



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**Ensamblaje de una bicicleta montañera mediante la selección adecuada de  
componentes para la implementación de un sistema eléctrico**

Ludeña Pérez, Jhomny Francisco

Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica

Carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz

Monografía, previo a la obtención del título de Tecnólogo Superior en Mecánica Automotriz

Ing. León Almeida, Jaime Eduardo

15 de septiembre del 2021

Latcunga



## DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA

### CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ

#### CERTIFICACIÓN

Certifico que la monografía, **"Ensamblaje de una bicicleta montañera mediante la selección adecuada de componentes para la implementación de un sistema eléctrico"** fue realizado por el señor **Ludeña Pérez, Jhomny Francisco** el cual ha sido revisada y analizada en su totalidad por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Latacunga, 15 septiembre de 2021



Ing. León Almeida, Jaime Eduardo

C.C.: 172009123-8

## Resultado de análisis urkund

URKUND

### Urkund Analysis Result

**Analysed Document:** Monografía Ludeña Jhomny.pdf (D112649788)  
**Submitted:** 9/15/2021 5:41:00 PM  
**Submitted By:** jc.altamiranoc@uta.edu.ec  
**Significance:** 7 %

#### Sources included in the report:

<https://www.amazon.es/Palanca-Bicicleta-El%C3%A9ctrica-Alambre-manillar/dp/B078TSQJ4D>  
<https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/2767/4/Documento%20Tesis.pdf>  
<https://www.hella.com/techworld/es/Informacion-Tecnica/Frenos/Tubo-flexible-del-freno-y-cable-del-freno-de-mano-212/>  
<https://www.todomountainbike.net/mecanica/conoce-las-partes-de-una-bicicleta-de-montana>  
<https://tuttobike.com/blogs/blog/partes-de-una-bicicleta-y-sus-principales-funciones>  
<https://docplayer.es/56128999-Manual-del-distribuidor-instrucciones-generales.html>  
<https://si.shimano.com/pdfs/dm/DM-FC0002-12-SPA.pdf>

#### Instances where selected sources appear:

21



Ing. León Almeida, Jaime Eduardo

C.C.: 172009123-8



**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA**

**CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ**

**RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA**

Yo, **Ludeña Pérez, Jhomny Francisco** con cédula de ciudadanía N° **1105043440**, declaro que el contenido, ideas y criterios de la monografía: **“Ensamblaje de una bicicleta montañera mediante la selección adecuada de componentes para la implementación de un sistema eléctrico”** es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos, y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Latacunga, 15 septiembre de 2021

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Ludeña Pérez', is written over a horizontal dotted line.

Ludeña Pérez, Jhomny Francisco

C.C.: 110504344-0



**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA**

**CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ**

**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN**

Yo, **Ludeña Pérez, Jhomny Francisco** autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar la monografía: **“Ensamblaje de una bicicleta montañera mediante la selección adecuada de componentes para la implementación de un sistema eléctrico”** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi responsabilidad.

**Latacunga, 15 septiembre de 2021**

A handwritten signature in blue ink is centered on the page. The signature is stylized and appears to read 'Ludeña Pérez, Jhomny Francisco'. Below the signature, there is a horizontal dotted line.

Ludeña Pérez, Jhomny Francisco

C.C.: 1105043440-0

## DEDICATORIA

Este proyecto de titulación lo dedico principalmente a Dios, por ser el inspirador y darnos fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A mi padre Víctor Hugo Ludeña con su apoyo incondicional, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre.

Finalmente, está dedicado a mi familia por haber sido mi apoyo durante mi carrera universitaria y a lo largo de toda mi vida. A las personas especiales que me acompañaron en esta etapa, aportando a mi formación personal y profesional.

Jhomny Ludeña

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por bendecirme y guiarme a lo largo de mi vida, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y debilidad.

Gracias a mis padres, principales promotores de este sueño, por ser mi pilar fundamental y apoyo incondicional, por confiar y creer en mis expectativas, por los consejos, valores y principios inculcados.

De igual manera agradezco a los docentes de la carrera de la carrera Tecnología Superior en Mecánica Automotriz de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Ecuador, quienes con la enseñanza de sus valiosos conocimientos hicieron que pueda crecer día a día como profesional, gracias a cada uno de ustedes por su paciencia y dedicación.

Jhomny Ludeña

## Tabla de contenidos

Carátula.....	1
Certificación.....	2
Resultado de análisis urkund.....	3
Responsabilidad de autoría.....	4
Autorización de publicación.....	5
Dedicatoria.....	6
Agradecimiento .....	7
Tabla de contenidos.....	8
Índice de figuras.....	12
Índice de tablas .....	15
Resumen .....	16
Abstract.....	17
Planteamiento del problema de investigación .....	18
Antecedentes .....	18
Planteamiento del problema .....	20
Justificación.....	21
Objetivos .....	22
<i>Objetivo general</i> .....	22
<i>Objetivos específicos</i> .....	22
Alcance.....	23
Marco teórico.....	24
El ciclismo de montaña .....	24
<i>Partes y características bicicleta montañera</i> .....	25
El Cuadro.....	26

Las ruedas y neumáticos .....	27
Diferentes usos de la bicicleta.....	29
Piñones y platos .....	30
<i>Combinaciones adecuadas entre plato y piñón según el terreno ....</i>	<i>31</i>
Combinaciones entre plato y piñón.....	31
El desarrollo de la transmisión implica conocer las.....	
combinaciones correctas.....	32
Mejores desarrollos en el ciclismo.....	32
<i>El casete de la transmisión.....</i>	<i>33</i>
Desarrollo grande .....	34
Desarrollo pequeño .....	36
Límite de combinaciones .....	37
<i>Cadena .....</i>	<i>38</i>
<i>Elementos de una cadena.....</i>	<i>38</i>
El paso de la cadena.....	40
El ancho de la cadena .....	40
La longitud de la cadena .....	41
<i>Selección de una cadena nueva.....</i>	<i>41</i>
<i>Cable de freno .....</i>	<i>43</i>
<i>Manillar.....</i>	<i>44</i>
<i>Boquilla o válvulas de inflado .....</i>	<i>45</i>
Válvula Schrader.....	45
Válvula Presta .....	46
<i>Juego de dirección.....</i>	<i>47</i>
<i>Palanca de freno.....</i>	<i>47</i>
<i>Manivela.....</i>	<i>48</i>

<i>Pedal</i> .....	49
<i>Desviador</i> .....	49
<i>Sillín</i> .....	50
<i>Bujes</i> .....	51
<b>Desarrollo del proyecto</b> .....	52
<b>Componentes seleccionados a partir de su ficha y manual técnico</b> .....	52
<b>Freno de disco hidráulico</b> .....	52
<b>Normas de seguridad</b> .....	52
<b>Precauciones con el aceite mineral</b> .....	55
<b>Periodo de calentamiento</b> .....	55
<b>Inspecciones regulares antes de utilizar la bicicleta.</b> .....	55
<b>Cómo realizar el calentamiento de los frenos</b> .....	56
<b>Partes del freno</b> .....	57
<b>Juego de ruedas dentadas</b> .....	57
<b><i>Normas generales de seguridad</i></b> .....	57
<b><i>Instalación de las ruedas dentadas</i></b> .....	59
<b>Desviador de cambio delantero</b> .....	59
<b><i>Información general de seguridad</i></b> .....	59
<b>Sistema de transmisión delantero (3x10)</b> .....	61
<b><i>Información general de seguridad</i></b> .....	61
<b>Cubo de rueda libre trasero para freno de disco</b> .....	65
<b>Quick link (11/12 velocidades)</b> .....	68
<b><i>Información general de seguridad</i></b> .....	68
<b><i>Instalación del Quick link</i></b> .....	70
<b>El proceso de ensamblaje de la bicicleta</b> .....	71
<b>Marco Administrativo</b> .....	80

<b>Recursos humanos.....</b>	<b>80</b>
<b>Recursos tecnológicos.....</b>	<b>80</b>
<b>Recursos materiales.....</b>	<b>81</b>
<b>Presupuesto .....</b>	<b>82</b>
<b>Conclusiones y recomendaciones.....</b>	<b>83</b>
<b>Conclusiones .....</b>	<b>83</b>
<b>Recomendaciones .....</b>	<b>84</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>85</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>87</b>

## Índice de figuras

<b>Figura 1</b>	<i>Partes de la Bicicleta Montañera</i> .....	25
<b>Figura 2</b>	<i>Cuadro de Aluminio</i> .....	27
<b>Figura 3</b>	<i>Ruedas</i> .....	28
<b>Figura 4</b>	<i>Tipos de Ruedas de acuerdo al uso</i> .....	30
<b>Figura 5</b>	<i>Piñones y Platos de la bicicleta de montaña</i> .....	30
<b>Figura 6</b>	<i>Combinación de plato y piñón</i> .....	32
<b>Figura 7</b>	<i>Casete de transmisión</i> .....	33
<b>Figura 8</b>	<i>Piñón pequeño y plato grande</i> .....	35
<b>Figura 9</b>	<i>Desarrollo pequeño en bicicleta</i> .....	36
<b>Figura 10</b>	<i>Cómo combinar bien la transmisión</i> .....	37
<b>Figura 11</b>	<i>Cadena</i> .....	38
<b>Figura 12</b>	<i>Dimensiones importantes de la cadena</i> .....	39
<b>Figura 13</b>	<i>Cable de freno para bicicleta</i> .....	43
<b>Figura 14</b>	<i>Manillar de bicicleta</i> .....	44
<b>Figura 15</b>	<i>Válvula Schrader</i> .....	45
<b>Figura 16</b>	<i>Juego de dirección</i> .....	47
<b>Figura 17</b>	<i>Palanca de freno</i> .....	48

<b>Figura 18</b>	<i>Manivela</i> .....	49
<b>Figura 19</b>	<i>Desviador</i> .....	50
<b>Figura 20</b>	<i>Sillín</i> .....	51
<b>Figura 21</b>	<i>Bujes</i> .....	51
<b>Figura 22</b>	<i>Grosor mínimo de pastillas de freno</i> .....	53
<b>Figura 23</b>	<i>Partes del freno</i> .....	57
<b>Figura 24</b>	<i>Marcas de grupo</i> .....	58
<b>Figura 25</b>	<i>Marca de ranura</i> .....	59
<b>Figura 26</b>	<i>Ejemplo de posición de la cadena donde es probable que se genere ruido</i> .	60
<b>Figura 27</b>	<i>Partes del desviador</i> .....	61
<b>Figura 28</b>	<i>Instalación del conjunto de platos</i> .....	65
<b>Figura 29</b>	<i>Palanca de fijación rápida</i> .....	66
<b>Figura 30</b>	<i>Palanca de fijación rápida</i> .....	66
<b>Figura 31</b>	<i>Posición de palanca de fijación rápida</i> .....	67
<b>Figura 32</b>	<i>Sentido de ajuste de fijación rápida</i> .....	68
<b>Figura 33</b>	<i>Nombres de las piezas de Quick Link</i> .....	70
<b>Figura 34</b>	<i>Pasadores del Quick link</i> .....	70
<b>Figura 35</b>	<i>Conexión del Quick link</i> .....	71

<b>Figura 36</b> <i>Componentes y accesorios a ensamblar</i> .....	72
<b>Figura 37</b> <i>Ubicación cuadro del aluminio para ensamblaje de componentes</i> .....	73
<b>Figura 38</b> <i>Instalación Sistema de transmisión</i> .....	73
<b>Figura 39</b> <i>Colocación de los discos de freno en las ruedas</i> .....	74
<b>Figura 40</b> <i>Colocaciones manetas de frenos en el manillar</i> .....	75
<b>Figura 41</b> <i>Centrado de ruedas</i> .....	76
<b>Figura 42</b> <i>Ajuste de elementos ruedas y amortiguación</i> .....	77
<b>Figura 43</b> <i>Ajuste del manillar</i> .....	78
<b>Figura 44</b> <i>Colocación del Sillín</i> .....	78
<b>Figura 45</b> <i>Bicicleta montañera ensamblada</i> .....	79

**Índice de tablas**

<b>Tabla 1</b> <i>Recursos Humanos</i> .....	80
<b>Tabla 2</b> <i>Recursos tecnológicos</i> .....	80
<b>Tabla 3</b> <i>Recursos materiales</i> .....	81
<b>Tabla 4</b> <i>Presupuesto total</i> .....	82

## Resumen

En el presente proyecto se llevó a cabo el ensamblaje de una bicicleta montañera Deore velocidades, mediante la implementación de componentes shimano de mayor calidad, para obtener una mejor estabilidad, manejo y un óptimo desempeño de la misma. Para lograrlo se realizó una investigación sobre los componentes que se van adquirir para el ensamblaje del presente proyecto, se analizaron las características de cada componente que se eligió y a su vez brindaron una mejora a la bicicleta montañera. Una vez seleccionados los componentes, se procedió con la adquisición y ensamblaje inspeccionando que cada elemento quede correctamente en su lugar y pueda tener un correcto funcionamiento. La revisión general de todo el elemento fue fundamental antes de probar la bicicleta de montaña para evitarnos posibles accidentes si alguno de estos elementos nos estuviese correctamente ajustados. La seguridad fue lo primordial así que se instaló un sistema de freno hidráulico, esto se lo eligió en base a los requerimientos para las pruebas de manejo. Finalmente se inspecciono todos los sistemas que la entregan, haciendo ajustes necesarios a la bicicleta ensamblada, previamente antes de la instalación cada componente fue inspeccionado, comprobando que se encontraba en perfectas condiciones. Se realizaron las pruebas de manejo, así como también una prueba de ruta, verificamos que todos los sistemas se encontraban funcionando en óptimas condiciones.

