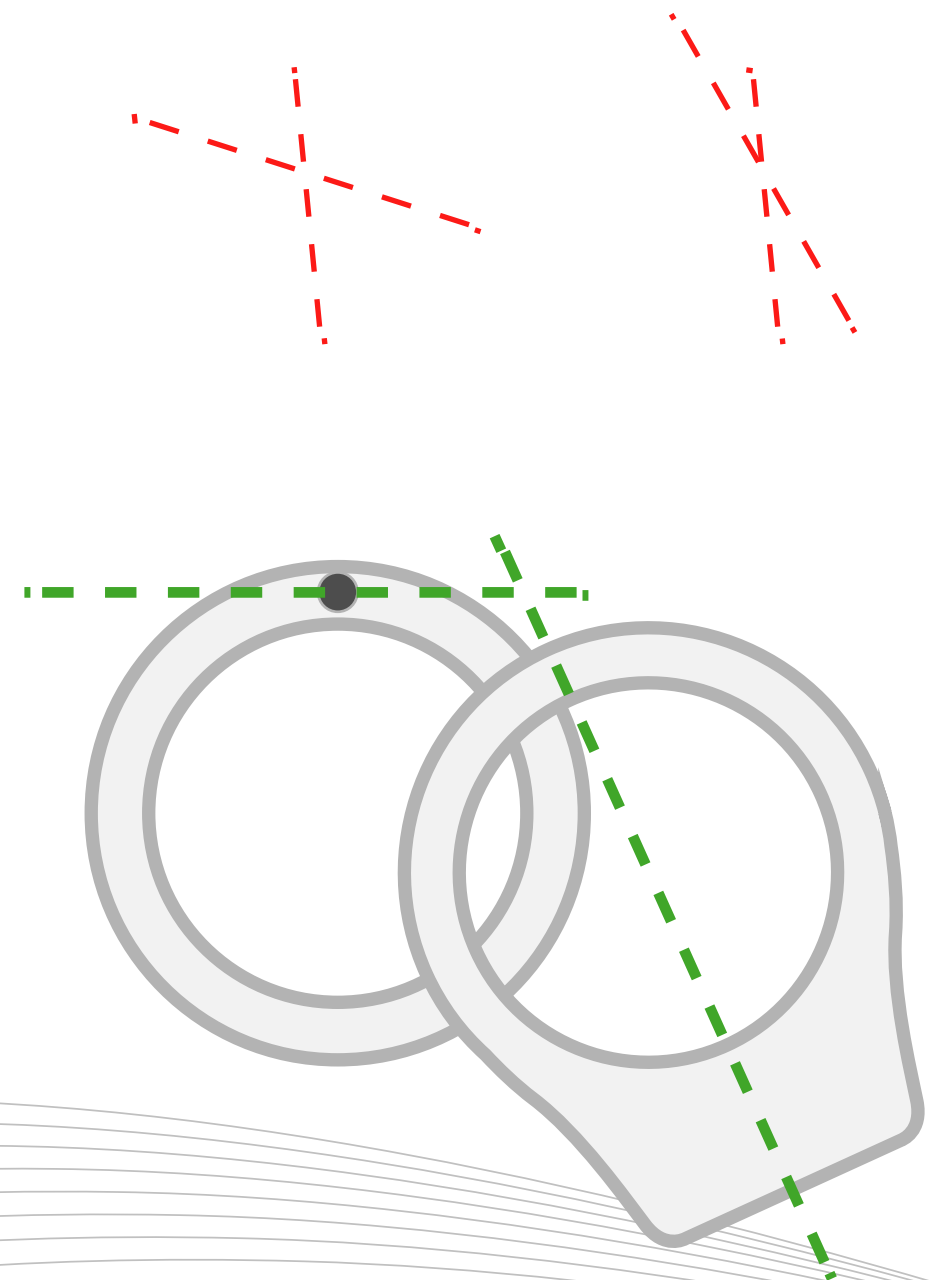
Este objeto no se limita a su parte gráfica para comunicarse con el usuario, pues además, mediante transmisores hápticos estimula al portador y permite que aquellos con diversas discapacidades puedan usarlo.



# Objeto: GUI

## Funcionamiento cámara RA

La **cámara de realidad aumentada**, debido a que necesita estar orientada horizontalmente, **esta montada sobre una anillo exterior que permite la rotación**. El anillo se utiliza y gira de una manera similar al enfoque manual de una lente de cámara. A continuación se incluyen algunas ilustraciones de este concepto.



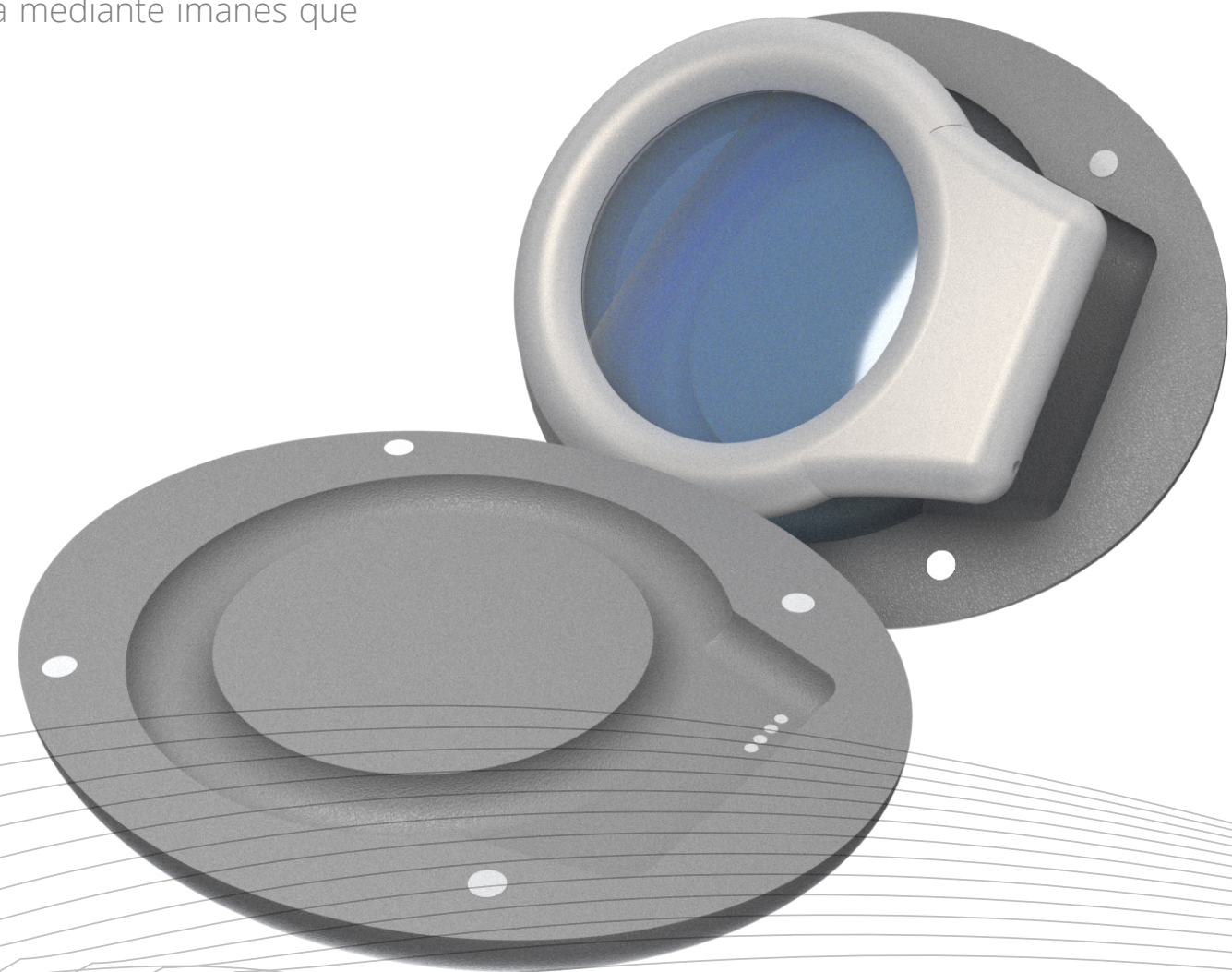


# Objeto: GUI

Sistema de transporte y carga pasiva

Durante la fase de evolución del producto se habla del problema de la carga. Debido a las reducidas y ajustadas dimensiones del producto, la duración de la batería supone un problema con las tecnologías actuales. Para resolver esto, se recurre a una solución muy vista en dispositivos bluetooth actuales, se incorpora junto al producto una **funda de transporte**. Esta, de mayor tamaño **permite cargar pasivamente el objeto** mientras este no está en uso. Además, esta adición permite resolver el problema de **apagado y encendido**, pues solo dejara de estar usable cuando se encuentre en la funda, el resto del tiempo estará activo o en espera.

Mediante la imagen que se presenta se hace una aproximación a esta funda. La transmisión energética en la misma, como se aprecia, se haría mediante imanes que además fijan el producto.



