



BICICLETA PORTÁTIL

Rubén Zuriel Castro Molina

2011



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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 PORTÁTIL

Tesis Profesional que para obtener el título
de Diseñador Industrial

PRESENTA

Rubén **Zuriel Castro** Molina

con la dirección de: D. I. Hector López Aguado

y la asesoría de:

El D. I. Fernando Fernández Barba, el D. I. Sergio Torres Muñoz, el D. I. José Luis Colín Vázquez y el Ing. Ulrich Scharer Sauberli

“Declaro que este proyecto de tesis es totalmente de mi autoría y que no ha sido presentado previamente en ninguna otra Institución Educativa y autorizo a al UNAM para que publique este documento por los medios que juzgue pertinentes”

CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE IMPRESIÓN DE TESIS



CENTRO DE INVESTIGACIONES
DE DISEÑO INDUSTRIAL **DI**
Facultad de Arquitectura UNAM

Coordinador 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 CASTRO MOLINA RUBEN ZURIEL No. DE CUENTA 301087012

NOMBRE DE LA TESIS BICICLETA PORTATIL

Consideran que el nivel de complejidad y de calidad de la tesis en cuestión, 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.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Ciudad Universitaria, D.F. a 6 de diciembre de 2010

NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE D.I. HECTOR LOPEZ AGUADO AGUILAR	
VOCAL D.I. FERNANDO FERNANDEZ BARBA	
SECRETARIO D.I. SERGIO TORRES MUÑOZ	
PRIMER SUPLENTE D.I. JOSE LUIS COLIN VAZQUEZ	
SEGUNDO SUPLENTE ING. ULRICH SCHARER SAUBERLI	

Acreditado
UNAM
CIUDAD UNIVERSITARIA

ARQ. JORGE TAMES Y BATA
Vo. Bo. del Director de la Facultad

Ciudad Universitaria, Coyoacán 04510, México, D.F. Tel: 5622 08 35 y 36 Fax 5616 03 03
<http://cidl.unam.mx> • Correo electrónico: cidl@servidor.unam.mx

BICICLETA PORTÁTIL

FICHA TÉCNICA

ESPECIFICACIONES

Cuadro:

retráctil de acero

Peso total:

9 kg

Capacidad de carga:

100 kg

Transmisión:

por cadena
de una marcha

Frenos:

de contrapedal

Ruedas:

8,5" neumática

Dimensiones:

Desplegada:

100 cm x 50 cm x 100 cm

Plegada:

75 cm x 26 cm x 70 cm

Es una bicicleta urbana que mediante un sistema retráctil puede reducir su tamaño un 50% en menos de 15 segundos; esta característica permite que pueda transportarse dentro del automóvil o servicios públicos (*como metro, metrobús, colectivos, etc*) y alojarse en un espacio menor al de una bicicleta convencional. Su método de plegado es sencillo e intuitivo.

Es ideal para combinarse con transporte público y usarse como un medio saludable de recreación, ejercicio y ocio. Esta diseñada para realizar recorridos cortos (*menores a 5 Km*) y ser utilizada por un adulto de estatura entre 155 - 180 cm y un peso menor a los 100 kg.

La **BICICLETA PORTÁTIL** esta fabricada principalmente de tubular redondo y lamina de acero al carbono, piezas de fundición de aluminio, piezas de acero y nylon maquinadas y un 20 % de componentes comerciales.

Para su producción se utilizan procesos de bajo costo, fabricantes y proveedores nacionales; su diseño esta desarrollado para lograr un producto económico, de calidad y altamente competitivo.

La **BICICLETA PORTÁTIL** es una nueva alternativa de bicicleta urbana; aporta una solución novedosa y funcional a las bicicletas de tipo plegables, y ofrece un diseño económico y competitivo.

Su geometría y sistema de plegado hacen que la **BICICLETA PORTÁTIL** sea agradable a la vista cuando esta en uso y cuando se transporta (*no aparenta un bulto*). El contraste que hay entre los materiales de su estructura permiten que pueda configurarse para lograr un equilibrio de color acorde a los productos de tipo urbano.





INTRODUCCIÓN

El objetivo de la presente tesis fue diseñar una bicicleta portátil de entorno urbano, que pueda usarse en conjunto con el transporte público y/o automóvil.

Actualmente existen distintos tipos de bicicletas plegables en el mercado, con distintos métodos de plegado y fabricadas de todo tipo de materiales. La mayoría de estas bicicletas son de origen extranjero por lo que su precio es relativamente alto.

La idea de crear una bicicleta portátil nace como una propuesta a la forma de transportarla, ya que el mayor problema en una bicicleta plegable es el tamaño y espacio que ocupa. Por tanto, esta propuesta de diseño ofrece una alternativa para quienes deseen trasladar una bicicleta en servicios de transporte público o automóvil; para quienes no tienen espacio suficiente en casa para una bicicleta convencional y hagan uso de esta como una alternativa de transporte, de recreación y ejercicio.

Las ventajas de la **BICICLETA PORTÁTIL** son la reducción de su tamaño, logrando que se reduzca un 50% (*largo: 75 cm, ancho: 26 cm, alto: 70 cm*) en menos de 15 segundos; esta característica se da mediante un sistema retráctil y elementos plegables que le permiten soportar el peso de una persona de hasta 100 kg, y lograr un peso aproximado de 9 Kg.

Una de las ventajas de este diseño radica en su manufactura, ya que no se requiere de procesos especializados que son de alto costo. Puede producirse en nuestro país y ser un producto competitivo, asequible y novedoso.

“Todo cabe en un jarrito sabiéndolo acomodar”
Refrán popular

CONTENIDO

	Pág.
Ficha técnica	3
Introducción	6
CAPITULO 1: ANTECEDENTES	
¿Qué es la bicicleta?	
Los tipos de bicicleta	8
La bicicleta plegable	
Sistemas de plegado	
CAPITULO 2: MERCADO	
Bicicletas plegables	18
CAPITULO 3: CONSIDERACIONES DE DISEÑO	
Materiales	
Materiales alternos	
Métodos de unión	
Tamaños y tipos de ruedas	
Sistemas de transmisión y de freno	
La bicicleta y el usuario	32
CAPITULO 4: PERFIL DE DISEÑO DE PRODUCTO	
Aspectos generales	
Mercado, producción, función, ergonomía y estética	51
CAPITULO 5: PROCESO DE DISEÑO	
Propuesta conceptual	
Etapa 1, etapa 2, etapa 3 y etapa 4	
Propuesta final	55
CAPITULO 6: MEMORIA DESCRIPTIVA	
Aspectos generales	
Mercado, producción, función, ergonomía y estética	83
Planteamiento de costos	116
Planos	123
Conclusiones del proyecto	
Conclusiones personales	163
Bibliografía	165

CAPITULO I

ANTECEDENTES

¿Qué es la Bicicleta?

Para iniciar con esta investigación daré una definición general de la Bicicleta: Podemos definir la bicicleta como un vehículo de transporte personal cuyos componentes básicos son dos ruedas que generalmente son de igual diámetro y dispuestas en línea, un sistema de transmisión a pedales, un cuadro metálico que le da la estructura e integra los componentes, un asiento y un manubrio para controlar la dirección.

El desplazamiento se obtiene al girar con las piernas los pedales que a través de un sistema de transmisión hace girar la rueda trasera sobre el suelo.

La bicicleta es un medio de transporte sano, ecológico, sostenible y muy económico, tanto para trasladarse por ciudad como por zonas rurales. Su uso está generalizado en casi toda Europa, siendo en países como Holanda, Suiza, Alemania, algunas zonas de Polonia y los países escandinavos uno de los principales medios de transporte. En Asia, especialmente en China y la India, es el principal medio de transporte.

En la actualidad existen diferentes tipos de bicicletas y una de ellas son las bicicletas plegables de las cuales hablaré a detalle mas adelante ya que son el punto de partida para el desarrollo de este proyecto.



CAPITULO I

ANTECEDENTES

Componentes básicos de la bicicleta



CAPITULO I

ANTECEDENTES

La bicicleta y sus beneficios

“Media hora de ciclismo ayuda a quemar 400 calorías”

Este ejercicio es excelente para el corazón y otros órganos, así como para el mejoramiento del medio ambiente.

Especialistas del Centro de Transporte Sustentable (CTS)¹ de México, dicen que practicar el ciclismo media hora “ayuda a quemar en promedio 400 calorías, lo que conseguirías recorriendo distancias cortas utilizando este medio de transporte”.

Además es bueno para la economía familiar, pues las Encuestas Nacionales de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) 2000-2006 del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática revelan que el segundo gasto más fuerte en los hogares mexicanos se va en transporte.

La bicicleta, un transporte que por su naturaleza es prácticamente gratuito, saludable, ecológico, silencioso y eficiente.



¹ www.ctsmexico.org

CAPITULO I

ANTECEDENTES

Los tipos de bicicletas

Para entender mejor cada uno de los tipos de bicicletas, las clasificaré de la siguiente manera:

Bicicleta urbana: este tipo de bicicleta es la preferida por la mayoría de las personas puesto que son dedicadas a todo tipo de usos cotidianos, como recreación, paseo y que generalmente podemos realizar recorridos hasta cuatro veces más rápido que a pie. Es común que este tipo de bicicletas cuenten con un asiento y manubrio cómodos, y que su sistema de transmisión sea de una sola velocidad, además que cuenten con canastillas y accesorios como timbre y luces.

Bicicleta de montaña: conocida también como bicicleta todo terreno, esta destinada para el uso en terrenos irregulares por lo que la resistencia de sus componentes es mayor. Cuenta con llantas más anchas, suspensión delantera y trasera en algunos casos y su transmisión es de 18 o más velocidades.

Bicicleta de carreras: este tipo de bicicletas están diseñadas para la velocidad, son más ligeras y cuentan con un manubrio que obliga a una postura que favorece la aerodinámica. Existen distintos tipos de bicicletas de carreras como las que son para carretera, las de pista, las de triatlón, etc.

Bicicleta plegable: es la bicicleta que se pueden hacer más pequeña doblándola en dos o más partes. Esta diseñada para que cuando no este en uso, pueda adquirir una forma que ocupe menos espacio, ya sea para fines de almacenamiento o transporte. El hecho de que pueda reducir sus dimensiones permite que su uso pueda combinarse con el transporte público.

Existen otro tipo de bicicletas y que no será necesario explicarlas a detalle, estas son las bicicletas híbridas, bicicleta de playa, la BMX, de reparto, para niños y las tipo tándem.



CAPITULO I

ANTECEDENTES

La bicicleta plegable

Este tipo de bicicleta es el punto de partida para el desarrollo de este proyecto por lo que a continuación mencionaré sus características mas importantes:

Para lograr que esta bicicleta pueda reducir su tamaño incorpora elementos en el cuadro y manubrio, los cuales permiten doblarla y lograr un tamaño mas compacto.

Por lo general usan ruedas de 20, 16, 14, y 12 pulgadas; en algunos casos ruedas de menor tamaño.

Una característica esencial de esta bicicleta es que se puede subir al transporte público, y se puede introducir a oficinas, departamentos y otros sitios donde una bicicleta convencional no podría ingresar. Además también facilita el transporte de la bicicleta en vehículos.

Es importante mencionar que este tipo de bicicletas son mas caras por la incorporación de elementos que generan el plegado, esto significa que su diseño es mas complicado y por lo tanto significa una mayor complejidad a la hora de manufacturarlas.

La proporción que hay entre el manubrio, asiento y cuadro es muy similar a la de una bicicleta convencional.



CAPITULO I

ANTECEDENTES

La bicicleta plegable y su uso

Estas bicicletas han sido diseñadas principalmente para uso urbano; algunas están hechas para plegarse varias veces al día y cuentan con ruedas muy pequeñas tipo patín, y son recomendadas para recorridos mas cortos.

Es común que los viajes con bicicletas plegables resulten mas ásperos, pues a menor tamaño del neumático, mayor la aspereza del viaje. Para evitarlo se puede agregar un sistema de suspensión, sin embargo parte de la energía que se utiliza para desplazarse es absorbida por la suspensión.

Para igualar el desempeño a una bicicleta de rodada promedio hay que adelgazar e inflar los neumáticos a una presión de 100 psi para reducir la fricción entre el neumático y al superficie del suelo.

El uso que se le da a este tipo de bicicleta puede ser en ocasiones de manera recreativa, pero también puede ser un complemento efectivo al uso del automóvil y transporte publico. Es común que el usuario busque un bicicleta que sea de plegado rápido y sencillo.

Para mantener la efectividad de plegado se recomienda mantener los mecanismos en buen estado y así evitar accidentes cuando se le de uso.



CAPITULO I

ANTECEDENTES

Sistemas de plegado

El sistema de plegado es la característica más sobresaliente en una bicicleta plegable por lo que a continuación describiré brevemente algunos de los sistemas actuales que serán la referencia para mi propuesta de diseño:

El sistema de plegado sencillo consiste en una sola bisagra en la parte media del cuadro que permite doblarla por la mitad. Las bicicletas construidas con este patrón poseen generalmente bisagras que permiten elevar y disminuir los postes del asiento y manubrio de una manera rápida.

Las bicicletas plegables con métodos de plegado sencillo tienden a tener llantas más grandes, algunas veces del mismo tamaño que de las no plegables. Esta característica permite que la bicicleta mantenga las cualidades de velocidad pero ocupa mayor espacio.



CAPITULO I

ANTECEDENTES

El sistema de plegado abatible

Este tipo de plegado consiste en separar un elemento de la estructura para abatirla y reducir su tamaño (*su apariencia es como de un abanico*).

En este ejemplo la estructura cuenta con un sección magnética que impide que los elementos de la misma puedan separarse. Para transportarla queda en una posición vertical.

El sistema de plegado central

Se usa en algunas bicicletas y es ideal para llevar dentro de un automóvil. La apariencia que tiene es como de un acordeón y reduce el tamaño en menos de un 75 %, cabe mencionar que en este sistema se pueden utilizar en rodadas menores a 16 pulgadas.



A la izquierda, un ejemplo de sistema de plegado abatible; abajo, un ejemplo de sistema central.



CAPITULO I

ANTECEDENTES

El sistema de plegado horizontal

Este sistema tiene la ventaja de utilizar un área menor para su guardado, pero requieren de mas altura. Regularmente este tipo de bicicletas utilizan rodadas menores a 12 pulgadas.

Algunas cuentan con pequeñas ruedas que sirven para estabilizar el objeto una vez que se pliega y al mismo tiempo sirven para poder transportarlas con mayor facilidad

El sistema de plegado retráctil

Puede ser una buena opción para bicicletas de mayor rodadas y el tiempo de plegado es relativamente corto. Actualmente se utilizar en las bicicletas GIATEX. No necesita mecanismos complejos.



A la izquierda, un ejemplo de sistema de plegado horizontal; abajo, un ejemplo de sistema retráctil.



CAPITULO I

ANTECEDENTES

Conclusión

Actualmente la bicicleta plegable presenta distintas soluciones de diseño; existe una variedad de propuestas y conceptos, pero todas con un mismo fin: brindar una solución a la forma de almacenar y transportar la bicicleta en esta época en la que se ha convertido en una “especie urbana”, pues permite combinar el uso de transporte publico con el uso de la bicicleta.

De acuerdo a la información anterior, podemos decir que la eficiencia de una bicicleta plegable radica en el diseño del sistema de plegado y en la configuración de sus componentes.

El objetivo primordial de estas bicicletas es lograr que el espacio que utiliza cuando no esta en uso sea lo menor posible, y que a su vez, cuando se utilice como transporte tenga un rendimiento lo mas apegado a las bicicletas no plegables.

Por lo tanto el reto esta en diseñar una bicicleta que pueda reducir sus tamaño en altura, ancho y alto, que no requiera de un mecanismo tan complejo y que pueda plegarse en el menor tiempo posible tomando en cuenta que podrá ser transportada en automóviles y servicios de transporte público.



CAPITULO 2

MERCADO

Las bicicletas plegables son la solución perfecta para aquellos que no tienen espacio en su casa para guardar una bicicleta convencional, o para los que quieren combinar los pedales con otros medios de transporte. Si bien el mercado ofrece una gran variedad de marcas y modelos, hay que tener en cuenta que no todas las bicis están preparadas para usarlas todos los días en la ciudad.



A continuación describiré algunos modelos destacados para tener un panorama de cuales son las características más sobresalientes de estos productos, como materiales, medidas, tamaño de ruedas, peso, etc.

CAPITULO 2

MERCADO

Bicicleta STRIDA

Modelo	Precio aproximado	Dimensiones (Plegada) largo-ancho-alto	Materiales mas sobresalientes	Características	Peso
STRIDA 3 www.strida.com	\$6,150	114 x 51 x 54 cm	Aluminio serie 7000, nylon, acero	Cómoda, limpia, mantenimiento mínimo, frenos de tambor, transmisión por correa de una marcha, resiste hasta 100 kg. llantas de 16"	9.8 kg



CAPITULO 2

MERCADO

Bicicleta HANDYBIKE

Modelo	Precio aproximado	Dimensiones (Plegada) largo-ancho-alto	Materiales mas sobresalientes	Características	Peso
HANDYBIKE www.handybike.com	\$3,100	90 x 35 x 51 cm	Aluminio	Compacta, transmisión por cadena de una marcha, llantas de 6" Bicicleta tipo scooter	7.9 kg



CAPITULO 2

MERCADO

Bicicleta iXi

Modelo	Precio aproximado	Dimensiones (Plegada) largo-ancho-alto	Materiales mas sobresalientes	Características	Peso
iXi www.ixibike.com	\$ 3,250	142 x 28 x 99 cm	Aluminio	Consta de una llave universal que permite desarmar la iXi para ser transportada. Transmisión por correa, llantas de 16"	11.7 kg



CAPITULO 2

MERCADO

Bicicleta DAHON

Modelo	Precio aproximado	Dimensiones (Plegada) largo-ancho-alto	Materiales mas sobresalientes	Características	Peso
SPEED PRO TT www.dahon.com	\$ 13,500	80 x 38 x 66 cm	Aluminio	Plegado magnético, transmisión por cadena de 27 velocidades, frenos en "U" llantas de 26"	10.3 kg



CAPITULO 2

MERCADO

Bicicleta EXWALKER

Modelo	Precio aproximado	Dimensiones (Plegada) largo-ancho-alto	Materiales mas sobresalientes	Características	Peso
EXWALKER www.17bicycle.com	\$ 3,185	120 x 30 x 30 cm	Acero	Cuadro de acero, transmisión por cadena de una marcha, llantas de 8" resiste hasta 80 kg.	11.8 kg



CAPITULO 2

MERCADO

Bicicleta A-BIKE

Modelo	Precio aproximado	Dimensiones (Plegada) largo-ancho-alto	Materiales mas sobresalientes	Características	Peso
A-Bike www.a-bike.co.uk	\$4,000	67 x 16 x 30 cm	Aluminio, ABS	Compacta y ligera, sistema de doble transmisión por cadena, llantas de 6" Sistema de plegado telescópico	5.8 kg



CAPITULO 2

MERCADO

Bicicleta BEIXO

Modelo	Precio aproximado	Dimensiones (Plegada) largo-ancho-alto	Materiales mas sobresalientes	Características	Peso
Beixo Compact www.beixo.com	\$9,000	80 x 35 x 55 cm	Aluminio y acero	Cuadro de aluminio, sistema de transmisión por cardán de 3 velocidades Llantas de 20"	14.7 kg



CAPITULO 2

MERCADO

Bicicleta BENOTTO

Modelo	Precio aproximado	Dimensiones (Plegada) largo-ancho-alto	Materiales mas sobresalientes	Características	Peso
BENOTTO Utopía www.benotto.com.m x	\$ 3,050	N/A	Aluminio y acero	Bicicleta económica Plegable de transmisión por cadena de 7 velocidades Rodada 20	N/A



CAPITULO 2

MERCADO

Bicicleta ALUBIKE

Modelo	Precio aproximado	Dimensiones (Plegada) largo-ancho-alto	Materiales mas sobresalientes	Características	Peso
ALUBIKE Folding R16 www.alubike.com.mx	\$ 3,600	N/A	Aluminio y acero	Fabricada en México cuadro de aluminio, tijera y manubrio de acero Transmisión por cadena de 6 velocidades y frenos en "V" Rodada 16	12.2 kg

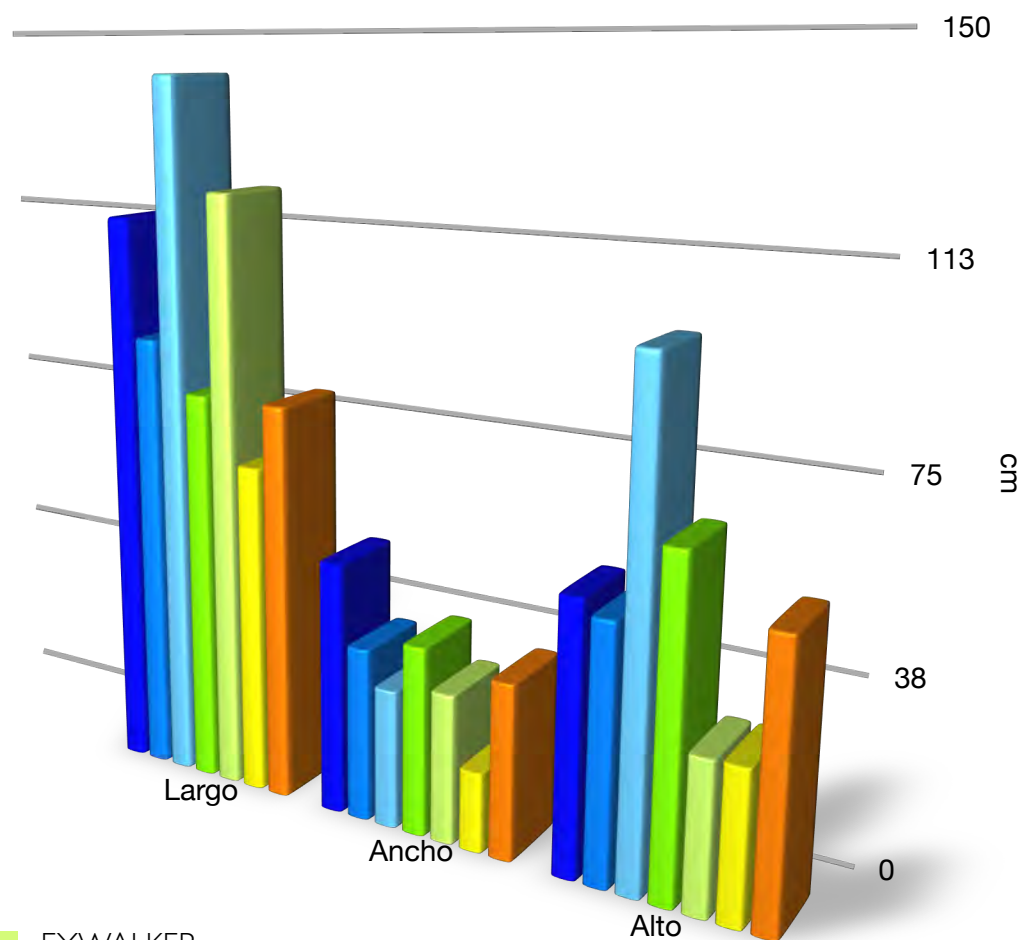


CAPITULO 2

MERCADO

En la siguiente gráfica podemos observar las dimensiones de las bicicletas mas destacadas, de las cuales la A-BIKE es la que menos espacio ocupa, mientras que la iXi por el contrario utiliza mas espacio. No necesariamente la que menos espacio ocupa es la mas eficiente; es importante resaltar este aspecto, ya que para la propuesta de diseño se deberá lograr un equilibrio entre el peso, tamaño, costo.

Dimensiones (Plegada)			
Modelo	Largo	Ancho	Alto
STRIDA	114 cm	51 cm	54 cm
HANDYBIKE	90 cm	35 cm	51 cm
iXi	142 cm	28 cm	99 cm
DAHON SPEED PRO	80 cm	38 cm	66 cm
EXWALKER	120 cm	30 cm	30 cm
A-BIKE	67 cm	16 cm	30 cm
BEIXO COMPACT	80 cm	35 cm	55 cm

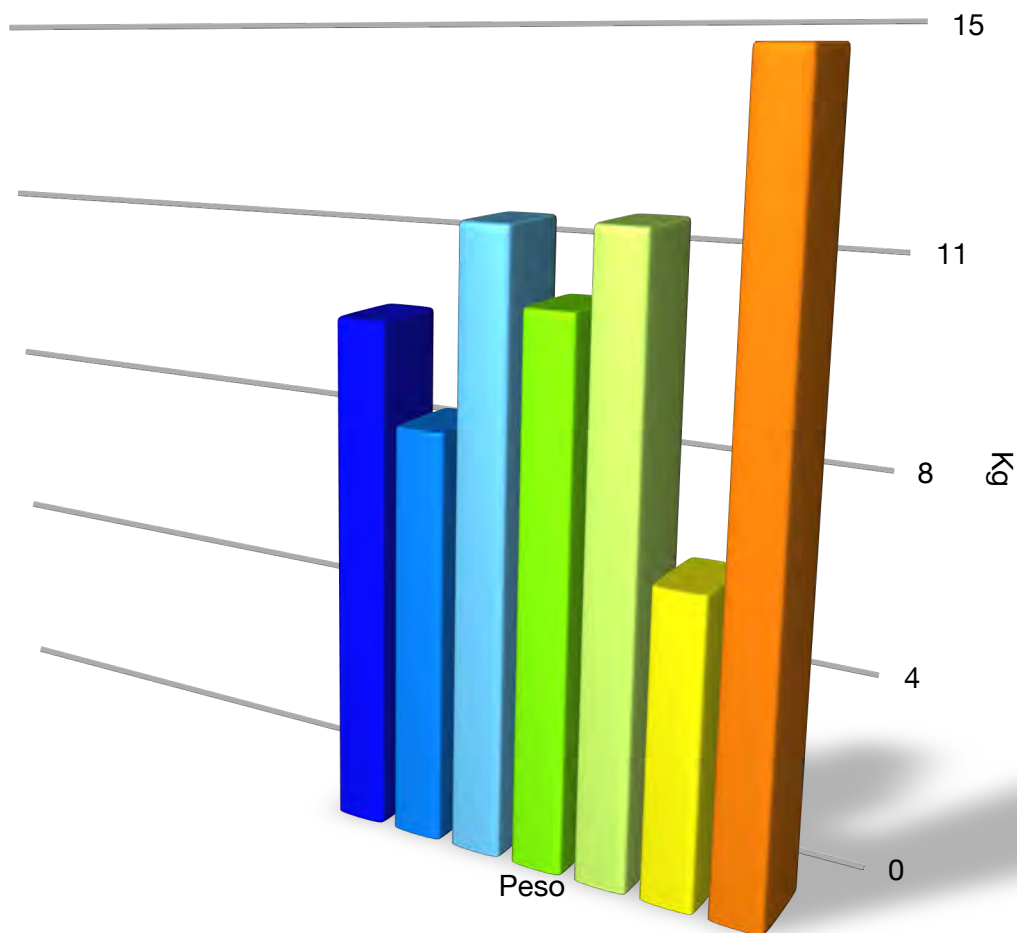


CAPITULO 2

MERCADO

La siguiente gráfica muestra el peso de las bicicletas analizadas anteriormente, y la bicicleta mas ligera es la A-BIKE mientras que la mas pesada es la BEIXO. De alguna manera estos resultados están ligados con las características cada una de estas bicicletas, como el tamaño de las ruedas y el material con que esta fabricado el cuadro.

Peso (Kg)	
Modelo	Peso
STRIDA	9.8
HANDYBIKE	7.9
iXi	11.7
DAHON SPEED PRO	10.3
EXWALKER	8
A-BIKE	5.8
BEIXO COMPACT	14.7



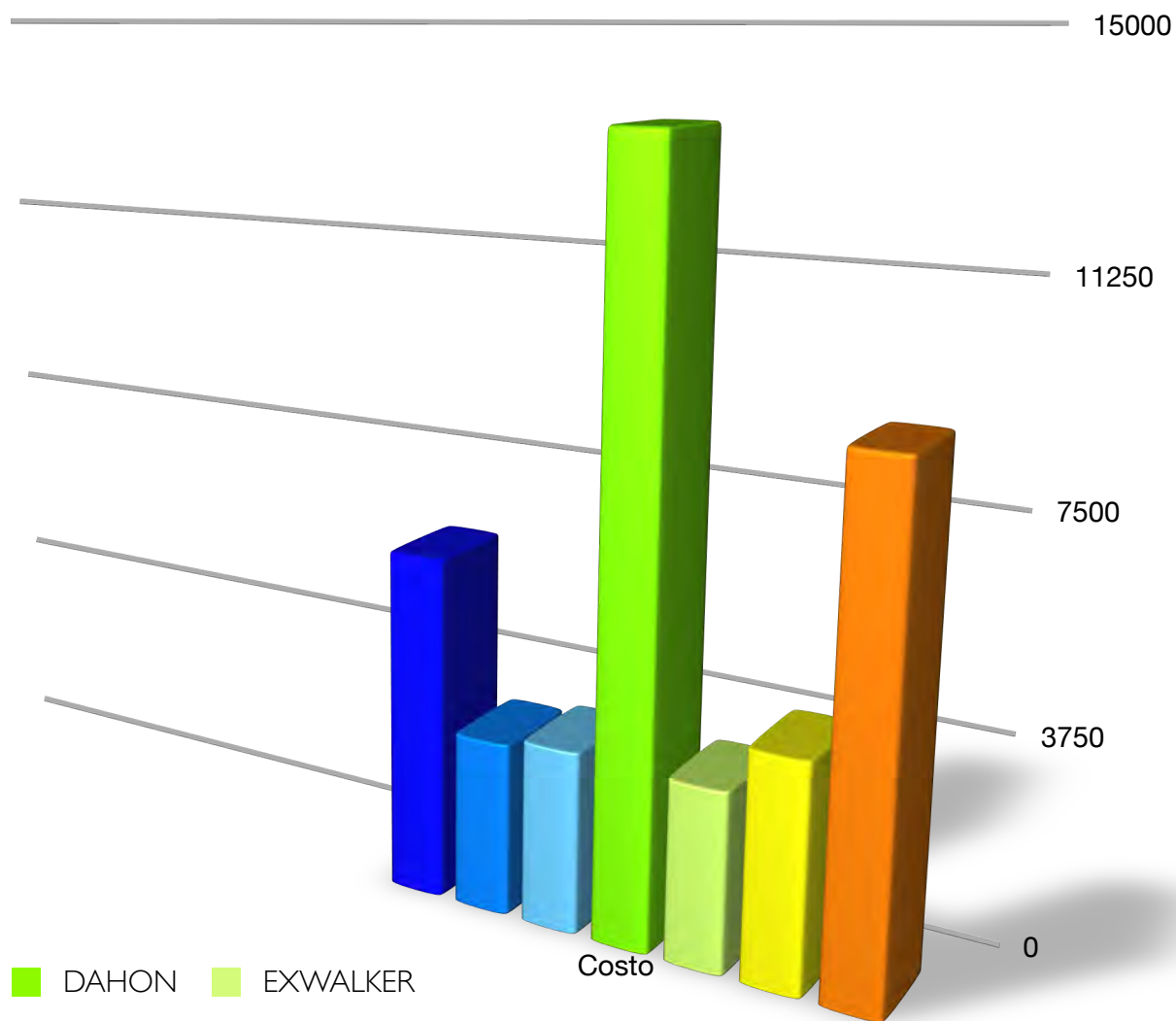
■ STRIDA ■ HANDY BIKE ■ iXi ■ DAHON ■ EXWALKER
■ A-BIKE ■ BEIXO

CAPITULO 2

MERCADO

La siguiente gráfica muestra los costos aproximados de cada una de las bicicletas, y rondan desde los \$3,000 hasta los \$13,500. El costo depende básicamente de la calidad del material con que se fabrican estas bicicletas y de prestaciones que tiene, desde el tipo de frenos, asiento, pedales, y accesorios.

Costo (sin IVA)	
Modelo	Peso
STRIDA	\$ 6,150.00
HANDYBIKE	\$ 3,100.00
iXi	\$ 3,250.00
DAHON SPEED PRO	\$ 13,500.00
EXWALKER	\$ 3,185.00
A-BIKE	\$ 4,000.00
BEIXO COMPACT	\$ 9,000.00



■ STRIDA ■ HANDY BIKE ■ iXi ■ DAHON ■ EXWALKER
■ A-BIKE ■ BEIXO

CAPITULO 2

MERCADO

De acuerdo al análisis anterior, podemos concluir que no necesariamente la bicicleta que logra un menor espacio es la mas eficiente o mas económica, cada una presenta una cualidad en especial; unas son mas eficientes que otras, unas son mas caras, y algunas ocupan un mayor espacio.

El reto esta en desarrollar una propuesta de diseño que cumpla favorablemente cada una de estas necesidades, un menor espacio, un mejor desempeño y un precio competitivo. También es importante mencionar que la mayoría de las bicicletas evaluadas anteriormente son de origen extranjero, esto representa una gran oportunidad para desarrollar un producto nacional que proponga una solución a este tipo de necesidades.



CAPITULO 3

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Materiales usados en la fabricación de bicicletas

Actualmente los cuadros de las bicicletas (*incluyendo las plegables*) pueden fabricarse con diversos materiales, entre los cuales se encuentran: el acero, titanio, fibra de carbono y aleaciones de aluminio. Estos son los cuatro materiales mas utilizados pero también se puede añadir el bambú y los plásticos. En cada categoría se pueden hacer muchas variaciones, por ejemplo: cada aleación de metal puede variar en sus composición para conseguir distintas propiedades.

Los criterios para escoger un material son tanto su precio como el tipo de uso que se le va a dar a la bicicleta (*transporte urbano, montaña, velocidad, saltos, etc*). Para decidir el material usado en el cuadro de la bicicleta tiene que tenerse en cuenta que la densidad debe ser razonablemente baja, para que no resulte muy pesada. El cuadro es el soporte estructural de la bicicleta, así que el material con el que se construye debe ser fuerte y resistir una vida dura.



Aluminio



Titanio



Bambú



Acero



Fibra de Carbono

CAPITULO 3

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Características de los materiales

Acero:

El acero es considerado como el material estándar para la fabricación de cuadros. Existen variedad de aleaciones de acero con características apropiadas para la fabricación de bicicletas. Un ejemplo de este tipo de aleaciones es el Acero 4130 conocido como 25-CroMo-4 y el 34.CroMo-4 que son adecuados para la fabricación de cuadros de bicicleta por sus propiedades físicas (*resistencia a la tracción y a la deformidad*). La abreviatura 25-CroMo-4 significa que el acero tiene un contenido carbónico del .25 % (*El carbono da al acero las cualidades de resistencia a al tracción y a la deformidad*), CroMo-4 es el indicativo de la cantidad de aditivos (*romo y molibdeno*) y su cantidad.

Aluminio:

Es mucho mas ligero pero es mas blando que el acero. Para ser usado en cuadros de bicicleta tiene que ser aleado con aditivos como el cobre, magnesio, zinc, manganeso, silicio y titanio que aumentan el grado de dureza. Los tubos de aluminio para la fabricación de cuadros están designados como: 6061 T6 y 7075 T9 (*la cifra indica la proporción de aditivos*). El aluminio 7075 tiene el doble de silicio que el 6061 y veinte veces más cobre. T6 indica el tratamiento térmico de la aleación. El aluminio no alcanza limites de elasticidad tan altos (*la carga a la que un material se deforma*) como el acero al CroMo.

Titanio:

Este material exótico tiene su principal aplicación en la construcción de aviones militares. Debido a su excepcional relación peso/resistencia con su utilización se puede obtener cuadros muy ligeros. Una buena aleación de titanio tiene mayor resistencia que el acero. Se usa principalmente en la fabricación de cuadros para bicicletas de montaña y competición.

Fibra de carbono:

La maravillosa composición de fibra y resina también pertenece al futuro de la bicicleta. La superioridad de los tubos de fibra de carbono frente al acero, titanio y aluminio ya no es un secreto. El poco peso, mayor confort, unido a una mayor rigidez y al alto grado de amortiguación, corresponden exactamente a lo que exige un buen cuadro de bicicleta. Este material es ideal para cuadros de montaña, de carrera y competición.

CAPITULO 3

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Tabla comparativa

MATERIAL	ILUSTRACIÓN	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Acero		<p>Son baratos</p> <p>Ideal para la fabricación de cuadros</p> <p>Buena resistencia física</p> <p>Material confiable</p>	<p>Son pesados</p> <p>Poca resistencia a la corrosión</p>
Aluminio		<p>Cuadros mas ligeros</p> <p>Cuadros anticorrosivos</p> <p>Amortiguación propia</p>	<p>Coste de fabricación alto</p> <p>Menor resistencia a la tracción</p> <p>Aumenta el diámetro y grosor de los tubos</p>
Titanio		<p>Gran resistencia a la tracción</p> <p>Resistencia a la corrosión</p> <p>40 % mas ligero que el acero</p>	<p>Costo muy elevado de 5 a 10 veces mas caro que el acero</p> <p>Fabricación especializada</p>
Fibra de carbono		<p>Mayor resistencia que el acero</p> <p>Extremadamente ligeros, hasta un 60 % mas ligero que el acero</p> <p>Excelente amortiguación</p>	<p>Costo muy elevado, hasta 10 veces mas caro que el acero</p>

CAPITULO 3

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Materiales alternos

Acero inoxidable: Aunque el acero inoxidable casi no se usa en la fabricación de cuadros de bicicleta es una opción alterna. Sus cualidades hacen que sea una buena alternativa para la fabricación de bicicletas.

Bambú: Las propiedades del bambú son muy similares a las de la madera aunque la supera en durabilidad y dureza. Las características del bambú han hecho que llegue a utilizarse en la fabricación de cuadros de bicicleta.

Plásticos: El uso de los plásticos en la elaboración de cuadros de bicicleta es un tema que se ha explorado con resultados favorables.



Bicicleta con cuadro de
acero inoxidable



Bicicleta con cuadro de
de Bambú



Bicicleta con cuadro de
Plástico

CAPITULO 3

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Tabla comparativa

MATERIAL	ILUSTRACIÓN	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Acero inoxidable		<p>No necesita de acabado especial No se oxida Resistente y duradero</p>	<p>Es mas pesado Soldadura especializada Es mas caro que el acero</p>
Bambú		<p>Es barato Es ecológico Es ligero</p>	<p>Resistencia menor a la de los metales Requiere de piezas especiales para su fijación Menor duración Su uso esta en etapa inicial</p>
Plásticos		<p>Se pueden obtener formas muy orgánicas Es ligero Resistente a la corrosión</p>	<p>Es costoso Requiere de una estructura metálica Requiere de moldes para su fabricación Su uso esta en etapa inicial</p>

CAPITULO 3

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Métodos de unión

Actualmente existen distintas forma de unir los tubos de un cuadro. Durante mucho tiempo los cuadros de las bicicletas se fabricaban metiendo cada tubo en un *racor* y soldándolo. Otra alternativa era unir el cuadro sin *racores* mediante un procedimiento de soldadura "a tope" y diferentes procedimientos de soldadura. El la actualidad se siguen utilizando los *racores* (sobre todo en uniones de *pegado*). El mas exótico método de unión de un cuadro es el *monocasco*: se ponen capas de tejido de carbono en un molde y se someten a presión.

Unión mediante soldadura

Es el método mas habitual para la unión de tubos para cuadros, pues este proceso se puede automatizar haciéndolo apropiado para la fabricación es serie. Para hacerlo se necesita de una exacta aproximación a la zona de unión; se calienta cuidadosamente por debajo de su punto de fusión. El material aportado en forma de varilla (de *parecida composición a la del tubo que se va a unir*), se aplica en el, punteándolo sobre la zona de unión. Este proceso es apreciado pero lleno de riesgo, pues los extremos de los tubos se calientan casi hasta su punto de fusión. Un ligero sobrecalentamiento podría ocasionar una disminución de la resistencia en la estructura soldada.

La ventaja de este proceso es que así los tubos de acero son relativamente fáciles de montar; el inconveniente es, que debido a la penetración del oxígeno en la soldadura, el metal se puede estropear y debilitar.