Palabras clave:

- **BICICLETAS MONTAÑERAS**
- **CICLISMO DE MOTAÑA**
- **BICICLETAS - COMPONENTES SHIMANO**

## **Abstract**

In this project the assembly of a Deore speed mountain bike was carried out, through the implementation of higher quality shimano components, to obtain better stability, handling and optimal performance of the same. To achieve this, an investigation was conducted on the components to be acquired for the assembly of this project, the characteristics of each component that was chosen were analyzed and in turn provided an improvement to the mountain bike. Once the components were selected, we proceeded with the acquisition and assembly, inspecting that each element is correctly in place and can have a correct operation. The general revision of all the elements was fundamental before testing the mountain bike to avoid possible accidents if any of these elements were not correctly adjusted. Safety was paramount so a hydraulic brake system was installed, this was chosen based on the requirements for the test drive. Finally we inspected all the systems that deliver it, making the necessary adjustments to the assembled bicycle, previously before the installation each component was inspected, checking that it was in perfect condition. We performed the handling tests, as well as a road test, verifying that all systems were working in optimal conditions.

Keywords:

- **MOUNTAIN BIKES**
- **MOUNTAIN BIKING**
- **BIKES - SHIMANO COMPONENTS**

## Capítulo I

### 1. Planteamiento del problema de investigación

#### 1.1 Antecedentes

En la actualidad las bicicletas se han convertido en una alternativa sostenible para la movilidad gracias a su sencillez y fácil manejo, con la mejora de los nuevos componentes que les permiten ser más eficientes y seguras.

Las empresas nacionales especializadas en el ensamblaje de bicicletas, principalmente importan partes y componentes para luego ensamblarlos en conjunto con partes de producción nacional, este mercado está creciendo y los altos costos de adquisición de bicicletas deportivas importadas de marcas reconocidas también son evidentes.

Sin embargo, la introducción de nuevas partes adaptables a las bicicletas se ha minimizado debido a un entorno poco explotado por desconocimiento o hacinamiento. Las nuevas disposiciones de la constitución de la república del Ecuador y el ministerio de industrias y productividad de manera particular de conformidad con lo dispuesto en el Artículo 52 de la Constitución de la República del Ecuador, “Las personas tienen derecho a disponer de bienes y servicios de óptima calidad y a elegirlos con libertad, así como a una información precisa y no engañosa sobre su contenido y características” (PRODUCTIVIDAD, 2015).

Al igual lo mencionado en el reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 046 (1R) “Requisitos de seguridad para bicicletas” (PRODUCTIVIDAD, 2015), este reglamento técnico ecuatoriano estipula los requisitos de seguridad y

desempeño que deben cumplir las bicicletas para prevenir riesgos a la seguridad del personal y evitar posibles accidentes al usuario.

Por la importancia y relevancia del tema se ha realizado trabajos investigativos como los que se exponen a continuación:

- El trabajo realizado por (Brito, 2018) cuyo tema es “PROPUESTA DE DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE UN CUADRO DE BICICLETA IMPULSADA POR UN MOTOR ELÉCTRICO, CON UN ESTUDIO Y ANÁLISIS QUE DETERMINE EL MATERIAL ALTAMENTE ADECUADO EXISTENTE EN EL PAÍS” cuya conclusión fue, se dispone de los medios adecuados y los materiales como el aluminio en nuestro país, que en la mayoría de los casos su aplicaciones se da para la industria de la construcción, esto al referirse a producción local de aluminio en perfiles. (Brito, 2018)
- El trabajo realizado por (Emmanuel, 2019) cuyo tema es “DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ASISTENCIA ELÉCTRICO EN UNA BICICLETA MEDIANTE LA REUTILIZACIÓN DE BATERÍAS DE Ni-MH” cuya conclusión fue, la bicicleta ha tenido una gran apertura para ser considerada como un medio de transporte rápido, ecológico y saludable. Esto supone un reto pues en nuestro medio aún es necesario realizar los respectivos estudios en cuanto a la factibilidad de implementar una bicicleta como reemplazo a los medios de transporte convencionales, pues involucra un cambio inclusive en la cultura y la conciencia de manejo. (Emmanuel, 2019)

Las partes importantes en una bicicleta son: El cuadro, la horquilla, el grupo que comprende (frenos, cadena, cambios) y los componentes (aros, llantas, la dirección, la potencia, el manillar, sillín, pedales, y las cubiertas). Estas partes brindaran un óptimo funcionamiento a la bicicleta.

## **1.2 Planteamiento del problema**

En el Ecuador, se ha logrado identificar un gran déficit en la calidad y variedad de partes que componen una bicicleta, dificultando así el poder adquirir un medio de transporte confiable de estas características, además de los elevados costos que poseen las mismas.

El presente proyecto se lo realiza con el fin de poder analizar y seleccionar cada una de las partes principales de una bicicleta para llegar a un resultado de calidad y confiabilidad previo a una implementación de un sistema de propulsión eléctrico para la misma.

Los estudiantes y personas en general tomando como ejemplo el presente trabajo de investigación podrán realizar también un análisis al momento de seleccionar cada una de las partes de una bicicleta de acuerdo al uso que se les dé.

### 1.3 Justificación

El presente proyecto según lo mencionado en el reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 046 (1R) “Requisitos de seguridad para bicicletas” (PRODUCTIVIDAD, 2015), en referencia a lo anterior mencionado se pretende ensamblar una bicicleta con la selección de componentes idóneos la cual servirá para la implementación de un sistema eléctrico, convirtiéndose en una gran alternativa de movilización fiable, segura y amigable con el medio ambiente.

Utilizando para su ensamblaje los componentes más adecuados en base a una investigación de marcas, costos y modelos existentes en nuestro país. Además, tomando en cuenta los elevados índices de contaminación que existen en el clima debido a factores como la industria, transporte, etc. Se desea ofrecer una nueva opción de transporte económico, seguro y eficiente.

El presente estudio representa una fuente de referencia que pretende contribuir a la elección correcta de componentes, mediante el ensamblaje de una bicicleta montañera que cumpla a cabalidad con los requerimientos para la implementación de un sistema eléctrico y que a su vez presente un funcionamiento óptimo.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1. *Objetivo general***

- Ensamblar una bicicleta montañera mediante la selección adecuada de componentes para la implementación de un sistema eléctrico.

### **1.4.2. *Objetivos específicos***

- Seleccionar los componentes adecuados mediante métodos de investigación para la adecuación de la bicicleta montañera
- Ensamblar los componentes adquiridos en la bicicleta montañera para lograr una mejor estabilidad y maniobrabilidad de la misma.
- Probar el funcionamiento de la bicicleta montañera, mediante pruebas de manejo para comprobar el funcionamiento óptimo de los componentes ensamblados.

## 1.5 Alcance

La investigación del presente proyecto tiene la finalidad de realizar el ensamblaje de una bicicleta montañera mediante la selección adecuada de componentes para la implementación de un sistema eléctrico, por lo tanto, para el ensamblaje se requiere el cuadro como pieza principal formado por el tubo superior, tubo inferior, tubo de asiento, vainas superiores, vainas inferiores, donde se acoplarán los demás componentes que conformarán la estructura completa de la bicicleta.

Los componentes, así como accesorios que se requieren para el acoplar a la estructura como la horquilla que calce correctamente, el manubrio para acoplar las manillas de cambios, frenos, el volante y el piñón. El montaje del tren trasero se requiere, la rueda trasera, sobre la que montan los piñones de la transmisión, los cambiadores trasero y delantero, todos los elementos que se requieren dependerán de la calidad, precio y en función de los fabricantes.

El ensamblaje de la bicicleta montañera mediante la selección adecuada de componentes, servirá para para la implementación de un sistema eléctrico como objetivo final obtener un rendimiento óptimo de la misma, además de lograr construir un medio de transporte eficiente y amigable con el medio ambiente.

## Capítulo II

### 2. Marco teórico

#### 2.1 El ciclismo de montaña

El concepto de ciclismo implica la relación entre personas y bicicletas. Esta relación da lugar al desplazamiento. La actividad propuesta en este deporte, la persona que la realiza montada permanentemente en la bicicleta, debe manipularla (frenar, avanzar, etc.) y conducirla, dirigiéndola por el mejor recorrido. El procesamiento eficiente y rentable de vehículos significa necesariamente, y por muchas razones, hacer de la bicicleta parte de los planes corporales de las personas, como un componente más de su propia anatomía y de sus patrones de comportamiento de movimiento motriz.

Los inicios del ciclismo practicado en montaña se remontan a los años 70 en el estado de California (Estados Unidos), cuando una reunión de jóvenes ciclistas comenzó a apreciar la adrenalina de recorrer grandes pendientes. Posteriormente, al percibir lo problemático de esta actividad, las bicicletas se fueron ajustando a las necesidades y estados de los recorridos, realizando diferentes modalidades; cada una con sus grados de dificultad. (BucketListEc, 2017)

En el Ecuador los Andes ofrecen excelentes descensos verticales e intensos ascensos en las altitudes de montañas y volcanes que conforman este maravilloso país. Existen algunas zonas del país en las que es posible descender 3.000 metros en un solo día. El incomparable descenso de las laderas del volcán Cotopaxi; el experto descenso del Pichincha, desde el Teleférico; y el asfaltado descenso de Baños al Puyo que lleva a los ciclistas desde las alturas andinas hasta la cuenca amazónica, estos son los destinos por excelencia para la práctica de este deporte.

En la actualidad, la importación de bicicletas montaÑeras ha ido en aumento, un ciclista puede adquirir una bicicleta en Ecuador por entre USD 200 y USD 4 000.

### 2.1.1 Partes y características bicicleta montaÑera

**Figura 1**

*Partes de la Bicicleta MontaÑera*



*Nota.* Partes de la bicicleta montaÑera. Tomado de (Todomountainbike, 2011).

