



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIEROS
INDUSTRIALES VALENCIA

TRABAJO DE FIN DE GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS
INDUSTRIALES

SIMULACIÓN SOBRE SAP S4/HANA DE UN NUEVO DISEÑO DE BICICLETA ELÉCTRICA DE MONTAÑA ENFOCADA AL SEGMENTO DE ALTA GAMA

AUTOR DEL TRABAJO: ADRIÁN AGUILERA MARTÍN

TUTOR DEL TRABAJO: RAFAEL MONTERDE DÍAZ

COTUTOR DEL TRABAJO: MIGUEL JORGE GIMÉNEZ GADEA

Curso Académico: 2020-21

RESUMEN DEL PROYECTO (CASTELLANO)

El objetivo de este proyecto de fin de grado consiste en lanzar al mercado una bicicleta eléctrica de montaña, o lo que también se podría considerar “bicicleta con ayuda al pedaleo”. Este nuevo producto pretende situarse en el segmento de alta gama. Para ello, deberemos realizar paso por paso el diseño de dicha bicicleta, desde la idea inicial hasta su desarrollo en el sector deportivo, acabando por su lanzamiento al mercado.

Primero de todo, debemos hacer un análisis en profundidad del mercado español e internacional para conocer la actual oferta de bicicletas eléctricas y las demandas que tienen nuestros potenciales compradores.

El proceso de diseño conceptual, así como la simulación de la fabricación de un prototipo, se implementará en SAP S4/HANA mediante el módulo de gestión de proyectos (Project System – PS). Mediante esta simulación se podrá realizar una primera aproximación a los costes finales, para valorar la viabilidad de entrar en el mercado, así como identificar posibles oportunidades de mejora tanto técnica como económica.

RESUM DEL PROJECTE (VALENCIÀ)

L'objectiu d'aquest projecte de fi de grau consisteix a llançar al mercat una bicicleta elèctrica de muntanya, o el que també es podria considerar “bicicleta amb ajuda al pedaleig”. Aquest nou producte pretén situar-se en el segment d'alta gamma. Per a això, haurem de realitzar pas per pas el disseny d'aquesta bicicleta, des de la idea inicial fins al seu desenvolupament en el sector esportiu, acabant pel seu llançament al mercat.

Primer de tot, hem de fer una anàlisi en profunditat del mercat espanyol i internacional per a conèixer l'actual oferta de bicicletes elèctriques i les demandes que tenen els nostres potencials compradors.

El procés de disseny conceptual, així com la simulació de la fabricació d'un prototip, s'implementarà en SAP S4/HANA mitjançant el mòdul de gestió de projectes (Project System – PS). Mitjançant aquesta simulació es podrà realitzar una primera aproximació als costos finals, per a valorar la viabilitat d'entrar en el mercat així com identificar possibles oportunitats de millora tant tècnica com econòmica.

ABSTRACT OF THE PROJECT (ENGLISH)

The goal of this graduation project is to bring to market an electric mountain bike, or what might also be considered a "pedal-assisted bicycle" . This new product aims to position itself in the high-end segment. To do this, we will have to design the bike step by step, from the initial idea to its development in the sports sector, ending with its launch on the market.

First of all, we must make an in-depth analysis of the Spanish and international market to understand the current range of electric bikes and the demands our potential buyers have.

The conceptual design process, as well as the simulation of prototype manufacturing, will be implemented in SAP S4/HANA using the Project System (PS) module. This simulation will allow an initial approximation of the final costs, to assess the feasibility of entering the market and to identify possible opportunities for technical and economic improvement.

ÍNDICE

1.INTRODUCCIÓN	10
1.1. OBJETIVO.....	10
1.2. OBJETIVOS	10
1.3. MOTIVACIÓN.....	11
1.4. GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN Y ERP.....	11
1.5. ANTECEDENTES EN LA BICICLETA CON PEDALEO ASISTIDO Y DISEÑO DEL PRODUCTO	14
1.6. LA EMPRESA: GLOBAL BIKE INC.	15
2. INTRODUCCIÓN AL PROYECTO	16
2.1. TIPOS DE BICICLETA	16
2.2. LEGISLACIÓN	18
3. DISEÑO DEL PRODUCTO.....	19
3.1. ANÁLISIS DEL MERCADO.....	19
3.1.1. ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA.....	19
3.1.2. ANÁLISIS PARAMÉTRICO.....	24
3.2. CONOCIMIENTO DEL USUARIO	26
3.3. ANÁLISIS DE USUARIO	31
3.3.1. VALORACIÓN COMPETENCIA	35
3.3.2. CÁLCULO IMPORTANCIA COMPUESTA	39
3.4. MATRIZ QFD	40
3.5. PARÁMETROS TÉCNICOS	44
3.6. ELECCIÓN DE COMPONENTES	46
4. SAP	57
4.1. INTRODUCCIÓN A SAP	57
4.2. DESARROLLO DEL PROYECTO	58
4.2.1. CREACIÓN DE LOS MATERIALES	58
4.2.2. CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO	64
4.2.3. CREACIÓN DE ETAPAS	65
4.2.4. CREACIÓN DE ACTIVIDADES	66
4.2.5. RELACIONES ENTRE ACTIVIDADES	68

4.2.6.	ASIGNACIÓN MATERIALES.....	70
4.2.7.	HITOS	71
4.2.8.	DIAGRAMA DE GANTT	71
4.3.	COSTES FINALES	72
5.	CONCLUSIONES DEL PROYECTO	75
	BIBLIOGRAFÍA	77
	ANEXOS	83
	ENCUESTAS ELECCIÓN DEMANDAS DE USUARIO	83
	ENCUESTAS ANÁLISIS USUARIO.....	85
	ENCUESTAS VALORACIÓN COMPETENCIA.....	98

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1-Logos de softwares. Fuente: Elaboración Propia.....	13
Ilustración 2-Patente bicicleta eléctrica 1895. Fuente:eshoradecambiarlahistoria(2021)	14
Ilustración 3-Bicicleta eléctrica de montaña actual. Fuente:eshoradecambiarlahistoria(2021) ..	15
Ilustración 4-Bicicleta de montaña	17
Ilustración 6-Bicicleta NCM Moscow. Fuente: Movilidad urbana (2021)	19
Ilustración 7-Bicicleta AM Direct 26. Fuente: Tubicicleta (2021).....	20
Ilustración 8-Bicicleta Bunao. Fuente: Bicicletapara (2020)	20
Ilustración 9-Bicicleta NCM Prague. Fuente: Bicicletaelectricatop (2021)	20
Ilustración 10-Bicicleta Rockrider e-Bike st 900. Fuente: Decathlon (2021).....	21
Ilustración 11-Bicicleta Trek Powerfly 5. Fuente: Trekbikes (2021).....	21
Ilustración 12-Bicicleta City Board e-Tui. Fuente: Ficano. C	21
Ilustración 13-Bicicleta NCM Milano. Fuente: Bicicletaselectricasstore (2021)	22
Ilustración 14-Bicicleta Rockrider e-Bike ST100. Fuente: Decathlon	22
Ilustración 15-Bicicleta GT Force-Current. Fuente: Gtbicycles (2021)	22
Ilustración 16-Relación Precio-Peso. Fuente: Elaboración propia	25
Ilustración 17-Relación Batería-Peso. Fuente: Elaboración propia.....	25
Ilustración 18-Relación precio-motor. Fuente. Elaboración propia.....	26
Ilustración 19-Relación Precio-Frenos. Fuente: Elaboración propia.....	26
Ilustración 20-Género de los encuestados. Fuente. Elaboración propia.	27
Ilustración 21-Rango de edad encuestados. Fuente. Elaboración propia.	27
Ilustración 22-Ocupación encuestados. Fuente. Elaboración propia.	28
Ilustración 23- ¿Te gusta ir en bicicleta? Fuente. Elaboración propia.	28
Ilustración 24- Labor de la bicicleta. Fuente. Elaboración propia.....	29
Ilustración 25-Utilización de la bicicleta por semana. Fuente. Elaboración propia.....	29
Ilustración 26- Número de bicicletas en casa. Fuente. Elaboración propia.....	30
Ilustración 27-Coste de la bicicleta del usuario. Fuente. Elaboración propia.....	30
Ilustración 28-Aspectos bicicleta. Fuente. Elaboración propia.....	31
Ilustración 29-Batería seleccionada. Fuente: Bikeanalytics.....	46
Ilustración 30-Motor seleccionado. Fuente: Amazon.....	47
Ilustración 31-Cambio seleccionado. Fuente. Bikester	48
Ilustración 32-Cuadro seleccionado. Fuente: Bikester	49
Ilustración 33-Frenos seleccionados. Fuente: Bikester.....	50
Ilustración 34-Llantas seleccionadas. Fuente: Bikester	50
Ilustración 35-Ruedas seleccionadas. Fuente: Bikeshop.	51
Ilustración 36-Horquilla seleccionada. Fuente: Decathlon	52
Ilustración 37-Manillar seleccionado. Fuente: Amazon.....	52
Ilustración 38-Kit plato y bielas seleccionado. Fuente: Bikeshop.	53
Ilustración 39-Cadena seleccionada. Fuente: Bikeshop.....	54
Ilustración 40-Pedales seleccionados. Fuente: Bikeinn.	54
Ilustración 41-Tija del sillín seleccionada. Fuente. Bikester.....	55
Ilustración 42-Sillín seleccionado. Fuente: Amazon.....	55
Ilustración 43-Potencia seleccionada. Fuente: Decathlon.....	56
Ilustración 44-Creación de materiales. Fuente: SAP.....	58

Ilustración 45-Creación de materiales pantalla principal. Fuente: SAP.....	59
Ilustración 46-Selección de vistas. Fuente: SAP.....	59
Ilustración 47-Niveles de organización. Fuente: SAP.....	60
Ilustración 48-Datos generales. Fuente: SAP.....	61
Ilustración 49-Grupo de compras. Fuente: SAP.	62
Ilustración 50-Planificación necesidades 1. Fuente: SAP.....	62
Ilustración 51-Planificación de necesidades 2. Fuente: SAP.....	63
Ilustración 52-Planificación necesidades 3. Fuente: SAP.....	63
Ilustración 53-Contabilidad 1. Fuente: SAP.....	63
Ilustración 54-Creación del proyecto. Fuente: SAP.....	64
Ilustración 55-Definición proyecto. Fuente: SAP.....	65
Ilustración 56-Datos básicos proyecto. Fuente: SAP.....	65
Ilustración 57-Elementos PEP. Fuente: SAP.....	66
Ilustración 58-Árbol jerarquías. Fuente: SAP.....	66
Ilustración 59-Resumen actividades. Fuente: SAP.....	68
Ilustración 60-Predecesor formulación de encuestas. Fuente: SAP.....	69
Ilustración 61-Sucesores formulación de encuestas. Fuente: SAP.....	69
Ilustración 62-Grafo proyecto. Fuente: SAP.....	70
Ilustración 63-Asignación materiales. Fuente: SAP.....	71
Ilustración 64-Hitos proyecto. Fuente: SAP.....	71
Ilustración 65-Diagrama de Gantt. Fuente: SAP.....	72
Ilustración 66-Creación de informe presupuestario. Fuente: SAP.....	74
Ilustración 67-Presupuesto total SAP. Fuente: SAP.....	74
Ilustración 68-Anexo elección demandas. Fuente: Elaboración propia.....	84
Ilustración 69-Encuestas completas puntuación demandas. Fuente: Elaboración propia.....	97

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-Legislación para las bicicletas con pedaleo asistido. Fuente: Elaboración propia.....	18
Tabla 2-Características competencia. Fuente: Elaboración propia.....	24
Tabla 3-Demandas de usuario. Fuente. Elaboración propia.....	32
Tabla 4-Puntuaciones demandas usuario. Fuente. Elaboración propia.	34
Tabla 5-Cálculos de importancias. Fuente. Elaboración propia.....	35
Tabla 6-Valores promedio competencia. Fuente. Elaboración propia.	37
Tabla 7-Cálculo ratio de mejora. Fuente. Elaboración propia.	39
Tabla 8-Cálculo importancia compuesta. Fuente. Elaboración propia.....	40
Tabla 9-Matriz QFD. Fuente. Elaboración propia.....	43
Tabla 10-Puntuación parámetros. Fuente. Elaboración propia.....	43
Tabla 11-Puntuación Matriz QFD ordenada. Fuente. Elaboración propia.....	44
Tabla 12-Características batería seleccionada. Fuente. Elaboración propia.	46
Tabla 13-Características motor seleccionado. Fuente. Elaboración propia.	47
Tabla 14-Características cambio seleccionado. Fuente. Elaboración propia.....	48
Tabla 15-Características cuadro seleccionado. Fuente. Elaboración propia.	49
Tabla 16-Características frenos seleccionados. Fuente. Elaboración propia.....	49
Tabla 17-Características llantas seleccionadas. Fuente. Elaboración propia.....	50
Tabla 18-Características ruedas seleccionadas. Fuente. Elaboración propia.	51
Tabla 19-Características horquilla seleccionada. Fuente. Elaboración propia.	52
Tabla 20-Características manillar seleccionado. Fuente. Elaboración propia.	52
Tabla 21-Características kit plato y bielas seleccionado. Fuente. Elaboración propia.	53
Tabla 22-Características cadena seleccionada. Fuente. Elaboración propia.	53
Tabla 23-Características pedales seleccionados. Fuente. Elaboración propia.....	54
Tabla 24-Características tija seleccionada. Fuente. Elaboración propia.....	55
Tabla 25-Características sillín seleccionado. Fuente. Elaboración propia.	55
Tabla 26-Características potencia seleccionada. Fuente. Elaboración propia.....	56
Tabla 27-Peso total componentes. Fuente. Elaboración propia.....	56
Tabla 28-Materiales y denominaciones. Fuente: Elaboración propia.	61
Tabla 29-Precio variable materiales. Fuente. Elaboración propia.	64
Tabla 30-Tarifa personal. Fuente: SAP.....	67
Tabla 31-Coste personal proyecto desglosado. Fuente: Elaboración propia.....	73

1.INTRODUCCIÓN

1.1. OBJETIVO

El objetivo de este proyecto se podría decir que sería el diseño de una nueva bicicleta de montaña con pedaleo asistido, enfocado a la alta gama, comenzando desde la idea inicial hasta la creación de este, el que usará la herramienta SAP para gestionar dicha información.

Se dividirá el presente trabajo en dos fases diferenciadas, haciendo la primera de ellas referencia al diseño conceptual de la bicicleta de montaña mediante herramientas de diseño para definir nuestra solución. En esta parte entrarían los estudios de mercado, así como su análisis, y la implementación de técnicas de mercado como QFD. Una vez realizado esto, se realizará una lista de componentes, siempre sin llegar a su diseño, ya que el presente trabajo no tiene como objetivo dicho plan. Los componentes de la lista deberán cubrir la demanda establecida en el mercado.

La segunda parte de este trabajo llevará como fin tratar de simular el proyecto mediante el software SAP, el cual nos servirá de ayuda de cara a producir y vender dicha bicicleta. La elección de la mano de obra, así como materiales y planificación también se llevarán a cabo en esta fase del proyecto. Cabe destacar que la herramienta SAP nos ayudará de cara a integrar todas las fases del proyecto de manera organizativa. El presupuesto final de nuestro proyecto será llevado a cabo en esta fase.

1.2. OBJETIVOS

Se persigue con este proyecto que se pongan a la vista todos los conocimientos adquiridos con el Grado en Tecnologías Industriales estudiado. Se dividirán dichos objetivos en dos fases, tal y como se ha hecho en el punto anterior. La primera fase recogerá todo lo explicado anteriormente referido al estudio de mercado y a adquirir un producto competente. Centrándonos en los objetivos, serían los siguientes:

- Gestionar de manera correcta la información que tenemos acerca de la empresa.
- Desarrollar los conocimientos adquiridos durante el grado, más concretamente en la asignatura de proyectos.
- Realizar un correcto estudio de mercado.
- Satisfacer correctamente las demandas que se tienen de los usuarios.
- Aplicar correctamente el método QFD.

Ahora vamos a analizar los objetivos a buscar dentro de la segunda fase. Esta fase, como ben hemos explicado en el punto 1.1, se centra en la simulación a través del software de trabajo SAP. Los objetivos para perseguir en esta fase serían los siguientes:

- Tomar contacto con SAP, a la vez que entender a la perfección dicho software y conocer las distintas operaciones de la empresa.

-Dentro de SAP, puede resultar importante saber utilizar el módulo Project System y Material Management.

1.3. MOTIVACIÓN

Este proyecto que se va a llevar a cabo debe llevar varios aspectos motivadores que ayuden de cara a su realización. Serían los siguientes:

-Para comenzar, llevar a cabo un proyecto en el que se puede poner en práctica todos los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera, pudiendo luego acceder a estudios superiores y por lo tanto adquirir un crecimiento tanto intelectual como de preparación enorme.

-Es el último paso antes de terminar el grado, lo que lleva a una motivación extra por parte del alumno.

-Conocer ciertos ámbitos interesantes del mundo laboral, que nos pueden ayudar en un futuro.

-Por último y no menos importante, familiarizarse con el software SAP, lo que llevará a conocer a fondo dicho programa y visualizar y descubrir cómo planifica una empresa un proyecto del sector. Esto puede llevar a un aprendizaje óptimo junto con el resto de los aspectos que son vitales para una correcta motivación.

1.4. GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN Y ERP

En el mundo el cual actualmente vivimos, las empresas de primera línea como puede ser la empresa ficticia la cual se está analizando disponen de muchos recursos. Esto lleva a que gestionarlos de manera antigua o tradicional puede resultar de gran inconveniente, a la vez que dificultoso. Esto lleva a cometer errores en la práctica y cambiar de método si se quiere un éxito colectivo.

Una correcta gestión de la información es clave a la hora de un éxito colectivo para la empresa. Dicha información siempre tiene que ser analizada de manera que lleve al beneficio propio de la empresa. Hay que saber diferenciar entre la información que puede resultar clave para la empresa de la información que es menos relevante o directamente irrelevante si queremos un éxito colectivo. Gestionar correctamente la información, junto con un conocimiento correcto de lo que se está haciendo suele llevar a una meta beneficiosa. La información será analizada desde un punto de vista más global hasta un punto de vista de un análisis más particular.

La información que se puede adquirir a la hora de sacar adelante un proyecto se puede ver afectada por muchas razones. Entre ellas estarían la mala comunicación entre los departamentos o la poca productividad dentro de una empresa. Es por ello por lo que la herramienta ERP puede resultar clave para el buen funcionamiento de la empresa.

Las siglas ERP significan *Enterprise Resource Planning*. Este software permite integrar y gestionar la información, así como las actividades de los distintos departamentos dentro de la empresa.

El ERP tiene como objetivo principal automatizar los procesos de todos los departamentos de la empresa y centralizar la información en una sola herramienta, para así optimizar los recursos con el fin de aumentar la productividad. Una empresa se puede encontrar con muchas dificultades, como la falta de personalización y optimización de cara a satisfacer las necesidades del cliente. Además, permite en muchos casos la automatización y simplificación de los procesos mediante estructuras lógicas de planificación. Otro de los beneficios que podría tener este software dentro de la empresa es la integración de todas las áreas de trabajo, así como una continua actualización de los datos y completo seguimiento de las acciones en las diferentes etapas del ciclo. Todo ello lleva a un aumento de la productividad y los beneficios de la empresa.

Se conoce que este software cuenta con diversas ventajas como ya se ha explicado, que serían la información común, la personalización y la optimización. Pero también puede contener diversas desventajas que se deben de tener en cuenta en su utilización, como podrían ser la falta de recursos económicos, ya que es un software que requiere dinero, y la poca formación de sus empleados a la hora de usarlo, ya que deben de estar previamente formados para los movimientos que van a hacer con dicha herramienta. Otra desventaja sería los cuellos de botella que se pueden producir debido a la anomalía de trabajo de un departamento. Pese a todo, las ventajas de dicho software superan con creces a las desventajas y es por ello por lo que la mayoría de las empresas cuentan con ella para realizar sus movimientos.

Dentro de los distintos ERP con los cuales se puede trabajar dentro de una empresa, se pueden clasificar en distintos tipos. Según su nivel, dependiendo de las funcionalidades que pueda llegar a tener; según su desarrollo, ya sean públicas o privadas; según su solución, en los cuales se dividirían en horizontales o verticales; según su alojamiento (local o en la nube) y por último según su diseño, en los cuales se podría disponer de uno o de otro en función de si son empresas de mayor tamaño o PYMES.

Por último, se van a analizar los distintos tipos de ERP que podemos tener en el mercado:

-SAP

De estructura alemana, es el líder de este mercado. Actualmente se mantiene sin ser comprado. A veces resulta complicado de mantener. Contiene administración del ciclo de la vida de los productos y de cadena de suministro también, además de ERP.

-Microsoft Dynamics Ax Axapta

De origen danés, se integró con Navision y fue comprada por Microsoft. Fue dividida en softwares para grandes empresas y para pequeñas y medianas empresas.

-ORACLE

Se trata de un software con una fuerte capacidad para gestionar campos como la contabilidad y las finanzas. Analizando algunas de sus ventajas, se puede ver que tiene un trato muy cercano con los clientes, además de una gran capacidad de realizar operaciones de gran complejidad. Se

trata del gran competidor para SAP en el mercado, debido a su variedad y sus soluciones. Se trata de un software óptimo de cara a la gestión.

-SAGE

Entre las cualidades de este software destacarían su buena gestión de cara a la cadena de suministro y a la producción, además de su gran flexibilidad y eficiencia.

-INFOR LN

De los softwares mencionados hasta ahora es el más reciente. Proviene de EEUU y entre sus cualidades más destacadas se puede ver una gran visión y una buena UX, aunque aún le falta mucho desarrollo.

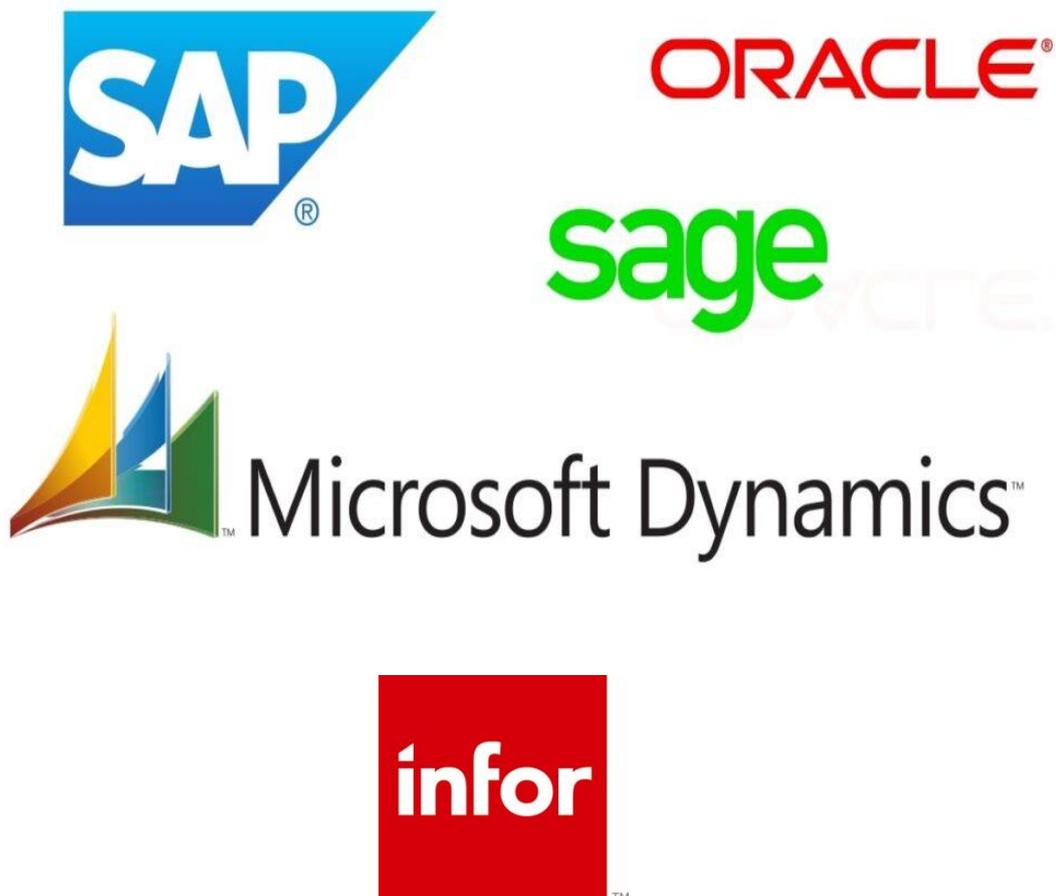


Ilustración 1-Logos de softwares. Fuente: elaboración propia

1.5. ANTECEDENTES EN LA BICICLETA CON PEDALEO ASISTIDO Y DISEÑO DEL PRODUCTO

Tocaría mirar a la revolución industrial para ver los primeros modelos de bicicleta eléctrica. Primero, se intentó llevar a cabo una bicicleta de vapor, la cual al tiempo vieron que era poco estable de desarrollar, viendo que las bicicletas eléctricas y de petróleo podían gozar de ciertas ventajas.

El inventor de la primera bicicleta eléctrica del mercado fue un hombre estadounidense llamado Odgen Bolton, el cual desarrollo una primera patente en 1895 que poco a poco se fue convirtiendo en lo que todos conocemos. Consistía en un motor montado en la rueda trasera de una bicicleta normal. Esta bicicleta podía generar hasta 1000 W de potencia sin pedales ni engranajes. Más tarde, se desarrolló otra patente que indicaba un motor central, que a su tiempo era doble y que se montó en el centro del plato del eje.

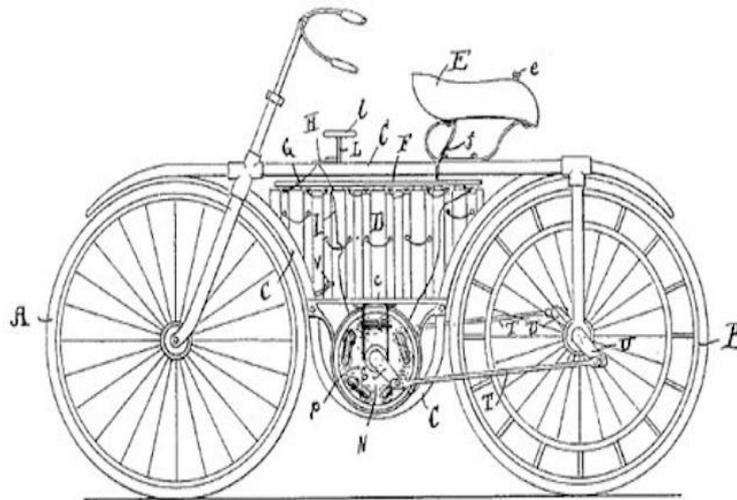


Ilustración 2-Patente bicicleta eléctrica 1895. Fuente:eshoradecambiarlahistoria(2021)

Las bicicletas eléctricas estaban mejorando continuamente, aunque eclipsadas por las que podían contener un motor de combustión. En 1989 Michael Kutter creó el Pedelec, que permitía conducir la bicicleta sin un acelerador, lo que fue un gran avance y la base para las bicicletas eléctricas que dominan el mercado hoy en día, con la ayuda también de las baterías de expansión.



