



Escola Politècnica Superior
d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

La e-bike Fenix



Javier Burrell Castarlenas

Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto

Resumen

En este proyecto se aborda el diseño de la e-bike Fenix, la cual es una bicicleta eléctrica con un nuevo concepto de diseño y cuya principal innovación es un sistema denominado "Power Source" que agrupa el kit eléctrico de la e-bike dentro de una carcasa y que puede retirarse de la e-bike en 2 pasos y acoplarse a ésta en uno solo; provocando así, que sea la primera y auténtica "Hybrid Bike" del mercado.

Para desarrollar este proyecto se han trabajado todos los aspectos que implican diseñar y desarrollar un producto de venta al público.

Introducción

Como se ha dicho, el proyecto abarca el diseño de una bicicleta eléctrica, esto es del principio en su concepción hasta su desarrollo final.

Así pues, para que fuese realizable y vendible, la Fenix ha sido diseñada teniendo en cuenta la normativa EN 15194 que establece la Union Europea para ciclos asistidos, así como otras normativas de calidad de procesos de fabricación y control de calidad.

Primeramente se realizó un brainstorming mediante el dibujo de

distintos cuadros y complementos para comparar los resultados en función de sus posibilidades (diseño estético, carácter...) pero también de sus límites (fabricación, precio, etc.).

Seguidamente se desarrolló el concepto ganador en CAD, mediante el uso del software paramétrico Solidworks 2013 y Autodesk Alias 2011 para obtener una óptima calidad de superficies. Esto nos permite apreciar con mayor realismo el efecto que tendrá el diseño de la Fenix, en la línea y como marcará el carácter de la misma.

El diseño de la e-bike Fenix parte de fuera hacia adentro, de modo que la siguiente tarea fue el diseño y desarrollo de las piezas funcionales. Éstas debían adaptarse al diseño exterior de la bicicleta.

Por último se realizaron los cálculos y simulaciones que determinaron el correcto funcionamiento de todos los componentes y la documentación del proyecto.

Objetivos del proyecto

El objetivo de este proyecto es muy amplio. Por un lado exige que la bicicleta sea funcional ya que si no, ésta no tendrá cabida en el mercado; pero por otro lado, también exige que

sea atractiva estéticamente, y éste último punto, sin embargo, resulta ser el más importante para los usuarios a la hora de comprar este tipo de productos.

Aún así, podríamos reducir los objetivos de la Fenix en los siguientes:

- Diseñar un kit eléctrico que se pueda extraer en un máximo de 3 pasos
- Minimizar y balancear el peso de la bicicleta
- Cumplimiento de la normativa
- Utilizar componentes que sean de fácil uso para los usuarios
- Diseñar los sistemas de mantenimiento

Aspectos a tener en cuenta

En este apartado se pretende definir, a grandes rasgos, los aspectos de diseño e ingeniería que intervienen en el diseño de la Fenix.

- El diseño formal

El gran reto de este proyecto ha sido llevar a cabo un diseño no solamente funcional como ocurre en muchas marcas de bicicletas, sino también emocional. Este último factor es el que muchas veces marca la diferencia entre la atracción o el rechazo del consumidor y por eso se han invertido

muchos recursos en hacer de esta bicicleta un producto seductor.

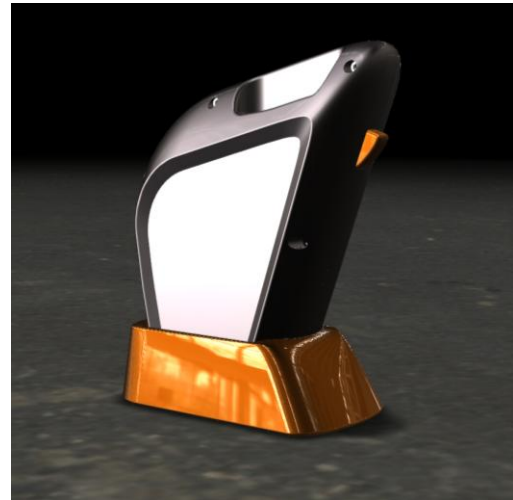


Figura 1: Power Source

Para despertar estas emociones en el usuario, se trabajan la forma y las líneas que marcan el carácter de la bicicleta. En este caso, se trata de un carácter deportivo con una estética purista y elegante en el que se integran todos sus elementos y no sobresalen las imperfecciones como cables o piezas mecánicas.



Figura 2: Fenix Pure

- **El peso**

En una bici el peso es un factor primordial y, de hecho, obligado según normativa.

El peso de una bicicleta sea cual sea siempre debe tender a lo bajo ya que si no los usuarios no sentirán la necesidad de comprarla. Por esto, la Fenix ha sido diseñada teniendo muy en cuenta este factor al sustituir piezas de aluminio por POM (Polioximetileno), las cuales ofrecen un excelente comportamiento mecánico.

Por otro lado, también se ha tenido en cuenta el balance del peso. Tradicionalmente, el peso va en la rueda trasera aumentando las probabilidades de patinar. En la Fenix, el kit eléctrico o "Power Source" va en el centro del cuadro, apoyándose sobre el pedalier y bajando el centro de gravedad, logrando así, un centro gravitatorio bajo y mayor estabilidad, además de proporcionar un balance muy cercano a 50-50.

- **La tecnología y la seguridad**

Las bicicletas son uno de los artículos más robados en las ciudades. Esto provoca que la gente no esté interesada en adquirir una e-bike dado su precio ya que arriesgan demasiado al dejarlas en la calle.