Independientemente del tipo bicicleta, los atributos generales que realmente reconocen a la bicicleta de montaña hoy en día son los que se nombran a continuación:

- Cuadro (llamado también Marco)

Ruedas

- Neumáticos
- Cable de freno
- Manillar

- Radios
- Potencia
- Pinchos
- Llanta
- Boquilla
- Juego de dirección
- Palanca de freno
- Cadena
- Anillo de la cadena
- Manivela
- Pedal
- Desviador
- Amortiguadores delanteros
- Amortiguadores traseros
- Sillín
- Tija del sillín
- Tubo inferior
- Bujes
- Bujes de rueda

### **2.1.2 El Cuadro**

La pieza fija principal de la Bicicleta, es la más grande y fácilmente reconocible por su diseño y vistosidad. Normalmente construido en aluminio, aunque también puede

ser de acero, scandium, fibra de carbono u otras aleaciones. Sobre el cuadro se montan el resto de componentes. La resistencia y buen acabado del mismo es un punto importante a considerar a la hora de comprar una bicicleta o cuadro nuevo. A la forma del cuadro se denomina geometría. Su diseño es diferente en cada fabricante y podremos encontrar desde geometrías más cómodas o de Sport, hasta geometrías Racing extremas, según la gama de la Mountain Bike. De la geometría del cuadro dependerá en gran medida la posición del ciclista en la bicicleta, por lo que todos los fabricantes normalmente ofrecen medidas detalladas de todos los tubos que forman el cuadro, así como diferentes tallas del mismo. (Bernal, 2016)

## Figura 2

*Cuadro de Aluminio*



*Nota.* Cuadro de aluminio bicicleta de montaña. Tomado de (tuttobike, 2021)

### 2.1.3 Las ruedas y neumáticos

Encontraremos llantas para disco, que quiere decir que solamente podrán montarse frenos de disco, y llantas para frenos V-Brake, que tiene la pared de la llanta especialmente diseñada para que la pastilla de freno V pueda apoyarse y frenar correctamente. (Bernal, 2016)

- Aro
- Buje o maza
- Radios o rayos
- Ejes

### Figura 3

#### *Ruedas*



*Nota.* Redas bicicleta de montaña. Tomado de las partes de una bicicleta de montaña, (Todomountainbike, 2011).

Los neumáticos son componentes esenciales en las bicicletas porque están en contacto con el suelo. Sus características afectan a la comodidad, el rendimiento o la seguridad del ciclista. Entonces es necesario elegir el neumático adecuado para una bicicleta.

Los neumáticos de bicicleta consisten en una primera estructura llamada carcasa, que está cubierta con una capa de caucho compuesta de resina y caucho. La banda de rodadura está sobre la carcasa, y es la parte exterior del neumático de la bicicleta, por lo que es la más visible.

#### **2.1.4 Diferentes usos de la bicicleta**

Cada disciplina necesita sus neumáticos específicos, ya sea MTB, BMX, bicicleta de carretera, bicicleta de ciudad o Gravel, cada tipo de bicicleta está destinada a un uso particular con diferentes terrenos y limitaciones.

En el rodaje sobre el asfalto, un neumático estrecho y liso asegurará un buen rendimiento, mientras que, para conducir en las pistas o carreteras en mal estado, es mejor elegir un neumático más ancho, con algo más de taqueado para mayor comodidad y adherencia. Para las bicicletas de montaña, las cubiertas deben ser capaces de resistir terrenos más o menos agresivos, al tiempo que garantizan la tracción, la comodidad y el agarre. Cuando llega la hora de cambiar los neumáticos de su bici es recomendable tener en cuenta la temporada de uso. De hecho, hay neumáticos diseñados para la temporada de invierno, más adecuados para lluvia, nieve o barro. (MTBCubiertas, 2019)

## Figura 4

*Tipos de Ruedas de acuerdo al uso*



*Nota.* Tipos de rueda de bicicleta de acuerdo al uso. Tomado de (MTBCubiertas, 2019).

### 2.1.5 Piñones y platos

Estos componentes van juntos porque son los que deciden el ritmo y la potencia de la aceleración. Los platos se colocan en el buje de los pedales y los piñones en el buje de la rueda trasera, estos son los que deciden el cambio de marchas y son supervisados por las palancas de cambio.

La cantidad de piñones y platos depende del tipo de bicicleta.

## Figura 5

*Piñones y Platos de la bieleta de montaña*



*Nota.* Piñones y Platos de la bieleta de montaña. Tomado de uso correcto de los desarrollos de la transmisión en Mountain Bike, (Todomountainbike, 2011).

## **2.2 Combinaciones adecuadas entre plato y piñón según el terreno**

Uno de los aspectos técnicos más importantes para cualquier ciclista es aprender a efectuar las combinaciones correctas entre plato y piñón.

En la mayoría de los casos, un desarrollo de transmisión adecuado puede significarle al pedalista un mejor aprovechamiento del terreno, un aumento en el rendimiento de cadencia y menor desgaste.

Sin embargo, el cambio de marcha resulta ser un tema ajeno para varios deportistas debido a la dificultad que tiene entender en su totalidad cómo funciona el engranaje del sistema de transmisión de una bicicleta.

### **2.2.1 Combinaciones entre plato y piñón**

Aprende a identificar qué tipo de desarrollo necesita tu bici según los terrenos por donde te mueves. En este sentido, es muy común que algunos ciclistas se dejen guiar por sus sensaciones y empiecen a seleccionar combinaciones plato-piñón incorrectas en terrenos donde quizá la transmisión exige un desarrollo completamente diferente.

Ante este problema, se ha querido despejar todas las dudas en torno al tema de cambios a través de una sencilla guía que explica de manera práctica las combinaciones adecuadas entre plato-piñón según el tipo de terreno.

Antes de mencionar los engranajes es importante tener un acercamiento inicial a lo que entendemos por desarrollo de la transmisión. Este concepto de desarrollo, según Mardel Bike, se traduce básicamente en la combinación que se realiza entre el plato y el piñón de la bicicleta para efectuar un recorrido determinado. (MundoBici, 2018)

### 2.2.2 El desarrollo de la transmisión implica conocer las combinaciones correctas

#### Figura 6

*Combinación de plato y piñón*



*Nota.* Piñones y Platos de la bieleta de montaña. Tomado de uso correcto de los desarrollos de la transmisión en Mountain Bike, (MundoBici, 2018).

### 2.2.3 Mejores desarrollos en el ciclismo

En la figura 6 la cadena se ubica sobre el piñón más grande, por lo cual podrías combinarla con el plato pequeño para hacer recorridos en subidas y pedalear sin tanta carga en las piernas.

Dicha combinación crea una relación directa entre el número de vueltas del eje del pedalier y el número de vueltas de la rueda, por lo cual, puede ser visto también como la distancia que recorre la bici en una vuelta de pedal.

Una vez se ha abordado la definición del concepto es importante empezar a analizar cómo están compuestos los platos y piñones de las bicicletas.

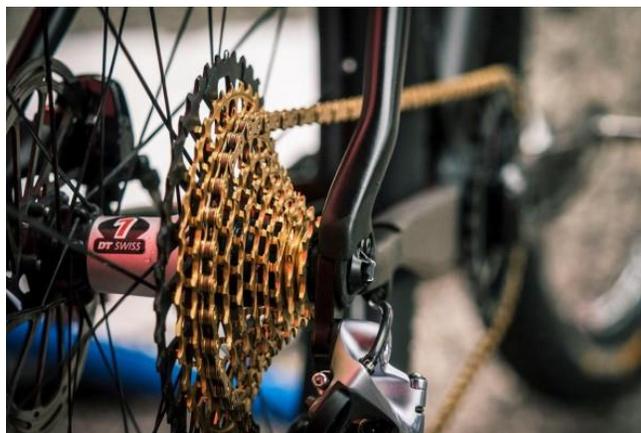
Por lo general, la mayoría de máquinas (especialmente bicis de montaña) llevan incorporados en su sistema de transmisión un pedalier con tres platos de nomenclaturas 42/32/22, siendo 42 la corona más grande y 22 la corona más pequeña. (MundoBici, 2018)

### ***2.3 El casete de la transmisión***

Este es el sistema conocido como casete, el cual integra los diferentes piñones que vienen con un número de dientes específicos.

#### **Figura 7**

*Casete de transmisión*



*Nota.* Casete de transmisión. Tomado de uso correcto de los desarrollos de la transmisión en Mountain Bike, (MundoBici, 2018).

Si bien existen platos con otros números de dientes cabe resaltar que esta medida es una de las más populares en los sistemas de tres platos de las bicis de montaña tradicionales.

El otro juego de coronas circulares tiene que ver con los piñones o el famoso sistema de casete de la transmisión. Es normal escuchar en el mercado de componentes casetes con medidas 11/32, 11/42, entre otros.

No es nada del otro mundo, cuando hablen de ese tipo de valores ten presente que se están refiriendo al número de dientes del piñón. Por ejemplo, un casete 11/32 quiere decir que el piñón más pequeño se compone en total de 11 dientes y la corona más grande se compone de 32 dientes.

Más allá de los aspectos técnicos de estas coronas es importante comenzar a conocer cómo se efectúa entonces la famosa relación de marchas o la proporción entre plato y piñón.

### **2.3.1 Desarrollo grande**

Cuando se habla de desarrollo grande de la transmisión de una bicicleta montañera nos estamos refiriendo a las diferentes combinaciones del plato más grande del eje de pedalier con el piñón más pequeño del casete.

Este tipo de desarrollo se considera muy útil en descensos rápidos y terrenos de superficie sin pendiente. Cuando se efectúa este tipo de engranaje es normal que la cadena de la bicicleta quede recta y paralela al cuadro de la misma, lo cual supone un menor desgaste y un menor riesgo de rompimiento. (MundoBici, 2018)

## Figura 8

*Piñón pequeño y plato grande*



*Nota.* La cadena sobre el piñón pequeño y el plato más grande es útil para recorridos veloces sobre terreno llano o descensos. Tomado de uso correcto de los desarrollos de la transmisión en Mountain Bike, (MundoBici, 2018).

En definitiva, si lo que necesitas es ganar velocidad en llano o descender a gran velocidad lo mejor será que combines el plato grande del pedalier con los cuatro piñones exteriores del casete.

En temas de seguridad este tipo de desarrollo también resulta demasiado útil, ya que si descienes muy rápido con un desarrollo pequeño (combinación del plato más pequeño del pedalier con el piñón más grande) en el momento de retomar los pedales puedes salir volando de la bici debido a que la configuración que llevas en ese momento no es apta para bajadas pronunciadas o trayectos planos de gran velocidad.

(MundoBici, 2018)

### 2.3.2 Desarrollo pequeño

Cuando hablamos del desarrollo pequeño de la transmisión nos estamos refiriendo a la combinación del plato más pequeño del eje de pedalier con el piñón más grande del casete.

Este tipo de combinación es muy recomendada para trayectos de gran inclinación, cuestas, subidas o puertos de montaña. Este desarrollo puede otorgarles a tus piernas un aire ya que necesitarás menor esfuerzo para poder mover la bici.

#### Figura 9

*Desarrollo pequeño en bicicleta*



*Nota.* En las duras subidas hay que cambiar el desarrollo a plato pequeño y piñón con más dientes. Tomado de uso correcto de los desarrollos de la transmisión en Mountain Bike, (MundoBici, 2018).

Los expertos en mecánica de componentes aseguran que para terrenos empinados los bikers pueden hacer uso del plato pequeño, así como del plato intermedio del pedalier. Por ejemplo, si lo que necesitas es subir una gran pendiente lo mejor será combinar el plato pequeño con los cuatro piñones grandes (interiores) del casete.

Si ya se superó la dura subida, pero sigue una pendiente de inclinación media puedes pasarte al plato intermedio y combinar el desarrollo con todos los piñones, menos con el piñón más exterior y el piñón más interno.

### 3.4 Límite de combinaciones

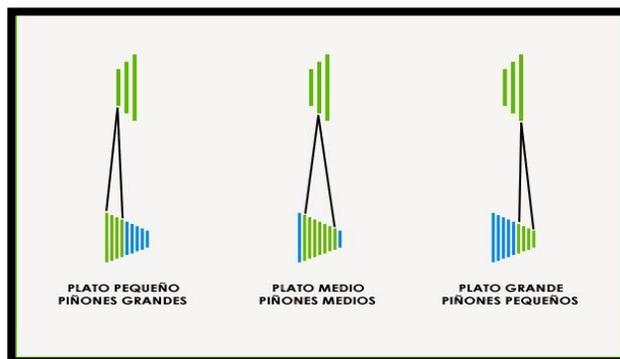
Si bien no existe un límite obligatorio que indique hasta qué punto se pueden efectuar los desarrollos, si existen unas recomendaciones generales sobre las combinaciones adecuadas entre el casete y los platos.

En la siguiente imagen podrás analizar los cruces recomendados para una buena marcha en la bicicleta. Cuando la cadena tiende a unir un piñón grande con el plato de mayor nomenclatura o un plato pequeño con el piñón de menos dientes se puede notar un cruce o fuerza de torsión excesiva que en ultimas terminará acelerando el desgaste de la cadena o produciendo, en medio de un trayecto, el rompimiento.

