



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

Diseño de auriculares dirigidos a la interpretación  
simultánea

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos

AUTOR/A: Possamai Farias, Emanuely

Tutor/a: Conejero Rodilla, Andrés

CURSO ACADÉMICO: 2022/2023



*Aos meus pais.*



## Resumen

Los auriculares y todo el equipo de sonido son clave para la comodidad y la realización del trabajo de la interpretación simultánea; sin embargo, existe una falta de variedad en el mercado de modelos específicos que se adecúen a las demandas y necesidades de esta profesión. Para solucionar tal problemática, se desarrolla la estructura y el funcionamiento de unos auriculares dirigidos al intérprete. A partir de numerosos estudios y análisis, se busca y se realiza un diseño que prioriza la ergonomía idónea para el usuario objetivo, así como un uso de materiales sostenibles y un coste reducido, todo esto sin desatender la estética del producto.

Palabras clave: Diseño de auriculares, interpretación simultánea, diseño de producto, ergonomía

---



## Abstract

Los auriculares y todo el equipo de sonido son clave para la comodidad y la realización del trabajo de la interpretación simultánea; sin embargo, existe una falta de variedad en el mercado de modelos específicos que se adecúen a las demandas y necesidades de esta profesión. Para solucionar tal problemática, se desarrolla la estructura y el funcionamiento de unos auriculares dirigidos al intérprete. A partir de numerosos estudios y análisis, se busca y se realiza un diseño que prioriza la ergonomía idónea para el usuario objetivo, así como un uso de materiales sostenibles y un coste reducido, todo esto sin desatender la estética del producto.

Key words: Headphone design, simultaneous translation, product design, ergonomics

---



## Índice general

Índice de ilustraciones .....	9
Índice de tablas .....	12
MEMORIA .....	15
PLIEGO DE CONDICIONES .....	95
PRESUPUESTO.....	110
PLANOS .....	128
Anexos .....	140
Anexo A: Normas .....	140
Anexo B: Encuesta .....	143
Anexo C: Patentes .....	149
Anexo D: Renders y apoyo visual.....	155
Bibliografía.....	157

## Índice de ilustraciones

Ilustración 1: Mercadier, Jules Pierre. (1891). Patente para auriculares telefónicos [Imagen]. Fuente: Research Gate .....	27
Ilustración 2: Distintos tipos de auriculares. [Boceto] Elaboración propia .....	28
Ilustración 3: Auriculares circumaurales [Imagen]. Fuente:Mercado actual .....	28
Ilustración 4: Auriculares supraaurales [Imagen]. Fuente:Thomann.De .....	29
Ilustración 5: Earphones [Imagen]. Fuente:Apple .....	29
Ilustración 6: Auriculares intraurales [Imagen]. Fuente: Apple .....	29
Ilustración 7: Rango de años de experiencia de los encuestados. [Gráfico] Fuente: Elaboración propia. ....	30
Ilustración 8: Resumen de las preguntas de la encuesta. [Imagen] Fuente: Elaboración propia. ....	31
Ilustración 9: Resumen de datos a destacar de la encuesta. [Gráfico] Fuente: Elaboración propia. ....	33
Ilustración 10: Almohadilla del auricular de B&O. [Imagen]. Fuente: Amazonaws .....	36
Ilustración 11: Auriculares Shure SE215 [Imagen]. Fuente: Gear 4 Music .....	38
Ilustración 12: Auriculares B&o [Imagen]. Fuente: Support.bang-olufsen.....	40
Ilustración 13: Representación gráfica del ODS 9 [Imagen]. Fuente: UN ORG .....	43
Ilustración 14: Representación gráfica del ODS 12 [Imagen]. Fuente: UN ORG .....	43
Ilustración 15: Representación gráfica del ODS 13 [Imagen]. Fuente: UN ORG .....	44
Ilustración 16: PP copolímero color negro [Imagen]. Fuente: Ecotecnica .....	46
Ilustración 17: Uso para un nuevo producto de PP copolímero reciclado [Imagen]. Fuente: Fortum .....	46
Ilustración 18: Ilustración 15: Medidas tomadas de la cabeza [Ilustración]. Fuente: Estudio de Antonio Carmona Benjumea .....	50
Ilustración 19: La oreja humana [Boceto]. Fuente: elaboración propia.....	51
Ilustración 20: La mano humana [Imagen]. Fuente: Standford Childrens ORG .....	53
Ilustración 21: Moodboard formal [Imagen]. Fuente: Elaboración propia en base a la revista DeZeen .....	55
Ilustración 22: Moodboard funcional [Imagen]. Fuente: Elaboración propia en base a Pinterest. ....	56
Ilustración 23: Moodboard estética [Imagen]. Fuente: Elaboración propia en base a Swiss-miss. .	56
Ilustración 24: Análisis de diferentes formas de auriculares [Boceto]. Fuente: Elaboración propia. ....	57
Ilustración 25: Exploración de formas de auriculares [Boceto]. Fuente: elaboración propia. ....	58
Ilustración 26: Estudio de puntos de presión y dimensiones antropométricas [Boceto]. Fuente: elaboración propia. ....	59
Ilustración 27: Eje rotativo para el ajuste [Boceto explicativo]. Fuente: Elaboración propia. ....	60
Ilustración 28: Juego de bisagras y encaje [Boceto explicativo]. Fuente: Elaboración propia.....	60

Ilustración 29: Imanes como ejes rotativos [Boceto explicativo]. Fuente: Elaboración propia. ....	61
Ilustración 30: Alternativa 1: Parell [Boceto]. Fuente: elaboración propia.....	62
Ilustración 31: Alternativa 2: Molí [Boceto]. Fuente: elaboración propia. ....	63
Ilustración 32: Alternativa 3: Mute [Boceto]. Fuente: elaboración propia.....	64
Ilustración 33: Alternativa 4: Altai [Boceto]. Fuente: elaboración propia. ....	65
Ilustración 34: Elección de atributos [Imagen]. Fuente: Elaboración propia. ....	66
Ilustración 35: Render del producto final [Imagen]. Fuente: Elaboración propia.....	71
Ilustración 36: Render del producto final [Imagen]. Fuente: Elaboración propia.....	72
Ilustración 37: Render del producto final [Imagen]. Fuente: Elaboración propia. ....	72
Ilustración 38: Funcionamiento del producto [Boceto explicativo]. Fuente: Elaboración propia. ....	73
Ilustración 39: Render del despiece de los auriculares [Imagen]. Fuente: Elaboración propia.....	73
Ilustración 40: Altavoz para la electrónica [Imagen]. Fuente: Sourcing Map .....	74
Ilustración 41: Imán de neodimio [Imagen]. Fuente: AimanGz.....	74
Ilustración 42: Tornillos de acero inoxidable. [Imagen] Fuente: RS.....	75
Ilustración 43: Enchufe macho [Imagen]. Fuente: RIIEYOCA .....	75
Ilustración 44: Almohadilla para el auricular [Imagen]. Fuente: Thomann .....	75
Ilustración 45: Tela acústica escogida [Imagen]. Fuente: Amazon .....	76
Ilustración 46: Producto producido por SLS ambientado [Imagen]. Fuente: FormLabs.....	77
Ilustración 47: Requisitos para relieve en la impresión por SLS [Ilustración]. Fuente: FormLabs .....	78
Ilustración 48: Renderizado de la diadema [Imagen]. Fuente: Elaboración propia.....	79
Ilustración 49: Renderizado de detalle de la diadema [Imagen]. Fuente: Elaboración propia.....	80
Ilustración 50: Renderizado del acolchado de la diadema [Imagen]. Fuente: Elaboración propia. ...	81
Ilustración 51: Renderizado del soporte de la diadema [Imagen]. Fuente: Elaboración propia. ....	82
Ilustración 52: Renderizado del soporte de la diadema [Imagen]. Fuente: Elaboración propia. ....	82
Ilustración 53: Renderizado de la carcasa inferior de la electrónica [Imagen]. Fuente: Elaboración propia. ....	83
Ilustración 54: Renderizado de la carcasa superior de la electrónica [Imagen]. Fuente: Elaboración propia. ....	84
Ilustración 55: Renderizado de la funda del casco [Imagen]. Fuente: Elaboración propia.....	86
Ilustración 56: Renderizado del encaje de la sujeción de la almohadilla [Imagen]. Fuente: Elaboración propia. ....	87
Ilustración 57: Logotipo de la marca Mute [Imagen]. Fuente: Elaboración propia.....	88
Ilustración 58: Variantes del logotipo [Imagen]. Fuente: Elaboración propia. ....	89
Ilustración 59: Logotipo de la marca Mute [Imagen]. Fuente: Elaboración propia. ....	89

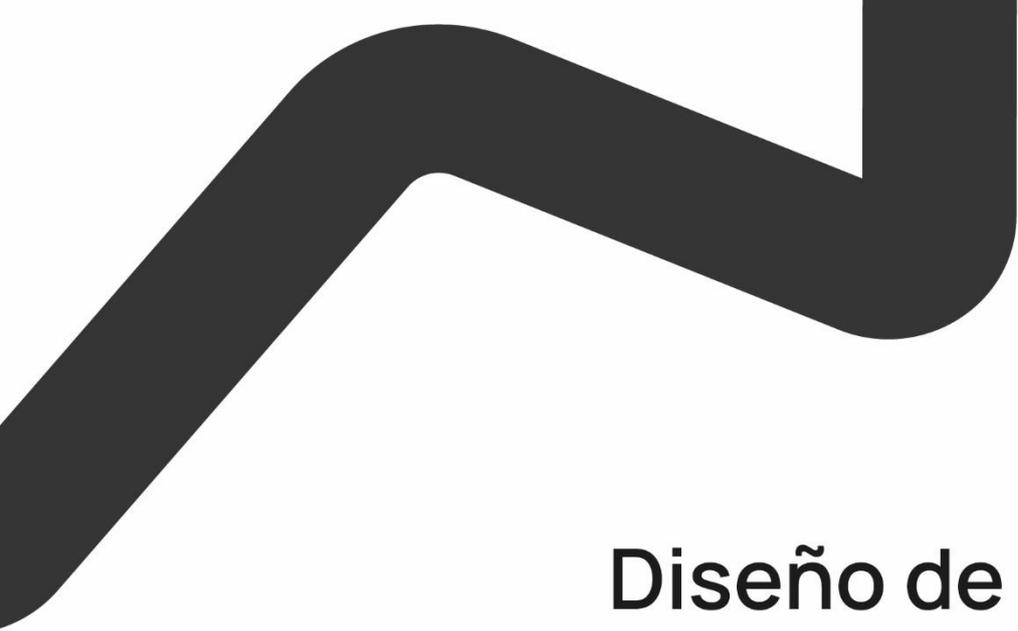
Ilustración 60: Conjunto de imágenes representativas de la marca .....	91
Ilustración 61: Altavoz para la electrónica [Imagen]. Fuente: Sourcing Map .....	100
Ilustración 62: Imán de neodimio [Imagen]. Fuente: AimanGZ.....	100
Ilustración 63: Tornillo RS [Imagen]. Fuente: RS .....	100
Ilustración 64: Enchufe macho [Imagen]. Fuente: RIEYOCA.....	101
Ilustración 65: Almohadilla [Imagen]. Fuente: Thomann.....	101
Ilustración 66: Tela acústica escogida [Imagen]. Fuente: AFASOES.....	101
Ilustración 67: Gránulos de PP copolímero [Imagen]. Fuente: Plástico .....	102
Ilustración 68: Descripción de la maquinaria utilizada [Esquema]. Fuente: Interempresas.....	106
Ilustración 69: Fases de la inyección de termoplásticos [Esquema]. Fuente: EPSA.....	107
Ilustración 70: Máquina de inyección Babyblast 6/12 [Imagen]. Fuente: Alecop .....	108

## Índice de tablas

Tabla 1: Análisis de dimensiones y precios de los antecedentes .....	41
Tabla 2: Resumen de la normativa referente .....	47
Tabla 3: Normas resaltadas por AIIC .....	47
Tabla 4: Resumen de algunos datos antropométricos de la cabeza .....	51
Tabla 5: Recopilación y aproximación de datos recopilados de ambos estudios. ....	52
Tabla 6: Datos a tener en cuenta tras la síntesis de los datos recopilados .....	52
Tabla 7: Resumen de algunos datos antropométricos de la mano .....	54
Tabla 8: Peso de los criterios por Saaty.....	67
Tabla 9: Peso de criterios y asignación de valores. ....	68
Tabla 10: Resultado suma ponderada. ....	68
Tabla 11: Método Datum .....	69
Tabla 12: Suma de ratios .....	69
Tabla 13: Regla de la mayoría .....	70
Tabla 14: Resumen de la normativa referente .....	98
Tabla 15: Normas resaltadas por AIIC .....	98
Tabla 16: Propiedades físicas del PP copolímero .....	103
Tabla 17: Propiedades mecánicas del PP copolímero .....	103
Tabla 18: Propiedades térmicas y eléctricas del PP copolímero.....	103
Tabla 19: Propiedades medioambientales del PP copolímero .....	104
Tabla 20: Presupuesto altavoz .....	113
Tabla 21: Presupuesto imanes de neodimio .....	113
Tabla 22: Presupuesto tornillos.....	114
Tabla 23: Presupuesto enchufe macho .....	115
Tabla 24: Presupuesto almohadilla .....	116
Tabla 25: Presupuesto tela acústica .....	117
Tabla 26: Presupuesto diadema.....	118
Tabla 27: Presupuesto acolchado de la diadema.....	119
Tabla 28: Presupuesto soportes de la diadema .....	120
Tabla 29: Presupuesto soportes de la diadema .....	121
Tabla 30: Presupuesto de la carcasa de la electrónica inferior .....	122
Tabla 31: Presupuesto de la funda exterior del auricular .....	123
Tabla 32: Presupuesto de la sujeción almohadilla .....	124
Tabla 33: Presupuesto montaje.....	125

Tabla 34: Resumen presupuesto .....126





**Diseño de auriculares  
dirigidos a la  
interpretación  
simultánea.**

Memoria

# Índice memoria

1.	Introducción .....	19
1.1.	Contextualización del tema.....	19
1.2.	Justificación .....	19
1.3.	Estructura de la memoria .....	20
2.	Objeto y alcance .....	22
3.	Marco teórico: la interpretación .....	23
3.1.	La interpretación y sus tipos .....	23
3.1.1.	Interpretación consecutiva (ic): .....	23
3.1.2.	Interpretación simultánea (is).....	23
3.2.	Su historia y orígenes .....	24
3.3.	Equipo actual de la interpretación simultánea .....	26
4.	Los auriculares .....	27
4.1.	Historia de los auriculares .....	27
4.2.	Tipos de auriculares.....	28
4.2.1.	Auriculares circumaurales.....	28
4.2.2.	Auriculares supraaurales .....	29
4.2.3.	Auriculares earbuds o earphones .....	29
4.2.4.	Auriculares intraurales .....	29
5.	Encuesta a usuarios objetivo .....	30
5.1.	Procedimiento y justificación de la encuesta .....	30
5.2.	Conclusiones y análisis de la encuesta .....	31
5.2.1.	Preferencia y uso de auriculares.....	31
5.2.2.	Preferencia de micrófono.....	32
5.2.3.	Ergonomía, funcionalidad y usabilidad .....	33
6.	Antecedentes.....	34

6.1.	Conclusiones de los antecedentes.....	40
7.	Factores a considerar.....	42
7.1.	Condiciones del encargo.....	42
7.2.	Estudio de materiales.....	45
7.3.	Normativa.....	47
7.4.	Protección del diseño.....	49
7.5.	Ergonomía.....	50
7.5.1.	Medidas de la cabeza humana.....	50
7.5.2.	Medidas de la oreja humana.....	51
7.5.3.	Medidas de las manos humanas.....	53
8.	Planteamiento de soluciones alternativas.....	55
8.1.	Fuentes de creatividad visual.....	55
8.2.	Ideas previas y bocetaje.....	57
8.2.1.	Diadema.....	57
8.2.2.	Mecanismos de acople y funcionamiento.....	59
8.3.	Soluciones alternativas.....	62
8.4.	Criterios de selección.....	66
8.4.1.	Selección de atributos.....	66
8.5.	Metodologías de decisión.....	67
8.5.1.	Suma ponderada.....	67
8.5.2.	Método datum.....	68
8.5.3.	Suma de ratios.....	69
8.5.4.	Regla de la mayoría.....	70
9.	Justificación solución adaptada.....	71
10.	Descripción de la solución final.....	74
10.1.	Piezas comerciales.....	74
10.1.1.	Altavoz.....	74

10.1.2.	Imán de neodimio .....	74
10.1.3.	Tornillos .....	75
10.1.4.	Enchufe macho.....	75
10.1.5.	Almohadilla .....	75
10.1.6.	Tela acústica.....	76
10.2.	Piezas diseñadas .....	77
11.	Conclusiones.....	92

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. CONTEXTUALIZACIÓN DEL TEMA

La interpretación simultánea juega un papel crucial en la comunicación multilingüe en eventos internacionales como conferencias o reuniones diplomáticas, garantizando una transmisión precisa y fluida de los mensajes entre varios idiomas. Pese a que los auriculares son una herramienta vital para los intérpretes en su labor diaria, en la actualidad existe una ausencia de productos diseñados para satisfacer sus necesidades y garantizar así una experiencia óptima en la profesión.

## 1.2. JUSTIFICACIÓN

### **Problemática**

La problemática que motiva este proyecto nace de la falta de auriculares adaptados específicamente a las necesidades de aquellos que ejercen como intérpretes. Los auriculares convencionales en existencia en el mercado no abarcan las particularidades del campo, lo que deriva a molestias, fatigas e incomodidad en el usuario. Al tratarse de un trabajo minucioso, preciso y diligente, cualquier deficiencia en el equipo de sonido puede impactar en la calidad y la eficiencia de la interpretación.

### **Motivación**

La motivación del proyecto está basada en la búsqueda de la mejora de las condiciones de trabajo de la interpretación simultánea y a la contribución de su bienestar durante sus horas laborales. A través del diseño de unos auriculares específicos adaptados a sus necesidades, se persigue brindarles una herramienta ergonómica y funcional que consiga hacer de su labor una experiencia más eficiente y cómoda. Para añadir, se anhela con el desarrollo del producto se contribuya a elevar los estándares de calidad en el gremio, mejorando la vivencia tanto para los intérpretes como para los participantes de los eventos multilingües.

### **Finalidad**

Con este proyecto se procura, en resumen, el desarrollo de unos auriculares especializados para la interpretación simultánea que cumplan con los requisitos ergonómicos y

funcionales necesarios para ofrecer una óptima experiencia laboral a los intérpretes. Mediante una detallada investigación y un enfoque basado en las necesidades de los usuarios objetivo, se intenta contribuir al avance de soluciones en el mercado para la interpretación simultánea. Asimismo, durante todo el proceso se tienen en cuenta los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), principalmente aquellos enfocados en la sostenibilidad y en la práctica responsable de la fabricación, uso de materiales que respeten el medioambiente y la reducción de residuos creados.

### 1.3. ESTRUCTURA DE LA MEMORIA

Después de la introducción, la memoria del desarrollo del proyecto se divide en tres partes principales: la de objetivos y briefing, el desarrollo y la solución. De misma forma, estos se estructuran en diversos apartados, siguiendo como estructura:

#### **Marco teórico**

Se contextualiza la profesión de la interpretación simultánea, resumiendo brevemente su historia y orígenes, así como el equipo necesario para su labor.

#### **Los auriculares**

Se abordan los diferentes tipos de auriculares, repasando brevemente su historia.

#### **Encuesta a usuarios objetivo**

Se realiza una encuesta a expertos en el campo para identificar la realidad de la profesión, adquiriendo información y contexto real y concluyendo aspectos teóricos y cotidianos necesarios para el desarrollo del proyecto.

#### **Antecedentes**

Se lleva a cabo un análisis de referentes para el proyecto abordando un estudio de mercado y llegando a conclusiones relevantes para el nuevo producto.

#### **Factores a considerar**

Se establecen y analizan las limitaciones y condicionantes a respetar durante la elaboración del desarrollo.

**Ideación, conceptualización y diseño**

Se generan múltiples soluciones a raíz de un estudio de todo lo establecido anteriormente y se aplican métodos y criterios de selección para la elección de propuesta que más se ajusta al planteamiento.

**Solución final**

Se presenta la solución final detallada y justificada.

## **2. OBJETO Y ALCANCE**

En el documento se propone el diseño de unos auriculares ergonómicos dirigidos a la interpretación simultánea adaptados de manera adecuada a las necesidades y a las demandas de los intérpretes. Se busca el diseño de una estructura y funcionamiento óptimo para el usuario objetivo priorizando la comodidad y la eficiencia para su profesión. En el proceso se pretende desarrollar un producto eficiente, sin descuidar la estética y buscando la máxima sostenibilidad a la hora de buscar materiales y procesos de producción.

El alcance del trabajo abarca desde la investigación y análisis previo hasta la propuesta de un modelado en CAD preparado para una impresión 3D que permite la realización de pruebas ergonómicas y funcionales para un desarrollo óptimo de un producto final.

### 3. MARCO TEÓRICO: LA INTERPRETACIÓN

#### 3.1. LA INTERPRETACIÓN Y SUS TIPOS

La interpretación puede definirse como la mediación lingüística que transmite un discurso de una lengua origen a un discurso correspondiente en una lengua meta. La profesión de un intérprete realiza la función de intermediario para conseguir la comunión intelectual, permitiendo el entendimiento de individuos derribando la barrera lingüística que a veces se forma en la comunicación. La palabra intérprete proviene del término latín *interpres*-persona que explica el sentido-. (Pöchhacker, *Introducing Interpreting Studies*, 2003)

La interpretación podría clasificarse en dos tipos diferentes: la interpretación simultánea (IS) y la interpretación (IC).

##### 3.1.1. INTERPRETACIÓN CONSECUTIVA (IC):

La interpretación consecutiva trata de la audición de un discurso orador en lengua original – captando conceptos e ideas del susodicho – y la formulación de este en la lengua terminal o lengua meta. En este tipo de interpretación, el intérprete escucha el mensaje de la lengua original (normalmente tomando apuntes durante el discurso del primer emisor) y lo reproduce en lengua terminal inmediatamente después del orador, con el mismo significado y orden de conceptos. Aquí el intérprete debe dar la impresión de que es su persona la que pronuncia el discurso. (Campos, 1995)

##### 3.1.2. INTERPRETACIÓN SIMULTÁNEA (IS)

La interpretación simultánea es aquel modo de interpretación en el que la versión del intérprete se produce al mismo tiempo que su propia percepción y comprensión del discurso original, con un pequeño lapse de unos segundos entre el discurso y la interpretación (Pöchhacker, *Simultaneous Interpreting*, 2012). En ambas interpretaciones el intérprete no traduce literalmente las palabras pronunciadas por el orador, este extrae y analiza el significado del discurso a través de elementos como los significantes, la entonación o los gestos, y lo expresa en la lengua terminal con herramientas lingüísticas que considere necesarias. En este tipo de

modalidad, el intérprete se encuentra en una cabina donde puede observar al orador; en esta misma cabina, recibe el mensaje del orador por unos auriculares, lo reformula simultáneamente con el lapse de segundos mencionado, y lo transmite a la lengua meta por un micrófono (Campos, 1995). En esta modalidad el intérprete carece de visibilidad; no obstante, una variedad de la IS donde estos cobran mayor notoriedad es en la interpretación susurrada – del término francés *chuchotage*. Podría decirse que es una forma primitiva de la IS, sin la ayuda de un equipo técnico, que se usa cuando tan solo una o dos personas precisan del discurso sintetizado. Como indica el propio nombre, se habla en voz baja mientras se analiza y resuelve el mensaje del discurso principal a una distancia escasa de los participantes (Pöchhacker, *Simultaneous Interpreting*, 2012).

### 3.2. SU HISTORIA Y ORÍGENES

Para poder hablar de los inicios de la profesión del intérprete, se tendría que retroceder a analizar los primeros contactos intergrupales entre humanos con diferentes lenguas. Aunque el nacimiento de la interpretación es intrincado, es más sencillo remontarse al origen de la interpretación con la necesidad de un equipo técnico.

De la lentitud que provocaba la interpretación consecutiva en conferencias internacionales y de la conveniencia de la simultaneidad, nace la interpretación simultánea para su uso en reuniones internacionales de alto nivel. En los principios de la profesión, no era preciso ningún equipo técnico, bastaba con papel y un instrumento de escritura, hasta el siglo XX cuando la interpretación de conferencias profesional comenzó. (Hansen, 2009)

La necesidad de esta nueva modalidad no surge hasta la Primera Guerra Mundial, en la conferencia de París en 1919. Hasta la fecha, el trabajo que realizaba el intérprete no se consideraba una profesión o figura existente. Esto nace en las reuniones de la SDN (Sociedad de Naciones) donde se crearon puestos permanentes de intérpretes de conferencias, aunque estas plazas se crean en principio para la interpretación consecutiva. Este modo de interpretación ralentizaba y alargaba las reuniones debido a que primeramente se emitía todo el discurso para luego ser traducido e interpretado en la lengua meta. Debido a esta problemática, se plantea la posibilidad de resolver la cuestión con la creación de un equipo que permitiera reproducir el discurso en otra lengua mientras se pronunciaba. A partir de esa idea, Filene y Finlay plantean un sistema formado por cables compuestos de un micrófono y unos auriculares que permitían el

habla y la escucha simultánea. Este diseño se utiliza primeramente en la OIT (Organización Internacional del Trabajo) y se va perfeccionando. Tras varios cambios, la empresa IBM se hace con los derechos de explotación y consigue su introducción en el mercado, así como su popularización. (Ruiz Mezcua, 2010)

La interpretación simultánea que se conoce hoy en día no nace hasta noviembre de 1945 y octubre de 1946 en los Juicios de Núremberg. En este evento, se crea una nueva necesidad lingüística ya que se precisaba llevar a cabo la traducción de una manera más ágil que la tradicional, con un coste y tiempo menor para mantener los medios de comunicación interesados en el caso. Al ser un caso internacional, los múltiples idiomas a los que se tenía que traducir el discurso inicial impedían ver la opción el uso de la interpretación consecutiva como práctica. A raíz de esto, se crea una nueva modalidad de la interpretación, teniendo, además, un impulso mediático importante por la situación comentada. Esta nueva modalidad crea discordia en el sector, ya que una parte del gremio lo veía como una experiencia incómoda y una pérdida de categoría. Asimismo, se unía con un rechazo a la innovación tecnológica por la posible creación de problemas o el cansancio que podría suponer, así como la mecanización de la profesión.

Primeramente, la interpretación simultánea empieza utilizándose en asambleas de las organizaciones internacionales, y poco a poco se va implementando en otras asociaciones - gubernamentales o no gubernamentales- tales como La Unión Interparlamentaria (UIP) o la Cámara de Comercio Internacional (CCI). Es en 1947 cuando esta modalidad de interpretación se consolida como método preferente mundial con respecto a la interpretación consecutiva - dejando esta última solo para negociaciones bilaterales y conversaciones de alto nivel. (Ruiz Mezcua, 2010)

La interpretación es un trabajo meticuloso y complejo debido a las tres características principales que la convierten en un reto: la inmediatez, la simultaneidad y el incremento (DOŽAN, ARUMI RIBAS, & MORA-RUBIO, 2009). Es por eso por lo que todo lo necesario para la correcta realización de la interpretación, como el equipo de sonido, debería adecuarse y facilitar el trabajo en la ocupación y no entorpecer o causar cualquier problema adicional.

### 3.3. EQUIPO ACTUAL DE LA INTERPRETACIÓN SIMULTÁNEA

Hay varias maneras en las que los equipos de la IS pueden ser clasificados; empero, sin tener en cuenta su naturaleza y tipología, se podría considerar que un equipo convencional de la profesión debe estar compuesto de tres componentes básicos que no deben faltar ni tampoco fallar para completarse el trabajo de manera idónea:

#### A. Una consola para cada intérprete.

La consola de interpretación contiene los controles necesarios para la recepción y la producción (la escucha y el habla). En ella se encuentran elementos como el selector del canal de entrada y salida, el control del volumen y de tonalidad, el control de apagado y encendido o el silenciador (mute) del micrófono o un altavoz de seguimiento.

#### B. Una cabina para cada equipo de intérpretes.

La cabina se trata del habitáculo en el que el intérprete hace su labor de traducción. Estas son clasificadas en cabinas con equipos fijos, cabinas con equipos portátiles o cabinas semipermanentes. Las cabinas son vitales por tres motivos principales: por la separación acústica entre las diferentes lenguas, por la visibilidad de la sala, y por la separación del material individual y las condiciones de trabajo cómodas de las que precisa el intérprete.

#### C. Un sistema de sonido: auriculares y micrófonos individuales

Pese a que el sistema de sonido lo componen múltiples elementos, los más destacables e indispensables son los auriculares, los micrófonos y los amplificadores. En el caso de los auriculares, se necesitan para todos los puestos: para los intérpretes, para los asistentes y los oradores. Es de importancia recalcar que los auriculares se conectan a los receptores mediante una clavija.

## 4. LOS AURICULARES

### 4.1. HISTORIA DE LOS AURICULARES

La historia del dispositivo se remonta a 1891 cuando el ingeniero eléctrico francés Ernest Jules Pierre Mercadier crea una patente de unos auriculares para poder ser utilizados por telefonistas. El teléfono en esta época ya era invento y se había logrado la transmisión del sonido mediante impulsos eléctricos.

Fue esta patente la que abrió las puertas a futuros inventores de aquellos tiempos hasta que, en 1910, el también ingeniero eléctrico Nathaniel Baldwin, diseña el primer modelo de auriculares de uso individual. No obstante, Baldwin no tuvo éxito hasta que la armada estadounidense requiere de estos auriculares y comprueban su buena calidad de sonido. Antes del comienzo de la Segunda Guerra Mundial, la empresa alemana Beyerdynamic es la primera en fabricar y comercializar el modelo DT 48. Finalmente, es en 1958 cuando John Koss desarrolla el primer modelo de auriculares estéreo. Es así como se logra abarcar por primera vez un espectro de frecuencias amplia y de calidad. (Alexmetric, s.f.)

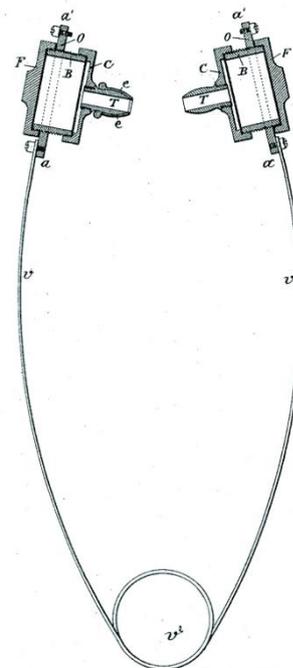
A partir de ahí, el desarrollo de la tecnología, las modalidades y las prestaciones de los auriculares no ha parado.

(No Model.)

E. J. P. MERCADIER.  
BI-TELEPHONE.

No. 454,138.

Patented June 16, 1891.



Witnesses:  
E. H. Bolton  
S. H. Stewart

Inventor:  
Ernest Jules Pierre Mercadier  
By Richard S. B. O.  
his Attorney

THE MERRILL PRESS CO., PHOTO-LITHO., WASHINGTON, D. C.

Ilustración 1: Mercadier, Jules Pierre. (1891). Patente para auriculares telefónicos [Imagen]. Fuente: Research Gate

## 4.2. TIPOS DE AURICULARES



*Ilustración 2: Distintos tipos de auriculares. [Boceto] Elaboración propia*

En la actualidad los auriculares existen en numerosos tamaños y formas para adaptarse a las diferentes preferencias de los usuarios. Generalmente, se dividen en cuatro tipos: circumaurales, supraaurales, *earbuds* o *earphones* e intraurales. (Stasiunas, 2001)

### 4.2.1. AURICULARES CIRCUMAURALES

Este tipo de auriculares está compuesto por almohadillas elipsoidales o circulares que abordan toda la oreja. Considerados el mejor tipo de auriculares para calidad de sonido, en los circumaurales u *over-ear*, cada copa está fabricada para aislar todo el sonido que pueda interferir entre el auricular y el oído para poder garantizar un panorama sonoro impecable. Se caracterizan también por el tamaño, ya que



*Ilustración 3: Auriculares circumaurales [Imagen]. Fuente: Mercado actual*

suelen ser bastante voluminosos; esto puede producir una incomodidad a la hora de usarlo.

#### 4.2.2. AURICULARES SUPRAAURALES

Los auriculares supraaurales u *on-earse* caracterizan por ser también bastante voluminoso y por sus copas, que se apoyan directamente sobre las orejas. Normalmente, suelen estar recubiertos de goma acolchonada de la cual sale el sonido. Una ventaja sobre los anteriores es que son más ligeros y de fácil transporte.



*Ilustración 4: Auriculares supraaurales [Imagen]. Fuente: Thomann.De*

#### 4.2.3. AURICULARES EARBUDS O EARPHONES



*Ilustración 5: Earphones [Imagen]. Fuente: Apple*

Esta modalidad de auriculares se coloca directamente en el oído externo. Este tipo de auriculares es el más común desde el nacimiento de los auriculares portátiles. Generalmente, aunque sean los auriculares de precio más asequible, son bastante incómodos y causan molestias al usuario cuando se extiende el tiempo de uso. Además, tampoco cuentan con un buen aislamiento de audio.

#### 4.2.4. AURICULARES INTRAURALES

Los auriculares intraurales o *in-ear* son los auriculares que se introducen directamente en el canal auditivo. Normalmente incluyen almohadillas de silicona en varios tamaños, lo que asegura el agarre. Debido a que bloquean totalmente el canal auditivo, son considerados los canceladores de sonido externo más potentes.