CAPITULO 3

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Soldadura TIG

El llamado Tungsten-Inert-Gas (*TIG*) se ha acreditado como el mejor método de soldadura para cuadros de bicicleta. Para este proceso de soldadura se emplea un arco de gran temperatura que derrite todo lo que entra en contacto con él por lo que para estas temperaturas se emplea un electrodo de Wolframio. A través del inyector durante todo el proceso se dirige un gas protector (*generalmente argón*) hacia el arco voltaico. Este gas baña el electrodo, el aporte de material y la zona a soldar, manteniendo alejado el oxígeno que estropea y debilita (*lo que en el aluminio y el titanio es de gran importancia*). Lo que queda es un cordón de soldadura ondulado; este método proporciona uniones de cuadros muy robustas.

Para este tipo de soldadura se requiere una habilidad extraordinaria y el buen pulso del soldador pues, para una buena unión, el electrodo de Wolframio tiene que estar separado de la varilla de soldar unos 2 mm. De lo contrario, si el electrodo toca la varilla se producen impurezas (*peligrosas porque debilitan*).

Soldadura con plasma

Es una mejora del método TIG, que elimina el problema de las impurezas del electrodo de Wolframio. La aguja de Wolframio desaparece en la carcasa, el arco voltaico calienta el gas inerte dentro de la carcasa y alcanza la zona de soldadura a través de una tobera de cerámica. El método del plasma esta indicado para la uniones de titanio.

Soldadura de impulso

Solo se diferencia del método TIG en que el calor del arco voltaico aumenta y disminuye alternativamente gracias a un interruptor de impulsos. Así el aporte del material es mas exacto; el resultado es un cordón de soldadura extraordinariamente regular y ondulado.

Soldadura MIG

Se diferencia del método TIG en que, en lugar del electrodo de Wolframio, se utiliza un electrodo de alambre que se derrite al mismo tiempo. Con este proceso de soldadura se puede automatizar y por ello es utilizado por muchos fabricantes para sus modelos mas económicos de tubos de acero gruesos. El cordón de la soldadura presenta frecuentemente irregularidades.

CAPITULO 3

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Método de racores

Es el método mas popular para fabricar cuadros de bicicleta para carretera. Los tubos del cuadro cortados y adaptados perfectamente, se unen entre ellos con unos racores sobre una plantilla; con ello se simplifica la producción de cuadros. Después de una cuidadosa limpieza toda la zona de fundición se cubre con un fundente alcalino. Esto mantiene libre la zona de fundición del oxígeno del aire durante el proceso y evita la formación de capas de óxido.

Este proceso se logra calentando los tubos lentamente hasta alcanzar la temperatura de fundición del material (generalmente latón y a veces plata), mediante la llama de un soplete de gas, dejando que este corra entre el racor y el tubo formando la unión. Lo importante es no recalentar el tubo, lo que puede conducir a un peligroso debilitamiento.

Método de fundición por bandas

Es el método de unión de mayor estética; alrededor de los tubos perfectamente acoplados se pone una banda de latón fundido. Se repite la operación hasta que los tubos encajan. Las uniones esquinadas se rellenan de material. Los sobrantes se pulen con una lijadora, lo que puede ser un inconveniente para el tubo en las proximidades de la unión. Debido al costoso proceso de fundición solo se ve en bicicletas muy caras.

Uniones por pegado

Solo desde mediados de los años 70 existe un pegamento que se puede utilizar en la unión de cuadros. A raíz de la investigación de vuelos espaciales, las resinas de epóxicas demostraron ser la ideales para este fin. La estructura molecular de estas resinas es única por que absorbe las cargas de rotura repartiéndolas. Las uniones de cuadros por pegado tienen la ventaja de que no es necesario calentar los tubos, con lo cual no hay peligro de que pierdan su resistencia.

Se hace un racor de aluminio que se encaja en el tubo; luego se unta el tubo de carbono o de aluminio con un pegamento que se endurece con calor y se encaja en el racor. El cuadro pasa luego a un horno de secado y calentado a una determinada temperatura para que el pegamento se endurezca.

CAPITULO 3

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Unión por fibras

La mayoría de los cuadros de carbono se unen mediante racores, lo que requiere de una producción de racores que resulta cara. El futuro esta en los cuadros de una pieza. Se ponen multidireccionalmente en un molde capas de tejido de carbono en el sentido de las cargas. A continuación la resina mezclada con la fibra de carbono se mete a presión en el molde. Las tijas del sillín, el tubo de dirección y el pedalier se montan generalmente de aluminio. La ventaja de estos cuadros radica en su robustez; el inconveniente, en la limitación de tallas y geometría. A continuación algunos ejemplos de unión:



Unión por soldadura MIG



Unión por pegado



Unión por racores



Método de fundición por bandas



Unión por soldadura TIG

CAPITULO 3

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Tamaños y tipos de ruedas

Existen diferentes tamaños de ruedas, los utilizados para bicicletas plegables son de 20", 16" y 12, y en algunos casos de 10", de 8" y hasta de 6" en las mas compactas. Para este tipo de bicicletas las ruedas son neumáticas necesariamente.

Cuanto mas pequeño es el diámetro de las ruedas son mas perceptibles las imperfecciones del suelo por lo que las llantas deben de ser mas delgadas para disminuir la fricción y aumentar la velocidad.



Rueda de 20"



Rueda de 16"



Rueda de 12"



Rueda de 10"



Rueda de 8.5"

CAPITULO 3

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

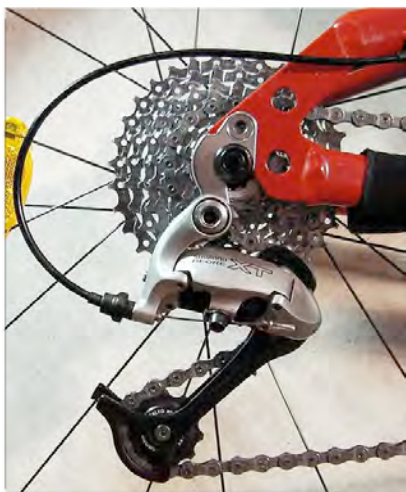
Sistemas de transmisión

El sistema de transmisión es el mecanismo por el cual la energía aplicada a los pedales es transformada en movimiento que da impulso a la bicicleta.

Transmisión por cadena

La transmisión por cadena trabaja bajo el principio de engranaje que se da entre el plato (o estrella) y el piñón, la fuerza se transmite de plato al piñón por medio de una cadena unida a los dientes de dichos elementos.

Se puede variar la velocidad en sistemas de transmisión por cadena mediante un desviador (el plato y el piñón pueden tener mas de una estrella) o un cambio interno (mediante engranajes como en una caja de velocidades de un coche). Cuando no hay variación de velocidad se le denomina de una sola marcha (transmisión simple o de una velocidad).



Cambio de velocidad por desviador



Cambio de velocidad interno



Transmisión simple de una sola velocidad

CAPITULO 3

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Transmisión por correa (Belt Drive)

La transmisión por correa trabaja de acuerdo con el principio de poleas dentadas y en lugar de una cadena metálica se utiliza una cinta flexible o correa. Esta correa esta hecha de fibra Kevlar (una poliamida de excelentes propiedades mecánicas). La ventaja mas sobresaliente de este sistema radica en su limpieza, ya que no requiere de grasa y por lo tanto es mas fácil de limpiar. El sistema por correa es muy utilizado en bicicletas estáticas o de ejercicio.

Transmisión por eje cardán (Shaft drive)

La transmisión por eje cardán consiste en llevar la transmisión directa de los pedales a la rueda trasera en lugar de utilizar un plato y piñón. El cardán es un sistema mas pesado que el de cadena pero es mas limpio y duradero. Por lo general este tipo de sistema utiliza cambios internos y es ideal para bicicletas urbanas.



Transmisión por eje cardán



Transmisión por correa

CAPITULO 3

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Tabla comparativa

TRANSMISIÓN	ILUSTRACIÓN	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Por cadena		<p>Es económica Es resistente y duradera</p>	<p>Requiere de lubricante y por lo tanto puede ensuciar</p>
Por eje cardán		<p>Es resistente y duradero Silencioso Estético Es limpio Requiere mínima lubricación</p>	<p>Es pesado Es mas caro que una cadena Requiere de cambios internos</p>
Por correa		<p>Es resistente y duradero Es silencioso Es limpio Es ligero No requiere de lubricante</p>	<p>Es mas caro que una cadena Requiere de cambios internos</p>

CAPITULO 3

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Sistemas de freno

El sistema de freno es el mecanismo que sirve para detener la bicicleta reduciendo su velocidad de manera paulatina.

Los podemos clasificar en 2 tipos: frenos de llanta y frenos de buje. Los frenos de llanta actúan bajo la presión ejercida sobre ambos lados de la llanta mientras que los frenos de buje actúan a través de la presión ejercida sobre el buje de la rueda.

Frenos de llanta (de RIN)

Se les denomina así porque la fuerza de frenado se aplica por la fricción de las almohadillas o pastillas en el RIN de la rueda giratoria frenando a sí la bicicleta. Las almohadillas son de goma y se montan en unas zapatas metálicas; los frenos son activados por unas palancas que están situadas en el manubrio. En los frenos de llanta mas populares podemos encontrar los Caliper, Cantilever, y los V-Brake

Frenos Caliper

También llamado freno de pinzas, son los clásicos frenos de tiro lateral accionados por cable, se monta a un solo punto por encima de la rueda y son casi omnipresentes en las bicicletas de carretera.



Freno Caliper de tiro lateral



Almohadillas o pastillas

CAPITULO 3

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Frenos de Cantilever

Cantilever es una denominación inglesa utilizada frecuentemente para referirse al freno de llanta de tiro central. Una variación del Cantilever son los frenos de roldanas y leva, denominado en inglés como *Roller-Cam*, proporcionan aún más potencia y precisión, pero exigen mayor mantenimiento. Usados por lo general en las bicicletas de montaña.

Frenos V-Brake

Los frenos **V-brake**® son frenos cantilever de tiro lateral, se montan en los mismos soportes de frenos del marco; se diferencia un poco de los Cantilever por los brazos que son más largos y el alojamiento del cable está conectado a un solo brazo.



Freno Cantilever
de tiro central



Freno Cantilever
Roller - Cam



Freno V-Brake

CAPITULO 3

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Frenos de buje

Se les denomina así porque la fuerza de frenado se aplica en el buje de la rueda. En los frenos de buje mas populares podemos encontrar los frenos de contrapedal, de tambor y el de disco.

Frenos de contrapedal

Como su nombre lo indica, para accionarlo hay que pedalear hacia atrás. Pero en realidad las bielas prácticamente no llegan a girar, así que realmente el efecto es casi el de bloqueo de bielas ejerciendo fuerza en sentido contrario. El freno se encuentra en el interior del buje, y su funcionamiento es similar al de un freno de tambor.

Freno de tambor

Los frenos de tambor son un sistema de frenos en el que dos zapatas opuestas entre sí por un movimiento de expansión, rozan con el interior de un cilindro, llamado tambor, que gira entre la rueda y el buje. Son muy utilizados en bicicletas urbanas europeas y japonesas, no se ve afectado con lluvia o condiciones climatológicas adversas.



Freno de tambor



Freno de contrapedal

CAPITULO 3

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Frenos de disco

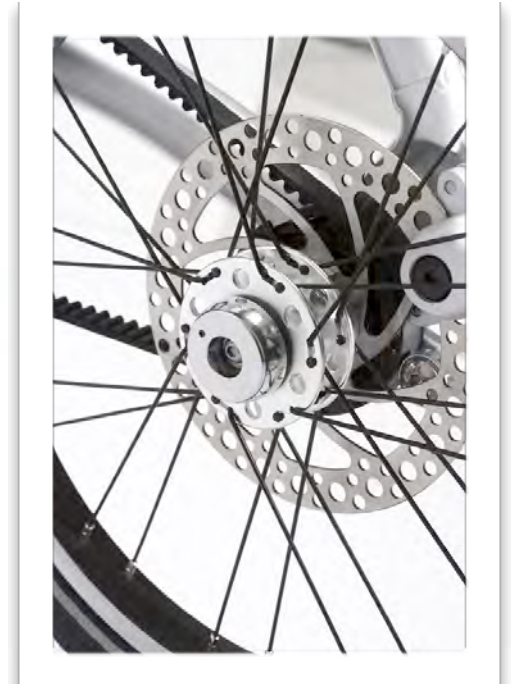
Los frenos de disco son cada vez más comunes, sobre todo en bicicletas de montaña. En algunos casos es imposible instalar frenos de disco debido a la ausencia de anclajes para su instalación en el cuadro, en la horquilla, o la llanta no dispone de una pista donde la zapata pueda rozar.

Sin embargo, una llanta puede ser apta tanto para uso con zapatas como con disco. Las zapatas necesitan una llanta con superficie adecuada para frenar y los discos un buje adecuado para instalar el disco y que los radios sean fuertes para aguantar el esfuerzo de torsión.

Este tipo de frenos destaca por su potencia de frenado, es menos probable que fallen y necesitan de menos mantenimiento. Su inconveniente es el peso y costo, que son mas elevados que los frenos de llanta.



Freno de disco



CAPITULO 3

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

La bicicleta plegable y el usuario

La bicicleta como cualquier otra maquina tiene que ajustarse al usuario para garantizar un uso eficiente y evitar lesiones asociadas por posturas incorrectas. En la bicicleta existen elementos que de acuerdo a su posición condicionan directamente la postura adoptada por el usuario; estos son: el sillín, los pedales, el manubrio y tamaño del cuadro.

Las bicicletas plegables al igual que las convencionales cuentan con elementos que permiten ajustarla de acuerdo a las necesidades del usuario.

Altura del sillín

Este es el elemento en el que recae la mayor parte de nuestro peso (*un 55%*); para uso urbano se recomienda un asiento mas ancho y cómodo por las siguientes razones: la bicicleta plegable no es de competencia, o para andar en terrenos muy irregulares (*no es lo mismo un asiento para una bicicleta de carreras, que tiene que ser ligero y delgado para facilitar el pedaleo*).

El diámetro de las ruedas es menor al de las bicicletas convencionales por lo que el asiento tiene que tener un mayor confort para ayudar a absorber las irregularidades del terreno; debe ser cómodo para evitar posibles lesiones de cadera (*algunas bicicletas plegables cuentan con un amortiguador integrado a la tija*).

La tija del sillín debe permitir una variación o rango de altura para que se adapte a la altura del usuario (*básicamente al largo de la entrepierna*). También es recomendable que el mecanismo que ajusta la tija pueda accionarse con facilidad pues una bicicleta plegable se pliega y despliega constantemente.



Tija con amortiguador integrado

CAPITULO 3

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Altura del manubrio

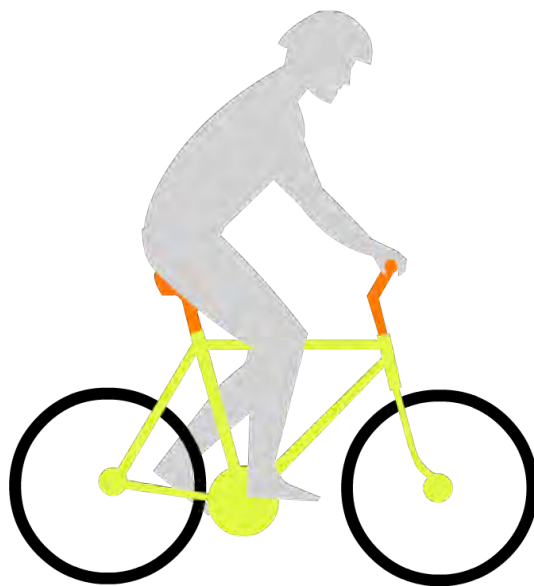
La altura del manubrio es muy importante, para la bicicleta urbana o de paseo se recomienda que sea de 2 a 10 cm por encima del sillín, esto facilitará la visión y mejorará la postura (*evitando lesiones en el cuello*). Algunas bicicletas plegables cuentan manubrios que pueden ajustar su altura.

Distancia del sillín al manubrio

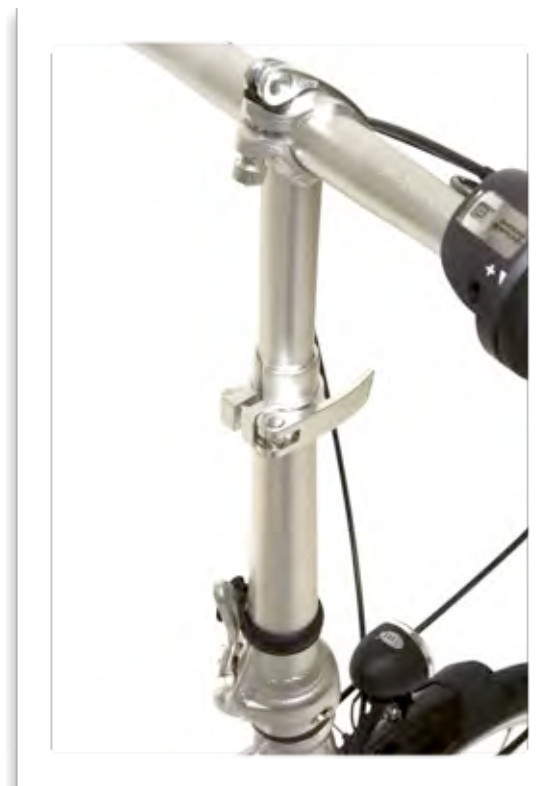
La distancia entre el sillín y el manubrio modifica visiblemente el carácter de la bicicleta. Según la utilización, la distancia será grande (*deportivo*) o pequeña (*cómodo, uso urbano*).



Postura deportiva



Postura cómoda, para uso urbano



Manubrio con ajuste de altura

CAPITULO 4

PERFIL DE DISEÑO

Perfil de Diseño de Producto (PDP)

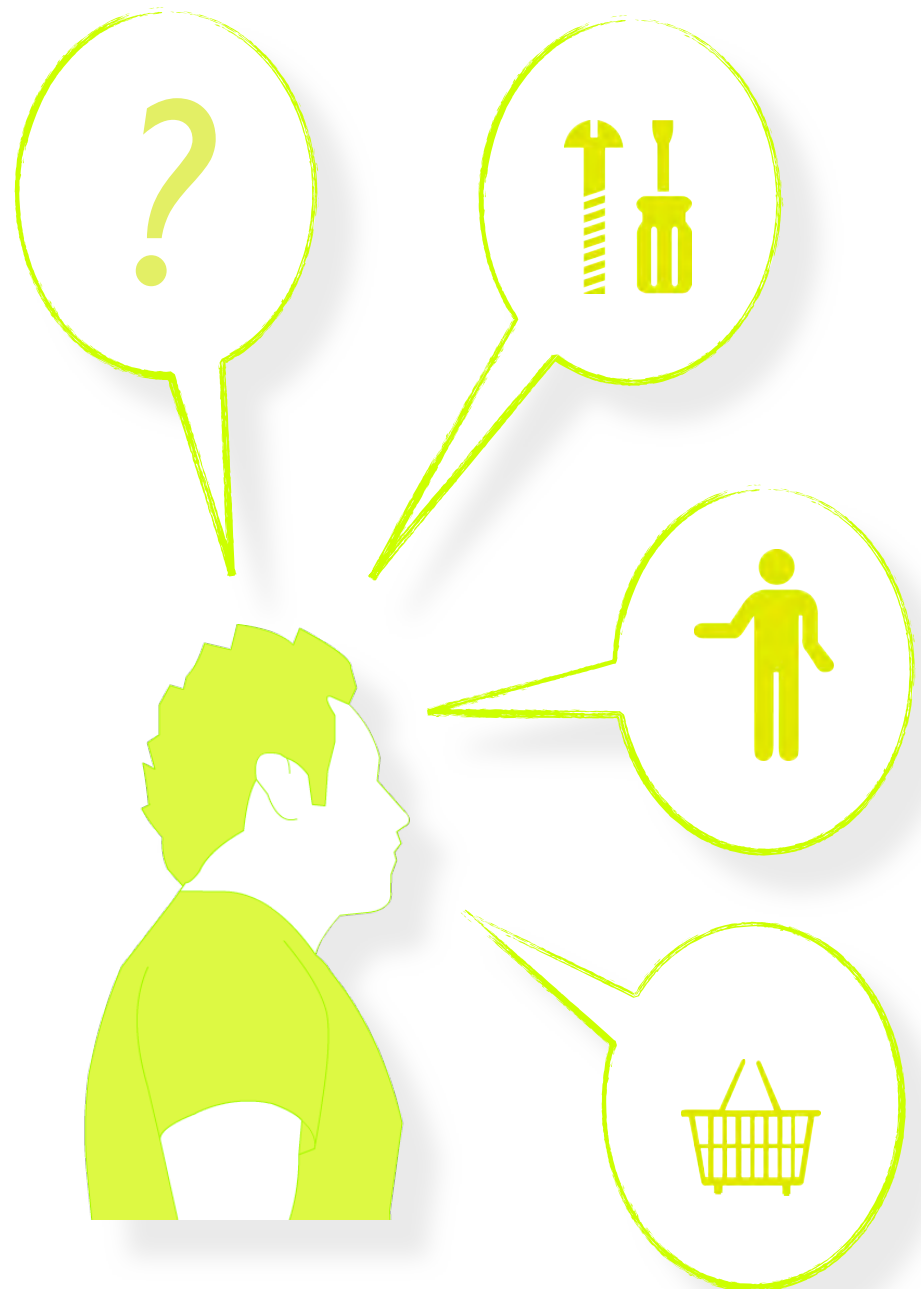
Una vez realizada la investigación sobre la bicicleta plegable y conociendo sus características, es necesario crear un Perfil de Diseño de Producto que será la base para su desarrollo. El **PDP** dará los límites y condiciones en los aspectos de función, producción, ergonomía, y estética, que se requieren para el desarrollo de la **Bicicleta Portátil**.

Aspectos Generales

Se desarrollará el diseño de una *bicicleta portátil* de uso urbano que pueda reducir su tamaño, y que para lograrlo utilice medios como: sistemas de plegado, sistemas de retracción o abatimientos; el tiempo de plegado debe ser menor a 30 segundos y no debe de requerir de ningún tipo de herramienta para hacerlo.

Esta bicicleta no debe sobrepasar los 10 kg de peso y deberá soportar como mínimo a un persona de 100 kg. La finalidad de esta bicicleta es realizar recorridos cortos (*recorridos menores a 5 km*), transportarse cuando sea necesario dentro de servicios públicos (*como metro, metrobús, colectivos, etc.*) y automóvil.

Será una bicicleta de carácter urbano, es decir, no se podrá utilizar en terrenos irregulares ni mucho menos será una bicicleta de competencia. Por sus cualidades podrá ser almacenada en un espacio menor al que requiere una bicicleta convencional. Este producto será un medio saludable de transporte, de recreación, de paseo y ejercicio.



CAPITULO 4

PERFIL DE DISEÑO

Mercado

Esta bicicleta será adquirida por personas que estén pensando en comprar una bicicleta plegable que ocupe poco espacio, y que puedan usarla en conjunto con transporte público o automóvil; además de poder guardarla en un espacio pequeño dentro de su hogar. El posible usuario es una persona que tiene gusto por la bicicleta, que le gusta el ejercicio y utiliza este medio como una forma de recreación, paseo y transporte.

Para facilitar su traslado la bicicleta no debe rebasar las siguientes medidas cuando esta plegada: *100 cm de largo, 40 cm de ancho y 80 cm de alto*, ya que la mayoría de los productos existentes ocupan mucho espacio y/o requieren de un accesorio extra para transportarlos, como mochila o bolsa, y que en la mayoría de los casos son demasiado estorbosos.

Se tomará en cuenta que esta bicicleta será transportada dentro de sistemas públicos de transporte, como: autobús, metro, metrobús, taxis, colectivos, y autos particulares. Será adquirido principalmente en tiendas especializadas, y tiendas departamentales a un precio estimado entre \$3,000 y \$6,000. La mayoría de las bicicletas plegables son de origen extranjero, por tanto, se propondrá un diseño novedoso y competitivo que se pueda desarrollar con la tecnología existente en nuestro país.

Producción

Para desarrollar la propuesta de diseño se tiene contemplado una producción de 500 unidades por bimestre. Los materiales elegidos para la fabricación del cuadro son tubos de acero al carbono y aluminio. Se fabricará el cuadro en su totalidad y se incorporarán piezas comerciales como: sillín, llantas, frenos, mandos (*o empuñaduras*), pedales plegables y elementos de transmisión (*cadena o correa, bielas, estrella y piñón*). El diseño está abierto a la inclusión de elementos plásticos para cubiertas y elementos de protección.

Para la unión del cuadro se propone usar el método de soldadura TIG o MIG. No se contemplará el uso de racores, ni el método de pegado, pues no es apropiado para cuadros de bicicletas plegables. El producto final deberá incluir un 35% (*como máximo*) de piezas comerciales, nacionales o de origen extranjero.

CAPITULO 4

PERFIL DE DISEÑO

Función

Para que la bicicleta portátil funcione correctamente debe disminuir su tamaño mediante un sistema de plegado, el cual deberá hacerlo en menos de 30 segundos. Este sistema de plegado puede incorporar piezas o partes móviles que faciliten el plegado; estas pueden ser retráctiles, plegables o abatibles, y deben de ser accionadas sin necesidad de alguna herramienta. También es importante que los componentes plegables no se separen de la estructura principal, sino que sean una sola unidad (*no es una bicicleta que se desarme, sino que cambie de tamaño*). Esta bicicleta debe tener un sistema de transmisión (*para el uso urbano, recorridos menores a 5 km*) y un sistema de freno.

Ergonomía

Al ser de uso urbano, la bicicleta portátil debe estar configurada para permitir el ajuste del sillín y manubrio; esto con el fin de lograr una postura cómoda para el manejo (*una altura del manubrio por encima del sillín corresponde a una postura adecuada para uso urbano*). También es importante el diseño y configuración del sistema de plegado; cada elemento que accione este mecanismo no debe de poner en riesgo la integridad física del usuario. La bicicleta portátil debe contar con un elemento que permita al usuario sujetarla cuando tenga que transportarla. (*cuando la bicicleta no esta en uso, es un paquete; este debe ser ligero y compacto*)

Estética

Las bicicletas plegables se vuelven un paquete mas cuando no están en uso; estas son transportadas en servicios públicos de transporte y automóviles, por lo tanto, deben tener una apariencia agradable (*no debe aparentar ser solo un paquete de tubos y partes metálicas soldadas*), aunque la bicicleta no este en uso, debe tener una apariencia agradable y novedosa. Si es necesario agregar cubiertas para proteger los mecanismos, estas deben estar integradas al objeto y deben comunicar al usuario, ligereza, protección y seguridad. Cada uno de los elementos que accionen el sistema de plegado debe contar con un código visual claro, es decir, si existe un botón en el sistema, este debe indicar con claridad que se debe presionar o girar según sea el caso.

CAPITULO 4

PERFIL DE DISEÑO

Tabla comparativa

Consideraciones para el proceso de diseño

Mercado	Producción	Función	Ergonomía	Estética
Venta en tiendas especializadas	Incluir un 35 % de piezas comerciales	Sistema de plegado	Cómodo Postura erguida	Apariencia cuando no esta en uso (paquete)
Precio \$3,000 - \$6,000	Aluminio	Sistema de tracción	Tiempo de plegado (menor a 30 seg.)	Contexto urbano
	Acero	Sistema de frenos	Elementos de protección en los mecanismos	Color
	Uso de plásticos para cubiertas	Sistema de dirección	Seguro	Cubiertas
	500 unidades por bimestre	Resistencia mecánica	Peso menor a 10 kg	
	ruedas menores a 16"	Resistencia a químicos	Fácil de limpiar	
		Resistencia a intemperie	Espacio	
		Resista hasta un peso de 100 kg	Mantenimiento	
		Mantenimiento mínimo		

Importante



Muy Importante



CAPITULO 5

PROCESO DE DISEÑO

Primeros bocetos

Concepto "maleta"



Asiento retráctil



Manubrio plegable



8 1/2"

Postes de dirección retractiles

Para el concepto se propone un sistema retráctil por sus características de plegado, ya que no requiere de mecanismos complejos

CAPITULO 5

PROCESO DE DISEÑO

Propuesta conceptual



Se propone un sistema retráctil para el cuadro principal, para el poste del manubrio y del asiento.

CAPITULO 5

PROCESO DE DISEÑO

Propuesta conceptual

Un manubrio más alto permitirá un posición erguida. Esto facilitará la visión durante el manejo.



Con llantas mas pequeñas (8.5") y sistema retráctil se puede reducir su tamaño y facilitar su traslado.



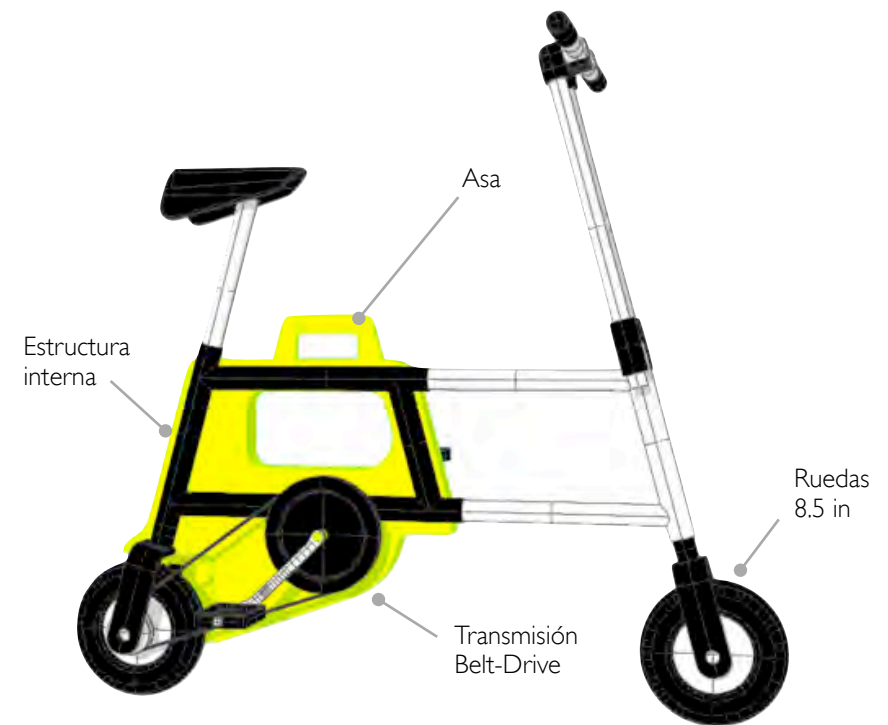
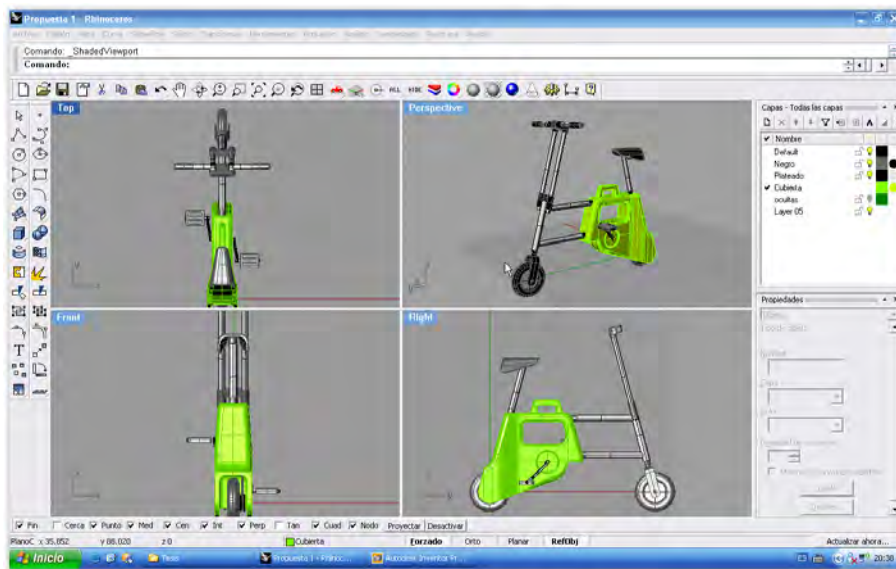
La bicicleta se puede transportar como si fuera una maleta

CAPITULO 5

PROCESO DE DISEÑO

Etapa I

Partiendo del concepto se inicial y tomando como referencia los puntos del Perfil de Diseño del Producto se inicia un primer modelo virtual.



Se propone un estructura de tubular de acero para el cuadro principal y una cubierta para proteger el mecanismo y brindar un elemento de sujeción para transportarla.

CAPITULO 5

PROCESO DE DISEÑO



Se pliega el manubrio



Se retraen los postes de dirección



Se retrae la estructura principal



Se retrae el asiento

Secuencia de plegado

Se analiza una posible secuencia de plegado con un sistema principal retráctil y manubrio plegable.

El esquema muestra una reducción del 40%

CAPITULO 5

PROCESO DE DISEÑO

Etapa 2

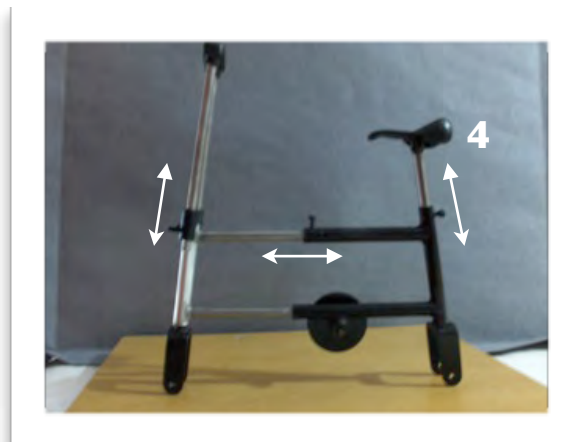
Después de analizar los resultados de la primera etapa, se realiza un modelo a escala de la estructura para comprobar su funcionamiento y dar inicio a un análisis mas profundo de la forma en que se fijara cada elemento.

El modelo a escala esta fabricado con varilla de acero, tubo de aluminio y piezas de estireno (*el asiento, las tijeras y soporte del manubrio*). También se elaboro una plantilla de estireno para simular la cubierta.



1 Modelo a escala en el que se muestra la estructura en posición de uso.

2 En esta imagen se muestra el modelo en posición plegada, para transportarla o guardarla.



3 Con el modelo a escala se comprueba el mecanismo retráctil y se visualiza la posible configuración del cuadro.

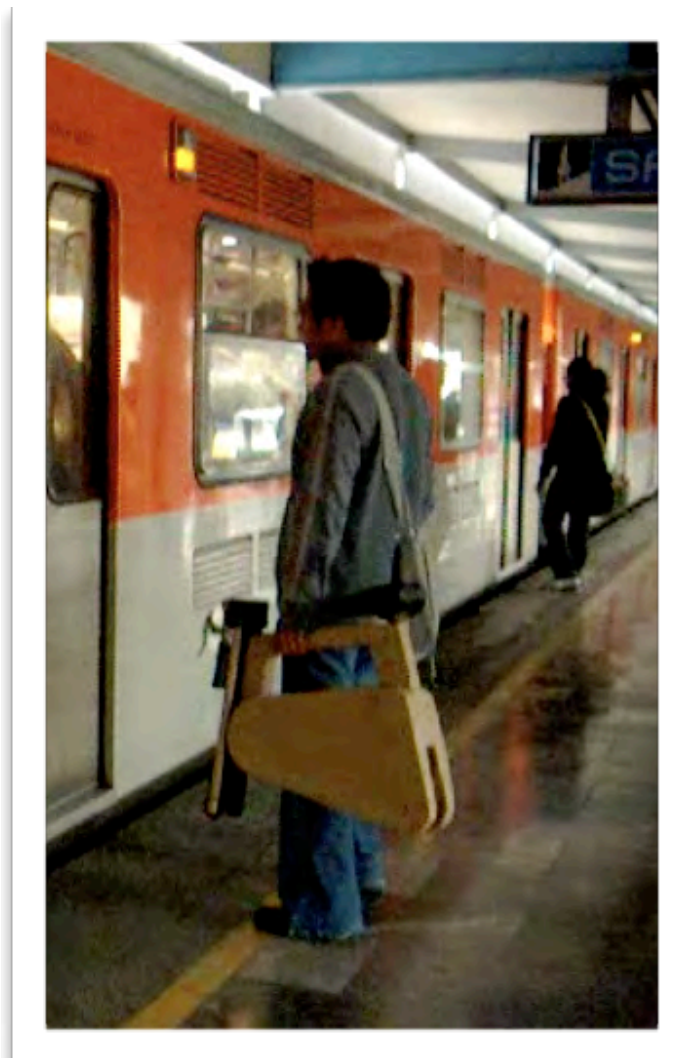
4 Este sistema es sencillo y funciona bien. El manubrio estructura central constan de dos postes paralelos para tener una mejor resistencia

CAPITULO 5

PROCESO DE DISEÑO

Para tener una mejor perspectiva de la bicicleta en su “*modalidad de traslado*”, se fabrica un modelo volumétrico. Con este modelo se observa la proporción real y se evalúa la posible cubierta.

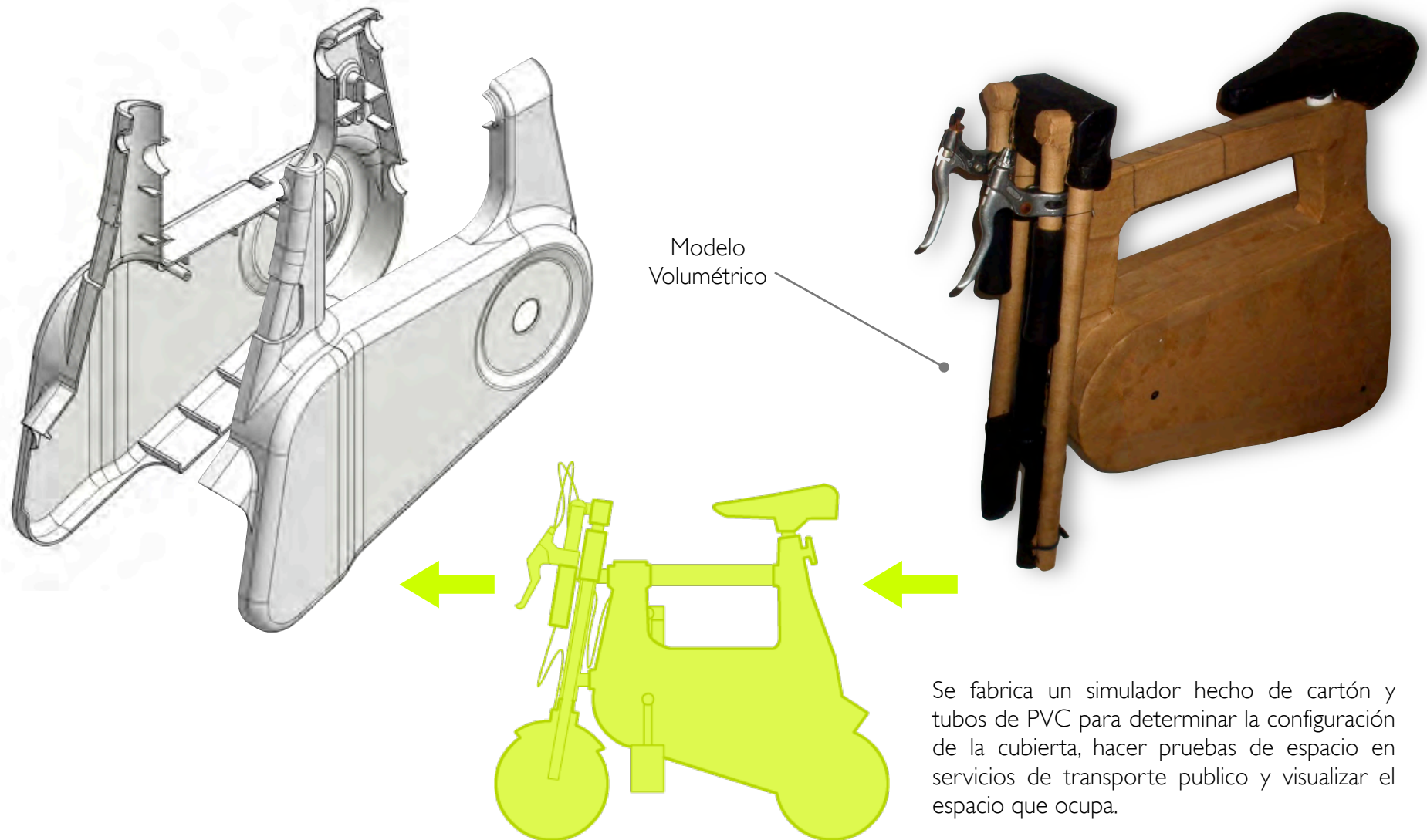
El modelo volumétrico de dimensiones reales proporciona datos que son importantes para dar continuidad al proceso de diseño, el tamaño es adecuado para trasladarlo en servicios de transporte públicos.