(MundoBici, 2018)

### Figura 10

*Cómo combinar bien la transmisión*



*Nota.* Combinaciones y usos recomendados. Tomado de uso correcto de los desarrollos de la transmisión en Mountain Bike, (MTBCubiertas, 2019).

### 3.4.1 Cadena

Es la disposición de las conexiones que interconectan los distintos componentes para crear el desarrollo de la bicicleta. La función de la cadena es transferir la potencia que se sobrepone en los pedales a la rueda posterior. Es importante que la cadena sea de un material adecuado que logre resistir el esfuerzo constante y que sea capaz de adaptarse a cualquier tipo de condiciones climáticas, es necesario que la cadena se ajuste adecuadamente a la cantidad de engranajes que posea la rueda trasera.

#### Figura 11

*Cadena*



*Nota.* Cadena de transmisión. Tomado de (Bikester, 2021).

### 3.4.2 Elementos de una cadena

Una de las consecuencias más graves de una cadena desgastada es el deterioro acelerado de los dientes de platos y piñones. Por esta razón, es importante medir el desgaste de la cadena periódicamente y reemplazarla antes de que se convierta en un problema.

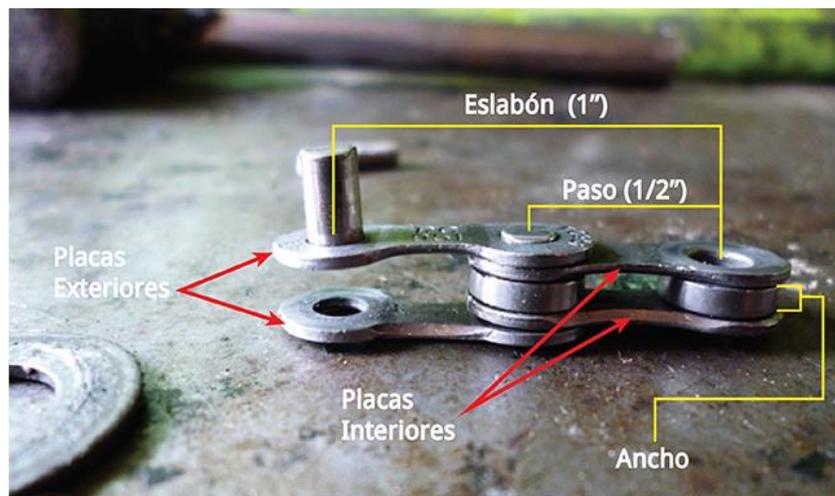
Otra razón por la que podrías necesitar una cadena nueva es que esta se dañe. Ya sea por falta de mantenimiento o por las condiciones de uso, la cadena puede llegar a fallar.

En ocasiones las placas o pernos sufren tal deterioro que la cadena se revienta. En otras, las placas pueden llegar a doblarse o a perder movilidad, causando que la cadena no engrane correctamente en los dientes de platos y piñones.

Cualquiera que sea el caso, es más fácil y económico reemplazar la cadena que tener que cambiar otras piezas de tu tren de potencia, como platos, casete, desviadores, que son mucho más costosos.

### Figura 12

*Dimensiones importantes de la cadena*



*Nota.* Se puede observar las dimensiones más importantes de una cadena. Tomado de (Ramirez, 2020).

### **a) El paso de la cadena**

Esta es una medida estándar para todas las cadenas modernas y corresponde a la distancia entre perno y perno. Una cadena nueva siempre tendrá un paso de 1/2", medida de centro a centro de los pernos.

Cuando la cadena se desgasta esta distancia aumenta, por lo que se dice que la cadena "se estira". Lo que realmente sucede, es que la zona en donde el perno y las placas de la cadena hacen contacto comienza a desgastarse.

El problema es que esta pequeña variación en la distancia del paso va modificando el punto de contacto del rodillo de la cadena con los dientes de platos y piñones (diseñados con un paso de 1/2"). Como consecuencia los dientes comienzan a deformarse de forma irregular, haciendo más fácil que la cadena se salga. (Ramirez, 2020)

### **b) El ancho de la cadena**

Las cadenas modernas se pueden encontrar en diferentes anchos internos, 1/8", 3/32" y 11/128". Las bicicletas con una sola velocidad o con cambios internos suelen utilizar cadenas de 1/8" de ancho interno. Por otro lado, las bicis con desviador de 2 – 8 piñones utilizan cadenas de 3/32" y las de 10 – 12 piñones 11/128".

El espacio entre la maza y las vainas de tu bicicleta es limitado, por lo tanto, entre más velocidades tenga tu casete o rueda libre, el espacio entre piñones será más reducido. Para solucionar esto, los fabricantes diseñan las placas de las cadenas de tal manera que logran anchos externos adecuados para uso con un número específico de pasos.

### **c) La longitud de la cadena**

Las cadenas nuevas vienen en una longitud suficiente para casi cualquier bicicleta. En la gran mayoría de los casos será necesario recortar eslabones. En ciertos tipos de bicicletas, como en el caso del tándem o recumbentes, por lo contrario, es necesario unir eslabones adicionales.

La longitud mínima que puede ser recortada o aumentada a una cadena es 1", ya que solamente se puede conectar un extremo con placas exteriores con uno con placas interiores. De ahí que suele denominarse eslabón al conjunto de dos placas exteriores, dos placas interiores, con su respectivo perno y rodillo que las une.

Una longitud adecuada para tu bicicleta es aquella que permite la operación de tu desviador/descarrilador trasero dentro de un rango de tensión adecuado.

La cadena debe ser capaz de pasar por plato y piñón más grandes sin tensionar demasiado el desviador, al pasar la cadena por el plato y piñón más pequeños deberá generar un mínimo de tensión para evitar que el mismo desviador interfiera con la cadena y se trabe. (Ramirez, 2020)

### **3.4.3 Selección de una cadena nueva**

#### **a) Identificar el número de pasos de la bicicleta**

Identificar el número de piñones que tiene tu bicicleta. Esto determinará el ancho exterior adecuado. Las cadenas nuevas se venden según su número de pasos. Especialmente con bicicletas que tienen casetes de 9 a 12 velocidades el espacio entre

piñones puede variar de una marca a otra por lo que se sugiere que sea de la misma marca que el resto del tren de potencia.

#### **b) Selecciona características adecuadas al desempeño que buscas**

Cadenas de la misma medida pueden tener características especiales que ayudan a lograr un cambio de velocidad más suave o que las hacen más ligeras. Por ejemplo, existen cadenas que tienen placas con bordes angulados para facilitar el brinco entre piñones y hacerlo más suave. Otras cadenas tienen cortes en las placas y usan pernos huecos para hacerlas más ligeras.

#### **c) Siempre revisa la compatibilidad de la cadena**

Como ya se mencionó, los componentes del tren de potencia pueden variar de una marca a otra. Por lo tanto, es muy importante que antes de comprar te asegures de que la cadena es compatible. De manera general:

- Una cadena Shimano suele funcionar con un cassette Campagnolo
- Una cadena Campagnolo no funciona bien con cassette Shimano ni SRAM
- Una cadena SRAM no es compatible con cassette Campagnolo
- Una cadena SRAM generalmente es compatible con cassette Shimano y viceversa

Los fabricantes de cadenas para bicicleta más reconocidos son:

- Shimano

- SRAM
- Campagnolo

#### **d) Ajusta la longitud de la cadena**

Una vez seleccionada la cadena adecuada, el siguiente paso será ajustarla a una longitud correcta.

#### **3.4.4 Cable de freno**

Los cables de frenos ayudan a transmitir la potencia que se produce al accionar los frenos de las ruedas, estos son componentes importantes para mantener la seguridad de la bicicleta. Este cable es realizado con acero y es introducido en tubo o en mangueras de metal que son llamados cables Bowden y estos van recubiertos de plástico, se requiere de algunos dispositivos extra para realizar el ajuste.

#### **Figura 13**

*Cable de freno para bicicleta*



*Nota.* Cable de freno. Tomado de (Hella, 2020).

### 3.4.5 Manillar

Esta parte de la bicicleta ayuda a que sea controlada de manera correcta, es importante seleccionar un manillar adecuado pues de esto dependerá la comodidad del usuario así también como el rendimiento ayudándolo a que sea más rápido y preciso al momento de conducir, para seleccionar el manillar adecuado es importante tener en consideración la talla, la comodidad, la conducción, la compatibilidad de potencia, la medida de los frenos de los mandos de freno y cambios y los tipos de mando de freno y cambio.

#### Figura 14

*Manillar de bicicleta*



*Nota.* Se observa el manillar de bicicleta. Tomado de (Ramirez, 2020).

### 3.4.6 Boquilla o válvulas de inflado

#### a) Válvula Schrader

Es la válvula que montan casi todas las bicicletas de montaña, y también muchas de las híbridas.

- Es una válvula robusta. Difícil de dañar.
- Es compatible con casi todas las bombas (de pie y de mano), y además, al ser el mismo tipo de válvulas que usan coches y motos, te permite inflar los neumáticos en las gasolineras.
- Las cámaras para este tipo de válvula son muy fáciles de encontrar, sobre todo en los tamaños de 26".
- Debido al punto anterior, son las cámaras de válvula Schrader son algo más baratas que las de otro tipo de válvulas
- Pierden aire con relativa facilidad. Cada poco día tienes que volver a inflar las ruedas. (enbici, 2015)

#### Figura 15

*Válvula Schrader*



*Nota.* Tipos de boquillas. Tomado de (Enbici, 2021).

## b) Válvula Presta

Es la válvula de toda la vida, y la que todavía siguen llevando casi todas las bicicletas de carretera, y también algunas bicicletas de montaña, sobre todo de gama alta. Para hinchar la rueda, es necesario que antes se desenrosque la tuerca superior.

- Esta válvula mantiene muy bien la presión. Puede mantener la presión de inflado días y días. Es decir, que su función principal de dejar entrar aire cuando la inflas y luego impedir que salga, el cumple mejor que la Schrader.
- Lleva una contratuerca para evitar el "guillotinado" por la base en caso de pinchazo
- No se pueden inflar las ruedas en las gasolineras, y para muchas bombas necesitas un adaptador.
- Cuesta un poco más encontrar cámaras con este tipo de válvula, y además suelen ser algo más caras que las de válvula Schrader.
- Son algo más delicadas que las Schrader. Si no tienes cuidado, puedes dañar el "obús" y terminar haciendo inservible la cámara.

El principal problema de la Presta, que como hemos dicho es la compatibilidad, se soluciona con el adaptador a Schrader. Eso sí, buscar uno que tenga en su interior una junta tórica Así se consigue evitar pérdidas de aire por la unión válvula-adaptador mientras se infla la rueda.

Si se usa un adaptador sin junta tórica, es muy posible que se tenga pequeñas perdidas, que no impedirán inflar la rueda, pero sí que falsearan la medición de presión.  
(enbici, 2015)

### 3.4.7 Juego de dirección

El juego de dirección es uno de los componentes más importantes debido a que de este depende la seguridad de una bicicleta, evitando que se produzcan accidentes, Este componente cuenta con dos sistemas, el primero es el que se encuentra sujetado de forma enroscada y a las cuales se las denomina "Threaded" y el otro son las que se encuentran empotradas en las pipas del cuadro y las cuales son denominadas "Threadless". Para realizar el mantenimiento de estas direcciones es fundamental el engrasar los rodamientos de manera habitual de acuerdo con el uso que se le dé a la bicicleta y a las condiciones a las que se la haya expuesto, también es importante realizar el ajuste de las tuercas que fijan la dirección

#### Figura 16

*Juego de dirección*



*Nota.* Juego de dirección. Tomado de (EquipoEmeb, 2015).

### 3.4.8 Palanca de freno

La palanca de freno un tiene una función muy importante en la protección del motor ya que es capaz de cortar el suministro de energía al motor en el momento que

se está frenando esto produce alargar la vida útil del motor. Las palancas de freno para bicicletas generalmente poseen un material de aluminio y plástico, lo que produce un rendimiento adecuado con durabilidad y estabilidad, sin imponer ningún tipo de carga a la bicicleta.

