

Diseño de bicicleta urbana personalizable

Universitat Politècnica de València

Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

Grado en Ingeniería Mecánica

Autor: Juan Miguel González Muñoz

Tutor: Fernando Brusola Simón

Índice

1. Memoria descriptiva.....	5
1.1 Objetivo.....	5
1.2 Antecedentes.....	6
1.2.1 Análisis de productos	7
1.2.2 Método de análisis.....	28
1.2.3 Resultados.....	29
1.2.4 Conclusiones.....	32
1.3 Factores a considerar en el proceso de diseño.....	33
1.3.1 Especificaciones de conexiones al cuadro:	33
1.3.2 Especificaciones de conexiones a la horquilla.....	34
1.3.3 Especificaciones de conexiones al manillar:	34
1.3.4 Geometría y especificaciones del ciclista.....	34
1.3.5 Normativa.....	39
1.3.6 Precio.....	39
1.3.7 Plazo de ejecución.....	39
1.3.8 Materiales	39
1.4 Proceso de diseño	42
1.4.1 Cuadro.....	42
1.4.2 Horquilla.....	47
1.4.3 Manillar	48
1.4.4 Otros elementos y componentes.....	50
1.5 Anexo	58
1.6 Bibliografía.....	71
2. Especificaciones para la fabricación del diseño seleccionado	77
2.1 Objeto y alcance.....	77
2.2 Normas de carácter general	78
2.2.1 Normas del material empleado.....	78
2.2.2 Normativa asociada al producto	78
2.3 Condiciones Técnicas.....	79
2.3.1 C.T de los materiales. Características y condiciones de suministro.....	79
2.3.2 Especificaciones de la fabricación	83
2.3.3 Especificaciones de montaje.....	85
3. Presupuesto para la fabricación del diseño seleccionado.....	86
3.1 Introducción.....	86
3.2 Costes	87
3.2.1 Coste diseño del cuadro/horquilla.....	87
3.2.2 Coste del cuadro.....	87
3.2.3 Coste de la horquilla.....	87
3.2.4 Coste del manillar.....	87
3.2.5 Coste de los elementos subcontratados	88
3.2.6 Coste de montaje	89
3.2.7 Costes indirectos	89
3.3 Beneficios	90
3.4 Coste total	90
4. Planos para la fabricación del diseño seleccionado.....	91

1. Memoria descriptiva

1.1 Objetivo

En la siguiente memoria se procederá a describir la metodología para el proceso de diseño de una bicicleta urbana personalizable. Este diseño será creado y posteriormente desarrollado en su totalidad por un estudiante de ingeniería mecánica. La metodología ira enfocada para el diseño de bicicletas en el ambiente urbano.

El diseño consistirá tanto en los acabados exteriores del producto, como en un correcto funcionamiento de este y en la elección de los materiales entre otros elementos. La materia prima y algunas piezas serán subcontratados, se necesitarán proveedores.

También se buscara que cada posible usuario pueda dar su toque personal a su modelo y que así sean modelos más ajustados a cada cliente.

1.2 Antecedentes

En la búsqueda de antecedentes procederemos a exponer un conjunto de diferentes productos del mismo ámbito en el que deseamos desarrollar el nuestro. Se expondrán las características más relevantes de cada uno de los productos, así como su precio.

Algo a tener en cuenta en la búsqueda de antecedentes, será la adaptación del tamaño de la bicicleta a las medidas de cada usuario. Cada usuario tiene unas medidas diferentes y por tanto necesita una adaptación personalizada de la bicicleta a su ergonomía, para así no llegar a posiciones críticas, en las que se puedan producir lesiones. Un tamaño y un ajuste incorrecto de la bicicleta pueden llevar a una serie de lesiones como las que se citan en la siguiente tabla:

Zona	Dolores	Causa
RODILLAS	Dolor detrás de la rodilla	Sillín demasiado alto, que provoca una extensión excesiva de la pierna
	Dolor en la cara externa de la rodilla	Sillín demasiado alto, provoca que los talones vayan separados de la bielas
	Dolor en la cara anterior de la rodilla	Sillín demasiado bajo y adelantado, causa una flexión excesiva de la rodilla
	Dolor en la cara interna de la rodilla	Sillín demasiado bajo que no permite llevar los pies en paralelo.
LUMBAR	Dolores en el lumbar	Sillín demasiado alto o retrasado
		Manillar demasiado lejos del sillín o demasiado bajo.
CUELLO	Dolor en el cuello	Manillar muy bajo o lejos del sillín, que nos obliga a ir muy estirados.
	Dolor debajo del cuello, a nivel de los trapecios	El manillar está muy alto o muy cerca del sillín, lo que provoca la contracción de los hombros.
MANOS	Adormecimiento de manos	Mal repartición de pesos lo que obliga al ciclista a estar muy hacia adelante. Debido a una mala posición del sillín.
CULO	Dolor y adormecimiento de la zona genital	Debido a una mala elección del sillín o una mala posición del mismo.

Tabla 1. Lesiones provocadas por una mala posición

Esta búsqueda, por tanto, va a consistir en la recopilación de las características que se consideran más relevantes para el proyecto, que en este caso se centrará en las bicicletas urbanas. Con esto, podremos analizar y estudiar qué es lo que podemos encontrar en el mercado, y de esta manera podremos posicionar correctamente y con una menor probabilidad de fallo nuestro nuevo producto.

1.2.1 Análisis de productos

A continuación se detallan las características de 21 productos analizados dividiendolas en una tabla por cada producto:



MARCA	Orbea
MODELO	Carpe 30
TALLA	S/M/L/XL
COLORES	Amarillo/Gris/Rojo y Negro/ Negro
TAMAÑO DE RUEDA	700x32c
MATERIAL DEL CUADRO	Aluminio
CAMBIO	8 velocidades(1 plato y 8 piñones)
FRENOS	Hidráulicos de disco
PESO	---
SUSPENSION	Sin suspensión
GARANTIA	Con garantía
PRECIO	499 euros

Tabla 2. Características Orbea Carpe 30



MARCA	Orbea
MODELO	Dude 20
TALLA	49/52/55/58
COLORES	Negro y Gris/Rojo/ Blanco
TAMAÑO DE RUEDA	700x32c
MATERIAL DEL CUADRO	---
CAMBIO	Piñón fijo
FRENOS	Frenos de zapata delantero y trasero
PESO	8.5 Kg
SUSPENSION	Sin suspensión
GARANTIA	Con garantía
PRECIO	799 euros

Tabla 3. Características Orbea Dude 20



MARCA	Trek
MODELO	Crossgrip 3
TALLA	49/52/54/56/58/61
COLORES	Negro
TAMAÑO DE RUEDA	700x32c
MATERIAL DEL CUADRO	Aluminio
CAMBIO	Cambio 22 velocidades (2 platos y 11 piñones)
FRENOS	Frenos hidráulicos de disco delantero y trasero
PESO	10.36 Kg
SUSPENSION	Sin suspensión
GARANTIA	Con garantía
PRECIO	1999 euros

