

# Bicicleta de Circuito



Román Ramírez Álvarez  
Corzo Saldate Pedro Roberto  
México D.F. 2014





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



# Bicicleta de Circuito

Tesis profesional que para obtener el Título de Diseñador Industrial presenta:

**ROMÁN RAMÍREZ ÁLVAREZ**

en colaboración con:  
Corzo Saldate Pedro Roberto

Con la Dirección del D.I. Roberto González Torres  
y las asesorías de:

D.I. Fernando Fernández Barba

Dr. Fernando Martín Juez

D.I. Adolfo Gutiérrez Nieto

D.I. Fermín Saldívar Casanova

“Declaro que este proyecto de tesis es totalmente de nuestra autoría y que no ha sido presentado previamente en ninguna otra Institución Educativa”.

Y autorizo a la U.N.A.M. para que publique este documento por los medios que juzgue pertinentes.



Coordinación de Exámenes Profesionales  
Facultad de Arquitectura, UNAM  
**PRESENTE**

**EP01** Certificado de aprobación de  
impresión de Tesis.

El director de tesis y los cuatro asesores que suscriben, después de revisar la tesis del alumno

NOMBRE **RAMIREZ ALVAREZ ROMAN** No. DE CUENTA **302500969**

NOMBRE DE LA TESIS **BICICLETA DE CIRCUITO**

OPCIÓN DE TITULACIÓN **TESIS Y EXAMEN PROFESIONAL**

Consideran que el nivel de complejidad y de calidad de LA TESIS, cumple con los requisitos de este Centro, por lo que autorizan su impresión y firman la presente como jurado del

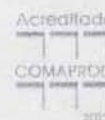
Examen Profesional que se celebrará el día \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ a las \_\_\_\_\_ hrs.

Para obtener el título de **DISEÑADOR INDUSTRIAL**

ATENTAMENTE  
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"  
Ciudad Universitaria, D.F. a 16 de enero de 2014

NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE D.I. ROBERTO GONZALEZ TORRES	
VOCAL D.I. FERNANDO FERNANDEZ BARBA	
SECRETARIO DR. FERNANDO MARTIN JUEZ	
PRIMER SUPLENTE D.I. ADOLFO GUTIERREZ NIETO	
SEGUNDO SUPLENTE D.I. FERMIN SALDIVAR CASANOVA	

ARQ. MARCOS MAZARI HIRIART  
Vo. Bo. del Director de la Facultad



# FICHA TÉCNICA

## Ficha de trabajo

El trabajo de investigación que aquí se presenta surgió a partir de la reflexión y análisis, que se realizó durante el Di Lab de bicicletas, la premisa en este trabajo fue como relacionar la publicidad en un medio de transporte y que a su vez permita el sustento de este mediante el pago y venta de espacio publicitario.

En los últimos años la bicicleta como medio de transporte urbano ha tomado una gran importancia por lo que se propuso el desarrollo de un trabajo de investigación teórico práctico el cuál terminaría con el desarrollo de una bicicleta de circuito urbano reflejando los resultados de la investigación.

El nivel de desarrollo de este vehículo está enfocado a la función y estética. El objetivo en sí fue desarrollar una bicicleta que coexistiera con la publicidad, con esto la bicicleta adquiere diferentes connotaciones dependiendo del gráfico que se utilice, lo cual permite la generación de ingresos a este sistema mediante la publicidad.

## Asesoría

Se contó con la asesoría del D.I. Roberto Gonzáles como Director de Tesis; D.I. Fernando Fernández y Dr. Fernando Martín Juez como Sinodales; D.I. Adolfo Gutiérrez Balfre y D.I. Fermín Saldivar Casanova como Suplentes. Apoyo en Mercadotecnia a la Mtra. Hortensia Pérez Gómez, asesoría en la producción del prototipo D.I. Pedro Ortega González.

## Investigación

Se consultaron documentos relacionados con el tema de bicicletas, además de realizar una búsqueda de proveedores para la realización del prototipo, se llevó a cabo una comparación y análisis de los sistemas que existen actualmente en las diferentes ciudades del mundo, así como en la ciudad de México.

Para el desarrollo de la bicicleta se realizó un modelo virtual que sirvió de base para verificar que el cuadro resistía las tenciones generadas. Se elaboró un modelo virtual para presentación y un prototipo.

# MEMORIA DESCRIPTIVA

El producto esta dirigido a personas adultas, para su préstamo es necesario presentar su credencial de elector, una tarjeta de crédito o débito para quedar amparado en caso de robo o extravío.



# AGRADECIMIENTOS

Dedico esta tesis a todos los que estuvieron involucrados directa o indirectamente en este proyecto, en especial a mi Padre Leonardo, quién siempre tiene la respuesta a todo, como dicen por ahí más sabe el diablo por viejo que por diablo, a mi Madre Georgina por su apoyo incondicional y cariño, a mis hermanos, a Silvio Rafael por ser un gran hermano y amigo a mis amigos.

A mis amigos y maestros que conocí durante la carrera.

***“It’s our responsibility to be magicians, to be jesters, to be alchemists, to create hope where there is only illusion, to create reality where there are only dreams.”***

**-Marcel Wandres-**

# ÍNDICE

003 Introducción

---

005 Objetivo

---

006 Antecedentes

---

## **Documentación**

---

009 Tipos de sistemas vigentes en el mundo

---

010 Ciudades donde se utiliza este sistema

---

## **Estudio de Caso**

---

011 París (Francia)

---

012 España (Barcelona)

---

013 Canadá (Montreal)

---

014 Brasil (Río y Copacabana)

---

015 *México (D.F.)*

---

017 *México Caso "Ecobici".*

---

021 Estaciones para los vehículos

---

026 Diseño de estaciones

---

## **Componentes de una Bicicleta de Circuito Urbano**

---

028 Cuadro

---

031 Ruedas

---

034 Frenos

---

035 Dirección

---

037 Asiento

---

039 Transmisión

---

040 Salpicaderas

---

041 Palanca de cambio

---

042 Canastilla

---

043 Reflectores

---

044 Luces

---

045 Timbre o campana

---

046 Mantenimiento

---

048 Medidas de Seguridad

---

## **Perfil de diseño del producto.**

---

050 Aspectos Generales

---

050 Aspectos de Mercado

---

## *Requerimientos*

---

051 Componentes

---

052 Medidas

---

053 Aspectos de Distribución

---

053 Aspectos Productivos

---

054 Aspectos Funcionales

---

055 Opciones y oportunidades

---

056 Uso de la bicicleta de circuito para incorporarse al transporte público.

---

## **Desarrollo de proyecto**

---

057 Concepto

---

## **Memoria Descriptiva**

---

058 Bocetos

---



063 Modelos: Experimentales , Simuladores y Prototipos

067 Propuesta Final

080 Conclusiones

081 Apéndice

089 Glosario

091 Bibliografía

093 Planos



# INTRODUCCIÓN

En la actualidad existen diversos medios de transporte que satisfacen las necesidades de las personas que pueden adquirir o que pagan por transportarse en estos medios de transporte, hay una variedad enorme de tamaños, capacidad, locomoción. Existen de carácter privado o público, lo que garantiza que las personas o bienes se puedan transportar de un lugar a otro. El transporte es una "Actividad Fundamental dentro del desarrollo de la humanidad"<sup>1</sup>.

Pero las necesidades de transporte son específicas, ergo diferentes para cada tipo de carga o cosa que se quiera transportar, por lo que es de suma importancia entender que es lo que se va a transportar, en el caso de material para construcción se requieren camiones de carga, para transportar petróleo se requieren buques petroleros, oleoductos, pipas, etc.

Es decir que existen infinidad de variables en cuanto el tema de transporte se refiere. En este caso se abordará el tema de un vehículo de propulsión humana de bajas emisiones, para distancias cortas, en áreas urbanas.

Es un hecho que los vehículos seguirán recorriendo las calles mientras existan personas que puedan adquirirlos y solventar ese tipo de gastos, la bicicleta es un medio de transporte apto para tramos cortos y permite desplazarse con mayor rapidez en comparación de un trayecto corto caminando.

Este medio de transporte puede ser la solución al transporte urbano, de distancias cortas, ya que en las ciudades contamos ya con una infraestructura que permite que el desplazamiento en bicicleta en tramos cortos se pueda realizar de manera segura y rápida, siempre y cuando la bicicleta sirva como un complemento a los medios de

transporte públicos, es decir que sea este último el utilizado para recorrer distancias cortas o máx de 10 km, ya que en un radio mayor es necesario contar con una buena condición física y otros factores que dependen del usuario, pero son distancias que uno puede recorrer en una bicicleta sin la necesidad de tener que utilizar el automóvil.

Utilizando el Modelo de Servicio de alquiler de bicicletas públicas implementado en diferentes ciudades del mundo con excelentes resultados.

La tendencia de las ciudades o nuevas ciudades es la de una "célula"<sup>2</sup>.

En una ciudad donde encontramos pocos relieves demográficos es un sistema de transporte que puede tener muchas ventajas sobre todo en ciudades pequeñas donde un automóvil no puede encontrar un lugar para estacionarse, que es el caso de las ciudades europeas.

Ya sea un vehículo para la ciudad o para transportarse fuera de la ciudad el factor seguridad es muy importante "En el mundo existen 800 millones de bicicletas y su uso está generalizado por toda Europa."<sup>3</sup>

Un caso especial es el de China en donde el principal medio de transporte es la bicicleta, pero ha ido cediendo el paso al transporte privado y que se ha visto inmerso en congestiones viales que tardaron 5 días en poder liberarlo.

<sup>1</sup>[www.ridel.net/archivos/folletomtt\\_def.pdf](http://www.ridel.net/archivos/folletomtt_def.pdf)

<sup>2</sup>Kent Larson platica TED Talks Junio 2012 (Kent Larson: Diseños Inteligentes para acomodar más personas en las ciudades sin congestiones).

<sup>3</sup>[www.mundocaracol.com/bicicletas/historia.asp](http://www.mundocaracol.com/bicicletas/historia.asp)

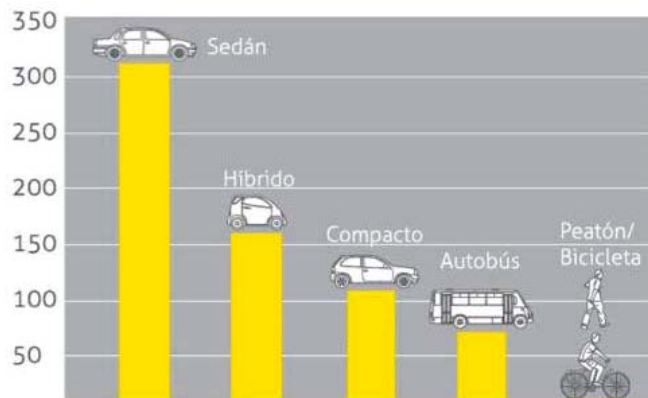
Por lo que se vuelve una interrogante ¿por qué si tenían bicicletas y era mejor para el medio ambiente cambiaron a automóviles?.

Al parecer el punto más difícil es el mantenimiento y el vandalismo, en el modelo de préstamo, lo que se ve reflejado en altos costos. En el año 2012 en Europa se gastaron €2,000 por bicicleta. En el caso del Vélo'v cada día pasan por talleres un 12% de las bicicletas disponibles, y en 2006 desaparecieron o se destruyeron 450 bicicletas.

En cuanto a la contaminación, la bicicleta resulta ser un medio de transporte muy eficiente ya que tiene muy pocas emisiones de CO<sub>2</sub>.

Es notable la diferencia que existe entre los vehículos de combustión interna y la bicicleta, si la mayoría de las personas racionalizara sus viajes en automóvil y existiera un medio de transporte rápido y eficiente la bicicleta sería el complemento ideal para esos pequeños trayectos.

Distribución de emisiones de gases efecto invernadero por modo de transporte, equivalentes a gramos de CO<sub>2</sub> por pasajero/kilómetro



Nota: Las emisiones son provocadas por la respiración y los procesos fisiológicos de peatones y ciclistas. El autobús debe ocupar 75% de su capacidad.

Fig. 1 Esquema  
(Imagen tomada de Otto Zimmerman y Perez 2009)

# OBJETIVO

Diseñar una propuesta de un vehículo de circuito urbano de prepago enfocada a un entorno urbano respecto a un vehículo que permita realizar trayectos cortos, que se disminuya las emisiones de CO2, que trabaje en conjunto con los medios de transporte disponibles actualmente en la ciudad y que sea de pre-pago.

Que sea de fácil limpieza, que mantenga los rasgos de un vehículo para ciudad.

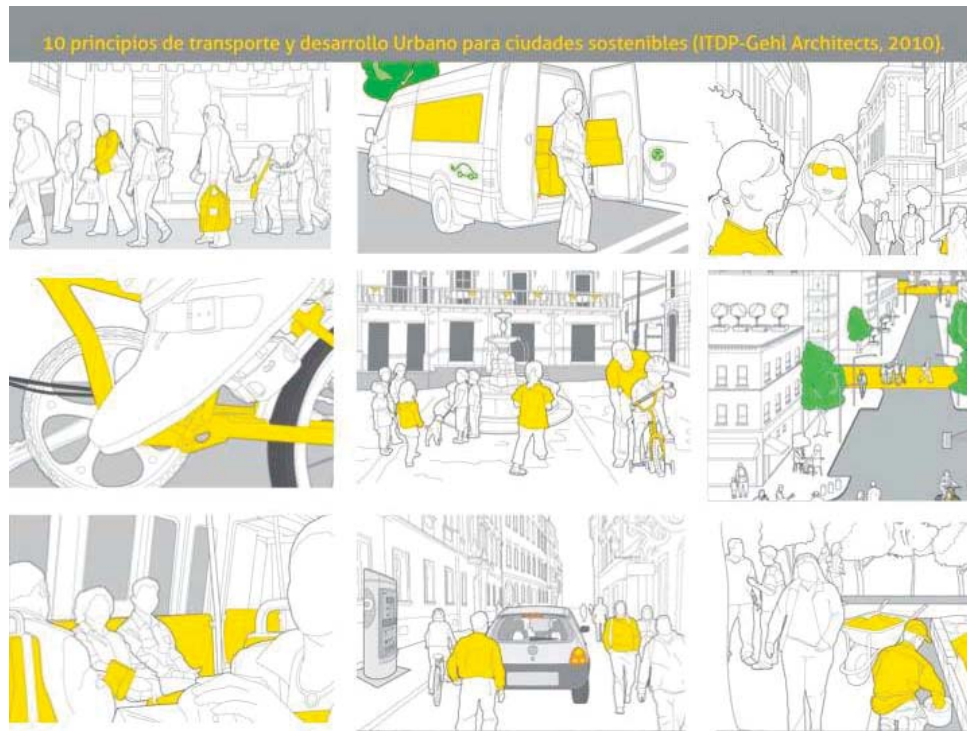


Fig. 2 Esquema (Imagen tomada de Otto Zimmerman y Perez 2009)



Fig. 3 (Imagen tomada de la página de la Ciudad de México)

## ANTECEDENTES

# IMPORTANCIA DE PLANIFICAR Y DISEÑAR UNA BICICLETA DE CIRCUITO URBANA

La bicicleta es el medio de transporte personal preferido por muchas personas alrededor del mundo, se calcula que alrededor de 800 millones de personas usan diariamente una bicicleta, la mayoría son bicicletas domésticas y de paseo, también descritas como bicicletas urbanas, muy útiles en todo tipo de uso cotidiano donde se enfrentan a muchos trayectos pequeños que se recorren 4 veces más rápido que a pie.

La bicicleta de circuito urbana es un transporte público de pago, controlado por una empresa privada la cual se puede acceder mediante una tarjeta de pre-pago o tarjeta de crédito y una identificación oficial con fotografía.

Los carriles por donde circulan estas bicicletas están confinados y tienen señalización; El área de guardado es una estación conformada por un pedestal con señalización, reglamento y áreas donde se encuentran las otras estaciones donde se pueden dejar las bicicletas, además tiene una área reservada para cada bicicleta en donde se encuentran unos testigos\* que indican al usuario si la bicicleta está en buenas condiciones, necesita mantenimiento y si está bien asegurada.

Este medio de transporte se utiliza como complemento a los otros sistemas de transporte públicos que se encuentran en las ciudades.

En los últimos años este sistema se a vuelto popular en diferentes ciudades del mundo y existen diferentes “marcas” que prestan este tipo de servicio por ejemplo “bicing”, “ciclocity”, “Vélib”, en el caso de la Ciudad de México “Ecobici”.

Sin embargo creemos que este sistema de transporte todavía necesita de muchas mejoras, en cuestiones de diseño, funcionamiento, ergonomía entre otras.

Una de las ventajas de este tipo de sistema de transporte para el usuario es que una empresa ofrece el servicio en un circuito definido, las bicis están en perfecto estado, los usuarios no se preocupan por el mantenimiento, ni necesitan un espacio en sus hogares para guardar la bicicleta;es económico, no contamina, es rápido y eficiente.

Si este sistema se utiliza con el transporte público como el metro, camión, tren ligero, taxis, puede significar un gran ahorro en cuestión de combustible.



Fig. 4(Imagen tomada de <http://santafixie.com/blog/tag/bicicleta/>)

\*Luz Indicativa

# EVOLUCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE UNA BICICLETA DE CIRCUITO URBANA

Las primeras bicicletas de circuito surgieron de un grupo de holandeses en 1968, y no han parado de evolucionar en diseño, operación y tecnología.

## Primera generación (Amsterdam 1968)

La primera intención fue de un grupo de holandeses con las “bicicletas blancas”. En 1968, en Ámsterdam se generó una propuesta de bicicletas gratuitas, el proyecto consistió en conseguir bicicletas usadas, pintarlas de blanco y distribuir las por toda la ciudad. Al principio tuvo éxito pero después de un tiempo dado a que no se tenía ningún control sobre las bicicletas, éstas fueron robadas.



Fig. 5 (Imagen tomada de <http://info.nodo50.org/Los-provos-holandeses.html>)

Aunque este proyecto fracasó rotundamente, fue el principio de los sistemas que hoy en día conocemos y están teniendo cierto éxito alrededor del mundo.

## Segunda generación (Copenhague 1995)

En esta generación las bicicletas están encadenadas en los parques y se liberan insertando una moneda, el problema es que siguen siendo vulnerables al robo, ya que no se tiene un registro controlado del usuario y el depósito de una moneda no es una garantía para que regresen la bicicleta. Este sistema se implementó en Copenhague (Bycykle, inaugurado en 1995) y su característica más importante es que su principal ingreso es la publicidad en los vehículos, que se utiliza para dar mantenimiento a los mismos.



Fig. 6 (Imagen tomada del libro cyclepedia).

### Tercera generación (París 2001)

---

Las bicicletas ya tienen un sistema más preparado de registro para los usuarios que consta de un depósito y seguimiento de uso y un plan completo de operaciones.

El primer sistema que implementó estas medidas fue “Velo’v” de Lyon (2001) y se aplica en las calles de París.

Este tipo de sistemas son los que actualmente se aplican por el mundo con un relativo éxito.



Fig. 7 (Imagen tomada del libro cyclepedia).

### Cuarta generación

---

Este es el nuevo sistema que está empezando a implementarse, el cual se integra con los otros sistemas de transporte público a través del uso de una tarjeta inteligente con chip recargable que puede utilizarse para efectuar diversas gestiones y pagos (en algunos casos, “Tarjeta Ciudadana”).

Esta cuarta generación de bicicletas es muy similar a la tercera, pero difieren principalmente en la forma de pago porque incluyen tarjetas de pago para varios servicios e incluso con tarifas integradas a las del resto del transporte público de la ciudad. Estos sistemas también introducen componentes tecnológicos más avanzados (de rastreo de bicicletas, etc). Aunque no existen sistemas 100% de cuarta generación, el sistema Alemán Call-a-bike es el que más se les asemeja.

Call-a-Bike es un sistema operado directamente por la empresa de transporte público alemán Die Bahn, y funciona a través de la solicitud del código de desbloqueo de la bicicleta vía mensaje de texto al teléfono celular, previa inscripción al servicio.