# Planos técnicos del objeto

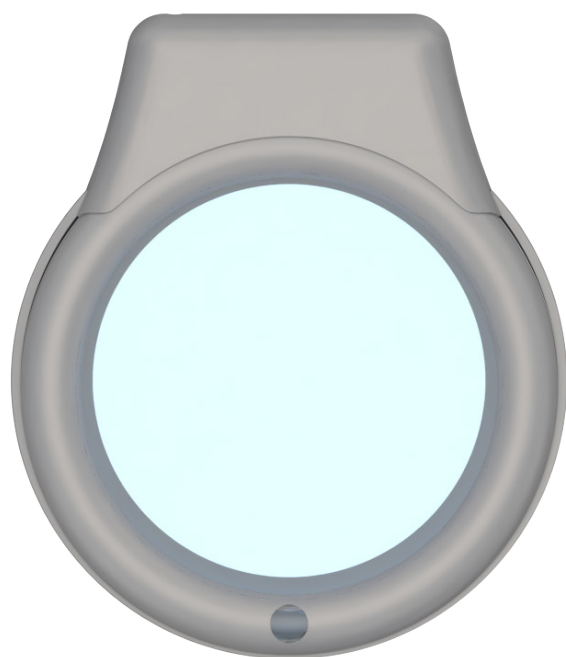
Renders diédricos



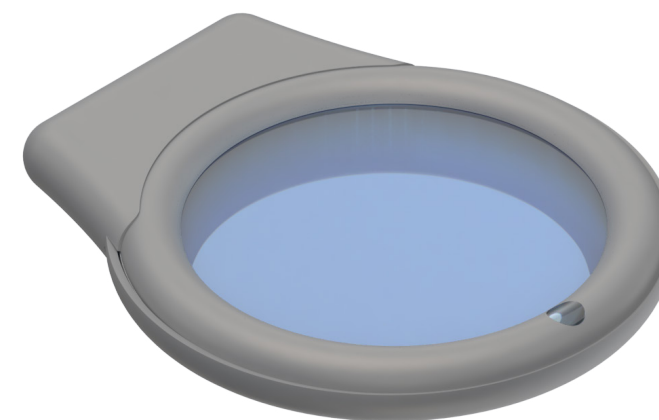
Alzado



Perfil

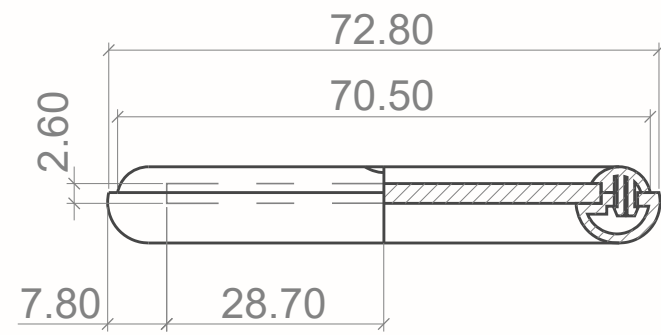


Planta

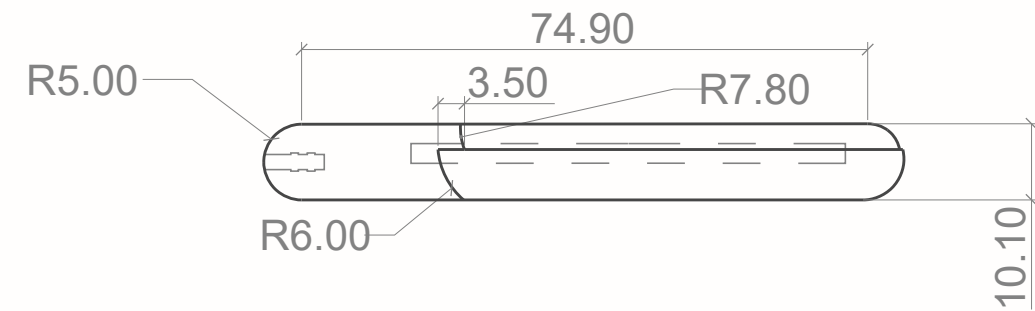


Isométrica

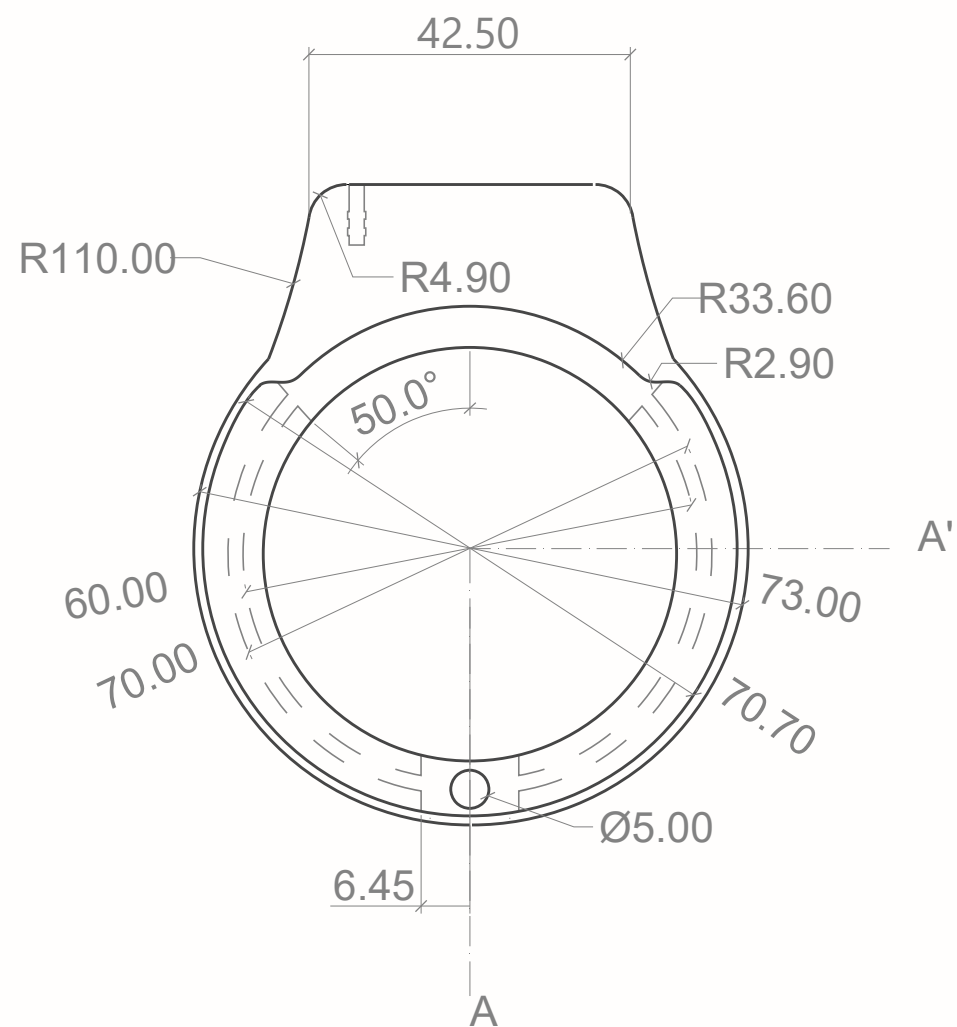




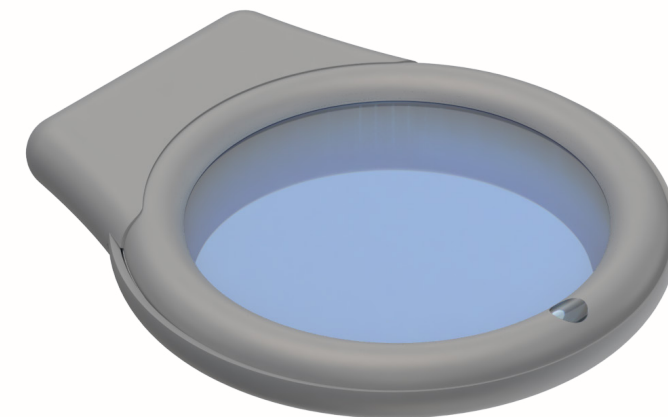
Alzado



Perfil

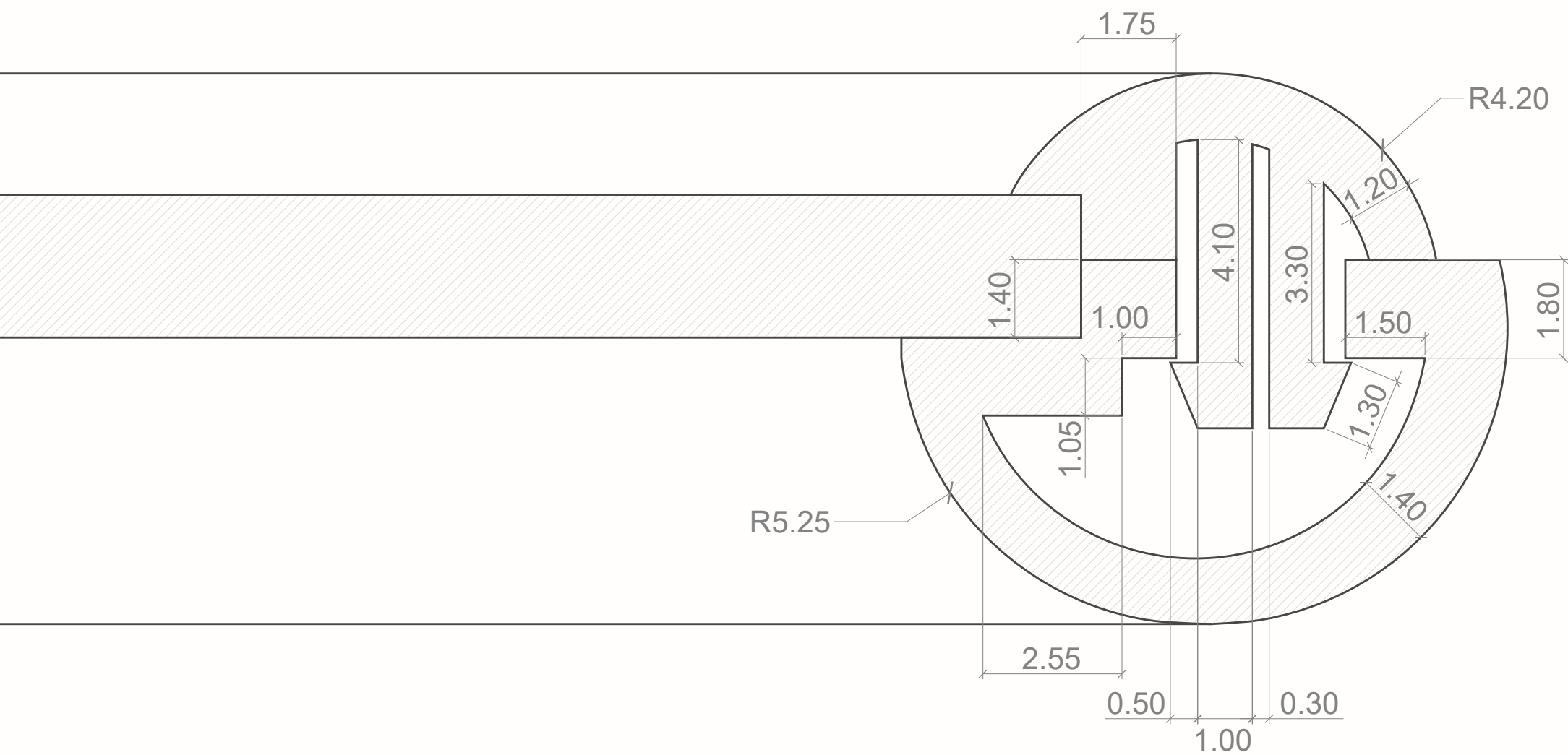


Planta



Planos técnicos | Escala 1:1 | ud: mm

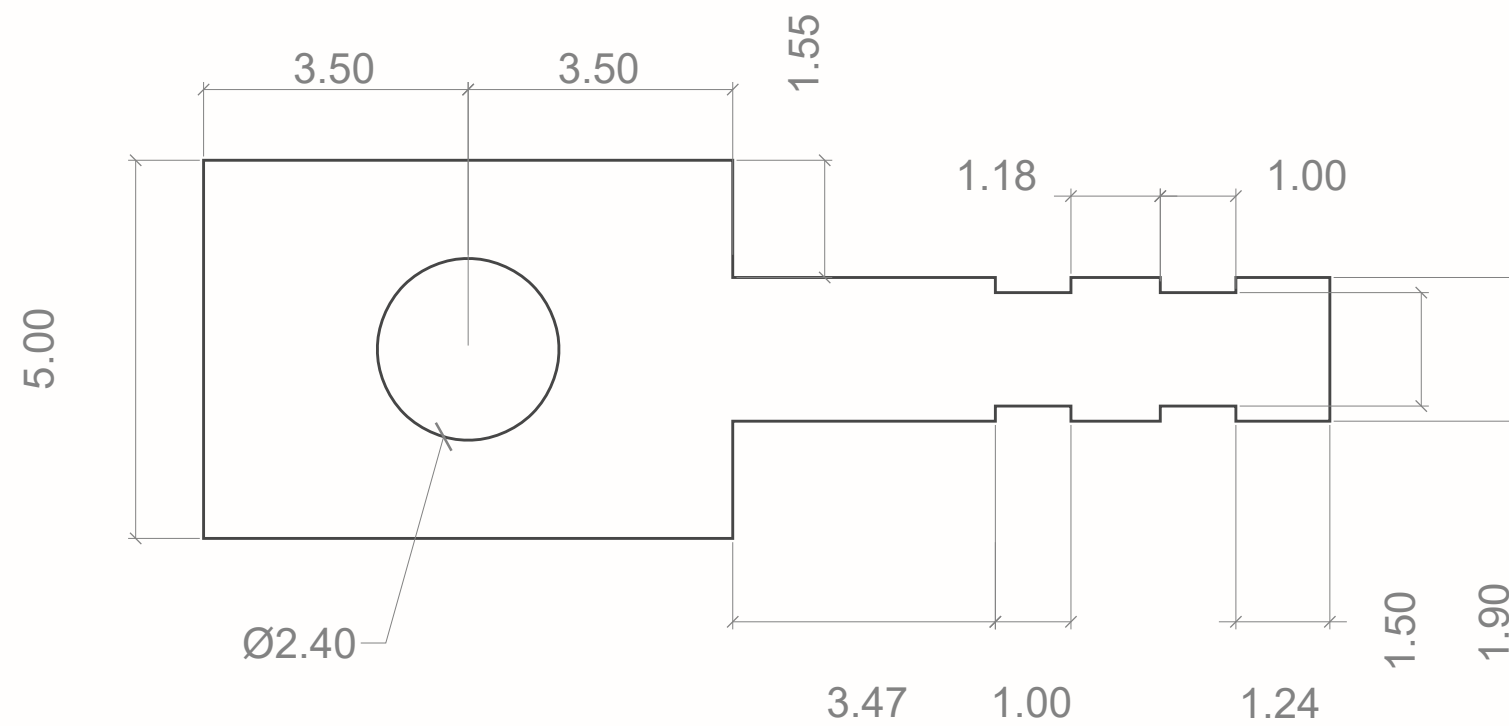




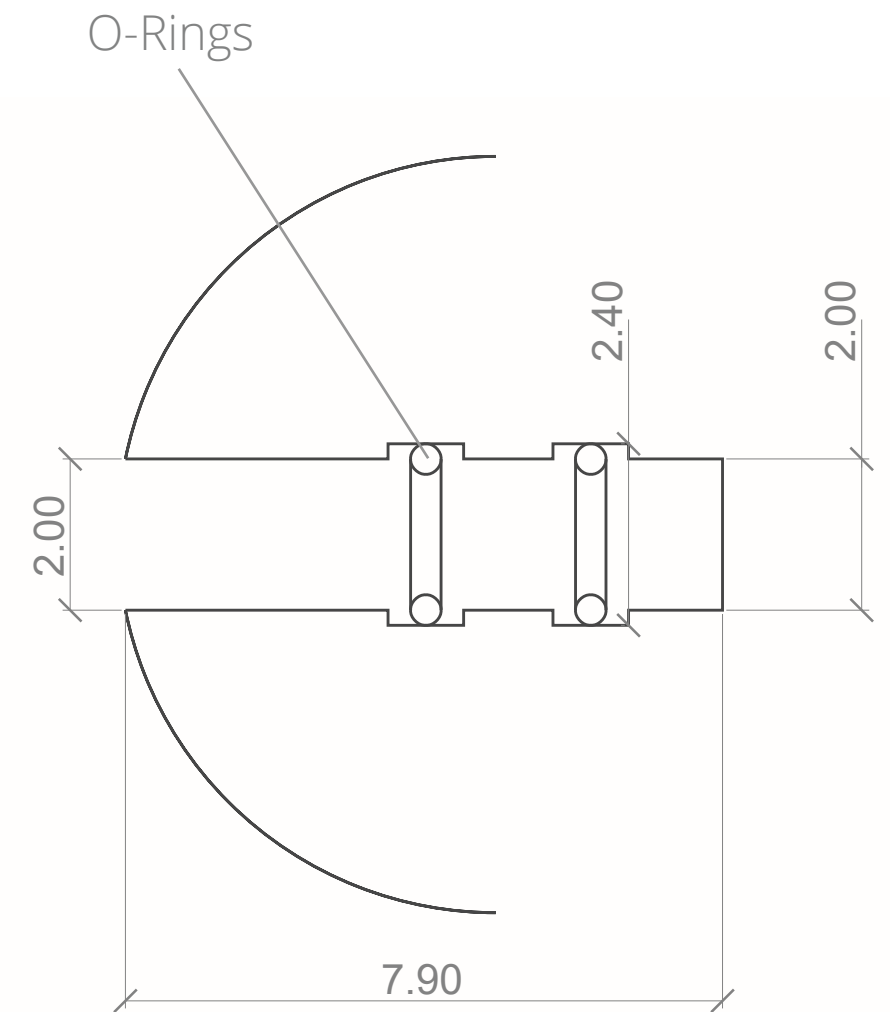
Alzado seccionado A'