Tabla 4. Características Trek Crossgrip 3



MARCA	Trek
MODELO	Zektor 2
TALLA	50/53/56/61
COLORES	Gris
TAMAÑO DE RUEDA	700x32c
MATERIAL DEL CUADRO	Aluminio
CAMBIO	Cambio 16 velocidades (2 platos y 8 piñones)
FRENOS	Frenos hidráulicos de disco delantero y trasero
PESO	11.58 Kg
SUSPENSION	Sin suspensión
GARANTIA	Con garantía
PRECIO	749 euros

Tabla 5. Características Trek Zektor 2



MARCA	Trek
MODELO	Crossgrip 1
TALLA	49/52/54/56/58/61
COLORES	Gris
TAMAÑO DE RUEDA	700x32c
MATERIAL DEL CUADRO	Aluminio
CAMBIO	Cambio 18 velocidades (2 platos y 9 piñones)
FRENOS	Frenos hidráulicos de disco delantero y trasero
PESO	11.15 Kg para talla 56
SUSPENSION	Sin suspensión
GARANTIA	Con garantía
PRECIO	1099 euros

Tabla 6. Características Trek Crossgrip 1



MARCA	Trek
MODELO	FX S4
TALLA	15/17.5/20/22.5/25
COLORES	Gris
TAMAÑO DE RUEDA	700x28c
MATERIAL DEL CUADRO	Aluminio
CAMBIO	Cambio 20 velocidades (2 platos y 10 piñones)
FRENOS	Frenos de zapata delantero y trasero
PESO	10.12 Kg para talla 20''
SUSPENSION	Sin suspensión
GARANTIA	Con garantía
PRECIO	999 euros

Tabla 7. Características Trek FX S4



MARCA	Trek
MODELO	DS4
TALLA	15.5/17.5/19/21/22
COLORES	Negro
TAMAÑO DE RUEDA	700c
MATERIAL DEL CUADRO	Aluminio
CAMBIO	Cambio 20 velocidades (2 platos y 10 piñones)
FRENOS	Frenos hidráulicos de disco delantero y trasero
PESO	12.46 Kg para talla 19"
SUSPENSION	Suspensión delantera
GARANTIA	Con garantía
PRECIO	1199 euros

Tabla 8. Características Trek DS4



MARCA	B-Pro
MODELO	Fixie
TALLA	M/L
COLORES	Negro y Rojo
TAMAÑO DE RUEDA	28''
MATERIAL DEL CUADRO	Acero
CAMBIO	1 Velocidad con sistema Flip Flop(piñón fijo o libre)
FRENOS	Frenos de zapata delantero y trasero
PESO	---
SUSPENSION	Sin suspensión
GARANTIA	Con garantía
PRECIO	199 euros

Tabla 9. Características B-Pro Fixie



MARCA	B-Pro
MODELO	Fixie 2
TALLA	M/L
COLORES	Verde
TAMAÑO DE RUEDA	700x28c
MATERIAL DEL CUADRO	Aluminio
CAMBIO	1 Velocidad con sistema Flip Flop(piñón fijo o libre)
FRENOS	Frenos de zapata delantero y trasero
PESO	---
SUSPENSION	Sin suspensión
GARANTIA	Con garantía
PRECIO	299 euros

Tabla 10. Características B-Pro Fixie 2



MARCA	B'TWIN
MODELO	BTC Original 520
TALLA	M/L
COLORES	Gris y Azul
TAMAÑO DE RUEDA	26" o 28" dependiendo de la talla
MATERIAL DEL CUADRO	Aluminio
CAMBIO	Cambio 21 velocidades (3 platos y 7 piñones)
FRENOS	Frenos de zapata delantero y trasero
PESO	18.3 Kg para la talla L
SUSPENSION	Con suspensión horquilla delantera
GARANTIA	Con garantía
PRECIO	299 euros

Tabla 11. Características B'TWIN BTC Original 520



MARCA	B'TWIN
MODELO	Hoptown 320
TALLA	Talla única adaptable de 1.45 a 1.78m
COLORES	Gris y Verde
TAMAÑO DE RUEDA	20''
MATERIAL DEL CUADRO	Acero
CAMBIO	Cambio 6 velocidades (1 platos y 6 piñones)
FRENOS	Frenos de zapata delantero y trasero
PESO	14.3 Kg
SUSPENSION	Sin suspensión
GARANTIA	Con garantía
PRECIO	229 euros

Tabla 12. Características B'TWIN Hoptown 320



MARCA	B'TWIN
MODELO	Tribian 520 FB
TALLA	XS/S/M/L/XL
COLORES	Negro, Blanco y Rojo
TAMAÑO DE RUEDA	700x28c
MATERIAL DEL CUADRO	Aluminio
CAMBIO	Cambio 27 velocidades (3 platos y 9 piñones)
FRENOS	Frenos de zapata delantero y trasero
PESO	9.75 Kg para la talla M
SUSPENSION	Sin suspensión
GARANTIA	Con garantía
PRECIO	499.9 euros

Tabla 13. Características B'TWIN Tribian 520 FB



MARCA	BERG CYCLES
MODELO	Crosstown C20 Man
TALLA	Única
COLORES	Negro
TAMAÑO DE RUEDA	28"
MATERIAL DEL CUADRO	Aluminio
CAMBIO	Cambio 6 velocidades (1 platos y 6 piñones)
FRENOS	Frenos de zapata delantero y trasero
PESO	15 Kg
SUSPENSION	Sin suspensión
GARANTIA	Con garantía
PRECIO	299.9 euros

Tabla 14. Características Berg Cycles Crosstown C20 Man



MARCA	BERG CYCLES
MODELO	Crosstown Easy 30
TALLA	Única
COLORES	Negro
TAMAÑO DE RUEDA	20"
MATERIAL DEL CUADRO	Aluminio
CAMBIO	Cambio 6 velocidades (1 platos y 6 piñones)
FRENOS	Frenos de zapata delantero y trasero
PESO	12.7 Kg
SUSPENSION	Sin suspensión
GARANTIA	Con garantía
PRECIO	299.9 euros

Tabla 15. Características Berg Cycles Crosstown Easy



MARCA	BERG CYCLES
MODELO	Ámsterdam
TALLA	Única
COLORES	Negro y Blanco
TAMAÑO DE RUEDA	26''
MATERIAL DEL CUADRO	Acero
CAMBIO	Cambio 6 velocidades (1 platos y 6 piñones)
FRENOS	Frenos de zapata delantero y trasero
PESO	17 Kg
SUSPENSION	Sin suspensión
GARANTIA	Con garantía
PRECIO	199.9 euros

Tabla 16. Características Berg Cycles Ámsterdam.