El costo del mensaje tiene tarifas especiales si el usuario es titular de la Tarjeta Bahn (descuentos para viajes en tren) o para quienes tienen pago por año de transporte público.

## TIPO DE SISTEMAS VIGENTES EN EL MUNDO



Fig. 8(Fotografía tomada en España).

Existen 3 tipos de sistemas vigentes actualmente (sistema automatizado, sistema de atención manual y parque comunitario de bicicletas) los automatizados que ya describimos anteriormente, son en parques comunitarios de bicicletas:

### **Sistema automatizado**

Es utilizado por las personas que se inscriben al sistema, es la mejor manera de empezar en comunidades pequeñas ya que genera un sentimiento de respeto e identidad con el material prestado, el registro se hace cada vez que es utilizado y el tiempo de uso es variable, el costo depende del tiempo que se requiera, existe un reglamento con sanciones severas para los usuarios que den mal uso del servicio.

### **Parque comunitario:**

Son sistemas de bicicletas públicas financiadas por recursos del estado. Funcionan con bicicletas donadas o cedidas.

### **Sistema de atención personal – manual**

En este sistema los usuarios se identifican ante el personal que otorga el servicio cada vez que requiera de éste, el usuario tiene que dejar una identificación, una carta responsiva y una fianza, ya que este sistema no cuenta con una base de datos de los usuarios. Por lo general las estaciones se encuentran en puntos turísticos, centros cívicos, hoteles, etc.

La colaboración entre los agentes se realiza mediante acuerdos por escrito que por lo general son con las delegaciones o municipios donde se desee instalar este tipo de servicios.



## CIUDADES DONDE SON UTILIZADAS

En España este sistema consiste en prestar las bicicletas solo por horas, mientras que en Francia se pueden llegar a solicitar hasta por meses (solo se aplica a residentes y se les hace firmar un contrato y dejar fianza e identificación).

### Ciudades donde se utilizan las bicicletas de circuito.

A continuación presentaremos las ciudades más importantes donde se usa las bicicletas de circuito.



Fig. 9 (Ilustración tomada de Internet).

Nombre	País	Nombre del Proyecto	# de bicicletas	# de estaciones
Aarhus	Dinamarca	City Bikes	400	55
Aix-en-Provence	Francia	Cyclocity	200	16
Albacete	España	Domo Blue	100	10
Alba	Italia	Bicincitta	40	4
Amiens	Francia		313	25
Barcelona	España	Bicing	3000	200
Bergen	Noruega	Bergen	100	10
Berlín	Alemania	Call a Bike	1700	43
Bruselas	Belgica	Ciclocity	3000	200
Copenhague	Dinamarca	Bysykel	280	28
Dublin	Irlanda		500	25
Frankfurt	Alemania	Call a bike	720	66
Londres	Reino unido	Oy bikes	270	25
Múnich	Alemania	Call a bikes	1350	55
Países Bajos	Países Bajos	Ov-Fiets	1150	100
París	Francia	Vélib	20600	1451

Fig. 10

Los datos aquí mostrados son un muestreo obtenido de las paginas de internet de cada una de estas.

# FRANCIA (PARÍS)

## Vélib

### Objetivo:

- Mejorar la movilidad de la ciudad.
- Disminuir la contaminación ambiental.
- Hacer una ciudad más estética.
- Incrementar la calidad de vida para los habitantes.

### Descripción:

- Nombre: Vélib
- Inauguración: Julio de 2007
- Bicicletas: 20.600
- Estaciones: 1.451
- Población: 2.15 millones
- Número de ciudadanos por bicicleta: 104
- Disponibilidad: Todo el año
- El servicio está pensado para cubrir distancias no mayores a 1 km por viaje. Las estaciones están ubicadas a no más de 300 m. en toda la ciudad, en especial en las terminales de transporte público.

### Características de las bicicletas:

- La bicicleta utilizada en Vélib

Color: gris ratón nacarado.

Accesorios: luces delanteras y traseras, tragaluces en las ruedas, cambio de marchas, sillín graduable, canasta delantera.

Valor estimado: USD\$ 1.300 cada bicicleta.

### Equipo de trabajo

400 empleados entrenados para la instalación, el mantenimiento y la regulación de las bicicletas instaladas en toda la ciudad.

Bicicleta Velib en las calles de París



Fig. 11 (Imagen tomada de la página de internet de Velib)

# ESPAÑA (BARCELONA)

## Bicing

---

### Objetivos:

Mejorar la calidad de vida, disminuyendo la contaminación en el medio ambiente.

Promover el uso de la bicicleta como medio alternativo de transporte.

Crear un nuevo sistema de transporte individual.

Optimizar el tiempo en los trayectos cortos.

### Datos básicos:

**Inauguración:** Marzo de 2007

Bicicletas: 3.000

Estaciones: 212

**Tiempo máximo de uso:** 2 horas

(Después de su devolución, se podrá tomar otra después de 10 min)

**Tecnología:** Tarjeta Inteligente, y opcionalmente tarjeta de crédito

En abril de 2008 el sistema contaba con más de 100.000 usuarios registrados y más de

3.700.000 millones de usos acumulados.

### Características de la bicicleta

**Peso:** 14,5Kg

**Accesorios:** cambio de marchas; luces delanteras y traseras, que se encienden de forma automática por sensor fotoeléctrico en la noche.

**Tecnología:** Cuenta con un sistema vía GPRS que permite al usuario consultar vía internet o SMS la disponibilidad de bicicletas por estación o de espacios disponibles para su devolución.

**Costo estimado por bicicleta:** 300 €



Fig. 12 (Imagen tomada de la página de internet de bicing)

# CANADÁ (MONTREAL)

## BIXI

### Objetivos:

Hacer que tanto los ciudadanos como los turistas utilicen la bicicleta en viajes cortos principalmente en le centro de la ciudad.

Que la bicicleta se vuelva más frecuente y popular como medio de transporte.

### Datos básicos

**Inauguración:**Abril de 2009

**Bicicletas:** 3000

**Estaciones:**300

**Tecnología:**Tarjeta de crédito

### Características de la bicicleta:

**Material:**aluminio

**Peso:**20 kg

**Costo estimado por bicicleta:**€ 1.270

Incluyen luces LED integradas al marco, cadena interna, partes exclusivas para reducir el riesgo de robo.



Fig. 13 Promocional obtenido de la pagina de BIXI .  
Todos los derechos reservados.

# BRASIL (RÍO Y COPACABANA)

## SAMBA

---

### Objetivos:

Crear un sistema de transporte alternativo que no contamine, económico e individual

Reducir la contaminación y el tráfico en las áreas más transitadas de la ciudad.

### Datos básicos

**Inauguración:** 10 de diciembre de 2008

**Bicicletas:** 80

**Estaciones:** 8

**Población:** 6.094.183 (Río de Janeiro), 150.000 (Copacabana)

**Número de ciudadanos por bicicleta:** 76.177 (por Río), 1.875 (por Copacabana)

**Disponibilidad:** 7 días a la semana, de 6 .00 hs a 22.00 hs

### Tecnología

Las estaciones se cargan mediante un panel solar que almacena la energía en baterías como las de los automóviles.

### Características de la bicicleta:

Son fabricadas en Brasil, su costo es de 685 USD

El marco es de aluminio y la mayoría de sus partes son comerciales.

No cuenta con sistema GPS, solo con un chip que sirve para tener un registro para ubicarlas en las estaciones.



Fig. 14 Imagen obtenida de la pagina de internet de SAMBA. Todos los derechos reservados.

# ESTUDIO DE CASO MÉXICO (D.F.)

## ECOBICI

---

### Datos básicos

**Inauguración:** 16 de febrero 2010

**Bicicletas:** 4 mil

**Estaciones:** 270

**Población:** 9 millones aprox.

**Número de ciudadanos por bicicleta:** depende de la población considerada ( Distrito Federal 8.078 habitantes por bicicleta,).

**Disponibilidad:** de las 07:00 a las 00:30, de lunes a domingo

### Tecnología

Smart Bike

### Características de las bicicletas

Peso: 16 kilos.

Color: rojo.

**Accesorios:** Ruedas con cubierta reforzada tanto en la parte delantera como en la trasera.

- Delantera 50 – 406 20 x 1.95

- Trasera 50 – 507 24 x 1.95

o luz trasera, luz delantera (LED)

o 3 velocidades (Shimano)

o soporte tipo portafolio con tensor

Valor estimado: US\$ 800 aproximadamente.



Fig. 15 Imagen obtenida de la pagina de internet de Ecobici. Todos los derechos reservados.

# MÉXICO CASO ECOBICI

## Objetivos

Los objetivos principales del sistema Ecobici de México son los siguientes:

- Servir como un complemento al transporte público fomentando la intermodalidad con los sistemas Metro y Metrobús (BRT)
- Ser una alternativa a usar automóviles en viajes cortos
- Hacer accesibles las bicicletas a la población

## Población objetivo:

- Residentes del D.F.
- Personas que vienen a trabajar rutinariamente al área que utilizan el sistema de transporte público masivo.
- Disponibilidad: de las 07:00 a las 00:30, de lunes a Domingo

## Tarifas:

- Anualidad de 300 MXN (aprox US\$ 23)
- Derecho a usar sin costo durante los primeros 30 minutos
- Cobro de 10 MXN (aprox US\$ 0,76) después de la primera media hora hasta la hora
- Cobro de 35 MXN (aprox US\$ 2,70) las siguientes horas

## Sanciones:

- Multa de 5.000 MXN (aprox US\$ 385) en caso de no devolver la bicicleta en 24 horas.
- Multa de 50 MXN (aprox US\$ 4,10) por reposición de de pérdida de la tarjeta Ecobici.

## Tecnología:

Smart Bike

## Compañía Operadora:

Clear Channel Outdoor México

## Modelo de Financiación:

Mobiliario comprado por el gobierno de la ciudad, costos de operación y mantenimiento pagados por el gobierno de la ciudad a la empresa operadora.

## Datos de usuarios:

Mayores de edad (18 años)

Identificación, comprobante de domicilio, tarjeta de débito o crédito.

## Datos espaciales:

Implementado en 6 colonias, polígono de aproximadamente 4.600 km<sup>2</sup>.

## Equipo de Trabajo

- Personal de mantenimiento en planta : 14 personas
- Personal de mantenimiento en calles: 43 personas

# MÉXICO CASO ECOBICI

## Organizaciones involucradas:

(públicas y/o privadas)

## Empresa privada:

Clear Channel Outdoor México (operadora).

Instancias de Gobierno del Distrito Federal: Secretaria del Medio Ambiente.

## Organizaciones civiles:

Presencia Ciudadana, ITDP México.

## Programa de implantación:

Firma del primer contrato en julio 2009.

**Fase 1:** a partir de febrero de 2010: operación de la primera fase del sistema.

**Julio 2010:** Prevista la firma de un segundo contrato entre el gobierno del DF y la empresa

## Operadora para implementar la Fase 2.

Probable ampliación del polígono a finales del 2010.

## Obstáculos encontrados en la operación

### Problemas en la fase de implementación:

problemas con vecinos y comerciantes opuestos a la ubicación de las ciclo estaciones ocupando el espacio de estacionamiento vehicular frente de su casa o comercio.

### Problemas en la operación del sistema:

- Fallas de energía eléctrica (las ciclo estaciones se apagan)
- Problemas en la inscripción de los usuarios (entrega de la tarjeta rebasando el límite de tiempo prometido por la empresa – 10 días hábiles).

- Algunos problemas con las bicicletas: robos de timbres, llantas desinfladas.
- Algunos problemas de falta de bicicletas cerca de estaciones de metro en las mañanas, y de espacios libres en las noches.

## Perímetro Ecobici.

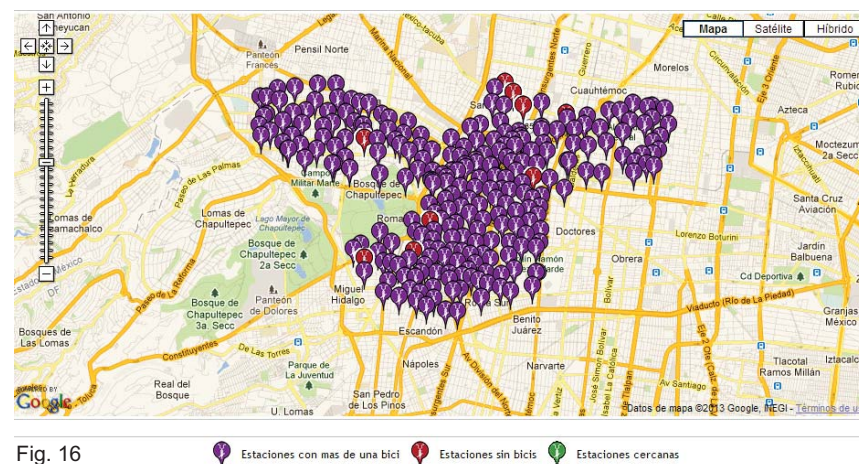


Fig. 16  
marzo 2013

Nota: Esta info fue recabada de la pagina oficial de ecobici [www.ecobici.df.gob.mx](http://www.ecobici.df.gob.mx)



# MÉXICO CASO ECOBICI

## Usuario Ecobici.



Fig. 17 imágenes propia autoría.

El usuario Cindy vive en la Ciudad de México, es de sexo femenino, tiene un departamento que renta junto con otras 4 personas, ubicado en Av. Revolución esquina José Martí. Tiene automóvil pero su edificio no cuenta con cajones de estacionamiento para automóviles, por lo que tiene que dejar su automóvil tres calles adelante de donde vive. En su trabajo tampoco tiene destinado un lugar para su auto, por lo que se ha optado por utilizar el sistema ecobici.

Para que Cindy pueda llegar a su trabajo, realiza la siguiente travesía:

Se dirige a la estación de ecobici que se encuentra en la calle de Observatorio Oriente, rumbo al metro Tacubaya donde lo toma y se baja en la estación Polanco hace uso una vez más del servicio ecobici que está ubicado en la calle de Hesiodo y de ahí a la estación Arquímedes y Ejercito Nacional, Y solo camina dos calles para llegar a su trabajo.

En la noche también utiliza el servicio para llegar rápidamente de su trabajo a la estación del metro.

# MÉXICO CASO ECOBICI

## Secuencia de Uso. Retirar una bicicleta

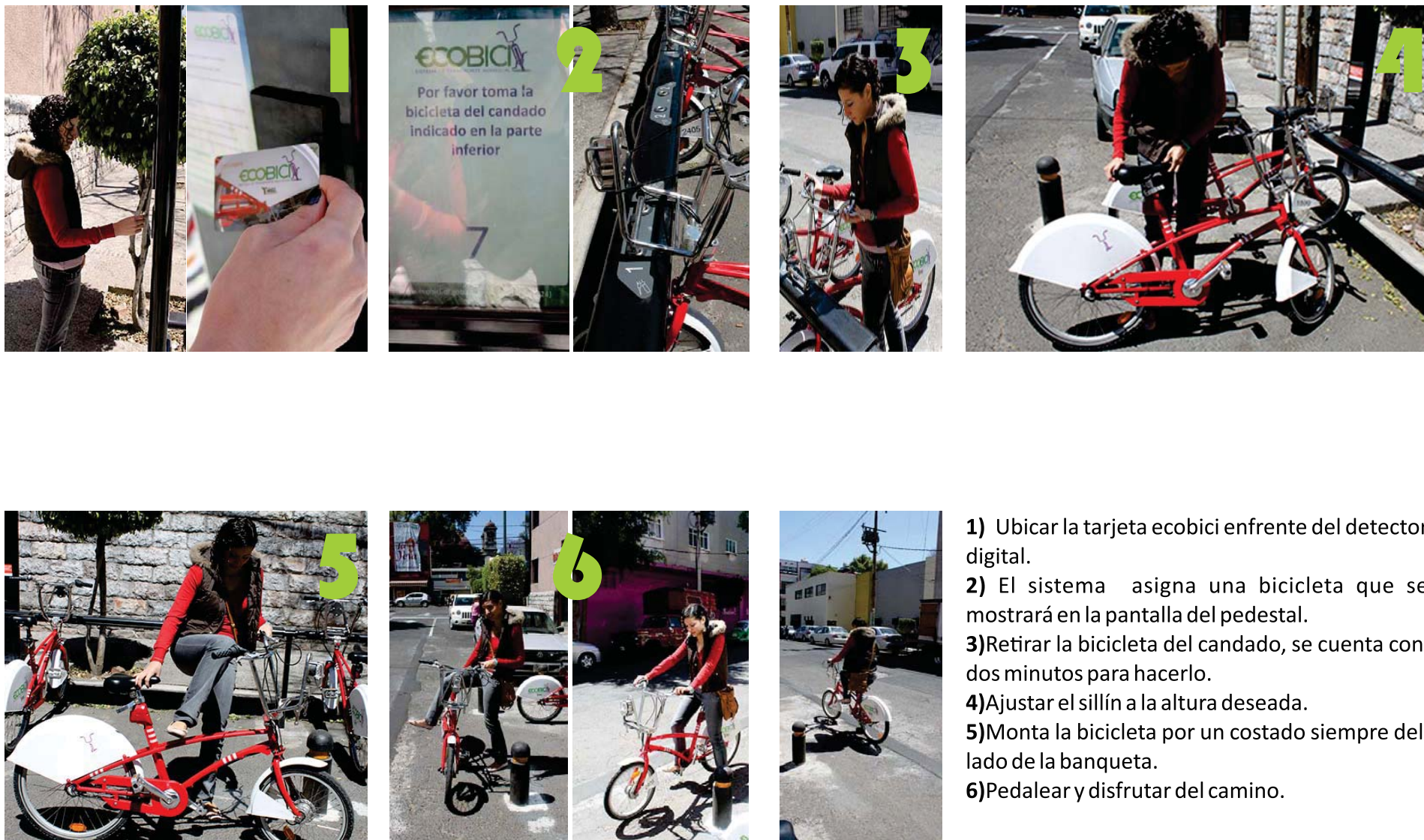


Fig. 18 imágenes propia autoría.

# MÉXICO CASO ECOBICI

## Secuencia de Uso. Anclar una bicicleta



Fig. 19 imágenes propia autoría.

## Puntos Negativos detectados

El cierre del sillín se siente flojo, se necesita mucha fuerza para cerrarlo.



El cuadro es muy pesado para las mujeres.

El sistema de sujeción tiene juego, por lo que colocarla en la barra se vuelve complicado.

El desgaste en las llantas es irregular, sobre todo en la llanta delantera.

Fig. 20 Diagrama de ecobici.

### Curiosidades:

- Las luces siempre están prendidas
- Cuenta con un listón en la canastilla que sirve para sujetar los paquetes.
- Cuenta con tres Velocidades silenciosas.
- Cuenta con aplicación para iphone, te dice dónde están las otras estaciones y cuáles tienen bicicletas y cuáles no.



Fig. 21 aplicación ecobici en un dispositivo móvil

# ESTACIONES PARA LOS VEHÍCULOS

## Diseño de Estaciones

Una estación de bicicletas, permitirá que el usuario se sienta cómodo al momento de realizar la entrega y el préstamo de la bicicleta, es importante que la estación de bicicletas cuente como mínimo con un mapa que ubique al usuario de su posición actual y en dónde puede encontrar la estación mas cercana a su destino.

Deberá de contar con un área de estacionamiento para las bicicletas, alguna indicación o manera de marca el estado de la bicicleta en cuestión y las responsabilidades que tiene el usuario de este medio de transporte .



Resguardo de las bicicletas  
Zona exclusiva para los usuarios  
Orden

¿Para qué?

¿Por qué?

Estación de bicicleta

¿Cómo?

Mediante Elementos estandarizados:  
Tótems, Mapas, Redes Sociales,  
Pago electrónico, Candados especiales  
Áreas específicas para las bicicletas.



Pedestal y anclaje\*

Una estación de bicicletas permite informar al usuario y guardar las bicicletas correctamente además de que permite visualizar de manera rápida y sencilla cuantas bicicletas tiene la estación y en que condiciones se encuentran.  
En algunos casos se puede pagar con tarjeta banacaria o de prepago el servicio en la misma estación.