*Ilustración 6: Auriculares intraurales [Imagen]. Fuente: Apple*

## 5. ENCUESTA A USUARIOS OBJETIVO

### 5.1. PROCEDIMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DE LA ENCUESTA

Para poder analizar la realidad del campo y abordar una visión cercana a la verdad del intérprete y su relación con el equipo de sonido, se decide realizar primeramente una encuesta con la intención de reunir una serie de conclusiones valaderas para el encaminamiento del diseño objetivo. Con esto se pretende ubicar los modelos en mercado más utilizados por el gremio, las técnicas y costumbres de la profesión en relación con los auriculares y otras herramientas de la interpretación, las características más alabadas por los profesionales de estos, así como sus mayores fallos e inconvenientes. De esta manera, se logra identificar las necesidades del sector respecto a los auriculares (preferencias generalizadas sobre la ergonomía, funcionalidad y usabilidad) y lo que se considera imprescindible en los modelos ya existentes del mercado.

Por consiguiente, el público objetivo para el cuál se redactan las preguntas está formado principalmente por profesionales con varios años de experiencia, así como también profesionales recién integrados en la profesión para tener en cuenta los posibles cambios de costumbre y métodos educativos en las instituciones. La encuesta podría dividirse en tres secciones principales: las preguntas personales, las preguntas sobre el uso de los auriculares en su profesión, y las preguntas sobre la ergonomía, funcionalidad y usabilidad en las que también pueden expresar métodos y modos preferentes. Los 20 individuos que participan en el cuestionario oscilan entre los 2 años de experiencia -recién introducidos al sector-, y los 50 años de experiencia.



*Ilustración 7: Rango de años de experiencia de los encuestados. [Gráfico]  
Fuente: Elaboración propia.*

## Personales

---

Datos personales.

Experiencia en el sector, puesto actual.

## Uso de auriculares

---

Qué modelos se utilizan en el ámbito profesional y al teletrabajar.

Qué modelos se utilizan en eventos profesionales (conferencias, jornadas, congresos, seminarios etc.)

Varias imágenes de diferentes modelos de auriculares preguntando sobre su uso personal y la opinión del usuario.

## Ergonomía, funcionalidad y usabilidad

---

Preferencia de interpretar con 1 o 2 oídos.

Salud auditiva: ¿Notorio?

¿Integración del micrófono?

Pregunta de respuesta abierta: fallos en los sistemas en el mercado actual.

*Ilustración 8: Resumen de las preguntas de la encuesta. [Imagen] Fuente: Elaboración propia.*

## 5.2. CONCLUSIONES Y ANÁLISIS DE LA ENCUESTA

### 5.2.1. PREFERENCIA Y USO DE AURICULARES

Primeramente, se descubre que, aunque se les proporcione un equipo de sonido completo en las instituciones, **el 46,7% de los encuestados sigue utilizando sus propios auriculares** por comodidad y preferencia y que **el 92% de ellos los lleva consigo** por la posibilidad de que surgieran inconvenientes.

Tras la exposición de varios modelos de auriculares seleccionados del mercado, más del 70% de los usuarios se decanta por los modelos supraaurales, aquellos que transmiten sensación de ligereza y comodidad. La mayoría, no obstante, rechaza los auriculares circumaurales que lucen voluminosos y de estructura pesada, también rehúsan aquellos que parecen poco adaptables.

Por otro lado, sobre el uso de los dispositivos en relación con costumbres y necesidades en la profesión:

**Un 33,34% utiliza mayoritariamente los dos auriculares para interpretar.**

Esta cifra se debe a motivos como la preferencia de aislar su voz y evitar molestias externas, garantizar una buena recepción de información y una concentración más acentuada, y la protección de su propia salud auditiva. Es destacable, empero, que estos mismos usuarios mencionan su preferencia y costumbre de no recubrir completamente la oreja para que el sonido no impacte directamente al oído.

**El 46,67% prefiere utilizar un solo auricular.**

Un mejor control de su propio output o la oportunidad de escucharse son factores que llevan a estos usuarios a emplear un solo auricular. Además, en numerosas instituciones de formación de intérpretes, la enseñanza que se imparte involucra hoy en día el uso de un solo auricular.

**El 20% alterna entre el uso de uno o dos auriculares.**

Este tipo de usuario alterna el número de auriculares dependiendo del orador, del volumen y de la situación.

#### 5.2.2. PREFERENCIA DE MICRÓFONO

**El 86,67% de los participantes prefieren que los auriculares y el micrófono sean dos cuerpos diferentes.**

Argumentan que:

- La calidad del sonido al estar diferenciados es superior.
- Es menos ostentoso.
- Al estar separados, el usuario percibe claramente si el micrófono está silenciado o no por las señales lumínicas.
- Produce lentitud a la hora de hidratarse o carraspear durante el tiempo de discurso.

El porcentaje remanente defiende su adhesión a los auriculares por una mayor libertad de movimiento, ya que el intérprete logra despreocuparse de tener que mantener una misma distancia al micrófono; y por el ahorro de espacio que supone en la mesa de trabajo.

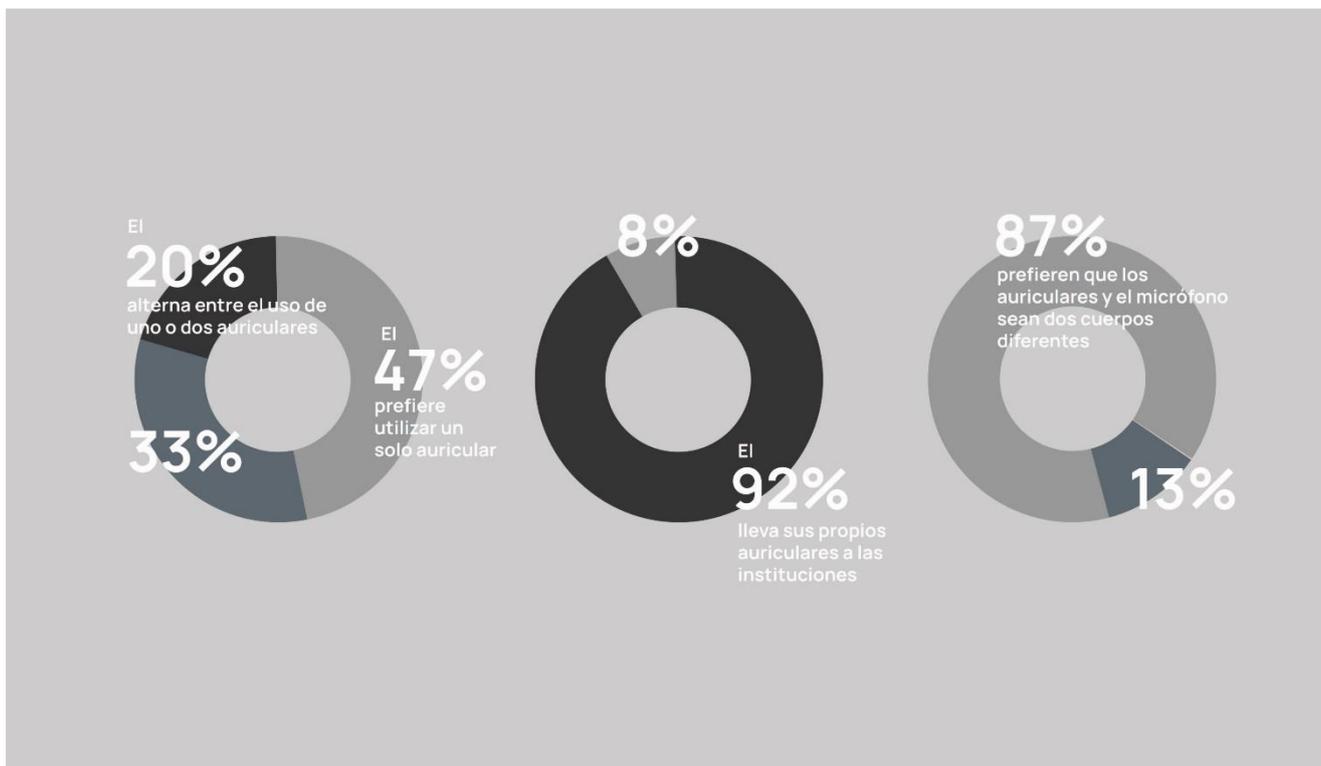


Ilustración 9: Resumen de datos a destacar de la encuesta. [Gráfico] Fuente: Elaboración propia.

### 5.2.3. ERGONOMÍA, FUNCIONALIDAD Y USABILIDAD

Entre los fallos e incomodidades comentados por los usuarios sobre los equipos utilizados en la profesión se recalcan los siguientes:

- La falta de una rueda o un cuerpo de control adecuado para la regulación del volumen en los auriculares.
- El poco mantenimiento o reposición de almohadillas. A parte de que se desgastan de manera rauda, supone un problema de higiene.
- La mala calidad de los materiales para las horas de uso de la herramienta que supone la profesión.
- La falta de ligereza de los equipos.
- El no poder ajustar los ángulos del auricular en uso para controlar la entrada de volumen del sonido externo, el tamaño de la diadema o la altura de los auriculares.
- El aislamiento total del ruido externo porque impiden la posibilidad de escucharse a uno mismo.

## 6. ANTECEDENTES

### Antecedente 1

---



Obtenido de Amazon

## JABRA

### Evolve 40

**Forma:** circumaurales

**Dimensiones:** 21x16x4 (cm)

**Peso:** 250g

**Material:** ABS sintéticos, Policarbonato, Poliuretano, Silicona, Acero inoxidable, Elastómero termoplástico (TPE)

Entradas y conexiones Bluetooth y alámbrico. Jack de 3,5mm. Adaptador USB para PC con controles de sonido.

**Motivo elección:** Uso de experto

Usabilidad, funcionalidad y ergonomía:

- Almohadillas: Cuero artificial.
- Diadema: ajustable para adaptarse al usuario. Sin acolchado.
- Micrófono: rígido ajustable incorporado.
- Rueda de control para aceptar llamadas, controlar volumen, silenciar dispositivo.
- Cancelación de ruido. Mantiene el ruido de alta frecuencia (como la voz humana)
- Luz integrada: se enciende de manera automática durante una llamada para dar aviso de que el usuario está ocupado. También se activa de manera manual para señalar que no se desean interrupciones.

## Antecedente 2

---



Obtenido de Amazon

### Sennheiser SC 60

P.V.P: 36,95€

**Forma:** circumaurales

**Dimensiones:** 17,5x16x6 (cm)

**Peso:** 106g

**Material:** ABS sintéticos, Policarbonato

Entradas y conexiones Alámbrico, Jack de 3,5mm. Adaptador USB para PC.

**Motivo elección:** Uso de experto

Usabilidad, funcionalidad y ergonomía

- Almohadillas: Espuma.
- Diadema: ajustable para adaptarse al usuario. Sin acolchado.
- Micrófono: brazo del micrófono pivotante 340°
- Ajustes en el cable: descolgar/colgar, subir/bajar volumen, mute, llamada al último número marcado.
- Sonido banda ancha. Altavoz magnético de neodimio.

## Antecedente 3

---



Obtenido de Amazon

### Sony MDR-ZX310B

P.V.P: 17,99€

**Forma:** circumaurales

**Dimensiones:** 20x15x5(cm)

**Peso:** 125g

**Material:** ABS sintéticos, Policarbonato

Entradas y conexiones Alámbrico. Jack de 3,5mm. Adaptador USB para PC con controles de sonido. Pila 2AA.

**Motivo elección:** Uso de experto

#### Usabilidad, funcionalidad y ergonomía

- Almohadillas: Espuma con tela recubriéndola.
- Diadema: ajustable para adaptarse al usuario. Sin acolchado.
- Micrófono: no tiene.
- Rueda de control: no tiene.
- Sin cancelación de ruido.
- Plegable para almacenamiento cómodo.

#### Antecedente 4

Obtenido de Amazon



### Bang and Olufsen MDR-ZX310B

P.V.P: 91,60€

**Forma:** circumaurales

**Dimensiones:** 15,7x15,6x4 (cm)

**Peso:** 90g

**Material:** ABS sintéticos, aluminio.

Entradas y conexiones Alámbrico. Jack de 3,5mm.

#### Usabilidad, funcionalidad y ergonomía

- Almohadillas: Espuma. Auriculares con forma rectangular.
- Diadema: ajustable para adaptarse al usuario. Sin acolchado.
- Micrófono: Integrado en el control.
- Rueda de control para aceptar llamadas y controlar volumen.
- Las almohadillas giran gracias a su diseño de rótula, adaptándose a la necesidad de cada momento.



*Ilustración 10: Almohadilla del auricular de B&O. [Imagen]. Fuente: Amazonaws*

## Antecedente 5

---



Obtenido de Amazon

### Trust

P.V.P: 19,20€

#### Roha

**Forma:** supraaurales

**Dimensiones:** 18x14x6 (cm)

**Peso:** 149g

**Material:** ABS sintéticos, Policarbonato

Entradas y conexiones Alámbrico. Jack de 3,5mm.

**Motivo elección:** Uso de experto

Usabilidad, funcionalidad y ergonomía

- Almohadillas: Suaves de polipiel
- Diadema: ajustable para adaptarse al usuario. Con acolchado.
- Micrófono: rígido ajustable.
- Rueda de control: para volumen y control de micrófono activado/apagado.

## Antecedente 6

---



Obtenido de Gear 4 Music

### Shure

P.V.P: 115€

#### SE215

**Forma:** Auriculares in-ear

**Peso:** 30g

**Material:** ABS sintéticos, Policarbonato

Entradas y conexiones Alámbrico. Jack de 3,5mm. Conectores MMCX chapados en oro con un mecanismo de bloqueo.

**Motivo elección:** Uso de experto

## Usabilidad, funcionalidad y ergonomía

- Almohadillas: Varias. De espuma negra y fundas Soft Flex grises. (En tamaño pequeño, mediano y grande para adaptarse a diferentes canales auditivos). Ajuste personalizado con un sello cómodo que bloquea el ruido de fondo.
- Diadema: no tiene.
- Micrófono: no tiene.
- Rueda de control: para volumen y control de micrófono activado/apagado.
- Cable (desmontable) separable reforzado con Kevlar, cuenta con conectores de ajuste por clic. Capacidad de rotación de 360°. Cable singular trenzado moldeable.



Ilustración 11: Auriculares Shure SE215 [Imagen]. Fuente: Gear 4 Music

## Antecedente 7



Obtenido de Amazon

### Sennheiser HD 599

P.V.P: 150,50€

**Forma:** circumaurales

**Dimensiones:** 22,2x16,8x9 (cm)

**Peso:** 255g

**Material:** ABS sintéticos

Entradas y conexiones Alámbrico. Jack de 3,5mm. Adaptador de 6,3mm a 3,5mm.

**Motivo elección:** Uso de experto

## Usabilidad, funcionalidad y ergonomía

- Almohadillas: Espuma. Reemplazables.
- Diadema: Acolchado recubierto de cuero sintético. Ajustable
- Auriculares con espalda abierta.

## Antecedente 8



Obtenido de DjMania

### AKG

P.V.P: 99,00€

#### K15

**Forma:** supraaurales

**Dimensiones:** 22x21x8 (cm)

**Peso:** 98g

**Material:** ABS sintéticos

Entradas y conexiones Alámbrico. Jack de 3,5mm.

**Motivo elección:** Auriculares que cumplen los mínimos para el intérprete en cabina según norma EN ISO 20109:2016.

Usabilidad, funcionalidad y ergonomía

- Almohadillas: No tiene. Plástico en contacto directo con las orejas.
- Diadema: Sin acolchado. Ajustable.
- Micrófono: no tiene.
- Rueda de control: no tiene. Diseño para conseguir la máxima ligereza.

## Antecedente 9



Obtenido de Amazon

### Bang & Olufsen

P.V.P: 59,99€

#### Earset 3i

**Forma:** Auriculares intraaurales

**Dimensiones:** 4,06x2,29x5,59 (cm)

**Peso:** 45,5g

**Material:** Material Polímero, aluminio y goma.

Entradas y conexiones USB para carga.

**Motivo elección:** Gran adaptabilidad al usuario en términos de ergonomía.

## Usabilidad, funcionalidad y ergonomía

- Auriculares intraurales sin ningún tipo de acolchado, contacto directo con la oreja del usuario.
- El cable funciona como agarre entre los dos auriculares y apoyo para el cuerpo de control (3 botones de control)
- Micrófono: en el cuerpo de control.
- Con sistema de ajuste flexible que permite modificar el ángulo del pistón, su altura y la curvatura del enganche para los oídos de los auriculares.

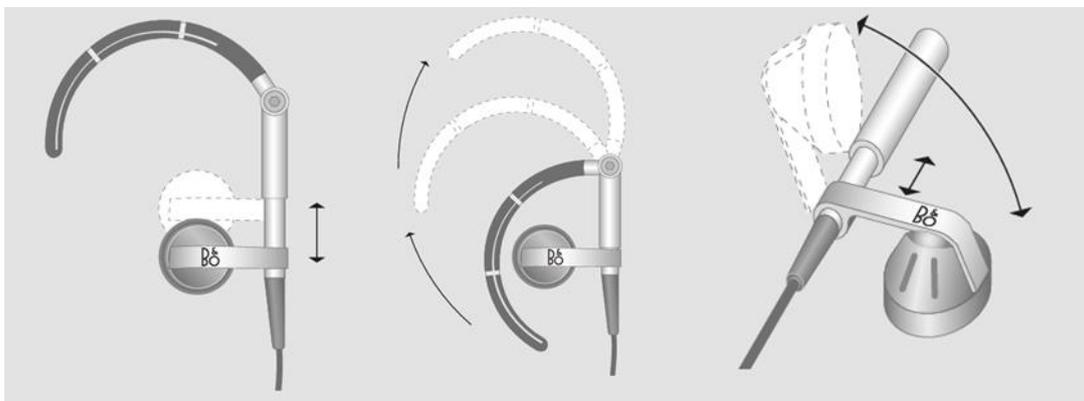


Ilustración 12: Auriculares B&O [Imagen]. Fuente: Support.bang-olufsen

### 6.1. CONCLUSIONES DE LOS ANTECEDENTES

De los antecedentes estudiados, se puede deducir que los auriculares preferidos para el propósito de interpretar son los modelos circumaurales y supraaurales, destacándose claramente sobre otras familias en el mercado. Aquellos auriculares que no pertenecen a esta categoría presentan características distintivas que los alejan de la competencia y los convierte en preferencia. Un ejemplo de ello es el modelo Earset 3i (consultar antecedente 9), el cual se destaca por su capacidad de adaptación al usuario. Otro ejemplo es el modelo SE215 de Shure, que posee un cable moldeable que puede ajustarse a la forma deseada.

De manera análoga, para facilitar el proceso de diseño de los auriculares, se calcula la media y la desviación típica de las dimensiones generales (alto x largo x ancho) analizadas en el estudio de mercado, así como del precio de los precedentes analizados estimando los modelos no circumaurales o supraaurales.

**Tabla 1**

Análisis de dimensiones y precios de los antecedentes

<b>Antecedente</b>	<b>Alto (mm)</b>	<b>Largo (mm)</b>	<b>Ancho (mm)</b>	<b>Precio</b>
25 (4.3.1)	Longitud de la mano	182,9	11,88	103,40 €
26 (4.3.3)	Anchura de la palma de la mano	85,29	7,86	36,95 €
27 (4.3.4)	Longitud del dedo índice	72	5,13	17,99 €
28 (4.3.5)	Anchura proximal dedo índice	19,88	1,99	91,60 €
29 (4.3.6)	Anchura distal del dedo índice	17,29	2,03	19,20 €
<b>Media</b>	19,5	16,3	6	74,09 €
<b>Desv. Típica</b>	2,5	2,2	1,9	50,27 €

## **7. FACTORES A CONSIDERAR**

### **7.1. CONDICIONES DEL ENCARGO**

El producto tratará de unos auriculares supraaurales con una diadema que una ambos. Estos estarán dirigidos a aquellos usuarios que ejerzan la profesión de intérprete. Tras el estudio de mercado y las preferencias extraídas de la encuesta sobre las opiniones de los expertos, se exige de la solución un número de características.

#### **Sobre su estructura y ergonomía**

Los auriculares deberán tener una estructura sólida y resistente para resistir el uso frecuente y prolongado.

Deberán ser ajustables al usuario ya sea en la altura como en el ángulo de inclinación para la regulación del sonido exterior.

Deberán permitir la libertad auditiva de un oído si se precisa de ello.

Detentarán un sistema para el control del volumen.

Sus almohadillas serán extraíbles y de fácil limpieza.

#### **Sobre su peso y tamaño**

Deberán ser ligeros para poder reducir la fatiga del usuario y ser de fácil transporte: No excederán los 170 (g)

No deberán ser robustos: no excederán las dimensiones de 195 de alto y 170 de ancho (mm)

#### **Conectividad y compatibilidad**

Deberán contar con conexión usb/Jack de 3.5 mm y adaptador para poder conectarlo a los cuerpos de sonido en las diferentes instituciones y hogares.

### 7.1.1. SOSTENIBILIDAD

En este proyecto del diseño de unos auriculares para la IS, se le da importancia y destaque a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Los ODS, son una serie de metas acordadas internacionalmente para cumplir con desafíos globales urgentes y la promoción de un desarrollo sostenible en todo el mundo.

Estos objetivos son llamamiento global a la acción para los gobiernos, los sectores privados, la sociedad civil y los individuos con el fin de conseguir un futuro más justo, sostenible y equitativo para la sociedad. (Moran, La Agenda para el Desarrollo Sostenible - Desarrollo sostenible, 2023)

A lo largo de este proceso se consideran sobre todo los siguientes 3 ODS:

#### ODS 9. Industria, innovación e infraestructura.

Este ODS estimula la búsqueda de enfoques innovadores en la fabricación de nuevos productos, implicando el uso de tecnologías más eficientes para aspectos como la energía y los materiales, así como procesos de producción. La innovación y el desarrollo tecnológico son de destacada relevancia para encontrar soluciones a los desafíos tanto económicos como medioambientales. (Moran, 2020)



*Ilustración 13: Representación gráfica del ODS 9 [Imagen].*

*Fuente: UN ORG*

#### ODS 12. Producción y consumo responsables.

Es de gran transcendencia la sostenibilidad y todo lo que implica en el proceso de diseño; es posible adoptar enfoques que pueden reducir el impacto ambiental e incitar a las prácticas responsables. Esto implica la selección rigurosa de materiales de origen sostenible, la optimización del aprovechamiento de recursos, la reducción de residuos y el estar concienciado sobre los principios de la economía circular. (Moran, 2020)



*Ilustración 14: Representación gráfica del ODS 12 [Imagen].*

*Fuente: UN ORG*

### ODS 13. Acción por el clima.

La elección de materiales y procesos de fabricación que presenten un menor impacto ambiental puede ayudar a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. (Moran, 2020) En este tipo de proyectos se debería considerar el ciclo de vida del producto al completo, desde su fabricación hasta su fin de vida, abordando integralmente la reducción del impacto climático y promoviendo soluciones mucho más sostenibles.

Estas interconexiones son primordiales para garantizar que el diseño del proyecto cumpla con los principios de un desarrollo sostenible y minimizar su impacto ambiental, creando una solución más responsable desde una perspectiva social, económica y medioambiental.



*Ilustración 15: Representación gráfica del ODS 13 [Imagen].  
Fuente: UN ORG*

## 7.2. ESTUDIO DE MATERIALES

Para la selección del material para el diseño de los auriculares, se ha realizado un estudio detallado considerando varias opciones, entre ellas, el PET reciclado, el PP copolímero, el PP copolímero reciclado y el PLA. Cada uno de estos materiales presenta ventajas y desafíos a explicar.

### **PET (tereftalato de polietileno)**

El PET reciclado se caracteriza por su resistencia, sobre todo a la humedad. Además, mantiene una buena calidad y resistencia en comparación al PET virgen. Es un material bastante versátil ya que se puede moldear y transformar fácilmente a la forma que se desee. Para añadir, el uso del PET reciclado reduce la necesidad de materias primas vírgenes, disminuyendo el consumo de recursos naturales, ayudando a conservarlos para futuras generaciones. (Hachi Quintana & Rodríguez Mejía, 2010)

Sin embargo, no es biodegradable y puede perder propiedades tras el reciclaje, lo que limita su idoneidad para aplicaciones sostenibles a largo plazo. En su reciclaje, de misma manera, puede requerir más recursos y energía comparándolo con otros plásticos.

### **PLA (Ácido Poliláctico)**

El PLA destaca por ser biodegradable derivado de fuentes renovables como el almidón de maíz (Rojas, 2023). Si bien su degradación en condiciones adecuadas es una ventaja, también puede ser una desventaja para aplicaciones donde se requiere una mayor resistencia mecánica y durabilidad. Además, es un material costoso lo que puede aumentar el costo del producto final. Finalmente, se descarta el PLA ya que su descomposición puede liberar microplásticos, perjudicando la vida marina y la salud humana. (C., 2019)

### **PP (Polipropileno) copolímero y PP (Polipropileno) copolímero reciclado**

El PP copolímero es un plástico resistente y duradero, adecuado para productos que requieran de buena resistencia mecánica, idóneo para la manipulación de la diadema del producto. Conjuntamente, es económico y abunda en el mercado. (Romero, 2013)



*Ilustración 16: PP copolímero color negro [Imagen]. Fuente: Ecotecnica*

El PP copolímero reciclado, en cambio, ofrece una solución que aborda tanto la resistencia y versatilidad del PP copolímero virgen como el enfoque sostenible y circular del reciclaje. Al utilizar materiales reciclados, se fomenta la economía circular y se reduce la dependencia de recursos vírgenes, lo que contribuye directamente a los ODS 12 mencionado previamente. Además, al conservar propiedades mecánicas similares al PP copolímero virgen, los auriculares fabricados con PP copolímero reciclado garantizan una alta resistencia y durabilidad, lo que prolonga su vida útil y, a su vez, disminuye la generación de residuos. (Admin, 2022)

Aunque este tipo de plástico (tanto su primera versión como la reciclada) suele utilizarse para piezas que no necesiten un acabado impoluto o para aquellas que no están a la vista, en los últimos años se ha notado un auge en el uso de este compuesto reciclado para nuevas aplicaciones que requieren la técnica, la estética y lo háptico que se demanda. Empresas como Fortum, impulsan el uso de este copolímero reciclado reforzado con fibra celulosa para el uso de la inyección de plásticos con emisiones muy bajas de CO<sub>2</sub> para el diseño de nuevos productos y nuevas versiones de aquellos existentes. (Fortum, 2022)



*Ilustración 17: Uso para un nuevo producto de PP copolímero reciclado [Imagen]. Fuente: Fortum*

En resumen, el uso del PP copolímero reciclado en la fabricación de auriculares ergonómicos cumple con los ODS al promover prácticas sostenibles, reducir el impacto ambiental y garantizar la resistencia y durabilidad necesarias para un producto de alta calidad y largo ciclo de vida. Finalmente, se decanta por este material para la fabricación del nuevo producto.

### 7.3. NORMATIVA

Se investigan múltiples leyes y normas referentes a los aparatos de sistemas acústicos.

Entre ellas:

#### Tabla 2

Resumen de la normativa referente

Código	Título
UNE-EN 352-1:2020	Protectores auditivos.
UNE-EN 61558-1:2007	Seguridad de los transformadores de potencia, fuentes de alimentación, bobinas de inductancia y productos análogos
UNE-EN 61558-1:2007	Aparatos de audio, vídeo y aparatos electrónicos análogos. Requisitos de seguridad.
UNE-EN 50332-1:2014	Equipos para sistemas acústicos: cascos y auriculares asociados con equipos de sonido portátiles.
UNE-EN ISO 2603:2017	Interpretación simultánea. Cabinas permanentes. Requisitos.
UNE-EN ISO 20109:2016	Interpretación simultánea – Equipo. Requisitos.
UNE-EN ISO 4043:2016	Interpretación simultánea – Cabinas móviles. Requisitos.

Por otro lado, AIIC (*International Association of Conference Interpreters*) resalta las normas:

#### Tabla 3

Normas resaltadas por AIIC

Código	Título
UNE-EN 352-1:2020	Protectores auditivos.
UNE-EN 61558-1:2007	Aparatos de audio, vídeo y aparatos electrónicos análogos. Requisitos de seguridad.
UNE-EN 50332-1:2014	Equipos para sistemas acústicos: cascos y auriculares asociados con equipos de sonido portátiles.
UNE-EN ISO 2603:2017	Interpretación simultánea. Cabinas permanentes. Requisitos.
UNE-EN ISO 20109:2016	Interpretación simultánea – Equipo. Requisitos.
UNE-EN ISO 4043:2016	Interpretación simultánea – Cabinas móviles. Requisitos.

Estas normas indicadas por AIIIC describen que:

- Cada intérprete deberá disponer de un casco de escucha individual.
- Los auriculares deberán ser ligeros y de alta calidad, diseñados para intérpretes (no para la escucha de música en estéreo).
- No deben emplearse auriculares de tipo estereoscópico que se introducen en el conducto auditivo – ni para los intérpretes ni para el público.

En el documento se resalta de igual forma que “Los cables de los auriculares deben pasar por debajo de la mesa de trabajo y estar fijados bajo el borde libre de la mesa. Es aconsejable dejar aproximadamente 1,50 m de cable libre. Como regla general, el intérprete debe poder alcanzar los estantes de documentos, en cualquier zona de la cabina, sin tener que quitarse los auriculares.” (HOBART-BURELA, 2015)

#### 7.4. PROTECCIÓN DEL DISEÑO

Con el fin de generar una visión general sobre el funcionamiento de los auriculares, se realiza una búsqueda global de patentes en la web Espacenet, su versión global y Google Patents. De misma manera, como ayuda complementaria, se buscan patentes con funciones o sistemas que favorecen la ergonomía del usuario a la hora de utilizar auriculares u otros cuerpos similares.

**01.** Leclerc, Michael E.; Degner, Brett W.; Narajowski, David H.; Laurent, Kristopher P.; Bloom, Daniel R.; de Iulii, Daniele; Stringer, Christopher J.; Tan, Sung-Ho; Diebel, Markus. (24/08/2021). Foldable headphones. (EEUU. Número: US11102567B2) Espacenet Patent Search. European Patent Office.

**02.** Corona Aparicio, Edwin J.; Bloom, Daniel R.; LeBlanc, Jason Joseph. (31/08/2021). Headphones with rotatable user input mechanism. (EEUU. Número: US11109135B1) Espacenet Patent Search. European Patent Office.

**03.** Yang Bill (26/01/2017). CIRCUMAURAL EARPHONE (EEUU. Número: US2017026736A1) Espacenet Patent Search. European Patent Office.

**04.** KANN, Peter Ulrik. (05/07/2017). A HEADPHONE WITH TWO EAR CUSHIONS OF DIFFERENT HARDNESS (Francia. Número: EP3188494A1) Espacenet Patent Search. European Patent Office.

**05.** KAETEL, Klaus. (01/06/2021). Auriculares y método para producir auriculares. (España. Número: ES2829633 (T3) Espacenet. Búsqueda de patentes.

**06.** Ko-Fei Hsiao. (28/03/2017). Headphone (EEUU. Número: US9609413B2) Google patents. Búsqueda de patentes.

**07.** Camila PizzaroPascual J.L. Wawoe. (04/02/2015). Headphones with rotatable ear cup (EEUU. Número: US20150222980A1) Google patents. Búsqueda de patentes.

**08.** Bond, Ryan Edward. (11/10/2018). EYEGLASS CUSHIONING DEVICE AND METHOD (EEUU. Número: US2018292674A1) Google patents. Búsqueda de patentes.

## 7.5. ERGONOMÍA

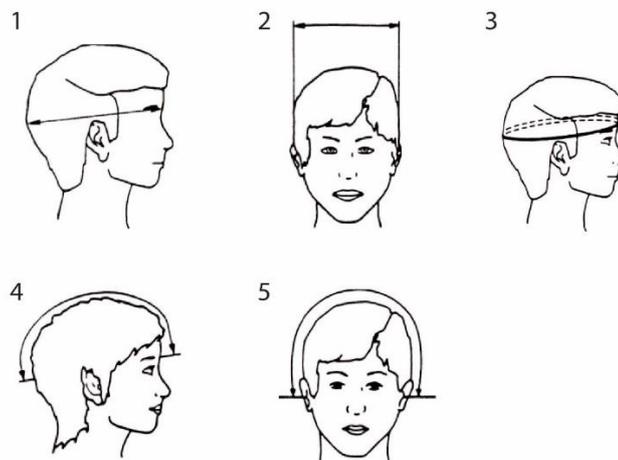
Considerando las regulaciones y directrices de diseño en vigor, resulta imprescindible tener en consideración las necesidades antropométricas del usuario al diseñar auriculares circumaurales/supraaurales u otro tipo de producto relacionado con el cuerpo humano y sus medidas (Milán & Chévez, 2014) . Las dimensiones de la cabeza, la oreja y las manos humanas adquieren una relevancia primordial en este contexto.

A continuación, en este apartado se estudia y se sintetiza la información proveniente de diversos estudios sobre dichas medidas antropométricas comprometidas en el proceso. Al recopilar y analizar los datos antropométricos más relevantes, se ha obtenido una visión clara de las dimensiones óptimas para asegurar la comodidad y el ajuste adecuado.

### 7.5.1. MEDIDAS DE LA CABEZA HUMANA

Dentro de las dimensiones más relevantes de la cabeza para el proyecto, se encontrarían:

1. La longitud de la cabeza.
2. La anchura de la cabeza.
3. El perímetro de la cabeza.
4. El arco sagital.
5. El arco bitragial.



*Ilustración 18: Ilustración 15: Medidas tomadas de la cabeza [Ilustración]. Fuente: Estudio de Antonio Carmona Benjumea*

**Tabla 4**

Adaptación y resumen de algunos datos antropométricos de la población laboral española, informe de resultados de Antonio Carmona Benjumea.