MARCA	BH
MODELO	Boston Wave
TALLA	S/M/L
COLORES	Rojo y Blanco
TAMAÑO DE RUEDA	700x40c
MATERIAL DEL CUADRO	---
CAMBIO	Cambio 18 velocidades (3 platos y 6 piñones)
FRENOS	Frenos de zapata delantero y trasero
PESO	16.2 Kg
SUSPENSION	Sin suspensión
GARANTIA	Con garantía
PRECIO	319.90 euros

Tabla 17. Características BH Boston Wave



MARCA	BH
MODELO	Gacela Pro
TALLA	M
COLORES	Azul
TAMAÑO DE RUEDA	28''
MATERIAL DEL CUADRO	---
CAMBIO	Cambio 21 velocidades (3 platos y 7 piñones)
FRENOS	Frenos de zapata delantero y trasero
PESO	16.4 Kg
SUSPENSION	Sin suspensión
GARANTIA	Con garantía
PRECIO	369.90 euros

Tabla 18. Características BH Gacela Pro



MARCA	BH
MODELO	Classic
TALLA	M
COLORES	Negro
TAMAÑO DE RUEDA	28''
MATERIAL DEL CUADRO	---
CAMBIO	Cambio 7 velocidades (1 platos y 7 piñones)
FRENOS	Frenos de zapata delantero y trasero
PESO	16.4 Kg
SUSPENSION	Sin suspensión
GARANTIA	Con garantía
PRECIO	299.90 euros

Tabla 19. Características BH Classic



MARCA	BH
MODELO	Fixie
TALLA	SM/MD/LA
COLORES	Azul y Blanco
TAMAÑO DE RUEDA	700x28c
MATERIAL DEL CUADRO	Acero
CAMBIO	Piñón fijo con sistema Flip Flop
FRENOS	Frenos de zapata delantero
PESO	12.1 Kg
SUSPENSION	Sin suspensión
GARANTIA	Con garantía
PRECIO	349.90 euros

Tabla 20. Características BH Fixie



MARCA	Bottecchia
MODELO	Vintage
TALLA	Única
COLORES	Marrón y Azul
TAMAÑO DE RUEDA	700''
MATERIAL DEL CUADRO	Aluminio
CAMBIO	Piñón fijo con sistema Flip Flop
FRENOS	Frenos de zapata delantero y trasero
PESO	10.4 Kg
SUSPENSION	Sin suspensión
GARANTIA	Con garantía
PRECIO	449euros

Tabla 21. Características Bottecchia Vintage



MARCA	Bottecchia
MODELO	7S Lady
TALLA	44/46/48
COLORES	Blanco/ Marrón/Violeta
TAMAÑO DE RUEDA	700''
MATERIAL DEL CUADRO	Aluminio
CAMBIO	Cambio 7 velocidades(1 plato y 7 piñones)
FRENOS	Frenos de zapata delantero y trasero
PESO	14.85 Kg
SUSPENSION	Sin suspensión
GARANTIA	Con garantía
PRECIO	360euros

Tabla 22. Características Bottecchia 7S Lady

1.2.2 Método de análisis

Para conseguir una valoración global de lo que encontramos en el mercado, sobre lo que considera imprescindible en el mercado en base a nuestro criterio, vamos a introducir una matriz de competencias evaluando las características que se exponen a continuación:

- **Material del cuadro:** esto lo valoraremos en función de la ligereza y la resistencia que nos proporcione el material del cuadro. Estas características le otorgaremos valores de 1 a 3. 1 para los materiales pesados y frágiles, 2 para los materiales que cumplan una de estas dos características y 3 para los materiales que cumplan ambas. Se valora de esta manera por un lado el material del cuadro tiene que ser ligero para conseguir el mínimo peso posible en la bici ya que supone una gran parte del peso total de la bici. Por otro lado tiene que ser resistente para soportar posibles caídas de la bici o posibles golpes.
- **Ligereza:** esta característica se considerará en función del peso de la bici. Se tomarán valores de 1 a 5, 1 para los más pesados y 5 para los más ligeros. Valoraremos de esta manera que la ligereza es una característica importante a tener en cuenta, ya que en ambientes urbanos es normal tener que cargar la bici en diferentes situaciones, como por ejemplo, el momento en el que se tiene que subir la bicicleta a casa.
- **Variedad de tallas:** esto se valorará en función del número de tallas disponible para el modelo, del 1 a 5, 1 para los modelos que dispongan de menos tallas y 5 para los modelos que dispongan de más tallas. Se valora de esta manera ya que cuantas más tallas disponga el modelo se adaptara mejor a cada cliente y será más cómoda para dicho cliente.
- **Desarrollo:** en esta apartado se valorará el desarrollo de velocidades que tiene la bici, del 1 a 3, 1 para las que dispongan solo de una única velocidad y 3 para las que tengan más velocidades. Se valora de esta manera ya que consideramos que la bici ha de tener un desarrollo medio para que pueda adaptarse a todo tipo de ciudades o ambientes urbanos y no solo a ciudades sin desnivel o con poco desnivel.
- **Frenos:** se valorarán de 1 a 3, 1 para las que no dispongan de frenos, y 3 para las que dispongan de buenos frenos. Se valora de esta manera ya que se considera importante que la bici disponga de frenos adecuados para el uso que se le va a dar.
- **Ajustes:** esto es el grado de personalización del que disponemos al comprar la bici y como se adapta al cliente. Se valorará de 1 a 3, 1 para las bicis que no se pueden personalizar y 3 para las que sean muy personalizables. Esta categoría se tiene en cuenta ya que cuantas más opciones de personalización disponga el modelo podrá atraer a un mayor número de clientes, de diferentes gustos, y además se adaptara mejor a cada persona.
- **Plegable:** se valorara si la bici puede plegarse o no con 1 o 0, 1 para las bicis que se pueden plegar y 0 para las que no. Esta característica, es importante en el momento de guardar la bici, para que esta ocupe menos espacio.
- **Suspensión:** En esta categoría valoraremos si la bici dispone de suspensión o no. Valoraremos con 1 o 0, 0 para las bicis que no dispongan de suspensión y 1 para las

características que si dispongan. Se valora de esta manera ya que es útil en ciertas circunstancias que la bici disponga de suspensión.

Las categorías con valores más altos son las más importantes ya que son las que más influirán en el resultado final.

A continuación se muestra la matriz de competencias donde como vemos las filas corresponden a los diferentes modelos y las columnas a las diferentes funciones. La última fila es la relevancia de la función en el mercado ya que representa en porcentaje cuanta importancia tiene cada función en el mercado en la última columna como vemos se muestra el total de puntuación obtenido por cada modelo.