Detalle anclajes y rodamientos entre ambas piezas | Escala 10:1 | ud: mm





Enganche macho



Enganche hembra

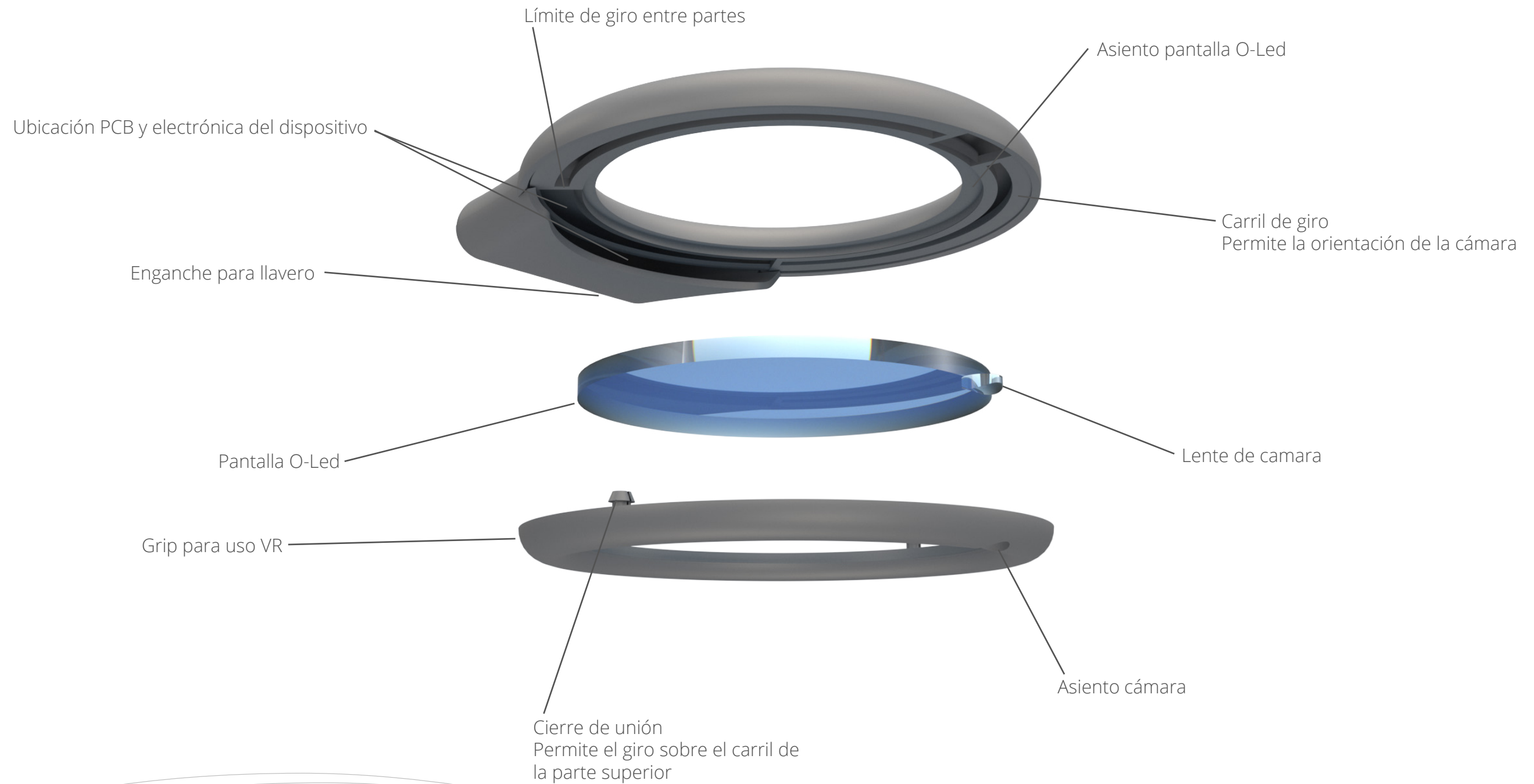
Detalle enganche llavero | Escala 10:1 | ud: mm





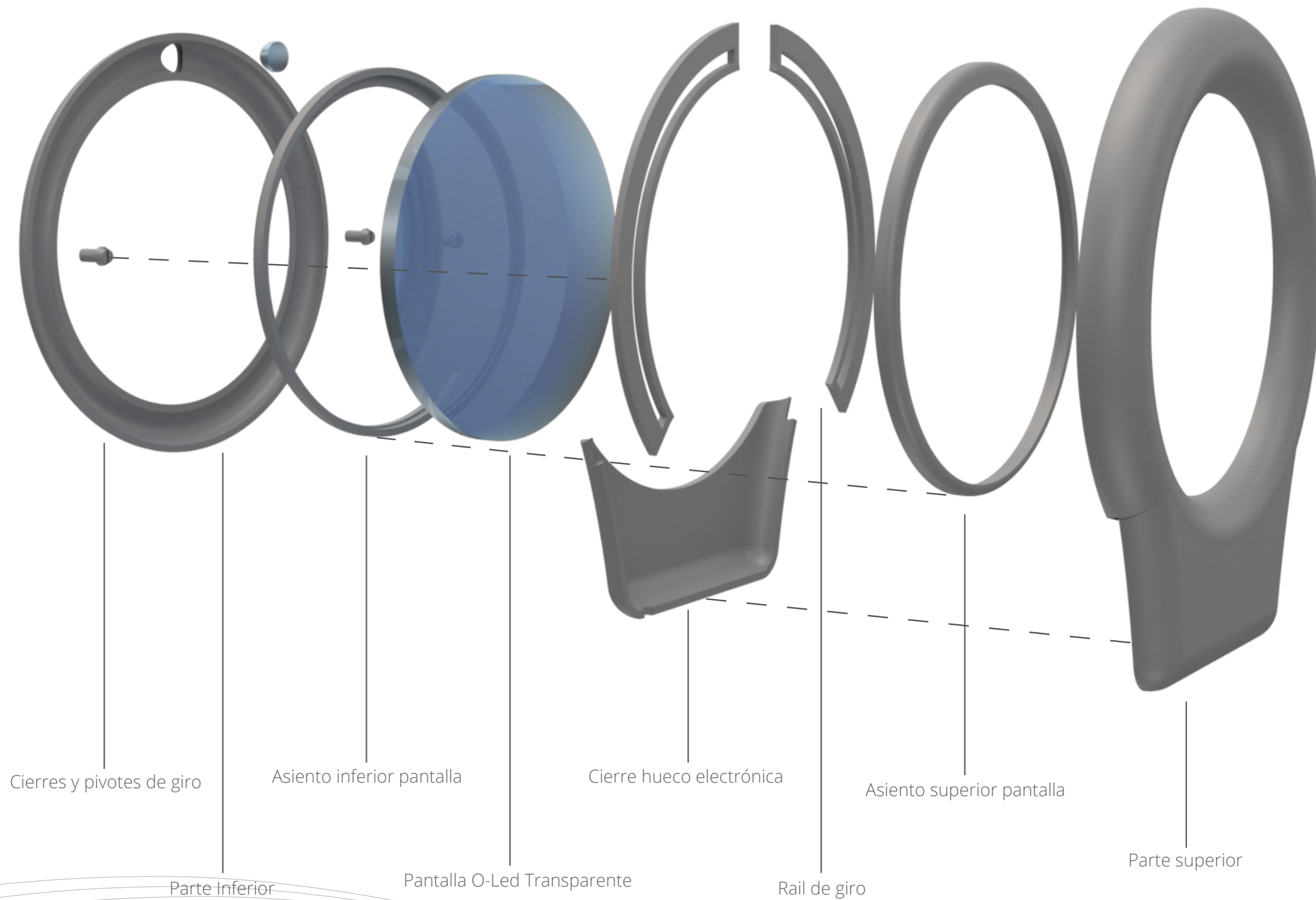
# Renders

Explicación de funcionamiento interno



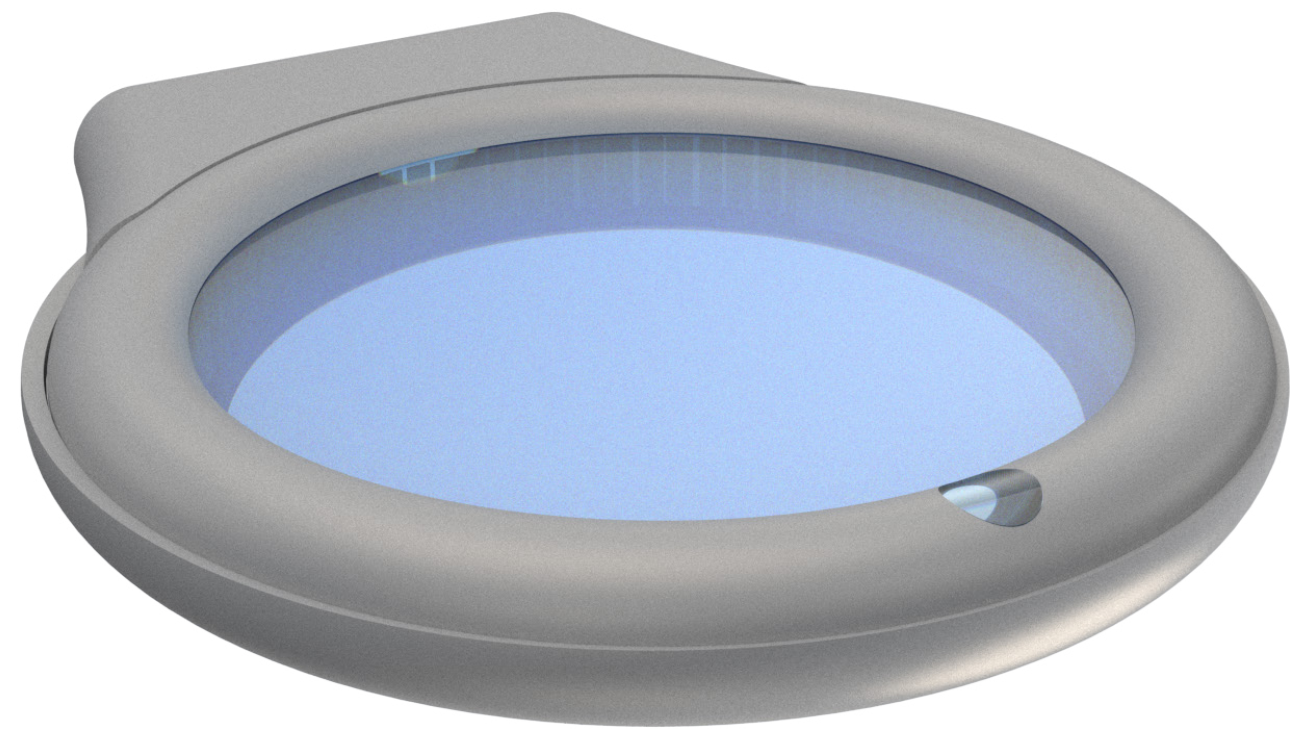
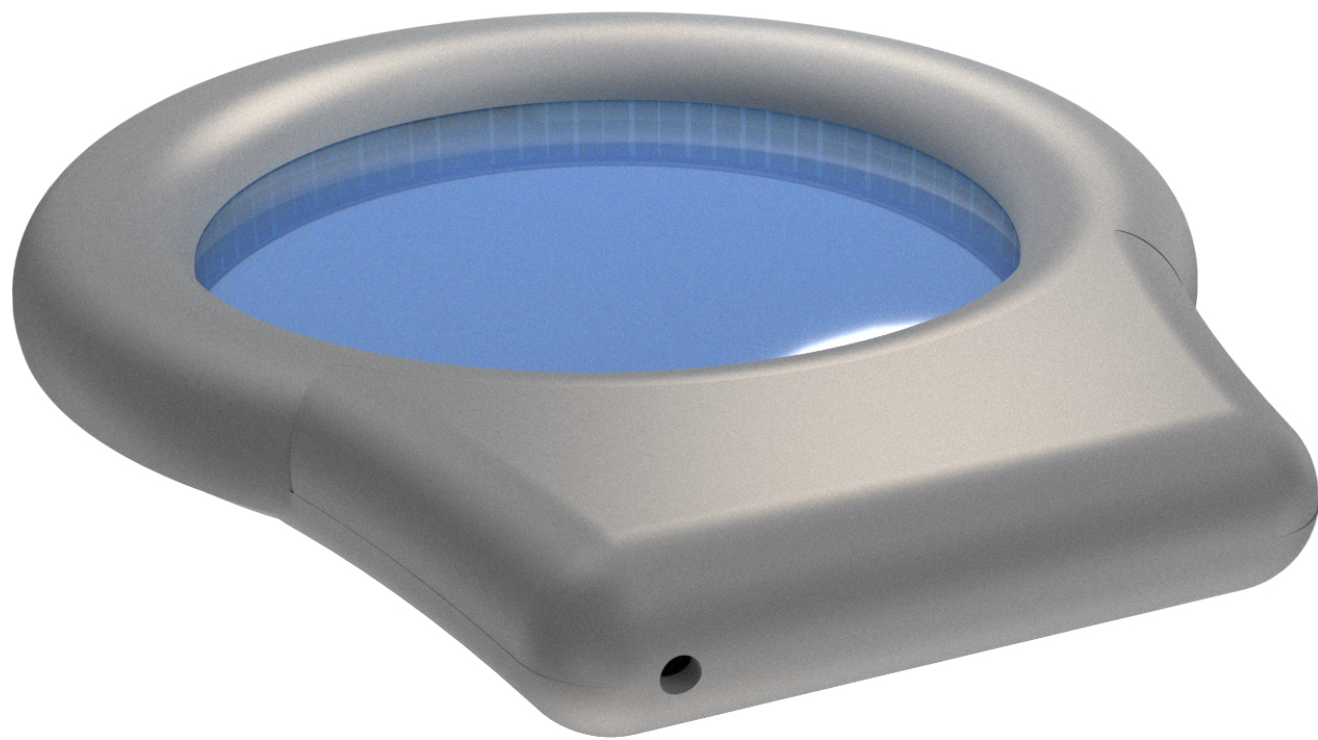
# Renders

Vista explotada



# Renders

Simulación digital del objeto





# Creación de modelo físico

## Realización de la maqueta

Para la fabricación de la maqueta, se optó por la **impresión 3D** de plásticos. Esta técnica permite la obtención de un modelo a escala real debido a sus dimensiones, con gran precisión y un acabado fácilmente logable. El verde, la pieza recién impresa, presenta algunos problemas debido a errores en la generación de los volúmenes. Mediante el **rellenado de estos desperfectos** con resina bicomponente se logró una buena estructura. Tras esto se procedió a un **lijado suave** de la pieza, que igualase la resina y los surcos del filamento. Se aplicaron varias capas de pintura y se fueron arreglando los principales desperfectos. Finalmente se cubrió la pieza con un **lacado gris mate en aerosol**.