Medidas de segmentos específicos del cuerpo (mm)								
Nº (Refer. ISO 7250:1996)	Designación	Media	Desv. típica	Percentil				
				P1	P5	P50	P95	P99
	Longitud de la							
32 (4.3.9)	cabeza	181,2	7,02	164	170	181	193	198
	Anchura de la							
33 (4.3.10)	cabeza	140,3	6,91	123	129	141	151	156
	Perímetro de la							
35 (4.3.12)	cabeza	552,4	16,27	508	525	552	580	592
	Arco de la							
36 (4.3.13)	cabeza	345,6	24,58	291	310	342	392	412
37 (4.3.14)	Arco bitragial	350,8	18,81	307	320	351	381	398

#### 7.5.2. MEDIDAS DE LA OREJA HUMANA

Por otro lado, sobre las dimensiones de la oreja humana se estudia:

1. La anchura de la oreja.
2. La altura de la oreja.



*Ilustración 19: La oreja humana [Boceto].  
Fuente: elaboración propia.*

Al tratarse de medidas escasamente analizadas en comparación con otras medidas, se ha recopilado información de dos estudios diferentes sobre ambos sexos; uno consta de un estudio antropométrico de la oreja externa y su aplicabilidad, llevado a cabo por el periódico australiano

científico forense; y, por otro lado, un estudio semejante del periódico AAFS de Holanda. Con esto se ha adquirido la media ponderada de todos los datos investigados de la oreja derecha para intentar aproximar una medida general para tener en cuenta para el diseño.

De las medidas analizadas, el percentil que se tendrá en consideración es el P95, ya que es el que engloba a la mayoría de la población. Con esto se toman dimensiones mayores para que puedan acomodarse a usuarios con orejas más grandes y proporcionar una mayor cobertura y confort. (Luengo, 2004)

En vista de esto, a la hora de diseñar se plantea unos auriculares que no superen las dimensiones de la oreja de manera excesiva, evitando así que los usuarios con orejas más pequeñas no sufran en términos de comodidad y experiencia de uso. (Flores, 2015)

**Tabla 5**

Recopilación y aproximación de datos recopilados de ambos estudios

<b>Medidas de segmentos de la oreja humana (mm)</b>						
<b>Estudio</b>	<b>Sexo</b>	<b>Alto</b>	<b>Desv. Típica alto</b>	<b>Ancho</b>	<b>Desv. Típica ancho</b>	
Dutch Journal of Forensic Sciences	Mujer	64	5,4	33	5,4	
	Hombre	71	5,5	35	5,5	
Australian Journal of Forensic Sciences	Mujer	63,4	3,9	27,9	2,5	
	Hombre	64,2	6,1	29,4	2,8	

**Tabla 6**

Datos a tener en cuenta tras la síntesis de los datos recopilados

<b>Medidas generales sintetizadas de la oreja humana (mm)</b>	
<b>Dimensión</b>	<b>Media</b>
Alto de la oreja (A)	65,65
Ancho de la oreja (B)	31,325

### 7.5.3. MEDIDAS DE LAS MANOS HUMANAS

A su vez, teniendo presente el ajuste ergonómico manual que se le plantea al usuario con el producto, las medidas antropométricas de la mano deben de igual modo tenerse en cuenta a la hora de diseñar los auriculares.

En las medidas de las palmas de las manos, deberían contemplarse sobre todo la longitud de la mano, la anchura de la palma de la mano y las longitudes principales de los dedos.



*Ilustración 20: La mano humana [Imagen]. Fuente: Stanford Childrens ORG*

Esto se estudia principalmente por el movimiento humano a la hora de ajustar las diademas, desplazar el producto sobre la cabeza y usar botones y mecanismos. Estos puntos técnicos son fundamentales para lograr una experiencia de uso adecuada y adaptadas a las necesidades del usuario. La interacción entre el cuerpo diseñado y el usuario final debe ser fluida y natural teniendo en cuenta la relevancia de analizar y pensar las formas en las que este será manipulado a la hora de su uso. (Ramírez Acevedo, 2017)

**Tabla 7**

Adaptación y resumen de algunos datos antropométricos de la población laboral española, informe de resultados de Antonio Carmona Benjumea.

<b>Medidas de segmentos específicos del cuerpo (mm)</b>								
Nº (Refer. ISO 7250:1996)	Designación	Media	Desv. típica	Percentil				
				P1	P5	P50	P95	P99
25 (4.3.1)	Longitud de la mano	182,9	11,88	155	163	183	202	209
26 (4.3.3)	Anchura de la palma de la mano	85,29	7,86	68	72	86	97	102
27 (4.3.4)	Longitud del dedo índice	72	5,13	61	64	72	81	85
28 (4.3.5)	Anchura proximal dedo índice	19,88	1,99	16	17	20	23	24
29 (4.3.6)	Anchura distal del dedo índice	17,29	2,03	13	14	17	20	22

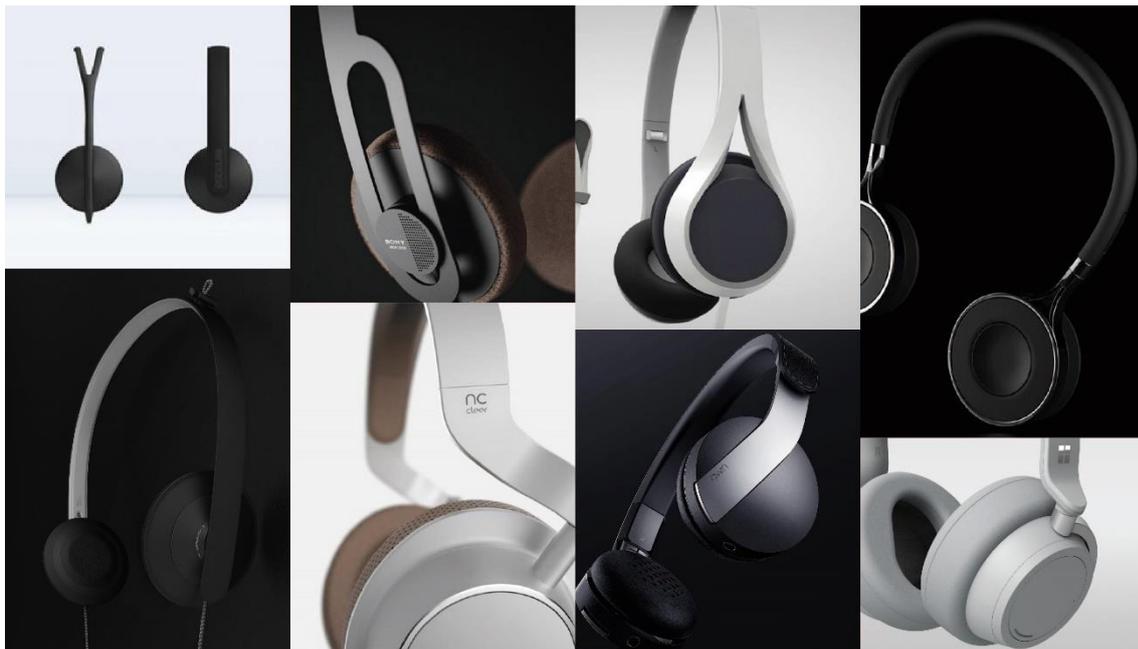
## 8. PLANTEAMIENTO DE SOLUCIONES ALTERNATIVAS

### 8.1. FUENTES DE CREATIVIDAD VISUAL

Para el proceso, se ha empleado una variedad de recursos visuales en términos de formalidad, funcionalidad y estética por su importancia e impacto en el diseño del producto: para su coherencia y armonía a lo largo del desarrollo. (Mcdonagh, 2015)

El *moodboard* de inspiración formal presenta imágenes que resaltan las curvas transmitiendo una sensación de fluidez y elegancia contemporánea. Se encuentran de igual manera enfoques minimalistas y materiales de alta calidad, explorando las posibilidades formales de los auriculares intentando centrarse en la elegancia y la sofisticación del diseño.

Moodboard formal



*Ilustración 21: Moodboard formal [Imagen]. Fuente: Elaboración propia en base a la revista DeZeen*

El siguiente *moodboard*, resume la inspiración encontrada para la ergonomía, la comodidad y la funcionalidad de los productos. Este cuadro de inspiración es lo que permite explorar diferentes formas para lograr un ajuste cómodo, sencillo y ergonómico para los usuarios teniendo en cuenta la distribución de peso, los materiales y las características de ajuste.

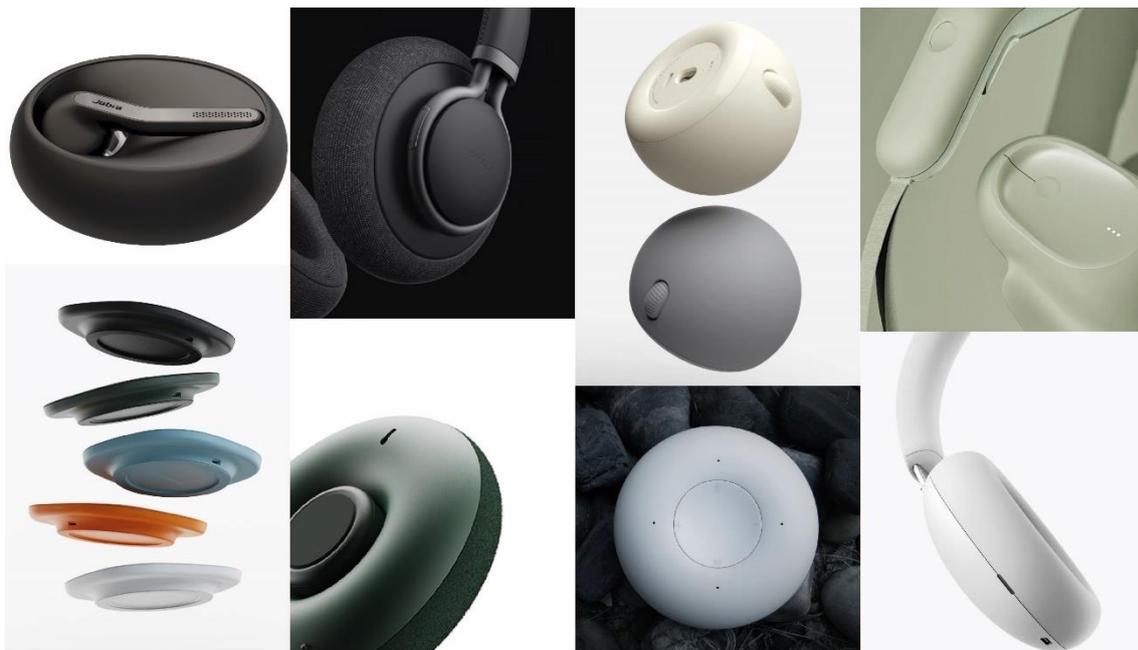
### Moodboard funcional



*Ilustración 22: Moodboard funcional [Imagen]. Fuente: Elaboración propia en base a Pinterest.*

Por último, asimismo se crea un *moodboard* de inspiración estética centrado en imágenes que ayudan a explorar colores, texturas y estilos visuales que deberían de transmitir los auriculares.

### Moodboard estética/acabados



*Ilustración 23: Moodboard estética [Imagen]. Fuente: Elaboración propia en base a Swiss-miss.*

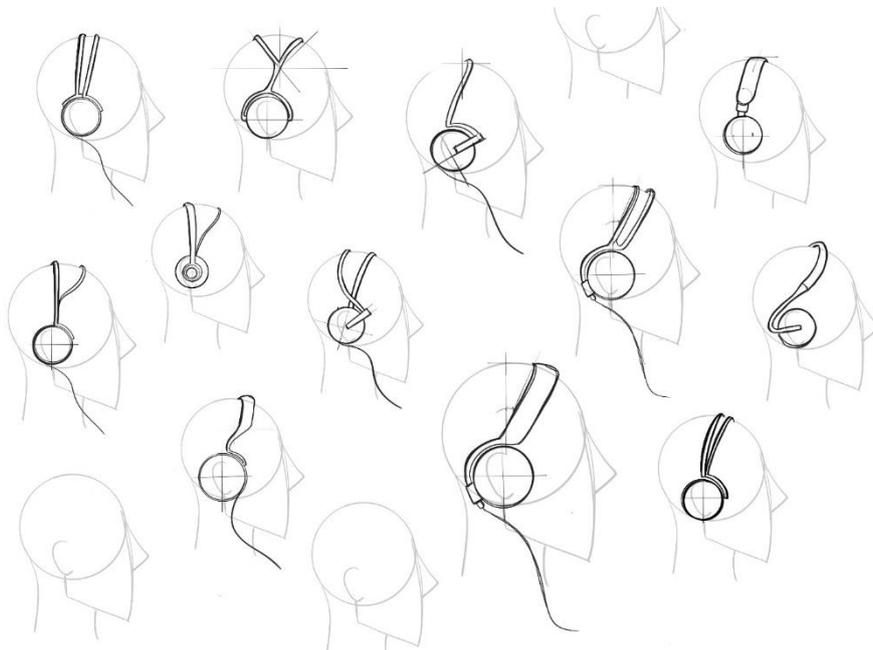
En conjunto, los tres *moodboards* brindan una base para el inicio del desarrollo del diseño de auriculares ergonómicos que combina la estética visual atractiva como la funcionalidad necesaria para el ámbito de la interpretación simultánea.

## 8.2. IDEAS PREVIAS Y BOCETAJE

Tras el estudio sobre los aspectos tratados anteriormente, empieza el proceso de primeras ideas y bocetaje.

### 8.2.1. DIADEMA

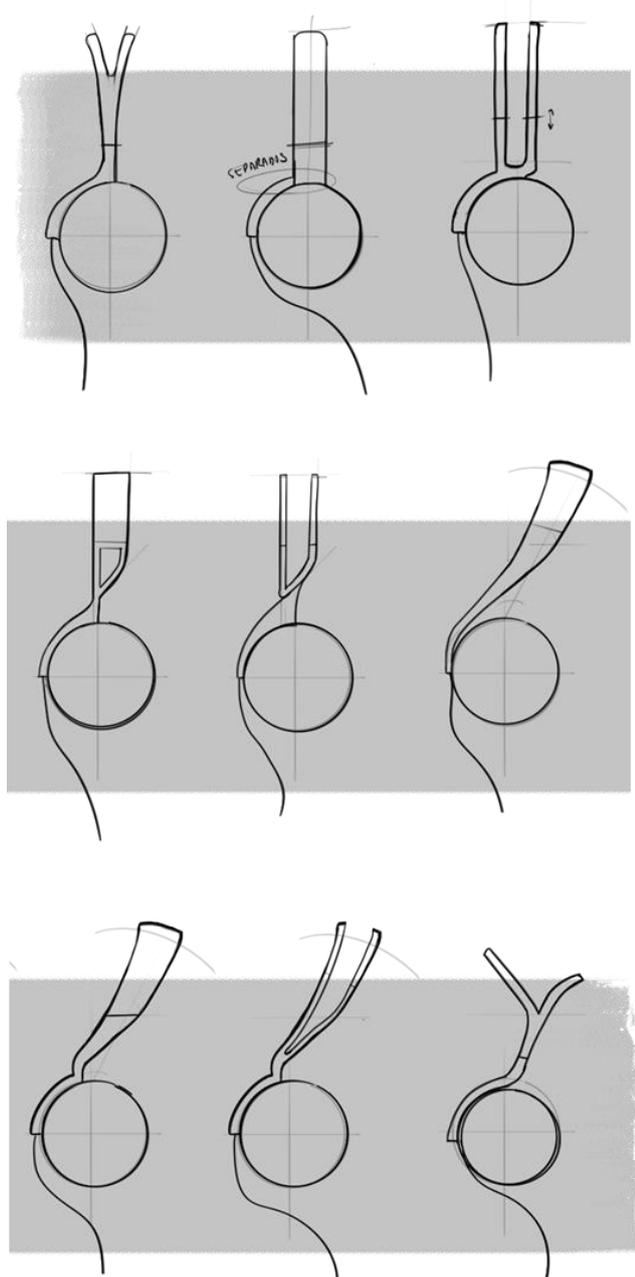
Primeramente, se consideran varias alternativas de forma para la diadema, observando los puntos de presión para eludir la incomodidad y molestia a lo largo del uso prolongado en la profesión. De misma manera, se presta especial atención a la flexibilidad y el ajuste de las diademas propuestas. La creatividad y la innovación son aspectos a destacar en el proceso de la ideación de la diadema ya que es crucial para que el diseño del producto satisfaga de manera



*Ilustración 24: Análisis de diferentes formas de auriculares [Boceto]. Fuente: Elaboración propia.*

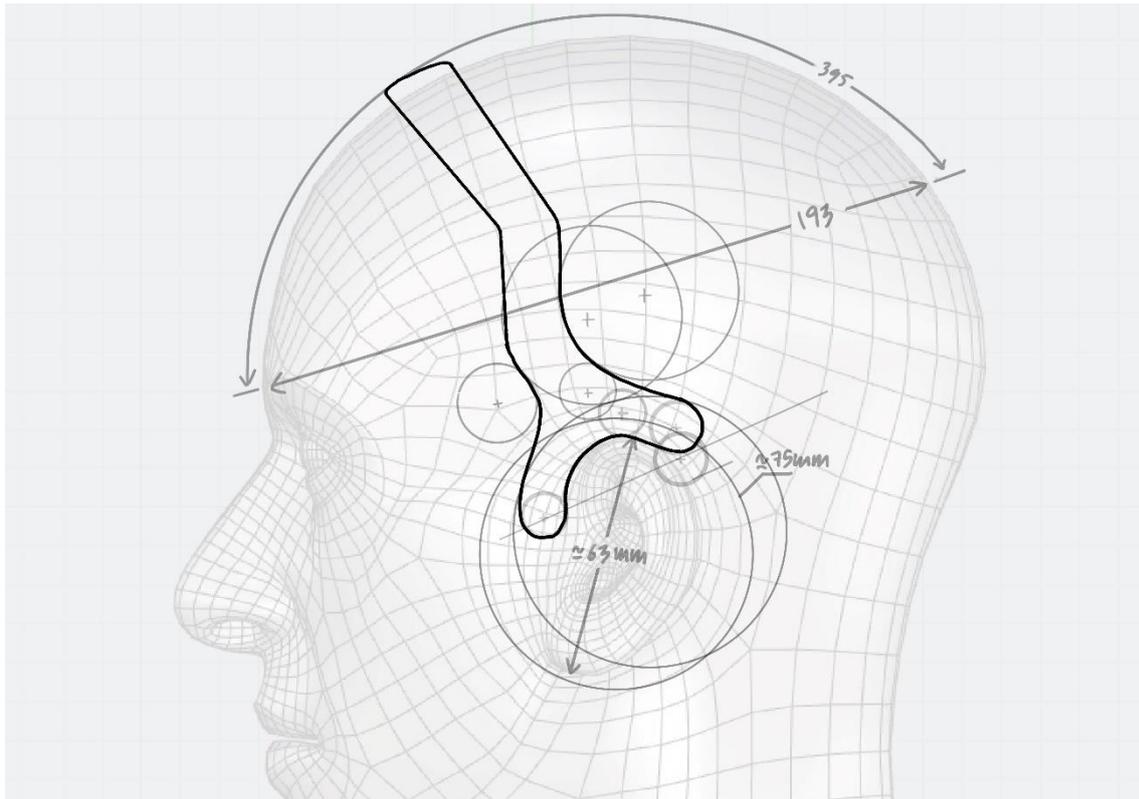
óptima las necesidades del usuario tanto de confort como de adaptabilidad. La forma de los propios cascos ha sido, asimismo, objeto de exploración en el proyecto. Se han buscado diversas formas sin descuidar los aspectos estéticos, ergonómicos y acústicos.

Es de suma importancia el cuidar la relación de tamaño entre los auriculares y la diadema para una apariencia armoniosa y una distribución de peso correcta.



*Ilustración 25: Exploración de formas de auriculares [Boceto]. Fuente: elaboración propia.*

En la exploración, se experimenta con múltiples curvaturas de la diadema, alejándose de los ángulos tradicionales de los auriculares, empero respetando la forma de la cabeza humana y sus dimensiones analizadas previamente en el estudio de ergonomía.



*Ilustración 26: Estudio de puntos de presión y dimensiones antropométricas [Boceto]. Fuente: elaboración propia.*

## 8.2.2. MECANISMOS DE ACOPLA Y FUNCIONAMIENTO

Tras un análisis de diversas posibilidades para lograr el ajuste ergonómico óptimo del usuario, destacan entre las opciones estudiadas tres diferentes mecanismos que se adaptan a la necesidad del diseño. Estos mecanismos permiten al usuario personalizar y adaptar el producto a su anatomía y preferencias individuales. Con la finalidad de lograr la comodidad y el ajuste adecuado durante largos periodos de uso en la profesión, se han considerado factores como la distribución de peso, la sujeción segura y la facilidad de ajuste.

### **Eje rotativo para el ajuste**

El primer mecanismo se basa en la incorporación de un eje rotativo en el extremo de la diadema. Esto posibilita el giro de los auriculares dejando así libre un oído para una audición simultánea o la interacción con el entorno. (LRR de Aguirre)

Además, este sistema permite tapar parcialmente la oreja del usuario si así lo desea, brindando una mayor inmersión sonora. La implementación de esta opción no solo trata de optimizar la comodidad y el ajuste, sino que, de misma forma, amplía las posibilidades de uso y adaptabilidad.

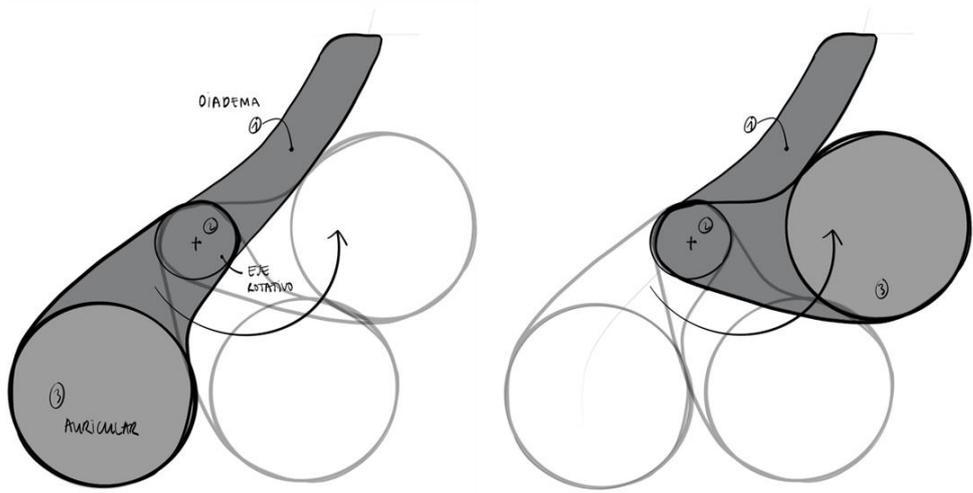


Ilustración 27: Eje rotativo para el ajuste [Boceto explicativo]. Fuente: Elaboración propia.

### Juego de bisagras y encaje

Por otro lado, el siguiente sistema está basado en una bisagra con el eje adherido al lateral de cada auricular para que pueda permitir que giren sin provocar ningún choque entre el auricular y la cabeza del usuario. Para permitir la libertad acústica, el cuerpo de el auricular y la bisagra consta con una pieza de encaje al extremo de la diadema, convirtiendo los dos auriculares en unidades individuales si se desea. Esto brinda al usuario la opción de utilizar un solo auricular para una escucha selectiva o una interacción más activa con el entorno. En conclusión, el mecanismo ofrece una solución versátil y adaptable a las necesidades y preferencias individuales del usuario.

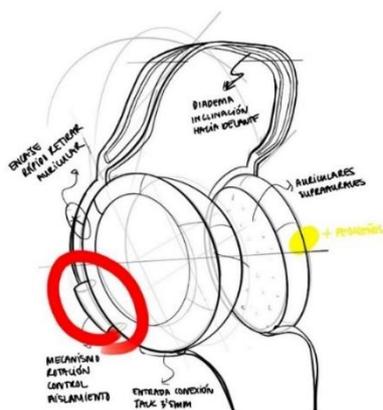
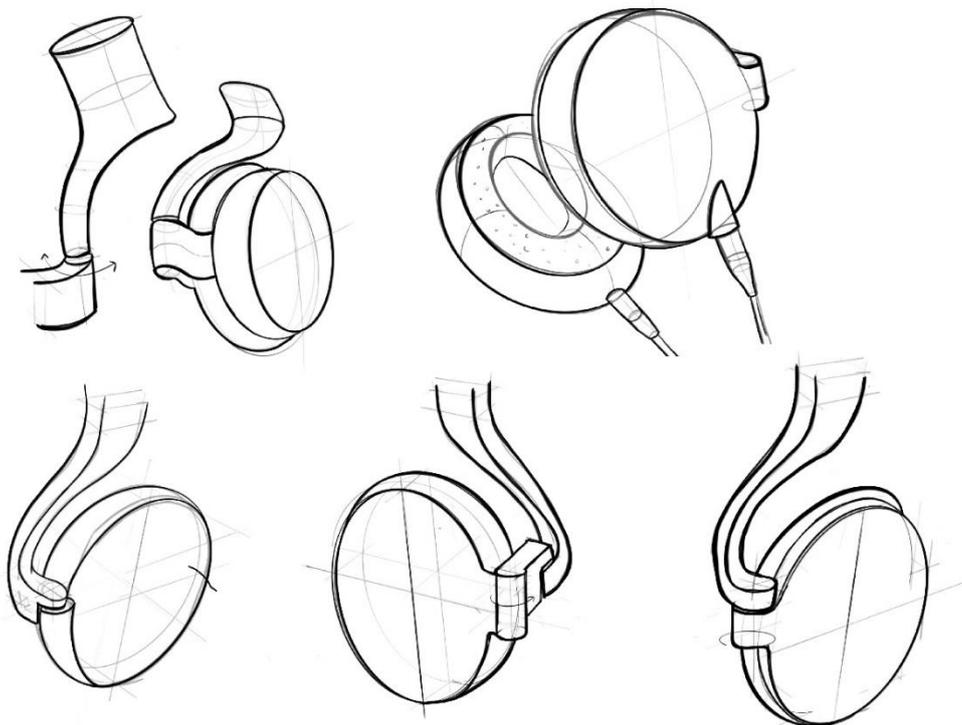


Ilustración 28: Juego de bisagras y encaje [Boceto explicativo]. Fuente: Elaboración propia.

## Imanes como ejes rotativos

El tercer mecanismo propuesto se basa en la incorporación estratégica de imanes - tendencia para el diseño en auge ( (Mayorga Pardo & Yanca Yanza, 2019)) - en los extremos laterales de cada auricular, los cuales se conectan con otro juego de imanes ubicados en el extremo de la diadema actuando como eje. Esta configuración magnética permite la creación de dos bisagras que facilitan el ajuste del ángulo de los auriculares de manera precisa. La fuerza magnética generada por los imanes posibilita diferentes modos de uso, como la escucha parcial del contenido acústico externo, la inmersión completa en el sonido, así como la total libertad acústica al separar el cuerpo del auricular de la diadema.

De esta manera, se logra obtener dos unidades individuales de auricular como en el caso anterior, simulando los auriculares clásicos earbuds. Este mecanismo garantiza tanto la comodidad como la adaptabilidad a las preferencias del usuario, brindando una experiencia personalizada y versátil. Además, este diseño incorpora la tecnología magnética para permitir una fácil manipulación y un ajuste seguro durante el uso de los auriculares.



*Ilustración 29: Imanes como ejes rotativos [Boceto explicativo]. Fuente: Elaboración propia.*

### 8.3. SOLUCIONES ALTERNATIVAS

Con el fin de abordar las necesidades ya mencionadas anteriormente, se desarrollan cuatro propuestas de diseño para los auriculares destinados a la interpretación simultánea. Estas propuestas representan diferentes enfoques y soluciones para la garantía de la comodidad, la funcionalidad y la adaptabilidad al usuario y a sus preferencias. Cada alternativa muestra un concepto diferente teniendo en cuenta aspectos como la forma, el mecanismo de ajuste o la distribución del peso.

#### 8.3.1. ALTERNATIVA 1 (A1)

##### Parell



*Ilustración 30: Alternativa 1: Parell [Boceto]. Fuente: elaboración propia.*

Parell es la propuesta de auriculares que incorpora el mecanismo del juego de bisagras y encaje. Para garantizar la libertad acústica, tanto el cuerpo del auricular como la bisagra están equipados con una pieza de acoplamiento en el extremo de la diadema, lo cual permite separar los dos auriculares convirtiéndolos en unidades individuales si así se prefiere. La bisagra principal también permite el giro del auricular para la escucha parcial si se desea. El encaje se logra de

manera sencilla e intuitiva ya que el giro requerido para realizar la conexión es corto y se completa de manera natural. La bisagra estaría colocada en la parte posterior de la oreja.

El diseño de los auriculares busca generar un contraste visual entre la diadema delgada y adaptable y los propios cuerpos de los auriculares. Este contraste estético transmite una sensación de confort elevado para el usuario, sin causar molestias debido al peso debido al material utilizado en su construcción. Se buscan contornos ligeramente redondeados, aunque no se huye de la línea recta, aportando así equilibrio en el diseño.

### 8.3.2. ALTERNATIVA 2 (A2)

#### Molí



*Ilustración 31: Alternativa 2: Molí [Boceto]. Fuente: elaboración propia.*

Molí es la propuesta de unos auriculares supraaurales que resalta por su búsqueda de la sencillez formal. El mecanismo con el que cuenta está compuesto por imanes de neodimio o neodimio-hierro-boro ya que son imanes permanentes extremadamente potentes y de alta resistencia, lo que conseguiría el agarre de los auriculares individuales al cuerpo de la diadema de

manera segura y sencilla gracias a su fuerza magnética fuerte en relación con su tamaño y peso. El eje de giro se ubicaría detrás del auricular, lo que permitiría tanto el giro para la escucha parcial como la separación completa del auricular cuando sea necesario. De esta manera, los imanes garantizan un ajuste sólido y un acoplamiento confiable entre los auriculares y la diadema, brindando comodidad y versatilidad al usuario.

La curva del agarre que sale de la diadema sigue la curva de los auriculares para proporcionar calma y continuidad visual respetando la forma de la oreja humana.

### 8.3.3. ALTERNATIVA 3 (A3)

#### Mute



*Ilustración 32: Alternativa 3: Mute [Boceto]. Fuente: elaboración propia.*

Mute presenta un diseño minimalista, liviano y confortable. Inspirada en la renovación de los auriculares supraaurales clásicos, esta segunda propuesta cuenta con una diadema ligeramente inclinada para distribuir los puntos de presión en la cabeza, mejorando la comodidad durante un uso prolongado.

El mecanismo de ajuste y encaje se basa en imanes que actúan como ejes rotativos, permitiendo tanto la separación total como parcial de los auriculares del cuerpo de la diadema. Al igual que la propuesta anterior, se utilizan imanes de neodimio debido a su potente fuerza magnética. Esta alternativa facilita el ajuste de los auriculares de forma rápida y eficiente.

La forma redondeada del diseño evita los ángulos rectos y busca transmitir un estilo minimalista con un toque moderno, dinámico y libre. Además, se respeta la proporción en ambas partes para lograr una armonía y continuidad en los auriculares.

#### 8.3.4. ALTERNATIVA 4 (A4)

##### Altai



*Ilustración 33: Alternativa 4: Altai [Boceto]. Fuente: elaboración propia.*

Esta última alternativa fusiona el mecanismo de encaje con el apoyo de un imán. Al igual que las propuestas anteriores, permite la liberación de ambos auriculares para facilitar su movilidad al encajarlos en los orificios ubicados a los extremos de la diadema. Junto al orificio, se encuentra una lámina que incorpora un imán, el cual brinda soporte adicional para asegurar la

sujeción de los auriculares. Justo encima del imán, la diadema cuenta con una bisagra para proporcionar el cambio de ángulo de la parte inferior para proporcionar la escucha parcial que desee el usuario.

El material seleccionado para la carcasa exterior será aluminio reciclable, lo que permitirá el agarre magnético mencionado. Las curvas sinuosas juegan un papel fundamental en el diseño, ya que proporcionan una sensación de comodidad y simplicidad estética. Además, las dimensiones de la diadema en esta tercera propuesta cumplen con las proporciones de anchura de los auriculares creando así un diseño armónico, acercándose lo más posible a la estética de unos auriculares circumaurales clásicos.

#### 8.4. CRITERIOS DE SELECCIÓN

Tras la generación de varias alternativas, es fundamental escoger aquella que mejor se ajusta a las lo planteado previamente.

##### 8.4.1. SELECCIÓN DE ATRIBUTOS

Para realizar la elección, se define y clarifican una serie de criterios que sirven como base para evaluar las distintas propuestas. Gracias a este proceso de evaluación, se determina qué alternativa cumple de manera más eficiente las necesidades y objetivos de diseño de los auriculares. Los atributos escogidos a partir de las limitaciones y condicionantes son: la ligereza, la adaptabilidad, la innovación, la rapidez de montaje y la estética.



*Ilustración 34: Elección de atributos [Imagen]. Fuente: Elaboración propia.*

## 8.5. METODOLOGÍAS DE DECISIÓN

Posteriormente, tras haber establecido los atributos que se deberán contemplar para la elección, se realiza un proceso de selección de la alternativa más adecuada mediante cuatro métodos de selección diferentes: la suma ponderada, el método datum, la suma de ratios y la regla de la mayoría.

### 8.5.1. SUMA PONDERADA

El primer método que se toma es el de la Suma ponderada. Esta calcula la ponderación de las propuestas como resultado del sumatorio del producto del peso de cada variable (ya sea calculado por entropía o por Ordenación simple) por el valor que toma para esa propuesta la variable correspondiente. (GVMC, 2009)

Para empezar, se asigna en escala un valor de valoración ( $\lambda$ ) a cada criterio, siendo el valor de mayor importancia el más alto. Aquí se valora mismamente cada alternativa frente a cada criterio. Seguidamente se calcula el sumatorio del producto de la valoración asignada y el valor del peso de cada criterio para cada una de las alternativas. Finalmente, se considera la solución más ideal a la que mayor puntuación adquiera.