MODELO	FUNCIONES								
	Material del cuadro	Ligereza	Variedad de talla	Desarrollo	Frenos	Suspensión	Ajustes	Plegable	Total
ORBEA									
Carpe 30	3		4	2	3	0	2	0	14
Dude 20		5	1	1	2	0	2	0	11
TREK									
Crossrip 3	3	4	5	3	3	0	1	0	19
Zektor 2	3	3	4	2	3	0	1	0	16
Crossgrip 1	3	3	5	2	3	0	1	0	17
FX S4	3	3	4	3	2	0	1	0	16
DS 4	3	2	4	3	3	1	1	0	17
B-PRO									
Fixie	2		2	1	2	0	1	0	8
Fixie 2	3		2	1	2	0	1	0	9
B'TWIN									
BTC Original 520	3	1	2	3	2	1	1	0	13
Hoptown 320	2	2	3	2	2	0	1	1	13
Triban 520 FB	3	5	4	3	2	0	1	0	18
BERG CYCLES									
Crosstown C20 MAN	3	2	1	2	2	0	1	0	11
Crosstown Easy 30	3	3	1	2	2	0	0	0	11
Amsterdam	2	1	1	2	2	0	0	0	8
BH									
Boston Wave		1	3	3	2	0	0	0	9
Gacela Pro		1	1	3	2	0	0	0	7
Classic		1	1	2	2	0	0	0	6
Fixie	2	3	3	1	2	0	0	0	11
BOTTECCHIA									
Vintage	2	5	1	1	2	0	0	0	11
7s Lady	2	3	4	2	2	0	2	0	15
Relevancia de función	71,42857	45,71429	53,33333	69,84127	74,60317	9,52381	26,98413	4,761905	

Tabla 23. Matriz de competencias

1.2.3 Resultados

Para verlo más gráficamente y de manera sencilla vamos a mostrar los resultados obtenidos en la búsqueda y análisis de los diferentes productos clasificados de diferentes maneras.

Se han realizado una serie de gráficos donde primero se muestra la valoración global por modelo ordenado de mayor a menor. El siguiente gráfico muestra el precio de cada modelo para que nos resulte más sencillo comprobar la relación en cuanto a calidad-precio de cada bicicleta.

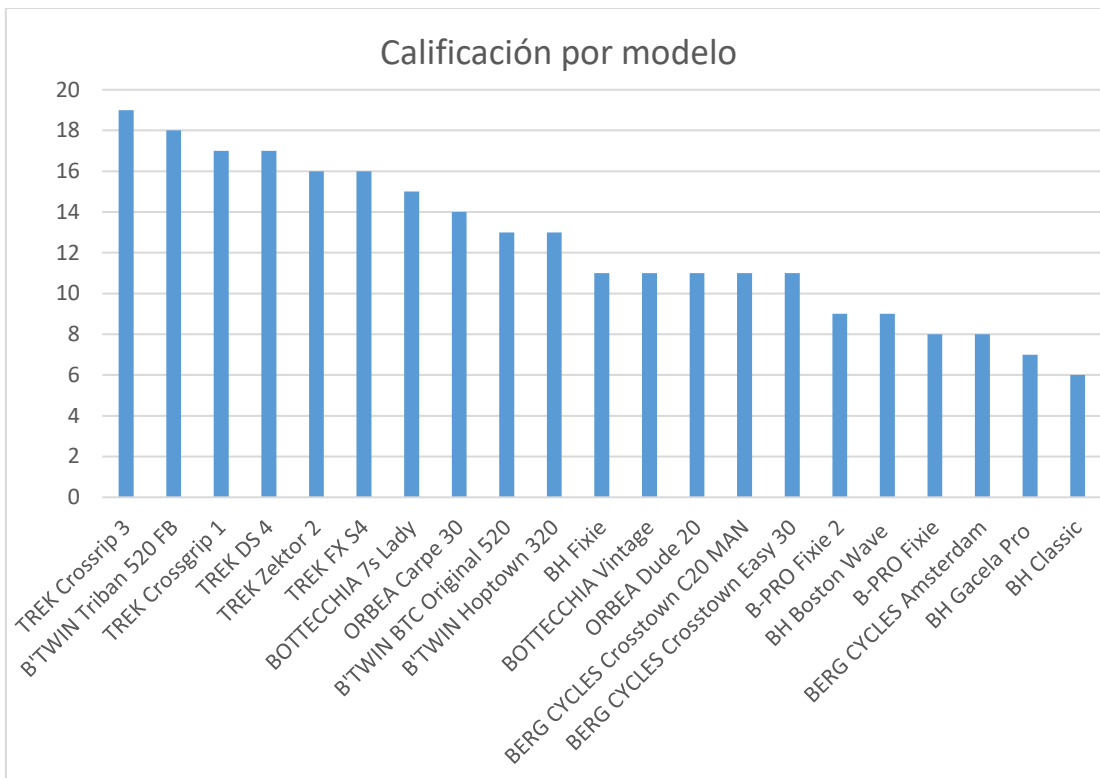


Ilustración 1. Grafico calificación por modelo

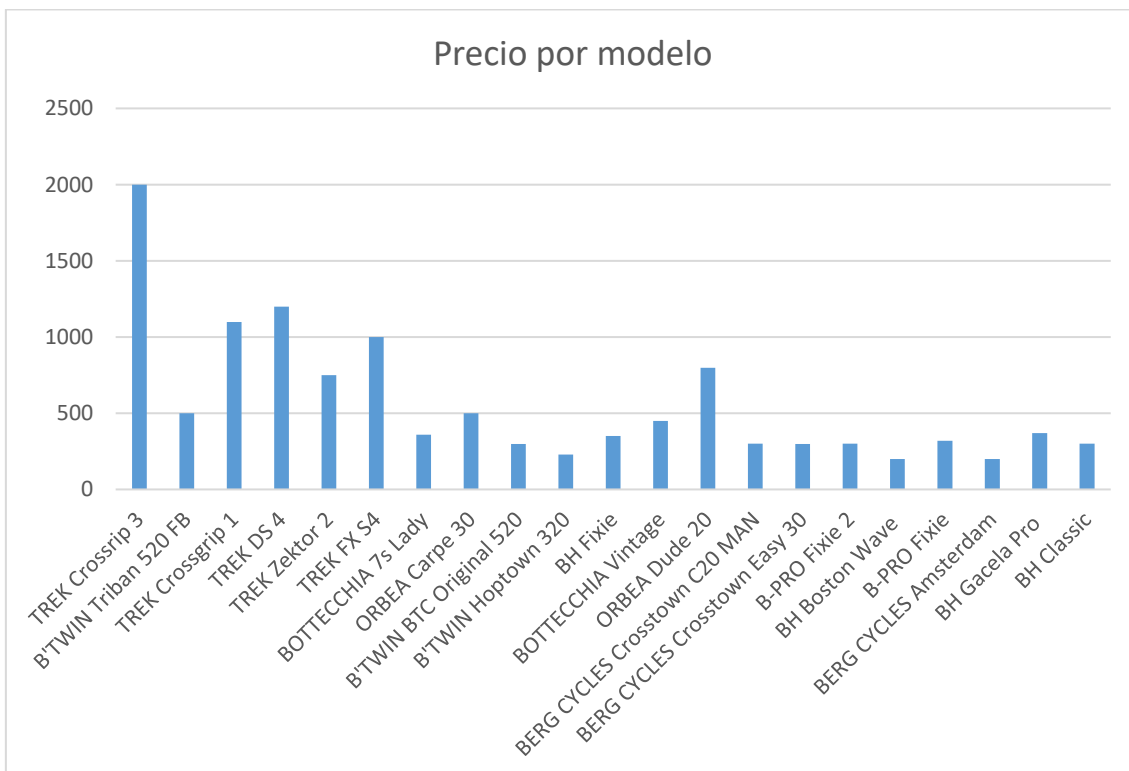


Ilustración 2. Grafico precio por modelo

Como podemos ver, la bici de mayor puntuación es la más cara. Sin embargo, si nos centramos en la mejor bici en cuanto a la relación calidad-precio, el mejor es claramente el segundo modelo. La calificación del segundo modelo es de 18 puntos, es decir, tan solo un punto por debajo de la primera, y aun así su coste es cuatro veces menor que el que queda en primer lugar.