# Creación de modelo físico

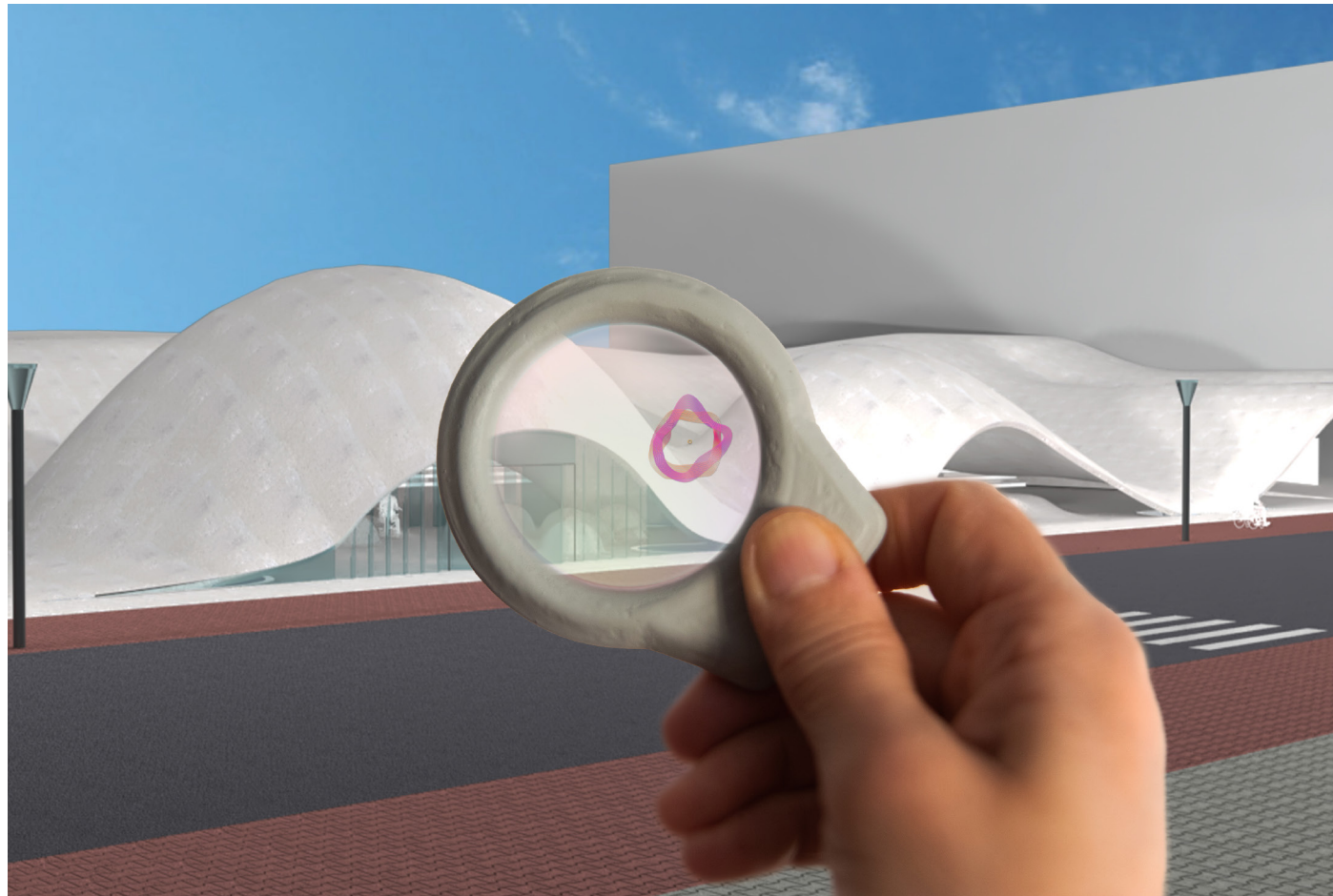
Maqueta no funcional a escala real





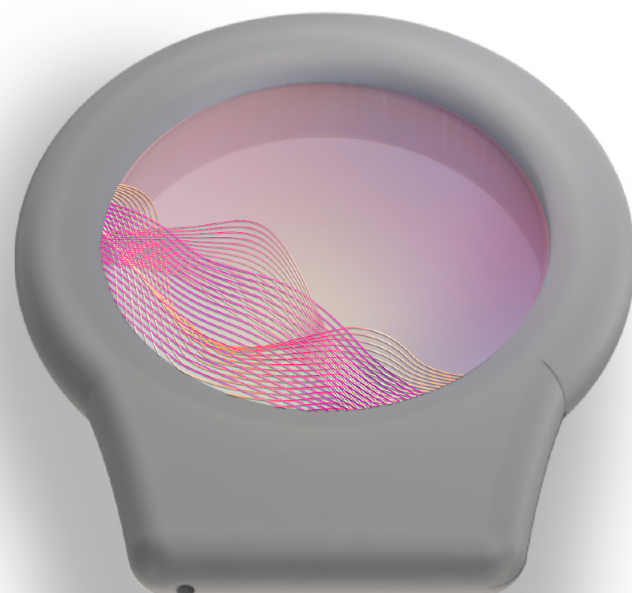
# Creación de modelo físico

Montajes digitales en base a las fotos con la maqueta

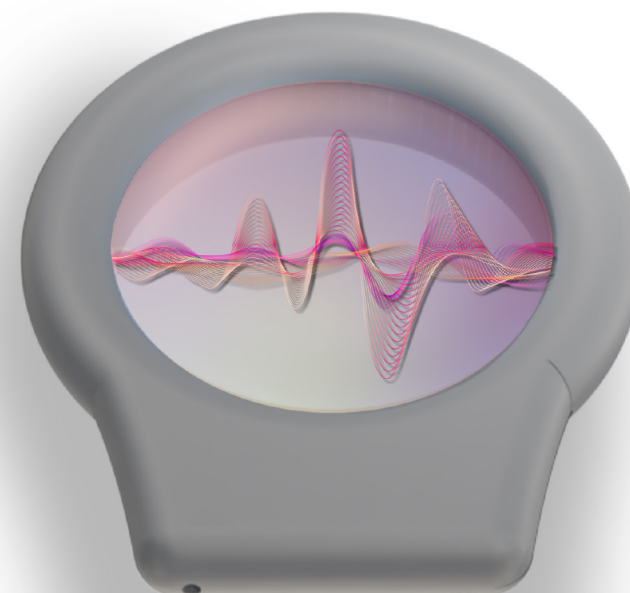


# Identidad del objeto

Interfaces gráficas



Brújula de guiado espacial



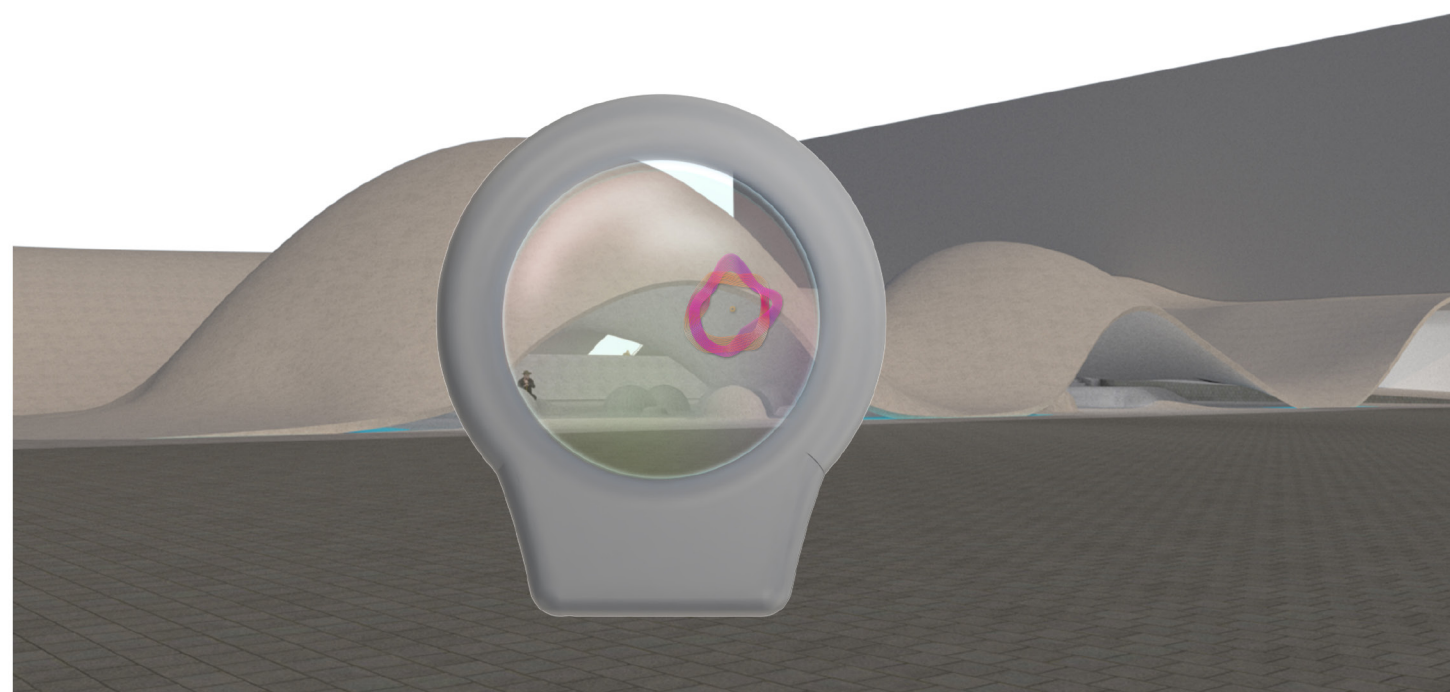
Asistente de voz





# Identidad del objeto

Interfaces gráficas



Ubicación RA de personas



Busqueda RA de etiquetas inalámbricas



# Identidad del objeto

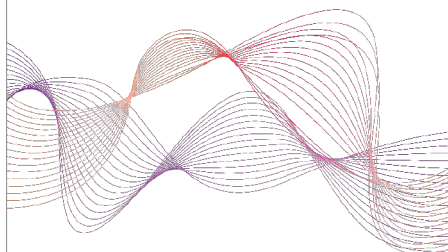
## Instrucciones de uso de GUI

Se ha desarrollado una muestra de las **instrucciones de configuración y uso del objeto**. Estas están integradas en la aplicación del software del proyecto.

Empieza emparejando  
tu dispositivo



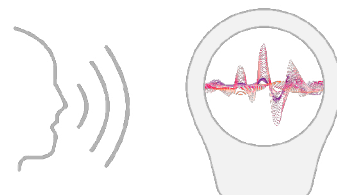
Por favor di:  
"Hey Google, me llamo \_\_\_\_"



Para usar tu dispositivo deberás  
emplear comandos de voz

Prueba alguno:

"Hey Google, llévame  
a la universidad"



Algunos comandos que  
te resultarán útiles

RA con Airtags

"Hey Google, donde estan  
las llaves de casa"

Desplazamiento preciso

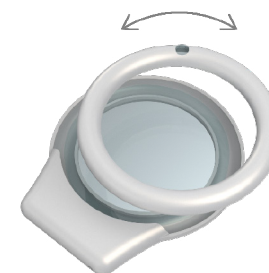
"Hey Google, llévame a la entrada  
del Teatro de las Aguas"

Buscar contactos cercanos

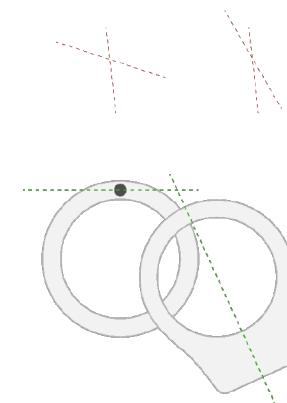
"Hey Google, busca a Dani"

Prueba a usar la  
Realidad Aumentada

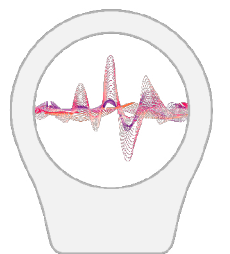
Deberás tener orientada  
la camara, prueba a girarla



