

GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍA
INDUSTRIAL

TRABAJO FIN DE GRADO

DISEÑO DE UNA RODILLERA CON PRESTACIONES TÉRMICAS PARA MOTOCICLETA

Alumno : Junguitu, Briz, Roger

Director (1): Arrue, Mendizabal, Juan Bernardo

Director (2): Flores, Abascal, Iván

Curso: 2017-2018

Fecha: Bilbao, 9 de Julio de 2018

RESUMEN

El siguiente texto trata sobre el diseño de una rodillera para el motociclista común, que no pretende competir con los modelos de alta gama para competición pero tampoco ser una opción de baja calidad, sino crear un producto útil con materiales y tecnologías existentes en la actualidad y cubrir una demanda real en el mercado actual.

La rodillera va a proteger contra condiciones de alta humedad y bajas temperaturas al mismo tiempo que previene posibles impactos en zonas críticas. Para esto se utilizarán materiales impermeables, anti-ignífugos y térmicos asegurando la efectividad del producto.

Todo el proceso desde diseño hasta fabricación se realizará en una fábrica en Zamudio, País Vasco que cuenta con todos los medios necesarios para el éxito del proyecto.

ABSTRACT

The present text is about the design of a knee pad for common motorcycle users, meaning does not aim to beat the high-end competition models or be a low quality option, instead the goal is to make something between, that is, create a useful product with current materials and technologies and cover a present demand in the market.

The knee pad is going to protect against wet and low temperature conditions while prevent from possible critical impacts. For this purpose, they will use waterproof, fireproof and insulating thermal materials, ensuring the effectiveness of the product.

The design is simple and effective, is going to be made in a factory based on Zamudio, Basque Country, which already has the necessary means for the success of the project.

LABURPENA

Idatzi honen bitartez motorzaleetzat diseinatutako belaun-babes bat aurkeztu nahi dizuegu.

Produktu hau ez da konpetiziora zuzendutako gama altuko belaun-babes bat, ezta ere gama baxukoa.

Gaur egun eskura ditugun material eta teknologia berriak baliatuz gama ertaineko produktu bat sortzea izan da helburua, eskari zehatz bati erantzunez.

Belaun-babesak hezetasun haundia, tenperatura baxuak eta kolpeeri aurre egingo die.

Hau bermatzeko erabili diren materialak inpermeableak, ignifugoak eta termikoak izan dira.

Diseinu eta fabrikazioa hasieratik bukaerara Zamudion (Euskal Herria) burutu dira, bertan proiektuaren helburu denak lortzeko berme guztiak izanik.

PALABRAS CLAVE: Rodillera, aislante, impermeable, impacto, protección, prototipo, térmico.

KEYWORDS: Knee pad, isolation, waterproof, impact, protection, prototype, thermal.

GAKO HITZAK: Belauna pad, isolatzailea, iragazgaitza, eragina, babesa, prototipoa, termiko.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1 – Memoria.....	7.
1.1 – Introducción y contexto.....	7.
1.2 – Objetivos y alcance.....	9.
1.3 – Beneficios aportados.....	10.
1.4 – Descripción de requerimientos y descripción del estado del arte.....	11.
1.5 – Análisis de alternativas.....	12.
1.6 – Análisis de riesgos.....	17.
1.7 – Descripción de la solución propuesta.....	18.
2 – Metodología seguida en el desarrollo del trabajo.....	24.
2.1 – Descripción de tareas.....	24.
2.2 – Diagrama de Gant.....	28.
2.3 – Descripción de los resultados.....	29.
3 – Aspectos económicos.....	30.
3.1 – Descripción del presupuesto ejecutado.....	30.
3.2 – Análisis de viabilidad de fabricación.....	34.
4 – Conclusiones.....	44.
5 – Bibliografía.....	45.
6 – Anexo 1.....	47.
7 – Anexo 2.....	50.
8 – Anexo 3.....	52.
9 – Anexo 4.....	53.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Imagen del polígono donde está la fábrica de Roger Sport.....	8.
Figura 2 – Foto del prototipo 1.....	12.
Figura 3 – Foto del prototipo 2.....	13.
Figura 4 – Foto del prototipo 3.....	14.
Figura 5 – Foto del prototipo 4.....	15.
Figura 6 – Foto del prototipo 5.....	16.
Figura 7 – Perspectiva del modelo final.....	18.
Figura 8 – Aspecto de las parte superior e inferior del Superroubaix.....	19.
Figura 9 – Esquema de las 3 capas que forman el tejido Superroubaix.....	19.
Figura 10 – Aspecto de las fibras de Nylon de la Cordura.....	20.
Figura 11 – Aspecto de la plancha de EVA 35.....	21.
Figura 12 – Aspecto de las fibras elásticas de sujeción aún sin sublimar.....	21.
Figura 13 – Aspecto de las bandas de Velcro.....	22.
Figura 14 – Patrón de bolitas de silicona antideslizante.....	22.
Figura 15 – Esquema de las distintas partes del modelo final.....	23.
Figura 16 – Diagrama de Gant simplificado.....	28.
Figura 17 – Boceto 1 (Sistema de sujeción 1).....	47.
Figura 18 – Boceto 2 (Materiales).....	48.
Figura 19 – Boceto 3 (Concepto alternativo de aislamiento térmico).....	48.
Figura 20 – Boceto 4 (Sistema de sujeción 2).....	49.
Figura 21 – Boceto 5 (Sistema de protección).....	49.
Figura 22 – Plano de corte del EVA 35.....	50.
Figura 23 – Patrón de corte del Superroubaix y la Cordura.....	51.
Figura 24 – Diagrama de Gant completo.....	52.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 – Presupuesto del prototipado.....	31.
Tabla 2 – Plan de inversiones.....	34.
Tabla 3 – Plan de inversiones de maquinaria detallado.....	35.
Tabla 4 – Plan de ventas.....	36.
Tabla 5 – Gestión del circulante.....	37.
Tabla 6 – Gastos comerciales.....	38.
Tabla 7 – Gastos generales.....	39.
Tabla 8 – Plan financiero.....	40.
Tabla 9 – Costes unitarios directos.....	41.
Tabla 10 – Balances.....	53.
Tabla 11 – Cuenta de resultados.....	55.

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1 – Costes directos global.....	32.
Gráfica 2 – Costes directos detallada.....	32.
Gráfica 3 – Punto muerto.....	42.

1 MEMORIA

1.1 INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO

Este proyecto trata sobre el diseño de una rodillera con fines de protección térmica y contra impactos, para un público general usuario de motocicletas y mediante el uso de materiales y tecnologías existentes en la actualidad.

Las razones que han impulsado la realización del proyecto son varias. En primer lugar no existe en el mercado ningún producto de estas características, se pueden encontrar modelos de muy alta gama, con calidades muy elevadas y enfocadas a competición, o por el contrario productos demasiado sencillos que no cumplen los requerimientos mínimos que se esperan.

La idea surge a raíz del deseo personal y de la necesidad aparente. Como motorista concienciado con los peligros y residente en una zona geográfica con grandes precipitaciones y de clima frío y húmedo, un producto que ofrezca protección, impermeabilidad y aislamiento térmico es de gran utilidad

Desde un punto de vista general el proyecto se lleva cabo en dos etapas, una primera centrada en un diseño puramente conceptual y la siguiente más enfocada a la producción del producto real, es decir, la realización de prototipos. Ambas etapas se realizan en una fábrica de equipaciones deportivas (ROGER SPORT) situada en Zamudio, Vizcaya, que dispone del material y las herramientas necesarias para que el proyecto se desarrolle correctamente.



Figura 1 - Imagen del polígono donde esta la fábrica de Roger Sport

1.2 OBJETIVOS Y ALCANCE

Este producto tiene cabida en el mercado actual, pues como ya hemos dicho existe una carencia del mismo.

El principal objetivo es dotar a los aficionados al motociclismo de una opción económicamente asequible de un dispositivo de protección que es igual o más importante que los guantes y que todo motociclista posee. Si bien la amplia mayoría de los motociclistas se centran en casco y guantes en cuanto a protección se refiere, muy pocos se preocupan por las rodilleras y por protegerse las piernas. Esto indica que también existe un factor educacional que hay que tener en cuenta y que por lo tanto será una barrera a superar en caso de que el proyecto llegue a producción.

El proyecto comienza con el diseño de la rodillera y acaba en materializarlo con un prototipo final, por lo que la producción y posteriores fases no entran dentro del alcance del proyecto, no obstante si se realiza un análisis de viabilidad de fabricación con el fin de aplicar los conocimientos obtenidos a lo largo del grado además del interés personal.

1.3 BENEFICIOS APORTADOS

El proyecto aporta claras ventajas a la seguridad y confort de los motociclistas. El aislamiento térmico que ofrece la rodillera supone un beneficio directo para la salud de las rodillas, que es la articulación más compleja del sistema locomotor, además la impermeabilidad incrementa el efecto aislante aumentando las prestaciones de la rodillera en entornos húmedos y/o con precipitaciones.

Es importante añadir que el frío intenso y prolongado en las rodillas provoca que circule menos sangre a través de dichas articulaciones además de aumentar la rigidez de los tendones y ligamentos, lo cual se traduce en dolores, tendinitis y un largo etcétera de afecciones, que son uno de los problemas más comunes entre usuarios de motocicletas.

Por otro lado también ofrece protección contra posibles caídas o impactos, ya que las distintas placas de EVA ayudan a incrementar la defensa de la rodilla.

El objetivo final del desarrollo del producto es la obtención de un beneficio económico, tanto personal como para proveedores y el personal que participe en su fabricación.

De la misma forma todos los motociclistas se benefician del producto ya que como se ha comentado no existe prácticamente ninguna opción en el mercado con dichas características, y nuestro producto cubre esa deficiencia.

1.4 DESCRIPCIÓN DE REQUERIMIENTOS Y ANÁLISIS DEL ESTADO DEL ARTE

Como se ha comentado en apartados anteriores, una motivación para la realización de este proyecto es que no existen productos que puedan suplir las demandas mencionadas; impermeabilidad, aislamiento térmico, protección contra impactos y facilidad de uso.

Actualmente existen modelos que se centran en una o varias de las características pero que no cubren todas al mismo tiempo. Las rodilleras de competición tienen como objetivo básico la protección contra posibles accidentes, es decir funciones anti-ignífugas y de absorción de impactos y generalmente con precios elevados (por encima de los 100€). En el otro extremo están las opciones Lowcost, que son modelos que cubren pocas de las características mencionadas y de una forma demasiado básica; consideramos estos modelos lo que están por debajo de los 20€.

En el mercado que queremos movernos podemos encontrar rangos de precios medios (entre 20€ y 100€) y si bien cumplen con ciertos de los objetivos de nuestro producto no es posible encontrar ninguno que también sea tan fácil de poner y quitar como el nuestro, además de contar con un precio competitivo.

1.5 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

En este punto se analizan las alternativas de cada uno de los prototipos realizados previamente a la versión final y se adjuntan fotos para facilitar la comprensión. Durante la realización de dichos prototipos solo se utilizan los materiales finales para verificar ciertas funcionalidades y para el resto se utilizan similares, debido a que algunos de materiales son relativamente caros y/o limitados. El primero de los prototipos (Figura 2) tiene por objetivo únicamente comprobar la impermeabilidad y aislamiento térmico, dejando al margen la protección y el modo de sujeción.

Tras algunas pruebas se puede ver como una pequeña cantidad de agua consigue atravesar las costuras y debido precisamente a la alta impermeabilidad la humedad no consigue desaparecer, provocando la generación de bacterias. Tras este prototipo sacamos como conclusión que las costuras deben ir a zonas en las que el agua no incide directamente. En lo referente al aislamiento térmico los materiales elegidos cumplen con las expectativas de forma sobresaliente.

FRONT VIEW



Figura 2 - Foto del prototipo 1.

En el segundo prototipo (Figura 3) nos centramos en el desarrollo de un sistema de fijación efectivo. Para esto se utilizan tres tiras de velcro que envuelven el contorno de la rodilla en tres puntos, en la zona baja del muslo, en la zona alta de la tibia, y en la zona de la rótula. No obstante resulta incómodo y aparatoso, además del gasto extra de material innecesario. A raíz de este prototipo nace la idea de un sistema de sujeción de una sola unión, que será el objetivo a mejorar en siguientes modelos.