**Tabla 8**

Peso de criterios por Saaty.

Atributos	Peso	%
Ligereza	0,28	28%
Adaptabilidad	0,32	32%
Innovación	0,16	16%
Rapidez de montaje	0,12	12%
Estética	0,12	12%
$\Sigma$	1	100

**Tabla 9**

Peso de criterios por Saaty.

Atributos	Peso	A1	A2	A3	A4
Ligereza	0,28	4	8	9	6
Adaptabilidad	0,32	7	7	8	8
Innovación	0,16	6	5	7	4
Rapidez de montaje	0,12	6	7	7	7
Estética	0,12	7	8	8	8
$\Sigma$	1				

**Tabla 10**

Resultado de la suma ponderada.

Atributos	A1	A2	A3	A4
Ligereza	1,12	2,24	2,52	1,68
Adaptabilidad	2,24	2,24	2,24	2,56
Innovación	0,96	0,8	1,12	0,64
Rapidez de montaje	0,72	0,84	0,84	0,84
Estética	0,84	0,96	0,96	0,96
$\Sigma$	5,88	7,08	7,68	6,68

Finalmente, los cálculos de la tabla de la suma ponderada dan a entender que la propuesta que mejor se ajusta a los criterios a tener en cuenta es la alternativa 3 (A3, Mute) con el valor más alto de las alternativas presentadas (7,68).

### 8.5.2. MÉTODO DATUM

Este segundo método fue desarrollado por Stuart Pugh con una variación de la regla de la mayoría. (Cruz, Presiga-Lucena, & Rodríguez-Cortes, 2009) Primero se debe escoger una de las alternativas propuestas como base de comparación. El segundo paso es comparar la base con el resto de las propuestas con relación a cada criterio. Para realizar la comparación, se asigna el símbolo (+) si la alternativa en análisis se adapta de manera superior a la alternativa base con respecto al criterio evaluado, el símbolo (-) si se adapta de manera inferior y el símbolo (=) si ambas alternativas se adecuan de misma forma o similar al criterio seleccionado. Al concluir este proceso, se suman los signos positivos (+) y negativos (-) obtenidos para cada alternativa y se

procede a seleccionar aquella que obtenga la puntuación más alta, siendo considerada la opción más adecuada según los criterios establecidos.

En este caso, se escoge la primera alternativa (A1, Parell) para la comparación.

**Tabla 11**

Método Datum

Atributos	A1	A2	A3	A4
Ligereza	D	+	+	=
Adaptabilidad	A	-	=	-
Innovación	T	-	=	+
Rapidez de montaje	U	=	+	+
Estética	M	-	+	=
$\Sigma+$		1	3	2
$\Sigma-$		3	0	1
		-2	3	1

Sumando y comparando, se obtiene que la solución que más se adapta a los principios deseados es la alternativa 3 (A3, Mute), con una puntuación de 3.

### 8.5.3. SUMA DE RATIOS

Con la siguiente técnica de selección, se conseguirá una clasificación de las propuestas donde aquella que obtenga la menor puntuación, será la propuesta seleccionada. Para ello, se lleva a cabo una valoración del 1 al 5 de los conceptos para cada propuesta, siendo el 1 la mejor puntuación. (Gómez, 2010)

**Tabla 12**

Suma de ratios

Atributos	A1	A2	A3	A4
Ligereza	4	2	1	3
Adaptabilidad	3	2	3	3
Innovación	2	4	2	1
Rapidez de montaje	4	3	2	1
Estética	4	2	1	3
Suma de ratios	17	13	9	11

Por la suma de ratios, el modelo de auriculares propuesto que mejor se adaptaría sería, de nuevo, la alternativa 3 (A3, Mute), con una puntuación de 9.

#### 8.5.4. REGLA DE LA MAYORIA

Con este siguiente método, se comparan las alternativas propuestas de dos en dos, eligiendo la que más se adapte a cada atributo propuesto anteriormente. La opción que más se repita en la decisión final de cada comparación, será la que mejor soluciona el briefing según la regla de la mayoría. (RUIZ, 2000)

**Tabla 13**

Regla de la mayoría

	Ligereza	Adaptabilidad	Innovación	Rapidez de montaje	Estética	Mayoría
A1-A2	A2	A1	A1	A2	A1	A1
A1-A3	A3	A1	A1	A3	A3	A3
A1-A4	A4	A4	A4	A4	A3	A4
A2-A3	A2	A3	A3	A3	A3	A3
A2-A4	A2	A4	A4	A4	A4	A4
A3-A4	A3	A4	A3	A4	A4	A4

Por este método de valoración de alternativas, la más correcta para la solución es la propuesta 4 (A4, Altai).

## 9. JUSTIFICACIÓN SOLUCIÓN ADAPTADA

Al considerar los atributos clave de ligereza, adaptabilidad, innovación, rapidez de montaje y estética, la alternativa 3 (A3, Mute) se destaca como la elección más adecuada para cumplir con el briefing establecido inicialmente. Cada uno de estos atributos es fundamental para el diseño de unos auriculares dirigidos a la interpretación simultánea, y la alternativa A3 ofrece un equilibrio sobresaliente en cada uno de ellos.

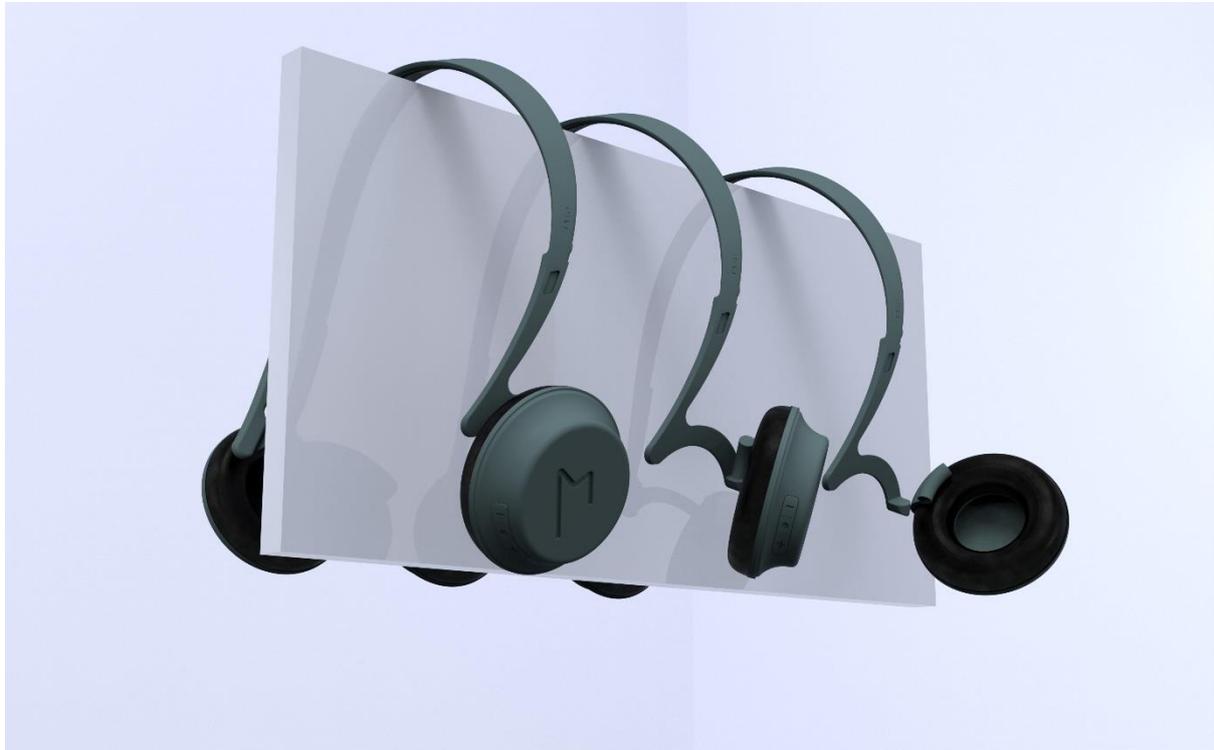
En términos de ligereza, la utilización de materiales como el PP copolímero reciclado y la forma fina de la estructura garantiza que los auriculares sean cómodos y fáciles de llevar durante largos períodos de tiempo sin causar fatiga en el usuario. (CBB Luna, 2020)



*Ilustración 35: Render del producto final [Imagen]. Fuente: Elaboración propia.*

La adaptabilidad es uno de los factores cruciales para asegurar que los auriculares se ajusten de manera óptima a diferentes tamaños y formas de cabeza, evitando puntos de presión incómodos y asegurando una experiencia de uso placentera. La alternativa A3 destaca en este aspecto debido a su mecanismo de encaje mediante imanes, lo que permite una sujeción segura y fácil de los auriculares a la diadema y, a su vez, la posibilidad de ajustarlos según las preferencias del usuario. Además, el uso de imanes de neodimio ofrece una solución novedosa y práctica para el encaje y la manipulación de los auriculares. Esta característica proporciona una experiencia de uso intuitiva y eficiente para el usuario, lo que contribuye a la satisfacción del cliente y la diferenciación

del producto en el mercado (Figuro, 2013). Finalmente, la estética es un atributo crucial para la aceptación y preferencia del producto por parte del usuario. La propuesta A3 se destaca por su diseño minimalista y sencillo, evocando a su vez comodidad. (García-Garrido, 2015)



*Ilustración 36: Render del producto final [Imagen]. Fuente: Elaboración propia.*



*Ilustración 37: Render del producto final [Imagen]. Fuente: Elaboración propia.*



## 10. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN FINAL

En los siguientes apartados se describen tanto las piezas comerciales necesarias para el desarrollo del producto final, así como las piezas diseñadas por el software de diseño asistido por ordenador (CAD) Solidworks 2022. Con el modelado se lograría obtener a través de impresión 3D prototipos para evaluar la ergonomía y la durabilidad por las manipulaciones del usuario de los auriculares. No obstante, en el apartado de piezas diseñadas se describirá tanto el proceso de fabricación como el uso de materiales de una manera idílica que consideraría el modelado preparado para cada tipo de proceso.

### 10.1. PIEZAS COMERCIALES

#### 10.1.1. ALTAVOZ

**Cantidad:** 2

**Fabricante:** Sourcing Map

**Modelo:** A14060700ux0250

**Referencia:** A14060700ux0250

**Características:**

Potencia: 2 (W)

Resistencia: 8 ( $\Omega$ )

Imán interno: 13 (mm)

Peso: 10 (g)

Compatibilidad de montaje:  
independiente

Dimensiones: 23x5,5 (mm)



*Ilustración 40: Altavoz para la electrónica [Imagen]. Fuente: Sourcing Map*

#### 10.1.2. IMÁN DE NEODIMIO

**Cantidad:** 4

**Fabricante:** AimanGz

**Modelo:** N35 Axial - Gauss

**Referencia:** ND008B

**Características:**

Material: neodimio

Sujeción: 1,7 (kg)

Dimensiones:  $\varnothing$  8x5 (mm)



*Ilustración 41: Imán de neodimio [Imagen]. Fuente: AimanGz*

### 10.1.3. TORNILLOS

**Cantidad:** 6

**Fabricante:** RS

**Modelo:** TX Pan Machine Screws

**Referencia:** A2-304

**Características:**

Material: Acero inoxidable

Dimensiones: 1,6x8 (mm)

Cabeza: alomada con huella



*Ilustración 42: Tornillos de acero inoxidable.  
[Imagen] Fuente: RS*

### 10.1.4. ENCHUFE MACHO

**Cantidad:** 1

**Fabricante:** RIIEYOCA

**Modelo:** TRRS 4 polos

**Referencia:** RII-532

**Características:**

Material: PVC

Dimensiones: 1,6x8 (mm)

Enchufe: conector macho de 3,5 (mm)

Longitud del cable 25 (cm)



*Ilustración 43: Enchufe macho [Imagen]. Fuente:  
RIIEYOCA*

### 10.1.5. ALMOHADILLA

**Cantidad:** 2

**Fabricante:** Thomann

**Modelo:** K-121 Ear Pad

**Referencia:** 149186

**Características:**

Material: Cuero sintético

Dimensiones: Ø50mm



*Ilustración 44: Almohadilla para el auricular  
[Imagen]. Fuente: Thomann*

10.1.6. TELA ACÚSTICA

**Cantidad:** 1

**Fabricante:** AFASOES

**Modelo:** CHC KTV

**Referencia:** AFASOES01

**Características:**

Material: Tela de fibra

Dimensiones: 170X50 (cm)



*Ilustración 45: Tela acústica escogida [Imagen].  
Fuente: Amazon*

## 10.2. PIEZAS DISEÑADAS

El siguiente apartado define pieza por pieza el planteamiento de diseño en CAD, preparado para una impresión por SLS (Sinterizado Selectivo por Láser) en poliamida 12 para la definición de un prototipado funcional y la posibilidad de completar un análisis de mejoras a raíz de pruebas de usuarios con el fin de lograr una avenencia a un posible producto final.



*Ilustración 46: Producto producido por SLS ambientado [Imagen]. Fuente: FormLabs*

Con ese propósito, resulta fundamental considerar una serie de condiciones indispensables a la hora de llevar a cabo el modelado en el software de diseño asistido por computadora (CAD) (FORMLABS, 2021). Esto define el éxito de la sinterización láser selectiva.

### **Requisitos de la impresión por SLS**

El diámetro mínimo a imprimir no puede ser menor que 0,8mm.

El agujero más pequeño no debe ser menor que 1mm.

Las paredes verticales deben tener una medida mínima de 0,6mm; las horizontales, 0,3mm. Las paredes soportadas tendrán las mismas condiciones.

Para la construcción correcta de la pieza se deben añadir mínimo dos agujeros de escape mayor o igual que 3,5mm.

Los añadidos de relieve tienen que ser comprobados ya que, en múltiples ocasiones, no son visibles en el modelo final. Para evitarlo, también se debería tomar uso de una letra en negrita para asegurar unos mejores resultados.

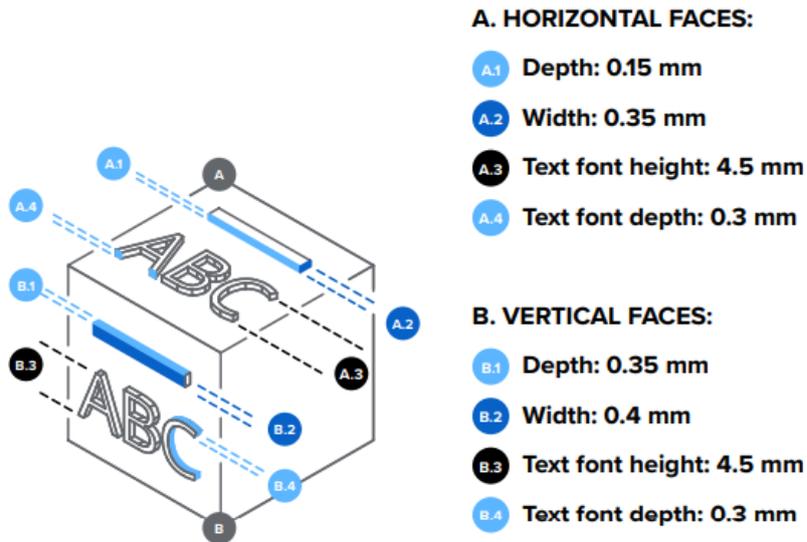


Ilustración 47: Requisitos para relieve en la impresión por SLS [Ilustración]. Fuente: FormLabs

Entre las piezas, las tolerancias mínimas oscilan entre los 0,2mm y los 0,4mm; el margen de separación, por otro lado, entre 0,3mm y 0,6mm.

Por otro lado, en aspectos de construcción, cabe recalcar que en medida de lo posible: se debe mantener un grosor uniforme, reducir las zonas de estrés y prestar atención a las partes más sensibles de las piezas y apoyarlas. Además, es fundamental prestarle atención y cuidar la orientación en la que se imprimirán las piezas para un desarrollo óptimo del proceso.

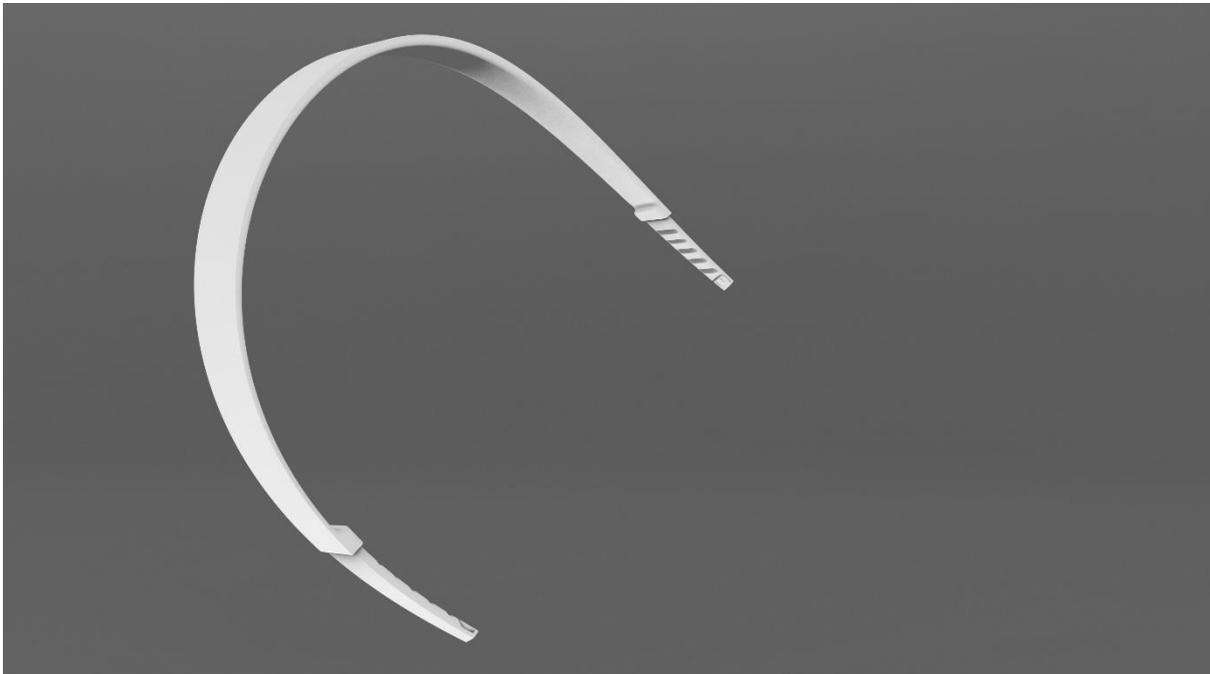
Las propiedades y las consideraciones varían de misma forma por el material escogido para la labor. En el caso de la poliamida 12 o nylon 12, es una excelente opción debido a que se trata de un material versátil y confiable que ofrece una combinación adecuada de propiedades mecánicas y facilidad de procesamiento para una amplia variedad de aplicaciones en la fabricación aditiva. Para añadir, su biocompatibilidad lo convierte en una excelente apuesta para aplicaciones médicas y de contacto con la piel del usuario.

Entre las razones por las cuales se ha elegido el SLS resaltan la libertad de diseño, la alta productividad y rendimiento, el bajo coste por pieza, la reducción de ciclos de desarrollo de productos y el logro de piezas pequeñas y complejas.

### 10.2.1. DIADEMA

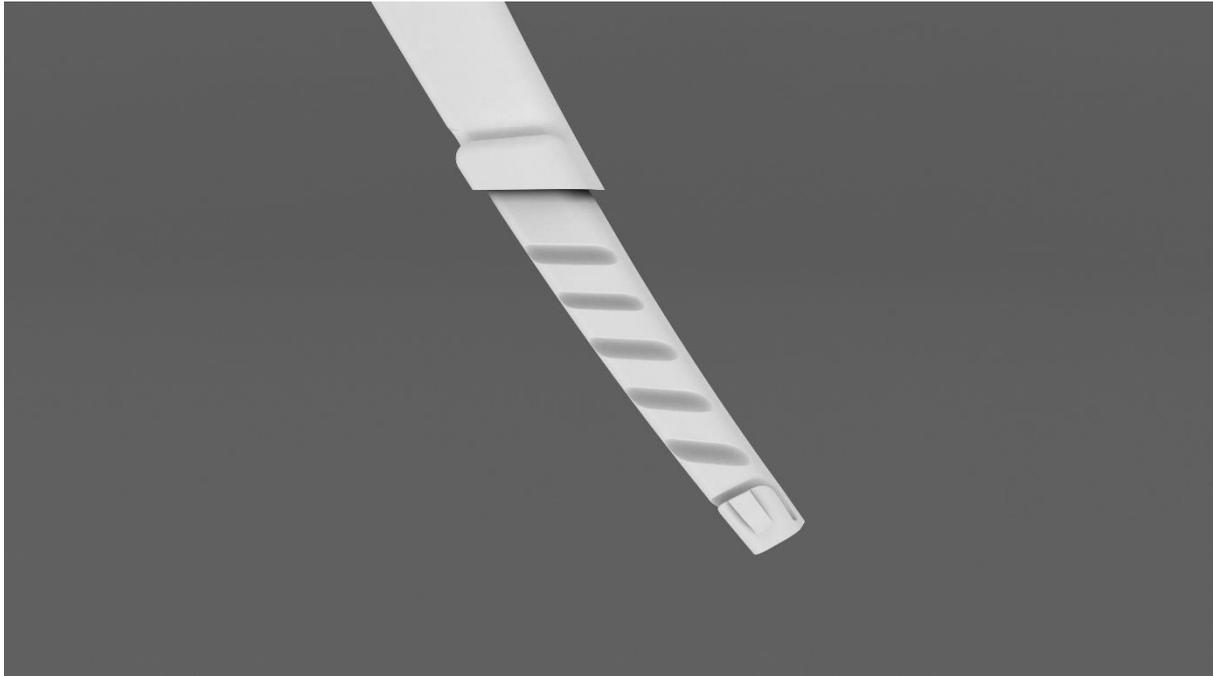
La primera pieza diseñada se trata de la diadema que soporta todo el conjunto. La pieza, fabricada con PP copolímero reciclado debido principalmente a sus características de resistencia y durabilidad, se ha diseñado para garantizar un ajuste óptimo y cómodo a la cabeza del usuario. El tipo de proceso escogido para la diadema debido a sus características es el de inyección de termoplásticos, ya que este permite crear piezas complejas y exactitud de forma, al mismo tiempo ahorrando material y costes de fabricación. (Kurt, 2009)

El final de la de la diadema se inclina hacia adentro para garantizar que al abrirse cumple con la creación de los puntos de presión que se necesitan para el agarre a la cabeza; no obstante, en la parte superior de la pieza se percata la inclinación respecto a la inicial, ya que su forma intenta proporcionar una curvatura ergonómica para adaptarse al cráneo y repartir los puntos de presión sobre más superficie. Para su construcción, nace una circunferencia de 165'3mm de diámetro, donde corta en su centro por los dos lados y continúa con una inclinación hacia dentro de 12° para garantizar el esfuerzo posterior del usuario para abrir la diadema y que esta ejerza presión en la cabeza. Del final de la circunferencia nace el interior del pasador que actúa de regulador para los diferentes tamaños y formas de cabezas, pasando antes por una extrusión



*Ilustración 48: Renderizado de la diadema [Imagen]. Fuente: Elaboración propia.*

hacia dentro rectangular redondeada para el encaje formado los soportes del conjunto. Los pasadores tienen una profundidad de 32mm y un ancho de 2,9mm. En ellos, existe una geometría



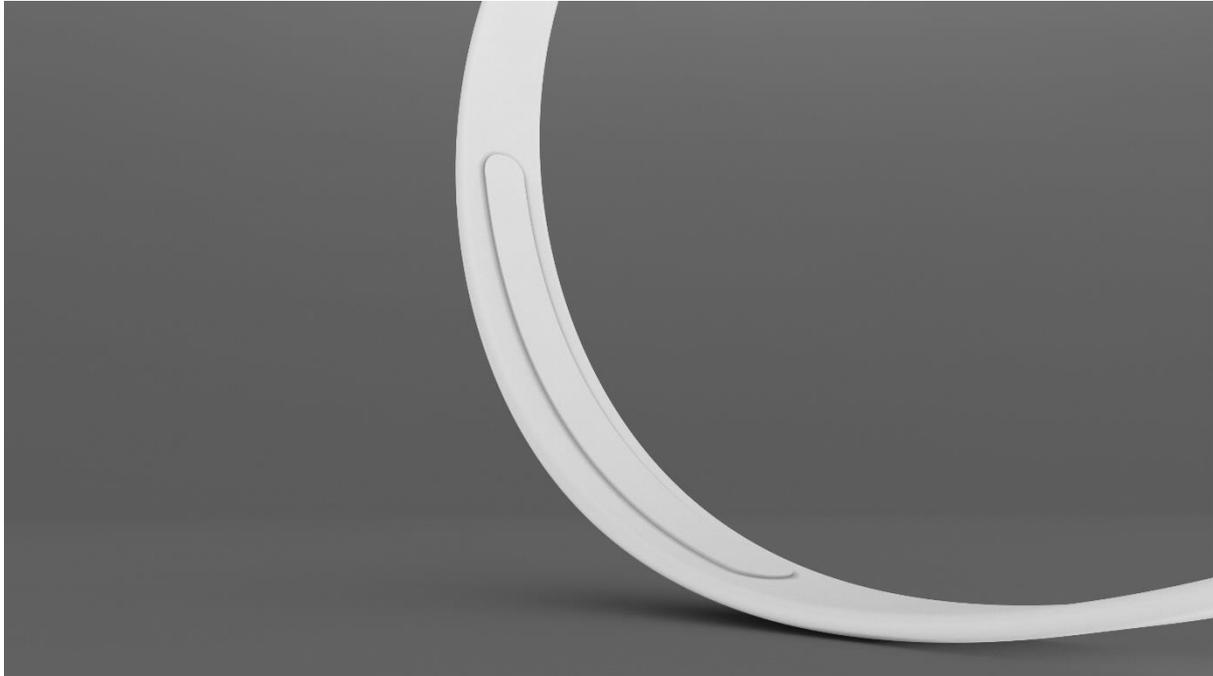
*Ilustración 49: Renderizado de detalle de la diadema [Imagen]. Fuente: Elaboración propia.*

cortada por semiesferas de 1,15mm de radio para que actúen como tope cada vez que el usuario quiera abrir el producto un nivel. Justo en cada punta de esta primera pieza, se encuentra la lengüeta de entrada a los soportes explicados posteriormente, con otro tope ligeramente salido de la geometría de los pasadores para dificultar la salida del pasador de los soportes. La lengüeta mide 4,3mm.

#### 10.2.2. ACOLCHADO DE LA DIADEMA

La siguiente pieza a tratar es el acolchado de la diadema que se sitúa justo en la parte inferior de la diadema. Para garantizar la comodidad y personalización deseada, se ha optado por utilizar espuma viscoelástica como material para este acolchado. Esta elección se fundamenta en criterios de sostenibilidad, ya que la espuma viscoelástica se produce a partir de materiales petroquímicos y, al reutilizar para fabricar nuevos productos, se promueve una práctica más respetuosa con el medio ambiente. Además, la durabilidad y resistencia al desgaste de este material lo convierten en una opción ideal para esta aplicación. Para añadir, este material es duradero y resiste bastante al desgaste, lo que lo convierte en una opción ideal. El proceso que se escoge para unir el acolchado a la diadema es el de pegado, aplicando adhesivos en el área de contacto y presionando ambas superficies para que se acoplen de manera necesaria. (GALLARDO, 2016)

Esta sigue la forma de la diadema, extendiéndose desde su centro en un 77mm y finalizando con una forma semicircular de 2,85mm de radio y extruyéndose 1mm en casi todo su recorrido exceptuando los extremos ya que estos van estrechándose para conseguir una continuidad en el diseño.



*Ilustración 50: Renderizado del acolchado de la diadema [Imagen]. Fuente: Elaboración propia.*

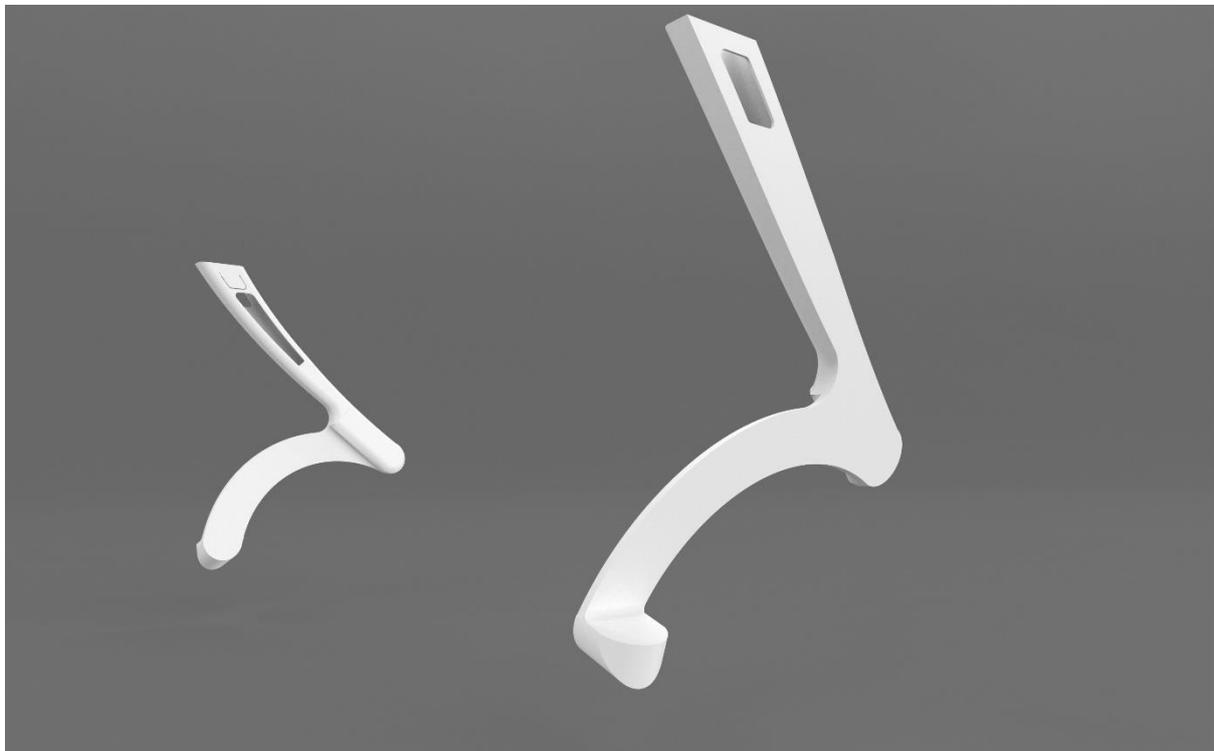
### 10.2.3. SOPORTES DE LA DIADEMA

Los soportes de la diadema son dos piezas que se ajustan a los extremos de la diadema mediante la inserción del pasador en el orificio ubicado en la cara superior de cada pieza. Cabe mencionar que el material y el proceso de producción utilizados son los mismos que la propia diadema: PP copolímero reciclado e inyección de termoplásticos. Para garantizar un ajuste preciso y evitar problemas de choque, se ha previsto una distancia de 0,2 mm en la forma del pasador para considerar las tolerancias necesarias. Aquí se encuentra un vaciado, dejando a las paredes con un espesor de 1,5mm. La forma de los soportes sigue la línea inclinada de 12° que salen de los dos cuadrantes horizontales de la circunferencia de construcción de la diadema y cuando alcanza el punto de la medida vertical más alta de la oreja humana del percentil calculado en la primera parte de esta memoria, se extiende siguiendo la forma de la oreja y abriéndose hacia ambos lados apoyándose en la cabeza del usuario.

En el interior de la parte superior se ubica un tope en forma de lengüeta que actúa como el segundo tope para evitar que la diadema y los soportes se desencajen a la hora de ajustar las dimensiones al gusto del usuario. La primera parte del soporte cuenta con una extrusión mayor (4,2mm) para que la parte que más contacto tiene con la zona próxima a la oreja no disponga de un contacto tan directo con el producto para evitar incomodidades o dolores cuando exista un uso prolongado.