Beneficio

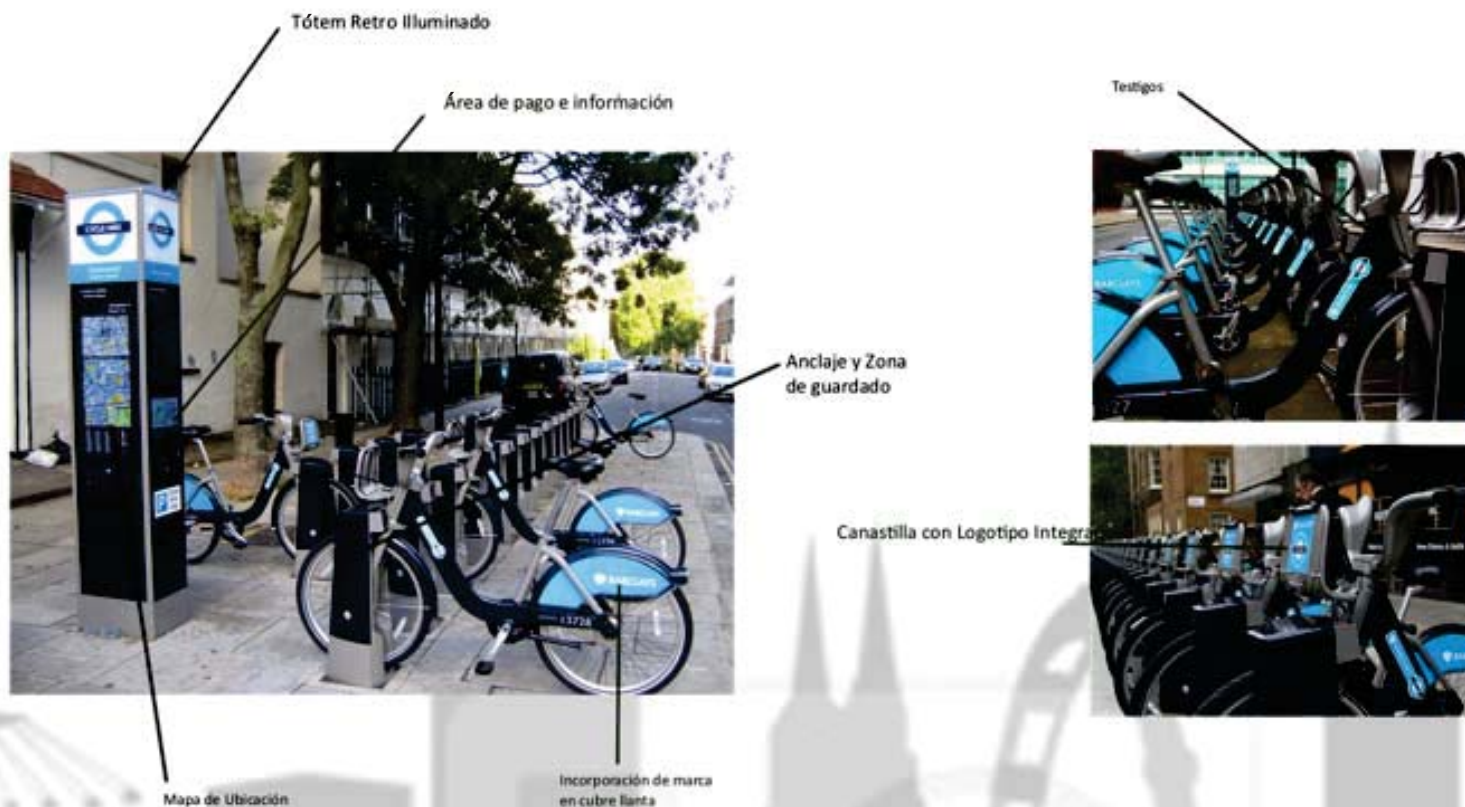
El usuario puede dejar la bicicleta en la estación, puede hacer uso de cualquier bicicleta, se olvida del mantenimiento, además de hacer ejercicio y poder disfrutar de su ciudad.



\* En este caso no se diseñará el pedestal ni el sistema de anclaje.

Fig. 22 diagrama sobre estaciones

# ESTACIONES PARA LOS VEHÍCULOS



Esta estación cuenta con un totem informativo el cual esta provisto de dos mapas uno para ubicar al usuario y otro para mostrar las estaciones más próximas, ya que en caso de no encontrar un lugar disponible para dejar el vehiculo podrá contar con 15 minutos para dejar la bicicleta en la estación más cercana, además cuenta con un módulo donde se podrá pagar con una tarjeta de débito o crédito para un viaje por día o por mes, dependiendo de la necesidad del usuario si es que este no cuenta con la llave que se entrega a los usuario frecuentes.

El área de guardado cuenta con testigos que permiten visualizar si la bicicleta está asegurada, ingresar un código para retirar la bicicleta o si ésta se encuentra fuera de servicio. Los colores utilizados en son el azul marino, azul claro y gris.

# ESTACIONES PARA LOS VEHÍCULOS



Seguro de bicicleta

Pantalla Informativa

Lector de tarjetas de proximidad

Teclado Alfa numérico

Lector de Tarjetas de crédito y acepta monedas



Pedestal con testigos e instrucciones

Esta estación cuenta con caseta para pago con tarjeta de débito o crédito, acepta monedas, área exclusiva para las bicicletas, un pequeño mapa de ubicación. Testigos para saber si el vehículo está en buenas condiciones, si está bien guardada, y seguro anti robo. los pedestales de los seguros son de metal y el tótem es de metal con algún polímero y acepta tarjetas de presencia.

# ESTACIONES PARA LOS VEHÍCULOS



Tótem Indicativo



Este sistema cuenta con un totem indicativo de la estación, número de la estación, indicadores de mantenimiento, de correcto anclaje, liberación de la bicicleta, detectores de tarjetas de presencia.

Anclaje



Barra de Anclaje



# DISEÑO DE ESTACIONES

## Elementos a Considerar

- Anclaje y guardado
- Terminales



Fig. 23 Terminal de Bicicletas  
Barclay UK

## Anclaje y guardado

Cada estación deberá contar con este tipo de sistema para asegurar el guardado de las bicicletas correctamente, en el mercado actual existen muchas variantes de este tipo de elemento para resguardo del vehículo, deberán estar marcados apropiadamente y ser de fácil manipulación.

Algunos ejemplos:



Fig. 24  
Bicicletas Tipo "ecobici".



Fig. 25 De paseo.



Fig. 26  
Bicicletas Barclay UK

## Terminales

Estas terminales o tótems deberán contar con una o dos terminales posiblemente con una pantalla o espacio para poder:

- Imprimir algún ticket.
- Encontrar una terminal contigua a esa estación.
- Obtener tiempo extra en caso de que se necesite mas tiempo para dejar la bicicleta en una terminal cercana porque no hay espacio en esa terminal.
- Ver un mapa del área.
- Ver el reglamento.
- Información para los turistas.
- Imprimir algún código para acceder a las bicicletas.



Fig. 27 Imágenes obtenidas de la pagina oficial de "barclays UK"

# COMPONENTES DE UNA BICICLETA DE CIRCUITO URBANO

## Cuadro

---



Fig. 28 Imagen ilustrativa del cuadro de bicicleta de circuito urbana de "Barclays UK".

Es la parte más importante de la bicicleta , ya que en él se montan el resto de los componentes. Además, de sus cualidades dependerá la capacidad de uso y la calidad de la bicicleta.

El conjunto de las funciones que debe desempeñar determina la capacidad de uso y la calidad de la bicicleta. Así aunque a simple vista los cuadros de la mayoría de las bicicletas pueden parecer iguales, no los son, diferenciándose cinco aspectos que determinarán precisamente el tipo de bicicleta ( de carretera, de montaña o híbrida) y dentro de cada tipo, la modalidad de uso a la que está destinada.

En el caso de la bicicleta de circuito la mayoría de los modelos ubican el tubo horizontal y el tubo oblicuo como un solo elemento de soporte.

Este cuadro es el adecuado para una bicicleta de ciudad de circuito, ya que permite que las mujeres con falda , tengan un ascenso y descenso de la bicicleta de manera cómoda y sencilla, ya que al tener el travesaño superior de manera perpendicular al travesaño inferior, el usuario no tiene que subir mas de noventa grados el muslo. Muchos de los usuarios que utilizan este tipo de transporte no utilizan ropa diseñada especialmente para circular en bicicleta(shorts, o playeras holgadas, etc.) más bien utilizan jeans o faldas , por lo que levantar la pierna mas de 90 grados con este tipo de prendas es una acción muy complicada sobre todo para subir y bajar de la bicicleta.

El material con el que este fabricado también influirá de manera significativa en el momento de efectuar un recorrido.

Junto con otros elementos este cuadro permite que el usuario tenga una posición erguida.

Como este vehículo transitará por zonas pavimentadas o donde existen pocas irregularidades en la superficie no es necesaria la inserción de elementos o accesorios para una suspensión.

# COMPONENTES DE UNA BICICLETA DE CIRCUITO URBANO

## Aspectos a Considerar en el Cuadro de una Bicicleta y funciones

### Tendiendo en Cuenta:

Se determinan las siguientes funciones /cualidades.

### La elección de los tubos:

La estabilidad, el peso y las propiedades de marcha.

### La elaboración:

La Seguridad, la estética y la calidad final.

### El diseño:

Las cualidades funcionales.

### El tamaño:

El tallaje o adecuación al cuerpo humano,

### Finalidad

Conducción Cómoda



### Geometría del Cuadro

Ángulo del sillín plano (70/71)  
 Ángulo de dirección medio plano (68/69)  
 Distancia entre ejes traseros larga (44 cm.)  
 mucho avance (más de 6 cm)

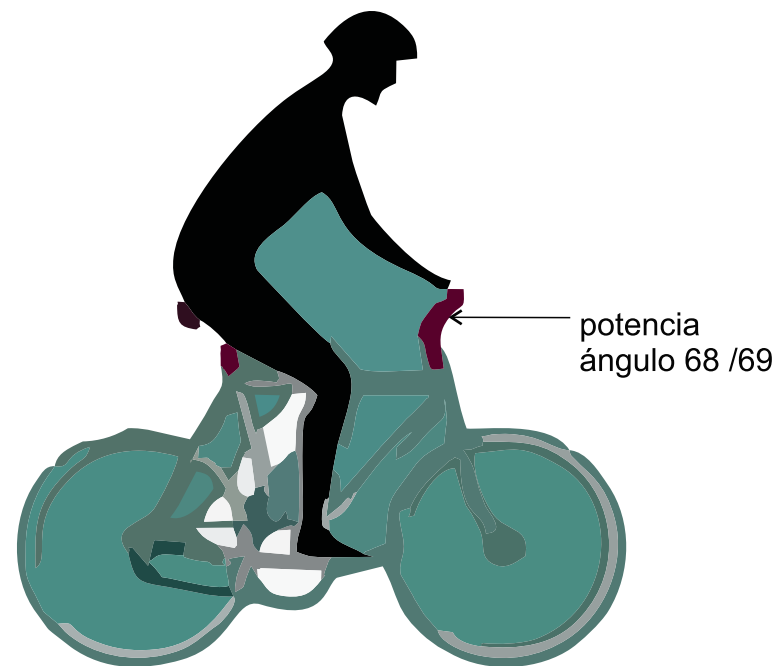


Fig. 29 Esquema ilustrativo

Posición de pedaleo cómoda: La distancia entre el plano del manillar es mínima, potencia corta y su ángulo inclinado.

En la ciudad se necesita tener una posición erguida, para poder observar fácilmente lo que sucede a nuestro alrededor y sobre todo poder ver por encima de los automóviles.

## COMPONENTES DE UNA BICICLETA DE CIRCUITO URBANO

Material	Acero	Aluminio
Ventajas	Económico Se puede volver a soldar Mejor en aleaciones con Aluminio o cromoly	Ligero  Buena relación peso-precio
Desventajas	No muy económico. Propenso a la oxidación En caso de reparación, es necesario emplear una soldadura especializada	No muy económico Propenso a la oxidación En caso de reparación, es necesario emplear una soldadura especializada.

Los tubos que forman el cuadro suelen ser cilíndricos, pero también pueden ser secciones distintas.

De hecho existen cuadros fabricados con tubos con nervaduras longitudinales.

La búsqueda de nuevos materiales ha llevado a la fabricación con aluminio , titanio e incluso carbono o kevlar. Se han convertido en materiales muy codiciados para cuadros, aunque su precio a excepción del aluminio, es una gran razón de peso para no utilizarlos.

En el caso de la bicicleta de circuito, el uso de cualquiera de estos materiales tendrá que ver con las intenciones del diseño y mantenimiento .



Fig. 30 Bicicleta Urbana de Circuito de Londres "BARCLAYS"

# COMPONENTES DE UNA BICICLETA DE CIRCUITO URBANO

## Ruedas



Fig. 31 Dibujo de ruedas

En la ciudad, las llantas son un elemento muy importante ya que son el único contacto que se tiene con el suelo mientras se desplaza el usuario.

Existen muchas marcas y tamaños; los dibujos de cada una de estas también varían, desde lisas para competición en pista hasta las típicas llantas para montaña, en este caso para una bicicleta de circuito se necesitan llantas mixtas, que permitan circular en pavimento y que permita ligeros tramos de terracería, que en caso de que llueva permita evacuar el agua rápidamente; Pero sobre todo que permita sortear rejillas de coladera, un viaje cómodo y libre rodamiento sobre el pavimento sin generar arrastre.

Muchas de las bicicletas de circuito montan llantas mixtas por aquello de afrontar cualquier tipo de terreno, aunque cabe recalcar que este tipo de vehículos están diseñados para rodar sobre una carpeta confinada, con pocas o nulas posibilidades de salir a un terreno lodoso.

Fig. 32 Diferentes dibujos de ruedas



	<b>Lisas (Slick)</b>	<b>Semi Slick o mixtas</b>	<b>Tacos</b>
<b>Ventajas</b>	Ligeras Ganan Mayor velocidad	Mayor fricción que las slicks  Mayor agarre en terreno poco húmedo o mojado	Excelente agarre en situaciones extremas en humedad, polvo y grava suelta
<b>Desventajas</b>	Poco agarre en piso húmedo o mojado	Poco agarre en condiciones de mayor humedad	En terreno liso disminuye notablemente la velocidad de la bicicleta

Por sus características las llantas que montan la mayoría de las bicicletas de circuito urbanas son mixtas.

## COMPONENTES DE UNA BICICLETA DE CIRCUITO URBANO

Los radios son las barras que conectan el perímetro (rín) de la llanta con el buje (la parte central de la rueda de la bicicleta) y su función es dar resistencia a la rueda. El número de radios, el grosor y el tipo de cruce le dan características especiales a la rueda.

Por ejemplo, entre más número de radios y de mayor grosor, la rueda tendrá más resistencia, pero también será más pesada.

Por otro lado, el radiado de la llanta (las intersecciones de un radio con otro), le dan mayor soporte a la llanta. Hay ocasiones en las que el radiado es solamente decorativo, así que es mejor preguntar al proveedor cuáles son las ventajas entre un radiado y otro.

En cuanto a la elección de rines, su material se determinará según el uso de la bicicleta. En general, el mejor material para rines de ciudad, son rines de aluminio. En este caso, la selección se puede estimar considerando la resistencia y el peso de los materiales.

Aunque hoy en día existen rines de aluminio y fibra de carbono, todo dependerá de las necesidades y elección en el diseño de la bicicleta de circuito.

Con estos nuevos materiales podemos tener una variedad inmensa de diseños.

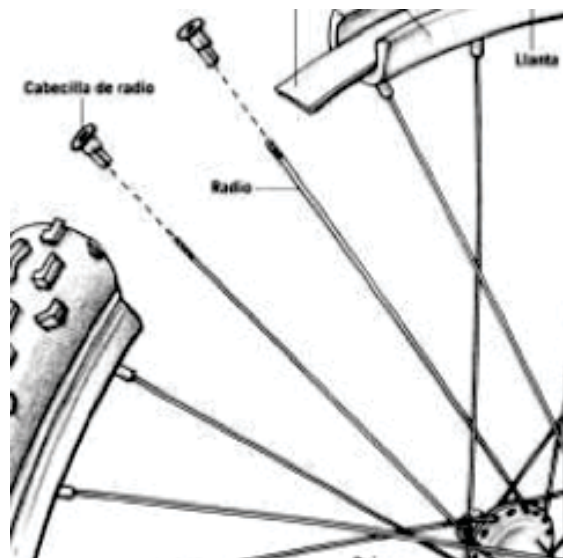


Fig. 33 Diferentes dibujos de ruedas

# COMPONENTES DE UNA BICICLETA DE CIRCUITO URBANO

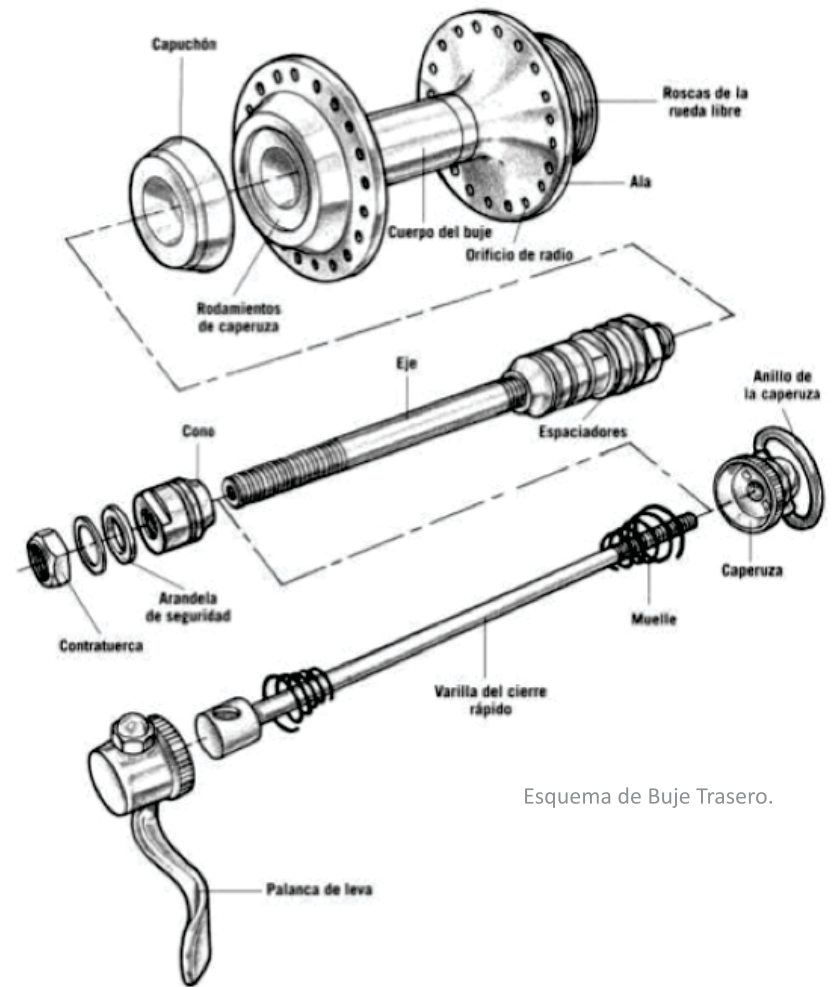
Los bujes son una parte importante en el mecanismo de la rueda ya que permiten que gire y son su nexo de unión con el cuadro. Se componen de un cuerpo central, que incluye unas alas con agujeros (normalmente 18 en cada ala para un total de 36 radios, aunque hay ruedas de 48 radios y también de 32, 30 o incluso menos, según el patrón de cruce o el sistema en el que estén dispuestos) en sus extremos y por los que se introducen los radios.

Los radios unen la llanta con el buje y dan a los neumáticos su forma debido a una tensión por tracción que pretende ser uniforme. Los buenos radios se fabrican de acero al cromo-níquel de buena calidad e inoxidable. Los radios reforzados tienen en el extremo y en el cuello de sus cabecillas un mayor grosor que en el medio (los diámetros oscilan entre 1,6 y 2,3 mm).