FRONT VIEW
LEFT SIDE



Figura 3 - Foto del prototipo 2.

En el tercer prototipo (Figura 4) el objetivo es llevar a cabo la sujeción mediante una unión únicamente, pero no se consigue lo esperado.

Para esto intentamos realizar un símil al efecto de recogida de diversas prendas comunes, como la capucha de una sudadera que se puede ajustar en la zona del cuello. Fracasamos ya que debido al ángulo tan cerrado formado por la rodillera en la zona de la rótula el cordón no se desliza correctamente y las fuerzas ejercidas pueden incluso acabar rompiendo las costuras.

FRONT VIEW BACK VIEW



Figura 4 - Foto del prototipo 3.

El cuarto prototipo (Figura 5) tiene el mismo objetivo que el anterior, diseñar un sistema de unión con una única tira de sujección, pero partiendo de un concepto diferente. En este caso se parte de cada uno de los cuatro extremos de la rodillera y cada par converge en el punto central, donde están los velcros de unión. Tras esta prueba nos damos cuenta de que ha habido una mejora respecto al anterior pero aún no se consigue una sujección óptima en todas las zonas de la rodillera. Esto es debido a que el patrón no es adecuado y debe ser mejorado.



Figura 5 - Foto del prototipo 4.

El quinto prototipo (Figura 6) es la última versión horizontal y donde finalmente conseguimos el sistema de sujeción que buscamos.

En esta ocasión pensamos en un diseño en el cual la rodillera ya tiene la forma de la pierna en la posición de pilotaje, lo cual supone varias ventajas y desventajas.

En primer lugar es más cómodo su uso ya que las rodilleras se adaptan de manera natural. Además es sistema de sujeción único resulta más eficiente.

Por otro lado en una posición en la que las piernas estén estiradas la sensación no es la misma, por ejemplo en la paradas en semáforos. No obstante las rodilleras están pensadas para la posición de pilotaje y sin duda es mejor incrementar la comodidad durante la conducción. También mencionar que el hecho de diseñar un patrón de confección con contornos reales como es este caso, supone un problema de prueba y error hasta ajustarlo correctamente



Figura 6 - Foto del prototipo 5.

1.6 ANALISIS DE RIESGOS

Dada las características de este proyecto los posibles riesgos son muy numerosos de manera que únicamente se mencionarán los más comunes o que se hayan observado a lo largo de la realización del proyecto y puedan tener cierto impacto en su éxito.

En primer lugar y como riesgo más crítico los posibles materiales defectuosos bien durante las fases de prototipado o bien durante la fabricación. Esto es así porque en caso de darnos cuenta antes de su uso supone pérdidas de tiempo en personal y económicas en transportes o papeleos, y si el error no es detectado y se utiliza el material para la fabricación estamos hablando de la futura retirada de toda la tirada defectuosa aparte de clientes descontentos y demás problemas. Por lo tanto se deben prevenir este tipo de errores a toda cosa ya que pueden resultar críticos.

No menos probable se encuentra el posible malfuncionamiento y rotura de la maquinaria empleada durante el proceso de producción ya sea en las fases previas o posteriores al proceso de fabricación ya que esto supone la parada de la producción, lo cual se traduce en pérdidas económicas. Para prevenir esto existen varias opciones, se puede subcontratar durante un periodo hasta que se solucione el problema o más acertado es la posesión de segundas unidades para casos de avería, aunque esto suponga una inversión inicial mayor.

Otro posible riesgo es el retraso de materiales, sin los cuales no se puede realizar ni parte de la fase de prototipado ni la de fabricación, es por esto que conviene tener stock suficiente para preveer estos inconvenientes. Aunque por otro lado tampoco conviene tener demasiado stock ya que esto supone un riesgo y un espacio extra para almacenarlo, por todo eso se deben usar las herramientas y conocimientos necesarios en la gestión de stocks para optimizar la producción. En último lugar se pueden mencionar todos los riesgos relacionados con retrasos desde producción hasta distribución, que aunque pueden minimizarse no se pueden evitar el 100% de los casos, por lo tanto en este caso nos debemos centrar en la prevención mediante una buena organización y contando con márgenes amplios siempre que la situación lo permita.

1.7 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

A continuación se describe detalladamente la rodillera propuesta, sus diferentes partes y funciones, los materiales de los que está compuesta y las formas que tiene.

En la siguiente imagen (Figura 7) nos hacemos una idea del aspecto del modelo final, que es conceptualmente como el último prototipo (prototipo 5).

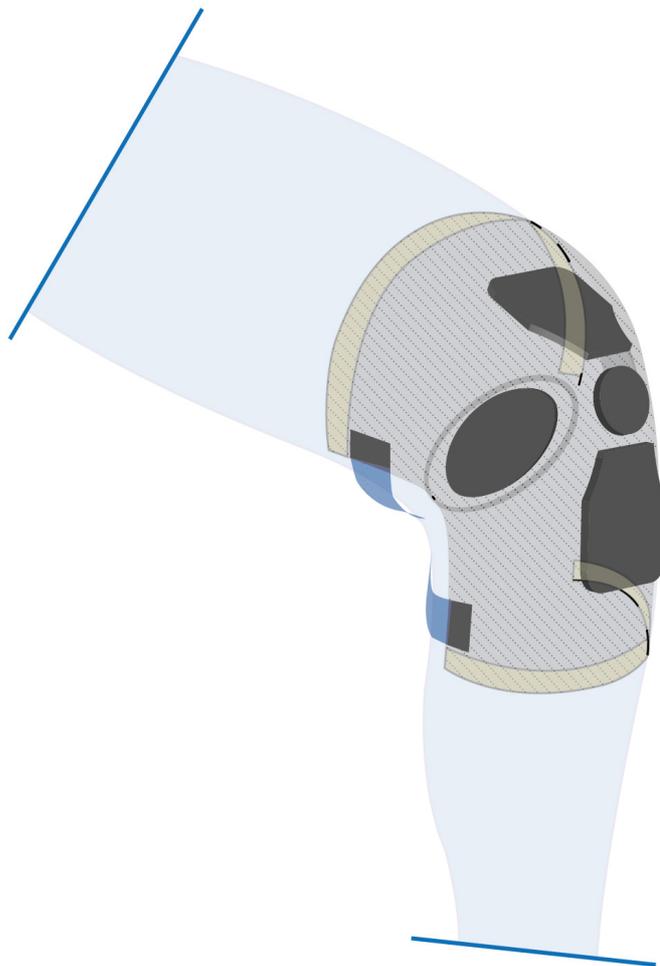


Figura 7 - Perspectiva del modelo final.

Como se ha mencionado los objetivos que se buscan son aislamiento y protección. Para el primer caso se obtiene un aislamiento térmico y una impermeabilidad mediante el uso de materiales con bajas conductividades térmicas en la capa interna y membranas impermeables en la externa.

El sistema de protección cubre la parte que envuelve a la rodilla, cuyo objetivo es la absorción del impacto y restricción de una posible ignición en caso de accidente.

El aislamiento térmico lo conseguimos fundamentalmente a través de la capa interna de Superroubaix (figuras 8 y 9).

Se trata de un tejido formado por distintos porcentajes de poliamida y elastán y se pueden encontrar multitud de tipos de Superroubaix con diferentes propiedades específicas. En nuestro caso el Superroubaix cuenta con una membrana intermedia que nos otorga la impermeabilidad de la capa interna de la rodillera, además del aislamiento térmico propio del material.

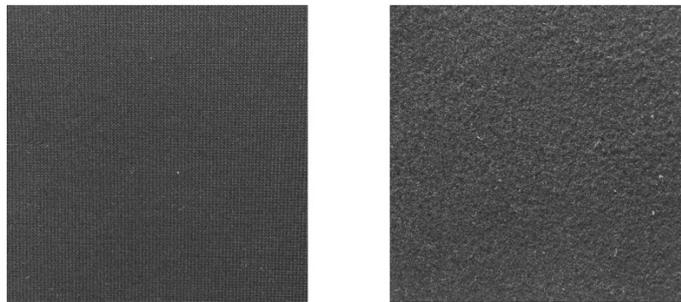


Figura 8 - Aspecto de las partes superior e inferior del Superroubaix.

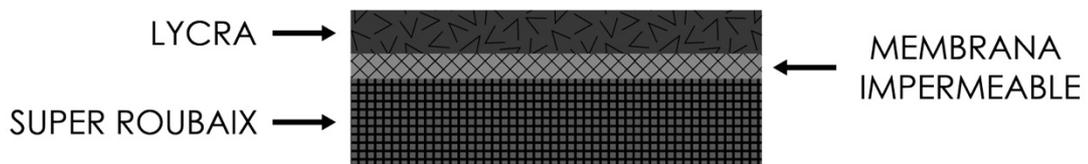


Figura 9 - Esquema de las 3 capas que forman el tejido Superroubaix

Para la capa externa se utiliza Cordura (figura 10), que nos proporciona resistencia, aislamiento térmico y propiedades anti-ignífugas. Al igual que en el caso anterior, existen multitud de tipos de Cordura, desde tejidos de grado militar hasta la utilizada en nuestro caso para un uso comercial en ropa y accesorios de motorista. Esta se teje sobre la capa anterior de Superroubaix, quedando esta por dentro y la Cordura por fuera.

El tipo de Cordura utilizado posee gran resistencia a la abrasión, lo cual significa que en caso de caída y roce con el asfalto ésta resiste el desgaste y no prende.

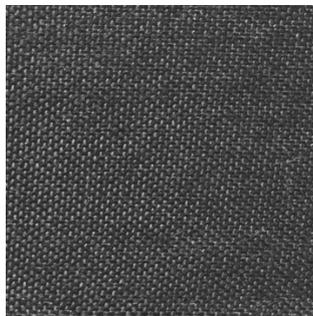


Figura 10 - Aspecto de las fibras de Nylon de la Cordura

Pegado a esta última capa de Cordura se encuentran las 4 placas de EVA o Etilvinilacetato (figura 11), que es un polímero termoplástico compuesto de etileno y acetato de vinilo comúnmente utilizado en las suelas del calzado deportivo. Se trata de un material que proporciona importantes propiedades y su coste es muy reducido.

En general los distintos tipos varían en función del porcentaje de acetato siendo en nuestro caso de un 35%. Estos valores oscilan normalmente entre 10 y 40, y a mayor porcentaje menor rigidez.

El objetivo de la utilización de este material es la absorción de impactos en caso de caída, es por ello que además de las 3 placas frontales también se ha añadido otra adicional en el lado opuesto al que enfrenta el depósito de gasolina, con un tamaño considerable ya que en la mayor parte de las caídas es la zona que antes toca el asfalto.

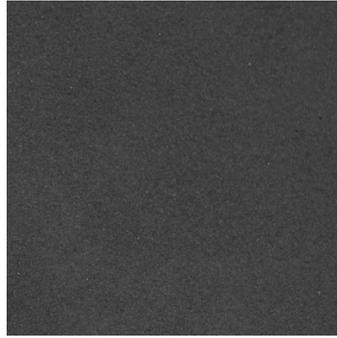


Figura 11 - Aspecto de la placa de EVA 35

El sistema de sujeción diseñado se consigue mediante una única unión que fija los extremos superior e inferior de los laterales de la capa formada por el Superroubaix y la Cordura a través de un velcro.

Es un malentendido bastante común pensar que el velcro no proporciona una unión suficientemente fuerte y de hecho para fuerzas normales así es, pero para tracciones donde las fuerzas son principalmente tangenciales el velcro está a la altura de los enganches comunes e incluso supone una ventaja ya que los plásticos de estos últimos son más susceptibles a rotura por fatiga térmica.

También tiene otras ventajas como menor peso, menor volumen y menor precio en general. Por todo esto se ha optado por este material y tras las pruebas con el último prototipo a cumplido con las expectativas.

A continuación se muestran dos imágenes con los aspectos que tienen la tira de sujeción utilizada (figura 12) y las bandas de velcro (figura 13).