Ilustración 3-Bicicleta eléctrica de montaña actual. Fuente:eshoradecambiarlahistoria(2021)

De cara a crear un correcto diseño del producto que queremos comercializar, se deben tener en cuenta una serie de factores. Está claro que el diseño del producto se detecta a raíz de una necesidad de mercado. A partir de ahí se realizarán los análisis pertinentes del mercado el cual se tiene. Si hablamos de diseño, se pueden establecer dos etapas claramente identificadas: por un lado, el diseño conceptual del producto, el cual se debe llevar a cabo en primer lugar, para luego llevar a cabo la segunda fase, el diseño al detalle.

1.6. LA EMPRESA: GLOBAL BIKE INC.

Para el desarrollo de la implementación en el software SAP, se utilizará una empresa ficticia como si fuera una empresa real.

Se busca el lanzamiento de una bicicleta eléctrica de montaña de alta gama. Esta empresa surge de un conocido ciclista de trial, que junto con un ingeniero electrónico de la época fueron llevando a la empresa a ser una referencia actual a nivel mundial. Actualmente la empresa ofrece bicicletas de trial, de escalada y de alta montaña, además de una nueva gama de bicicletas eléctricas de montaña de alta gama la cual será analizada.

La empresa tiene sede en 15 países distintos del mundo y en los 20 años que lleva en el sector ha crecido exponencialmente. Ahora tiene que lidiar con la aparición de nuevas empresas de bicicletas eléctricas en el mercado y conocer bien dicho mercado para el lanzamiento de la serie.

2. INTRODUCCIÓN AL PROYECTO

2.1. TIPOS DE BICICLETA

Debido al continuo avance de la sociedad, las modalidades de bicicleta surgidas a lo largo de los últimos años disponen de muchas variedades. Antes de profundizar de lleno en el ámbito de la bicicleta eléctrica de montaña que es la que interesa de cara al proyecto, interesa conocer esta amplia variedad dentro del mercado.

-Para comenzar, se va a hablar de las bicicletas de carretera. Ya que no se va a profundizar mucho más en este tipo de bicicletas, se estudiarán brevemente para visualizar los aspectos más interesantes que puedan tener. Estas bicicletas son diseñadas para su utilización en vías de acceso público, sin mucha diferencia de relieve en el asfalto y cogen gran velocidad.

-Las bicicletas urbanas serían un tipo de bicicleta especialmente diseñado para la comodidad de su uso por una gran ciudad. Disponen de gran cantidad de accesorios y suelen estar preparadas para todo tipo de condiciones que nos podamos encontrar en la vía pública.

-Bicicleta híbrida. Combina las ventajas que puede tener la rapidez con la que se desplaza una bicicleta urbana o de carretera con características destacables de la bicicleta de montaña, la cual será analizada y estudiada más en profundidad.

-El tercer tipo de bicicleta que se va a estudiar es la bicicleta de trial. Esta bicicleta está diseñada para usarse en todo tipo de caminos y obstáculos, favoreciendo la resistencia de la bicicleta y reduciendo la velocidad que pueden llegar a alcanzar.

-Dentro de modelos menos vendidos se podrían analizar también las bicicletas de contrarreloj de competición, por ejemplo, que son bicicletas que tienen las características de una bicicleta de carretera, pero favoreciendo mucho más la aerodinámica de la propia bicicleta para alcanzar una gran velocidad. También se dispone de la bicicleta plegable, la cual se adapta al usuario de manera que se fácil de llevar de un sitio a otro y ocupen menos espacio.

Ahora que se ha podido ver distintos tipos de bicicleta que se pueden encontrar en el mercado, se va a analizar en profundidad las características que pueden tener las bicicletas de montaña y las bicicletas eléctricas con pedaleo asistido.

Las bicicletas de montaña se podrían definir como un tipo de bicicleta diseñada para viajes por la montaña o por el campo. También se puede denominar “Mountain bike”, que sería su término en inglés. Esta bicicleta cuenta con una doble suspensión y se podría decir que representa el tipo de bicicleta más avanzado dentro del ciclismo del siglo XX, ya que proporciona la oportunidad de llegar a lugares que antiguamente hubieran sido inaccesibles con este vehículo.

Se podría decir que se caracteriza por unos componentes más resistentes a los impactos y por estar compuesta de un sistema de suspensión que puede ser simple o doble. Las cubiertas son de mayor grosor para absorber mejor las irregularidades que el terrero puede adquirir. Las ruedas suelen ir desde 24 a 29 pulgadas y los cuadros de la bicicleta suelen estar fabricados de aluminio.

Los diseños de esta bicicleta suelen ir desde una bicicleta completamente rígida y sin suspensión hasta una bicicleta que adquiere una suspensión doble o total, pasando por una suspensión simple delantera o doble sin pivote.

Entre las variantes o especializaciones que ha ido adquiriendo dicha bicicleta se pueden encontrar con la variante de conducción libre, la que tiene solo una velocidad, y otras como Trail, Down Hill o Cross country.



Ilustración 4-Bicicleta de montaña

Ahora que ya se conoce el tipo de bicicleta que resulta ser la bicicleta de montaña, se va a analizar la bicicleta de montaña con pedaleo asistido, que es la que va a ser objeto de estudio del presente proyecto.

Pero en primer lugar se debe tener en cuenta una pregunta, ¿Se sabe exactamente qué tipo de bicicleta es la que se va a tratar? Hoy en día, las bicicletas eléctricas pueden tener varias terminologías, a menudo bastante liosas y que merecen atención antes de entrar a un análisis más detallado. Con frecuencia cuesta ver la diferencia entre la asistencia al pedaleo, la asistencia activada con el pedaleo, pedelec o potenciada con el pedaleo. Las definiciones publicadas sobre las bicicletas eléctricas en el libro anual del Japan Cycle Press del último año establecieron finalmente un acuerdo.

Se podrían diferenciar con estos términos dos tipos de bicicletas:

-Pedelec. Este tipo de bicicleta es una bicicleta de pedaleo asistido. Para activar la asistencia al pedaleo es imprescindible que el ciclista mueva los pedales para activar la asistencia. La ayuda se suele comparar a tener viento de cola.

-Bicicleta eléctrica. Aquí se podría decir que en este tipo de bicicleta solo basta con girar el acelerador del manillar para activar la asistencia del motor. Es posible circular sin pedalear. Esto llega a tal punto que algunas de estas bicicletas son consideradas ciclomotores.

2.2. LEGISLACIÓN

En lo que se refiere al diseño de la bicicleta que se va a analizar, tiene que cumplir unas normas vigentes tanto de diseño como de circulación que se deben de tener en cuenta.

Para circular por la vía pública, las normas a seguir según las especificaciones técnicas del R.D. 2406/85 de 20 de noviembre, siendo modificado más tarde en el R.D. 82/1999 de 22 de enero son las siguientes:

-Autorización por parte del Ministerio de industria, Turismo y Comercio.

-Motor de potencia no superior a 250 W

-El motor solo debe activarse cuando se pedalea y debe dejar de actuar en el momento que se deja de pedalear.

-Peso inferior a 40 kg.

-A partir de 25 km/h, el motor deja de actuar.

-Autorización del ministro de Industria de homologación.

-Cumplir con las condiciones del Art.22 del Reglamento de Vehículos. Dicho artículo presenta para las bicicletas de pedaleo asistido, las cuales estamos estudiando, que no deben arrastrar ningún remolque o semirremolque. Además, para circular de noche o en condiciones meteorológicas adversas, deben de disponer de luz de posición delantera y trasera.

-El modelo de bicicleta de pedaleo asistido no se considerará ciclomotor, la bicicleta eléctrica sí.

Además, se aplicarán sobre la bicicleta con pedaleo asistido el siguiente reglamento:

R.D. 818/2009 de 8 de mayo	Reglamento General de conductores
R.D. 1507/2008 de 12 de septiembre	Reglamento del seguro de responsabilidad civil en la circulación de vehículos de motor
R.D. 8/2004 de 29 de octubre	Ley sobre responsabilidad civil y seguro en la circulación de vehículos de motor
R.D. 1428/2003 de 21 de noviembre	Reglamento General de circulación
R.D. 2822/98 de 23 de diciembre	Reglamento General de vehículos
R.D. 2002/24/CE de 18 de marzo de 2002	Homologación de vehículos de motor de 2 o 3 ruedas
ISO 4210:1996	Seguridad y rendimiento para montaje de bicicletas
Instrucción DGT 5 de julio de 2005	Normativa por la que se regulan los permisos de conducción

Tabla 1-Legislación para las bicicletas con pedaleo asistido. Fuente: Elaboración propia.

3. DISEÑO DEL PRODUCTO

En primer lugar, hay que tener en cuenta que el análisis de dicha bicicleta se dividirá en análisis de usuario y análisis del mercado. Se debe de tener en cuenta tanto las opiniones del cliente como las características del mercado en el que nos encontramos.

3.1. ANÁLISIS DEL MERCADO

3.1.1. ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA

Para comenzar con el análisis de competencia, deben de ser escogidas las bicicletas de la competencia, para luego ser explicadas al detalle y conocer en profundidad los nichos de mercado, que obligarán al proyecto a seguir unos rangos de diseño en cada uno de sus materiales. Estos productos del mercado deben seguir una línea similar a la que se busca al finalizar este análisis, es decir, una bicicleta eléctrica de montaña con unas condiciones de pedaleo asistido. Las bicicletas de la competencia seleccionadas para este proyecto serán las siguientes:

- NCM Moscow



Ilustración 5-Bicicleta NCM Moscow. Fuente: Movilidad urbana (2021)

- AMdirect 26



Ilustración 6-Bicicleta AM Direct 26. Fuente: Tubicicleta (2021)

- Bunao



Ilustración 7-Bicicleta Bunao. Fuente: Bicicletapara (2020).

- NCM Prague



Ilustración 8-Bicicleta NCM Prague. Fuente: Bicicletaelectricatop (2021.)

- Rockrider e-bike ST900



Ilustración 9-Bicicleta Rockrider e-Bike st 900. Fuente: Decathlon (2021).

- Trek Powerfly 5



Ilustración 10-Bicicleta Trek Powerfly 5. Fuente: Trekbikes (2021).

- City board e-Tui



Ilustración 11-Bicicleta City Board e-Tui. Fuente: Ficano. C.

- NCM Milano



Ilustración 12-Bicicleta NCM Milano. Fuente: Bicicletaselectricasstore (2021).

- Rockrider e-Bike ST 100



Ilustración 13-Bicicleta Rockrider e-Bike ST100. Fuente: Decathlon.

- GT-Force Current



Ilustración 14-Bicicleta GT Force-Current. Fuente: Gtbicycles (2021).

Teniendo en cuenta que el análisis de bicicletas actuales del mercado debe hacerse teniendo en cuenta todas las características de cada una de ellas, han sido escogidas 10 bicicletas que pueden resultar bastante distintas unas de otras, de manera que así el conocimiento del mercado de la bicicleta eléctrica de montaña será más amplio.

Ahora se va a realizar un análisis de las características de cada una de ella, teniendo en cuenta sus componentes y sus características:

	NCM MOSCOW	AM DIRECT 26	BUNAO	NCM PRAGUE	ST900	TREK	CITY BOARD E-TUI	NCM MILANO	ST100	GT FORCE
PESO	28 kg	20 kg	22 kg	25 kg	22,1 kg	23 kg	21 kg	25 kg	23 kg	25, 2 kg
CUADRO	Aluminio 6061	Aluminio 6061	Aluminio 6061	Aluminio 6061	Aluminio 6061	Aluminio Alpha	Aluminio 6061	Aluminio 6061	Aluminio 6061	Aluminio 6061
HORQUILLA	Suntour 27,5"	Acero al carbono 262	Aleación aluminio 28"	Suntour 26/27,5"	Rockshox JUDY	Rockshox Recon RL	Aluminio 31,5"	Sountour nex	Rockshox JUDY	Sountour zeron
BATERÍA	48V-13Ah	36V-13Ah	36V-8Ah	36V-13Ah	36V-14Ah	36V-14Ah	36V-10,4Ah	48V-16Ah	36V-10.5 Ah	36V-14Ah
CAMBIO	Shimano, 21 velocidades	Shimano, 21 velocidades	Shimano, 7 velocidades	Shimano, 21 velocidades	Shimano, 10 velocidades	SRAM SX Eagle, 12 velocidades	Shimano ALTUS 21 velocidades	Shimano Acera M360, 8 velocidades	Shimano, 8 velocidades	Shimano Deore M6000, 10 velocidades
MOTOR	Rueda trasera. 250 W	Rueda trasera. Sin escobillas. 250 W	Rueda trasera. 250 w	Rueda trasera. Sin escobillas. 250 w	Central. 250 w	Central. 250 w.	Rueda trasera. Sin escobillas. 250 W	Rueda trasera. Sin escobillas. 250 W	Rueda trasera. Sin escobillas. 250 W	Central. 250W
FRENOS	Disco mecánico tektro	Disco mecánico (delanteras y traseras)	Disco con sensor	Discos mecánicos tektro	hidráulicos TKD32	Disco hidráulico o Tektro HD-M275	Disco Tektro M300	Frenos de disco hidráulicos Tektro HD-E350	Disco-mecánicos Tektro TKD68	Shimano hidráulico o MT200
LLANTAS	27,5"-29"	26"	28"	29"	27,5"	27,5"-29"	27,5"	26-28"	27.5"	29"
EXTRAS	6 niveles de asistencia, hasta 6 km/h modo caminata	Incluye faro LED	Puede elegir modo PAS	Los botones de navegación de la pantalla se colocan cómodamente en el borde izquierdo y cerca de la mano	Modo potencia flexible	Consola Bosch purion	Portaobjetos trasero, cassette y caballete de aluminio	Modo múltiples tiempos de viaje	Bolsa de sillín, sillita infantil	Pocos extras reseñables

				izquierda						
PRECIO (euros)	1500	700-800	800	1000	2100	3300	910	1500	1000	4400

Tabla 2- Características competencia. Fuente: Elaboración propia.

- Se puede comprobar que el peso de la bicicleta varía entre 20 y 28 kg. Esto va a ser muy importante más adelante, ya que una vez realizada la matriz QFD se tendrá en cuenta la ligereza de la bicicleta en mayor o menor medida y se acercará más a un peso o a otro.
- El cuadro de todos los componentes es de Aluminio 6061. El aluminio es muy resistente a la corrosión, más ligero que otros materiales y de unas condiciones muy buenas para su elección de cara al cuadro.
- La horquilla elegida por las bicicletas de la competencia analizadas son de la marca Shimano o Rockshox.
- La batería de las bicicletas de la competencia analizadas varía entre 36 y 48 V. También se puede comprobar que se establecen en un rango entre 8 y 16 Ah. Se tendrá en cuenta de cara a la elección de los componentes.
- El cambio elegido por todas las bicicletas de la competencia es de la marca Shimano, ya que ofrece los mejores valores del mercado calidad-precio.
- Dentro del motor se distinguen dos partes dentro de la competencia: motor de rueda trasera sin escobillas o motor central. Dependiendo del tipo de bicicleta que se busque se elige uno u otro. Las bicicletas de gama más alta y más preparadas para la montaña eligen motor central ya que es más resistente y duradero, aunque más caro. Todos los motores de la competencia están establecidos para generar 250 W.
- En el apartado de los frenos también se distinguen dos apartados diferenciados: las bicicletas que usan freno de disco mecánico y las bicicletas que usan freno de disco hidráulico. Los frenos de disco hidráulicos son de mejor calidad que los anteriores, siendo más duraderos, aunque más caros.
- Las llantas de las bicicletas analizadas se establecen en unas medidas de entre 26 y 29”, dependiendo del uso de estas bicicletas. A mayores condiciones de montaña las medidas serán mayores.
- El precio final de las bicicletas varía entre 700 y 4400. Esto es debido a las condiciones de cada bicicleta. Las que llevan mejores componentes y para una gama más alta serán más caras que las que montan componentes de una gama más intermedia.

Conociendo ya estos datos sobre la competencia, se va a realizar un análisis paramétrico de los principales aspectos de la competencia, de cara a poder analizarlos más a fondo para poder comprenderlos.

3.1.2. ANÁLISIS PARAMÉTRICO

Con el objetivo de establecer un análisis más profundo acerca de las características de cada elemento de la competencia, se va a realizar un análisis paramétrico, que consiste en la comparación de dos parámetros de entre los analizados de la competencia, para observar su

tendencia y establecer unas conclusiones. Los parámetros que se van a relacionar para más tarde analizar son los siguientes:

- Precio-Peso

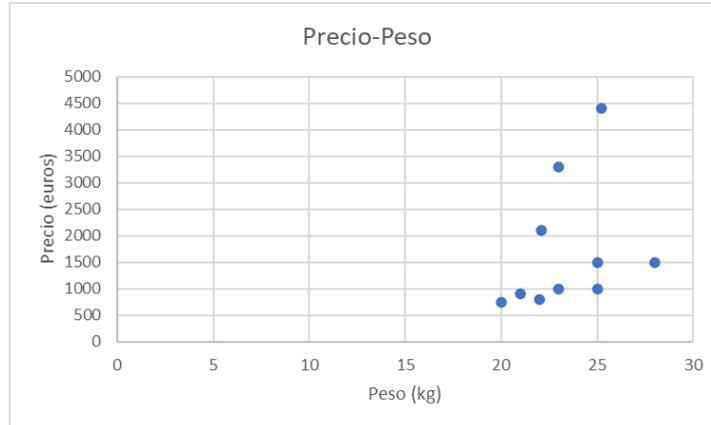


Ilustración 15-Relación Precio-Peso. Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que en este análisis no existe ningún tipo claro de tendencia entre los elementos analizados, ya que hay bicicletas como *GT Force Curent* que es más cara y ligera que *NCM Moscow*, que tiende a ser más pesada y más barata.

- Batería-Peso

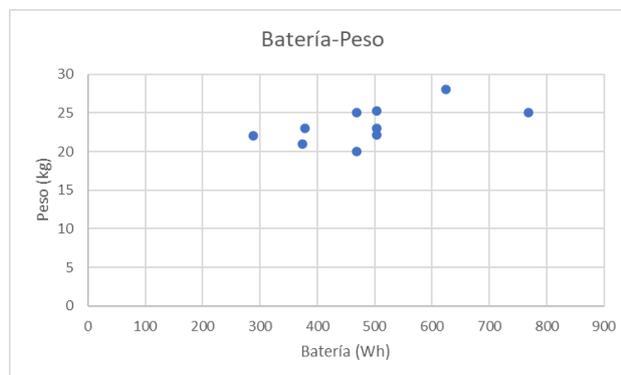


Ilustración 16-Relación Batería-Peso. Fuente: Elaboración propia

Como podía pasar con la gráfica anterior Precio-Peso, se puede comprobar como no hay una clara tendencia entre estos dos parámetros, con lo que no se podrán sacar conclusiones de cara a la elección final todavía.

- Motor-precio

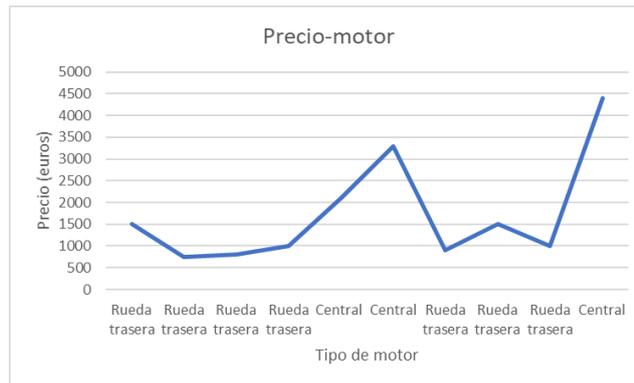


Ilustración 17-Relación precio-motor. Fuente. Elaboración propia.

Aquí se pueden comprobar algunas conclusiones. La primera es que las bicicletas con motor central son más caras que las bicicletas con motor en la rueda trasera, una clara tendencia que se puede comprobar en la gráfica. Esto puede hacer pensar que las bicicletas con motor central son de más calidad que las bicicletas con motor en rueda trasera. Como el diseño el cual se va a realizar es de bicicletas de alta gama, se necesitará un motor de alta gama.

- Precio-Frenos



Ilustración 18-Relación Precio-Frenos. Fuente: Elaboración propia.

Como pasaba anteriormente con el análisis “Precio-Motor”, se distingue claramente que las bicicletas de una gama más alta y que tienen un precio más elevado eligen tener bicicletas de freno hidráulico, además de motor central como ya se ha mencionado.

Como apunte extra, se puede comprobar que las bicicletas de más alta gama que montan motor central y freno de disco hidráulico, la horquilla elegida es de la marca “Rockshox”, mientras que, en las bicicletas de motor en rueda trasera, con freno de disco mecánico eligen la horquilla de la marca “Suntour”

3.2. CONOCIMIENTO DEL USUARIO

Para obtener la matriz QFD que dará forma a encontrar los componentes de la bicicleta, primero hay que realizar un exhaustivo análisis de usuario. Para comenzar con ello, se ha realizado una

encuesta al **Club ciclista de Teruel** con una serie de preguntas acerca de su salida en bicicleta y los hábitos que llevan a cabo con ella, además de la eventualidad con la que pueden salir, su tipo de bicicleta y varios aspectos similares. La encuesta ha sido diseñada por mi mediante la herramienta *Formularios de Google*. Más tarde ha sido informado uno de los integrantes de dicho club de esta encuesta, la ha publicado mediante la herramienta *Whatsapp* con el resto de los integrantes del club ciclista y ha sido respondida por el resto de las personas del club.

En total 214 personas han contestado esa encuesta, los cuales el 95% pertenecen a dicho club ciclista y el 5% restante asociados a dicho club que eventualmente cogen la bicicleta. Se puede decir que los resultados han sido especialmente satisfactorios y que van a proyectar una idea muy clara acerca de cómo dirigirnos al usuario a analizar. Los resultados que podemos divisar son los siguientes:

-En primer lugar, vamos a comprobar el género de los participantes. Se les da a elegir entre masculino y femenino, siendo este el resultado:

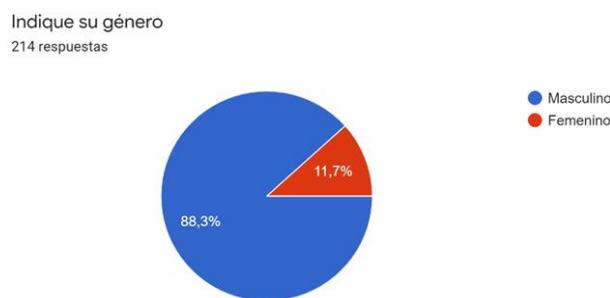


Ilustración 19-Género de los encuestados. Fuente. Elaboración propia.

Podemos comprobar que hay un número mucho mayor de participantes hombres que mujeres, resultado que va a resultar indiferente de cara al análisis final. No obstante, se pregunta para generar una idea acerca del tipo de usuario al que vamos a acercarnos con este proyecto.

La segunda de las preguntas de esta encuesta está enfocada a conocer cuál es la edad de los participantes. Los resultados obtenidos los siguientes:

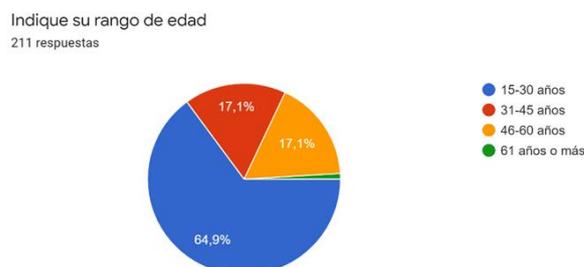


Ilustración 20-Rango de edad encuestados. Fuente. Elaboración propia.

Debido al hecho de que en el **Club ciclista de Teruel** los organizadores de eventos y los coordinadores son personas de una baja edad, los inscritos en ese club no superan en su mayoría los 30 años. Hay que destacar que no se ha permitido contestar a los menores de 15 años, por no tener todavía acceso a dicho club. Ya se conoce otro parámetro más acerca del usuario a analizar.

Saber la ocupación del usuario es importante, dado que siempre va a disponer de más tiempo para salir en bicicleta una persona cuya ocupación no le genere mucho tiempo a lo largo del día. Es por eso por lo que se ha generado el tercer punto de la encuesta: *Indique su ocupación actual*, siendo los resultados los siguientes:

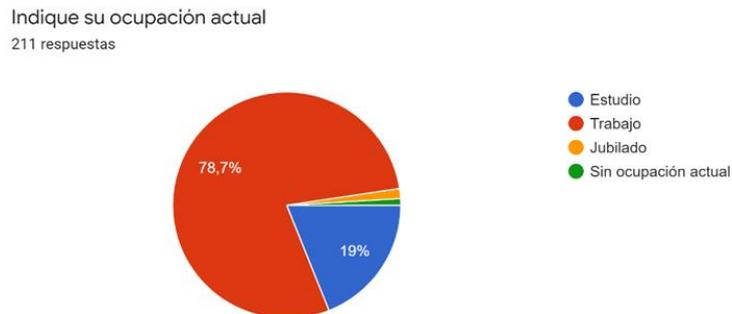


Ilustración 21-Ocupación encuestados. Fuente. Elaboración propia.

Se puede comprobar mediante el gráfico que la mayoría de las personas de este grupo, en concreto un 78,7% de personas está actualmente trabajando, lo que da a entender que puede estar utilizando la bicicleta como herramienta para acercarse a su puesto de trabajo. Por eso es importante saber si el usuario al cuál va dirigida esta encuesta disfruta yendo en bicicleta o por el contrario la utiliza porque es una herramienta útil para desplazarse de un sitio a otro. Lo que lleva a pensar en lanzar las siguientes preguntas: *¿Te gusta ir en bicicleta?*, *¿Para que suele ir usted en bicicleta?* Los resultados de la encuesta son los siguientes:

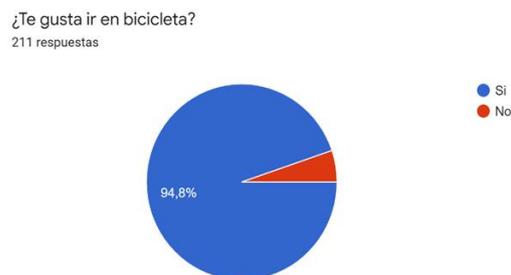


Ilustración 22- ¿Te gusta ir en bicicleta? Fuente. Elaboración propia.

¿Para que suele ir usted en bicicleta?
204 respuestas

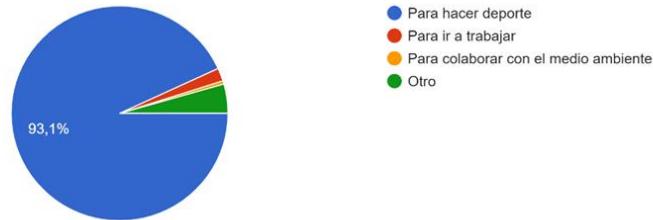


Ilustración 23- Labor de la bicicleta. Fuente. Elaboración propia.

Se puede comprobar que el 94,8% de los usuarios disfrutan yendo en bicicleta, con lo que estamos ante un perfil de usuario que utiliza la herramienta de la bicicleta como hobby antes que como herramienta, dato obvio dado que el grupo encuestado es el **Club ciclista de Teruel** y no personas aleatorias. También se puede comprobar que para trabajar prácticamente no se usa, lo que refuerza la teoría anterior de que la bicicleta es usada como hobby antes que como herramienta de transporte. Se debe saber que la gran mayoría de los encuestados vive en Teruel, que es una ciudad con muchos cambios de nivel y donde desplazarse en bicicleta puede suponer una capacidad física extra que no todo el mundo puede tener. Además, se puede llegar caminando a gran parte de los sitios de trabajo que hay en la ciudad. Todo ello hace que sea una herramienta poco utilizada para ir a trabajar.