Esquema representativo de una rueda de bicicleta convencional de montaña

Fig. 34 Esquema tomado de la página (<http://blog.educastur.es/>)



Esquema de Buje Trasero.

Fig. 35 Esquema tomado de la página (<http://blog.educastur.es/>)



# COMPONENTES DE UNA BICICLETA DE CIRCUITO URBANO

## Frenos

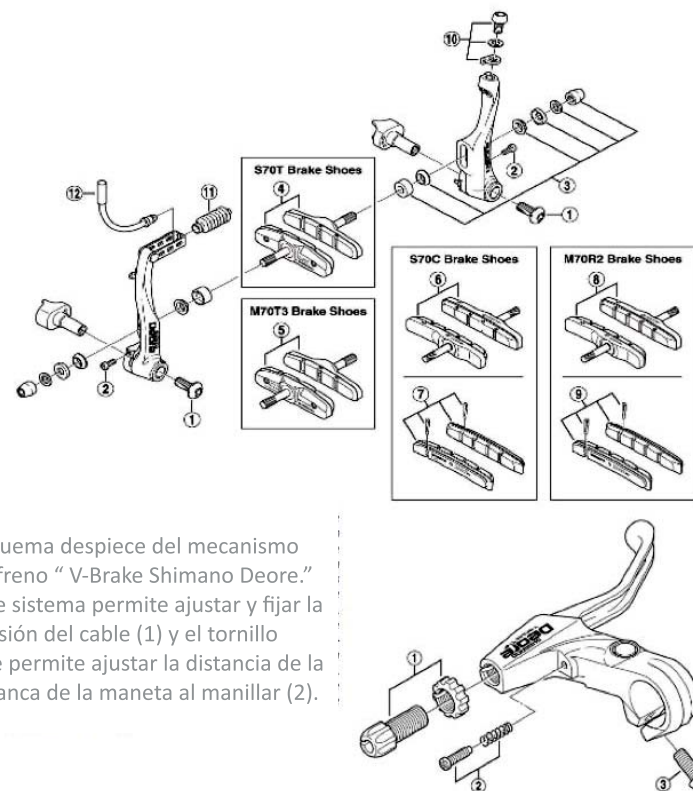
Los frenos nos permiten desacelerar o detener completamente la bicicleta. Están formados por el mecanismo del freno, las zapatas y las correspondientes manetas – o palancas- de freno. Hay que contar también con los cables del freno, que unen las manetas izquierda y derecha al mecanismo de los frenos delantero y trasero respectivamente.

Todos los sistemas de frenado pueden clasificarse en dos tipos: frenos de llanta (los más habituales) y frenos de buje ( cada vez más extendidos ). Los primero actúan a través de la presión ejercida sobre ambos lados de la llanta, y van desde los más clásicos “cantiliver” hasta los “V-brake” de última generación.

Los frenos de buje por su parte actúan a través de la presión ejercida sobre el buje de la rueda, empleando el sistema de contrapedal(anticuado), frenos de tambor(no resultan adecuados para las bicicletas de montaña por su peso) o “frenos de disco similares a los que pueden encontrarse en coches o en las motocicletas, aunque entre estos últimos hay que distinguir entre frenos mecánicos o hidráulicos.

La mayoría de las bicicletas de circuito utilizan sistemas de freno de tipo v-brake, debido a su confiabilidad y operación .En el caso del sistema de disco, es un sistema que requiere de una mano de obra mucho más especializada para su ajuste y mantenimiento.

Hay que recordar que debido a su naturaleza la bicicleta de circuito no necesita unos frenos tan potentes como los de una bicicleta de montaña.



Esquema despiece del mecanismo de freno “ V-Brake Shimano Deore.” Este sistema permite ajustar y fijar la tensión del cable (1) y el tornillo que permite ajustar la distancia de la palanca de la maneta al manillar (2).

Fig. 36 Esquema tomado de la página (<http://blog.educastur.es/>)

# COMPONENTES DE UNA BICICLETA DE CIRCUITO URBANO

## Dirección

La mayoría de las bicicletas de circuito urbano utilizan manillares de doble altura lo que permite una conducción más cómoda y estable, con más posibilidades de regulación.

La anchura de un manillar oscila entre los 50 y 60 cm, por norma general, esto dependerá de la característica. Debe ser al menos tan ancho como la anchura de sus hombros, para permitir respirar sin dificultad incluso en las situaciones más comprometidas. Una anchura excesiva le hará perder eficiencia al tener que trabajar los brazos en dos direcciones (hacia los lados y hacia adelante).

Este es un elemento de seguridad ya que es un mecanismo de dirección, con este se tiene la dirección a placer del vehículo. Dependiendo de sus proporciones pueden llegar a soportar parte del peso del usuario y en ella se ubican elementos como el cambio de engranes, frenos, campanillas y luces.

El sistema de dirección nos permite girar la rueda de izquierda y derecha con precisión para poder cambiar de dirección a voluntad y conducir así la bicicleta. Las partes que componen este sistema son el “manillar, la potencia, el juego de dirección y la horquilla”, que se sujeta al buje de la rueda delantera mediante el correspondiente cierre rápido (o mediante un cierre clásico, en las ruedas más antiguas), o bien mediante un eje pasante, cuando se busca la mayor resistencia.

Debe tenerse en cuenta que el sistema de dirección es multifuncional; no sólo permite dirigir la bicicleta, si no que también interviene en su amortiguación y estabilidad en el caso de las bicicletas de montaña, (un 10% de los golpes pasa por el juego de la dirección, la potencia y el manillar). Por ello, de la estructura y acoplamiento de la dirección depende lo bien que se pueda apoyar el proceso de pedaleo y, en la actualidad, incluso la aerodinámica.

La construcción de estos elementos se ha desarrollado de forma muy dinámica gracias a las continuas mejoras e innovaciones, procedentes normalmente del mundo de la competición. Materiales de alta tecnología y soluciones inteligentes han conducido a la construcción de bicicletas de polivalentes y también altamente específicas, impensables hace pocos años.

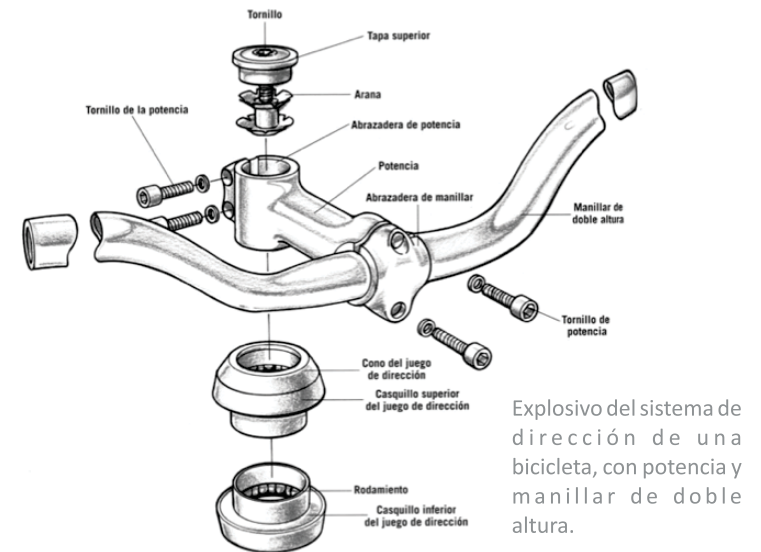


Fig. 37 Esquema tomado de la página (<http://blog.educastur.es/>)

# COMPONENTES DE UNA BICICLETA DE CIRCUITO URBANO

La horquilla no suele incluirse normalmente en el conjunto de elementos que forman la dirección, sin embargo sin ella, el sistema de dirección (manillar, potencia y juego de dirección) no permitiría mover la rueda.

El manillar soporta gran parte del peso del cuerpo (casi tanta como el asiento), y de su colocación respecto al sillín dependerá la comodidad del usuario (ausencia o no de molestias/ dolores en manos, hombros, cuello y zona lumbar). También depende de ello la eficacia del pedaleo, ya que una instalación errónea le desviará de la posición ideal.

En el caso de las bicicletas de circuito se utiliza un manillar de doble altura ya que esto proporciona una conducción más cómoda y estable.

Los puños de espuma son los que se recomiendan para este tipo de bicicleta ya que absorben muy bien las imperfecciones del camino.



Fig. 38 Algunos modelos de puños

En estas bicicletas las palancas de frenos están ligeramente flexionadas y la posición de la espalda está aproximadamente a 45°.

No hay una regla general por lo que algunos modelos utilizan manillares con unión sin rosca mediante abrazaderas y las uniones con rosca por lo que el diseño determina el tipo de unión. Además utilizan potencias cortas con un ángulo positivo.

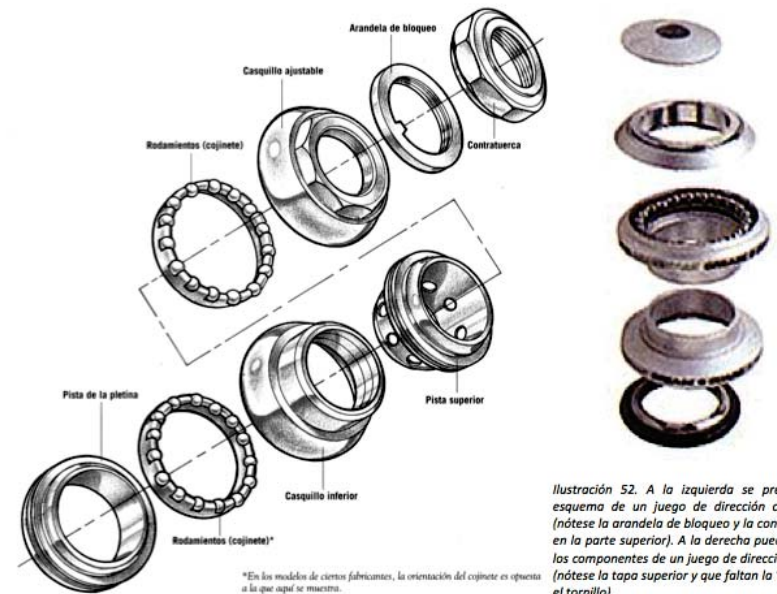


Ilustración 52. A la izquierda se presenta el esquema de un juego de dirección con rosca (nótese la arandela de bloqueo y la contratuercas en la parte superior). A la derecha pueden verse los componentes de un juego de dirección ahead (nótese la tapa superior y que faltan la "araña" y el tornillo).

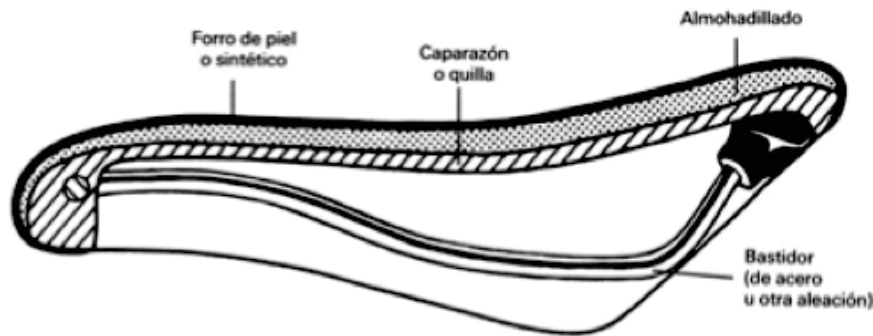
Esquema de un juego de dirección con rosca

Fig. 39 Esquema tomado de la página (<http://blog.educastur.es/>)

# COMPONENTES DE UNA BICICLETA DE CIRCUITO URBANO

## Asiento

La mayoría de los asientos de las bicicletas de circuito cuentan con el armazón de vinilo piel con espuma para acolchonar un poco los rails suelen ser de acero o aluminio, pero mayormente de acero



Esquema sillín de bicicleta de carreras

Fig. 40 Esquema tomado de la página (<http://blog.educastur.es/>)

Ya que es una bicicleta para ser utilizada tanto por el sexo masculino como el femenino no cuentan con un asiento exclusivamente para cada tipo de sexo.

En cuanto a la manera de sujetar el asiento al tubular existen varias maneras y tijas, en los distintos modelos, la decisión depende en el diseño, precio y calidad del sistema que se quiera utilizar.



Fig. 41 Asiento de Gel "Bontrager"

Las más utilizadas son las tijas de una sola pieza por ser más rígidas, aunque si se quiere una de mayor calidad se puede optar por una que emplee dos tornillos lo que permite variar el ángulo y fijar el asiento al mismo tiempo.

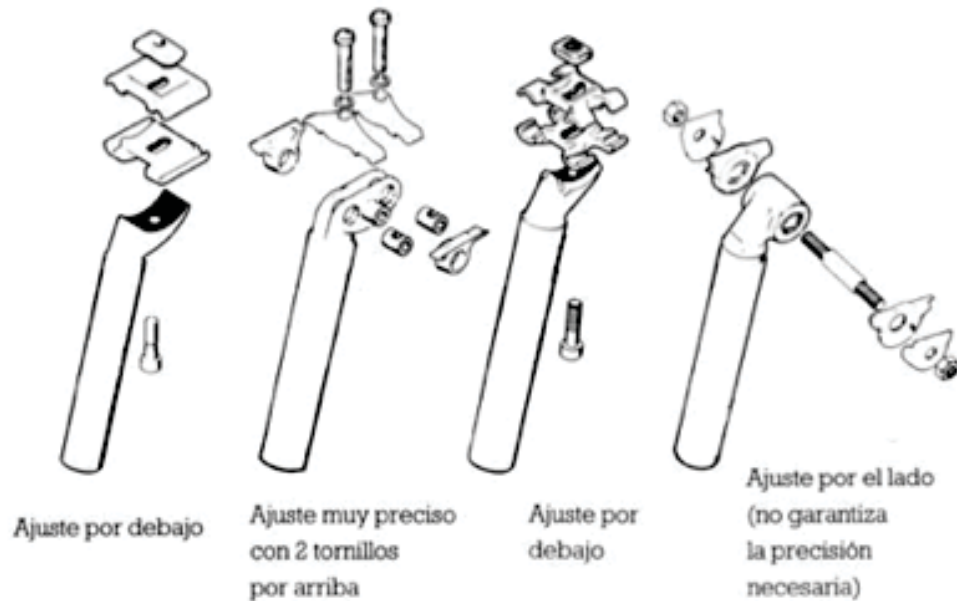
El mejor sistema es el asiento de doble tornillo.

Un caso poco visto pero que podría resultar muy cómodo para este tipo de sistemas de transporte es el tija de suspensión.

El asiento es un elemento importante a considerar ya que este junto con los pedales y el manubrio es un elemento que está en constante contacto con el usuario.

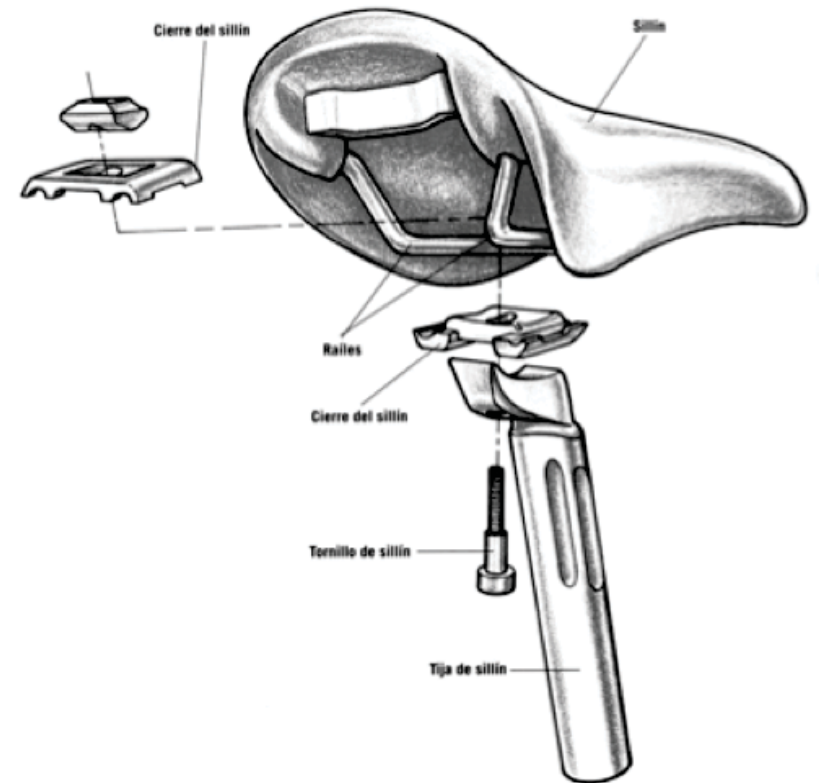
# COMPONENTES DE UNA BICICLETA DE CIRCUITO URBANO

El uso prolongado de estos asientos podría provocar problemas de circulación en la zona pélvica, pero como este asiento es para un sistema con un determinado número de kilómetros estos asientos son más que suficientes.



Esquemas de Tijeras con distintos tipos de sujeción

Fig. 42 Esquema tomado de la página (<http://blog.educastur.es/>)



Esquema del sistema de asiento con ajuste por debajo,

Fig. 43 Esquema tomado de la página (<http://blog.educastur.es/>)

# COMPONENTES DE UNA BICICLETA DE CIRCUITO URBANO

## Transmisión de bicicleta

La transmisión es el mecanismo que permite transformar la energía humana en movimiento en la bicicleta u otros vehículos.

La mayoría de las bicicletas de este tipo utilizan el sistema de principio de poleas dentadas, algunas utilizan una cadena dentada y las más modernas una banda hecha por un polímero que se asemeja bastante a las bandas que utilizan las motocicletas Harley Davidson, con lo que se evita el problema de oxidación, su costo aún es muy elevado, pero en cuestión de mantenimiento son muy prácticas y se evita la corrosión por exposición a la intemperie sobre todo a la lluvia ácida.

La transmisión es el mecanismo que permite transformar la energía humana en movimiento en la bicicleta u otros vehículos de tracción humana a las ruedas motrices, la mayoría también incluye ciertos mecanismos para convertir la velocidad y el par a través de relaciones de transmisión.

El sistema más común es el que transmite el movimiento de las piernas sobre unos pedales enroscados a unas bielas montadas a unos platos que están dentados que impulsan mediante una cadena de transmisión a un sistema de piñón libre, éste a su vez a la rueda trasera.

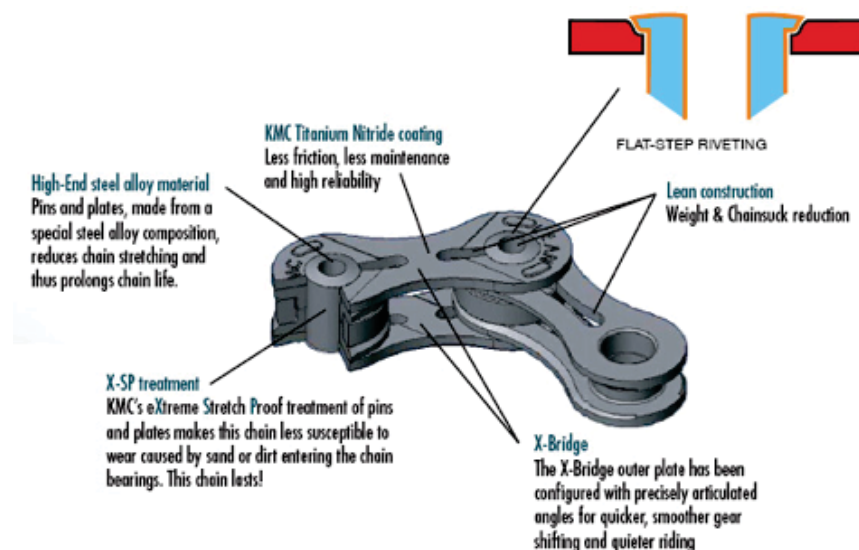


Fig. 44 Esquema explicativo sobre la transmisión

# COMPONENTES DE UNA BICICLETA DE CIRCUITO URBANO

## Salpicaderas

Un elemento estético pero muy práctico sobre todo en época de lluvias o cuando se pasa por algún charco. Existen numerosos modelos, de diferentes materiales y colores.