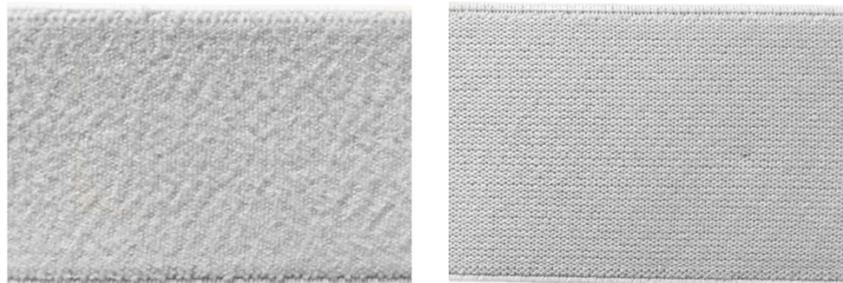


Figura 12 - Aspecto de las tiras elásticas de sujeción aún sin sublimar.

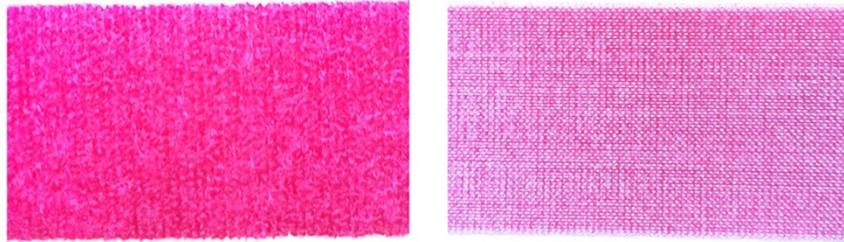


Figura 13 - Aspecto de las bandas de Velcro.

Para aumentar la comodidad y seguridad también se añaden dos tiras antideslizantes (figura 14) en ambos extremos internos superior e inferior, que evita que la rodillera se pueda deslizar durante su uso y ayuda a que no se mueva en caso de accidente.



Figura 14 - Patrón de bolitas de silicona antideslizante.

Con objeto de entender mejor las diferentes partes se presenta la siguiente imagen (figura 15) donde se pueden observar los distintos materiales de los que se compone la rodillera.

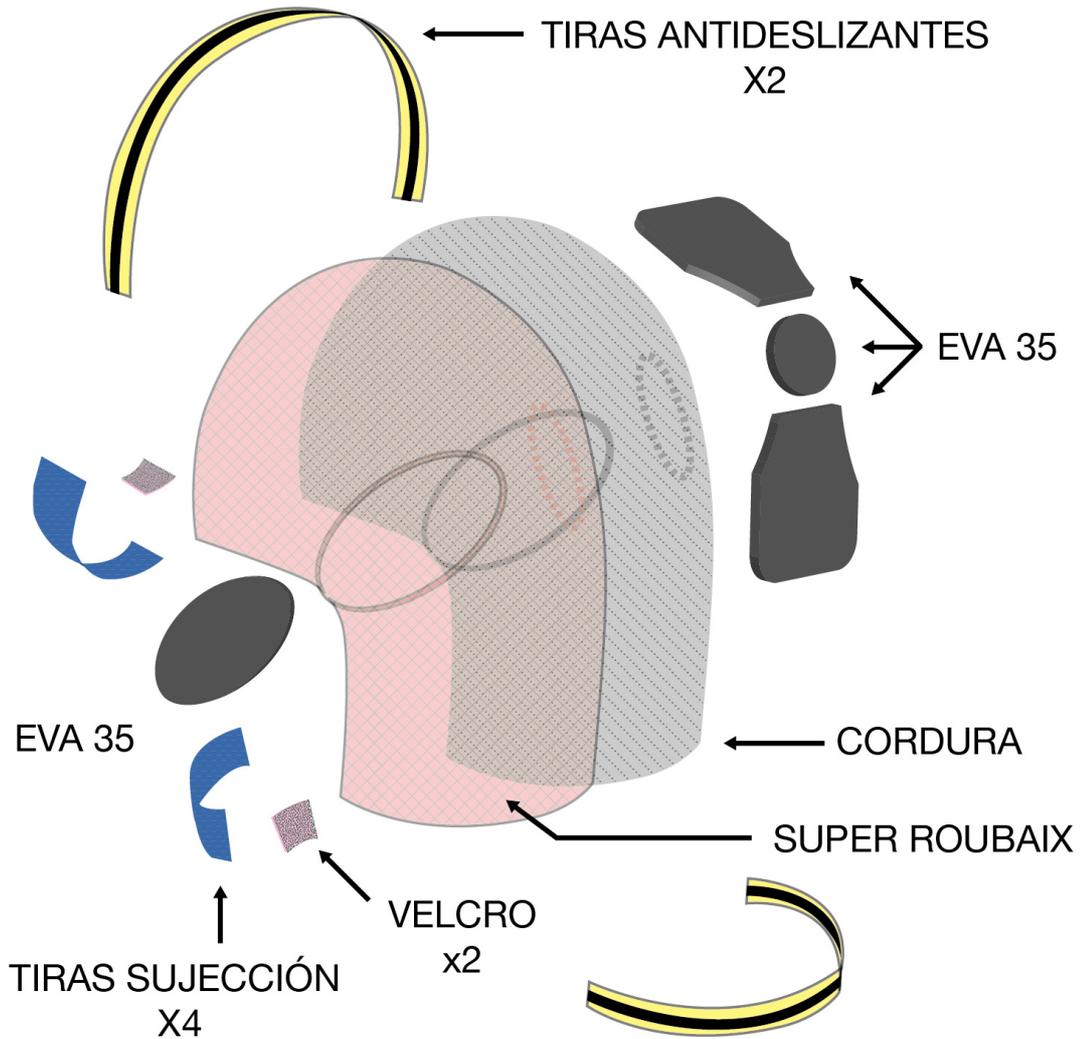


Figura 15 - Esquema de las distintas partes del modelo final.

2 METODOLOGÍA SEGUIDA EN EL DESARROLLO DEL TRABAJO

2.1 DESCRIPCIÓN DE TAREAS

La duración total del proyecto es de 36 semanas o 249 días. Comienza el 15 de noviembre de 2017 y se termina el 23 de julio de 2018. La carga de trabajo es de 5 horas por semana, que suponen un total de 180 horas aproximadamente. Se trata de un valor medio ya que existen semanas durante las cuales no se ha dedicado tiempo, o por el contrario semanas con una dedicación completa como las correspondientes a la fabricación del prototipo final y elaboración de este informe.

A continuación se explican las distintas fases seguidas en la realización del proyecto.

Investigación básica: Realizamos un estudio de mercado rápido entre los principales proveedores de productos similares y principalmente online. Esto nos proporciona un rango de precios y calidades, nos permite ver los tipos que existen actualmente y nos proporcionan alguna nueva idea.

Esta fase tiene una duración de 30 días, comenzando el 15 de noviembre y finalizando el 15 de diciembre y se corresponde con la primera etapa de la parte correspondiente a Investigación.

Finalmente conseguimos establecer cuál es el problema a resolver y tenemos una idea más clara del camino a seguir durante las fases posteriores.

Investigación aplicada: Se investigan otros tipos, modelos, materiales, precios y patrones de distintas fuentes tanto sitios web como tiendas físicas centrándonos más en la búsqueda de posibles soluciones específicas.

Visitamos tiendas físicas de grandes marcas para ver sus modelos de rodilleras, tomamos ideas y compramos las más similares a nuestra idea con objeto de fusilar dichos modelos y obtener los patrones de confección.

Estudiamos a fondo los diferentes modelos que hemos ido seleccionando en la fase anterior y mediante un proceso de síntesis elegimos los más factibles.

Esta fase tiene una duración de 59 días, comenzando el 15 de diciembre y finalizando el 12 de febrero y se corresponde con la segunda parte de Investigación, teniendo esta última una duración total de 89 días.

Tras esta fase ya somos capaces de empezar con el bocetado y podemos poner en papel los conceptos con los que comenzamos.

Diseño conceptual: Partiendo de las necesidades observadas y teniendo en mente las capacidades y limitaciones técnicas y temporales se bocetan varias ideas que serán transformadas en fases posteriores en sencillos prototipos con el fin de estudiar su viabilidad.

Esta fase se corresponde con la primera de la etapa de diseño y tiene una duración de 91 días, comenzando el 12 de febrero y finalizando el 15 de mayo.

En el Anexo 1 se presentan varios bocetos realizados durante esta fase:

Prototipado horizontal : Construimos varios prototipos con el objetivo de testear de manera global los materiales elegidos y las funcionalidades básicas que buscamos satisfacer con el producto. Debido a la economía de escala y demás limitaciones a la hora de comprar los materiales, los prototipos realizados durante esta fase se realizan mediante materiales semejantes a los originales pero más económicos y de más fácil manipulación.

Durante esta fase se construyen un total de 5 prototipos diferentes, todos con el objetivo común de avanzar y generar nuevas ideas pero también con propósitos individuales como los explicados en el punto 1.5 Análisis de alternativas.

Esta fase tiene una duración de 45 días, comenzando el 30 de marzo y finalizando el 15 de mayo, se corresponde con la primera etapa del prototipado y parte de esta ocurre de manera paralela al diseño conceptual ya que se trata de probar mediante prototipos las ideas o conceptos que se van generando.

Tras esta etapa ya hemos desarrollado un prototipo que es muy similar al producto final.

Diseño industrial: Una vez hemos establecido el diseño final creamos los planos y patrones finales.

Se hacen los planos con todos los detalles del producto y los patrones de corte de cada uno de los materiales, que serán los que reciban el equipo de producción junto con el pliego de condiciones.

Esta fase tiene una duración de 24 días, comenzando el 15 de mayo y finalizando el 8 de junio y se corresponde con la última etapa de Diseño.

Se fija un hito a cumplir el 15 de mayo, que indica que el diseño industrial está determinado y listo para llevar a cabo el prototipo final.

Prototipo final: Consiste en repetir el prototipo 5 pero con los materiales definitivos siguiendo los métodos de producción finales. De esta manera comprobamos los tiempos de producción, las cantidades reales de materiales necesarias y la dificultades que puede haber en los distintos procesos y que no somos capaces de apreciar en fases anteriores.

Esta fase tiene una duración de 24 días, comenzando el 8 de junio y finalizando el 2 de julio y se corresponde con la última etapa del prototipado.

Se especifican dos hitos a cumplir que indican que el diseño industrial ha finalizado y que el prototipo final se ha fabricado, siendo las fechas el 8 de junio y el 2 de julio respectivamente.

Redacción borrador: Se escribe un borrador completo del informe final del proyecto, con objeto de que los directores tengan acceso al mismo durante su redacción y facilitar el proceso de corrección mientras recibimos un feedback continuo y evitamos tomar rutas incorrectas.

Esta fase tiene una duración de 16 días, comenzando el 2 de julio y finalizando el 18 de julio.

Redacción informe final: Se redacta el informe final del proyecto partiendo del borrador.

Básicamente consiste en pasar a limpio del borrador anterior prestando atención a todos los detalles, respetando márgenes, tipos y tamaños de letra, proporciones etc.

Esta fase nos lleva 5 días y se establece un hito para el 23 de julio para el cual dicho informe debe estar finalizado.

Las fases posteriores a este punto no pertenecen al proyecto como tal y no se consideran dentro del alcance, especificado en el apartado 1.2 Objetivos y alcance del proyecto.

Test de mercado: Con objeto de efectuar un pequeño test de mercado producimos una cantidad de rodilleras suficiente para testear el mercado a través de varios medios.

En primer lugar promocionamos el producto a través de KickStarter y otras plataformas similares online y vemos qué impacto tiene.

Localizamos tiendas especializadas en accesorios y prendas de motociclismo y proponemos la venta de una pequeña remesa para testear el mercado local.

Se estima que esta fase tiene una duración aproximada de 4 meses, desde finales de Julio a finales de octubre y se establece un hito para la última semana de octubre en la cual se decide si se comienza con la fabricación o no es viable económicamente y se concluye el proyecto.

Fabricación: En esta fase comenzamos con la producción propiamente dicha. Tras establecer costes y tiempos de cada uno de los procesos se planifica una producción eficiente y prestando especial atención a la optimización de la productividad.

Teniendo en cuenta las propias limitaciones económicas y de personal nos fijamos un objetivo mínimo de unidades a producir en base al feedback obtenido en test de mercado.

Como hemos mencionado anteriormente esta fase depende del éxito o fracaso del test de mercado y el comienzo se sitúa en torno a finales de octubre o principios de noviembre.