Por lo tanto B'TWIN Tribian 520 FB sería la principal competencia para nosotros. Aun así, habrá que tener en cuenta los cuatro primeros modelos ya que todos tienen una gran puntuación así como un precio competitivo.

Para comprobar también la importancia que le dan los fabricantes a cada categoría a continuación vamos a mostrar una gráfica de la relevancia que tiene cada característica en el mercado.

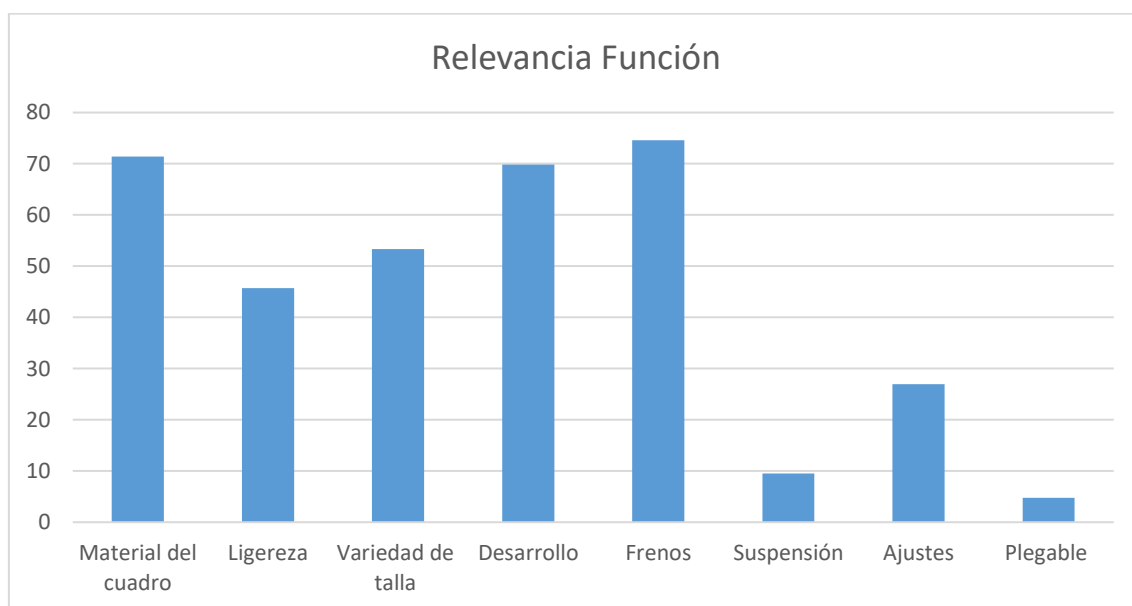


Ilustración 3. Gráfico importancia de función

Esta gráfica está en porcentaje en función del valor total de cada función, por lo que no influye el valor numérico que se le asignó anteriormente, en el apartado 1.2.2, a cada característica o función.

Como podemos observar en la gráfica la característica más importante es el material del cuadro, el desarrollo que proporciona la bici y la calidad de los frenos. Otras importantes pero no tanto como las anteriores son la variedad de tallas, la ligereza y un diseño sencillo. Por último, las menos importantes son los ajustes, la suspensión y la posibilidad de que se pliegue.

Para corroborar estos datos se ha realizado una encuesta entre los usuarios de bicicletas urbanas y gente interesada en adquirir una, como medio de transporte. Esta encuesta así como los resultados obtenidos de esta se puede ver en el anexo. Como se puede ver en dichos resultados las categorías más importantes para los encuestados han sido la ligereza, el diseño personal, así como la posibilidad de poder ajustar a su propio gusto la bici. También consideran importante aunque en menor medida que la bici disponga de un desarrollo medio.

En lo que respecta a la suspensión vemos que hay una dispersión de opiniones por lo tanto se descartar incluir ningún tipo de suspensión ya que como el uso de la bici sería un ambiente urbano, incluirla supondría un aumento de peso y eso sería contraproducente a la hora de conseguir un peso reducido de la bici. También nos ayuda a mantener el coste reducido.

Del mismo modo que ocurre con la suspensión nos ocurre con el plegado desmontado de la bici, por lo tanto se descartar esta opción ya que esto nos haría que la bicicleta fuera más pesada y que nos aumentara el precio total de la bici.

En lo que respecta al precio vemos que los encuestados estarían dispuestos a pagar hasta 1500 euros, aunque también podemos ver que la categoría con más porcentaje de votos es la de menos de 500 euros, por lo tanto se marcará un tope de coste de 1500 pero se intentará conseguir el mínimo coste posible.

1.2.4 Conclusiones

Como se ha podido corroborar con los antecedentes, las tallas proporcionadas por los fabricantes no permiten la adaptación perfecta a todos los usuarios, y no es una de las características principales en las que se centran los fabricantes. Además tampoco se permite el ajuste de casi ningún elemento por parte del usuario, excepto la altura del sillín y en algunos casos la altura del manillar. Debido a todos los problemas que puede causar la mala adaptación de una bicicleta a un usuario, consideramos que la mejor solución es la creación de un proceso de diseño que sea perfectamente adaptable a cada usuario.

Además como hemos podido comprobar con la encuesta entre los usuarios de bicicleta, se valora de manera positiva que la bici sea específica y ajustable por el usuario.

1.3 Factores a considerar en el proceso de diseño.

1.3.1 Especificaciones de conexiones al cuadro:

Para el diseño del cuadro de la bici tendremos que tener en cuenta los siguientes aspectos:

- **Caja de pedalier:** para el pedalier usaremos un pedalier de tipo BSC/BSA, con unas medidas de 34,8 mm de diámetro y 68 mm de longitud como observamos en ilustración 4. Este tipo de pedalier nos deja elegir una gran variedad de longitud de ejes así como una gran variedad de bielas, ya que es uno de los pedalier más comunes para bicicletas urbanas.