*Ilustración 51: Renderizado del soporte de la diadema [Imagen]. Fuente: Elaboración propia.*

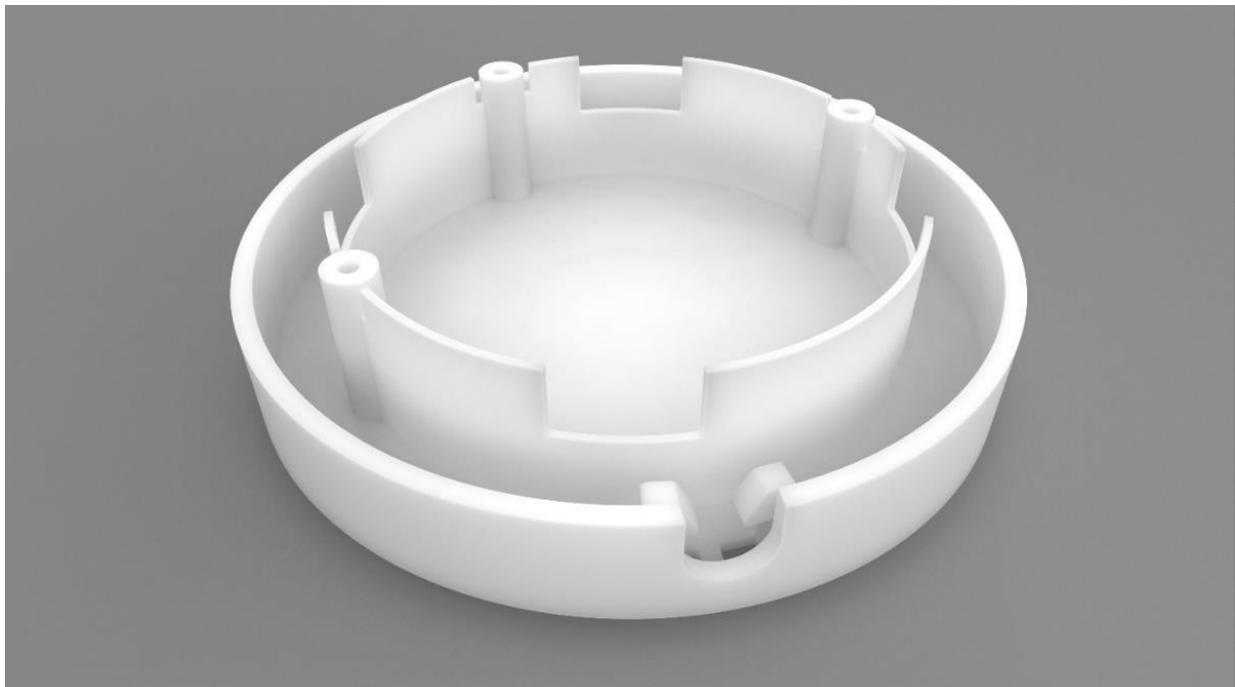


*Ilustración 52: Renderizado del soporte de la diadema [Imagen]. Fuente: Elaboración propia.*

En la parte exterior de la pieza, abajo se halla un saliente perpendicular a la superficie externa que parte de una base rectangular y acaba en una semicircunferencia. Esta continúa la forma del pico delantero de la pieza orientado a la oreja del usuario. Esta pieza contiene dos subapartados: el superior y el inferior. En el superior, hay un encaje extruido con las dimensiones del imán de neodimio escogido previamente para su sujeción. El inferior, tapa y protege el imán para evitar su desplazamiento o caída. Ambas están unidas con una operación de labio-ranura para un encaje sencillo a presión. Esta parte de la pieza sobresale 9,3mm de manera perpendicular desde la superficie principal.

#### 10.2.4. CARCASA DE LA ELECTRÓNICA INFERIOR

La subsiguiente pieza es la parte inferior del componente que resguarda el altavoz de ambos cascos. El material y el proceso continúan siendo análogos a los de la diadema, ya que sigue tratándose de una pieza bastante compleja debido a sus dimensiones y detalles. Su base parte de una circunferencia de radio 17,4mm hasta llegar a una altura de 7,31 mm, con un espesor es de 1mm.



*Ilustración 53: Renderizado de la carcasa inferior de la electrónica [Imagen]. Fuente: Elaboración propia.*

En uno de sus cuadrantes, se localizan dos orificios rectangulares y dos salientes en forma de "P" que actúan posteriormente para la sujeción de los cables que salen del auricular hasta la

conexión Jack de 3,5mm explicada previamente. En su interior, nace otra extrusión circular de 13mm y de un espesor 0,9mm más fino que el espesor externo. Tres torretas salen del hemisferio de la circunferencia más alejada del orificio principal para el cableado, estas serán clave para la sujeción con tornillos de la parte superior del componente explicado a continuación. Finalmente, se hallan cuatro cortes rectangulares en matriz circular hacia la base de la pieza para permitir la salida de sonido del altavoz.

#### 10.2.5. CARCASA DE LA ELECTRÓNICA SUPERIOR

La parte superior de este componente es aquel que sujeta el altavoz a integrar. El material es PP copolímero y el proceso a utilizar la inyección de termoplásticos explicados en puntos anteriores. El método de acople del altavoz a esta pieza constará de presión y encaje, aunque por precaución habrá un proceso de adhesivos a la base inferior de la pieza.

Este componente de la carcasa parte de una base circular de 34,8mm y se extruye de manera normal a mm de espesor. En su interior, nace una lámina de 1,31mm de espesor con un diámetro exterior de 23mm y de 22mm interior, que actúa de sujeción comentada al componente electrónico más importante del producto: el altavoz. Justo en el perímetro de la circunferencia exterior de la lámina, se encuentran 3 pilares que orientan la dirección de los tornillos que entran



Ilustración 54: Renderizado de la carcasa superior de la electrónica [Imagen]. Fuente: Elaboración propia.

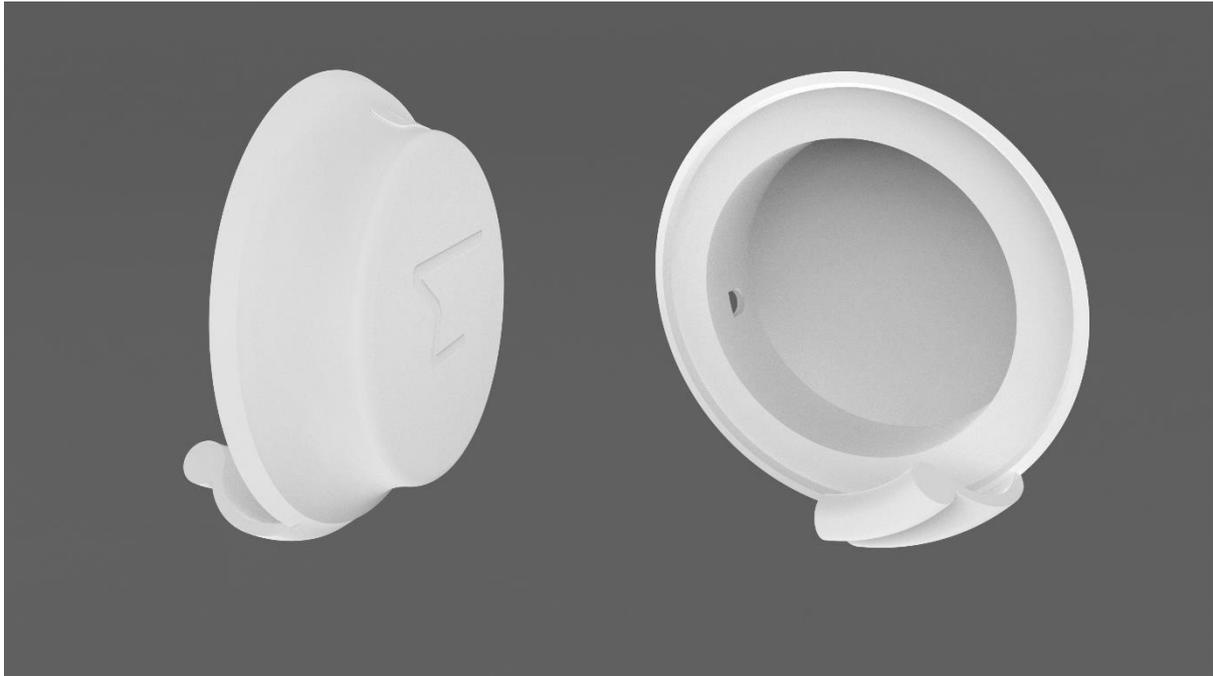
por la parte superior de la base para que ocurra el encaje entre los dos componentes de la carcasa que cubre la electrónica. En la base, se ubican unas cavidades en forma de matriz sobre un radio de 2mm que permiten la salida de sonido hacia el exterior desde el altavoz. Existen también, a su alrededor, 3 formas circulares con una primera profundidad para la cabeza del tornillo y, tras eso, el orificio para que pase el tornillo y se una con otra parte del componente.

#### 10.2.6. FUNDA EXTERIOR DEL AURICULAR

La sexta pieza trata de la funda exterior del auricular, fabricada y compuesta de la misma manera que el resto de las piezas mencionadas hasta el momento. En su interior se coloca la carcasa de la electrónica inferior con un proceso de pegado.

La base parte de una circunferencia de 40mm y un redondeo de 1mm que se extruye siguiendo un arco que se extiende hacia el exterior de la primera circunferencia hasta alcanzar una altura de 10mm. Allí nace otra circunferencia que se expande horizontalmente 26,15mm de radio, dejando en el interior un orificio de 38mm de diámetro, y 48,85mm de base para el enganche de las piezas que se explican a continuación, que actuarán como tapa y como sujeción de la carcasa que protege la electrónica. Después, se halla otra extrusión de 1mm de altura, haciendo posible el encaje a las próximas piezas. Para acabar, en uno de los vértices de la circunferencia se ubica un corte de 3,25x3,25 con redondeo de 0,5mm que siguen el corte de la carcasa de la electrónica para permitir el pase del cableado que se extiende del interior del auricular.

Con un ancho de 11,59mm, una extrusión que abraza la forma de la almohadilla seleccionada rodea la estructura 40° partiendo de su 4° cuadrante. Al final, en su extremo más alejado del cuerpo principal de la funda nace un saliente de 6mm de diámetro en la que futuramente se colocará el imán de neodimio para asegurar el ajuste de los auriculares. Esta parte cuenta con una curva dispuesta a soportar ciertos esfuerzos que se realizarán para cambiar o limpiar las almohadillas del producto.

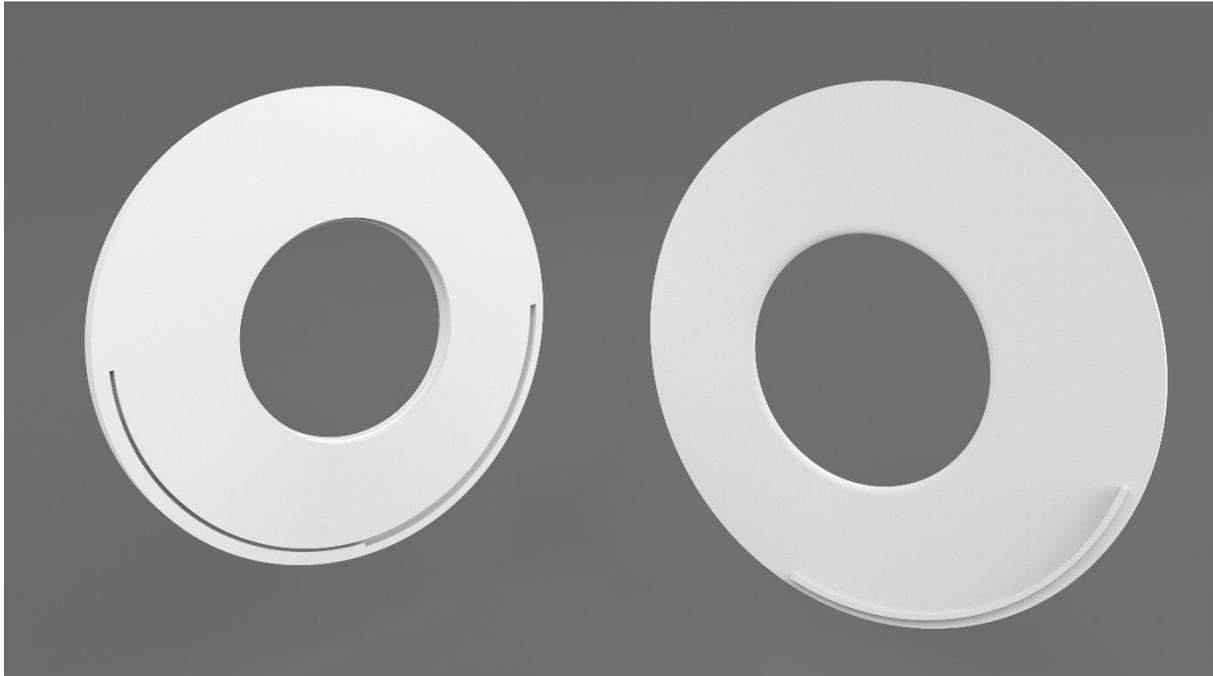


*Ilustración 55: Renderizado de la funda del casco [Imagen]. Fuente: Elaboración propia.*

#### 10.2.7. SUJECIÓN ALMOHADILLA

La sujeción de la almohadilla es la última de las piezas diseñadas. Se divide en dos partes: el encaje y la base. Esta séptima pieza se diseña para crear una manera sencilla de desmontaje en caso de desgaste de la almohadilla o de problemas con el altavoz, brindando la oportunidad al usuario de poder contribuir dándole una vida circular al producto. Asimismo, actúa como tapa para proteger la carcasa que contiene la electrónica. Como las piezas anteriores, este conjunto se ha producido con PP copolímero reciclado a través de la inyección de termoplásticos.

El encaje trata de una extrusión circular de 53mm que contiene, en uno de sus cuadrantes, una extrusión cuadrada de 1x1 mm que imita la forma del borde creando así el pasador que actuará como enganche al conjunto. Desde el centro, nace un corte de material circular de 27mm con un redondeo de 2mm que permite el paso del sonido que saldrá del altavoz.



*Ilustración 56: Renderizado del encaje de la sujeción de la almohadilla [Imagen]. Fuente: Elaboración propia.*

Por otro lado, la base de esta pieza es una extrusión simple circular de 53mm de diámetro y 1mm de espesor. En un cuadrante existe un corte barrido del mismo tamaño que el pasador del encaje (1x1mm), contando con 0,2mm de tolerancia para evitar problemas de colisión; seguido de este corte, el paso al siguiente cuadrante adquiere una especie de lámina que pertenece a la base de la pieza que hace de tope y evita que el pasador pueda salirse cuando ya se ha montado. La manera de acoplar estos dos componentes es introducir el pasador en el cuadrante con el paso más ancho, y luego girar la pieza hasta que esté enganchada a la parte que contiene la lámina que tapa el resto del recorrido. La base se ajusta a la funda del auricular por presión, tras eso el encaje se engancha a la base, se le adhiere la tela acústica adquirida, y finalmente, se acopla la almohadilla adquirida para el montaje del auricular.

### 10.3. MARCA PARA LOS AURICULARES

#### Logotipo

El nombre de la marca nace de la función que poseen los equipos de sonido: el botón de silencio denominado “mute”. Para la creación del logotipo, se ha procurado inspiración en símbolos clásicos representativos de sonido, tomando la figura de los altavoces como punto de partida. La letra “M” se diseña imitando la mitad de la silueta de estos, alargando una de sus puntas para añadir un toque distintivo. El resto de las letras de la palabra, “ute”, se unen de manera fluida para simular las ondas sonoras que emiten los susodichos.



*Ilustración 57: Logotipo de la marca Mute [Imagen]. Fuente: Elaboración propia.*

Para ello, se ha seleccionado la familia tipográfica “Manrope”, fuente de palo seco y uniforme que dota una apariencia moderna y legible. La selección de una tipografía sencilla se opta por brindar la posibilidad de personalizarla y ofrecer una nueva identidad para la marca.

En el logotipo se aprecia un contraste claro entre la perpendicularidad de las letras “u”, “t” y “e” y la sinuosidad de la letra personalizada inicial y la unión entre la letra “u” y “t”. Este contraste se debe a la intención de intentar resaltar la dualidad de la marca: su enfoque ergonómico y sofisticado representado por los ángulos rectos, y el dinamismo e innovación encapsulados en las líneas curvas.



*Ilustración 58: Variantes del logotipo [Imagen]. Fuente: Elaboración propia.*

La paleta de colores seleccionada refuerza más la identidad de la marca. El blanco Alabaster, proporciona una sensación de pureza reforzando la elegancia; el verde agua marina aporta, por otro lado, calma y tranquilidad. Finalmente, el gris Gunmental y el negro coral, brindan la sobriedad, funcionalidad y profesionalidad necesarias en el campo de los auriculares diseñados.

En resumen, la marca Mute presenta una fusión entre lo sencillo y funcional y lo distintivo; ofreciendo una personalidad destacable en el mercado actual.



*Ilustración 59: Logotipo de la marca Mute [Imagen]. Fuente: Elaboración propia.*

MUTE

Manrope

Light

Regular

• Bold



AaBbCc0123



#F7F7F7

#343434

#C2CAE8

#4E6063

*Ilustración 60: Conjunto de imágenes representativas de la marca*

## 11. CONCLUSIONES

En el contexto de este proyecto, se ha desarrollado un nuevo diseño de auriculares dirigidos a las necesidades y a las preferencias de aquellos que ejercen la profesión de intérprete, enfocando el desarrollo en la búsqueda de la ergonomía óptima para el usuario. Se ha procurado mejorar las funcionalidades mediante la colaboración de expertos en el campo y un exhaustivo estudio de mercado. Además, se ha considerado cuidadosamente una variedad de materiales y procesos de fabricación para contribuir a múltiples objetivos de sostenibilidad y apoyar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Tras una primera toma de contacto con la problemática, la falta de opciones y ofertas para los equipos de sonido de la interpretación simultánea se comprueba que es una realidad en el campo tras el análisis de antecedentes y la opinión de varios expertos. Los modelos del mercado actual que se toman uso por los profesionales carecen de la adaptabilidad necesaria para una experiencia de uso cómoda y agradable.

A la hora de comenzar el desarrollo del nuevo producto, se constata que es imprescindible el considerar las medidas antropométricas de la cabeza, el oído y las manos para acercarse a la creación de cualquier idea sólida y válida para el propósito. Es clave abordar en los estudios la comprobación de la distribución equilibrada del peso, de los puntos de presión y de la sujeción cómoda y segura. Esto se ha acreditado a la hora de intentar modelar las alternativas en CAD, ya que se han modificado varias veces para el ajuste antropométrico del usuario objetivo.

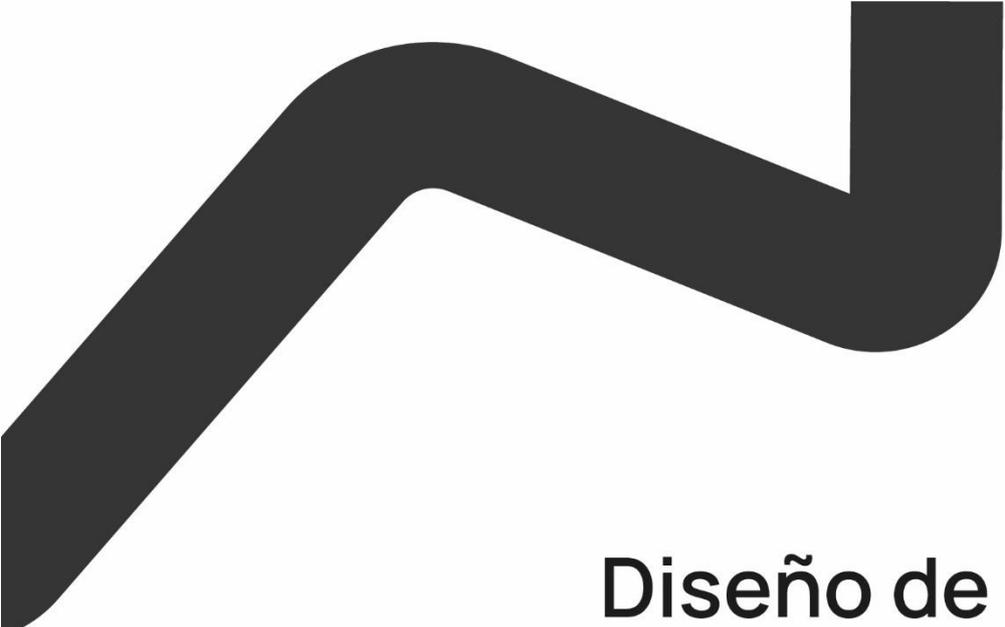
De igual modo, analizando los materiales utilizados en el campo de los dispositivos electrónicos, se contempla una falta de atención a la sostenibilidad ambiental de los materiales y componentes utilizados. Teniendo en cuenta la gran cantidad de residuos generados a la hora de la creación de nuevos productos, es imprescindible el adoptar prácticas más responsables de fabricación. Adicionalmente, se descubre un auge en el uso de nuevos compuestos de materiales reciclados en el ámbito del diseño; con avances en la tecnología para permitir la mejora de estos para los acabados y las exigencias físicas y mecánicas que supone la creación de nuevos productos. El integrar materiales reciclables y la consideración del ciclo de vida del producto son aspectos clave para minimizar el impacto ambiental y promover la sostenibilidad a largo plazo.

De igual manera, es fundamental destacar la importancia del análisis y la comprensión de las necesidades específicas de los intérpretes y las instituciones son fundamentales para

desarrollar soluciones innovadoras que realmente satisfagan las demandas de este exigente entorno profesional.

En conclusión, el desarrollo de los auriculares dirigidos a la interpretación simultánea ha resaltado la existencia de múltiples limitaciones en el mercado actual. Estas limitaciones ofrecen la posibilidad de innovación en el diseño de dispositivos más ergonómicos, sostenibles y accesibles. Al abordar estas deficiencias, se podrá mejorar de manera significativa la experiencia y el rendimiento de los intérpretes, garantizando la eficiencia de los profesionales. De misma manera, la colaboración de profesionales, instituciones y empresas del sector estudiado es clave para el avance en la mejora y evolución de la tecnología para la interpretación simultánea.





**Diseño de auriculares  
dirigidos a la  
interpretación  
simultánea.**

Pliego de Condiciones

## Índice Pliego de Condiciones

1.	Objeto y alcance del pliego .....	97
2.	Normas de carácter general .....	98
3.	Condiciones técnicas .....	99
3.1.	Condiciones técnicas de los materiales y condiciones de suministro .....	100
3.1.1.1.	Altavoz.....	100
3.1.1.2.	Imán de neodimio .....	100
3.1.1.3.	Tornillos.....	100
3.1.1.4.	Enchufe macho.....	101
3.1.1.5.	Almohadilla .....	103
3.1.1.6.	Tela acústica.....	101
3.1.2.	Materia prima .....	102
3.1.3.	Condiciones de suministro .....	104
3.2.	Condiciones de la fabricación y el montaje .....	105

## **1. OBJETO Y ALCANCE DEL PLIEGO**

En el documento se propone el diseño de unos auriculares ergonómicos dirigidos a la interpretación simultánea adaptados de manera adecuada a las necesidades y a las demandas de los intérpretes. Se busca el diseño de una estructura y funcionamiento óptimo para el usuario objetivo priorizando la comodidad y la eficiencia para su profesión. En el proceso se pretende desarrollar un producto eficiente, sin descuidar la estética.

Se tendrán en cuenta a la hora de escoger los procesos de selección una serie de normas y requerimientos a seguir. En caso de incongruencia documental prevalece lo escrito en la memoria.

## 2. NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

**Tabla 14**

Resumen de la normativa referente

<b>Código</b>	<b>Título</b>
UNE-EN 352-1:2020	Protectores auditivos. Seguridad de los transformadores de potencia, fuentes de alimentación, bobinas de inductancia y productos análogos
UNE-EN 61558-1:2007	Aparatos de audio, vídeo y aparatos electrónicos análogos. Requisitos de seguridad.
UNE-EN 61558-1:2007	Equipos para sistemas acústicos: cascos y auriculares asociados con equipos de sonido portátiles.
UNE-EN 50332-1:2014	Interpretación simultánea. Cabinas permanentes.
UNE-EN ISO 2603:2017	Requisitos.
UNE-EN ISO 20109:2016	Interpretación simultánea – Equipo. Requisitos.
UNE-EN ISO 4043:2016	Interpretación simultánea – Cabinas móviles. Requisitos.

**Tabla 15**

Normas resaltadas por AICC

<b>Código</b>	<b>Título</b>
UNE-EN 352-1:2020	Protectores auditivos. Aparatos de audio, vídeo y aparatos electrónicos análogos.
UNE-EN 61558-1:2007	Requisitos de seguridad. Equipos para sistemas acústicos: cascos y auriculares asociados con equipos de sonido portátiles.
UNE-EN 50332-1:2014	Interpretación simultánea. Cabinas permanentes.
UNE-EN ISO 2603:2017	Requisitos.
UNE-EN ISO 20109:2016	Interpretación simultánea – Equipo. Requisitos.
UNE-EN ISO 4043:2016	Interpretación simultánea – Cabinas móviles. Requisitos.

### 3. CONDICIONES TÉCNICAS

#### 3.1. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES, CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES DE SUMINISTRO

##### 3.1.1. PIEZAS COMERCIALES

Se desea diseñar unos auriculares ergonómicos dirigidos a la interpretación simultánea, partiendo desde la siguiente electrónica para su desarrollo: altavoz, imanes de neodimio, tornillos, enchufe macho y almohadillas.

El altavoz no puede superar los 195mm de alto y los 170mm de ancho. Se busca utilizar la mínima cantidad de material, sin comprometer la funcionalidad y la durabilidad de las partes diseñadas (Betts, 2021). El objetivo es reducir al máximo los espesores de las paredes internas y externas, considerando las limitaciones y las recomendaciones del proceso de producción para disminuir su impacto medioambiental (Zatec, 2022). La producción de productos por inyección de termoplásticos es una técnica utilizada en la fabricación de componentes plásticos, alcanzando el logro de piezas con formas complejas y precisas de manera eficiente (Protolabs, 2021). Sumado a esto, se optimiza la cantidad de material y se minimiza el consumo de energía durante el proceso de inyección logrando así la reducción de generación de residuos.

Por otra parte, las piezas se deberán ensamblar y desmoldar en una dirección única, colocando los componentes electrónicos de manera correcta para el funcionamiento del mecanismo. En cuanto a las condiciones de usuario, se debe lograr unos auriculares ergonómicos que se adapten a las necesidades de uso y manipulación de la profesión de intérprete; buscando a la vez una estética minimalista y elegante.

Por último, se ha tenido especial cuidado en evitar infringir patentes y diseños registrados para asegurar que el producto no entre en conflicto con los diseños existentes, protegiendo así el diseño desarrollado para los auriculares. (Valdivia, 2018)

### 3.1.1.1. ALTAVOZ

**Cantidad:** 2

**Fabricante:** Sourcing Map

**Modelo:** A14060700ux0250

**Referencia:** A14060700ux0250

**Características:**

Potencia: 2 (W)

Resistencia: 8 ( $\Omega$ )

Imán interno: 13 (mm)

Peso: 10 (g)

Compatibilidad de montaje:

independiente

Dimensiones: 23x5,5 (mm)



*Ilustración 61: Altavoz para la electrónica [Imagen]. Fuente: Sourcing Map*

### 3.1.1.2. IMÁN DE NEODIMIO

**Cantidad:** 4

**Fabricante:** AimanGz

**Modelo:** N35 Axial - Gauss

**Referencia:** ND008B

**Características:**

Material: neodimio

Sujeción: 1,7 (kg)

Dimensiones:  $\varnothing$  8x5 (mm)



*Ilustración 62: Imán de neodimio [Imagen]. Fuente: AimanGZ*

### 3.1.1.3. TORNILLOS

**Cantidad:** 6

**Fabricante:** RS

**Modelo:** TX Pan Machine Screws

**Referencia:** A2-304

**Características:**

Material: Acero inoxidable

Dimensiones: 1,6x8 (mm)

Cabeza: alomada con huella



*Ilustración 63: Tornillo RS [Imagen]. Fuente: RS*

#### 3.1.1.4. ENCHUFE MACHO

**Cantidad:** 1

**Fabricante:** RIIEYOCA

**Modelo:** TRRS 4 polos

**Referencia:** RII-532

**Características:**

Material: PVC

Dimensiones: 1,6x8 (mm)

Enchufe: conector macho de 3,5 (mm)

Longitud del cable 25 (cm)



*Ilustración 64: Enchufe macho [Imagen]. Fuente: RIIEYOCA*

#### 3.1.1.5. ALMOHADILLA

**Cantidad:** 2

**Fabricante:** Thomann

**Modelo:** K-121 Ear Pad

**Referencia:** 149186

**Características:**

Material: Cuero sintético

Dimensiones: Ø50mm



*Ilustración 65: Almohadilla [Imagen]. Fuente: Thomann*

#### 3.1.1.6. TELA ACÚSTICA

**Cantidad:** 1

**Fabricante:** AFASOES

**Modelo:** CHC KTV

**Referencia:** AFASOES01

**Características:**

Material: Tela de fibra

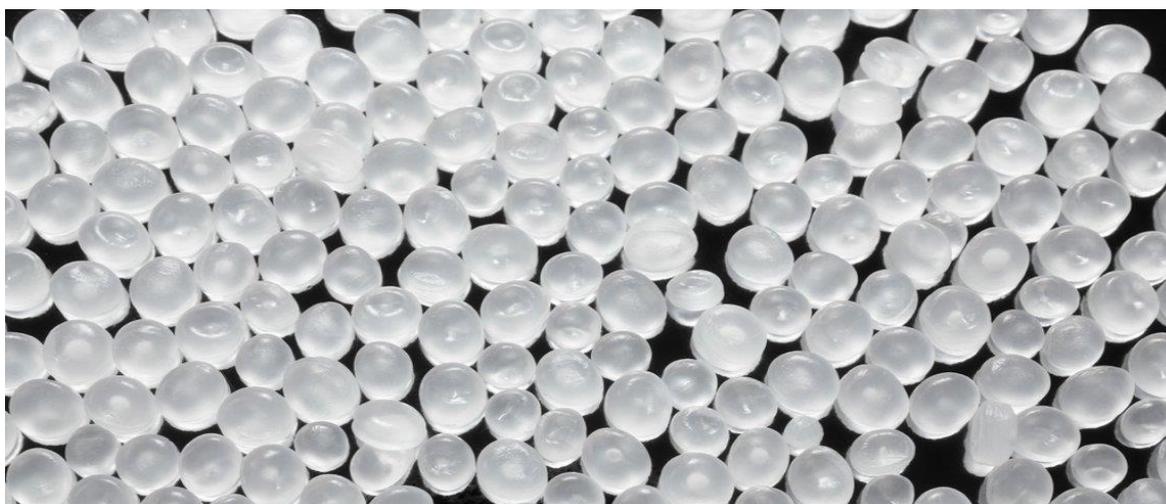
Dimensiones: 170X50 (cm)



*Ilustración 66: Tela acústica escogida [Imagen]. Fuente: AFASOES*

### 3.1.2. MATERIA PRIMA

El material escogido para las piezas diseñadas es el polipropileno (PP) copolímero reciclado. Este material es un tipo de polipropileno que ofrece una combinación de propiedades mecánicas y térmicas superiores si se compara con otros tipos de plástico de su familia como el polipropileno homopolímero (Marques, 2013). El proceso de obtención del material se consigue a través del proceso de reciclaje, recuperando y tratando el polipropileno utilizado previamente para ofrecer una nueva vida en la fabricación de nuevos productos. (Valades, 2021)



*Ilustración 67: Gránulos de PP copolímero [Imagen]. Fuente: Plástico*

Durante el proceso de producción del PP copolímero reciclado, se realizan diferentes etapas para poder asegurar su calidad y rendimiento. Primeramente, se recolectan y se separan los residuos del plástico de origen para una corriente de reciclaje pura. Posteriormente, dichos residuos se someten a un proceso de lavado y triturado obteniendo así escamas o gránulos de PP copolímero reciclado. Finalmente, los gránulos se someten a una extrusión y otra granulación para la obtener el material preparado para su uso en la fabricación de productos. (Prieto, 2023)

Respecto a sus ventajas en propiedades, cabe destacar su resistencia al impacto, a la deformación por calor, y a la estabilidad dimensional, asegurando mantener la forma y la estructura en diversas condiciones ambientales. En términos económicos, es de bajo coste en comparación con otros materiales estudiados para el proyecto, lo que provoca una fabricación más asequible. A continuación, se especifican las propiedades del origen del material, sabiendo que tras su reciclaje las propiedades pueden variar ligeramente. (Muñoz, 2023)

**Tabla 16**

Propiedades físicas del PP copolímero

<b>Densidad</b>	0,9	g/cm <sup>3</sup>
<b>Absorción de agua - equilibrio</b>	0,03	%
<b>Índice refractivo</b>	1,49	
<b>Índice de oxígeno límite</b>	18	%
<b>Inflamabilidad</b>	Combustible	
<b>Resistencia a ultravioletas</b>	Aceptable	

**Tabla 17**

Propiedades mecánicas del PP copolímero

<b>Módulo de Young</b>	0,824 - 1,02	GPa
<b>Límite Elástico</b>	26 - 50	MPa
<b>Resistencia a tracción</b>	26 - 50	MPa
<b>Resistencia a compresión</b>	23,8 - 25	MPa
<b>Elongación</b>	112 - 483	%
<b>Dureza-Vickers</b>	8	HV

**Tabla 18**

Propiedades térmicas y eléctricas del PP copolímero

<b>Punto de fusión</b>	140 - 150	°C
<b>Máxima temperatura en servicio</b>	66,9 - 83,9	°C
<b>Conductividad térmica</b>	0,192 - 0,199	W/ (m · °C)
<b>Calor específico</b>	1,66E <sup>3</sup> - 1,7E <sup>3</sup>	J/kg · °C
<b>Resistividad eléctrica</b>	9,95E21 - 2,17E24	μohm · cm

**Tabla 19**

Propiedades medioambientales del PP copolímero

<b>Energía requerida en primera producción</b>	64,6 – 71,4	MJ/kg
<b>Huella de CO2 en primera producción</b>	2,72 – 3,01	kg/kg
<b>Energía requerida en reciclaje</b>	22,3 – 24,7	MJ/kg
<b>Huella de CO2 en reciclaje</b>	0,942 – 1	kg/kg

### 3.1.3. CONDICIONES DE SUMINISTRO

El polipropileno copolímero reciclado, como se menciona anteriormente, es presentado en forma de pequeños gránulos, presentación que maximiza el uso de los recursos. Esta manera de presentación ofrece beneficios tanto en eficiencia de la producción como en el proceso de reciclaje. Por una parte, el uso de gránulos permite un mayor control en la producción por obtener formas y extrusiones más uniformes y precisas; por otra parte, la fundición de gránulos facilita su moldeo a través de la inyección en moldes, permitiendo la obtención de piezas con una alta precisión y reproducibilidad en el proceso de producción escogido.