En el caso de la bicicleta de circuito es un elemento de seguridad ya que cubre parte de la llanta trasera, esto con el objetivo de impedir que la falda o algún sincho suelto entre en contacto con la rueda y pueda provocar alguna lesión al usuario o provoque algún malestar al momento de manipular la máquina.

En la salpicadera trasera se pueden insertar logos o viniles con publicidad o el nombre de la compañía o país. También sirven para montar los fantasmas traseros o luces traseras para ser visto en las noches.



Fig. 45 Bicicleta de paseo comercial



Fig. 46 Imágenes ilustrativas.



# COMPONENTES DE UNA BICICLETA DE CIRCUITO URBANO

## Palanca de cambio

Es un componente utilizado para seleccionar la relación de marchas deseadas a través del control de mecanismos de engranajes. Normalmente funcionan mediante el mecanismo llamado desviador o cambio interno. En cualquiera de los dos casos el control es operado por un dispositivo palanca que mueve un cable que se conecta al mecanismo de engranajes.

Lo fundamental aquí es que el ciclista no pierda la atención al andar en bicicleta.

Los sistemas de palancas de cambios de fricción dio paso a cambios de indexación que no requieren de ajuste hasta su punto exacto durante un cambio de marcha .

En el caso de las bicicletas de circuito no son necesarios tantos cambios como los observamos en los modelos antes vistos, ya que son distancias cortas y con pocos cambios abruptos de nivel de suelo.

En cualquier caso existe opción de 3 cambios para ayudar al usuario en esas pequeñas pendientes.

Recordemos que son bicicletas de baja velocidad y no se espera de ellas un desempeño deportivo.



Fig. 48

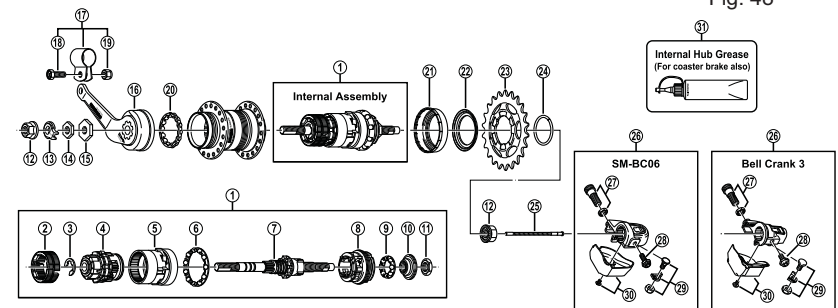


Fig. 47 Detalle de ensamblaje cambios shimano



# COMPONENTES DE UNA BICICLETA DE CIRCUITO URBANO

## Canastilla

Este accesorio permite cargar objetos dentro de este, es muy útil ya que puedes cargar libros, las bolsas del mandado etc.

Se ubica en la parte frontal de la bicicleta por encima de la rueda frontal, se sujeta a la salpicadera delantera y a la potencia mediante una unión mecánica. Tiene por objetivo que el usuario pueda ver su carga mientras se desplaza.



Fig. 49 Canastilla Comercial para bicicleta



Fig. 50 imagen ilustrativa



Fig. 51 bicicleta barclays londres

# COMPONENTES DE UNA BICICLETA DE CIRCUITO URBANO

## Reflectores

Este es un elemento de seguridad muy importante ya que en viajes por la noche es la única manera de ser visible para los automovilistas. Estos pueden estar ubicados en los cantos de los pedales, bajo la parte trasera del asiento, en las ruedas, salpicadera trasera y delantera.

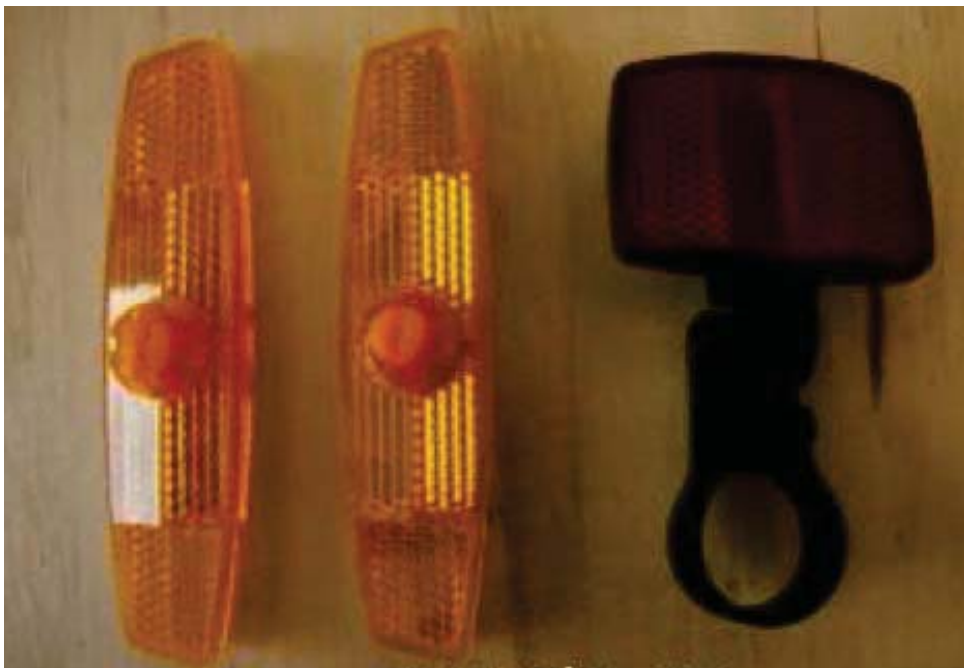


Fig. 52 Reflectores Comerciales



Fig. 53 imagen tomada de internet.

# COMPONENTES DE UNA BICICLETA DE CIRCUITO URBANO

## Luces

Este punto no es muy común en las bicicletas ya que necesitan baterías o un medio de almacenaje de energía. Existe también la opción del dínamo pero esto repercutirá a la hora de hacer el servicio. Pueden ir montadas sobre el manillar, tubular del asiento, salpicaderas delanteras y traseras así como en la horquilla.



Fig. 54 Imágenes Ilustrativas.



Fig. 55 diferentes modelos de luces trasera y delantera

# COMPONENTES DE UNA BICICLETA DE CIRCUITO URBANO

## Timbre o campana

Este accesorio permite emitir una señal sonora para que los peatones te ubiquen y en ciertos casos avisar que vas pasando y evitar atropellar a algún peatón.

Va montado sobre el manillar junto a los mangos.



Fig. 56 Imágenes Ilustrativas.



Fig. 57 timbre que utiliza la bicicleta "ecobici" .

## Mantenimiento

---

CADA 200 Km. O DESPUÉS DE UNA SALIDA CON MUCHA AGUA O BARRO.

Limpiar y engrasar la cadena, engrase de articulaciones de los frenos y sistemas de cambio, revisar el apriete del manillar, tija de sillín, tornillos de platos, reapretar las bielas, lubricar el interior de los cables, soltándolos de los topes del cuadro.

Es importante revisar la presión de los neumáticos, sustituir la cámara si tiene más de un pinchazo, comprobar el estado de cabecillas y radios; por supuesto comprobar el centrado de las ruedas

Una norma básica en todas las salidas, si queremos un buen funcionamiento para nuestra máquina, es utilizar los desarrollos adecuados.

### MANTENIMIENTO RECOMENDADO UNA VEZ AL AÑO

Hay muchos criterios pero es muy recomendable, revisar las calas de las zapatillas, un cambio de piñón, cambio de la cadena y cableado (fundas y cables). Existen varias partes vitales en nuestra bicicleta, que tenemos que someter a una revisión profunda: dirección, caja de pedales, horquilla de suspensión (en las bicis de montaña) y bujes.

### Herramientas a utilizar y método

Una brocha, un recipiente o lata para echar el líquido desengrasante (petróleo), un limpiacadenas, una esponja, un cubo de agua, un bote de lavavajillas y un bote de grasa sólida.

Colgada la máquina y bien sujeta, con las ruedas quitadas si es posible, empezaremos la limpieza por las zonas que más cuesta, quitar la suciedad debido a que todo el polvo o barro se queda pegado "gracias" al aceite que lubrica la transmisión. Con la brocha mojada con desengrasante frotamos bien el cambio trasero y sobre todo las rondanas hasta que no quede rastro de aceite pastoso.

A continuación vamos con el desviador delantero, frotando bien con la brocha y moviendo el cambio con los mandos para que entre el desengrasante por las zonas que casi no se ven. Seguido hacemos una pasada (o varias) por los platos, otra zona difícil de quitar la suciedad, evitando que entre el desengrasante en el interior del eje de pedales.

En la cadena que es el componente de la transmisión que más cuesta limpiar (pues es el que más aceite necesita), hacemos varias pasadas con la brocha bien mojada en desengrasante. También se puede hacer con un cómodo limpia cadenas mecánico.

## MANTENIMIENTO

El siguiente paso es limpiar los frenos y las zapatas que recogen bastante suciedad, para lo cual hay que pegar un buen brochazo en ambos.

El piñon, otro componente de la transmisión que acumula muchísima porquería, lo frotamos bien con la brocha evitando que entre líquido desengrasante por el núcleo del mismo. También con la brocha limpia hacemos una pasada por las paredes de las llantas.

Si quieres que los carretes mantengan el brillo, haz una pasada con la brocha mojada y desengrasante por el exterior para quitar la suciedad que se queda pegada en los cruces de los radios, evitando también que entre el líquido desengrasante en eje del buje.

Dejamos la brocha y nos vamos por el cubo de agua, el bote de lavavajillas (que también es desengrasante) y la esponja. Mojamos con agua primero toda la máquina y seguido enjabonamos todas las piezas, incluyendo todos los componentes que hemos desengrasado anteriormente y lo más rápido posible aclaramos todo el jabón y secamos la bici con un trapo limpio.

Con la máquina ya limpia y bien seca, lubricamos con aceite especial para bicicletas (pues no vale cualquier aceite) toda la transmisión echando unas gotas a los ejes o semiejes que sujetan las estructuras del cambio, a las ruletas o roldanas del desviador trasero y unas cuantas gotas a la cadena.

La grasa sólida la utilizaremos para engrasar los cables de los frenos y de los cambios y con menos frecuencia de engrase, la tija del sillín, la potencia.

En este sentido, destaco que el mantenimiento se realizará, como cada año, en domingo, debido a que es el día de la semana en que se realizan la menor cantidad de viajes, pues de lunes a viernes se efectúan cerca de 10 mil diariamente.

La necesidad del mantenimiento al sistema de la unidad es necesaria para una mayor durabilidad; tomando en cuenta que día con día es mayor el número de usuarios. Por otra parte el Distrito Federal es la primera ciudad en el mundo con un sistema de bicicletas públicas de gran magnitud.

# MEDIDAS DE SEGURIDAD

ARTÍCULO 3o.- Para los efectos de este Reglamento, los vehículos se clasifican, por su peso, en los tipos siguientes:

I. Ligeros, aquellos con un peso bruto vehicular de hasta 3.5 toneladas:

- a) Bicicletas, triciclos y bicicletas adaptadas.
- b) Bicimotos, triciclos automotores y tetramotos.
- c) Motonetas y motocicletas.
- d) Automóviles.
- e) Camionetas y vagonetas.
- f) Remolques.
- g) Semirremolques.

ARTÍCULO 86.- Los conductores de bicicletas, bicicletas adaptadas, triciclos, bicimotos, triciclos automotores, tetramotos, motonetas y motocicletas tendrán las siguientes

OBLIGACIONES:

- I. Sólo ser acompañados por el número de personas para el que exista asiento disponible .
- II. Circular por el carril de la extrema derecha de la vía y proceder con cuidado al rebasar vehículos estacionados.
- III. Circular por el carril de la derecha y al rebasar un vehículo de motor deberá utilizar el carril izquierdo.
- IV. Utilizar un sólo carril de circulación.
- V. Circular en todo tiempo con las luces encendidas, salvo bicicletas que deberán usar aditamentos reflejantes.
- VI. Deberán usar casco y anteojos protectores.

VII. Señalar de manera anticipada cuando se vaya a efectuar una vuelta.

PROHIBICIONES:

- IX. Circular en contraflujo o en sentido contrario.
- X. Transitar sobre las banquetas y áreas reservadas al uso exclusivo de peatones, con excepción de las bicicletas y tetramotos de Seguridad Pública cuando éstas cumplan funciones de vigilancia.
- XI. Transitar dos o más vehículos de los referidos en posición paralela dentro de un mismo carril, o entre carriles.
- XII. Asirse o sujetarse a otros vehículos que transiten por la vía pública.
- XIII. Llevar carga que dificulte su visibilidad, equilibrio, adecuada operación y constituya un peligro para sí u otros usuarios de la vía pública.

ARTÍCULO 87.- Los conductores de vehículos de motor de cuatro o más ruedas deberán respetar el derecho que tienen los vehículos de dos o tres ruedas para usar un carril de circulación.

ARTÍCULO 88.- Queda prohibido a los conductores de bicicletas, bicimotos, triciclos automotores, tetramotos, motonetas y motocicletas, transitar por los carriles centrales o interiores de las vías primarias que cuenten con dichos carriles y en donde así lo indique el señalamiento de las vías de acceso controladas. \*

\*Tomado de la página oficial de ecobici México D.F.

## MEDIDAS DE SEGURIDAD

ARTÍCULO 89.- En las vías de circulación en las que la Secretaría establezca carriles exclusivos para la circulación de bicicletas o adapte ciclistas, los conductores de los vehículos automotores, deberán respetar su derecho de tránsito y darles paso preferencial.

ARTÍCULO 90.- Las bicicletas adaptadas sólo podrán circular en las vialidades señaladas por la Secretaría en el permiso respectivo.

ARTÍCULO 91.- Las bicicletas para transitar en las vías públicas, deberán estar equipadas con un faro delantero de una sola intensidad, de luz blanca y con reflejante color rojo en la parte posterior y anteojos protectores , los acompañantes en su caso.\*



Fig. 58 Señalización



Fig. 59 imágenes ilustrativas.

\*Tomado de la página oficial de ecobici México D.F.



## ASPECTOS GENERALES

Desarrollar un vehículo de propulsión humana de circuito que permita el transporte de una persona por los diferentes puntos de un circuito pre-establecido.

Se espera que el Vehículo cumpla con ciertos requerimientos como son:

Fácil Limpieza.

Ser un producto resistente a la intemperie.

Facilitar el acceso a este vehículo.

Así mismo deberá de ser un producto de alta producción.

Que sea seguro al usuario.

Que sea notorio a la vista de automovilistas y peatones.

El diseño propuesto deberá ser un producto típico de alta producción, buena calidad y económico, sin problemas funcionales.

Seguro en la medida de lo posible, cómodo, fácil de operar y que su apariencia sea icónica a la bicicleta de paseo.

## ASPECTOS DE MERCADO

El producto esta dirigido a personas adultas, para su préstamo es necesario presentar su credencial de elector, una tarjeta de crédito o débito para quedar amparado en caso de robo o extravío.

Con una estatura promedio de 1.50 a 177 cm.

El usuario deberá poder identificar la bicicleta y el área especificada para la publicidad.

Se espera que el producto se encuentre en las principales zonas de la ciudad, que el gobierno destinará de acuerdo a los lugares ya establecidos donde ya se cuenta con la infraestructura adecuada para este vehículo.

# REQUERIMIENTOS

## COMPONENTES QUE SE UTILIZARÁN

- 1) Ruedas con llantas mixtas con la misma rodada
- 2) Cuadro bajo de Aluminio o acero
- 3) Porta bultos delantero y trasero
- 4) Asiento amplio con suspensión tipo asiento de paseo
- 5) Reflejante traseros y delanteros
- 6) Luz de noche con dinamómetro
- 7) Tres cambios de velocidad
- 8) Frenos delanteros y traseros
- 9) Salpicaderas
- 10) Área diseñada para ubicar publicidad
- 11) Reglaje del asiento en altura
- 12) Pedales con reflejante fantasmas integrados
- 13) Cubrecadena
- 14) Elegir componentes de alta resistencia

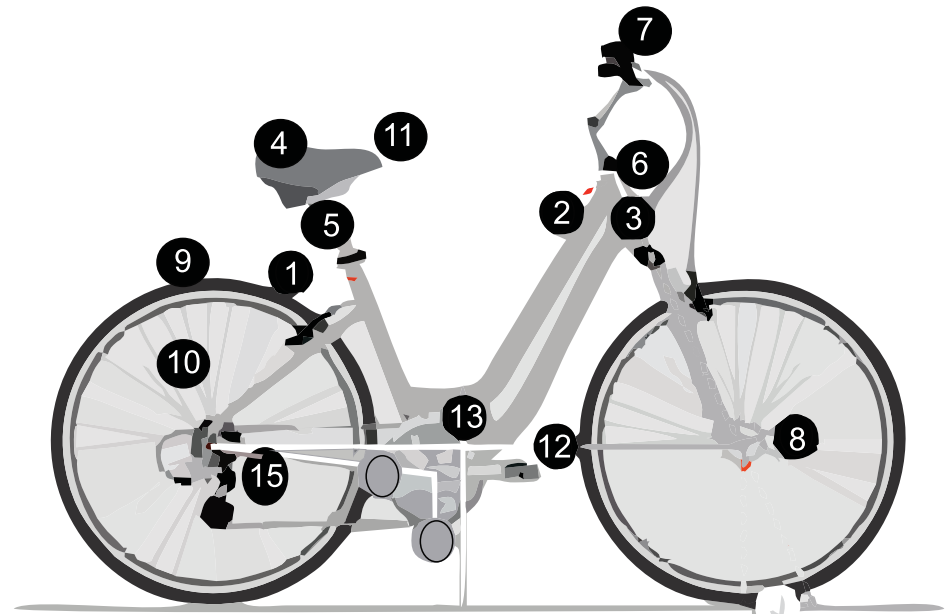
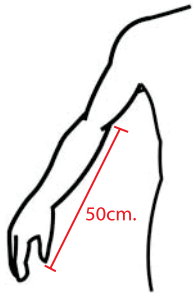
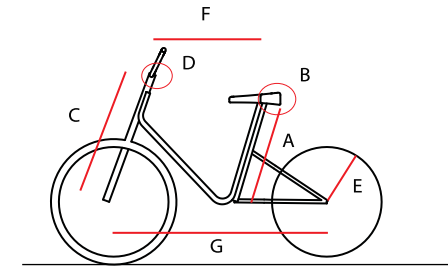
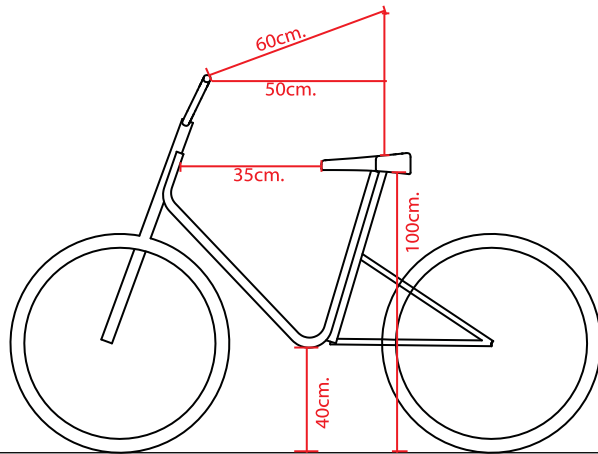
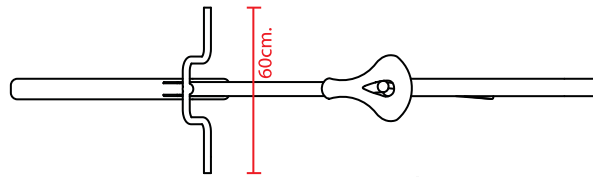


Fig. 60

# REQUERIMIENTOS/ MEDIDAS



Brazo al dedo del corazon



A tubo sillín	500"
B Angulo tubo sillín	72°
C Tubo dirección	140"
D Ángulo dirección	69°
E Longitud rayos	428"
F Tubo superior	620"
G largo entre ejes	1128"

## ASPECTOS DE DISTRIBUCIÓN

Cada uno de los productos a desarrollar se entregarán con soportes de cartón corrugado y empaquetados con película plástica.