2.2 DIAGRAMA DE GANT

A continuación se presenta el diagrama de Gant simplificado correspondiente a nuestro proyecto y acorde a las fases anteriores, incluyendo las fases posteriores al alcance del proyecto correspondientes a la producción en masa de la rodillera. Además del diagrama de barras clásico se representan los 4 hitos especificados a lo largo del proyecto mediante el símbolo de una pequeña bandera. Estos hitos corresponden al comienzo y finalización de puntos clave en el proyecto, como son el diseño industrial y la realización del prototipo final. El diagrama de Gant completo se adjunta en el Anexo 3.

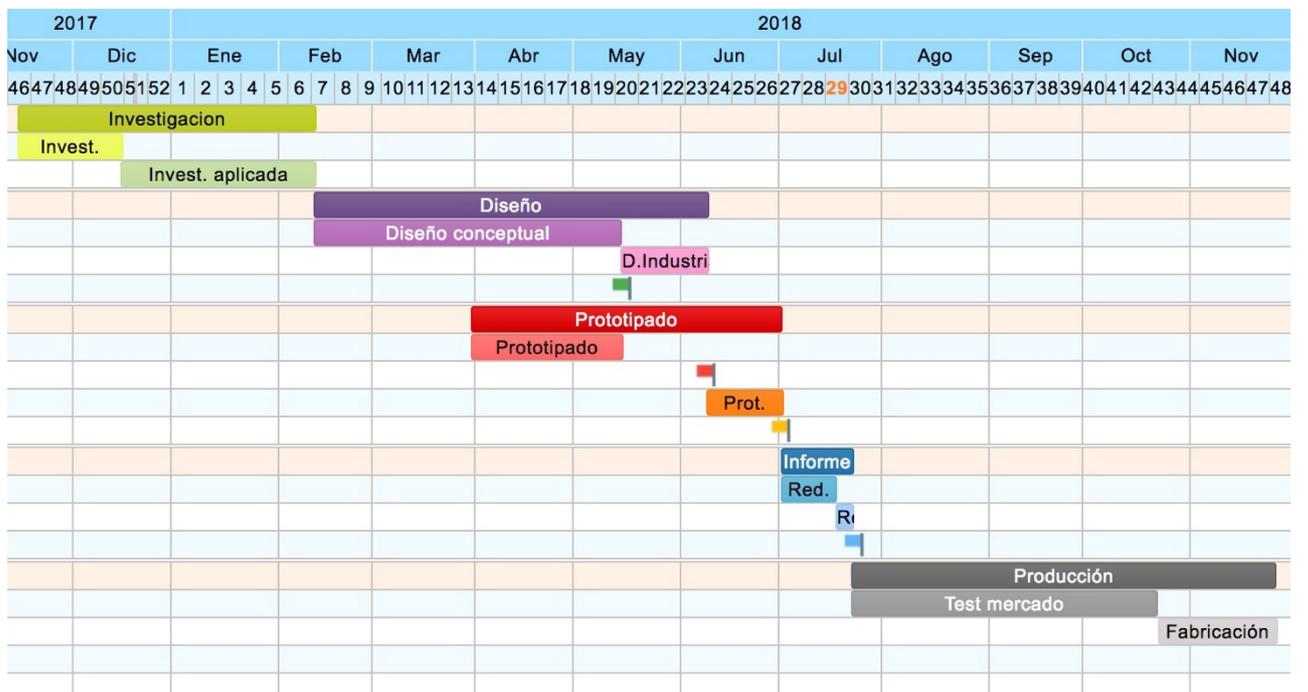


Figura 16 - Diagrama de Gant simplificado

2.4 DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS

El producto obtenido cumple con las especificaciones que se buscaban desde un principio, por lo que se puede considerar que el proyecto ha culminado con éxito. Los requisitos térmicos esperados se ven reflejados en las pruebas realizadas y la protección contra impactos se aprecia a simple vista que está presente a pesar de no contar con estudios específicos.

Hemos cumplido con los plazos acordados y se ha fabricado un prototipo físico que demuestra las características mencionadas a lo largo del informe.

Respecto a las fases posteriores al prototipado aún no se pueden sacar conclusiones, no obstante se cuenta con un estudio de viabilidad del proceso de fabricación en el apartado 3. Aspectos económicos, en la que se profundiza con más detalle.

3 ASPECTOS ECONÓMICOS

3.1 DESCRIPCIÓN DEL PRESUPUESTO

Es este apartado se detallan los materiales requeridos para la realización de nuestro producto y sus costes así como la inversión necesaria para la fabricación del prototipo, ya que como hemos mencionado anteriormente el alcance del proyecto llega hasta la producción del prototipo y no abarca un proceso posterior de fabricación en masa.

En la etapas de diseño las herramientas utilizadas son material de oficina, ordenador portátil y software de diseño.

Durante las fases de prototipado se utiliza material de corte y confección, como son mesas de corte, máquinas de coser y demás herramientas básicas como reglas, tijeras etc.

En cuando al personal empleado todas y cada una de las partes se han realizado in situ, en la empresa Roger-Sport mencionada anteriormente y solo han sido necesarias horas de trabajo personales.

A continuación se presenta una tabla con el desglose referente a todos los gastos durante la realización del proyecto y unas gráficas con objeto de comparar entre sí los valores.

CONCEPTO	UNIDADES	Nº UNID	COSTE UNITARIO	TOTAL
HORAS INTERNAS				
Diseñador	horas	20	20	€ 400,00
Ingeniero	horas	15	30	€ 450,00
Operario	horas	5	15	€ 75,00
AMORTIZACIONES				
Ordenador portátil Mac Book Pro	horas	35	0,25	€ 8,75
Software diseño (Adobe Illustrator)	horas	10	0,05	€ 0,50
Software diseño (Adobe Photoshop)	horas	10	0,05	€ 0,50
Máquina de corte	horas	5	0,05	€ 0,25
Máquina de coser (Puntada recta)	horas	5	0,025	€ 0,13
GASTOS				
Material oficina	-	1	20	€ 20,00
Cordura	metros cuadrados	3	5,5	€ 16,50
Super roubaix	metros cuadrados	3	4,5	€ 13,50
Tiras antideslizantes	metros	1	1,5	€ 1,50
Tiras sujeción	metros	1	0,5	€ 0,50
EVA	placas	1	12	€ 12,00
Velcros	metros	1	2,5	€ 2,50
COSTES DIRECTOS				€ 1.001,63
COSTES INDIRECTOS	5%			€ 50,08
IMPREVISTOS	10%			€ 105,17
COSTES FINANCIEROS	2%			€ 23,14
COSTE TOTAL				€ 1.180,01

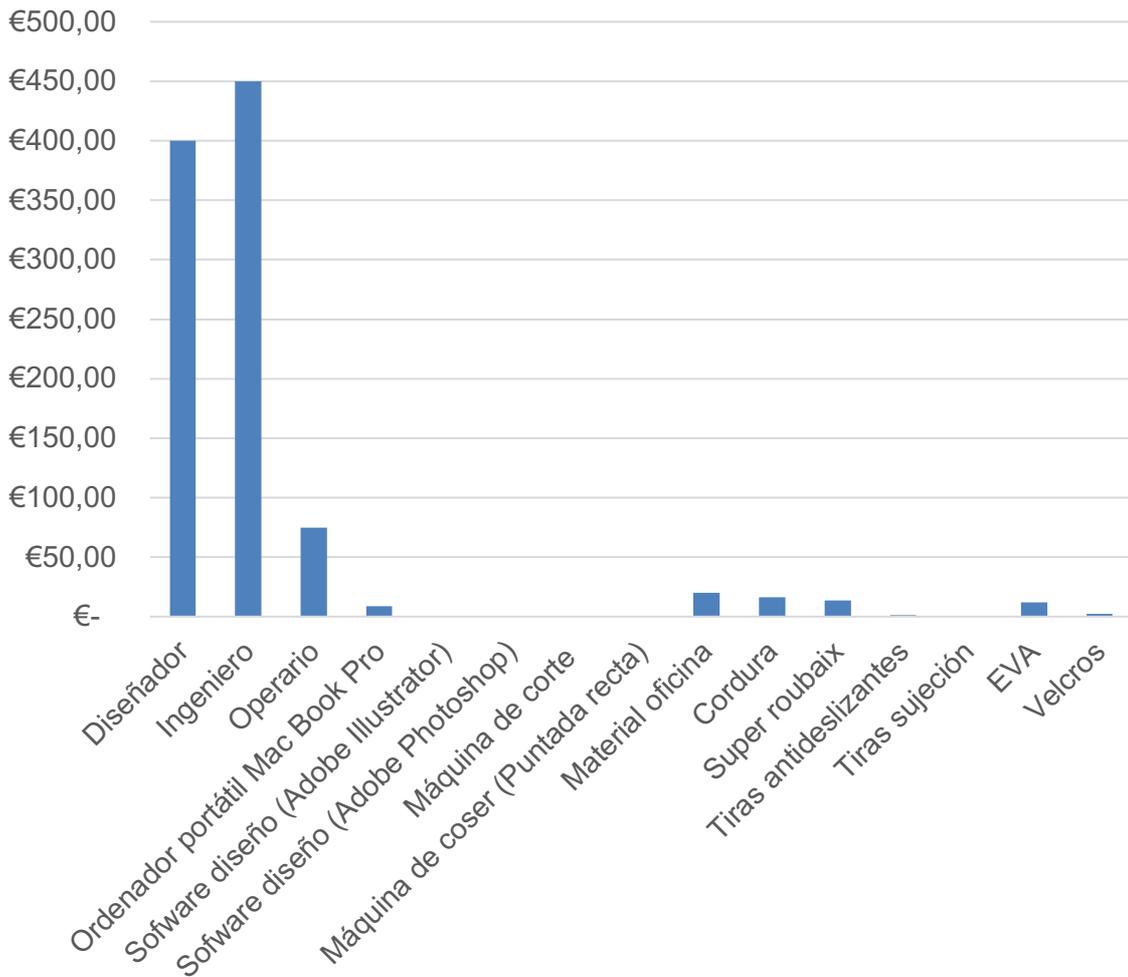
Tabla 1 - Presupuesto del prototipado

Costes Directos



Gráfica 1 - Costes directos global.

Costes Directos



Gráfica 2 -Costes directos detallada.

A la vista de las gráficas anteriores podemos ver como la mayor parte de los costes provienen de las horas internas, y que las amortizaciones y los gastos son mucho menores. Esto tiene sentido ya que en nuestro caso la gran parte del trabajo reside en diseños y no hay un proceso productivo como tal.

3.2 ANÁLISIS DE VIABILIDAD DE FABRICACIÓN

En este apartado se desarrolla un análisis de viabilidad partiendo de la fase de fabricación, suponiendo que el test de mercado nos proporciona un feedback positivo y que efectivamente el mercado quiere nuestro producto.

Se estudian las inversiones y préstamos, ventas, los aspectos financieros y los gastos comerciales acompañados de tablas y gráficas para apoyar el texto.

En primer lugar respecto a las inversiones (tabla 2) vemos que la mayor parte proviene de la compra de maquinaria (tabla 3) del primer año, seguido de mobiliario y equipos informáticos. En los años posteriores no existen inversiones de ningún tipo ya que no es necesaria maquinaria extra.

Mirando la maquinaria con más detalle observamos que la máquina de coser industrial supone más del 80% de forma que es clave adquirir un modelo que nos vaya a servir durante los primeros años debido a que no nos podemos permitir la compra de otra máquina similar.