La elección de gránulos para el polipropileno copolímero también fomenta una mayor capacidad de reciclaje del material, en línea con prácticas sostenibles y respetuosas con el medio ambiente. La presentación en forma de gránulos permite una reutilización más sencilla del material y su reciclaje posterior para la fabricación de nuevos productos, cerrando así el ciclo de vida del material y reduciendo la necesidad de materias primas vírgenes. (Vitoria, 2009)

**Condiciones de suministro:** Gránulos del material con carga 30%, alta densidad y con posibilidad de envejecimiento térmico. (Alser, 2020)

**Gestión:** Alser. New Polymers & Compound.

### 3.2. CONDICIONES DE LA FABRICACIÓN Y EL MONTAJE

Una vez que se han establecido las especificaciones técnicas de las piezas comerciales y las materias primas requeridas, se detallan los diferentes procedimientos necesarios para la fabricación de las piezas diseñadas. Todo esto considerando que las piezas diseñadas cumplieren las normas y recomendaciones de cada proceso de fabricación para una producción a nivel mayor.

En esta sección, se presenta una explicación detallada de cada proceso, incluyendo sus pasos, la maquinaria necesaria y las piezas que se ven implicadas en cada etapa del proceso de producción.

#### 3.2.1. PROCESOS DE FABRICACIÓN Y MAQUINARIA

##### **Inyección de termoplásticos**

El método de fabricación seleccionado para las piezas diseñadas es la inyección termoplástica, proceso que permite la producción de las piezas mediante la inyección de polipropileno copolímero reciclado en un molde. El procedimiento comienza con la fusión y plastificación del polímero mediante calor y fricción, para después inyectarlo a presión en las cavidades del molde. Una vez inyectado, el material se enfría y se solidifica, tomando la forma dada por las cavidades del molde.

La elección de este proceso se basa en sus ventajas, entre las cuales se halla la obtención de las piezas en una sola etapa, lo que elimina la necesidad de realizar acabados adicionales o procesos posteriores. Para añadir, la inyección termoplástica se caracteriza por ser automatizable y por disponer de condiciones de fabricación sencillas de reproducir. Esto asegura la obtención de piezas acabadas de alta calidad y precisión, lo que es esencial para garantizar el óptimo funcionamiento y rendimiento del producto. Cabe mencionar que, al emplear este proceso, es importante tener en cuenta las restricciones formales que impone la máquina de inyección en el diseño de las piezas para asegurar su producibilidad y conformidad con los requerimientos del proceso de fabricación (Protolabs, 2021). La maquinaria está compuesta por dos unidades: la de inyección y la de moldeo.

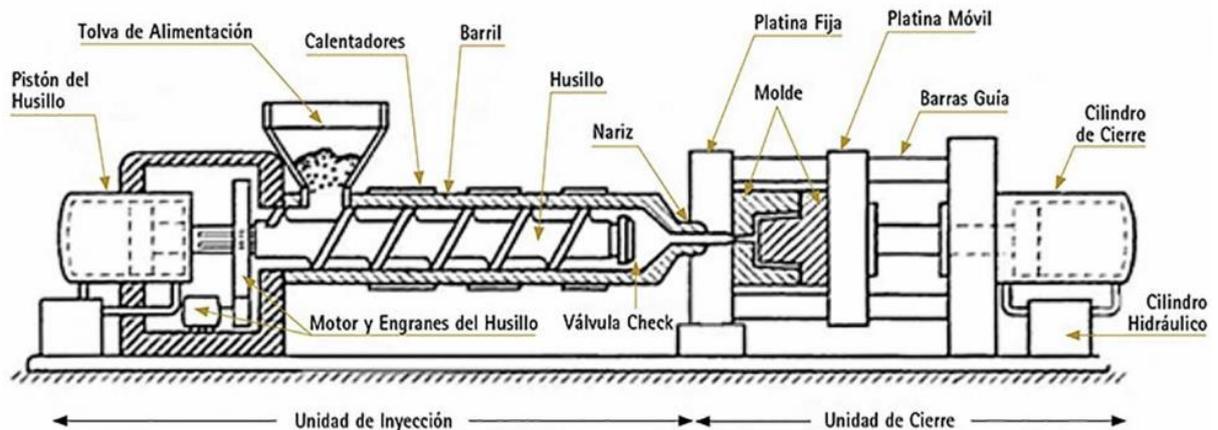


Ilustración 68: Descripción de la maquinaria utilizada [Esquema]. Fuente: Interempresas

## Etapas del proceso

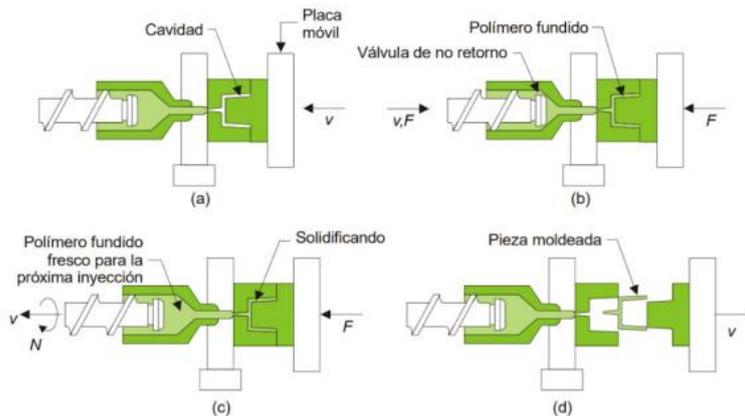
El proceso de inyección podría dividirse en cuatro etapas diferentes: dosificación, llenado del molde, compactación y enfriamiento (TodoEnPolímeros, 2018), (Martínez, 2014):

### DOSIFICACIÓN

En esta primera etapa, el material termoplástico, en forma de pequeños gránulos o granza, se dosifica en la tolva de alimentación de la máquina. La tolva es el contenedor donde se almacena el material, en el caso del proyecto, el polipropileno copolímero reciclado. La cantidad de material a dosificar se controla con precisión para asegurar la consistencia y calidad de las piezas resultantes.

### LLENADO DEL MOLDE

Seguidamente, la máquina cierra el molde creando una cavidad entre las paredes en la que se inyectará el plástico. El material vertido en la tolva es introducido en uno de los extremos del barril donde se encuentran los calentadores que lo irán fundiendo mientras el husillo gira. Al terminar el recorrido, el material entra desde la nariz del barril y se inyecta en el molde.



*Ilustración 69: Fases de la inyección de termoplásticos [Esquema]. Fuente: EPSA*

## COMPACTACIÓN

Una vez el husillo llega al final, este se retiene en esta posición por unos segundos presionando la resina en los orificios del molde mientras este se enfría. Al solidificarse el punto de inyección de las cavidades, el husillo comienza a retroceder.

## ENFRIAMIENTO

Tras eso, se espera lo que se conoce como tiempo de carga: tiempo extra para asegurar con seguridad la solidificación total para la apertura del molde. En algunos casos, una refrigeración adicional para acelerar la solidificación.

Finalmente, la apertura del molde se abre y se expulsan las piezas por aire o por expulsores. Al retroceder dichos expulsores, si se dispone de ellos, retroceden y se cierra el molde para volver a empezar el ciclo de inyección.

## Selección de maquinaria

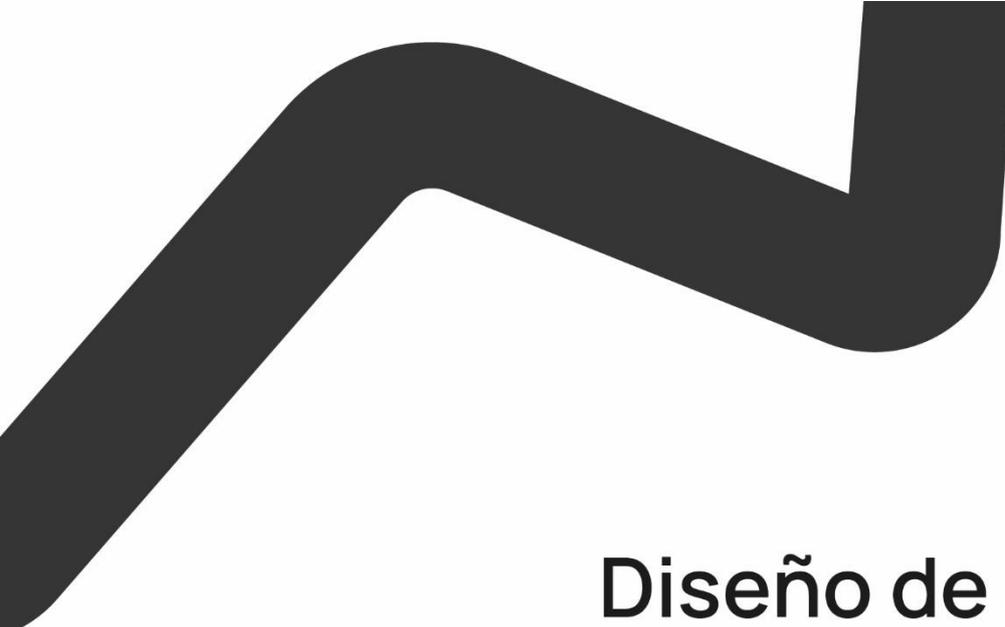
Entre la variedad del mercado, la máquina de inyección de plásticos seleccionada para la adecuación de los moldes necesarios para el proyecto es la BabyPlast 6/12, proporcionada por AlecopGroup. Esta se destaca por una interfaz simple con iconos para la programación y un mantenimiento sencillo. Los sinópticos proporcionan la información a tiempo real sobre sensores y actuadores para el seguimiento de la producción. Esta máquina puede inyectar la mayoría de termoplásticos disponibles en el mercado, utilizando movimientos hidráulicos impulsados por un motor de alto rendimiento. Además de ello, cuenta con manómetros para visualizar las diferentes

presiones de inyección y del cierre del molde. La programación es elemental, permitiendo el arranque anticipado del motor y la calefacción para reducir los tiempos muertos al inicio de la producción, así como la regulación de la refrigeración y dos salidas programables para gestionar otras funciones.



*Ilustración 70: Máquina de inyección Babyblast 6/12 [Imagen]. Fuente: Alecop*





**Diseño de auriculares  
dirigidos a la  
interpretación  
simultánea.**

Presupuesto

## Índice Presupuestos

1.	Presupuesto: fichas de piezas .....	112
1.1.	Piezas comerciales.....	112
1.2.	Piezas diseñadas.....	118
2.	Montaje.....	125
3.	Cuadro resumen .....	126



	Subtotal 2	0,00€
	<b>Total parcial 2</b>	<b>0,00€</b>
<b>COSTE DE FABRICACIÓN POR PIEZA (TP1 + TP2)</b>		<b>4,35€</b>

**Tabla 21**

Presupuesto imanes de neodimio

<b>IMÁN</b>		
<b>Coste materiales</b>		
Materias primas		

	Subtotal 1	0,00€
Productos Subcontratados		

	Subtotal 2	0,38€
	<b>Total parcial 1</b>	<b>0,38€</b>
<b>Coste de mano de obra</b>		
Mano de obra directa		

	Subtotal 1	0,00€
Operaciones subcontratadas		

	Subtotal 2	0,00€
	<b>Total parcial 2</b>	<b>0,00€</b>
<b>COSTE DE FABRICACIÓN POR PIEZA (TP1 + TP2)</b>		<b>0,38€</b>

**Tabla 22**

Presupuesto tornillos

<b>TORNILLOS</b>		
<b>Coste materiales</b>		
Materias primas		
	Subtotal 1	0,00€
Productos Subcontratados		
	Subtotal 2	0,49€
	<b>Total parcial 1</b>	<b>0,49€</b>
<b>Coste de mano de obra</b>		
Mano de obra directa		
	Subtotal 1	0,00€
Operaciones subcontratadas		
	Subtotal 2	0,00€
	<b>Total parcial 2</b>	<b>0,00€</b>
<b>COSTE DE FABRICACIÓN POR PIEZA (TP1 + TP2)</b>		<b>0,49€</b>

**Tabla 23**

Presupuesto enchufe macho

<b>ENCHUFE MACHO</b>		
<b>Coste materiales</b>		
Materias primas		
Subtotal 1		0,00€
Productos Subcontratados		
Subtotal 2		6,99€
<b>Total parcial 1</b>		<b>6,99€</b>
<b>Coste de mano de obra</b>		
Mano de obra directa		
Subtotal 1		0,00€
Operaciones subcontratadas		
Subtotal 2		0,00€
<b>Total parcial 2</b>		<b>0,00€</b>
<b>COSTE DE FABRICACIÓN POR PIEZA (TP1 + TP2)</b>		<b>6,99€</b>



**Tabla 25**

Presupuesto tela acústica

<b>TELA ACÚSTICA</b>			
<b>Coste materiales</b>			
Materias primas			
		Subtotal 1	0,00€
Productos Subcontratados			
11,98€ por 170x50cm proporcionado por Amazon. Cálculo aproximado para una cantidad de tela de 6x6 (cm)			
		Subtotal 2	1,20€
		<b>Total parcial 1</b>	<b>1,20€</b>
<b>Coste de mano de obra</b>			
Mano de obra directa			
		Subtotal 1	0,00€
Operaciones subcontratadas			
		Subtotal 2	0,00€
		<b>Total parcial 2</b>	<b>0,00€</b>
		<b>COSTE DE FABRICACIÓN POR PIEZA (TP1 + TP2)</b>	<b>1,20€</b>

## 1.2. PIEZAS DISEÑADAS

**Tabla 26**

Presupuesto diadema

<b>DIADEMA</b>		
<b>Coste materiales</b>		
<b>Materias primas</b>		
Suministro de gránulos de PP copolímero reciclado a un precio aproximado de 1,33€/kg.		
$m = 28g ; 0,028kg \times 1,33€/g = 0,04€$	Subtotal 1	0,04€
Productos Subcontratados		
	Subtotal 2	0,00€
	<b>Total parcial 1</b>	<b>0,04€</b>
<b>Coste de mano de obra</b>		
<b>Mano de obra directa</b>		
<b>Proceso de Inyección.</b> Operado por un oficial de primera y otro oficial de segunda para administrar el volumen de trabajo de las piezas.		
<b>Salario.</b> Oficial de primera (15 €/h), oficial de segunda (9€/h)		
<b>Tiempo de fabricación.</b> 8 minutos. $8 \text{ (min)} / 60 = 0,13 \text{ h}$		
$(0,13h \times 15€/h) + (0,13h \times 9€/h) = 3,12€$	Subtotal 1	3,12€
Operaciones subcontratadas		
	Subtotal 2	0,00€
	<b>Total parcial 2</b>	<b>3,12€</b>
<b>COSTE DE FABRICACIÓN POR PIEZA (TP1 + TP2)</b>		<b>3,16€</b>

**Tabla 27**

Presupuesto acolchado de la diadema

<b>ACOLCHADO DE LA DIADEMA</b>		
<b>Coste materiales</b>		
<b>Materias primas</b>		
Suministro de espuma viscoelástica a un precio aproximado de 6,00€ un volumen de 65x40x10 (cm)		
Se necesita un volumen de 10,7x0,6x0,1 (cm) de material; no obstante, para un presupuesto válido y posible en términos de coste, se asume que el volumen que se precisa es de 10,7x0,6x01 (cm)		
<b>Cálculos previos:</b>		
Volumen 1º lámina= 26000cm <sup>3</sup> ; Coste calculado = 6€/26000cm <sup>3</sup> ; Coste por cm <sup>3</sup> = ≈0,00023€		
Volumen 2º lámina= 53,5 cm <sup>3</sup>		
V lámina 2 x coste por cm <sup>3</sup> = 53,5 (cm <sup>3</sup> ) x 0,00023€/ cm <sup>3</sup> = ≈0,01€	Subtotal 1	0,01€
Productos Subcontratados		
		Subtotal 2
		0,00€
		<b>Total parcial 1</b>
		<b>0,01€</b>
<b>Coste de mano de obra</b>		
<b>Mano de obra directa</b>		
<b>Proceso de corte de láser.</b> Operado por dos oficiales de segunda.		
<b>Salario.</b> Oficial de segunda (9 €/h)		
<b>Tiempo de fabricación.</b> 60 segundos. 60 (seg) / 3600 = 0,0167 h		
0,0167h x 9€/h = ≈0,15€	Subtotal 1	0,15€
Operaciones subcontratadas		
		Subtotal 2
		0,00€
		<b>Total parcial 2</b>
		<b>0,15€</b>
		<b>COSTE DE FABRICACIÓN POR PIEZA (TP1 + TP2)</b>
		<b>0,16€</b>

**Tabla 28**

Presupuesto soportes de la diadema

<b>SOPORTES DE LA DIADEMA</b>		
<b>Coste materiales</b>		
<b>Materias primas</b>		
Suministro de gránulos de PP copolímero reciclado a un precio aproximado de 1,33€/kg. Cada soporte de la diadema pesa 18g.		
$m = 18g; 0,018kg \times 1,33€/kg = \approx 0,02€$	Subtotal 1	0,02€
Productos Subcontratados		
		Subtotal 2
		0,00€
		<b>Total parcial 1</b>
		<b>0,02€</b>
<b>Coste de mano de obra</b>		
<b>Mano de obra directa</b>		
<b>Proceso de Inyección.</b> Operado por un oficial de primera y otro oficial de segunda para administrar el volumen de trabajo de las piezas.		
<b>Salario.</b> Oficial de primera (15 €/h), oficial de segunda (9€/h)		
<b>Tiempo de fabricación.</b> 5,5 minutos. $5,5 \text{ (min)} / 60 = 0,092 \text{ h}$		
$(0,092 \text{ h} \times 15€/h) + (0,092 \text{ h} \times 9€/h) = 2,20€$	Subtotal 1	2,20€
Operaciones subcontratadas		
		Subtotal 2
		0,00€
		<b>Total parcial 2</b>
		<b>2,22€</b>
<b>COSTE DE FABRICACIÓN POR CONJUNTO (TP1 + TP2)</b>		<b>2,22€</b>

**Tabla 29**

Presupuesto de la carcasa de la electrónica inferior

<b>CARCASA DE LA ELECTRÓNICA INFERIOR</b>		
<b>Coste materiales</b>		
Materias primas		
Suministro de gránulos de PP copolímero reciclado a un precio aproximado de 1,33€/kg. Este componente de la carcasa pesa 13g.		
$m = 13g ; 0,013kg \times 1,33€/kg = \approx 0,02€$	Subtotal 1	0,02€
Productos Subcontratados		
		Subtotal 2
		0,00€
		<b>Total parcial 1</b>
		<b>0,02€</b>
<b>Coste de mano de obra</b>		
Mano de obra directa		
<p><b>Proceso de Inyección.</b> Operado por un oficial de primera y otro oficial de segunda para administrar el volumen de trabajo de las piezas.</p> <p><b>Salario.</b> Oficial de primera (15 €/h), oficial de segunda (9€/h)</p> <p><b>Tiempo de fabricación.</b> 7 minutos. <math>7 (min) / 60 = 0,117 h</math></p>		
$(0,117h \times 15€/h) + (0,117h \times 9€/h) = 2,8€$	Subtotal 1	2,80€
Operaciones subcontratadas		
		Subtotal 2
		0,00€
		<b>Total parcial 2</b>
		<b>2,80€</b>
		<b>COSTE DE FABRICACIÓN POR PIEZA (TP1 + TP2)</b>
		<b>2,82€</b>

**Tabla 30**

Presupuesto de la carcasa de la electrónica inferior

<b>CARCASA DE LA ELECTRÓNICA SUPERIOR</b>		
<b>Coste materiales</b>		
Materias primas		
Suministro de gránulos de PP copolímero reciclado a un precio aproximado de 1,33€/kg. Este componente de la carcasa pesa 11g.		
$m = 11g ; 0,011kg \times 1,33€/kg = \approx 0,02€$	Subtotal 1	0,02€
Productos Subcontratados		
		Subtotal 2
		0,00€
		<b>Total parcial 1</b>
		<b>0,02€</b>
<b>Coste de mano de obra</b>		
Mano de obra directa		
<p><b>Proceso de Inyección.</b> Operado por un oficial de primera y otro oficial de segunda para administrar el volumen de trabajo de las piezas.</p> <p><b>Salario.</b> Oficial de primera (15 €/h), oficial de segunda (9€/h)</p> <p><b>Tiempo de fabricación.</b> 5 minutos. <math>5 \text{ (min)} / 60 = 0,084 \text{ h}</math></p>		
$(0,084 \text{ h} \times 15€/h) + (0,084 \text{ h} \times 9€/h) = 2,02€$	Subtotal 1	2,02€
Operaciones subcontratadas		
		Subtotal 2
		0,00€
		<b>Total parcial 2</b>
		<b>2,02€</b>
<b>COSTE DE FABRICACIÓN POR PIEZA (TP1 + TP2)</b>		<b>2,02€</b>

**Tabla 31**

Presupuesto de la funda exterior del auricular

<b>FUNDA EXTERIOR DEL AURICULAR</b>		
<b>Coste materiales</b>		
Materias primas		
Suministro de gránulos de PP copolímero reciclado a un precio aproximado de 1,33€/kg. Este componente de la carcasa pesa 16g.		
m =16g ; 0,016kg x 1,33€/kg = ≈0,02€	Subtotal 1	0,02€
Productos Subcontratados		
		Subtotal 2
		0,00€
		<b>Total parcial 1</b>
		<b>0,02€</b>
<b>Coste de mano de obra</b>		
Mano de obra directa		
<p><b>Proceso de Inyección.</b> Operado por un oficial de primera y otro oficial de segunda para administrar el volumen de trabajo de las piezas.</p> <p><b>Salario.</b> Oficial de primera (15 €/h), oficial de segunda (9€/h)</p> <p><b>Tiempo de fabricación.</b> 6 minutos. 6 (min) / 60 = 0,1 h</p>		
(0,1h x 15€/h) + (0,1h x 9€/h) = 2,40€	Subtotal 1	2,40€
Operaciones subcontratadas		
		Subtotal 2
		0,00€
		<b>Total parcial 2</b>
		<b>2,42€</b>
		<b>COSTE DE FABRICACIÓN POR PIEZA (TP1 + TP2)</b>
		<b>2,42€</b>

**Tabla 32**

Presupuesto de la sujeción almohadilla

<b>SUJECIÓN ALMOHADILLA</b>		
<b>Coste materiales</b>		
<b>Materias primas</b>		
Suministro de gránulos de PP copolímero reciclado a un precio aproximado de 1,33€/kg. El peso del encaje es de 6g. El peso de la base es de 8,5g.		
m = 14,5g ; 0,016kg x 1,33€/kg = ≈ 0,02€	Subtotal 1	0,02€
Productos Subcontratados		
	Subtotal 2	0,00€
	<b>Total parcial 1</b>	<b>0,02€</b>
<b>Coste de mano de obra</b>		
<b>Mano de obra directa</b>		
<b>Proceso de Inyección.</b> Operado por un oficial de primera y otro oficial de segunda para administrar el volumen de trabajo de las piezas.		
<b>Salario.</b> Oficial de primera (15 €/h), oficial de segunda (9€/h)		
<b>Tiempo de fabricación.</b> 7 minutos. 7 (min) / 60 = 0,116 h		
(0,116 h x 15€/h) + (0,116 h x 9€/h) = 2,78€	Subtotal 1	2,78€
Operaciones subcontratadas		
	Subtotal 2	0,00€
	<b>Total parcial 2</b>	<b>2,80€</b>
<b>COSTE DE FABRICACIÓN POR CONJUNTO DE PIEZAS (TP1 + TP2)</b>		<b>2,80€</b>

## 2. MONTAJE

Tabla 33

Presupuesto montaje

<b>SUJECIÓN ALMOHADILLA</b>		
<b>Coste materiales</b>		
Materias primas		
	Subtotal 1	0,00€
Productos Subcontratados		
	Subtotal 2	0,00€
	<b>Total parcial 1</b>	<b>0,00€</b>
<b>Coste de mano de obra</b>		
Mano de obra directa		
	Subtotal 1	0,00€
Operaciones subcontratadas		
<b>Proceso de montaje/ensamblaje.</b>		
<b>Salario.</b> Operario de cadena de montaje (5,6 €/h)		
<b>Tiempo de montaje.</b> 15 minutos. 15 (min) / 60 = 0,25 h.		
0,25h x 5,6€/h = 1,4 €	Subtotal 2	1,40€
	<b>Total parcial 2</b>	<b>1,40€</b>
<b>COSTE DE FABRICACIÓN POR CONJUNTO DE PIEZAS (TP1 + TP2)</b>		<b>1,40€</b>

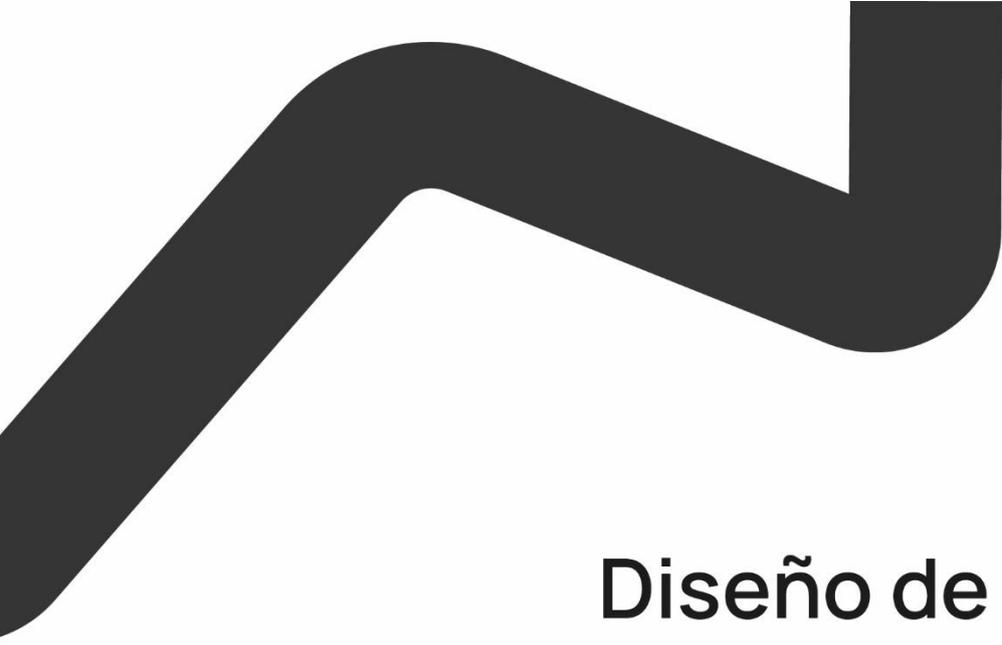
### 3. CUADRO RESUMEN

Tabla 34

Resumen presupuesto

Denominación	Coste materiales	Coste mano de obra	Coste fabricación/ud.	Unidades	Coste total
Altavoz	4,35 €	0,00 €	4,35 €	2	8,70 €
Imán	0,38 €	0,00 €	0,38 €	4	1,52 €
Tornillos	0,49 €	0,00 €	0,49 €	6	2,94 €
Enchufe macho	6,99 €	0,00 €	6,99 €	1	6,99 €
Almohadilla	5,90 €	0,00 €	5,90 €	2	11,80 €
Tela acústica	1,20 €	0,00 €	1,20 €	1	1,20 €
Diadema	0,04 €	3,12 €	3,16 €	1	3,16 €
Acolchado	0,01 €	0,15 €	0,16 €	1	0,16 €
Soportes	0,02 €	2,20 €	2,22 €	2	4,44 €
Carcasa inf.	0,02 €	2,80 €	2,82 €	2	5,64 €
Carcasa sup.	0,02 €	2,02 €	2,04 €	2	4,08 €
Funda exterior	0,02 €	2,40 €	2,42 €	2	4,84 €
Sujeción	0,02 €	2,78 €	2,80 €	2	5,60 €
Montaje	0,00€	1,40 €	1,40 €	1	1,40 €
<b>TOTAL</b>					<b>62,47 €</b>

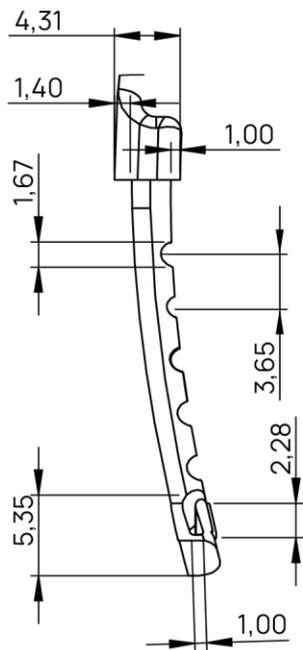




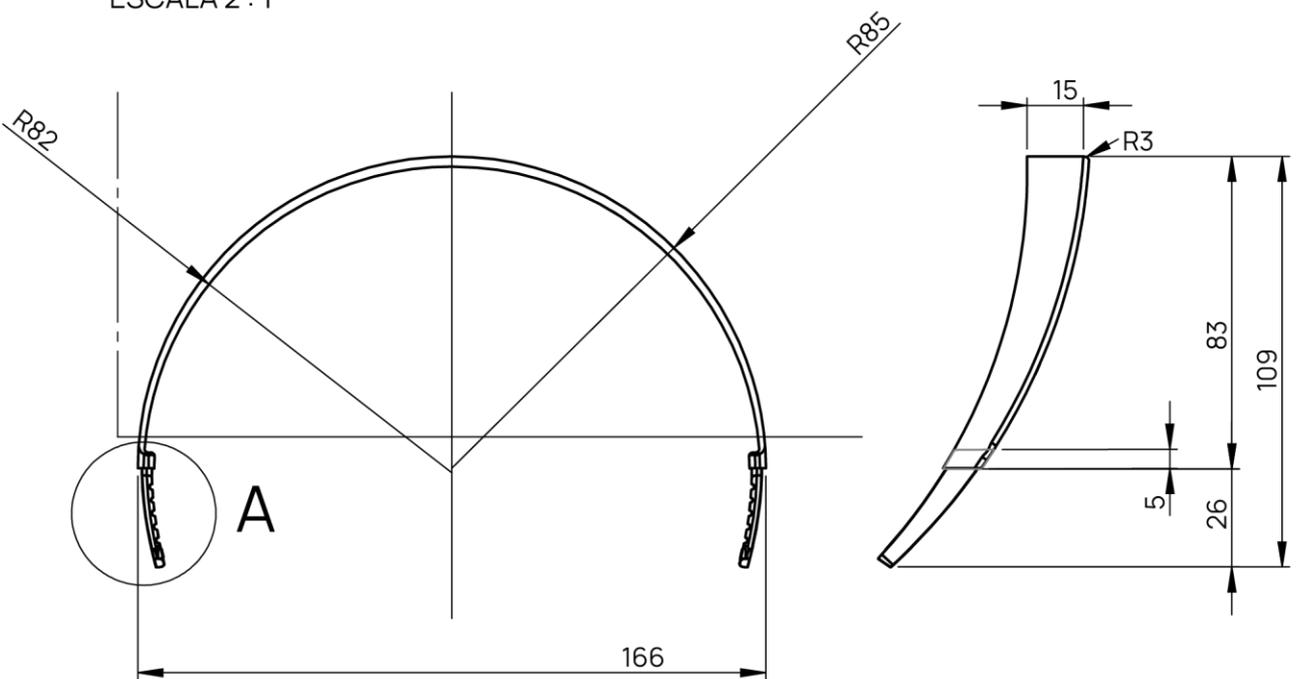
# Diseño de auriculares dirigidos a la interpretación simultánea.

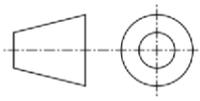
Planos

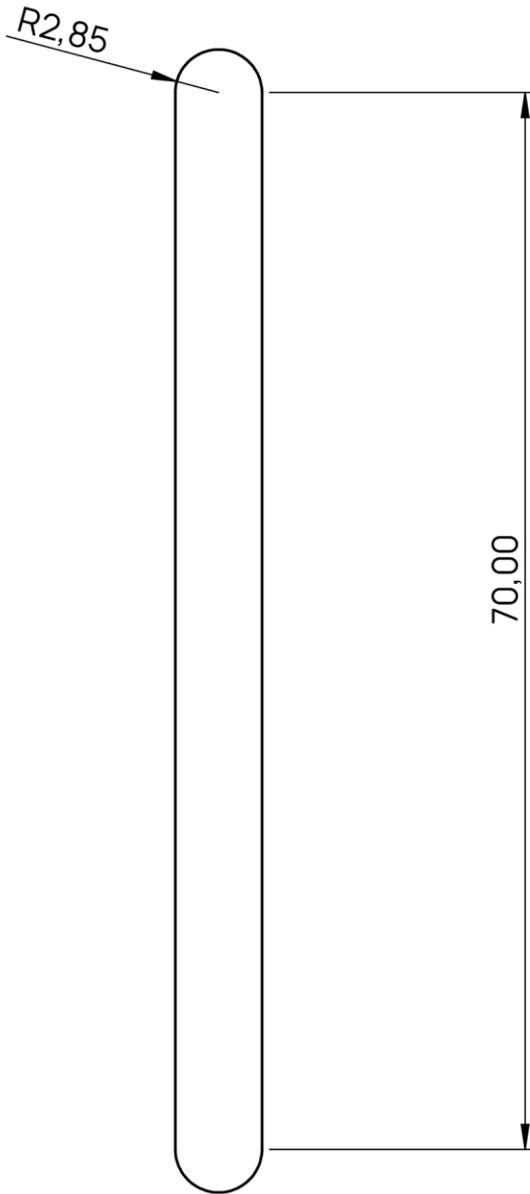
En el siguiente apartado, se describen las piezas diseñadas mediante planimetría. Cabe recalcar que en los planos, las medidas que se abarcan son generales ya que el modelado construido en CAD está preparado para la impresión 3D, lo que ha permitido libertad de diseño (Protolabs, 2022) conllevando al uso de líneas orgánicas “splines” con complejidad de acotación. Los planos son proporcionados para la facilidad de verificación postproducción, comprobadas y verificadas mediante medidas precisas. Se enfatiza que la falta de cotas no limita la adaptación o modificación de diseño en futuras iteraciones.