La camara debera  
mantenerse horizontal



Personaliza tu dispositivo



Tutorial



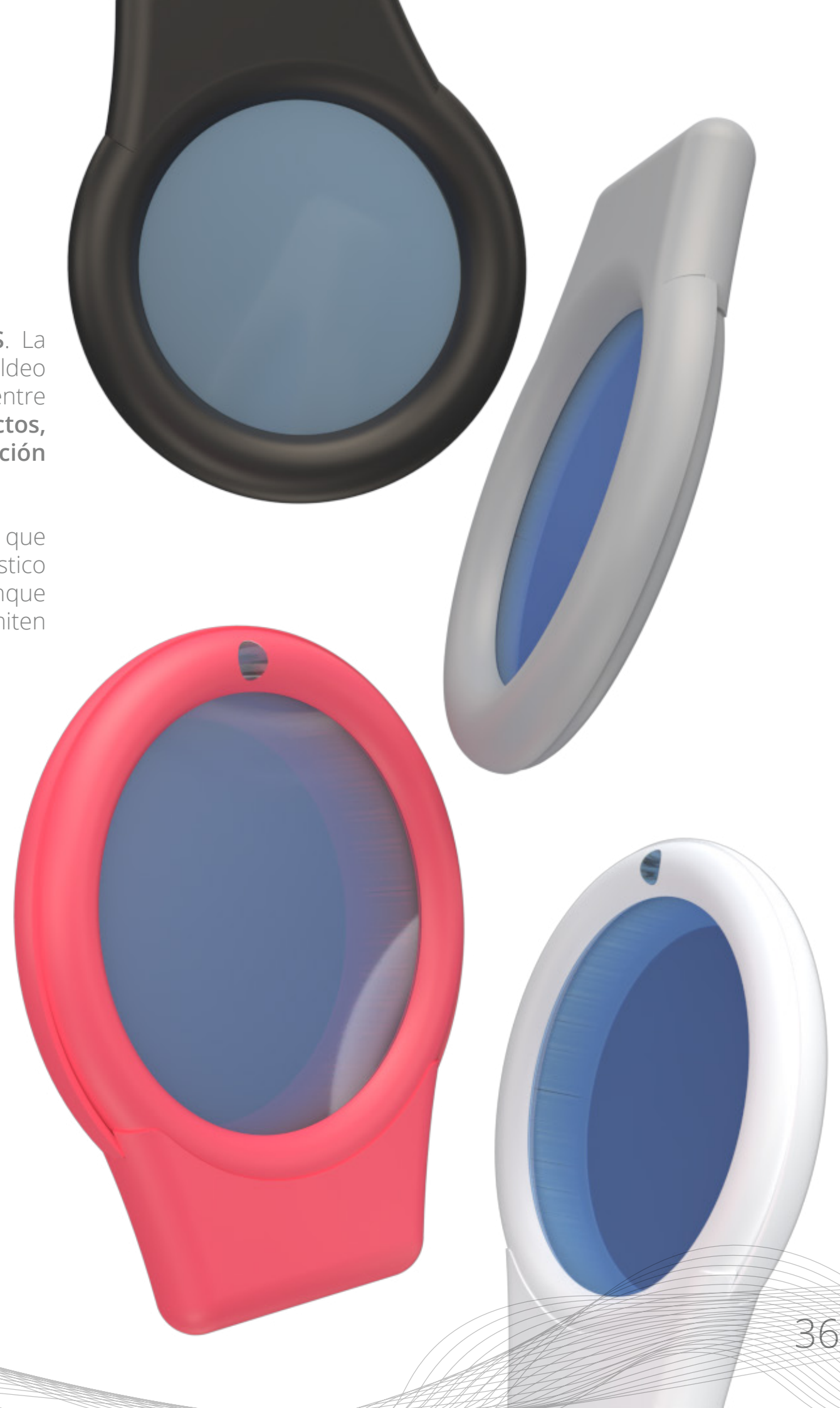


# Fabricación

Materiales, acabados, colores

Para la realización del objeto se ha decidido usar **plástico**, en concreto **ABS**. La elección del polímero se debe a que, mediante inyección, se puede lograr el moldeo de **geometrías complejas**, con una **gran precisión y a un coste bajo**. EL ABS, entre todos los termoplásticos se ha escogido debido a su gran **resistencia a impactos**, cualidad importante en un objeto de uso diario. Además, tiene una **baja deformación tras el enfriado** y una gran resistencia a líquidos, ácidos y bases.

Inicialmente, se apostó por el aluminio, debido a sus acabados mates y grises que van en concordancia al resto del proyecto Delta. Sin embargo, la industria del plástico permite obtener acabados mates y con cierto brillo, similar a los del aluminio. Aunque el **acabado principal sea gris mate**, se pueden lograr múltiples colores que permiten la customización por parte del cliente.



# Fabricación

## Procesos de producción y presupuesto

La producción del objeto, se realizaría mediante **inyección de plástico en molde de coquilla**. Esta opción ha sido escogida, ya que si la producción se realiza a gran escala, a la cual se puede adaptar el producto por sus características, permite una rápida fabricación, eficaz y barata a largo plazo.

Se ha realizado un **presupuesto estimado** con base en costes de producción industrial. Este está calculado **para 10.000 unidades**.

Elemento	Uds	€/ud	Tiempo	Total
Molde de coquilla	1	4500		4.500 €
Material objeto	300 kg	1.20		360 €
Material funda	450 kg	1.20		540 €
Operarios inyección	5	35 €/dia	3 días	210 €
Porte	1	1000		1.000 €
Pantalla O-Led	10.000	28		280.000 €
Electrónica	10.000	32		320.000 €
Operarios montaje	15	45	3 días	2.025 €
Coste total				608.635 €
Coste unitario				61 €

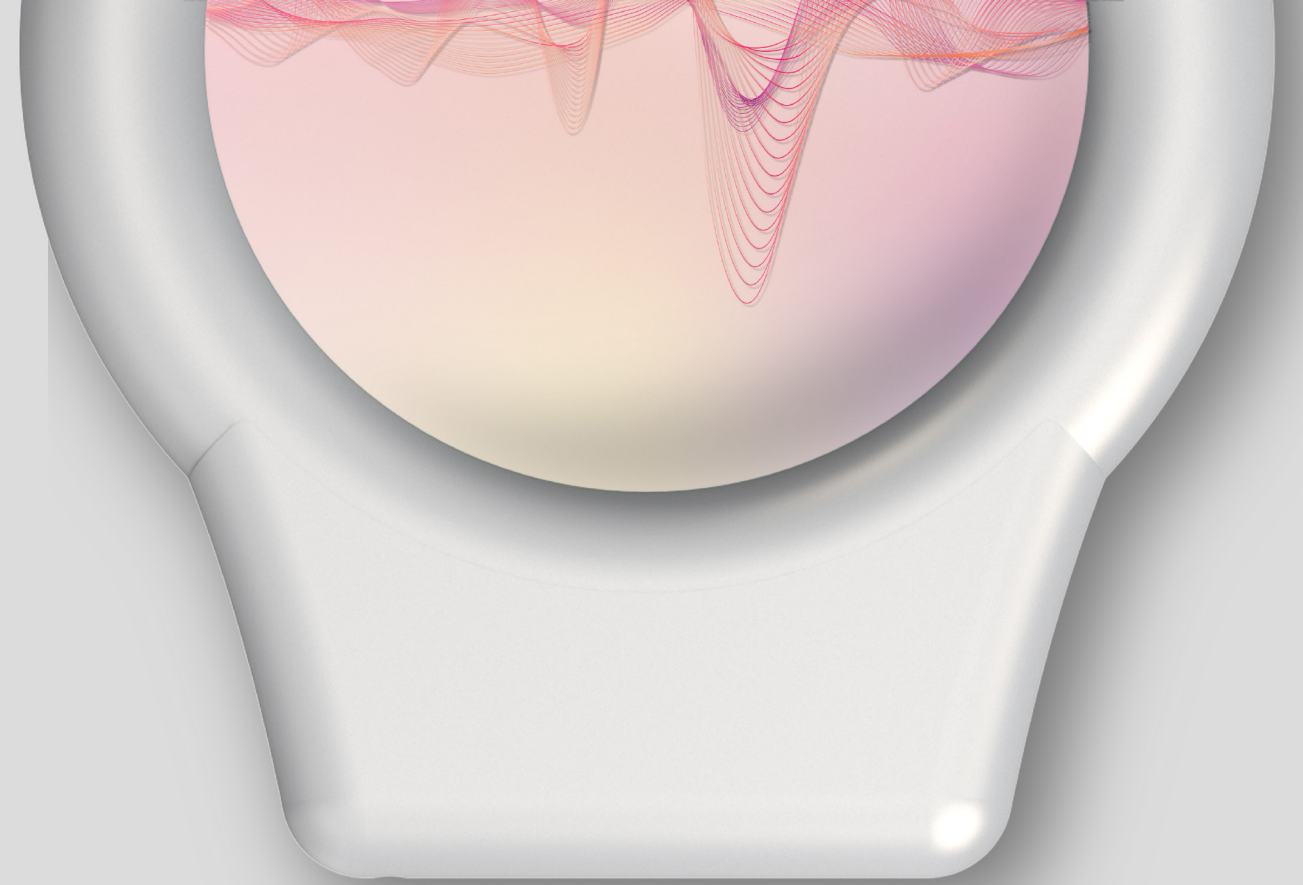


# Acciones publicitarias

Mupi

Como parte del proyecto, se ha generado una muestra publicitaria como ejemplo del tono y estilo del mensaje.

En el ámbito analógico se ha generado un **cartel con formato mupi**. En este, está presente el producto, así como dos de sus interfaces gráficas, el patrocinador tecnológico, el nombre del producto y el eslogan que inspiró su desarrollo.



## Xiaomi GUI Mini

Los espacios a tu ritmo



Rodrigo Mínguez del Campo

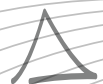


# Entorno Delta

## Guiado

Para el **guiado por la estación se ha ideado un sistema novedoso**, basado en tecnología actualmente en fase de implementación. Los diferentes sistemas usados, recientemente salidos de fases extensas de pruebas, permiten ubicar a los usuarios de un espacio con precisión tridimensional en el mismo. La tecnología empleada, llamada "Bluetooth LE 5.1 AoA", **permite generar las rutas de tránsito de los usuarios a tiempo real** sobre pantallas instaladas en el suelo. Con esto se logra la mayor eficiencia en el trayecto, se evitan también las aglomeraciones, se eliminan obstáculos y barreras arquitectónicas que generan problemas a personas con movilidad reducida.

**Las indicaciones** generadas son en todos los casos creadas mediante algoritmos y sistemas digitales, de manera que sea **dinámica, animada y única en cada caso**, dándole una capa más de personificación a la IA que acompaña en todo momento a los sistemas de Delta.





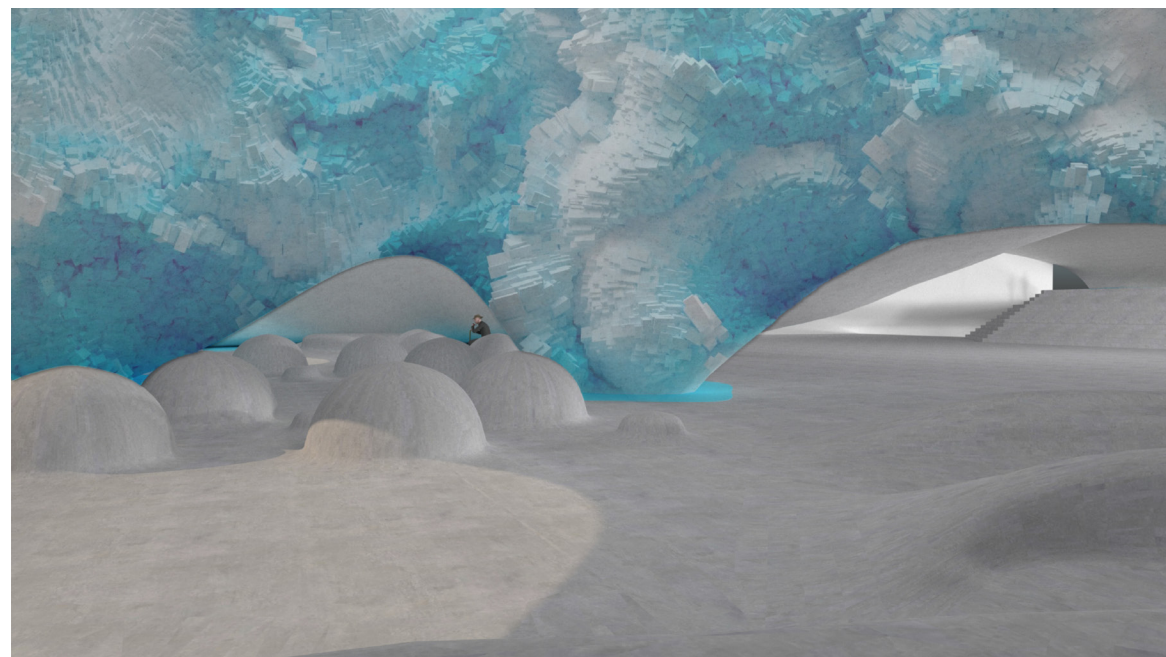
# Entorno Delta

## Espacio

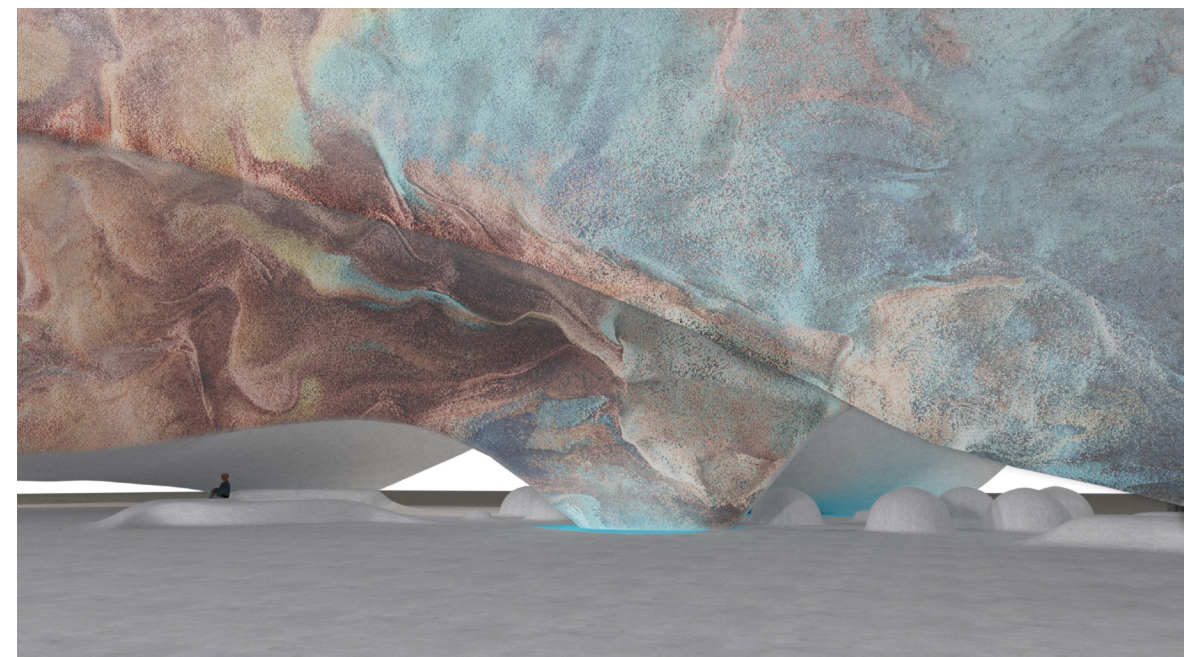
Todo el espacio cuenta con **proyectores que permiten iluminar la parte interior de esta cubierta** con gráficos que se generan en tiempo real. En este caso, estas funciones están integradas con el objeto, que ubica al usuario en el espacio semiexterior. Mediante estos gráficos se puede conectar a dos usuarios y guiar a estos para encontrarse, así como generar arte simplemente con fines lúdicos. **Los proyectores también hacen la función de pantalla para el auditorio.**

Mediante estos sistemas se consiguen funciones adicionales. Tales como las de hacer colaboraciones con artistas, para exposiciones efímeras, generar espacios de entretenimiento para diferentes públicos o, proyectar un mapa en el techo. Este por ejemplo permitiría ubicar a los usuarios en situaciones como las de un mercadillo de producto local en las zonas polivalentes.