CAPITULO 5

PROCESO DE DISEÑO

Teniendo como referencia el modelo volumétrico se diseña una cubierta formada por 2 piezas, la cual brindará protección al mecanismo de tracción. La cubierta se fijará a la estructura principal



CAPITULO 5

PROCESO DE DISEÑO

Teniendo la propuesta de la estructura y la posible configuración de la cubierta se generan imágenes realistas incluyendo los demás componentes; se propone un sistema de tracción por banda y un sistema de freno de disco.

La estructura tiene un seguro central que activa y desactiva la retracción del cuadro; 2 perillas, una para fijar los postes de dirección y una para la tija del asiento. El manubrio y los pedales son plegables.

Para continuar con el desarrollo de esta propuesta, se elaboró un prototipo estructural para afinar detalles, para comprobar el funcionamiento del sistema de plegado, y para tener referencia de cual sería el peso total de la bicicleta con todos los elementos antes mencionados.

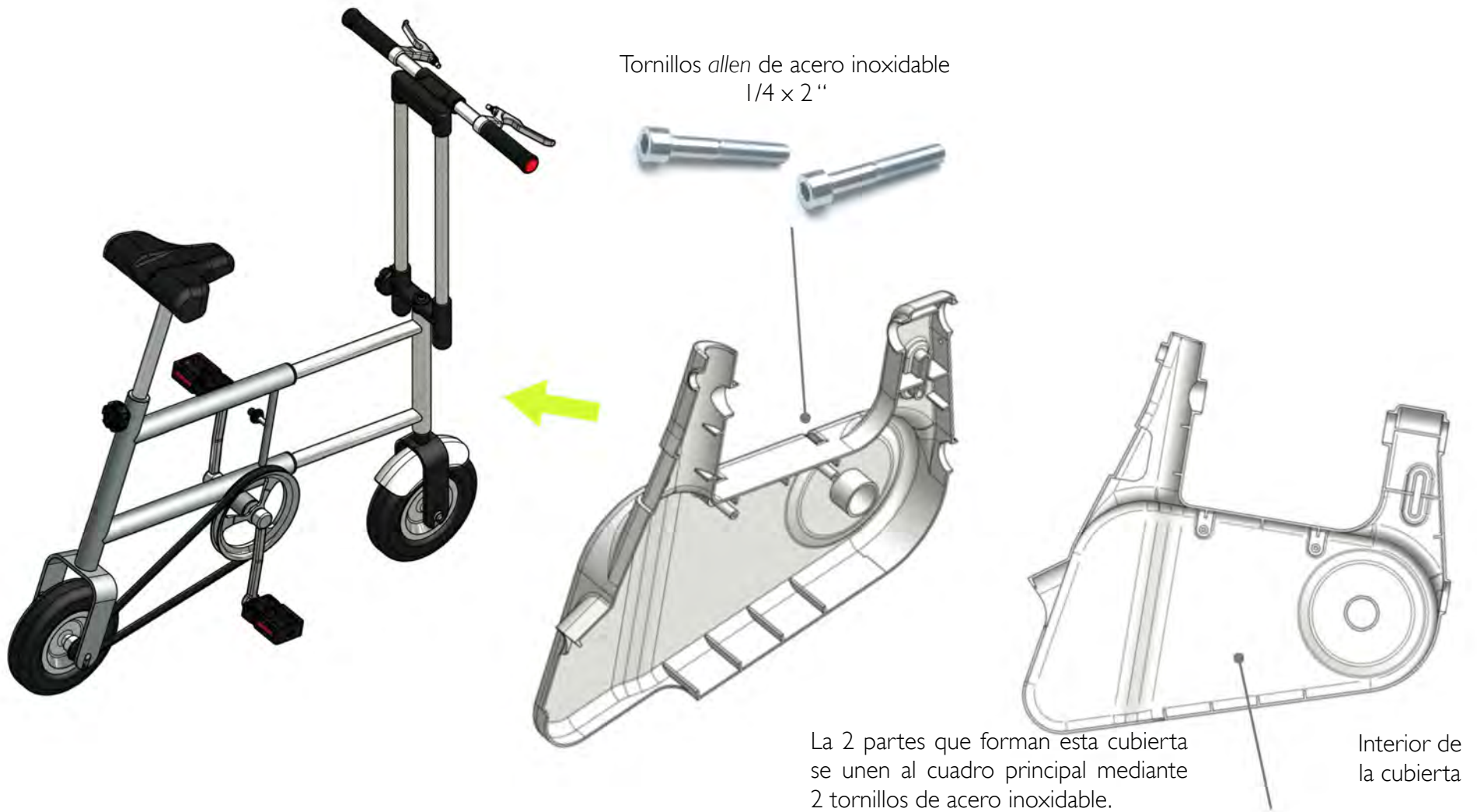


Imágenes fotorealistas en las que se muestra el posible diseño de la bicicleta portátil.

CAPITULO 5

PROCESO DE DISEÑO

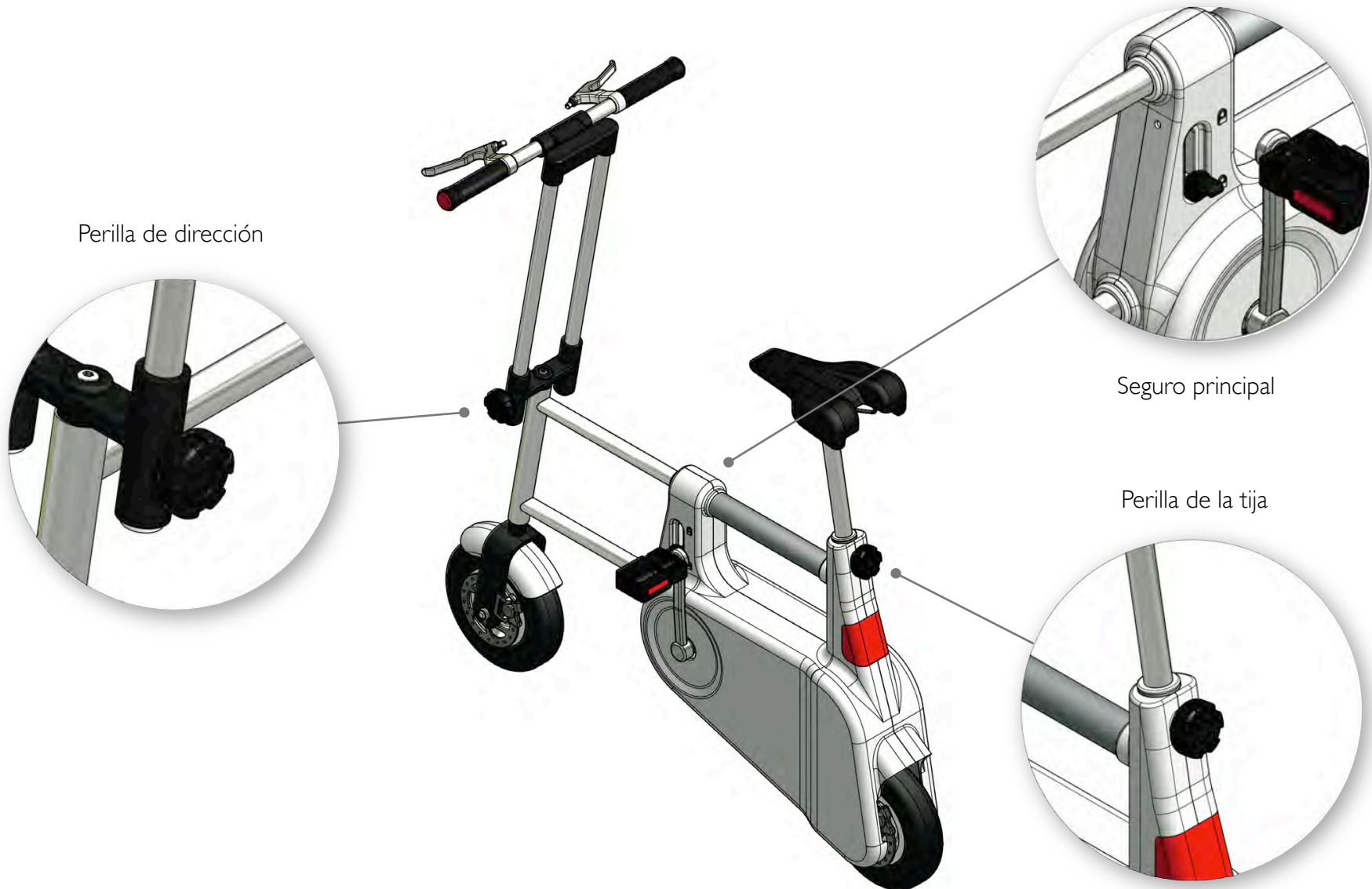
Esta propuesta de cubierta proponía una fijación por medio de 2 tornillos en la parte central. Para fabricarla se necesitaba un molde de inyección para cada sección, finalmente se optó por rediseñar esta cubierta para reducir peso.



CAPITULO 5

PROCESO DE DISEÑO

En este esquema podemos observar con mayor claridad los elementos que accionan el sistema de plegado, de la propuesta inicial y que básicamente esta formado por 3 elementos: el seguro central, la perilla de dirección y la perilla del asiento.

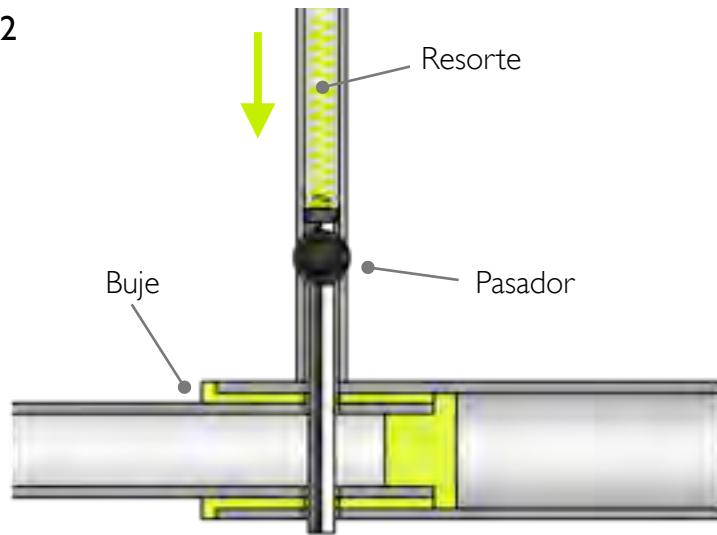


CAPITULO 5

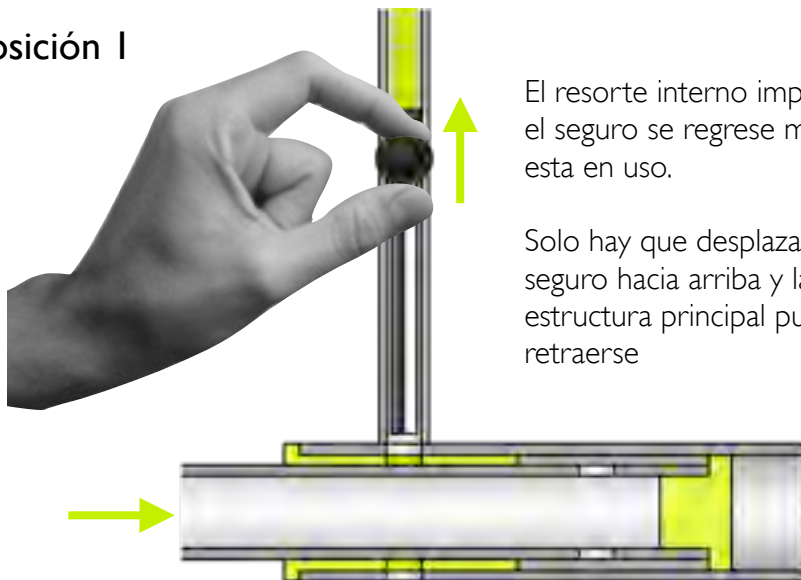
PROCESO DE DISEÑO

Esquema para fabricar el seguro central (propuesta inicial)

Posición 2



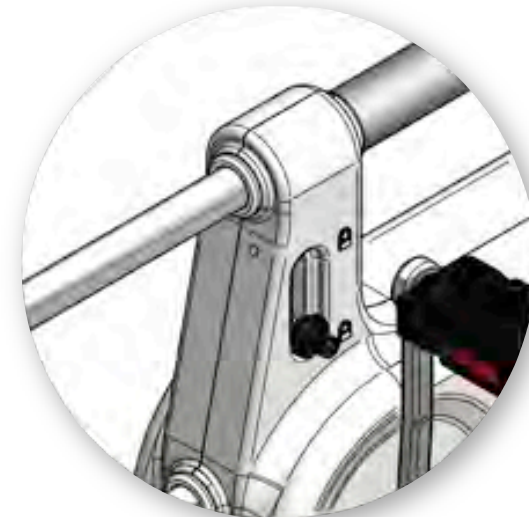
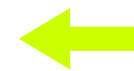
Posición 1



El resorte interno impide que el seguro se regrese mientras esta en uso.

Solo hay que desplazar el seguro hacia arriba y la estructura principal puede retraerse

El seguro principal se desplaza verticalmente y solo tiene 2 posiciones.



CAPITULO 5

PROCESO DE DISEÑO

Esquema del sistema de dirección (**propuesta inicial**)

Esta formado por 4 elementos principales:

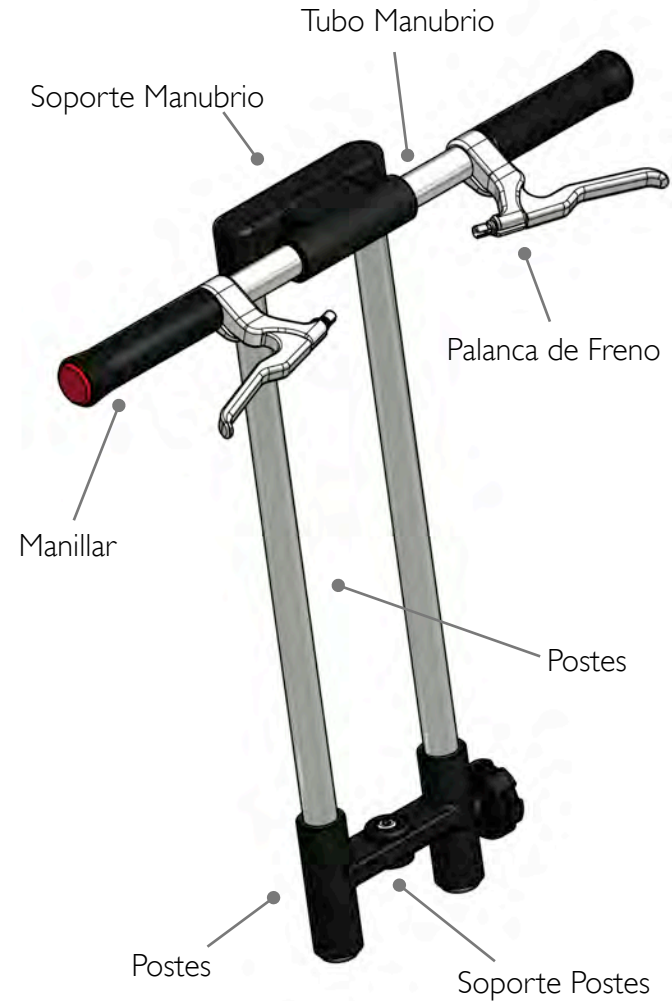
- Soporte de los postes
- Soporte del manubrio
- Los postes
- El manubrio

Los soportes están fabricados en fundición de aluminio.

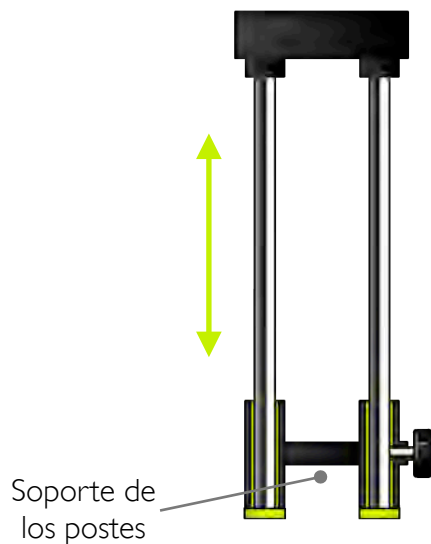
Los postes son tubos de acero calibre 18 de 7/8" con acabado cromado

Los brazos del manubrio son de tubos de acero de 7/8" con acabado cromado

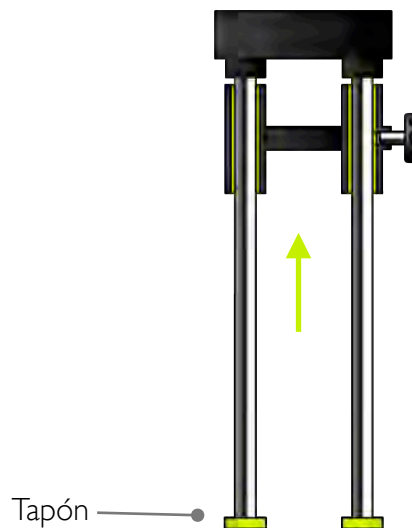
El manillar y palancas de freno (*de aluminio*) son piezas comerciales.



Posición 1



Posición 2



Al girar la perilla los postes del manubrio pueden desplazarse en sentido vertical. Al llegar al punto máximo son detenidos por los tapones que llevan en la parte inferior.

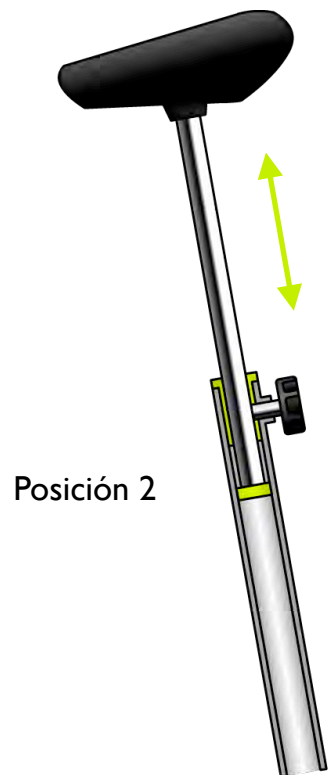
CAPITULO 5

PROCESO DE DISEÑO

Esquema de la perilla del asiento (propuesta inicial)

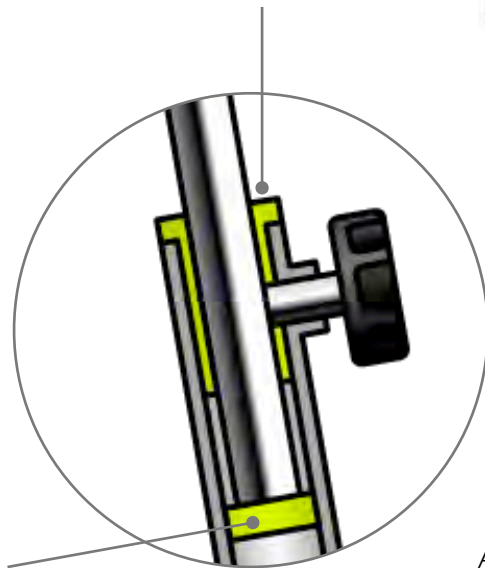
Posición 1

La estructura principal tiene una pieza de inyección para facilitar el desplazamiento del poste del asiento

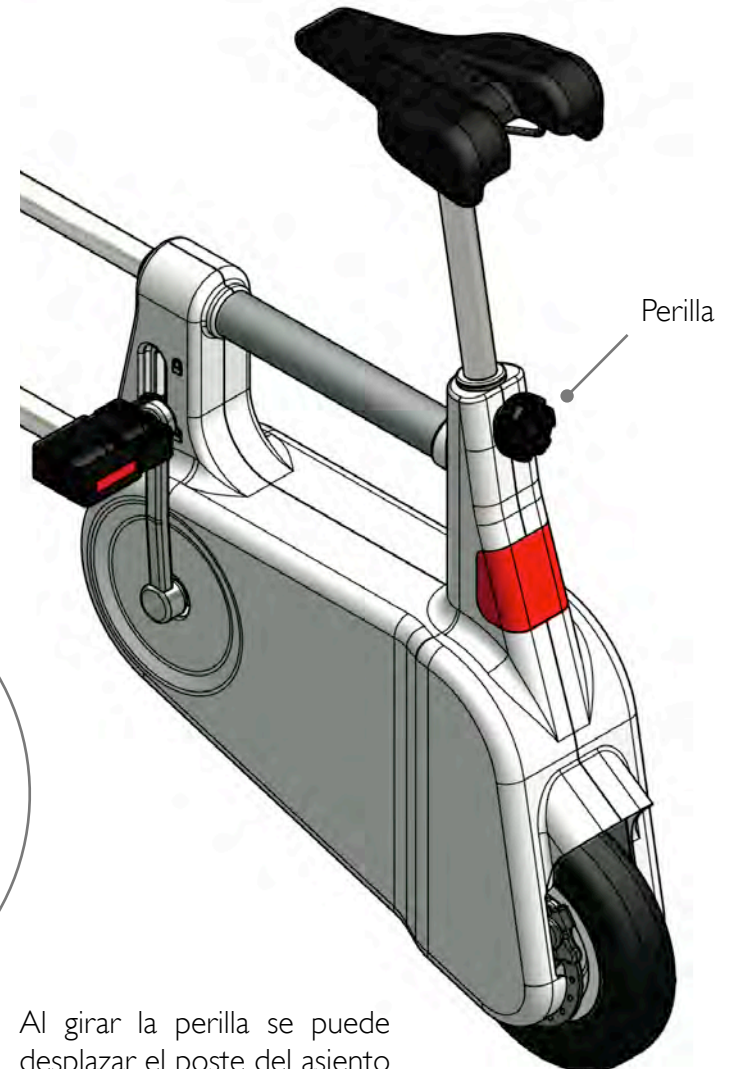


Posición 2

Buje de nylon autolubricante



Tapón



Al girar la perilla se puede desplazar el poste del asiento para ajustarlo a la altura deseada

CAPITULO 5

PROCESO DE DISEÑO

Etapa 4

Para esta etapa se inició la construcción de un prototipo funcional teniendo como base los siguientes datos:

Estructura principal (Cuadro)

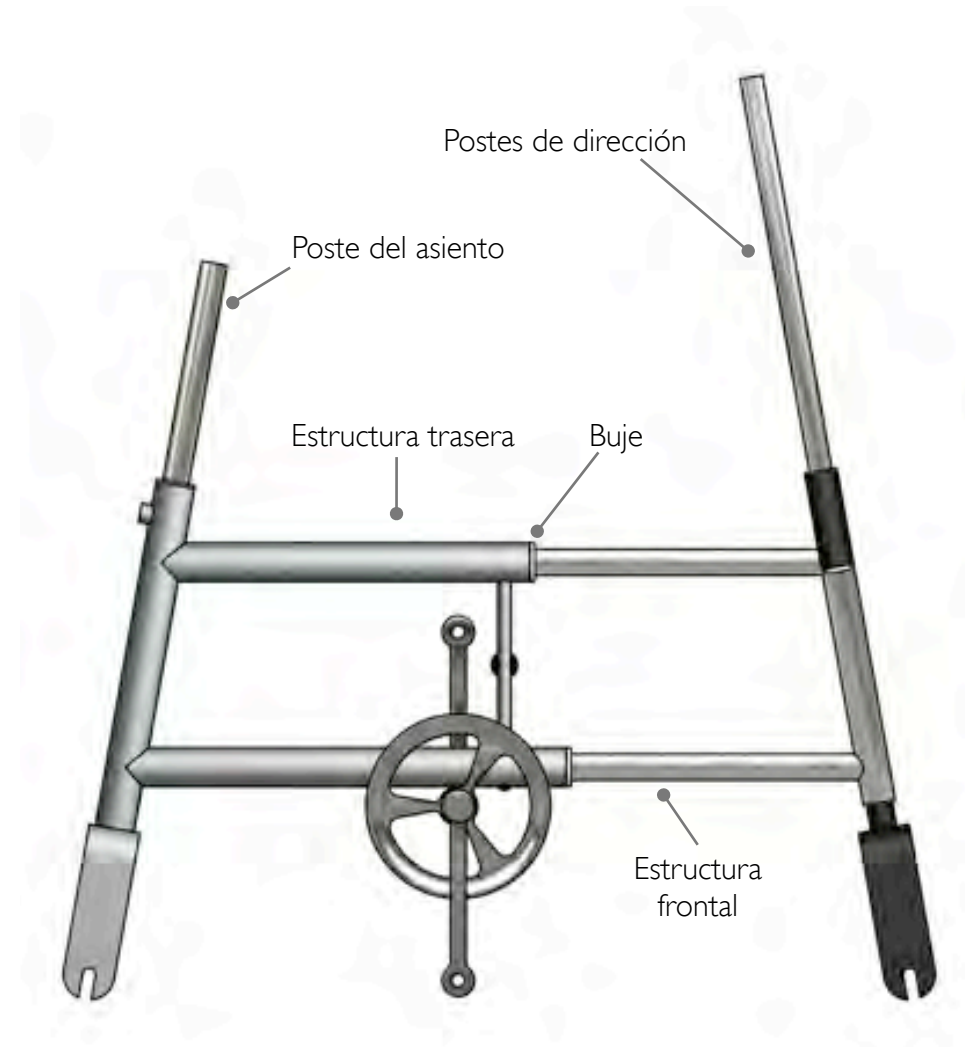
El cuadro esta formado de 4 elementos principales:

- Estructura trasera
- Estructura frontal
- Poste del asiento
- Postes de dirección

El material que se utilizará para estas estructuras es tubular de acero calibre 18, de 1" y 1 1/2" de diámetro.

Las estructuras principal y frontal deben unirse mediante soldadura MIG.

Para el mecanismo retráctil se deben fabricar bujes de nylon autolubricante, así se facilitará el deslizamiento de las piezas y al mismo tiempo la estructura frontal y los postes de dirección estarán protegidos de la fricción a la que son sometidos.

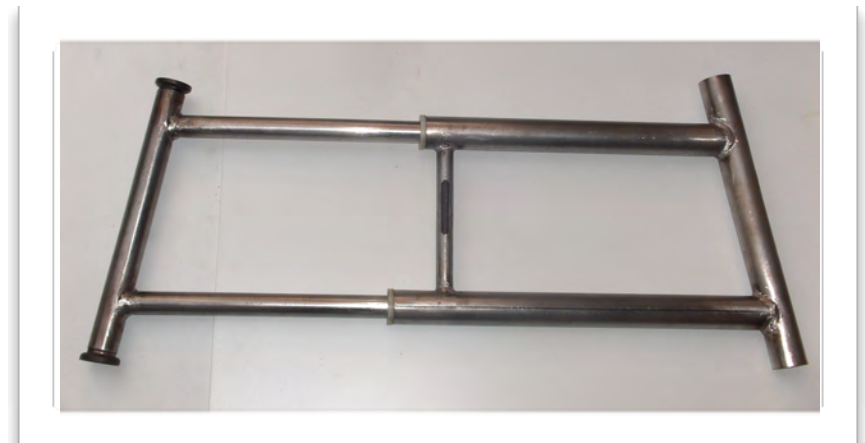
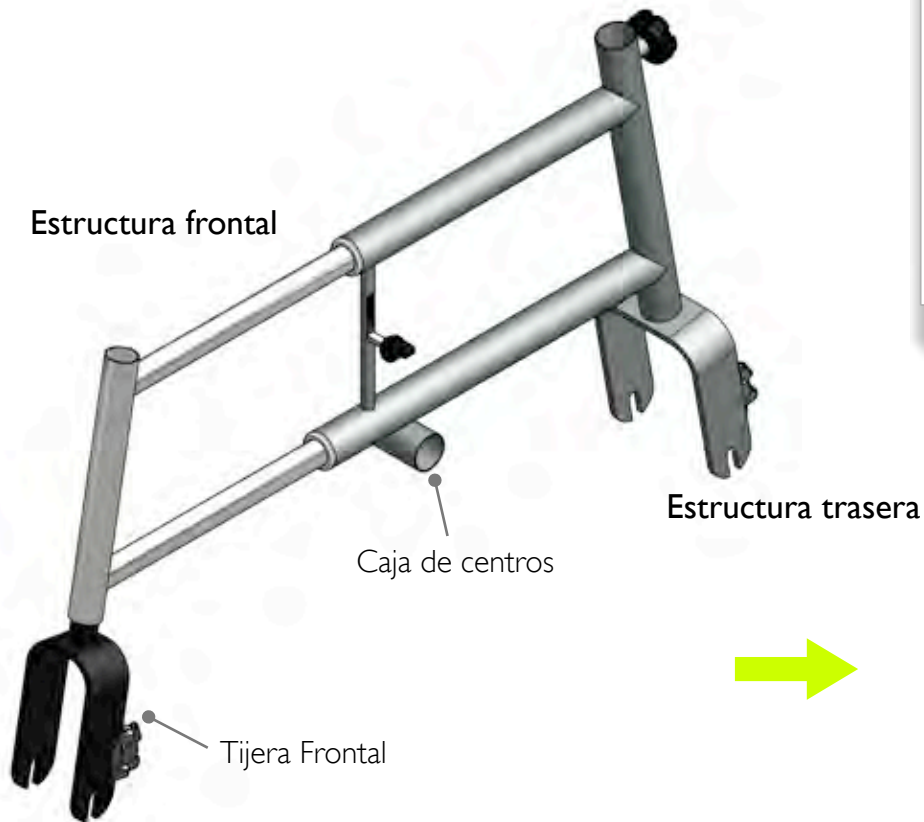


CAPITULO 5

PROCESO DE DISEÑO

Se fabrica la estructura del cuadro para comprobar su funcionamiento. Los bujes de nylon cumplen con su función, la estructura frontal se retrae sin mayor complicación y las piezas de nylon internas funcionan como topes para evitar que la estructura frontal se salga por completo.

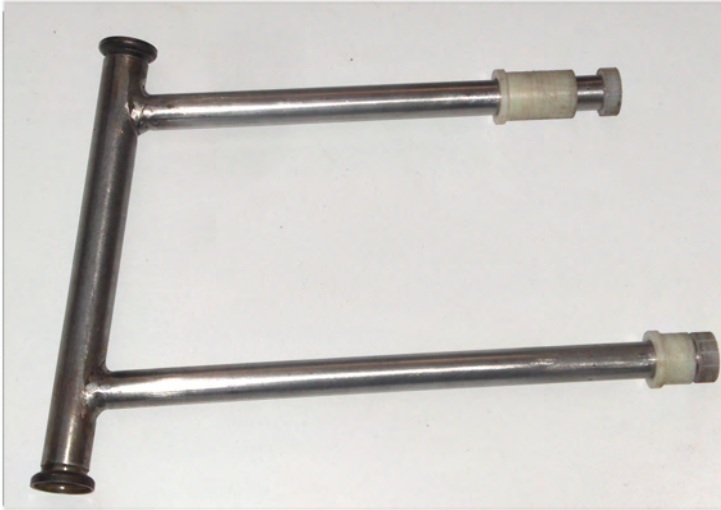
Se analiza la forma de restringir el desplazamiento de la estructura cuando esta en uso mediante un seguro central, se propone un perno que atraviese los tubos inferiores para evitar que se muevan.



CAPITULO 5

PROCESO DE DISEÑO

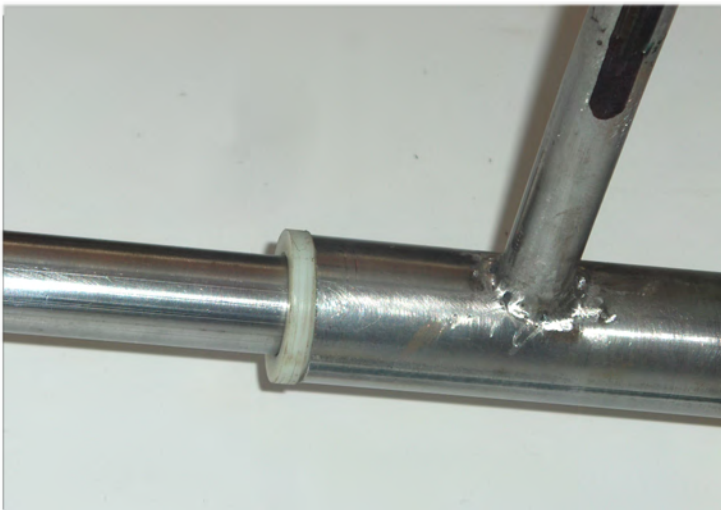
Estructura frontal



Estructura trasera



Buje de nylon entre las 2 estructuras



Detalle del buje



CAPITULO 5

PROCESO DE DISEÑO

Se fabrica un prototipo funcional para comprobar el sistema de plegado y su funcionamiento.

El cuadro principal esta fabricado con tubular redondo de acero. El soporte del manubrio y de los postes de dirección no se hizo de fundición de aluminio; se fabricaron de tubular y solera de acero.

Se usaron llantas neumáticas de 8.5", aunque estas son más pesadas que las del diseño final, funcionaron adecuadamente para las pruebas de funcionamiento.

Se utilizo una transmisión por cadena de una sola velocidad, con una plato de 48 dientes y un piñón de 14.



CAPITULO 5

PROCESO DE DISEÑO

Pasos de plegado en el prototipo:



Después de darle uso a la bicicleta, para transportarla o almacenarla se inicia el plegado



Paso 1: Se retrae el cuadro al liberar el seguro central



Paso 2: Se acciona la perilla para retraer los postes de dirección



Paso 3: Se acciona la perilla para retraer la tija del sillín



Paso 4: Se pliega el manubrio



Se logra una reducción del 40 %, y así la bicicleta puede transportarse.

CAPITULO 5

PROCESO DE DISEÑO

Transportando la bicicleta

El prototipo logra un tamaño adecuado para poder transportarlo dentro de la cajuela de un auto compacto. Se hicieron pruebas en servicios de transporte publico y podemos transportar la bicicleta sin mayor problema.

Puede ser incomodo si se transporta cuando estos servicios están demasiado llenos. El propósito de este diseño es lograr que se cumpla lo siguiente:

Lograr un peso menor a los 10 kg y que no contenga elementos que estorben o lastimen a las personas que hagan uso de este tipo de servicios.



CAPITULO 5

PROCESO DE DISEÑO

Talla de la bicicleta

El diseño de esta propuesta esta basado en el patrón utilizado por la mayoría de las bicicletas plegables, es decir, una talla para hombre y mujer con una estatura entre 155 cm - 180 cm. El prototipo fue probado por hombres y mujeres con este rango de estatura. A continuación algunas imágenes representativas.



CAPITULO 5

PROCESO DE DISEÑO



CAPITULO 5

PROCESO DE DISEÑO



CAPITULO 5

PROCESO DE DISEÑO

Conclusiones del prototipo funcional



Foto 1: Seguro central

Foto 1: De acuerdo al diseño propuesto, el pasador (seguro) central funciona correctamente; al atravesar por completo los tubos inferiores del cuadro, este logra una resistencia y firmeza adecuadas durante el uso.



Foto 2: Perillas de dirección

Foto 2: En la propuesta de diseño se plantea una sola perilla para fijar los postes del manubrio. Con el prototipo se confirma un mejor resultado usando 2 perillas.



Foto 3: Perilla de la tija

Foto 3: En la propuesta de diseño se plantea que la tija se fije por medio de una perilla, como en el caso de los postes de dirección, pero los resultados no son los esperados.

Después de un uso constante existe un desgaste y deformación en el tubo de la tija por lo que se debe cambiar el método de fijación por una abrazadera en la propuesta final.



Foto 4: Manubrio

Foto 4: Después de probar este sistema de manubrio plegable, que relativamente es muy sencillo se tuvieron los siguientes resultados:

El manubrio es seguro pero cuando está plegado se mueve para todos los lados porque solo se sostiene por medio de un tensor. Esto es un problema porque el tubo del mando (*empuñadura*) puede desprenderse si el tensor se debilita y rompe.

Se debe proponer un sistema de fijación que impida que la empuñadura se mueva mientras se transporta.

CAPITULO 5

PROCESO DE DISEÑO

El peso del prototipo esta en los limites de lo acordado en el Perfil de Diseño (10 kg), este resultado se asocia directamente con los componentes comerciales utilizados, por ejemplo:

- 1) El plato, los brazos de los pedales, y los componentes del pedaliar son de acero cromado; en el diseño final deben de ser de aluminio.
- 2) Las ruedas utilizadas en el prototipo son 2 veces mas pesadas que las de la propuesta final.
- 3) Los soportes de los postes de dirección y del manubrio son de acero; en la propuesta final son de fundición de aluminio.
- 4) El asiento final será mas ligero que el utilizado en el prototipo.

Con los componentes correctos, el diseño final tendrá un peso menor a 10 kg. Con estos datos en necesario que la cubierta final sea lo mas ligera posible. Su diseño fue cambiando a lo largo del proceso hasta lograr disminuir su tamaño y peso. Como se ve en el esquema inferior; la propuesta final esta compuesta de una sola pieza a diferencia de las anteriores, que estaban compuestas por dos partes, esta ultima es mucho mas ligera.

Durante este proceso también se quitaron las palancas de freno; cambiando la transmisión de banda por una de cadena, permitiendo así el uso de freno de contrapedal, con esto, ya no tenemos elementos en el manubrio que estorben cuando se transporta (se eliminan los cables que corren por los postes y el mecanismo de disco en las llantas).



CAPITULO 5

PROCESO DE DISEÑO

Propuesta final

Una vez realizadas las pruebas con el prototipo y con las conclusiones del proceso de diseño, se llega a una propuesta final.

Finalmente se escogió es sistema de transmisión por cadena por 2 razones:

- a) Uno de los propósitos de este diseño es que sea un producto económico; resulta mas barato usar la **transmisión por cadena** que una con correa belt-drive.
- b) El diseño final cuenta con **freno de contrapedal**, por lo que es necesario un sistema de transmisión por cadena, la cual es adecuada para este tipo de freno.

Se elimino el ajuste por perilla de la tija del asiento, a largo plazo era un mecanismo que deterioraba la tija. Se propuso un ajuste por medio de una **abrazadera** o sierre comercial (*tipo leva*).

En ajuste del los postes de dirección quedo finalmente con 2 perillas, esto garantiza una mejor fijación y así el mecanismo funciona perfectamente

Las llantas utilizadas en el diseño final son de tipo neumáticas con un diámetro de 8.5”.



CAPITULO 5

PROCESO DE DISEÑO

Propuesta final

Una vez que la bicicleta esta en su modalidad para “*traslado*”, el tubo superior de la estructura tiene la función de asa, la cual permite sujetar la bicicleta para poder transportarla con mayor comodidad.

Una de las características importantes de esta propuesta esta en su peso, por lo que finalmente se propuso una cubierta de hoja termoplástica que provee protección al usuario y al sistema de transmisión. Esta cubierta es mucho mas ligera y disminuye considerablemente los costos de producción.

Para el mecanismo de plegado del manubrio se diseño un sistema basado en el plegado de los pedales; esta propuesta garantiza un buen funcionamiento e impide que los tubos de las empuñaduras se muevan mientras se transporta.

