



ANEXOS

Diseño de casco para ciclistas basado en fabricación aditiva como innovación para conseguir una mejor personalización de productos de seguridad:

Bicycle helmet design based on additive manufacturing in order to get a better personalized security product.

Autor/es

Kevin Fittschen Anento

Director/es

Dr. Jorge Santaloria Mazo

Ingeniería de diseño industrial y desarrollo del producto

Facultad de ingeniería y arquitectura

2019/20

Tabla de contenidos

Introducción

Dossier de diseño

Fase 1 investigación

Estado del arte

Definición de casco de protección.....	9
Historia de los cascos de bicicleta	9
Tecnologías de impresión 3D	10
Tecnologías de digitalización.....	11
Aplicaciones	12

Planificación

Introducción	13
Explicación de las fases	13
Tareas a realizar.....	14
Hitos del proyecto.....	19
Diagrama de Gantt	20

Estudio de mercado

Tipología de cascos	21
Materiales utilizados.....	25
Proceso de fabricación	25
Tablas de productos	26

Estudio empresarial DAFO

Introducción	28
Objetivos	28
Proceso seguido	28

Estudio estadístico sobre la población

Introducción	32
Objetivos	32

Conclusiones.....	33
-------------------	----

Fase 2 desarrollo conceptual

Creatividad

Introducción.....	36
Grupal	36
Individual.....	37

Conceptos

Introducción.....	39
Concepto 1. Casco urbano plegable	40
Concepto 1. Casco urbano plegable	41
Concepto 2. Casco de competición innovación aerodinámica.	47
Concepto 3. Casco de cartón para uso esporádico.....	53

Fase 3 Desarrollo técnico

Análisis funcional

Introducción.....	59
Conocer el objeto	60
Definición de funciones.....	61
Funciones sin ordenar y sin clasificar	63
Funciones ordenadas por importancia	64
Clasificación de la importancia	64
Pliego de condiciones.....	65
Funciones para el producto y prototipo	66

Diseño de marca

Introducción.....	67
Definición de valores y objetivos.....	67
Naming (brainstorming).....	68
Diseño de logotipo	69
Desarrollo de variantes.....	70
Vectorización	71

Desarrollo de combinaciones.....	72
Resultado y aplicación: imagotipos e isotipo	74
Colores corporativos	75
Tarjetas de presentación	76
Aplicación de marca.....	77
Diseño web	
Introducción.....	78
Organización de la información	78
Adquisición: dominio y host.	79
Diseño gráfico.....	79
Desarrollo formal	
Introducción.....	82
Tipos de modelado 3D.....	82
Resultado	83
Proceso.....	83
Pasos seguidos.....	85
Avance temporal del producto	87
Renders de las piezas.....	88
Renders finales para explicación del CAD	90
Colores ofertados.....	91
Prototipado: display intermitentes.....	92
Pruebas estéticas	93
Diseño de prototipo	
Introducción.....	94
Diseño conceptual electrónico.....	94
Presupuesto electrónica.....	96
Primera prueba en board con arduino.....	97
Impresión 3D	99
Primer prototipo (verificación)	100

Diseño de servicio	
Introducción	102
Diseño de servicio	
Servicio ofrecido por OKH.....	103
Pruebas del servicio.....	104
Personalización	106
Propuesta de automatización (obtención arco anterior-posterior)	109
Selección de materiales	
Introducción	110
Carcasas.....	110
Almohadilla	111
Uniones.....	112
Conclusión	113
Proceso de fabricación	
Introducción	114
Propuesta de aplicación de fabricación aditiva.....	114
Estrategia de lanzamiento	
Introducción	115
Diseño de estrategias de lanzamiento del producto.....	115
Estudio estadístico	
Introducción	
Objetivos	
Definición y clasificación de variables	
Variables cualitativas.....	121
Análisis de variables	
Cualitativas nominales	122
Cualitativas binarios.....	125
Conoce el material de su casco	125
Cualitativas ordinales	127

Estudio de independencia de variables	129
Conclusiones.....	132

Bibliografía

Software	134
web	134
Libros consultados	135
Referencias	135

Tablas de productos

Diagrama de Gantt

Dossier de diseño

Introducción

En este proyecto se va a utilizar la fabricación aditiva para innovar sobre el diseño de los cascos de protección que se utilizan principalmente para ir en bici, aunque la idea es extrapolable a otras modalidades deportivas en las que se use un casco de seguridad como la escalada. La idea principal es obtener un producto que tenga un mayor nivel de personalización ayudándose en estas tecnologías de vanguardia, además de ser un motivo más para seguir desarrollando las tecnologías del futuro como la impresión 3D, que a día de hoy ya tiene muchas aplicaciones pero aún no está en su máximo potencial.

El proyecto conllevará el diseño de tres conceptos, siguiendo el esquema habitual utilizado a lo largo de la carrera de ingeniería de diseño industrial y desarrollo del producto:

- Fase 1. Investigación
- Fase 2. Conceptualización (generación de ideas y selección de la ganadora)
- Fase 3. Desarrollo técnico y formal del concepto a presentar.

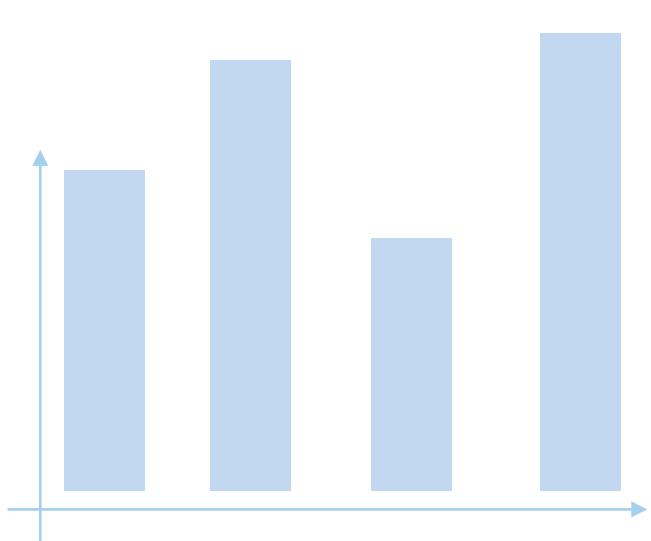
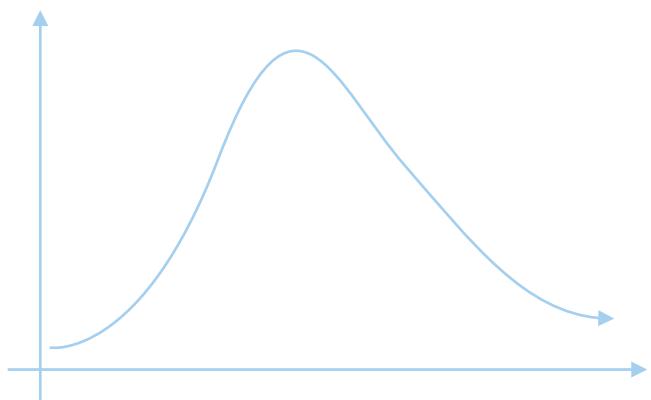
Se buscará generar un concepto ganador que pueda competir en el mercado con los cascos de protección existentes, basándose en estos para detectar puntos fuertes y debilidades, los cuales serán lo que necesite el producto para ganarse un hueco en el mercado.

Se harán estudios estadísticos en la población con la intención de obtener líneas guía en la actuación y selección del concepto con factores como, sexo y edad de los usuarios, colores de venta, precio mínimo y máximo del casco, funciones, etc...

Se harán estudios empresariales con el objetivo de encaminar el proyecto hacia la generación de una marca que acompañe al producto además de posibles formas de introducirlo en este.

FASE 1

Investigación



Estado del arte

Definición de casco de protección.

Es un producto de seguridad diseñado para proporcionar protección craneal y en algunos casos también cervical, para que el usuario pueda desempeñar una actividad de forma más segura.

En nuestro caso, el casco de bici, protege frente a contusiones y lesiones que pueden ser recibidas por la actividad física del ciclismo, sea tanto deportiva, profesional, o ciclismo urbano con actividades como ir a trabajar o dar un paseo.

Algunos países han desarrollado legislaciones para el uso del casco y esto ha conllevado en que en los últimos años hayamos presenciado una tendencia al alza del uso de este. Aunque esto crea un poco de controversia debido a que también puede provocar el efecto de desanimar al uso de la bicicleta, además de haber estudios que relacionan países donde se usa el casco por reglamentación con el hecho de que haya más lesiones en la cabeza que en los que no es obligatorio.

Historia de los cascos de bicicleta

Los primeros cascos de bicis de los que se tiene documentación fueron fabricados por MSR, un fabricante de equipo de montañismo, y Bell, fabricante de cascos para automóviles y motocicletas de competición. Estos cascos eran el resultado del desarrollo de las líneas de producción ampliadas de los cascos del motociclismo y deportes de motor en espuma de poliestireno (EPS) y con carcasa exterior duras de plástico policarbonato. El departamento de Bell que se encargó de esta fabricación de cascos para bicicletas, cerró y cesó su fabricación en 1991, pasando a formar parte del mundo de la competición de nuevo.

Ese primer casco diseñado para bicicletas exclusivamente, se llamaba Bell Biker, y estaba conformado por una cubierta dura de poliestireno-lineal lanzado en 1975. Al no haber antecedentes no había ningún estándar en el que basarse, el único aplicable era el de Snell, y solo sería pasado por un casco ligero de motocicleta de cara descubierta. Con el tiempo, el casco sufrió rediseños y entorno a 1983 Bell sacaba al mercado el V1-Pro, el primer casco de el mismo poliestireno que se usaba en la competición (recordemos que la empresa se dedicaba al diseño de cascos para la competición de motocicletas y automóviles). En 1984 Bell lanzó, el Li'l Bell, un casco de niños sin carcasa exterior, estos primeros cascos disponían de poca ventilación.

En 1985 Snell introduce la norma Snell 85, el primer estándar para cascos de bicicletas, posteriormente depurada en B90 y B95. En 1990 una encuesta mostró que entorno a el 90% de los cascos en venta eran Snell B90 certificado, pero en 1998 casi ningún casco lo era.

Las carcasa duras dejaron de usarse, entorno a los 2000 ya solo eran usados por patinadores y ciclistas acrobáticos BMX. Además se realizaron innovaciones en la sujeción de los cascos a la cabeza sustituyendo al antiguo sistema de cojines de diferente grueso.

Estado del arte

Tecnologías de impresión 3D

Es una tecnología de fabricación, en concreto fabricación aditiva, es decir que crea formas a base de añadir material y no de quitarlo, añadiendo capas según un modelo digital 3D.

Existen muchos tipos de tecnologías de impresión 3D, entre ellas las principales son:

- FDM, Modelado por deposición fundida.

El material está en estado inicial en estado sólido, en concreto en bobinas de plástico normalmente de 1 kg, en diferentes colores y compuesto, habitualmente PLA, ABS y PET, aunque a veces también Nylon. El material se funde a través de un extrusor y va formando las capas del modelo 3D. Son las impresoras más conocidas por el público no experto.

- SLA, Esteriolitografía

Una resina líquida es la materia prima, es polimerizada gracias a la luz ultravioleta provocada por un haz de luz que crea las capas del modelo. Consiguen buenos acabados aunque las piezas no tienen las propiedades mecánicas que tienen otras tecnologías.

- SLS, Sinterizado selectivo por láser.

La materia prima es un polvo plástico, que es fundido por un haz láser a alta temperatura creando así la capa del modelo que se desea, son precisas y rápidas aunque tienen un coste elevado.

- MJ, Inyección de material.

El estado inicial es una resina líquida, que al juntarse con un catalizador crea una capa de plástico dura. Son máquinas muy caras y con una materia prima también de coste elevado pero permite una representación con un aspecto y propiedades cercanas a las que podría tener una pieza fabricada por inyección.

- SLM, Fusión selectiva por láser.

Es similar a la tecnología de SLS pero esta vez el polvo es metálico, lo que lo hace ideal para prototipos funcionales en el que las piezas son capaces de aguantar mucho estrés. Sin embargo el coste por unidad es muy elevado, solo es rentables para lotes pequeños.

Las técnicas de impresión que se van a utilizar en este proyecto son **mayoritariamente FDM** y quizás MJ.

Estado del arte

Tecnologías de digitalización

Son unos dispositivos que permiten digitalizar una pieza, entorno o incluso persona. Tiene aplicaciones tanto industriales como para videojuegos, cine, restauración y mantenimiento de patrimonio entre otras.

Tecnologías de digitalización principales:

- Escáner Laser 3D

Mide puntos en lotes, los cuales tras un tratamiento adecuado permite ser transformado a una maya y esta en un modelo en 3D.

- Fotogrametría

Es una técnica de digitalización utilizada mucho en el cine y los videojuegos. Crea modelos 3D a partir de una serie de imágenes tomadas con control y cuidado, se dispone de decenas de cámaras y un objeto fotografiado en una posición, para hacer una foto cada cámara, esto permite una rápida digitalización, no es tan precisa como otras técnicas pero el ratio calidad/precio además de su velocidad es muy elevado. Puede hacerse solo con una cámara, pero suele ser necesario disponer de patrones en el objeto o usuario que se digitaliza.

- Escaneo por luz estructurada

Una luz normalmente blanca, escanea y genera superficies (no puntos), lo que permite una facilidad superior a los puntos en cuanto al tratamiento de estas siendo un sistema más rápido que el escaneado láser y más preciso que la fotogrametría.

- Tiempo de vuelo (láser)

Una máquina registra el tiempo que tarda en ir y volver un haz láser generando así un único punto en el espacio. Aunque pueda parecer lento, estas máquinas pueden generar puntos a una velocidad enorme y distancias bastante grandes lo que hace a esta técnica muy versátil para aquellos que buscar digitalizar entornos como, edificios, cuevas, campos, sets para videojuegos, etc.

- Medida por coordenadas

Este sistema es el más preciso de todos, realmente podría no caber dentro del apartado de digitalización, puesto que es tan lento que no se usa con ese propósito, sino que es utilizado para metrología, es decir control de calidad. Estas máquinas lo que hacen son (tras una meticulosa calibración diaria) medir puntos de una pieza a comprobar, con esos puntos generas una superficie de medida en el ordenador (de ahí que esté en el apartado de digitalización) con esa superficie puede comprobar si las cosas de la pieza real distan mucho de las cotas específicas del diseño y aprobar o no su fabricación.

Estado del arte

Aplicaciones

La digitalización es una técnica relativamente nueva de la ingeniería, pero se está usando ya en otros sectores como se ha dicho anteriormente, por ejemplo en el cine y los videojuegos. Pero además de la industria y lo lúdico, cumple funciones muy importantes en la salud y el deporte.

- Salud

Se usa en la reconstrucción de partes para pacientes que han podido perder partes de su cuerpo como por ejemplo la oreja. Hay un estudio que realiza la reconstrucción de una oreja de un paciente que la ha perdido haciendo un escaneado en 3D de la otra oreja y construyendo un modelo que luego se convierte en una prótesis y un cirujano consigue instalar en el paciente.

Otro caso muy común, es la generación de prótesis de brazos y piernas y similares, en las que es importante la correcta adecuación al muñón del paciente para asegurar así un agarre de calidad a parte de un diseño de succión óptimo para la geometría escaneada.

- Deporte

Al igual que en el ejemplo anterior, hay deportistas de élite que han sufrido accidentes y pasan a competir como deportistas en categorías paralímpicas. Estos necesitan unas prótesis especiales hechas en carbono con sujeción absoluta puesto que las exigencias mecánicas son muy altas.

La aplicación más similar a la de este proyecto es este punto, la adaptación de partes de apoyo de un producto a un deportista con la intención de hacerlo más óptimo para su uso, es decir es una **personalización de un producto de competición para tener una ventaja frente al rival**.

“Caso de moto GP”:

Los cascos de moto GP no son la excepción. Es una categoría deportiva donde la investigación se lleva al último nivel. Cuando la seguridad de sus pilotos es lo más importante, las escuderías como Honda, efectúan estudios de luz estructurada sobre las cabezas de sus pilotos para producir cascos de motocicleta más eficaces, diseñados especialmente para ellos.

Además de un estudio aerodinámico en profundidad puesto que cada centésima cuenta.

El proyecto va a ser similar a esto pero para ciclismo, como servicio y motivo de compra.



Ilustración 1. Escaneado de la cabeza de Marc Márquez.



Ilustración 2. Moto GP en túnel de viento

Planificación

Introducción

La planificación de un proyecto es una de las partes más importantes del proyecto pudiendo acabar el proyecto con buenos o malos resultados en función de esta.

El proceso de gestión de proyectos tiene un patrón común y aunque cada uno de ellos es distinto *per se* y de todos y cada uno de ellos se aprende algo que se debe aplicar en los proyectos posteriores.

El desarrollo de un proyecto conlleva la realización de cinco fases.

1. Identificación del proyecto
2. Planificación del proyecto
3. Ejecución del proyecto
4. Control del proyecto
5. Cierre del proyecto

Aunque pueda parecerlo, las fases no son consecutivas, puesto que por ejemplo, la fase de control, no es una acción puntual que se realiza tras ejecutar el proyecto, es un ciclo entre ejecución, control y replanificación o ajuste constante para conseguir acabar el proyecto en las fechas acordadas previamente en la fase de identificación del proyecto. Aunque, el orden puede ayudar a dar una idea de los pasos que habría que seguir de forma secuencial.

La norma que marca las directrices de dirección y gestión de proyectos es la **UNE-ISO 21500:2013**

Explicación de las fases

- Identificación del proyecto:

En esta fase se definen los alcances principales del proyecto, las fechas y presupuestos. Esto permite al cliente o inversor tomar la decisión de seguir adelante con el proyecto o no. En este contexto de trabajo de final de grado esta fase equivaldría a la **propuesta del trabajo de final de grado**.

- Planificación del proyecto:

En esta fase se definen las tareas y recursos necesarios para la correcta consecución del proyecto en los plazos acordados. Además, de las conexiones inicio-fin, inicio-inicio, fin-fin, entre otras, que las tareas necesiten, por ejemplo, tengo que comprar antes material para la impresora 3D de ponerme a imprimir el prototipo, sino no se podrá ejecutar ésta última. En este caso aquí se está redactando la planificación del proyecto.

También se redactan los planes del proyecto, como el plan de seguimiento y calidad.

Planificación

- Ejecución del proyecto:

Esta es la fase de realización del proyecto, el gestor del proyecto es el encargado de hacer que los recursos que tienen tareas asignadas las cumplan, y en caso de no poder cumplirlas, reorganizar las tareas para perder el menor tiempo posible. Su correcta realización viene definida por la fase de planificación, si esta se ha hecho bien, con alguien que tiene experiencia y dejando espacios de amortiguación para errores, debería salir bien.

- Seguimiento del proyecto:

Esta fase se ha explicado por encima en la fase anterior porque normalmente la fase de seguimiento (y control) se hacen de forma intercalada con la ejecución. Es el trabajo en el cual una serie de elementos de control, como responsables de personal avisan al gestor o coordinador de que se ha acabado una tarea más tarde o quizás antes de lo planificado, y este toma nota para poder ajustarse al plan de seguimiento y control, redactando una serie de entregables de control que luego podrán usarse como parte de la mejora continua algo muy importante en la gestión de proyectos.

- Cierre del proyecto:

En esta fase se juntan todos los entregables y se revisan que está todo lo definido en la fase de identificación del proyecto con intención de entregarlo al cliente o inversor en la fecha planteada con los alcances cumplidos y todo junto según la norma **UNE 157001:2014**. En este caso en principio no se va a seguir esta norma puesto que es una propuesta de trabajo de **modalidad tipo B**. Equivaldría a la entrega de la **Memoria y Anexos** de este trabajo.

Tareas a realizar

- Fase 1

- Estado del arte
- Investigación de mercado
 - Estudio de los productos
 - Caracterización de tipologías de productos
 - Estudio de productos por tipologías comparando marcas distintas
 - Redacción de tablas de estudio de mercado
 - Estudio de las empresas del mercado
 - Estudio y selección de empresas
 - Estudio DAFO
 - Estudio de materiales y procesos

Planificación

- Alcance del proyecto
 - Redactar alcances de proyecto
 - Consultar con tutor
 - Escribir propuesta
 - Enviar propuesta
- Encuesta y estudio estadístico sobre la población
 - Redactar objetivos y alcance de la encuesta
 - Redactar encuesta
 - Enviar encuesta
 - Recolecta de datos
 - Tratamiento de datos y conclusión
 - Redacción del proceso de tratamiento de datos para Anexos
- **Fase 2**
 - Generación de conceptos
 - Generación de ideas
 - Aplicación de técnicas de creatividad
 - Colección de las ideas generadas
 - Evaluación de ideas
 - Aplicación de técnicas de valoración de ideas
 - Puesta en común con el equipo.
 - Colección de mejores ideas
 - Obtención de conceptos
 - Unión de las ideas y relación con conclusiones de fase 1
 - Desarrollo previo de las ideas para generar conceptos.
 - Selección de tres conceptos ganadores
 - Redacción del proceso de generación de conceptos

Planificación

- Desarrollo de los conceptos
 - Redacción de explicación de concepto
 - Funciones
 - Público objetivo
 - Desarrollo formal de los conceptos
 - Primeros bocetos en soporte físico
 - Dibujos desarrollo formal en soporte digital
 - Modelado 3D para explicación concepto
 - Obtención de renders de conceptos
 - Redacción del proceso seguido
- Primera revisión de tareas, control de calidad y seguimiento
 - Colección de todo el proceso (fase 1 y 2)
 - Redacción y maquetación
 - Acordar cita con el tutor
 - Reunión revisión
- **Fase 3**
 - Desarrollo funcional
 - Descripción de funciones del producto
 - Definición de usuarios potenciales
 - Evaluación de funciones y su viabilidad en función del coste
 - Alcance de funciones para prototipado
 - Redacción análisis funcional
 - Modelado 3D de detalle medio
 - Escaneado cabeza Kevin/Oscar
 - Comprar gorro de neopreno
 - Concretar cita con tutor para ir a laboratorio

Planificación

- Análisis elementos finitos
- Análisis conexión entre partes del casco
- Análisis estructural de parte inferior
- Redacción de resultados
- Diseño de marca
 - Definición de valores y objetivos como empresa
 - Diseño de logotipo
 - Estudio de logotipos de marcas similares
 - Estudio de colores corporativos
 - Estudio tipologías corporativas
 - Generación de primeros conceptos
 - Evaluación de conceptos
 - Desarrollo de concepto
 - Digitalización vectorial de logotipo
 - Generación de página web
 - Trabajo video-fotográfico para la página web
- Prototipo
 - Comprar electrónica necesaria para prototipo funcional
 - Leds^o
 - Resistencias
 - Módulo bluetooth
 - Preparación del modelo 3D para impresión
 - Exportar STL alta calidad
 - Reparación de maya con NETFAB
 - Laminado con CURA
 - Impresión del modelo
 - Montaje de funciones en modelo
 - Fotografías y vídeos para página web

Planificación

- Renderizado 3D
 - Realización de renders y animaciones para web y dossier
- Explicación del servicio-producto
 - Desarrollo conceptual de fases del desarrollo del servicio
 - Posibles tecnologías en función del avance de la empresa
 - Móvil propio (fotogrametría)
 - Tienda física
 - Redacción de resultados hechos con nosotros mismo
 - Descripción del proceso de fabricación para el lanzamiento del servicio al mercado
 - Estudio de impresoras 3D
 - Materiales
 - Secuencia de pasos
- Maquetación del Dossier y Anexos
- Control y seguimiento, segunda revisión del proyecto
 - Acordar fecha y lugar de reunión
 - Impresión de Dossier y Anexos
- Envío del trabajo de fin de grado
- Redacción de documento de mejora continua (cosas por mejorar)

Planificación

Hitos del proyecto

- Reunión revisión 1.

Control de calidad en la que el equipo habrá concretado una cita con el tutor para revisar la calidad del proyecto y su seguimiento.

- Reunión revisión 2.

Control de calidad en la que el equipo habrá concretado una cita con el tutor para revisar la calidad del proyecto y su seguimiento.

- Entrega TFG

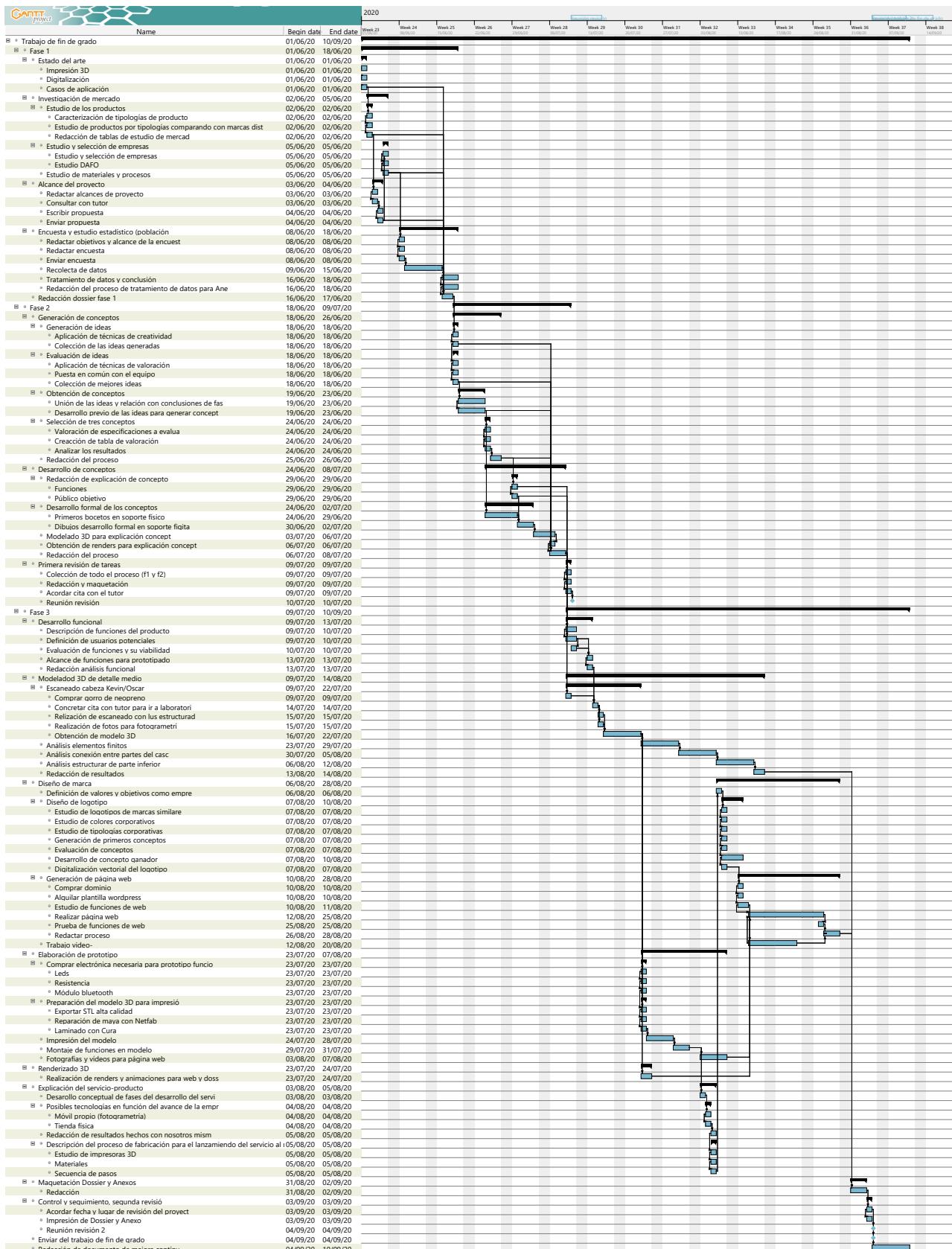
La entrega y con ella el cierre del proyecto.

En las reuniones revisiones, el proceso será, la previa reunión de los integrantes del equipo para proponer dudas y juntar trabajo e ideas para entregar el trabajo de la forma más breve y conjunta posible.

Planificación

Diagrama de Gantt

En Anexos como "Diagrama de Gantt del proyecto



Estudio de mercado

Tipología de cascos

A continuación se hará una lista de cascos de bics en relación con la modalidad de ciclismo, posteriormente se realizará un estudio de mercado de cada tipo que permita conocer aspectos superficiales de cada tipo de casco. Una vez conocidos los aspectos a tener en cuenta se podrán compactar en EDP's, funciones, ventajas, desventajas, precio, etc.

La idea es hacer una investigación que dé pie a generación de ideas de producto. Una vez las ideas vayan convergiendo en conceptos de sector específico de ciclismo se hará un estudio más profundo del tipo de casco propio para este deporte.

Urbanos

Estos cascos son los que están diseñados específicamente para aquellos ciclistas que se mueven por la ciudad. En general son unos cascos muy sencillos con pocos orificios de ventilación. La aerodinámica tampoco es algo que se tiene en cuenta a la hora de fabricar este tipo de cascos. Prima la estética, peso y factores como plegabilidad, que permiten al usuario que va a trabajar almacenarlo ocupando el menor espacio posible.



Ilustración 3. Casco urbano

BTT

Dentro de los cascos de btt (o mtb en inglés) encontramos 3 sub divisiones.

- **Con visera**

Son sin duda los cascos más utilizados por los practicantes del ciclismo de montaña. Son cascos con buena ventilación y una pequeña visera en la parte frontal. Generalmente esa visera se puede quitar y nos quedará un casco de carretera. Son los cascos que se utilizan más generalmente en disciplinas XC y Rally.



Ilustración 4. Casco BTT con visera

Estudio de mercado

BTT

Dentro de los cascos de btt (o mtb en inglés) encontramos 3 sub divisiones.

- Trail

Son muy parecidos a los de visera, pero ésta es mucho más grande. El trail es una disciplina más "tranquila" que el xc o el rally. Por este motivo suelen tener una forma menos aerodinámica que los anteriores. También cuentan con bastantes orificios para ventilación.



- Enduro

Ilustración 5. Casco BTT de trail

Son muy parecidos a los de visera, pero ésta es mucho más grande. El trail es una disciplina más "tranquila" que el xc o el rally. Por este motivo suelen tener una forma menos aerodinámica que los anteriores. También cuentan con bastantes orificios para ventilación.



Ilustración 6. Casco BTT de enduro

- Descenso

Es una modalidad muy agresiva de ciclismo de montaña en la cual el objetivo es bajar rápidamente colinas muy empinadas, aunque tiene una modalidad parecida llamada Rampage, en la que no premia el tiempo de bajada sino las acrobacias y el riesgo tomado mientras se baja, los cascos que se usan en este deporte son integrales no desmontables parecidos a los de la categoría anterior pero más rígidos y pesados, puesto que aquí no se suelen hacer subidas.



Ilustración 7. Casco BTT de descenso

Estudio de mercado

Carretera

Es la disciplina de ciclismo más conocida y ejercida junto con el btt, además de la que más historia tiene y seguidores no practicantes en todo el mundo en competiciones como el Tour de France, esto hace que estos cascos se conozcan bien y hayan sido muy estudiados. Podemos diferenciar en dos modalidades radicalmente distintas, aunque la mayoría de cascos pertenecen a ambas categorías teniendo una participación mayor de una respecto de la otra.

- **Ventilados**

Los cascos más usados, son aquellos que sacrifican un mayor rendimiento aerodinámico por tener una ventilación que refrigerue la cabeza del o de la deportista, consiguiendo la evacuación del aire caliente acumulado entre cabeza y casco con el objeto de alcanzar un mayor confort por parte del usuario. Es muy utilizado entre ciclistas amateur, pero también por profesionales, sobre todo en carreras de fondo (no tanto de velocidad) y para entrenar puesto que ofrece un confort mayor. Se parecen mucho a los cascos de btt pero sin visera, puesto que estropea la aerodinámica más a parte de la ventilación sin cumplir una necesidad tan importante, además puede llegar a entorpecer la visión cuando adquieran posiciones aerodinámicas.



Ilustración 8. Casco ventilado de carretera

- **Aero**

Estos cascos sacrifican la ventilación con el objetivo de ganar eficiencia aerodinámica siendo siendo capaz de mejorar los tiempos de vueltas sobre todo en competiciones de velocidad, pero también se usa por algunos profesionales en pruebas de fondo.

Como se ha comentado anteriormente, no existe el casco totalmente de una categoría, no hay ningún casco que esté totalmente ventilado puesto que no proporciona protección al deportista y tampoco es normal ver cascos sin ninguna ventilación, debido a que perjudica demasiado el confort del deportista aumentando su temperatura de la cabeza. Entonces hay modelos de todas las combinaciones para aquellos que quieren optimizar la relación aerodinámica-confort para el deporte que quieren practicar.



Ilustración 9. Casco aero

Estudio de mercado

Acrobático

En general estos deportes no se basan en buscar velocidad con la bici, sino realizar una serie de trucos tanto de forma individual como en combo en un tiempo determinado, entonces el tipo de impacto que reciben estos deportistas es más en vertical con lo que los cascos suelen ser rígidos frente al resto de cascos y con refuerzo trasero puesto que el riesgo de caer de espaldas es mucho mayor que en el resto de deportes.

- **BMX**

Este deporte tiene dos modalidades más extendidas, carrera, en la cual tienen que recorrer un circuito de obstáculos en un tiempo determinado y freestyle, en el cual deben realizar acrobacias siendo la estética lo importante y no el acabar antes como en las carreras. En principio, aunque en la modalidad de carrera si importa el tiempo, la aerodinámica no es lo más relevante en este deporte, puesto que las carreras no son largas sino más explosivas y de habilidad y prima además la protección total en un impacto en un salto contra el suelo que puede ser cemento. Tienen entonces protección reforzada con una carcasa rígida cubriendo parte de atrás de la cabeza.



Ilustración 10. Casco BMX

- **Trial (ciclismo)**

Deriva del trial del motociclismo, el objetivo es salvar unos obstáculos tratando de realizar en mínimo número de apoyos. Es un deporte menos dinámico donde la complicación suele estar en no caerse mientras tratas de ascender por un gran obstáculo. En cuanto a los cascos prima la reducción de peso, puesto que dan saltos y necesitan pesar lo menos posible para llegar más lejos, pero también la probabilidad de caída es considerablemente más alta (en general en todos los deportes acrobáticos) y a veces pueden caer de varios metros con la bici encima, siendo entonces la protección algo crucial también, por eso tienen también protección por detrás de la cabeza aunque menos que los de bmx.



Ilustración 11. Casco de trial

Estudio de mercado

Materiales utilizados

Los materiales de construcción de los cascos son variados en función de las piezas que tenga el casco, pero los principales son aquellos que conforman la carcasa rígida exterior y la espuma blanda interior.

- **Carcasas rígidas**

Policarbonato, un plástico termoplástico que tiene alta resistencia al impacto, alta rigidez y resistencia a la deformación térmica. También es muy resistente a la fluencia y a los rayos ultravioleta. Aunque es sensible al entallado y susceptible a rotura por tensión.

Fibra de vidrio, formado por filamentos muy pequeños de dióxido de silicio y que como resultado da una resistencia mecánica específica mayor que la del acero.

- **Espuma blanda interior**

EPS y EPP son comúnmente usados como espuma interior tiene un rendimiento de absorción de energía muy altos de ahí que sea su función en este tipo de piezas. Tiene como desventaja que cuando sufre una deformación por pequeña que sea estos materiales no vuelven a su posición inicial

Nitrilo de vinilo, es un material poco usado en cascos de bicicleta, pero muy usado en cascos de futbol, hockey, deportes de náutica y kayak. La principal ventaja de este material frente al EPS y EPP es que es capaz de recuperar la forma inicial no perdiendo eficacia tras haber sufrido un impacto leve o moderado. Aunque no es muy utilizado en el ciclismo debido a que la capacidad para dispersar la energía está en función de la temperatura, disminuyendo mucho en temperaturas cálidas.