PLAN DE INVERSIONES

<i>Concepto</i>	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Inmovilizado Inmaterial	1.000,00	0,00	0,00	0,00
Patentes y derechos	0,00	0,00	0,00	0,00
Aplicaciones Informáticas	1.000,00	0,00	0,00	0,00
Otro inmovilizado inmaterial	0,00	0,00	0,00	0,00
Dotación Amortización Anual	333,33	333,33	333,33	0,00
Amortización Acumulada	333,33	666,66	999,99	999,99
Inmovilizado Material	82.500,00	0,00	0,00	0,00
Terrenos y bienes naturales	0,00	0,00	0,00	0,00
Construcciones	0,00	0,00	0,00	0,00
Instalaciones Técnicas	1.000,00	0,00	0,00	0,00
Maquinaria	72.500,00	0,00	0,00	0,00
Utillaje	0,00	0,00	0,00	0,00
Mobiliario	3.000,00	0,00	0,00	0,00

DISEÑO DE UNA RODILLERA CON PRESTACIONES TÉRMICAS PARA MOTOCICLISMO

Equipos proceso información	6.000,00	0,00	0,00	0,00
Elementos de transporte	0,00	0,00	0,00	0,00
Otro inmovilizado material	0,00	0,00	0,00	0,00
Dotación Amortización Anual	9.400,00	9.400,00	9.400,00	9.400,00
AmortizaciónAcumulada	9.400,00	18.800,00	28.200,00	37.600,00
Gastos Amortizables	0,00	0,00	0,00	0,00
Gastos de establecimiento	0,00	0,00	0,00	0,00
Gastos a distribuir en varios ejercicios	0,00	0,00	0,00	0,00
Otros Gastos Amortizables	0,00	0,00	0,00	0,00
Dotación Amortización Anual	0,00	0,00	0,00	0,00
AmortizaciónAcumulada	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTALES	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Total Inversión	83.500,00	0,00	0,00	0,00
Total Dotación Amortización	9.733,33	9.733,33	9.733,33	9.400,00
Total Amortización Acumulada	9.733,33	19.466,66	29.199,99	38.599,99

Tabla 2 - Plan de inversiones.

Año	Descripción	Coste	Vida Útil	Valor Residual	Dotación Amortización
Año 1	MAQUINA COSER	60.000,00	10,00	0,00	6.000,00
Año 1	MESA CORTE	10.000,00	10,00	0,00	1.000,00
Año 1	EQUIPOS INFORMATICOS-3	6.000,00	4,00	0,00	1.500,00
Año 1	MOBILIARIO	3.000,00	10,00	0,00	300,00
Año 1	MAQUINAS CORTE-5	2.500,00	5,00	0,00	500,00
Año 1	ESTANTERIAS Y VARIOS	1.000,00	10,00	0,00	100,00
Año 1	SOFTWARE DISEÑO	1.000,00	3,00	0,00	333,33

Tabla 3 - Plan de inversiones de la maquinaria detallado.

Además se pide un préstamo de 70.000 € para poder sufragar la inversión inicial de la maquinaria. Este se paga durante 84 meses con un interés del 3,5% y negociamos una carencia de 18 meses, que significa que no empezamos a pagarlo hasta el segundo año, lo cual es de gran ayuda para la liquidez de la empresa durante el primer año de vida.

En cuanto a los planes de ventas (tabla 4), podemos ver que preveemos un mayor número de ventas cada año, pero con un incremento inferior.

El precio inicial de nuestro producto se mantiene constante durante todo el periodo, al igual que las comisiones de mayoristas y ventas online.

PLAN DE VENTAS

AÑO 1			AÑO 2			AÑO 3			AÑO 4		
Uds.	Precio	Total	Uds.	Precio	Total	Uds.	Precio	Total	Uds.	Precio	Total
6.000,00	49,00	294.000,00	11.000,00	49,00	539.000,00	15.000,00	49,00	735.000,00	18.000,00	49,00	882.000,00
Total: 2.450.000											

Tabla 4 - Plan de ventas.

A continuación se presenta la tabla (tabla 5) correspondiente a la gestión del circulante, de la cual se pueden sacar un par de conclusiones.

En primer lugar los 4 años que se analizan son idénticos y el porcentaje de cobros al contado proviene de las ventas directas online y supone el 70%, mientras que el 30% restante es gracias a las tiendas de motociclismo y demás tiendas de ventas al por menor. El plazo medio de cobro es de 30 días, lo cual repercute en el balance anual, del cual nos queda parte por cobrar.

GESTIÓN DE CIRCULANTE

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
% Cobros Contado	70,00	70,00	70,00	70,00
% Cobros Aplazados	30,00	30,00	30,00	30,00
Plazo Medio Cobro	30	30	30	30
% Al Descuento	0,00	0,00	0,00	0,00
Tipo Interés Descuento	4,00	4,00	4,00	4,00
% Pagos Contado	70,00	70,00	70,00	70,00
% Pagos Aplazados	30,00	30,00	30,00	30,00
Plazo Medio de Pago	30	30	30	30
Cantidad Mínima en Caja	0,00	0,00	0,00	0,00
Interés Línea de Crédito	4,00	4,00	4,00	4,00
I.V.A. Vigente Compras	21,00	21,00	21,00	21,00
I.V.A. Vigente Ventas	21,00	21,00	21,00	21,00
Impuesto de Sociedades	28,00	28,00	28,00	28,00

Tabla 5 - Gestión de circulante.

Respecto a la gestión del Stock se planea tener la materia prima durante una media de 15 días y 30 días de almacenamiento medio para el producto terminado.

En cuanto a los gastos comerciales se presenta la siguiente tabla (tabla 6) donde hablamos de los gastos en publicidad, investigación y comisiones de venta. En primer lugar vemos que el primer año se emplean 10.000€ en investigar el mercado lo cual nos dota que valiosa información con la que partir en nuestro plan de marketing.

Durante todos los años se destinan 2500€ a marketing online y posicionamiento, 6000€ para viajes comerciales durante el primer año y 4000€ anuales los 3 restantes. Al mismo tiempo se planean varias ferias a lo largo del año para lo que se destinan otros 2000.

Las comisiones también se ven reflejadas y se refieren a los márgenes de los minoristas a los que por supuesto les ofrecemos un precio de alrededor de la mitad del precio de venta final. El primer año son menores porque las unidades vendidas son menores y posteriormente son acordes al incremento en ventas.

GASTOS COMERCIALES

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Investigación de Mercados	10.000,00	0,00	0,00	0,00
Publicidad	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00
Periódicos y Revistas	0,00	0,00	0,00	0,00
TV, Radio e Internet	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00
Otros	0,00	0,00	0,00	0,00
Promoción	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00
Ferias Comerciales	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00
Marketing	0,00	0,00	0,00	0,00
Otros	0,00	0,00	0,00	0,00
Viajes	6.000,00	4.000,00	4.000,00	4.000,00
Gastos Delegacionales	0,00	0,00	0,00	0,00
Alquiler	0,00	0,00	0,00	0,00
Suministros	0,00	0,00	0,00	0,00
Varios	0,00	0,00	0,00	0,00
Gastos Comerciales Varios	0,00	0,00	0,00	0,00
Total Gastos Comerciales Fijos	20.500,00	8.500,00	8.500,00	8.500,00
Dotación de Impagagos y Devoluciones	0,00	0,00	0,00	0,00
Comisiones	137.200,00	257.250,00	257.250,00	257.250,00
Descuentos y Rappels	3.920,00	7.350,00	7.350,00	7.350,00
Transporte	7.840,00	14.700,00	14.700,00	14.700,00
Total Gastos Comerciales Variables	148.960,00	279.300,00	279.300,00	279.300,00
Total Gastos Comerciales	169.460,00	287.800,00	287.800,00	287.800,00

Tabla 6 - Gastos comerciales.

A continuación se muestran (tabla 7) los gastos generales de la empresa. El alquiler del pabellón donde ejercemos nuestra actividad sufrirá ampliaciones a lo largo del proyecto, principalmente debido al aumento de la producción, que significa contar con más stock y más espacio para almacenar el producto acabado. Los siguientes conceptos son los gastos generales comunes a cualquier empresa, energía, teléfono, seguros etc. Se puede debatir que el gasto energético debe aumentar pero se ha decidido tomar un valor medio entre los 4 años ya que como hemos dicho el primer año hay menos ventas.

GASTOS GENERALES

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Alquileres	2.000,00	2.800,00	3.600,00	4.200,00
Energía	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00
Reparaciones	100,00	100,00	100,00	100,00
Teléfono	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00
Material de Oficina	500,00	500,00	500,00	500,00
Limpieza	0,00	0,00	0,00	0,00
Servicios Profesionales Independientes	2.400,00	3.600,00	3.600,00	3.600,00
Seguros	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00
Tributos	500,00	500,00	500,00	500,00
Mantenimiento	0,00	0,00	0,00	0,00
Gastos Bancarios Diversos	200,00	200,00	200,00	200,00
Total Gastos Generales	9.700,00	11.700,00	12.500,00	13.100,00

Tabla 7 - Gastos generales.

En el plan financiero (tabla 8) se muestran las subvenciones e impuestos a tener en cuenta durante los periodos correspondientes.

En primer lugar inyectamos un capital inicial de 40.000€ de nuestro bolsillo, se nos concede una subvención de 35.000€ y pedimos un préstamo que ya hemos explicado anteriormente en el plan de inversiones.

También vemos que la inversión en circulante varía notablemente durante los 4 años, esto es debido a que durante ciertos periodos se tienen más facturas por cobrar o pagar.

De forma similar y como es común la amortización del crédito pedido se da realmente los últimos años ya que al principio pagamos mayormente los intereses.

PLAN FINANCIERO

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Origen de Fondos				
Suscripción de Capital	40.000,00	0,00	0,00	0,00
Subvenciones de Explotación	35.000,00	0,00	0,00	0,00
Subvenciones al Capital	0,00	0,00	0,00	0,00
Préstamos	70.000,00	0,00	0,00	0,00
Ingresos Extraordinarios	0,00	0,00	0,00	0,00
Cash Flow Operativo	-49.360,00	28.600,00	201.000,00	330.300,00
TOTAL RECURSOS	95.640,00	28.600,00	201.000,00	330.300,00
Aplicación de Fondos				
Inversión en Circulante	11.857,70	3.392,61	-43.010,03	-33.959,80
Inversión en Activo Fijo	83.500,00	0,00	0,00	0,00
Amortización de Créditos	0,00	7.144,30	11.919,63	12.343,57
Intereses de Créditos	2.581,72	2.421,85	2.090,42	1.666,50
Dividendos	0,00	0,00	0,00	0,00
Impuesto de Sociedades	0,00	0,00	50.104,89	89.385,38

TOTAL NECESIDADES	97.939,42	12.958,76	21.104,91	69.435,65
Balance Final				
Balance Anual	-2.299,42	15.641,24	179.895,09	260.864,35
Balance Acumulado	-2.299,43	15.641,25	195.536,34	456.400,69
Línea de Crédito Necesidades	2.299,43	0,00	0,00	0,00
TOTAL TESORERÍA	0,00	15.641,25	195.536,34	456.400,69

Tabla 8 - Plan financiero.

Por otro lado se encuentran los costes unitarios directos (tabla 9), es decir los costes de producir un par de rodilleras, que se desglosan como se muestra en la siguiente tabla. Prácticamente la totalidad del coste proviene de los materiales utilizados por lo que se puede llegar a la conclusión de que el precio final de las rodilleras variará en función del coste de la materia prima.

COSTES UNITARIOS DIRECTOS

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Materia Prima	5,00	5,00	5,00	5,00
Suministros Prima	0,00	0,00	0,00	0,00
Subcontrataciones	0,50	0,50	0,50	0,50
Envases	0,20	0,20	0,20	0,20
Total Costes	5,70	5,70	5,70	5,70

Tabla 9 - Costes unitarios directos

El personal interno involucrado en el proyecto son un total de 4 miembros; administrativo, gerente, operario y encargado.

El administrativo tiene un sueldo bruto de 18.000€ anuales, que tras seguros sociales nos supone un coste de 23.400€.