La propuesta final consta de un sistema de freno de contrapedal, con esto se obtienen 3 beneficios:

- a) Se eliminan los cables y palancas de freno (elementos que pueden estorbar cuando se transporta).
- b) Se elimina el uso de elementos de fijación de los frenos en la ruedas (como era el caso con el sistema de freno de disco)
- c) El costo del sistema de freno disminuye considerablemente

Los pedales plegables utilizados en la propuesta final contribuyen a una mejora en la reducción de tamaño.





PROPUESTA FINAL

Memoria Descriptiva

Partes de la Bicicleta Portátil



CAPITULO 6

ASPECTOS GENERALES

BICICLETA PORTÁTIL

Es una bicicleta urbana que mediante un sistema retráctil puede reducir sus dimensiones un 50% en menos de 15 segundos; esta característica permite que pueda transportarse dentro del automóvil o servicios públicos (como metro, metrobús, colectivos, etc) y alojarse en un espacio menor al de una bicicleta convencional.

Esta diseñada para realizar recorridos cortos (menores a 5 Km) y ser utilizada por un adulto con un peso menor a los 100 kg. Es ideal para combinarse con transporte publico y usarse como un medio saludable de recreación, ejercicio y ocio.



Modalidad de traslado
(75 cm x 26 cm x 70 cm)



Modalidad de uso
(100 cm x 50 cm x 100 cm)

CAPITULO 6

PRODUCCIÓN

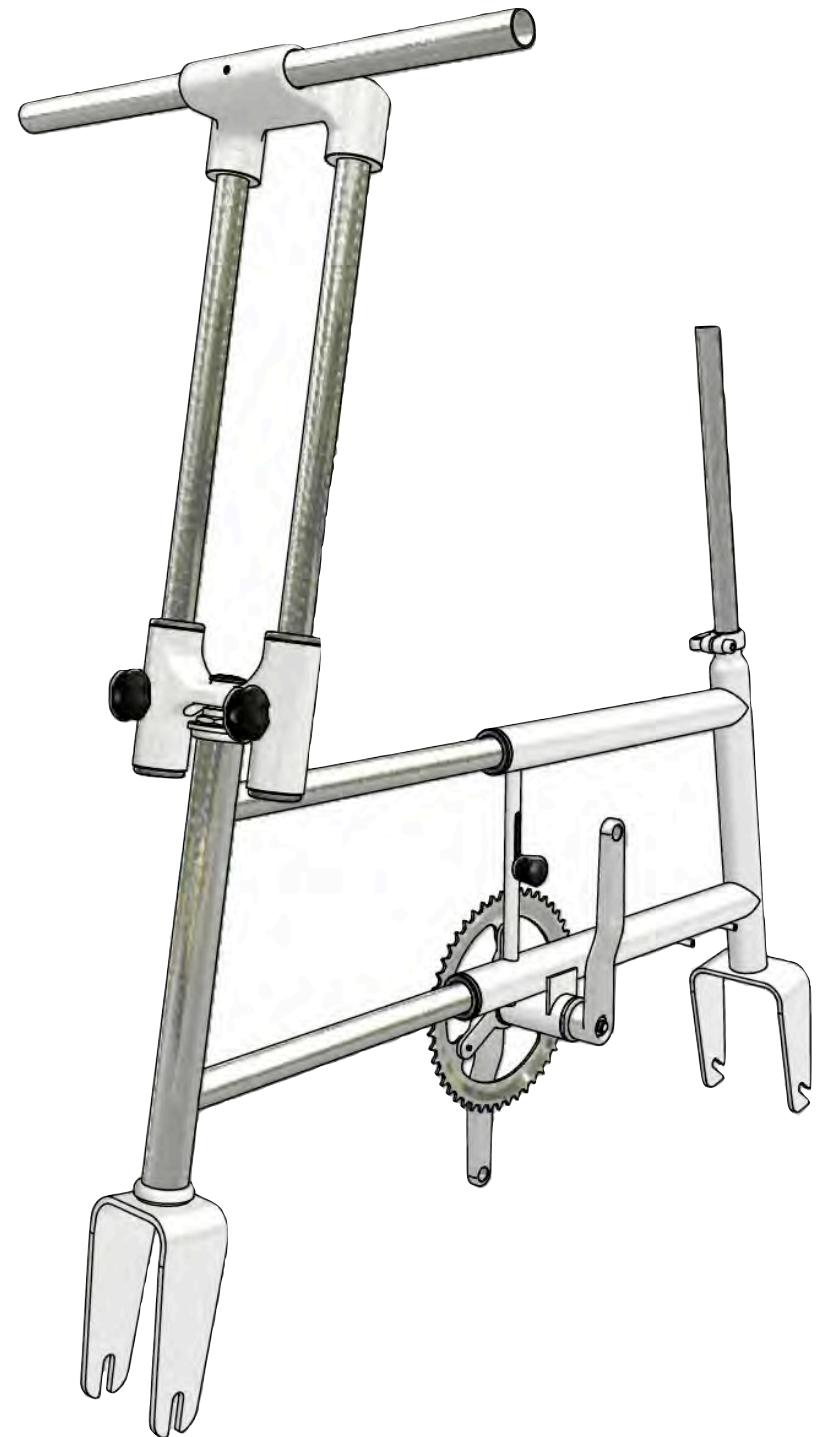
La estructura de la **BICICLETA PORTÁTIL** esta formada principalmente por tubular redondo de acero al carbono, piezas de nylon maquinadas, fundición de aluminio y lamina de acero.

Cuenta con una incorporación del 20% de piezas comerciales como:

- Sillín (*asiento*)
- Mandos (*empuñaduras*)
- Estrella (*plato*)
- Pedaliar
- Juego de telescopio (*dirección*)
- Pedales plegables
- Abrazadera (*sierre de tija*)
- Tornillería comercial
- Perillas
- Ruedas

La **BICICLETA PORTÁTIL** esta diseñada para fabricarse con procesos de bajo costo, con fabricantes y proveedores nacionales.

La producción de esta bicicleta esta pensada para lograr un producto económico, de calidad y altamente competitivo.

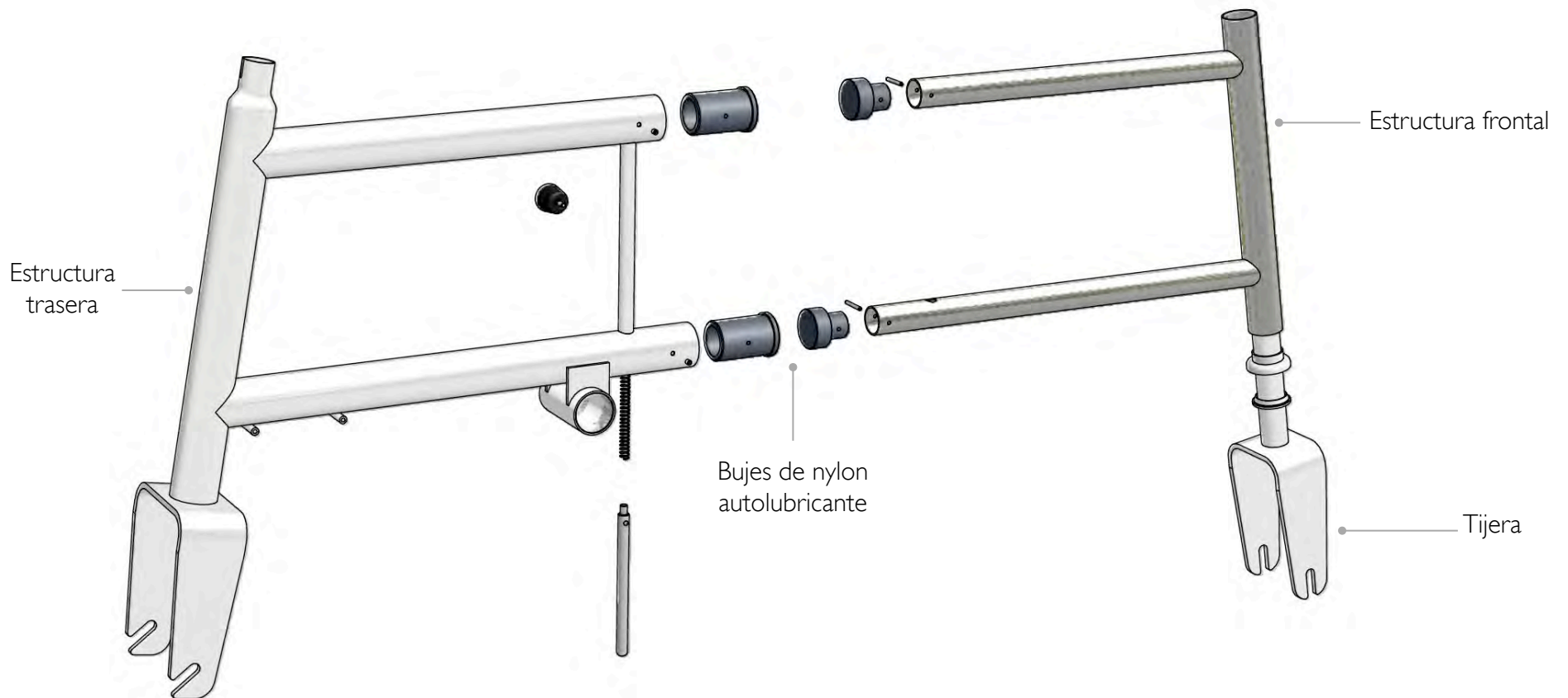


CAPITULO 6

PRODUCCIÓN

El cuadro

Esta formada por los siguientes componentes: la estructura trasera, la estructura delantera y la tijera. Estos elementos unidos entre si, son los que brindan estructura al cuadro y en ellos se fijan los demás componentes de la bicicleta.



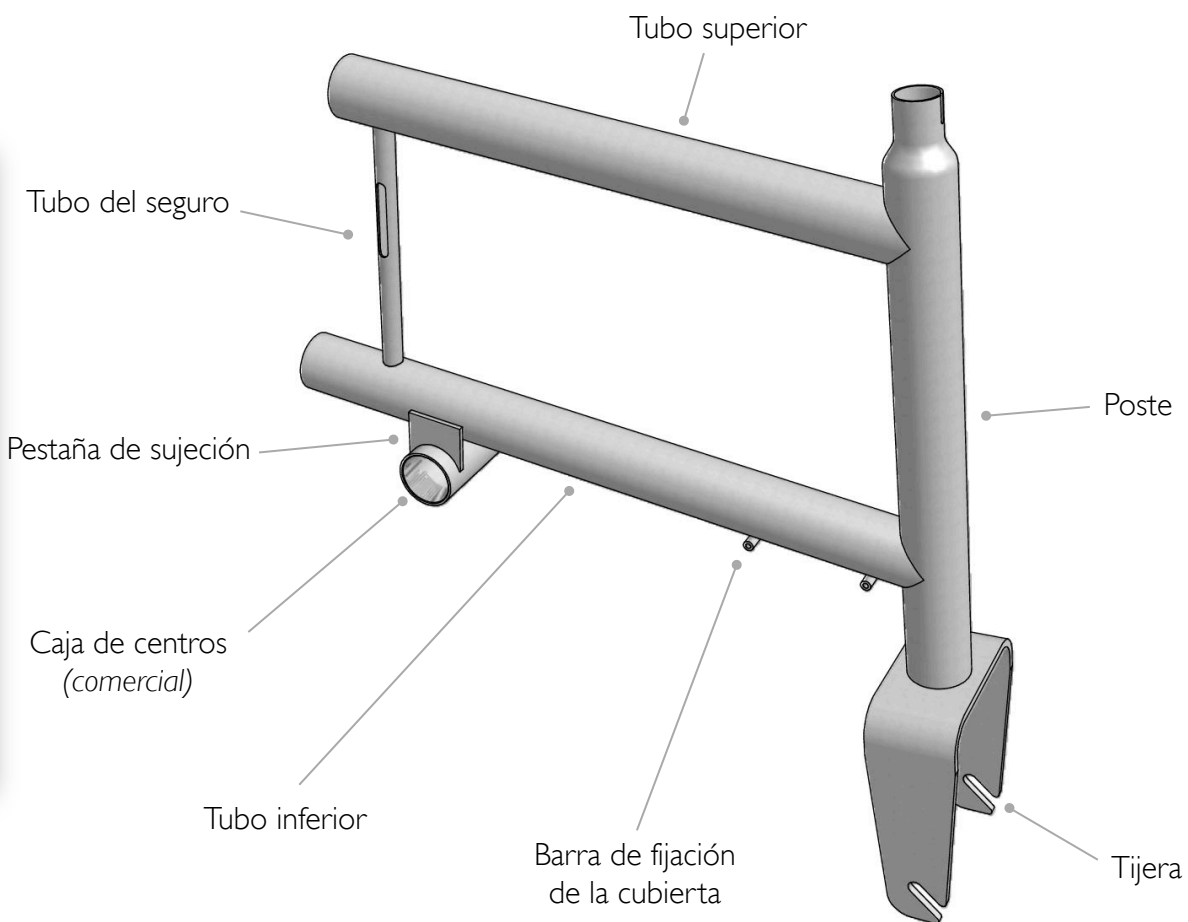
CAPITULO 6

PRODUCCIÓN

La estructura trasera

Esta fabricada de tubular redondo y lamina de acero al carbono; incorpora una caja de centros comercial. Para su fabricación los tubos son cortados y abocardados, las piezas de lamina de acero son cortadas con láser y dobladas por maquinas de control numérico (CNC). Cada parte de la estructura esta unida entre si por medio de soldadura de microalambre (MIG) y tiene un acabado de pintura electrostática.

Componente	Pieza para el armado	No. de piezas
Estructura trasera	tubo superior	1
	tubo inferior	1
	tubo de seguro	1
	poste	1
	caja de centros	1
	barra de fijación	2
	pestaña	2
	tijera	1



CAPITULO 6

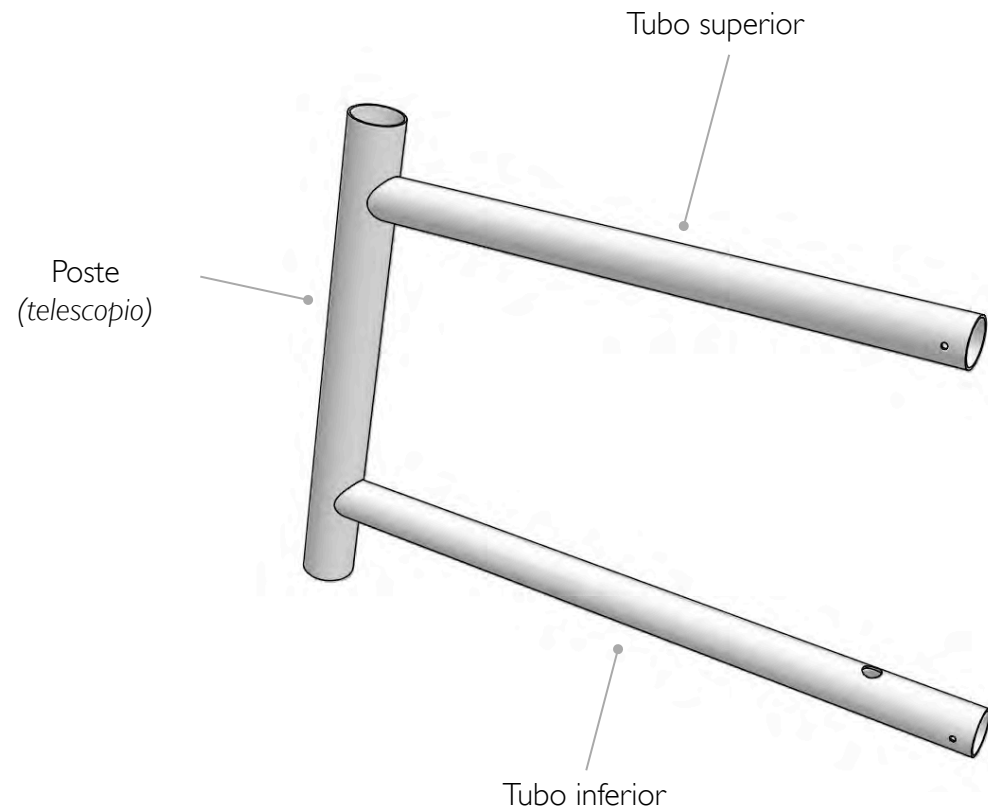
PRODUCCIÓN

La estructura frontal

Esta fabricada de tubular redondo de acero al carbono. Para su fabricación los tubos son cortados y abocardados. Cada parte de la estructura trasera esta unida entre si por medio de soldadura de microalambre (MIG) y tiene un acabado cromado.

Los tubos superior e inferior son de 1" de diámetro y el poste (telescopio) es de 1 1/4"

Componente	Pieza para el armado	No. de piezas
Estructura frontal	tubo superior	1
	tubo inferior	1
	Poste	1



CAPITULO 6

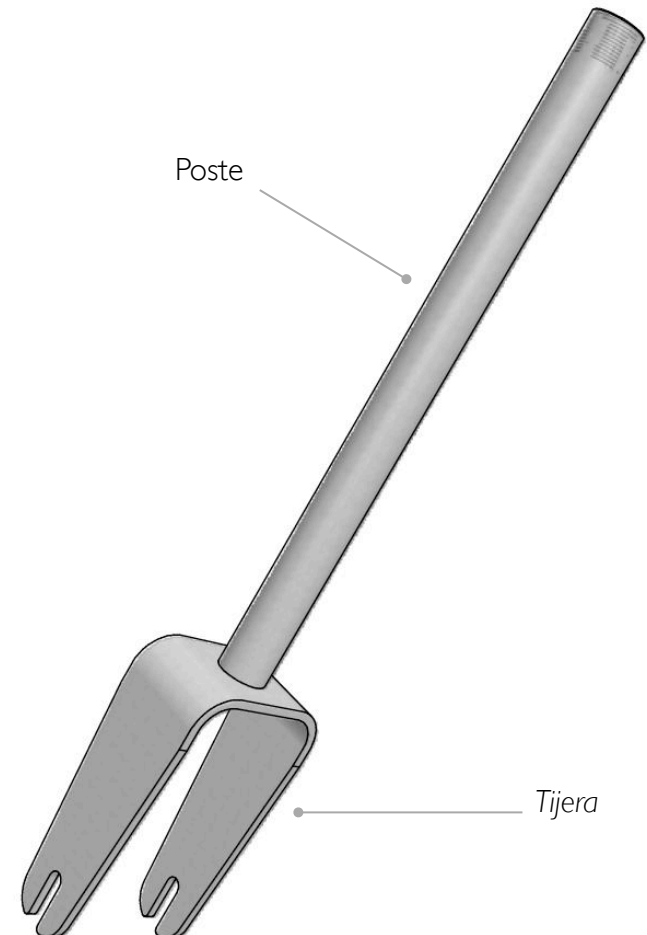
PRODUCCIÓN

La tijera

Esta fabricada de tubular redondo y lamina de acero al carbono. La tijera esta unida por medio de soldadura de microalambre (MIG) y tiene un acabado de pintura electrostática.

El tubo es de 1" de diámetro y en uno de sus extremos cuenta un roscado para fijarse al cuadro. El arco de la tijera es de lamina de acero cortada y doblada por control numérico (CNC).

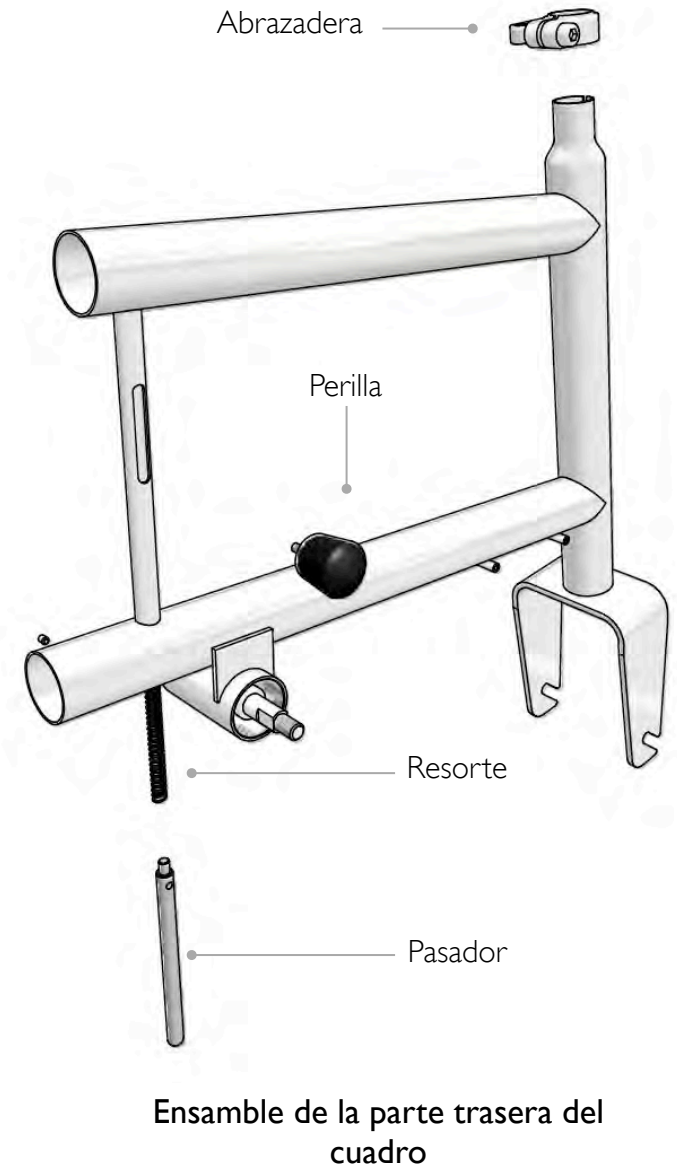
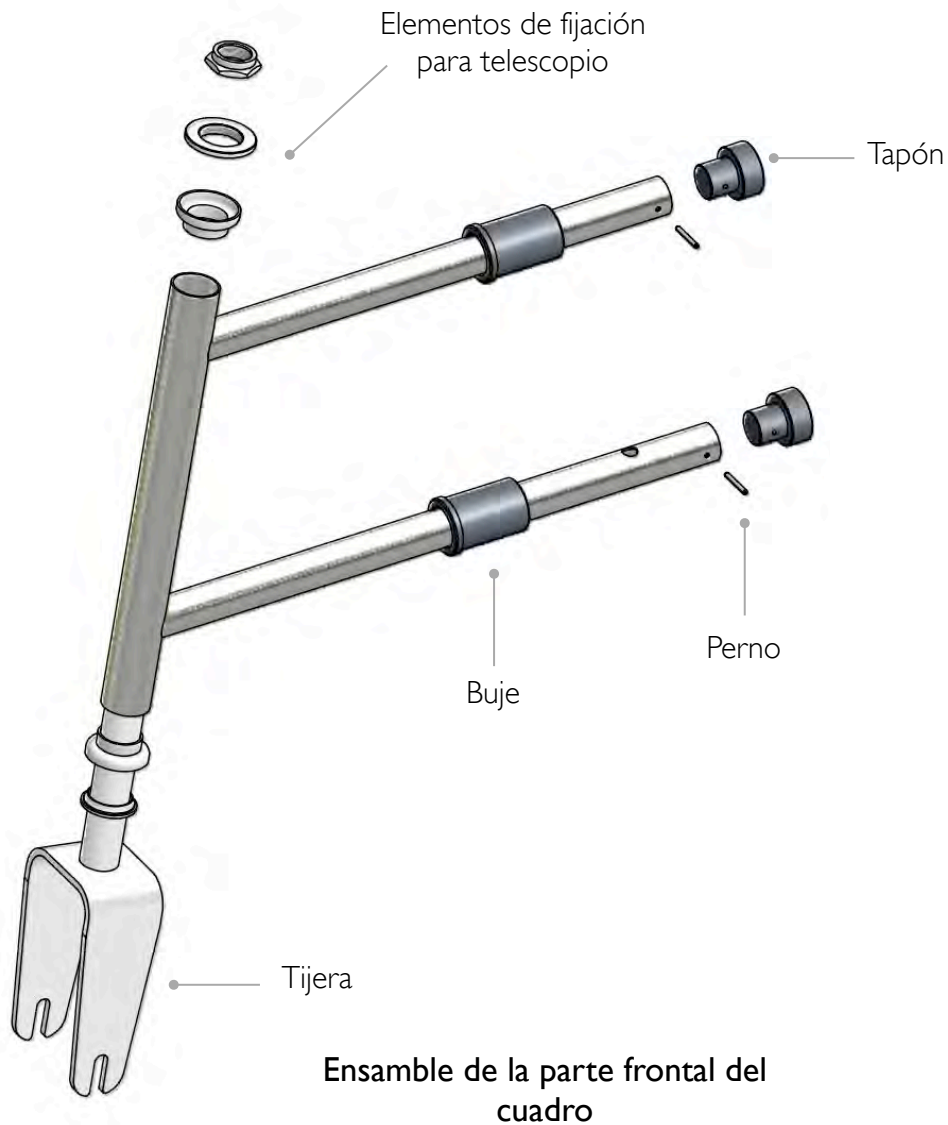
Componente	Pieza para el armado	No. de piezas
Tijera	tubo	1
	tijera	1



CAPITULO 6

PRODUCCIÓN

Detalles para el ensamble del cuadro



CAPITULO 6

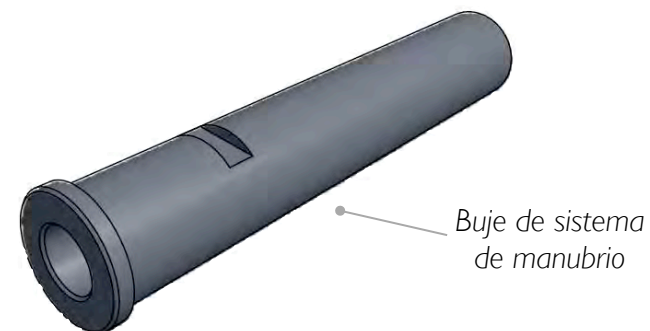
PRODUCCIÓN

Bujes y tapones

Son piezas maquinadas de nylon autolubricante. Están diseñadas para ser fabricadas con barras de nylon comercial de 1 1/2" y 7/8". La fabricación de estas piezas es de baja producción, pero puede ser adaptada a un método de inyección de plástico cuando sea necesario.



Componente	Tipo	No. de piezas
Bujes	Para el cuadro	2
	Para los postes de dirección	2
	Para el sistema del manubrio	2
Tapones	Para la estructura frontal	2
	Para los postes de dirección	2



CAPITULO 6

PRODUCCIÓN

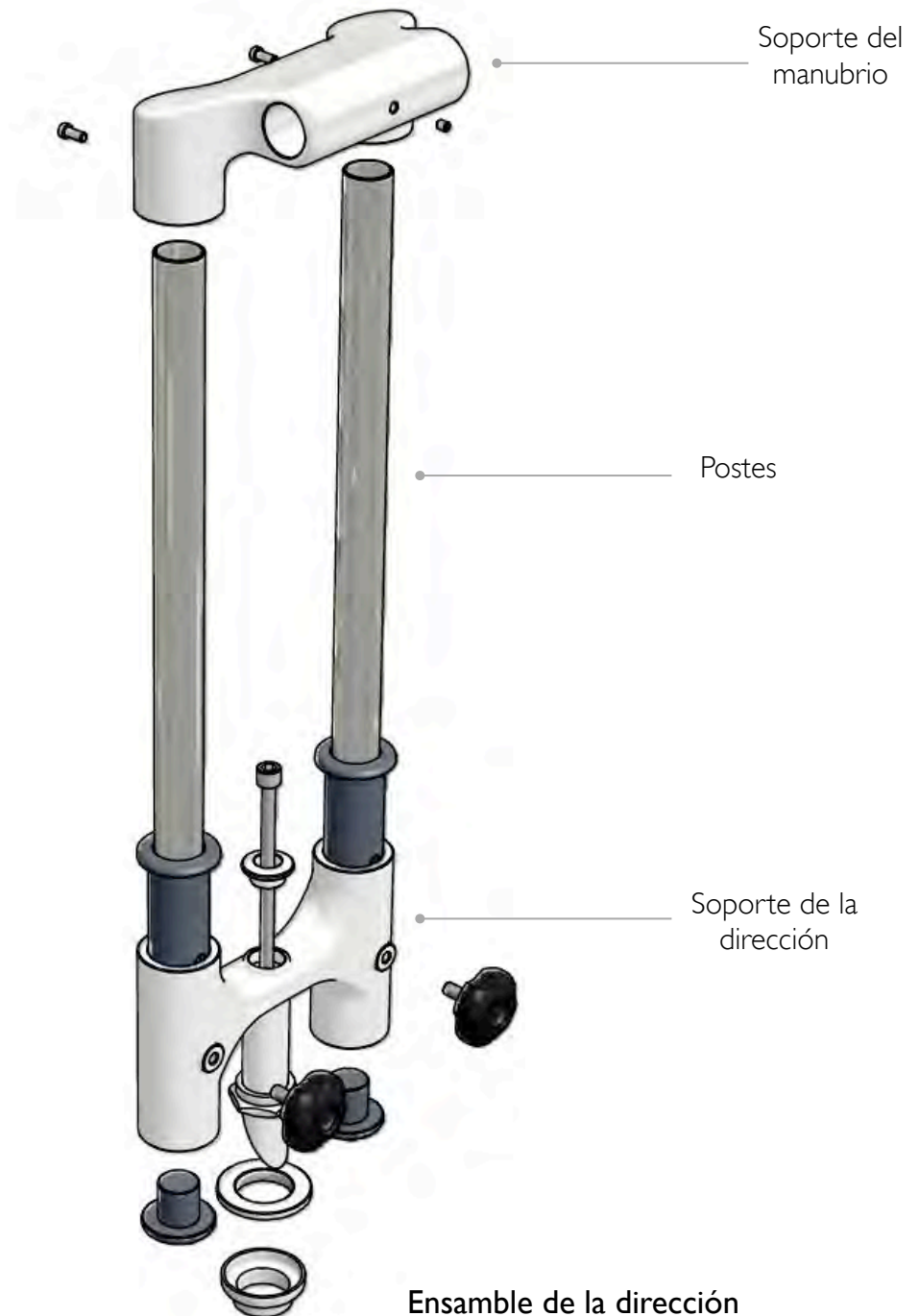
El sistema de dirección

Esta formado por 2 piezas de fundición de aluminio unidas por 2 postes; el soporte inferior se fija a la estructura frontal, y en el soporte superior se fija el manubrio plegable.

Los postes del manubrio son de tubo de acero al carbono con acabado cromado y tienen un diámetro de 7/8".

El sistema de dirección cuenta con las siguientes piezas comerciales:

1. Juego de piezas para el telescopio (*tazas para balero, baleros y tuerca de fijación*)
2. Vástago de sujeción para el soporte de los postes (*base, vástago y cuerpo roscado*)
3. Perillas con rosca estándar de 1/4"
4. Tornillería comercial

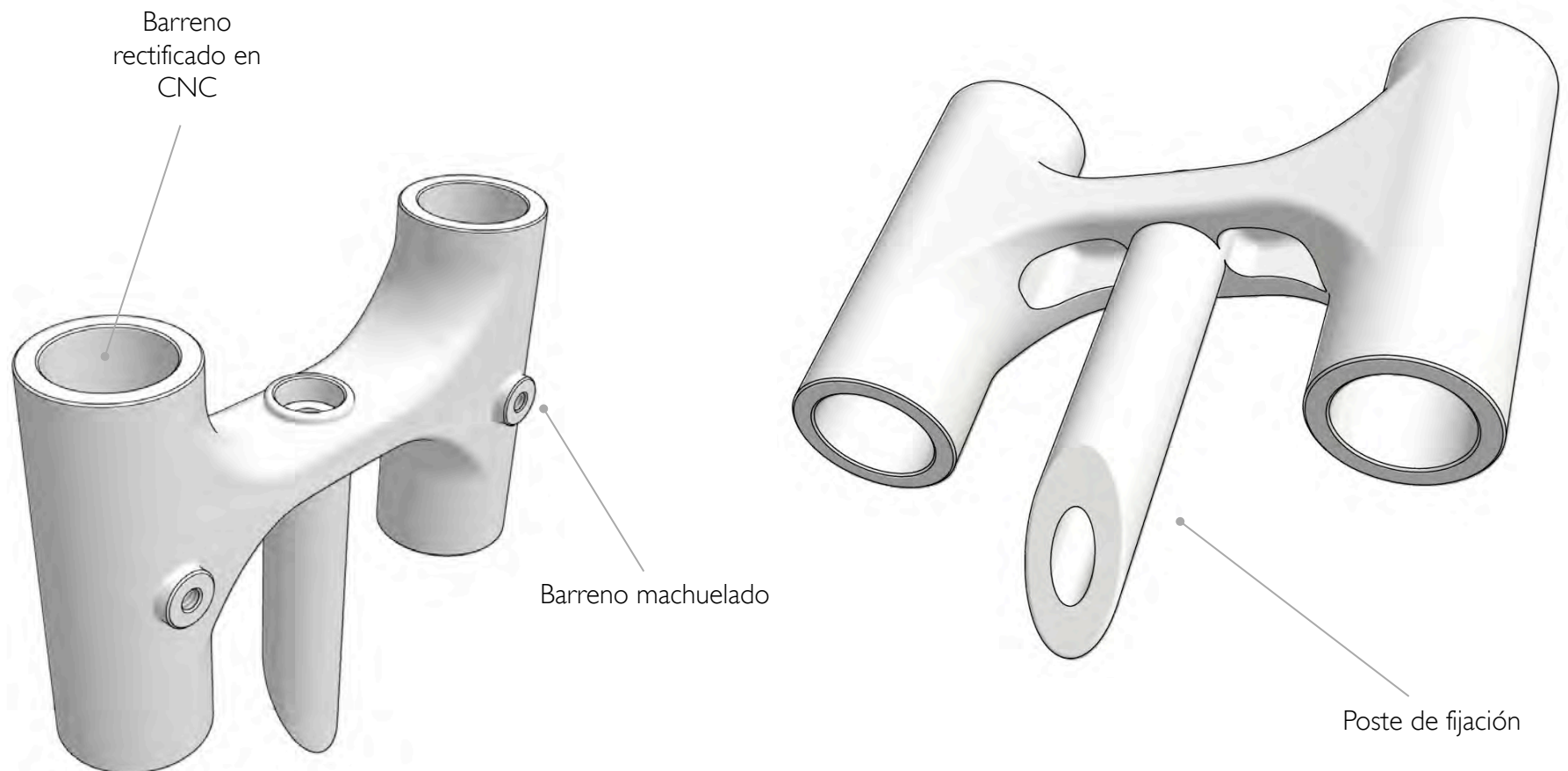


CAPITULO 6

PRODUCCIÓN

Soporte de postes de dirección

Esta fabricado en fundición de aluminio 6061 por molde de arena con acabado pulido. Durante su fabricación los barrenos son rectificados por control numérico y se realizan 2 machuelados de 1/4" en la parte frontal para fijar las perillas.

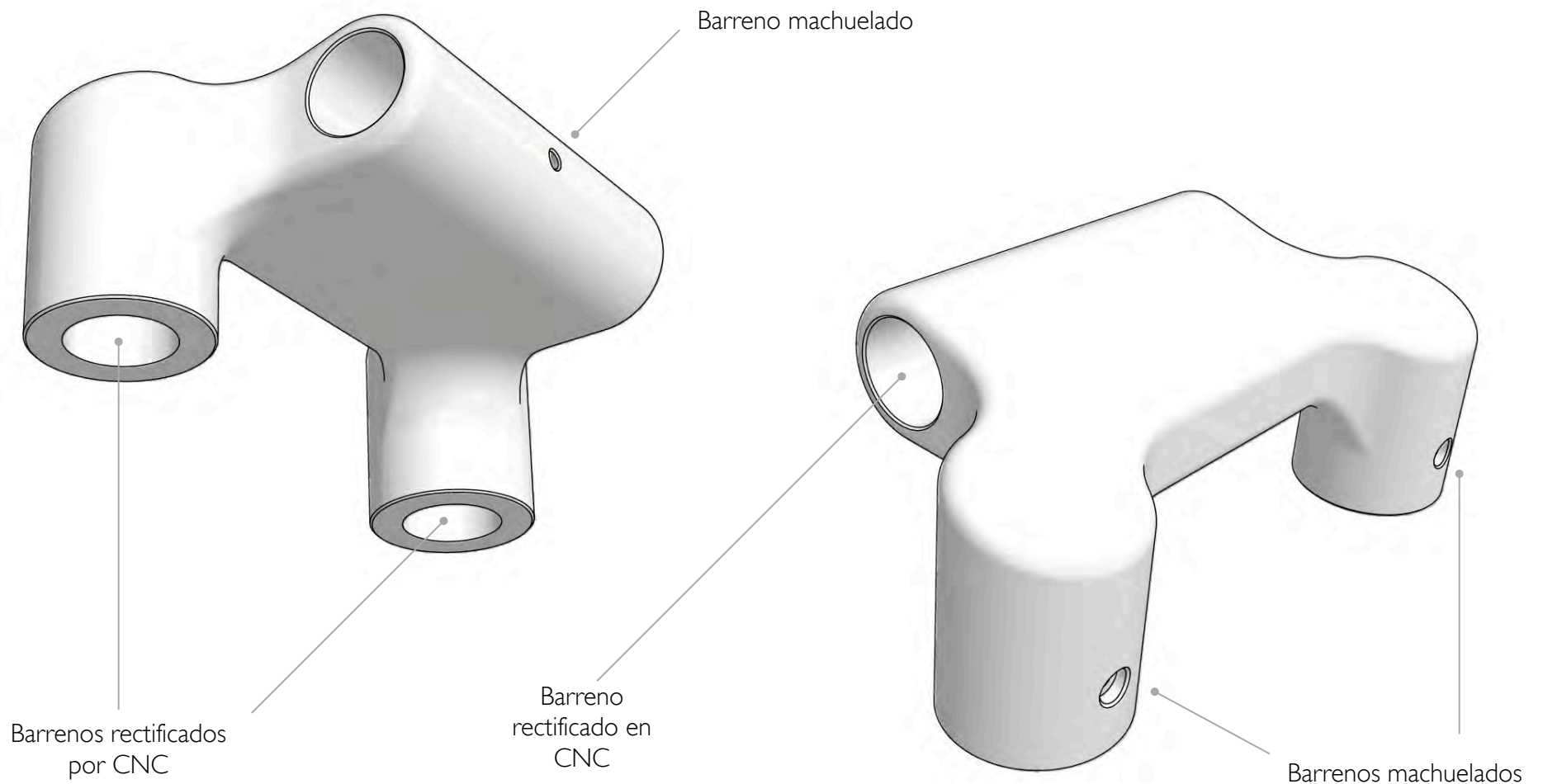


CAPITULO 6

PRODUCCIÓN

Soporte del manubrio

Esta fabricado en fundición de aluminio 6061 por molde de arena con acabado pulido. Durante su fabricación los barrenos son rectificados por control numérico y se realizan 3 machuelados; 2 en la parte posterior y uno en la parte frontal.