Información adicional

A	B	Ensamblaje	Estándar
34,8 mm	68 mm	Se atornilla	BSC/BSA
34,8 mm	73 mm	Se atornilla	BSC/BSA
34,8 mm	83 mm	Se atornilla	BSC/BSA
34,8 mm	100 mm	Se atornilla	BSC/BSA
37 mm	95,5 mm	Se encaja	BB 95 (Trek)
41 mm	92 mm	Se encaja	PF 92
42 mm	68 mm	Se encaja	BB 30
42 mm	73 mm	Se encaja	BB 30
46 mm	68 mm	Se encaja	PF 30
46 mm	73 mm	Se encaja	PF 30

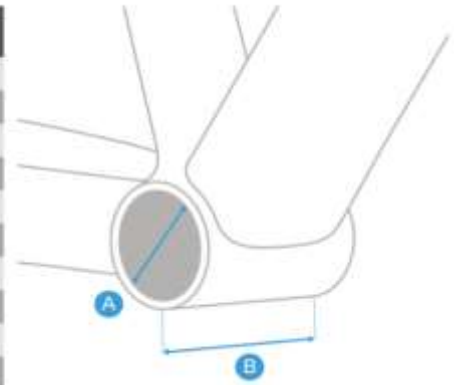


Ilustración 4. Estándar de caja de pedalier

- **Tija de sillín:** para la tija de sillín elegiremos un tamaño de 25,4 mm de diámetro que nos ofrece una gran variedad de tijas entre las que elegir. También para el cierre de la tija necesitaremos uno de uno de 28,4 mm.
- **Buje rueda trasera:** Las medidas del buje de rueda trasera será de 132mm y unos 10 mm de diámetro, los que nos permitirá la utilización de un buje con cambio integrado.
- **Rueda trasera:** para la llanta usaremos una 700x30c que tienen un diámetro externo de 700 mm y 30mm de ancho, estas llantas son de las más utilizadas en bicicletas urbanas además de ser finas y ligeras.
- **Freno trasero:** para nuestra bici usaremos unos frenos de zapata ya que son más económicos y nos proporcionan la suficiente capacidad de frenado para el uso de nuestra bici. Para ello tendremos que tener en cuenta que usaremos freno que tengan una longitud de brazo variable entre 41-57 mm. No se realizara el orificio para el freno en el diseño para que sea en el montaje cuando se realice y el freno quede mejor ajustado.
- **Dirección:** La dirección que usaremos para nuestra bici será una horquilla sin rosca de tipo Ahead Oversize con unos diámetros: externo: 1,1/8" (25,4mm) / interno: 7/8" (22,2 mm).

1.3.2 Especificaciones de conexiones a la horquilla

Para el diseño de la horquilla tendremos en cuenta los siguientes aspectos:

- **Dirección:** que es la misma descrita anteriormente, es decir un dirección Ahead Oversize con diámetros de 25,4 mm y 22,2 mm
- **Rueda delantera:** que será del mismo tamaño que la rueda trasera es decir una de 700x30c que tiene un diámetro externo de 700mm y 30mm de ancho.
- **Potencia:** La potencia que usaremos será para el mismo diámetro de la dirección es decir 22,2 mm, y de 25,4 mm para la conexión del manillar
- **Buje delantero:** el buje será de 100 mm de ancho y 10 mm de diámetro, ya que es el buje que nos da la posibilidad de usar una rueda de 700x30c, y conseguir así que ambas ruedas sean iguales.
- **Freno delantero:** para nuestra bici usaremos unos frenos de zapata como comentamos en el apartado anterior. Para ello tendremos que tener en cuenta que usaremos freno que tengan una longitud de brazo variable entre 39-49 mm, ya que el espacio en la horquilla delantera es más reducido que en la parte trasera. Tampoco se hará el orificio para el freno, que se realizara durante el montaje para un mejor ajuste del freno.
- A la hora de diseñar la horquilla se tendrá en cuenta de dejar el suficiente espacio en la parte superior del tubo de dirección para poder conectar la potencia. Si fuera necesario se usarían espaciadores o se cortaría el tubo posteriormente ya que no disponemos de medidas de altura de la potencia.

1.3.3 Especificaciones de conexiones al manillar:

Para el diseño del manillar se tendrá en cuenta los componentes que se muestran a continuación:

- **Potencia:** la potencia será para manillares de 25,4 mm diámetro y de 22,2 mm de diámetro para la conexión con la horquilla.

1.3.4 Geometría y especificaciones del ciclista.

Nuestro objetivo será conseguir que la bici se adapte de la mejor manera a cada persona, por ello se diseñara la bici a través de las medidas proporcionadas por el cliente. En primer lugar para simplificar la explicación de la geometría del cuadro vamos a denominar las diferentes partes con letras como se muestra a continuación:

A = tubo vertical o de sillín.

B = tubo horizontal.

C = tubo o pipa de dirección.

D = vainas.

E = distancia entre ejes.

F = ángulo del tubo vertical o de sillín.

G = ángulo del tubo o pipa de dirección.

H = avance de la horquilla.

A la hora de que la bici se adapte mejor a cada persona los valores más importantes son la medida del tubo horizontal y la medida del tubo vertical medidas B y A en la ilustración 5.



Ilustración 5. Tubos cuadro bicicleta

La longitud A es la que determina la talla de la bicicleta y viene expresada normalmente en centímetros. Normalmente la longitud A coincide con la B, denominada como cuadrado, aunque también es normal que la B sea 2 o 3 cm más larga.

La longitud A, se obtiene de multiplicar la longitud de la entrecadera por 0,65. Obteniéndose la longitud de entrecadera medida con las piernas separadas unos 10 cm y estando descalzo, se puede usar un libro apoyado en la pared como se muestra en la *Ilustración 5*. También se puede usar un instrumento especializado para hacer esta medición.



Ilustración 6. Medida entrepierna

La longitud B, como hemos comentado anteriormente, la obtenemos de sumar 2,3 o 4 cm a la longitud de A.

La longitud C es proporcional a la longitud del tubo A para conseguir que el tubo B quede totalmente horizontal.

La longitud de D suele variar entre 39 y 42.5 cm. Para longitudes menores la bici es mejor para subir cuestras pero es menos estable, con longitudes mayores conseguimos que la bici sea más estable.

La distancia E es el resultado de las demás longitudes y ángulos del cuadro y horquilla. Esta longitud en función de si es mayor o menor nos produce el mismo efecto que la longitud D.

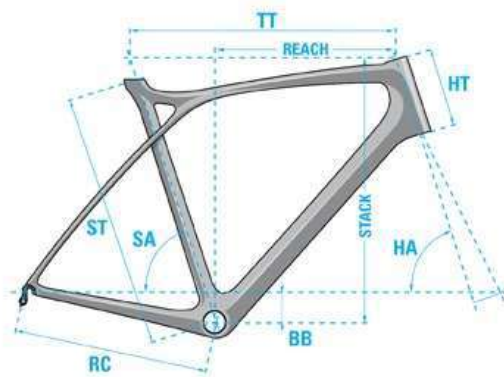
El ángulo F oscila entre 72.5º y 78.5º. Cuando el ángulo es menor, más peso recae sobre la rueda trasera por lo que mejor se transmite la fuerza que generamos en los pedales. Cuando el ángulo es mayor se gana estabilidad ya que el peso se reparte mejor sobre todo el cuadro.