Proceso de fabricación

Aunque no lo parezca los procesos de fabricación de los cascos siguen teniendo mucho de artesanal incluso hoy en día. Pero hay un proceso industrial remarcable que la gran mayoría de las empresas de cascos de bicicletas realizan y llaman in-mold que es un proceso de inyección en el que fusionan la carcasa a la espuma haciendo la inyección de ambas partes a la vez.



Ilustración 12. Fabricación de cascos

Estudio de mercado

Tablas de productos

En esta hoja y la siguiente se pueden ver las tablas de los estudios de mercado con respecto a los productos, como las tablas se ven demasiado pequeñas están también en anexos como "Tabla de productos"

MTB	Imagen	Marca	Modelo	Precio	Material	Categoría	Rango aerodinámico	Colores	MPS	Accesorios	Usuarios	Género	Funcionalidad	Innovación tecnológica	Tallas	Tipo sujeción	Retención	Peso	Envase	Aditido	Construcción	Normativa aplicable
Bell		Bell	4Forty MIPS	110\$		MTB	15 ventilaciones		Si	Googleplay(m)	Adultos	Masculino/ moto	Proteger	float system, no-teka tri-glide(m), sweat guide (bm), mips	S:52-56cm,M:55-59cm,L:58-62cm	Float fit, un sistema mejorado con un dial de goma para ajustar la tensión para conseguir un ajuste integrado con mips	no-teka tri-glide	380 g en talla L	https://www.bellhelmets.com/bell-4forty-mips-mtb-helmet			CPSC, Bicycle y EN 1078
		Bell	Sixer MIPS	170\$		MTB	20 ventilaciones 4 puertas para cejas		Si	Googleplay(m)	Adultos	Masculino/ moto	Proteger	float system, no-teka tri-glide(m), sweat guide (bm), mips	S:52-56cm,M:55-59cm,L:58-62cm	Float fit, race, se ajusta perfectamente a mips	no-teka tri-glide	410 g en talla L	https://www.bellhelmets.com/bell-sixer-mips-mtb-helmet			CPSC, Bicycle y EN 1079
		Bell	Spark W MIPS	80\$		MTB	13 ventilaciones		Si		Adultos	Masculino/ moto	Proteger		UNI/universal adult 54-61 universal 55-63, universal women 55-57		no-teka tri-glide	345 g	https://www.bellhelmets.com/bell-spark-w-mips-mtb-helmet			CPSC, Bicycle y EN 1080

MTB	Imagen	Marca	Modelo	Precio	Material	Categoría	Rango aerodinámico	Colores	MPS	Accesorios	Usuarios	Género	Funcionalidad	Innovación tecnológica	Tallas	Tipo sujeción	Retención	Peso	Envase	Aditido	Construcción	Normativa aplicable	
Giro		Giro	Montaro MIPS	150\$	Policarbonato, poliuretano expandido	Trípode/volante	Canalización interna con 10 ventilaciones		Si		Adultos	Masculino/Unisex	Proteger y asistir en el deporte	Reflexión con juju interna contribuyendo de la reflexión extra alrededor de la cara, visera para proteger los ojos y una integridad mejor del casco. Sistema ROC-LOC Air fluye alrededor de la parte posterior del casco para maximizar la ventilación y el rendimiento del casco al mejorar la refrigeración, así como la integración de la visera que se incluye en la parte posterior que suspende el casco un poco para de la parte posterior para permitir la circulación de aire. Sistema ROC-LOC que pasa sobre el casco, mejorando aún más el rendimiento de la refrigeración. Sistema de ventilación patentado "wind tunnel" que acelera el aire que entra en el casco y lo dirige hacia la parte posterior para enfriar el casco y mantener el casco fresco	Depende del color: S:51-55 cm, M:55-59 cm, L:59-63 cm	ROC LOC AIR fit		370 g en talla M	https://www.giro.com/montaro-mips-mtb-helmet			Policarbonato y poliuretano expandido con la visera para evitar que el agua entre en el casco cuando se separa	CPSC, Bicycle y EN 1078
		Giro	Arx MIPS	130\$	Carcasa de policarbonato que se fija permanentemente al casco con un sistema de sellado EPS.	Carretera o trail	Tornillo de viento con canalización interna, 20 ventilaciones		Si	Visera	Adultos	Masculino/Unisex	Proteger pero proporcionar una buena ventilación	Sistema fit ROC-LOC(r) Sair mips, construcción en molde, sistema de ventilación patentado "wind tunnel". Acelerador Cool Fit, ventilación.	Depende del color: S:51-55 cm, M:55-59 cm, L:59-63 cm	ROC LOC AIR fit 5.5 mips	Hebilla Slimline	295g	https://www.giro.com/axe-mips-mtb-helmet			Carcasa exterior moldeada en poliuretano con el sistema de sellado EPS. Este sistema de sellado es más seguro y duradero que los sistemas de sellado tradicionales que los cascos asan en la parte posterior y el frente que los tradicionales (NMOLD)	CPSC, Bicycle y EN 1078
		Giro	Future MIPS	65\$	Carcasa de policarbonato que se fija permanentemente al casco con un sistema de sellado EPS.	Trípode/volante + URBANO	18 ventilaciones		Si	Visera	Adultos	Masculino/Unisex	Proteger pero proporcionar una buena ventilación			54-61 CM	ROC LOC SPORT FIT	Hebilla Slimline	300g	https://www.giro.com/future-mips-mtb-helmet			Carcasa exterior moldeada en poliuretano con el sistema de sellado EPS. Este sistema de sellado es más seguro y duradero que los sistemas de sellado tradicionales (NMOLD)

Urban	Imagen	Marca	Modelo	Precio	Material	Categoría	Rango aerodinámico	Colores	MPS	Accesorios	Usuarios	Género	Funcionalidad	Innovación tecnológica	Tallas	Tipo sujeción	Retención	Peso	Envase	Aditido	Construcción	Normativa aplicable		
Giro		Giro	BEXLEY MIPS HELMET	300\$	Policarbonato + EPS	Urban	10 ventilaciones, 4 con tornillo de viento ajustable		Si		Adultos	Masculino/Unisex	Proteger fuerte a impactos, visor para proteger mejormente o, ser un punto de atracción	Acabado antimicrobiano de fibra. Luces traseras integradas	S:51-55 cm, M:55-59 cm, L:59-63 cm	RDC LOC CITY	Círculo	787 g	https://www.giro.com/bexley-mips-city-helmet			Hybrid fit, dividido en la parte delantera	CPSC, Bicycle y EN 1078	
		Giro	SUTTON MIPS HELMET	110\$	Policarbonato + EPS	Urban	8 ventilaciones		Si	Winter kit (20\$)	Adultos	Masculino/Unisex	Proteger fuerte a impactos. Ser atractivo a la vista	Círculo integrado para la fijación de una luz LED, correa lejía en material reflectante, aletas de ventilación redondeadas para conectar con un conjunto de bicicletas, kit de invierno	S:51-55 cm, M:55-59 cm, L:59-63 cm	RDC LOC CITY	Círculo	360 g M	https://www.giro.com/sutton-mips-city-helmet			El diseño de este casco debe ser usado y no se aplica para bicicletas de carretera. Sistema de ventilación hacia abajo con una correa de cinturón de seguridad que se sujeta en la parte trasera. (714073) (hel)	Full-wrap fit	CPSC, Bicycle y EN 1078
		Giro	CADEN HELMET	70\$	Policarbonato + EPS	Urban	12 ventilaciones		Si		Adultos	Masculino/Unisex										Es un casco bastante básico en diseño	in-mold	CPSC, Bicycle y EN 1078

Ilustración 13. Tabla de productos

Estudio de mercado

Tablas de productos

En esta hoja y la anterior se pueden ver las tablas de los estudios de mercado con respecto a los productos, como las tablas se ven demasiado pequeñas están también en anexos como "Estudio de mercado_productos"

xEdu4ic	Si - Cés	- Aé -	- Cés -	reEAc	- Eles -	-EDe-	-E-Es-Es-Cés Aé	cEdu	Imp	~AdeEic	r - Ei -Ea -	d16Eic	ci - Aé + C	reEAc - Aés-Es-Cés Ds-	q - Si	qE - Ei - Aé	eEdu4ic	reEAc	** - CEs	cEdu4ic	Ko - A -	reEAc	
GRO		Gro	Switchblade	271S		Desarrollo	20 ventilaciones		si	Mental desmontable + viene con una cámara para una cámara	Adultos	Masculino/mixto	Proteger	ROL LOC air DH system, almohadillas hídricas, windtunnel system	XS-51-05 M 55-59 L SH-64	ROL LOC AIR DH	Doble sentido	975 g con almohadillas 800 g sin ellas	Ver descripción Ver descripción Ver descripción Ver descripción			In-mold	CE/EN 1075 ECE 22.05 ASTM F1922 y EN 1075
		Gro	Desceo MPS	20S	Nitido de vista (permite que se mire a través de una visión de 180°) y una diferencia de 150% en la defensa y planta efectiva	Desarrollo	14 ventilación		si	Vista con opción para poner una cámara	Adultos	Masculino/mixto	Proteger	ROL LOC air DH system, almohadillas hídricas, windtunnel system	XS-47-01 cm. 5 50-54 cm. 6 55-59 L SH-64		Doble sentido	1320 g	Ver descripción Ver descripción Ver descripción Ver descripción			ASTM F1922 y EN 1075	

Ilustración 14. Tabla de productos

Estudio empresarial DAFO

Introducción

En este estudio se va realizar un estudio sobre tres empresas del mercado actual de fabricación y venta de cascos para ciclismo. La realización de este documento ha sido tras la elaboración del estudio de mercado y de los productos que en este se comercializan, de ahí que la selección de las empresas a analizar no hayan sido aleatorias.

El análisis DAFO permite estudiar las Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades. Conociendo así que cosas ha hecho bien una empresa para estar donde está, que cosas puede mejorar respecto al mercado para seguir creciendo y analizar posibles futuros tanto positivos como negativos que no atienden al control de la empresa a corto plazo.

Objetivos

Los objetivos son conocer mejor las empresas del sector con la intención de poder adaptarse a la hora de entrar al mercado con el producto y en caso de que este funcionara plantear un plan de empresa para convertir la idea y el producto en una empresa de éxito.

Proceso seguido

Primero se analizará la empresa **Bell** porque es la empresa líder del sector (junto con la siguiente empresa **Giro**) y como tal es una empresa de la que se puede aprender de sus fortalezas e intentar mejorar o hacer sus debilidades para empezar a ir ganando cuota de mercado o instaurarse en el mercado conociéndolo mejor.

Segundo se analizará **Giro**, la segunda empresa líder, la cual es bastante más joven que la anterior y tiene una marca más renovada. Eso nos puede ayudar a ver que características les han funcionado tan bien como para prácticamente igualar en cuota a Bell que lleva casi 100 años fabricando cascos de protección para la competición.

La tercera empresa a analizar será **Closca**, una empresa muy joven que desarrollan cascos de bicicleta especialmente urbano con una estética muy moderna y cuidado tanto en sus productos como en un imagen de marca. Tienen un concepto plegable que ha sido galardonado con un *Reddot Design Award*, no es de extrañar viendo que toda la página web muestra mucho cuidado por parte de la firma respecto al diseño de producto o diseño industrial con las vertientes estéticas más modernas en productos. En este proyecto uno de los conceptos es la plegabilidad para uso urbano, siendo entonces un posible futuro competidor.

Estudio empresarial DAFO

Bell

La firma Bell creada en 1923 por George Wright fueron pioneros en fabricación de elementos de seguridad para la competición en concreto para el automovilismo y el motociclismo, pero se dedicaron a la fabricación automóviles hasta el año 1954 donde empezaron a hacer sus primeros cascos de protección.

D <ul style="list-style-type: none">En la página web en la sección de cascos de bicicleta de montaña tiene una categoría especial de cascos para mujeres donde solo hay 2 cascos y son de gama media-baja. No hay categoría de cascos para hombres, lo que crea confusión y las empresas usan estos cascos para venderlos como unisex. O separas en categorías y pones mas oferta, o los ofertas todos como unisex, puesto que no hay diferencia alguna entre los cascos de la página para mujeres y los demás remarcable.El precio de los cascos de gama media y superior son elevados respecto a los de fabricantes de menos prestigio.	A <ul style="list-style-type: none">La participación de las mujeres en el mundo del ciclismo está aumentando, los datos de la encuesta del proyecto afirman un casi 35 % de los encuestados siendo una muestra considerablemente significativa en España. Si esto sigue creciendo y no corrigen lo de la organización de la oferta en la página web podrían sufrir problemas de marca lo que no afectaría solo a las mujeres que no se compraran cascos, sino sus maridos, hijos o los padres que compraran cascos para sus hijas podrían acabar buscando otra compañía de la misma reputación.
F <ul style="list-style-type: none">Es la empresa líder en el mundo para cascos de bicicletas con la mayor cuota del mercado (BUSCAR DATO).Tiene una historia detrás de la empresa creando cascos de motos desde 1923, lo que provoca emoción y confianza en el comprador potencial y fidelizado a la empresa.Tiene muy buenas críticas y opiniones en tiendas, foros a lo largo de todo el mundo, lo que inspira confianza en la gente que se inicia en el deporte.	O <ul style="list-style-type: none">El ciclismo está siendo un deporte muy practicado en los últimos respectos de hace 20 años, aunque también había una comunidad no es comparable con la cantidad de ciclistas que pueden verse en España todos los fines de semana haciendo práctica deportiva.Tendencia creciente de uso del ciclismo para ir a trabajar sobre todo en los grandes núcleos urbanosTodo esto es bueno de cara al futuro siempre y cuando se mantengan en la cabeza de las empresas de cascos de bicis.



Ilustración 15. Casco BELL

Estudio empresarial DAFO

Giro

Es una firma estadounidense que hace tanto cascos de bicicletas como para snowboard y ski. Se fundó en el año 1985 por Jim Gentes. Actualmente junto con Bell se consideran los mejores cascos de ciclismo.

D	<ul style="list-style-type: none">La empresa Bell es el principal competidor y actualmente es quien tiene mayor cuota de mercado y además sus cascos dan buenos resultados con lo cual va a ser complicado recortarles cuota.La gama de mujer, a pesar de tener más cascos tienen una gama medio/baja que no tiene en la categoría de hombre, eso puede llegar a convertirse en una amenaza a la percepción de la marca.Es una empresa con menos historia que Bell con lo que genera menos emoción al comprador.	A	<ul style="list-style-type: none">Como se ha dicho tiene una gama de cascos de gama medio/baja que solo tienen en la pestaña de mujer, no estando esta en la categoría "hombres". Eso puede provocar rechazo por una mujer que busca un casco de gama alta, cuando los primeros cascos de hombre son gama medio alta o alta, y los de mujer son gama medio/baja, aunque tengan los mismos cascos de gama alta.Si Bell empieza a potenciar la emoción entre sus sistemas de publicidad con la historia que tiene esta empresa, siendo el primer casco de bicicleta, que vienen de la competición... Giro podría llegar a perder cuota de mercado.
F	<ul style="list-style-type: none">Tiene una página web y un diseño de marca más moderno y estético.Tiene más modelos para cascos de mujer que de hombre, creando así una imagen de empresa feminista. (A pesar de lo dicho anteriormente)Los cascos, aunque sean caros tienen muchas opciones estéticas con lo que puedes encontrar el casco que más te guste de forma más sencilla.Tiene una gama de cascos urbanos muy interesantes.	O	<ul style="list-style-type: none">Gracias a su línea de cascos urbanos, su oferta de cascos mayor para mujeres y una estética de marca muy cuidada y moderna podría llegar a ganar cuota de mercado a Bell por ser una marca con la que futuras generaciones pueden verse más representadas.Tienen algunos modelos con tecnologías muy avanzadas con lo que no son solo una firma con buen <i>branding</i> y cascos de buena calidad, también son una empresa puntera en investigación y puede llegar a ser percibida como tal con el tiempo.



Ilustración 16. Casco GIRO

Estudio empresarial DAFO

Closca

Es una empresa nacida en la universidad de Valencia que tiene un diseño de casco urbano plegable con un diseño muy cuidado y moderno. El fundador de la empresa es Carlos Ferrando, ingeniero industrial. EL registro de la patente se hizo en 2013, siendo una empresa muy nueva en el sector.

D	<ul style="list-style-type: none">• A la marca le faltan modelos y combinaciones de colores.• Es una marca joven y aunque eso lleva algunas ventajas, también inconvenientes como que no es muy conocida por el público de a pie ni si quiera por aquellos que participan del ciclismo.• Tiene un diseño formal demasiado similar entre todos los modelos dando sensación de que es solo un casco con más o menos "extras".• Precios elevados.	<ul style="list-style-type: none">• Cada vez van a ir surgiendo más producto con una estética parecida a la que tienen estos cascos, con lo cual, pueden perder una de las mayores ventajas que tienen, la cual es una estética muy moderna, limpia y unisex.• Si el concepto de casco plegable que tienen se consigue mejorar a un precio más reducido se verán en un serio aprieto puesto que a parte de la estética es la única ventaja notable frente al mercado.
F	<ul style="list-style-type: none">• Son una empresa nueva, joven con una estética tanto en la pagina web, marca, productos (otros que no son cascos) como en los cascos, muy moderna ajustándose a lo que las películas de hace 10 años nos mostraban sobre el futuro haciéndote sentir que estamos ya allí.• Es un modelo de casco urbano de alta calidad, algo que no es muy común, centrándose sobre todo en la plegabilidad para hacer que el casco sea más cómodo para ir al trabajo, estudiar o quedar con los amigos te cabe en cualquier mochila.	<ul style="list-style-type: none">• Si el transporte urbano sigue desarrollándose hacia los patinetes eléctricos, bicicletas eléctricas o a pedales, veremos un incremento del consumo de esta serie de productos y ellos están bien situados para un futuro con potencial.• La estética de los cascos actuales cada vez se queda más atrás, algunos de forma intencionada, bajo un estilo "vintage". Pero los productos irán evolucionando en estética y la gente buscará coherencia entre el estilo de la ropa, bici, auriculares y por supuesto también de los cascos para ir en bicicleta.



Ilustración 17. Casco Closca

Estudio estadístico sobre la población

Introducción

Este estudio tiene como propósito obtener conclusiones que ayuden a la toma de decisiones respecto al trabajo de fin de grado sobre desarrollo de sistemas de protección craneal para bicicletas (casco de bicicleta).

A partir de los datos obtenidos de la encuesta de mercado, la cual fue realizada por 104 personas, lo que garantiza un 90% de confianza y un 8 % de margen de error, se extraerán una serie de conclusiones basadas en el método científico apoyándose especialmente en la rama de la ciencia que estudia y analiza los datos, la estadística.

Este documento mostrará la intención y conclusiones del estudio de mercado.

El apartado “Estudio estadístico” de los anexos tiene el proceso completo del estudio con la explicación detallada de todas las preguntas y su motivación.

Objetivos

- Conocer las motivaciones, preocupaciones, capacidades de compra de potenciales adquisidores del producto que está siendo desarrollado en este trabajo de fin de grado.
- Encontrar posibles relaciones entre género, edad, nivel de ingresos y localización de la vivienda, tamaño de familia, entre otras.
- Entender los motivos por los cuales nuestros potenciales usuarios usan o no usan casco, para poder presentar un casco más atractivo al mercado y relacionarlo con el tipo de ciclismo que este usuario realiza.
- Conocer cuánto dinero se han gastado (actualmente, no potencialmente) en un casco anteriormente
- Que es lo que más valora de un casco, y su relación con el género, edad, nivel económico y localización de vivienda.
- Establecer algún patrón de colores a desarrollar para el producto resultante del trabajo

Estudio estadístico sobre la población

Conclusiones

A continuación, se expondrán las características más relevantes del estudio de mercado, es decir aquellas que puedan tener un impacto tanto en el desarrollo del producto, como en campañas de marketing lanzamiento y diseño de marca de la empresa a lanzar.

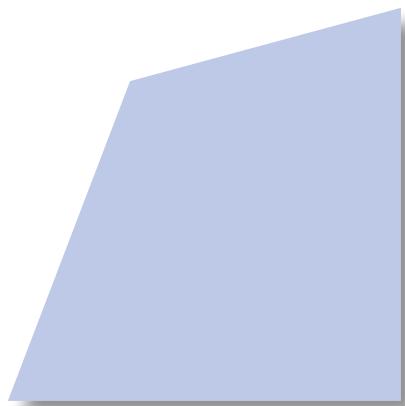
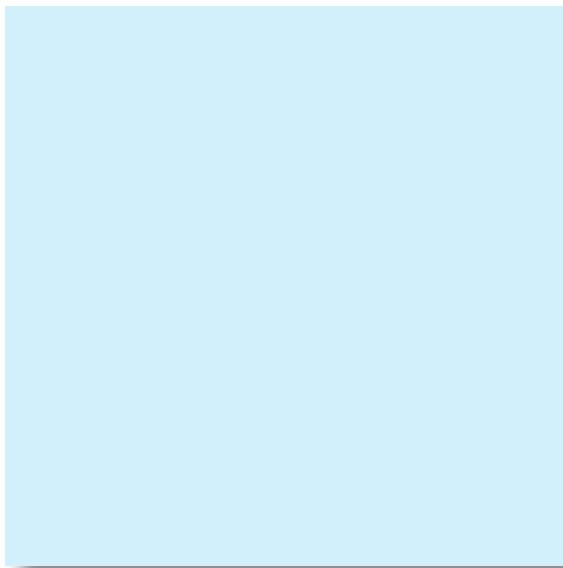
- Hubo **mayor participación masculina** que femenina en la encuesta, un 65% frente a un 35%, pero no se considera lo suficientemente relevante como para hacer un casco dirigido solamente al público masculino, se intentará **hacer un casco unisex si es posible**.
- Un **71.1 % de los encuestados vivía en núcleos urbanos**, en concreto un 59.6 % vive en zonas céntricas.
- De las 13 personas que admitieron no usar el casco cuando usaban la bici, **6 de ellos (casi el 50 %) explicaron no usar casco en zonas urbanas** porque estiman que la baja velocidad de circulación del ciclista reduce la posibilidad de tener accidentes y su gravedad. **3 (23%) tenían como motivo la incomodidad** de tener que llevar el casco después de usarlo en la bici, y otros 3 (23%) usaron "insensatez" y "nunca me acuerdo" como **explicación de una posible carencia de interés**.
- En cuanto a las cosas que mas valoraban los encuestados a la hora de comprar el casco:
 - **La opción más elegida fue la relación calidad/precio con un 42.3 %**, lo que permite subir el precio del casco a diseñar siempre que suba la calidad, es decir la relación calidad/precio se mantenga, pero también el estudio del precio de los cascos que tenían **ha marcado una horquilla de actuación entre 80 y 150 €**, solo un 13.5 % tiene un casco de más de 150 €.
 - **La segunda opción** de las cosas que tienen en cuenta a la hora de comprar ha sido la **máxima protección con un 27.9 %**. La comodidad fue escogida por un 17 % de los encuestados.
 - Las opciones **precio, moda y estética, conseguían entorno a un 10%** entre las tres. No es lo más importante a la hora de comprar un casco desde el punto de vista del consumidor.
- Colores:
 - Ha habido un **empate con un 32.7 % de las opiniones con las opciones, cascos muy coloridos y cascos con colores neutros** (blanco, negro y gris). Siendo estas las opciones más valoradas. Además, un encuestado optó por escribir en otro sitio la importancia de los **colores vivos como aspecto de seguridad pasiva**.
 - El 65.4 % de los encuestados prefieren tener **menos opciones estéticas a costa de tener un precio más ajustado**.

Estudio estadístico sobre la población

- Material:
 - Los datos apuntan a que un **56.7 % de los encuestados no saben de qué material está hecho su casco.**
 - Un **44.2 % de los encuestados estarían dispuestos a pagar un sobrecoste por la última tecnología.**
 - Solamente un **38.5 % de los encuestados conocía que hay materiales** (algunos modelos del mercado) **que no se deforman tanto como para tener que desechar el casco tras golpes leves o caídas desde la mesa.**
- Al explicar la idea del concepto 1, casco plegable para entorno urbano, de forma muy breve se les preguntó si les parecía buena idea o si les generaba desconfianza, solamente un **33.7 % admitió sentir desconfianza con la idea**, lo ideal sería convencer a esa población con publicidad y ensayos a parte de pasar las normativas de seguridad. **El 66.3 % de los encuestados optaron por la opción "si, es buena idea".**
- **Un 80.8 % de los encuestados harían otra encuesta para valorar el diseño y avance del casco de protección.**
- **El 95.2 % de los encuestados estaban en edades entre los 18 y los 55 años**, con una distribución homogénea entre los grupos "18 a 25", "25 a 35" y "35 a 55".
- **El 93.2% de los encuestados ganan menos de 35.000 €**, teniendo una distribución homogénea entre los grupos "menos de 12.000 €", "Entre 12.000 y 20.000 €" y "Entre 20.000 y 35.000 €".
- **El 72.2 % de los encuestados tienen al menos 1 hijo/a.**
- **El 60.4 % de los encuestados votaron 4 o 5 en la pregunta de importancia del casco** (1 poco importante 5 muy importante), si se añade la opción 3, se contaría con un **porcentaje acumulado del 92.3 %.**
- Estudio de independencia:
 - De todas las dependencias estudiadas solamente las variables "precio del casco" resultó tener dependencia con "importancia del casco".

Fase 2

Desarrollo conceptual



Creatividad

Introducción

La técnica de creatividad que se ha utilizado ha sido relaciones forzadas como técnica grupal de forma conjunta con el compañero de ingeniería mecánica que ha participado en el proyecto como parte de su trabajo de fin de grado. Además de como técnica individual.

Grupal

Las palabras escogidas para formar las relaciones forzadas fueron:

- | | |
|---------------------|---------------|
| 1. Temperatura | 1. Botón |
| 2. Competencia | 2. Cremallera |
| 3. Número de piezas | 3. Vaso |
| 4. Artesanal | 4. Funda |
| 5. Portabilidad | 5. Cargador |
| 6. Aerodinámica | 6. Jirafa |
| | 7. Post-It |

- **Ideas**

La técnica de creatividad que se ha utilizado ha sido relaciones forzadas como técnica grupal de forma conjunta con el compañero de ingeniería mecánica que ha participado en el proyecto como parte de su trabajo de fin de grado. Además de como técnica individual.

1. Post it-temperatura

Casco hecho de escamas como de pez (como post it's) que permitan modificar la geometría del casco entre ventilado o no ventilado para ganar eficiencia aerodinámica.

2. Botón-temperatura

Accionamiento mecánico como las tomas de aire de los cascos de las motos, pero en cascos de bicicleta que te permite recibir ventilación sacrificando la aerodinámica a voluntad del usuario.

3. Portabilidad-vaso

Que el casco quepa en un vaso, siendo una estructura gomosa semirígida.

4. Portabilidad-botón

Botón de autocompactación.

Creatividad

5. Portabilidad-cargador

Piezas sólidas que se quitan para poder guardar el casco flexible (idea 3) y que tiene batería y bluetooth para tener idea 2.

6. Jirafa-Número de piezas

Mirar como caen las jirafas al nacer y sobreviven desde una altura muy alta. El casco de bici estándar cuando se cae de una altura superior a un palmo sufre deformaciones pequeñas que hacen que pierda eficacia. La idea es basarse en el estudio de las jirafas y su biomecánica para ver como siendo recién nacidos sobreviven a un impacto así.

Individual

Las palabras escogidas para formar las relaciones forzadas fueron:

- | | |
|-----------------|-------------|
| 1. Protección | A. Limón |
| 2. Conectividad | B. Teléfono |
| 3. Aerodinámica | C. Patinete |
| 4. Correa | D. RGB |
| 5. Movilidad | E. Amor |

- Ideas

3A

Conductos con un depósito de agua para aumentar la capacidad de refrigerar al usuario proyectando pequeñas gotas de agua pudiendo así cerrar la ventilación casi por completo para poder aumentar la eficiencia aerodinámica.

2B

El casco tiene un chip con un nfc que proporciona a un médico datos sobre el usuario tras un posible accidente. Incluso puede ampliarse a aplicaciones como, información básica para devolver a su dueño o dueña un casco perdido, incluso para niños en el que tenga el teléfono de sus padres por si se occasionara algún problema.

1A

Un limón al caerse, su composición elástica permite amortiguar el impacto sin partir, lo que implica que se puede consumir el producto todavía. Con los cascos no pasa lo mismo, cuando un casco se cae al suelo la espuma diseñada para amortiguar impactos sufre una deformación que por pequeña que sea baja la eficacia de la protección considerablemente por eso se recomienda no usar cascos que se hayan caído al suelo o tras una caída con el casco, hay que tirarlo y comprar uno nuevo.

Creatividad

3B

Permitir al usuario configurar la geometría del casco para adaptar el casco de bici a diferentes modalidades deportivas mejorando la aerodinámica o la aerodinámica.

2E

El casco tenga por detrás un pequeño panel LCD flexible (que no cause daño al sufrir una caída) el cual permite proyectar pequeños mensajes predeterminados con una pequeña botonería desde el manillar como... "Gracias por dejarme pasar", "Este bonito acto te lo compensará la vida"... o marcar intermitentes.

5C

Parte de los problemas de no lanzamiento de los patinetes es que se pueden robar fácilmente, quizás el casco podría dejarse en el patinete o bicicleta para que haga una función de vigilancia como por ejemplo pitársi alguien se acerca.

1D

Sea el panel de la idea 2.E u otro sistema de generación de luz, generación de mensajes de stop cuando detecte que se frena, o intermitentes dentro del casco con un sistema integrado en el casco.

Orden de las mejores ideas

1. 2B
2. 2E
3. 3A
4. 1D
5. 1A
6. 3B
7. 5C

Conceptos

Introducción

Al final de la segunda fase debe haber tres ideas que hayan sido conceptualizadas.

Obteniendo así tres conceptos diferentes desarrollados de forma funcional y formal suficiente para poder seleccionar el concepto, el cual será desarrollado a lo largo de la tercera fase, con suficiente criterio además se debe tener en cuenta la opinión del cliente a estas alturas para consensuar el desarrollo posterior sin mal entendidos.

Los tres conceptos se basan en los estudios anteriores, en las técnicas de creatividad y la investigación de mercado.

A continuación se presentarán los conceptos en el siguiente orden:

1. Concepto de **casco plegable urbano** con diseño ambientado el diseños modernos.
2. Concepto de **casco de competición** con innovación en aerodinámica-ventilación
3. Concepto de **casco de un solo uso de cartón.**

Para todas las alternativas se propone como innovación en seguridad y aplicación de la fabricación aditiva, impresión 3D (objeto de este trabajo), la participación en el diseño y confección de la almohadilla de sujeción que al estar diseñada específicamente para el usuario disipará de forma más eficaz el impacto sobre la cabeza del usuario.

Conceptos

Concepto 1. Casco urbano plegable

Este concepto satisface la necesidad del uso del casco en el entorno urbano. Cuando las ciudades tienden a reducir el acceso de los vehículos motor dentro de zonas urbanas los vehículos como la bicicleta y patinetes eléctricos tienen cada vez más presencia. Sin embargo, a pesar de que los usuarios tienen clara la importancia del casco (según la encuesta realizada), se puede apreciar que no todos llevan el casco puesto, de hecho el uso del casco según la encuesta de este proyecto indica que en la ciudad es poco utilizado.

Los motivos principales que han dado los usuarios para, a pesar de conocer la importancia del casco, no usarlo dentro de la ciudad eran:

- No ir a una velocidad suficiente como para que sea peligroso
- Incomodidad de tener que llevar el casco después de usarlo en la bici
- No me acuerdo

La orientación de este concepto tiene como objeto satisfacer estas trabas para que usar el casco sea cómodo y deseable. Respecto al tema de la errónea percepción de que no ir a velocidad suficiente no lo hace necesario es algo que se debe explicar a través de un vídeo en la página web del producto.

Para hacer el casco cómodo se ha generado una idea de un casco plegable, rediseñada basándose en el diseño del casco Closca pero sin sacrificar la protección del mismo. E inspirada en los cascos modulares de enduro.



Ilustración 18. Casco plegable



Ilustración 19. Casco desmontable

Este casco tiene tres piezas unidas por una especie de textil que hace que cuando te lo pongas reciba una estructura "rígida" y cuando no, pueda ser recogido a casi una tercera parte del producto.

Nuestro concepto entonces satisface la comodidad de portabilidad haciendo un casco plegable por piezas rígidas y semirígidas. Entrando todas ellas dentro de una pieza central rígida que cabe en una mochila o cajón del trabajo (como el casco de la izquierda). Siendo totalmente rígido cuando está montado (como el casco de la derecha).

Conceptos

Concepto 1. Casco urbano plegable

El casco llevará un sistema de NFC en el que el usuario pueda almacenar desde una App del móvil sus datos como nombre, teléfono, dirección, tipo sanguíneo, alergias, enfermedades, teléfonos de contacto de emergencias, entre otros. Para que en caso de accidente un personal sanitario pueda acceder de forma rápida a toda esta información.



Ilustración 20. Tecnología NFC



Ilustración 21. Accidente de bici

Cuando un accidentado no lleva identificación puede llegar a ser muy complicado saber simplemente quién es, por no hablar ya de contactar con familiares que puedan venir a verle o que puedan informar de alergias o enfermedades si no están registrados en la seguridad social como pueden los extranjeros que hacen turismo en nuestro país.



Ilustración 22. Niños jugando con las bicis

Este concepto se basa entonces, en un casco plegable para que sea cómodo de usar, seguro para que de al usuario mayor probabilidad de sobrevivir ante un accidente grave gracias al NFC e innovador con el sistema de personalización de la almohadilla interior para una mayor eficiencia en la dispersión de esfuerzos. Ahora el objetivo es hacer que sea lo suficientemente bonito para que la excusa "nunca me acuerdo de el casco" no tenga sentido y sea deseable ponérselo.