### **Figura 17**

*Palanca de freno*



*Nota.* Palanca freno de bicicleta. Tomado de. (Amazon, 2021).

### **3.4.9 Manivela**

También conocido como juego de bielas o los brazos que sostienen a los pedales y están unidos a los anillos de la cadena. Por lo general estos elementos se los elige de acuerdo con los gustos y necesidades del usuario. Los aspectos que más importan al adquirir una biela para una bicicleta es que los soportes del eje se ajusten correctamente al soporte inferior, la cantidad de platos, el estándar de círculos del perno, la longitud de los brazos de la biela y el estilo de conducción del usuario.

**Figura 18***Manivela*

*Nota.* Manivela bicicleta Tomado de (Bikester, 2021).

**3.4.10 Pedal**

El pedal es el componente que posibilita el desplazamiento de la rueda trasera la cual está conectada a la cadena. El tipo de pedales dependerá también del usuario y puede ser ligero para darle un menos peso total a la bicicleta, es importante que sea compatible con las manivelas seleccionadas, los pedales tienden a ser más estables y duraderos cuando se presentan dos rodamientos de cartucho sellados con una gran resistencia y husillos de gran tamaño.

**3.4.11 Desviador**

Los desviadores delanteros y traseros o también conocidos como palancas de cambio son uno de los elementos más importantes del sistema cambio en los diferentes tipos de bicicletas y depende de cada bicicleta el tipo de desviadores que tengan, estos ofrecen cambios de marcha con suavidad teniendo varias marchas en la rueda trasera, ofreciendo también los cambios de marchas electrónicos.

**Figura 19***Desviador*

*Nota.* Desviador de bicicleta. Tomado de (Bikester, 2021).

**3.4.12 Sillín**

El sillín es el asiento de la bicicleta este debe ser adaptable a los diferentes tamaños y posturas de conducción que tenga el usuario, debe ser cómodo y depende mucho de la anatomía de la persona. Este elemento está compuesto por los rieles que es el armazón o la estructura principal en donde se coloca la plataforma y la cubierta. Los rieles es la parte que conecta el asiento con el resto de la bicicleta, la plataforma es la estructura del sillín se lo suele realizar con plástico moldeado, fibra de carbono, nylon, caucho o uno de los más utilizados el cuero debido a que se ajusta bien en un menor tiempo y la cubierta posee un relleno en la parte superior de la plataforma y son de materiales como gel, licra, tela o cueros artificial o real.

**Figura 20***Sillín*

*Nota.* Sillín de bicicleta. Tomado de (Guevara, 2020).

**3.4.13 Bujes**

Los bujes son la parte céntrica de las ruedas de la bicicleta, están compuestos de un eje, los rulemanes y el cubo. Por lo general el buje cuenta con 2 pestañas metálicas a las que se le acoplan los rayos de las llantas, estas pestañas pueden ser ubicadas una por una en un centro del buje, los bujes pueden ser de una sola pieza que lleva incluido el cartucho de prensa. (Casiopea, 2021).

**Figura 21***Bujes*

*Nota.* Bujes. Tomado de (Bikester, 2021).

## Capítulo III

### 3. Desarrollo del proyecto

En el presente capítulo se detallan los componentes seleccionados para el ensamblaje de la bicicleta, los cuales fueron seleccionados a partir de la necesidad de una bicicleta de calidad y eficiencia como se menciona en los capítulos anteriores del presente trabajo de investigación.

#### 3.1 Componentes seleccionados a partir de su ficha y manual técnico

##### 3.1.1 Freno de disco hidráulico

###### a) Normas de seguridad

Debido a que el manejo de cada bicicleta puede ser ligeramente diferente dependiendo del modelo, asegúrese de aprender la técnica de frenado correcta (incluida la presión sobre la maneta de freno y las características de control de la bicicleta) y el funcionamiento de su bicicleta. Un uso inadecuado del sistema de frenos podría hacerle perder el control o caer, con la posibilidad de sufrir lesiones de gravedad.

No desmonte ni modifique el producto. Podría afectar a su buen funcionamiento y provocar que se caiga repentinamente y sufra lesiones graves.

Los ciclistas deben acostumbrarse al rendimiento superior de estos frenos antes de utilizar la bicicleta. Los discos de freno de 203 mm y 180 mm proporcionan mayor fuerza de frenado que los discos de freno de 160 mm. Si monta la bicicleta sin estar acostumbrado a las características de frenado, al frenar puede producirse una caída que puede causar lesiones graves e incluso la muerte.

Tenga especial cuidado y mantenga sus dedos lejos del disco de freno cuando esté girando. Este disco de freno está lo suficientemente afilado como para causar lesiones graves en los dedos si estos quedasen atrapados dentro de las aberturas del disco en movimiento.

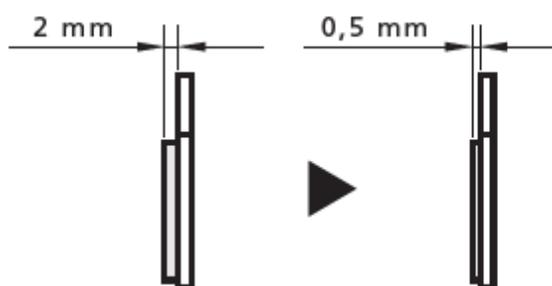
No toque las pinzas ni el disco de freno mientras conduce o inmediatamente después de desmontar de la bicicleta. Las pinzas y el disco de freno se calentarán cuando se accionen los frenos, por lo que podría quemarse si los toca.

No permita que las pastillas de freno ni el disco de freno se impregnen de grasa o aceite. Montar en bicicleta con aceite o grasa en el disco de freno y las pastillas de freno pueden impedir que los frenos se accionen, de modo que podría caer o chocar y sufrir lesiones graves.

Compruebe el grosor de las pastillas de freno y no las utilice si este es de 0,5 mm o inferior. Si las utiliza, podría impedirse el accionamiento de los frenos y usted podría sufrir lesiones graves. (Shimano, UM-8VR0A, 2020)

## Figura 22

*Grosor mínimo de pastillas de freno*



*Nota.* Se puede visualizar el grosor mínimo que puede tener una pastilla. Tomado de manual de usuario componente UM-8VR0A.

No utilice el disco de freno si está agrietado o deformado. El disco de freno podría romperse y provocar lesiones graves debido a la caída.

No utilice el disco de freno si su grosor es de 1,5 mm o inferior. Tampoco lo utilice si es posible ver la superficie de aluminio. El disco de freno podría romperse y provocar lesiones graves debido a la caída.

No accione los frenos de forma continuada. Si lo hace, podría aumentar repentinamente el recorrido de la maneta de freno, impedir el accionamiento de los frenos y sufrir lesiones graves.

No utilice los frenos si presentan fugas de líquido. Si los utiliza, podría impedirse el accionamiento de los frenos y usted podría sufrir lesiones graves.

No aplique el freno delantero con demasiada fuerza. Si lo hace, la rueda delantera puede bloquearse y la bicicleta puede caer hacia delante y causarle lesiones graves.

Debido a que la distancia de frenado necesaria en condiciones meteorológicas húmedas es mayor, reduzca la velocidad y accione los frenos con antelación y suavidad. Podría caerse o chocar y sufrir lesiones de gravedad.

Si la superficie de la carretera está húmeda los neumáticos podrían perder tracción. Por lo tanto, para evitarlo, reduzca la velocidad y utilice los frenos con antelación y suavemente. Si los neumáticos pierden tracción, podría caerse y sufrir lesiones de gravedad. (Shimano, UM-8VR0A, 2020)

### **b) Precauciones con el aceite mineral**

En caso de contacto con los ojos, lave abundantemente la zona con agua limpia y solicite asistencia médica inmediatamente. El contacto con los ojos puede producir irritación.

En caso de contacto con la piel, lávese abundantemente con agua y jabón. El contacto con la piel puede producir erupciones y malestar.

Cúbrase la nariz y la boca con una mascarilla tipo respirador y utilice el aceite en una zona bien ventilada. La inhalación de vapores de aceite mineral puede causar náuseas. Si inhala el vapor de aceite mineral, acuda inmediatamente a una zona con aire fresco. Cúbrase con una manta. Permanezca en un lugar cálido y seguro y solicite asistencia médica profesional.

### **c) Periodo de calentamiento**

Los frenos de disco tienen un periodo de calentamiento durante el cual la fuerza de frenado aumenta progresivamente. Tenga en cuenta esos incrementos en la fuerza de frenado cuando utilice los frenos de disco durante el periodo de calentamiento. Lo mismo ocurre cuando se cambian las pastillas de freno o el rotor del freno de disco.

### **d) Inspecciones regulares antes de utilizar la bicicleta.**

Antes de utilizar la bicicleta, compruebe los siguientes elementos. Si encuentra algún problema, consulte con su punto de venta o un distribuidor.

- ¿Hay alguna señal de fuga de aceite de freno?
- ¿Funcionan correctamente los frenos delanteros y traseros?
- ¿Tienen las pastillas un grosor de 0,5 mm o superior?
- ¿Está agrietado o deformado el disco del freno?
- ¿Están instaladas las palancas de manera segura en el manillar?
- ¿Hay indicios de grietas o descascarillado en las palancas?
- ¿Hay ruidos anómalos?

### **e) Cómo realizar el calentamiento de los frenos**

Para optimizar el rendimiento de las pastillas del freno y el disco de freno, realice el periodo de calentamiento según los pasos descritos a continuación.

1. Utilice la bicicleta en una superficie plana, segura y sin obstáculos; acelere hasta alcanzar una velocidad moderada.

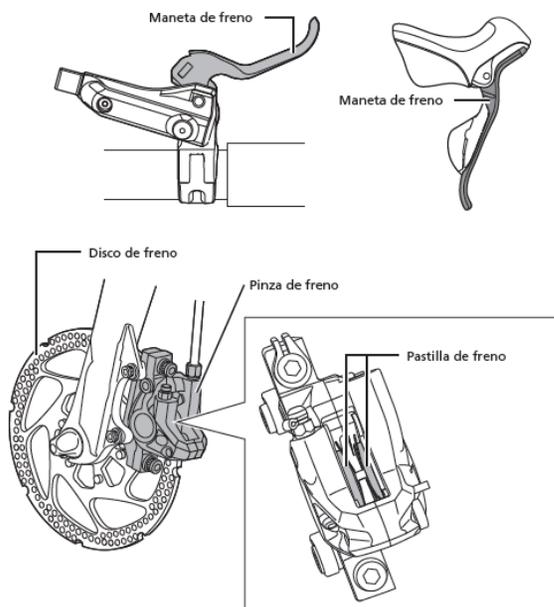
2. Accione la maneta de freno hasta alcanzar una velocidad de paseo a pie. Realice esta acción solo con una maneta de freno cada vez. Tenga cuidado al realizar este procedimiento. Opere la maneta de freno siempre con moderación, especialmente cuando realice el calentamiento del freno delantero.

3. Repita los pasos 1 y 2 por lo menos 20 veces por cada freno. A medida que repita el proceso, la fuerza de frenado aumentará. (Shimano, UM-8VR0A, 2020)

## f) Partes del freno

**Figura 23**

*Partes del freno*



*Nota. Podemos ver las partes del sistema de frenos. Tomado de manual de usuario componente UM-8VR0A.*

### 3.1.2 Juego de ruedas dentadas

#### a) Normas generales de seguridad

Verifique que las ruedas están bien puestas antes de montar la bicicleta. Si las ruedas están flojas de alguna manera, se podrían salir de la bicicleta y podría resultar en heridas graves.

Las partes flojas, desgastadas o dañadas pueden hacer que se caiga y sufra heridas graves.

Si no realizan correctamente los ajustes, la cadena se podría salir y esto podría ocasionar que cayera de la bicicleta lo cual podría resultar en heridas graves.

Se debe tener cuidado de usar ruedas dentadas con la misma marca de grupo. Nunca se deben usar ruedas dentadas con marcas de grupos diferentes.