Por todo esto, la Fenix incorpora un sistema de seguridad electrónico que bloquea el sistema de transmisión en cuanto desconectamos el display LCD de la bicicleta. Del mismo modo, un sistema de seguridad manual, bloquea el sistema de transmisión cuando se extrae la Power Source, pero se puede desbloquear por el usuario manualmente.

En otro aspecto, la Fenix es pionera en el uso de transmisión wireless ya que utiliza sensores de frecuencia para transmitir las órdenes desde el cerebro, el controller.

- **El mantenimiento posterior**

La Fenix se compone de piezas que necesitan poco mantenimiento (cambios sencillos, correa de carbono, etc.) pero aún así, las piezas fallarán y requerirán de reparaciones, según el tipo de reparación, podrá ser efectuada por el usuario o por un técnico especializado.

En el diseño de de esta e-bike se ha contemplado esta posibilidad y por ello se han diseñado los componentes de modo que las piezas clave puedan ser extraíbles (por elementos de unión) de una forma cómoda y rápida. Así pues, también se han diseñado los procedimientos de mantenimiento.

Antecedentes

El diseño y desarrollo de una e-bike supone una gran complejidad que viene condicionada por el QCD (Calidad, Costes y Plazo de entrega).

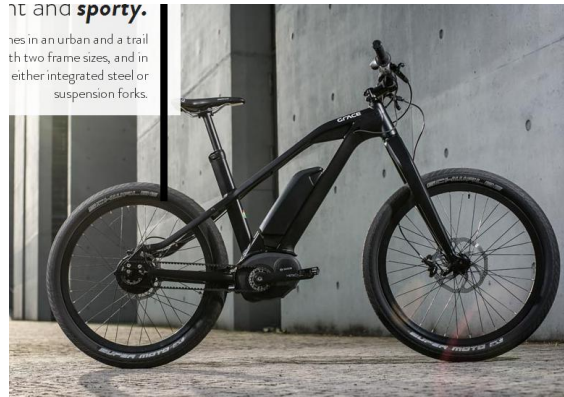
Durante los últimos años, estos objetivos aumentan sus exigencias debido al elevado número de competidores, la mayoría provenientes de Asia donde este mercado genera miles de millones al año.

Dentro de este marco, la innovación en el diseño, el uso de materiales y procesos de fabricación marca una clara ventaja sobre la competencia; Alemania es ejemplo de esto.

En las siguientes imágenes se puede apreciar algunos modelos de la marca alemana Grace, la cual es una de las líderes del mercado al incluir en sus modelos un nuevo sistema de transmisión diseñado por Bosch.



... and **sporty**.
... in an urban and a trail
... th two frame sizes, and in
... either integrated steel or
... suspension forks.



Opciones

Al tratarse de un producto de venta al público, la Fenix se comercializa en 2 modelos de 3 juegos de colores; los modelos corresponden al tipo de Horquilla que monte, la horquilla Suntour Swing 26" o la horquilla Fenix de diseño único:

- Fenix Silver



- Fenix Silver s



- Fenix Dark



- Fenix Dark s



- Fenix Pure



- Fenix Pure s



Logística y distribución

Puesto que se trata de un producto con un número de piezas considerable, la producción de la Fenix se llevaría a cabo por medio de varios proveedores.

Esto consistiría en una red de transportes y almacenaje que comenzaría en China, enlazaría en Tunes y finalizaría en España.

Dicho transporte sería marítimo dado que sería posible transportar un número grande de piezas a muy bajo coste y permite un margen de flujo de las demás operaciones.

Durante el transporte, la carga sería almacenada en contenedores estándar de 20 pies como el que se aprecia en la imagen.



Estudio medioambiental

Las consideraciones medioambientales para este proyecto han sido tenidas en cuenta al utilizar materiales reciclables, así como tratamientos y pinturas que posteriormente podrán ser reciclados

Por otra parte, el hecho de que haya muchas piezas unidas por tornillería facilitará su gestión llegados al final de ciclo del producto. Aún así, los componentes más pesados como el chasis o la horquilla Fenix deberán ser seccionados por elementos mecánicos antes de su reciclado debido a su tamaño.

También debe ser tenido en cuenta el elevado número de componentes electrónicos que deberán ser gestionados de forma especial.

Conclusiones y agradecimientos

Durante la realización de este proyecto he podido asimilar una gran parte de conocimientos, si bien muchos de estos no han venido del mundo universitario sino del profesional. No obstante, de no ser por la carrera ejercida durante mi paso por la EPSEVG, jamás habría podido llevar a cabo el diseño de esta e-bike.

Al inicio de este proyecto se plantearon una serie de objetivos y en mi opinión,

y ojalá las personas que lo examinen piensen lo mismo, todos ellos han sido cumplidos. Pero aún así, y como todo en esta vida, la Fenix debe ser mejorada y perfeccionada con el paso del tiempo en sus nuevas versiones.

Por último, mediante estas líneas pretendo agradecer a todas aquellas personas que han colaborado directa e indirectamente en este proyecto. A mis padres y a mi pareja por su incansable ayuda y apoyo; a mi tutor de proyecto Manel López Membrilla, por todos sus consejos y conocimientos aportados. Y en definitiva decir que de no ser por toda esta ayuda, este proyecto no habría sido posible. Muchas gracias.