Puede resultar útil saber cuánto sale con la bicicleta cada una de estas personas, dado que no va a conocer lo mismo de su bicicleta y de su preferencia de cara a un gusto u otro una persona que la usa con bastante frecuencia que alguien que la utilice una vez al año. Se pregunta *sobre la frecuencia de uso de la bicicleta* y los resultados obtenidos son los siguientes:

En caso de haber contestado que le gusta ir en bicicleta, ¿Cuántas veces la utiliza por semana?
200 respuestas

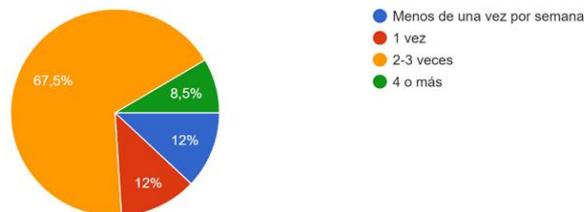


Ilustración 24-Utilización de la bicicleta por semana. Fuente. Elaboración propia.

Esta pregunta tiene varias interpretaciones. La primera de todas, al estar en su gran mayoría trabajando, es difícil ver gente que salga casi todos los días, como es evidente. Aun así, las personas encuestadas salen entre 2 y 3 veces por semana en su mayoría, dato muy alto teniendo en cuenta la ocupación de la mayoría y que servirá para saber que es una fuente fiable para analizar.

En el presente trabajo se va a escoger los mejores componentes para una bicicleta eléctrica de montaña. Es importante saber si el usuario que se dispone a comprar una bicicleta estaría dispuesto a comprar más modelos, lo que hace duplicar los beneficios de una posible venta, y saber el número de bicicletas de las cuales disponer para su venta. Se pregunta a los usuarios *el número de bicicletas que tiene en casa*:

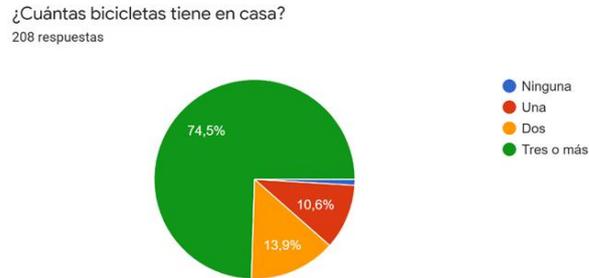


Ilustración 25- Número de bicicletas en casa. Fuente. Elaboración propia.

El resultado deja una lectura clara. La mayoría de los usuarios tienen varias bicicletas en casa. Por último, se pregunta sobre el *precio de la bicicleta* que el usuario tiene en posesión, para después conocer cuanto estaría el usuario dispuesto a gastarse. Esta pregunta hace que se pueda valorar cuál es el presupuesto para hacer dicha bicicleta.

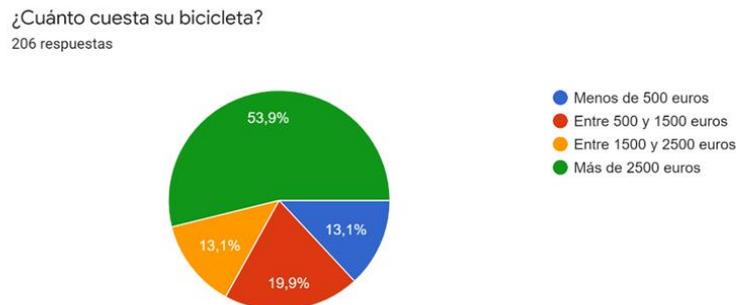


Ilustración 26-Coste de la bicicleta del usuario. Fuente. Elaboración propia.

Se puede comprobar que los usuarios prefieren gastarse una cantidad superior de dinero y tener mejores componentes.

En resumen, se concluiría que el usuario al cuál se va a analizar para después poder hacer la matriz QFD es en su gran mayoría un hombre, de entre 15 y 30 años, trabaja, le gusta ir en bicicleta, la utiliza para hacer deporte, sale entre 2 y 3 veces por semana, tiene 3 o más bicicletas en casa y sus bicicletas cuestan más de 2500 euros.

Conociendo todo esto, se va a empezar a profundizar en el análisis de usuario.

3.3. ANÁLISIS DE USUARIO

Se debe utilizar la metodología QFD para la realización de este proyecto. Se define como un diseño orientado en todo momento al usuario, adhiriendo su voz al proceso de diseño. Se podría definir también como una filosofía de diseño que mide la calidad del producto en función del grado de satisfacción del usuario que lo utiliza.

Será utilizada la herramienta de la casa de la calidad, que tiene como objetivo traducir las demandas de usuario en especificaciones técnicas definidas inequívocamente.

El primer objetivo de este análisis sería escoger las demandas de usuario con las que se va a trabajar de cara a hacer la matriz. Tras consultarlo con los usuarios del **Club ciclista de Teruel**, en concreto a través de uno de sus socios **Don Raúl López Juste**, que hizo de intermediario entre mí y dicho club tanto como para las primeras encuestas como para la elección de demandas, se llegó a la conclusión de que las demandas se dividirían en 6 principales apartados los cuales serán:

- Comodidad
- Seguridad
- Estética
- Funcionamiento
- Motor
- Extras

Decididos estos apartados como principales y antes de ubicar definitivamente las demandas de usuario, se realiza una pregunta entre los usuarios acerca de la *importancia* dentro del Club de estos parámetros. Se puede visualizar lo siguiente:

De los siguientes aspectos, ¿Cuál cree usted que es el más importante de una bicicleta eléctrica?
208 respuestas

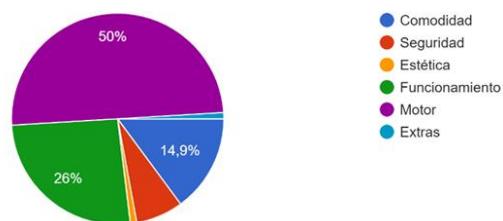


Ilustración 27-Aspectos bicicleta. Fuente. Elaboración propia.

El número de encuestados es similar al de la anterior encuesta, suficiente para orientar el camino hacia un buen análisis. Se puede observar cómo un 50% de los usuarios elige el motor como el elemento más importante de la bicicleta. El 26% de los usuarios elige el funcionamiento. Un 14,9% elige la comodidad por delante del resto. El 7,2% elige la seguridad, mientras que la estética y las extras sólo representan el 1% de los usuarios.

Se realiza de nuevo mediante **Don Raúl López Juste** una encuesta entre los usuarios del **Club ciclista de Teruel** para preguntar acerca de qué aspectos consideran ellos importantes dentro de cada apartado, escogiendo dichas demandas para el análisis de usuario. Para esta encuesta se eligen solo 10 representantes de dicho club. Las elegidas son las siguientes:

ASPECTOS	DEMANDAS
Comodidad	Comodidad del sillín
	Sillín ajustado a mi tamaño
	Amortiguación de mi peso
	Cambio de marchas fácil de utilizar
	Buena postura encima de la bicicleta
	Altura de manillar ajustable
	Fácil de transportar
	Capaz de adaptarse al terreno
	Fácil mantenimiento
	Batería fácil de cambiar
	Asistencia al pedaleo con buena salida
Seguridad	Fiabilidad de los frenos
	Fiabilidad del chasis
	Fiabilidad del manillar
	Resistencia de los neumáticos
	Horquilla firme
	Cadena resistente
	Resistencia a golpes
	Inoxidable
Resistente a mucho peso	
Estética	Ligereza
	Materiales de calidad
	Muchos accesorios
	Buena iluminación delantera y trasera
	Color atractivo
Funcionamiento	Variedad de velocidades
	Sencilla de reparar
	Larga duración
	Suavidad de las marchas
	Disponibilidad de suspensión trasera
Motor	Alta velocidad máxima
	Varios modos de potencia
	Batería de larga duración
	Potencia adecuada para el terreno
	Poco ruidosa
Extras	Buen servicio post-venta
	Sistema anti-robo
	Posibilidad de calcular pulsaciones, calorías o derivados

Tabla 3-Demandas de usuario. Fuente. Elaboración propia.

Cómo podemos comprobar, estas demandas van a ser analizadas para poder construir la matriz. Una vez elegidas las demandas, habiendo elegido solo a 10 personas para su elección, se vuelven a escoger a todas las personas del club para valorar del 1 al 5 la importancia que le dan a esa demanda, siendo el 1 nada importante y el 5 muy importante, para así poder realizar la importancia compuesta antes de empezar con la matriz. Se les enuncia de la siguiente manera: *Las siguientes preguntas son sólo para personas que habitualmente salen en bicicleta. Contestad del 1 al 5 cuánto importancia le dais a los siguientes aspectos, siendo el 1 el de menos importancia y el 5 el más importante. Esta pregunta es un ejemplo para que veáis cómo serán las respuestas. No la contestéis, empezad a contestar por la siguiente.*

Se ha realizado una media aritmética de todas las respuestas de cada demanda para saber la puntuación que se le puede otorgar de cara al análisis. Las respuestas al completo están en el anexo.

DEMANDAS	Puntuación
COMODIDAD DEL SILLÍN	3.29
SILLÍN AJUSTADO A MI TAMAÑO	2.89
AMORTIGUACIÓN DEL PESO	2.64
CAMBIO DE MARCHAS FÁCIL DE UTILIZAR	3.25
BUENA POSTURA ENCIMA DE LA BICICLETA	4.81
ALTURA DE MANILLAR AJUSTABLE	4.01
FÁCIL DE TRANSPORTAR	3.28
CAPAZ DE ADAPTARSE AL TERRENO	4.13
FÁCIL MANTENIMIENTO	3.58
BATERÍA FÁCIL DE CAMBIAR	4.01
ASISTENCIA AL PEDALEO CON BUENA SALIDA	3.02
FIABILIDAD DE LOS FRENOS	4.86
FIABILIDAD DEL CHASIS	4.79
FIABILIDAD DEL MANILLAR	4.24
RESISTENCIA DE LOS NEUMÁTICOS	4.17
HORQUILLA FIRME	4.54
CADENA RESISTENTE	4.62
RESISTENCIA A GOLPES	4.56
INOXIDABLE	4.56
RESISTENTE A MUCHO PESO	4.19
LIGEREZA	3.70
MATERIALES DE CALIDAD	4.72
MUCHOS ACCESORIOS	2.01
BUENA ILUMINACIÓN DELANTERA Y TRASERA	3.19
COLOR ATRACTIVO	3.90
VARIEDAD DE VELOCIDADES	3.63
SENCILLA DE REPARAR	4.20
LARGA DURACIÓN	4.20
SUAVIDAD DE LAS MARCHAS	4.62
DIPONIBILIDAD DE SUSPENSIÓN TRASERA	2.34
ALTA VELOCIDAD MÁXIMA	4.10
VARIOS MODOS DE POTENCIA	4.34
BATERÍA DE LARGA DURACIÓN	4.69
POTENCIA ADECUADA PARA EL TERRENO	4.53
POCO RUIDOSA	4.45
BUEN SERVICIO POST-VENTA	3.04

SISTEMA ANTIRROBO	2.18
POSIBILIDAD DE CALCULAR PULSACIONES, CALORÍAS O DERIVADOS	2.28

Tabla 4-Puntuaciones demandas usuario. Fuente. Elaboración propia.

La tabla del porcentaje de la importancia total de cada demanda quedaría efectuada de la siguiente manera, siendo el *Porcentaje sobre el aspecto* la importancia que tiene cada demanda dentro de su aspecto, y siendo *Porcentaje total* la importancia que tiene cada demanda sobre el total de todas las demandas.

ASPECTOS	PORCENTAJE TOTAL	NECESIDADES	PORCENTAJE SOBRE EL ASPECTO	IMPORTANCIA SOBRE EL TOTAL
COMODIDAD	14.9	COMODIDAD DEL SILLÍN	8.46	1.26
		SILLÍN AJUSTADO A MI TAMAÑO	7.51	1.12
		AMORTIGUACIÓN DEL PESO	6.83	1.02
		CAMBIO DE MARCHAS FÁCIL DE UTILIZAR	8.46	1.26
		BUENA POSTURA ENCIMA DE LA BICICLETA	12.49	1.86
		ALTURA DE MANILLAR AJUSTABLE	10.37	1.55
		FÁCIL DE TRANSPORTAR	8.52	1.27
		CAPAZ DE ADAPTARSE AL TERRENO	10.73	1.60
		FÁCIL MANTENIMIENTO	8.75	1.30
		BATERÍA FÁCIL DE CAMBIAR	9.97	1.49
		ASISTENCIA AL PEDALEO CON BUENA SALIDA	7.51	1.12
SEGURIDAD	7.2	FIABILIDAD DE LOS FRENOS	12.01	0.86
		FIABILIDAD DEL CHASIS	11.68	0.84
		FIABILIDAD DEL MANILLAR	10.55	0.76
		RESISTENCIA DE LOS NEUMÁTICOS	10.21	0.74
		HORQUILLA FIRME	11.23	0.81
		CADENA RESISTENTE	11.43	0.82
		RESISTENCIA A GOLPES	11.23	0.81
		INOXIDABLE	11.27	0.81
		RESISTENTE A MUCHO PESO	10.37	0.75
ESTÉTICA	1	LIGEREZA	20.99	0.21
		MATERIALES DE CALIDAD	26.91	0.26
		MUCHOS ACCESORIOS	11.43	0.11

		BUENA ILUMINACIÓN DELANTERA Y TRASERA	18.30	0.18
		COLOR ATRACTIVO	22.37	0.22
FUNCIONAMIENTO	26	VARIEDAD DE VELOCIDADES	20.13	5.23
		SENCILLA DE REPARAR	17.49	4.54
		LARGA DURACIÓN	23.39	6.08
		SUAVIDAD DE LAS MARCHAS	25.88	6.73
		DIPONIBILIDAD DE SUSPENSIÓN TRASERA	13.12	3.41
MOTOR	50	ALTA VELOCIDAD MÁXIMA	18.55	9.27
		VARIOS MODOS DE POTENCIA	19.76	9.88
		BATERÍA DE LARGA DURACIÓN	21.13	10.57
		POTENCIA ADECUADA PARA EL TERRENO	20.41	10.20
		POCO RUIDOSA	20.15	10.08
EXTRAS	1	BUEN SERVICIO POSTVENTA	42.28	0.42
		SISTEMA ANTIRROBO	28.16	0.28
		POSIBILIDAD DE CALCULAR PULSACIONES, CALORÍAS O DERIVADOS	29.56	0.30

Tabla 5-Cálculos de importancias. Fuente. Elaboración propia.

3.3.1. VALORACIÓN COMPETENCIA

Con el valor de la importancia ya calculado, ahora se va a buscar un valor promedio y un valor objetivo de cada una de las demandas.

El valor promedio se calculará a raíz del análisis de 11 bicicletas de la competencia. Una vez elegidas dichas bicicletas, y de nuevo con la ayuda del **Club ciclista de Teruel** como hasta ahora, se le va a pedir a 10 usuarios de dicho club ciclista (que serán los mismos que habían ayudado a generar las demandas) que puntúen del 1 al 5 (1 nada importante, 5 muy importante) cómo satisface cada una de las bicicletas de la competencia cada una de las demandas. Se procederá a sacar el valor medio de todas las bicicletas en cada una de las demandas, y ese será el valor que será calificado como promedio.

DEMANDA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	MEDIA TOTAL
COMODIDAD DEL SILLÍN	4	3	3	3	4	5	3	2	3	4	3
SILLÍN AJUSTABLE A MI TAMAÑO	4	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3

AMORTIGUACIÓN DE MI PESO	3	2	3	3	4	4	3	2	3	5	3
CAMBIO DE MARCHA FÁCIL DE UTILIZAR	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
BUENA POSTURA EN LA BICICLETA	4	3	4	4	4	4	4	3	3	5	4
ALTURA DE MANILLAR AJUSTABLE	4	3	3	4	5	4	4	3	3	4	4
FÁCIL DE TRANSPORTAR	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4
CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN AL TERRENO	5	4	4	4	5	5	4	3	3	5	4
FÁCIL MANTENIMIENTO	4	5	5	5	4	4	5	4	4	3	4
BATERÍA FÁCIL DE CAMBIAR	4	3	4	4	4	5	4	2	3	5	4
ASISTENCIA AL PEDALEO CON BUENA SALIDA	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
FIABILIDAD DE LOS FRENOS	5	3	5	5	5	5	5	4	4	5	5
FIABILIDAD DEL CHASIS	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
FIABILIDAD DEL MANILLAR	5	4	4	4	5	5	5	3	3	5	4
RESISTENCIA DE LOS NEUMÁTICOS	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
HORQUILLA FIRME	4	3	4	4	5	5	5	3	3	5	4
CADENA RESISTENTE	4	4	4	4	5	5	4	4	4	5	4
RESISTENCIA A GOLPES	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
INOXIDABLE	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
RESISTENTE A MUCHO PESO	4	3	4	4	5	5	4	4	3	5	4
QUE SEA LIGERA	2	3	2	2	4	3	1	5	4	3	3
QUE DISPONGA DE MATERIALES DE CALIDAD	3	3	3	3	4	4	4	2	2	5	3
QUE DISPONGA DE MUCHOS ACCESORIOS	2	2	2	2	2	3	3	2	2	3	2
BUENA ILUMINACIÓN	2	2	4	4	4	5	4	2	2	5	3

DELANTERA Y TRASERA											
COLOR	4	4	4	4	4	4	4	3	3	5	4
ATRACTIVO											
VARIEDAD DE VELOCIDADES	4	2	2	4	3	3	4	1	2	3	3
SENCILLA DE REPARAR	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
LARGA DURACIÓN	3	2	3	3	4	4	4	2	2	5	3
SUAVIDAD DE LAS MARCHAS	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4
DISPONIBILIDAD DE SUSPENSIÓN TRASERA	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ALTA VELOCIDAD MÁXIMA	4	4	4	4	5	5	5	4	4	5	4
VARIOS MODOS DE POTENCIA	4	3	4	4	5	4	4	3	3	5	4
BATERÍA DE LARGA DURACIÓN	4	4	4	4	5	5	5	4	4	5	4
POTENCIA DE MOTOR	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
ADECUADA PARA EL TERRENO											
POCO RUIDOSA	3	2	2	2	3	3	3	2	2	3	3
BUEN SERVICIO POST-VENTA	3	3	3	3	4	4	4	3	3	4	3
SISTEMA ANTIRROBO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
CALCULAR PULSACIONES O DERIVADOS	1	1	1	1	2	2	2	1	1	2	1

Tabla 6-Valores promedio competencia. Fuente. Elaboración propia.

Una vez conseguido el valor promedio en cada una de las demandas, se procede a calcular el valor objetivo de cada demanda. Dicho valor se calculará realizando un análisis entre los valores medios de la competencia y el valor medio de cada demanda puntuada por los usuarios efectuada anteriormente. Si el valor medio de las demandas puntuadas por los usuarios es superior al valor promedio, el valor objetivo de dicha demanda adoptará el valor medio de las demandas buscadas por los usuarios. Si ocurre lo contrario, el valor objetivo será el valor promedio de los productos de la competencia.

Con todo ello, y teniendo ya el valor conseguido del promedio y el objetivo de cada demanda, ya se puede proceder a realizar el ratio de mejora, que será la división del valor objetivo entre el

valor promedio. Los valores de cada uno de los apartados en cada demanda serían los siguientes:

DEMANDAS	PROMEDIO	OBJETIVO	RATIO DE MEJORA
COMODIDAD DEL SILLÍN	3	3	1
SILLÍN AJUSTADO A MI TAMAÑO	3	2	0.67
AMORTIGUACIÓN DEL PESO	3	2	0.67
CAMBIO DE MARCHAS FÁCIL DE UTILIZAR	4	3	0.75
BUENA POSTURA ENCIMA DE LA BICICLETA	4	5	1.25
ALTURA DE MANILLAR AJUSTABLE	4	4	1
FÁCIL DE TRANSPORTAR	4	4	1
CAPAZ DE ADAPTARSE AL TERRENO	4	4	1
FÁCIL MANTENIMIENTO	4	3	0.75
BATERÍA FÁCIL DE CAMBIAR	4	4	1
ASISTENCIA AL PEDALEO CON BUENA SALIDA	3	3	1
FIABILIDAD DE LOS FRENOS	5	5	1
FIABILIDAD DEL CHASIS	5	5	1
FIABILIDAD DEL MANILLAR	4	4	1
RESISTENCIA DE LOS NEUMÁTICOS	4	4	1
HORQUILLA FIRME	4	5	1.25
CADENA RESISTENTE	4	5	1.25
RESISTENCIA A GOLPES	4	5	1.25
INOXIDABLE	4	5	1.25
RESISTENTE A MUCHO PESO	4	5	1.25
LIGEREZA	3	3	1
MATERIALES DE CALIDAD	3	4	1.33
MUCHOS ACCESORIOS	2	2	1
BUENA ILUMINACIÓN DELANTERA Y TRASERA	3	3	1
COLOR ATRACTIVO	4	5	1.25
VARIEDAD DE VELOCIDADES	3	3	1
SENCILLA DE REPARAR	3	3	1
LARGA DURACIÓN	3	4	1.33
SUAVIDAD DE LAS MARCHAS	4	5	1.25
DIPONIBILIDAD DE SUSPENSIÓN TRASERA	3	3	1
ALTA VELOCIDAD MÁXIMA	4	5	1.25
VARIOS MODOS DE POTENCIA	4	5	1.25
BATERÍA DE LARGA DURACIÓN	4	5	1.25
POTENCIA ADECUADA PARA EL TERRENO	4	5	1.25
POCO RUIDOSA	3	4	1.33
BUEN SERVICIO POSTVENTA	3	2	0.66

SISTEMA ANTIRROBO	1	1	1
POSIBILIDAD DE CALCULAR PULSACIONES, CALORÍAS O DERIVADOS	1	1	1

Tabla 7-Cálculo ratio de mejora. Fuente. Elaboración propia.

3.3.2. CÁLCULO IMPORTANCIA COMPUESTA

Ahora que ya se han realizado los cálculos oportunos de importancia y ratio de mejora, se puede calcular la importancia compuesta de cada una de las demandas, que serían la multiplicación de la importancia de cada demanda sobre el total de todas las demandas por la ratio de mejora, para así obtener el valor que nos va a ser útil finalmente para operar una vez se haya realizado todos los cálculos oportunos referentes a la matriz QFD. El valor de la importancia compuesta en cada una de las demandas sería el siguiente:

DEMANDAS	IMPORTANCIA	RATIO DE MEJORA	IMPORTANCIA COMPUESTA
COMODIDAD DEL SILLÍN	1.26	1	1.26
SILLÍN AJUSTADO A MI TAMAÑO	1.12	0.67	0.75
AMORTIGUACIÓN DEL PESO	1.02	0.67	0.68
CAMBIO DE MARCHAS FÁCIL DE UTILIZAR	1.26	0.75	0.95
BUENA POSTURA ENCIMA DE LA BICICLETA	1.86	1.25	2.33
ALTURA DE MANILLAR AJUSTABLE	1.55	1	1.55
FÁCIL DE TRANSPORTAR	1.27	1	1.27
CAPAZ DE ADAPTARSE AL TERRENO	1.60	1	1.60
FÁCIL MANTENIMIENTO	1.30	0.75	0.98
BATERÍA FÁCIL DE CAMBIAR	1.49	1	1.49
ASISTENCIA AL PEDALEO CON BUENA SALIDA	1.12	1	1.12
FIABILIDAD DE LOS FRENOS	0.86	1	0.86
FIABILIDAD DEL CHASIS	0.84	1	0.84
FIABILIDAD DEL MANILLAR	0.76	1	0.76
RESISTENCIA DE LOS NEUMÁTICOS	0.74	1	0.74
HORQUILLA FIRME	0.81	1.25	1.01
CADENA RESISTENTE	0.82	1.25	1.03
RESISTENCIA A GOLPES	0.81	1.25	1.01
INOXIDABLE	0.81	1.25	1.01
RESISTENTE A MUCHO PESO	0.75	1.25	0.94
LIGEREZA	0.21	1	0.21
MATERIALES DE CALIDAD	0.26	1.33	0.35
MUCHOS ACCESORIOS	0.11	1	0.11

BUENA ILUMINACIÓN DELANTERA Y TRASERA	0.18	1	0.18
COLOR ATRACTIVO	0.22	1.25	0.28
VARIEDAD DE VELOCIDADES	5.23	1	5.23
SENCILLA DE REPARAR	4.54	1	14.54
LARGA DURACIÓN	6.08	1.33	8.09
SUAVIDAD DE LAS MARCHAS	6.73	1.25	8.41
DIPONIBILIDAD DE SUSPENSIÓN TRASERA	3.41	1	3.41
ALTA VELOCIDAD MÁXIMA	9.27	1.25	11.59
VARIOS MODOS DE POTENCIA	9.88	1.25	12.35
BATERÍA DE LARGA DURACIÓN	10.57	1.25	13.21
POTENCIA ADECUADA PARA EL TERRENO	10.20	1.25	12.75
POCO RUIDOSA	10.08	1.33	13.41
BUEN SERVICIO POSTVENTA	0.42	0.66	0.28
SISTEMA ANTIRROBO	0.28	1	0.28
POSIBILIDAD DE CALCULAR PULSACIONES, CALORÍAS O DERIVADOS	0.30	1	0.30

Tabla 8-Cálculo importancia compuesta. Fuente. Elaboración propia.

Con todos estos valores ya realizados, se puede realizar la matriz QFD.

3.4. MATRIZ QFD

Para comenzar a hacer el análisis de la matriz y poder continuar adecuadamente, tenemos que seleccionar una serie de parámetros para medir, que serán valorados en la matriz y son los encargados de satisfacer la necesidad del producto. Estos parámetros se denominan **COMOs**.

Los parámetros escogidos serán los siguientes:

- Peso
- Material del cuadro
- Material de la horquilla
- Material de la llanta
- Material sillín
- Tipo batería
- Tipo motor
- Extras
- Colores

- Autonomía
- Diámetro de la llanta
- Material cuadro
- Medidas sillín
- Medidas Manillar
- Frenos
- Cambio marchas
- Velocidad máxima

Ahora que se tiene los datos referentes a los **COMOs** para hacer la matriz, debemos de establecer la relación que estos parámetros van a tener con las demandas analizadas hasta el momento en el análisis de usuario. Esto va a significar el techo de la casa de la calidad y va a marcar los resultados del análisis de la matriz QFD. La relación entre parámetros que se va a establecer va a ser la siguiente:

-Relación poco significativa: 1 punto

-Relación media: 3 puntos

-Relación muy significativa: 9 puntos

Si no tuviese sentido la relación entre parámetros, la casilla se deja en blanco debido a que su relación nos ofrece poca información y entorpece el análisis.

La forma de operar será la siguiente: una vez tengamos el valor que nos ofrece la Matriz QFD en la relación entre parámetros, será multiplicado ese valor por la importancia compuesta de la demanda que coincida con el valor en la matriz, de manera que para obtener los valores finales se sumarán todos los valores que hemos tenido multiplicando la importancia compuesta por el valor relación de la matriz en cada uno de los **COMOs** y se hará una clasificación final, para saber el orden de prioridad de cara a elegir los componentes finales.