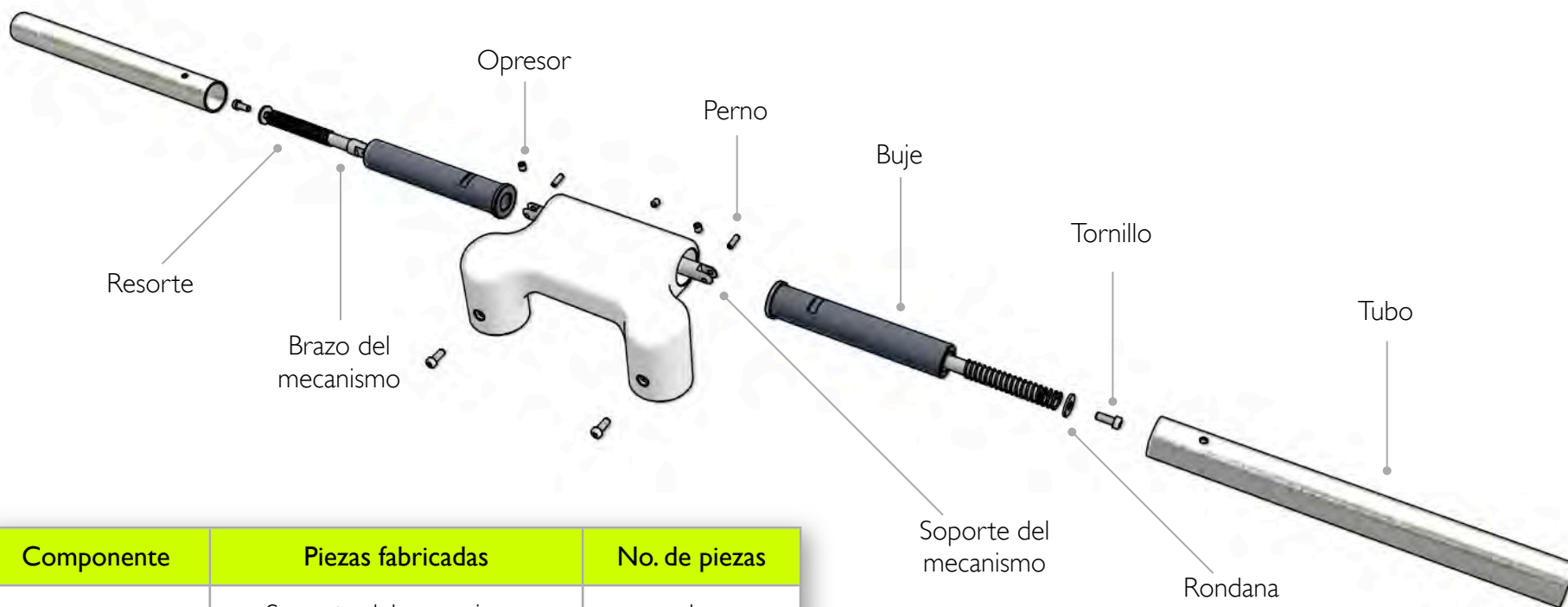


CAPITULO 6

PRODUCCIÓN

Manubrio

Esta fabricado por tubo de acero, barra de aluminio, barra de nylon y tornillería comercial. Estos elementos se fijan en el soporte y forman el manubrio plegable. Cuenta con 2 mandos (*empuñaduras*) comerciales. A continuación se muestran cada uno de sus elementos:



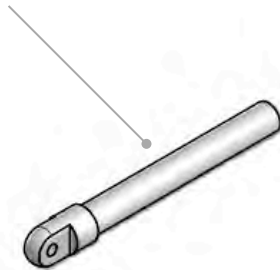
Componente	Piezas fabricadas	No. de piezas
Manubrio	Soporte del mecanismo	1
	Brazo del mecanismo	2
	Buje	2
	Tubo	2

CAPITULO 6

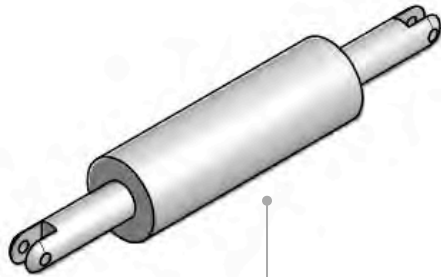
PRODUCCIÓN

Elementos del manubrio

El brazo del mecanismo esta maquinado con barra de aluminio.



El tubo del mando esta fabricado de tubular de acero de 7/8" de diámetro con acabado cromado



El soporte del mecanismo esta maquinado con barra de aluminio.



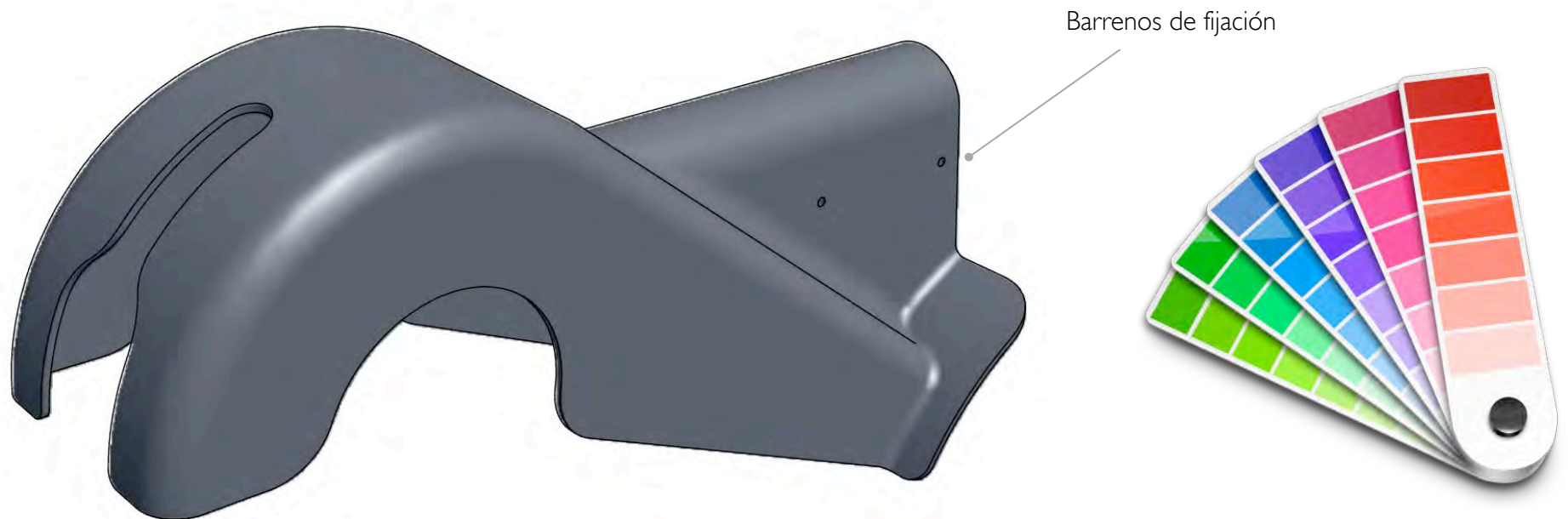
El buje del mecanismo esta maquinado con barra de nylon de 7/8"

CAPITULO 6

PRODUCCIÓN

Cubierta de transmisión

La cubierta de transmisión esta termoformada con hoja termoplástica **KYDEX® 510**. Este material es ligero, resistente y durable; fabricado especialmente para se utilizado por procesos de termoformado cuenta con una gama altísima de colores.



CAPITULO 6

PRODUCCIÓN

Elementos comerciales

Una cualidad de la **BICICLETA PORTÁTIL** es que es un producto integral, ya que incorpora elementos comerciales de alta calidad. Los elementos comerciales integrados son: asiento, pedales plegables, ruedas, perillas y seguros, y elementos para el sistema de transmisión.



Asiento



Pedal plegable



Rueda neumática de 8.5"



Plato y bielas de aluminio



Perillas



Abrazadera

CAPITULO 6

FUNCIÓN

¿Cómo funciona?

La **BICICLETA PORTÁTIL** reduce sus dimensiones mediante un sistema retráctil y elementos plegables en un tiempo menor a 15 segundos.

Su desplazamiento lo hace mediante un sistema de transmisión por cadena de una sola marcha (*adecuado para uso urbano*) y utiliza un sistema de freno de contrapedal.

La **BICICLETA PORTÁTIL** logra reducir su tamaño un 50% mediante 4 pasos:



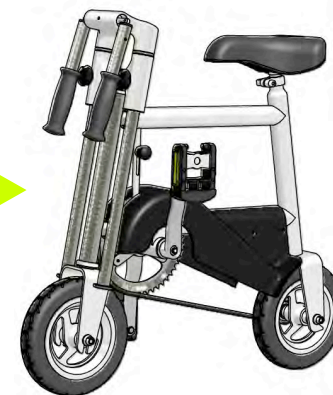
Paso 1



Paso 2



Paso 3



Paso 4

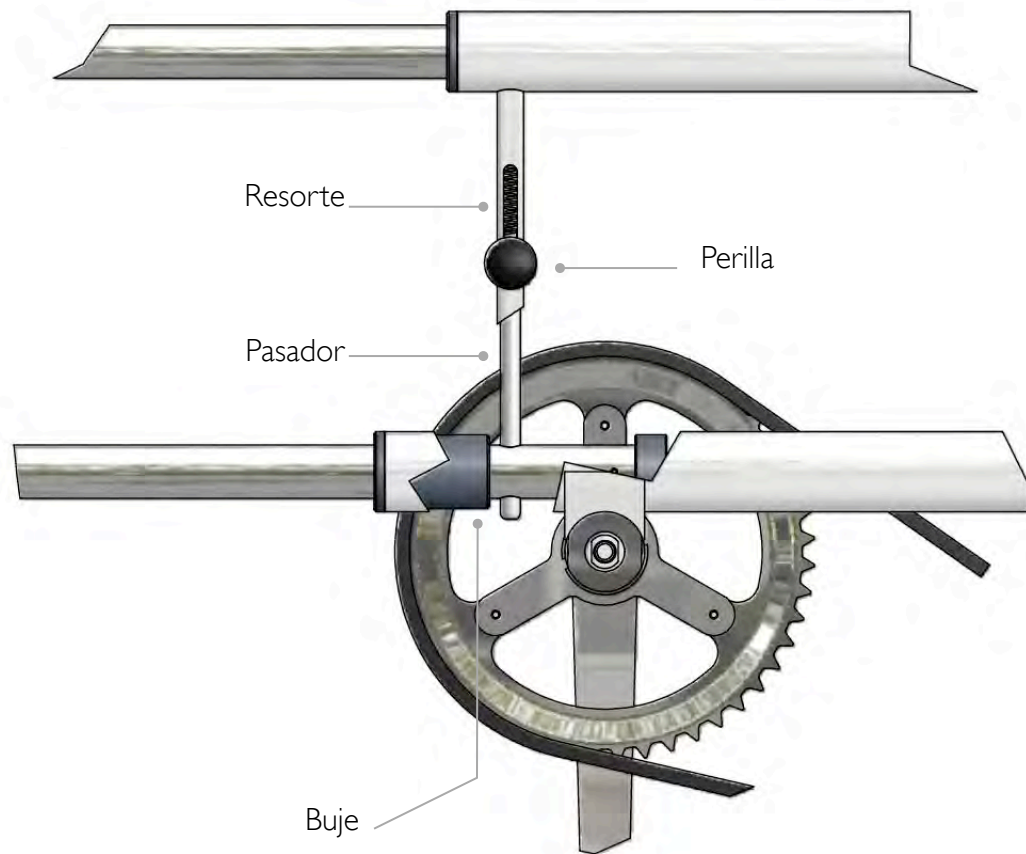
CAPITULO 6

FUNCIÓN

PASO I: Retracción del cuadro

El cuadro reduce su tamaño mediante un sistema retráctil que consta de dos estructuras, la estructura frontal, y la estructura trasera.

El pasador atraviesa el tubo inferior de la estructura frontal evitando que esta se desplace cuando esta en uso (*queda en su posición gracias al resorte de tensión que se encuentra dentro de la estructura trasera*). Al desplazar la perilla hacia arriba, la estructura frontal se libera y puede retraerse.



Detalle en corte del seguro central

CAPITULO 6

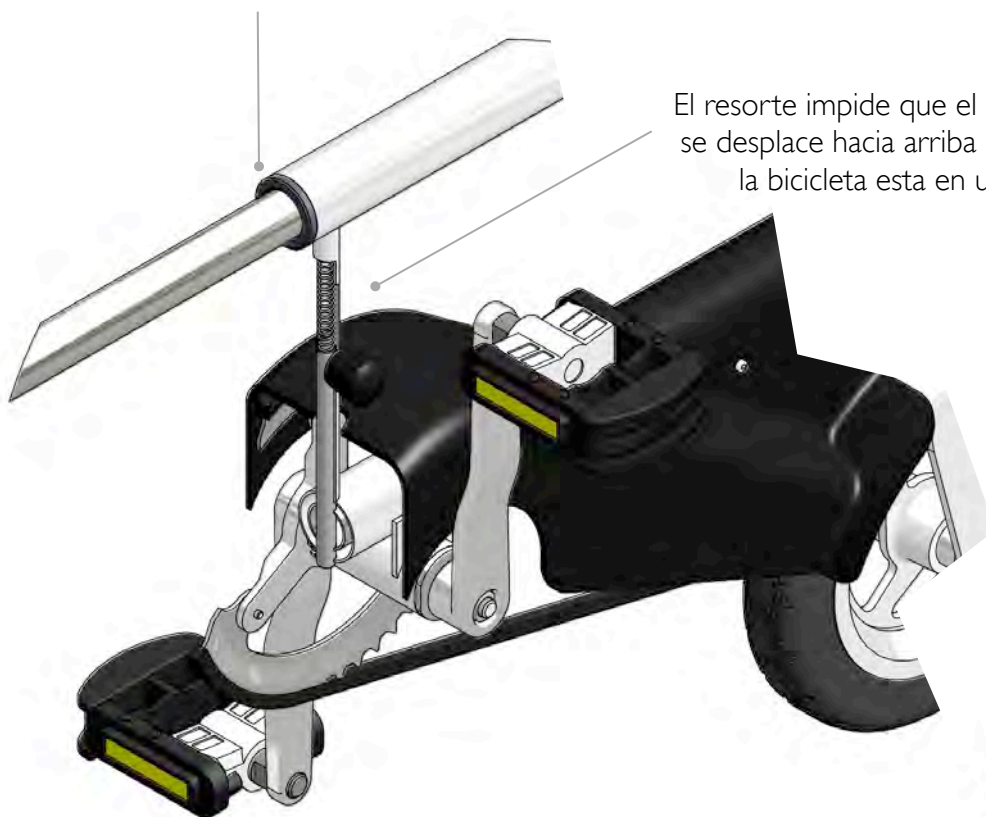
FUNCIÓN

Posiciones del seguro central

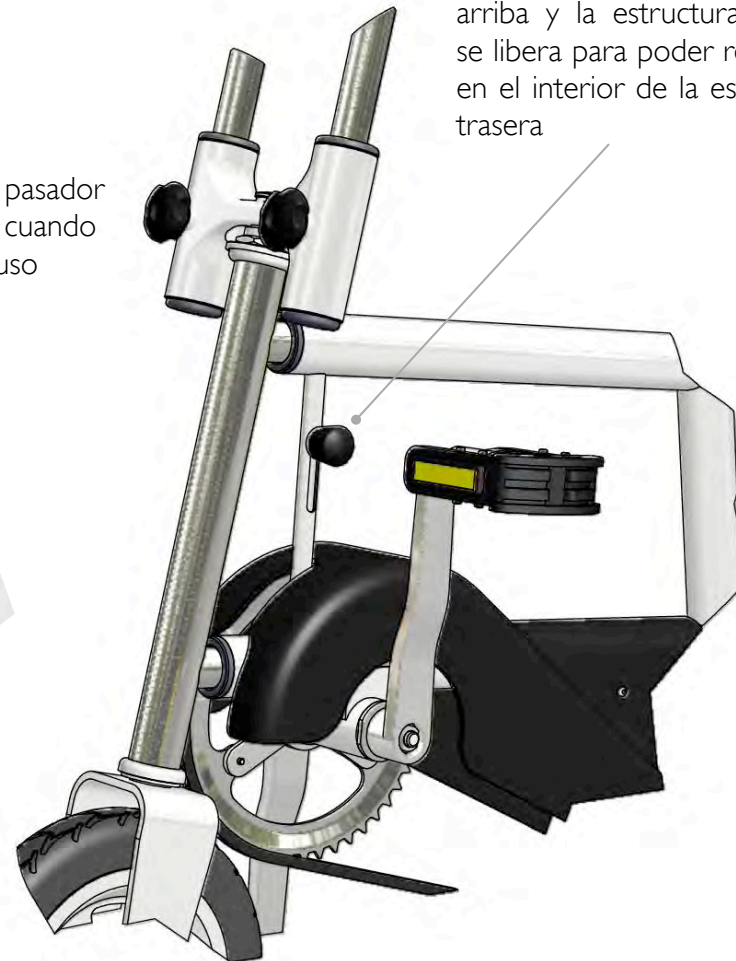
La estructura frontal corre a través de los bujes de nylon autolubrificante y su acabado cromado le brinda protección y durabilidad

El resorte impide que el pasador se desplace hacia arriba cuando la bicicleta esta en uso

La perilla se desplaza hacia arriba y la estructura frontal se libera para poder retraerse en el interior de la estructura trasera



Posición 1 (corte)



Posición 2

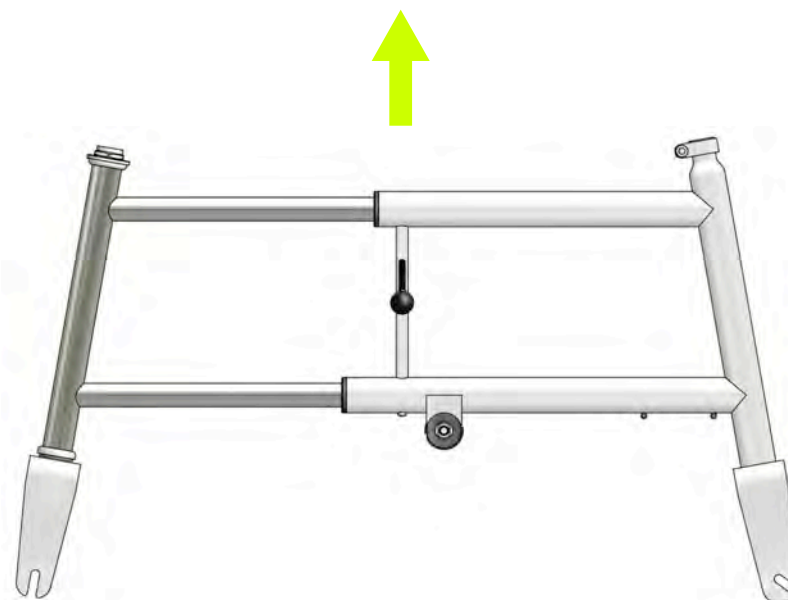
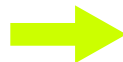
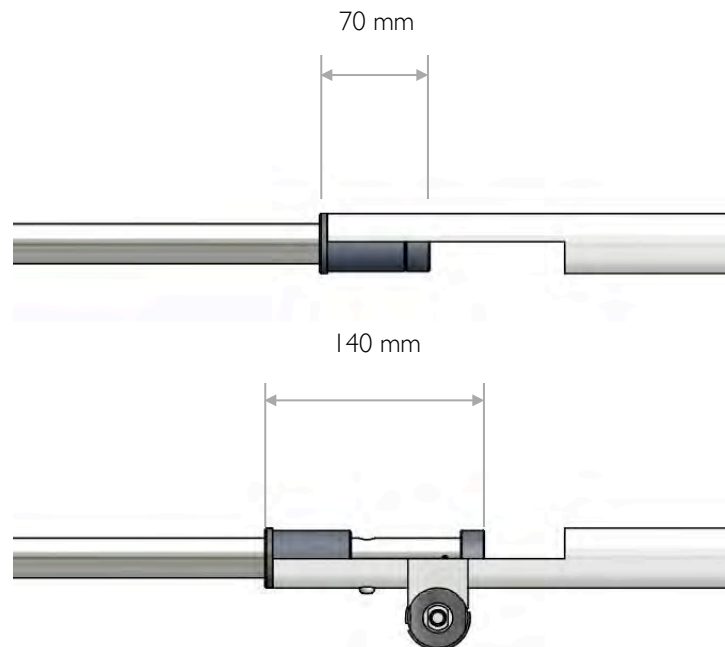
CAPITULO 6

FUNCIÓN

Detalles de los bujes en el sistema central

La estructura frontal se aloja en el interior de la estructura trasera cuando la bicicleta esta en uso; los tubos horizontales de la estructura frontal quedan en el interior de la segunda 70 mm el tubo superior y 140 mm el tubo inferior.

Con esta proporción el cuadro principal queda estable; los tapones internos tienen la función de limitar el desplazamiento de la estructura frontal al empalmarse con los bujes de la estructura trasera.



CAPITULO 6

FUNCIÓN

PASO 2: Retracción del asiento

La tija del asiento se retrae al liberar el seguro de la abrazadera.



Detalle del seguro de la tija



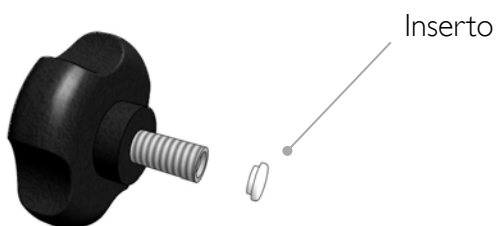
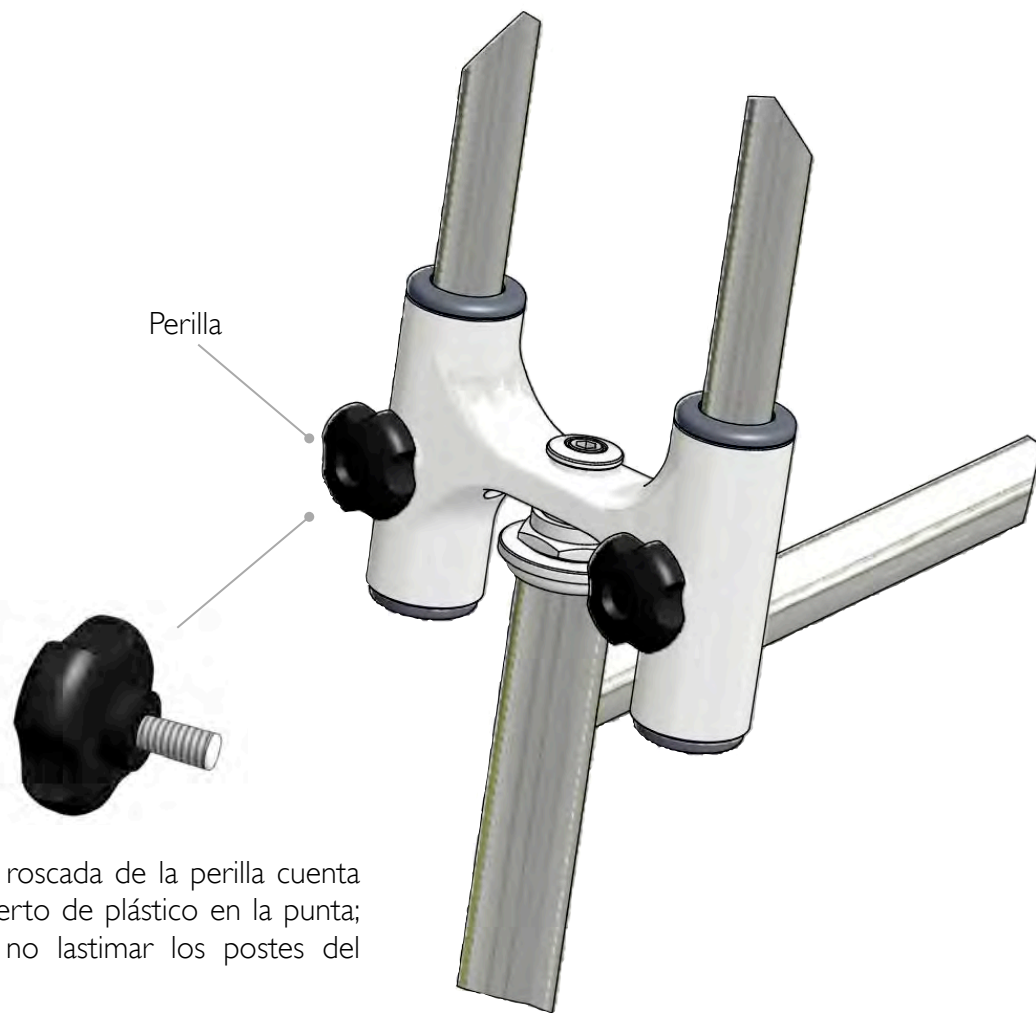
CAPITULO 6

FUNCIÓN

PASO 3: Retracción de los postes de dirección

Se giran las perillas para liberar la presión que ejercen sobre los postes de dirección y permitir su desplazamiento. El manubrio se desplaza hacia abajo hasta quedar pegado al soporte de la dirección.

Detalle de las perillas

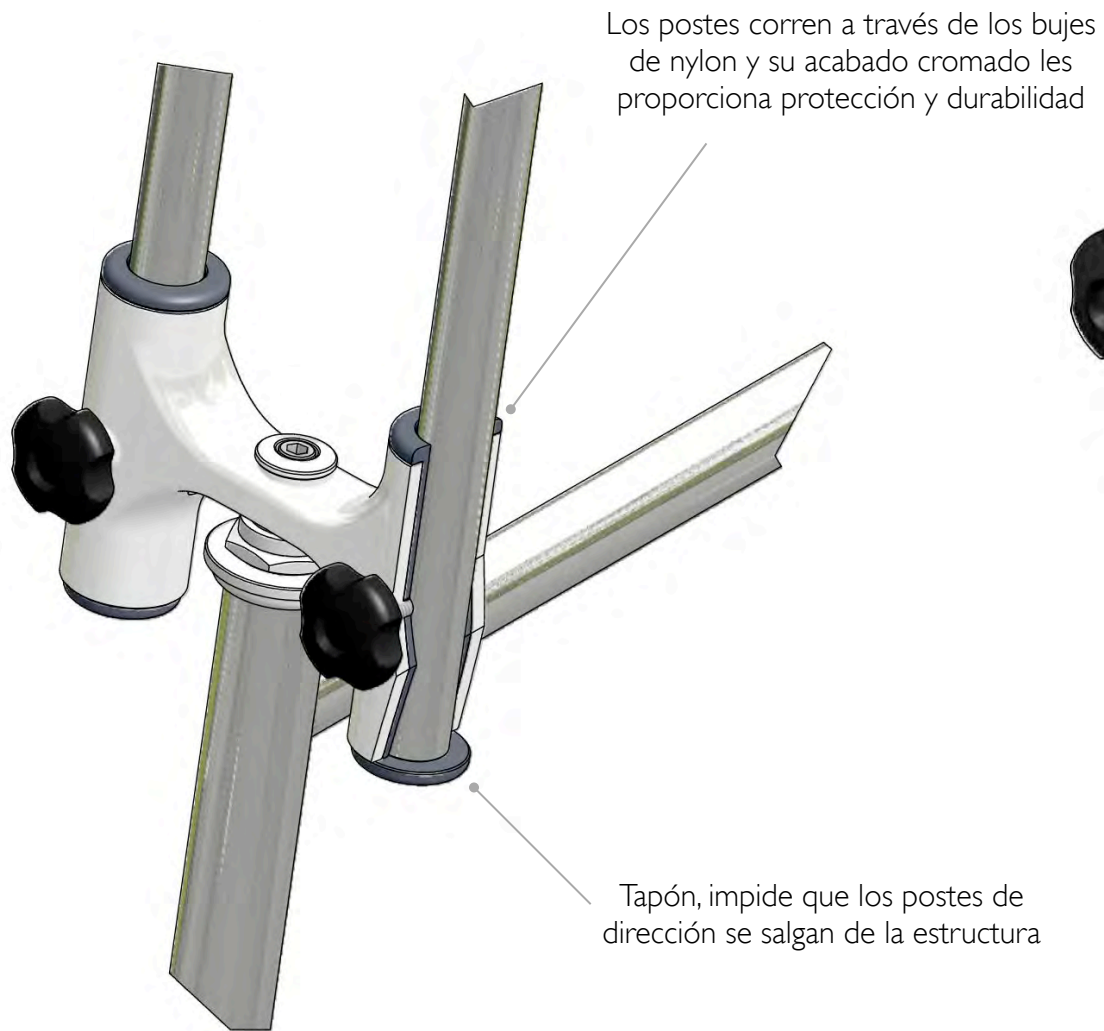


La sección roscada de la perilla cuenta con un inserto de plástico en la punta; esto para no lastimar los postes del manubrio

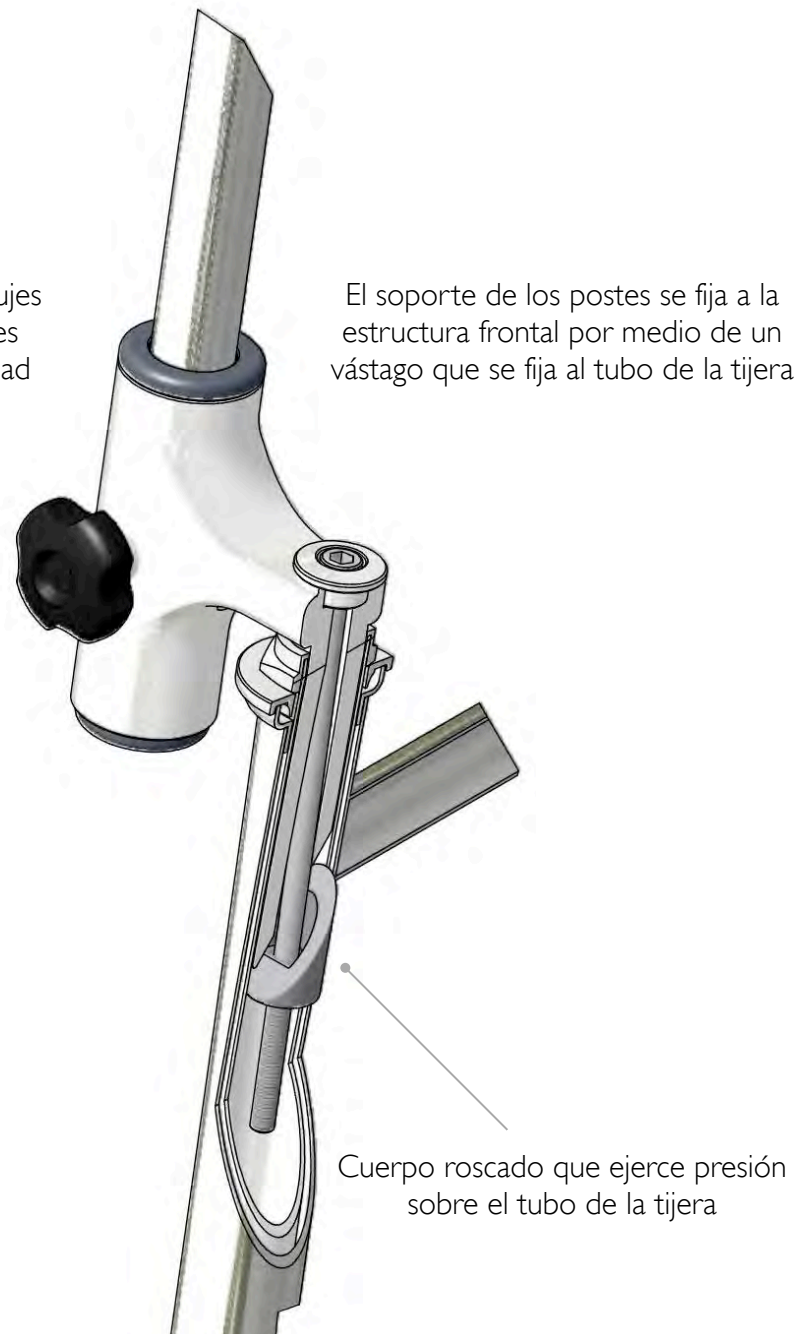
CAPITULO 6

FUNCION

Detalles del funcionamiento del soporte de los postes de dirección



Corte de la sección del soporte de los postes de dirección



Corte de la sección de fijación del soporte en el telescopio

CAPITULO 6

FUNCIÓN

PASO 4: Plegado del manubrio y pedales

Para terminar los pasos de plegado, se finaliza plegando el manubrio y los pedales.



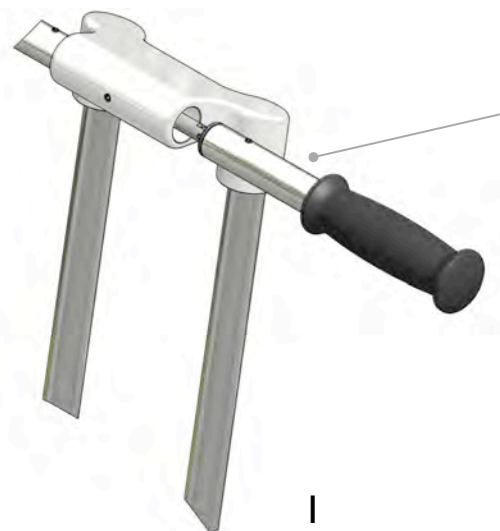
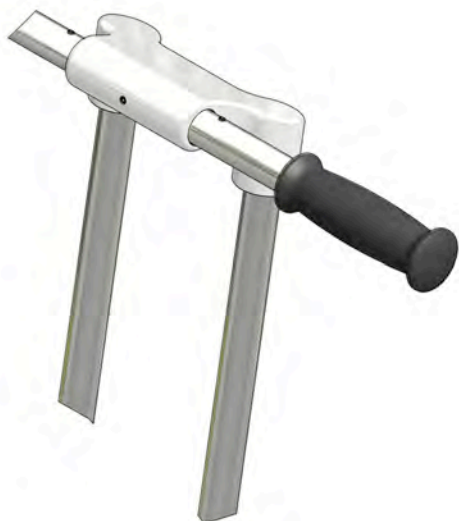
Detalle en corte del manubrio plegable



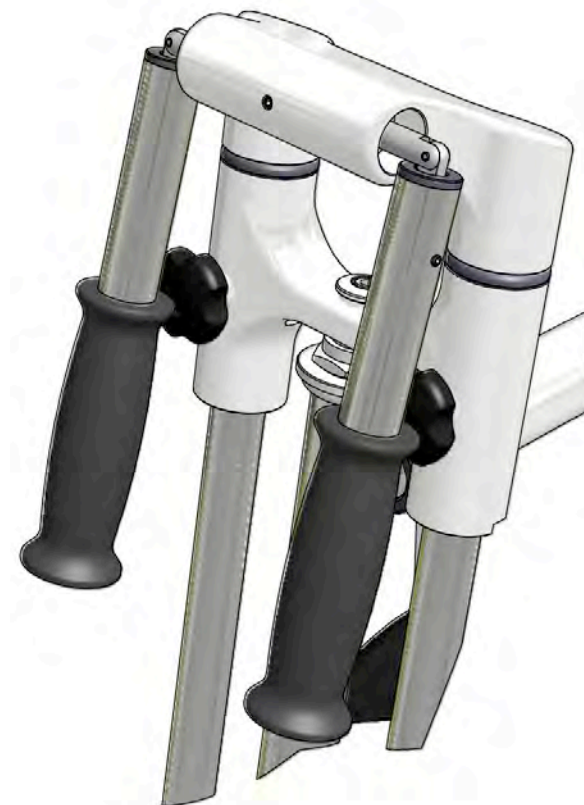
CAPITULO 6

FUNCIÓN

Pasos del plegado del manubrio



El tubo de la empuñadura se jala ligeramente para que pueda plegarse hacia abajo, se suelta, y queda inmobilizado por la presión del resorte interior.



El manubrio queda plegado e inmobilizado

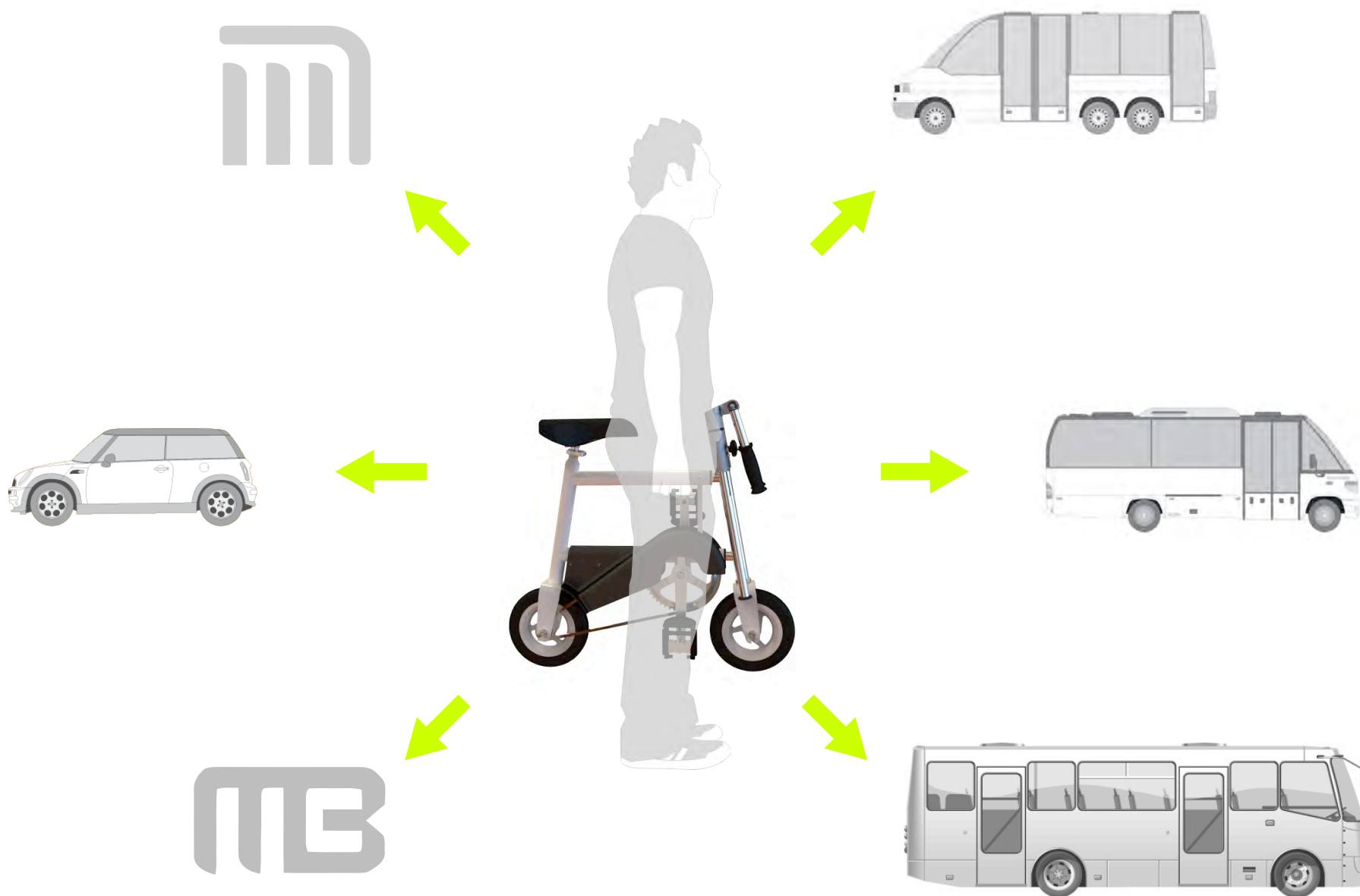
2

3

CAPITULO 6

FUNCIÓN

Una vez que la bicicleta queda totalmente plegada puede alojarse en un espacio menor; puede ser transportada en el automóvil o dentro de servicios de transporte públicos.



CAPITULO 6

ERGONOMÍA

El secreto de la **BICICLETA PORTÁTIL**

Una de las características de esta bicicleta es su relación entre el manubrio, asiento y pedaliar, es muy similar a la de una bicicleta convencional de uso urbano para adulto.



CAPITULO 6

ERGONOMÍA

Usuario



Estatura recomendada (centímetros)

155 - 180

La **BICICLETA PORTÁTIL** esta diseñada para ser usada por un hombre o mujer adulto con una estatura mayor a 155 cm y menor a 180 cm.

El usuario debe tener un peso menor a 100 kg.

Rango de distancias	
Distancia	mm
Del sillín al manubrio	550 - 625
Del sillín al pedalier	545 - 715
Del suelo al asiento	755 - 950

El rango de distancia del sillín entre el manillar y el eje del pedalier varían de acuerdo al desplazamiento que tiene el poste del sillín.