Conceptos

Concepto 1. Casco urbano plegable

- Desarrollo formal en soporte digital

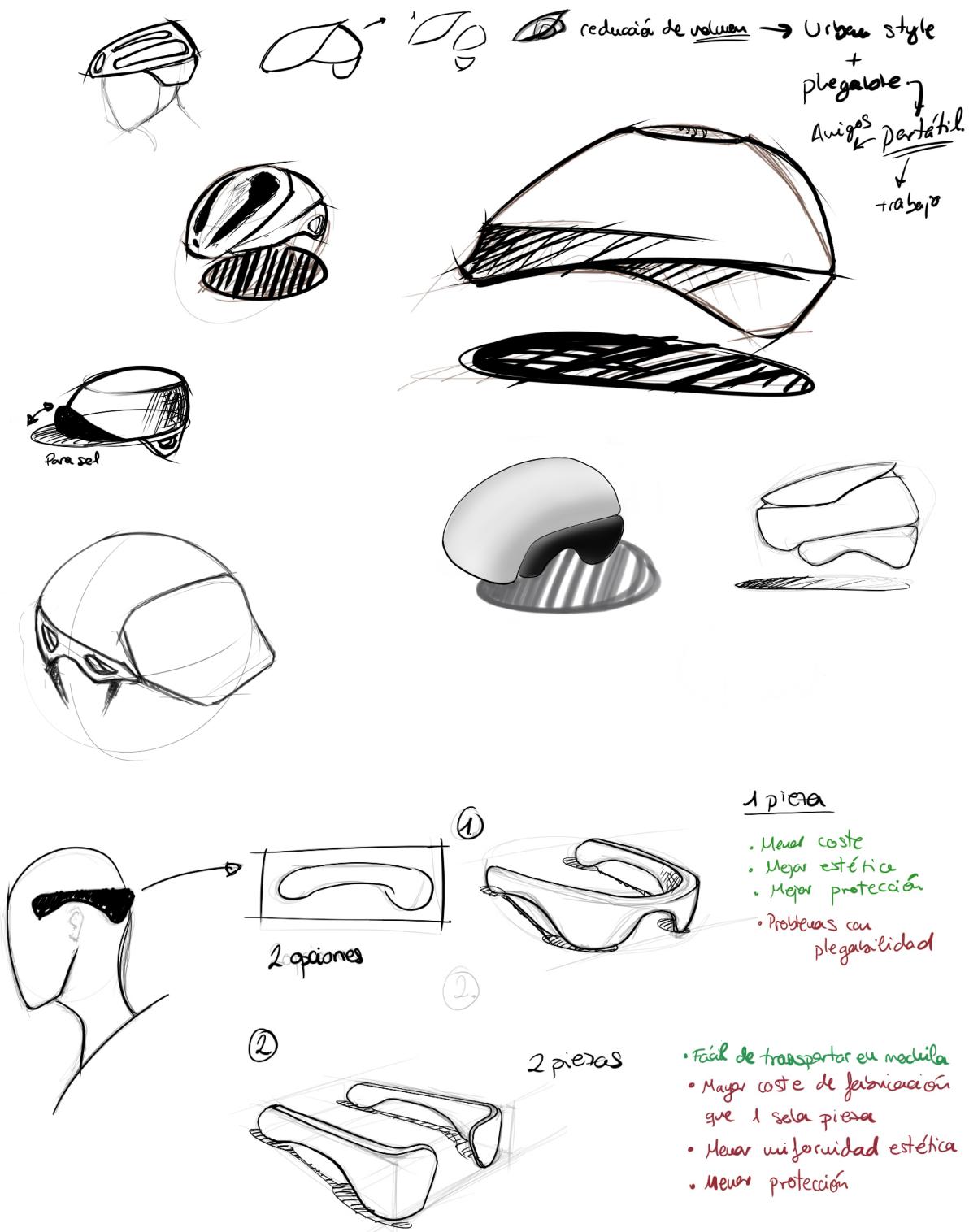


Ilustración 23. Dibujos concepto 1

Conceptos

Concepto 1. Casco urbano plegable

- Desarrollo formal en soporte digital

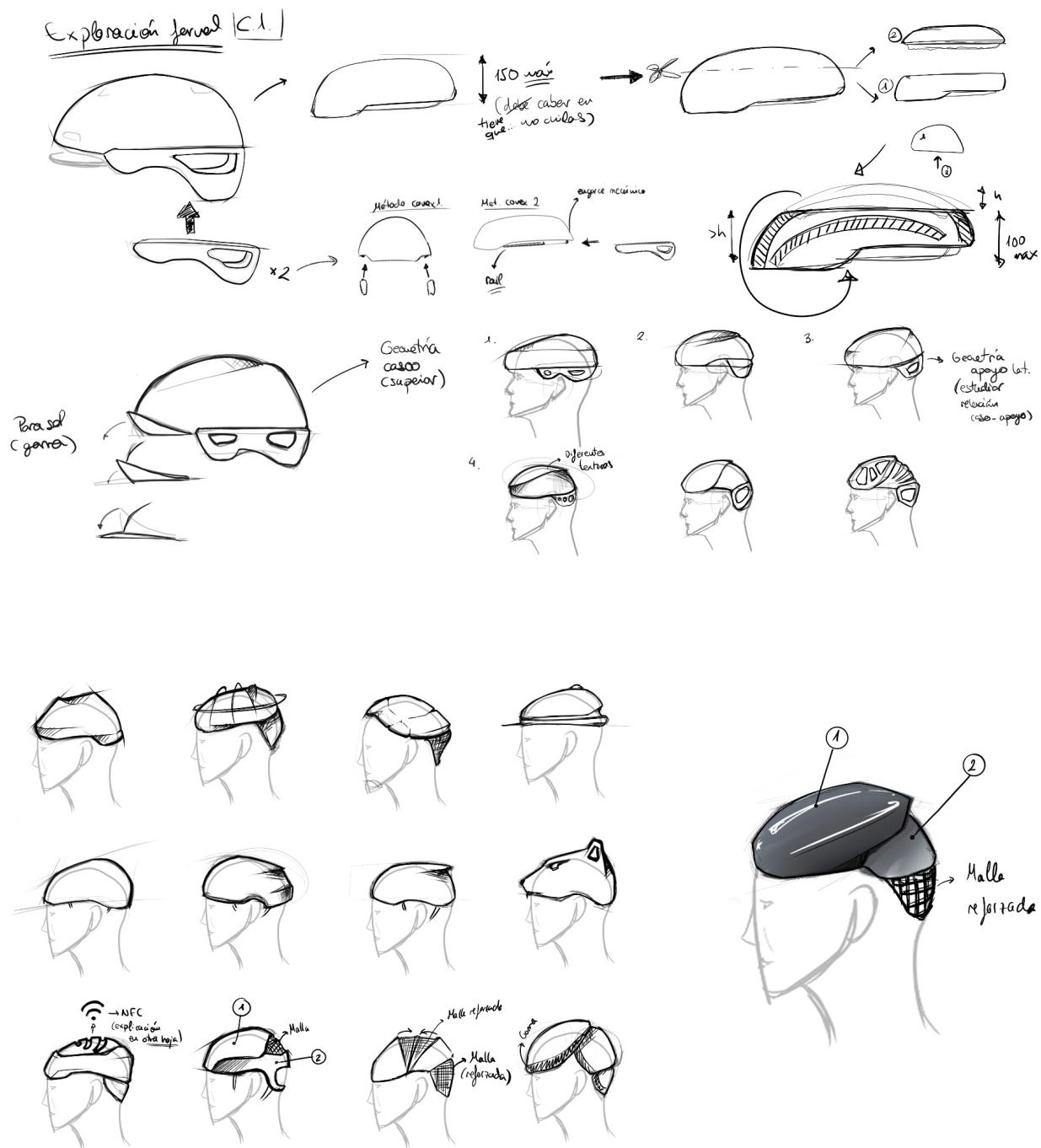


Ilustración 24. Dibujos concepto 1

Conceptos

Concepto 1. Casco urbano plegable

- Desarrollo formal en papel y rotulador



Ilustración 25. Dibujos concepto 1

Conceptos

Concepto 1. Casco urbano plegable

- Desarrollo formal en papel y rotulador

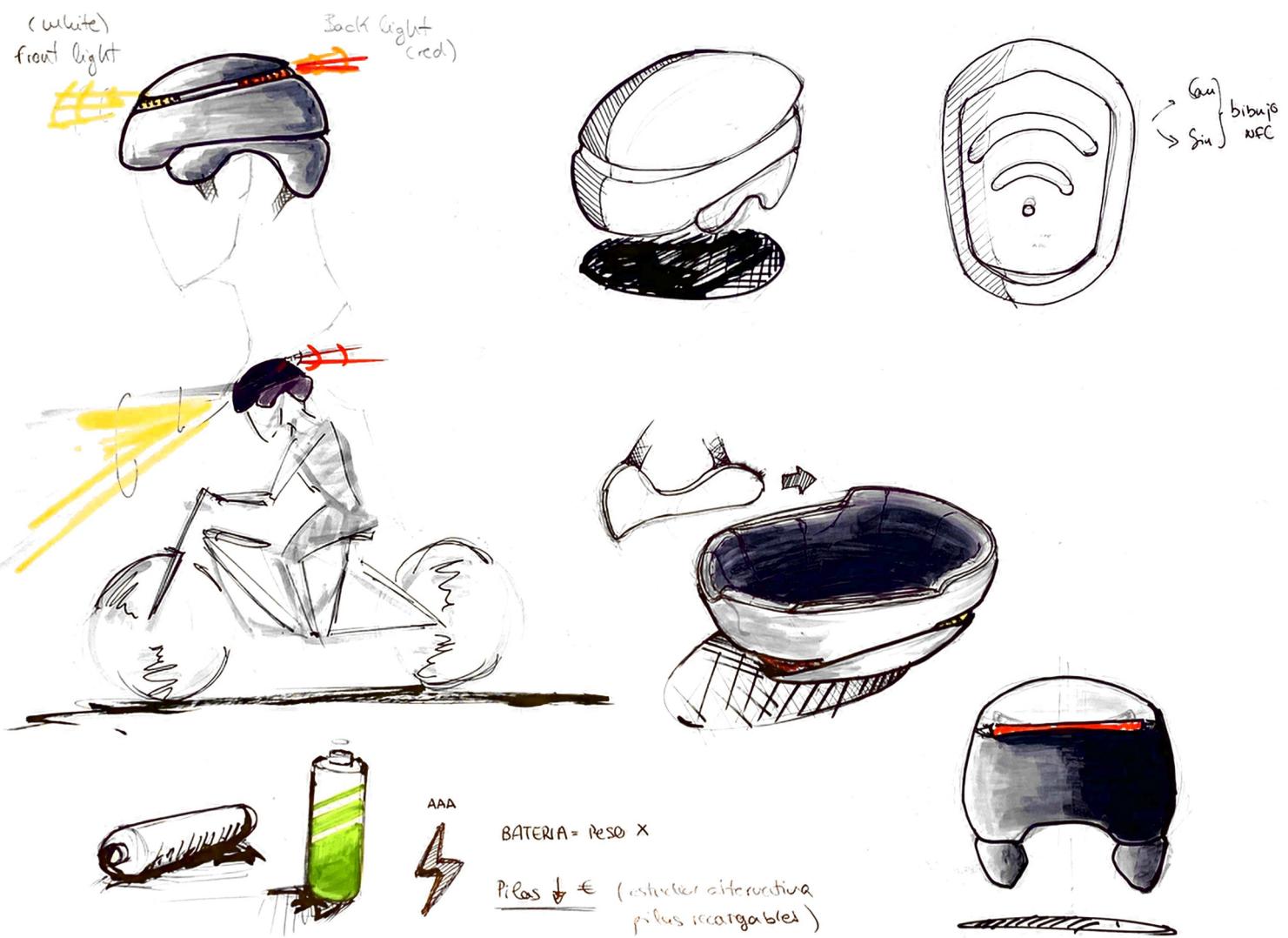


Ilustración 26. Dibujos concepto 1

Conceptos

Concepto 1. Casco urbano plegable

- Desarrollo formal renders por ordenador.

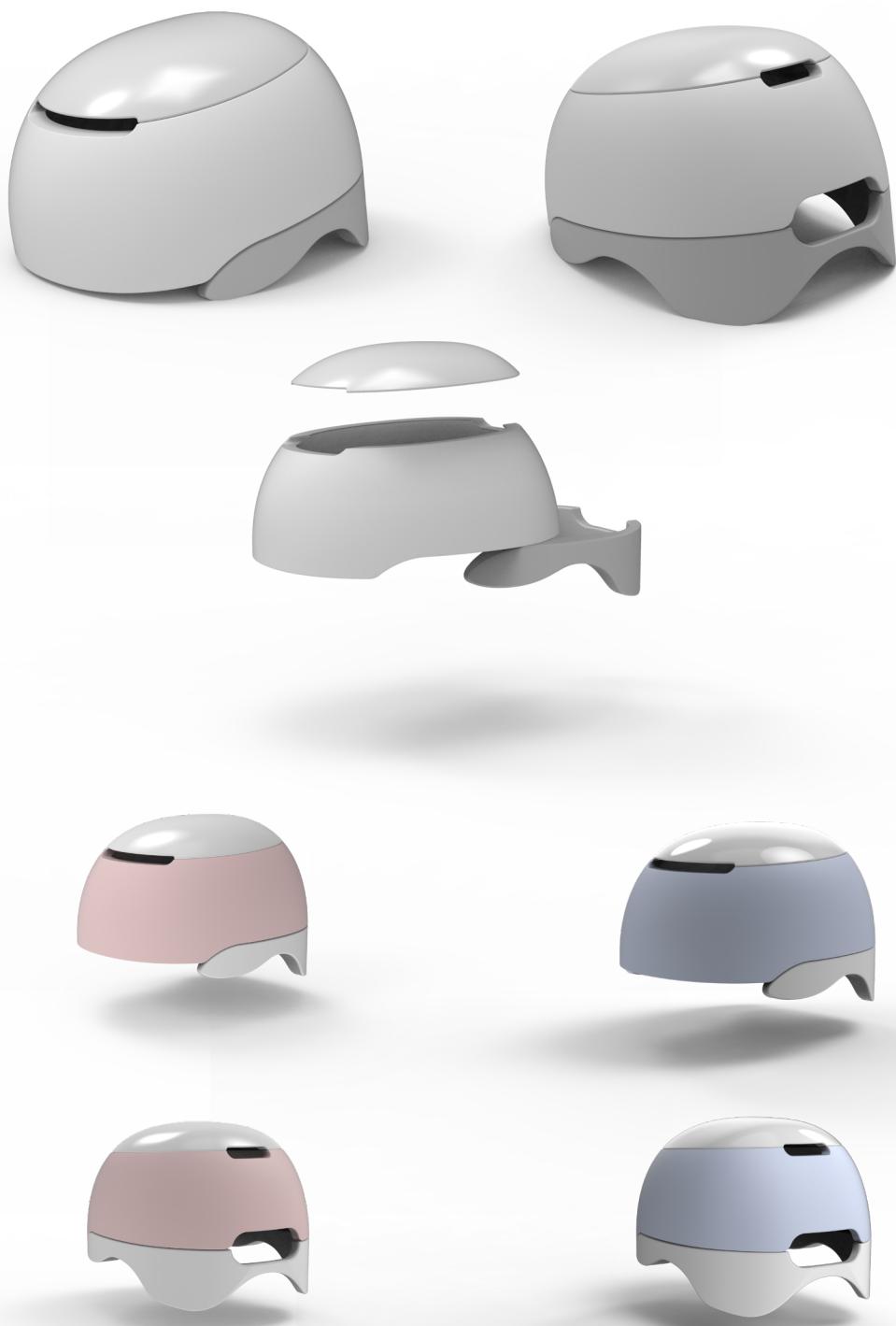


Ilustración 27. Renders conceptuales concepto 1

Conceptos

Concepto 2. Casco de competición innovación aerodinámica.

El segundo concepto surge de la necesidad de mejorar la relación entre el rendimiento aerodinámico y la comodidad térmica del producto.

En los cascos de competición de las modalidades de velocidad existe la categoría "Aero" comentada previamente. Cascos que sacrifican la comodidad térmica para ganar milésimas en carrera. La comodidad térmica es la sensación de comfort que tiene el usuario al usar el casco, cuando más deportivo es el uso del casco más calor genera la cabeza del usuario. Por eso los cascos que conocemos tienen ranuras de ventilación pero estas ofrecen una mayor resistencia al avance a través del aire lo que implica pérdida de rendimiento en carrera.



Ilustración 28. Casco carretera ventilado



Ilustración 29. Casco carretera aero

El concepto generado busca renovar el sistema de refrigeración sin afectar a la aerodinámica general del casco usando los siguientes principios de la mecánica de fluidos:

- Efecto venturi, explica la relación inversa entre velocidad y presión de un fluidos en un conducto
- Ecuación de continuidad, la cual nos permite controlar la velocidad de un fluido a través de un conducto gracias a la relación entre la velocidad y el área de este.
- El principio físico que demuestra que los fluidos van de presiones mayores a presiones menores.

El concepto entonces propone la generación de un conducto que al disminuir su área aumente la velocidad del fluido, bajando así su presión haciendo que el aire caliente (alta presión) del interior de la cabeza salga "por su propio pie" del casco por unos orificios especialmente diseñados para ofrecen la menor resistencia posible.

Conceptos

Concepto 2. Casco de competición innovación aerodinámica.

- Desarrollo formal en papel y rotulador

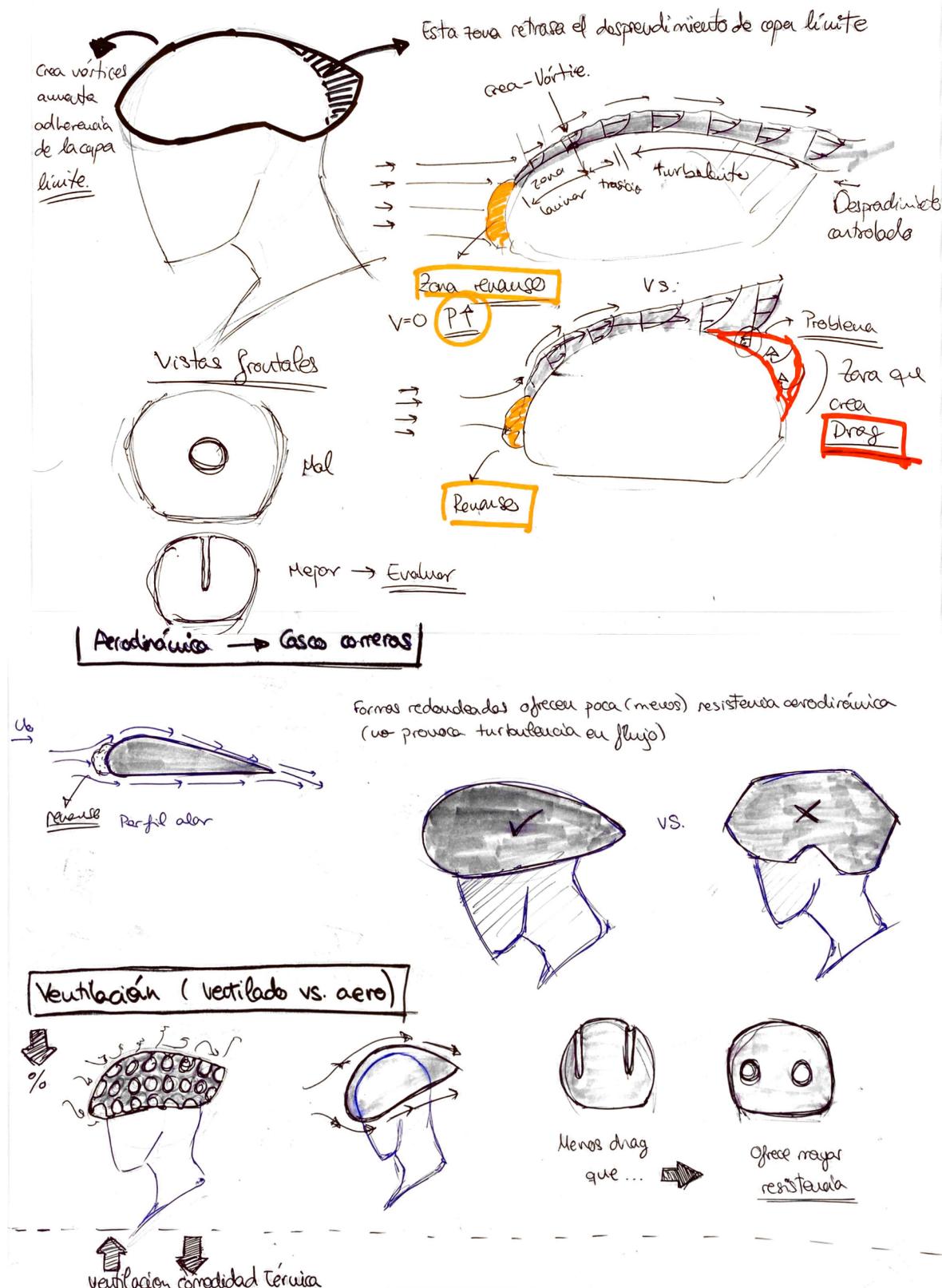


Ilustración 30. Dibujos concepto 2

Conceptos

Concepto 2. Casco de competición innovación aerodinámica.

- Desarrollo formal en papel y rotulador

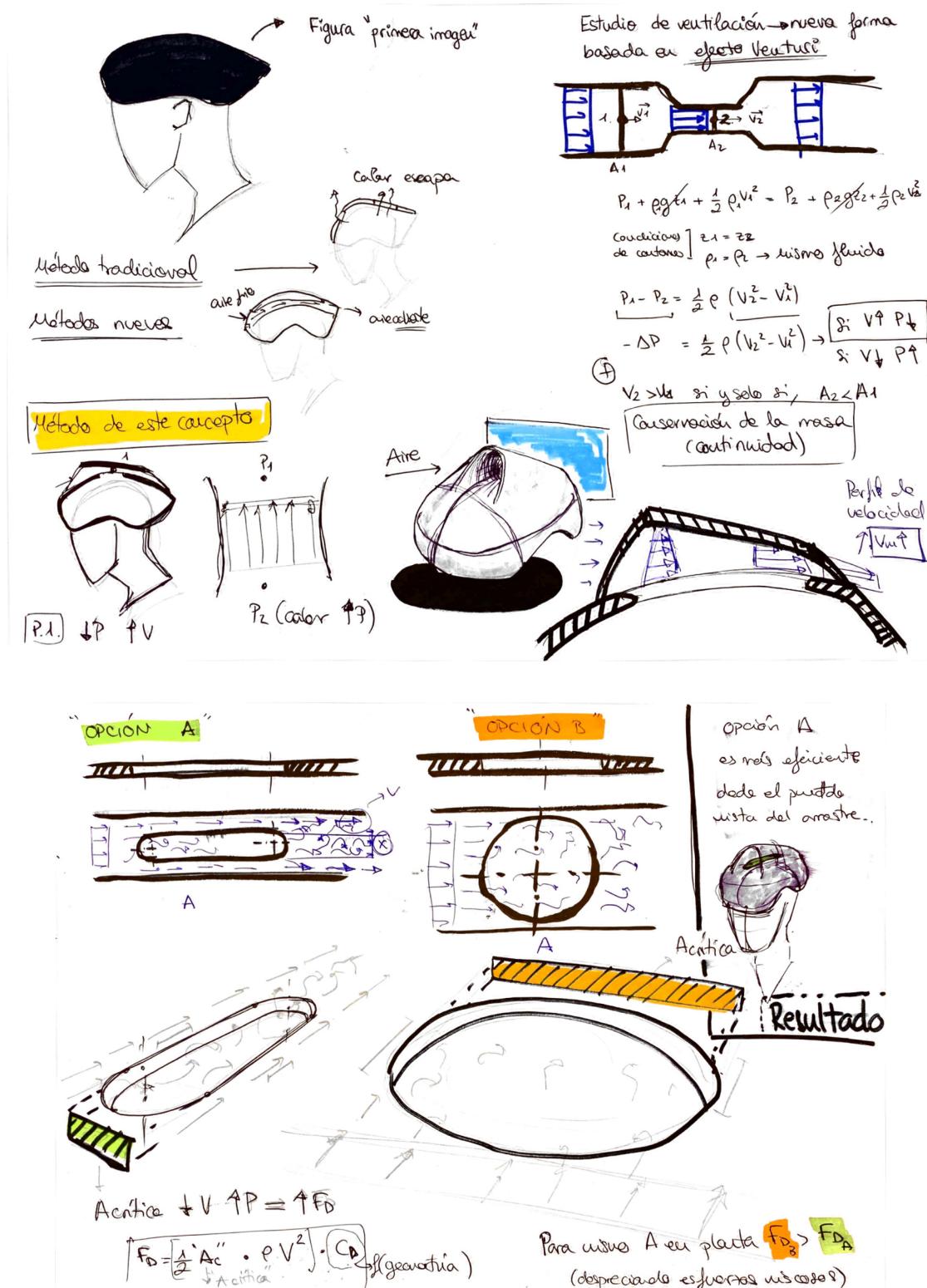


Ilustración 31. Dibujos concepto 2

Conceptos

Concepto 2. Casco de competición innovación aerodinámica.

- Desarrollo formal en papel y rotulador

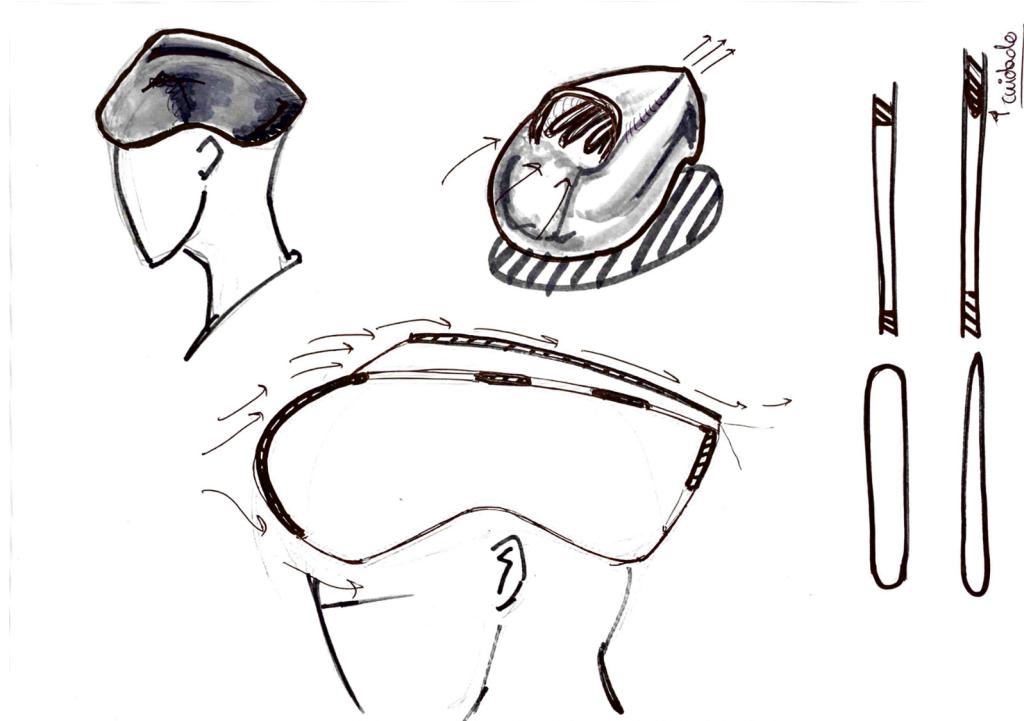


Ilustración 32. Dibujos concepto 2

Esta es la forma conceptual que tendría el producto, en la que vemos un casco con líneas muy redondeadas, un pico trasero que permite mantener la capa límite pegada el mayor tiempo posible y con las líneas de ventilación más estiradas que anchas, lo que permite ventilar generando el menor drag posible dentro del casco.

Conceptos

Concepto 2. Casco de competición innovación aerodinámica.

- Desarrollo formal en digital

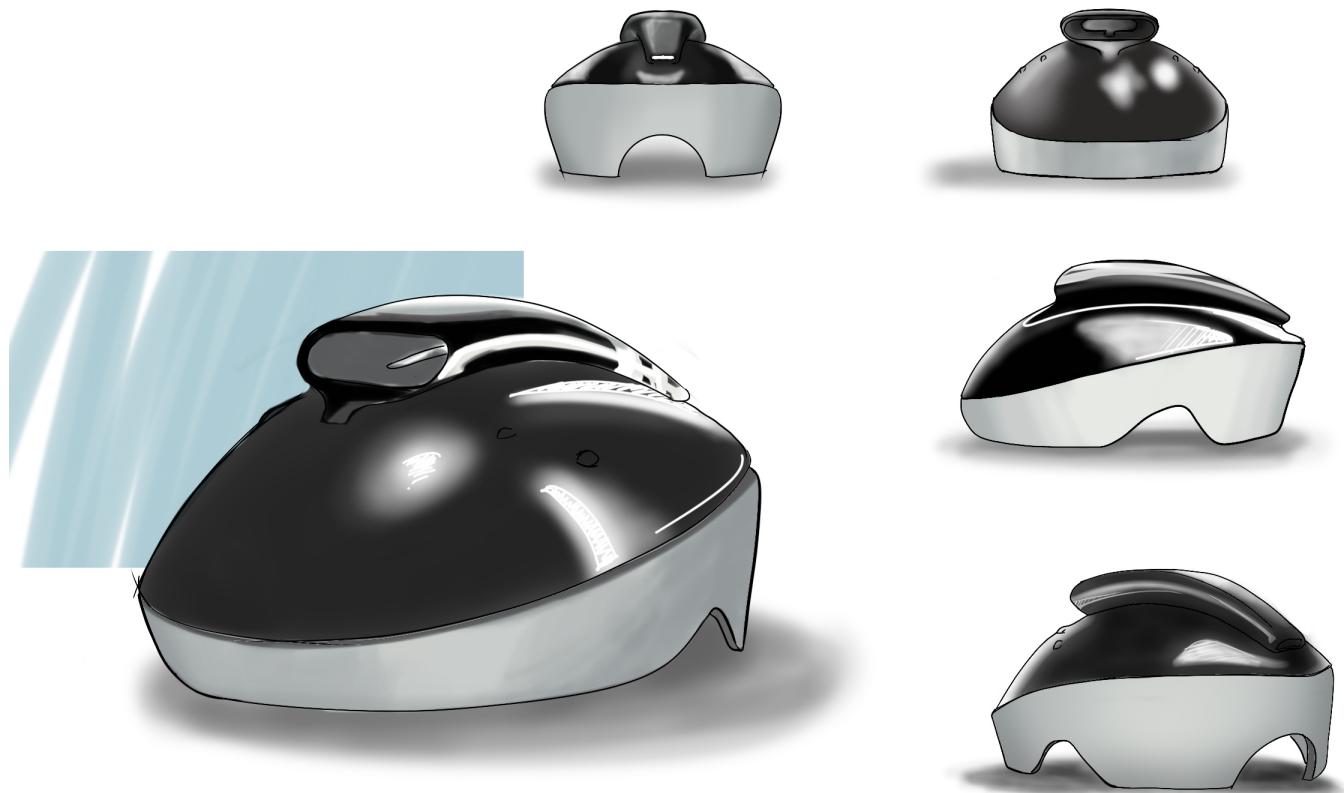


Ilustración 33. Dibujos concepto 2

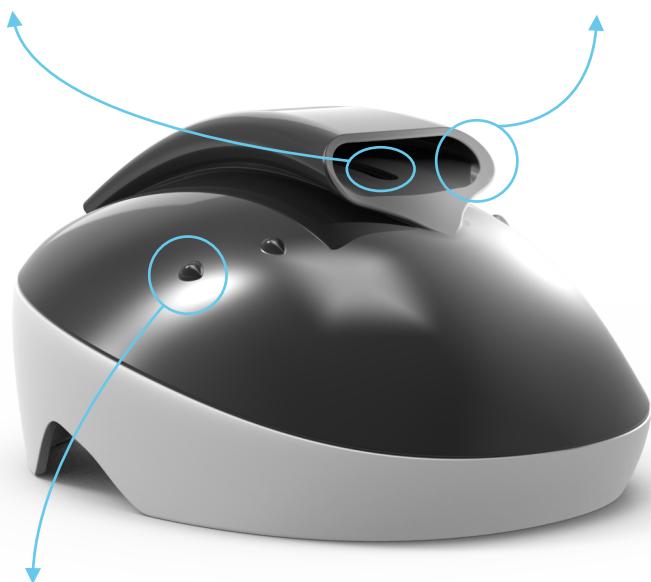
Conceptos

Concepto 2. Casco de competición innovación aerodinámica.

- Desarrollo formal renders por ordenador

Ranura con dimensión longitudinal mucho más grande que la transversal a la dirección del flujo disminuye el efecto sobre el flujo lo que aumenta el rendimiento del casco.

Conducto que usa el efecto venturi para bajar la presión disminuyendo el área del flujo aumentando así su velocidad, ejerce bastante drag sobre el flujo, pero cumple con la función de extracción de aire caliente de la cabeza.



Creadores de vórtices, se usa en las alas de los aviones, ayuda a crear zona turbulenta en la capa límite antes lo que aumenta la adherencia de esta a la geometría del casco, lo que aumenta su rendimiento aerodinámico.



Ilustración 34. Esquema-render concepto 2 con varias posiciones

Conceptos

Concepto 3. Casco de cartón para uso esporádico.

El tercer concepto surgió a partir del concepto actual tras el cual tras el coronavirus el comportamiento social se está viendo afectado siendo el rumbo la "nueva normalidad".

Cuando una pareja, grupo de amigos o familia se va de vacaciones y le apetece disfrutar de un día de ciclismo en otro sitio le son ofrecidas muchos servicios de alquiler de bicicletas o incluso patinetes eléctricos. Pero no es lo mismo usar una bici que se ha podido limpiar y desinfectar propiamente que un casco, entonces el problema reside en el alquiler del casco, que o no se hace o si se hace resulta anti higiénico y poco seguro, porque esos cascos han podido sufrir pequeños accidentes que resultan en la reducción de su eficacia.



Ilustración 35. Mujer yéndose de viaje

Entonces el concepto se basa en la realización de un casco de uso esporádico de cartón reciclado que pueda tener un precio máximo de 5 € para que un usuario de vacaciones pueda usarlo dos o tres días y antes de volverse de vacaciones tirarlo al contenedor de reciclado de papel y cartón.

Entonces es un casco ecológico que cumple con las condiciones de higiene para viajeros en estas épocas tan compleja (verano del 2020).

El cartón es percibido por los usuarios como un material pobre, de baja calidad, etc. Pero al contrario de lo que parece, es un material increíblemente fuerte y resistente que permite mucho control sobre su fabricación. Lo complicado del cartón es que su composición es crítica y es un proceso que está en investigación donde falta mucho por hacer.



Ilustración 36. Cartón

Conceptos

Concepto 3. Casco de cartón para uso esporádico.

- Desarrollo formal en papel y rotulador



Ilustración 37. Dibujos concepto 3

Conceptos

Concepto 3. Casco de cartón para uso esporádico.

- Desarrollo formal renders por ordenador



Ilustración 38. Renders concepto 3

Conceptos

Tabla de ponderación de conceptos



Ilustración 39. Comparativa de conceptos

/	Viabilidad	Originalidad	Competencia	Total
C1	5	3	4	12
C2	2	5	1	8
C3	3	2	5	10

El concepto escogido es el concepto 1, al tener mayor puntuación según los criterios de selección.