#### Figura 24

*Marcas de grupo*



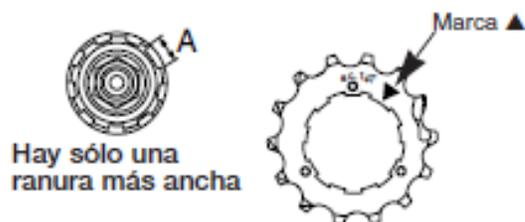
*Nota. Podemos el grupo de transmisión. Tomado de manual de usuario componente SI-0077A.*

## b) Instalación de las ruedas dentadas

Para cada rueda dentada, la superficie que tiene la marca del grupo debe mirar hacia afuera y estar colocada de forma que la marca triangular (▲) en cada rueda dentada y la parte A del cuerpo de la rueda libre (en la ranura más ancha) estén alineadas. (Shimano, SI-0077A, 2018)

### Figura 25

Marca de ranura



*Nota. Podemos ver la guía dentada. Tomado de manual del componente SI-0077<sup>a</sup>.*

### 3.1.3 Desviador de cambio delantero

#### a) Información general de seguridad

No desmonte ni modifique el producto. Podría afectar a su buen funcionamiento y provocar que se caiga repentinamente y sufra lesiones graves.

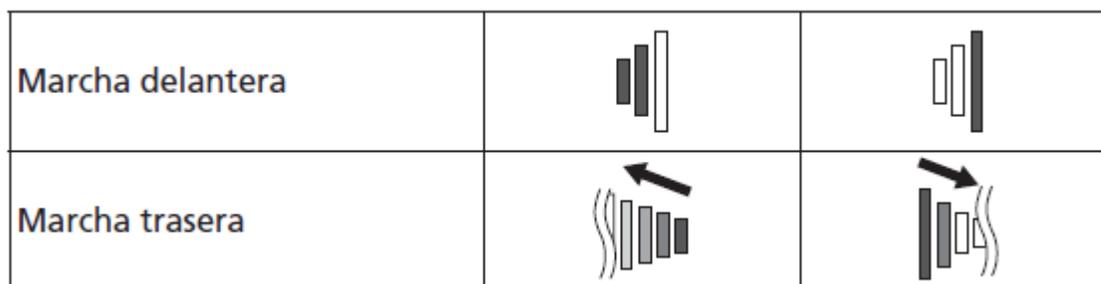
Tenga cuidado de que sus prendas de vestir no queden atrapadas por la cadena mientras monta en la bicicleta. De lo contrario, podría caerse.

Si no se pueden realizar las operaciones de cambio de forma suave, limpie la unidad de cambio de marchas y lubrique todas las piezas móviles.

Cuando la cadena se encuentra en cualquiera de las posiciones que se muestran en la ilustración, puede entrar en contacto con la marcha delantera o el desviador delantero y provocar ruido. Si el ruido es un problema, cambie la marcha trasera uno o dos pasos en la dirección de la flecha. La posición de la cadena donde se genera ruido varía según el producto. Para obtener más información, póngase en contacto con el punto de venta o un distribuidor. (Shimano, UM-5NL0A, 2018)

### Figura 26

*Ejemplo de posición de la cadena donde es probable que se genere ruido*

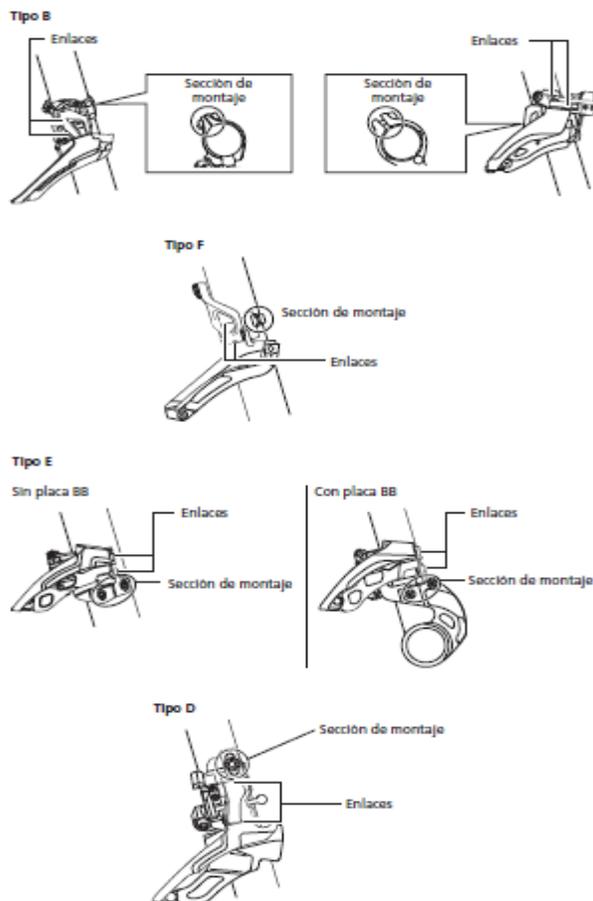


*Nota. Se puede observar la posición del sistema de transmisión. Tomado de manual del componente UM-5NL0A.*

### b) Nombres de las piezas

## Figura 27

### Partes del desviador



*Nota.* Se puede observar las partes que integran el desviador. Tomado de manual del componente UM-5NL0A.

### 3.1.4 Sistema de transmisión delantero (3x10)

#### a) Información general de seguridad

El intervalo de mantenimiento depende del uso y las circunstancias en que se monta. Limpie regularmente la cadena con un limpiador de cadenas apropiado. Nunca

use disolventes alcalinos o ácidos como limpiadores de óxido. Si se usan esos solventes, la cadena se puede romper y provocarle heridas graves.

Para obtener un buen rendimiento del cambio, esta cadena tiene un lado hacia delante y un lado hacia atrás, y los lados están marcados de manera que la cadena al instalarla quede mirando en la dirección correcta. El rendimiento de diseño adecuado se obtendrá cuando la cadena quede instalada de manera que mira en la dirección correcta. Si se instala de manera que mire en la dirección opuesta, la cadena se podría salir y podría caerse de la bicicleta y sufrir heridas graves como resultado.

Usar el pasador de conexión reforzado sólo para conectar el tipo de cadena angosta. Si se usan pasadores de conexión diferentes de los pasadores de conexión esforzados, o si se usa un pasador de conexión reforzado o una herramienta no indicada para el tipo de cadena usada, no podrá lograr la fuerza de conexión suficiente, lo cual puede ocasionar que la cadena se rompa o se caiga.

Si fuera necesario ajustar el largo de la cadena debido a un cambio en el número de dientes de una rueda dentada, cortarla en un lugar que no sea el que se encuentra el pasador de conexión reforzado. Si se corta la cadena en el lugar donde hay un pasador reforzado se dañará la cadena.

Tenga cuidado que su ropa no sea atrapada por la cadena cuando monte la bicicleta, de lo contrario se podría caer de la misma.

Verifique que la tensión de la cadena sea correcta y que la cadena no está dañada. Si la tensión no es suficiente o la cadena está dañada, deberá cambiar la cadena. De lo contrario, la cadena se podría romper y provocarle heridas graves.

Los dos pernos de montaje de la biela izquierda deben ser apretados alternadamente de a poco en vez de ser apretados completamente de a uno. Use una llave de torque para verificar que los pares de apriete finales se encuentran en el rango de 12 - 14 N·m. Además, después de andar aproximadamente 100 km (60 millas), use una llave de torque para volver a verificar los pares de apriete. También es importante verificar periódicamente los pares de apriete. Si los pares de apriete son demasiado débiles o si los pernos de montaje no son apretados alternadamente en pasos, la biela izquierda se podría salir y se podría caer de la bicicleta, y podría resultar en heridas graves.

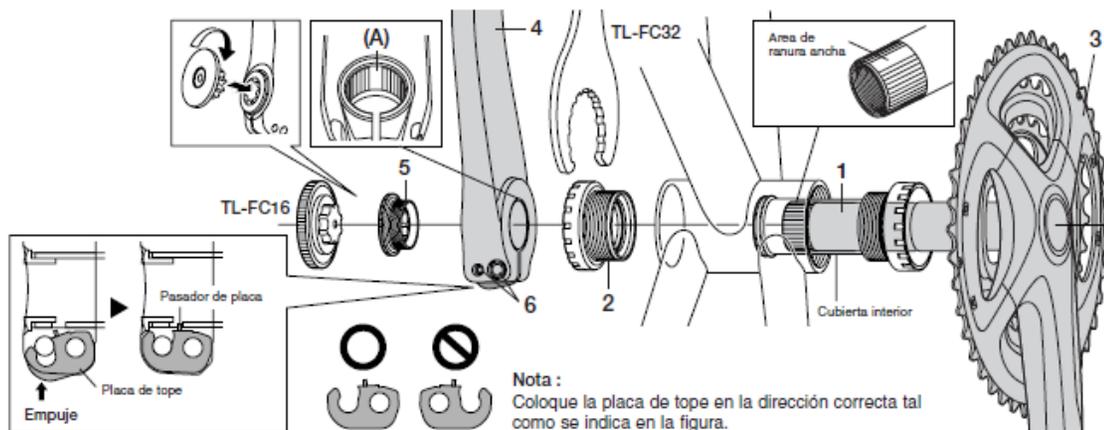
Verifique que no haya rajaduras en los brazos de la biela antes de montar la bicicleta. Si existen rajaduras, el brazo de la biela se podría romper y se podría caer de la bicicleta.

Obtenga y lea las instrucciones de servicio cuidadosamente antes de instalar las partes. Las partes flojas, desgastadas o dañadas pueden hacer que se caiga y sufra heridas graves.

Obtenga y lea las instrucciones de servicio cuidadosamente antes de instalar las partes. Si no realizan correctamente los ajustes, la cadena se podría salir y esto podría ocasionar que cayera de la bicicleta lo cual podría resultar en heridas graves. (Shimano, SI-5N20A, 2018)

## b) Instalación

1. Usar la herramienta especial TL-FC32/36 para instalar el adaptador derecho (rosca hacia la izquierda) y el adaptador izquierdo (rosca hacia la derecha). Par de apriete: 35 - 50 N·m {350 - 500 kgf·cm} Nota: Los espaciadores podrían ser necesarios dependiendo del ancho de la envoltura del pedalier.
2. Insertar la leva derecha. Instalar usando el procedimiento indicado en la figura 28.
3. Colocar la sección A de la leva izquierda en el eje de la leva derecha donde la ranura es más ancha.
4. Use el TL-FC16/18 para apretar la tapa. Par de apriete: 0,7 - 1,5 N·m {7 - 15 kgf·cm}
5. Empuje la placa de tope y verifique que el pasador de placa está bien en su lugar, y luego apriete el perno de la biela izquierda. (Llave Allen de 5 mm) Nota: Cada uno de los pernos debe ser apretado bien parejo e igual a 12 - 14 N·m {120 - 140 kgf·cm} (Shimano, SI-5N20A, 2018)

**Figura 28***Instalación del conjunto de platos*

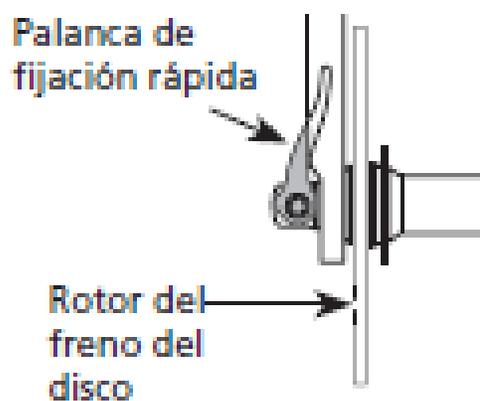
*Nota.* Se puede observar la instalación de los pedales. Tomado de manual del componente SI-5N20A.

### 3.1.5 Cubo de rueda libre trasero para freno de disco

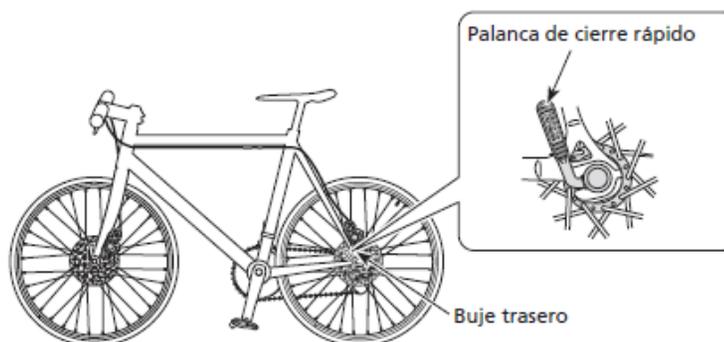
#### a) Información general de seguridad

Verifique que las ruedas están bien puestas antes de montar la bicicleta. Si las ruedas están flojas de alguna manera, se podrían salir de la bicicleta y podría resultar en heridas graves.