Se almacenarán en bodegas independientes que el prestador del servicio proporcionará para el resguardo de las bicicletas.

Deberá ir desmontado, es decir con las llantas desmontadas para ahorrar espacio.

## ASPECTOS PRODUCTIVOS

Se producirán alrededor de 4000 vehículos cada año, aumentará dependiendo del pedido de la empresa o empresas interesadas en adquirir este tipo de vehículo.

La producción del producto podrá ser en zonas industriales como Toluca o Querétaro.

Con una Vida Útil de 10 años por unidad.

Podrá ser fabricado en micro-empresas que cuenten principalmente con dobladoras, soldadoras, cortadoras para la estructura.

Pueden ser empleados materiales como aluminio o acero. Para reducir costos se utilizarán algunas piezas comerciales y también existe la posibilidad de construir algunas piezas en lugares especializados, por ejemplo los cubre llantas.

Materiales empleados para la estructura:

- Alma de Acero
- Piezas Comerciales

Materiales Carenado:

- Viniles
- Plástico ABS de inyección.

Materiales para acabados:

- Pintura electrostática
- Pintura automotiva.

# ASPECTOS FUNCIONALES

## Estructura:

---

### Ligera y resistente

La llanta posterior sera cubierta casi en su totalidad por una cubierta, lo que permitirá limpiar la bicicleta fácilmente y protegerá los componentes mecánicos de la parte trasera.

Los frenos se integrarán a las ruedas lo que permitirá que disminuyan los desperfectos por efectos de golpes o debido la intemperie. estos serán accionados desde el manillar.

Contará con 3 velocidades, el cambio de las velocidades estará integrado en el manillar.

Las llantas serán mixtas, lo que permitirá buen agarre en época de lluvia, buen rodamiento en días calurosos.

### Dirección

Fabricada y ensamblada en la misma empresa que se encargará de producir la estructura. La mayor parte de esta pieza es comercial.

El mantenimiento preventivo correrá a cargo de la empresa que preste el servicio, con asesoría del productor, es muy importante este punto ya que es un factor que puede alargar o disminuir la vida útil del producto.

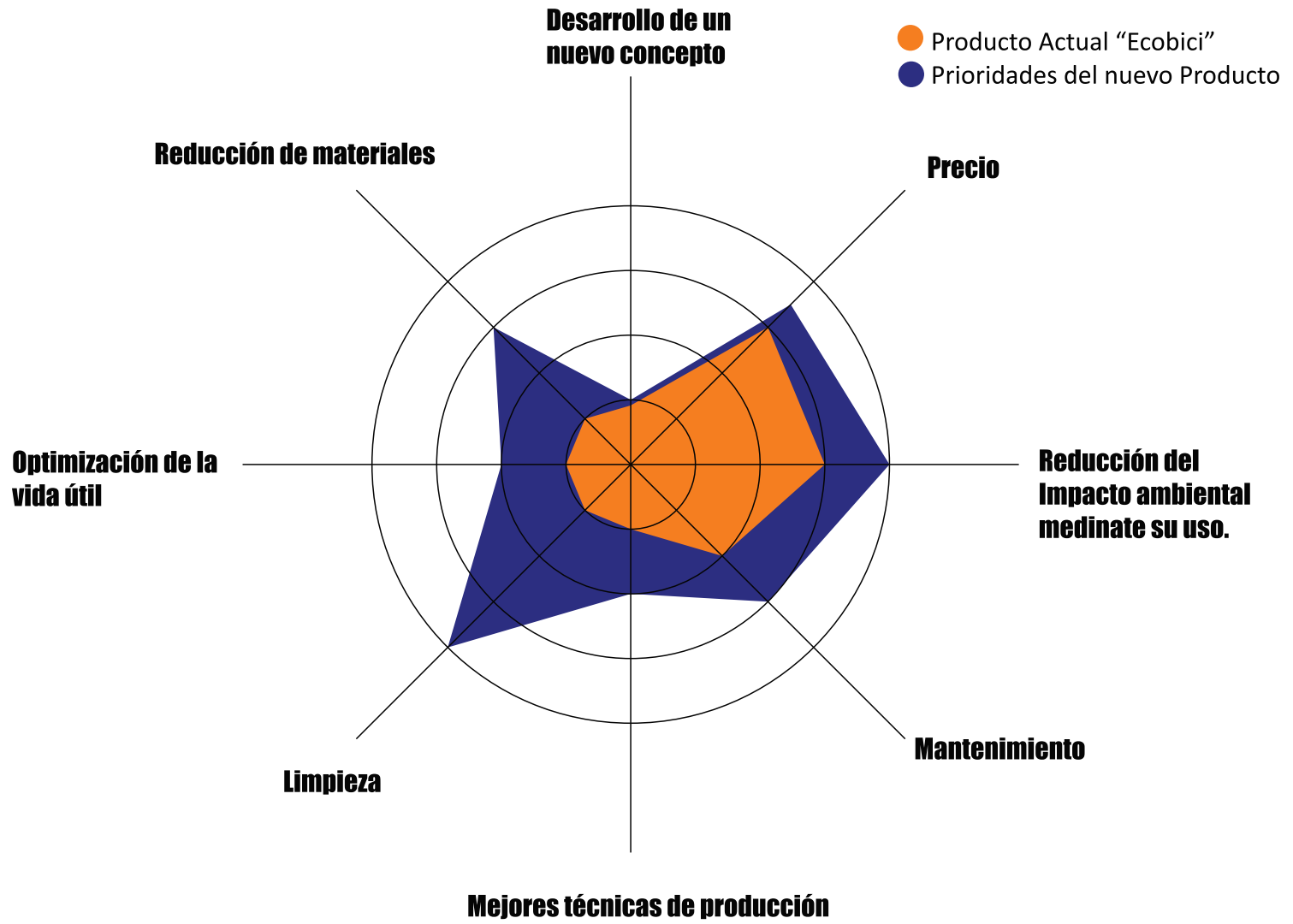
La posición al manejar este vehículo deberá permitir que el conductor tenga una postura tipo bicicleta de paseo, esto quiere decir que dicha posición no permitirá que el usuario desarrolle grandes velocidades, tampoco que realice acrobacias con este producto.

Contará con un espacio destinado para llevar objetos en la parte delantera de este vehículo ya que en la parte delantera el usuario tiene a la vista en todo momento sus pertenencias y en la parte trasera se expone a que sean robadas ya que éstas estarían fuera de la vista del usuario.

Para facilitar el acceso el vehículo contará con un cuadro bajo que permite el ascenso del vehículo de manera rápida, cómoda y segura.

El asiento proporcionará soporte y deberá de contar con una gran área de contacto con el usuario, así como tener algún sistema de suspensión.

# OPCIONES Y OPORTUNIDADES



# USO DE LA BICICLETA DE CIRCUITO PARA INCORPORARSE AL TRANSPORTE PÚBLICO.

El uso de la bicicleta puede ser para la mayoría de las personas un buen medio de transporte, y en zonas con mucho tráfico puede ser un medio de transporte rápido. El sistema de bicicletas compartidas pone en la ciudad una serie de puntos en las que tiene la oportunidad de escoger ya sea por el clima o la distancia entre diversos medios de transporte y si se tienen muchas estaciones en la ciudad se puede tomar o dejar una bicicleta fácilmente.

Actualmente los puestos funcionan automáticamente por lo que no es necesario personal para su vigilancia, con el simple hecho de presentar el tarjetón o un código ante el pedestal el usuario puede tomar la bicicleta que quiera y dejarla en otro punto.

Con esto la bicicleta se vuelve un medio de transporte que se puede utilizar para ir de una distancia a otra sin tener el inconveniente de tener que regresar al punto de donde se partió.

El sistema sirve como complemento al transporte público , ya que cuando no existe parada o estación en el destino final se puede optar por utilizar la bicicleta.

# PROCESO DE DISEÑO

## Concepto



Limpieza en el diseño y en los componentes de la bicicleta.



Uso de materiales y elementos que permitan alargar los periodos de mantenimiento.



# PROCESO DE DISEÑO

## BOCETOS

Propuestas

# B-KLA

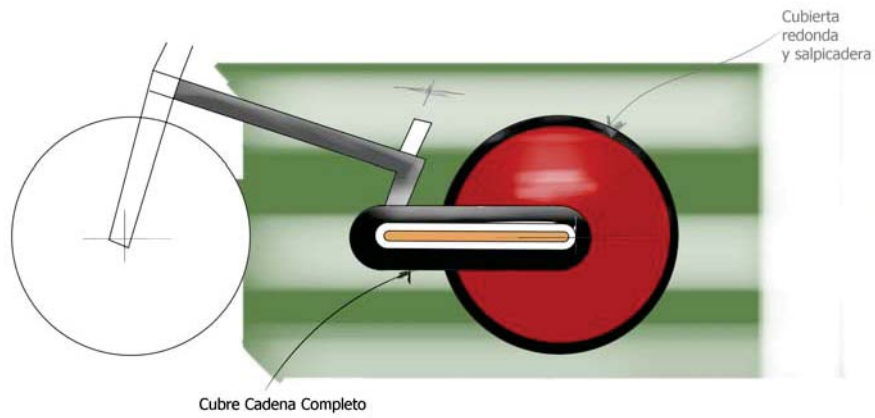
En esta primera etapa de conceptualización, se buscó tener el menor número de componentes estructurales posible ya que si queríamos lograr una limpieza al momento de limpiar el producto teníamos que lograr una limpieza visual.  
La cubierta trasera no está del todo integrada.



# PROCESO DE DISEÑO

## ROSETAS

### Propuestas

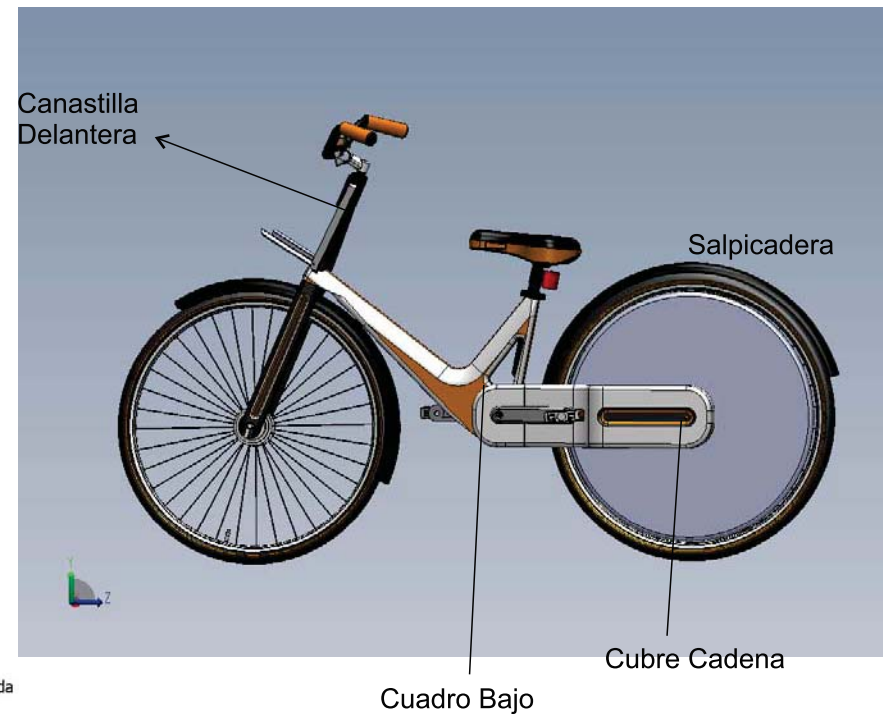
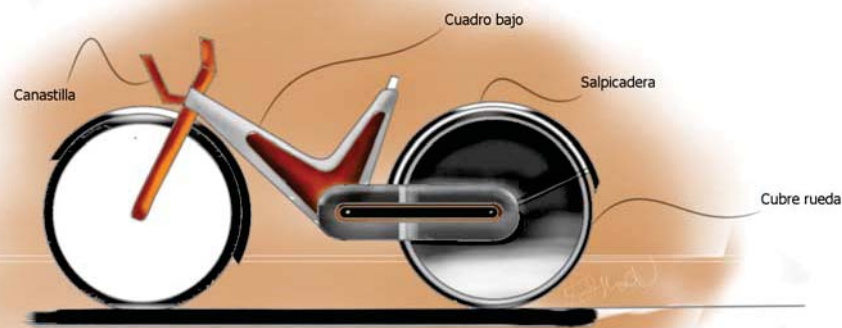


Primeras pruebas visuales con publicidad en el área trasera de la bicicleta. Un cubre cadenas que cubre totalmente la cadena trasera y se une a la tapa de la llanta.

# PROCESO DE DISEÑO

## BOCETOS

Propuestas

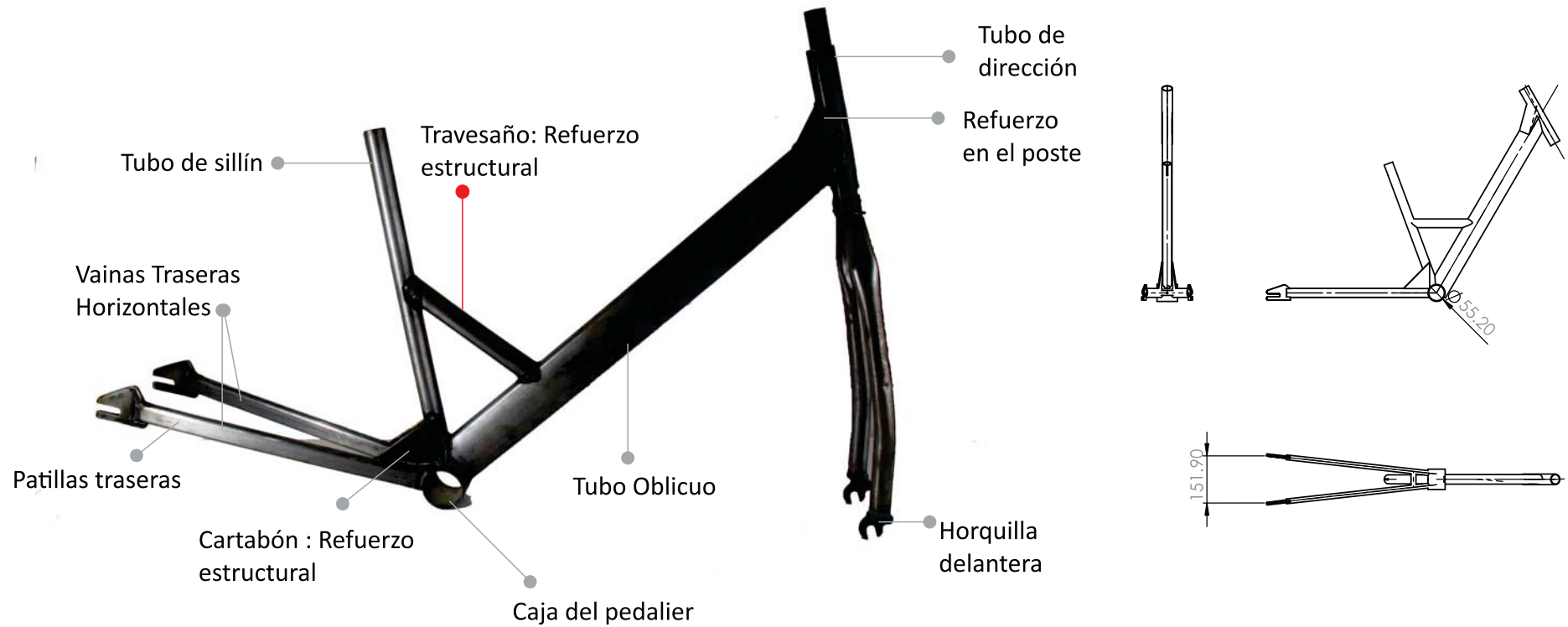


Al cubrir la cadena y Buje trasero, el lavado de la bicicleta será mucho más sencillo.

La forma de este Cuadro bajo permitirá que el usuario pueda subir y bajar de la bicicleta, sin la necesidad de ladear la bicicleta.

# PROCESO DE DISEÑO

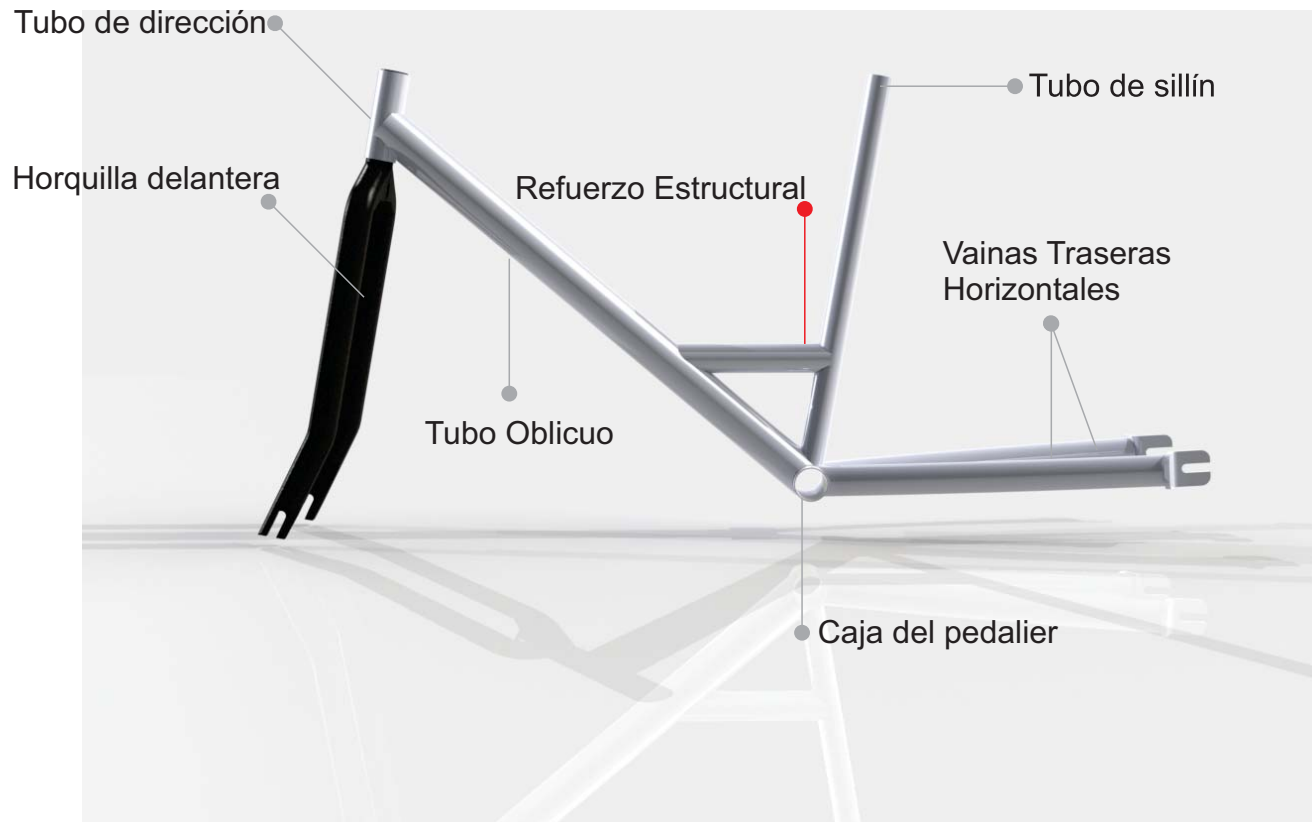
## Cuadro A



El objetivo de este cuadro fue tratar de llegar a un objeto que tuviera la mínima cantidad de piezas posibles y que a su vez mantuviera la fuerza estructural para soportar a un adulto en ella con un travesaño bajo. Esta construido con tubular ptr.