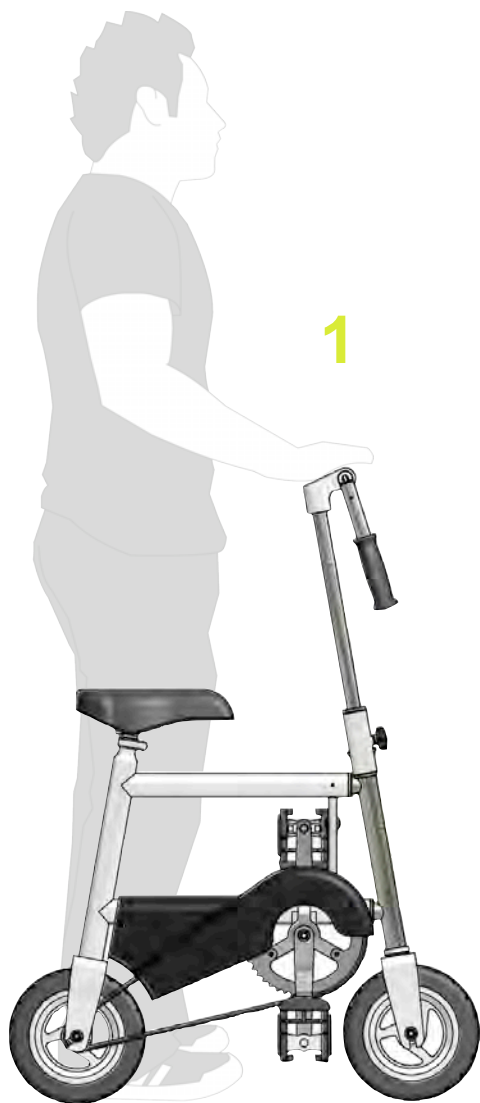


CAPITULO 6

ERGONOMÍA

Transportar la **BICICLETA** PORTÁTIL

Para transportarla existen dos maneras:



Posición 2:

La bicicleta portátil puede sujetarse del tubo superior de la estructura para cargarla; de esta manera queda en una posición similar a la de una maleta.

Esta posición es ideal para trasladarla en servicios de transporte públicos.

Posición 1:

Transportar la bicicleta sin necesidad de cargarla; hay que levantar los postes de dirección, empujar con una fuerza mínima y de esta manera las ruedas giran normalmente facilitando su traslado. Es ideal para trasladarla en lugares interiores donde no podemos hacer uso de ella.



CAPITULO 6

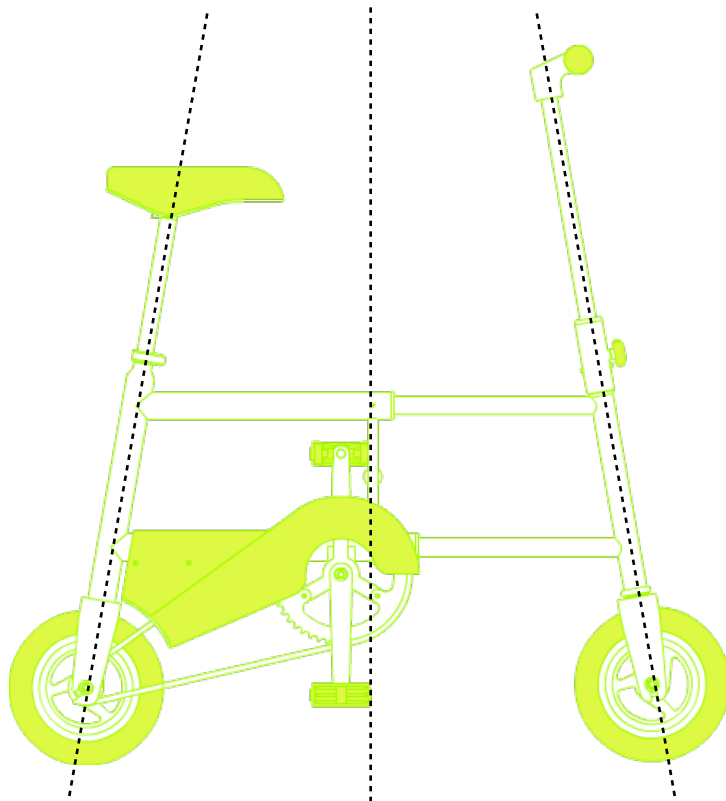
ESTÉTICA

¿Que la hace una bicicleta urbana?

La **BICICLETA PORTÁTIL** es una bicicleta diseñada para entorno urbano; tiene una geometría simétrica en su sistema de plegado, es decir, su plegado es sencillo e intuitivo.

Existe un balance entre sus componentes de acuerdo a su función; las llantas son pequeñas en relación a su estructura, esto para reducir el espacio que utiliza cuando la transportamos.

Una vez que la **BICICLETA PORTÁTIL** se pliega es agradable a la vista, no solo aparenta un bulto, sino que mantiene la apariencia de un producto destinado para transporte.



CAPITULO 6

ESTÉTICA



CAPITULO 6

ESTÉTICA

Color en la **BICICLETA** PORTÁTIL

Aprovechando que el cuadro esta compuesto por 2 estructuras, se logra un excelente contraste de color haciendo uso de sus acabados; mientras que una esta pintada la otra esta completamente cromada, esto hace que el color sea resaltado por la misma estructura.



COSTOS

PRIMERA ETAPA

La tabla de costos esta desarrollada tomando en cuenta las horas de trabajo realizadas durante los semestres 9º y 10º que corresponden a la elaboración de tesis,; se agregaron las horas dedicadas posteriormente a este periodo y que equivalen a la elaboración del prototipo, a la revisión y conclusión del documento.

Los precios unitarios de la materia prima utilizada para la elaboración de modelos y prototipos es el proporcionado por los proveedores locales (*distrito federal*) durante el periodo del 2009 - 2010 sujetos a cambio sin previo aviso.

El costo por hora se dispuso en \$100, este valor fue asignado de acuerdo a los ejercicios de diseño realizados durante la carrera y la experiencia obtenida durante el servicio y práctica profesional, por lo que solo se puede usar con fines educativos.

Etapa I	Actividad	Días	Horas
DEFINICIÓN DEL PROYECTO	Definición del proyecto	1	5
	Determinación de la ODT	1	2
INVESTIGACIÓN	La bicicleta y sus características	5	30
	Estudio de la bicicleta plegable	3	20
	Estudio de mercado	5	40
	Consideraciones para el diseño	5	40
	Desarrollo del Perfil de Diseño del Producto	5	20
		Total de horas	
		Costo por hora	\$ 100.00
		Costo de primera etapa	\$ 15,700.00

COSTOS

SEGUNDA ETAPA

Etapa 2	Actividad	Días	Horas
DESARROLLO DEL PROYECTO	Generación de conceptos	3	15
	Desarrollo de etapa 1: modelado virtual	5	30
	Etapa 2: modelado virtual y modelo a escala	10	50
	Etapa 3: modelado virtual y modelo volumétrico	10	50
	Etapa 4: modelado virtual y prototipo funcional	20	100
	Desarrollo de la propuesta final	5	30
	Asesorías y evaluación	2	8
Total de horas			283
Costo por hora			\$ 100.00
Costo de segunda etapa			\$ 28,300.00

COSTOS

TERCERA ETAPA

En la tercera etapa se realiza toda la documentación del proyecto:

Etapa 3	Actividad	Días	Horas
DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO	Elaboración del documento final	20	80
	Elaboración del material gráfico para el documento	15	60
	Elaboración de planos finales	3	15
Total de horas			155
Costo por hora			\$ 100.00
Costo de segunda etapa			\$ 15,500.00

Etapa 1, 2 y 3	Motivo	Gastos	
IMPREVISTOS	Material de papelería		\$ 750.00
	Pasajes		\$ 500.00
	Renta de equipo para la elaboración de prototipos y modelos		\$ 500.00
Total			\$ 1,750.00

COSTOS

COSTO DE MODELOS

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio
Tubo de aluminio de 3/8	pieza	0.5	\$ 80.00	\$ 40.00
Tubo de aluminio de 1/4	pieza	0.5	\$ 60.00	\$ 30.00
Placa de estireno	hoja	0.1	\$ 300.00	\$ 30.00
Pintura de aerosol negra	pieza	1.0	\$ 30.00	\$ 30.00
Pegamento	pieza	1.0	\$ 15.00	\$ 15.00
Tornillos de 1/8 x 1/4	pieza	5.0	\$ 0.50	\$ 2.50
Lija de agua	pieza	1.0	\$ 10.00	\$ 10.00
Sub-total				\$ 157.50
IVA 16%				\$ 25.20
Costo del modelo a escala				\$ 182.70

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio
Cartón corrugado	hoja	4.0	\$ 20.00	\$ 80.00
Tubo de PVC de 1"	pieza	1.0	\$ 30.00	\$ 30.00
Tubo de PVC de 3/4"	pieza	1.0	\$ 25.00	\$ 25.00
Pintura de aerosol negra	pieza	1.0	\$ 30.00	\$ 30.00
Cinta de engomado	pieza	1.0	\$ 35.00	\$ 35.00
Mando de goma	pieza	2.0	\$ 6.00	\$ 12.00
Palanca de freno	pieza	2.0	\$ 15.00	\$ 30.00
Sub-total				\$ 242.00
IVA 16%				\$ 38.72
Costo del modelo volumétrico				\$ 280.72

COSTOS

COSTO DE PROTOTIPO

Costo de prototipo funcional (*materia prima*):

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio
Tubo de acero de 1 1/2" cal.18	pieza	0.5	\$ 140.00	\$ 70.00
Tubo de acero de 1" cal. 18	pieza	0.5	\$ 120.00	\$ 60.00
Tubo de acero de 7/8" cal. 18	pieza	0.3	\$ 105.00	\$ 26.25
Tubo de acero de 1 1/4" cal. 18	pieza	0.2	\$ 130.00	\$ 26.00
Solera de acero 1 1/2" x 3/16"	pieza	0.3	\$ 90.00	\$ 22.50
Barra de nylon de 1 1/2"	pieza	1.0	\$ 80.00	\$ 80.00
Barra de acero de 1/2"	pieza	0.1	\$ 60.00	\$ 6.00
Tubo de acero de 3/4" cal.18	pieza	0.1	\$ 80.00	\$ 8.00
Sub-total				\$ 298.75
IVA 16%				\$ 47.80
Material para prototipo funcional				\$ 346.55

COSTOS

COSTO DE PROTOTIPO

Piezas comerciales para prototipo funcional:

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio
Asiento	pieza	1.0	\$ 75.00	\$ 75.00
Pedales	juego	1.0	\$ 60.00	\$ 60.00
Mandos	pieza	2.0	\$ 7.00	\$ 14.00
Juego de telescopio	juego	1.0	\$ 10.00	\$ 10.00
Poste para manubrio	pieza	1.0	\$ 20.00	\$ 20.00
Tazas de centro	pieza	1.0	\$ 11.00	\$ 11.00
Rueda neumática de 8.5"	pieza	2.0	\$ 150.00	\$ 300.00
Plato y pedales	Juego	1.0	\$ 55.00	\$ 55.00
Eje de centro	pieza	1.0	\$ 12.00	\$ 12.00
Sprock	pieza	1.0	\$ 15.00	\$ 15.00
Perillas	pieza	3.0	\$ 15.00	\$ 45.00
Cadena	pieza	1.0	\$ 20.00	\$ 20.00
Extractor de cadena	pieza	1.0	\$ 35.00	\$ 35.00
Sub-total				\$ 672.00
IVA 16%				\$ 107.52
Costo total de piezas comerciales				\$ 779.52

COSTOS

COSTOS FINALES

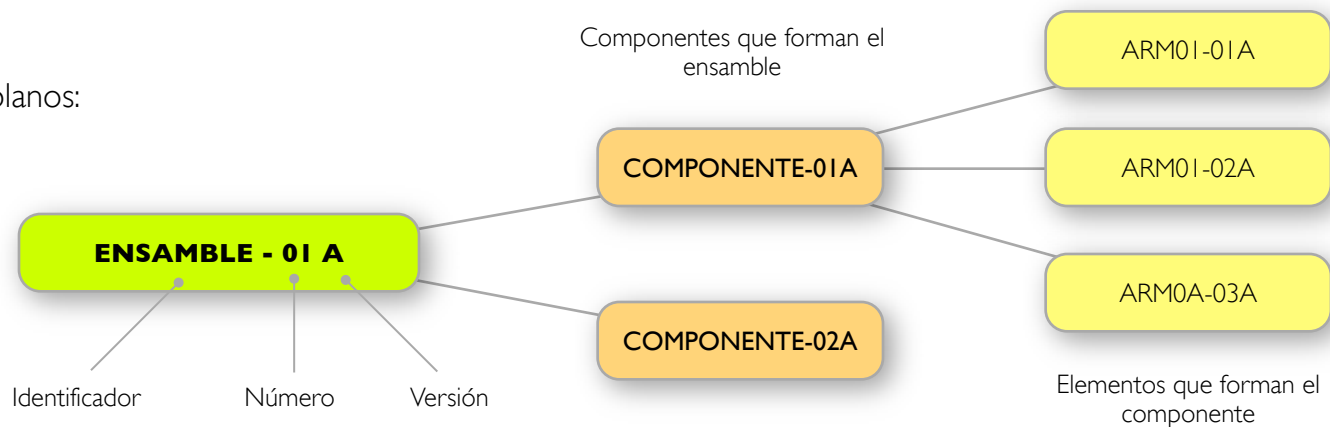
Concepto	Costo
Costo de materia prima para el prototipo	\$ 346.55
Costo total de piezas comerciales	\$ 779.52
Costo de mano de obra	\$ 400.00
Tornillería comercial	\$ 30.00
Costo de pintura (piezas del cuadro)	\$ 180.00
Costo total del prototipo	\$ 1,736.07

Concepto	Costo
Costo de primera etapa	\$ 15,700.00
Costo de segunda etapa	\$ 28,300.00
Costo de tercera etapa	\$ 15,500.00
Costo de modelo a escala	\$ 182.70
Costo de modelo volumétrico	\$ 280.72
Costo del prototipo funcional	\$ 1,736.07
Gastos de imprevistos	\$ 1,750.00
COSTO TOTAL DEL PROYECTO	\$ 63,449.49

PLANOS

LISTA DE PLANOS

Nomenclatura de los planos:



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN		NO. DE PLANOS	
ENSAMBLE-01A	ENSAMBLE GENERAL		3	
ENSAMBLE-02A	ESTRUCTURA		1	
COMPONENTE-01B	ESTRUCTURA TRASERA	ARM01-01A	TUBO INFERIOR	10
		ARM01-02A	TUBO SUPERIOR	
		ARM01-03B	POSTE	
		ARM01-04A	POSTE DE MECANISMO	
		ARM01-05A	CAJA DE CENTROS	
		ARM01-06A	PESTAÑA	
		ARM01-08A	TIJERA TRASERA	
		ARM01-09A	BARRA DE FIJACIÓN DE CUBIERTA	
COMPONENTE-02A	ESTRUCTURA FRONTAL	ARM02-01A	TUBO INFERIOR	5
		ARM02-02A	TUBO SUPERIOR	
		ARM02-03A	POSTE	

PLANOS

LISTA DE PLANOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN		NO. DE PLANOS
COMPONENTE-03A	BUJE DEL MECANISMO CENTRAL		1
COMPONENTE-04A	TIJERA	ARM03-01A	TIJERA DELANTERA
		ARM03-02A	POSTE DE TIJERA
COMPONENTE-05A	SOPORTE DE POSTES DE DIRECCIÓN		1
COMPONENTE-06A	BUJE PARA POSTES DE DIRECCIÓN		1
COMPONENTE-07A	POSTE DE DIRECCIÓN		1
COMPONENTE-08A	TAPÓN DE POSTE		1
COMPONENTE-09A	PASADOR DE SEGURO CENTRAL		1
COMPONENTE-10A	POSTE DE DIRECCIÓN		1
COMPONENTE-10B	TIJA		1
COMPONENTE-11A	TAPON DE ESTRUCTURA CENTRAL		1
COMPONENTE-12A	CUBIERTA DE TRANSMISIÓN		2
COMPONENTE-13A	TUBO DE MANUBRIO		1
COMPONENTE-14A	SOPORTE DE MANUBRIO		1
COMPONENTE-15A	SOPORTE DEL MECANISMO		1
COMPONENTE-16A	BRAZO DEL MECANISMO		1
COMPONENTE-17A	BUJE DEL MANUBRIO		1

VISTAS GENERALES EN POSICIÓN DE USO



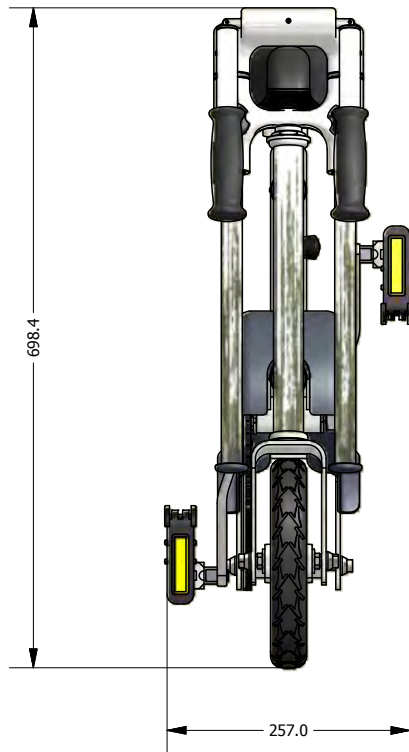
(1 : 8)



Centro de Investigaciones de Diseño Industrial CIDI UNAM Rubén Zuriel Castro Molina	30/09/2010	mm		TOLERANCIA 90-1 90-5 7-9*	VERSION: A	1 / 3
	BICICLETA PORTÁTIL					
	ENSAMBLE GENERAL		ENSAMBLE-01A			

VISTAS GENERALES EN POSICIÓN PARA TRANSLADO

(1:8)

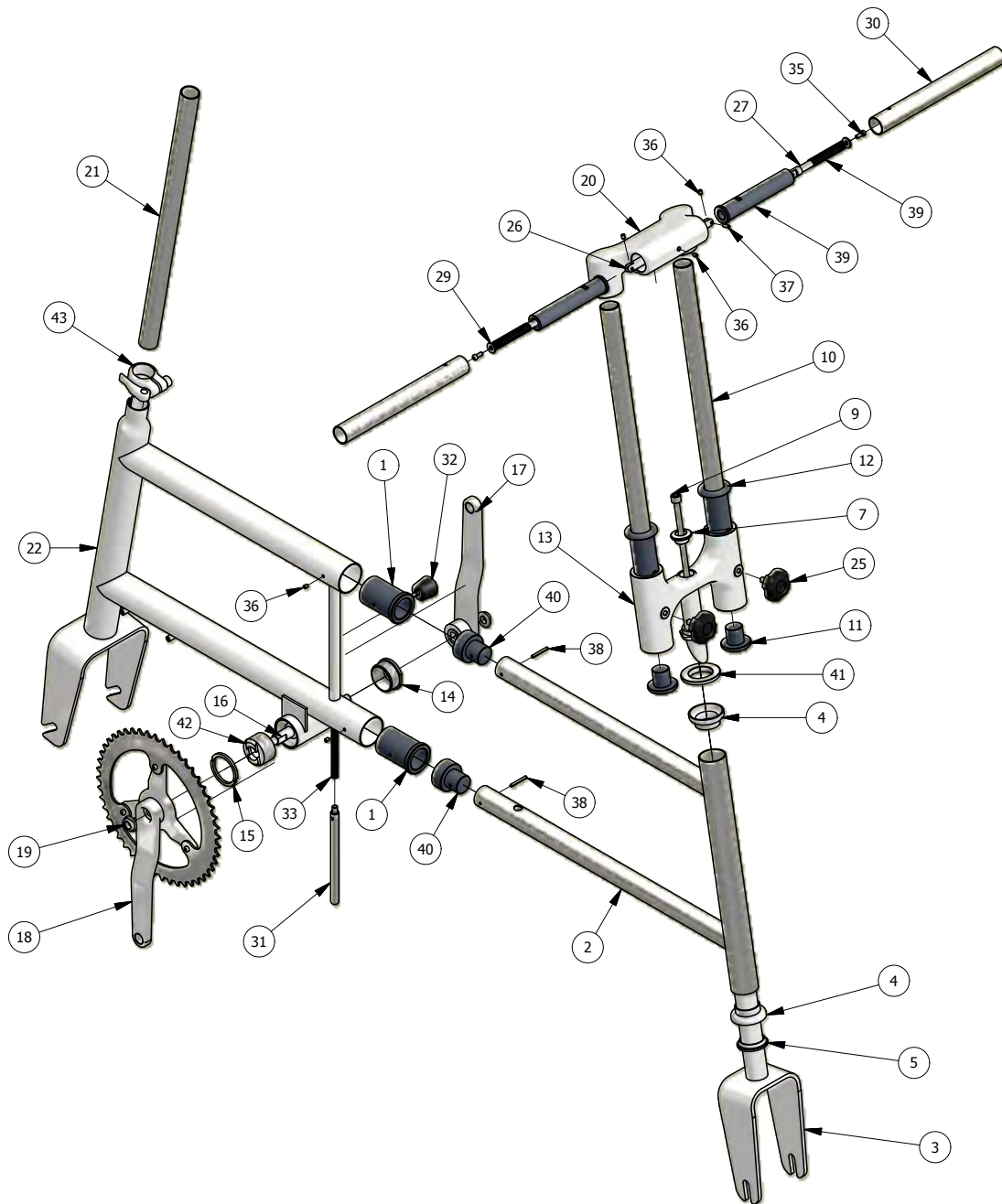


Centro de Investigaciones de Diseño Industrial CIDI UNAM	30/09/2010	mm		TOLERANCIA h6/g5 k6/s5 r6.3	VERSION: A	2 / 3
	BICICLETA PORTÁTIL					
Rubén Zuriel Castro Molina	ENSAMBLE GENERAL		ENSAMBLE-01A			

ISOMETRICO

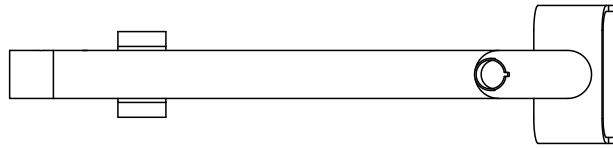


Centro de Investigaciones de Diseño Industrial CIDI UNAM	30/09/2010	mm		TOLERANCIA 9-13 90-5 2-5*	VERSION: A	3 / 3
Rubén Zuriel Castro Molina	ENSAMBLE GENERAL		BICICLETA PORTÁTIL			
			ENSAMBLE-01A			

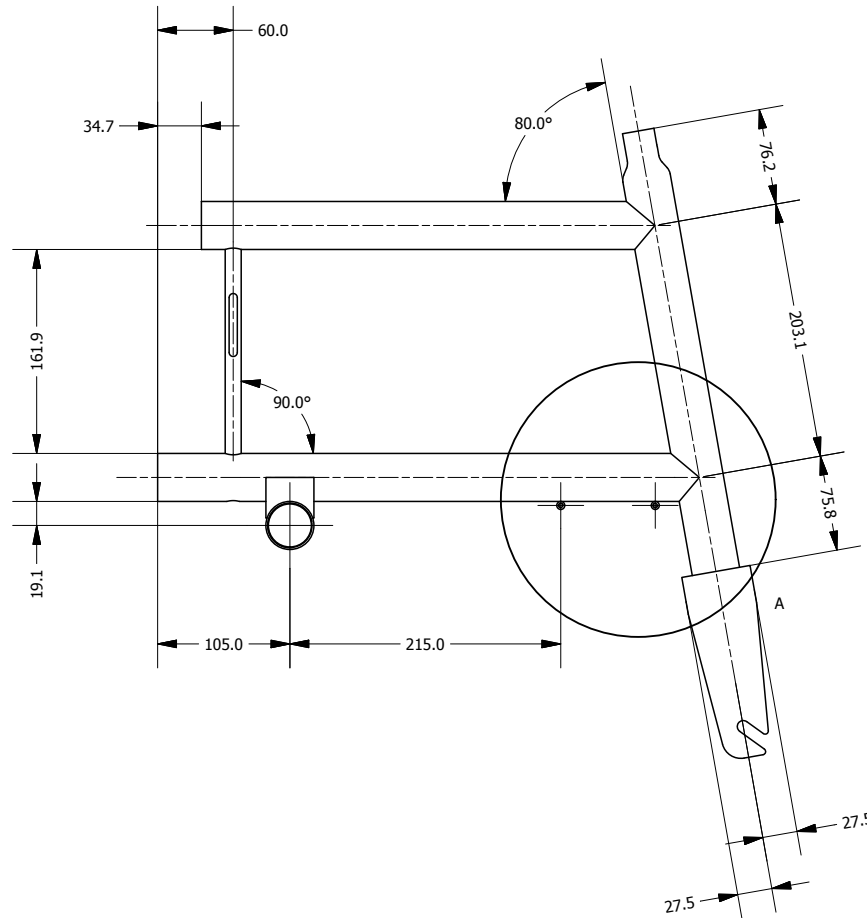
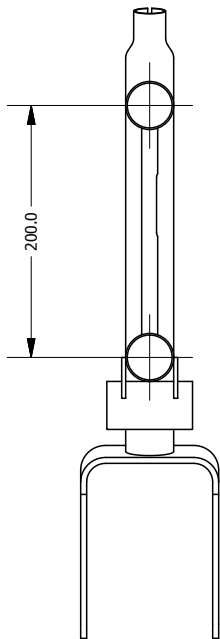


PROD	CANT	REFERENCIA	NOMBRE
1	2	COMPONENTE-03A	BUJE DE MECANISMO CENTRAL
2	1	COMPONENTE-02A	ESTRUCTURA FRONTAL
3	1	COMPONENTE-04A	TIJERA
4	2	TELESCOPIO PARTE 01	TAZA DE BALERO
5	1	TELESCOPIO PARTE 03	RETEN DE BALERO INFERIOR
6	1	TELESCOPIO PARTE 02	TUERCA DE TIJERA
7	1	PZA AJUSTE DIRECCIÓN 02	BASE DEL VASTAGO
8	1	PZA AJUSTE DIRECCIÓN 03	CUERPO ROSCADO DEL VASTAGO
9	1	PZA AJUSTE DIRECCIÓN 01	VASTAGO DE MANUBRIO
10	2	COMPONENTE-07A	POSTE DE DIRECCIÓN
11	2	COMPONENTE-08A	TAPON DE POSTE
12	2	COMPONENTE-06A	BUJE PARA POSTES DE DIRECCIÓN
13	1	COMPONENTE-05A	SOPORTE DE POSTES DE DIRECCIÓN
14	1	PEDALIER PIEZA 02	TAZA 01
15	1	PEDALIER PIEZA 04	SEGURO DE TAZA
16	1	PEDALIER PIEZA 01	EJE DEL PEDALIER
17	1	BRAZO DE PEDAL 02	PEDAL IZQUIERDO
18	1	BRAZO DE PEDAL 01	PEDAL DERECHO
19	2	PEDALIER PIEZA 05	TUERCA DE EJE DE PEDALIER
20	1	COMPONENTE-14A	SOPORTE DE MANUBRIO
21	1	COMPONENTE-10B	TIJA
22	1	COMPONENTE-01B	ESTRUCTURA TRASERA
25	2	PERILLA BOTECO 02	PERILLA DE DIRECCIÓN
26	1	COMPONENTE-15A	SOPORTE DEL MECANISMO
27	2	COMPONENTE-16A	BRAZO DE MECANISMO
39	2	COMPONENTE-17A	BUJE DE MANUBRIO
29	2	PZA COMERCIAL 05	RONDANA 1/2"
30	2	COMPONENTE-13A	TUBO DE MANUBRIO
31	1	COMPONENTE-09A	PASADOR DE SEGURO CENTRAL
32	1	PERILLA BOTECO 01	PERILLA CENTRAL
33	1	RESORTE COMERCIAL 001	RESORTE DEL SEGURO CENTRAL
35	4	PZA COMERCIAL 02	TORNILLO CABEZA HEXAGONAL M4 x 10
36	5	PZA COMERCIAL 01	OPRESOR ALLEN METRICO M4 x 5
37	2	PZA COMERCIAL 04	PERNO 1/8" x 10
38	2	ANSI B18.8.2 - 1/8 x 1	PIN 1/8" x 1"
39	2	RESORTE COMERCIAL 02	RESORTE DE MANUBRIO
40	2	COMPONENTE-11A	TAPON DE ESTRUTURA FRONTAL
41	1	TELESCOPIO PARTE 04	RETEN DE BALERO SUPERIOR
42	1	PEDALIER PIEZA 03	TAZA 02
43	1	ABRAZADERA COMERCIAL	CIERRE DE SILLIN

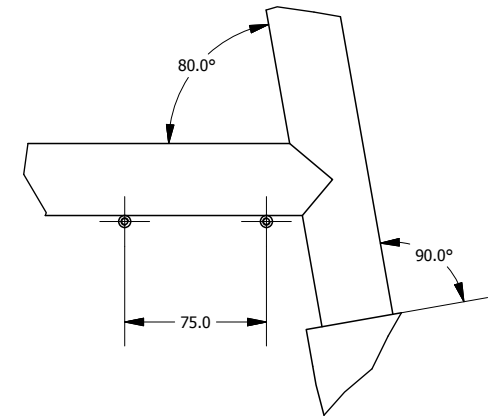
Centro de Investigaciones de Diseño Industrial CIDI UNAM Rubén Zuriel Castro Molina	30/09/2010	mm		TOLERANCIA H7/g6 JS12	VERSION: A	1 / 1
	ENSAMBLE DE ESTRUCTURA					
	ESTRUCTURA		ENSAMBLE-02A			



(1:6)

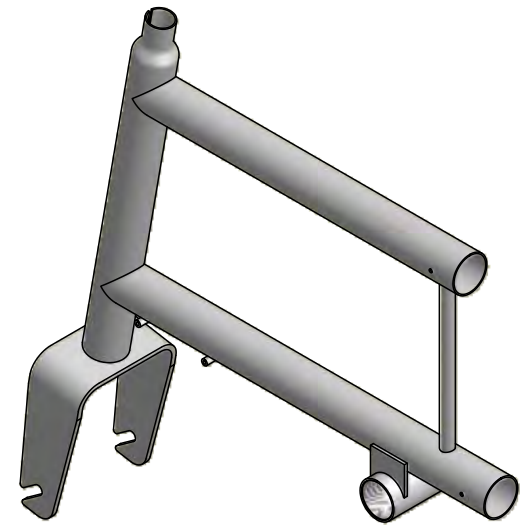
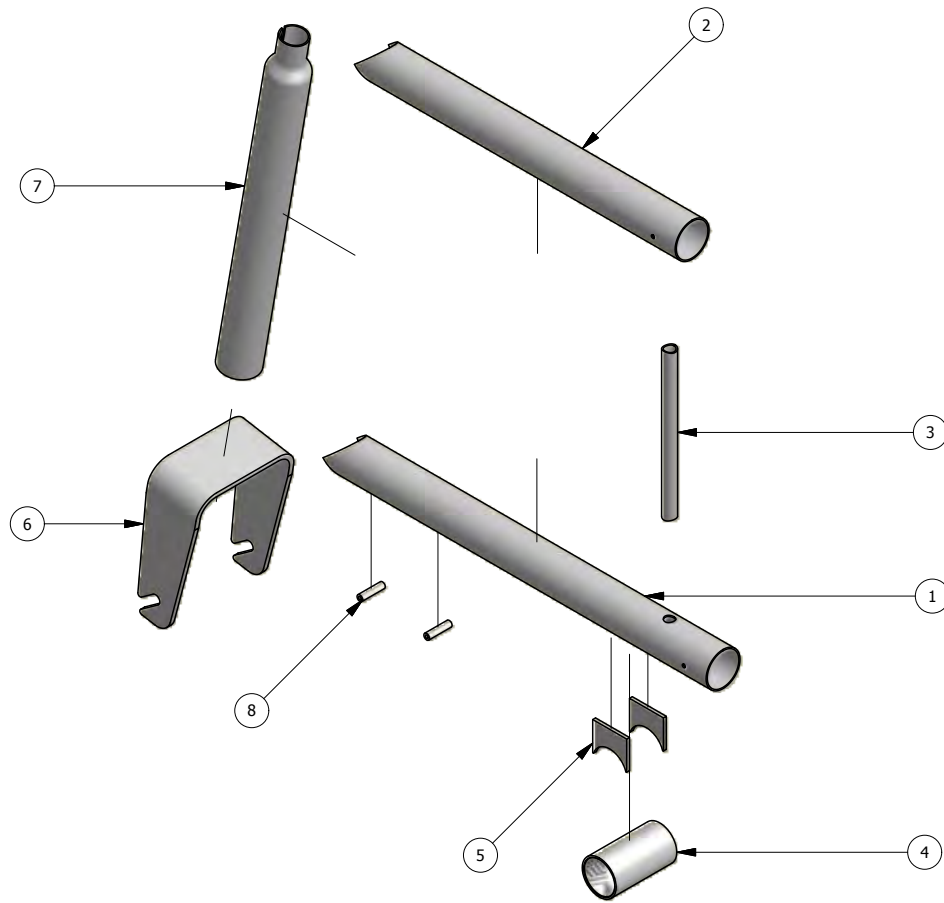


A (1:4)



Centro de Investigaciones de Diseño Industrial CIDI UNAM	04/11/2010	mm		TOLERANCIA 90.3 90.5 7.0-9°	VERSION: A	1 / 10
	TUBO, LAMINA Y BARRA DE ACERO AL CARBONO. SOLDADURA MIG. ACABADO ELECTROPINTURA					
Rubén Zuriel Castro Molina	ESTRUCTURA TRASERA		COMPONENTE-01B			

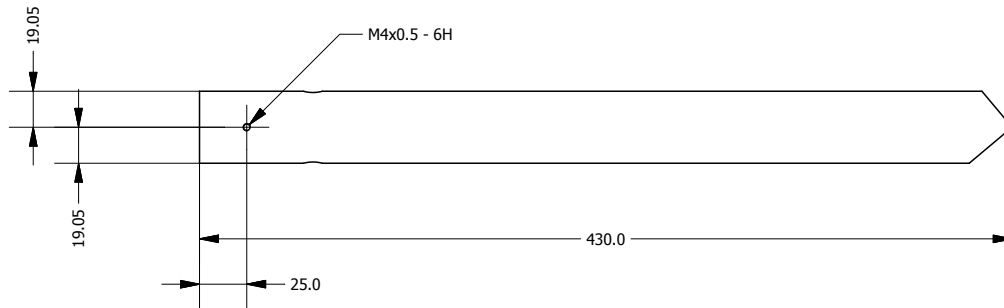
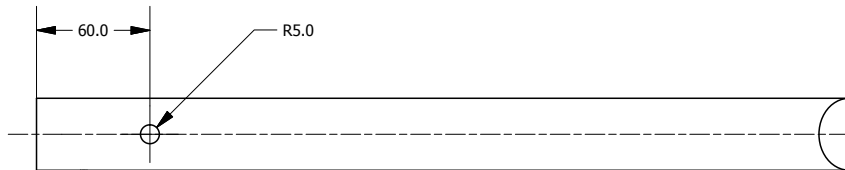
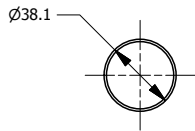
(1 : 6)



PROD	CANT	REFERENCIA	NOMBRE
1	1	ARM01-01A	TUBO INF. (ESTRUCTURA TRASERA)
2	1	ARM01-02A	TUBO SUP. (ESTRUCTURA TRASERA)
3	1	ARM01-04A	POSTE DE MECANISMO
4	1	ARM01-05A	CAJA DE CENTROS
5	2	ARM01-06A	PESTAÑA (PARA CAJA DE CENTROS)
6	1	ARM01-08A	TIJERA TRASERA
7	1	ARM01-03B	POSTE (ESTRUCTURA TRASERA)
8	2	ARM01-09A	BARRA DE FIJACIÓN DE CUBIERTA

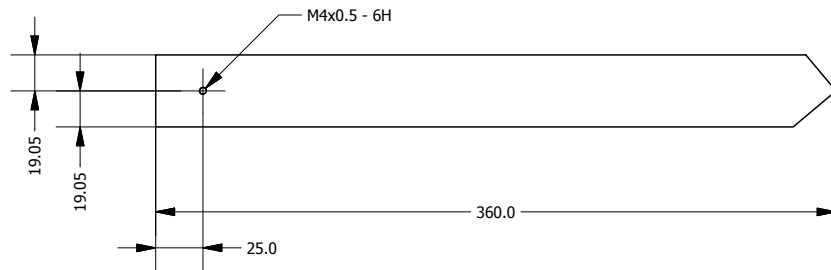
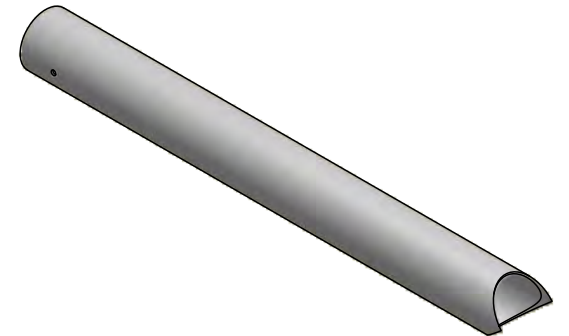
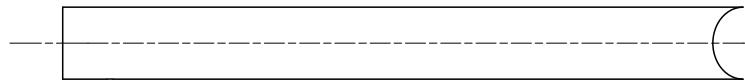
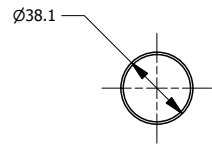
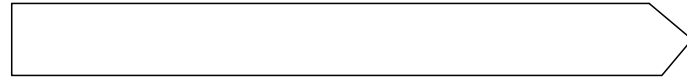
Centro de Investigaciones de Diseño Industrial CIDI UNAM Rubén Zuriel Castro Molina	04/11/2010	mm		TOLERANCIA H01 h012 S 1/50	VERSION: A	2 / 10
	TUBO, LAMINA Y BARRA DE ACERO AL CARBONO. SOLDADURA MIG. ACABADO ELECTROPINTURA		ESTRUCTURA TRASERA	COMPONENTE-01B		

(1:4)



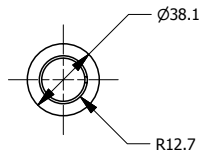
Centro de Investigaciones de Diseño Industrial CIDI UNAM	04/11/2010	mm		TOLERANCIA 9x3 9x2.5 7x5*	VERSION: A	3 / 10
	TUBULAR REDONDO 1 1/2" CAL. 18 (1.27 mm)					
Rubén Zuriel Castro Molina	TUBO INF. (ESTRUCTURA TRASERA)			ARM01-01A		

(1:4)

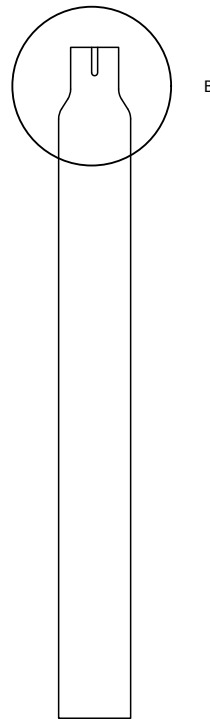
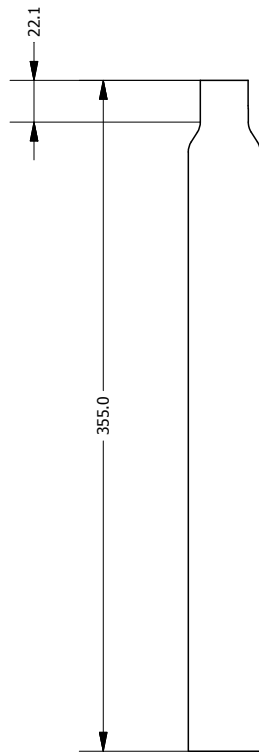
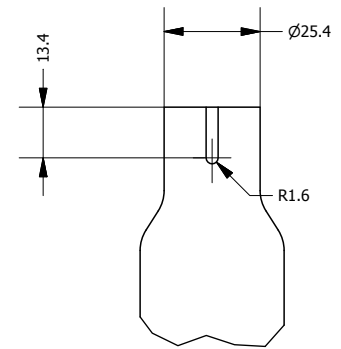