El ángulo G varía sobre la longitud E, ya que cuanto mayor es este ángulo menor es la distancia total.

La distancia H es la distancia entre el tubo de dirección y el centro de la puntera de la horquilla. Esta suele oscilar entre 2.5 y 4 cm. Cuando la distancia esta es más corta hace la bicicleta sea más manejable. En cambio una distancia más larga provoca menos manejabilidad pero más estabilidad.

Por ultimo habrá que tener en cuenta a la distancia que se colocara el sillín, esta será a la medida de la entrepierna por 0,885, esta medida la llevaremos a la bici desde el centro del pedalier a la parte alta del sillín.

Lo comentado anteriormente se puede comprobar en la guía de tallas y medidas de una bicicleta que se muestra a continuación.



SIZE	XS	S	M	L	XL	XXL
ST [cm]	46	49	52	55	58	61
TT [mm]	520	535	550	570	590	610
HA [°]	72	72	73	73	74	74
SA [°]	74	73	73	72,5	72	72
RC [mm]	405	405	405	405	405	405
HT [mm]	115	130	150	170	190	210
BB [mm]	-67	-67	-67	-67	-67	-67
REACH	373	374	383	391	398	412
STACK	511	525	548	567	590	609

Ilustración 7. Guía de tallas cuadro

Con todos estos datos recopilados se establecerán unos parámetros para que en función de la longitud de la entrepierna del cliente la bici se ajustara para que se adapte de la mejor manera posible al cliente.

Para establecer las relaciones entre las medidas del usuario y el diseño de la bicicleta hemos empleado las siguientes relaciones entre parámetros:

- Tubo vertical: será la medida de la entrepierna por 0.65
- Tubo horizontal: medida de la entrepiernas más un valor entre 1 y 4, 1 para la gente más alta, 4 para los más bajos.
- Tubo de dirección: se establecerá en proporción al tubo vertical. Cuanto mayor es el tubo horizontal mayor es el de dirección, en nuestro caso será un 20% del tubo vertical.
- Angulo tubo sillín: oscilará entre 71 y 74 grados, con valores más altos para las bicis más pequeñas.
- Angulo de dirección: este valor estará comprendido entre 73 y 71 grados, donde los valores más altos serán para las bicis más grandes.
- Altura de la vaina y la longitud de la vaina serán constantes siempre.
- El desfase de la horquilla será siempre constante.

Estos valores podrían cambiar ligeramente ya que a la hora de hacer el diseño sería cuando se realizaría el ajuste final de las medidas.

Estos parámetros serán válidos para gente con una altura de entre 1,55 m y 1,90m. Fuera de estos valores habría que hacer un diseño más exhaustivo, para el individuo y debido a esto podrían variar también ciertos componentes a instalar en la bici.

Para clarificar esto, a continuación se muestra el diagrama de flujo a seguir para conseguir el diseño específico para cada usuario.

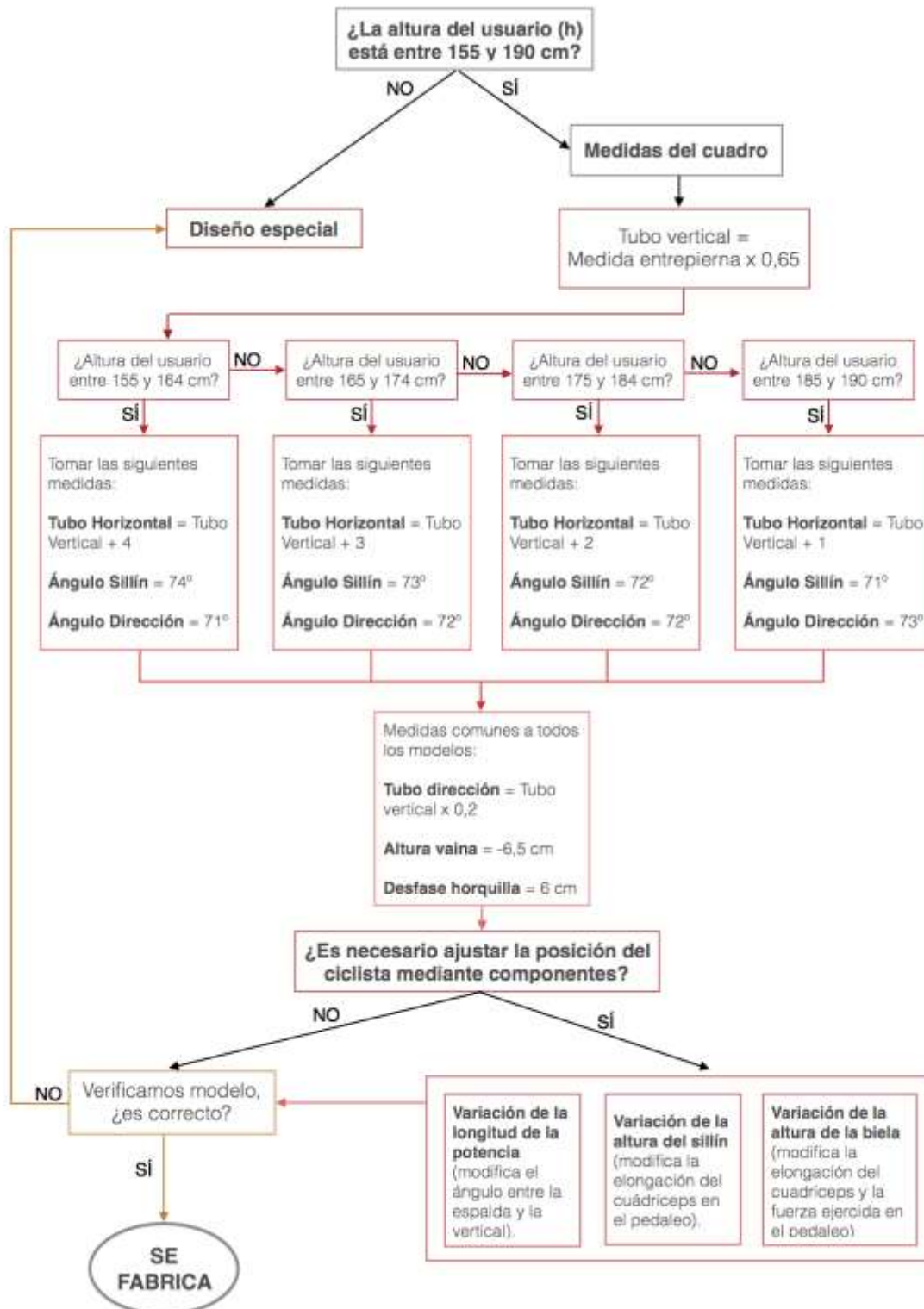


Ilustración 8. Diagrama de flujo diseño

1.3.5 Normativa

Deberemos tener en cuenta la normativa relacionada con el material así como toda la normativa Europea para la seguridad en bicicletas.