Mediante el arte generativo, se personifica el espacio y la IA, además se consigue integrar al usuario en el espacio y la ciudad.



Escultura de Refik Anadol sobre El Espacio Delta



Escultura de Refik Anadol sobre El Espacio Delta

# Referencias / Bibliografía

Ayto. Fuenlabrada (2021) Población de Fuenlabrada. Datos generales y estadísticas.

Instituto de Estadística, Comunidad de Madrid (2020) Equipamiento y uso de TIC en los hogares de la C.A.M. TIC-H 2020. Documentación y estadística en red.

Comunidad de Madrid (2021) Proyecto Arco Verde. Servicios e información, urbanismo y medio ambiente.

Ministerio de Cultura (2011) Plan integral para la actividad física y el deporte en el ámbito del deporte en edad escolar.

Comunidad de Madrid (2018) Encuesta domiciliaria de movilidad.

Renfe (2021) Datos de uso de la red de transporte por franja horaria. Renfe Data.

Rail Baltica (2020) Construction of Rail Baltica Ülemiste Terminal to Start in 2021.

Zaha Hadid Architects (2019) Rail Baltic Ülemiste Terminal.

Esplan (2021) Ülemiste train terminal in Tallinn. Arquitecturaviva.com

AWatch (2014) Tecnología háptica, la verdadera revolución del Apple Watch. Actualidadwatch.com

K. E. MacLean (2000) Designing with haptic feedback. International Conference on Robotics and Automation. Symposia Proceedings.

P. Dempsey (2015) The teardown: Apple Watch. Engineering & Technology, vol. 10, no. 6, pp. 88-89.

Philip Galanter (2003) What is generative art? Complexity theory as a context for art theory.

Jesus Gallego (s.f.) Optimización de redes de transporte. Universidad de Zaragoza.

IEE Proceedings (2019) The simulation models for human pedestrian movement of a departure process in an Airport.



# Referencias / Bibliografía

United Nations (2019) Objetivos de desarrollo sostenible. un.org.

Senovilla Rodríguez, Samuel (2014) Comunicación publicitaria de Apple: La construcción de imagen de marca a través de la creatividad. Universidad de Valladolid.

Guo, Qilong (2021) Análisis de la estrategia de comunicación y marketing de Xiaomi en el mercado español. Universitat politècnica de valència.

Xiaomi (2021) Cultura. mi.com.

F. A. Toasa, L. Tello-Oquendo (2021) Experimental Demonstration for Indoor Localization Based on AoA of Bluetooth 5.1 Using Software Defined Radio. IEEE.

JJ Velasco (2013) ¿En qué consiste Bluetooth LE?. Hipertextual.com

Refik Anadol (-) <https://refikanadol.com>

Aorist.art (2021) Refik Anadol Machine Hallucinations: Coral.

Gerardo D. López (2015) Costeo de piezas plásticas moldeadas por inyección. Interempresas.net

Pablo Gómez Gómez (2020) ¿Sabes cuanto cuesta fabricar un Iphone 12?. Elpais.com



# Relación de anexos

Contenido suplementario

Anexo 4 - Recopilación de datos e información - 41 - 48

4.1 - Datos demográficos - 41

4.2 - Análisis del entorno - 42,43

4.3 - Análisis de la ubicación - 45,46

4.4 - Estudio de públicos - 46 - 48

Anexo 5 - Proceso de desarrollo de la interfaz de la IA - 49

Anexo 6 - Planos técnicos de un concepto avanzado - 50

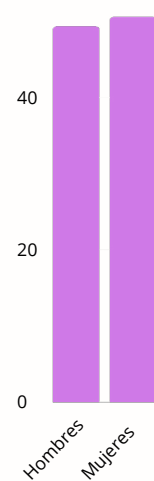
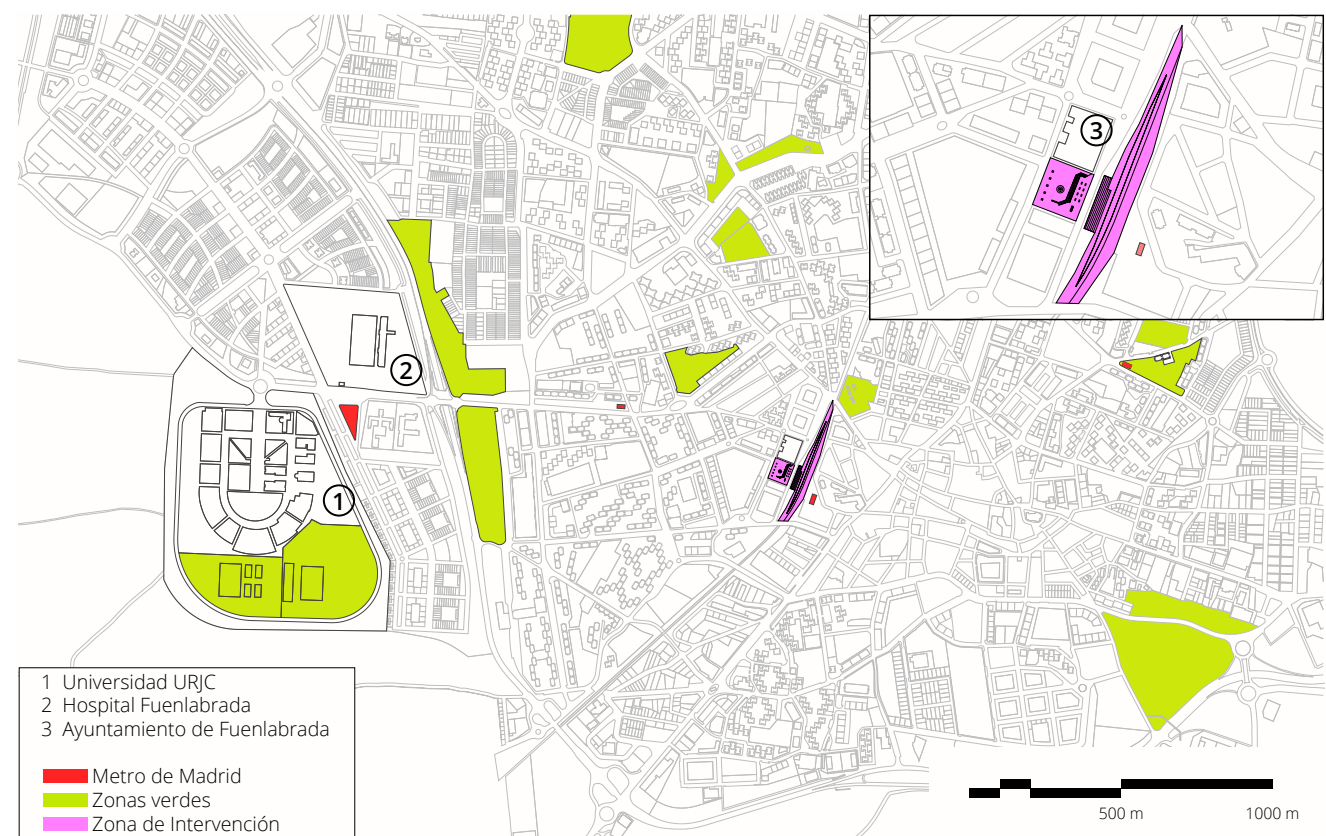
Anexo 7 - Bocetos de la idea inicial descartada - 51





# Anexos

## 4.1 - Datos demográficos



Fuenlabrada cuenta con una población total de **200.143** personas.

La **proporción de hombres y mujeres** en este municipio es muy **similar**.

**42.890** residentes son **menores de 20 años** y su principal medio de transporte es a través de los servicios públicos.



Menores de 20 años residentes en Fuenlabrada

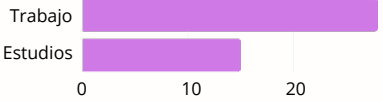
El 61% de los viajes realizados en día laborable son de modo sostenible



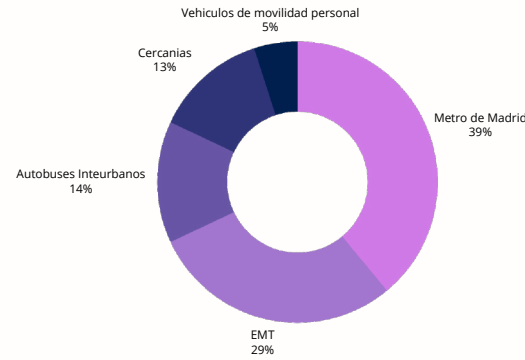
El 43% de estos trayectos son por motivos de trabajo y estudios