Con todo esto, se obtiene la siguiente Matriz QFD:

	PESO	MATERIAL DEL CUADRO	MATERIAL HORQUILLA	MATERIAL LLANTA	MATERIAL SILLÍN	TIPO BATERÍA	TIPO MOTOR	EXTRAS	COLORES	AUTONOMÍA	DIÁMETRO LLANTA	MEDIDAS CUADRO	MEDIDAS SILLÍN	MEDIDAS MANILLAR	FRENOS	CAMBIO DE MARCHAS	VELOCIDAD MÁXIMA	IMPORTANCIA COMP.	
COMODIDAD DEL SILLÍN	1				9								9						1.26
SILLÍN AJUSTADO A MI TAMAÑO					9								9						0.75

AMORTIGUACIÓN DEL PESO	9	1	9	3	3					1	1						0.68
CAMBIO DE MARCHAS FÁCIL DE UTILIZAR															9		0.95
BUENA POSTURA ENCIMA DE LA BICICLETA	9				3						3	9	3				2.33
ALTURA DE MANILLAR AJUSTABLE													9				1.55
FÁCIL DE TRANSPORTAR	9	3	1	1	1	1				3	3	3	3				1.27
CAPAZ DE ADAPTARSE AL TERRENO				1		3	3			1	1			1		1	1.60
FÁCIL MANTENIMIENTO	1	1	1	1		3	3			3	3			3			0.98
BATERÍA FÁCIL DE CAMBIAR						9									1		1.49
ASISTENCIA AL PEDALEO CON BUENA SALIDA						9	9							1	1		1.12
FIABILIDAD DE LOS FRENOS	1													9			0.86
FIABILIDAD DEL CHASIS	3	9									9						0.84
FIABILIDAD DEL MANILLAR	1												9				0.76
RESISTENCIA DE LOS NEUMÁTICOS	3			9						9				3		1	0.74
HORQUILLA FIRME	1	3	9	1						1	1						1.01
CADENA RESISTENTE	1	1	1								1				1	1	1.03
RESISTENCIA A GOLPES		9	3	3	1	1	1				3	1	1	1		1	1.01
INOXIDABLE		9		3													1.01
RESISTENTE A MUCHO PESO	9	3	1	1		1	1				3			1		3	0.94
LIGEREZA	9	9	3	3	3	3	3			1	9	1	1		1	3	0.21
MATERIALES DE CALIDAD	9	9	3	3	3	1	1										0.35
MUCHOS ACCESORIOS								9	9								0.11
BUENA ILUMINACIÓN DELANTERA Y TRASERA								3									0.18
COLOR ATRACTIVO								9	9								0.28
VARIEDAD DE VELOCIDADES						1	1								9	9	5.23
SENCILLA DE REPARAR	1	1	1	1		1	1			1	3			1			14.54
LARGA DURACIÓN	1	1	1	1		3	3			9	1			3			8.09
SUAVIDAD DE LAS MARCHAS	1					1		1							9		8.41
DIPONIBILIDAD DE SUSPENSIÓN TRASERA	1			1						1							3.41
ALTA VELOCIDAD MÁXIMA	3	1	1	1		9	9			1	1	1				9	11.59

VARIOS MODOS DE POTENCIA						9	9	1								1	3	12.35
BATERÍA DE LARGA DURACIÓN	1					9				9								13.21
POTENCIA ADECUADA PARA EL TERRENO	3			1		9	9								1		3	12.75
POCO RUIDOSA	3	1	1	1		3	3					1			1			13.41
BUEN SERVICIO POSTVENTA																		0.28
SISTEMA ANTIRROBO	1							9										0.28
CALCULAR PULSACIONES, CALORÍAS O DERIVADOS								9										0.30

Tabla 9-Matriz QFD. Fuente. Elaboración propia.

Con la Matriz ya efectuada y los cálculos de la puntuación total a efectuar explicados anteriormente, las puntuaciones totales serán las siguientes:

PARÁMETRO	PUNTUACIÓN
Peso	223.85
Material cuadro	90.76
Material horquilla	71.77
Material llanta	86.03
Material sillín	31.08
Tipo batería	577.21
Tipo motor	442.38
Extras	30.03
Colores	3.51
Autonomía	203.29
Diámetro llanta	54.54
Medidas cuadro	101.98
Medidas sillín	44.09
Medidas manillar	32.81
Frenos	82.54
Cambio de marchas	147.51
Velocidad máxima	234.51

Tabla 10-Puntuación parámetros. Fuente. Elaboración propia.

Una vez ordenados por puntuación todos los valores que nos ha ofrecido el análisis, se obtiene el siguiente orden de preferencia:

PARÁMETRO	PUNTUACIÓN
Tipo batería	577.21
Tipo motor	442.38
Velocidad máxima	234.51
Peso	223.85
Autonomía	203.29

Cambio de marchas	147.51
Medidas cuadro	101.98
Material del cuadro	90.76
Material llanta	86.03
Frenos	82.54
Material horquilla	71.77
Diámetro llanta	54.54
Medidas sillín	44.09
Medidas manillar	32.81
Material sillín	31.08
Extras	30.03
Colores	3.51

Tabla 11-Puntuación Matriz QFD ordenada. Fuente. Elaboración propia.

Una vez ordenada la puntuación y establecido el orden de prioridades, ya se puede ejecutar la parte final de La Casa de La Calidad, que consiste en establecer unos parámetros técnicos definidos antes de la elección de componentes.

3.5. PARÁMETROS TÉCNICOS

Se va a analizar la parte final de la Casa de la Calidad, que consiste en la definición de los parámetros técnicos finales. Con todo lo que se ha analizado hasta ahora tanto del mercado y todos los parámetros de la competencia como del usuario para realizar la Matriz QFD final debería ser suficiente para marcar unos parámetros fijos y así buscar los componentes adecuados. Los parámetros técnicos elegidos son los siguientes:

- **Batería:** se conoce por medio del análisis de mercado que la batería que usan las principales bicicletas de la competencia varía entre 36 y 48 V. Además, También se conoce que los valores en los que se establecen las bicicletas de la competencia varían entre 8 y 16 Ah. Por medio del análisis de usuario se ha llegado a la conclusión de que el parámetro mejor valorado al finalizar la Matriz QFD es el tipo de batería a seleccionar. Con todos estos datos, se seleccionará una batería que sea capaz de generar 48 V y que se establezca en 15-16 Ah.
- **Motor.** Se ha establecido mediante el análisis de mercado que el motor central es el que tiene las mejores condiciones de cara a diseñar una bicicleta de alta gama, además de ser el elegido para las bicicletas de montaña de alto rendimiento. Una vez concluido el análisis de usuario se comprueba que el motor es un parámetro muy importante de cara a la elección de la bicicleta. Se ha podido comprobar que, por legislación, el motor debe generar una potencia máxima de 250 W, parámetro que utilizan todas las bicicletas de la competencia. Por todo ello, el motor seleccionado para la bicicleta será un motor central que genere 250 W.
- **Cambio.** Se ha podido ver en el análisis de mercado que los productos de la competencia varían en su cambio de marchas entre 7 y 21 velocidades. También se ha podido comprobar que las bicicletas que montan motor central suelen establecerse entre 10 y 12 velocidades en su cambio de marchas. Además, todas las bicicletas de la competencia montan la marca Shimano. Se debe tener en cuenta en la elección de

parámetros técnicos que no sobrepase la suma del peso de los componentes un determinado peso final. Por todo ello, y después de realizar el análisis de la Matriz QFD, se ha podido comprobar como la elección del cambio de marchas es importante, así que se elegirá un cambio de la marca Shimano, de 11 velocidades, siendo este cambio adecuado para una bicicleta de alta gama.

- Cuadro. Se ha podido comprobar mediante el análisis de mercado que el montaje del cuadro del material “Aluminio 6061” es un nicho de mercado, que va compuesto en todas las bicicletas de la competencia. Se elegirá un cuadro con las condiciones ideales para el alta de gama de montaña, y que además encaje con el resto de los componentes, sin olvidarse del peso, que sigue siendo de vital importancia.
- Frenos. Se ha comprobado mediante el análisis de mercado que los frenos utilizados son mayoritariamente los de disco mecánicos y los de disco hidráulicos. Además, se ha establecido que para las bicicletas que llevaban motor central y eran de unas condiciones mejores para la montaña los mejores frenos eran los hidráulicos. Como mediante el análisis de la Matriz QFD se ha establecido que el motor era el segundo parámetro más relevante y se ha seleccionado un motor central, se seleccionarán unos frenos de disco hidráulicos. Estos frenos adaptarán a la bicicleta una mayor seguridad, además de ser de una duración mayor.
- Llantas. Se buscarán unas llantas que se adapten al cuadro elegido, además de tener compatibilidad con los frenos establecidos, ser ligeras debido al importante factor del peso y con unas condiciones ideales para la montaña. Tras el análisis de mercado se ha podido comprobar que los diámetros elegidos estarán en el rango de 26 a 29”. Como se ha seleccionado unos frenos hidráulicos y un motor central, el diámetro que mejor se ajusta a estas condiciones es 27,5”, ya que de cara al ajuste de piezas es la mejor encajada, además ejercer las condiciones de estabilidad óptimas para la conducción. El material será aluminio, ya que es el más ligero con las mejores propiedades, de cara buscar el mínimo peso.
- Ruedas. Se seleccionarán unos neumáticos acordes a las llantas elegidas, y que además se adapten perfectamente a las condiciones de montaña establecidas. Con todo ello, se elegirá unas ruedas de 27,5” y de MTB, ideales para las condiciones acordadas hasta el momento.
- Horquilla. Tras las condiciones establecidas hasta el momento se busca una horquilla que se acople perfectamente con el cuadro, las llantas y los frenos seleccionados hasta ahora. Además, se busca que mantenga una resistencia y durabilidad buena para montaña, además de ser ligera. Por lo comprobado tras el análisis de mercado, la horquilla que mejor se ajustaba a las condiciones hasta el momento establecidas es la horquilla de la marca “Rockshox” de 27,5”, que se adapta al motor central, frenos hidráulicos y llantas de 27,5”.
- Manillar. Se busca un manillar que sea resistente, pero a su vez ligero, y que se adapte a las condiciones de cuadro y horquilla seleccionadas. Por lo tanto, se buscará un manillar de aleación de aluminio, que es un material resistente y ligero. Se opta por un manillar de 31,8 mm de diámetro, perfecto para montaña.
- Plato y bielas. Se seleccionarán de manera que encajen con el cambio de marchas seleccionado, y que aporten ligereza y resistencia. El kit perfecto tendrá 11 velocidades, y un peso inferior a 1 Kg.
- Cadena. Como se ha mencionado de cara a la elección de plato y bielas, se busca una cadena que se adapte perfectamente al cambio. Irá en el mismo pack que el plato y la biela, para un correcto encaje. Se seleccionará de MTB, para tener unas condiciones ideales para la montaña.

- Pedales. Se elegirán los que mejor se ajusten a todo el pack anterior. También se buscará su ligereza y su adaptación la montaña.
- Tija del sillín. La tija del sillín será escogida dependiendo de las medidas que tenga nuestro cuadro, en el mismo pack para un correcto ajuste. El sillín se ajustará ala tija, además de ser cómodo para la montaña, con lo que será elegido de fibra. Además, deberá ser ligero.
- Potencia. Se adaptará a las medidas de manillar y horquilla, siendo el mismo diámetro que ambas. En el ajuste con la horquilla deberá tener un diámetro de 27,5”, mientras que en el ajuste con el manillar tendrá un diámetro de 31,8mm.

3.6. ELECCIÓN DE COMPONENTES

Después de la selección de parámetros técnicos, solo queda buscar unos componentes con esas condiciones. Serán los siguientes:

- **BATERÍA:** la batería elegida que cumple las condiciones establecidas en los parámetros técnicos es *Batería 48V Down Tube (tipo botellero)*. Además de cumplir con todas las condiciones establecidas, la autonomía que se podría alcanzar sería de 210 km, muy por encima de los valores de la competencia. Entre las baterías seleccionables con esas capacidades, no es de la más pesadas, con lo que de cara a la ligereza de la bicicleta no es la óptima pero tampoco excesivamente perjudicial. Además, el precio es inferior a otras de sus mismas características.

Voltaje	48 V
Capacidad	17Ah
Autonomía	210 km
Celdas	Panasonic
Valor del motor ideal	250 W
Medidas	36.5 x 9 x 10.5 cm
Peso	4,1 kg
Ciclo de carga	1000
Precio	339,95 euros

Tabla 12- Características batería seleccionada. Fuente. Elaboración propia.



Ilustración 28- Batería seleccionada. Fuente: Bikeanalytics.

- **MOTOR:** el motor escogido será *AJDGL Torque Sensored Mid Drive DIY Ebike*, ya que ofrece unas características de 250 w y conectado a 48 v, lo que se necesitaba para la bicicleta. Este motor es más barato que el resto de los fabricantes y ofrece un peso de 6,5 kg, un peso que podría resultar excesivo pero que teniendo en cuenta que ofrece todo el kit, el peso del motor únicamente resulta ser 3,5 Kg, no muy elevado.

Voltaje	48 V
Potencia	250 W
Velocidad máxima	25 km/h
Par máximo	80 Nm
Peso kit completo	6,5 kg
Longitud inferior del soporte	68/73 mm
Precio	812,72 euros
Componentes extra	Pantalla x1 Acelerador de pulgar x1 1 a 2 cables x1 par Sensor de velocidad x1 Manivela x1 par Cable de extensión de línea de luz x1 Herramienta de instalación y brida para cables

Tabla 13- Características motor seleccionado. Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 29- Motor seleccionado. Fuente: Amazon.

- **CAMBIO DE MARCHAS:** Con las condiciones establecidas, se seleccionará el cambio *Shimano XTR RD-M9000 Desviador trasero 11 Velocidades, negro (2021)*. Las características principales de este cambio de marchas podrían ser la alta protección ante golpes, la suavidad frente a otros tipos de cambio y además su ligereza, que era lo que más se buscaba.

Aplicación	MTB
Número de marchas	11 velocidades
Mecanismo de control	Longitud media, largo

Capacidad del desviador trasero	Capacidad total: 37 Dientes Max. Diferencia delante: 10 Dientes Piñón más grande máx.: 46 Dientes Piñón más grande mín.: 40 Dientes Máx. piñón más pequeño: 11 Dientes Piñón mín. más pequeño: 11 Dientes
Capacidad del desviador trasero largo	Capacidad total: 45 Dientes Max. Diferencia delante: 18 Dientes Piñón más grande máx.: 46 Dientes Piñón más grande mín.: 40 Dientes Máx. piñón más pequeño: 11 Dientes Piñón mín. más pequeño: 11 Dientes
Tipo de montaje	Montaje en el cuadro
Peso	224 gramos
Género	Unisex
Año del modelo	2021
Precio	220 euros

Tabla 14- Características cambio seleccionado. Fuente. Elaboración propia.



Ilustración 30- Cambio seleccionado. Fuente. Bikester

- CUADRO: El cuadro elegido será *DARTMOOR Primal Cuadro 27,5"*, azul. Este cuadro es ideal para un viaje de montaña, que es lo que se buscaba. Está fabricado para un tamaño de rueda de 27,5", dato que se deberá tener en cuenta de cara a elegir el tipo de llanta y neumático. Comparado con lo de su competencia no es un cuadro pesado. Sus características son las siguientes:

Aplicación	MTB
Tamaño de la rueda	27,5"
Tipo	Rígida
Material	Aluminio 6061
Anchura del amortiguador	148 mm
Diámetro del eje	12 mm
Dimensión del tubo de dirección	Cónico de 1 1/8 a 1,5 pulgadas
Caja del pedalier	73 mm

Dimensiones de la tija del sillín	30,9 mm
Recorrido de la suspensión	130-160
Peso	2,38 kg
Tipo rodamiento interior	Euro BB
Eje pedalier estándar	BSA
Precio	319 euros

Tabla 15- Características cuadro seleccionado. Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 31- Cuadro seleccionado. Fuente: Bikester

- **FRENOS:** los frenos seleccionados son los *Magura MT5e Frenos de disco HIGO delantero/trasero*. Las razones son muchas. Primero de todo, es la mejora número 1 para las e-bikes y las rápidas S-pedelegs. También cabe destacar que son ideales para alta montaña, además de disponer de la mejor tecnología y un precio accesible. Resultan más ligeros que otros disponibles y eso puede suponer una gran ventaja para el peso final.

Aplicación	MTB
Tipo	Con palanca de freno
Modelo	Trasera
Técnica de frenos	Hidráulico
Diseñado para e-bikes	Si
Longitud de maneta de freno	3 dedos
Longitud del cable delantero	220 cm
Longitud del cable trasero	220 cm
Líquido de frenos	Aceite mineral
Materiales	Mango de Carbotecture, alicates de aluminio, palanca: aluminio ligero
Peso	380 gramos
Longitud del cable de control	150 mm
Pinza de freno	4 pistones, forjada con Banjo
Precio	130 euros

Tabla 16- Características frenos seleccionados. Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 32-Frenos seleccionados. Fuente: Bikester

- **LLANTAS:** Las elegidas son *DT Swiss XR 361 Llanta 27,5" Asimétrico, negro*. Son ideales para montaña, se complementan bien con los frenos hidráulicos, no son pesadas y además cumplen con las medidas específicas que se estaban buscando.

Aplicación	MTB
Diseño de llantas	Cámara hueca
Material	Aluminio
Características equipamiento	Tubeless Ready
Tamaño de llantas compatible	27,5"
Adecuado para frenos de disco	Sí
Número de radios	28
Anchura exterior	26 mm
Anchura interior	22,5 mm
Tipo de cubiertas	Con alambre
Peso	390 gramos
Peso máximo del sistema	110 kg
Diámetro de VentilPerforación	6,5 mm
Unión llanta	Soldada
Precio	70 euros

Tabla 17- Características llantas seleccionadas. Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 33-Llantas seleccionadas. Fuente: Bikester

- **RUEDAS:** las ruedas seleccionadas para la bicicleta tienen que ir acorde con las llantas. Seleccionaremos las *Cubierta de MTB Maxxis Beaver EXO Tubeless Ready plegable negro*, que son las que más se ajustan a lo que buscamos.

Uso	MTB
Color	Negro
Tamaño	27,5"x2
Tipo	Tubeless Ready
Aro	Flexible
Presión	60 PSI
Peso	570 gramos
Precio	32, 95 euros

Tabla 18- Características ruedas seleccionadas. Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 34- Ruedas seleccionadas. Fuente: Bikeshop.

- **HORQUILLA:** De entre las analizadas, destaca por su relación calidad-precio la *HORQUILLA BICICLETA ROCKSHOX MTB XC30 27,5" 120 MM 1"1/8 NEGRO BRILLANTE* sería la adecuada. El precio no es excesivamente elevado. Se dispondría de la opción de coger horquillas ligeramente más ligeras, pero no se adecuarían tan bien a la composición como la horquilla escogida. Además, es de la marca *Rockshox*, que ya se ha visto que era la más fiable para estas condiciones.

Recorrido	120 mm
Pivote recto	1"1/8
Frenado	Disco 220 mm
Estríbo estándar	PM
Eje de rueda	9x100 mm
Bloqueo	Sí
Tipo de amortiguación	Turnkey
Ajuste del rebote	Sí
Resorte	Acero helicoidal
Offset	42 mm (27,5")

Peso	2,53 kg
Ancho máximo del neumático	62 mm
Altura del eje en la te	510 mm
Composición	25% acero-30% aluminio - 45% magnesio
Precio	150 euros

Tabla 19- Características horquilla seleccionada. Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 35- Horquilla seleccionada. Fuente: Decathlon

- **MANILLAR:** Se escoge el *Wake Mountain Bike Manillar Ancho MTB Barras Elevadoras 31.8 MM*, por su ligereza y sus condiciones resistentes para aguantar golpes en la montaña.

Material	Aleación de aluminio
Ancho	720/740/780 mm
Diámetro	31.8 mm
Color	Rojo-azul-negro-amarillo
Peso	0,483 kg
Precio	28 euros

Tabla 20- Características manillar seleccionado. Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 36- Manillar seleccionado. Fuente: Amazon

- **PLATOS Y BIELAS:** Se elige el kit *Pedalier 11V SHIMANO XTR XC FC-M9000 26/36*, que se adapta perfectamente al resto de componentes.

Bash	No
Dientes	26/36
Entreje de los platos	96/64 mm
Longitud de la biela	170 mm
Número de platos	Doble
Tipo eje	Pasante
Velocidades	11
Peso	0,64 kg
Precio	288 euros

Tabla 21- Características kit plato y bielas seleccionado. Fuente. Elaboración propia.



Ilustración 37- Kit plato y bielas seleccionado. Fuente: Bikeshop.

- CADENA: se escoge una cadena acorde al plato y a las bielas seleccionada, y por lo tanto compatible también con el cambio de marchas seleccionado. La ideal es *Shimano Cadena XTR / Dura Ace / E-Bike Quick-Link CN-HG901-11 11 velocidades*.

Campo de aplicación	MTB, e-Bike
Transmisiones	11 velocidades
Número de eslabones	116
Tipo de cierre	Cierre de cadena
Tipo de remache	Revestimiento de cromo, hueco
Direccional	Sí
Material	Acero
Peso	247 gramos
Precio	38,63 euros

Tabla 22- Características cadena seleccionada. Fuente. Elaboración propia.



Ilustración 38-Cadena seleccionada. Fuente: Bikeshop.

- **PEDALES:** se escogerán pedales acordes a las bielas, el plato, la cadena y el cambio seleccionados hasta el momento. Es por eso que la mejor opción es *Shimano Pedales XTR XC M9100 SPD*, ya que encaja perfectamente con el kit.

Uso	XC y CX
Eje	55 mm
Peso	310 gramos
Precio	124 euros

Tabla 23-Características pedales seleccionados. Fuente. Elaboración propia.



Ilustración 39-Pedales seleccionados. Fuente: Bikeinn.

- **TIJA DEL SILLÍN:** será seleccionada de manera que encaje perfectamente con el cuadro seleccionado. La mejor tija para este cuadro es *DARTMOOR fusión Tija de sillín Ø27,2mm*, negro, totalmente accesible al cuadro anterior.

Material	Aluminio 6061
Uso	BMX
Diseño	Pivotal, sin suspensión, sin retroceso
Diámetro	27,2 mm
Longitud	200 mm
Peso	140 gramos
Precio	20 euros

Tabla 24- Características tija seleccionada. Fuente. Elaboración propia.



Ilustración 40- Tija del sillín seleccionada. Fuente. Bikester

- SILLÍN: El elegido es *Dianhai Asiento de Bicicleta Profesional sillín de Bicicleta*. Cumple con las medidas de la tija, es cómodo y apto para la montaña.

Color	Negro
Dimensiones del paquete	23,6 x 15,8 x 5,5 cm
Peso	220 gramos
Precio	35 euros

Tabla 25- Características sillín seleccionado. Fuente. Elaboración propia.



Ilustración 41- Sillín seleccionado. Fuente: Amazon.

- POTENCIA: El componente elegido es *ROCKRIDER POTENCIA BICICLETA BTT 1"1/8 AHEAD 31,8*. Se adapta perfectamente al manillar y horquilla, además de ser barato y no muy pesado.

Pivote de horquilla	1" 1/8
Diámetro de manillar	31,8 mm
Inclinación	De 6° a 9° según la longitud
Longitud	60/70/80/90 mm
Material	Aluminio

Peso	165 gramos
Precio	15 euros

Tabla 26-Características potencia seleccionada. Fuente. Elaboración propia.



Ilustración 42-Potencia seleccionada. Fuente: Decathlon.

- PESO TOTAL. Una vez ya analizados todos los componentes, se analiza el peso total al finalizar. Los resultados son los siguientes:

Batería	4,1 kg
Kit Motor	6,5 kg
Cambio de marchas	0,224 kg
Cuadro	2,38 kg
Frenos	0,38 kg
Llantas	0,11 kg
Ruedas	0,37 kg
Horquilla	2,53 kg
Manillar	0,483 kg
Plato y bielas	0,64 kg
Cadena	0,247 kg
Pedales	0,31 kg
Tija	0,14 kg
Sillín	0,22 kg
Potencia	0,165 kg
Total	18,8 kg

Tabla 27-Peso total componentes. Fuente. Elaboración propia.

Como se puede comprobar, el peso de la bicicleta es más bajo que el resto de los productos de la competencia. Así pues, se ha cumplido con los objetivos establecidos en cada componente respetando el peso de la bicicleta, que destacará por su ligereza, conservando sus altas capacidades.

4. SAP

4.1. INTRODUCCIÓN A SAP

Ahora que se ha finalizado la parte referida al diseño de la bicicleta, se procede a ejecutar el programa que se va a utilizar en este Proyecto de Fin de Grado. Se va a utilizar para ello la herramienta SAP Business Suite, que es un paquete de aplicaciones de software empresarial de extremo a extremo que integran datos, procesos y funciones para áreas importantes como finanzas, ventas y recursos humanos, así como funciones centradas en la industria. Este software está dividido en 5 subgrupos:

- **SAP ERP**
ERP son las siglas en inglés de "planificación de recursos empresariales". La forma más sencilla de definir ERP es pensar en todos los procesos centrales necesarios para operar una empresa: finanzas, RR. HH., manufactura, cadena de suministro, servicios, compras y otros. Esta herramienta integra estos procesos en un solo sistema. Este va a ser el software utilizado en este Trabajo de Fin de grado.
- **SAP CRM**
SAP CRM (Customer Relationship Management) es un componente clave de SAP Business Suite y se usa no sólo para cumplir los objetivos a corto plazo de una organización, sino que también ayuda a reducir los costes y a aumentar la capacidad de toma de decisiones mediante la definición de un enfoque futuro.
- **SAP SRM**
SAP Supplier Relationship Management (SRM) brinda soporte al proceso de compra electrónica, desde la selección del producto o definición del servicio hasta el pago, incluyendo la evaluación de desempeño de los proveedores. Podrá automatizar, simplificar y centralizar su proceso de compra, haciendo cumplir los contratos, políticas de compra y mejorando la gestión general de gastos.
- **SAP SCM**
SAP SCM es una herramienta proporcionada por SAP AG para gestionar el proceso de la cadena de suministro de una organización. SCM ayuda en la planificación, la creación de redes y la ejecución de todas las actividades relacionadas con la cadena de suministro de una organización. La mayoría de las organizaciones líderes en todo el mundo utilizan SAP SCM como una herramienta para lograr una gestión fluida y eficaz de sus cadenas de suministro, logrando así una ventaja competitiva en el mercado.
- **SAP PLM**
Las aplicaciones de SAP Product Lifecycle Management (SAP PLM) permiten atender y analizar todo el ciclo de vida de los productos y de sus activos, desde su concepción hasta el mantenimiento final. Una visión global 360º que engloba diseño, ingeniería,

lanzamiento, gestión de modificaciones y servicio, reduciendo costes y acelerando la entrega e implantación en el cliente.

4.2. DESARROLLO DEL PROYECTO

4.2.1. CREACIÓN DE LOS MATERIALES

Una vez ya se ha introducido qué es la herramienta SAP y los tipos que existen dentro de dicho software, anunciado la parte del software dónde este proyecto se va a centrar, ahora toca comenzar a realizar el proyecto. Lo primero que se va a hacer es crear los materiales que luego serán seleccionados para completar las actividades. Se crearán a partir del módulo “Materials Management”, siguiendo las siguientes operaciones:

Logística-Gestión de materiales-Maestro de materiales-Material-Crear en general-Inmediatamente

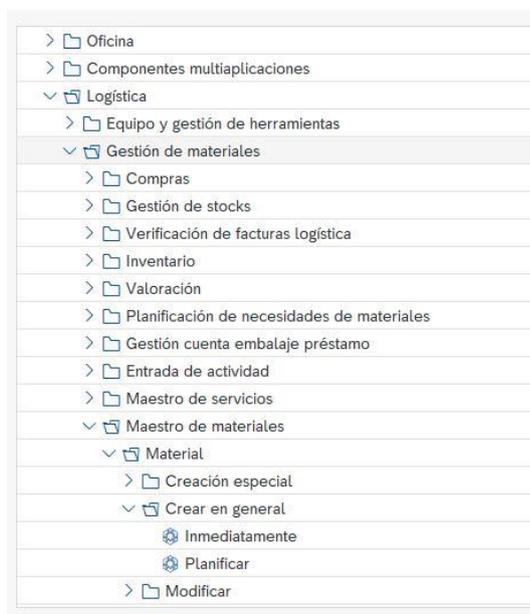


Ilustración 43-Creación de materiales. Fuente: SAP.