Centro de Investigaciones de Diseño Industrial CIDI UNAM	04/11/2010	mm		TOLERANCIA 9x3 9x3-5 7x-9"	VERSION: A	4 / 10
	TUBULAR REDONDO 1 1/2" CAL. 18 (1.27 mm)					
Rubén Zuriel Castro Molina	TUBO SUP. (ESTRUCTURA TRASERA)				ARM01-02A	

(1 : 4)

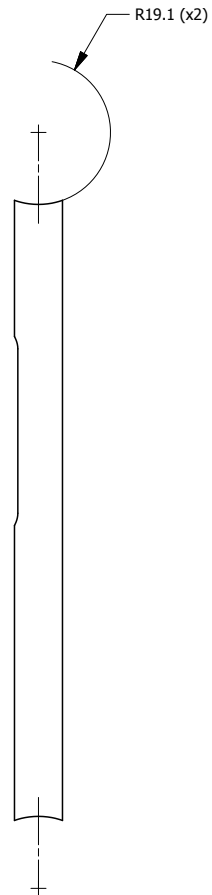
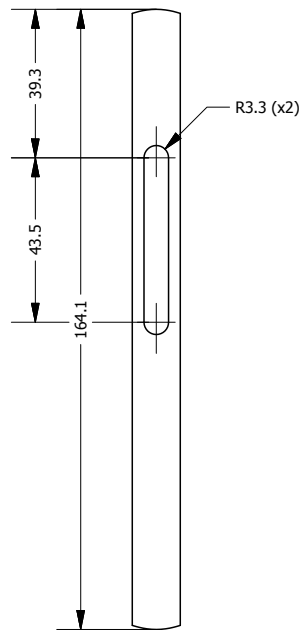
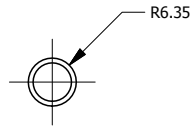


B (1 : 2)



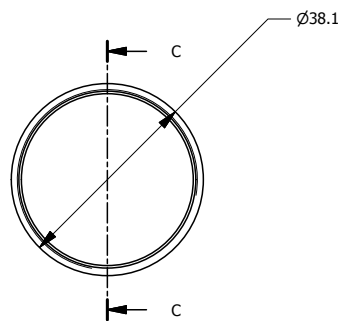
Centro de Investigaciones de Diseño Industrial CIDI UNAM	04/11/2010	mm		TOLERANCIA 9-13 992-5 2-9*	VERSION: A	5 / 10
	TUBO REDONDO 1 1/2" CAL. 18 (1.27 mm)					
Rubén Zuriel Castro Molina	POSTE (ESTRUCTURA TRASERA)		ARM01-03B			

(1 : 2)

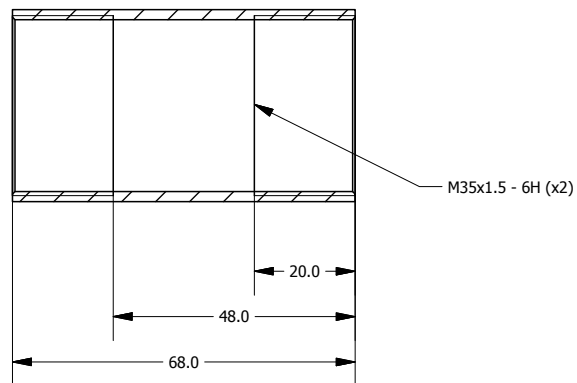


Centro de Investigaciones de Diseño Industrial CIDI UNAM	04/11/2010	mm		TOLERANCIA 90° 90°-5 1°-5'	VERSION: A	6 / 10
	TUBO REDONCO DE 1/2" CAL.18 (1.27mm)					
Rubén Zuriel Castro Molina	POSTE DE MECANISMO		ARM01-04A			

(1 : 1.5)

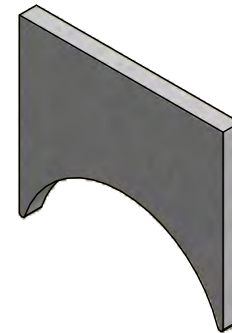
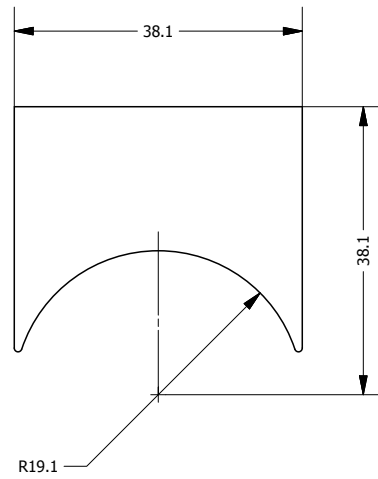
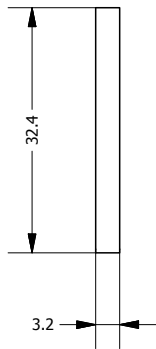


C-C (1 : 1.5)

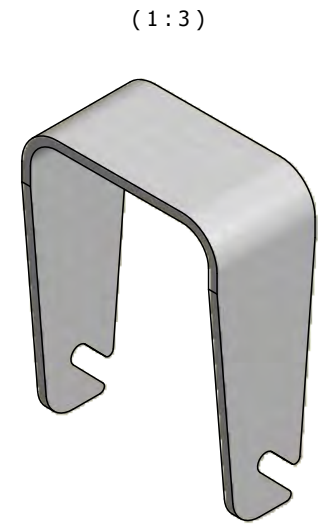
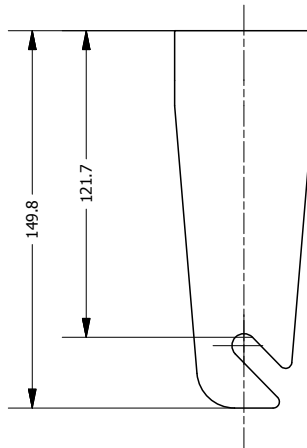
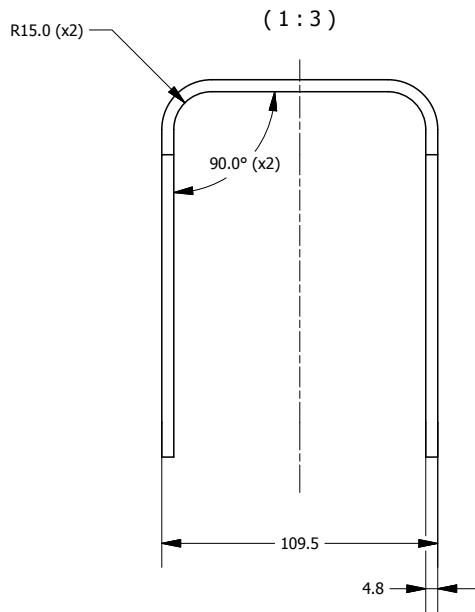
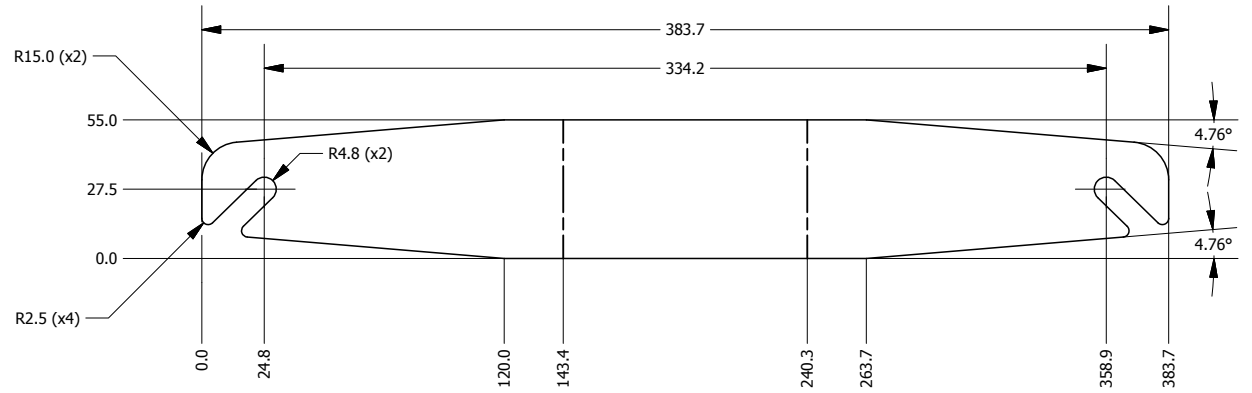
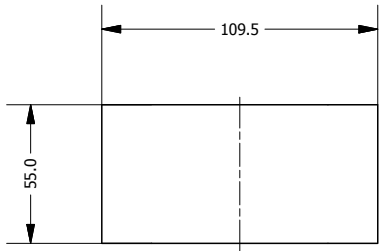


Centro de Investigaciones de Diseño Industrial CIDI UNAM	04/11/2010	mm		TOLERANCIA 9x3 9x2.5 7x5*	VERSION: A	7 / 10
	CAJA DE CENTROS DE 1 1/2"					
Rubén Zuriel Castro Molina	CAJA DE CENTROS		ARM01-05A			

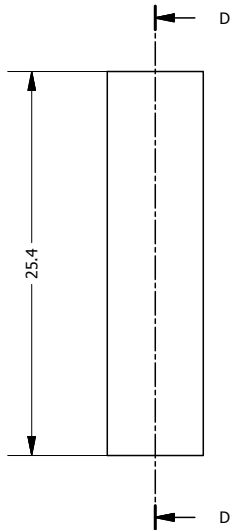
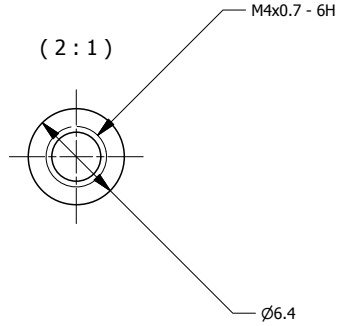
(1:1)



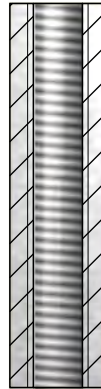
Centro de Investigaciones de Diseño Industrial CIDI UNAM	04/11/2010	mm		TOLERANCIA 9+/- 0.05 12+/- 0.1	VERSION: A	8 / 10
Rubén Zuriel Castro Molina	LAMINA NEGRA DE 1/8"			PESTAÑA (PARA CAJA DE CENTROS)		
				ARM01-06A		



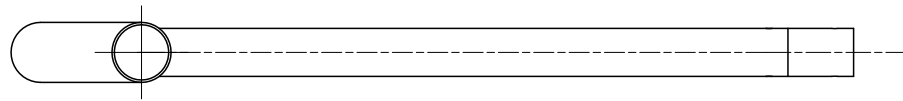
Centro de Investigaciones de Diseño Industrial CIDI UNAM	04/11/2010	mm		TOLERANCIA 9x3 9x2.5 7x5*	VERSION: A	9 / 10
	LAMINA NEGRA DE 3/16"					
Rubén Zuriel Castro Molina	TJERA TRASERA		ARM01-08A			



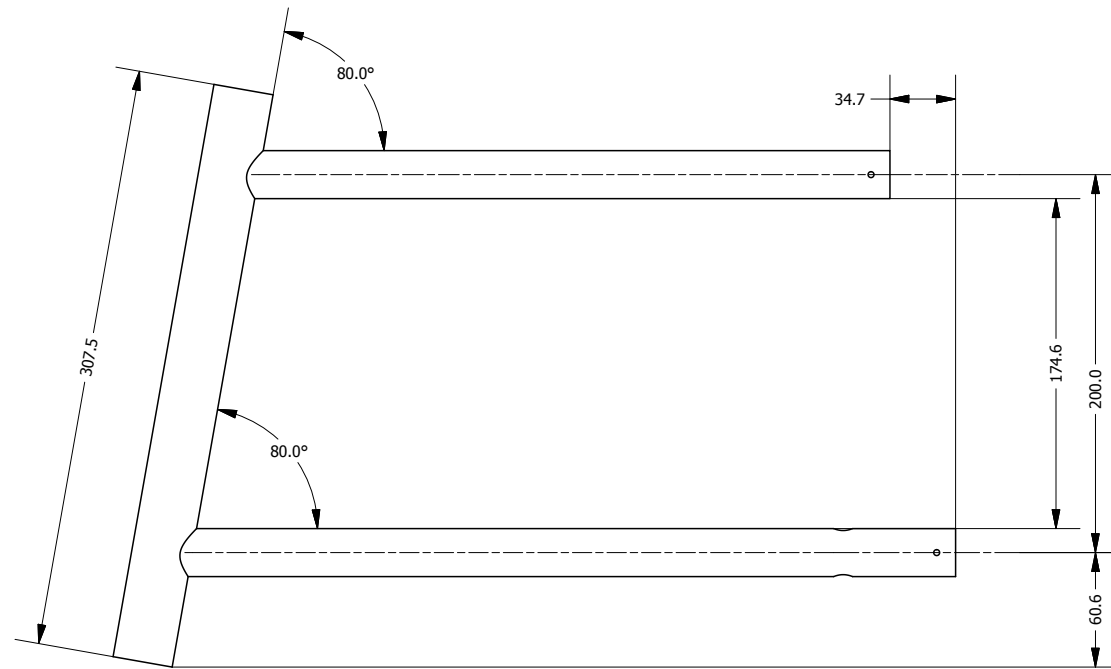
D-D (2 : 1)



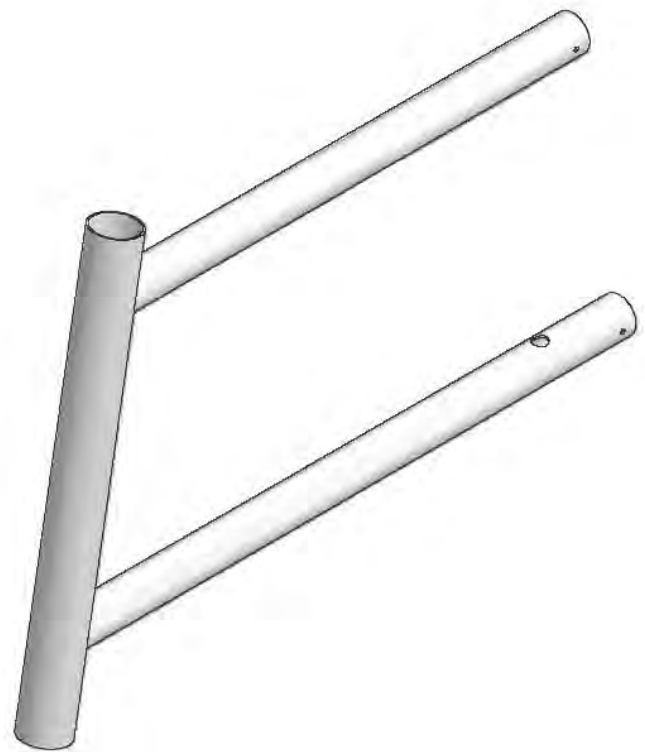
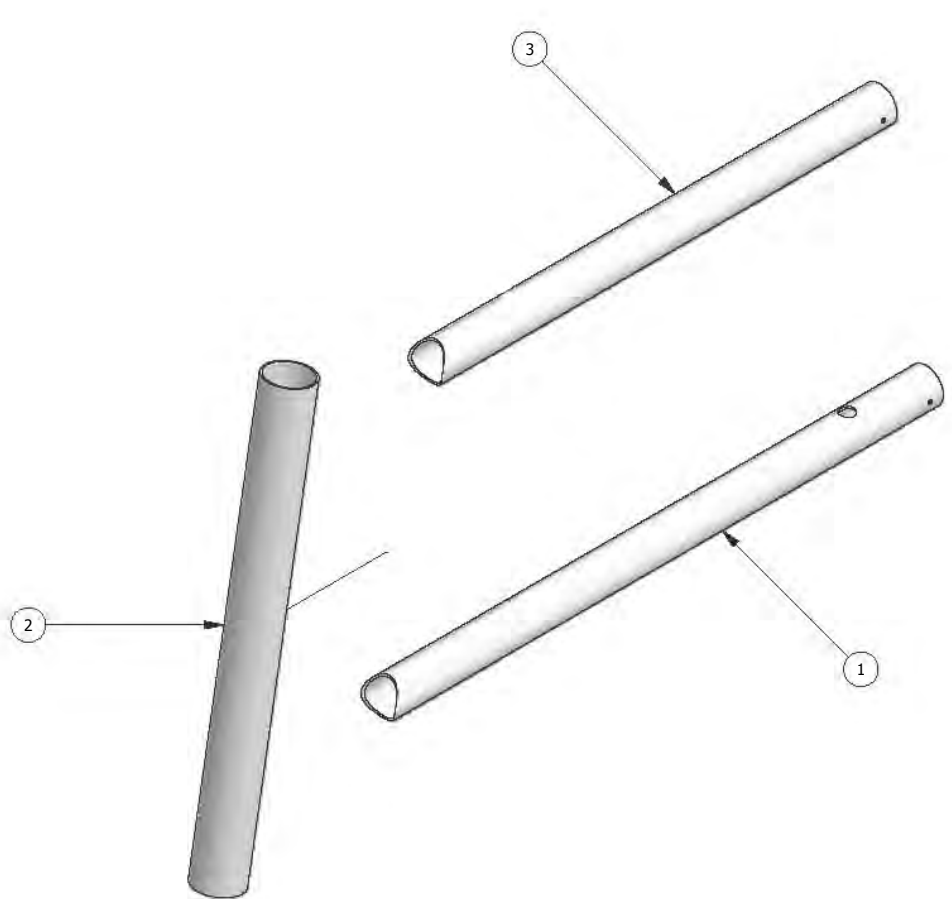
Centro de Investigaciones de Diseño Industrial CIDI UNAM	04/11/2010	mm		TOLERANCIA H9/D9	VERSION: A	10 / 10
	BARRA REDONDA DE ACERO DE 1/4"					
Rubén Zuriel Castro Molina	BARRA DE FIJACIÓN DE CUBIERTA		ARM01-09A			



(1:4)



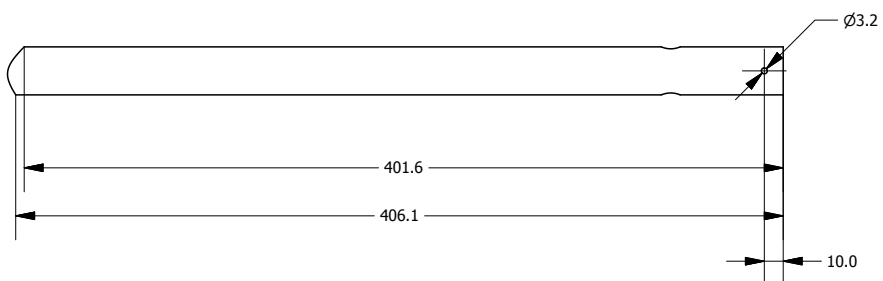
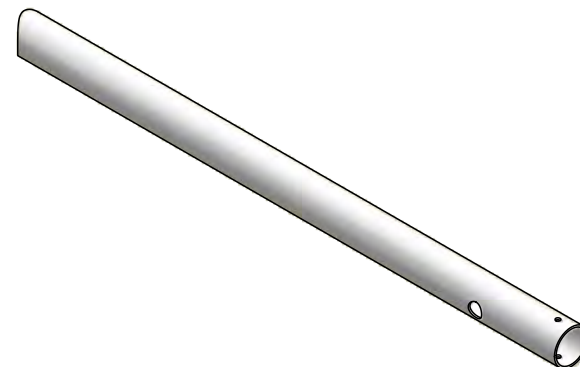
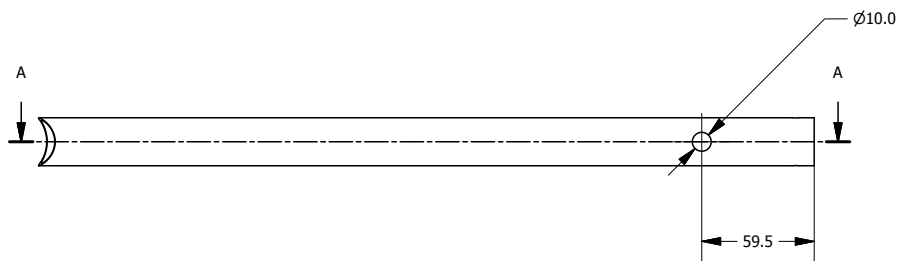
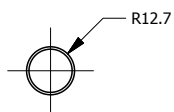
Centro de Investigaciones de Diseño Industrial CIDI UNAM	08/11/2010	mm		TOLERANCIA ±0.1 0.02-0.1 0.05	VERSION: A	1 / 5
	TUBO DE ACERO AL CARBONO, SOLDADURA MIG, ACABADO: CROMADO					
Rubén Zuriel Castro Molina	ESTRUCTURA FRONTAL		COMPONENTE-02A			



PROD	CANT	REFERENCIA	NOMBRE
1	1	ARM02-01A	TUBO INF. (ESTRUCTURA FRONTAL)
2	1	ARM02-03A	POSTE (ESTRUCTURA FRONTAL)
3	1	ARM02-02A	TUBO SUP. (ESTRUCTURA FRONTAL)

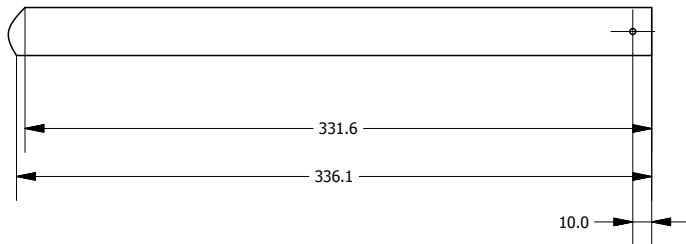
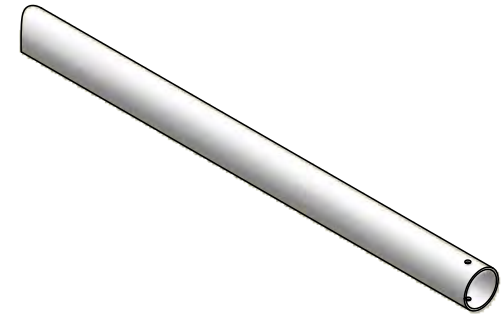
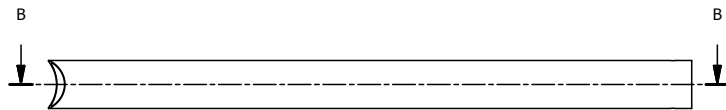
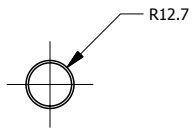
Centro de Investigaciones de Diseño Industrial CIDI UNAM Rubén Zuriel Castro Molina	08/11/2010	mm		TOLERANCIA H7/k6 JS7	VERSION: A	2 / 5
	TUBO DE ACERO AL CARBONO. SOLDADURA MIG. ACABADO: CROMADO					
				ESTRUCTURA FRONTAL	COMPONENTE-02A	

A-A (1 : 4)

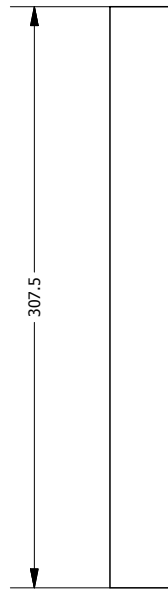
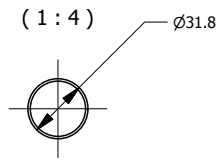


Centro de Investigaciones de Diseño Industrial CIDI UNAM	08/11/2010	mm		TOLERANCIA M&S 90-5 7-9*	VERSION: A	3 / 5
	TUBULAR REDONDO 1" CAL. 18 (1.27 mm)					
Rubén Zuriel Castro Molina	TUBO INF. (ESTRUCTURA FRONTAL)				ARM02-01A	

B-B (1 : 4)

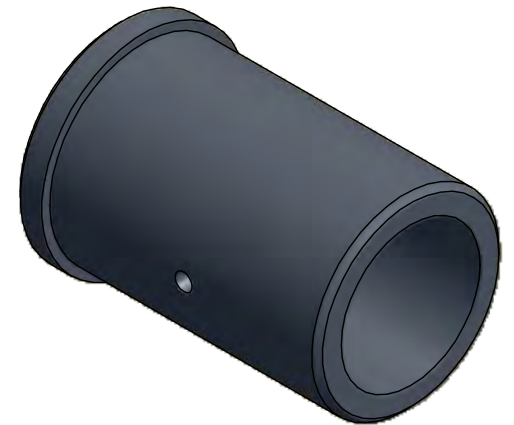
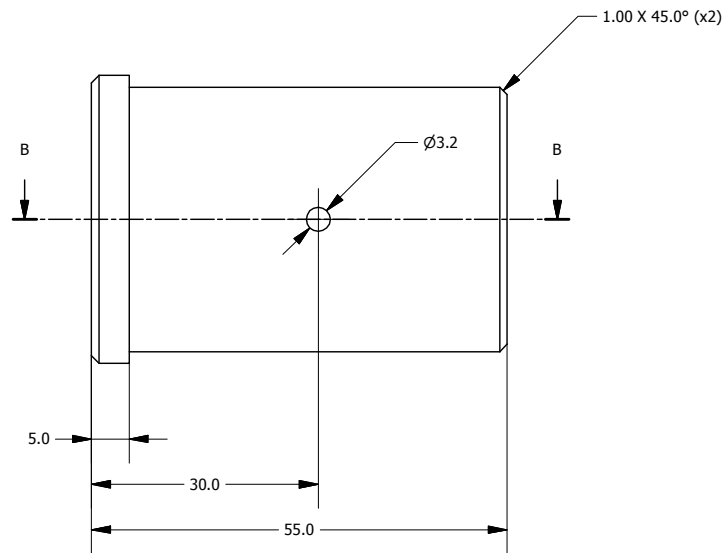
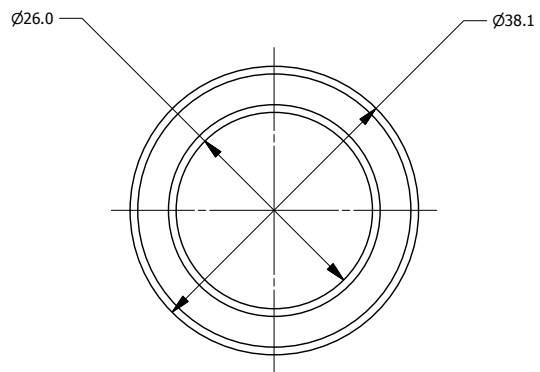
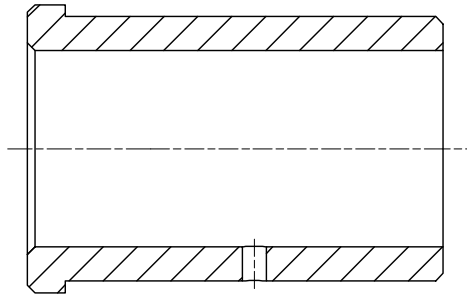


Centro de Investigaciones de Diseño Industrial CIDI UNAM	08/11/2010	mm		TOLERANCIA 9x3 9x2.5 7x5*	VERSION: A	4 / 5
	TUBULAR REDONDO 1" CAL. 18 (1.27 mm)					
Rubén Zuriel Castro Molina	TUBO SUP. (ESTRUCTURA FRONTAL)				ARM02-02A	

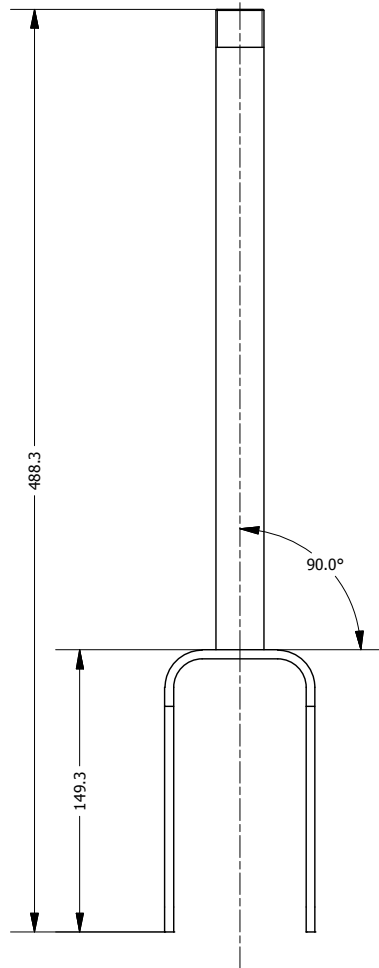
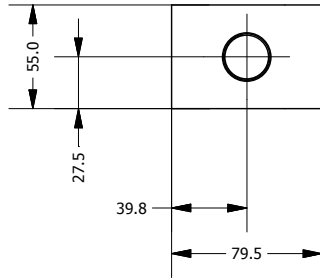


Centro de Investigaciones de Diseño Industrial CIDI UNAM	08/11/2010	mm		TOLERANCIA H9/D9S r=0.1	VERSION: A	5 / 5
	TUBO REDONDO 1 1/4" CAL. 18 (1.27 mm)					
Rubén Zuriel Castro Molina	POSTE (ESTRUCTURA FRONTAL)		ARM02-03A			

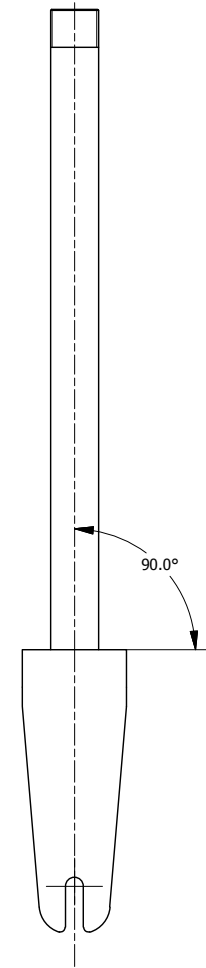
B-B (1 : 1)



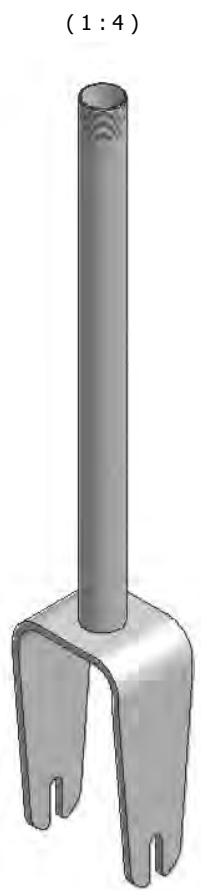
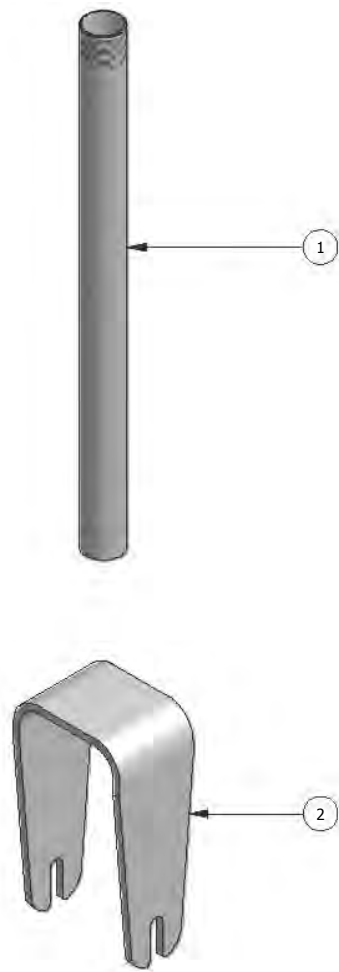
Centro de Investigaciones de Diseño Industrial CIDI UNAM	08/11/2010	mm		TOLERANCIA 90-180-5 -1-0°	VERSION: A	1 / 1
Rubén Zuriel Castro Molina	BUJE DE MECANISMO CENTRAL		COMPONENTE-03A			




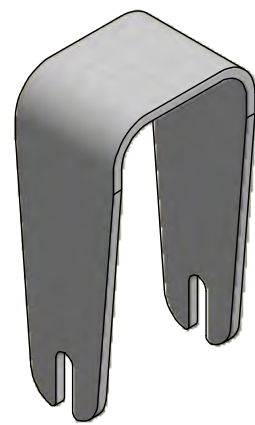
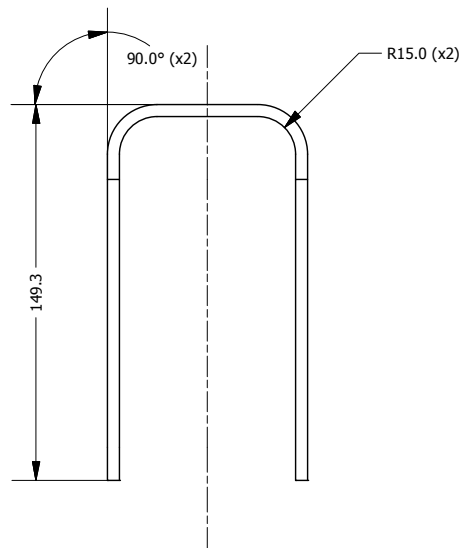
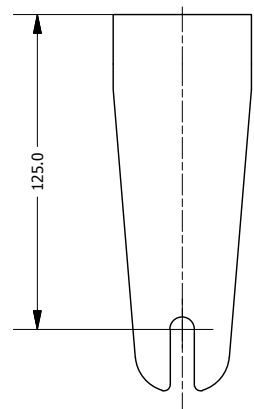
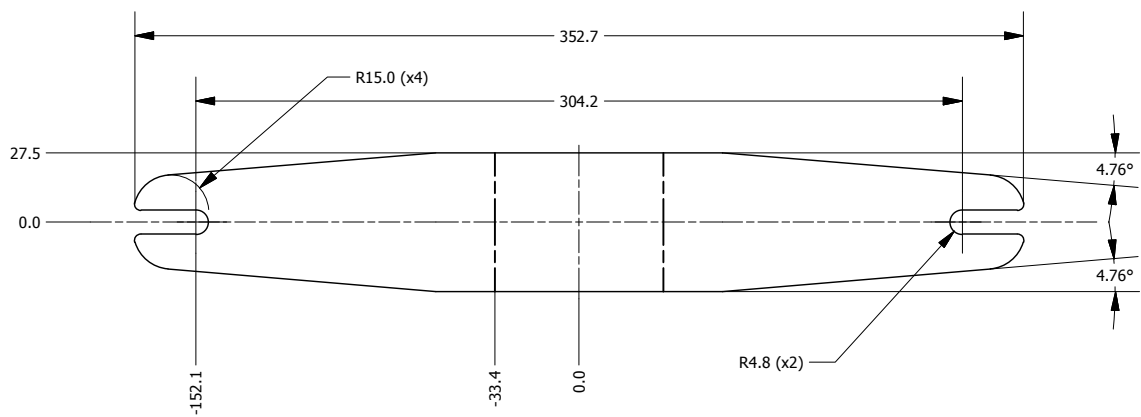
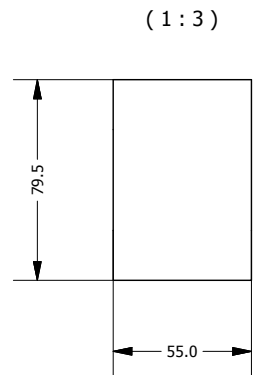
(1 : 4)



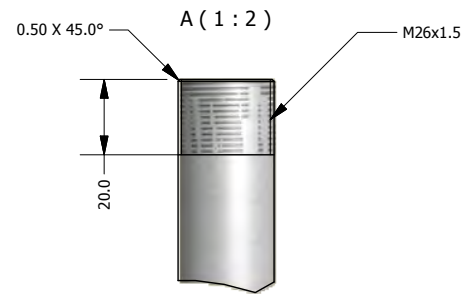
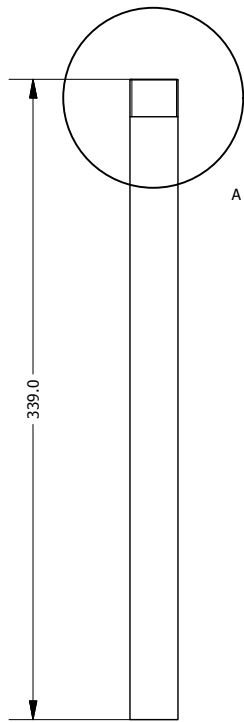
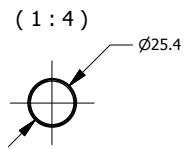
Centro de Investigaciones de Diseño Industrial CIDI UNAM	08/11/2010	mm		<small>TOLERANCIA 90.0 90.0 90.0</small>	VERSION: A	1 / 4
	<small>TUBO Y LAMINA DE ACERO AL CARBONO. SOLDADURA MIG, ACABADO: ELECTROPINTURA</small>					
Rubén Zuriel Castro Molina	TIJERA		COMPONENTE-04A			



PROD	CANT	REFERENCIA	NOMBRE				
1	1	ARM03-02A	POSTE DE TIJERA				
2	1	ARM03-01A	TIJERA DELANTERA				
Centro de Investigaciones de Diseño Industrial CIDI UNAM Rubén Zuriel Castro Molina			08/11/2010	mm	 <small>TOLERANCIA H01 H02-S ±0.05</small>	VERSION: A	2 / 4
			TUBO Y LAMINA DE ACERO AL CARBONO. SOLDADURA MIG, ACABADO: ELECTROPINTURA				TIJERA

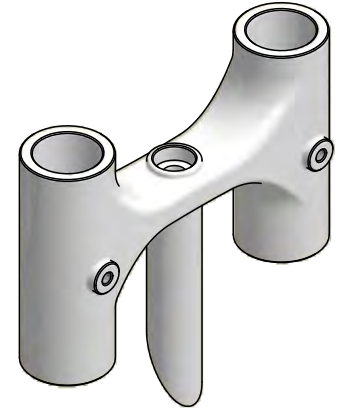
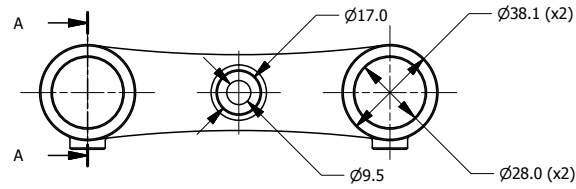
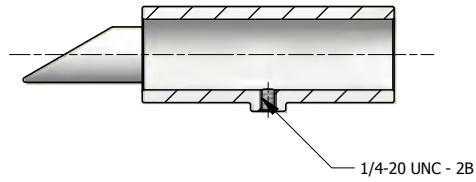


Centro de Investigaciones de Diseño Industrial CIDI UNAM	08/11/2010	mm		TOLERANCIA 90° 90°-5' ± 0.05	VERSION: A	3 / 4
	LAMINA NEGRA DE 3/16"					
Rubén Zuriel Castro Molina	TIJERA DELANTERA		ARM03-01A			