Concepto eleaido. C1

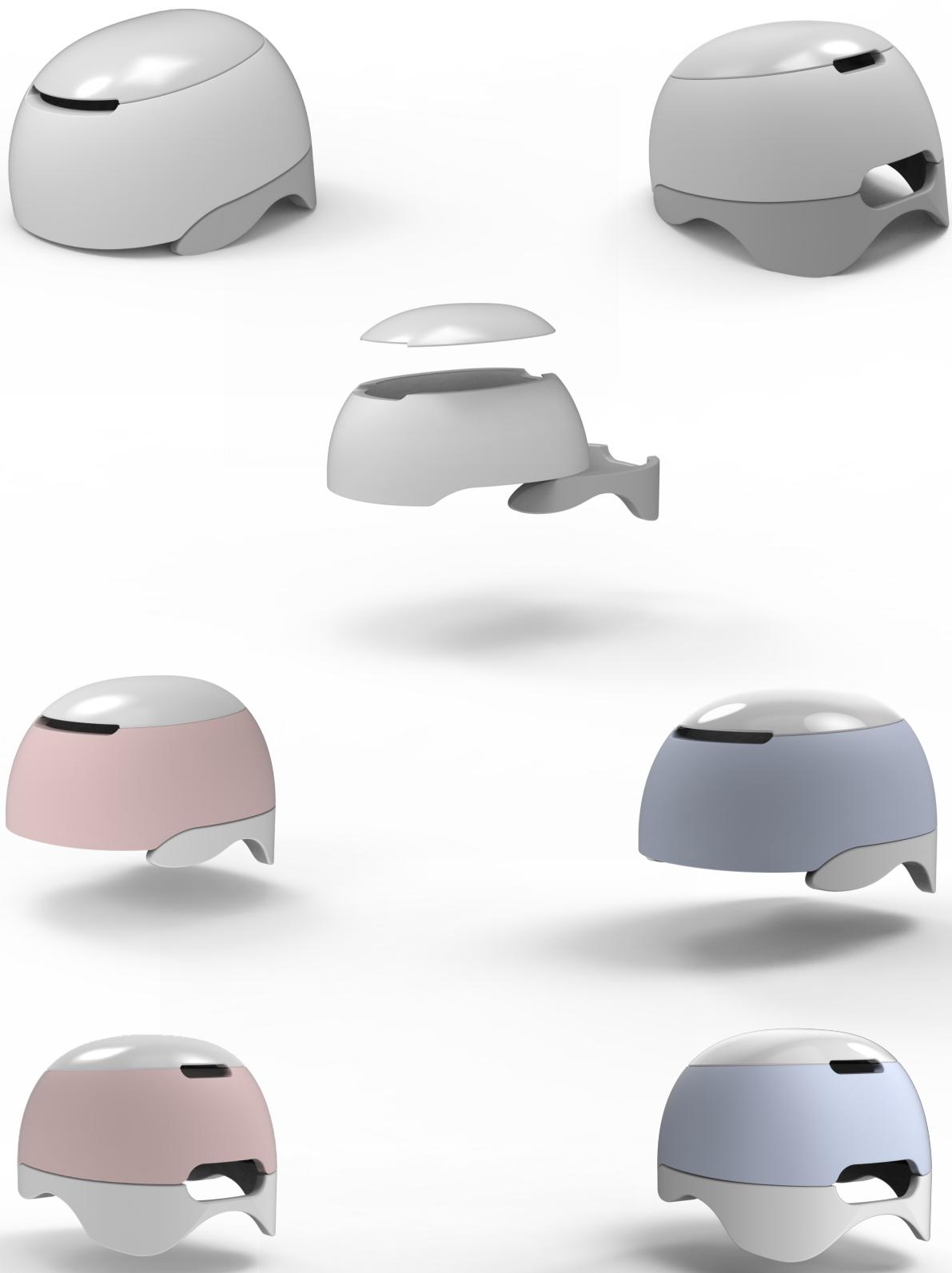
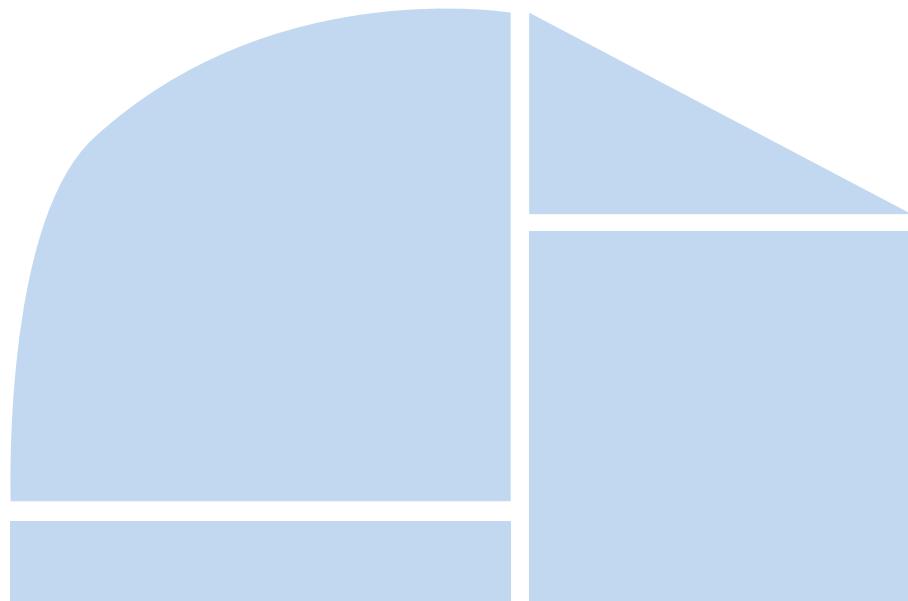


Ilustración 40. Concepto ganador

Fase 3

Desarrollo técnico



Análisis funcional

Introducción

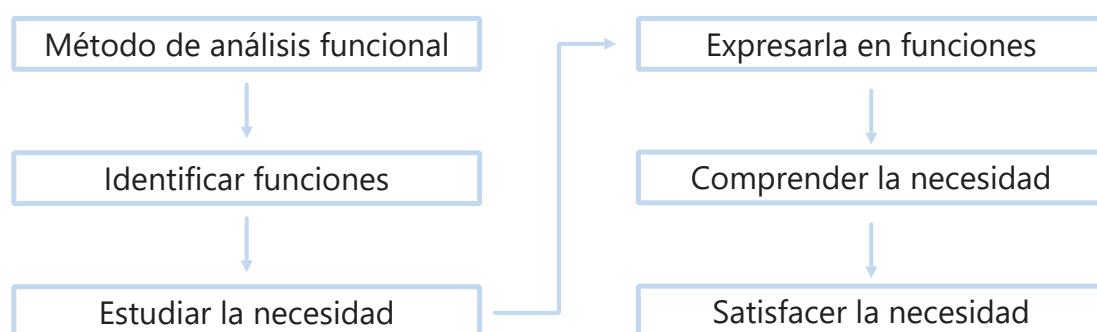
Una investigación intuitiva de las funciones por parte de los diseñadores conduce inevitablemente al olvido de una parte no menospreciable de funciones, especialmente de tipo complementario y otros tipos.

La experiencia confirma que entre el 40% y 50% de las funciones no se identifican y por lo tanto no se cumplen o mejoran.

El análisis funcional permite al diseñador conocer mejor la necesidad que el usuario busca satisfacer con el producto teniendo en cuenta, la necesidad, la función esperada y la forma-uso-función del producto.

Cuando un producto o servicio está mal adaptado a su utilización, el usuario no suele identificar las causas, sino que acusa al producto de mala calidad, lo que repercute en la imagen de marca y la confianza de los clientes para seguir comprando.

El proceso de análisis funcional permite lo siguiente:



El análisis funcional se puede dividir en tres fases:

- Conocer el objeto a analizar

En esta fase se procede a la colección de datos, que en este proyecto correspondería con el estudio de mercado de productos y estadístico.

- Definir las funciones

Generación de funciones de forma desordenada gracias a los datos anteriores y su futura ordenación y clasificación antes de la fase siguiente.

- Sistematización de las funciones

En esta fase los resultados de la fase anterior se agrupan en una tabla que muestra de una forma sencilla llamada **Pliego de condiciones**.

Análisis funcional

Conocer el objeto

El producto a analizar es el casco de bicicleta, en concreto de uso urbano.

El producto tiene como función principal proteger al usuario en caso de accidente, siendo inherente al producto casco de bicicleta, si no protege no es un buen producto. Ahora bien, en los cascos de uso urbano hay una serie de necesidades que no tienen los cascos de montaña o carretera, lo mismo ocurre al revés.

Por ejemplo, cuando los usuarios usan el producto por zona urbana suele ser para, darse un paseo, ir a trabajar o ir a estudiar principalmente (**según el estudio de mercado poblacional de este proyecto, en Anexos; "Estudio estadístico"**) esto implica que no se intenta batir ningún record de velocidad con lo cual la eficiencia aerodinámica no es algo esencial, sin embargo si prima la ventilación del mismo puesto que si tienes 1 hora entre el trabajo y tu casa en bicicleta no quieras llegar teniendo el pelo con excesiva sudoración.

Entonces el casco que se usa en la ciudad tiene una serie de necesidades que lo hacen un producto especial y distinto.

Destacan las siguientes necesidades:

- Ofrecer protección al usuario
- Ligereza del producto
- Larga vida útil que resista la vida de ciudad (golpes, arañazos y caídas no relacionadas con el ciclismo)
- No haga transpirar mucho al usuario
- Que sea de uso atractivo
- Fácil de llevar

Análisis funcional

Definición de funciones

En este punto iremos “desmigando” las necesidades para empezar a comprenderlas mejor e ir definiéndolas en término de funciones.

- Ofrecer protección al usuario

La protección es en concepto, que el usuario esté a salvo mientras use el producto, no es algo que pueda garantizarse al 100% por ningún producto en ningún caso. Pero el producto puede diseñarse con la intención de hacer este desempeño mejor o peor. La protección puede dividirse en dos formas de actuación distinta. Protección activa, que son aquellas que en caso de accidente entran en acción para ejercer su función, o la protección pasiva, que son aquellas que evitan en medida de lo posible que un accidente ocurra.

Ejemplo en coche, protección pasiva sería las luces antiniebla trasera y protección activa el cinturón o el airbag.

Entonces en nuestro producto, se deberían desarrollar unas funciones de protección activa y pasiva.

- Pasiva

1. El casco tiene que ser visible de noche
2. El casco tiene que poder indicar la dirección de maniobra del ciclista

- Activa

1. El casco tiene que disipar los esfuerzos de forma eficiente
2. El casco tiene que permitir el giro craneal para evitar accidentes de tipo encefálico, similar a como hace la tecnología MIPS.

- Ligereza del producto

El casco tiene que ser fácil de transportar tanto mientras se usa como cuando se lleva en una mochila o maleta, no puede tener un uso excesivo.

1. El casco tiene que tener un peso moderado.
2. A la vez tiene que ser percibido como robusto y duradero.

Análisis funcional

- Larga vida útil

El producto de ciudad tiene que soportar una serie de condiciones, por eso por ejemplo los móviles inteligentes, han sufrido una mejora en este aspecto en los últimos años, por ejemplo resistencia al agua y polvo, cristales cada vez más duros y resistentes que aguanten arañosos.

La ciudad es sinónimo de movimiento, y el movimiento de rotura. La gente se roza en los sistemas de transporte, cochas contra otra gente por la calle y se te puede caer el casco que igual lo llevas en la mano o en la mochila, etc.

1. El casco debe ser eficaz tras caídas y golpes leves
2. El casco no debe perder estética agradable al ser rallado.
3. Las piezas deben ser fácilmente reparables y disponibles al usuario en la página web

- No haga transpirar mucho al usuario

El producto no es de uso deportivo, aunque si permite usarse en modalidades de deporte de baja exigencia como paseos en bici. El uso principal de este concepto es la movilidad interurbana, para ir a trabajar, estudiar o quedar con gente y evitar así el uso de transporte urbano.

1. El casco debe tener ventilación suficiente para no hacer sudar mucho al usuario
2. La almohadilla debe ser higiénica (antibacteriana y fungicida)

- Uso atractivo

Una parte considerable de los encuestados admitieron no usarlo porque no lo creían conveniente aunque eran conocedores de la importancia del mismo según la valoración en "la importancia del casco (1-5)". Eso implica que, era decisión propia no usar el casco, porque sabiendo que es necesario no lo usaban por diferentes motivos. Tenemos que generar un casco que sea atractivo al uso, un símbolo de diseño moderno y elegante que guste y haga hablar a la gente.

1. Cuidar mucho la estética del producto
2. Hacer el producto personalizable en color, para que el usuario tenga la sensación de propiedad más desarrollada.
3. El producto tiene que ser fácil de usar

Análisis funcional

- Fácil de llevar

El producto tiene que ser transportable de forma sencilla cuando el producto no se usa como casco de bici, por ejemplo al ir andando o entrar en la oficina, etc. También fue uno de los motivos comentados por los encuestados en este proyecto.

1. El producto tiene que ser plegable
2. El producto tiene que ser fácil de plegar
3. Se tiene que percibir mediante un click que el casco está bien montado y es seguro.

Funciones sin ordenar y sin clasificar

- El casco tiene que ser visible de noche
- El casco tiene que poder indicar la dirección de maniobra del ciclista
- El casco tiene que disipar los esfuerzos de forma eficiente
- El casco tiene que permitir el giro craneal para evitar accidentes de tipo encefálico, similar a como hace la tecnología MIPS.
- El casco tiene que tener un peso moderado.
- A la vez tiene que ser percibido como robusto y duradero.
- El casco debe ser eficaz tras caídas y golpes leves
- El casco no debe perder estética agradable al ser rallado.
- Las piezas deben ser fácilmente reparables y disponibles al usuario en la página web
- El casco debe tener ventilación suficiente para no hacer sudar mucho al usuario
- La almohadilla debe ser higiénica (antibacteriana y fungicida)
- Cuidar mucho la estética del producto
- Hacer el producto personalizable en color, para que el usuario tenga la sensación de propiedad más desarrollada.
- El producto tiene que ser fácil de usar
- El producto tiene que ser plegable
- El producto tiene que ser fácil de plegar
- Se tiene que percibir mediante un click que el casco está bien montado y es seguro.

Análisis funcional

Funciones ordenadas por importancia

1. El casco tiene que disipar los esfuerzos de forma eficiente.
2. El casco tiene que permitir el giro craneal para evitar accidentes de tipo encefálico, similar a como hace la tecnología MIPS.
3. El casco tiene que ser visible de noche.
4. La almohadilla debe ser higiénica (antibacteriana y fungicida).
5. El casco debe tener ventilación suficiente para no hacer sudar mucho al usuario.
6. El casco tiene que poder indicar la dirección de maniobra del ciclista.
7. Cuidar mucho la estética del producto.
8. El producto tiene que ser fácil de usar.
9. El producto tiene que ser plegable.
10. El casco debe ser eficaz tras caídas y golpes leves.
11. A la vez tiene que ser percibido como robusto y duradero.
12. El casco tiene que tener un peso moderado.
13. El producto tiene que ser fácil de plegar .
14. Se tiene que percibir mediante un click que el casco está bien montado y es seguro.
15. Las piezas deben ser fácilmente reparables y disponibles al usuario en la página web.
16. Hacer el producto personalizable en color, para que el usuario tenga la sensación de propiedad más desarrollada.
17. El casco no debe perder estética agradable al ser rallado.

Clasificación de la importancia

- Críticas: 1, 2, 3, 4 y 5.  Principales
- Necesarias: 6, 7, 8, 9 y 10.  Complementarias
- Identitarias: 11, 12, 13, 14, 15, 16 y 17.

Análisis funcional

Pliego de condiciones

Número de orden

Designación de función

K, coeficiente de importancia de la función (5 vital, 1 útil)

Uno o varios criterios de valoración de la función

Nivel de valoración de la función

Flexibilidad admisible de este nivel

F, clase de flexibilidad

Nº	Función	K	Criterio	Nivel	Flexibilidad	Clase
1	Disipar los esfuerzos de forma eficiente	5	Fiabilidad	-	-	0
2	Sistema de giro inercial (MIPS)	5	Fiabilidad	-	-	0
3	Visibilidad de noche	5	Longitud de visión	30 m	5 m	1
4	Almohadilla higiénica	5	Lavable, antibacteriana y fungicida	-	-	0
5	Ventilación suficiente	4	Tiempo sin sudor	15 min	5 min	2
6	Intermitentes en el casco	4	Usabilidad	-	-	1
7	Casco con diseño moderno	4	Valoración media	>4	-0.2	0
8	Intuitivo	3	Tiempo de adaptación	<5 min	+2	0
9	Plegable	5	Volumen a ocupar	Quepa en mochila	-	0
10	Eficacia tras impacto leve	4	Número de impactos a resistir	10	+2	2
11	Percepción de duradero	4	Valoración media	<4	0	2
12	Ligereza	3	Masa	600 g máx.	+50g	1
13	Fácil de plegar	4	Tiempo de aprendizaje	< 5 min	0	2
14	“Click” sonido de bien encajado	3	Valoración usuario	>4	+1	3
15	Reparabilidad y recambios	3	Tiempo min. de reparación	4 días	+1	2
16	Varios colores en cada pieza	2	Número de colores	5	+2	2
17	Dureza de la pintura contra arañazos	1	Horas de vida	10.000 h	+2.000	2

Ilustración 41. Tabla de pliego de condiciones

Análisis funcional

Funciones para el producto y prototipo

Producto:

- Ventilación suficiente para evitar sudoración excesiva
- Intermitentes en el casco para indicar la dirección del usuario
- Plegable
- RFID para seguridad
- MIPS para seguridad
- Estética cuidada haciendo que sea un casco deseable que la gente quiera llevar puesto.

Prototipo:

- Intermitentes
- Plegabilidad
- Visibilidad de noche

Diseño de marca

Introducción

El diseño de marca debe responder a la pregunta ¿Quiénes somos?. Es decir, el diseño de marca es la creación de la unidad empresarial desde el punto de vista del branding, creando un diseño de logotipo, colores corporativos, tarjetas de empresa, merchandising, etc.

Es algo importante al comenzar una aventura empresarial que puede definir el éxito o no de un buen producto. Hay ejemplos de buenos productos con páginas web nefastas (por no hablar de su diseño de marca en general) que no venden nada y acaban cerrando. Y por el otro lado podemos encontrar productos mediocres que se venden muy bien gracias a su página web o diseño de marca en general.

El proceso de diseño que se va a seguir en este proyecto consta de las siguientes fases:

- Definición de valores y objetivos como empresa
- Naming
- Diseño de un logotipo
- Diseño de merchandising
- Diseño de página web
- Trabajo vídeo-fotográfico

Definición de valores y objetivos

El contexto en el que esta empresa nace es el diseño moderno y juvenil, sin excluir a adultos. Una empresa que no entiende ni apoya el racismo ni la diferencias sexistas en el consumo de cascos de bicis. Además crece en una rama de la innovación en los sistemas de manufactura como es la fabricación aditiva y estudios topológicos complejos.

Los principios que determinan este proyecto son:

- | | |
|----------------------|-------------------------|
| • Tecnología | • Europeo |
| • Igualdad de género | • Diseño de producto |
| • No al racismo | • Ingeniería de detalle |
| • Ecología | • Urbano |
| • Moderno | • Metropolitano |
| • Nuevo | • Futuro |
| • Deseo | • Smart devices |

Diseño de marca

Naming (brainstorming)

Ideas:

- Lorfit

Lor, de Lorente, apellido de el otro integrante del equipo de trabajo y Fit, de Fittschen el apellido del autor de este proyecto.

- Mio

Nombre sencillo, que da mucho juego para diseño modernos con 3 letras, además manda el mensaje de deseabilidad por nuestros productos.

- Hoi

Nombre sencillo, que da mucho juego para diseño modernos con 3 letras, además implica la palabra hoy, lo que le dice al usuario que debería comprar el producto en el presente y no en un futuro.

- Hok

Nombre sencillo, que da mucho juego para diseño modernos con 3 letras, además las siglas significan, Helmet Oscar Kevin.

- Hoki

Nombre sencillo, que da mucho juego para diseño modernos con 4 letras aunque no tanto como las de 3 caracteres. Las siglas significan Helmet Oscar Kevin Innovation.

- Okh

Nombre sencillo, que da mucho juego para diseño modernos con 4 letras aunque no tanto como las de 3 caracteres. Las siglas significan Helmet Oscar Kevin Innovation.

- Koh

Nombre sencillo, que da mucho juego para diseño modernos con 4 letras aunque no tanto como las de 3 caracteres. Las siglas significan Helmet Oscar Kevin Innovation.

Con opción a añadir "Design" o "Helmet" si encaja con el nombre de marca.

Diseño de marca

La elección se ha visto reducida a OKH, IOK y HOK por el público al que se le ha enseñado el proyecto como ayuda en la decisión.

La decisión final ha sido OKH y como criterio principal se ha evaluado el registro de las marcas anteriores y la posibilidad de obtener el dominio de la página web. IOK y HOK no tenían dominio, y había marcas importantes que existían con esos nombres. Sin embargo OKH tenía dominio .es libre y no está registrada en marcas en España.

Diseño de logotipo

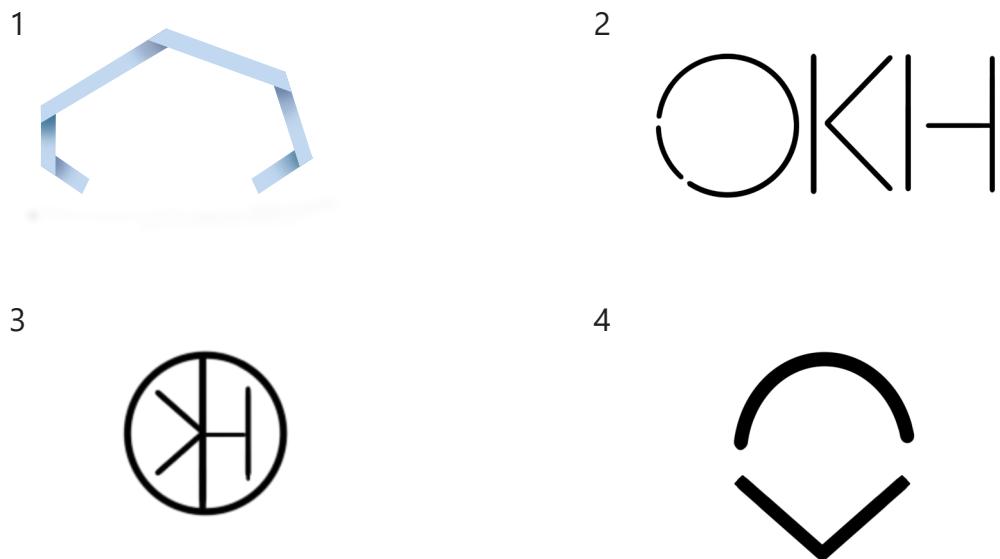


Ilustración 42. Primeras ideas de logos

El público al que se le han enseñado los diseños han coincidido en descartar la primera opción y seguir desarrollando las otras 3.

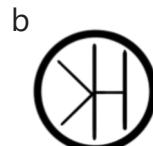
Diseño de marca

Desarrollo de variantes

2



3



4



Ilustración 43. Variaciones de logos

Las variaciones se ven reducidas a el 2d, 3c y 4i

Diseño de marca

Vectorización

Vectorización

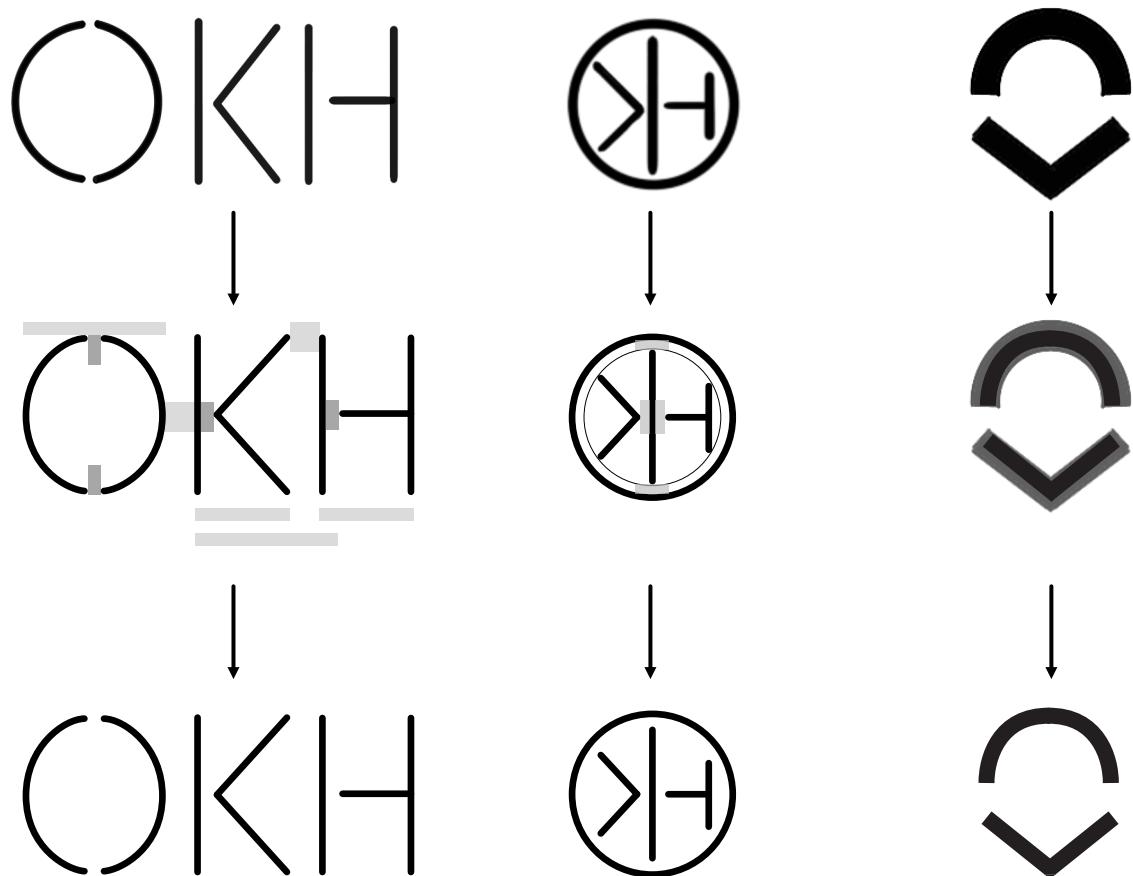


Ilustración 44. Variaciones de logos

Diseño de logotipo. Combinaciones

1



2



3

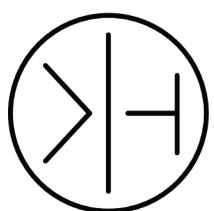


Ilustración 45. Variaciones de composición de logos

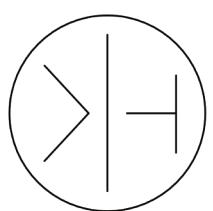
Diseño de marca

Desarrollo de combinaciones

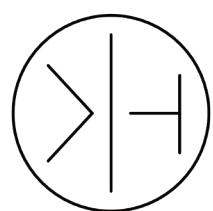
1



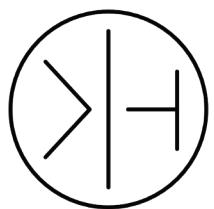
OKH



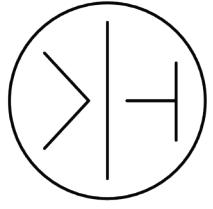
OKH



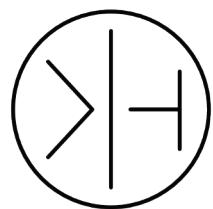
OKH



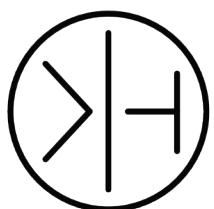
OKH



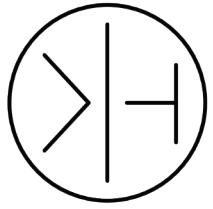
OKH



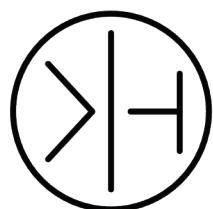
OKH



OKH



OKH



OKH



OKH



OKH



OKH

Ilustración 46. Variaciones de composición de logos

Diseño de marca



Ilustración 47. Variaciones de composición de logos

Diseño de marca

Resultado y aplicación: imagotipos e isotipo

Ante la duda de desarrollar un imagotipo, logotipo o combinaciones de estas se ha tomado la decisión de hacer un diseño de "responsive logo" lo que implica poder usar las combinaciones en función del tamaño o las proporciones de la zona en las que se va a usar el logo para facilitar su compresión.

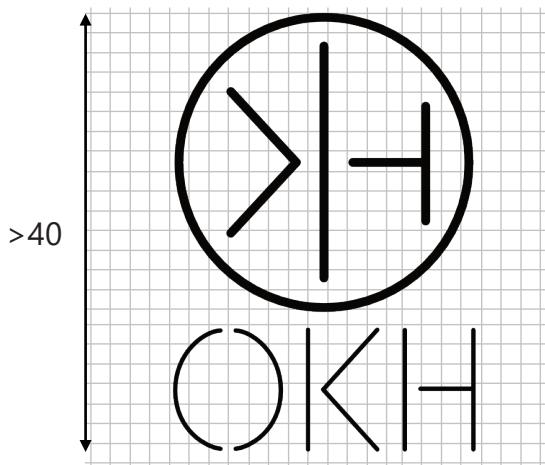


Ilustración 48. Aplicación 1

Proporción rectangular y tamaños mayores a 10 cm de visualización.

Para lugares donde la situación es rectangular y la dimensión alargada sea la horizontal y esta mida más de 10 cm. La tipografía recibe un peso visual menor que en el anterior.

Proporción cuadrada y tamaños mayores a 4 cm de visualización.

Se opta por esta imagen como marca visual, imagotipo encima con el isotipo debajo.

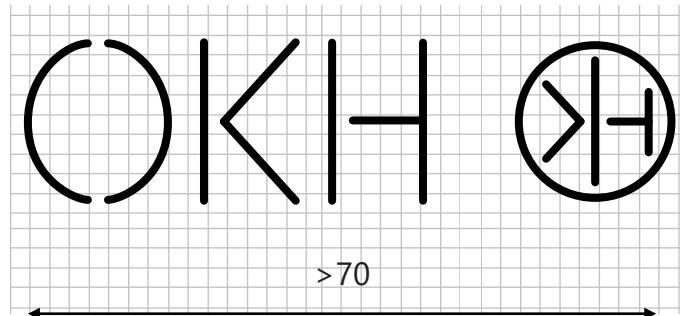


Ilustración 49. Aplicación 2

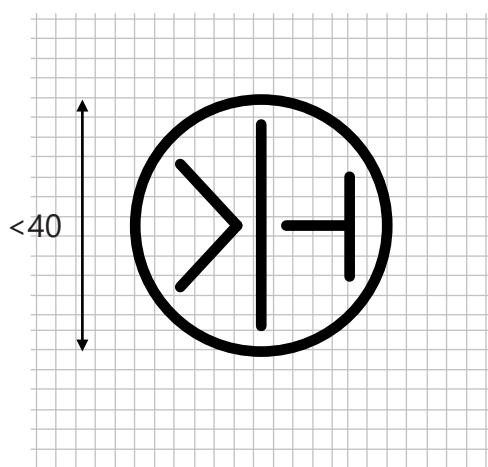


Ilustración 50. Aplicación 3

Proporción cuadrada y tamaños menores a 4 cm de visualización.

Para pequeños productos o visualizaciones se optará por el uso aislado del imagotipo.

Diseño de marca

Colores corporativos



Ilustración 51. Colores corporativos, Pantone.

Diseño de marca

Tarjetas de presentación

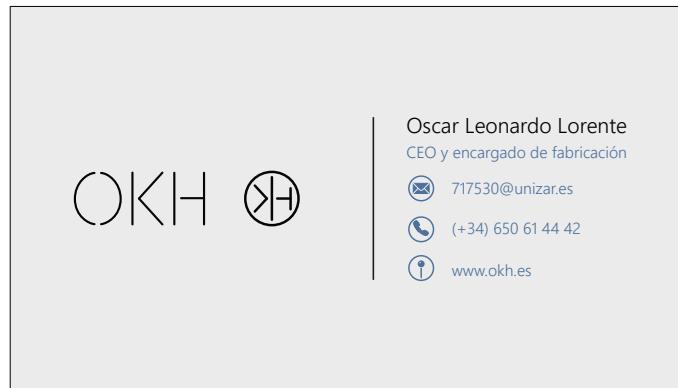
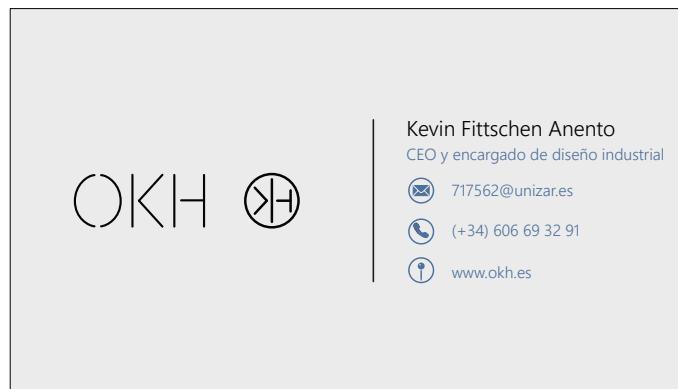
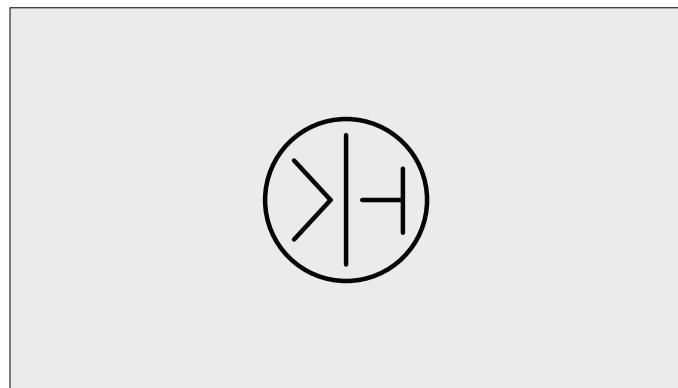


Ilustración 52. Tarjetas corporativas

Diseño de marca

Aplicación de marca



Ilustración 53. Aplicación de la marca en productos

Diseño web

Introducción

En este apartado se va a proceder a diseñar una página web que servirá de apoyo para promocionar el producto, explicar el proyecto para la defensa de la tesis que este constituye y para mostrar a potenciales clientes el trabajo que hay detrás.

Se han redactado una serie de funciones que se requieren de la página web:

- Contar quiénes somos, qué hacemos y cómo lo hacemos
- Dar a conocernos como empresa
- Proporcionar datos de contacto
- Dar una imagen de entidad empresarial más unificada, seria y profesional
- Promocionar el producto y merchandising

Organización de la información

La organización se ha repartido en dos niveles, primero un menú con las opciones:

- Home
- Sobre nosotros
- Productos
- Proyecto
- Contacto

Home

Mostrará información general sobre el producto y renders atractivos además de links en forma de "ver más" o "más información" además de un video que presenta el modelo a nivel publicitario.

Sobre nosotros

Contará información sobre los Kevin y Oscar, los dos ingenieros que han participado en este proyecto, además de fotos para ilustrar y dar una entidad humana al proyecto. Explicará las titulaciones de las que viene cada uno y su implicación para con el proyecto.

Producto

En este apartado se muestra principalmente el casco y se explica su uso, funciones y especificaciones a modo de página de compra, no a modo de dossier técnico. Además, se muestra también el merchandising que es regalado con la compra del producto y que además puede comprarse por separado. Se aportará un precio estimado.

Diseño web

Proyecto

Se explicará el punto en el que está el proceso y pasos dados además de poder subir información técnica relacionada con el mismo de forma opcional para hacer ver que el proyecto es serio y tiene desarrollo continuo.

Contacto

Contará información sobre los Kevin y Oscar, los dos ingenieros que han participado en este proyecto, además de fotos para ilustrar y dar una entidad humana al proyecto. Explicará las titulaciones de las que viene cada uno y su implicación para con el proyecto.

Adquisición: dominio y host.

El dominio se adquirió por medio de una suscripción anual con un servicio de dominio y hospedaje con **www.okh.es** además se contrató extrá la seguridad para poder contar con protección "https:" con la intención de dar más confianza al usuario, lo que refuerza la percepción de la marca como empresa competente.

Diseño gráfico

Se ha utilizado Wordpress como plataforma de diseño y maquetación de la información en la web. Para el diseño se ha seguido una plantilla con muchas opciones de diseño además de los plugins necesarios para su correcta ejecución.