Si la palanca de cierre rápido está en el mismo lado que el rotor del disco del freno, podría impedir el movimiento del citado rotor. Asegúrese de que, incluso si la palanca de cierre rápido se ha apretado con la máxima fuerza con la palma de la mano, esta palanca no interfiere con el rotor del disco del freno. Si la palanca interfiere con el rotor del disco del freno, deje de usar la rueda y consulte a un distribuidor o una agencia. (Shimano, UM-3TK0A, 2017)

**Figura 29***Palanca de fijación rápida*

*Nota.* Podemos observar la palanca de fijación para que la rueda quede fija. Tomado de manual de usuario del componente UM-3TK0A.

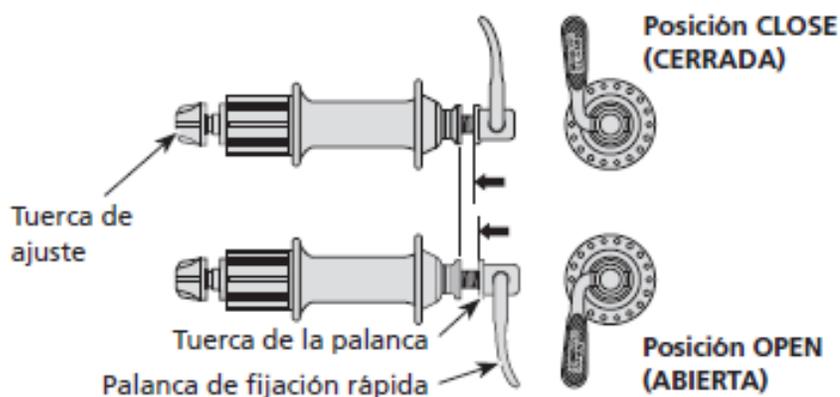
**b) Nombres de las partes****Figura 30***Palanca de fijación rápida*

*Nota.* Se puede ver la palanca de fijación de cierre rápido. Tomado de manual del componente UM-3TK0A.

Fijación rápida es un mecanismo que se basa en el uso de una palanca de fijación rápida en el cubo, para instalar y sacar la rueda con facilidad. Su función es que cuando se mueve la palanca de fijación rápida para cerrarla, la tuerca de la palanca se mueve hacia adentro. De esta forma la rueda queda apretada contra el cuadro para que quede firmemente instalada en su lugar. (Shimano, UM-3TK0A, 2017)

### Figura 31

*Posición de palanca de fijación rápida*

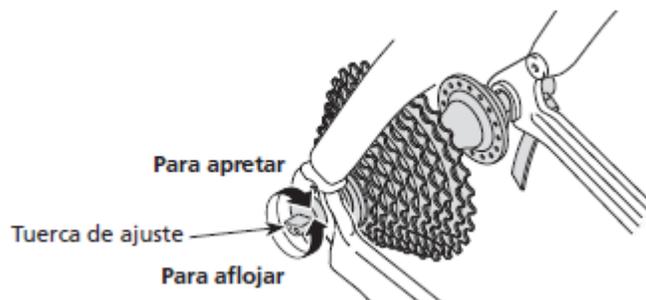


*Nota. Podemos ver la posición de la palanca de fijación para su ajuste. Tomado de manual del componente UM-3TK0A.*

La fuerza con la que la rueda queda apretada se puede ir ajustando con la tuerca de ajuste. Se debe girar la tuerca hacia la derecha para que quede más apretada, y al girarla hacia la izquierda se aflojará.

**Figura 32**

*Sentido de ajuste de fijación rápida*



*Nota.* Se observa el sentido de ajuste del eje posterior. Tomado de manual del componente UM-3TK0A.

Las dimensiones apropiadas para el extremo de atrás se deben utilizar sólo extremos de atrás que tengan las dimensiones especificadas a continuación.

No se deben usar horquillas con un espesor de menos de 6 mm. (Dura-Ace, 600 Ultegra: más de 6 mm.) (Shimano, UM-3TK0A, 2017)

**3.1.6. Quick link (11/12 velocidades)****a) Información general de seguridad**

No desmonte ni modifique el producto. Podría afectar a su buen funcionamiento y provocar que se caiga repentinamente y sufra lesiones graves.

No reutilice un QUICK-LINK que haya sido desmontado. Si se reutilizan los eslabones QUICK-LINK, existe el riesgo de que se aflojen y se desprendan, lo que puede causar un accidente.

Nunca utilice disolventes ácidos o con base de álcali como limpiadores de óxido. Si utiliza esa clase de disolventes, la cadena o el QUICK-LINK pueden romperse y provocar lesiones graves.

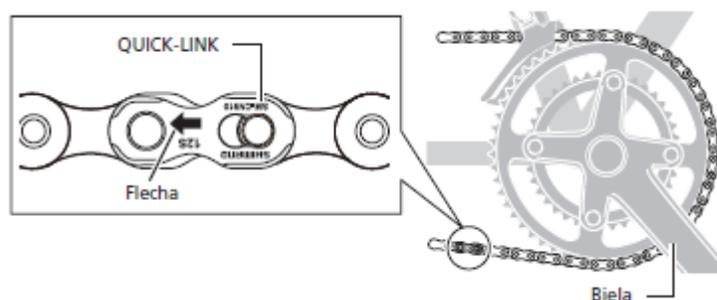
Limpie la cadena y el QUICK-LINK regularmente con un limpiador de cadenas adecuado. Los intervalos de mantenimiento dependen de las circunstancias de uso. Compruebe la existencia de daños en la cadena y el QUICK-LINK (deformación o agrietamiento), saltos de cadena u otras anomalías como puede ser el cambio de marchas involuntario. Si encuentra algún problema, consulte con su punto de venta o un distribuidor. Existe riesgo de que se rompa la cadena o de que se separe el QUICK-LINK, lo cual puede provocar que se caiga de la bicicleta.

Cuando sustituya la cadena por otra nueva, asegúrese de sustituir también el QUICK-LINK por otro nuevo. Si no se sustituye el QUICKLINK, es posible que se dañe, lo cual puede provocar que se caiga de la bicicleta.

Cuando instale el QUICK-LINK, asegúrese de que los pasadores de este se inserten de manera segura hasta el fondo. (Shimano, SI-0159A, 2021)

### Figura 33

*Nombres de las piezas de Quick Link*



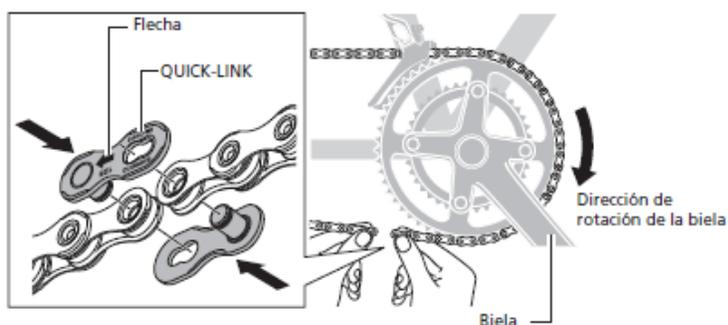
*Nota.* Se puede observar el seguro de la cadena. Tomado de manual del componente SI-0159<sup>a</sup>.

### b) Instalación del Quick link

1. Inserte los pasadores del QUICK-LINK entre los eslabones interiores desde ambos lados tal y como se muestra en la figura 34.

### Figura 34

*Pasadores del Quick link*

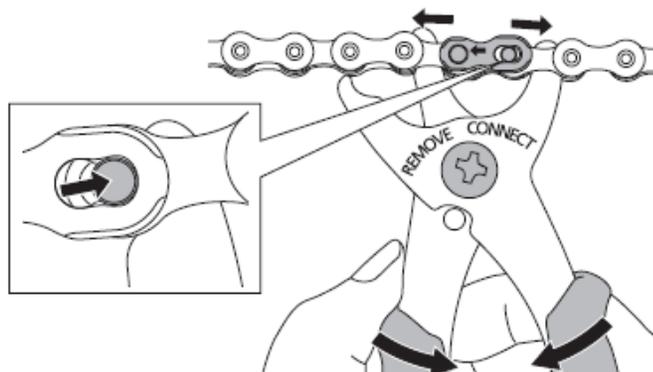


*Nota.* Se puede los pasadores del seguro. Tomado de manual del componente SI-0159A.

2. Utilice la herramienta original SHIMANO TL-CN10 para deslizar los pasadores e insértelos de manera segura. (Shimano, SI-0159A, 2021)

### Figura 35

#### Conexión del Quick link



*Nota.* Se puede ver la conexión del seguro. Tomado de manual del componente SI-0159A.

### 3.2 El proceso de ensamblaje de la bicicleta

La bicicleta es adquirida con los accesorios de mejor calidad y precio en función de la marca, así como la del fabricante y el país de origen. El montaje de la misma se la realiza como mayor precisión posible.

El proceso para le ensamble de la bicicleta montañera es el siguiente:

- a. Empieza desarrollando todas las piezas o componentes se desembala cuidadosamente el contenido completo de la caja el sillín el juego de accesorios que suele empaquetar por separado, se retira cuidadosamente el material de

embalaje de todo el marco de la bicicleta, así como las protecciones de transmisión, pedal y el desviador trasero.

### Figura 36

*Componentes y accesorios a ensamblar*



*Nota.* Podemos ver desempaquetado de componentes y accesorios.

- b.** El ensamble se comienza colocando el manillar con la transmisión en el cuadro aluminio. Se ajusta con ángulo adecuado a una marca de altura máxima para mantener sujeta el elemento y ajustarla con llave adecuada al tornillo. La bicicleta tiene un eje pasante en la horquilla, se lo retira al eje que conecta la rueda delantera, luego se inserta la rueda delantera el disco de freno debe ser guiado sin fuerza hacia la pinza.

**Figura 37**

*Ubicación cuadro del aluminio para ensamble de componentes*



*Nota.* Se puede observar la ubicación del cuadro de aluminio para el ensamble.

- c. La instalación del sistema de transmisión, se procede a la adaptación del engranaje en el desviador delantero, antes de insertar el cubo de piñones, se limpia y se sincroniza para garantizar que los cambios se realicen correctamente y la transmisión de potencia sea óptima

**Figura 38**

*Instalación Sistema de transmisión*



*Nota.* Se puede apreciar la colocación del sistema de transmisión.

- d. La instalación del sistema de freno, se coloca los discos y las protecciones, con la herramienta de una llave Torx 25 se aprieta los tornillos siguiendo un orden en cruz, luego se ubica las ruedas en una posición adecuada para que sirvan de guía. El ajuste del freno se lo hace con la pinza floja y presionado la palanca del freno a la vez, para asegurarse de un apriete correcto. Esta operación se la repite para el freno posterior.

### Figura 39

*Colocación de los discos de freno en las ruedas*



*Nota.* Se puede ver la colocación de los discos de freno en la rueda posterior, así como en la delantera.

- e. El cableado delantero como posterior se lo distribuye por los puntos de acople que trae de fábrica la bicicleta y se monta las manetas en el manillar, las manetas de frenos son montadas sin desmontar los puños.

**Figura 40**

*Colocaciones manetas de frenos en el manillar*



*Nota.* Se puede observar los componentes en el manillar de la bicicleta.

- f. El centrado de las ruedas de bicicleta de montaña, se la realiza para solucionar las impresiones de fabricación ya que la rueda nunca es perfecta. Centrada las ruedas, ahora se atornilla el eje pasante hasta que la rueda delantera y el eje estén sin juego y la palanca puede cerrarse completamente con una ligera presión. Se acopla el cierre rápido a través del eje de la rueda delantera y se vuelve a colocar el muelle con la tuerca.

Seguidamente inserta la rueda delantera desde abajo en horquilla, prestando atención a la dirección de rotación de la rueda.

**Figura 41***Centrado de ruedas*

*Nota.* Se puede observar el centrado de los aros de la bicicleta.