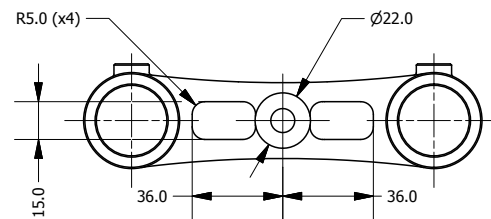
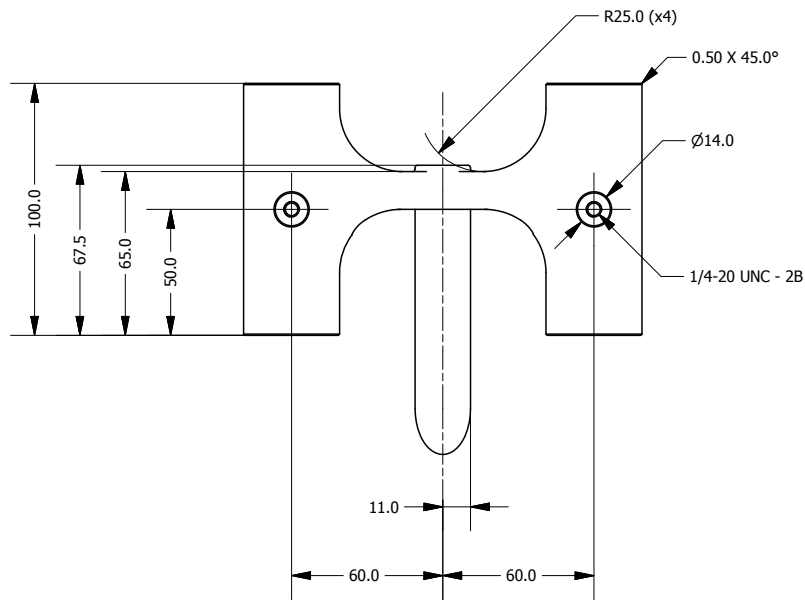
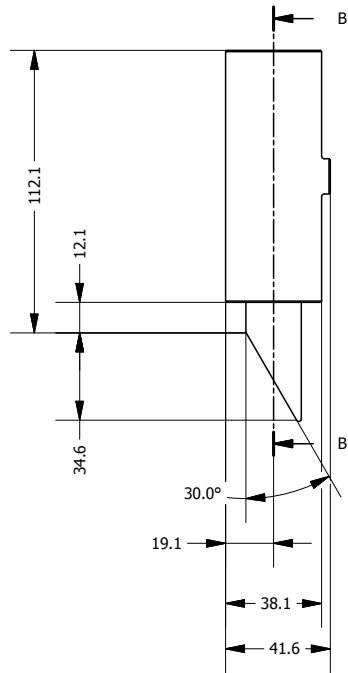
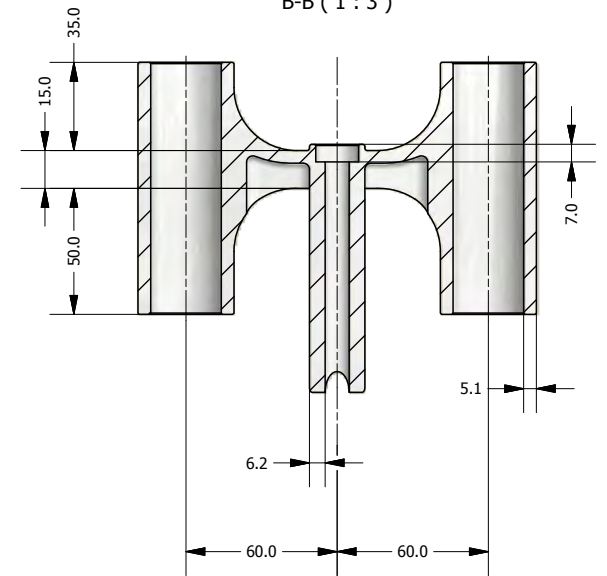


Centro de Investigaciones de Diseño Industrial CIDI UNAM	08/11/2010	mm		TOLERANCIA H9/k9	VERSION: A	4 / 4
	TUBO REDONDO DE 1" CAL.18 (1.27 mm)					
Rubén Zuriel Castro Molina	POSTE DE TIJERA		ARM03-02A			

A-A (1 : 3)

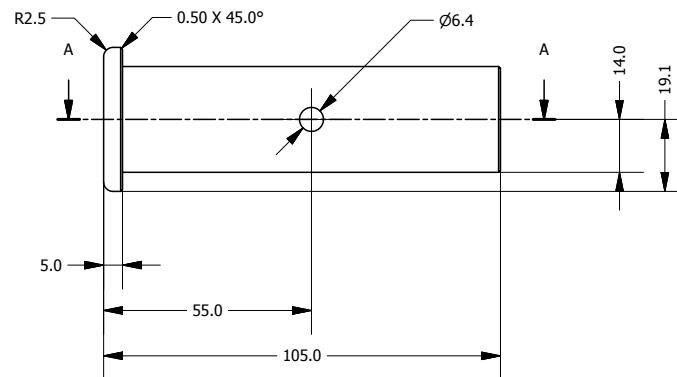
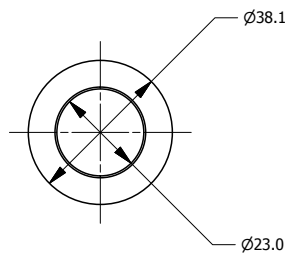
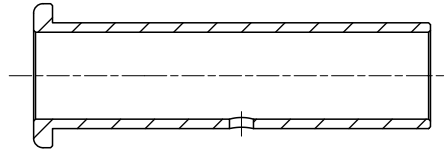


B-B (1 : 3)

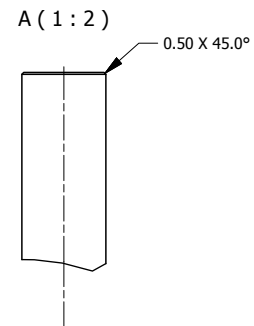
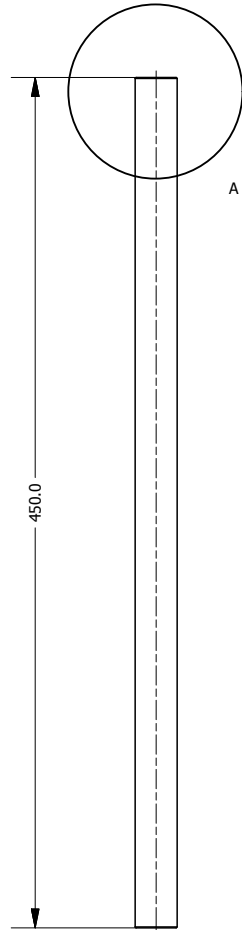
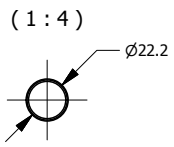


Centro de Investigaciones de Diseño Industrial CIDI UNAM Rubén Zuriel Castro Molina	08/11/2010	mm		TOLERANCIA 0.1 0.2 0.5 1.0	VERSION: A	1 / 1
	FUNDICIÓN ALUMINIO 6061.MAQUINADO CNC. ACABADO: PULIDO					SOPORTE DE POSTES DE DIRECCIÓN

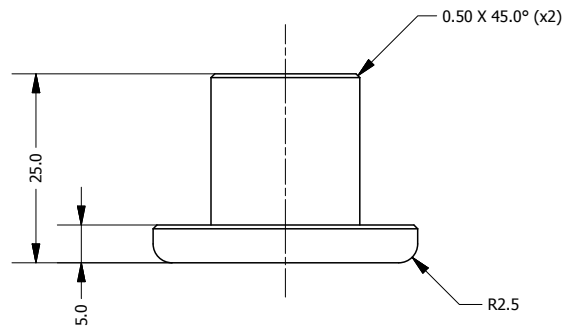
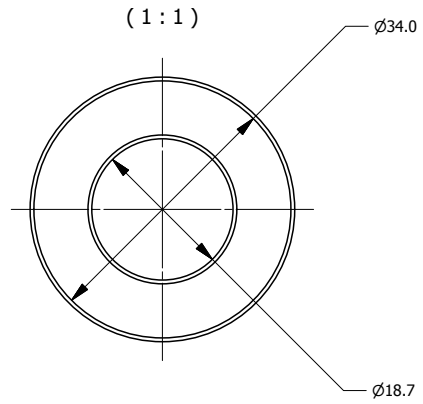
A-A (1 : 2)



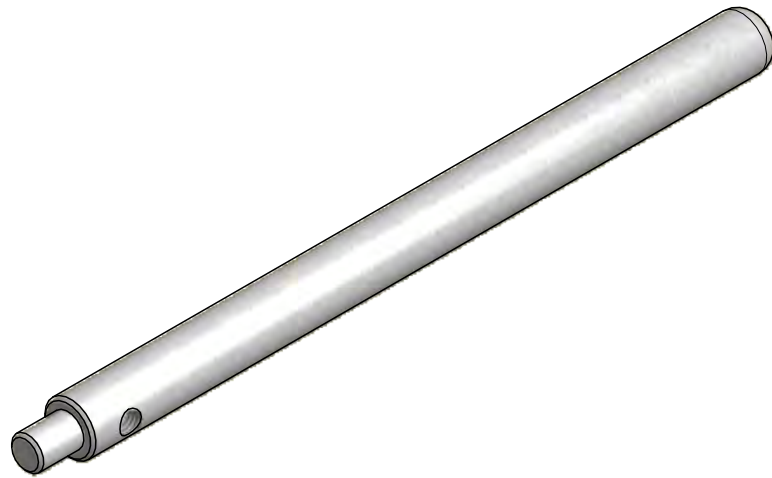
Centro de Investigaciones de Diseño Industrial CIDI UNAM	08/11/2010	mm		TOLERANCIA H7/g6 JS12	VERSION: A	1 / 1
	BARRA REDONDA DE NYLON DE 1 1/2"					
Rubén Zuriel Castro Molina	BUJE PARA POSTES DE DIRECCIÓN		COMPONENTE-06A			



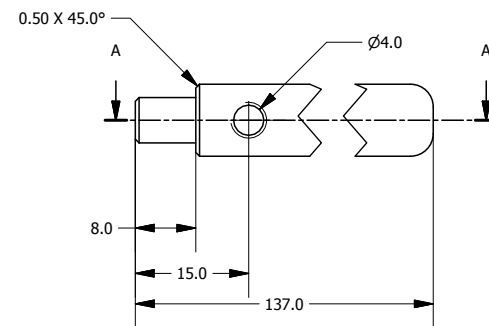
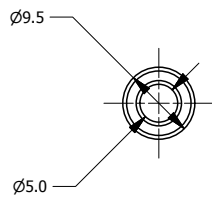
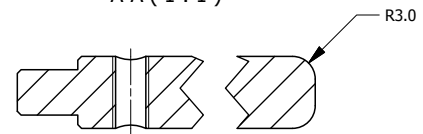
Centro de Investigaciones de Diseño Industrial CIDI UNAM	08/11/2010	mm		TOLERANCIA 9x3 9x2.5 7x-9°	VERSION: A	1 / 1
	TUBO REDONDO DE 7/8" CAL.18 (1.27mm)					
Rubén Zuriel Castro Molina	POSTE DE DIRECCIÓN		COMPONENTE-07A			



Centro de Investigaciones de Diseño Industrial CIDI UNAM	08/11/2010	mm		TOLERANCIA H7/g6 JS9/k9	VERSION: A	1 / 1
	BARRA REDONDA DE NYLON DE 1"					
Rubén Zuriel Castro Molina	TAPON DE POSTE		COMPONENTE-08A			

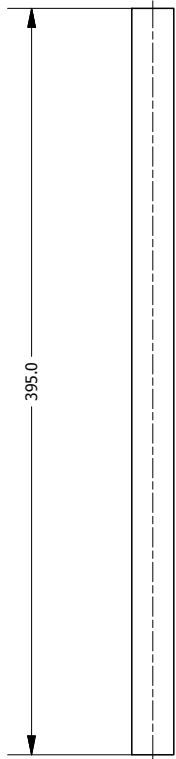
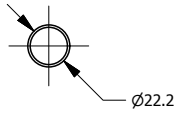


A-A (1 : 1)



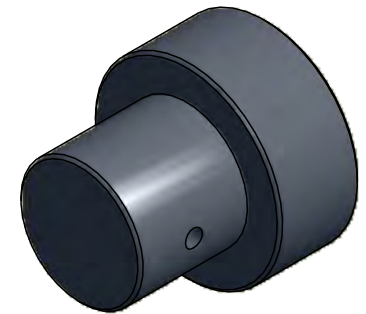
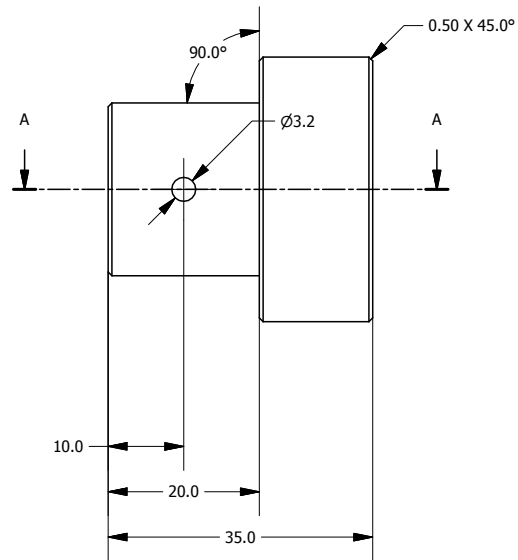
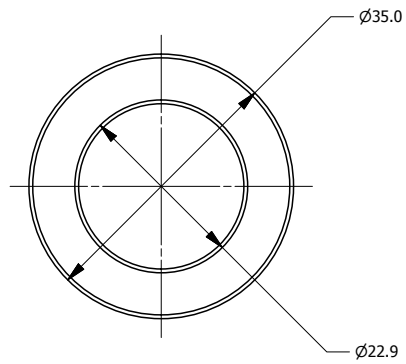
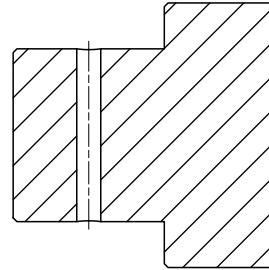
Centro de Investigaciones de Diseño Industrial CIDI UNAM	08/11/2010	mm		TOLERANCIA h11 k6-5 7-9*	VERSION: A	1 / 1
	BARRA DE ACERO INOXIDABLE DE 3/8"					
Rubén Zuriel Castro Molina	PASADOR DE SEGURO CENTRAL		COMPONENTE-09A			

(1 : 4)



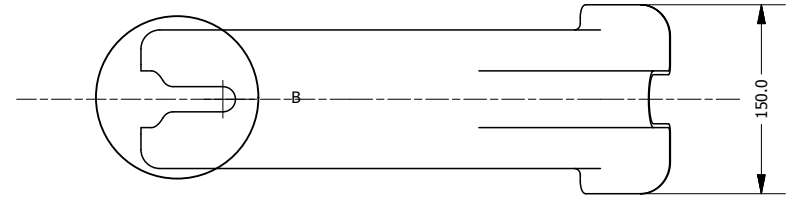
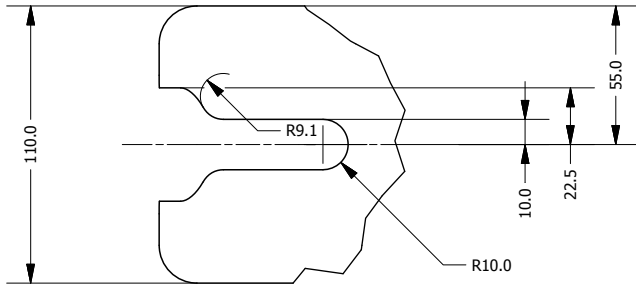
Centro de Investigaciones de Diseño Industrial CIDI UNAM	08/11/2010	mm		TOLERANCIA M±0.025 -0.05	VERSION: A	1 / 1
	TUBULAR REDONDO 7/8" CAL. 18 (1.27 mm), ACABADO: CROMADO					
Rubén Zuriel Castro Molina	TIJA		COMPONENTE-10B			

A-A (1 : 1)

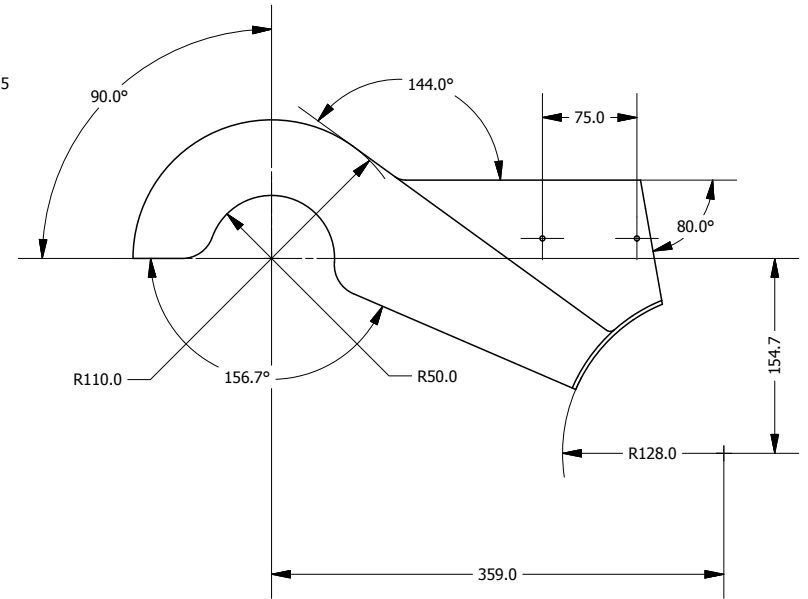
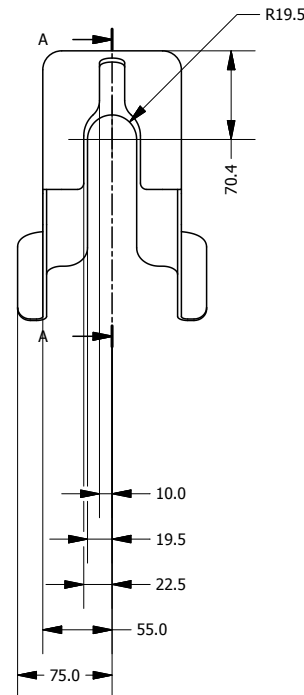
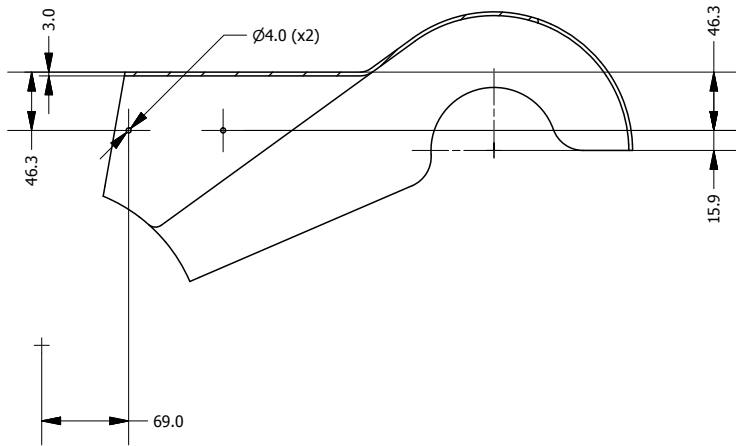


Centro de Investigaciones de Diseño Industrial CIDI UNAM	08/11/2010	mm		TOLERANCIA 90° 90°-5 7°-5°	VERSION: A	1 / 1
Rubén Zuriel Castro Molina	TAPON DE ESTRUCTURA FRONTAL		COMPONENTE-11A			

B (1 : 3)



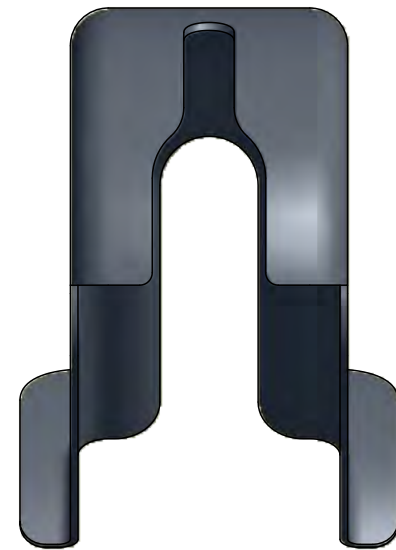
A-A (1 : 6)



Centro de Investigaciones de Diseño Industrial CIDI UNAM Rubén Zuriel Castro Molina	08/11/2010	mm		TOLERANCIA ISO 2875-2 Y-Z	VERSION: A	1 / 2
	TERMOFORMADO DE HOJA PLASTICA: KYDEX				CUBIERTA DE TRANSMISIÓN	COMPONENTE-12A

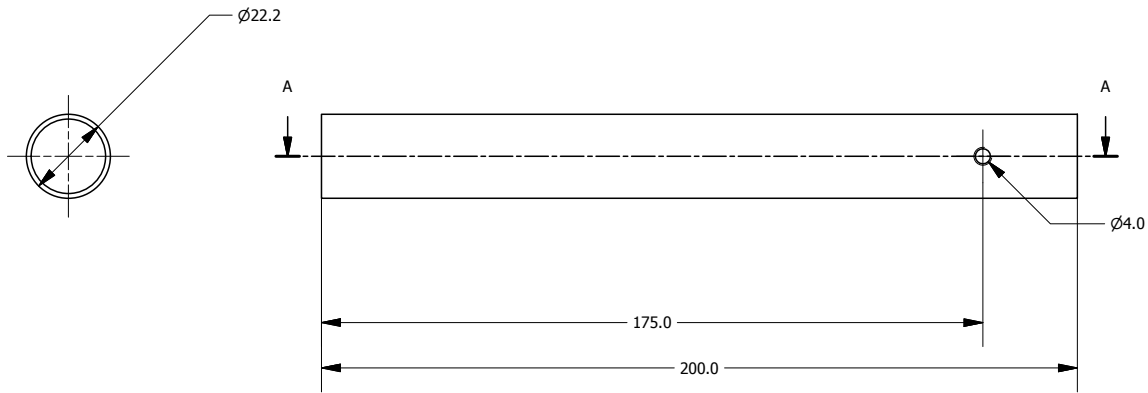


(1:3)

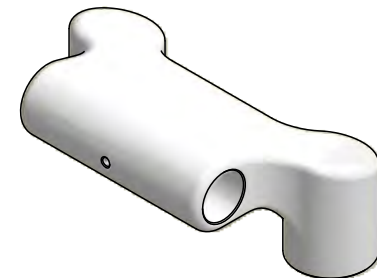
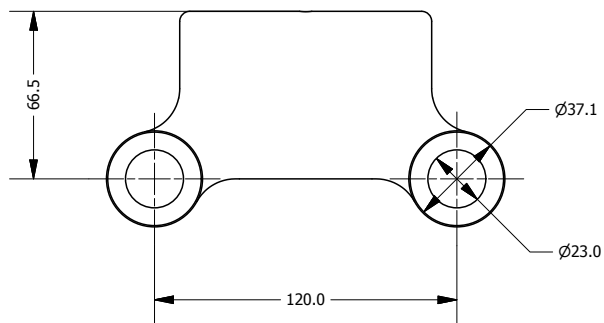
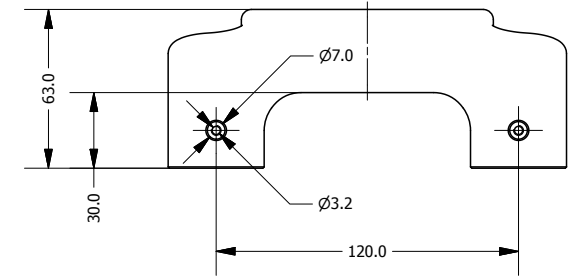
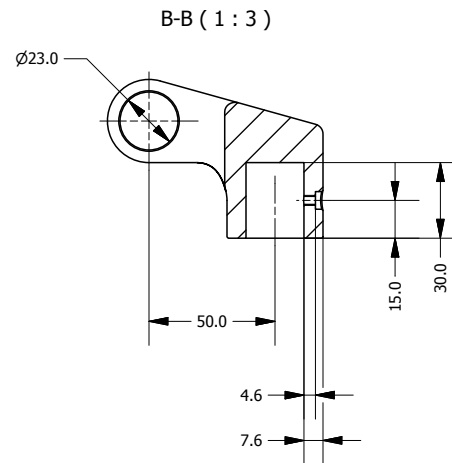
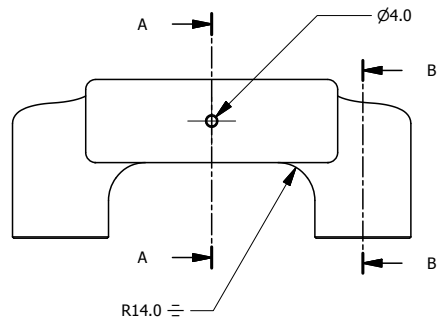
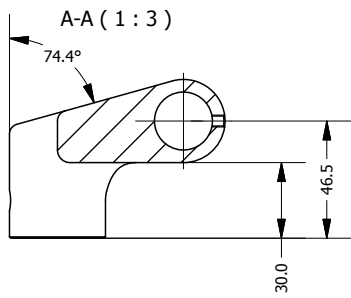
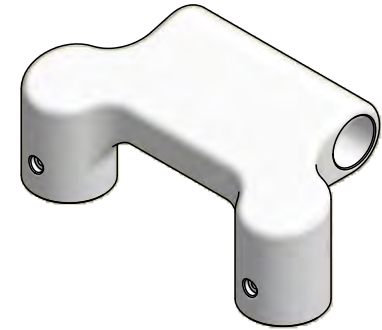
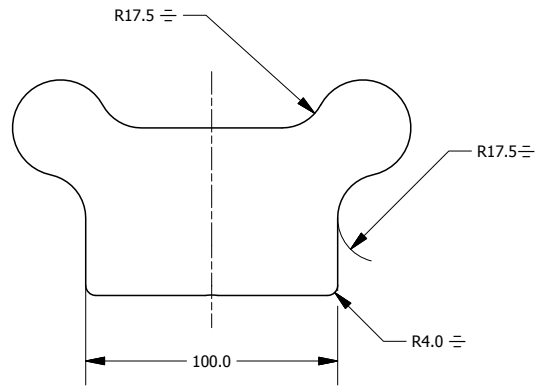


Centro de Investigaciones de Diseño Industrial CIDI UNAM	08/11/2010	mm		TOLERANCIA 0.1 0.2 0.5 1.0	VERSION: A	2 / 2
Rubén Zuriel Castro Molina	CUBIERTA DE TRANSMISIÓN		COMPONENTE-12A			

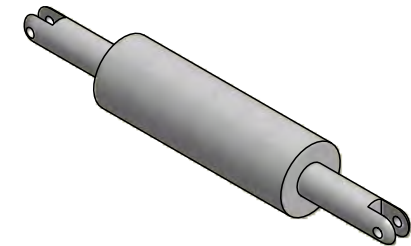
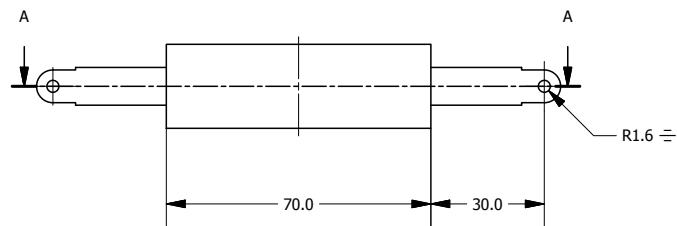
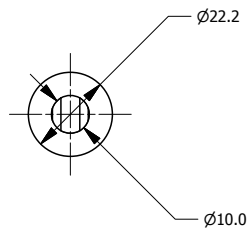
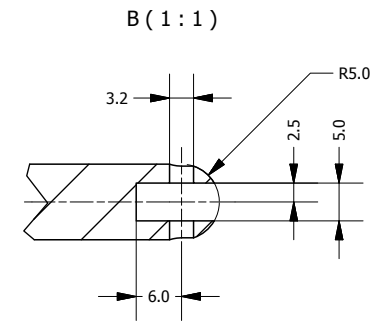
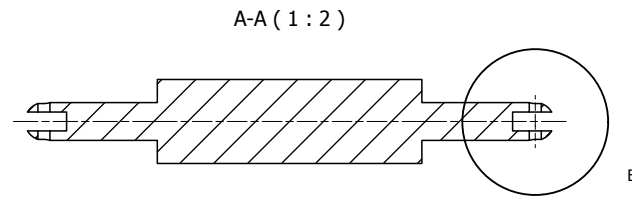
A-A (1 : 2)



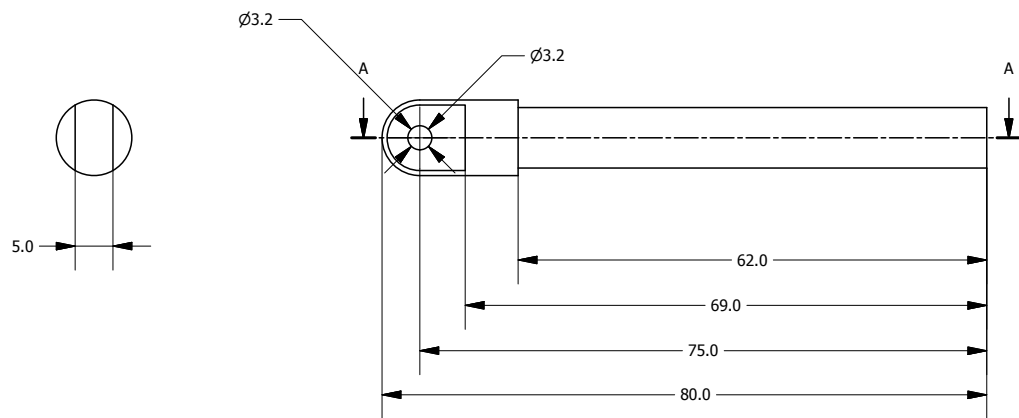
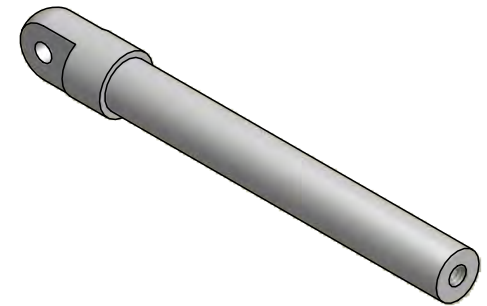
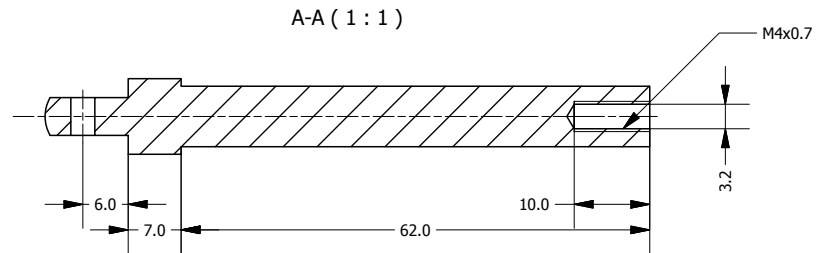
Centro de Investigaciones de Diseño Industrial CIDI UNAM	08/11/2010	mm		TOLERANCIA H7/g6 JS9/k9	VERSION: A	1 / 1
	TUBO REDONDO DE 7/8" CAL.18 (1.27mm), ACABADO: CROMADO					
Rubén Zuriel Castro Molina	TUBO DE MANUBRIO		COMPONENTE-13A			



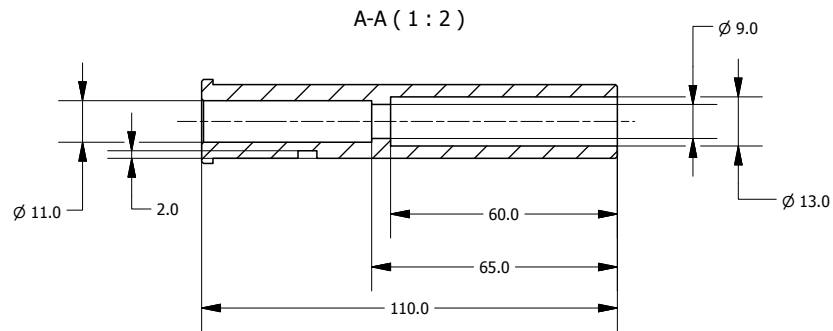
Centro de Investigaciones de Diseño Industrial CIDI UNAM	08/11/2010	mm		TOLERANCIA H7/g6	VERSION: A	1 / 1
	FUNDICIÓN ALUMINIO 6061.MAQUINADO CNC. ACABADO: PULIDO					
Rubén Zuriel Castro Molina	SOPORTE DE MANUBRIO		COMPONENTE-14A			



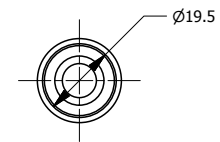
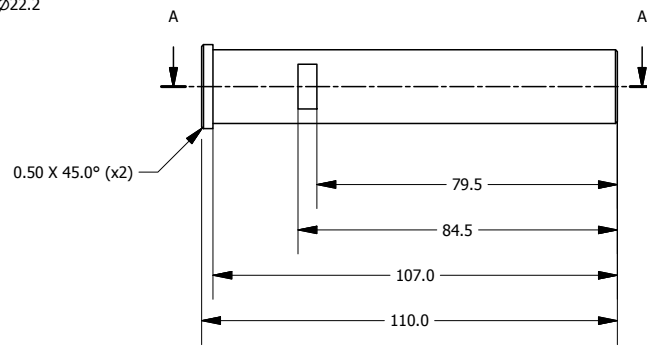
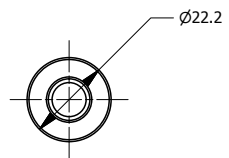
Centro de Investigaciones de Diseño Industrial CIDI UNAM	08/11/2010	mm		TOLERANCIA 0.1 0.05 0.02 0.01	VERSION: A	1 / 1
	BARRA REDONDA DE ALUMINIO DE 7/8"					
Rubén Zuriel Castro Molina	SOPORTE DEL MECANISMO		COMPONENTE-15A			



Centro de Investigaciones de Diseño Industrial CIDI UNAM	08/11/2010	mm		TOLERANCIA H7/g6 JS9	VERSION: A	1 / 1
Rubén Zuriel Castro Molina	BRAZO DE MECANISMO		COMPONENTE-16A			



(1:2)



Centro de Investigaciones de Diseño Industrial

CIDI UNAM

Rubén Zuriel Castro Molina

08/11/2010

mm



TOLERANCIA
0.02 0.02-5 0-0.05

VERSION: A

1 / 1

BARRA DE NYLON DE 7/8"

BUJE DE MANUBRIO

COMPONENTE-17A

CONCLUSIONES

Conclusiones del proyecto

La finalidad de este proyecto de tesis fue desarrollar una **BICICLETA PORTÁTIL**; de acuerdo a los planteamientos iniciales en el perfil de diseño del producto se obtuvieron los siguientes resultados:

La **BICICLETA PORTÁTIL**, resulto ser una solución adecuada para realizar recorridos cortos y usarla conjuntamente con los servicios de transporte publico, ademas, es una buena alternativa para promover el ejercicio y recreación de forma saludable.

En cuanto al sistema de plegado, se logro una reducción del 50% a partir de un sistema retráctil; de acuerdo a las condiciones iniciales (100 cm de largo, 40 cm de ancho y 80 cm de alto), logra un tamaño adecuado (75 cm x 26 cm x 70 cm) para alojarse donde una bicicleta convencional no lo puede hacer.

Con todos sus elementos, la bicicleta tiene un peso total de 9 kg, un buen resultado tomando en cuenta que no debería rebasar los 10 kg que se establecieron en el Perfil de Diseño.

En cuanto a los tiempos de plegado, los resultados son favorables, ya que con solo levantar el seguro principal y girar las perillas del sistema de dirección, la bicicleta reduce su tamaño en menos de 15 segundos (*se tenían como limite 30 segundos*). En cuanto a la forma de transportarlo no hubo necesidad de implementar algún elemento para sujetarla, ya que la misma estructura brinda el elemento de sujeción. El resultado final es una bicicleta portátil con un alto nivel competitivo, gracias a su diseño y manufactura de bajo costo.

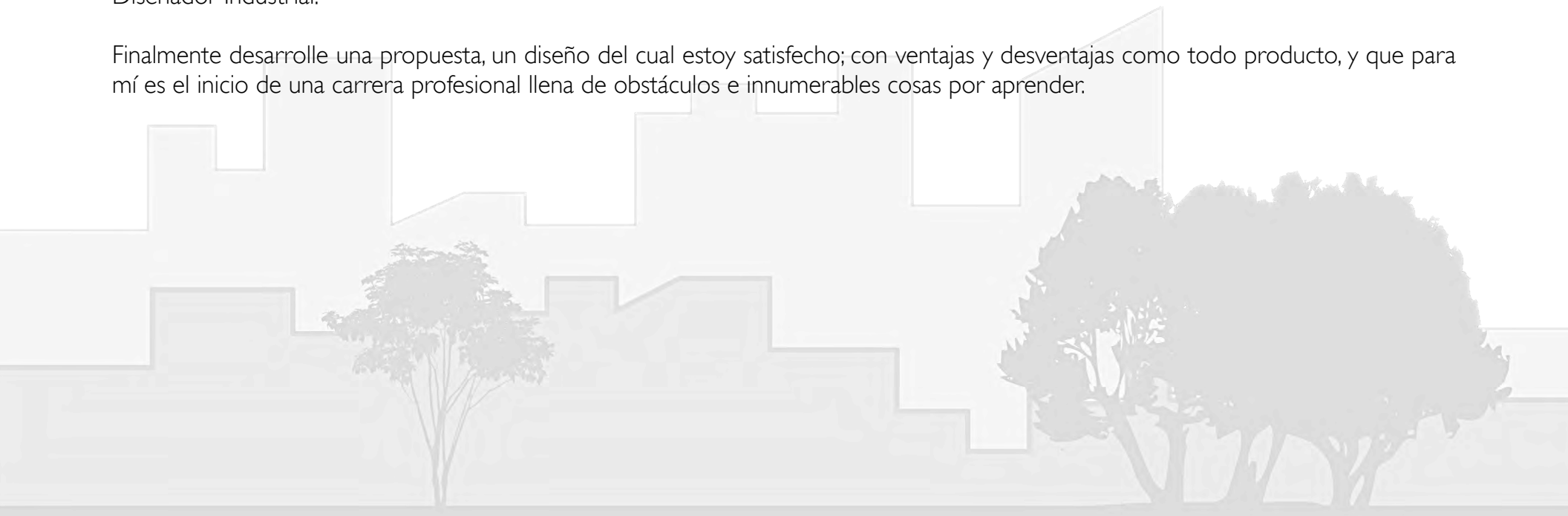
CONCLUSIONES

Conclusiones personales

Desde el inicio de la carrera y durante los primeros ejercicios del taller de diseño, diseñar un objeto-producto ha sido muy emocionante, desde que se inicia la investigación hasta el desarrollo final del producto, y este proyecto de tesis no es la excepción.

Cuando nació la idea de diseñar una bicicleta portátil sabía que no sería fácil. Esta idea se mantuvo y fue el motor para desarrollarla como tema de tesis; para mí, representaba un reto muy grande y la oportunidad para conocer mi capacidad y cualidades como Diseñador Industrial.

Finalmente desarrolle una propuesta, un diseño del cual estoy satisfecho; con ventajas y desventajas como todo producto, y que para mí es el inicio de una carrera profesional llena de obstáculos e innumerables cosas por aprender.



BIBLIOGRAFÍA

REFERENCIAS Y SITIOS DE INTERNET

Referencias (libros):

SEATON, MATT

ON YOUR BIKE: THE COMPLETE GUIDE TO CYCLING

BLACK DOG PUBLISHING

ILLUSTRATED EDITION, 2006

PAGS. 192

SEIDL, HERMAN

TÉCNICA DE LA BICICLETA

CUADRO Y COMPONENTES; FUNCIONAMIENTO, CUIDADOS Y MANTENIMIENTO

DESNIVEL, 1997

PAGS. 127

SIDWELLS, CHRIS

MANUAL DE LA BICICLETA, TÍTULO ORIGINAL "COMPLETE BIKE BOOK"

TRADUCCIÓN DE FRANCESC ROSÉS

EDICIONES OMEGA, 2004

PAGS. 240

Sitios de internet:

<http://www.ctsmexico.org>

<http://www.kydex.com>

<http://www.strida.com>

<http://www.handybike.com>

<http://www.ixibike.com>

<http://www.dahon.com>

<http://www.l7bicycle.com>

<http://www.a-bike.co.uk>

<http://www.beixo.com>

<http://www.benotto.com.mx>

<http://www.alubike.com.mx>

AGRADECIMIENTOS



A Dios por ser la luz y guía de mi vida.

A mis Padres Job y Gloria que siempre me han dado su apoyo incondicional

A mis hermanos Esahu, Abdiel, Areli y David por el amor y compañía que me han brindado a lo largo de mi vida.

Ale, ¡gracias!, por todo tu apoyo, y por los años maravillosos que hemos pasado juntos.

A la UNAM por abrirme sus puertas y darme la oportunidad de ser parte de esta maravillosa institución.

Al CIDI por la preparación que me ha dado, por los amigos y profesores que directa o indirectamente me apoyaron para la realización de esta tesis.

Zuriel Castro