Se ha utilizado un patrón de diseño "responsive" que es el término anglosajón para definir que el formato de la maquetación se ajusta al tamaño de la pantalla a través de la cual se utiliza la web.

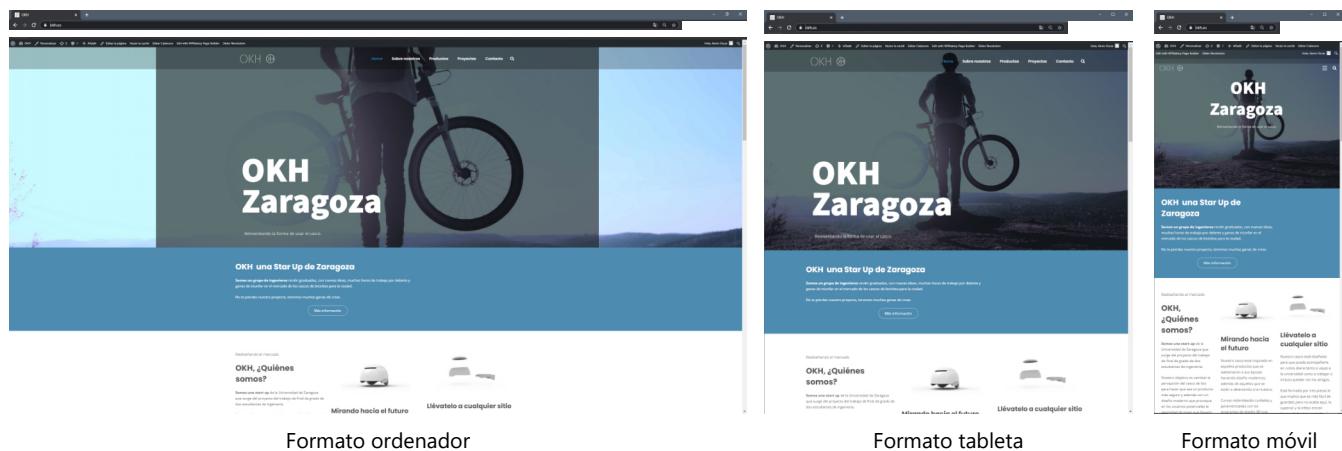


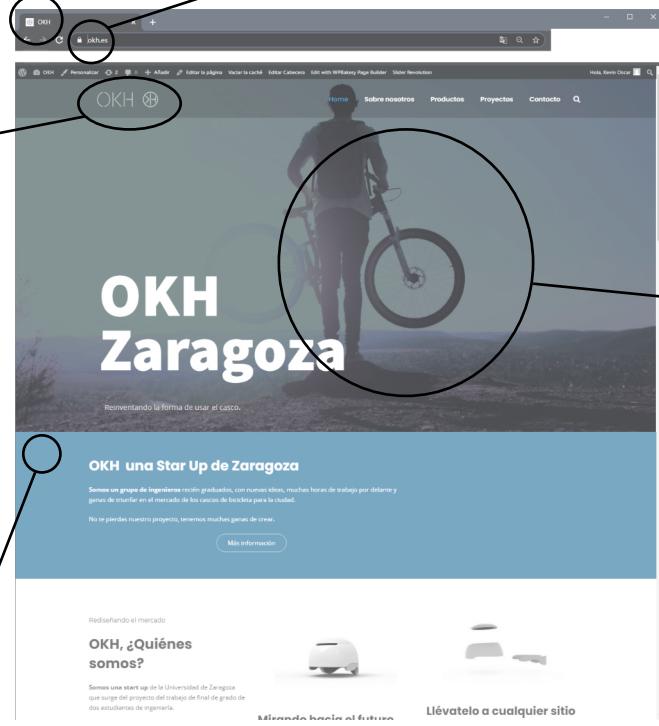
Ilustración 54. Página web "responsive"

Diseño web

En la cabecera de la página web podemos ver que no sale ningún URL o similar, podemos ver que se aprecia por un lado el imagotipo siguiendo el patrón de uso de tamaños pequeños y las iniciales de la empresa "OKH"

En la URL se puede observar el símbolo del candado que está relacionado con el protocolo "https:" y entonces con la seguridad que el usuario siente al navegar o comprar en esta web

El logo diseñado para formatos horizontales se utiliza para la cabecera de la barra para la navegación del menu



En la URL se puede observar el símbolo del candado que está relacionado con el protocolo "https:" y entonces con la seguridad que el usuario siente al navegar o comprar en esta web

La foto utilizada como bienvenida a la página web se obtuvo a través de una página de fotografías gratuitas. A pesar de eso, se puso en contacto con el autor para pedirle permiso y enseñarle la web en la que su fotografía se iba a utilizar, accedió encantado.

Ilustración 55. Esquema explicación web

Diseño web

Algunas páginas del resultado

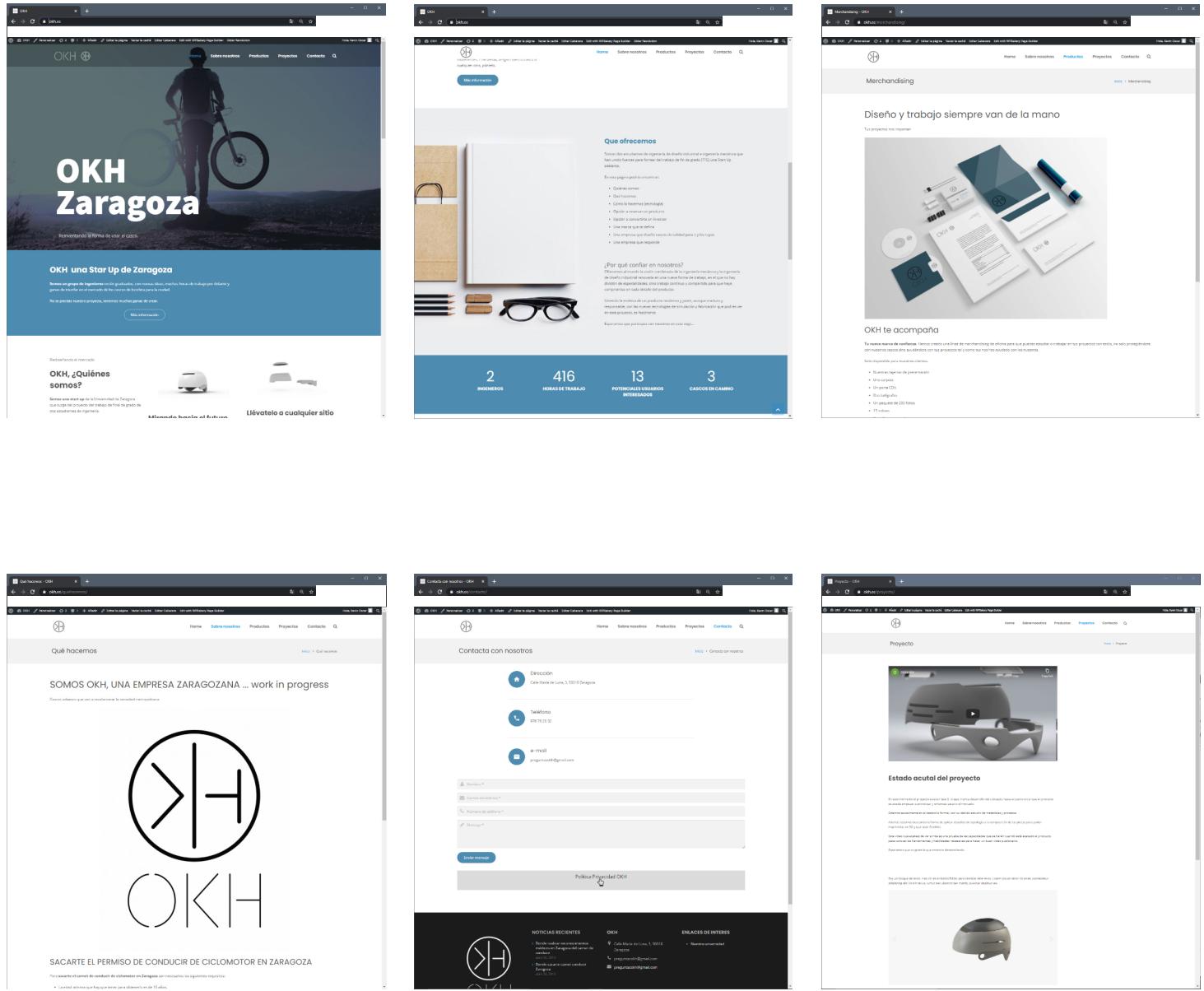


Ilustración 56. Páginas web de ejemplo

Desarrollo formal

Introducción

En este apartado se describirá el proceso de diseño seguido para el desarrollo formal de los productos resultantes de este proyecto.

Haciendo especial incapié en el proceso de modelado en 3D utilizando el software Solidworks 2020 con licencia de estudiante proporcionada por la universidad de Zaragoza (UNIZAR) gracias al distribuidor Araworks.

Tipos de modelado 3D

Existen muchos tipos de modelado en tres dimensiones pero pueden reducirse a tres grupos principales dentro del ámbito de aplicación del proyecto como es la ingeniería:

1. Por sólidos
2. Por superficies

Modelar por sólidos es normalmente la forma en la que se empieza a diseñar en CAD debido a que es de fácil comprensión y abarca la mayor parte de las piezas que se desarrollan en la ingeniería especialmente aquellas con geometrías sencillas.

Sin embargo cuando un diseñador necesita ser capaz de modelar en 3D cualquier cosa, necesita tener herramientas de modelado por superficies, puesto que, aunque es más complejo, permite mucha más libertad a la hora de crear superficies complejas, lo cual es muy usado a día de hoy especialmente en sectores como el automotriz y aeronáutico.

Para el modelado de este producto se van a utilizar operaciones pertenecientes a ambos métodos pero se va a hacer especial hincapié en el modelado por superficies.

Se van a modelar dos productos:

- Casco
- Activador de intermitentes



Ilustración 57. Logo Solidworks

Desarrollo formal

Resultado



Ilustración 58. Renders finales de producto

Proceso

Lo primero fue tomar una referencia con un casco con la forma parecida al casco que se quiere hacer, para ello se tomaron fotografías de perfil, planta y frontal para poder modelar la forma del casco. Estas fotos fueron colocadas en solidworks con las medidas reales en los ejes principales del espacio de modelado.

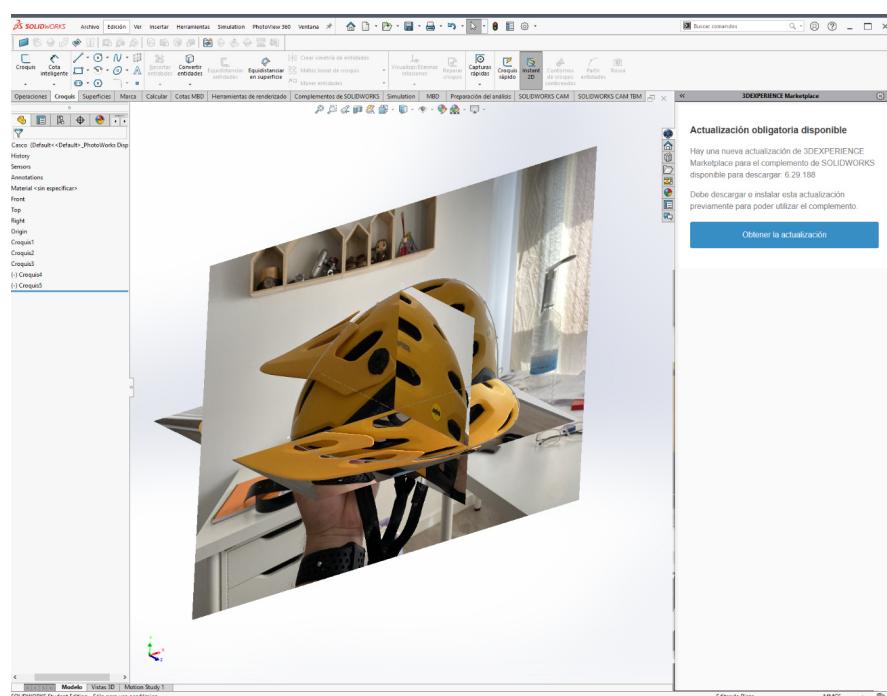


Ilustración 59. Pasos de modelado en 3D

Desarrollo formal

Después se dibujaron splines en los planos principales que permitieron realizar las formas que luego encerrarán al producto. Los splines son un tipo de curva parametrizada que permite dibujar formas muy complejas sin dejar de seguir un comportamiento matemático y definido.

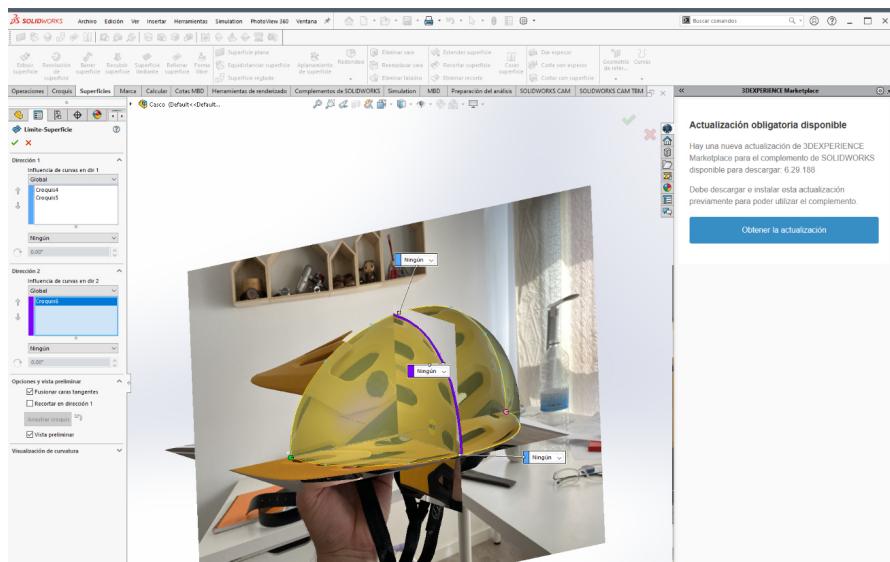


Ilustración 60. Pasos de modelado en 3D

Con las operaciones de superficies podemos generar una superficie compleja y controlarla como deseamos gracias a las líneas guía y las operaciones de recubrir superficie, superficie limitante y coser superficies.

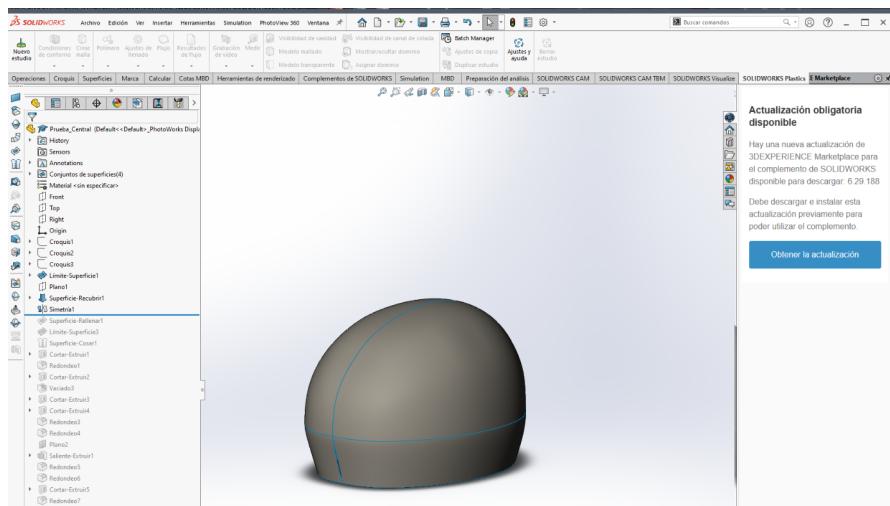


Ilustración 61. Pasos de modelado en 3D

Desarrollo formal

Pasos seguidos

En la imagen anterior se realizó la forma general del casco, la cual nos sirve para extraer las 3 partes diferentes que tiene nuestro producto. Entonces se decide empezar con la central al ser la que sirve de bancada o unión para todo el producto. Se genera la forma que se quiere eliminar y se procede a recortar. Posteriormente a esto, las superficies han sido transformadas a sólidas cosiendo un conjunto de superficies totalmente cerradas.

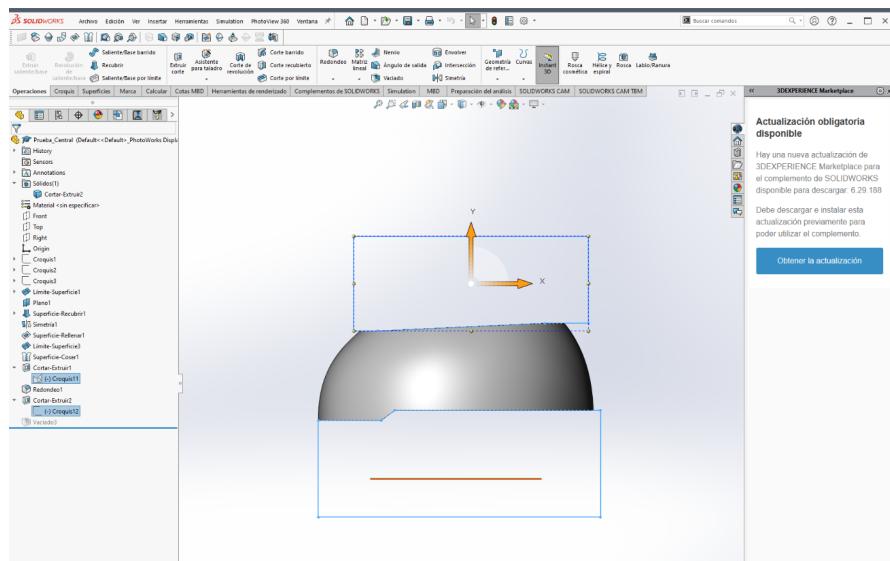


Ilustración 62. Pasos de modelado en 3D

Una vez teniendo la parte central del producto se procede a tratarlas con las operaciones de sólidos necesarias para conseguir que el producto funcione, como los huecos para las luces led, los railes de anclaje, etc.

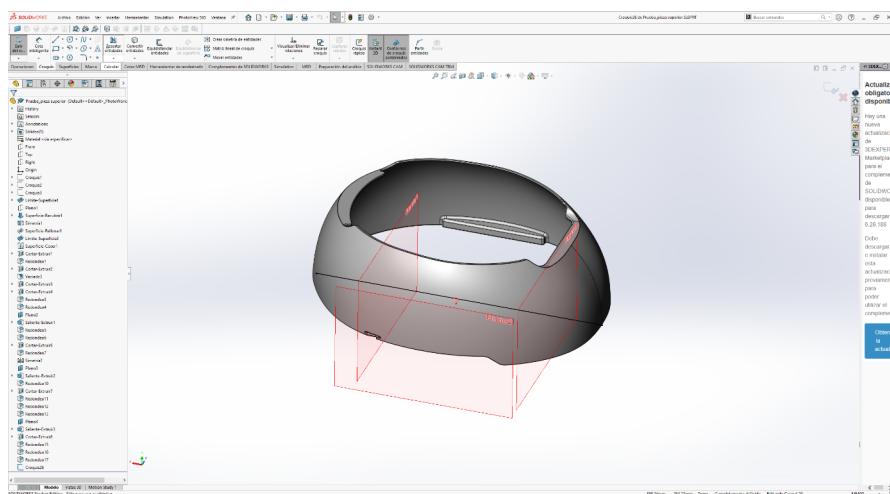


Ilustración 63. Pasos de modelado en 3D

Desarrollo formal

Pasos seguidos

Una vez acabado el modelado del producto se procede a añadir materiales para preparar el renderizado de imágenes para el dossier y publicidad del producto.

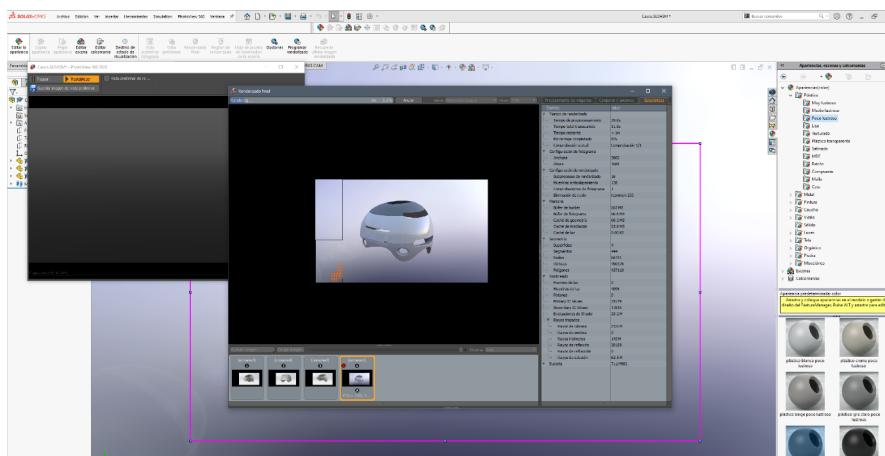


Ilustración 64. Pasos de modelado en 3D

Además se procedió a hacer una animación del desmontaje con los mismos objetivos que los renders del apartado anterior.

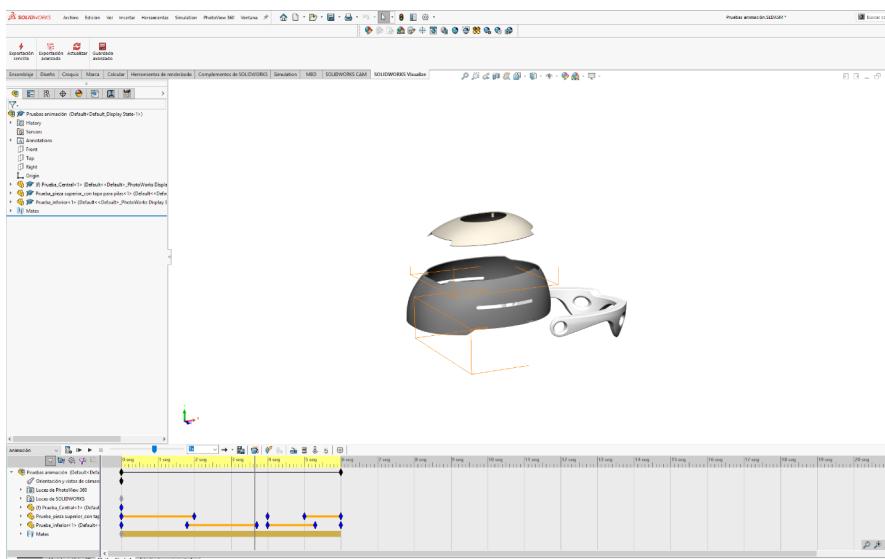


Ilustración 65. Pasos de modelado en 3D

Se realizó este paso con Solidworks Visualice, es un módulo de soldiworks que nos permite realizar imágenes realistas y además renderizar las animaciones. Las cuales estarán disponibles en la página web que se realizará con posterioridad.

Desarrollo formal

Avance temporal del producto

En este apartado se pretende mostrar como el proyecto ha cambiado desde cuando la idea comenzó hasta que se ha conseguido desarrollar un prototipo funcional.

1 de Julio 2020.



Ilustración 66. Modelado conceptual



16 de Julio 2020.



Ilustración 67. Modelado en desarrollo



12 de Agosto 2020.



Ilustración 68. Modelado de producto

Desarrollo formal

Renders de las piezas



1.1 Soporte NFC

Ilustración 69. Pieza 1.1

1.2 Pieza superior



Ilustración 70. Pieza 1.2



1.3 Pieza intermedia unión

Ilustración 71. Pieza 1.3

1.4 Luz trasera



Ilustración 72. Pieza 1.4

Desarrollo formal

1.5 Pieza trasera



1.6 Luz delantera



Ilustración 74. Pieza 1.6

Ilustración 73. Pieza 1.5



Ilustración 75. Pieza 1.7

1.7 Almohadilla interior

- 1.7.1 Relleno superior
- 1.7.2 Relleno inferior



Ilustración 76. Despiece

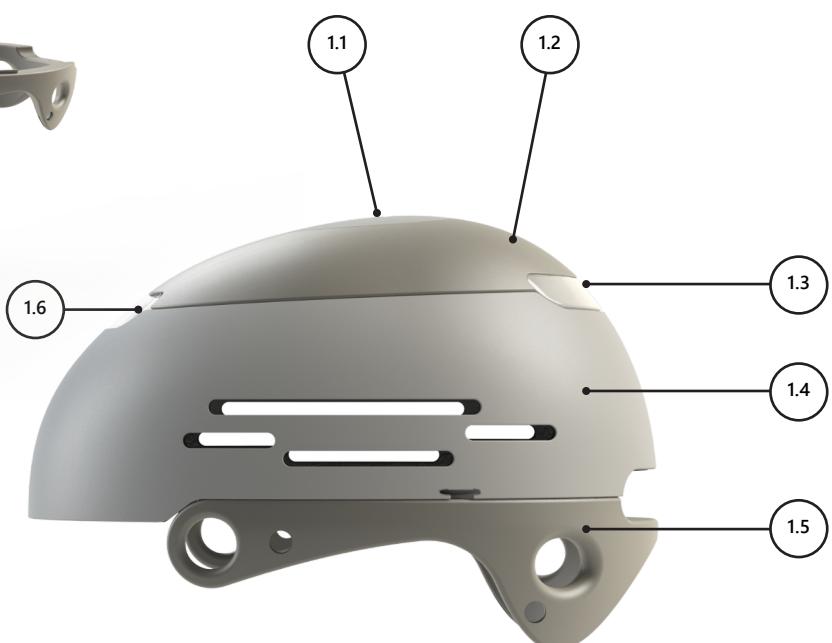


Ilustración 77. Marcado de piezas

Desarrollo formal

Renders finales para explicación del CAD

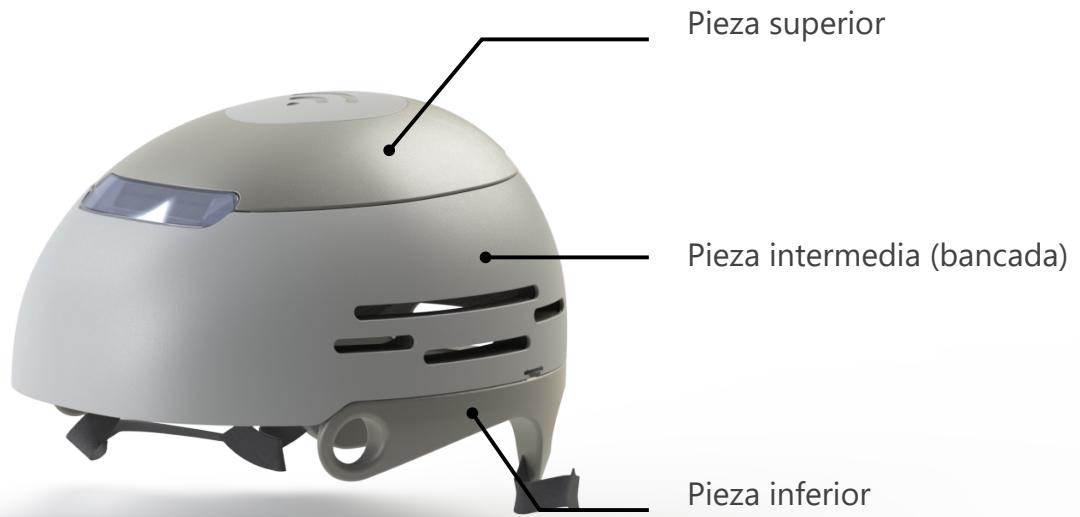


Ilustración 78. Render de producto

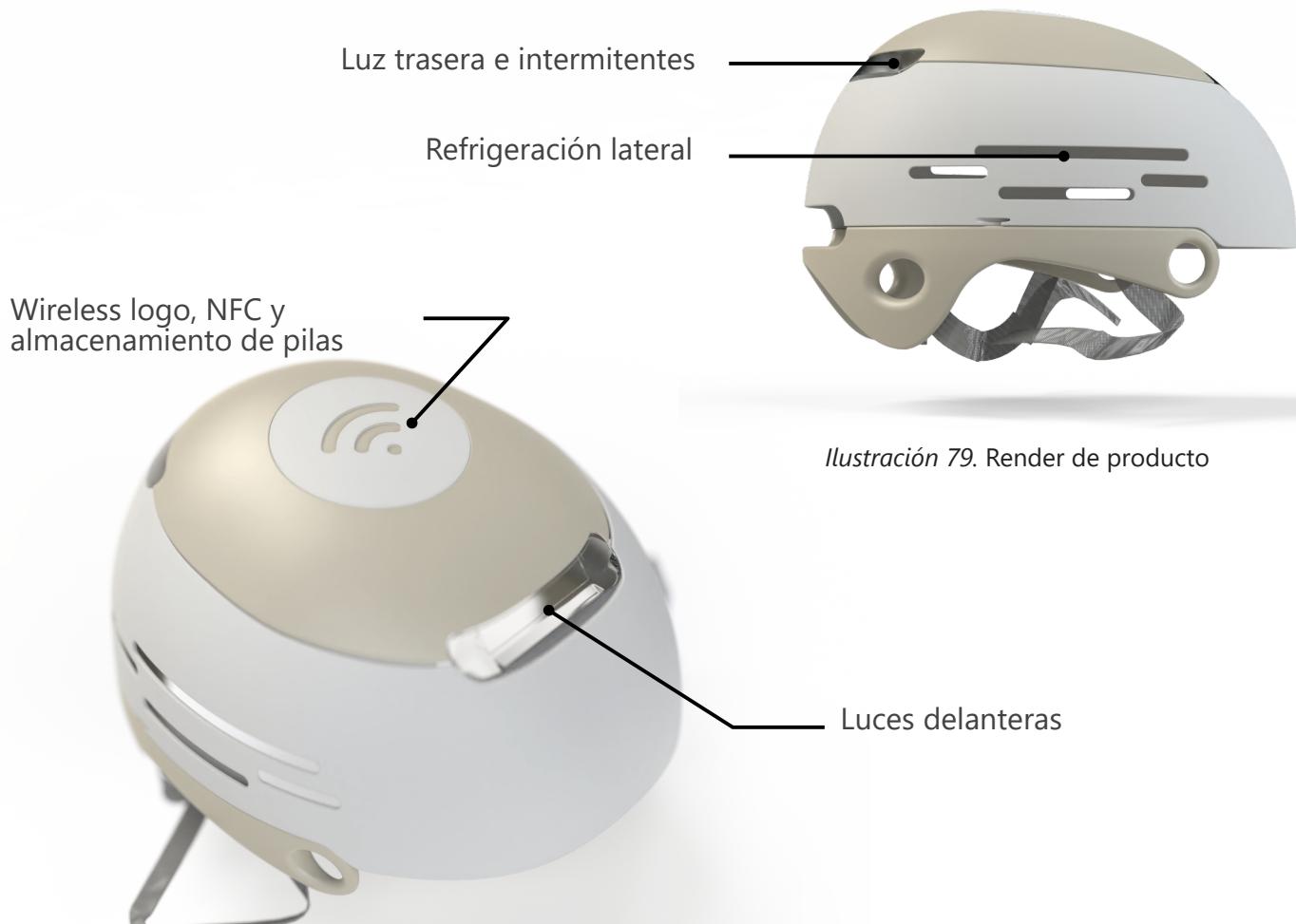


Ilustración 80. Render de producto

Desarrollo formal

Colores ofertados

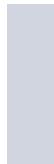


Ilustración 81. Propuesta de oferta de colores

Desarrollo formal

Prototipado: display intermitentes

Se ha modelado un producto para el prototipo de un producto manipulador de los intermitentes del casco, para genera un display en la bici tal y como tienen las motos del mercado.

El proceso de diseño ha sido prácticamente entero dentro de Solidworks, a excepción de algún bocetos para tomar medidas de referencia.

El diseño ha pasado por tres fases de corrección de errores y diseño.

- Primer diseño.

Fallo por dimensionamiento, demasiado pequeño para alojamiento de pilas



- Segundo diseño.

Ilustración 82. Primera versión de display

Fallo por sobredimensionamiento para un uso ergonómico y un diseño estéticamente atractivo.



- Último diseño

Ilustración 82. Segunda versión de display



Ilustración 83 y 84. Render final y aplicación en bici

Desarrollo formal

Pruebas estéticas

A continuación se colocarán una serie de imágenes de renders de piezas tratadas con procesos voronoi para aportar una estética distinta a modo de prueba, aunque se han descartado por la complicación en su fabricación seriada.

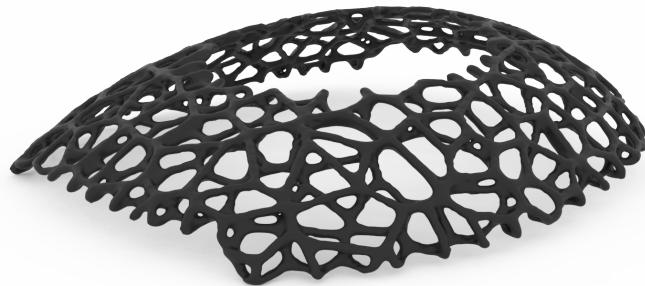


Ilustración 85. Render pieza superior con voronoi

Otra causa que llevo a descarta esta opción estética es que en caso de accidente y rotura podría ser peligroso para el usuario el cual podría sufrir perforaciones por parte del plástico fracturado.



Ilustración 86. Exploración formal con voronoi

Diseño de prototipo

Introducción

El objetivo de este apartado es el prototipado de las luces intermitentes que llevará el casco en la parte trasera para testar cómo estos son percibidos y una posible prueba, además de ser documentación gráfica atractiva para la página web en la que los clientes pueden ver que se está desarrollando prototipos que permitan asegurar la calidad del producto y sus funciones.

Para el prototipado se siguieron las siguientes pasos:

- Diseño conceptual
- Diseño en Fritzing
- Compra de componentes
- Primera prueba en board con arduino
- Soldadura para preparación en montaje impreso en 3D.

Diseño conceptual electrónico

El objetivo de este proyecto es la creación de un sistema de encendido de leds mediante una actuación manual visto en la página anterior.

Para el diseño del sistema de alimentación del led se parte de 5 V proporcionados por un pin digital de una placa arduino mega. Teniendo en cuenta que el led trabaja entre 5 mA y 20 mA entendiendo que la resistencia interna de un led es aproximable a 0 ohmios, la caída de tensión podemos entenderla como 0 V. Según la ley de Ohm, los 5V digitales del arduino y los amperios límites del led, la resistencia que debemos acoplar a cada led puede oscilar entre los 250 ohmios y los 1000 ohmios.

Se plantea la utilización de un Joystick de un mando de la x-box para la activación de los intermitentes, para lo cual hay que entender su funcionamiento y buscar el precio que tienen el componente. El modelo KY-023 tiene 5 pines, 2 para la alimentación 5v y GND (tierra), 2 para la medida de la posición del joystic que se mide gracias al valor de una resistencia variable en cada eje, por lo que cada eje (X e Y) tiene un pin y por último un pin para el control de pulsación del joystick.

Se decidió comprar este elemento para la fabricación del prototipo.