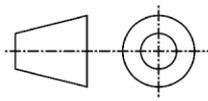
DETALLE A  
ESCALA 2 : 1

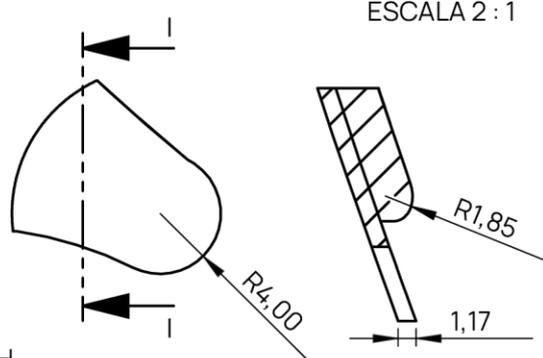
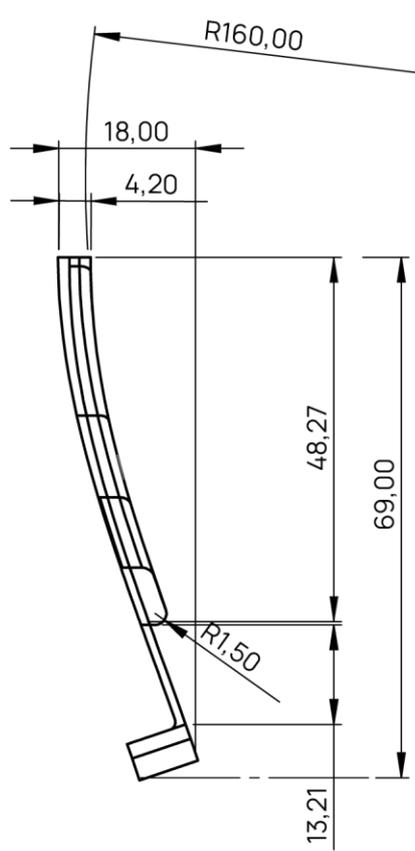
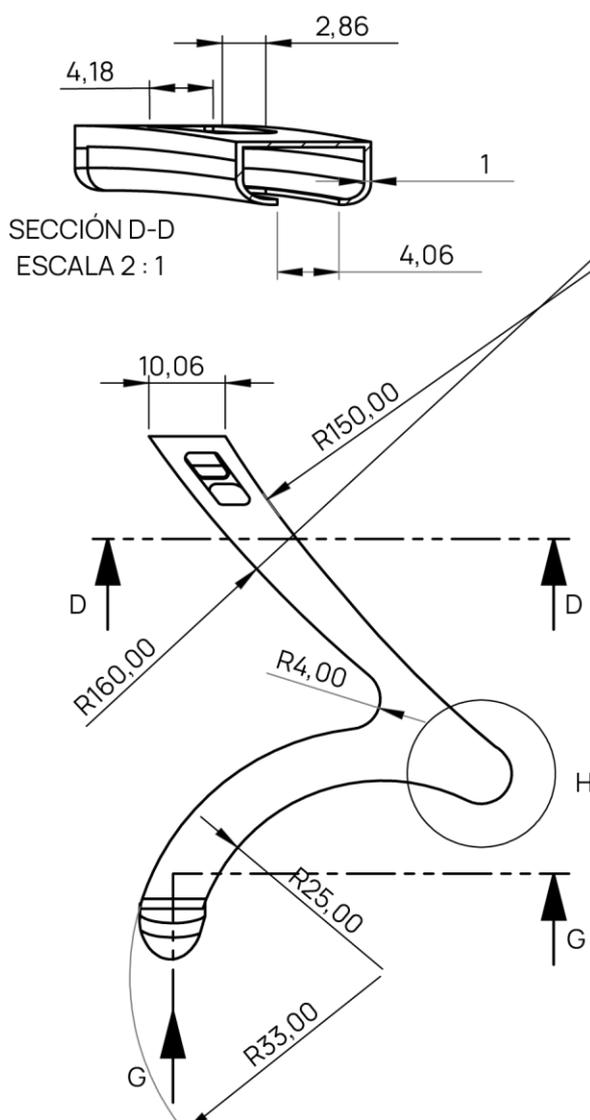


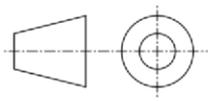
	Fecha	Nombre	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño
Dibujado	29/06/2021	Emanuelly Possamai		
Comprobado		Farias		
Escala	Diadema			Número 1/7
1:2				Sustituye a
				Sustituido por



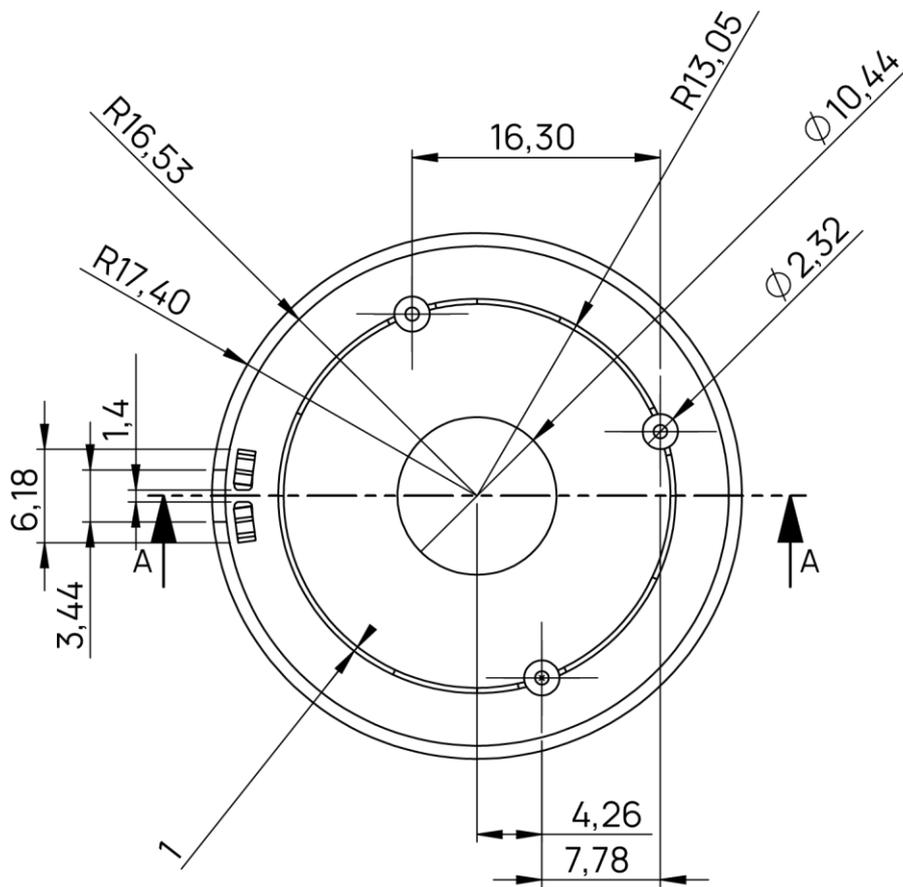
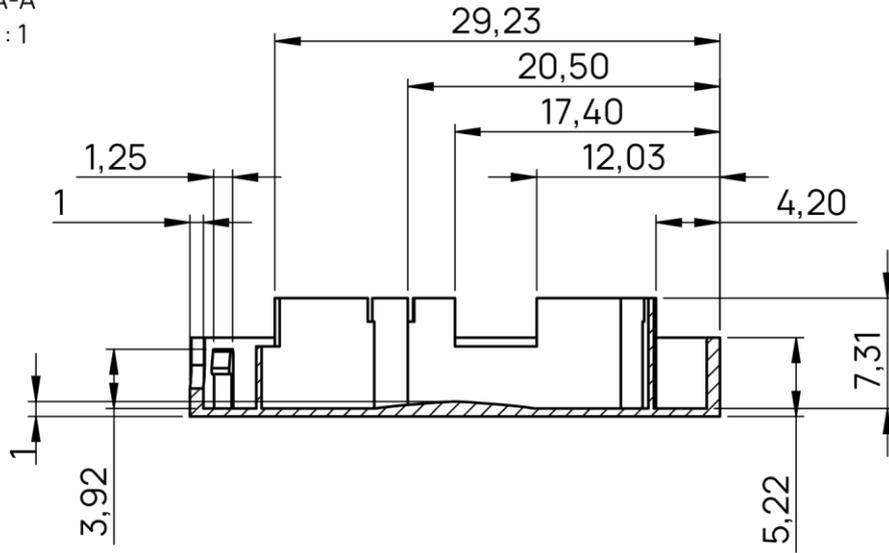
1 mm espesor

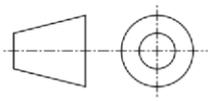
	Fecha	Nombre	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño
Dibujado	29/06/2021	Emanuelly Possamai Farias		
Comprobado				
Escala	Acolchado			Número 2/7
1:1				Sustituye a
				Sustituido por



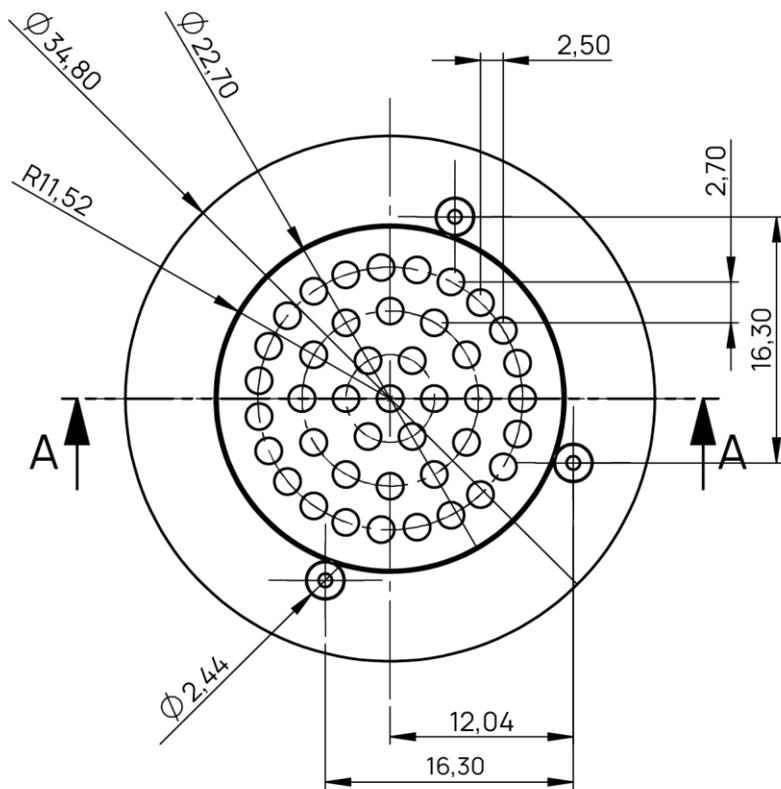
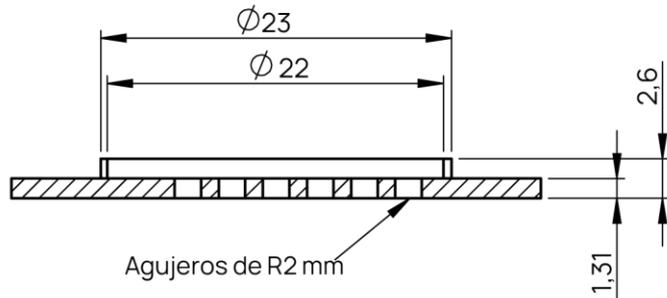
	Fecha	Nombre	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño
Dibujado	29/06/2021	Emanuelly Possamai Farias	
Comprobado			
Escala	1:1		 Número 3/7 Sustituye a Sustituido por
Soporte diadema			

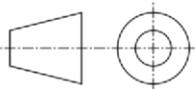
SECCIÓN A-A  
ESCALA 2:1

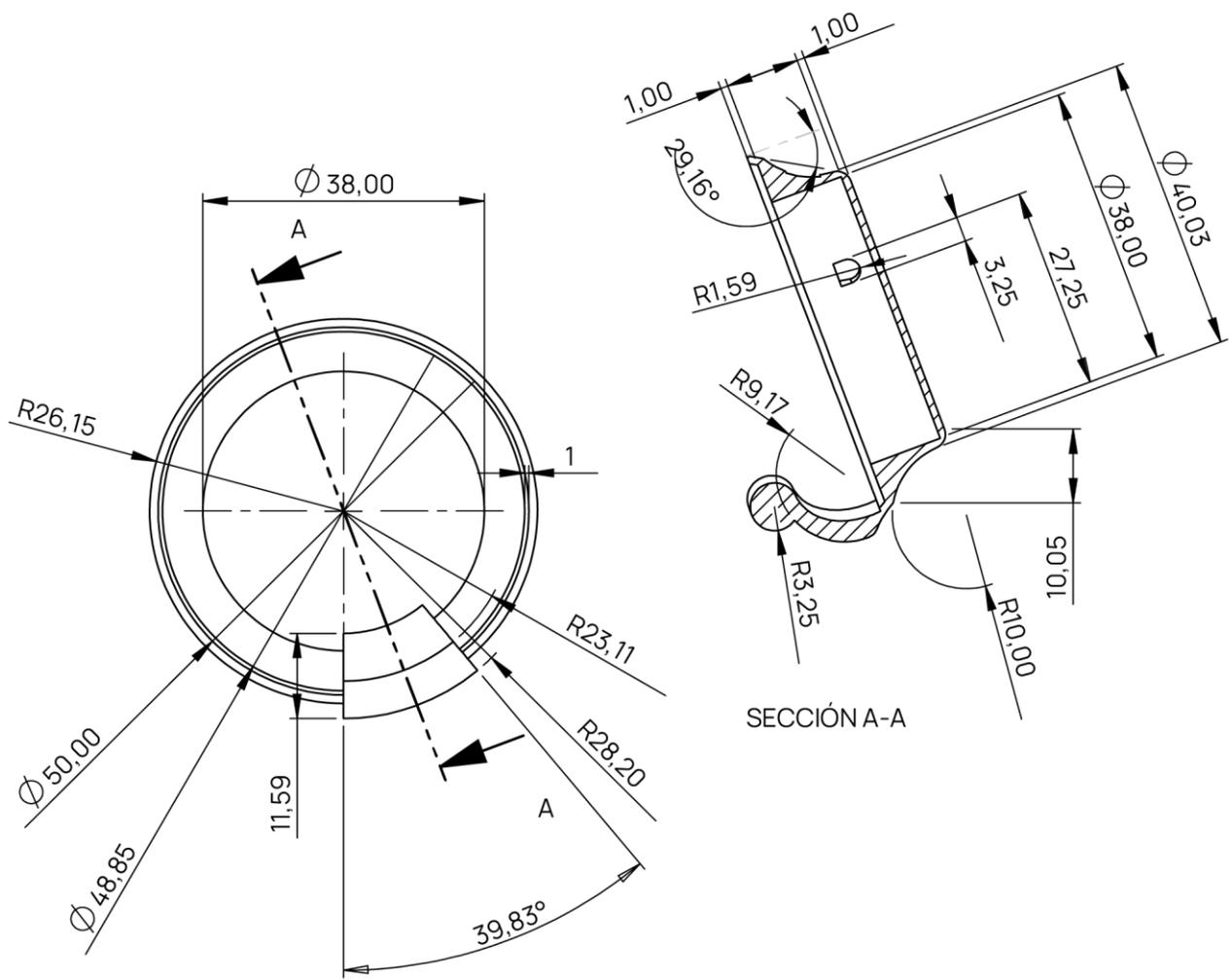


	Fecha	Nombre	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño
Dibujado	29/06/2021	Emanuelly Possamai Farias		
Comprobado				
Escala	2:1			Número 4/7
Carcasa inferior		Sustituye a		
		Sustituido por		

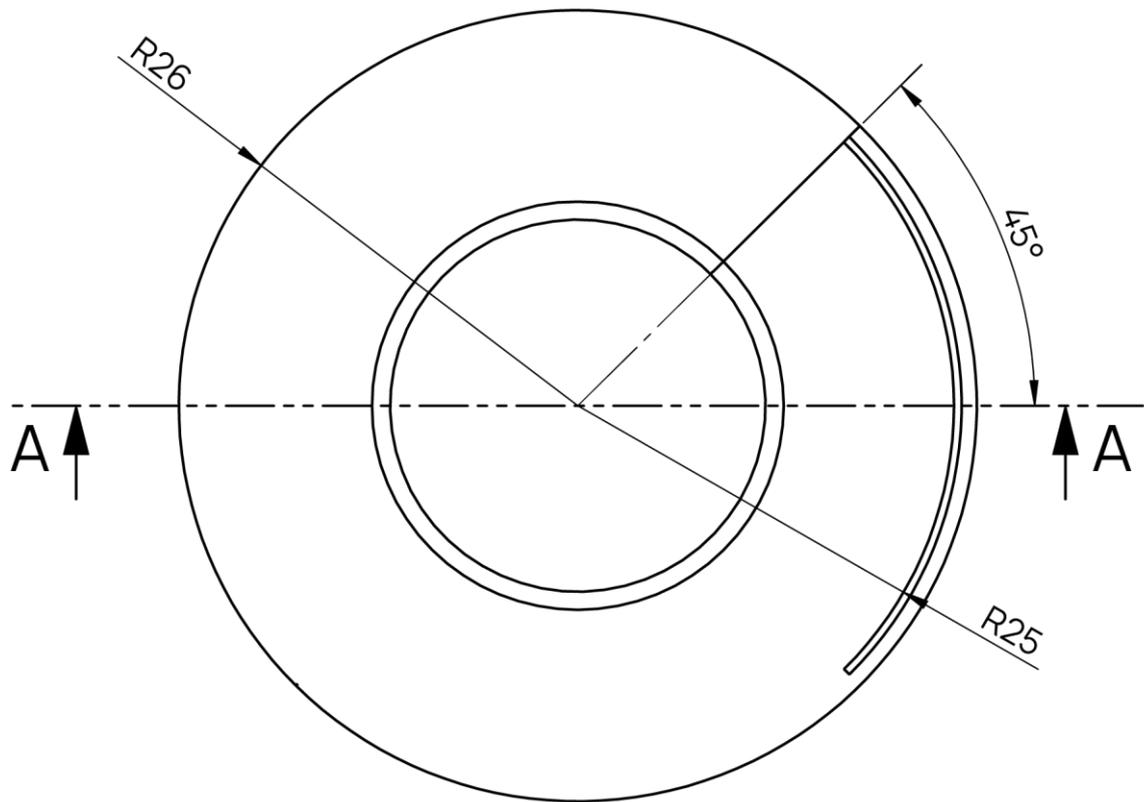
SECCIÓN A-A  
ESCALA 2 : 1



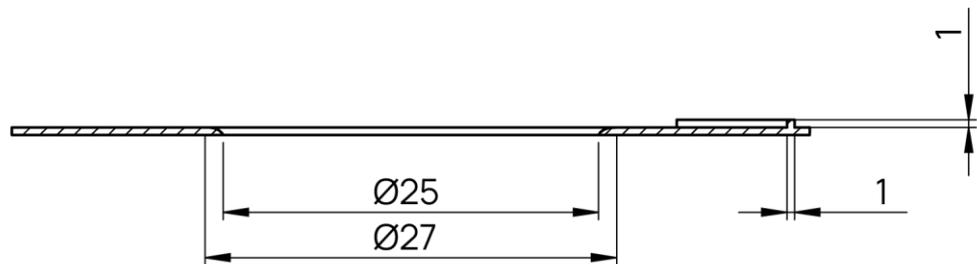
	Fecha	Nombre	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño
Dibujado	29/06/2021	Emanuelly Possamai Farias		
Comprobado				
Escala	Carcasa superior			Número 5/7
2:1				Sustituye a
				Sustituido por



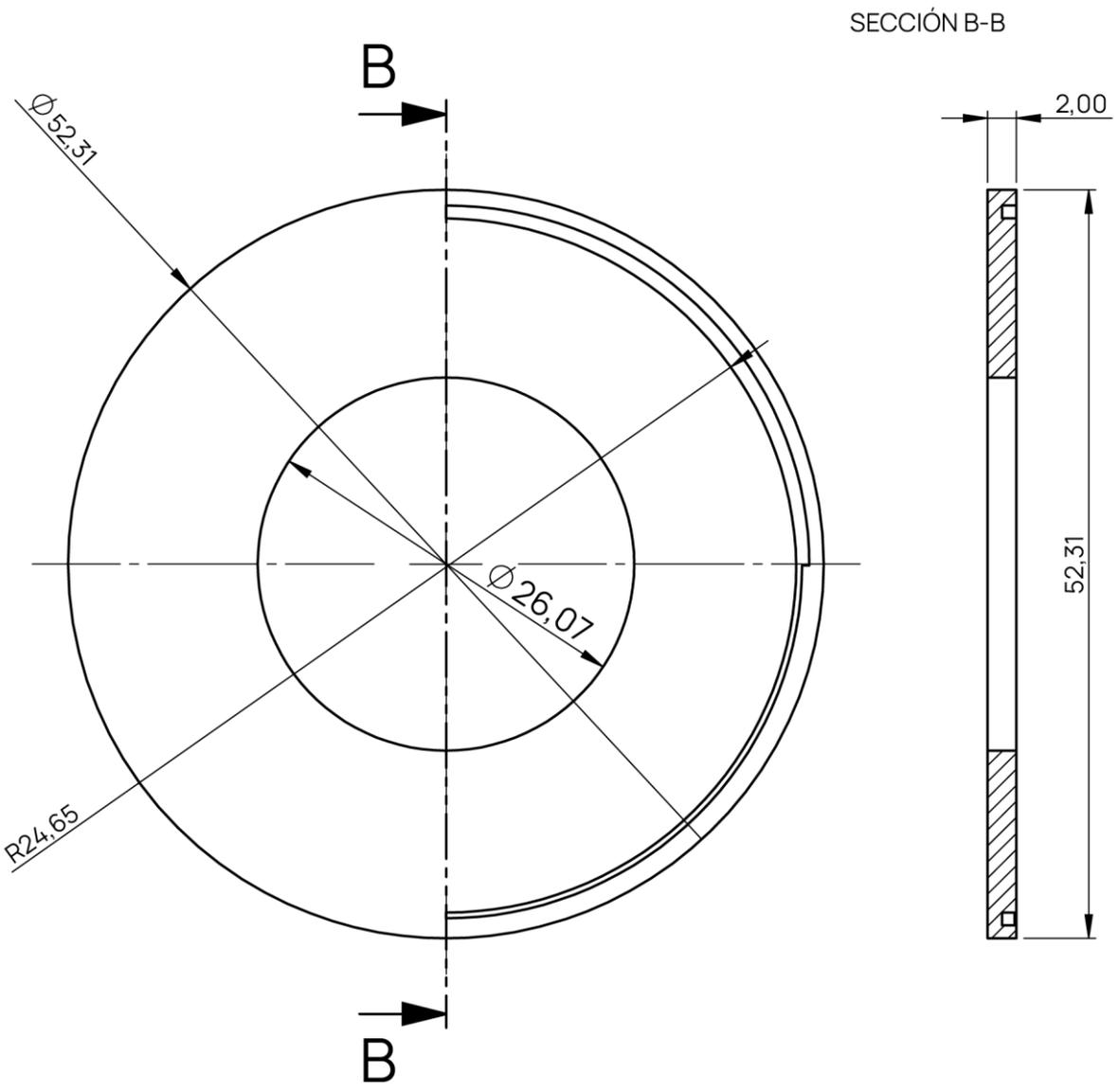
	Fecha	Nombre	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño
Dibujado	29/06/2021	Emanuelly Possamai Farias	
Comprobado			
Escala	Funda		  Número 6/7 Sustituye a Sustituido por
1:1			

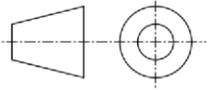


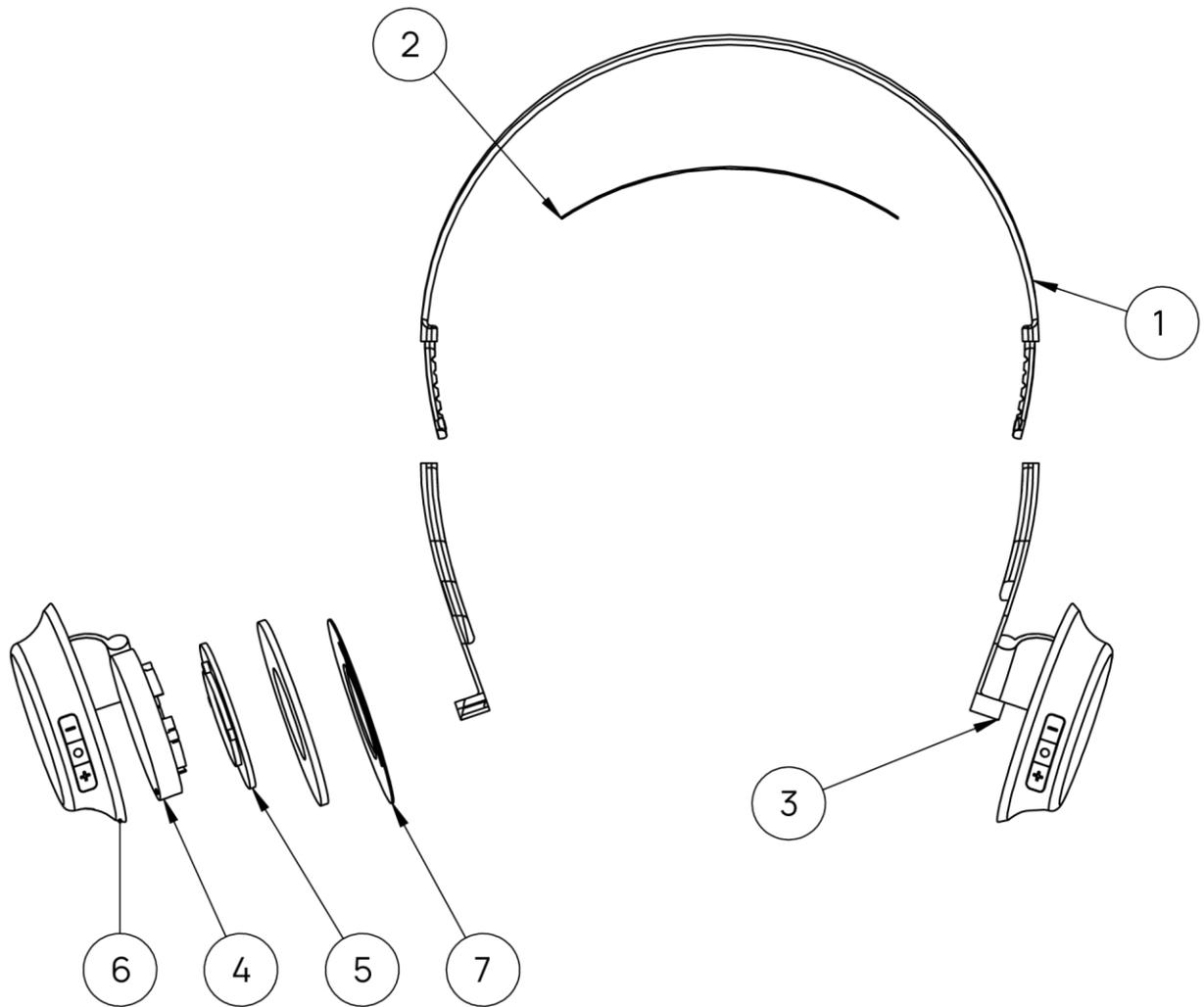
SECCIÓN A-A



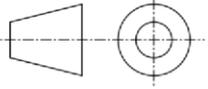
	Fecha	Nombre	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño
Dibujado	29/06/2021	Emanuelly Possamai Farias	
Comprobado			
Escala	2:1		 
	Sujeción almohadilla		Número 7a/7
			Sustituye a
			Sustituido por



	Fecha	Nombre	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño
Dibujado	29/06/2021	Emanuelly Possamai Farias	
Comprobado			
Escala	<b>Sujeción almohadilla</b> 		Número 7b/7
2:1			Sustituye a
			Sustituido por



N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	CANTIDAD
1	Diadema	1
2	Acolchado	1
3	Soporte	2
4	Carcasa electrónica inferior	1
5	Carcasa electrónica superior	1
6	Funda auricular	2
7a	Sujeción almohadilla superior	1
7b	Sujeción almohadilla inferior	2

	Fecha	Nombre	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño
Dibujado	29/06/2021	Emanuely Possamai Farias		
Comprobado				
Escala	1:2		Vista de conjunto	



## Artículo de fondo

---

*Este artículo fue publicado en el número 14-2001, páginas 22 a 35.*

*Siguiendo la línea de la página Web del INSHT se incluirán los textos íntegros de los artículos prescindiendo de imágenes y gráficos no significativos.*

# Datos antropométricos de la población laboral española

## Informe de resultados

**Antonio Carmona Benjumea**

*CNMP Sevilla. INSHT*

### 1. Introducción

El disponer de datos antropométricos de una población determinada, para su aplicación al diseño de equipos y dispositivos que hayan de ser empleados por las personas que la componen, es esencial para que estos elementos estén convenientemente adaptados al uso que se espere de ellos. Una consideración especial merece la disponibilidad y el empleo de estos datos para el diseño de máquinas, puestos de trabajo y equipos de protección, en los que su adaptación ergonómica a los usuarios potenciales no sólo contribuye a su eficacia funcional sino también a incrementar la seguridad y el bienestar de estos usuarios.

El estudio, parte de cuyos resultados se exponen, de manera resumida, en este informe, responde al desarrollo del proyecto nacional INSHT/PN 543, del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). Entre sus objetivos se encuentran el desarrollar un método para la obtención de datos antropométricos de la población laboral española, de acuerdo con los criterios más autorizados y, en particular, con las recomendaciones incluidas en la norma internacional UNE EN ISO 7250:1998<sup>(1)</sup> y, consecuentemente, el establecimiento de una base de datos antropométricos de la población laboral española.

La intención de este resumen es poner los datos antropométricos obtenidos a disposición de las personas interesadas, sin esperar a la publicación de la monografía<sup>(2)</sup> que describe tanto los resultados como los detalles metodológicos del estudio de referencia. Al tratarse de un informe preliminar, no se presenta una descripción circunstanciada de los aspectos formales del estudio; sólo se reseñan aquellos que son necesarios para establecer su alcance y para permitir una aplicación correcta de los datos incluidos, especialmente los que se refieren a las características de la muestra y a la definición de las dimensiones antropométricas consideradas. Por otro lado, los datos que se ofrecen son perfectamente utilizables ya que han sido sometidos al tratamiento apropiado y contrastados con otras bases de datos internacionales e, incluso, utilizados para contribuir a elaborar la información contenida en las normas internacionales UNE EN ISO 7250:1998 y UNE EN 547-3:1997<sup>(3)</sup>.

La fase correspondiente a la medición de las diferentes dimensiones antropométricas seleccionadas ha sido llevada a cabo con la valiosa colaboración de miembros del propio Instituto y de los Organismos homólogos de diferentes Comunidades Autónomas, especialmente representadas por los Gabinetes y Centros de Seguridad e Higiene en el Trabajo de Castellón, Madrid, Murcia, León, Oviedo, Santa Cruz de Tenerife y Zaragoza, en donde, junto al Centro Nacional de Medios de Protección (CNMP) del INSHT, en Sevilla, se han efectuado las medidas. El autor de este informe ha sido el responsable de su diseño, organización, desarrollo y explotación.

Las medidas fueron tomadas durante un período de tiempo comprendido entre junio de 1991 y diciembre de 1996. Durante 1997 y 1998 se efectuó un proceso de verificación y análisis estadístico que se estima apropiado. En febrero de 1999 se establecieron los resultados definitivos.

## **2. Características de la población y de la muestra obtenida**

### **1. Población objeto del estudio**

El universo estadístico está formado por la llamada Población Ocupada de España, al considerar que es el grupo que mejor representa, dentro de aquellos para los que se dispone de datos estadísticos, a la población laboral.