El 28% por trabajo y el 15% por estudios



Los medios de transporte utilizados para estos desplazamientos

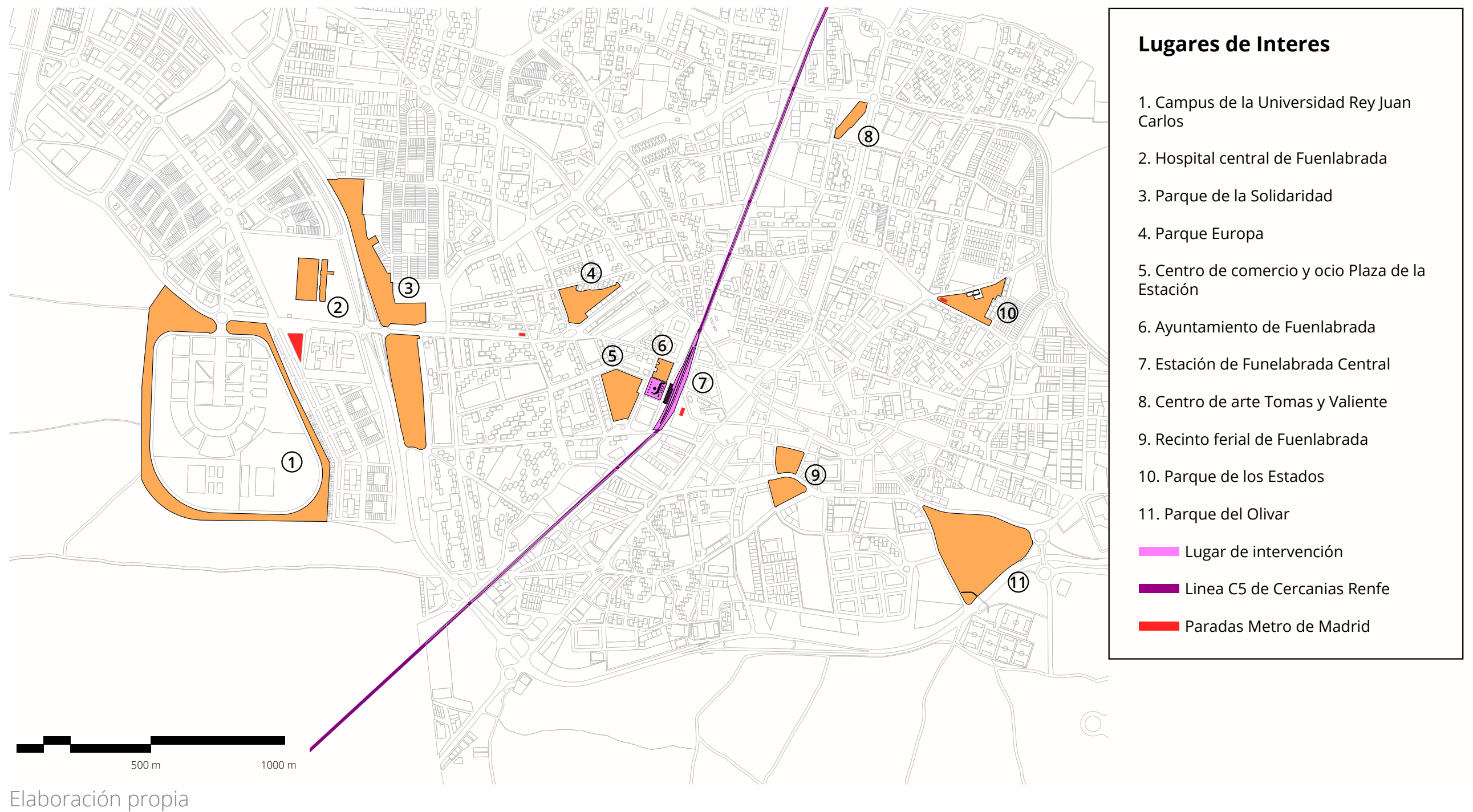


Elaboración propia



# Anexos

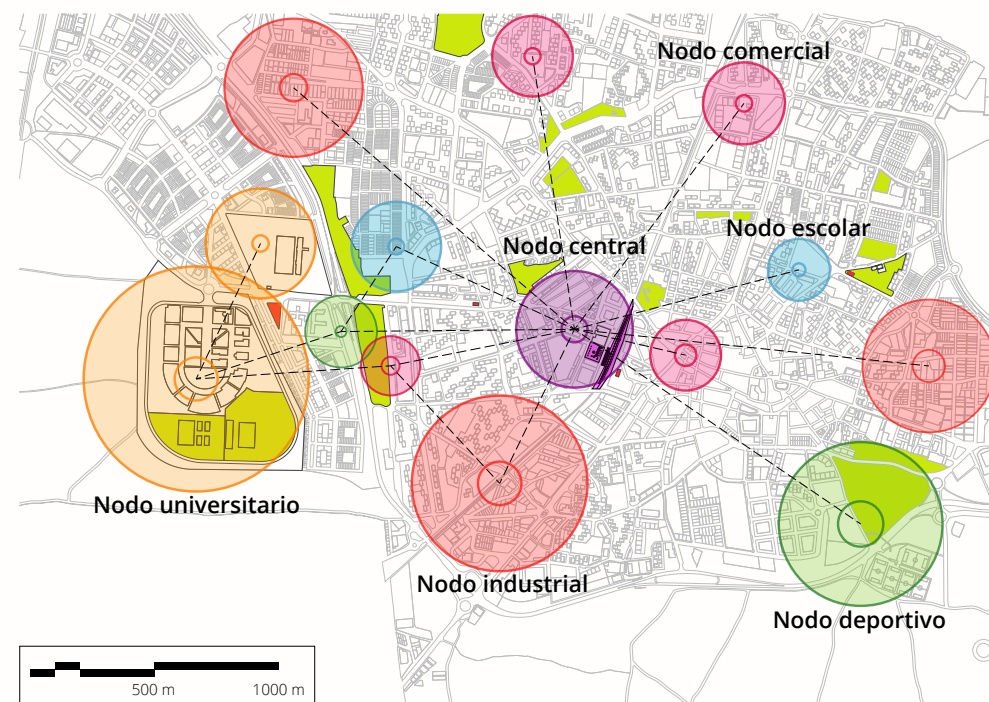
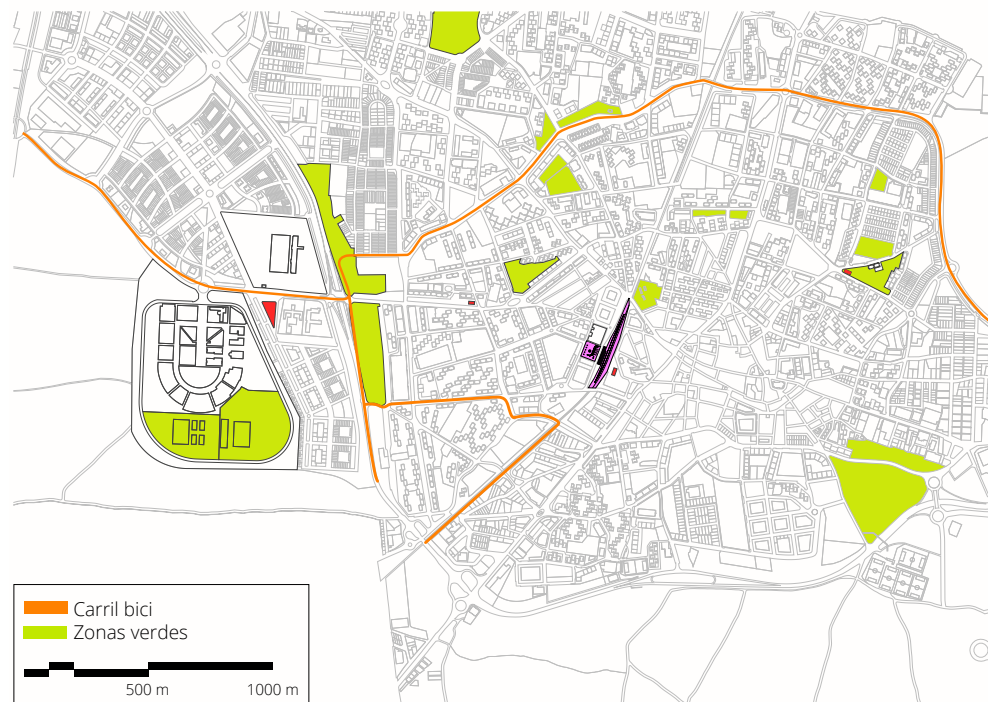
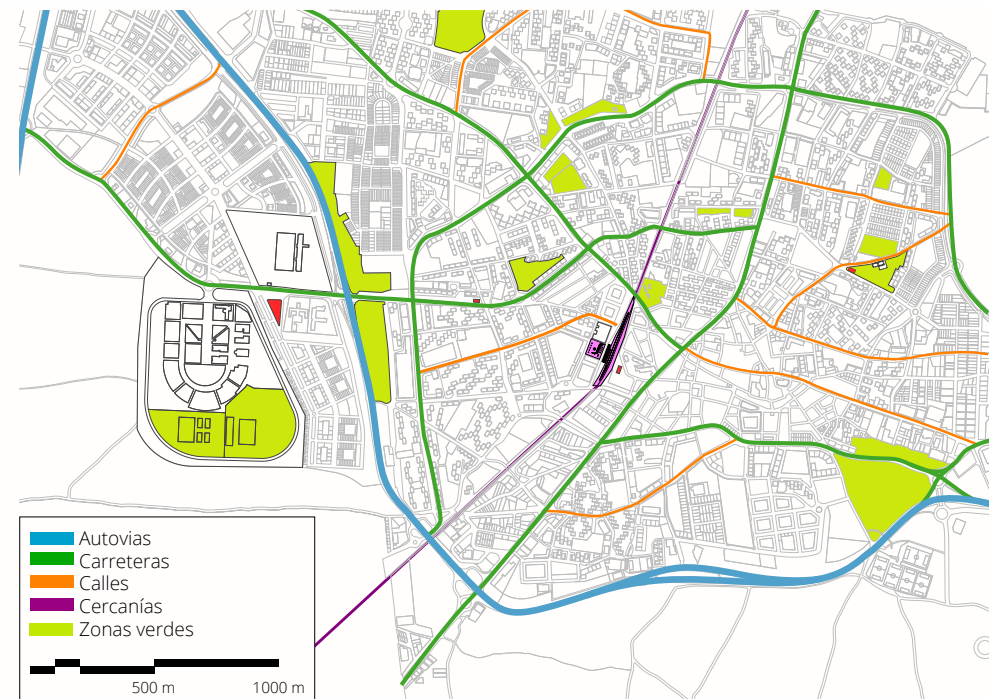
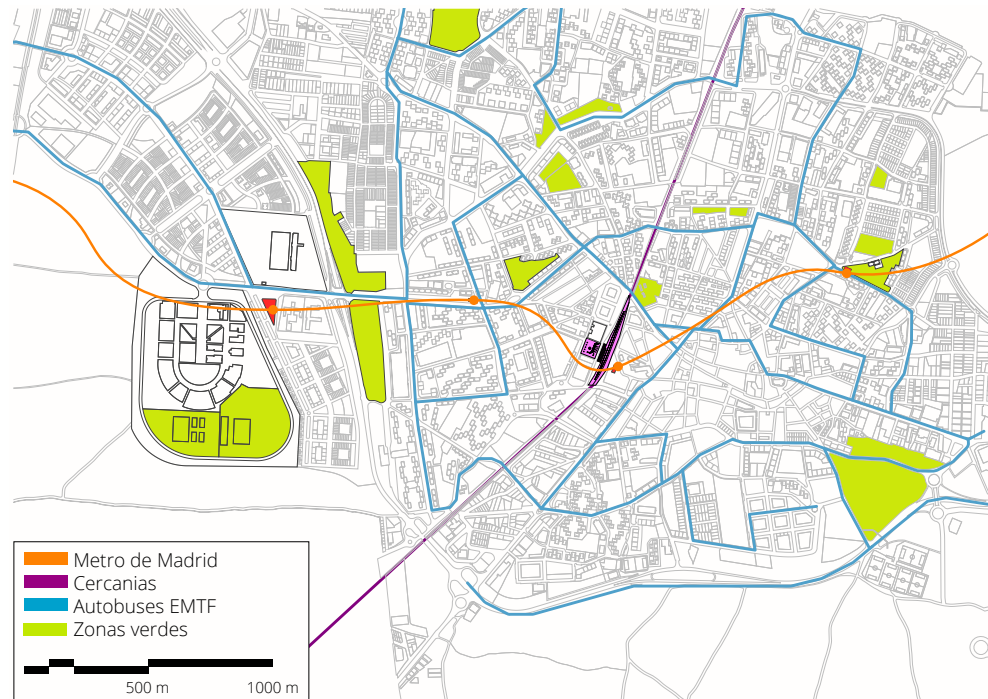
## 4.2 - Análisis del entorno



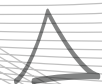


# Anexos

## 4.2 - Análisis del entorno



Elaboración propia



# Anexos

## 4.3 - Análisis de la ubicación

Gente People	Objetos Objects	Entorno Enviroment	Mensajes Messages	Servicios Services
<p><b>Gente de paso</b> <b>-Adolescentes 14 - 18</b> Mochilas, 2/10 <b>-Universitarios 18 - 25</b> Mochila, 2/10 <b>-Gente Joven 18 - 23</b> Edad, grupos, 1/10 <b>-Skaters 18 - 25</b> Haciendo deporte, 2/10 <b>-Personas mayores &gt;70</b> Carritos de la compra, 3/10</p> <hr/> <p><b>Actividades en el entorno</b> -Yendo a comprar 5/10 -Viendo redes sociales 3/10 -Escuchando música 1/10 -Esperando 1/10</p> <hr/> <p><b>Día</b> <b>-Mañanas:</b> Personas mayores comprando <b>-Tarde:</b> Gente joven Skaters entrenando</p> <hr/> <p><b>Observaciones Generales</b> La gente queda en la plaza y se va a otros lados. Skaters lo usan como lugar de reunión y entrenamiento. Los adolescentes utilizan las escaleras para estar en vez de los bancos.</p>	<p><b>Plaza superior</b> Árboles Bancos Escaleras</p> <p><b>Centro de la plaza</b> Fuente Espacio vacío</p> <p><b>Lateral de la plaza</b> Rampa Comercios con poca afluencia Escaleras</p> <p><b>Frontal de la plaza</b> Macetas Vallas de seguridad Carretera</p> <p><b>Bajo la plaza</b> Sitio oscuro Hostilidad estructural Mural de colores Parada de bus Suciedad / Basura</p>	<p><b>Sensaciones generales</b> Aburrimiento Frío Pérdida de tiempo Paso obligado (rutina)</p> <p><b>Entornos</b> <b>Bajo la plaza</b> Suciedad Mala comunicación Paso Obligado</p> <p><b>Noche</b> Velocidad de tránsito Miedo Inseguridad Oscuridad</p>	<p><b>Comentarios</b> Quejas por esperas Llamadas telefónicas Quejas por frío</p> <p><b>Conversaciones</b> Específicas entre los skater (felicitaciones, gritos, quejas) Conversaciones de grupos adolescentes (genéricas, actualidad)</p> <p><b>Noche</b> Malas miradas o de desconfianza.</p>	<p><b>Comercios</b> Bajo soportales (muy aislados, normalmente cerrados)</p> <p><b>Transportes</b> Para de bus Entrada a Fuenlabrada Central</p> <p><b>Ocio y comercio</b> Centro comercial completo frente a la plaza</p> <p><b>Adaptabilidad</b> Escaleras (baja utilidad, función decorativa)</p> <p><b>Entorno para skaters</b> Suelo liso (perfecto para patinaje) Topografía interesante (Escaleras, saltos, macetas)</p>

Elaboración propia





# Anexos

## 4.3 - Análisis de la ubicación

Gente People	Objetos Objects	Entorno Enviroment	Mensajes Messages	Servicios Services
<p><b>Desplazamiento por trabajo</b> ~8:00 - 10:00, ~15:00 - 17:00</p> <p><b>-Hombres 40-60</b> Uniforme industrial, 2/10</p> <p><b>-Mujeres 30-60</b> Uniforme limpieza, 2 /10</p> <p><b>-Mujeres 25-40</b> Traje, tartera, 3/10</p> <p><b>-Hombres 25-50</b> Traje, tartera, 3/10</p> <p><b>-Estudiantes 16-25</b> Mochila PC, tartera, 1/10</p> <hr/> <p><b>Actividades en el entorno</b> -Viendo redes sociales 4/10 -Escuchando música 2/10 -Leyendo 2/10 -Durmiendo 2/10</p> <hr/> <p><b>Día</b> <b>-Mañanas:</b> Éxodo hacia el centro <b>-Tarde:</b> Regreso al municipio <b>Ciudad Dormitorio</b></p> <hr/> <p><b>Tarde - Noche</b> <b>-Gente Ebria</b> (~45 años) <b>-Gente traficando</b> (~30 años) <b>-Pandillas de gente joven</b></p> <hr/> <p><b>Observaciones Generales</b> Gente corriendo, aburrida o con sentimiento de perder el tiempo. Interacción social escasa.</p>	<p><b>Lobby renfe</b> Cafetería Máquinas de tickets</p> <p><b>Entrada Renfe</b> Máquinas de tickets Puertas de acceso individual Papeleras Escaleras Mecánicas</p> <p><b>Andén</b> Bancos centrados andén Papeleras adosadas Barandillas</p> <p><b>Metro</b> Puertas "corporativas" Recepción Escaleras mecánicas</p> <p><b>Salida Metro</b> Parque Arboles Bancos de madera Ascensor de acceso</p> <p><b>Salida Plaza</b> Coches Pasos de cebra Calle sucio Papeleras rotas</p> <p><b>Común</b> Basura</p>	<p><b>Sensaciones generales</b> Rutina Trabajadores desmotivados Sueño Frío Fugacidad</p> <p><b>Entornos Cafetería</b> Antiguo Patriarcal Extremadamente sucio Desolado Frío</p> <p><b>Salida Ayuntamiento</b> Suciedad Inaccesible Inseguro Oscuro</p> <p><b>Parque Día:</b> Luminoso Verde Amplio <b>Noche:</b> Inseguro Oscuro Sucio</p>	<p><b>Señalética</b> Escasa y confusa Desuniformidad Pantallas para información disfuncionales generalmente</p> <p><b>Comentarios</b> Quejas por esperas Malfuncionamiento de instalaciones Mala adaptación para PMR Frío, lluvia, mal tiempo</p> <p><b>Conversaciones</b> Escasa interacción social Conversaciones móviles para matar el tiempo (sin contenido y abundantes de cumplidos y quejas)</p> <p><b>Noche</b> Malas miradas o de desconfianza a gente ebria a las afueras Miradas a los alrededores por inseguridad debido a la baja iluminación</p>	<p><b>Cafetería</b> Pobre y escasa</p> <p><b>Transportes</b> Renfe Metro Bus Parking disuasorio</p> <p>Puntos de Información</p> <p>Máquinas de tickets</p> <p><b>Seguridad Activa:</b> Vigilantes Videovigilancia <b>Pasiva:</b> Tornos Barreras de seguridad</p> <p><b>Escaleras mecánicas</b> Sin redundancia de sistemas Averiadas en múltiples ocasiones</p> <p><b>Entorno</b> Comercios mixtos o bazares: Provocan un punto de encuentro para alcoholizados Tráfico de drogas</p>