Diseño de prototipo

Esquema gráfico

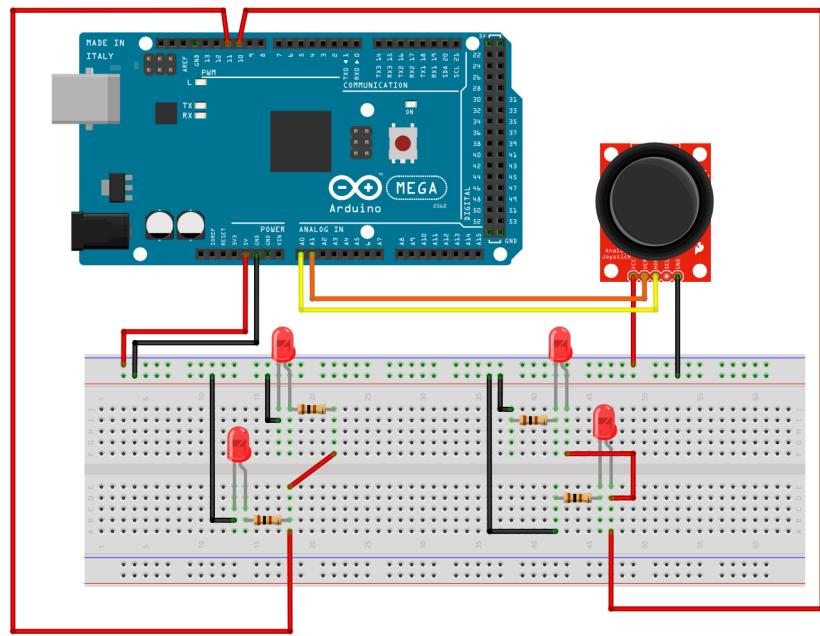


Ilustración 87. Diseño conceptual en fritzing

Esquema eléctrico

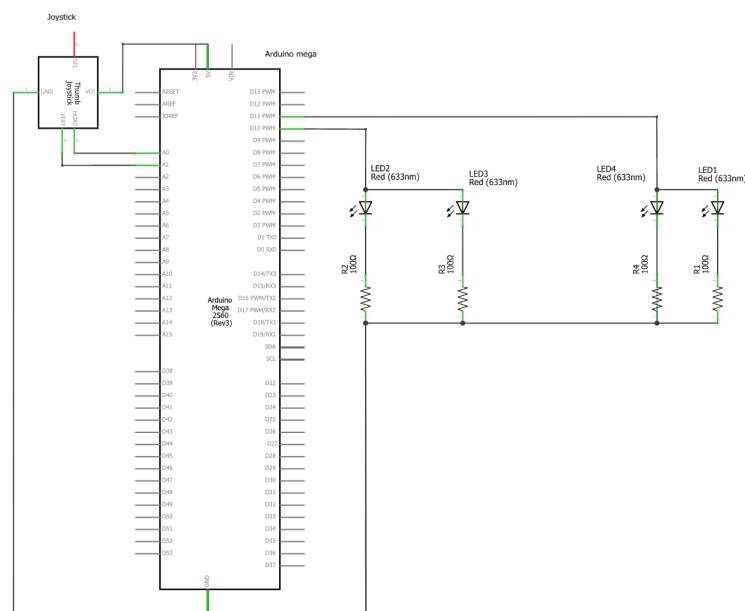


Ilustración 88. Esquema eléctrico del diseño conceptual

Diseño de prototipo

Presupuesto electrónica

Se ha tenido que comprar:

- Un pack de 3 KY-023 por 7 €
- Cables de conexión por 7 €
- Licencia Fritzing 8 €

Se disponía de:

- Arduino mega
- Leds
- Resistencias de 1000 ohms
- Board de conexiones
- Equipo de soldadura electrónica
- Multímetro

Presupuesto:

- 7 € en joysticks
- 7 € en cables
- Gasto aproximado de 3 € en leds, resistencias, soldarudas, flux, etc.

Total de 15 € para el diseño electrónico del prototipo para el teste de intermitentes.

Diseño de prototipo

Primera prueba en board con arduino

Fotos del proceso

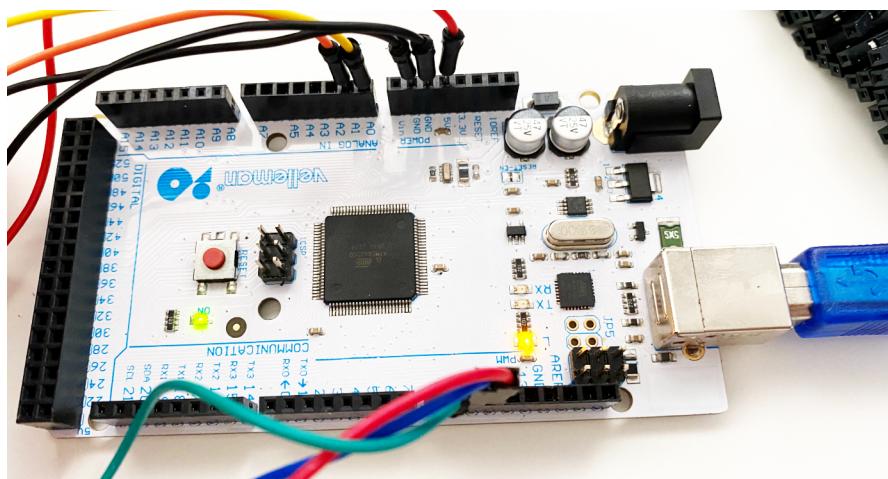


Ilustración 89. Primera prueba en arduino

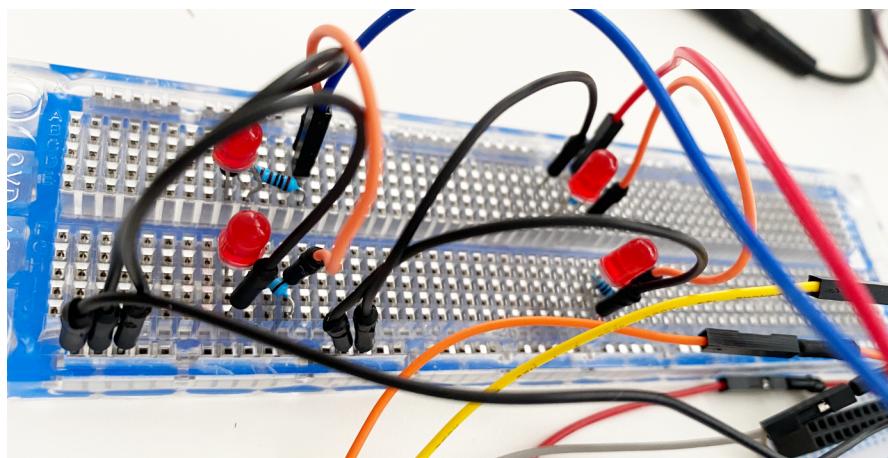


Ilustración 90. Primera prueba en arduino

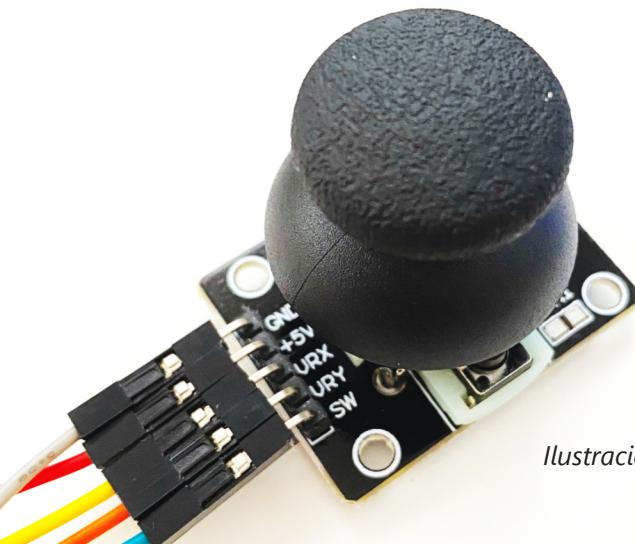


Ilustración 91. Detalle del joystick y su colocación de pines

Diseño de prototipo

Primera prueba en board con arduino

Fotos del proceso



Ilustración 92. Herramientas utilizadas para fabricación

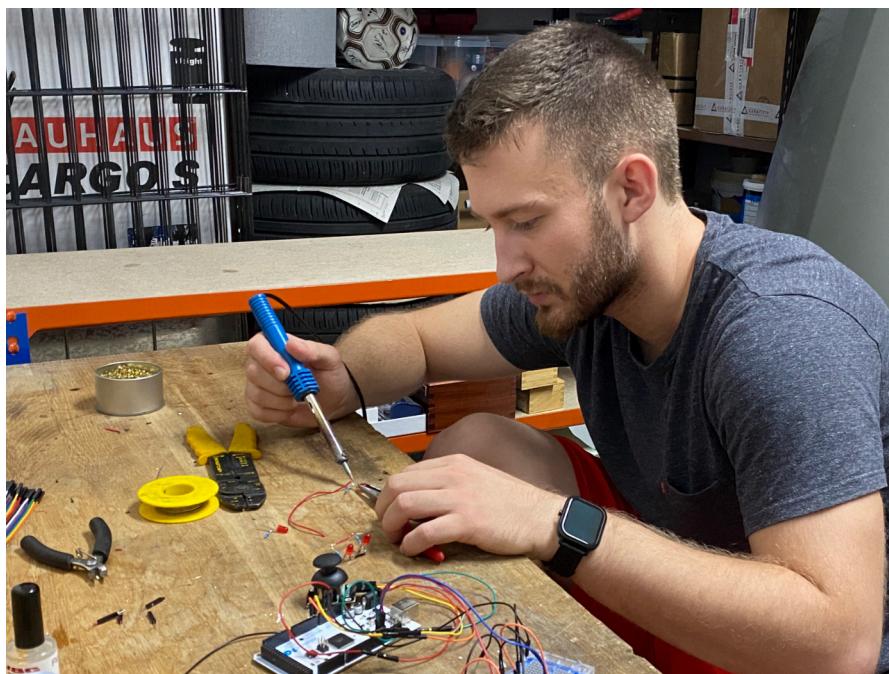


Ilustración 93. Fabricación de soldaduras



Ilustración 93. Soldaduras

Diseño de prototipo

Impresión 3D

En este apartado se van a preparar las diferentes piezas en 3D para poder imprimirlas en 3D y montar un prototipo para revisar las dimensiones del casco, las funcionalidades de desmontaje conceptual y la prueba de los intermitentes prototipados en el apartado anterior.

El proceso para la obtención de una pieza en 3D impresa es el siguiente:

1. Diseñar las piezas en 3D.
2. Exportar STL en alta calidad para evitar poligonización de superficies redondeadas.
3. Corregir el STL con programas de mallado como Meshmixer o Netfabb.
4. Importar el STL corregido a un programa “slicer” como Cura o Simplify3D para exportar un gcode interpretable por la máquina de impresión 3D.
5. Imprimir el gcode en la máquina con el material seleccionado en el programa “slicer”.

En este proyecto se han usado principalmente, Solidworks para modelar en 3D, Netfabb para corregir la malla del STL y Cura para preparar el gcode.

Se ha procedido a hacer un primer prototipo de verificación impresión de tecnología *FDM*. Una vez el primer prototipo ha obtenido el visto bueno por el tutor y autor del proyecto se realizó un prototipo en resina con la tecnología *Polyjet*, ambas impresiones en máquinas de calidad industrial.

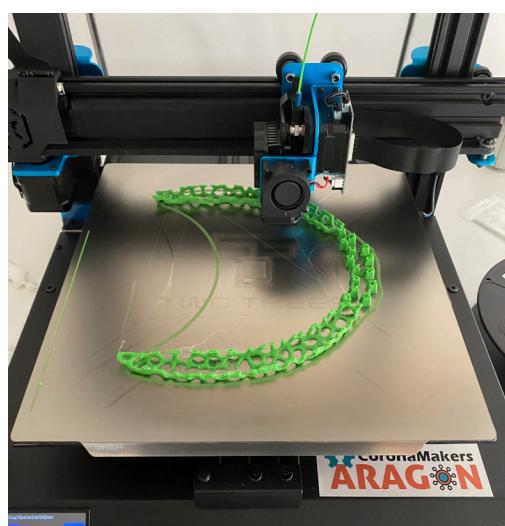


Ilustración 94. Impresora FDM

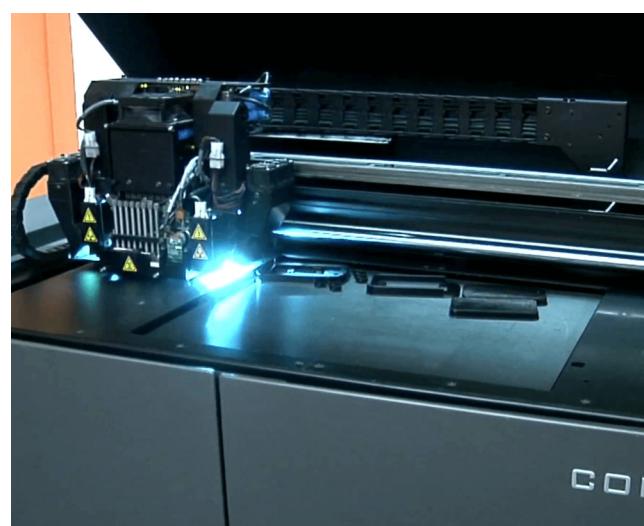
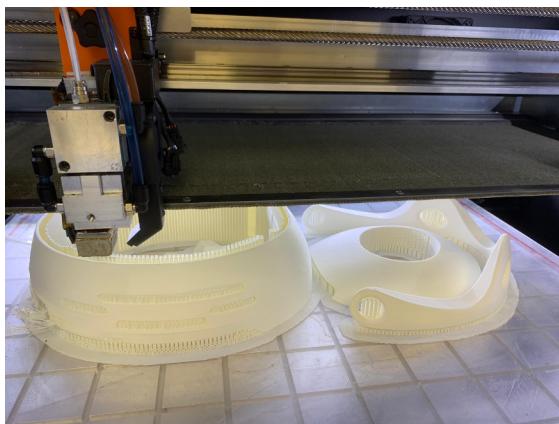


Ilustración 95. Impresora PolyJet

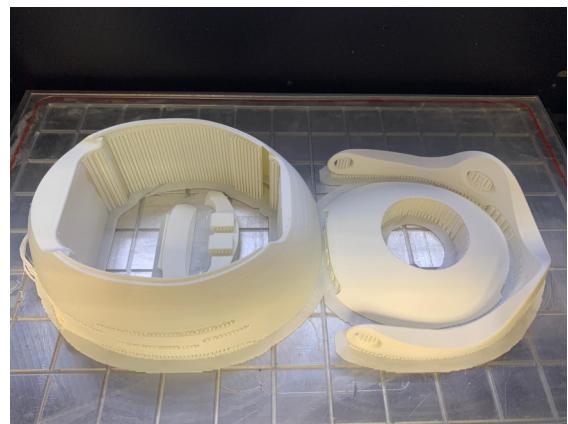
Diseño de prototipo

Primer prototipo (verificación)

A continuación se explicará con fotografías el proceso utilizado para la obtención del prototipo en FDM.



En esta primera imagen se muestra la fabricación en la impresora FDM.



En la foto superior, podemos ver el resultado obtenido de la impresora.



En la foto anterior se ve el resultado tras la eliminación del soporte generado de forma necesaria para la impresión de partes con inclinación superior al 45°.



El resultado positivo de la verificación de tamaño y encaje de las piezas da camino a un segundo prototipo impreso en la máquina polyjet.

Exploración formal



Ilustración 96. Prototipo display



Ilustración 97. Display en aplicación

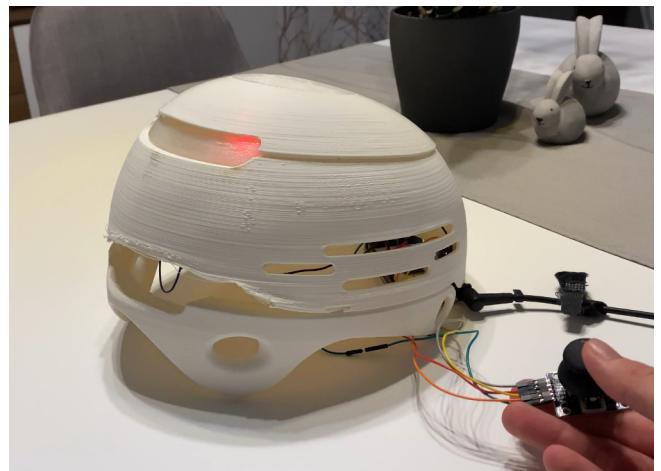


Ilustración 98. Prototipo funcional con intermitente derecho activado



Ilustración 99. Prototipo funcional vs Prototipo formal

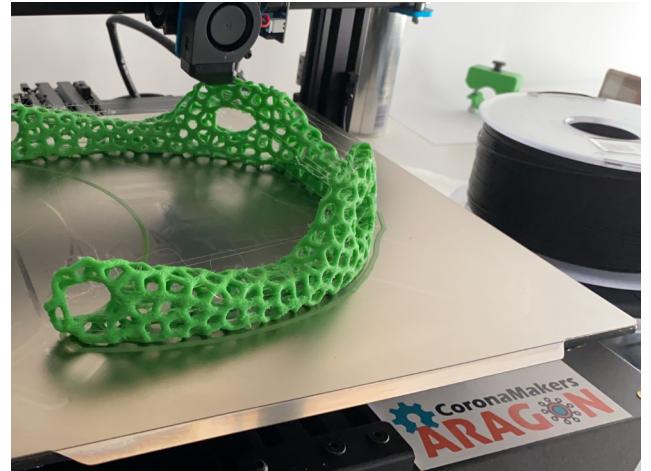


Ilustración 100. Prototipo formal en proceso de impresión

Diseño de servicio

Introducción

El diseño de servicio tiene como objeto principal el desarrollo de experiencias de usuario que crean vínculos entre el usuario y la empresa que ofrece el servicio.

La diferencia principal entre vender un producto y vender un servicio, es que una vez que vendes el producto nada vincula al usuario con la empresa más allá de su nivel de satisfacción o su identificación con la marca. Sin embargo cuando un usuario contrata un servicio, éste no suele recibir un producto del cual es propietario, sino más bien la experiencia de usar un producto durante un tiempo, o disfrutar un servicio online al cual el usuario se suscribe y acaba pagando de forma temporal (mensual normalmente), esto enlaza al usuario con la empresa en su día a día lo que crea una conexión entre el usuario y la empresa además de generar una fuente de ingresos regulara la empresa sin perder la propiedad de ninguno de sus productos.

Algunos de los servicios actuales más importantes:

- Entretenimiento online: Netflix, HBO, Movistar TV, YouTube, etc.
- Comida: JustEat, Glovo, Aqua service, etc.
- Videojuegos online: Xbox game pass, Google Stadia, etc.
- Almacenamiento en nube: Google Drive, iCloud, Dropbox, etc.
- Desplazamiento: Taxis urbanos, Movo, Yego, etc.

Este proyecto se basa en la implementación de las tecnologías de impresión y escaneado 3D como principal innovación para la consecución de un producto más adaptable al usuario y por lo tanto más seguro(<https://www.barrabes.com/blog/consejos/2-10187/termoformado-personalizacion-botitas-esqui-videos>).

El proceso a implementar está inspirado en el proceso de termoformado que las botas de esquiar solían usar anteriormente en el que la goma interior que tenía un plástico que era calentado con un secador durante un tiempo hasta que el plástico empezaba a reblanecerse y entonces el usuario introducía su pie y haciendo un poco de presión conseguía hacer que la bota tuviera una forma más adaptada al usuario.

Diseño de servicio

Servicio ofrecido por OKH

El proceso empezará por un escaneado de la cabeza del usuario para generar una superficie en el ordenador que permita la generación de una almohadilla interior especialmente adaptada al usuario.

Se han propuesto dos opciones diferentes en función de los recursos que tenga la empresa en ese momento.

- Fotogrametría. Se desarrollará una aplicación que guíe al usuario a hacerse fotos de la cabeza a modo de selfie hasta que pueda generarse la superficie con la que poder trabajar, para esto el usuario recibirá un gorro de neopreno como el que veremos más adelante.
- Centros de escaneado, recogida de cascos y venta de productos. En estos centros se realizará un escáner más meticuloso sin coste alguno para el usuario, de mayor precisión y velocidad, puesto que no tienes que esperar a recibir ningún gorro ni enviar el gorro, etc. Simplemente sentarse y en dos minutos listo, además este servicio de escaneado se ofrecerá para todo aquel que quiera tener tanto un modelo tridimensional de sí mismo como imprimirse un busto en la tienda, de este modo se amortizará más rápido la inversión en instrumentos y locales.

Posteriormente, esta superficie se imprimirá en 3D a modo de macho con el que luego construir la almohadilla del usuario.

En esta parte el proceso tiene dos variantes conceptuales:

- Por un lado hacer un símil con el proceso de termoformado con la bota del esquí, siendo la pieza que se genere una pieza que se genera sobre el casco sobre la que irá un acolchado, pudiendo ser esta un temoplástico que permita ser termoformado cuando se alcance la temperatura que favorezca su deformación plástica cuando se ejerza la presión suficiente.
- Por otro lado, se puede realizar el manufacturado del acolchado teniendo el macho de la cabeza como patrón de costura que permite ser más rápido en el proceso aunque sea un proceso artesanal.

Diseño de servicio

Pruebas del servicio

Se ha intentado simular los pasos a seguir como servicio con nosotros mismos y una estatua de EPS.

Para este proceso se han usado los diferentes escáneres del taller de fabricación del departamento de expresión gráfica y fabricación del EINA de la Universidad de Zaragoza.



Aquí podemos ver fotos de los equipos utilizados para el escaneado de la estatua de EPS.



En este apartado se ha intentado simular el apartado de escaneados precisos mediante equipos de alta calidad (y coste) para poder compararlo con la precisión necesaria para este proceso con equipos mucho más baratos.

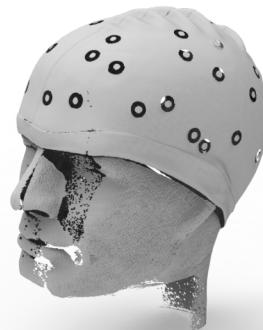


Ilustración 101. Resultado escaner 1

Diseño de servicio

Pruebas del servicio

Esta opción de escaneado es más barato y fácil de amortizar que los anteriores sacrificando obviamente la precisión del proceso de captura. La intención de estas pruebas es evaluar la capacidad de este proceso para generar una superficie eficaz y de manera más eficiente económicamente hablando que el proceso anterior.

El equipo ha sido cedido por el tutor de este proyecto, al hacer después del estado de crisis del coronavirus vemos que los participantes llevamos mascarillas como requisito imprescindible en calidad de seguridad común.



Ilustración 102. Foto de voluntario escaner



Ilustración 103. Proceso de escaneado

En las fotos podemos ver a mi compañero Oscar con el gorro de neopreno de natación que permite escanear la cabeza sin que el pelo moleste en demasía.

La calidad del proceso con el escáner y el iPad fue bastante correcta, mejor de lo esperado, con lo cuál se decidió seguir el proceso con esta opción hasta el desarrollo de la almohadilla.



Ilustración 104. Resultado escaner 2

Diseño de servicio

Personalización

A continuación se procederá a estipular un criterio común para la personalización de la almohadilla interior.

Según la siguiente imagen obtenida del artículo ([referencia, Rivara FP, Astley SJ, Clarren SK, et al](#)*Fit of bicycle safety helmets and risk of head injuries in children**Injury Prevention* 1999;5:194-197.) Los números se corresponden con 1 para la circunferencia occipital frontal, 2 para la longitud anterior-posterior, 3 para el arco anterior-posterior, 4 el ancho de la cabeza y 5 para el arco lateral.

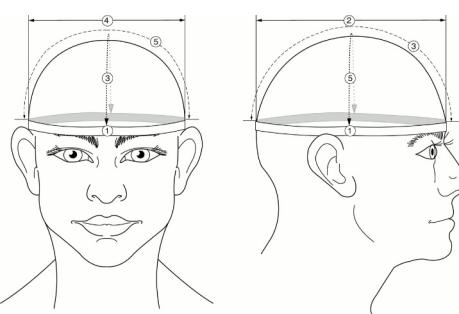


Ilustración 105. Esquema mediciones craneales (1)

El criterio de posición seguido para la obtención de la posición relativa de la cabeza para con el casco es según los siguientes puntos propuestos:

- El arco anterior-posterior (3) será la referencia para la simetría longitudinal del casco.
- El casco debe proteger la frente del usuario por eso se aconseja que el casco esté situado a dos dedos por encima de las cejas para que cubra la mayor parte de esta.
- El casco tiene una pieza especialmente diseñada para proteger la nuca la cual será otro punto de correcta posición.

Hay otro factor a tener en cuenta en este aspecto y es el grado de inclinación del cuerpo cuando usa la bici, pero este factor no es de gran relevancia en este proyecto porque el producto es de uso urbano. Si el servicio se extrapolara a otras modalidades de ciclismo entonces se debería analizar la influencia de este parámetro y la visión del ciclista.



Ilustración 106. Esquema colocación del casco

Diseño de servicio

1. Pasar de superficie a sólido.

Cuando obtenemos la superficie del escáner ésta tiene imperfecciones de escaneado y triángulos abiertos que complican su trabajo haciendo las operaciones mucho más tardías y complicadas.

Por ese motivo y gracias a Meshmixer de Autodesk, se ha cerrado la superficie y creado un sólido modificando los parámetros hasta obtener los resultados deseados.

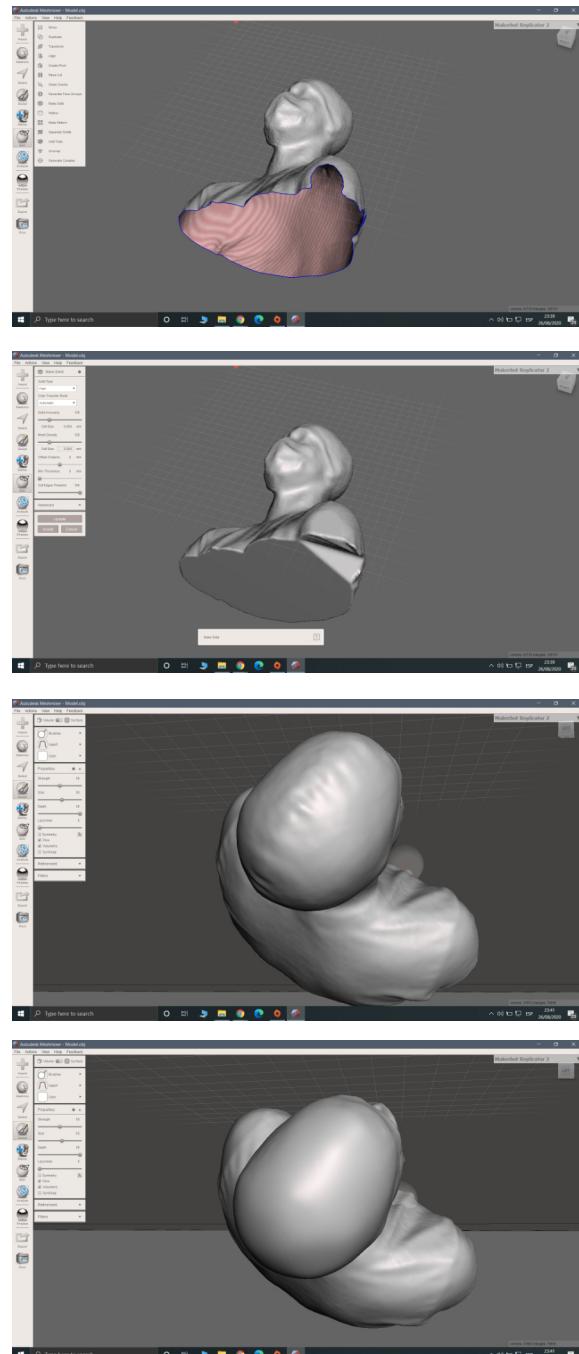


Ilustración 107. Imágenes reconstrucción de malla

Para solucionar esa geometría se han usado herramientas de suavizado propias del “esculpido digital” que modifican la superficie haciendo modificaciones matemáticas para obtener una superficie promedio más parecida a lo que la cabeza del usuario debería tener.

Diseño de servicio

3. Cortar geometría en la almohadilla interior del casco.

Siguiendo el criterio explicado anteriormente se procede a cortar la geometría de la almohadilla gracias al programa gratuito en nube TinkerCAD de Autodesk.

Esto nos permite obtener la almohadilla exacta que el usuario necesitaría para tener el casco optimizado en cuanto a la posición y ajuste. Se ha considerado una tolerancia de 1.5 mm de desfase entre la superficie escaneada y la superficie recortada

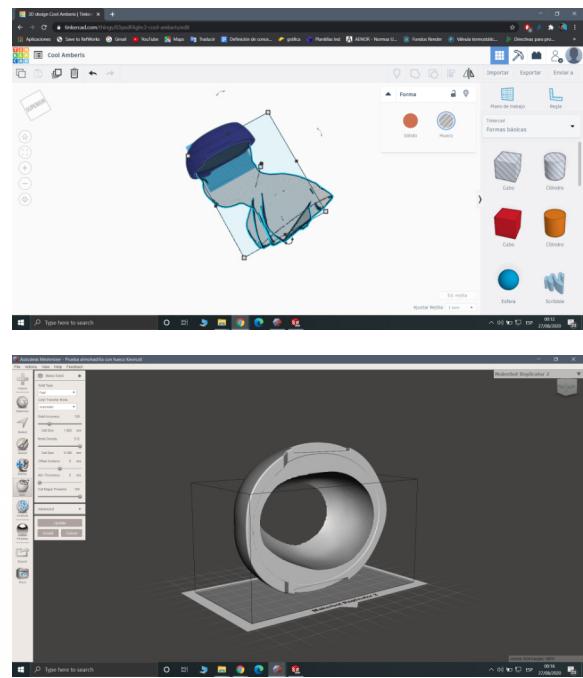


Ilustración 108. Imágenes de recorte interior

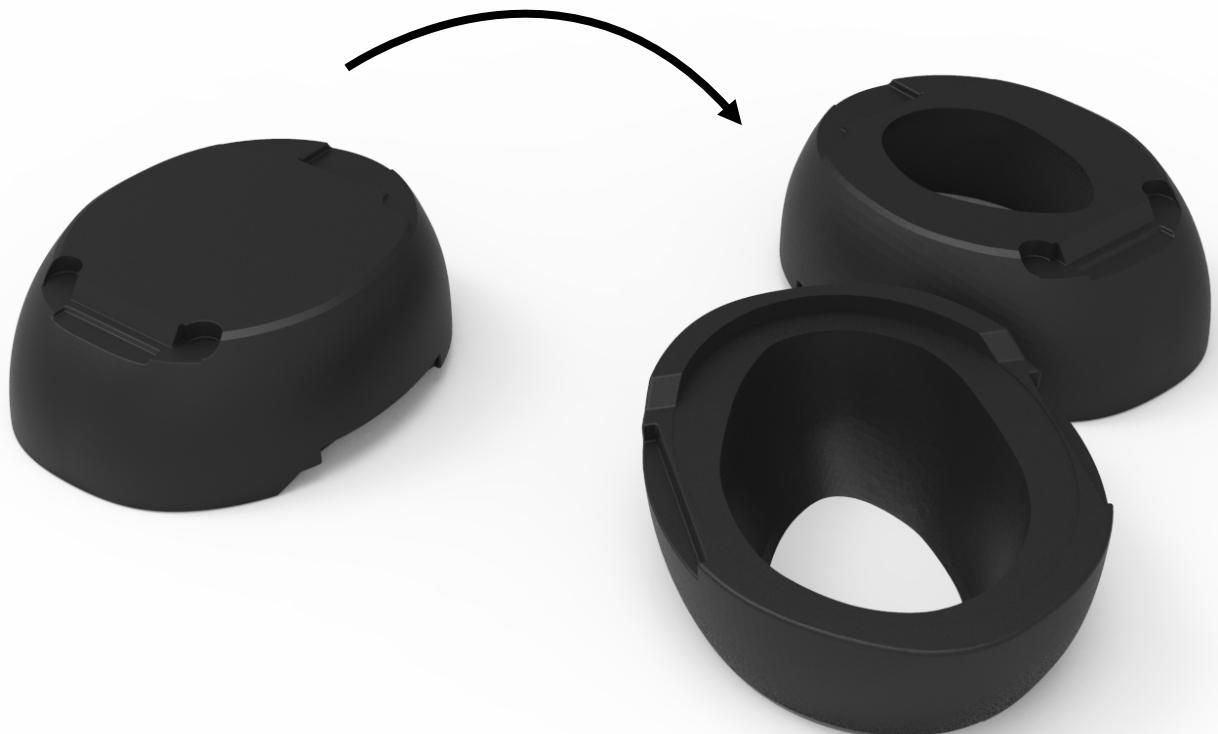


Ilustración 109. Imágenes antes y después del proceso

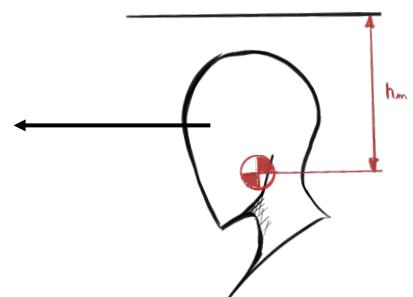
Diseño de servicio

Propuesta de automatización (obtención arco anterior-posterior)

En este punto se propone una solución para la automatización de la línea del arco anterior-posterior. Los pasos son los siguientes:

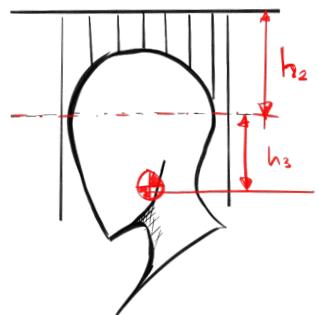
1. Generación de un plano perpendicular al perfil

En primer lugar generaríamos un plano perpendicular a la visión y paralelo al eje de visión. El plano se hará a una medida de "hm" respecto del centro de masas del objeto, la cual es una distancia de seguridad que asegura que el plano no haga intersección con el modelo.



2. Proyección vertical contra el perfil

Desde el plano generado y apoyándose en la sección se lanzan unos marcadores que podrán cortar o no con el punto más cercano a la superficie de la cabeza. Se estipula una distancia h_2 (respecto del plano o h_3 respecto del centro de masas) a partir de la cual se dejarán de medir puntos de intersección.



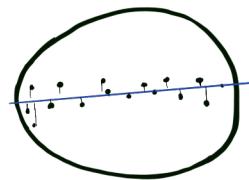
3. Extrapolación a puntos del modelo

Los puntos que no hayan hecho intersección se aproximarán a la superficie a través de la normal para hallar el punto de la superficie más próximo a el original. Estos puntos se proyectarán perpendicularmente al plano original del apartado 1.



4. Recta de regresión

Los puntos no estarán alineados así que la intención es obtener una línea que constituya la mayor cercanía a los puntos sacrificando la pertenencia de estos y es conocido como recta de regresión.



5. Proyección de la recta de regresión sobre el modelo

La proyección de la recta sobre la cabeza del usuario nos permitirá obtener de forma automatizada el arco anterior-posterior. Este es un proceso que se puede implementar de forma cíclica usando esta línea para generar un nuevo plano de perfil más preciso que el anterior y repitiendo el proceso de nuevo.