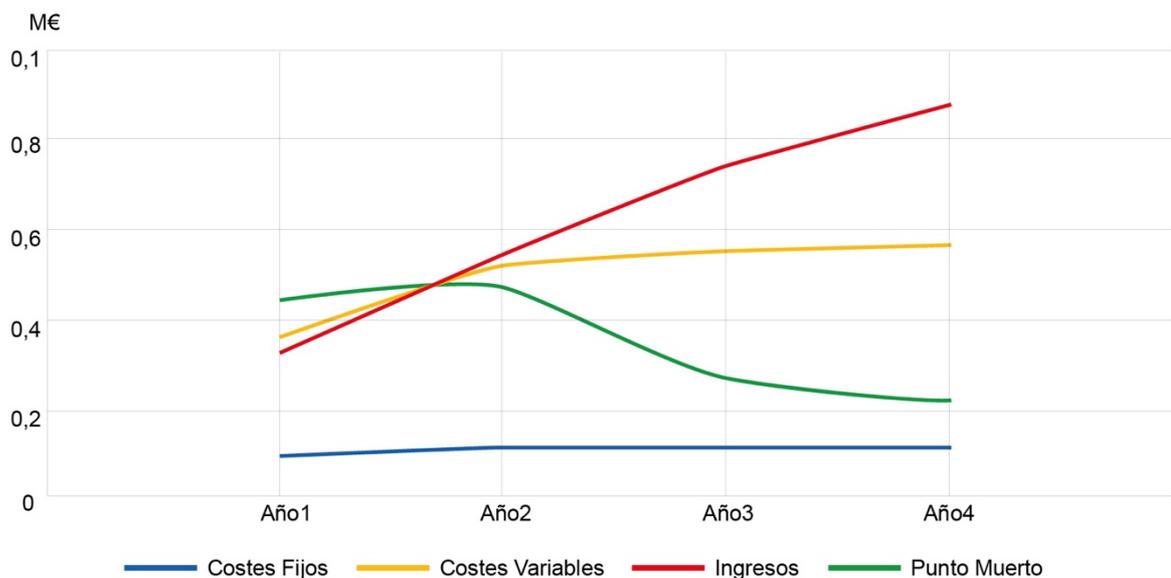
El encargado, que puede ayudar al operario en caso de necesidad, tiene un sueldo bruto de 32.000€ y nos cuesta 41.600€.

El operario se dedica exclusivamente al manejo de la máquina de coser, tiene un sueldo bruto de 24.000€ y nos supone un coste de 31.200€.

El gerente gestiona la planta y también realiza las labores de comercial. Tiene un sueldo bruto de 30.000€ que asciende a 39.000€ con seguridad social.

Todo esto supone un total de 148.200€ destinados a personal anualmente, pero el primer año es algo inferior debido a que el encargado se une a la plantilla 6 meses después del inicio de la actividad, esto es 135.200€.

Por último se presenta el gráfico (gráfico 3) del punto muerto que representa el punto en el cual empezamos a obtener beneficios y en la que podemos ver como el umbral de rentabilidad disminuye con cada año.



Datos Numéricos del Gráfico	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4
Costes fijos operativos + Costes financieros + Amortización	104.915,05	107.755,18	108.223,75	108.066,50
Gastos fijos + Gastos variables	358.525,05	524.930,18	547.723,75	564.191,50
Ingresos	331.850,00	541.375,00	736.900,00	883.425,00
Punto Muerto	444.990,52	469.693,72	268.157,64	223.423,00

Gráfica 3 - Gráfica de punto muerto.

En el Anexo 4 se adjunta el balance completo y la cuenta de resultados en las que se puede ver de manera detallada los activos y pasivos así como lo facturado en cada ejercicio.

CONCLUSIONES

Como ya se ha mencionado en múltiples ocasiones este proyecto parte con una idea clara de dotar a los usuarios de motocicletas de un producto que les proteja frente al frío, la lluvia y posibles caídas, y que sea económicamente asequible.

Se han empleado materiales y tecnologías ya existentes, por lo se trata de un trabajo de selección de materiales más que de investigación.

El mayor esfuerzo se ha centrado en la realización de los 5 prototipos y su progresiva mejora hasta culminar con el producto final que cumple con cada una de las características requeridas definidas en el alcance del proyecto.

A lo largo del proceso se han dado dificultades añadidas que no se han podido prever y que han supuesto un incremento sustancioso de las horas dedicadas, como fallos en máquinas o costuras verdaderamente difíciles de realizar por alguien sin experiencia. No obstante ha sido un proyecto didáctico en el que sin duda alguna las bases de ingeniería adquiridas a lo largo del grado han sido clave en el éxito del mismo.

Como ya se ha mencionado repetidas veces además del informe redactado, las fotografías, tablas y gráficas adjuntas se tiene un prototipo físico similar al producto final, de manera que se ha finalizado este proyecto con una prueba real que lo demuestra.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Wikipedia. Investigación de materiales. Consultado entre noviembre 2017 y febrero 2018.

<https://en.wikipedia.org/wiki/Nylon>

<https://en.wikipedia.org/wiki/Spandex>

<https://en.wikipedia.org/wiki/Polyurethane>

[2] Matweb. Base de datos sobre características de materiales. Consultado en enero 2018.

<http://www.matweb.com/index.aspx>

[3] Amazon. Investigación inicial de competencia. Consultado en diciembre 2017.

[https://www.amazon.com/s/ref=nb_sb_noss/147-9021630-0875453?url=search-](https://www.amazon.com/s/ref=nb_sb_noss/147-9021630-0875453?url=search-alias=aps&field-)

[alias=aps&field-](https://www.amazon.com/s/ref=nb_sb_noss/147-9021630-0875453?url=search-alias=aps&field-)

[keywords=knee+pads+for+motorcycle&rh=i%3Aaps,k%3Aknee+pads+for+motorc](https://www.amazon.com/s/ref=nb_sb_noss/147-9021630-0875453?url=search-alias=aps&field-keywords=knee+pads+for+motorcycle&rh=i%3Aaps,k%3Aknee+pads+for+motorcycle)
[ycle](https://www.amazon.com/s/ref=nb_sb_noss/147-9021630-0875453?url=search-alias=aps&field-keywords=knee+pads+for+motorcycle)

[4] Alibaba. Investigación inicial de la competencia. Consultado en diciembre 2017.

https://www.alibaba.com/trade/search?fsb=y&IndexArea=product_en&CatId=&Sea

[rchText=knee+pad](https://www.alibaba.com/trade/search?fsb=y&IndexArea=product_en&CatId=&SearchText=knee+pad)

[5] Cordura. Datos generales sobre cordura. Consultado en febrero 2018.

<http://www.cordura.com/en/fabric-technology/classic-fabric.html>

[6] GoodFellow. Datos técnicos sobre el los componentes de la Cordura.

Consultado en marzo 2018.

<http://www.godfellow.com/S/Poliamida-Nilon-6.html>

[7] poliamidaelmaterialversatil.com. Datos técnicos sobre la poliamida. Consultado en marzo 2018.

<http://poliamidaelmaterialversatil.blogspot.com/2012/10/poliamidas.html>

[8] tecnologiasdelosplasticos.com. Información sobre Etilvinilacetato.

Consultado en abril 2018.

<http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/2012/06/etilvinilacetato-eva.html>

[9] Schoeller. Información sobre materiales de protección. Consultado en Enero 2018.

<https://www.schoeller-textiles.com/de/geschaeftsbereiche/protection-textiles>

[10] Miti. Proveedor de materiales de la rodillera. Consultado a lo largo de todo el proyecto (noviembre 2017 – Julio 2018).

<https://www.mitipa.com>

ANEXO 1

Se adjuntan algunos de los bocetos realizados durante la fase de diseño conceptual. Se han seleccionado los más significativos respecto al prototipo final.

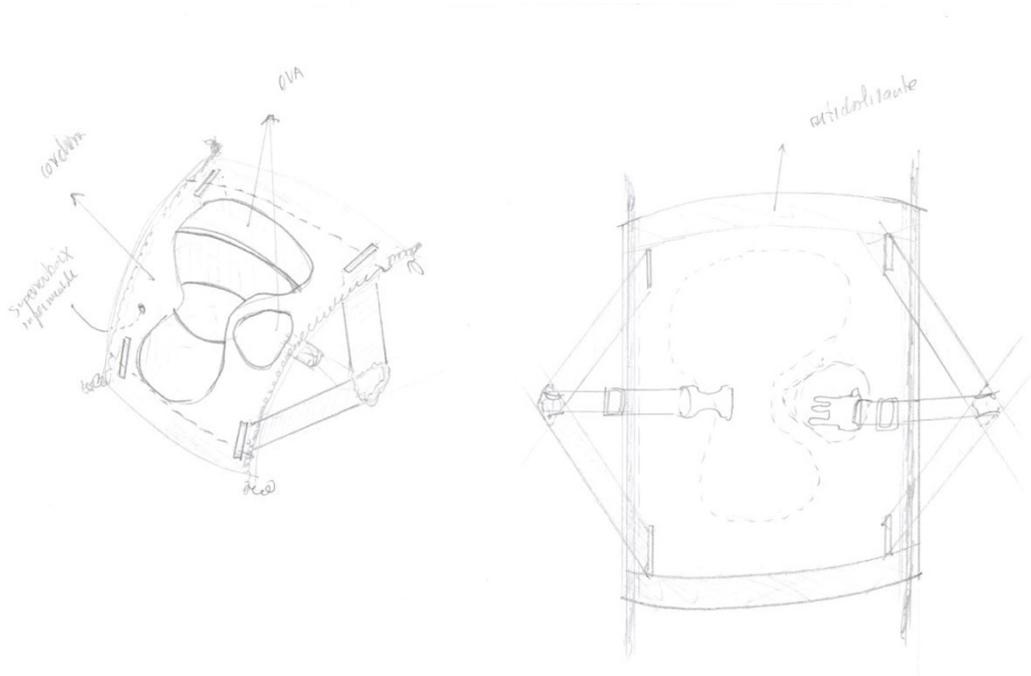


Figura 17 - Boceto 1 (Sistema de sujeción 1)

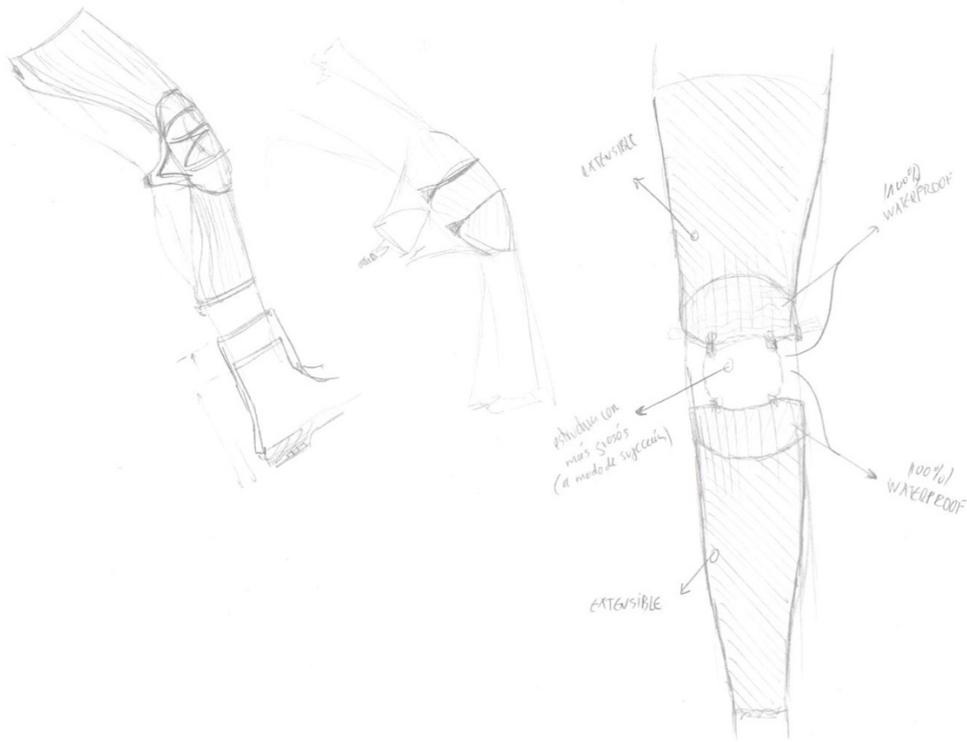


Figura 18 - Boceto 2 (Materiales)