Una vez seleccionado en el menú paso por paso dichas indicaciones, se llega a la siguiente pantalla:

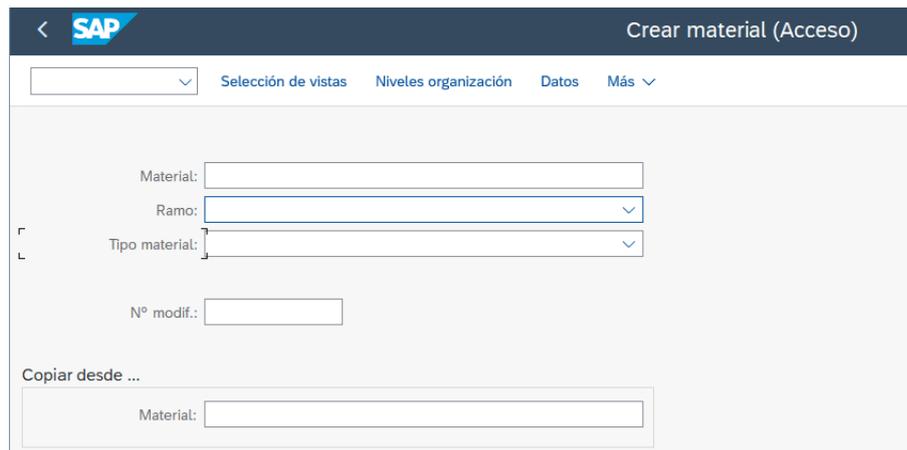


Ilustración 44-Creación de materiales pantalla principal. Fuente: SAP.

En esta pantalla se introducirán todos los materiales seleccionados en la etapa de diseño, con el sobrenombre **GBI-Material**, que serán las siglas de la compañía acompañadas del material oportuno, de manera que, si se selecciona la potencia, en el recuadro de Material se introducirá **GBI-Potencia**. Se seguirá esa regla con cada uno de los materiales, excepto con el material *Plato y biel*, que se introducirá con el sobrenombre “GBI-PB”.

En el apartado *Ramo* se introducirá **Ingeniería Industrial**, que es la rama en la cual se está trabajando.

Para terminar, en *Tipo material* se seleccionará **Material Completo**.

Una vez se selecciona todo lo mencionado hasta ahora, se pulsa el casillero de finalizar. Una vez pulsado, saldrá el siguiente menú:

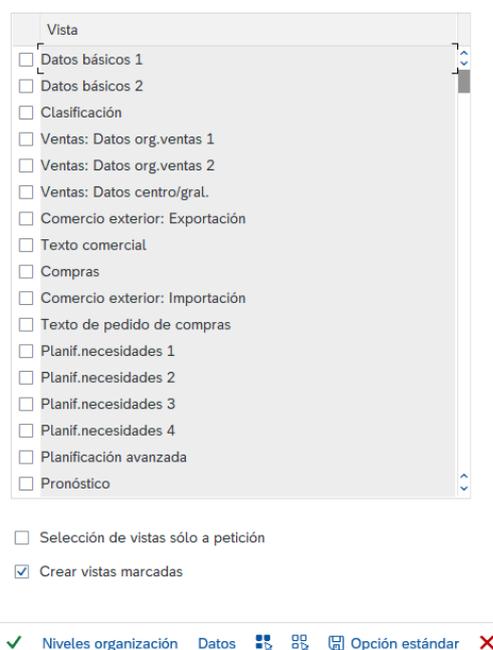


Ilustración 45-Selección de vistas. Fuente: SAP.

Dentro de este menú se seleccionan las siguientes vistas:

- Datos base 1
- Compras
- Planificación necesidades 1
- Planificación necesidades 2
- Planificación necesidades 3
- Contabilidad 1

Una vez seleccionadas las vistas y antes de pasar a editarlas, de debe indicar los niveles de organización. Se seleccionará el centro de planificación de Heidelberg, introducido con el código **HD00**, para luego seleccionar el almacén **FG00**, que significa que es de productos terminados.

Ilustración 46-Niveles de organización. Fuente: SAP.

Una vez seleccionados los niveles de organización y pulsando clic en finalizar, se procede a analizar cada una de las vistas seleccionadas para cada material. Las características de las vistas seleccionadas serán las siguientes:

- Datos básicos 1

Aquí se debe de rellenar obligatoriamente los campos marcados con el asterisco. Esos campos son *Denominación*, *Campo Medida Base* y *Grupo Artículos*. Para la denominación utilizaremos el nombre completo de cada material descrito con anterioridad en el diseño del proyecto. Por ello, se utilizará el siguiente nombre y la siguiente descripción para cada uno de los materiales.

MATERIAL	DENOMINACIÓN
GBI-BATERÍA	Batería 48V Down Tube (tipo botellero)
GBI-MOTOR	AJDGL Torque Sensored Mid Drive DIY Ebike
GBI-CAMBIO	Shimano XTR RD-M9000 Desviador trasero 11 Velocidades
GBI-CUADRO	DARTMOOR Primal Cuadro 27,5"
GBI-FRENOS	Magura MT5e Frenos de disco HIGO delantero/trasero

GBI-LLANTAS	DT Swiss XR 361 Llanta 27,5" Asimétrico, negro
GBI-RUEDAS	Cubierta de MTB Maxxis Beaver EXO Tubeless Ready plegable negro
GBI-HORQUILLA	Horquilla bicicleta Rockshox MTB XC30 27,5" 120 MM 1" 1/8 Negro brillante
GBI-MANILLAR	Wake Mountain Bike Manillar Ancho MTB Barras Elevadoras 31.8 MM
GBI-PB	Pedalier 11V SHIMANO XTR XC FC-M9000 26/36
GBI-CADENA	Shimano Cadena XTR / Dura Ace / E-Bike Quick-Link CN-HG901-11 11 velocidades
GBI-PEDALES	Shimano Pedales XTR XC M9100 SPD
GBI-TIJA	DARTMOOR fusión Tija de sillín Ø27,2mm, negro
GBI-SILLÍN	Dianhai Asiento de Bicicleta Profesional sillín de Bicicleta
GBI-POTENCIA	ROCKRIDER Potencia Bicicleta BTT 1"1/8 AHEAD 31,8

Tabla 28-Materiales y denominaciones. Fuente: Elaboración propia.

Para continuar con el análisis de este apartado de vistas, se debe seleccionar un menú de "Campo Unidad Medida Base". El elegido será el parámetro **C/U**, debido a que todo el análisis posterior donde se vea envuelto el material va a aparecer en función de cada unidad.

Para terminar con este apartado, en el apartado "Grupo artículos" se seleccionará **BIKES**, ya que se está trabajando con bicicletas.

Ilustración 47-Datos generales. Fuente: SAP.

- Compras

Una vez terminado el apartado anterior se procede a pulsar enter y pasar al menú de compras. Aquí el único campo obligatorio a rellenar es "Grupo de compras", en el cual se seleccionará **E00**, que es el que se refiere a Europa.

Datos generales

Unidad medida base: * C/U	cada uno	Unidad medida pedido:	<input type="text"/>	UMP var.: <input type="text"/>
Grupo de compras: E00	<input type="text"/>	Grupo de artículos: * BIKES	<input type="text"/>	
Stat.mat.especif.ce.:	<input type="text"/>	Válido de:	<input type="text"/>	
Ident.impuest.mat.:	<input type="text"/>	Suscep.bonif.especie:	<input type="text"/>	
Grp.porte mat.:	<input type="text"/>	Ind ped.autom.:	<input type="checkbox"/>	
Gestión de lotes:	<input type="checkbox"/>			
Gestión lotes (centro):	<input type="checkbox"/>			

Ilustración 48-Grupo de compras. Fuente: SAP.

- Planificación de necesidades 1

Una vez finalizado el apartado compras, se debe rellenar el siguiente campo. Aquí se deben rellenar tres parámetros obligatoriamente: “Tipo de MRP”, “Planificación de necesidades” y “Cálculo tamaño de lote”. Se elegirá el parámetro **PD** para el primer apartado, que significa Planificación Determinista. Para el segundo de los parámetros obligatorios se seleccionará **000**, que significa que se encuentra enlazado a la planta HD00, y además es el único que deja seleccionar tras elegir dicha planta. Por último, en el tercero de los parámetros obligatorios se selecciona las siglas **EX**, porque se requiere para este proyecto un tamaño de lote exacto.

Procedimiento de MRP

Planific.avanzada

Tipo de MRP: * PD Planificación.nec.determinista

Punto de pedido:

Ciclo planif. nec.:

Horiz.planif.fijo:

Planif.necesidades: 000

Ilustración 49-Planificación necesidades 1. Fuente: SAP.

- Planificación necesidades 2

Se seleccionará para este apartado el parámetro obligatorio “Plazo entrega previsto”. Se elegirá **1 día**, que es lo menos que se puede seleccionar. También habrá que rellenar el campo “Clave horizonte”, pero al seguir el plan del centro HD00 como pasara anteriormente solo se tiene una opción para elegir, se seleccionará **001**.

Aprovisionamiento

Clase aprovisionam.: F	Entrada lotes: <input type="text"/>
Aprovis.especial: <input type="text"/>	Almacén producción: <input type="text"/>
Ind.entrf.fe.ex.sum.: <input type="text"/>	ASP propuesto: <input type="text"/>
Mat.granet: <input type="checkbox"/>	Alm. aprov. externo: <input type="text"/>
	Gr.determ.stock: <input type="text"/>

Programación

Tmpo.tratamiento EM: <input type="text"/> Días	Plazo entrega prev.: 1 Días
Clave horizonte: 001	Calendario planific.: <input type="text"/>

- Planificación necesidades 3

Una vez finalizado Planificación Necesidades 2, se pasa al siguiente apartado. Para Planificación necesidades 3 solo aparecerá el campo obligatorio “Verificación disponibilidad”. Como pasara para el plazo de días previsto, se elige el mejor de los casos, que es el parámetro **01**, equivalente a una necesidad diaria.

Verificación de disponibilidad

Verif.disponibilidad: 01

TiempoGlobalReaprov: Días

Común var.proy.:

Ilustración 51-Planificación necesidades 3. Fuente: SAP.

- Contabilidad 1

Finalizado lo comentado hasta ahora, se debe tener en cuenta el último de los apartados de vistas, que es el equivalente a Contabilidad 1. Aquí se deben rellenar los campos “Categoría valoración”, en el cual sólo se dispone de la opción de Mercadería cuyo código es **3100**. En el apartado “Control de precios”, se debe elegir si se requiere estándar o variable. Se elegirá la opción variable, que viene como predeterminada se señala con el código **V**.

Valoración actual

Categoría valoración: 3100

CatgValStkPedCliente:

Control de precios: * V

Precio variable:

Ilustración 52-Contabilidad 1. Fuente: SAP.

Al elegir precio variable se debe elegir el precio de cada uno de los materiales, que es el precio por cuál se han adquirido y que ha sido mencionado en la elección de componentes del proyecto. Los precios serán los siguientes:

PRODUCTO	PRECIO
GBI-BATERÍA	339,95 euros
GBI-MOTOR	812,72 euros
GBI-CAMBIO	220,00 euros

GBI-CUADRO	319,00 euros
GBI-FRENOS	130,00 euros
GBI-LLANTAS	70,00 euros
GBI-RUEDAS	32,95 euros
GBI-HORQUILLA	150,00 euros
GBI-MANILLAR	28,00 euros
GBI-PB	288,00 euros
GBI-CADENA	38,63 euros
GBI-PEDALES	124,00 euros
GBI-TIJA	20,00 euros
GBI-SILLÍN	35,00 euros
GBI-POTENCIA	15,00 euros

Tabla 29-Precio variable materiales. Fuente. Elaboración propia.

4.2.2. CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO

Una vez ya se han seguido todos estos pasos para la creación de los materiales, se va a crear el proyecto en sí, con una serie de indicaciones que se le va a otorgar al software para la creación del proyecto. En concreto se accederá a Project System, mediante la ruta:

Logística-Sistema de proyectos-Proyecto-Project Builder

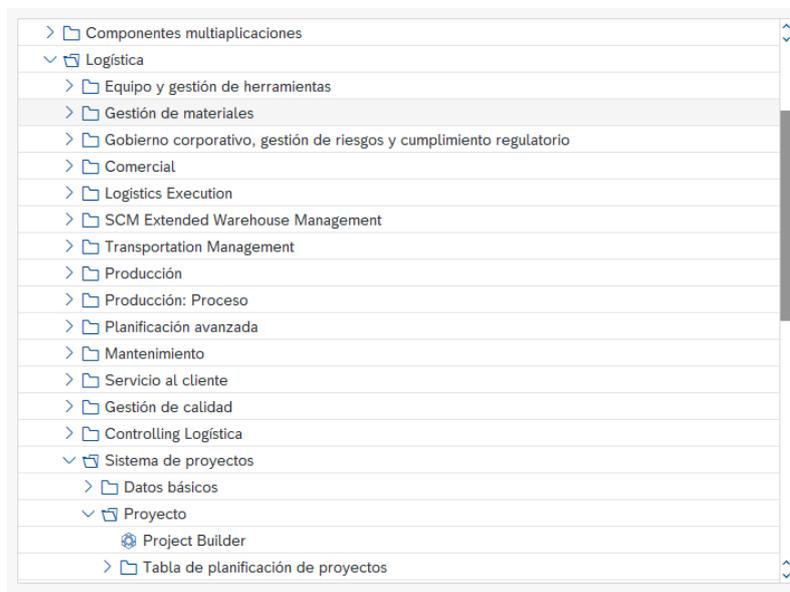


Ilustración 53-Creación del proyecto. Fuente: SAP.

Una vez ya se ha accedido al apartado Project Builder, se va a construir el proyecto. El código que se le ha seleccionado a dicho proyecto ha sido basado en lo siguiente: se buscaba un código que no hubiera sido utilizado hasta el momento y que pudiese servirnos para comenzar con el proyecto. Se ha elegido el código **P/3374** debido al hecho de que para introducir las claves de usuario mi código era **374**, y eso es buena referencia. La definición del proyecto será Proyecto Bicicleta Eléctrica Montaña.

Identificación y selección de vistas

Def.proyecto: P/3374 Proyecto Bicicleta Eléctrica Montaña

Detalle: [Icono]

Resumen(es): [Icono] [Icono]

Ilustración 54-Definición proyecto. Fuente: SAP.

En el subapartado Datos básicos, una vez generado el proyecto, se debe elegir la Sociedad con la que se va a trabajar. En este caso, como pasara con la creación de los materiales se va a a elegir la planta de Heidelberg, cuyo código es **DE00**.

Organización

Sociedad CO: EU00

Sociedad: DE00

División: BI00

Centro: []

Emplaz.: []

Ilustración 55-Datos básicos proyecto. Fuente: SAP.

4.2.3. CREACIÓN DE ETAPAS

El paso siguiente en este proyecto es la creación de etapas en las cuales se va a dividir el proyecto. Primero se debe tener claro cuáles son estas etapas para poder pasarlas al software. El presente proyecto se va a dividir en 4 grandes etapas diferenciadas, que son las siguientes:

- Diseño
- Compra de materiales
- Ensamblaje de piezas
- Control de calidad

Para poder introducir estas etapas dentro del proyecto, se va a hacer mediante la herramienta **Elementos PEP**, a la cual se puede llegar pulsando el triángulo que está en el apartado “Resumen(es)”. Una vez ahí se pide que se introduzca el elemento PEP en particular, una denominación y una ID breve. Como se está trabajando en el proyecto P/3374, se utilizará el código del proyecto seguido de un guion y el número de la etapa la cual se está introduciendo, utilizando el 1 para el diseño y el 4 para el control de calidad respectivamente. Quedará de la siguiente manera:

Identificación y selección de vistas

Def.proyecto: P/3374 Proyecto Bicicleta Eléctrica Montaña

Detalle: [Icono]

Resumen(es): [Icono]

Dat.básic. Organización Competencias Control Resumen

S...	Ni...	Elemento PEP	Denominación	ID breve
<input type="checkbox"/>	1	P/3374	Bicicleta eléctrica de montaña	P/3374
<input type="checkbox"/>	2	P/3374-1	Diseño	P/3374-1
<input type="checkbox"/>	2	P/3374-2	Compra de materiales	P/3374-2
<input type="checkbox"/>	2	P/3374-3	Ensamblaje de piezas	P/3374-3
<input type="checkbox"/>	2	P/3374-4	Control de calidad	P/3374-4

Ilustración 56-Elementos PEP. Fuente: SAP.

Una vez ya creados los elementos PEP, mediante la herramienta **Gráficos jerarquía** que se puede ver arriba en el menú, se puede ver el siguiente árbol de jerarquías:

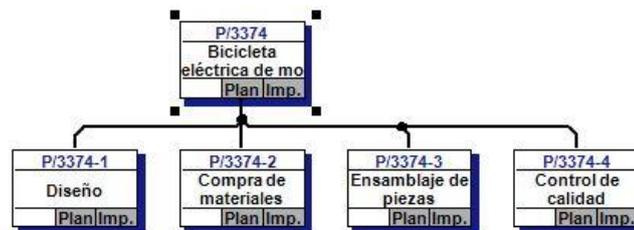


Ilustración 57-Árbol jerarquías. Fuente: SAP.

4.2.4. CREACIÓN DE ACTIVIDADES

Diferenciadas ya las etapas, se va a profundizar en cada etapa, indicando las actividades que la componen. Para ello, se hace lo siguiente:

Cric derecho Bicicleta Eléctrica de Montaña-Crear-Nuevo

Una vez ya se obtiene el menú del grafo, se le da un nombre al mismo (en este caso será actividades) y se entra en el menú que está justo en el símbolo que aparece a la derecha del apartado resumen(es). Aquí se deberá introducir la descripción de cada operación, el código de la operación, la duración en días que se pronostica aproximadamente que se va a efectuar en horas de cada una de las operaciones, el tipo de puesto de trabajo y la clase de actividad en la que está cada operación.

En primer lugar, se deben fijar cada una de las actividades que compone cada etapa. Son las siguientes:

1. Diseño:
 - Primer resumen
 - Formulación de encuestas

- Estudio de usuario
 - Estudio competencia
 - Matriz QFD
 - Selección de componentes
2. Compra de materiales:
- Pedido componentes
3. Ensamblaje de piezas:
- Ensamblajes
4. Control de calidad:
- Primer control de calidad (batería-motor)
 - Segundo control de calidad (resto)
 - Test charpy
 - Test frenos
 - Test batería y motor
 - Test cambio
 - Revisión norma y validación

Se establecerá el periodo real que ha durado cada uno para la duración tanto en horas como en días. Cuando se establece el puesto de trabajo, se va a realizar la siguiente elección:

- Fase de diseño: código **DVPL1000**
- Fase de compra de materiales: código **PROC1000**
- Fase de ensamblaje de piezas: código **ASSY1000**
- Fase de control de calidad: código **INSP1000**

Por último, para la clase de actividad de la operación se ha establecido JCLABO, que distribuirá las siguientes tarifas para el coste por hora de cada uno de los trabajadores para cada una de las etapas:

OPERARIO	TARIFA
Diseño (ingeniero industrial)	20 euros/hora
Compra del material (comercial encargado)	10 euros/hora
Ensamblaje (operarios mecánicos)	10 euros/hora
Control de calidad (ingeniero de procesos/abogado)	15 euros/hora

Tabla 30-Tarifa personal. Fuente: SAP.

Con todo ello y teniendo en cuenta que las actividades que han supuesto cada una de las etapas, el resultado final sería el siguiente (entendiendo que todas las duraciones acaban siendo las establecidas):

Grafo: 4000107 Actividades

Detalle: [Icono]

Resumen(es): [Icono]

Trabajo interno Trabajo externo Costes prim. Total

[Iconos de herramientas]

Ope...	Descripción	Duració...	Un...	Trabajo	Un...	Puesto tra...	Cent...	Clave mo...	CL...	Proc.empres.	Clase a...	I...
<input type="checkbox"/>	0010 Primer resumen	1	DÍA		2.0	HRA DVLP1000	HD00		0		JCLABO	01
<input type="checkbox"/>	0020 Formulación de encuestas	4	DÍA		24.0	HRA DVLP1000	HD00		0		JCLABO	01
<input type="checkbox"/>	0030 Estudio de usuario	6	DÍA		40.0	HRA DVLP1000	HD00		0		JCLABO	01
<input type="checkbox"/>	0040 Estudio de mercado	5	DÍA		30.0	HRA DVLP1000	HD00		0		JCLABO	01
<input type="checkbox"/>	0050 Análisis competencia	4	DÍA		22.0	HRA DVLP1000	HD00		0		JCLABO	01
<input type="checkbox"/>	0060 Matriz QFD	2	DÍA		15.0	HRA DVLP1000	HD00		0		JCLABO	01
<input type="checkbox"/>	0070 Selección de componentes	3	DÍA		18.0	HRA DVLP1000	HD00		0		JCLABO	01
<input type="checkbox"/>	0080 Pedido componentes	2	DÍA		15.0	HRA PROC1000	HD00		0		JCLABO	01
<input type="checkbox"/>	0090 Ensamblajes	4	DÍA		32.0	HRA ASSY1000	HD00		0		JCLABO	01
<input type="checkbox"/>	0100 Primer control calidad (batería-motor)	3	DÍA		20.0	HRA INSP1000	HD00		0		JCLABO	01
<input type="checkbox"/>	0110 Segundo control calidad (resto)	5	DÍA		32.0	HRA INSP1000	HD00		0		JCLABO	01
<input type="checkbox"/>	0120 Test charpy	1	DÍA		6.0	HRA INSP1000	HD00		0		JCLABO	01
<input type="checkbox"/>	0130 Test frenos	1	DÍA		3.0	HRA INSP1000	HD00		0		JCLABO	01
<input type="checkbox"/>	0140 Test batería y motor	2	DÍA		13.0	HRA INSP1000	HD00		0		JCLABO	01
<input type="checkbox"/>	0150 Test cambio	1	DÍA		6.0	HRA INSP1000	HD00		0		JCLABO	01
<input type="checkbox"/>	0160 Revisión norma y validación	3	DÍA		15.0	HRA INSP1000	HD00		0		JCLABO	01

Ilustración 58-Resumen actividades. Fuente: SAP.

4.2.5. RELACIONES ENTRE ACTIVIDADES

Las relaciones entre las diferentes actividades hasta el momento mencionadas pueden ser de cuatro tipos diferentes:

- FIN-INICIO: cuando termine una de las actividades puede empezar la siguiente.
- FIN-FIN: cuando termine una de las actividades tiene que terminar la otra.
- INICIO-FIN: el inicio de una actividad marca el fin de la otra.
- INCICIO-INICIO: ambas actividades comienzan a la vez.

En el caso del proyecto el cual se está tratando, las relaciones van a ser en todo momento de fin-inicio, es decir, finalizará una y comenzará la siguiente.

En la siguiente imagen se comprueba como serían las relaciones con formulación de encuestas:

Identificación y selección de vistas

Operación: 4000107 0020 Formulación de encuestas

Detalle:

Resumen(es):

Mixto Predeces. Sucesor

Relaciones de ordenación

Op.	Grafo	Suc	CL	Interv.	Un.	Int...	C...	Txt.br.v.operación
<input type="checkbox"/>	0010	4000107	<input type="checkbox"/> FI					Primer resumen
<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/> FI					
<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/> FI					
<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/> FI					
<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/> FI					

Ilustración 59-Predecesor formulación de encuestas. Fuente: SAP.

Identificación y selección de vistas

Operación: 4000107 0020 Formulación de encuestas

Detalle:

Resumen(es):

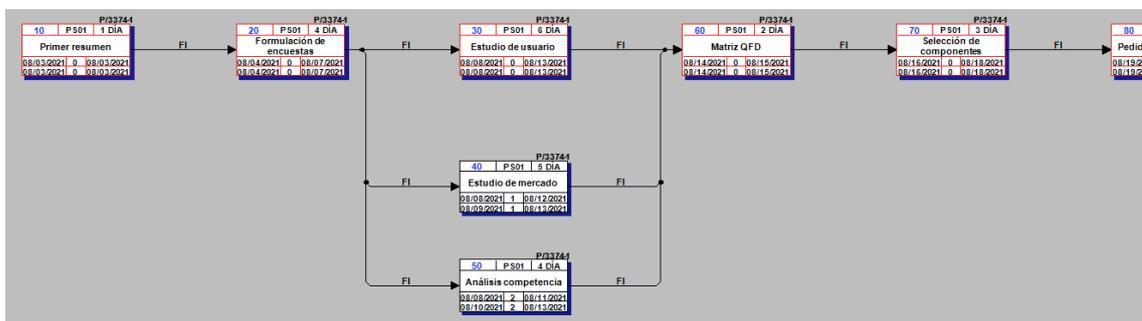
Mixto Predeces. Sucesor

Relaciones de ordenación

Op.	Grafo	Suc	CL	Interv.	Un.	Int...	C...	Txt.br.v.operación
<input type="checkbox"/>	0030	4000107	<input checked="" type="checkbox"/> FI					Estudio de usuario
<input type="checkbox"/>	0040	4000107	<input checked="" type="checkbox"/> FI					Estudio de mercado
<input type="checkbox"/>	0050	4000107	<input checked="" type="checkbox"/> FI					Análisis competencia
<input type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/> FI					
<input type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/> FI					

Ilustración 60-Sucesores formulación de encuestas. Fuente: SAP.

Una vez seleccionadas todas las relaciones ya se tiene el grafo del proyecto:



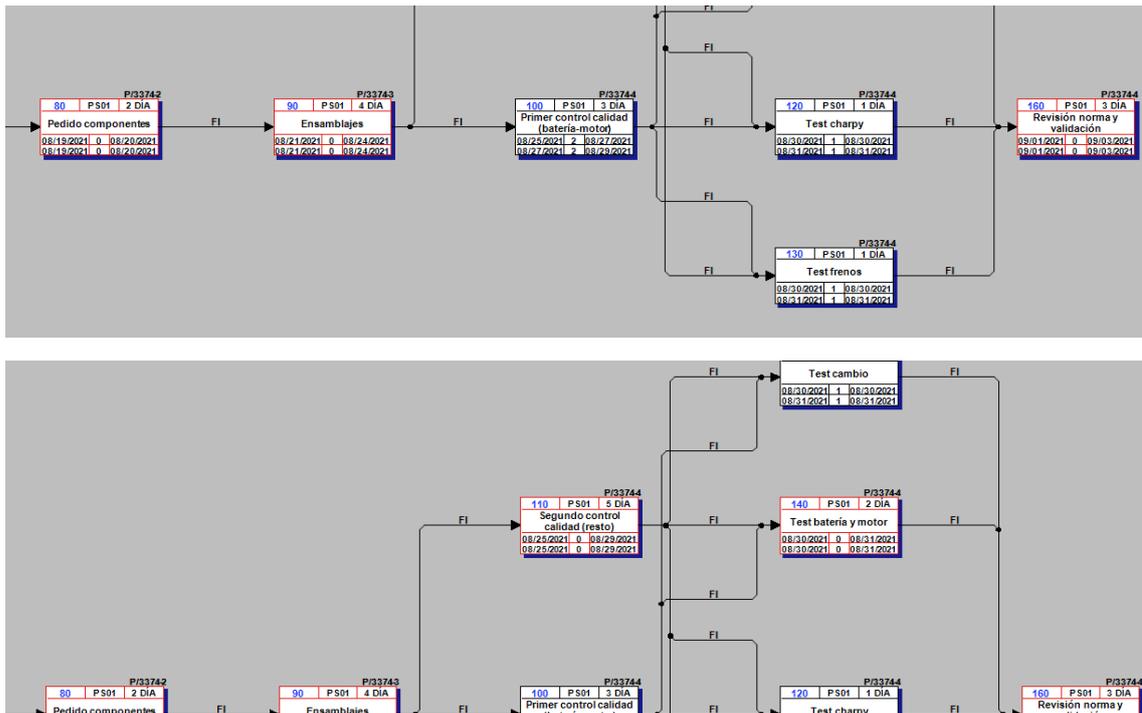


Ilustración 61-Grafo proyecto. Fuente: SAP.