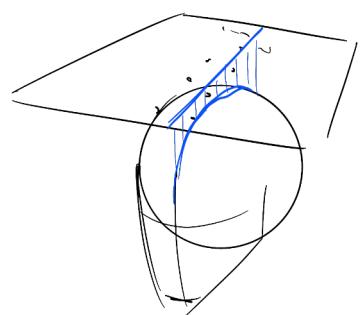


Ilustración 110. Dibujos esquema automatización

Selección de materiales

Introducción

En este apartado se ha realizado un estudio sobre materiales en profundidad para poder decidir mejor sobre la decisión de estos para la coraza externa, interna y enganches.

Carcasas

- Polycarbonate: Es plástico termoplástico blando de estructura amorfa que se usa en embalaje, robótica, protección de maquinaria y seguridad. Tienen una buena resistencia al impacto, no tiene mucha resistencia química y es sensible al entallado. Tiene una densidad de 1.14-1.21 g/cm³ con un precio aproximado de 2.5 €/kg.
- El ABS o acrilonitrilo butadieno estireno es un termoplástico amorfico con una rigidez y resistencia química alta y estable a elevadas temperaturas. Tiene una alta resistencia al impacto si se aumenta el porcentaje de butadieno. Tiene un precio alrededor de 3 €/kg. Se utiliza en la automoción y en productos domésticos, sobretodo en carcasas.
- HIPS: Termoplástico obtenido por polimerización unidades repetitivas de estireno y butadieno. Es similar al ABS pero funciona mejor para prototipos o series 0 y se usa en agricultura y construcción. Su uso es indicado para piezas ligeras técnicas de alta calidad. Su resistencia se debe a la adición del polibutadieno y acrilonitrilo: Soluble en limoneno. 35 €/kg. Es fácil de pintar y pegar.
- Fibra de carbono: Fibras de 50 a 10 micras compuestas por átomos de carbono principalmente colocados en láminas siguiendo un patrón y pegándolos con resina epoxi o similar. Se usa en la industria del transporte, aeronáutica, competición y deportiva. Es difícil de fabricar pero el resultado puede ser tres veces más resistentes que el acero y cuatro veces más ligero. Es muy resistente al impacto, su mecanizado es complejo porque puede crear zonas de rotura por fatiga con facilidad. El precio está viéndose disminuido pero a día de hoy sigue siendo un material caro.

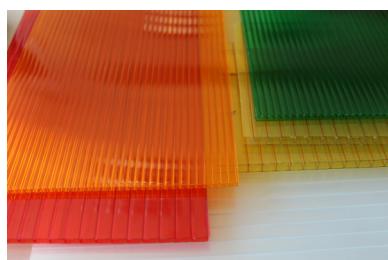


Ilustración 111. Polycarbonate.(2)



Ilustración 112. ABS. (3)

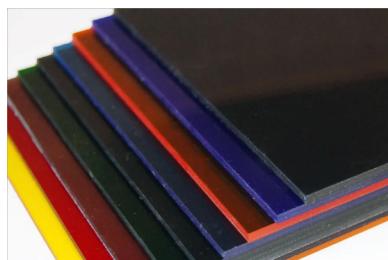


Ilustración 113. HIPS. (4)



Ilustración 114. Fibra de carbono. (5)

Selección de materiales

Almohadilla

- Poliestireno expandido: es un material plástico en forma de espuma compuesto en 98% de aire. Es ligero, resistente e higiénico. Es reciclable, no debe exponerse directamente a la luz del sol y proviene del ámbar. Es muy infamable. Es el que más se usa actualmente en el mercado de cascos de bicis.
- Cellufoam: material formado a partir de nanocelulosa extraída de la pulpa de madera que se usa en construcción y embalaje. No tiene alta resistencia al impacto pero puede mejorarse con aditivos. Es un material reciente. Tiene una forma estructural parecida al poliestireno expandido. Es una alternativa ecológica para el poliestireno.
- EcoFlo: Fécula de la patata que es fácil de biodegradar en agua o en tierra, se usa principalmente para llenar o proteger los envíos. Se comporta parecido al poliestireno. Precio de 15 a 40 € por kilogramo y es una buena opción para sustituir el poliestireno.
- Bioplásticos: materiales poliméricos fabricados con recursos renovables como biobasado, biodegradable y compostable.

Todos estos materiales conforman una estructura espumosa como la que podemos ver en los interiores de los cascos cuya función es permitir la deformación del material para así absorber en su proceso la mayor cantidad de energía posible sin perjudicar la cabeza del usuario.

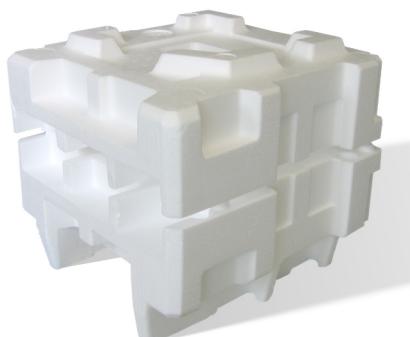


Ilustración 115. Poliestireno expandido. (6)



Ilustración 116. Cellufoam. (7)



Ilustración 117. EcoFlo. (8)



Ilustración 118. Bioplástico

Selección de materiales

Uniones

- Poliéster: polímero derivado del petróleo en forma de fibras sintéticas que se utiliza mucho en la industria textil. Posee buenas propiedades de resistencia a la tracción y al ragado, además de sufrir pocas deformaciones plásticas. Puede combinarse con otras fibras para concederle mayor comodidad como el algodón. No absorbe humedad lo que hace lo hace más higiénico.
- Poliamida: Es un polímero de cadena larga que tienen enlaces amida que puede encontrarse en la naturaleza como la lana o ser sintética como el kevlar o nylon. Es una opción de precio contenido aun aportando fibra de vidrio para mejorar el comportamiento mecánico.
- Polioximetileno: También llamado acetal. Es un termoplástico cristalino, en concreto nos interesa el homopolímero no reforzado porque es más rígido y resistente. Alta dureza superficial lo que está relacionado con una alta resistencia a fatiga y tiene una temperatura de cristalización de -40º lo que implica que su comportamiento fragiliza a temperaturas frías. No aguante bien la incidencia de rayos ultravioleta. Precio aproximado de unos 34 € el kilogramo.
- UHMW: También conocido como polietileno de ultra alto peso molecular es uno de los termoplásticos con resistencia más alta al impacto del mercado. Además, tiene un bajo coeficiente de fricción y buena resistencia a la abrasión. Es un material utilizado para elementos guía y el autolubricante. Lo que lo hace perfecto para su uso en el raíl que acopla la pieza inferior a la intermedia.



Ilustración 119. Poliéster. (9)



Ilustración 120. Poliamida. (10)

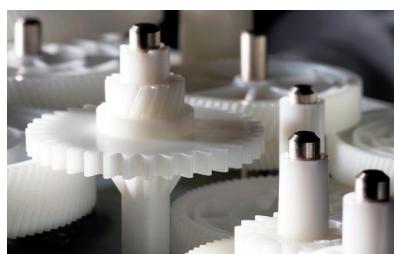


Ilustración 121. (11)



Ilustración 122. UHMW. (12)

Selección de materiales

Conclusión

Hay una gran variedad de opciones para el producto y uno de los factores decisivos entre aquellos que cumplían las características ha sido el factor ecológico.

Carcasa externa: PETG

Carcasa interna: EcoFlo con opción a aditivos que lo hagan mas duradero en el tiempo.

Hebillas de seguridad (no aparece en el render) de acetal y correa de seguridad de poliamida.

Carriles de parte inferior: de UHMW

Luces: Metacrilato

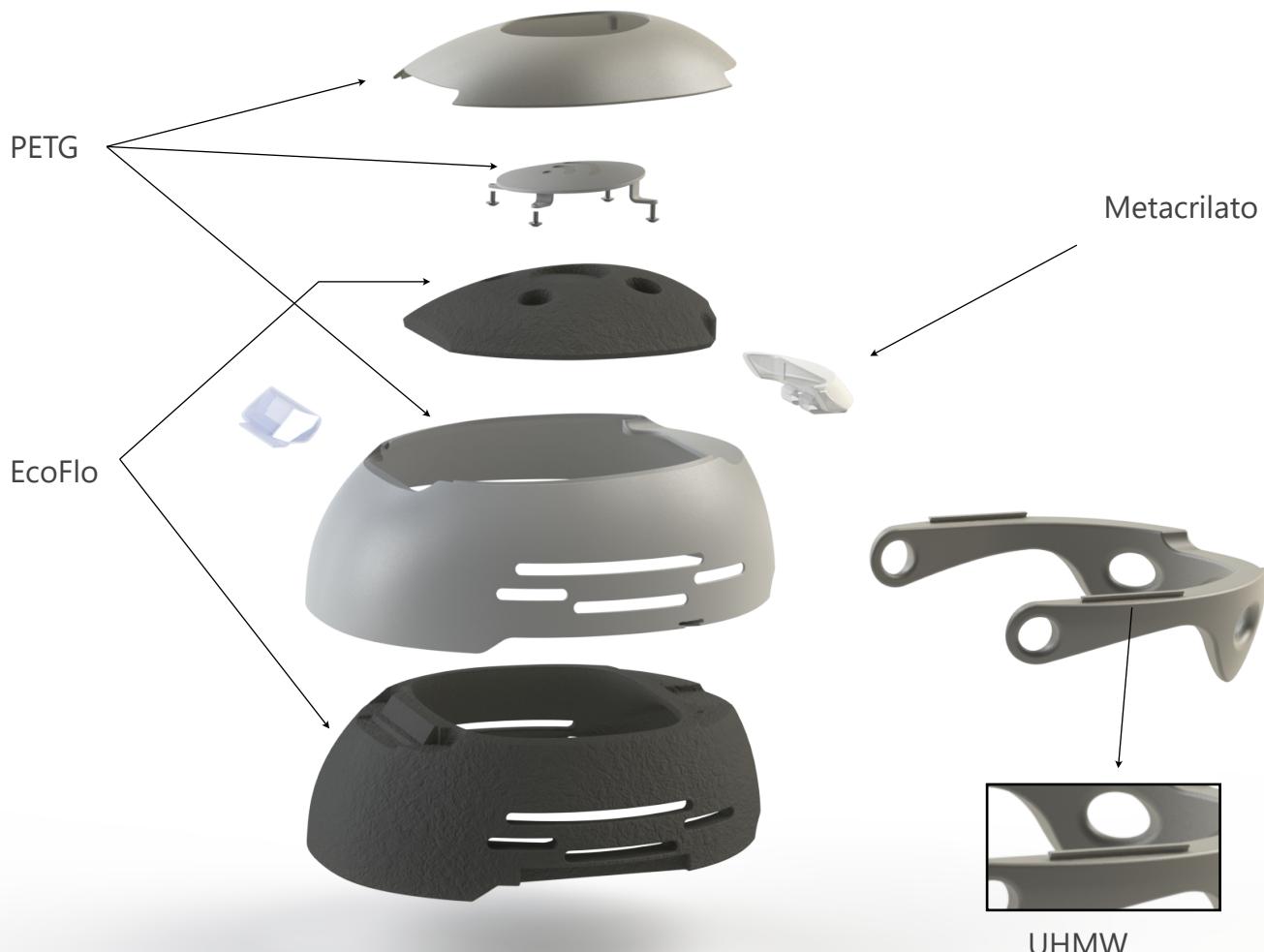


Ilustración 123. Disposición de materiales en producto

Proceso de fabricación

Introducción

A continuación se propondrán métodos de fabricación del producto.

Es importante tener claro que el proceso de personalización solo afecta a la almohadilla interna del casco y que las partes externas son iguales para todos disponibles en tres tamaños; S, M y L.

Las partes comunes serán:

- Ópticas y electrónica
- Piezas externas hechas en PETG mediante inyección de plástico
- Tornillería necesaria

Propuesta de aplicación de fabricación aditiva.

Así pues se afronta el dilema de la fabricación de la almohadilla, la cual al ser personalizable da como resultado su fabricación explícita por producto fabricado.

Se proponen dos sistemas diferentes a testear para su posterior selección:

1. La ejecución de un macho mediante un sistema de impresión 3D de la superficie escaneada del usuario y mediante un sistema de termoconformado, proyectar la forma sobre la almohadilla. Partiendo así de una preforma la cual ejerce de hembra.
2. También se genera una preforma común de almohadilla, pero esta vez, se genera una cavidad mayor a la cabeza del percentil 95 de hombre para asegurar que todas las cabezas entran, y entonces, generar mediante impresión 3D apoyos extra en aquellas zonas que sean de necesidad del usuario a modo de aportación de material.

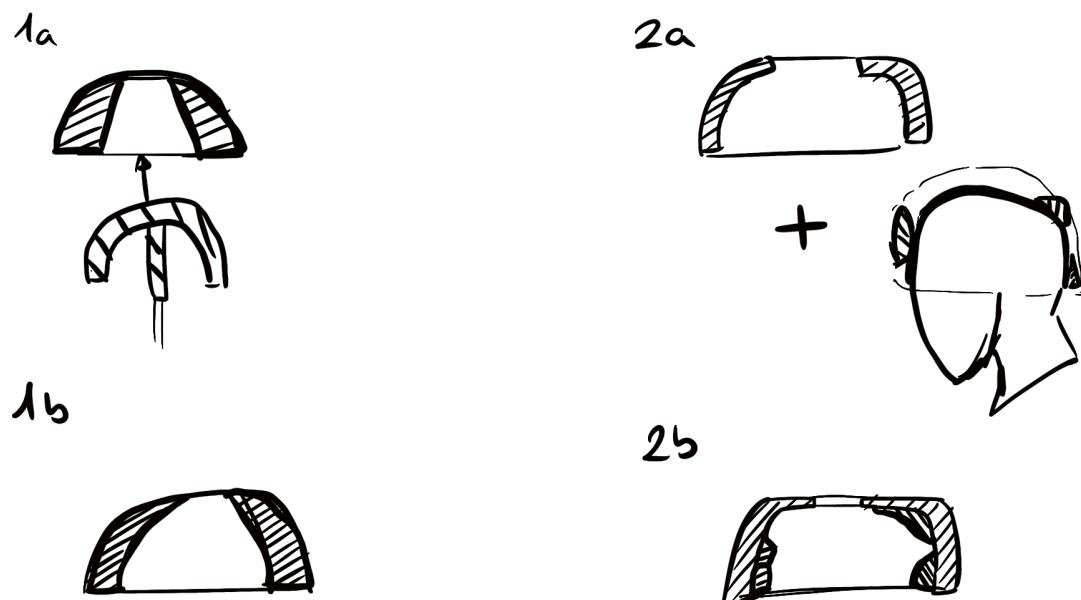


Ilustración 124. Dibujos propuesta fabricación

Estrategia de lanzamiento

Introducción

En este apartado se tratará la búsqueda de un camino eficaz y eficiente de colocar el producto en el mercado.

Se abarcarán los siguientes apartados:

- Resumen de datos del estudio de mercado relevantes para la estrategia de lanzamiento
- Naming del producto y valores que el producto representa para los compradores potenciales.
- Se creará una pagina web; con el objetivo de explicar el proyecto además del producto para darle valor a través de mostrar el trabajo que estos han llevado y explicar las decisiones de diseño para conseguir así ser transparentes en cuanto al producto que el cliente va a comprar.
- Realización de material video-gráfico para venta del producto especialmente un vídeo promocional del producto en la que se vea este como un producto atractivo.
- Búsqueda de publicitar el producto

Diseño de estrategias de lanzamiento del producto

De la encuesta se obtuvieron una serie de datos interesante para esta parte del proyecto:

- Mayor participación masculina con un 65% aunque un 35% de participación femenina está lejos de ser un porcentaje despreciable.
- Las edades estaban comprendidas mayoritariamente entre los 18 y los 55 años con un 95.2 % de las respuestas.
- El 71.1 % de los encuestados vivían en núcleos urbanos
- El rango de precios escogidos por los usuarios era de 80 € a 150 €, lo que significaba que nuestro límite máximo es 150 € y que menos de 80 € podía influir que el casco fuera percibido como de poca calidad.
- El 56.7% de los encuestados no conocen los aspectos técnicos de su casco como material, procesos de fabricación, etc.
- El 66.3 % afirmó que les parecía buena idea la realización de un producto desmontable.
- El 72.2 % de los encuestados tenía al menos 1 hijo.

Estrategia de lanzamiento

Con los datos anteriores se puede empezar a trabajar.

Nuestro público objetivo podría corresponderse con los siguientes perfiles.

Nombre: Luis

Edad: 30 años

Estado civil: Pareja de hecho

Nivel económico: 25.000€ al año

Hijos: 1

Trabajo: Comercial de una empresa de muebles.



Ilustración 125. Foto público objetivo. (13)

Descripción: Se siente joven, le gusta pasar tiempo con su familia aunque también disfruta del tiempo de forma solitaria, se encarga parcialmente de las tareas del hogar y se preocupa por la seguridad.

Nombre: Paula

Edad: 24 años

Estado civil: Soltera

Nivel económico: 18.000€ al año

Hijos: 0

Trabajo: Trabaja en una empresa de marketing



Ilustración 126. Foto público objetivo. (14)

Descripción: Es una mujer independiente y joven, vive sola desde hace un año y se está haciendo a la vida en una nueva ciudad. Le gusta mucho el ciclismo y para ir al trabajo ha decidido ir en bici porque está concienciada con el medio ambiente, disfruta pasando tiempo con sus amigos y haciendo fotografía nocturna.

Estrategia de lanzamiento

Con los datos anteriores se puede empezar a trabajar.

Nuestro público objetivo podría corresponderse con los siguientes perfiles.

Nombre: Mark

Edad: 42 años

Estado civil: Soltero

Nivel económico: 17.000€ al año

Hijos: 0

Trabajo: Tiene una tienda de música en vinilos



Ilustración 127. Foto público objetivo. (15)

Descripción: Es un hombre que le encanta lo tradicional y lo clásico aunque no discrimina lo moderno cuando merece la pena. De hecho cuando lo moderno y lo clásico trabajan juntos opina que es cuando se obtienen los mejores resultados

Nombre: Natalia

Edad: 47 años

Estado civil: Casada

Nivel económico: 38.000€ al año

Hijos: 3

Trabajo: Directora ejecutiva de una empresa que desarrolla software relacionado con la inteligencia artificial.



Ilustración 128. Foto público objetivo. (16)

Descripción: Es una mujer creativa con un alto nivel de estudios y formación, con una carrera bien desarrollada en la que ha podido aprender y conocer cosas sobre muchos campos. Cuando tiene tiempo, algo no muy habitual, disfruta llevándose a la montaña con sus amigos y familia para ir con la bici, andar o hacer algún tipo de actividad rural.

Estrategia de lanzamiento

Para estos usuarios potenciales se van a diseñar una serie de líneas de publicidad.

Para empezar hay que tener claro que el casco que se ha desarrollado en este proyecto es un producto deportivo, ya que sirve para protegerte cuando vas en bici, pero además también es un "smart device" o producto inteligente, lo que le permite **dos grandes líneas muy diferenciadas de publicidad**.

Por un lado como producto deportivo, se puede **promocionar a través de tiendas de deporte, actividades deportivas, locales o nacionales**, participando como sponsor y regalando el producto a los ganadores de las competiciones, por ejemplo.

Pero además también, podemos **participar en ferias de aparatos inteligentes** como las que se desarrollan en Barcelona (Mobile World Congress) y Berlín todos los años.

Todo esto aparte de tener en cuenta el desarrollo del **marketing digital** y la importancia hoy en día, teniendo una marca bien diseñada, con una web eficaz y elegante, un sistema de redes sociales donde se suba contenido del producto o íntimamente relacionado con este. Como extra a este apartado, se prestarán o regalarán, unos cuantos cascos a youtubers influencers en este tema a nivel nacional, tanto de aparatos inteligentes como de cascos de protección para ciclismo.

La intención de esto es darse a conocer, que el usuario potencial llegue a nuestra web con cierto interés y que sea la misma web el medio final en el que el usuario siente la necesidad de participar en el proyecto. Sintiendo confianza en el mismo o quizás solamente queriendo tener el producto en posesión.

La web servirá para explicar qué se ha hecho, cómo se ha hecho y para qué. El camino desde la primera idea hasta el día que entregue este proyecto. Además dará información al usuario sobre materiales, obtención de los mismos, formas de reutilización del casco y funciones entre otras.

Es importante también darnos a conocer en la página web, para que el usuario que decida comprar el producto pueda ponernos cara y conocer nuestra historia lo que acercará mucho más al usuario a la empresa creando un vínculo inicial el cual deberá respetarse y cuidarse con calidad y buen servicio post-venta para el cliente.



Ilustración 129. Actividad deportiva. (17)



Ilustración 130. Mobile World Congress.(18)

Estudio estadístico

Introducción

Este estudio tiene como propósito obtener conclusiones que ayuden a la toma de decisiones respecto al trabajo de fin de grado sobre desarrollo de sistemas de protección craneal para bicicletas (casco de bicicleta).

A partir de los datos obtenidos de la encuesta de mercado, la cual fue realizada por 104 personas, lo que garantiza un 90% de confianza y un 8 % de margen de error, se extraerán una serie de conclusiones basadas en el método científico apoyándose especialmente en la rama de la ciencia que estudia y analiza los datos, la estadística.

Este documento mostrará la intención, desarrollo y conclusiones del estudio de mercado.

Objetivos

- Conocer las motivaciones, preocupaciones, capacidades de compra de potenciales adquisidores del producto que está siendo desarrollado en este trabajo de fin de grado.
- Encontrar posibles relaciones entre género, edad, nivel de ingresos y localización de la vivienda, tamaño de familia, entre otras.
- Entender los motivos por los cuales nuestros potenciales usuarios usan o no usan casco, para poder presentar un casco más atractivo al mercado y relacionarlo con el tipo de ciclismo que este usuario realiza.
- Conocer cuánto dinero se han gastado (actualmente, no potencialmente) en un casco anteriormente.
- Que es lo que más valora de un casco, y su relación con el género, edad, nivel económico y localización de vivienda.
- Establecer algún patrón de colores a desarrollar para el producto resultante del trabajo

Definición y clasificación de variables

- **Género:** masculino o femenino
- **Edad:** La edad del encuestado
- **Ingresos anuales:** para conocer el nivel económico del encuestado
- **Situación de la vivienda principal:** nos permite conocer si viven en ciudad o poblado, discerniendo entre centro o afuera
- **Número de familiares:** nos permitirá saber si el potencial económico está repartido en la familia o solo para el encuestado.
- **Uso principal de la bicicleta:** nos ayudará a clasificar al encuestado entre ciclista deportivo o urbano/paseo.
- **Importancia del casco (5 mucho, 1 poco):** pregunta relevante para conocer la percepción de imprescindibilidad del casco por los usuarios.
- **Situaciones en las que usa casco:** esta pregunta existe debido a que puede haber gente que use el casco para unas actividades y otras en las que no.
- **Motivos en los que no usa:** para ver la afirmación de los motivos en los que el usuario, deliberadamente, no usa el casco.
- **Modalidad de ciclismo deportivo:** nos ayudará a percibir los principales deportes de ciclismo practicado.
- **A que modalidad pertenece su o sus cascos:** esta pregunta es importante para conocer si nuestro encuestado
- **Precio de su casco actual:** precio del casco que el encuestado usa, nos permitirá saber cuánto puede gastar un usuario en relación a su nivel económico.
- **Más valorado en un casco (al comprar):** motivos principales por los que se compran los cascos de bici entre los cuales el encuestado solo podrá escoger uno.
- **Otras valoraciones:** nos permitirá conocer cuáles de las otras opciones valoran los encuestados a la hora de elegir entre cascos, siendo estas opciones no primordiales, pero si interesantes y dignas de ser valoradas.
- **Conoce el material de su casco:** una pregunta de si o no, para saber el nivel de conocimiento técnico que los encuestados tienen sobre los cascos.
- **Pagaría sobrecoste por tecnología nueva:** saber si la gente apostaría por nuevas tecnologías como parte de su casco a cambio de un precio más elevado.
- **Pregunta 1: “¿Sabía que si su casco se cae desde una altura mayor a 35 cm al suelo podría perder la suficiente entidad estructural como para tener que ser desecharo?:** igual que una pregunta anterior esta cuestión tiene la intención de conocer el nivel de tecnicidad de la población.

- **Pregunta 2: “¿Sabía que hay materiales que no sufren deformaciones tan importantes en pequeños o medianos impactos como para tener que desecharlo?”:** igual que la pregunta anterior esta cuestión tiene la intención de conocer el nivel de tecnicidad de la población.
- **Aerodinámica frente a comodidad térmica:** esta pregunta pone en tela de juicio la duda de algunos deportistas de ciclismo de carretera, donde la aerodinámica tiene un factor importante, pero modifica negativamente el confort térmico, nos permitirá saber la opinión del público no deportivo.
- **Casco plegable:** para el público no deportivo se propone como una demanda actual en el mercado la plegabilidad para poder guardar el casco en mochilas cuando se va al trabajo.
- **Colores (Colorido, poco colorido, monocromático, colores neutros):** entre estas opciones podremos definir si el público prefiere colores vivos, apagados, o sin color.
- **Oferta de colores:** entre las opciones se encuentran tener pocas opciones estéticas y ver reducido el precio, o tener varias opciones estéticas y ver el precio aumentado ligeramente.
- **Pregunta clave:** el proyecto gira entorno a la generación de una superficie específica para cada usuario que optimice la superficie de la cabeza en contacto con el casco aumentando el área de difusión del impacto reduciendo el estrés creado por un impacto. En esta pregunta se plantea de forma sencilla que opinarían si pudieran disponer de un casco así.
- **Pregunta de satisfacción con la encuesta:** la intención de esta pregunta es saber si la encuesta ha sido percibida por el usuario como molesta o como agradable, para poder decidir si preparar una futura encuesta de producto cuando el proyecto esté cerca de estar terminado.

Variables cualitativas

- Nominales (no obedecen a un orden natural)

Género, Situación de la vivienda, Uso principal de bicicleta, Situación en la que usa casco, Motivos en las que no usa casco, Más valorado en un casco (al comprar), Otras valoraciones, Colores, Pregunta clave.

- Ordinal (obedecen a un orden natural)

Edad, Ingresos anuales, número de familiares, Importancia del casco, Precio de su casco actual.

Análisis de variables

Cualitativas nominales

Para estas variables se va a utilizar una **tabla de frecuencias** y un **gráfico circular**.

- Género

Género	Conteo	Porcentaje (%)
Mujer	36	34.6
Hombre	67	64.4
Otro	1	1
Total	104	100

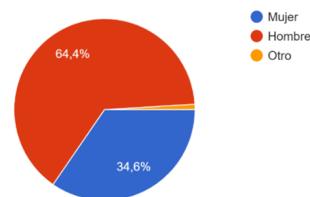


Ilustración 131. Tabla 1 y gráfico 1

Como se puede observar se ha tenido una participación mayor por parte del género masculino, en concreto un casi 65% frente a un casi 35% de participación del género femenino.

- Situación de la vivienda

Género	Conteo	Porcentaje (%)
Núcleo urbano	36	59.6
Extrarradio urbano	67	11.5
Pueblo cercano a la capital	1	18.3
Pueblo lejano de la capital	104	10.6
Total	104	100

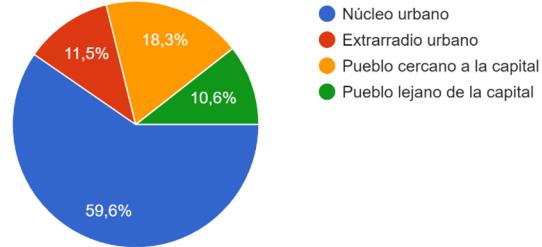


Ilustración 132. Tabla 2 y gráfico 2

En este análisis se puede percibir que **más de la mitad de los encuestados vive en la ciudad**, un 71.1%, de los cuales un 59.6 % vivía cerca dentro de esta y no en barrios en las afueras de la ciudad. El resto viven en poblaciones remarcando que un 10.6 % vive en pueblos fuera de ciudades.

- Uso principal de la bicicleta

En esta pregunta de la encuesta se dejó opción multiple para conocer que opciones principales realizaban los usuarios que podían ser más de una, entonces el total no es 104, como puede ser en la mayoría de las preguntas. Estos datos no son representativos de muestra, puesto que la respuesta multiple no permite sesgar como si lo hace la respuesta única, aunque si nos ayuda a conocer que tipo de actividades realizan los encuestados y con que participación.

Género	Conteo	Porcentaje (%)
No tengo bici	10	5.5
Pasear hobby	31	17
Ir al trabajo	29	15.8
Movimiento urbano	31	16.9
Deporte hobby	79	43.2
Deporte profesional	3	1.6
Total	183	100

Ilustración 133. Tabla 3

Podemos ver que un 43% del total de respuestas se corresponde con la práctica deportiva, aunque este dato no aporta cantidad de muestra que practica deporte, si podemos ver que es una actividad ampliamente practicada por los encuestados. Por otro lado 10 personas afirmaron no tener bicicleta, con lo cual, del total un 9.6 % no dispone de bicicleta. Pasara como hobby también tiene un importante 17 de representatividad, además del movimiento urbano e ir al trabajo en bici, que son 16.9 % y 15.8 % respectivamente.

- En qué situación usa el casco

La intención de esta pregunta era, dar opciones a los usuarios a escoger todas las variantes de uso de casco que usaban para que aquellos que no lo usan, se vieran reflejados con claridad, entonces será ese el dato que nos interesará.

13 personas admitieron no usar el casco nunca, al contrario de lo que cabría esperar, de esas 13, solo 1 coincide con que no tiene bicicleta (recordemos que 10 habían marcado anteriormente no tener bicicleta). De los 12 restantes, se obtuvieron motivaciones para no usar el casco.

Entre ellas, el mayor motivo era que, al estar en territorio urbano o realizar trayectos cortos no lo consideraban importante, puesto que la velocidad es reducida, con un total de 6 comentarios (50 %). La incomodidad también fue un factor importante, 3 comentarios (25 %). Y como curiosidad 2 de ellos afirmaron "Insensatez" y "Nunca me acuerdo".

- Más valorado al comprar un casco

Género	Conteo	Porcentaje (%)
Precio	3	3
Estética	9	8.7
Máxima protección	29	27.9
Calidad/precio	44	42.3
Comodidad	18	17.1
Moda	1	1
Total	183	100



Ilustración 134. Tabla 4 y gráfico 4

La opción elegida por la mayoría de los encuestados ha sido la **relación calidad/precio** como era de esperar en este tipo de productos con un 42.3 %, como segunda opción que más han valorado los encuestados ha sido que el producto ofrezca **máxima protección** con un 27.9 % lo que es interesante para el proyecto que se está desarrollando, al igual que ocurre con el 17 % que ofrece la opción **Comodidad**.

Por el otro lado, la *moda*, el *precio* y la *estética* son factores menos relevantes con poco más de un 10% a la hora de comprar, teniendo en cuenta que es opción única, es decir se habla de lo que más se valora.

- Colores

Género	Conteo	Porcentaje (%)
Muy coloridos	34	32.7
Poco coloridos	18	17.3
Un solo color	18	17.3
Colores neutros	34	32.7
Total	104	100

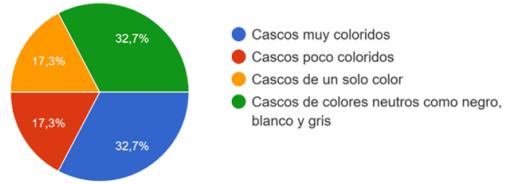


Ilustración 135. Tabla 5 y gráfico 5

Los resultados del análisis nos dicen claramente que hay dos grupos predominantes, en los que prefieren cascos **muy coloridos** con un 32.7 % y, aunque curioso, con el mismo porcentaje para **colores neutros**. Sienten menos valorados las opciones de colores suaves o estéticas monocromáticas.

Cualitativas binarios

- Conoce el material de su casco

Conocedor	Conteo	Porcentaje (%)
Si	59	56.7
No	45	43.3
Total	104	100

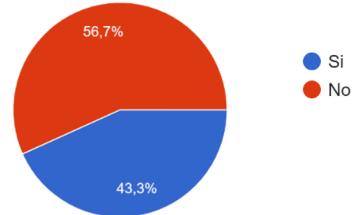


Ilustración 136. Tabla 6 y gráfico 6

En la tabla 6 de frecuencias podemos ver que entorno a un 57 % de los encuestados admitieron no saber de material estaba hecho su casco, lo que implica que la población **se divide más o menos en una mitad que conoce el material del cual es su casco y la otra mitad no**.

- Pagar sobrecoste a cambio de la última tecnología

	Conteo	Porcentaje (%)
Si	58	55.8
No	46	44.2
Total	104	100

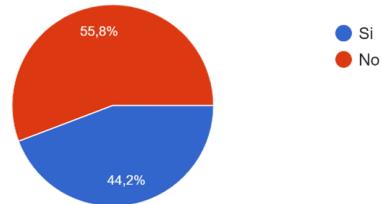


Ilustración 137. Tabla 7 y gráfico 7

Se puede observar en el gráfico 7 que ocurre algo similar que, en el caso anterior, el 55.8% de la muestra ha optado por marcar la opción "no" (no pagaría un sobrecoste), lo que supone que el **44.6 % de la población si pagaría un sobrecoste**. Mas o menos la mitad de la población optaría por pagar sobrecoste y la otra mitad no.

- Pregunta 2: “¿Sabía que hay materiales que no sufren deformaciones tan importantes en pequeños o medianos impactos como para tener que desecharlo? Esto hace que incluso tras caerse en bici en una situación no extrema, pueda reutilizar el casco.”

Conocedor	Conteo	Porcentaje (%)
No	64	61.5
Si	40	38.5
Total	104	100

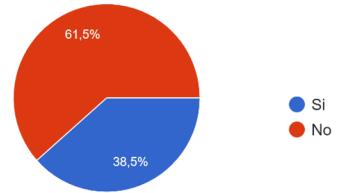


Ilustración 138. Tabla 8 y gráfico 8

Solamente un **38.5% afirma conocer que existen otros materiales para los cascos** de bicis que no sufren tanta deformación como para ser desecharo tras un accidente o caída, siempre y cuando no sea en condiciones extremas donde haya rotura del casco.

- Aerodinámica vs comodidad térmico

Opciones	Conteo	Porcentaje (%)
Comodidad térmica	85	81.7
Aerodinámica	19	18.3
Total	104	100

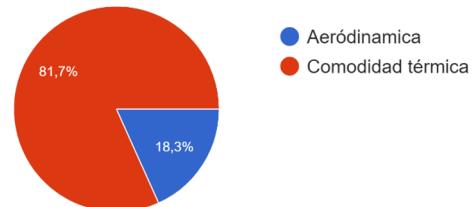


Ilustración 139. Tabla 9 y gráfico 9

Como se puede apreciar en la tabla y el gráfico anteriores, hay una mayoría absoluta con **un 81.7 % a favor de la comodidad térmica**.

- Casco plegable ¿Buena idea?

Opciones	Conteo	Porcentaje (%)
No	35	33.7
Si	69	66.3
Total	104	100

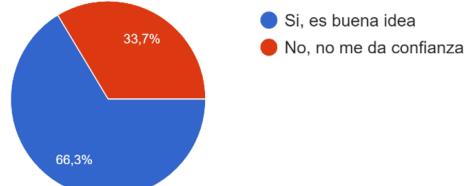


Ilustración 140. Tabla 10 y gráfico 10

Un 66.3% decidió que era buena idea, lo que es buena noticia teniendo en cuenta que una parte del proyecto va encaminado en esta dirección. Lo ideal sería localizar a ese 33.7 % con el índice de Belsen, caracterizarlo y promover la publicidad en esa dirección para ganarse su confianza y que no haya dudas sociales con los nuevos cascos.