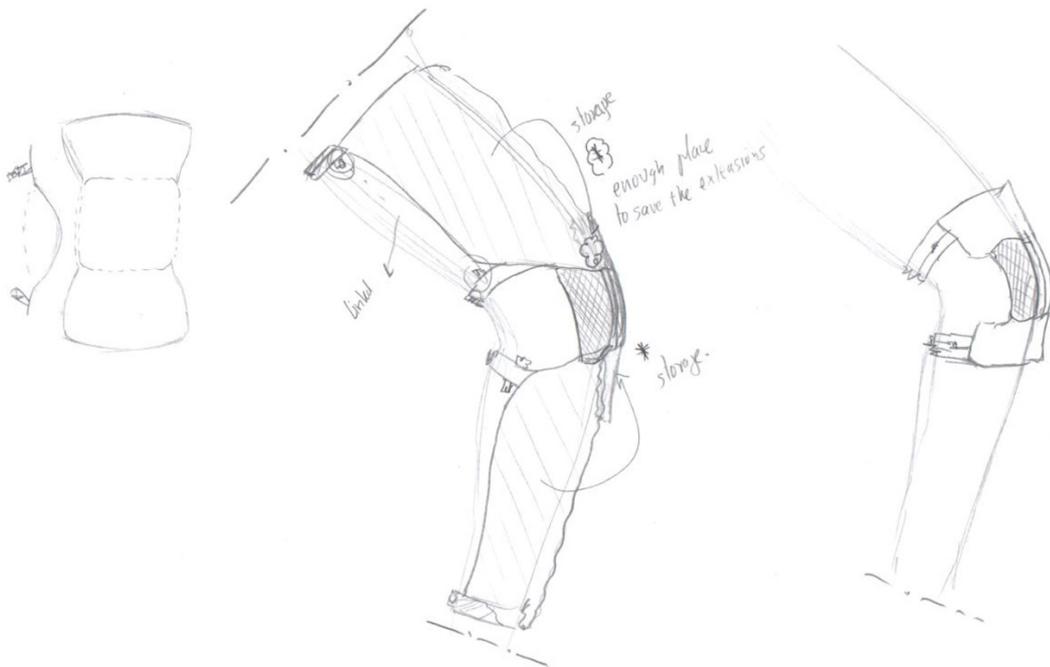


Figura 19 - Boceto 3 (Concepto alternativo de aislamiento térmico)

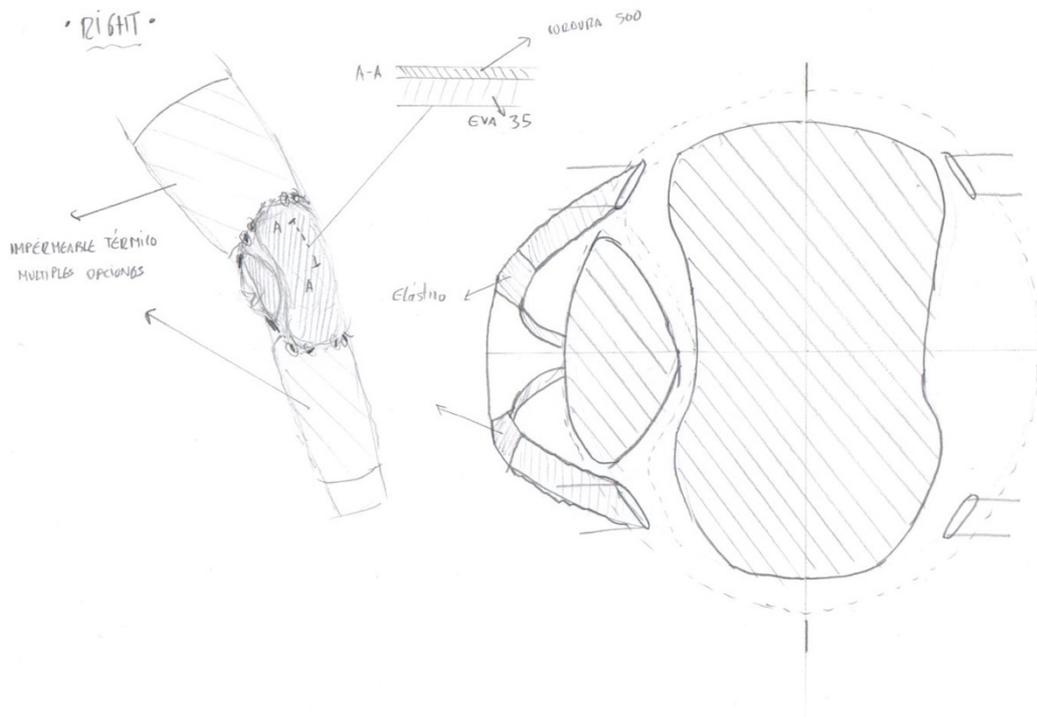


Figura 20 - Boceto 4 (Sistema de sujeción 2)

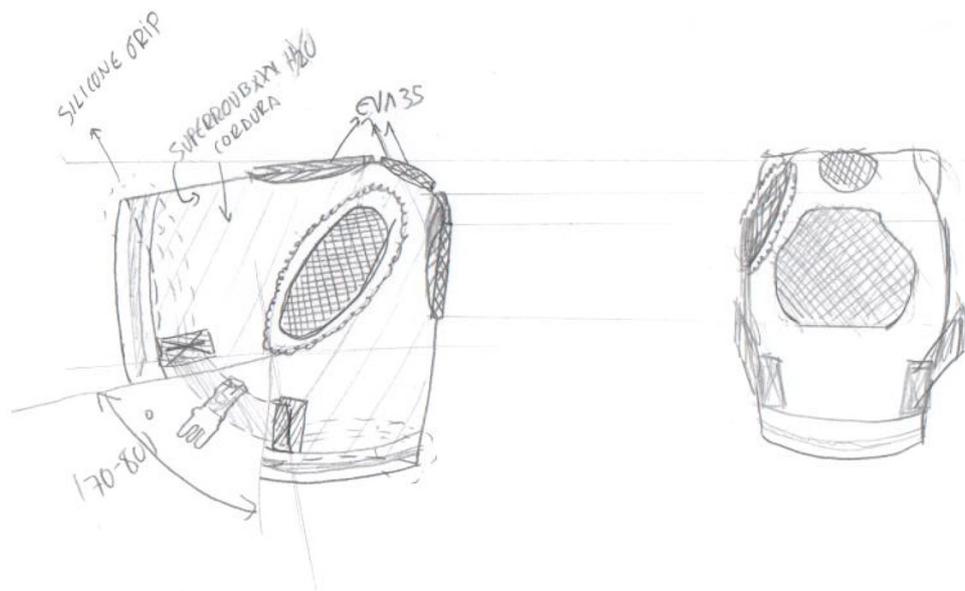


Figura 21 - Boceto 5 (Sistema de protección)

ANEXO 2

A continuación se adjuntan los planos de corte de la Cordura, Superroubaix y las piezas de EVA.

Los planos que se muestran corresponden a la rodillera izquierda ya que la derecha es simplemente simétrica. Además se debe tener en cuenta que la parte de Cordura y Superroubaix tienen los mismos patrones ya que van unidas entre sí.

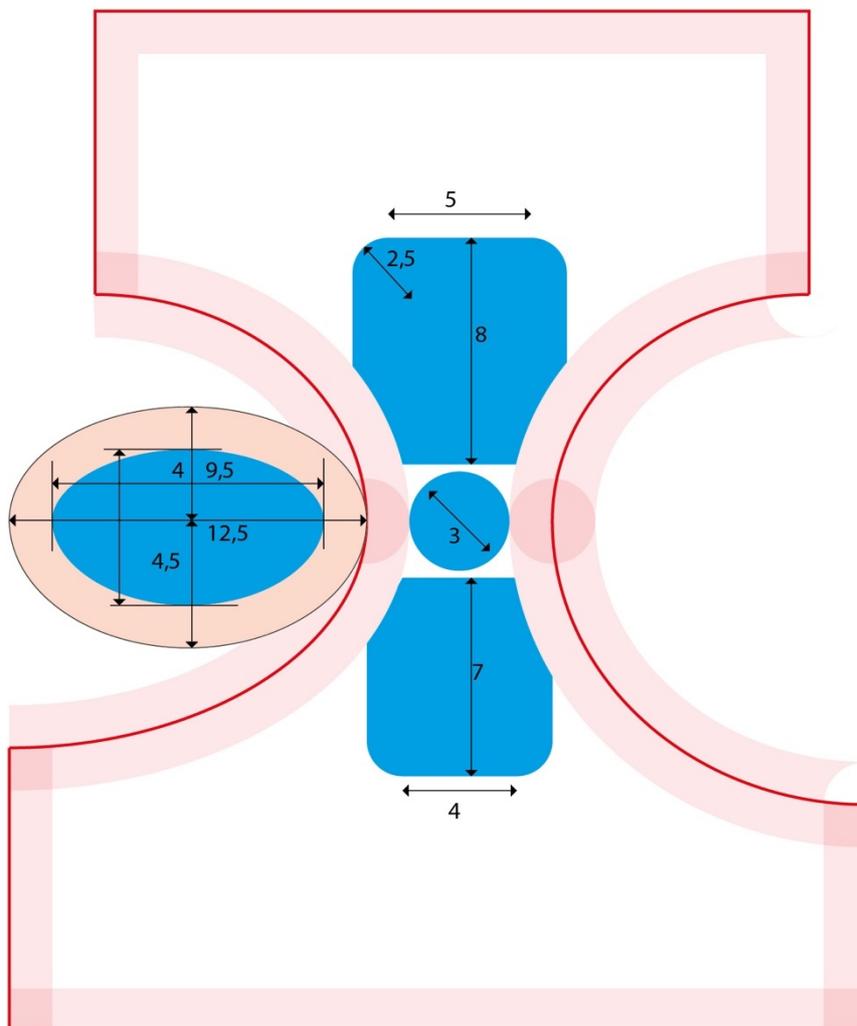


Figura 22 - Plano de corte del EVA 35

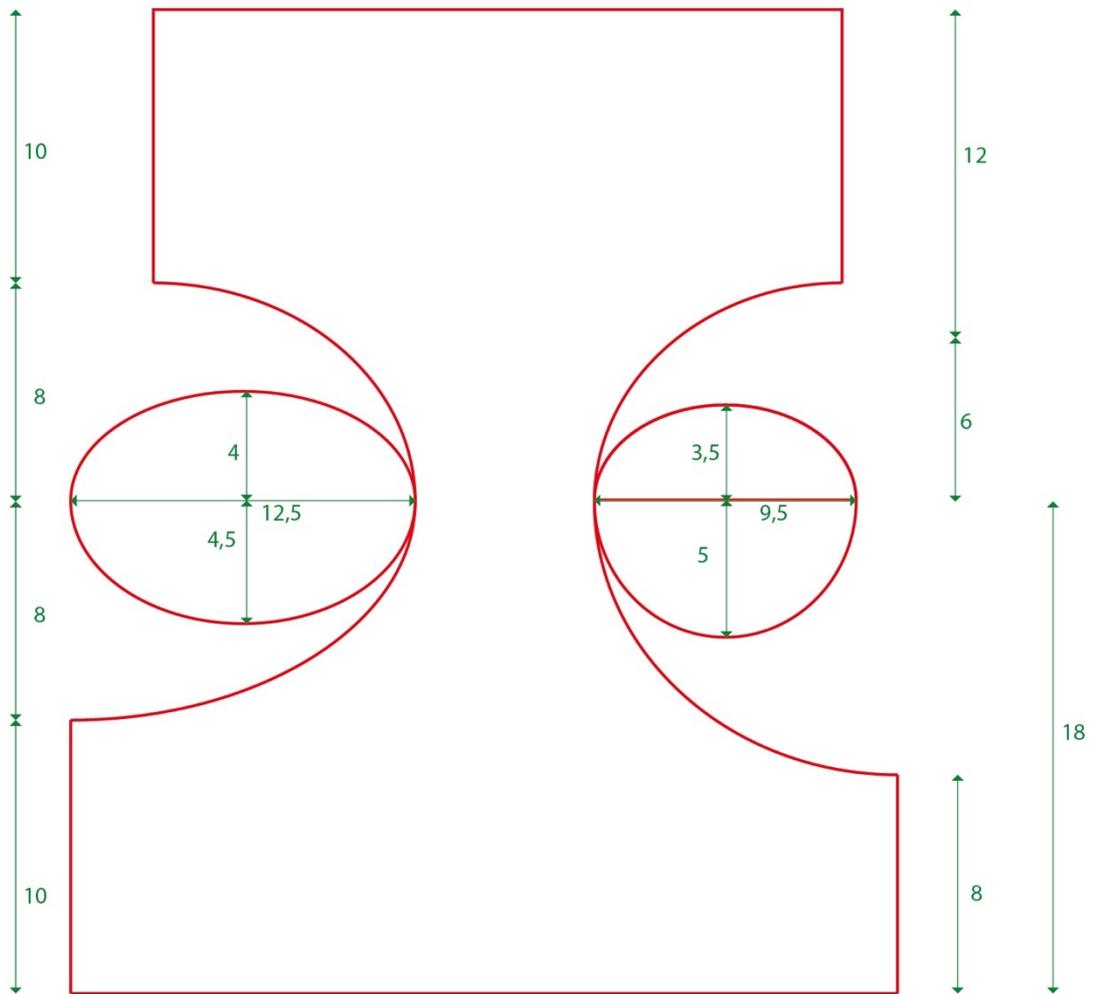


Figura 23 - Patrón de corte del Superroubaix y la cordura.