Esta Población, de acuerdo con la información correspondiente a 1996<sup>(4)</sup> estaba formada por:

Población Ocupada: 12.396.000, de los cuales

Hombres: 8.068.800, equivalente al 65'09% del total

Mujeres 4.372.200, equivalente al 34'90% del total

### **2. Muestra representativa de la población objeto del estudio. Obtención**

La estrategia de muestreo seguida se ha establecido teniendo en cuenta las hipótesis siguientes

- La Población Ocupada española se considera homogénea y formada por personas de los dos sexos, en la proporción real que ha quedado indicada más arriba. Se estima que las posibles diferencias debidas a la procedencia geográfica o lugar de residencia, profesión, nivel de estudios, edad, etc. quedarán suficientemente representadas en la muestra por la estratificación a que ha sido sometida, proceso que se describe más adelante. Aunque es obvio que, desde el punto de vista antropológico podrían existir estas diferencias, los objetivos del estudio y el uso para el que se prevén los datos obtenidos hacen perfectamente admisibles estas hipótesis de partida<sup>(5)</sup>. Las indudables diferencias debidas al sexo se asumen por definición.
- La distribución de frecuencias de cada variable, es decir de cada una de las dimensiones antropométricas a medir, se distribuye cuasi normalmente.

	muslo, sentado			6						
24 (4.2.15)	Espesor abdominal, sentado	1127	254,24	39,9 5	1,190	169	190	254	320	356
<b>3 Medidas de segmentos específicos del cuerpo (mm)</b>										
25 (4.3.1)	Longitud de la mano	1126	188,18	9,79	0,292	162	172	188	204	210
26 (4.3.3)	Anchura de la palma de la mano (en metacarpiano s)	1127	89,30	5,99	0,178	75	80	90	99	103
27 (4.3.4)	Longitud del dedo índice	898	73,89	4,64	0,155	64	67	73	82	86
28 (4.3.5)	Anchura proximal dedo índice	1130	0,80	1,50	0,045	17	18	21	23	25
29 (4.3.6)	Anchura distal del dedo índice	1130	18,23	1,62	0,048	15	16	18	21	22
30 (4.3.7)	Longitud del pie	1129	259,36	14,5 6	0,433	220	234	260	282	291
31 (4.3.8)	Anchura del pie	1125	100,34	7,68	0,229	74	87	101	112	117
32 (4.3.9)	Longitud de la cabeza	1126	190,64	7,63	0,227	171	178	191	202	209
33 (4.3.10)	Anchura de la cabeza	1128	147,09	6,99	0,208	131	136	147	158	163
34 (4.3.11)	Longitud de la cara (nasion- mentón)	1030	127,79	10,4 3	0,325	108	114	127	143	156
35 (4.3.12)	Perímetro de la cabeza	1112	572,63	18,2 4	0,547	529	543	572	602	615
36 (4.3.13)	Arco sagital de la cabeza	1127	358,84	24,7 5	0,737	303	320	356	402	420
37 (4.3.14)	Arco bitragial	1126	364,07	18,7 6	0,559	320	332	365	394	405
38 (No incl.)	Distancia interpupilar	1125	63,68	4,30	0,128	53	57	64	71	74
<b>4 Medidas funcionales (mm)</b>										
39 (4.4.2)	Alcance máximo horizontal (puño cerrado)	1126	718,36	48,9 2	1,458	588	632	720	796	825
40 (4.4.3)	Longitud codo - puño	1126	346,45	20,7 1	0,617	297	312	347	380	394

## ANEXO B: ENCUESTA

Preguntas Respuestas **20** Configuración

20 respuestas [Ver en Hojas de cálculo](#)

Se aceptan respuestas

Resumen **Pregunta** Individual

### Usuarios que han respondido

Correo electrónico

- carrion.paloma@gmail.com
- kuartango@gmail.com
- saioa.uzkiano@gmail.com
- kbiguri@gmail.com
- auzmendilur@gmail.com
- leirezakargorta@gmail.com
- cande.cabanillas@ehu.eus
- nekane@nekanesays.com
- Daryl Hanlon@gmail.com

### Nombre, Apellidos

19 respuestas

- Paloma Carrión Valencia
- Patricia Jorge Kuartango
- Saioa Uzquiano Ubillos
- Koldo Biguri
- Lurdes Auzmendi Aierbe
- Leire Azkargorta
- Cande Cabanillas
- Nekane Ramírez de la Piscina Audicana
- Daryl Hanlon

**¿Cuál es tu experiencia relacionada con el campo de la interpretación simultánea? ¿Cuántos años de experiencia tienes?**

20 respuestas

Más de 30

11 años

Un año y medio

Trabajo como intérprete desde 2004

35 años de experiencia

7 años, desde 2016

Más de 20

Llevo más de 20 años realizando interpretación simultánea, cerca de 23, en realidad

16 años

**¿En qué trabajas actualmente?**

19 respuestas

Intérprete y traductores de conferencia

Soy traductora-intérprete

Traductora e intérprete

Intérprete y profesor universitario de interpretación

Jubilada, estoy en una ONG con un proyecto de formación de intérpretes en una comunidad indígena en Colombia.

Soy traductora, intérprete, revisora y profesora de euskera.

Intérprete de conferencias y docencia

Soy traductora e intérprete

Traductor/intérprete

## En el ámbito profesional, ¿Qué tipo de auriculares usas en las siguientes situaciones?

### Al trabajar de manera remota

17 respuestas

- Utilizaba los Sennheiser SC 160 con micro integrado y USB.
- Unos auriculares SONY. Creo que el modelo es MDR-ZX310B.
- Cascos Bang and Olufsen form2i + amplificador Behringer HA400
- No hago
- Trust R
- Unos auriculares de la marca beats.
- Senheiser
- Auriculares con toma USB, cancelación activa y pasiva de ruido y micrófono integrado
- Auriculares in-ear Shure 215

### Sube una foto si puedes del equipo

 [Ver carpeta](#)

4 respuestas

-  16835414122644335944413623721156 - Patricia Jorge Kuartango.jpg
-  AURICULARES - Lurdes Auzmendi.jpg
-  JABRA - Nekane Ramírez de la Piscina Audicana.jpg
-  Shure 215 - Daryl Hanlon.png

### En las instituciones (al realizar conferencias, jornadas, congresos, seminarios etc.)

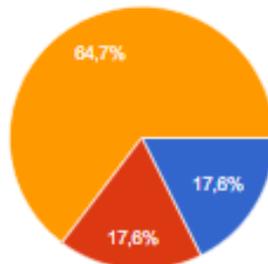
17 respuestas

- Si hay intervenciones a distancia, siempre utilizo los auriculares de la organización. Si no, los Sennheiser semiabiertos HD 599.
- Los mismos.
- Siempre llevo mis cascos y cuando temo que puede que no haya pupitres, también el amplificador
- Auriculares de la cabina
- los que encuentro en el equipo
- Los auriculares de los que disponga cada local.
- Las que hay en los palacios de congresos o donde tenga lugar el evento (con frecuencia son Bosch y Philips)
- Los mismos, tienen también toma jack

### Sobre los siguientes equipos:

17 respuestas

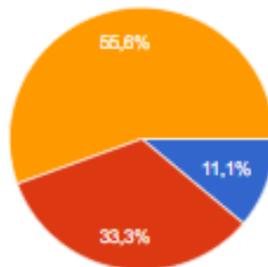
 Copiar



- Tengo/uso este modelo o uno muy parecidos para trabajar
- No tengo/uso este tipo pero conozco este modelo o unos parecidos
- No me gusta este tipo de auriculares para interpretar

18 respuestas

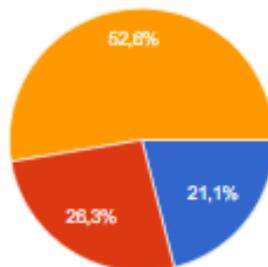
 Copiar



- Tengo/uso este modelo o uno muy parecidos para trabajar
- No tengo/uso este tipo pero conozco este modelo o unos parecidos
- No me gusta este tipo de auriculares para interpretar

19 respuestas

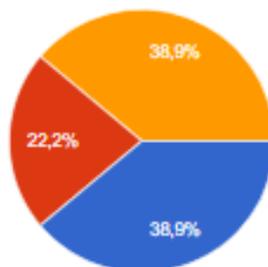
 Copiar



- Tengo/uso este modelo o uno muy parecidos para trabajar
- No tengo/uso este tipo pero conozco este modelo o unos parecidos
- No me gusta este tipo de auriculares para interpretar

18 respuestas

 Copiar



- Tengo/uso este modelo o uno muy parecidos para trabajar
- No tengo/uso este tipo pero conozco este modelo o unos parecidos
- No me gusta este tipo de auriculares para interpretar

### En cuanto a manera de trabajar:

Al estar interpretando, utilizas 1 o 2 orejas?¿Por qué?

20 respuestas

2 orejas, porque me resulta muy molesto que el sonido me entre solo por un oído.

1

2 orejas para oír mejor

2, estoy más concentrada

1 sola para escuchar lo que digo yo

1 porque la otra la dejo semidestapada para oírme a mí misma

2 porque es mucho mejor para proteger mis oídos

2, para no oír el sonido circundante

2, por salud (escucha binaural permite bajar el volumen)

¿Notas alguntipo de daño a tu salud auditiva por esto?

20 respuestas

No

No (pero, normalmente, solo interpreto un día al mes).

Siempre llevo mi equipo porque los auriculares que nos suelen poner no me garantizan un sonido "seguro"

No creo

En principio no, aunque suelo notar cansancio cuando escucho con la misma oreja durante mucho tiempo, por lo que suelo ir cambiando.

Noto dolor interno en los oídos, sobre todo con la remota

Alguna pérdida auditiva

No.

sí cuando hay diferencias de volumen entre los participantes, cuando hay interferencias, aconnes, nitidos

Si tuvieras que elegir un modo de trabajo al interpretar, ¿sería con unos auriculares que tuvieran un **micrófono Integrado** o preferirías que fueran dos cuerpos diferentes? ¿Por qué?

20 respuestas

Independientes. La calidad del sonido es mucho mejor; también es más fácil posicionarse respecto al micrófono y no causar interferencias.

Preferiría dos cuerpos: me parece menos aparatoso, y más fácil de controlar.

Dos diferentes. Durante muchos años padecí una cabina en la que la única opción eran auriculares con micrófono y son un engorro a la hora de hidratarse, toser, es un trabajo extra que atender. Esto no sucede con unos cascos y micrófonos separados. La calidad del audio para el relé (y para el público) suele ser mejor en micros "independientes".

Prefiero micro independiente; los integrados pocas veces tienen control mute

Quizá no he encontrado auriculares con micrófono incorporado lo suficientemente buenos, pero sí me resulta cómo no tener que estar dirigida continuamente al frente, al micro.

Me gusta más cuando el micrófono está aparte, por ejemplo en la mesa de controles, porque así me resulta más cómodo encenderlo y apagarlo rápido.

¿Cuáles dirías que son los fallos más graves/tediosos de los equipos de sonido para el gremio que existen hoy en día?

17 respuestas

Los auriculares de las organizaciones suelen ser poco ergonómicos, incómodos, no se ajustan bien y a veces hay que subir muchísimo el volumen.

No sabría decirte.

El más grave suele ser la ausencia de equipo, encontramos con mesas de sonido que están lejos de nuestro puesto, sin control de sonido... y el no comunicarlo al intérprete de antemano. Con los años una se da cuenta de dónde puede pasar y es fácil llevar el equipo para evitar esos problemas. El sonido que recibimos ha mejorado gracias al uso del streaming y las sesiones en remoto, se preocupan por emitir un buen sonido

Poco mantenimiento o reposición de almohadillas o higienización

La variación en el volumen de llegada

Cuando el sonido se acopla en mitad de una presentación y a veces problemas en la calidad del sonido

La falta de ergonomía y la mala calidad de los materiales

## ANEXO C: PATENTES

01. Leclerc, Michael E.; Degner, Brett W.; Narajowski, David H.; Laurent, Kristopher P.; Bloom, Daniel R.; de Iuliis, Daniele; Stringer, Christopher J.; Tan, Sung-Ho; Diebel, Markus. (24/08/2021). Foldable headphones. (EEUU. Número: US11102567B2) Espacenet Patent Search. European Patent Office.

Esta patente es de interés para el proyecto ya que describe varios recursos para el diseño de auriculares tanto supraaurales como circumaurales. Se discuten proyectos que reducen las dimensiones de la diadema y que permiten opciones de almacenamiento del dispositivo. De misma forma, se analizan diferentes sincronizaciones de las posiciones del vástago del auricular, varias características de ahorro de energía, características de diseño y también de comodidad.

<https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/067214541/publication/US11102567B2?q=circumaural%20headphones>

U.S. Patent Aug. 24, 2021 Sheet 7 of 45 US 11,102,567 B2

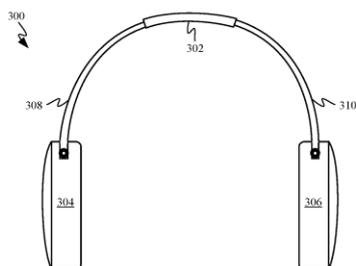


FIG. 3A

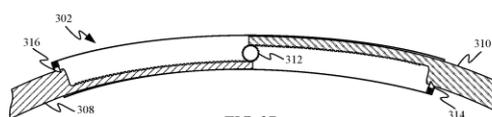


FIG. 3B



FIG. 3C

02. Corona Aparicio, Edwin J.; Bloom, Daniel R.; LeBlanc, Jason Joseph. (31/08/2021). Headphones with rotatable user input mechanism. (EEUU. Número: US11109135B1) Espacenet Patent Search. European Patent Office.

La segunda patente escogida, también para auriculares supraaurales y circumaurales, analiza diseños que mejoran la comodidad del usuario y mejoran el control de los auriculares por parte del usuario. Asimismo, se observan las funciones de comodidad para el usuario que incluyen almohadillas desmontables.

<https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/077464947/publication/US11109135B1?q=circumaural%20headphones>

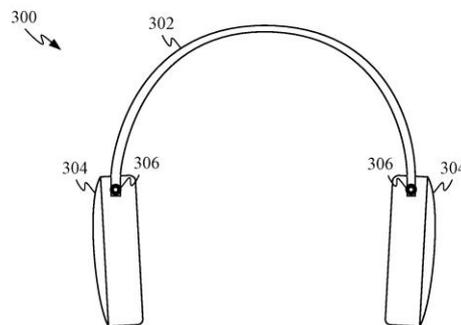


FIG. 3A

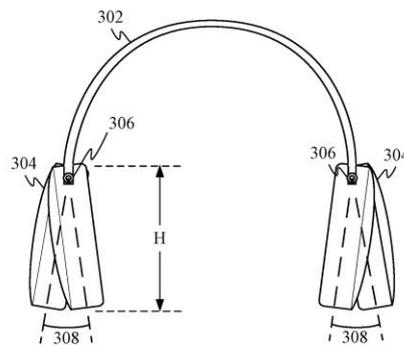


FIG. 3B

03. Yang Bill (26/01/2017). CIRCUMAURAL EARPHONE (EEUU. Número: US2017026736A1)

Espacenet Patent Search. European Patent Office.

El motivo de elección se basa en que en la patente se describe la solución de unos auriculares circumaurales que incluye un marco principal, dos módulos de ajuste y dos copas para auriculares. Los módulos de ajuste giran individualmente para impulsar cada copa del auricular para aumentar o disminuir la distancia a la cabeza del usuario para ajustar una fuerza de sujeción aplicada a la cabeza por las dos copas del auricular.

<https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/057836303/publication/US2017026736A1?q=circumaural%20headphones>

Patent Application Publication Jan. 26, 2017 Sheet 1 of 4 US 2017/0026736 A1

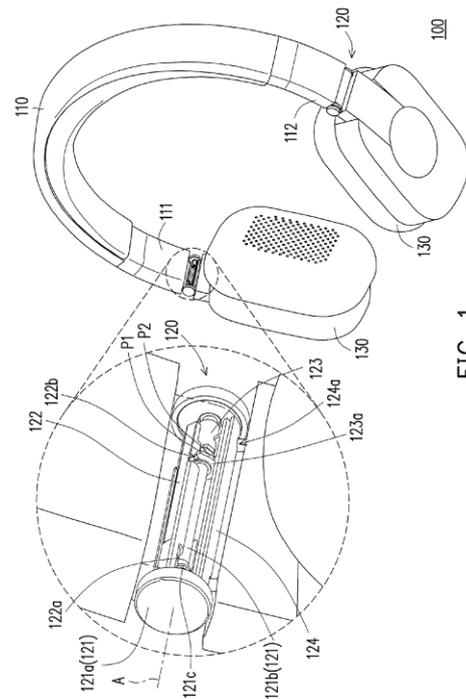
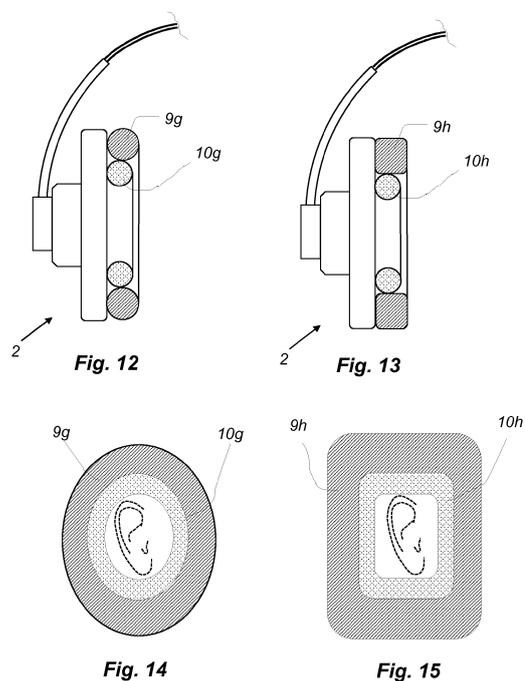


FIG. 1

04. KANN, Peter Ulrik. (05/07/2017). A HEADPHONE WITH TWO EAR CUSHIONS OF DIFFERENT HARDNESS (Francia. Número: EP3188494A1) Espacenet Patent Search. European Patent Office.

En esta siguiente patente se describe el uso de unos auriculares circumaurales con tipos de almohadilla de diferente dureza y forma.

<https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/055069750/publication/EP3188494A1?q=circumaural%20headphones>



11

05. KAETEL, Klaus. (01/06/2021). Auriculares y método para producir auriculares. (España. Número: ES2829633 (T3) Espacenet. Búsqueda de patentes.

[https://es.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=es.espacenet.com&II=2&ND=3&adjacent=true&locale=es\\_ES&FT=D&date=20210601&CC=ES&NR=2829633T3&KC=T3](https://es.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=es.espacenet.com&II=2&ND=3&adjacent=true&locale=es_ES&FT=D&date=20210601&CC=ES&NR=2829633T3&KC=T3)

06. Ko-Fei Hsiao. (28/03/2017). Headphone (EEUU. Número: US9609413B2) Google patents. Búsqueda de patentes.

La patente mencionada define unos auriculares con diadema flexible que une ambas copas de los auriculares. Uno de los dos auriculares es circumaural y el otro intraural. Con este sistema, el segundo auricular puede retirarse sin problema lo que hace de esta innovación una comodidad nueva para el usuario.

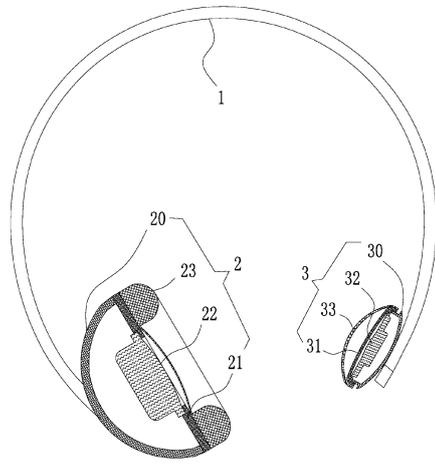
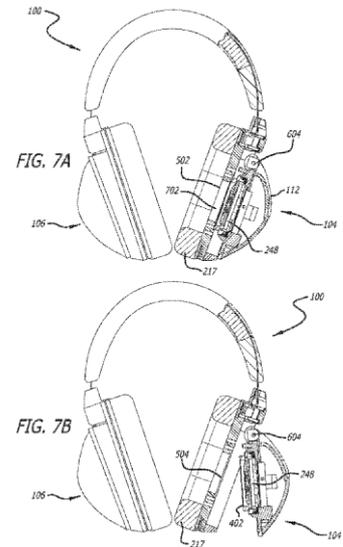


FIG. 1

07. Camila PizarroPascual J.L. Wawoe. (04/02/2015). Headphones with rotatable ear cup (EEUU. Número: US20150222980A1)

Google patents. Búsqueda de patentes.

En la patente mencionada se describe el diseño de unos auriculares con copas rotatorias con dos posiciones (abierto y cerrado).



08. Bond, Ryan Edward. (11/10/2018). EYEGGLASS CUSHIONING DEVICE AND METHOD (EEUU).  
Número: US2018292674A1) Google patents. Búsqueda de patentes.

En esta patente se describe un dispositivo amortiguador para gafas que disminuye la presión ejercida sobre los oídos de un usuario y el área circundante debido al uso prolongado de auriculares, gafas y auriculares circunaurales.

<https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/063710974/publication/US2018292674A1?q=circunaural%20headphones>

Patent Application Publication Oct. 11, 2018 Sheet 1 of 5 US 2018/0292674 A1

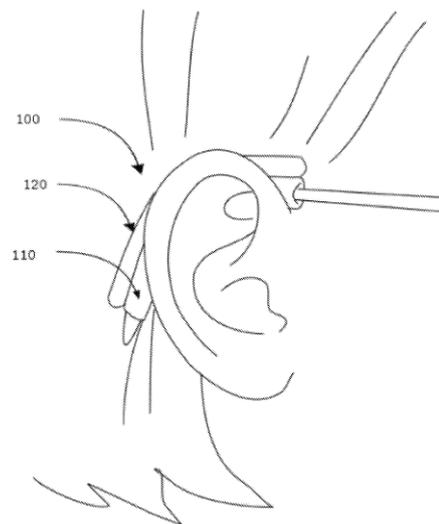


FIG. 1

## ANEXO D: RENDERS Y APOYO VISUAL





## Bibliografía

- Admin, & A. (2022). *Plástico reciclado PP Copo, una alternativa sostenible*. Obtenido de Plásticos Alser.
- Alexmetric. (s.f.). *Alex Metric*. Obtenido de Historia de los auriculares:  
<http://www.alexmetric.com/historia-de-los-auriculares/>
- Alser. (2020). *ALSER. NEW POLYMERS & COMPOUND*. Obtenido de Polipropileno copo 30% talco - Plástico reciclado : <https://www.plasticosalser.com/es/productos/ppc-30t-polipropileno-en-copo-30-talco/>
- Betts, M. M. (Marzo de 2021). *Divergencias en torno al concepto de funcionalismo en la historia del diseño*. Obtenido de Primera Escuela de Chicago, Bauhaus y HfG Hochschule:  
<https://dspace.palermo.edu/ojs/index.php/cdc/article/view/5095>
- C., L. (23 de Julio de 2019). *3DNatives*. Obtenido de ¿Qué tan «ecológico» es realmente el filamento PLA?: <https://www.3dnatives.com/es/ecologico-realmente-filamento-pla-230720192/#!>
- Campos, C. V. (1995). *La interpretación*. Obtenido de Anales de filología francesa:  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=232630>
- CBB Luna, W. S. (2020). *Propiedades reológicas de blendas de polipropileno copolímero/polipropileno reciclado oriundo de recipientes industriais*. Obtenido de SciELO BRASIL: <https://www.scielo.br/j/rmat/a/XqnPrgKPjMPjzZXYknpKsqq/?lang=pt>
- Cruz, A. M., Presiga-Lucena, A. M., & Rodriguez-Cortes, I. C. (Enero de 2009). *Medición de la Eficiencia del Método*. Obtenido de Universidad del Rosario, Escuela de Medicina:  
[https://www.scielo.org/article/ssm/content/raw/?resource\\_ssm\\_path=/media/assets/sap/v11n5/v11n5a09.pdf](https://www.scielo.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/sap/v11n5/v11n5a09.pdf)
- DOĞAN, A., ARUMI RIBAS, M., & MORA-RUBIO, B. (Junio de 2009). *Metacognitive Tools In Interpreting Training: A Pilot Study*. Obtenido de  
<https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/603617>
- Figuro, J. J. (2013). *Diseño Prospectivo de Escenarios para la Ciencia, Tecnología e Innovación al 2040*. Obtenido de Revista de la facultad de la ingeniería industrial:  
<https://www.redalyc.org/pdf/816/81632390012.pdf>

- Flores, G. H. (2015). *Uso de medidas antropométricas para el diseño de estaciones de trabajo*.  
Obtenido de CIATEQDIGITAL REPOSITORIO:  
<https://ciateq.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1020/161>
- FORMLABS. (2021). *Guía de impresión 3D mediante sinterizado selectivo por láser (SLS)*. Obtenido de <https://formlabs.com/es/blog/que-es-sinterizado-selectivo-laser/>
- Fortum. (2022). *Fortum Circo® PP-CF*. Obtenido de <https://www.fortum.com/products-and-services/recycling-waste/fortum-circo/recycled-plastic-granules/fortum-circo-pp-cf>
- G. Williams, H. A. (1975). *Mold-filling studies for the injection molding of thermoplastic materials. Part I: The flow of plastic materials in hot- and cold-walled circular channels*. Obtenido de SPE: <https://4spepublications.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/pen.760150802>
- GALLARDO, E. S. (2016). *Universidad de Guanajuato*. Obtenido de Estudio de la Transferencia de Calor del Proceso de Pegado: <http://repositorio.ugto.mx/handle/20.500.12059/2972>
- García-Garrido, S. (2015). *Diseñadr para una era humanista. Innovación transversal entre Arte, Diseño y Artesanado*. Madrid: IED .
- Gómez, O. T. (Noviembre de 2010). *Criterios de selección*. Obtenido de Revista de la Facultad de Ingeniería Industrial : <https://www.redalyc.org/pdf/816/81619984009.pdf>
- GVMC. (2009). Método de la Suma ponderada. *Divulgación de las actividades científicas, tecnológicas y artísticas ocurridas en los tres campus de la UPV*. Valencia. Obtenido de <http://www.upv.es/visor/media/c6748eb5-fd15-5e40-a2f4-7ebc13b61c9b/c>
- Hachi Quintana, J. G., & Rodríguez Mejía, J. D. (Marzo de 2010). *Estudio de factibilidad para reciclar envases plásticos de polietileno tereftalato (PET), en la ciudad de Guayaquil*. Obtenido de Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana:  
<https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/2450>
- Hansen, G. G.-A. (2009). *Efforts and models in interpreting and translation research*. Obtenido de *Efforts and Models in Interpreting and Translation Research*, 1-315.
- HOBART-BURELA, M. (2 de Diciembre de 2015). *Aiic. Diseño y Construcción de Cabinas para Interpretación Simultánea*. Obtenido de Guía para arquitectos, diseñadores, planificadores y constructores de salas de conferencias:  
<https://aiic.org/document/4796/Diseno%20y%20Construccion%20de%20Cabinas%20para%20Interpretacion%20Simultanea%20-%20SPA.pdf>

- Kurt, M. (Septiembre de 2009). *Experimental investigation of plastic injection molding: Assessment of the effects of cavity pressure and mold temperature on the quality of the final products*. Obtenido de Materials & Design:  
[https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0261306909000089?casa\\_token=uSTYWSuK8MgAAAAA:TaSTtPfnLKdhDDZL3jZ0cl0e2eRG6gBAQBmSwX\\_I8izeUpDLiR1pgo8tOooptQa7lgP3wnmdFQw](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0261306909000089?casa_token=uSTYWSuK8MgAAAAA:TaSTtPfnLKdhDDZL3jZ0cl0e2eRG6gBAQBmSwX_I8izeUpDLiR1pgo8tOooptQa7lgP3wnmdFQw)
- LRR de Aguirre, P. H. (s.f.). *Flexibilidad de ejes rotativos*. Obtenido de Asociación E A española de:  
<http://www.xixcnim.uji.es/CDActas/Documentos/ComunicacionesOrales/10-06.pdf>
- Luengo, M. H. (2004). *Antropometría y diseño*. Academia.edu. Obtenido de Universidad de los Andes, Departamento de Teoría y Metodología, Escuela de Diseño Industrial:  
[https://www.academia.edu/download/34019894/archivo\\_3\\_para\\_tesis.pdf](https://www.academia.edu/download/34019894/archivo_3_para_tesis.pdf)
- Lynn Meijerman Ph.D., C. V. (2007). Cross-Sectional Anthropometric Study of the External Ear. *Journal of forensic sciences*. Obtenido de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1556-4029.2006.00376.x#pane-pcw-references>
- Marques, Y. A. (11 de Noviembre de 2013). *Estrutura e comportamento em solução de copolímeros anfifílicos do tipo poliéter glicol*. Obtenido de Repositório Institucional:  
<https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/6646>
- Martínez, J. L. (Junio de 2014). *ANÁLISIS DE LA DEFORMACIÓN EN LA INYECCIÓN DE TERMOPLÁSTICOS BAJO VARIABLES DE*. Obtenido de UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA: <https://riunet.upv.es/handle/10251/39350>
- Mayorga Pardo, A. S., & Yanchar Yanchar, M. (2019). *Diseño y construcción de un generador de flujo radial de imanes permanentes de neodimio con polos salientes en el rotor*. Obtenido de Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera de Ingeniería Mecánica: <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/30014>
- Mcdonagh, D. (Abril de 2015). *Mood Boards as a Design Catalyst and Resource: Researching an Under-Researched Area*. Obtenido de The Design Journal :  
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.2752/146069204789338424>
- Milán, L. C., & Chévez, F. A. (Mayo de 2014). *Manual de medidas antropométricas*. Obtenido de Universidad nacional de Costa Rica: <https://repositorio.una.ac.cr/handle/11056/8632>

- Moran, M. (Junio de 2020). *Naciones Unidas*. Obtenido de Objetivo 9: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación:  
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/infrastructure/>
- Moran, M. (Junio de 2020). *Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles*. Obtenido de Naciones Unidas:  
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-consumption-production/>
- Moran, M. (Junio de 2020). *Objetivo 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos*. Obtenido de Naciones Unidas:  
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/climate-change-2/>
- Moran, M. (Marzo de 2023). *La Agenda para el Desarrollo Sostenible - Desarrollo sostenible*. Obtenido de Naciones Unidas:  
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>
- Muñoz, D. R. (2023). *Tecnología Del Plástico, D. R. M. P.* Obtenido de Polipropileno: qué es y sus características: <https://www.plastico.com/es/noticias/polipropileno-que-es-y-sus-caracteristicas>
- Pöchhacker, F. (2003). *Introducing Interpreting Studies*. Obtenido de  
<https://doi.org/10.4324/9780203504802>
- Pöchhacker, F. (Septiembre de 2012). *Simultaneous Interpreting*. Obtenido de Oxford Handbooks Online: <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199239306.013.0020>
- Prieto, A. M. (Abril de 2023). *Procesabilidad y sustentabilidad del polipropileno: reciclado mecánico*. Obtenido de Plastics Technology Mexico: <https://www.pt-mexico.com/articulos/procesabilidad-y-sustentabilidad-del-polipropileno-reciclado-mecanico>
- Protolabs. (2021). *Protolabs. Manufacturing. Accelerated*. Obtenido de Moldeo por Inyección de Plásticos: <https://www.protolabs.com/es-es/servicios/moldeo-por-inyeccion/moldeo-por-inyeccion-de-plasticos/>
- Protolabs. (2022). Obtenido de Considere estas pautas cuando diseñe para el Multi Jet Fusion y la sinterización selectiva por láser.: <https://www.protolabs.com/es-es/recursos/sugerencias-de-diseno/como-disenar-para-la-impresion-en-nylon-3d/>

- Ramírez Acevedo, V. M. (2017). *HANDee: Herramienta didáctica para el diseño de productos relacionados con las manos*. Obtenido de Universidad El Bosque:  
<https://repositorio.unbosque.edu.co/handle/20.500.12495/8467>
- Rojas, T. (Julio de 2023). *Plásticos para impresión 3D, guía definitiva*. Obtenido de Tecnología del plástico: <https://www.plastico.com/es/noticias/plasticos-para-impresion-3d-guia-definitiva>
- Romero, A. I. (2013). *Copolimerización del PET con PP funcionalizado usando materiales reciclados*. Obtenido de Instituto Politécnico Nacional:  
<https://es.studenta.com/content/114464374/25-1-16563>
- Ruiz Mezcuá, A. (2010). El equipo de interpretación simultánea y sus implicaciones didácticas. *Traducción e Interpretación*. Málaga: Universidad de Málaga, Servicio de Publicaciones. Obtenido de RIUMA: <http://hdl.handle.net/10630/4732>
- RUIZ, M. A. (2000). *LA REGLA DE LA MAYORÍA Y LA FORMULACIÓN DE DOCTRINA CONSTITUCIONAL*. Obtenido de Revista Española de Derecho Constitucional:  
<https://www.jstor.org/stable/24883475>
- Stasiunas, R. (2001). *Overview of Headphones*. Obtenido de Aalto University:  
[https://mycourses.aalto.fi/pluginfile.php/666520/course/section/128564/Rytis%20Stasiunas\\_1929995\\_assignsubmission\\_file\\_Modeling\\_of\\_Headphones%20Rytis%20Stasiunas%20revised%20final.pdf](https://mycourses.aalto.fi/pluginfile.php/666520/course/section/128564/Rytis%20Stasiunas_1929995_assignsubmission_file_Modeling_of_Headphones%20Rytis%20Stasiunas%20revised%20final.pdf)
- TodoEnPolímeros. (Noviembre de 2018). *Todo en polímeros*. Obtenido de PROCESOS DE MOLDEO:  
<https://todoenpolimeros.com/procesos-de-moldeo/>
- Valades, B. (2021). *EL POLIPROPILENO Y EL PLÁSTICO RECICLADO*. Obtenido de Globa Plast:  
<https://globaplast.com.mx/polipropileno-y-plastico-reciclado/>
- Valdivia, A. K. (Junio de 2018). *Revista IUS*. Obtenido de Entre el derecho de los diseños y las patentes: <https://es.scribd.com/document/427895870/Introduccion-a-a-Ingenieria-DYM#>
- Vinita Murgod, P. A. (2013). Anthropometric study of the external ear and its applicability in sex identification: assessed in an Indian sample. *Australian Journal of Forensic Sciences*. Obtenido de  
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00450618.2013.767374?scroll=top&needAccess=true&role=tab>

Vitoria, T. B. (2009). *Estudio y modelización de la procesabilidad mediante moldeo por inyección de materiales termoplásticos*. Obtenido de TESIS DOCTORAL. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/dctes?codigo=82317>

Zatec. (2022). *ZATEC. Technical Plastic Injection*. Obtenido de DIGI-REC 4.0 (optimización del impacto ambiental en inyección de plásticos): [https://www.zatecsa.com/en/proyecto\\_dig-rec\\_4-0\\_optimizacion-impacto-ambiental-en-inyeccion-de-plasticos/](https://www.zatecsa.com/en/proyecto_dig-rec_4-0_optimizacion-impacto-ambiental-en-inyeccion-de-plasticos/)