4.2.6. ASIGNACIÓN MATERIALES

Una vez ya se ha creado tanto las actividades como el grafo del proyecto, toca asignar los materiales que se han creado al principio a cada actividad. Como los componentes se van a adquirir en la fase de “Pedido componentes”, los materiales del presente trabajo se incluirán en esta fase del proyecto. Para ello, se sigue la ruta:

Pedido componentes-Resumen componentes

Después de este paso, se incluyen uno a uno todos los materiales que han sido creados, de manera que se quedaría de la siguiente forma:

Identificación y selección de vistas

Operación: 4000107 0080 Pedido componentes

Detalle:

Resumen(es):

Total Compras

Catál.

Posición	Material	Cent...	Ctd.necesaria	UM ...	Ap...	T...	R...	Alm...	Número de...	Denominación
<input type="checkbox"/> 0010	GBI-BATERÍA	HD00		20	C/U	N	3			Batería 48V Down Tube
<input type="checkbox"/> 0020	GBI-MOTOR	HD00		20	C/U	N	3			AJDGL torque Sensored Mid Drive DIY
<input type="checkbox"/> 0030	GBI-CAMBIO	HD00		20	C/U	N	3			Cambio Shimano XTR RD-M9000
<input type="checkbox"/> 0040	GBI-CUADRO	HD00		20	C/U	N	3			Cuadro Dartmoor Primal 27.5"
<input type="checkbox"/> 0050	GBI-FRENOS	HD00		20	C/U	N	3			Frenos Magura MT5e HIGO
<input type="checkbox"/> 0060	GBI-LLANTAS	HD00		20	C/U	N	3			Llantas DT Swiss XR 361
<input type="checkbox"/> 0070	GBI-RUEDAS	HD00		20	C/U	N	3			Ruedas MTB Maxxis Beaver EXO Tubeless
<input type="checkbox"/> 0080	GBI-HORQUILLA	HD00		20	C/U	N	3			Horquilla bicicleta rockshox MTB XC30
<input type="checkbox"/> 0090	GBI-MANILLAR	HD00		20	C/U	N	3			Manillar Wake Mountain Ancho MTB
<input type="checkbox"/> 0100	GBI-PB	HD00		20	C/U	N	3			Plato y bielas Pedalier 11V Shimano XTR
<input type="checkbox"/> 0110	GBI-CADENA	HD00		20	C/U	N	3			Cadena Shimano XTR 11 Velocidades
<input type="checkbox"/> 0120	GBI-PEDALES	HD00		20	C/U	N	3			Pedales Shimano XTR XC M9100
<input type="checkbox"/> 0130	GBI-TIJA	HD00		20	C/U	N	3			Dartmoor Fusión Tija Sillín 27,2 mm
<input type="checkbox"/> 0140	GBI-SILLÍN	HD00		20	C/U	N	3			Sillín Dianhai Asiento Profesional
<input type="checkbox"/> 0150	GBI-POTENCIA	HD00		20	C/U	N	3			Rockrider Potencia 1"1/8 AHEAD 31,8"

Ilustración 62-Asignación materiales. Fuente: SAP.

4.2.7. HITOS

Para poder ubicar mejor la evolución del trabajo, se genera la creación de hitos, que se podría describir como un logro intermedio. Se fija como hito terminar por completo el diseño ingenieril y la finalización de las pruebas de calidad, resultando de la siguiente forma:

Identificación y selección de vistas

Operación: 4000107 0070 Selección de componentes

Detalle:

Resumen(es):

Hito estándar Grupo de hitos

Hitos

Util.	Denominación	GrpA	Programado	Fecha real	GT...	F. Fecha fija	Hora
<input type="checkbox"/> 00005	Completado el diseño ingenieril		08/16/2021		<input type="checkbox"/>		00:00:00

Identificación y selección de vistas

Operación: 4000107 0160 Revisión norma y validación

Detalle:

Resumen(es):

Hito estándar Grupo de hitos

Hitos

Util.	Denominación	GrpA	Programado	Fecha real	GT...	F. Fecha fija	Hora
<input type="checkbox"/> 00004	controles y test		09/01/2021		<input type="checkbox"/>		00:00:00

Ilustración 63-Hitos proyecto. Fuente: SAP.

4.2.8. DIAGRAMA DE GANTT

Con todos estos pasos, se visualizará el Diagrama de Gantt del proyecto, por el cual se visualizará el inicio y final del proyecto, la duración de este y su avanza a través de todas las etapas. El proyecto dará comienzo el 3 de agosto y finalizará el 3 de septiembre, siempre y cuando se cumplan los plazos pronosticados, siendo su duración 31 días:

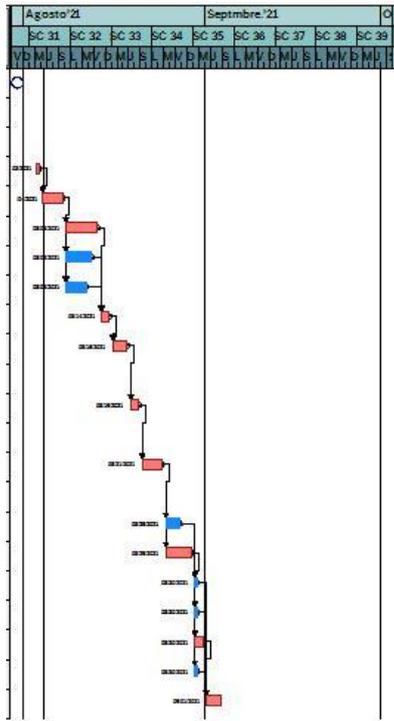


Ilustración 64-Diagrama de Gantt. Fuente: SAP.

4.3. COSTES FINALES

Con todo lo analizado hasta ahora, se puede hacer el presupuesto final de este proyecto. Como se ha comentado se ha elegido la tarifa JCLABO, con las condiciones estipuladas anteriormente. Cabe destacar que no es que haya una sola persona para cada fase del proyecto (diseño, compra de materiales, ensamblaje, controles de calidad). Es imposible que una sola persona pueda hacer todo a la vez porque hay actividades que ocurren a la vez. Lo que la tarifa señalada quiere decir es que cada hora de cada trabajador de esa fase tendrá ese precio. Es decir, para las fases de estudio de mercado, estudio de usuario y análisis de competencia al realizarse a la vez se necesita un ingeniero para cada una, los tres cobrando lo mismo, ya que es el precio de la tarifa. Lo mismo para los ingenieros de procesos encargados de hacer las pruebas, que habrá cuatro diferentes.

Haciendo un desglose del presupuesto final dedicado al personal sería el siguiente:

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	CANTIDAD DE HORAS	COSTE UNITARIO (euros/hora)	COSTE TOTAL (euros)
Primer resumen	Ingeniero industrial 1	2	20	40
Formulación de encuestas	Ingeniero Industrial 1	24	20	480

Estudio de usuario	Ingeniero industrial 1	40	20	800
Estudio de mercado	Ingeniero industrial 2	30	20	600
Análisis competencia	Ingeniero industrial 3	22	20	440
Matriz QFD	Ingeniero industrial 1	15	20	300
Selección componentes	Ingeniero industrial 1	18	20	360
Pedido componentes	Comercial encargado	15	10	150
Ensamblaje	Operario mecánico	32	10	320
Primer control calidad	Ingeniero de procesos 1	20	10	200
Segundo control calidad	Ingeniero de procesos 2	32	10	320
Test charpy	Ingeniero de procesos 1	6	10	60
Test frenos	Ingeniero de procesos 2	3	10	30
Test batería y motor	Ingeniero de procesos 3	13	10	130
Test cambio	Ingeniero de procesos 4	6	10	60
Revisión norma y validación	Abogado 1	15	10	150

Tabla 31-Coste personal proyecto desglosado. Fuente: Elaboración propia.

La suma de todos los costes totales de personal ascenderá a 4.400, 00 euros, a lo que habrá que sumar el coste total de los materiales, que era de 26.232,50 euros. Esto es debido a que se selecciona un lote de 10 bicicletas, y el coste de los materiales de una bicicleta en particular es, como se ha podido ver anteriormente, 2.623,25 euros. El importe total será la suma de estos dos parámetros, es decir, 30.672,50 euros.

Se va a obtener estos costes mediante la herramienta SAP. Mediante la ruta:

*Logística-Sistema de proyectos-Sistema de información-Controlling-Costes-Referente al plan-
Por clases de coste-Real/ Comprometido/Total/Plan en mon.soc.CO.*

Se introduce el nombre del proyecto, junto con la norma europea y el año fiscal el presente, 2021, de la siguiente manera:

Selecciones gestión de proyectos (Otro perfil BD: 000000000001)

Proyecto: P/3374 a []

Elemento PEP: [] a []

Grafo/Orden: [] a []

Operación: [] a []

Material en el grafo: [] a []

Auswahl Werte

Kostenrechnungskreis: EU00

Planversion: 0

Von Geschäftsjahr: 2021

Bis Geschäftsjahr: 2021

Von Periode: 1

Bis Periode: 12

Ilustración 65-Creación de informe presupuestario. Fuente: SAP.

Y una vez creado, tendremos el informe completo, teniendo en cuenta cada uno de los gastos generados y quedando el informe final de la siguiente manera:

Ist/Obt./Summe/Plan		Status: 08/21/2021	Página: 2 / 6	
			Columna: 1 / 4	
Objeto	PRO P/3374	Proyecto Bicicleta E		
Responsable (nombre)				
De ejercicio	2021	A ejercicio	2021	
De periodo	1	A periodo	12	
All Cost Elements	Actual	Commitments	Total	Plan
720200 0000720200		26,232.50	26,232.50	26,232.50
800700 0000800700				4,440.00
* *		26,232.50	26,232.50	30,672.50

Ilustración 66-Presupuesto total SAP. Fuente: SAP.

En el presente ejercicio ya quedarían analizados los costes totales del proyecto. Esto serviría para conocer mediante la simulación en SAP y el análisis de costes si el proyecto será viable o quedará fuera de rango. Como se puede comprobar, es perfectamente viable dadas las condiciones.

5. CONCLUSIONES DEL PROYECTO

En el presente Trabajo de Fin de Grado el cual se acaba de terminar se han podido comprobar una serie de conclusiones, que son las siguientes:

- Para comenzar, se ha explicado lo que se iba a hacer con una introducción teórica acerca de la bicicleta eléctrica de montaña, en qué consistía la empresa analizada, una serie de normas acerca de la bicicleta y una explicación breve acerca del software utilizado.
- Una vez ya introducido todo el temario, se ha comenzado con el diseño del producto. En dicho diseño, se ha analizado la competencia, con una tabla de características y un análisis paramétrico, para poder saber los nichos de mercado y poder empezar a tener una idea de que características tendrían los componentes seleccionados. Se han seleccionado 10 bicicletas eléctricas de montaña, con la máxima variedad de características posibles para poder así tener una imagen más amplia de dicho mercado. Terminado el análisis, se ha procedido a contactar con los usuarios. Para ello, dado que actualmente resido en Valencia, pero me he criado en Teruel, sabía de primera mano que podía contactar con el **Club ciclista de Teruel**, y por medio de **Don Raúl López Juste**, he desarrollado una serie de encuestas para los usuarios. Primero para conocer bien el perfil de usuario a analizar y segundo, para poder realizar la Matriz QFD correctamente. Después de realizar el análisis de usuario y la matriz QFD, se ha podido elaborar la lista de preferencias de cara a la elección de componentes. Una vez seleccionados los parámetros técnicos, se han buscado los componentes ideales para dichos parámetros, de los cuales se puede decir lo siguiente:

-Para empezar, la bicicleta final producida buscaba ser una bicicleta eléctrica de montaña enfocada al segmento de alta gama. Por lo analizado en el presente proyecto, tendrá un alto valor de mercado, dado que tiene unas condiciones de batería y motor óptimas, en este caso las mejores del mercado, ya que están a la altura de los mejores productos de la competencia.

-Se adaptará perfectamente a la montaña, con un cuadro resistente a la par que ligero, un cambio de 11 velocidades con unas buenas condiciones para terrenos difíciles, una horquilla ideal para el cuadro que se dispone y un kit de plato, bielas y cadenas compatible con todo lo anterior y duradero.

-Además, será muy atractiva para los compradores, dado que cumple con todas las características de una gran bicicleta y además tiene un peso muy por debajo de sus competidores, lo que la va a convertir en una bicicleta realmente atractiva en el mercado actual.

-Ha sido seleccionada para un fácil ensamblaje de sus piezas, dado que las piezas con relación entre ellas han sido seleccionadas de las mismas condiciones y marcas, para una fácil composición de dicha bicicleta.

-Los controles de calidad efectuados servirán para comprobar tanto el correcto ensamblaje de las piezas como que las piezas seleccionadas son de las características correctas. Dichos controles son fundamentales, dado que puede haber algún material dañado o una incorrecta unión de las piezas en el ensamblaje.

- Adentrados ya en el software del presente proyecto, se ha seleccionado siempre la normativa europea dada la ubicación. También unas condiciones óptimas tanto de

entrega de materiales como de ritmo de creación y producción. Los costes indirectos se han realizado en base a posibles anomalías en la entrega de materiales, o posibles interrupciones por fallos humanos en el personal. Una vez se ha realizado el presupuesto, dado que el tiempo de elaboración del diseño del producto no varía independientemente de ser 1 o 10 bicicletas, y viendo que si solo se sacaba al mercado una bicicleta el precio de venta debía de ser muy elevado o no había rentabilidad, se ha decidido hacer un lote de 10 bicicletas. Así, se puede comprobar que pese a que el precio de la bicicleta seguirá siendo elevado, ya entrará en un precio de venta razonable y saldrá una mayor rentabilidad del proyecto que si solo se hubieran hecho 10 bicicletas. Claro está que con más bicicletas el proyecto aún saldría más rentable, pero no se buscan grandes lotes de producción.

BIBLIOGRAFÍA

1-INTRODUCCIÓN

1. eshoradecambiarlahistoria. (2021).

<https://eshoradecambiarlahistoria.es/historia-de-la-bicicleta-electrica-quien-invento-la-bicicleta-electrica/> [Consulta: 4 de mayo 2021]

2. IGN, G. (2016). Los 3 ERP más implantados en el mundo.

<https://ignsl.es/erp-mas-implantados-del-mundo/> [Consulta: 4 de mayo 2021]

3. SAGE. Sage Business Cloud Enterprise Management.

<https://www.sage.com/es-es/sagebusiness-cloud/enterprise-management/> [Consulta: 4 de mayo 2021].

4. ORACLE. Productos de Oracle ERP. [Consulta: 4 de mayo 2021]

2.INTRODUCCIÓN AL PROYECTO

5. fuente, I. (s.f.). Página española de la bicicleta eléctrica.

http://www.bicicletaselectricas.com/tecnologia_bicicleta_electrica.htm [Consulta: 5 de mayo 2021]

6. García, G. (2020). ¿Qué es una bicicleta eléctrica pedelec y qué la diferencia de un ciclomotor? Híbridos y eléctricos.

<https://www.hibridosyelectricos.com/articulo/bicicletas-electrica/es-bicicleta-electrica-pedelec-diferencia-ciclomotor/20200603085233035641.html> [Consulta: 5 de mayo 2021]

7. González, A. (2021). Los 4 puntos más importantes a tener en cuenta antes de comprar una bicicleta eléctrica. Híbridos y eléctricos.

<https://www.hibridosyelectricos.com/articulo/bicicletas-electrica/aspectos-tener-cuenta-antes-comprar-bicicleta-electrica/20210326174033043721.html> [Consulta: 5 de mayo 2021]

8. Marín, D. (2017). Bicicleta eléctrica, pedelec o ebike, ¿conoces la diferencia? electrobicis.

<https://www.electrobicis.com/noticias/bicicleta-electrica-pedelec-ebike-conoces-la-diferencia/#:~:text=Definiciones%20y%20normativa%20sobre%20bicicleta%20el%C3%A9ctrica%20en%20Espa%C3%B1a&text=Dice%3A%20C2%ABLa%20bicicleta%20con%20pedaleo,al%20esfuerzo%20muscular%20del%20conductor> [Consulta: 5 de mayo 2021]

9. Martínez, R. (2013). Circulación de bicicletas con pedaleo asistido.

<https://formaciontrafico.es/media/kunena/attachments/64/Informebicipedaleoasistidowww.formaciontrafico.pdf> [Consulta:5 de mayo 2021]

3-DISEÑO

10. (2021). MOVILIDAD URBANA. NCM Moscow 48V 29. La mejor bicicleta eléctrica de montaña 2021

<https://movilidadurbana.info/ncm-moscow/> [Consulta: 20 de mayo 2021]

11. (2021) 7 MEJOR. Las Mejores Bicicletas Eléctricas de 2021 – Guía y Comparativa

<https://7mejor.top/bicicleta-electrica/> [Consulta: 21 de mayo 2021]

12. (2021). TUBICICLETAELÉCTRICA.NET. AMDirect 2021 | Bicicleta de montaña eléctrica de gran calidad.

<https://tubicicletaelectronica.net/amdirect-26/> [Consulta: 21 de mayo 2021]

13. (2020). BICICLETA PARA. Bunao: La Bicicleta Eléctrica de Montaña Barata del 2020

<https://bicicletaspara.com/electrica/bunao-montana-barata/> [Consulta 21 de mayo 2021]

14. Ficano, C. (s.f.). GIZLOGIC. Cityboard e-Tui, bicicleta eléctrica de montaña con velocidad de 25 Km/h.

<https://www.gizlogic.com/cityboard-e-tui-caracteristicas/> [Consulta:26 de mayo 2021]

15. Hector. (2013). BIKELEC. HAZ MÁS POTENTE TU MOTOR ELÉCTRICO.

<https://www.bikelec.es/blog/haz-mas-potente-tu-motor-electrico/> [Consulta: 26 de mayo 2021]

16. (2021). BICICLETA SELECCIONES. Mejor Bicicleta Eléctrica De Trekking: NCM Milano – Opiniones

https://bicicletas-electricas.store/mas-vendidas/de-trekking-ncm-milano-opiniones/#Caracteristicas_de_la_NCM_Milano [Consulta:28 de mayo 2021]

17. Herranz, G. (2021). CICLOTOP. Las 10 mejores bicicletas eléctricas de montaña 2021. Comparativa.

<https://www.ciclotop.com/mejores-mtb-electricas/> [Consulta: 28 de mayo]

18. (2021). ALLTRICKS. MTB ELÉCTRICA SEMI RÍGIDA TREK POWERFLY 5

https://www.alltricks.es/F-11947-velos-complets-vtt/P-1529958-trek_powerfly_5_mtb_electrico_de_29__39__39__sram_nx__sx_eagle_12v_slate__volt_2021?utm_source=effiliation&utm_medium=cpa&utm_campaign=315008409&utm_term=1395103544&eff_cpt=22465197 [Consulta: 29 de mayo 2021]

19. (2021). DECATHLON. BICICLETA ELÉCTRICA DE MONTAÑA ROCKRIDER EBIKE ST 900 27,5" GRIS.

https://www.decathlon.es/es/p/bicicleta-electrica-de-montana-rockrider-ebike-st-900-27-5/_/R-p-168875?mc=8487240&c=GRIS&utm_source=TRADETRACKER_CICLOTOP2&utm_medium=DECATHLONGROUP&utm_campaign=tradetracker_decathlon.es&utm_content=Review+sites&_adin=01367358052 [Consulta: 3 de junio 2021]

20. (2021). DECATHLON. BICICLETA ELÉCTRICA DE MONTAÑA ROCKRIDER EBIKE ST 100 27,5" AZUL.

https://www.decathlon.es/es/p/bicicleta-electrica-de-montana-rockrider-ebike-st-100-27-5-azul/_/R-p-309736?_adin=02021864894 [Consulta: 3 de junio 2021]

21. BICICLETAELECTRICATOP (2021). NCM Prague 36V | Ebike de montaña con mejor relación calidad precio.

<https://bicicleta-electrica.top/ncm-prague-36-v/> [Consulta: 4 de junio 2021]

22. EBIKECHOICES (2021). Revisión de la bicicleta de montaña eléctrica Rockrider E-ST 900.

https://ebikechoices.com/es/rockrider-e-st-900-electric-mountain-bike-review/?ao_noptimize=1 [Consulta: 6 de junio 2021]

23. TREKBIKES (2021). Powerfly 5.

https://www.trekbikes.com/es/es_ES/bicicletas/bicicletas-de-monta%C3%B1a/bicicletas-el%C3%A9ctricas-de-monta%C3%B1a/powerfly/powerfly-hardtail/powerfly-5/p/32816/ [Consulta: 6 de junio 2021]

24. GTBICYCLES (2021). FORCE GT-E CURRENT.

https://www.gtbicycles.com/esp_en/force-gt-e-current [Consulta: 7 de junio 2021]

25. BIKEANALYTICS. (s.f.). Batería para bicicleta eléctrica: la mejor selección para tu bici.

<https://bikeanalytics.com/bateria-bicicleta-electrica/> [Consulta: 1 de julio 2021]

26. (2021). AJDGL Torque Sensored Mid Drive DIY Ebike.

https://www.amazon.es/Bafang-conversi%C3%B3n-Bicicleta-el%C3%A9ctrica-Bicicletas/dp/B083GN5XHW/ref=asc_df_B083GN5XHW/?tag=googshopes-21&linkCode=df0&hvadid=527796001139&hvpos=&hvnetw=g&hvrand=14335898489464763886&hvpon=&hvptwo=&hvqmt=&hvdev=c&hvdvcmdl=&hvlocint=&hvlocphy=9047054&hvtargid=pla-1221594783769&pvc=1 [Consulta: 1 de julio de 2021]

27. Bikester(s.f.). XTR RD-M9000 Desviador trasero 11 Velocidades, negro

https://www.bikester.es/shimano-xtr-rd-m9000-desviador-trasero-11-velocidades-M343271.html?vgid=G383889&_cid=21_1_-1_9_34_383889_494975273730_pla [Consulta: 1 de julio 2021]

28. Bikester(s.f.) DARTMOOR PRIMAL CUADRO 27,5", AZUL

<https://www.bikester.es/dartmoor-primal-cuadro-275-M845233.html?vgid=G1188820>
[Consulta: 2 de julio 2021]

29. Bikester(s.f.) MT5e Frenos de disco HIGO delantero/trasero.

https://www.bikester.es/magura-mt5e-frenos-de-disco-higo-delantero-trasero-M420038.html?&_cid=21_1_-1_9_29_468485_339956561751_pla&ef_id=Cj0KCQjwsZKJBhCOARIsAJ96n3UwJUfMOQRliUx0JS3kn_5hmkJjBfQfNCFxtCyHwbrWdqQbWqd9nRkaAl1sEALw_wcB&ev_chn=shop&campaign_de tail=smart_shopping&gclid=Cj0KCQjwsZKJBhCOARIsAJ96n3UwJUfMOQRliUx0JS3kn_5hmkJjBfQfNCFxtCyHwbrWdqQbWqd9nRkaAl1sEALw_wcB [Consulta: 3 de julio 2021]

30. Bikester(s.f.) XR 361 Llanta 27,5" Asimétrico, negro.

<https://www.bikester.es/dt-swiss-xr-361-llanta-275-asimetrico-M732479.html?vgid=G997181>
[Consulta: 4 de julio 2021]

31. Bikeshop (2021). Maxxis Cubierta MTB Beaver Exo Aramidic Lining TLR 27.5".

https://www.bikeinn.com/ciclismo/maxxis-cubierta-mtb-beaver-exo-aramidic-lining-tlr-27.5-tubeless/135926639/p?utm_source=google_products&utm_medium=merchant&id_producto=2353537&country=es&gclid=Cj0KCQjwsZKJBhCOARIsAJ96n3XmKlsrzJ_BtWC2JZpC22FLTluzQX YAFp1Qwers7h72g5A1e1EC8QaAnO3EALw_wcB&gclsrc=aw.ds [Consulta: 5 de julio 2021]

32. DECATHLON (2021) Rockshox Horquilla Bicicleta Mtb XC30 27,5" 120 mm 1"1/8 Negro Brillante.

https://www.decathlon.es/es/p/horquilla-bicicleta-mtb-xc30-27-5-120-mm-1-1-8-negro-mate/_/R-p-203095?mc=8596556&LGWCODE=1&gclid=CjwKCAjwlrqHBhByEiwAnLmYULySdUMKWqmOZvzUG2pNJEey5Us0ZWEemKddIBp2Woc2sdIG_HdbFhoCWNUQAvD_BwE&gclsrc=aw.ds&_adin=11551547647 [Consulta: 5 de julio 2021]

33. Amazon (2021). Wake Mountain Bike Manillar Ancho MTB Barras Elevadoras 31.8 MM

https://www.amazon.es/Wake-Mountain-Elevadoras-Bicicleta-extralargos/dp/B07G8VHHPW/ref=asc_df_B07G8VHHPW/?tag=googshopes-21&linkCode=df0&hvadid=446510372794&hvpos=&hvnetw=g&hvrand=10717784413810433052&hvpone=&hvptwo=&hvqmt=&hvdev=c&hvdvcmld=&hvlocint=&hvlocphy=9049218&hvtargid=pla-595085245803&pssc=1&tag=&ref=&adgrpid=102061913445&hvpone=&hvptwo=&hvadid=446510372794&hvpos=&hvnetw=g&hvrand=10717784413810433052&hvqmt=&hvdev=c&hvdvcmld=&hvlocint=&hvlocphy=9049218&hvtargid=pla-595085245803 [Consulta: 6 de julio 2021]

34. Bikeshop (2021). Pedalier 11V SHIMANO XTR XC FC-M9000 26/36.

https://www.bikeshop.es/pedalier-11v-shimano-xtr-xc-fc-m9000-26-36/100038.html?gshop=ES&ef_id=CjwKCAjwlrqHBhByEiwAnLmYUNVRALgNmMGcW31cy4yHizgZXSdGjushLYhNecv4x_pEpN2ATPk4hxoC368QAvD_BwE:G:s&gclid=CjwKCAjwlrqHBhByEiwAnLmYUNVRALgNmMGcW31cy4yHizgZXSdGjushLYhNecv4x_pEpN2ATPk4hxoC368QAvD_BwE [Consulta: 8 de julio 2021]