ANEXO 3: Diagrama de Gant completo.

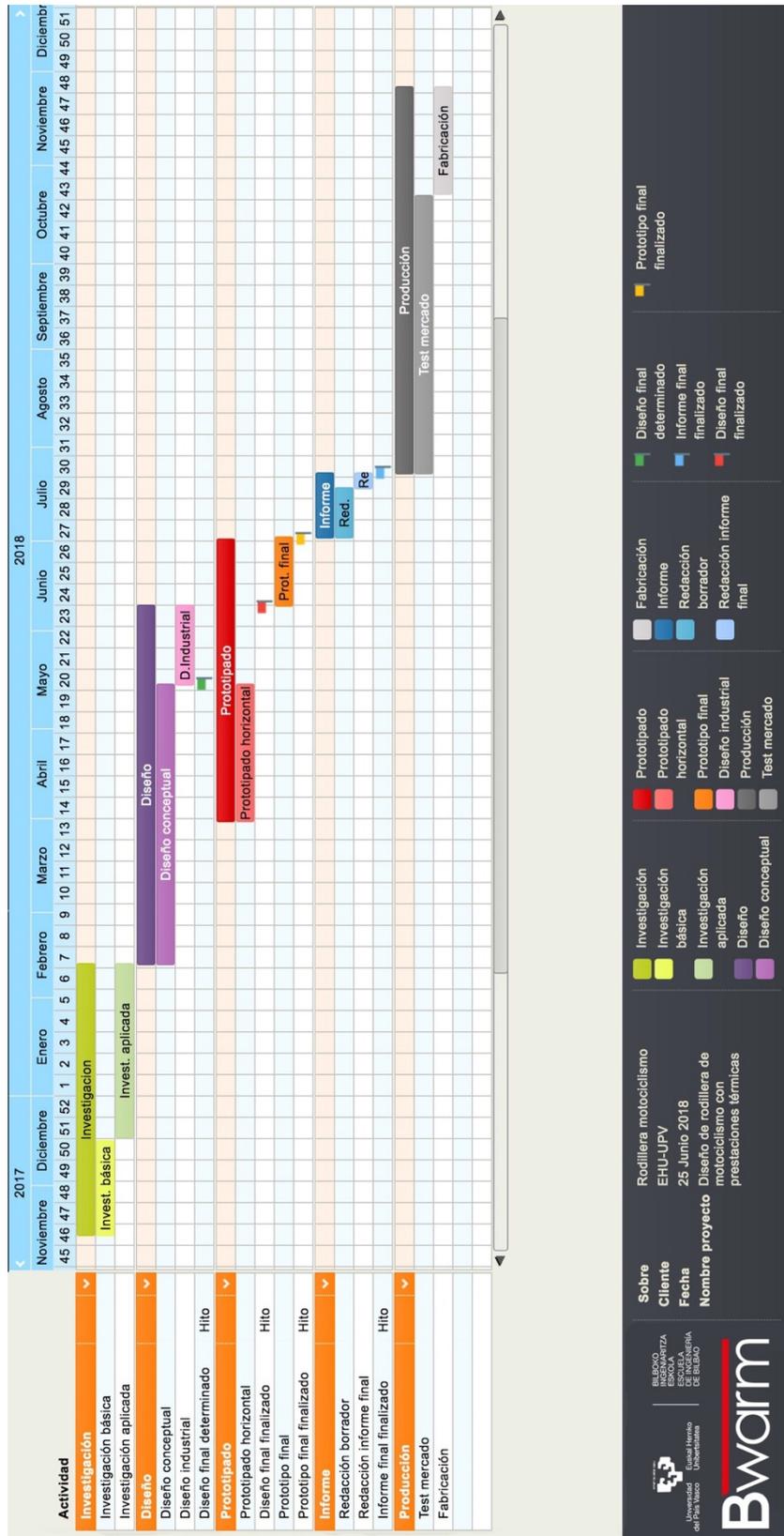


Figura 24 - Diagrama de Gant completo.

ANEXO 4

A continuación de muestra el balance y la cuenta de resultados correspondiente al análisis de viabilidad de la fabricación.

BALANCE

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
ACTIVO NO CORRIENTE	73.766,67	64.033,34	54.300,01	44.900,01
Inmovilizado Intangible	0,00	0,00	0,00	0,00
Gastos de Establecimiento	0,00	0,00	0,00	0,00
Gastos Distribuir Ejercicios	0,00	0,00	0,00	0,00
Otros Gastos Amortizables	0,00	0,00	0,00	0,00
Amortiz. Gastos Amortizables	0,00	0,00	0,00	0,00
Total Gastos Amortizables	0,00	0,00	0,00	0,00
Inmovilizado Material / Inmobiliario	82.500,00	82.500,00	82.500,00	82.500,00
Terrenos	0,00	0,00	0,00	0,00
Edificios	0,00	0,00	0,00	0,00
Instalaciones Técnicas	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00
Maquinaria	72.500,00	72.500,00	72.500,00	72.500,00
Uillaje	0,00	0,00	0,00	0,00
Equipos Informáticos	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00
Elementos de Transporte	0,00	0,00	0,00	0,00
Mobiliario	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00
Otro Inmovilizado Material	0,00	0,00	0,00	0,00
Amortiz. Inmovilizado Material	9.400,00	18.800,00	28.200,00	37.600,00
Inmovilizado Material Neto	73.100,00	63.700,00	54.300,00	44.900,00
Inmovilizado Inmaterial	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00
Software	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00
Patentes y Derechos	0,00	0,00	0,00	0,00
Otro Inmovilizado Inmaterial	0,00	0,00	0,00	0,00
Amortiz. Inmovilizado Inmaterial	333,33	666,66	999,99	999,99
Inmovilizado Inmaterial Neto	666,67	333,34	0,01	0,01
ACTIVO CORRIENTE	20.266,63	39.644,61	228.217,31	495.585,36
Existencias	4.258,33	7.698,61	10.447,22	12.504,17
Materia Prima	1.408,33	2.473,61	3.322,22	3.954,17
Producto en Curso	0,00	0,00	0,00	0,00
Producto Terminado	2.850,00	5.225,00	7.125,00	8.550,00
Realizable	20.266,63	24.003,36	32.680,97	39.184,67
Clientes	16.008,30	16.304,75	22.233,75	26.680,50

DISEÑO DE UNA RODILLERA CON PRESTACIONES TÉRMICAS PARA MOTOCICLISMO

Efectivo				
Tesorería	0,00	15.641,25	195.536,34	456.400,69
PATRIMONIO NETO	83.324,95	94.924,91	222.076,65	439.581,21
Fondos Propios	13.324,95	29.769,77	168.841,13	398.689,26
Capital	40.000,00	40.000,00	40.000,00	40.000,00
Reservas	0,00	0,00	0,00	128.841,14
Resultados Ejercicios Anteriores	0,00	-26.675,05	-10.230,23	0,00
Pérdidas y Ganancias	-26.675,05	16.444,82	139.071,36	229.848,12
Ingresos a Distribuir en Varios Ejercicios				
Subvenciones al Capital	0,00	0,00	0,00	0,00
PASIVO NO CORRIENTE	70.000,00	65.155,14	53.235,52	40.891,95
Deudas Entidades de Crédito	70.000,00	65.155,14	53.235,52	40.891,95
Proveedores Inmovilizado	0,00	0,00	0,00	0,00
PASIVO CORRIENTE	10.708,36	8.753,05	60.440,69	100.904,18
Préstamo Corto Plazo	2.299,43	0,00	0,00	0,00
Efectos Descontados	0,00	0,00	0,00	0,00
Proveedores	2.094,06	1.994,44	2.664,48	3.162,09
Hacienda Acreedora	3.714,87	3.908,61	54.926,21	94.892,09
Seguridad Social Acreedora	2.600,00	2.850,00	2.850,00	2.850,00
TOTAL ACTIVO	94.033,30	103.677,95	282.517,32	540.485,37
TOTAL PASIVO	94.033,30	103.677,95	282.517,32	540.485,37

Tabla 10 - Tabla de Balances.

CUENTA DE RESULTADOS

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Ventas	294.000,00	539.000,00	735.000,00	882.000,00
Gastos Comerciales	148.960,00	279.300,00	279.300,00	279.300,00
Comisiones	137.200,00	257.250,00	257.250,00	257.250,00
Descuentos y Rappels	3.920,00	7.350,00	7.350,00	7.350,00
Gastos de Transportes	7.840,00	14.700,00	14.700,00	14.700,00
Dotación Provisiones	0,00	0,00	0,00	0,00
Variación de Existencias	2.850,00	2.375,00	1.900,00	1.425,00
Ventas Netas	145.040,00	259.700,00	455.700,00	602.700,00
Valor de la Producción	147.890,00	262.075,00	457.600,00	604.125,00
Gastos Variables Fabricación	104.650,00	137.875,00	160.200,00	176.825,00
MOD	67.600,00	72.800,00	72.800,00	72.800,00
Materia Prima	33.800,00	59.366,67	79.733,33	94.900,00
Subcontratación	3.250,00	5.708,33	7.666,67	9.125,00
Suministros	0,00	0,00	0,00	0,00
Margen Bruto	43.240,00	124.200,00	297.400,00	427.300,00
Gastos Fijos Fabricación	0,00	0,00	0,00	0,00
MOI de Fabricación	0,00	0,00	0,00	0,00
Mantenimiento	0,00	0,00	0,00	0,00
Margen Industrial	43.240,00	124.200,00	297.400,00	427.300,00
Gastos Generales	72.100,00	87.100,00	87.900,00	88.500,00
Descuentos	0,00	0,00	0,00	0,00
Personal	62.400,00	75.400,00	75.400,00	75.400,00
Alquileres	2.000,00	2.800,00	3.600,00	4.200,00
Energía	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00
Reparaciones	100,00	100,00	100,00	100,00
Teléfono	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00
Material Oficina	500,00	500,00	500,00	500,00
Limpieza	0,00	0,00	0,00	0,00
Servicios Profesionales Independientes	2.400,00	3.600,00	3.600,00	3.600,00
Seguros	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00
Tributos	500,00	500,00	500,00	500,00
Mantenimiento	0,00	0,00	0,00	0,00
Gastos Bancarios	200,00	200,00	200,00	200,00
Otros Gastos 1	0,00	0,00	0,00	0,00
Otros Gastos 2	0,00	0,00	0,00	0,00
Otros Gastos 3	0,00	0,00	0,00	0,00
Gastos Comerciales Fijos	20.500,00	8.500,00	8.500,00	8.500,00
Promoción	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00

DISEÑO DE UNA RODILLERA CON PRESTACIONES TÉRMICAS PARA MOTOCICLISMO

Viajes	6.000,00	4.000,00	4.000,00	4.000,00
Inversión en Mercados	10.000,00	0,00	0,00	0,00
Publicidad	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00
Delegacionales	0,00	0,00	0,00	0,00
Gastos Varios	0,00	0,00	0,00	0,00
Resultado Explotación	-49.360,00	28.600,00	201.000,00	330.300,00
Ingresos Extraordinarios	0,00	0,00	0,00	0,00
Subvenciones al Capital	0,00	0,00	0,00	0,00
Subvenciones Explotación	35.000,00	0,00	0,00	0,00
Gastos Financieros Est.	0,00	0,00	0,00	0,00
Amortización	9.733,33	9.733,33	9.733,33	9.400,00
Resultado Período	-26.675,05	16.444,82	189.176,25	319.233,50
Resultado Acumulado	-26.675,05	-10.230,23	178.946,02	498.179,52
Impuestos	0,00	0,00	50.104,89	89.385,38
Resultado Después Impuestos	-26.675,05	16.444,82	139.071,36	229.848,12

Tabla 11 - Cuenta de resultados.