# PROCESO DE DISEÑO PROPUESTA FINAL (PROTOTIPO)

Cuadro B



Este Cuadro tiene menos refuerzos, esta hecho mediante tubulares y no fue necesario aplanar el tubo oblicuo como en el cuadro anterior. El refuerzo estructural está en paralelo a las vainas traseras con el propósito de tener un cuadro bajo con un trazo fluido y rápido.

# PROCESO DE DISEÑO

## Modelos experimentales



1



2



3



4



4



5



6



7



8



9



10



11

1  
Ajuste de la horquilla trasera y del rin de aluminio seleccionado para el prototipo. Así como selección de otras piezas de carácter comercial.

2  
En el primer prototipo los elementos y acabados fueron muy toscos y vimos que se podía realizar un cuadro con menos elementos y visualmente con mejores terminados.

3  
En esta segunda propuesta de cuadro se logro una bicicleta con acabados mucho más limpios y mucho más ligera.

4  
La combinación de colores determinó la propuesta final, el blanco y negro predominantes en este cuadro, llaman mucho la atención por lo que se consideró dejar estos colores.

4  
Molde del lado Izquierdo realizado en M.D.F para luego termo formar en estireno de 100 puntos.

5  
Montaje de las piezas en el chasis de la bicicleta , con el fin de visualizar en una primera instancia como se vería este prototipo.

6  
Ajuste del molde en el chasis.

7  
Pieza Termo formada montada en el chasis de la bicicleta, el molde se dividió en dos partes para que entrara en la máquina del C.I.D.I.

8  
Molde de M.D.F. para el cubre cadenas.

9  
Montaje de las piezas termo formadas en el chasis de la bicicleta.

10  
Ajustes y rectificado de las piezas.

11  
Prototipo con las piezas montadas. Nos sirvió para visualizar el objeto en la vida real. Gracias a esto se realizaron diversos cambios en los moldes y en algunas piezas que no convencían del todo.

Nota: Estas son algunas de las muchas imágenes que se tomaron, simplemente para tener una visión rápida de todo lo que fue el proceso de construir el molde, ajustar y encajar con el chasis de la bicicleta. En el archivo digital se puede consultar todas las imágenes realizadas durante el proceso.

# PROCESO DE DISEÑO

## Desarrollo del modelo



12



13



14



15



16



17



18



19



20



21



# PROCESO DE DISEÑO

## Desarrollo del modelo

Desarrollo de las piezas en estireno calibre 100 y ajuste de estas en el taller de maderas y plástico de Diseño Industrial.

12

propuesta de gráfico o visualización de las propuestas en la pieza física con la ayuda de cinta para en mascarillar.

13

Diversas opciones para la cubierta trasera aquí se muestra una de muchas opciones que se realizaron.

14

corte transversal del cubre cadenas, lo cual ayudó a ver los límites que se tenían con las varillas traseras de la bicicleta y proponer una unión mecánica para el ensamble de ésta.

15

Pieza del cuadro lado izquierdo después de recortar y ajustar.

16

Las piezas se montaron y posteriormente se ajustaron al prototipo.

17

El acabado final se realizó en el taller de acabados, se utilizó primer rellenador, pintura blanca automotiva, gris Oxford, y varias manos de esmalte acrílico transparente alto brillo.

18

Las piezas se pintaron por separado, en el caso del cuadro fue necesario pintarlo con el chasis.

19

Una vez secadas las piezas se ensamblaron y montaron en el chasis de la bicicleta.

20

Aquí se muestra la bicicleta antes de pegar los viniles.

21

# Propuesta Final



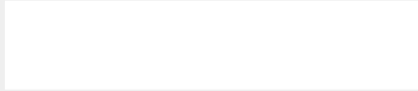


# Propuesta Final



El objetivo principal es tener un cuadro bajo que permita subir y bajar de la bicicleta subiendo el muslo a no más de 90 grados. Se generaron grandes superficies que permiten ubicar publicidad en éstas.

# Propuesta Final



# Propuesta Final

## Gráficos



El gráfico es muy importante en este proyecto ya que la superficie destinada para ello, cubre la mayor parte de la bicicleta. En las próximas paginas se mostrarán diferentes gráficos que explican de manera gráfica.



Las imágenes son de uso ilustrativo, La marca KELLOGG'S y sus logotipos son marcas registradas ®, ™, © Derechos Reservados 2011 Kellogg Co.

# Propuesta Final

## Gráficos



Las imágenes son de uso ilustrativo, © Derechos Reservados.





Las imágenes son de uso ilustrativo, © Derechos Reservados.

# Propuesta Final

## Gráficos



Las imágenes son de uso ilustrativo, © Derechos Reservados Nike.



Las imágenes son de uso ilustrativo, © Derechos Reservados Nike.

# Propuesta Final Fotografías.



# Propuesta Final

	CARACTERISTICAS	PIEZAS	# DE PIEZAS	PRECIO	Total
ESTIRENO	CALIBRE 100 1.22 X .122 m	HOJA	4	956	\$ 3,824.00
MDF	1.2 mm DE CALIBRE X 1.22 X 2.44mm	HOJA	2	600	\$ 1,200.00
RELLENADOR PLÁSTICO	DUPONT DE 500ml	4	BOTE 280	1,120.00	\$
CUADRO	ACERO, TUBULAR CALIBRE --		1	3500	\$ 3,500.00
CUADRO	ACERO TUBULAR CALIBRE --		1	600	\$ 600.00
LLANTA	CAMARA BLANCA, RR 22		2	300	\$ 600.00
RINES	ACERO, R 22		2	400	\$ 800.00
RAYOS	ACEROTEMPLADO PAQUETES	100	200.00	2	\$
ESTRELLA DELANTERA	ACERO		1	150	\$ 150.00
ESTRELLA TRASERA	ACERO		1	70	\$ 70.00
PEDALES	ALUMINIO		2	90	\$ 180.00
MAZA TRASERA	SHIMANO NEXUS		1	1200	\$ 1,200.00
SILLÍN	VINIL BLANCO Y NEGRO		1	200	\$ 200.00
FENOS DELANTEROS	SHIMANO		1	150	\$ 150.00
LIJAS	DIFERENTE GRANULADO	HOJAS	#	300	\$ 300.00
primer rellenador	primer rellenador dupont cuarto	un	1	150.00	\$
pintura gris	gris rata	un cuarto	1	200	\$ 200.00
					\$ 14,444.00

# Área destinada a publicidad



$$A = B \times A \quad 41.13 \times 4.11 = 169 \text{ cm}^2$$



$$A = B \times A \quad 34.34 \times 4.1 = 140.7 \text{ cm}^2$$



$$\frac{tt \times r^2}{2} \quad \frac{3.14 \times 32.75^2}{2} = 1607 \text{ cm}^2$$



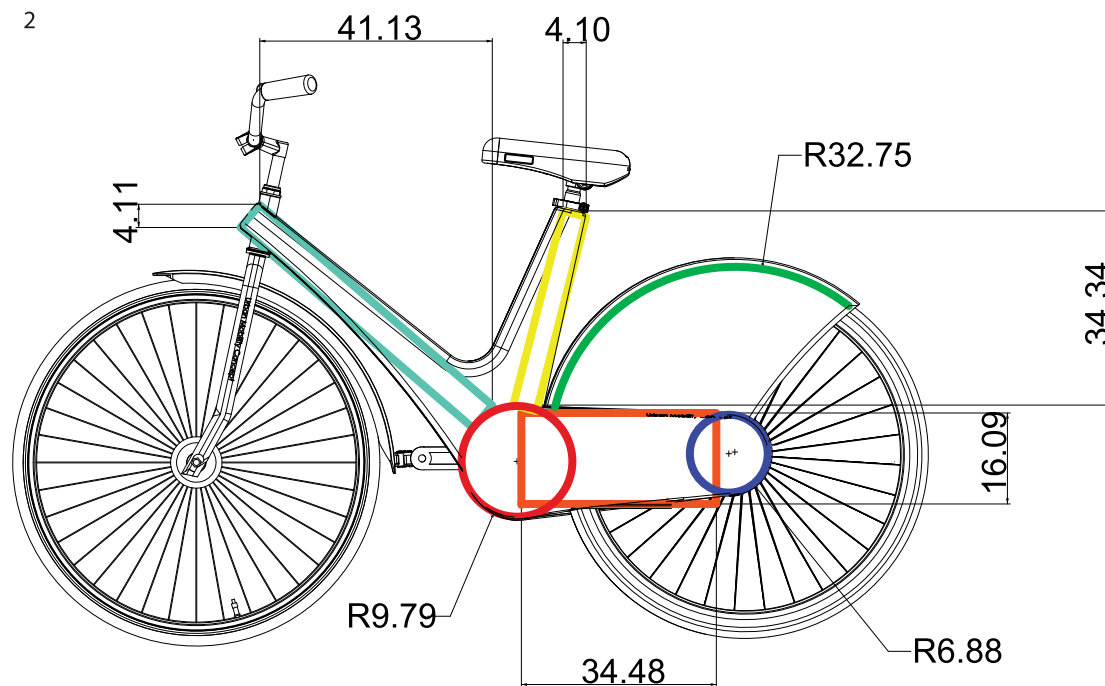
$$A = B \times A \quad 34.48 \times 16.09 = 554.7 \text{ cm}^2$$



$$tt \times r^2 \quad 3.14 \times 9.79^2 = 300 \text{ cm}^2$$



$$tt \times r^2 \quad 3.14 \times 6.88^2 = 148.6 \text{ cm}^2$$



TOTAL: 2920 cm<sup>2</sup>

# Conclusión

El proyecto en sí representaba muchos retos, en cuestiones de diseño e ingeniería. En la parte del diseño el objetivo era lograr un objeto que actualizara el icono de la bicicleta pero sin alejarse de este; además de que permitiera disfrutar de la ciudad al momento de utilizar el producto.

El aspecto publicidad fue una pieza clave para el desarrollo de la bicicleta ya que el objetivo primordial era integrar la publicidad con el diseño de la bicicleta, que permitiera que la bicicleta tuviera distintas vistas, forrandola con diferentes diseños gráficos pero sin la necesidad de cambiar piezas muy complejas.

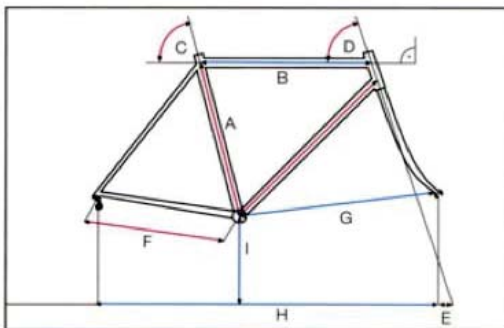
La principal experiencia que aprendí fue que hay muchas buenas ideas, pero hace falta más que buenas ideas. Ya que en el momento de realizar el prototipo surgían cambios y las ideas se quedaban como eso en buenas ideas. Siempre existirán cambios y creo que si pudiera o tuviera más tiempo cambiaría cosas y es lo que tiene esta carrera que el límite lo pone el tiempo. Ya que siempre saldrán detalles que se pueden mejorar, ya sea con las observaciones del usuario al hacer uso constante del vehículo, o uno como investigador de las innovaciones de este proyecto.

El resultado fue gratificante aunque en algunos momentos parecía que no llegábamos a ningún lado, pero al terminar el prototipo y pegar los viniles a la bicicleta adquirió ese carácter de objeto que estábamos buscando.

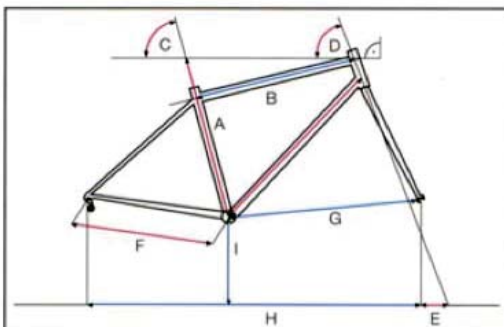
No solo diseñamos, propusimos una bicicleta. Llegamos a un objeto tangible, funcional esto quiere decir que somos capaces de investigar, proponer y desarrollar un concepto. Lo que se ve reflejado ante los demás como una bicicleta urbana de circuito o prototipo, esto es muy gratificante porque no todas las carreras te permiten generar este tipo de experiencias.

## Cuadro o Bastidor

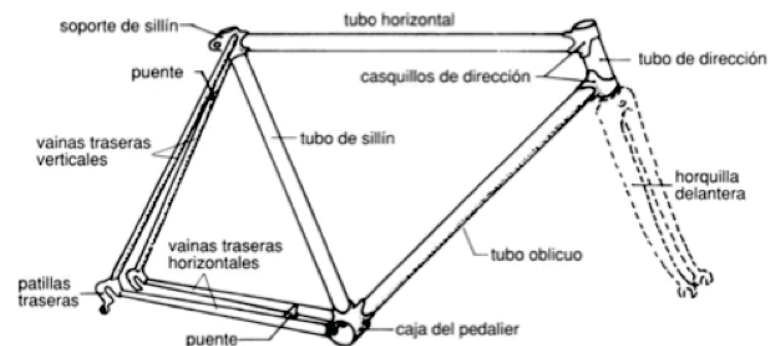
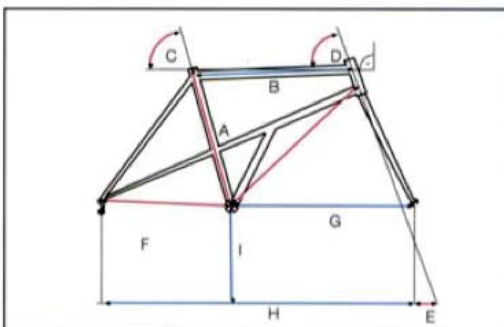
Mediciones de la geometría de un cuadro de bicicleta tradicional; el tubo superior se encuentra paralelo al suelo. \*



En cuadros con el tubo superior inclinado se mide la longitud del tubo del sillín desde el centro del eje pedalier hasta el punto de corte de la horizontal con el tubo del sillín.



Medición de la geometría de un cuadro ligeramente inclinado, con vainas elevadas y horquilla recta.



El primer cuadro de una bicicleta existe desde 1890, cuando en Inglaterra se demostró que la forma trapezoidal o cuadro de doble triángulo era técnicamente el mejor para la construcción de bicicletas.

Se llamó cuadro diamante, era la mejor solución para las fuerzas de presión, tiro y vibración que actúan sobre las bicicletas, y su pauta de construcción ha continuado hasta nuestros días, con un progreso lento pero continuo. Los cuadros destinados a las bicicletas de carretera son cada vez más pequeños y compactos. La geometría del cuadro se determina por la longitud de sus tubos y los ángulos que forman entre sí.

\* Tomado de la página (<http://blog.educastur.es/>)



A) Longitud del tubo del asiento:

Se mide desde el centro del pedalier hasta el punto de corte del propio tubo del asiento con la prolongación, en un plano horizontal, del centro del tubo horizontal a partir de su unión con el tubo de dirección. Define la talla de la bicicleta, en relación con la longitud de la entrepierna, suele estar marcado en pulgadas: talla 15, talla 20, talla 22 etc. Aunque en las bicicletas de carretera y en las de montaña destinadas a un uso tranquilo o de paseos es fácil comprender dicha función, ya que el tubo horizontal es paralelo al suelo.

B) Longitud tubo horizontal:

Se mide entre los puntos de corte del tubo horizontal con los ejes longitudinales de los tubos de dirección y del asiento respectivamente. En las bicicletas de carretera suele corresponder con la longitud del tronco,

C) Ángulo del asiento:

Sobre un suelo completamente plano, representa el ángulo que forma el plano del asiento (en condiciones normales debería ser paralelo al suelo) con la prolongación del eje longitudinal del tubo del asiento (el ángulo debe tomarse hacia la parte trasera y superior de la bicicleta). Oscila entre los 69 y los 74 grados y resulta determinante en el comportamiento de la bicicleta: un ángulo más plano (69 a 71 grados) proporciona un comportamiento más cómodo (echado hacia atrás), mientras que uno más vertical (cercano a los 74 grados) beneficia la escalada (al adelantar la posición). En relación con la ergonomía, un usuario con muslos cortos se beneficiará de un ángulo más vertical, mientras que un usuario con los muslos más largos estará más cómodo con un ángulo más plano.

D) Ángulo de dirección:

Sobre un suelo completamente plano, representa el ángulo que forma la prolongación del eje longitudinal del tubo de dirección con el eje longitudinal del tubo horizontal (tomado precisamente desde su punto de corte con el tubo de dirección y en prolongación horizontal hacia abajo del asiento.) El ángulo debe tomarse hacia la parte trasera y superior de la bicicleta. Con un ángulo de dirección más vertical (cercano a los 71 grados) y una horquilla de curvatura media se obtiene un control más directo de la dirección (comportamiento más sensible, mientras que un ángulo más plano (cercano a los 68 grados) proporciona un control amortiguado (comportamiento menos sensible).

E) Avance:

Se mide en el suelo, entre la prolongación (inferior) del eje longitudinal del tubo de dirección y la prolongación vertical del eje delantero sobre el suelo. Depende tanto de la curvatura de la horquilla como del ángulo de dirección. un avance largo hace la conducción más lenta, mientras que un avance corto provoca una reacción más rápida de la rueda a los movimientos del manillar.

F) Distancia entre ejes traseros:

Se mide desde el punto central del eje del buje de la rueda trasera hasta el punto central del eje del pedalier. (42-44 cmm por 39 42cm). Una distancia más corta es menos cómoda, pero aumenta la velocidad de reacción y mejora la capacidad de escalada. \*

\* Tomado de la página (<http://blog.educastur.es/>)

### G) Distancia entre ejes delanteros:

Se mide desde el punto central del eje del buje de la rueda delantera hasta el punto central del eje del pedalier. Determina la libertad de paso, que es la cualidad que permite que los pedales y la rueda no se toquen en ningún momento, favoreciendo el comportamiento de la bicicleta cuando existe un ángulo de giro muy reducido.

### H) Distancia entre ruedas:

Se mide desde el punto central del eje del buje de la rueda delantera hasta el punto central del eje del buje de la rueda trasera. Una mayor distancia proporciona una conducción más relajada pero con menor control, mientras que una distancia corta aumenta el control pero conlleva un comportamiento más nervioso de la bicicleta.

### I) Altura del pedalier:

Sobre un suelo completamente plano, se mide la distancia desde el centro del eje del pedalier hasta el suelo. Menor altura hace la bicicleta más manejable, mientras que una mayor altura produce estabilidad en línea recta, con una rodadura más tranquila sin manos y un aumento de la capacidad para franquear obstáculos sin golpear el cuadro.

### J) Ángulo de la potencia:

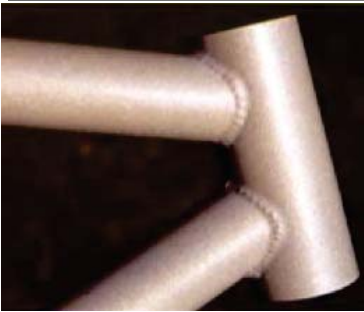
Se mide el ángulo que forman los dos elementos de la potencia ( en el caso de las direcciones con rosca) o el de la potencia con el eje longitudinal del tubo de dirección ( en el caso de las direcciones con rosca o el de la potencia con el eje longitudinal del tubo de dirección ( en el caso de las direcciones ahead o sin rosca), una vez montada sobre este. En ambos casos se descuentan  $90^\circ$ .

El resultado es un ángulo que oscila entre los 0 y los 15 grados para la mayoría de las bicicletas de montaña, siendo tanto más deportiva la posición del conductor cuanto menor es el ángulo. Un ángulo pequeño también permitirá una mayor fijación al suelo de la rueda delantera en subidas muy pronunciadas, mientras que la ventaja de un ángulo mayor es una posición más erguida y, por lo tanto, más cómoda, además de un mayor control en descensos comprometidos.