35. Bikeshop (2021). Cadena 11V SHIMANO HG901 DURA-ACE QUICK LINK.

https://www.bikeshop.es/cadena-11v-shimano-hg901-dura-ace-quick-link/156666.html?gshop=ES&ef_id=Cj0KCQjwsZKJBhC0ARIsAJ96n3UJOzTxpF9RjIavn05oWozEy7cKJvVfHE5dDmu9ixbYA9f_C-vt158aAjrQEALw_wcB:G:s&gclid=Cj0KCQjwsZKJBhC0ARIsAJ96n3UJOzTxpF9RjIavn05oWozEy7cKJvVfHE5dDmu9ixbYA9f_C-vt158aAjrQEALw_wcB [Consulta: 8 de julio 2021]

36. Bikeinn(s.f.). Shimano Pedales XTR XC M9100 SPD.

[https://www.bikeinn.com/ciclismo/shimano-pedales-xtr-xc-m9100-spd/136889887/p?utm_source=google_products&utm_medium=merchant&id_producto=7249836&country=es&gclid=Cj0KCQjwsZKJBhC0ARIsAJ96n3WrOv0ry1D4fOVs737SLzt9pRZBjn3-A4BVxS9Hl6I-mZgyY8PRE0MaAhe7EALw_wcB&gclid=Cj0KCQjwsZKJBhC0ARIsAJ96n3WrOv0ry1D4fOVs737SLzt9pRZBjn3-A4BVxS9Hl6I-mZgyY8PRE0MaAhe7EALw_wcB](https://www.bikeinn.com/ciclismo/shimano-pedales-xtr-xc-m9100-spd/136889887/p?utm_source=google_products&utm_medium=merchant&id_producto=7249836&country=es&gclid=Cj0KCQjwsZKJBhC0ARIsAJ96n3WrOv0ry1D4fOVs737SLzt9pRZBjn3-A4BVxS9Hl6I-mZgyY8PRE0MaAhe7EALw_wcB&gclid=Cj0KCQjwsZKJBhC0ARIsAJ96n3WrOv0ry1D4fOVs737SLzt9pRZBjn3-A4BVxS9Hl6I-mZgyY8PRE0MaAhe7EALw_wcB&gclid=Cj0KCQjwsZKJBhC0ARIsAJ96n3WrOv0ry1D4fOVs737SLzt9pRZBjn3-A4BVxS9Hl6I-mZgyY8PRE0MaAhe7EALw_wcB) [Consulta: 11 de julio 2021]

37. Bikester(s.f.). Fusión Tija de sillín Pivote Ø27,2mm, negro.

<https://www.bikester.es/dartmoor-fusion-tija-de-sillin-pivote-o272mm-M705216.html> [Consulta: 11 de julio 2021]

38. Amazon (2021). Dianhai Asiento de Bicicleta Profesional sillín de Bicicleta.

https://www.amazon.es/dianhai-Profesional-suspensi%C3%B3n-Transpirable-ergon%C3%B3mico/dp/B07PT6XQYW/ref=asc_df_B07PT6XQYW/?tag=googshopes-21&linkCode=df0&hvadid=300813555274&hvpos=&hvnetw=g&hvrand=2122454166939590540&hvpone=&hvptwo=&hvqmt=&hvdev=c&hvdvcmid=&hvlocint=&hvlocphy=9047054&hvtargid=pla-711688986124&psc=1 [Consulta: 12 de julio 2021]

39. DECATHLON (2021). Potencia Bicicleta BTT 1"1/8 Ahead 31,8.

[https://www.decathlon.es/es/p/potencia-bicicleta-btt-1-1-8-ahead-31-8/_/R-p-197911?mc=8523787&LGWCODE=2&gclid=Cj0KCQjwsZKJBhC0ARIsAJ96n3U2bHyYTzEbKS9cuyI DN1HCiGuXci_ip_MTKGIKjUP7K1M7aXijgYaAjR8EALw_wcB&gclid=Cj0KCQjwsZKJBhC0ARIsAJ96n3U2bHyYTzEbKS9cuyI DN1HCiGuXci_ip_MTKGIKjUP7K1M7aXijgYaAjR8EALw_wcB](https://www.decathlon.es/es/p/potencia-bicicleta-btt-1-1-8-ahead-31-8/_/R-p-197911?mc=8523787&LGWCODE=2&gclid=Cj0KCQjwsZKJBhC0ARIsAJ96n3U2bHyYTzEbKS9cuyI DN1HCiGuXci_ip_MTKGIKjUP7K1M7aXijgYaAjR8EALw_wcB&gclid=Cj0KCQjwsZKJBhC0ARIsAJ96n3U2bHyYTzEbKS9cuyI DN1HCiGuXci_ip_MTKGIKjUP7K1M7aXijgYaAjR8EALw_wcB&gclid=Cj0KCQjwsZKJBhC0ARIsAJ96n3U2bHyYTzEbKS9cuyI DN1HCiGuXci_ip_MTKGIKjUP7K1M7aXijgYaAjR8EALw_wcB) [Consulta: 12 de julio 2021]

4-SAP

40. SAP (2021) ¿Qué es ERP?

<https://www.sap.com/latinamerica/insights/what-is-erp.html> [Consulta: 2 de agosto 2021]

41. SPnet (s.f.). SAP CRM, un supermódulo dentro de un ERP.

<https://softwarepara.net/sap-crm/> [Consulta: 2 de agosto 2021]

42. Temaconsulting(s.f.). SAP SRM.

<https://www.temaconsulting.com.ar/productos/sap-srm/> [Consulta: 2 de agosto 2021]

43. HCLTech(s.f.). SCM IN SAP

<https://www.hcltech.com/technology-qa/what-is-scm-in-sap> [Consulta: 3 de agosto 2021]

44. i3s(s.f.). Product Lifecycle Management (SAP PLM)

<https://www.i3s.es/estrategias/sap-plm-product-lifecycle-management/> [Consulta: 3 de agosto 2021]

ANEXOS

ENCUESTAS ELECCIÓN DEMANDAS DE USUARIO

Dentro de comodidad, ¿Qué aspecto cree usted que es más relevante?
11 respuestas

Comodidad del sillín
Sillín ajustado a mi tamaño
Amortiguación del peso
Cambio fácil de utilizar
Buena postura
Altura manillar ajustable
Fácil transporte
Capaz de adaptarse al terreno
Fácil mantenimiento

Dentro de seguridad, ¿Qué aspecto cree usted que es más relevante?
9 respuestas

Fiabilidad de los frenos
Fiabilidad del chasis
Fiabilidad del manillar
Resistencia de los neumáticos
Horquilla firme
Cadena resistente
Resistencia a golpes
Inoxidable
Resistente a mucho peso

Dentro de estética, ¿Qué aspecto cree usted que es más relevante?
5 respuestas

Ligereza
Materiales de calidad
Muchos accesorios
Buena iluminación delantera y trasera
Color atractivo

Dentro de funcionamiento, ¿Qué aspecto cree usted que es más relevante?

5 respuestas

- Variedad de velocidades
- Sencilla de reparar
- Larga duración
- Suavidad de las marchas
- Disponibilidad suspensión trasera

Dentro de motor, ¿Qué aspecto cree usted que es más relevante?

5 respuestas

- Alta velocidad máxima
- Varios modos de potencia
- Batería de larga duración
- Potencia adecuada para el terreno
- Poco ruidosa

Dentro de extras, ¿Qué aspecto cree usted que es más relevante?

3 respuestas

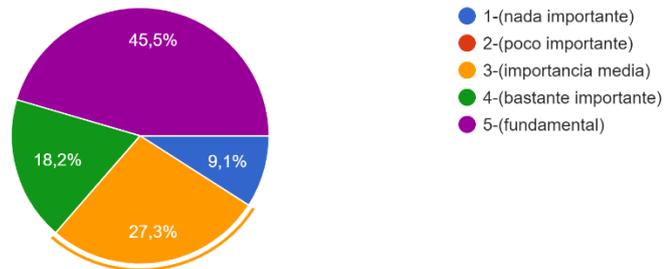
- Buen servicio post venta
- Sistema antirrobo
- Posibilidad de calcular pulsaciones, calorías o derivados

Ilustración 67-Anexo elección demandas. Fuente: Elaboración propia.

ENCUESTAS ANÁLISIS USUARIO

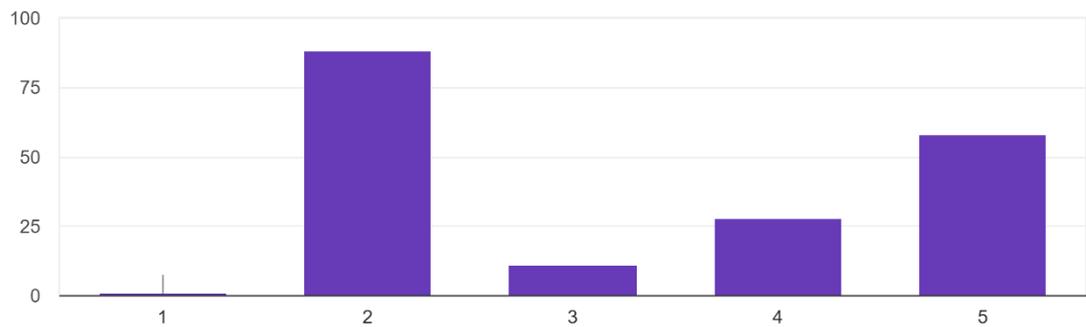
Las siguientes preguntas son sólo para personas que habitualmente salen en bicicleta. Contestad del 1 al 5 cuánto importancia le dais a los siguientes...la contestéis, empezad a contestar por la siguiente.

11 respuestas



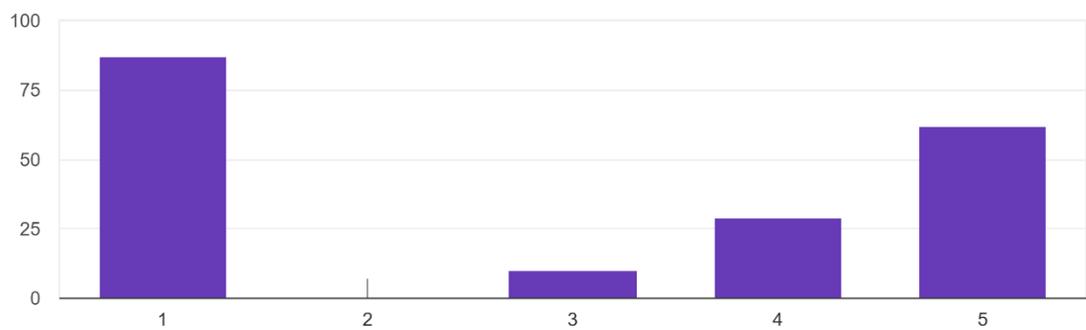
Comodidad del sillín

186 respuestas



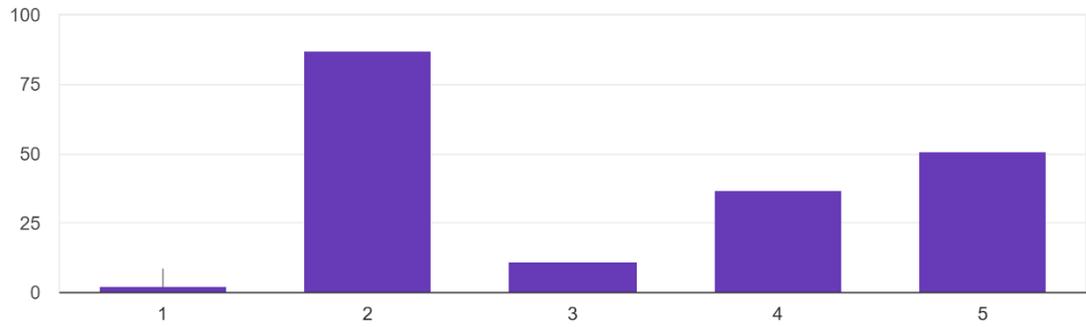
Que el sillín se ajuste a mi tamaño

188 respuestas



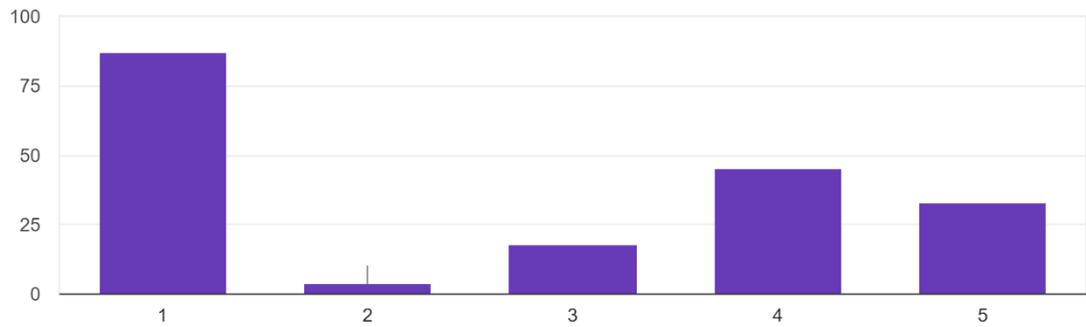
Cambio de marcha fácil de utilizar

188 respuestas



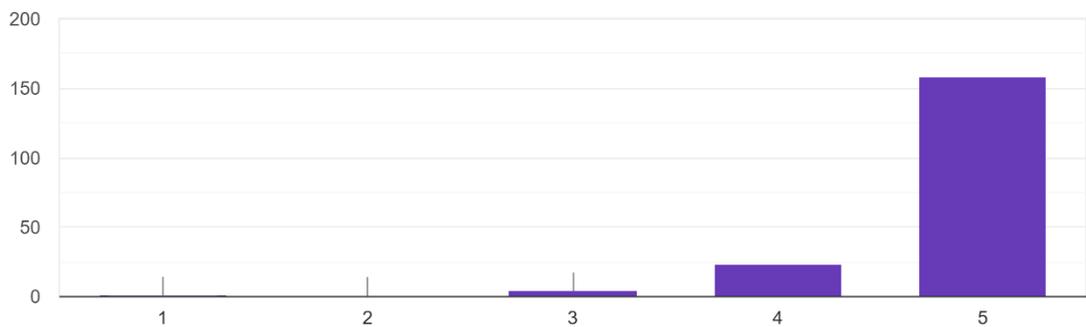
Amortiguación del peso

187 respuestas



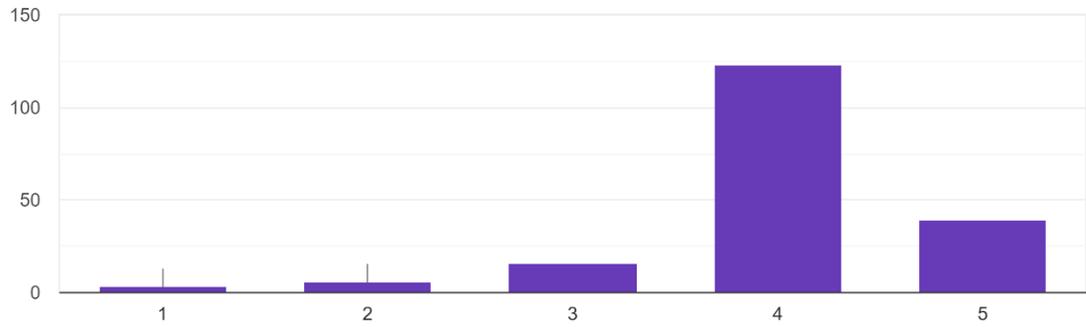
Buena postura encima de la bicicleta

188 respuestas



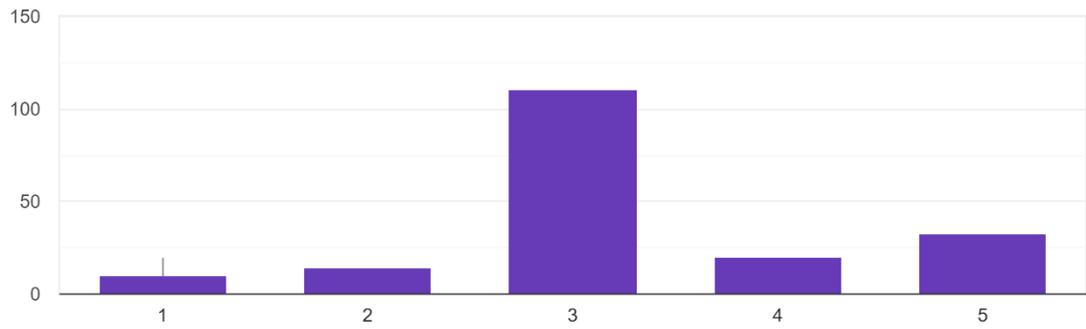
Altura de manillar ajustable

187 respuestas



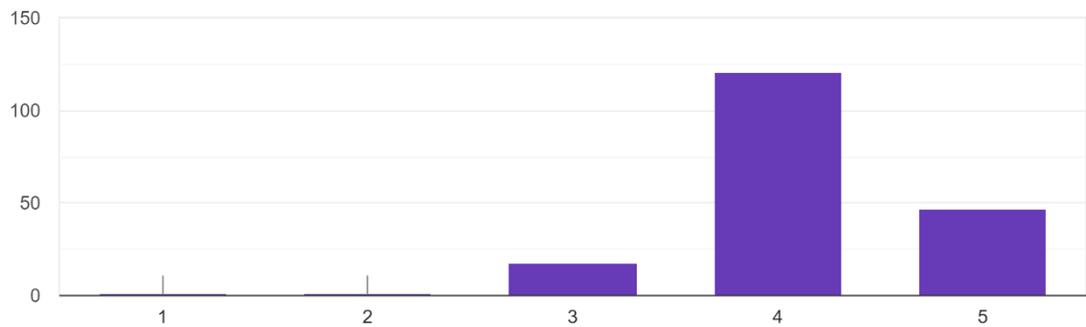
Fácil de transportar

188 respuestas



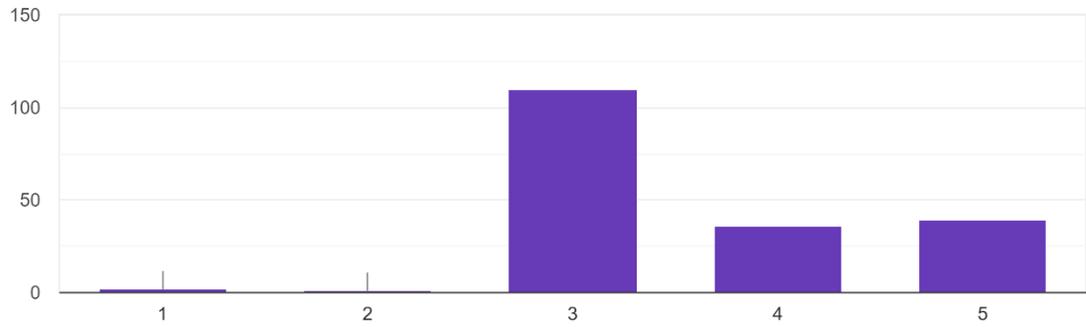
Capaz de adaptarse al terreno

188 respuestas



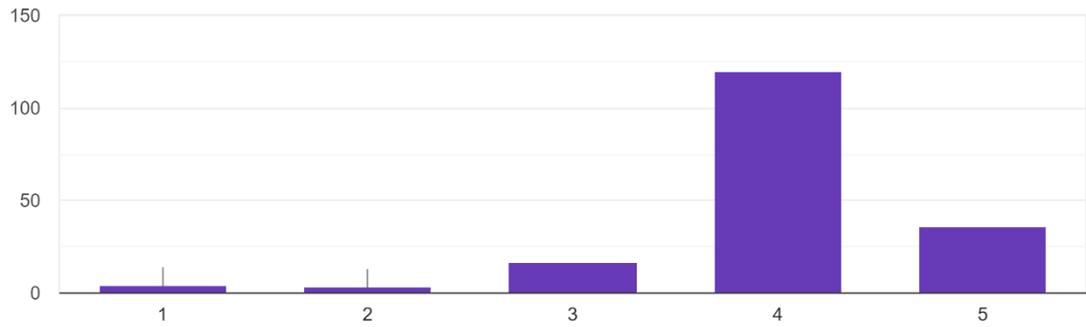
Fácil mantenimiento

188 respuestas



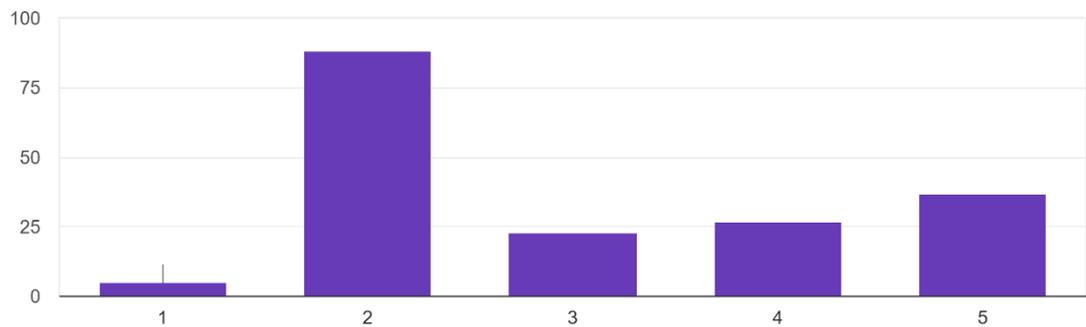
En caso de ser eléctrica, batería fácil de cambiar

180 respuestas



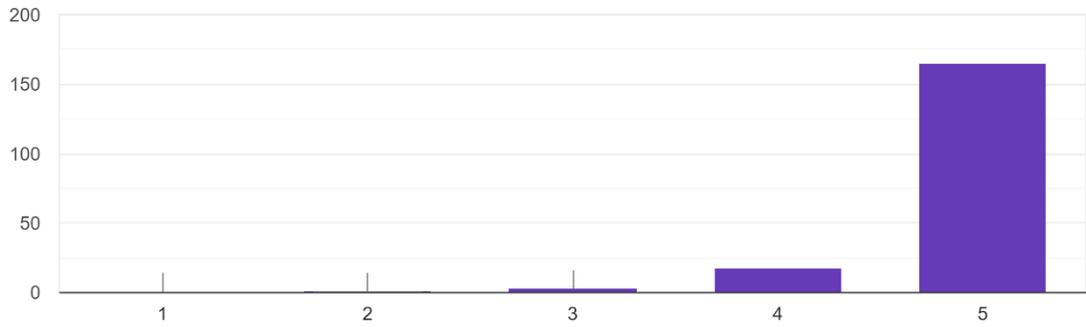
En caso de ser eléctrica, asistencia al pedaleo con buena salida.