- Oferta de colores

Opciones	Conteo	Porcentaje (%)
Más opciones	36	34.6
Menos opciones	68	65.4
Total	104	100

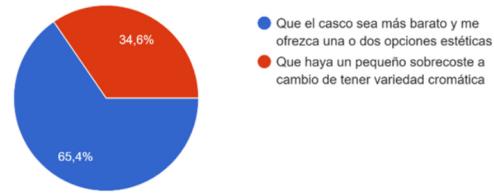


Ilustración 140. Tabla 10 y gráfico 10

El **65.4 % de los encuestados prefieren reducir el precio** del casco a cambio de sacrificar las opciones estéticas.

- Satisfacción con la encuesta

Opciones	Conteo	Porcentaje (%)
No	20	19.2
Si	84	80.8
Total	104	100

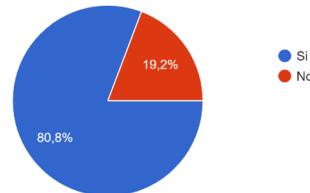


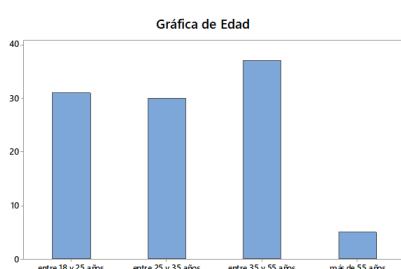
Ilustración 141. Tabla 11 y gráfico 11

Un 80.8 % de los encuestados respondieron *Si*, a la pregunta “¿Querría participar de nuevo en la fase de diseño?” Con una breve explicación previa que exponía que se volvería a hacer una encuesta cuando se tenga un producto definido.

Cualitativas ordinales

En esta categoría es encuentras las variables cualitativas que responden a un orden natural, es decir, que son ordenables de una forma entendida como “lógica” para todos o la mayoría.

- Edad

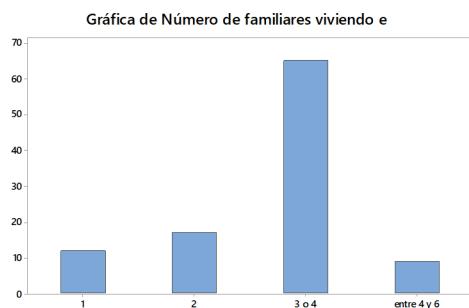


Edad (años)	Conteo	Porcentaje (%)	Porcentaje Acumulado (%)
18-25	32	30.8	30.8
25-35	30	28.8	59.6
35-55	37	35.6	95.2
>55	5	4.8	100
Total	104	100	-

Ilustración 142. Gráfico 12 y tabla 12

Como podemos ver, en el gráfico, **la mayoría de encuestado fueron entre 35 y 55 años con un 35.6 %** del total. Pero algo a remarcar que podemos ver cuanto analizamos los porcentajes acumulados, es que entre los 18 y los 35 años están el 59.6 % de los encuestados. **Y de los 18 a los 55 conseguimos cubrir el 95.2 % de los encuestados.**

- Número de familiares



Nº familiares	Conteo	Porcentaje (%)	Porcentaje Acumulado (%)
1	12	11.5	11.5
2	17	16.3	27.8
3 o 4	66	63.5	91.3
4 o 6	9	8.7	100
Total	104	100	-

Ilustración 143. Gráfico 13 y tabla 13

Como se puede ver en la tabla, solo un 27.8 % de los encuestados, viven solos o en pareja. Eso conlleva que el 72.2 % de los encuestados tienen hijos. Cabe remarcar que el 63.5 % siendo la mayoría absoluta es la opción de entre 3 o 4 personas, lo que significa tener 1 o 2 hijos en casa.

- Importancia del casco (5 muy importante; 1 poco importante)



Opciones	Conteo	Porcentaje (%)	Porcentaje Acumulado (%)
1	1	1	1
2	7	6.7	7.7
3	11	10.6	18.3
4	22	21.2	39.5
5	63	60.5	100
Total	104	100	-

Ilustración 144. Gráfico 14 y tabla 14

Como se observa, **el 60.5 % de las personas dijeron la máxima importancia**, además de que entre el nivel 5 y 4 de importancia encontramos el 81.7 % de las respuestas. Un 92.3 % si se añade el 3.

- Precio de su casco actual

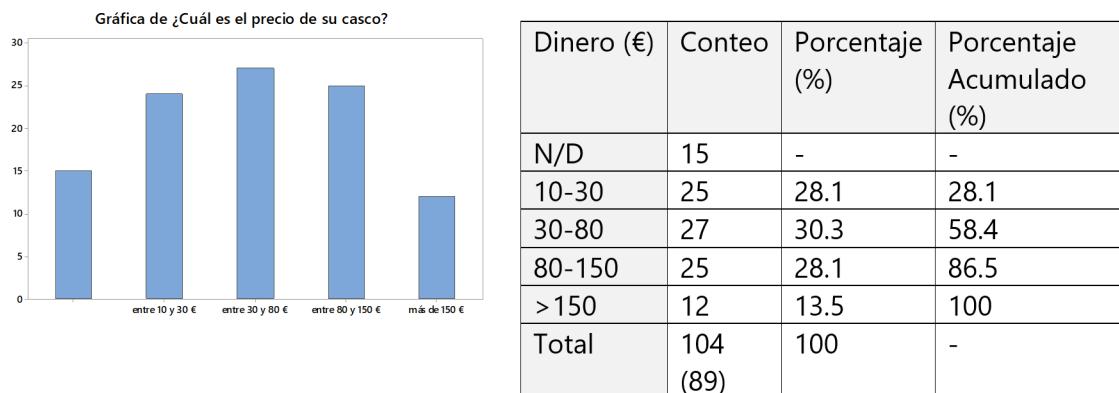


Ilustración 145. Gráfico 15 y tabla 15

En las tabla y gráfico anteriores se pude observar que existe **cierta equiparación entre las opciones "Entre 10 y 30 €", "Entre 30 y 80 €" y "Entre 80 y 150 €"**. Pero desciende cuando vamos a cascos de precios superiores a 150 € que es el precio que rondan los cascos de gamas más altas del mercado actual (junio 2020). Entonces la horquilla de actuación para el precio correspondería desde los 10 hasta las 150 €, en concreto, **debería verse los 150€ como límite aceptable**. Solo un 13.5 % de los que respondieron (debido a que los que no tenían casco no estaban obligados a responder), que corresponder con un **11.5 % de los encuestados totales (104)**, tiene casco con precio superior a 150 €. **La mitad de los que tienen cascos tienen cascos inferiores o iguales a 80 €.**

Estudio de independencia de variables

En este apartado se estudiarán de forma cruzada ciertas variables que pueden tener cierta relación para entender mejor el mercado o descartar alguna de las conclusiones a las que se ha llegado analizando la variable de forma independiente.

- Precio de casco actual – Ingresos anuales (eliminando los 15 que no respondieron)
- Precio de casco actual – Número de familiares
- Precio de casco actual – Importancia del casco
- Importancia del casco – Número de familiares

La prueba que se realizará será, estudio de independencia por chi cuadrado, donde la hipótesis nula H_0 , implica independencia entre las variables y la hipótesis alternativa, H_1 , implica la no independencia.

- Precio de su casco actual - Ingresos anuales

Al realizarse la prueba de chi cuadrado para estudiar la independencia de las variables surgieron problemas con el contero y la distribución de estos, pues salían valores de conteos esperados por debajo de 1 y 5, esto se debe a que, aunque el tamaño de la muestra es considerable, estaba dividido entre 4 opciones en las filas y 4 en las columnas. Para solucionarlo, los ingresos se han **reducido a dos opciones, "menos de 20.000 €" y "más de 20.000 €"**; se ha procedido a hacer lo mismo con el **precio del casco, en "menos de 80 €" y "más de 80 €"**.

El valor de p obtenido es de 0.268, para valores de p mayores que la significancia, en este caso 0.05 (5%) se acepta H_0 , con lo cual podría afirmarse que **según este estudio no hay dependencia clara entre el precio del casco y el nivel de ingresos del usuario, son independientes**.

	< 20.000 €	> 20.000 €	Total
< 80 €	35	18	53
> 80 €	19	16	35
Total	54	34	88

Ilustración 146. Tabla 16

- Precio de casco actual – Número de familiares

Durante el estudio se obtuvieron dos celdas con conteos esperados menores que 5, lo que implica que el proceso puede no ser cierto, por lo tanto, se va a reducir también las opciones de "número de familiares" de 4 a 2, pasando a ser, "**2 o menos**" y "**más de 2**".

El valor de p obtenido ha sido **0.45**, como p es mayor que el nivel de significación del 5% se acepta H_0 , con lo cual se puede observar que **no existe relación** alguna entre el número de familiares y el precio del casco que usa el encuestado, **es decir son variables independientes**.

	2 o menos	Más de 2	Total
< 80 €	16	37	53
> 80 €	8	27	35
Total	24	64	88

Ilustración 147. Tabla 17

- Precio de casco actual – Importancia del casco

Vuelve a pasar con anteriormente, hay conteos esperados por debajo de 5 así que se reducirá la variable *"Importancia del casco"* valorada del 1 al 5, en **"3 o menos"** y **"más de 3"**.

En este caso, la p resultado del chi cuadrado obtiene un valor de $p=0.02$, el cual es menor al nivel de significación (5%), por lo tanto, **se rechaza H0** pudiendo decir según este estudio que **las variables "Precio del casco actual" (el cual tiene el usuario) e "importancia del casco" son dependientes.**

Cabe recalcar, que **todos los encuestados** (obviando a los que no tienen casco) **que dijeron que el casco era importante 4 o 5, tienen al menos un casco de 80 € o más.**

	3 o menos	Más de 3	Total
< 80 €	13	40	53
> 80 €	0	35	35
Total	13	75	88

Ilustración 148. Tabla 18

- Importancia del casco – Número de familiares

El valor de p obtenido tras el estudio de independencia es de **$p=0.326$** , al ser mayor que el nivel de significación (5%) se acepta H0, pudiendo afirmar que **las variables son independientes.**

	2 o menos	Más de 2	Total
3 o menos	13	40	53
Más de 3	0	35	35
Total	13	75	88

Ilustración 149. Tabla 19

Conclusiones

A continuación, se expondrán las características más relevantes del estudio de mercado, es decir aquellas que puedan tener un impacto tanto en el desarrollo del producto, como en campañas de marketing lanzamiento y diseño de marca de la empresa a lanzar.

- Hubo **mayor participación masculina** que femenina en la encuesta, un 65% frente a un 35%, pero no se considera lo suficientemente relevante como para hacer un casco dirigido solamente al público masculino, se intentará **hacer un casco unisex si es posible**.
- Un **71.1 % de los encuestados vivía en núcleos urbanos**, en concreto un 59.6 % vive en zonas céntricas.
- De las 13 personas que admitieron no usar el casco cuando usaban la bici, **6 de ellos (casi el 50 %) explicaron no usar casco en zonas urbanas** porque estiman que la baja velocidad de circulación del ciclista reduce la posibilidad de tener accidentes y su gravedad. 3 (23%) **tenían como motivo la incomodidad** de tener que llevar el casco después de usarlo en la bici, y otros 3 (23%) usaron "insensatez" y "nunca me acuerdo" como **explicación de una posible carencia de interés**.
- En cuanto a las cosas que mas valoraban los encuestados a la hora de comprar el casco:
 - **La opción más elegida fue la relación calidad/precio con un 42.3 %**, lo que permite subir el precio del casco a diseñar siempre que suba la calidad, es decir la relación calidad/precio se mantenga, pero también el estudio del precio de los cascos que tenían **ha marcado una horquilla de actuación entre 80 y 150 €**, solo un 13.5 % tiene un casco de más de 150 €.
 - **La segunda opción** de las cosas que tienen en cuenta a la hora de comprar ha sido la **máxima protección con un 27.9 %**. La comodidad fue escogida por un 17 % de los encuestados.
 - Las opciones **precio, moda y estética, conseguían entorno a un 10%** entre las tres. No es lo más importante a la hora de comprar un casco desde el punto de vista del consumidor.
- Colores:
 - Ha habido un **empate con un 32.7 % de las opiniones con las opciones, casclos muy coloridos y casclos con colores neutros** (blanco, negro y gris). Siendo estas las opciones más valoradas. Además, un encuestado optó por escribir en otro sitio la importancia de los **colores vivos como aspecto de seguridad pasiva**.
 - El **65.4 %** de los encuestados prefieren tener **menos opciones estéticas a costa de tener un precio más ajustado**.

- Material:
 - Los datos apuntan a que un **56.7 % de los encuestados no saben de qué material está hecho su casco.**
 - Un **44.2 %** de los encuestados estarían dispuestos a pagar un **sobrecoste por la última tecnología.**
 - Solamente un **38.5 % de los encuestados conocía que hay materiales** (algunos modelos del mercado) **que no se deforman tanto como para tener que desechar el casco tras golpes leves o caídas desde la mesa.**
- Al explicar la idea del concepto 1, casco plegable para entorno urbano, de forma muy breve se les preguntó si les parecía buena idea o si les generaba desconfianza, solamente **un 33.7 % admitió sentir desconfianza con la idea**, lo ideal sería convencer a esa población con publicidad y ensayos a parte de pasar las normativas de seguridad. **El 66.3 % de los encuestados optaron por la opción "si, es buena idea".**
- **Un 80.8 % de los encuestados harían otra encuesta para valorar el diseño y avance del casco de protección.**
- **El 95.2 % de los encuestados estaban en edades entre los 18 y los 55 años**, con una distribución homogénea entre los grupos "18 a 25", "25 a 35" y "35 a 55".
- **El 93.2% de los encuestados ganan menos de 35.000 €**, teniendo una distribución homogénea entre los grupos "menos de 12.000 €", "Entre 12.000 y 20.000 €" y "Entre 20.000 y 35.000 €".
- **El 72.2 % de los encuestados tienen al menos 1 hijo/a.**
- **El 60.4 % de los encuestados votaron 4 o 5 en la pregunta de importancia del casco** (1 poco importante 5 muy importante), si se añade la opción 3, se contaría con un **porcentaje acumulado del 92.3 %.**
- Estudio de independencia:
 - De todas las dependencias estudiadas solamente las variables "precio del casco" resultó tener dependencia con "importancia del casco".

Bibliografía

Software

Modelado 3D: Solidworks

Renderizado 3D: Solidworks visualize

Reparación de malla: Nettfab y Meshmixer

Laminador: Ultimaker cura

Maquetación de texto: Affinity Publisher y Microsoft word

Estadística: Minitab y Microsoft Excel

Edición fotográfica: RawTherapee y Affinity Photo

Edición videográfica: Davinci Resolve

Diseño vectorial: Affinity Designer

Dibujo digital: Autodesk Sketchbook y Procreate

web

- https://es.wikipedia.org/wiki/Casco_de_ciclismo
- <https://all3dp.com/es/1/tipos-de-impresoras-3d-tecnologia-de-impresion-3d/>
- <https://www.3dz.es/tecnologias-materiales/tecnologias-de-impresion-3d/>
- <https://www.artec3d.com/es/cases>
- <https://www.boxrepsol.com/es/motogp/asi-se-fabrican-los-cascos-de-marc-marquez/>
- <https://www.merkabici.es/blog/tipos-de-cascos-ciclismo/>
- <https://www.bellhelmets.com/>
- <https://www.giro.com/>
- <https://closca.com/>
- https://es.wikipedia.org/wiki/Near_field_communication
- <https://www.pantone.com/color-finder>
- <https://www.voronator.com/es.html>

- <https://www.impresoras3d.com/la-guia-definitiva-sobre-los-distintos-filamentos-para-impresoras-3d/>
- <https://www.mexpolimeros.com/uwmwpe.html>
- <https://es.lush.com/article/empaquetar-con-flow>
- <https://www.mwcbarcelona.com/>
- <https://es.wordpress.com/>
- <https://www.arsys.es/dominios>
- <https://www.hta3d.com/es/blog/como-imprimir-pla-filamento-3d>

Libros consultados

- White, Fran M., (2004). *Mecánica de fluidos*, Madrid, España: McGraw-Hill.
- Gómez. S.. *El gran libro de solidworks*, Barcelona, España. Marcombo.

Referencias

- (1). Rivara FP, Astley SJ, Clarren SK, et al. Fit of bicycle safety helmets and risk of head injuries in children. *Injury Prevention* 1999;5:194-197.
- (2). Foto hecha por @falconsoft extraída de Pixabay.
- (3). ABS. Foto extraída de www.3dinsider.com
- (4). HIPS. Foto extraída de www.syntecshop.com
- (5). Fibra de carbono. Foto extraída de www.motoryracing.com
- (6). Poliestireno expandido. Foto extraída de wikipedia.
- (7). Cellufoam. Foto extraída de www.cellutech.se
- (8). EcoFlo. Foto extraída de www.hoyeseldia.es/ecofo-la-alternativa-al-poliestireno-expandido
- (9). Poliéster. Foto extraída de www.textilon.es
- (10). Poliamida. Foto extraída de www.serveiestacio.com
- (11). Polioximetileno. Foto extraída de www.ambienteplastico.com
- (12). UHMW. Foto extraída de decatalog.dunhamrubber.com
- (13). Foto hecha por Gregory Hayes extraída de Unsplash

- (14). Foto hecha por Guilherme Stecanella extraída de Unsplash
- (15). Foto hecha por Pavel Anoshin extraída de Unsplash
- (16). Foto hecha por Edward Cisneros extraída de Unsplash
- (17). Foto hecha por Markus Spiske extraída de Unsplash
- (18). Imagen extraída de página web oficial: <https://www.mwcbarcelona.com/about-2/get-involved-2/>

MTC	Imagen	Marca	Modelo	Precio	Materias	Categoría	range aerodinámico	Colores	MPS	Accesorios	Usoas	Genero	Funcionalidad	Resumen tecnológico	Talla	Tipo ejecución	Resistencia	Peso	Entrega	Adelanto	Conversión	Normativa aplicable	
Giro		Giro	Monaco MIPS	105€	Policatetero, espuma de poliuretano expandido	Taillight/visor	Caracteriza items con 14 ventilaciones		SI	Se incluye una libreta con información POC. Que le indica a que velocidad es mejor usar el casco.	Adulto	Maculino/Unisex	Proteger y dar una mejor aerodinamica	Reducir el peso de la estructura del casco y mantener una alta resistencia y protección una vez que se ha superado el umbral de velocidad de 30 km/h. La estructura de este casco combina una nueva dimensión aerodinámica con una alta resistencia y una alta protección y comodidad y la resistencia del agua. Ofrece un diseño ergonómico que combina una óptima aerodinámica con una alta protección. POC. Esto permite obtener un alto nivel de protección y una aerodinámica óptima. El casco Giro Monaco MIPS es un casco de ciclismo que combina una alta aerodinámica y una alta protección. Ofrece una óptima ventilación y una alta comodidad gracias a su forma aerodinámica. Además, incluye una función de ajuste que permite una mejor ajuste y comodidad.	Depende del modelo. M: 54-58 cm, L: 58-62 cm, XL: 62-66 cm	ROC LOC AIR (I)	370 g en la talla M					Indicaciones y recomendaciones para el uso del casco. Se recomienda usar el casco de forma segura.	CPSC Biociclo EN 1078
		Giro	Aether MIPS	132€	Carcasa de poliuretano expandido y poliuretano inyectado POC.	Carcasa y visor	Talla de visor con 20 ventilaciones		SI	Vistas	Adulto	Maculino/Unisex	Proteger para proporcionar una mejor ventilación	Sistema de VSC LOC (I) en reposo, concreción en modo sistema de ventilación pasiva "wind tunnel". Acelerado Casco de aerodinámica.	Depende del modelo. M: 54-58 cm, L: 58-62 cm, XL: 62-66 cm	ROC LOC AIR (I) En reposo	460 g en la talla M					Caracteres exteriores y funcionamiento del casco. Se recomienda usar el casco de forma segura. POC. Esto permite obtener un alto nivel de protección y una aerodinámica óptima. El casco Giro Aether MIPS es un casco de ciclismo que combina una alta aerodinámica y una alta protección. Ofrece una óptima ventilación y una alta comodidad gracias a su forma aerodinámica. Además, incluye una función de ajuste que permite una mejor ajuste y comodidad.	CPSC Biociclo EN 1078
		Giro	Feature MIPS	65€	Carcasa de poliuretano expandido y poliuretano inyectado POC.	Taillight/visor + USB/funcion	18 ventilaciones		SI	Vistas	Adulto	Maculino/Unisex	Proteger para proporcionar una mejor ventilación	Sistema de VSC LOC (I) en reposo, concreción en modo sistema de ventilación pasiva "wind tunnel". Acelerado Casco de aerodinámica.	54-61 cm	ROC LOC SPOTLIGHT	460 g en la talla M					Caracteres exteriores y funcionamiento del casco. Se recomienda usar el casco de forma segura. POC. Esto permite obtener un alto nivel de protección y una aerodinámica óptima. El casco Giro Feature MIPS es un casco de ciclismo que combina una alta aerodinámica y una alta protección. Ofrece una óptima ventilación y una alta comodidad gracias a su forma aerodinámica. Además, incluye una función de ajuste que permite una mejor ajuste y comodidad.	CPSC Biociclo EN 1078

Imagen	Marca	Modelo	Precio	Material	Categoría	range sonoriditico	Colores	MPS	Accesorios	Usuarios	Género	Funcionalidad	Innovación tecnológica	Tallas	Tipo ejecución	Retención	Peso	Entrega	Atendido	Construcción	Normativa aplicable
	Ciclos	Ciclos helmet top	70\$	-	Urbano	Al filo, otras zonas ventilación constante	Color: Gris/negro Rw=3.173.000	NO	-	Adultos	Unisex	Proteger contra impactos y transpiración. Es transparente y con visor desmontable.	Pegarse al mentón hasta un 40% del original, esto permite que sea un casco adecuado para zonas urbanas especialmente estrechas y pedestres.	M 55-56 cm, L 57-58 cm, XL 59-60 cm	Banda elástica ajustable que sujeta el sistema el casco en problema	CLIPS	240 g en M, 270 g en L, 300 g en XL		No se pliega en caso de impacto, asegurando que se pliega en 1 segundo.		CPSC Bicycle EN 1078
	Ciclos	Ciclos helmet basic	130\$	-	Urbano	Ventilación con visor frontal	Color: BLACK Visor: GRAY	NO	-	Adultos	Unisex	Proteger contra impactos y transpiración. Es transparente y con visor desmontable. Es ligero, cómodo, flexible y duradero. Protege contra el viento y el agua. Tiene una función de datos del casco.	Clip NF/C, permite atracarse desde el usuario como fijación médica y de uso de control.	S 51-52 cm, M 53-54 cm, L 55-56 cm, XL 57-58 cm	Banda elástica ajustable que sujeta el sistema el casco en problema	CLIPS	250 g en S, 290 g en M, 330 g en L, 370 g en XL		Resistente al agua. Estándares y certificación ADAC, tiene una función de datos del casco y resulta interesante para los ciclistas que realizan deportes de agua y guardando el casco por el anillo lumbar sin agujas de remos.		CPSC Bicycle EN 1078
	Kask	Urban Stripes	100\$	Poliuretano + EVA	Urbano	No en el punto fuerte de este casco		NO	Parabrisas transparente, visor frontal y trasero, transpiración de agua, sistema de extracción de aire, visor desmontable (visor)	Adultos	Unisex	Proteger contra impactos y transpiración. Es transparente y con visor desmontable.	Cuchilla (x), es una almohadilla de espuma transpirable que admite el tacto de la piel.	M 51 y todas las tallas de 51 y 62 cm	Monomáscara	120 g para la almohadilla de los dientes	360g en Talla M				

Untitled Gantt Project

09-Jul-2020
<http://>

Project manager

Project dates

01-Jun-2020 - 11-Sep-2020

Completion

0%

Tasks

128

Resources

0

Tasks

Name	Begin date	End date
Trabajo de fin de grado	01/06/20	10/09/20
Fase 1	01/06/20	18/06/20
Estado del arte	01/06/20	01/06/20
Impresión 3D	01/06/20	01/06/20
Digitalización	01/06/20	01/06/20
Casos de aplicación	01/06/20	01/06/20
Investigación de mercado	02/06/20	05/06/20
Estudio de los productos	02/06/20	02/06/20
Caracterización de tipologías de productos	02/06/20	02/06/20
Estudio de productos por tipologías comparando con marcas distintas	02/06/20	02/06/20
Redacción de tablas de estudio de mercado	02/06/20	02/06/20
Estudio y selección de empresas	05/06/20	05/06/20
Estudio y selección de empresas	05/06/20	05/06/20
Estudio DAFO	05/06/20	05/06/20
Estudio de materiales y procesos	05/06/20	05/06/20
Alcance del proyecto	03/06/20	04/06/20
Redactar alcances de proyecto	03/06/20	03/06/20
Consultar con tutor	03/06/20	03/06/20
Escribir propuesta	04/06/20	04/06/20
Enviar propuesta	04/06/20	04/06/20
Encuesta y estudio estadístico (población)	08/06/20	18/06/20
Redactar objetivos y alcance de la encuesta	08/06/20	08/06/20
Redactar encuesta	08/06/20	08/06/20
Enviar encuesta	08/06/20	08/06/20
Recolecta de datos	09/06/20	15/06/20
Tratamiento de datos y conclusión	16/06/20	18/06/20
Redacción del proceso de tratamiento de datos para Anexos	16/06/20	18/06/20
Redacción dossier fase 1	16/06/20	17/06/20
Fase 2	18/06/20	09/07/20
Generación de conceptos	18/06/20	26/06/20
Generación de ideas	18/06/20	18/06/20
Aplicación de técnicas de creatividad	18/06/20	18/06/20
Colección de las ideas generadas	18/06/20	18/06/20
Evaluación de ideas	18/06/20	18/06/20
Aplicación de técnicas de valoración	18/06/20	18/06/20
Puesta en común con el equipo	18/06/20	18/06/20
Colección de mejores ideas	18/06/20	18/06/20
Obtención de conceptos	19/06/20	23/06/20
Unión de las ideas y relación con conclusiones de fase 1	19/06/20	23/06/20
Desarrollo previo de las ideas para generar conceptos	19/06/20	23/06/20
Selección de tres conceptos	24/06/20	24/06/20
Valoración de especificaciones a evaluar	24/06/20	24/06/20
Creacción de tabla de valoración	24/06/20	24/06/20
Analizar los resultados	24/06/20	24/06/20

Tasks

Name	Begin date	End date
Redacción del proceso	25/06/20	26/06/20
Desarrollo de conceptos	24/06/20	08/07/20
Redacción de explicación de concepto	29/06/20	29/06/20
Funciones	29/06/20	29/06/20
Público objetivo	29/06/20	29/06/20
Desarrollo formal de los conceptos	24/06/20	02/07/20
Primeros bocetos en soporte físico	24/06/20	29/06/20
Dibujos desarrollo formal en soporte digital	30/06/20	02/07/20
Modelado 3D para explicación concepto	03/07/20	06/07/20
Obtención de renders para explicación concepto	06/07/20	06/07/20
Redacción del proceso	06/07/20	08/07/20
Primera revisión de tareas	09/07/20	09/07/20
Colección de todo el proceso (f1 y f2)	09/07/20	09/07/20
Redacción y maquetación	09/07/20	09/07/20
Acordar cita con el tutor	09/07/20	09/07/20
Reunión revisión	10/07/20	10/07/20
Fase 3	09/07/20	10/09/20
Desarrollo funcional	09/07/20	13/07/20
Descripción de funciones del producto	09/07/20	10/07/20
Definición de usuarios potenciales	09/07/20	10/07/20
Evaluación de funciones y su viabilidad	10/07/20	10/07/20
Alcance de funciones para prototipado	13/07/20	13/07/20
Redacción análisis funcional	13/07/20	13/07/20
Modelado 3D de detalle medio	09/07/20	14/08/20
Escaneado cabeza Kevin/Oscar	09/07/20	22/07/20
Comprar gorro de neopreno	09/07/20	09/07/20
Concretar cita con tutor para ir a laboratorio	14/07/20	14/07/20
Relización de escaneado con lus estructurada	15/07/20	15/07/20
Realización de fotos para fotogrametría	15/07/20	15/07/20
Obtención de modelo 3D	16/07/20	22/07/20
Análisis elementos finitos	23/07/20	29/07/20
Análisis conexión entre partes del casco	30/07/20	05/08/20
Análisis estructurar de parte inferior	06/08/20	12/08/20
Redacción de resultados	13/08/20	14/08/20
Diseño de marca	06/08/20	28/08/20
Definición de valores y objetivos como empresa	06/08/20	06/08/20
Diseño de logotipo	07/08/20	10/08/20
Estudio de logotipos de marcas similares	07/08/20	07/08/20
Estudio de colores corporativos	07/08/20	07/08/20
Estudio de tipologías corporativas	07/08/20	07/08/20
Generación de primeros conceptos	07/08/20	07/08/20
Evaluación de conceptos	07/08/20	07/08/20
Desarrollo de concepto ganador	07/08/20	10/08/20
Digitalización vectorial del logotipo	07/08/20	07/08/20

Tasks

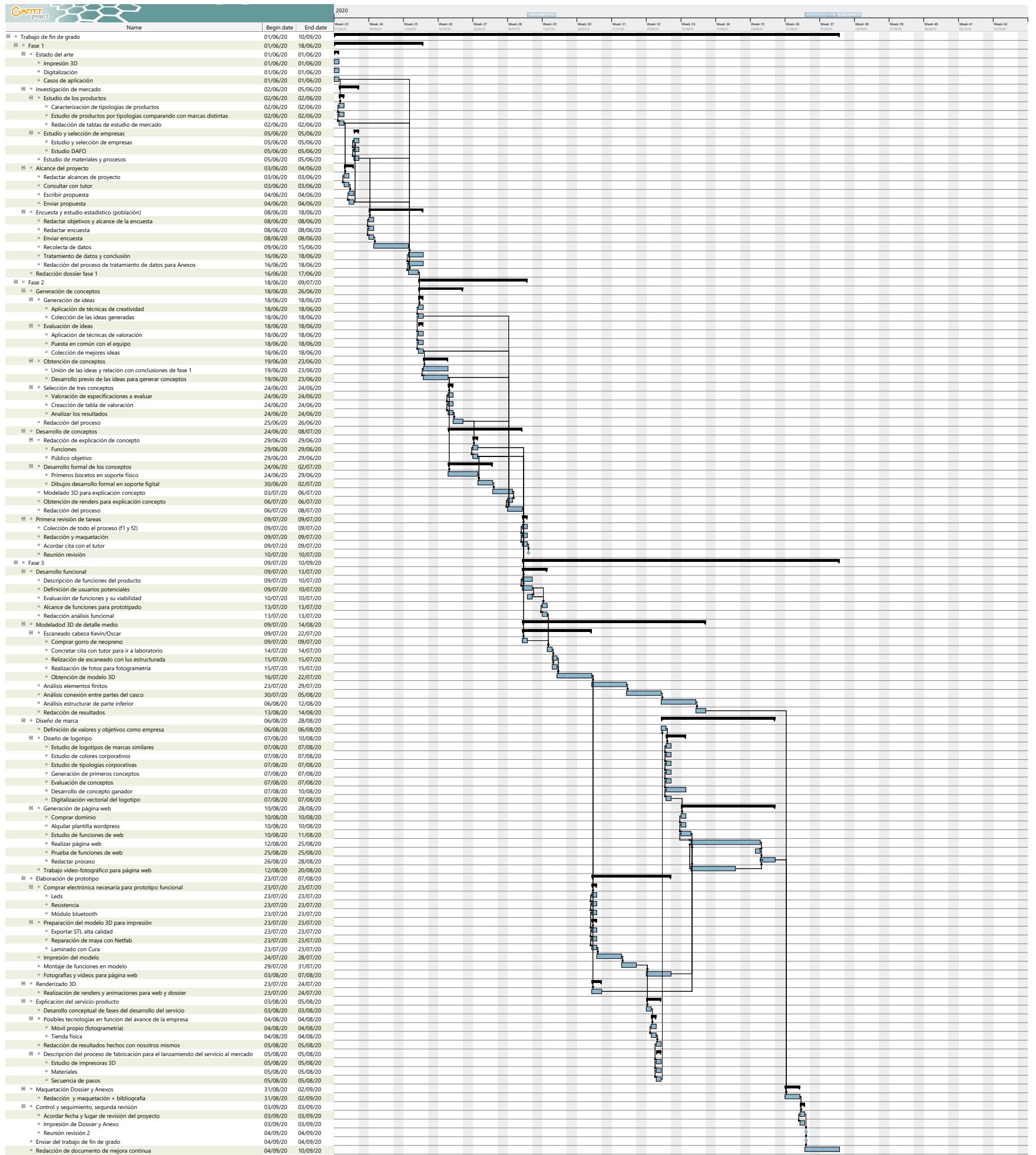
Name	Begin date	End date
Generación de página web	10/08/20	28/08/20
Comprar dominio	10/08/20	10/08/20
Alquilar plantilla wordpress	10/08/20	10/08/20
Estudio de funciones de web	10/08/20	11/08/20
Realizar página web	12/08/20	25/08/20
Prueba de funciones de web	25/08/20	25/08/20
Redactar proceso	26/08/20	28/08/20
Trabajo video-fotográfico para página web	12/08/20	20/08/20
Elaboración de prototipo	23/07/20	07/08/20
Comprar electrónica necesaria para prototipo funcional	23/07/20	23/07/20
Leds	23/07/20	23/07/20
Resistencia	23/07/20	23/07/20
Módulo bluetooth	23/07/20	23/07/20
Preparación del modelo 3D para impresión	23/07/20	23/07/20
Exportar STL alta calidad	23/07/20	23/07/20
Reparación de maya con Netfab	23/07/20	23/07/20
Laminado con Cura	23/07/20	23/07/20
Impresión del modelo	24/07/20	28/07/20
Montaje de funciones en modelo	29/07/20	31/07/20
Fotografías y vídeos para página web	03/08/20	07/08/20
Renderizado 3D	23/07/20	24/07/20
Realización de renders y animaciones para web y dossier	23/07/20	24/07/20
Explicación del servicio-producto	03/08/20	05/08/20
Desarrollo conceptual de fases del desarrollo del servicio	03/08/20	03/08/20
Posibles tecnologías en función del avance de la empresa	04/08/20	04/08/20
Móvil propio (fotogrametría)	04/08/20	04/08/20
Tienda física	04/08/20	04/08/20
Redacción de resultados hechos con nosotros mismos	05/08/20	05/08/20
Descripción del proceso de fabricación para el lanzamiento del servicio al mercado	05/08/20	05/08/20
Estudio de impresoras 3D	05/08/20	05/08/20
Materiales	05/08/20	05/08/20
Secuencia de pasos	05/08/20	05/08/20
Maquetación Dossier y Anexos	31/08/20	02/09/20
Redacción y maquetación + bibliografía	31/08/20	02/09/20
Control y seguimiento, segunda revisión	03/09/20	03/09/20
Acordar fecha y lugar de revisión del proyecto	03/09/20	03/09/20
Impresión de Dossier y Anexo	03/09/20	03/09/20
Reunión revisión 2	04/09/20	04/09/20
Enviar del trabajo de fin de grado	04/09/20	04/09/20
Redacción de documento de mejora continua	04/09/20	10/09/20

Untitled Gantt Project

09-Jul-2020

5

Gantt Chart



Untitled Gantt Project

09-Jul-2020

6

Resources Chart