### K) Longitud de la potencia:

Se mide la distancia entre el punto central del perno de sujeción a la horquilla y el punto central del manillar. Oscila entre 10-12 cm. Para una potencia corta y 13-15 cm. Cuanto más corta, más precisa y directa es la dirección, mientras que una potencia larga permite una conducción más tranquila pero con menor control en las maniobras finas. \*

\* Tomado de la página (<http://blog.educastur.es/>)



Unión limpia por soldadura MIG, se reconoce por la costura de puntos.



Unión por fundición por bandas.



Unión por soldadura de aluminio TIG.



Fundición de racores. Entre racores de cromo y tubos de acero se consiguen uniones limpias utilizando soldadura de latón.

## Ruedas

Todas las bicicletas, independientemente de su tamaño y del número de marchas, tienen dos ruedas con un buje en el centro, cuya circunferencia está formada por la llanta y el neumático (tradicionalmente una cubierta con su correspondiente cámara, aunque últimamente incluso en el Mountain Bike comienzan a aparecer neumáticos tubeless o sin cámara). Los radios unen el buje con la llanta: el centro con la circunferencia.

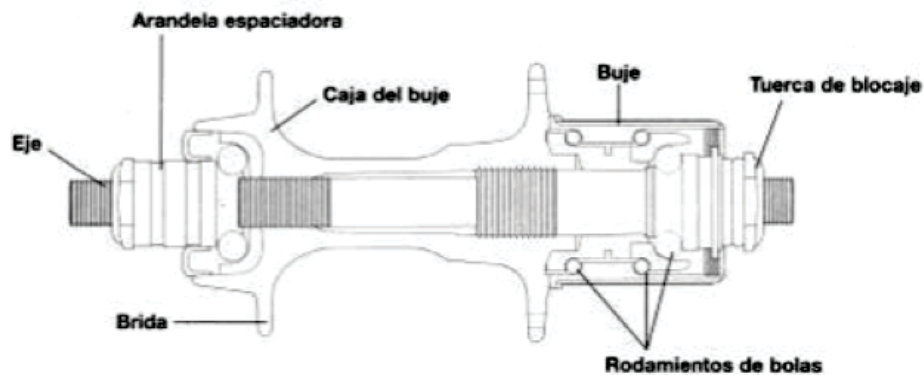
Los bujes son una parte importante en el mecanismo de la rueda ya que permiten que gire y son su nexo de unión con el cuadro. Se componen de un cuerpo central, que incluye unas alas con agujeros (normalmente 18 en cada ala para un total de 36 radios, aunque hay ruedas de 48 radios y también de 32, 30 o incluso menos, según el patrón de cruce o el sistema en el que estén dispuestos) en sus extremos y por los que se introducen los radios. En el interior del cuerpo se encierran el mecanismo de giro: el eje y los rodamientos.

Las alas, a su vez pueden ser grandes, medianas o pequeñas, variando como consecuencia el tamaño del propio buje, con el objeto de proporcionar una mayor rigidez en la conducción (cuanto mayores son las alas y el cuerpo del buje, mayor dureza, una conducción cómoda requiere alas más pequeñas).

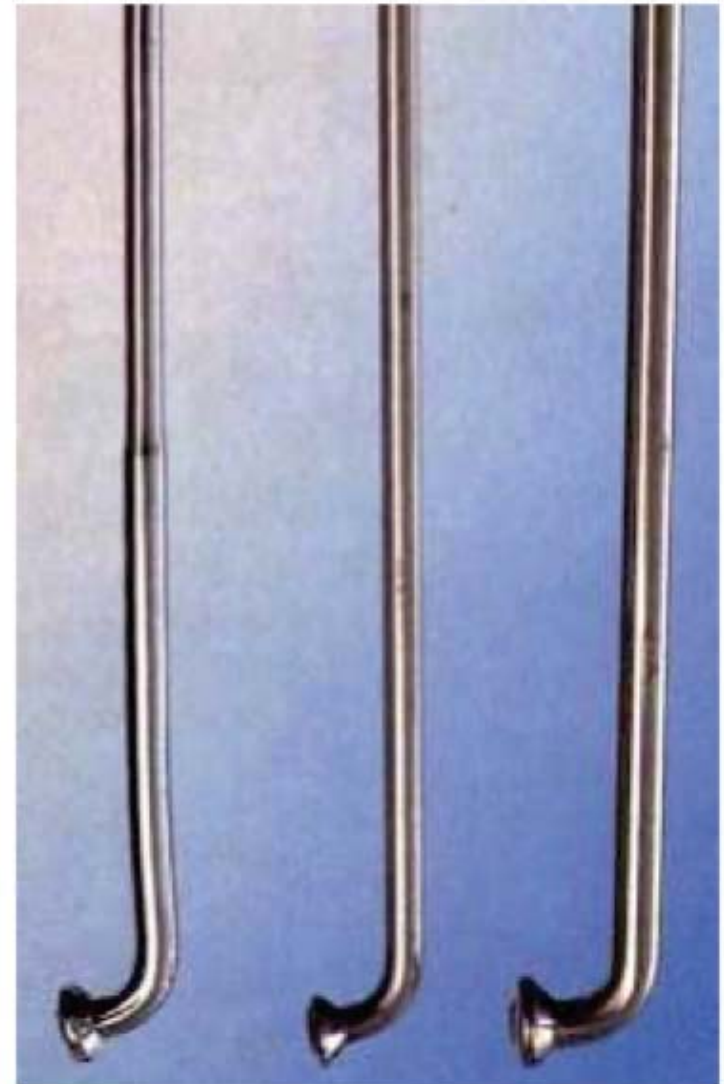
Además de los rodamientos, por el interior del cuerpo del buje y atravesándolo existe un eje, en cuyos extremos roscados encontramos los conos, diversos espaciadores, arandelas y las contratueras para fijar todo el sistema.

## APÉNDICE

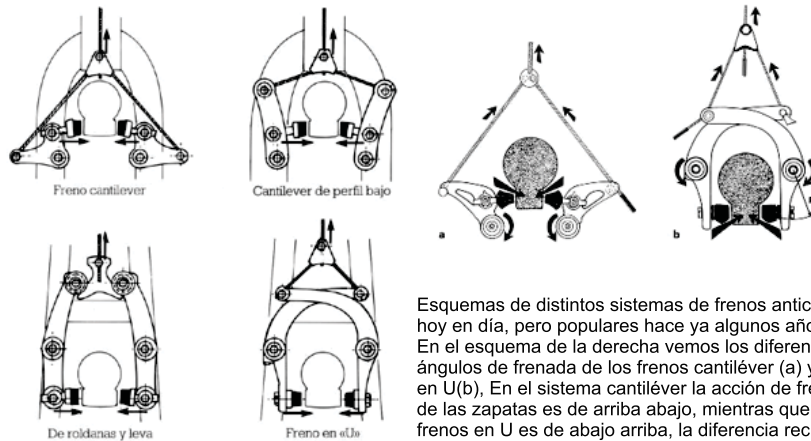
Aunque todavía pueden encontrarse bujes que se encajen en las punteras traseras del cuadro o en la horquilla de la dirección mediante los extremos del propio eje, en la actualidad suelen montarse buje con el eje hueco para alojar, los muelles, la palanca de leva y la caperuza roscada que compone el cierre rápido (o bien un eje pasante).



Los radios unen la llanta con el buje y dan a los neumáticos su forma debido a una tensión por tracción que pretende ser uniforme. Los buenos radios se fabrican de acero al cromo-níquel de buena calidad e inoxidable. Los radios reforzados tienen en el extremo y en el cuello de sus cabecillas un mayor grosor que en el medio (los diámetros oscilan entre 1,6 y 2,3 mm).



## Frenos



Esquemas de distintos sistemas de frenos anticuados hoy en día, pero populares hace ya algunos años. En el esquema de la derecha vemos los diferentes ángulos de frenada de los frenos cantiléver (a) y freno en U(b). En el sistema cantiléver la acción de frenado de las zapatas es de arriba abajo, mientras que en los frenos en U es de abajo arriba, la diferencia reside en la ubicación en donde se colocan los ejes y las zapatas en relación con la zonas de unión con los cables, pero en ninguno de los casos la acción de las zapatas es perpendicular a la llanta. Por lo que se deben colocar un poco inclinadas para que el desgaste sea uniforme.

Se frena para absorber la energía cinética ( proviene del movimiento) correspondiente a la masa conjunta de la máquina y el ciclista. Dicha energía aumentará con la velocidad de desplazamiento y, de no usar un sistema de frenado, acabaría produciéndose un impacto en el que toda esa energía quedaría liberada, absorbiéndola tanto la bicicleta como el ciclista ( y la otra parte contra la que impacta).

En la práctica distinguimos dos tipos de frenada, la que podríamos llamar de servicio y que nos sirve para ir regulando nuestra velocidad, y la de emergencia, que nos sirve para tratar de evitar el descontrol de la velocidad y/o la de la dirección, así como los posibles impactos derivados de tales situaciones. Dosificar la velocidad con el freno para circular en función de nuestras necesidades en cuestión de tacto y práctica, pero en todos los casos la energía cinética se disipa en forma de calor ( los frenos se calientan ), por lo que los frenos más utilizados en las bicicletas de montaña son los frenos de llanta y los frenos de disco los frenos de contra pedal se calentarían excesivamente perdiendo eficacia y los de tambor son muy pesados.

Los frenos de disco pueden ser mecánicos o hidráulicos (a base de aceite), y comienzan a ser cada vez más populares. En relación con los frenos de llanta sus mayores ventajas son la amplia superficie de frenado, la mayor capacidad para disipar el calor (en particular cuando se parte de una gran velocidad y/o carga elevada ) y que no rallan la llanta ni existe posibilidad de estropear el neumático por el rozamiento. Sus desventajas son el aumento de peso, el posible ruido de fricción derivado de la resistencia del disco (como en los automóviles), la necesidad de montar bujes especiales y tirantes que resistan la enorme fuerza generada en la zona, un alto costo, la necesidad de un mantenimiento más complejo y frecuente e incluso la necesidad de cables hidráulicos especiales. En el caso de los frenos de disco hidráulicos, evidentemente tienen desventajas principalmente por el precio, impiden de momento su popularización y además suelen traer indicaciones específicas para su mantenimiento, en función del fabricante.



radios y neumáticos, han restado importancia a la diferencia de potencia con respecto a los discos de freno (salvo en recorridos o situaciones muy exigentes, como las competiciones de descenso, por ejemplo). Al igual que los cantiliver, los brazos se montan en unos pernos sujetos a la horquilla delantera y los tirantes o vainas superiores pero, a diferencia de aquéllos, el cable va directo al brazo de freno en vez de a un soporte como ocurre con los cantiliver normales.

Esto permite que la presión de las zapatas se ejerza perpendicular a la llanta, aumentando enormemente su eficacia y simplificando el ajuste de todo el sistema. Además, hay otros dos aspectos que hacen de los frenos en V un sistema extraordinario: las zapatas de freno están situadas en el lugar más rígido posible (toda la fuerza llega a la llanta) y los brazos del freno son bastante largos (se aumenta la fuerza de palanca ejercida sobre la llanta).

Las manetas del freno tienen una construcción sencilla, que permite la entrada y el bloqueo del cable del tensado, así como (en la actualidad en casi todos los modelos) un ajuste del mismo desde la propia maneta; también suele ser posible ajustar la distancia de la palanca de la maneta al manillar (para dedos particularmente cortos, por ejemplo) y algunas incluso cuentan con ajuste de potencia. Los cables son de acero, de un grosor similar al de los cables de cambio pero con los topes de bloqueo en el mando bastante más grandes que los de éstos (no meterlos en los mandos de cambio, ya que podrían bloquearse dentro.)

En definitiva, el sistema de frenos V-Brake es un sistema barato, robusto, fiable, muy potente, fácil de ajustar y también de mantener, que ofrece todavía un mejor resultado combinado con llantas y radios de calidad. Debido a que las diferencias de costo para el fabricante -en relación con los cantiliver- no parecen demasiado significativas, se comenzaron a montar en todas las bicicletas nuevas.

El sistema, con algunas pequeñas variaciones constructivas, está estandarizado para la mayoría de las marcas y modelos: zapatas a un milímetro del borde superior de la llanta y un milímetro del borde lateral de la llanta, totalmente paralelas a ésta.

Los frenos son un elemento de seguridad fundamental en este tipo de vehículos ya que son la única manera de detener el vehículo, la distancia de frenado es importante así como el fácil accionamiento de estos en una circunstancia inesperada o evasiva.

## APÉNDICE

Existen al igual que en las llantas muchos tipos de frenos que dependiendo de la necesidad son adecuados a diferentes propósitos y precios.

### Dirección

En cuanto a forma existen dos tipos básicos: los manillares planos (completamente rectos o ligeramente curvados) y los de doble altura. Los primeros permiten una conducción más deportiva o racing (reacciones más rápidas de los movimientos de la rueda sobre el terreno o de nuestra manos sobre el propio sistema de dirección y los de doble altura una conducción más cómoda (se suavizan las reacciones antes mencionadas) y estable, con más posibilidades de regulación.

Los puños son forros de espuma de algún compuesto plástico o de caucho que, colocados en los extremos del manillar, permiten sujetarlo firmemente sin que resbalen las manos a causa del sudor o de la lluvia. Suelen tener una longitud variable, pero suficiente para la anchura de la mayoría de usuarios, son flexibles y con cierta amortiguación derivada de su composición y grosor. Los de espuma son más cómodos pero sólo recomendables para un uso de paseo. Perfectos para la bicicleta de circuito.

La altura a la que se coloque el manillar y su propia forma (ligera curvatura, doble altura o complemento plano) debe permitir al ciclista agarrar las palancas del freno sin tener que estirarse y el ángulo del manillar debe ofrecer una posición que maximice el poder de las extremidades superiores ( en circunstancias normales deben de estar ligeramente flexionadas) y la espalda ( en circunstancias normales debe de estar a 45°, aproximadamente).

La potencia es el elemento que une el manillar al cuadro o a la horquilla. Existen dos tipos : los que emplean una unión sin rosca mediante abrazaderas y las que emplean una unión con rosca, denominadas potencias de cuña (más antiguas). La utilización de uno u otro tipo depende del tipo de horquilla y del propio juego de dirección instalados, ya que hay sistemas sin rosca o ahead y con rosca.

## **Anillo de la Cadena**

La rueda dentada delantera sobre la cual corre la cadena

## **Desviador delantero y trasero**

mecanismo de engranajes que permite que el ciclista mueva la cadena de una corona a otra, y así cambiar de marcha. se hace una distinción entre el desviador delantero (en el anillo de la cadena) y el cambio trasero porque se ven diferentes y funcionan de maneras diferentes.

## **Dimensiones de llantas**

Las dimensiones de un neumático son proporcionados por su diámetro y el espesor la medida en pulgadas, por lo general da el diámetro exterior, mientras que la medición en milímetros; por lo general se refiere a la parte interior del neumático donde se asienta contra el reborde.

## **Distancia entre ejes**

La distancia entre el eje de las ruedas delanteras y traseras.

## **Eje**

componentes en el centro de las ruedas delanteras y traseras.

## **Freno Cantiliver**

Un freno con dos pequeños ejes de palanca, en la izquierda y derecha del tenedor y sobre los tirantes las palancas están fijadas a placas soldadas en los puntos del pivote.

## **Freno de disco**

Es un freno que se presiona contra un disco de acero, cosa que está fijado al eje de la rueda.

## **Manivelas**

El brazo que conecta el pedal con el eje de pedalier. las bielas se hacen girar por el pivote. Los pedales y el anillo de cadena están fijados a las bielas.

## **Pedalier**

Es el eje que sirve para que las bielas estén conectadas junto con sus cojinetes de bolas.

## **Shimano**

Empresa Japonesa manufacturera líder mundial en este campo.

## **Terminales**

Componentes para conectar los tubos individuales del cuadro.

## **Tirantes**

Los dos tubos delgados entre el terminal de asiento y la parte trasera.

## **Tubo del asiento**

el tubo entre el soporte inferior y la pastilla de asiento en, el cual el tubo se monta en el sillín.



## **V-brake**

Es un freno que es prácticamente el sucesor del freno cantiliver, las palancas son más largas y casi verticalmente hacia arriba, cosa que significa que el cable tiene un efecto más directo.

# BIBLIOGRAFÍA

Michael Embacher. CYCLEPEDIA , ACENTURY OF ICONIC BICYCLE, Ediciones Chronicle books 2011. pp. 11-196.

Lesko Jim, Diseño Industrial, Guía de materiales y procesos de manufactura. Ediciones Limusa 2004, pp. 112-139.

André Noret, El ciclismo, Ediciones Hispano Europea, S.A. Barcelona España 1991

Ernest J. McCormick, Ergonomía Factores Humanos en ingeniería y Diseño. Ediciones Gustavo Gill, Barcelona 1980.

Wesley E. Woodson. Human factor design handbook. Ediciones MacGrawhill.

Óscar Asensio, Productdesign, Ediciones world-wide design, España 2007, pp. 16-29.

U. SCHARER. INGENIERIA DE MANUFACTURA. Ediciones CECSA. Ediciones Continental. México 1984, pp. 589-600

Bernard Hinault y Claude Genzling. Ciclismo con Bernard Hinault. Ediciones Roca.

V. Zinchenco, V. Fundamentos de Ergonomía. Ediciones Progreso Moscú 1985.

Alubike. [en línea]. Disponible en <http://www.alubike.com.mx/> [consulta: 30 marzo 2013]

Samba Bicicleta. [en línea]. Disponible en <http://www.mobilicidade.com.br/bikerio.asp> [consulta: 30 marzo 2013]

Bixi Montreal. [en línea]. Disponible en <https://bixi.com/> [consulta: 30 marzo 2013]

Veli"b. [en línea]. Disponible en <http://www.velib.paris.fr/> [consulta: 30 marzo 2013]

Bicing. [en línea]. Disponible en <https://www.bicing.cat/> [consulta: 30 de marzo 2013]

Shimano North America. [en línea]. Disponible en <http://bike.shimano.com/>. [consulta: 10 de marzo 2013]

Barclays Cycle Hire. [en línea]. Disponible en <http://www.tfl.gov.uk/roadusers/cycling/14808.aspx>. [consulta: 3 de marzo 2013]

Ecobici. [en línea]. Disponible en: <https://www.ecobici.df.gob.mx/home/home.php>. [consulta: 3 de marzo 2013]

Treck. [en línea]. Disponible en: <http://www.trekbikes.com/mx/es/>. [consulta: 3 de marzo 2013]

# Bibliografía

Bici in Città.[en línea]. Disponible en [www.bicincitta.com](http://www.bicincitta.com) [consulta :12 octubre de 2013]

BiciBur . [ en línea]. Disponible en [www.bicibur.es](http://www.bicibur.es) [consulta 14 octubre de 2013]

Bycyklen [en línea]. Disponible en [www.bycyklen.dk](http://www.bycyklen.dk) [consulta: 14 de octubre 2013]

Call a bike [en línea]. Disponible en [www.callabike.de](http://www.callabike.de) [consulta: 15 de octubre 2013].

Citybike Wien [en línea]. Disponible en [www.citybikewien.at](http://www.citybikewien.at) [consulta: 20 de octubre 2013].

Cyclocity [en línea]. Disponible en [www.cyclocity.be](http://www.cyclocity.be) [consulta: 20 de octubre 2013].

Fremo [en línea]. Disponible en <http://www.fremo.in/> [consulta 20 de octubre 2013].

Cycle Hire [en línea]. Disponible en <http://www.tfl.gov.uk/roadusers/cycling/12444.aspx> [consulta 20 de octubre de 2013].

Oslo Bysykkel [en línea]. Disponible en [www.oslobysykkel.no](http://www.oslobysykkel.no) [consulta 20 de octubre de 2013].

OYBike [en línea]. Disponible en [www.oybike.com](http://www.oybike.com) [consulta 20 de octubre 2013].

Vélo à la Carte [en línea]. Disponible en [ttp://veloalacarte.free.fr/rennes.html](http://veloalacarte.free.fr/rennes.html) [consulta: 30 de octubre 2013].

Vélo´v [en línea]. Disponible en [www.velov.grandlyon.com](http://www.velov.grandlyon.com) [consulta: 30 de octubre 2013].

# Planos