180 respuestas



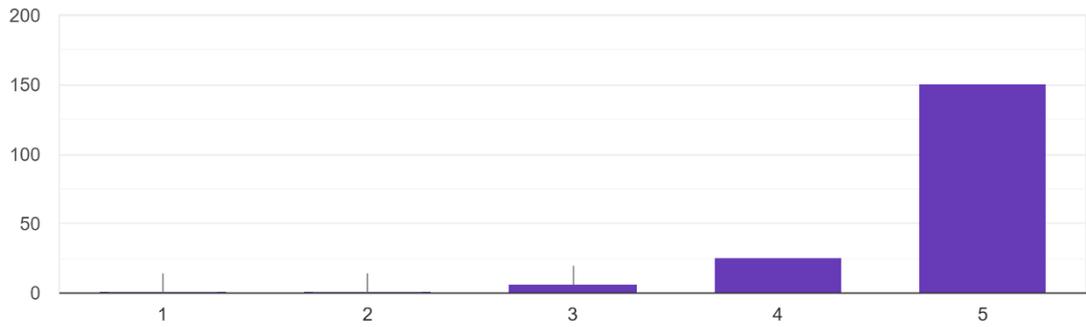
Fiabilidad de los frenos

187 respuestas



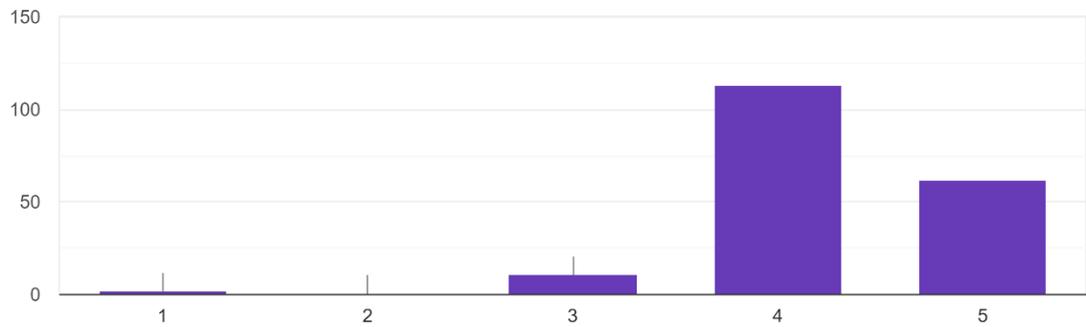
Fiabilidad del chasis

186 respuestas



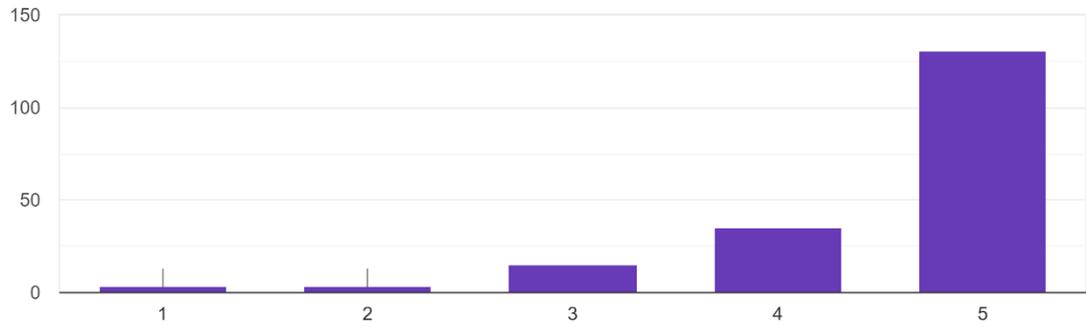
Fiabilidad del manillar

188 respuestas



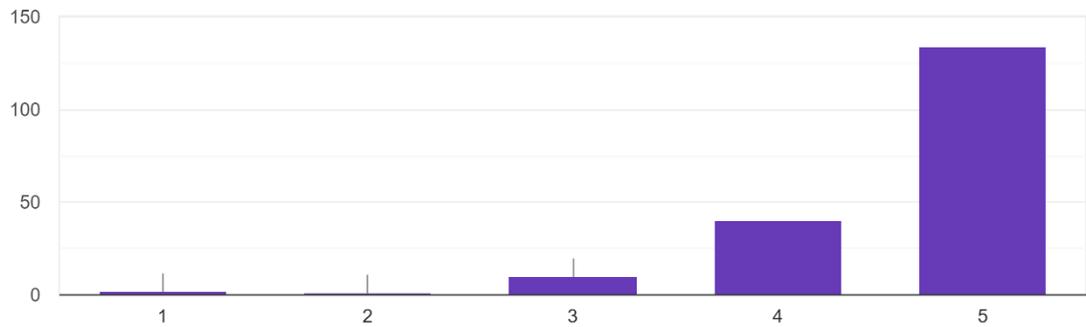
Horquilla firme

187 respuestas



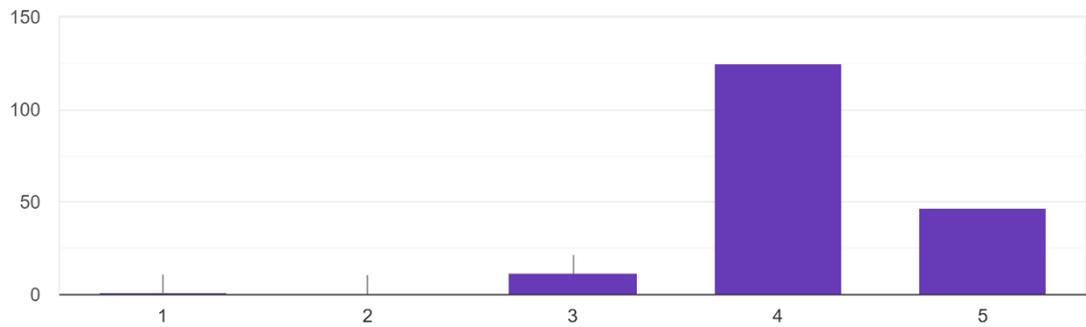
Cadena resistente

187 respuestas



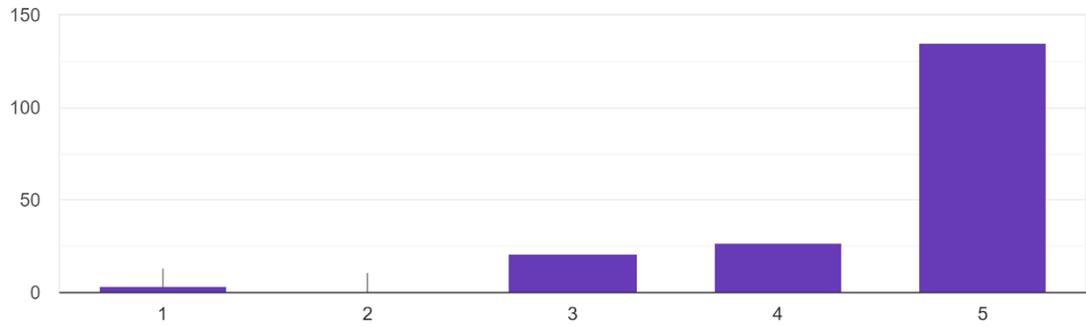
Resistencia de los neumáticos

185 respuestas



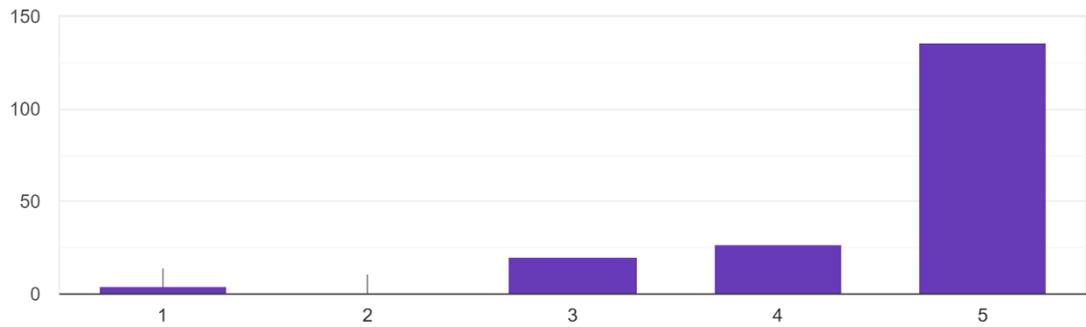
Resistencia a golpes

186 respuestas



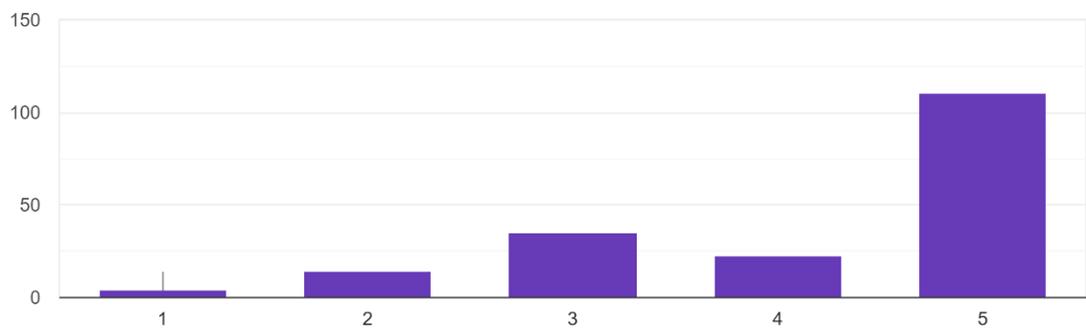
Inoxidable

187 respuestas



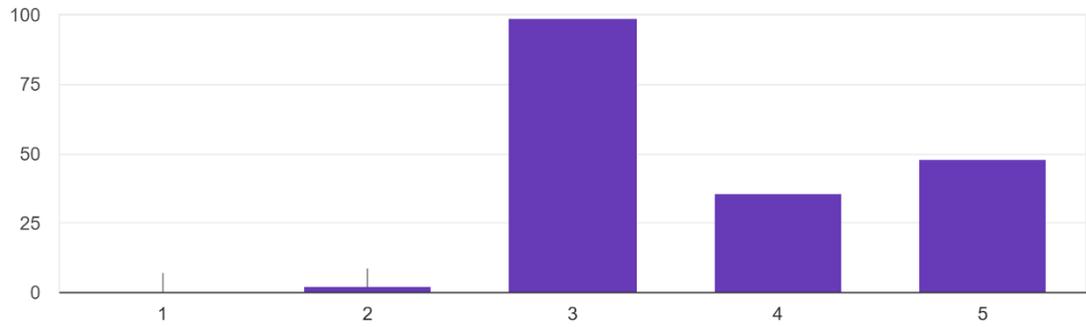
Resistente a mucho peso

187 respuestas



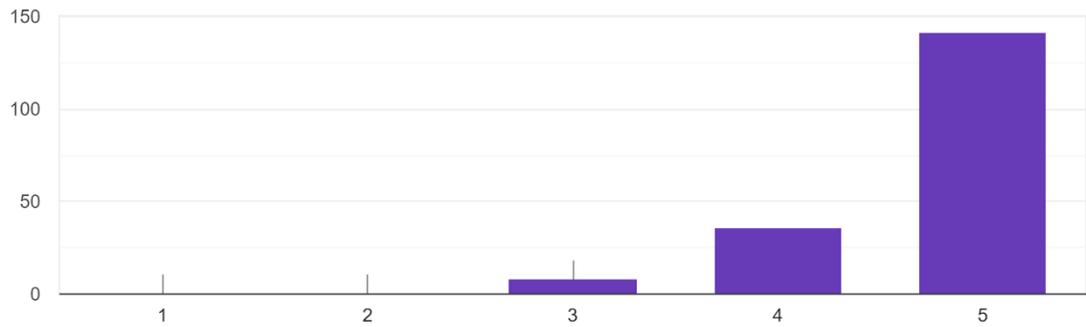
Que sea ligera

185 respuestas



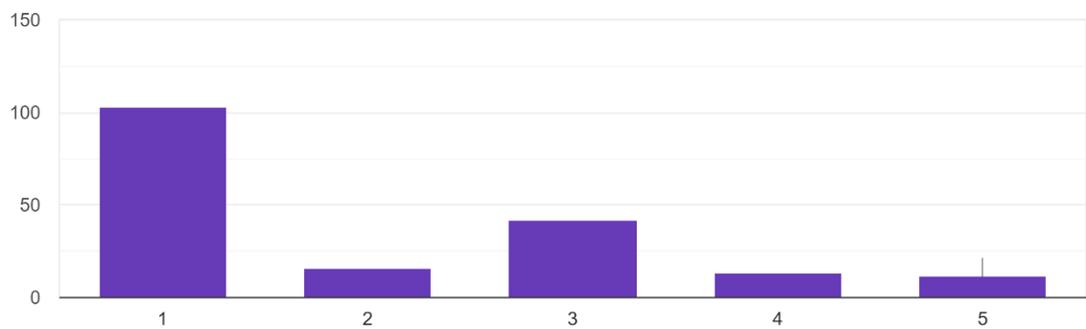
Que disponga de materiales de calidad

186 respuestas



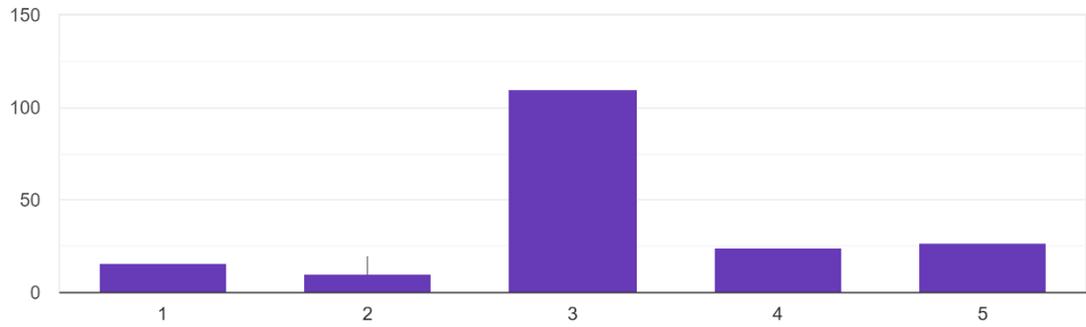
Que disponga de muchos accesorios

186 respuestas



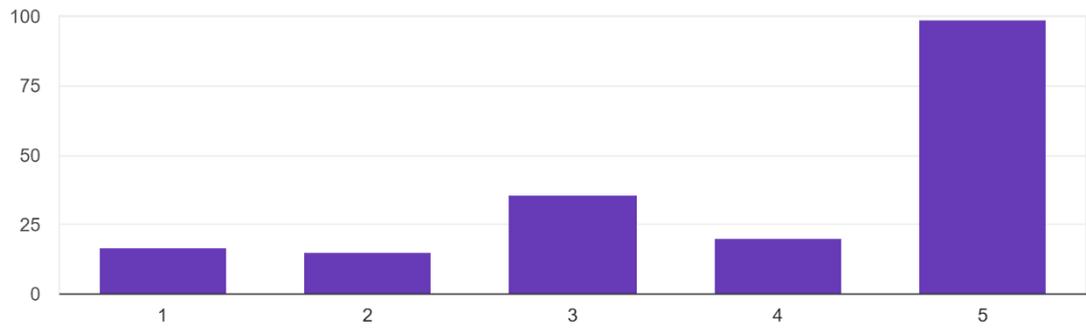
Buena iluminación delantera y trasera

187 respuestas



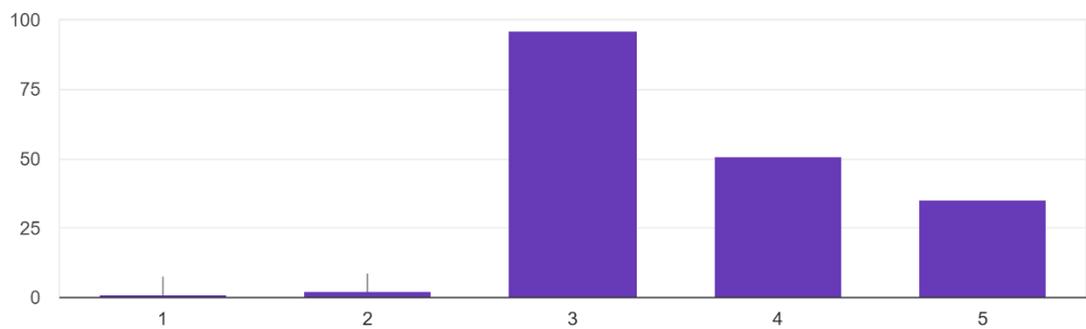
Color atractivo

187 respuestas



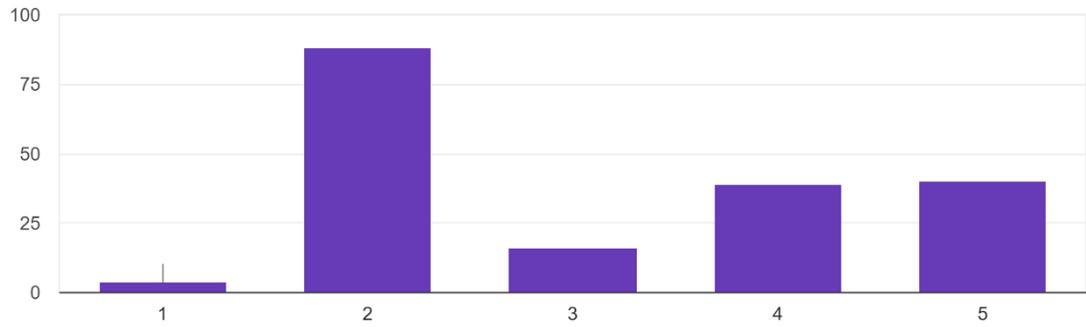
Variedad de velocidades

185 respuestas



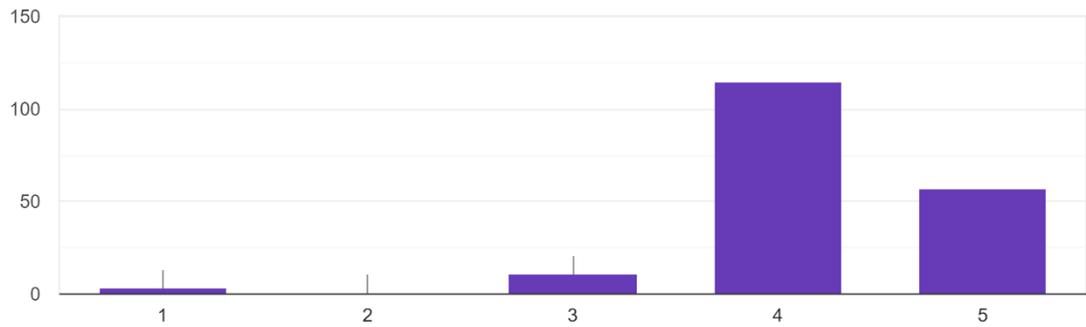
Sencilla de reparar

187 respuestas



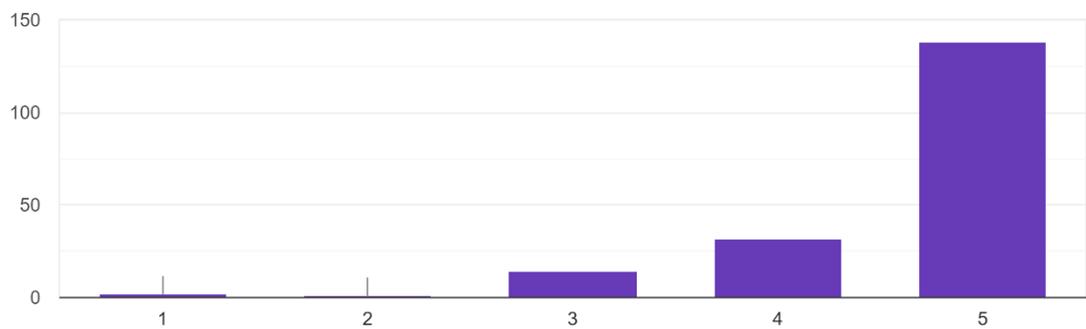
Larga duración

186 respuestas



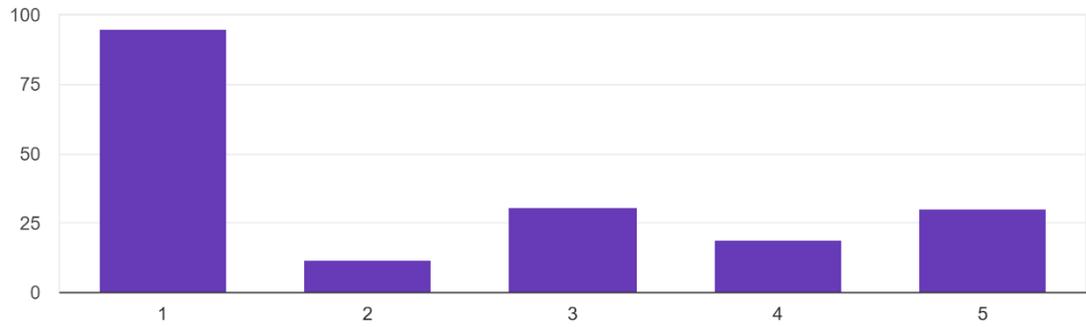
Suavidad de las marchas

187 respuestas



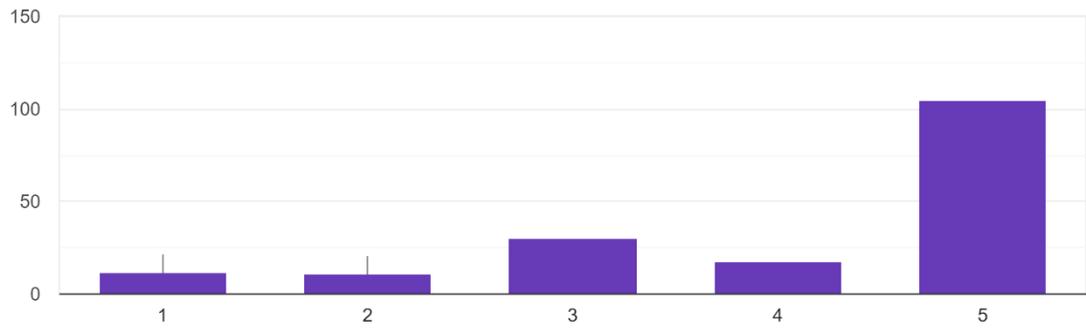
Disponibilidad de suspensión trasera

187 respuestas



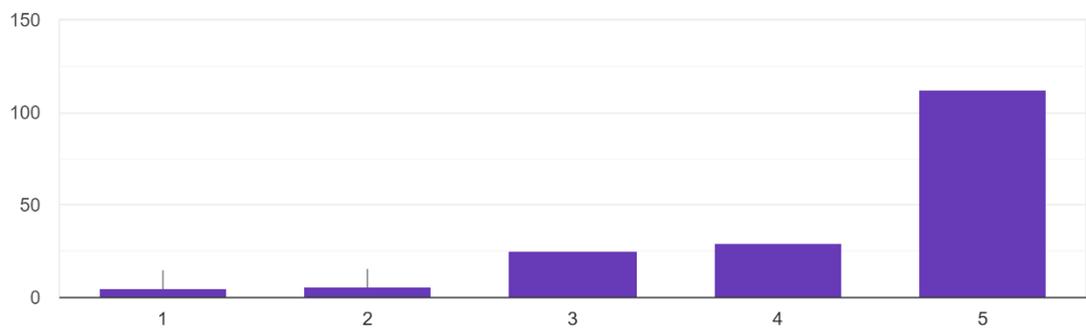
En caso de ser eléctrica, alta velocidad máxima

176 respuestas



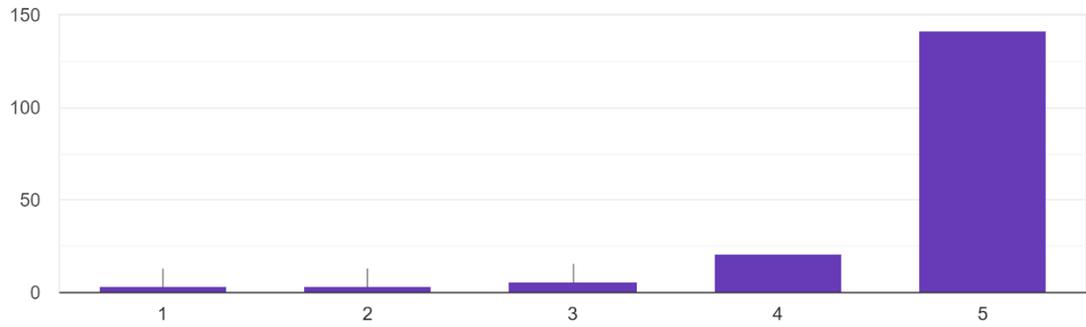
En caso de ser eléctrica, varios modos de potencia

177 respuestas



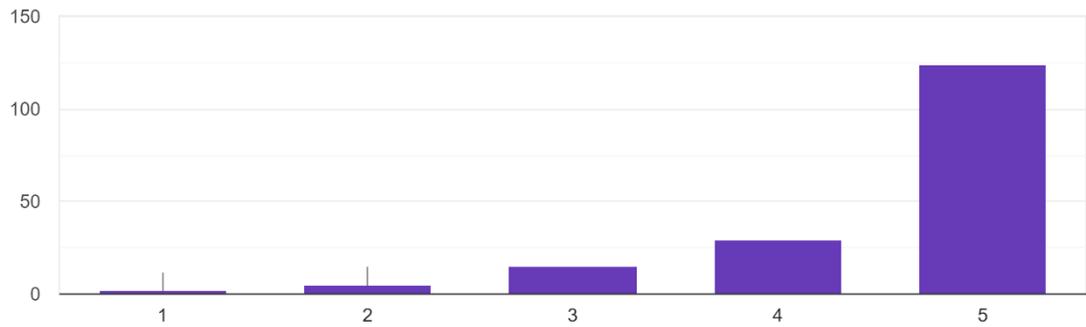
En caso de ser eléctrica, batería de larga duración

175 respuestas



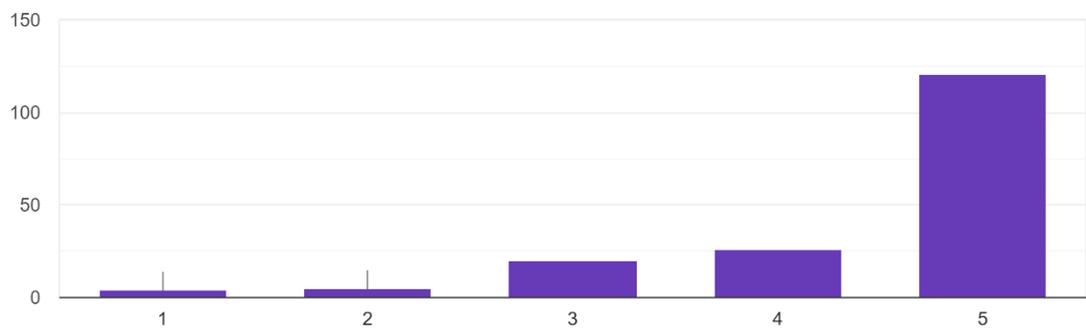
En caso de ser eléctrica, potencia del motor adecuada para el terreno

175 respuestas



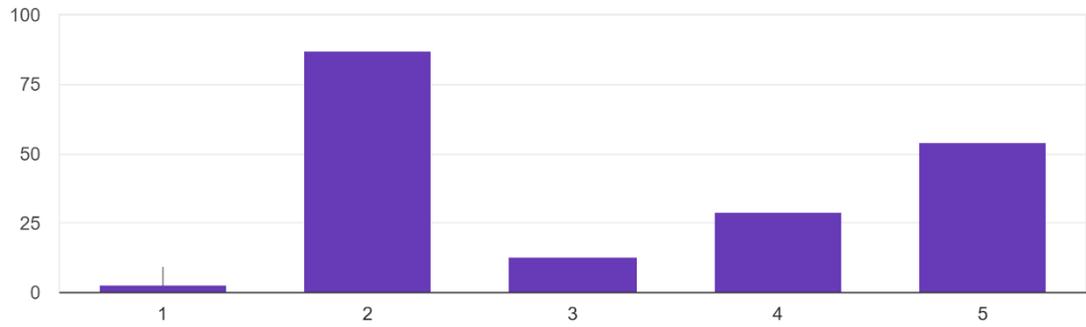
En caso de ser eléctrica, poco ruidosa

176 respuestas



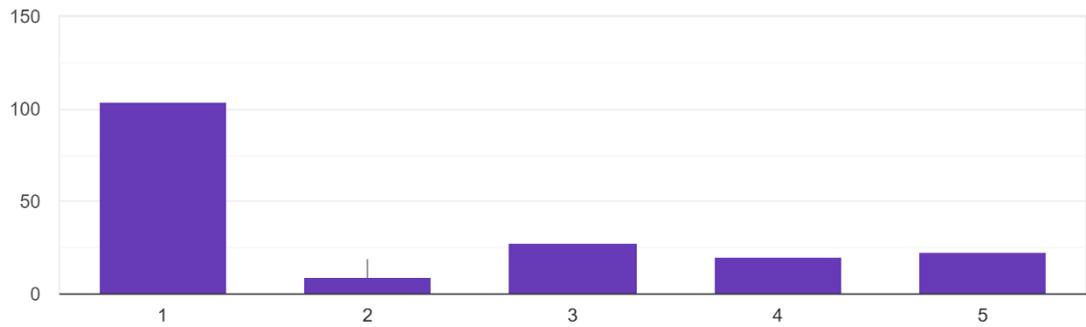
Buen servicio post-venta

186 respuestas



Sistema de alerta antirrobo

184 respuestas



Que pueda calcular durante el trayecto pulsaciones, calorías o derivados

185 respuestas

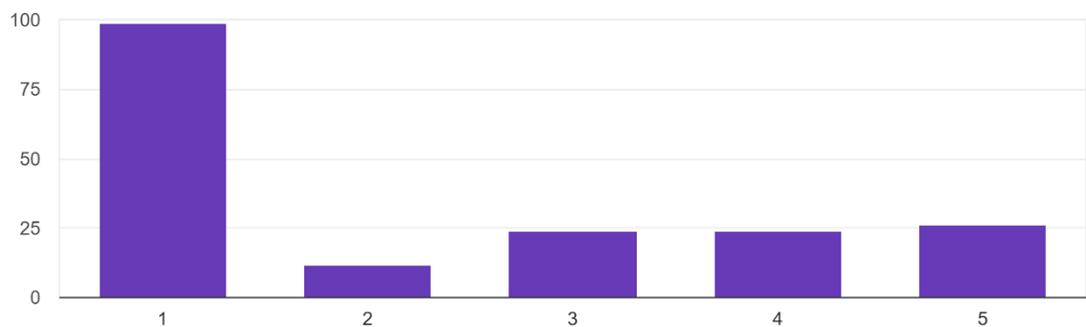


Ilustración 68-Encuestas completas puntuación demandas. Fuente: Elaboración propia.

ENCUESTAS VALORACIÓN COMPETENCIA

<https://docs.google.com/forms/d/1bGfZWQ6KiPEKYt0TUHTz9ATr3yL3aabLtesOqWbfiWM/edit#responses>

<https://docs.google.com/forms/d/18pC4MweJB9kUhyxM8Xz3rxWjMF8YVShHzjXCuefFWuc/edit#responses>

https://docs.google.com/forms/d/1X9oGBO5FMjc7Z7ecWq96FaO5nZt9PvFG7zba5nQ0_EQ/edit#responses

https://docs.google.com/forms/d/1fX1kcDi6f1ZiGN-OHAnVWxYIRPEaO7Ua_MiOhBkCOFA/edit#responses

<https://docs.google.com/forms/d/1gQXWS08QfAZyGWx4PF97awyWMzTXA2oShFHBnj7mZuU/edit#responses>

<https://docs.google.com/forms/d/1Z-3M2X79FgBDwAOmA05OgLj8omOGjDyG1ca74PxmLs/edit#responses>

<https://docs.google.com/forms/d/1qxDstlZmTmcFE0wwAP7zVOycQ47C8P39Ijy8boTZN1w/edit#responses>

<https://docs.google.com/forms/d/1xVk4xlrUi0FjMqDaBDAqVrgtR1JHTNUqpooyRAmoTVo/edit#responses>

https://docs.google.com/forms/d/1INRfavLwFlqOO6_mM232Q1E8CiPq5SesbM-DYkckoml/edit#responses

<https://docs.google.com/forms/d/15XuAJ1aU5VJifLjR9hBjLa3fUJnr9RsNjiWVHkA8Y2Y/edit#responses>