Insertada la rueda se aprieta el cierre rápido hasta que la rueda delantera y el eje estén sin juego y la palanca pueda cerrarse completamente con una ligera presión.

- g.** En la parte final del ensamblaje, se realiza nuevamente el ajuste general de todos los tornillos de la bicicleta como elementos de amortiguación, el manillar, sistema de frenos, los cojinetes.

**Figura 42**

*Ajuste de elementos ruedas y amortiguación*



*Nota.* Se observa el ajuste del sistema de freno, el más importante en la seguridad de la bicicleta.

- h.** Es importante establecer una posición ideal para colocar el manillar en el centro de potencia y ajustar el apriete de los tornillos de la potencia de manera uniforme y en cruz con una llave Allen dinamométrica adecuada para este propósito y así garantizar la seguridad comprobando que la dirección no tenga juego, apretando el tornillo de la tapa superior en cuatro vueltas, se repite hasta que la dirección esté sin juego y el manillar siga girando libre y suavemente.

**Figura 43***Ajuste del manillar*

*Nota.* Se puede observar el ajuste correcto del manillar ajustando los pernos de fijación.

- i. El montaje del sillín se lo realiza, abriendo el cierre rápido o se afloja el tornillo de sujeción. Después se monta y se alinea el sillín, se lo aprieta de nuevo. La bicicleta tiene una tija de sillín telescópica, es conectada con el tubo de control remoto de control remoto. Al insertar la tija del sillín, se debe tener en cuenta de no doblar el cable para asegurar una función suave.

**Figura 44***Colocación del Sillín*

*Nota.* Se observa la colocación del sillín de la bicicleta montañera.

- j. El pedal izquierdo se asegura solo en la biela izquierda y el pedal derecho solo en la biela derecha, se enrosca el pedal izquierdo a mano en sentido contrario a las agujas del reloj en el brazo izquierdo de la biela. Ajustando correctamente ambos pedales con la herramienta adecuada, pero sin demasiado esfuerzo.

Concluido con el ensamblaje y los ajustes de la bicicleta está queda lista para realizar las pruebas de manejo, con el equipo de seguridad.

### **Figura 45**

*Bicicleta montañera ensamblada*



*Nota.* Se puede apreciar la bicicleta montañera ensamblada completamente.

Es importante previo al manejo ajustar la presión de aire en los neumáticos y comprobar el funcionamiento de los frenos.

Todos los cierres rápidos y las conexiones de los tornillos también se ajustaron correctamente, así como también los elementos de suspensión se ajusta según las instrucciones del fabricante sobre el peso corporal que la bicicleta que va a soportar.

## Capítulo IV

### 4. Marco Administrativo.

#### 4.1 Recursos humanos

En la tabla 1 se puede apreciar los participantes que aportaron en la elaboración del desarrollo de este proyecto de titulación

**Tabla 1**

*Recursos Humanos*

NOMBRES	APORTACIÓN
<b>Ludeña Perez Jhomny</b>	Ensamblaje de una bicicleta montañera mediante la selección adecuada de componentes para la implementación de un sistema eléctrico
<b>Ing. León Almeida Jaime</b>	Tutor del proyecto de titulación.

*Nota.* En la tabla 1 podemos observar los recursos humanos.

#### 4.2 Recursos tecnológicos

En la siguiente tabla 2 se detalla los recursos tecnológicos que se requirió para la ejecución de la parte escrita del proyecto de titulación.

**Tabla 2**

*Recursos tecnológicos*

Orden	Recursos Tecnológicos	Cantidad	Valor unitario	Valor total
1	Microsoft office	1	\$75,00	\$75,00
2	Apps y softwares de investigación	1	\$40,00	\$40,00
			TOTAL	\$115,00

*Nota.* En la tabla 2 se puede observar los recursos tecnológicos.

#### 4. 3 Recursos materiales

En la siguiente tabla 3 se detalla los componentes implementados en el desarrollo del proyecto de titulación.

**Tabla 3**

##### *Recursos materiales*

Orden	Recursos Materiales	Cantidad	Valor unitario	Valor total
1	Tubo cuadrado negro	1	\$50,00	\$50,00
2	Rotula automotriz	1	\$27,00	\$27,00
3	Ángulos de hierro	1	\$18,00	\$18,00
4	Aros de aluminio	2	\$10,00	\$20,00
5	Neumáticos	2	\$15,00	\$30,00
7	Bola de remolque	1	\$20,00	\$20,00
8	Tortuga de enganche	1	\$35,00	\$35,00
9	Soldadura		\$25,00	\$25,00

Orden	Recursos Materiales	Cantidad	Valor unitario	Valor total
10	Valoración del tubo	1	\$20,00	\$20,00
11	Plancha de tol galvanizado	1	\$25,00	\$25,00
12	Guardafangos de tol niquelado	2	\$35,00	\$70,00
13	Tintas penetrantes	1	\$30,00	\$30,00
14	Luces Led	1	\$20,00	\$20,00
15	Cables flexibles		\$4,00	\$4,00
16	Pintura		\$30,00	\$30,00
17	Accesorios, slogan		\$15,00	\$15,00
			TOTAL	\$439,00

*Nota.* En la tabla 3 se observa los recursos materiales utilizados en el proyecto

#### 4.4 Presupuesto

A continuación, se presenta la siguiente tabla 4 en la que se detalla el presupuesto total que se requirió para la implementación del proyecto de titulación.

**Tabla 4**

*Presupuesto total*

Orden	Recursos	Valor Total
1	Recursos tecnológicos	\$115,00
2	Recursos materiales	\$439,00
3	Imprevistos	\$50,00
TOTAL		\$604,00

*Nota.* En la tabla 4 podemos ver los valores de los recursos.

## Capítulo V

### 5. Conclusiones y recomendaciones

#### 5.1 Conclusiones

- Se realizó el ensamblaje de una bicicleta montañera mediante la selección adecuada de componentes basándose en marcas, costo y especificaciones técnicas para la implementación de un sistema eléctrico.
- Mediante métodos de investigación se logró seleccionar las partes idóneas para la adecuación de la bicicleta montañera.
- Una vez adquiridos los componentes que forman parte de una bicicleta montañera, se procedió al ensamblaje general siguiendo los manuales de usuario, garantizando así una correcta performance en la misma.
- Se comprobó el funcionamiento de la bicicleta montañera, mediante pruebas de manejo para comprobar el funcionamiento óptimo de los componentes ensamblados.
- Basándose en los manuales de usuario, se tomó las debidas precauciones al momento del ensamblaje y el uso de la bicicleta montañera

## 5.2 Recomendaciones

- Para garantizar tanto la seguridad como la performance de una bicicleta montañera, es necesario seleccionar componentes de calidad, de marcas con trayectoria y reconocidas a nivel nacional.
- Seguir las instrucciones del manual de usuario al momento de ensamblar las partes de la bicicleta, evitando así estropear los componentes ya adquiridos.
- Cada manual técnico contiene instrucciones y recomendaciones de seguridad brindadas al usuario, para evitar cualquier tipo de lesión o accidente al manipular los mismos.
- Respetar los torques recomendados por el manual al momento de ensamblar cada uno de los componentes.
- Usar como medio de transporte habitual la bicicleta, evitando así la contaminación ambiental de nuestro planeta

## Bibliografía

- Amazon. (2021). *Amazon*. Recuperado el 27 de julio de 2021, de <https://www.amazon.es/Palanca-Bicicleta-El%C3%A9ctrica-Alambre-manillar/dp/B078TSQJ4D#:~:text=PALANCA%20DE%20FRENO%20IZQUIERDA%20Y,vida%20%C3%BAtil%20de%20su%20motor.>
- Bernal, A. P. (02 de Julio de 2016). *Partes de la MTB bicicleta montañera*. Recuperado el 28 de Julio de 2021, de <https://mybike.com.co>: <https://mybike.com.co/estructura-la-bici-conoce-las-partes-la-mtb/>
- Bikester. (2021). *Bikester*. Recuperado el 28 de Julio de 2021, de <https://www.bikester.es/piezas-bicicleta/piezas-bicicleta-electrica/cadenas-bicicleta-electrica.html>
- Brito, A. A. (22 de 02 de 2018). *Propuesta de diseño de la estructura de un cuadro de bicicleta impulsada por un motor eléctrico*. Recuperado el 01 de agosto de 2021, de <https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/2767/4/Documento%20Tesis.pdf>
- BucketListEc. (26 de Marzo de 2017). *BucketListEc*. Recuperado el 05 de agosto de 2021, de <https://www.bucketlistec.com/ciclismo-montaña-ecuador/>
- Casiopea. (2021). *Casiopea*. Recuperado el 05 de agosto de 2021, de <https://wiki.ead.pucv.cl/Casiopea>
- Emmanuel, B. M. (2019). <https://dspace.ups.edu.ec/>. Recuperado el 07 de agosto de 2021, de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/17183/1/UPS-CT008217.pdf>
- enbici. (26 de junio de 2015). *Enbici*. Recuperado el 08 de agosto de 2021, de <https://www.enbici.eu/Consejos/Tipos-de-valvulas-de-camaras-para-bicicleta.php>
- Enbici. (24 de junio de 2021). *Enbici*. Recuperado el 04 de agosto de 2021, de <https://www.enbici.eu/Consejos/Tipos-de-valvulas-de-camaras-para-bicicleta.php>
- EquipoEmeb. (13 de diciembre de 2015). *Emeb*. Recuperado el 10 de agosto de 2021, de <https://www.emeb.es/direcciones-tipos-y-medidas/>
- Guevara, J. (2020). *labicicketa*. Recuperado el 12 de agosto de 2021, de <https://labicikleta.com/mejor-asiento-para-bicicleta>

- Hella. (2020). *Hella*. Recuperado el 13 de agosto de 2021, de <https://www.hella.com/techworld/es/Informacion-Tecnica/Frenos/Tubo-flexible-del-freno-y-cable-del-freno-de-mano-212/#>
- MTBCubiertas. (08 de Agosto de 2019). *El blog de cubiertas*. Recuperado el 15 de agosto de 2021, de <https://www.cubiertasmtb.com/blog/caracteristicas-de-los-neumaticos-de-bici/>
- MundoBici. (09 de julio de 2018). *MundoBici*. Recuperado el 15 de agosto de 2021, de <https://www.mundobici.co/blog/conoce-las-combinaciones-adecuadas-entre-plato-y-pinion-segun-el-terreno/>
- PRODUCTIVIDAD, M. D. (02 de 02 de 2015). <http://www.mipro.gob.ec/>. Recuperado el 15 de agosto de 2021, de [http://www.puntofocal.gov.ar/notific\\_otros\\_miembros/ecu52a5\\_t.pdf](http://www.puntofocal.gov.ar/notific_otros_miembros/ecu52a5_t.pdf)
- Ramirez, J. L. (05 de Octubre de 2020). *La bicicleta*. Recuperado el 19 de agosto de 2021, de <https://labicikleta.com/que-cadena-comprar-para-mi-bici/>
- Shimano. (2017). UM-3TK0A. Recuperado el 25 de agosto de 2021
- Shimano. (2018). SI-0077A. Recuperado el 21 de agosto de 2021
- Shimano. (2018). SI-5N20A. Recuperado el 25 de agosto de 2021
- Shimano. (2018). UM-5NL0A. Recuperado el 26 de agosto de 2021
- Shimano. (2020). UM-8VR0A. Recuperado el 26 de agosto de 2021
- Shimano. (2021). SI-0159A. Recuperado el 23 de agosto de 2021
- Todomountainbike. (04 de 02 de 2011). *todomountainbike*. Recuperado el 29 de agosto de 2021, de <https://www.todomountainbike.net/mecanica/conoce-las-partes-de-una-bicicleta-de-montaña>
- Tutto Bike S.A. (26 de Noviembre de 2020). *Partes de una bicicleta*. Recuperado el 02 de agosto de 2021, de TUTTOBIKE: <https://tuttobike.com/blogs/blog/partes-de-una-bicicleta-y-sus-principales-funciones>
- tuttobike. (10 de junio de 2021). *tuttobike*. Recuperado el 29 de agosto de 2021, de <https://tuttobike.com/blogs/blog/que-es-una-bicicleta-de-montaña>

## Anexos