Elaboración propia



# Anexos

## 4.4 - Estudio de públicos



Mar - 32  
Economista

Vive con su pareja,  
**trabaja en Noviciado.**

Vegetariana  
Ecologista  
Deportista

Odia vestir formal

**¡Que frio hace aqui!**



Manolo - 59  
Soldador

Vive con su mujer,  
**trabaja en Parla.**

Futbolero  
Perezoso  
Nalógico

Le da igual todo

**Hay que ganarse el pan,  
que remedio.**



Carmen - 56  
Limpiadora

Divorciada,  
**trabaja en Ciempozuelos.**

Básica  
Trabajadora  
Madrugadora

Se pasa el dia en el Facebook

**¡Estos jovenes de hoy en dia!**



Jonny - 19  
Estudiante

Vive con sus padres,  
**estudia en Fuenlabrada.**

Vago  
Fumador  
Instagramer

No sabe que hacer con su vida

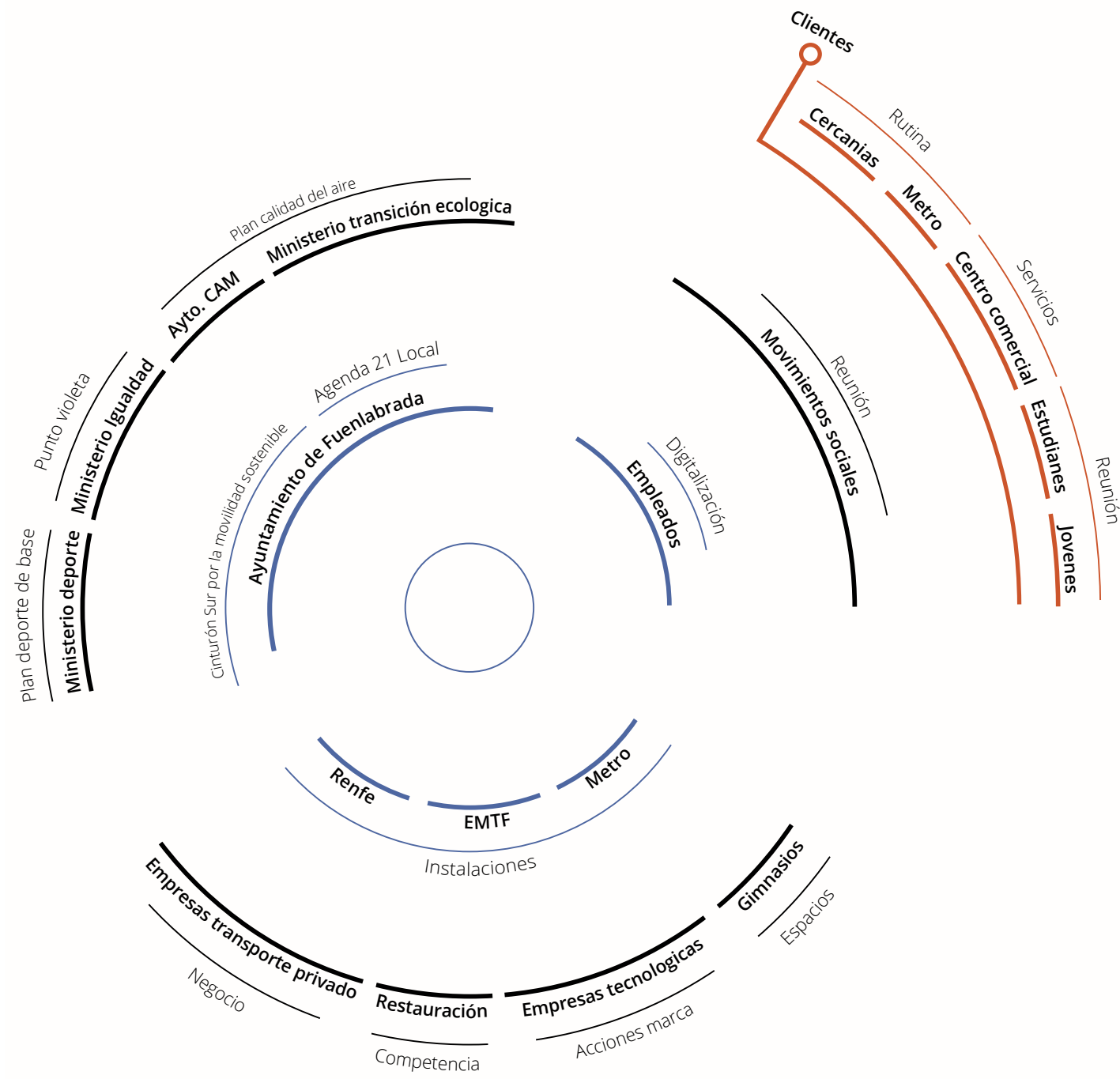
**¡Buah!, ya es miercoles bro.**

Elaboración propia



# Anexos

#### 4.4 - Estudio de públicos



Elaboración propia

# Anexos

4.4 - Estudio de públicos

## Necesidades

### Estación

No esperar en el frío  
Sitio donde dejar las cosas  
Evitar esperar colas que te hagan perder tren  
Dejar la bici

### Plaza

Hacer algo que no sea consumir  
Hacer deporte en el centro  
Reunion con amigos  
Actividades culturales

## Problemas

### Estación

Baja iluminación  
Entornos desprotegidos  
Mala comunicación con la plaza  
Flujos de circulación malos

### Plaza

Frío  
No hay sitio donde estar  
Espacio desaprovechado  
Mala adaptación a movilidad

## ODS



Elaboración propia





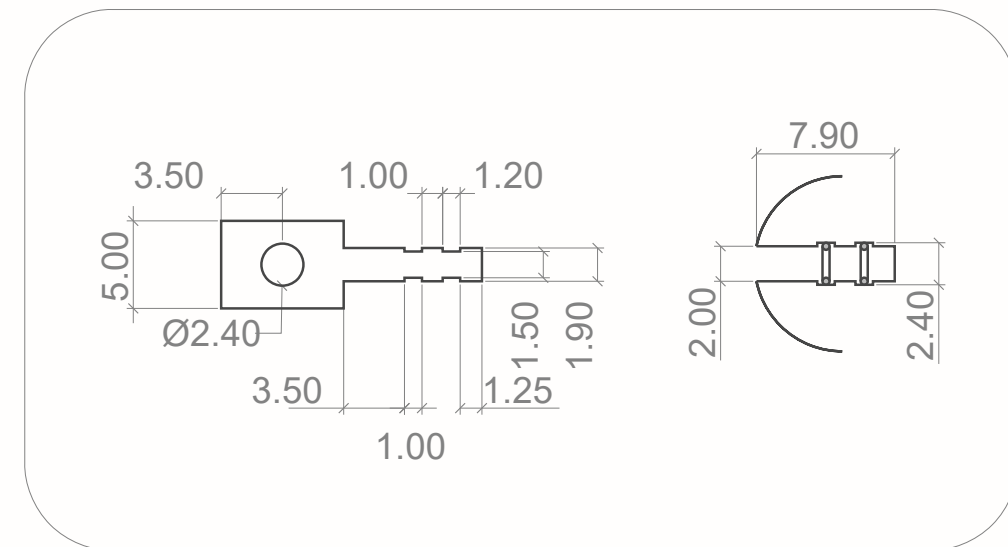
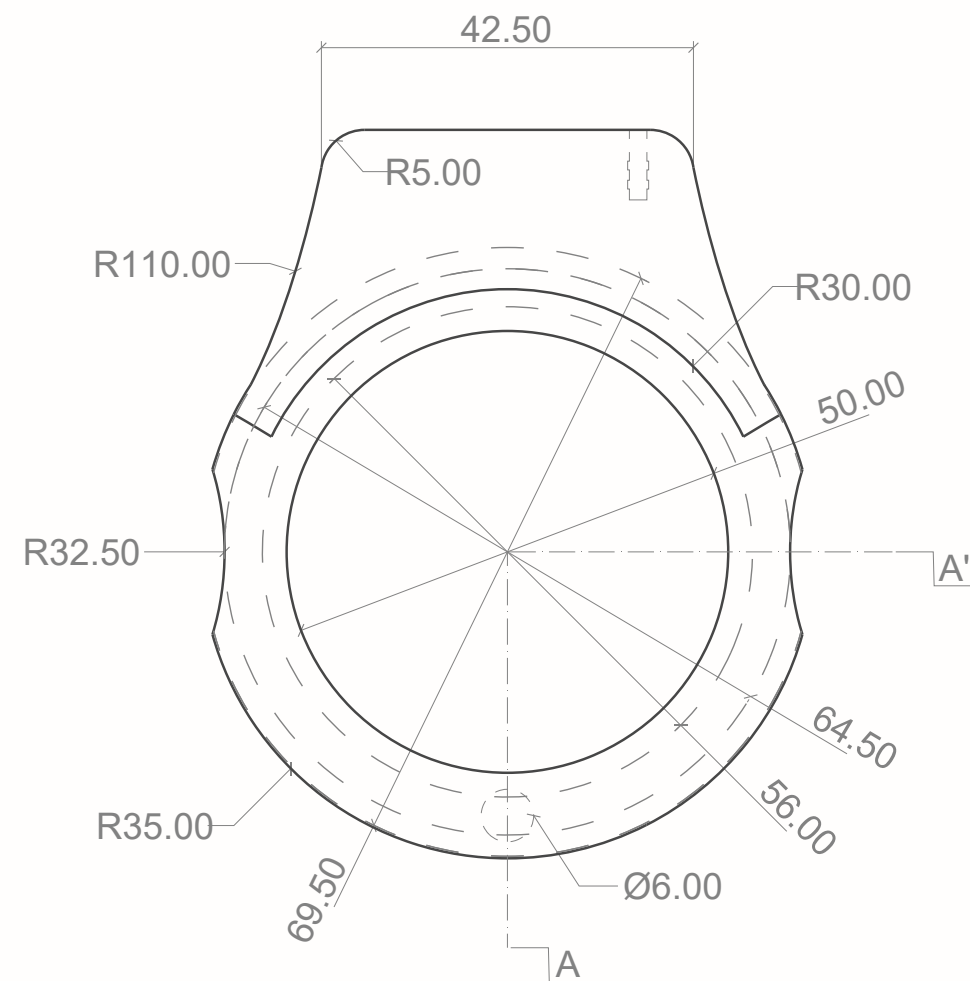
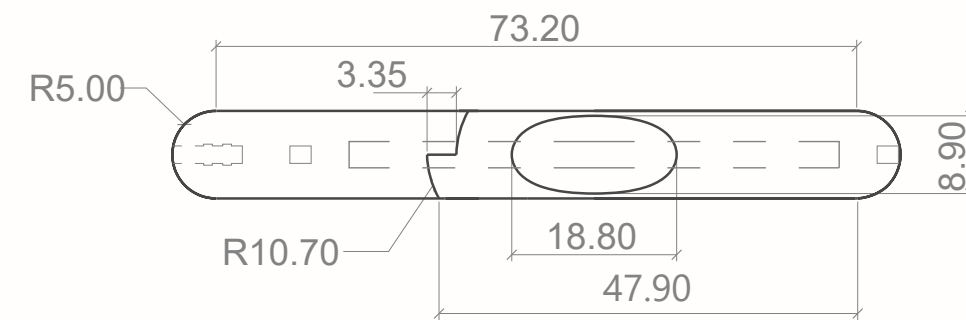
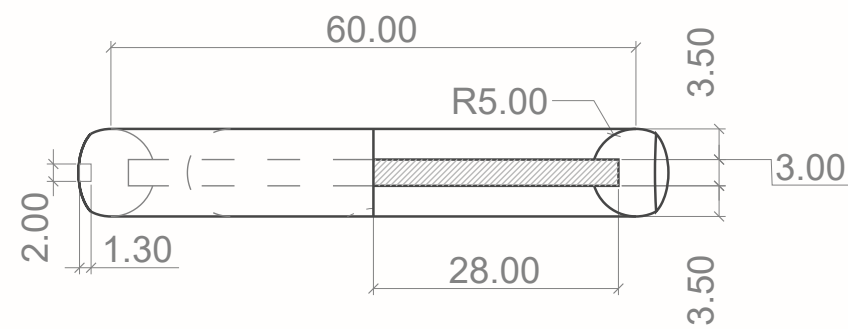
# Anexos

## 5 - Proceso de desarrollo de la interfaz de la IA



# Anexos

## 6 - Planos técnicos de un concepto previo



# Anexos

## 7 - Bocetos de la idea inicial descartada