Normativa de materiales:

- UNE-EN 1706:2011. Aluminio y aleaciones de aluminio. Piezas moldeadas. Composición química y características mecánicas.

Normativa seguridad de la bicicleta:

- **UNE-EN ISO 4210-1:2014.** Parte 1: Términos y definiciones.
- **UNE-EN ISO 4210-2:2015.** Parte 2: Requisitos para bicicletas de paseo, para adultos jóvenes, de montaña y de carreras.
- **UNE-EN ISO 4210-3:2014.** Parte 3: Métodos de ensayo comunes.
- **UNE-EN ISO 4210-4:2014.** Parte 4: Métodos de ensayo de frenado.
- **UNE-EN ISO 4210-5:2014.** Parte 5: Métodos de ensayo de la dirección.
- **UNE-EN ISO 4210-6:2015 V2.** Parte 6: Métodos de ensayo del cuadro y la horquilla.
- **UNE-EN ISO 4210-7:2015.** Parte 7: Métodos de ensayo para ruedas y llantas.
- **UNE-EN ISO 4210-8:2015.** Parte 8: Métodos de ensayo para los pedales y el sistema de transmisión.
- **UNE-EN ISO 4210-9:2015.** Parte 9: Métodos de ensayo para los sillines y las tijas.

1.3.6 Precio

El precio máximo para el conjunto de la bicicleta será de 1500 euros, pero se intentara mantener el coste lo más bajo posible, para conseguir que la se pueda compra por un mayor número de personas

1.3.7 Plazo de ejecución

El plazo de ejecución desde que se realiza el pedido por el cliente hasta que la bici está completamente terminada y lista para enviarla al cliente tiene que ser inferior a un mes, se intentara reducir al mínimo este tiempo sin que se dispare el presupuesto.

1.3.8 Materiales

A continuación realizaremos un estudio de las posibilidades de materiales disponibles en el mercado a la hora de usar en nuestra bici para la fabricación de cuadro, horquilla y manillar.

Entre nuestras alternativas tenemos cuatro materiales disponibles: aluminio, acero, fibra de carbono y titanio.

Se realizara un estudio de estos cuatro materiales teniendo en cuenta su resistencia a golpes, su resistencia, su durabilidad, su ligereza, su precio como materia prima, facilidad de manipulación y demás características que se consideran importantes para la bici urbana.

- **ACERO:** se trata de un material muy rígido, económico, reparable y manipulable con facilidad. Aunque es un material que se corroe fácilmente por la lluvia o la humedad y resulta bastante pesado.

- **ALUMINIO:** se trata de un material bastante ligero, además de mantener una capacidad de absorción de vibraciones, se pueden manipular con facilidad. Además no se corroen con facilidad y es un material bastante económico. Aunque no es muy resistente a los golpes y tiene cierta dificultad de reparación, si se compara con el acero.
- **CARBONO:** Son cuadro bastante rígidos, con una gran capacidad de absorción. Son muy ligeros pero a su vez también son muy caros. Pero su resistencia a impactos es menor, es decir se puede romper debido a una pequeña caída y su reparación es más costosa debido a su dificultad de manipulación.
- **TITANIO:** es un material muy resistente y ligero. Además es un material muy resistente a la corrosión. Es algo más elástico que el acero lo que hace que absorba mejor las vibraciones. Es muy resistente a impactos pero a su vez es bastante caro.

A continuación se valoraran las diferencias entre materiales en diferentes categorías y se incluirá una tabla resumen al final.

- **PESO:**

ALUMINIO	2710 kg/m ³
ACERO	7860 kg/m ³
TITANIO	4507 kg/m ³
CARBONO	1750 kg/m ³

Tabla 24. Densidades materiales

- **RESISTENCIA:**

En este apartado destacarían por su resistencia el titanio y la fibra de carbono, aunque el aluminio y el acero también son buenos en esta característica.

- **FATIGA:**

En cuanto a la fatiga destacan la fibra de carbono y el titanio. En este apartado el más desfavorecido sería el acero.

- **ABSORCION DE VIBRACIONES:**

ALUMINIO	70 x 10 ⁹ N/m ²
ACERO	200 x 10 ⁹ N/m ²
TITANIO	120 x 10 ⁹ N/m ²
CARBONO	240-400 x 10 ⁹ N/m ²

Tabla 25. Módulo de Young materiales

Cuanto mayor es el módulo de Young menor es la absorción de vibraciones ya que a una determinada tensión hay menos deformación del material.

- **COSTE MANIPULACION Y REPARACION:**

El coste de manipulación y de reparación más caro es el de la fibra de carbono ya que se tiene que realizar manualmente aplicando capas de fibra de carbono y epoxi. El aluminio, acero y titanio se puede reparar mediante soldaduras por lo cual es mucho más rápido y barato, de entre estos el más barato es el acero ya que es el más fácil de soldar.

- **RESISTENCIA A GOLPES:**

La mayor resistencia a los golpes la presentan el acero y el titanio, en este apartado el más desfavorecido es la fibra de carbono ya que un golpe puede agrietarla.

- **CORROSION:**

El más propenso a la corrosión con la humedad y la lluvia es el acero, seguido del aluminio, en cambio el titanio es muy difícil de corroer y el carbono no se corroe.

- **PRECIO:**

En cuanto a precio el orden de más caro a más barato sería: carbono, titanio, aluminio y acero.

MATERIALES	ACERO	ALUMINIO	CARBONO	TITANIO
PESO	1	3	5	2
RESISTENCIA	3	3	5	5
FATIGA	1	3	4	5
ABSORCION DE VIBRACIONES	1	3	5	3
COSTE MANIPULACION Y REPARACION	5	3	1	3
RESISTENCIA A GOLPES	4	3	1	5
CORROSION	2	3	5	5
PRECIO	5	3	1	2

Tabla 26. Comparativa características materiales

Valorando todo esto, para nuestro propósito usaremos como material el aluminio, ya que tiene una propiedades bastante buenas en todo los apartados, y es mas economico que el carbono y el titano lo que nos permitira ahorrar en material, y en costes de fabricacion. El acero se descarta porque es un material bastante mas pesado que el alumnio y no supondria un ahorro de costes significativo.

1.4 Proceso de diseño

1.4.1 Cuadro.

Para facilitar la comprensión y la explicación del proceso de diseño se realizara el dimensionado, partiendo de un ejemplo de un usuario con una estatura de 1,80, una altura de entrepierna de 78 cm y un peso de 75 kg. Para el cual hemos obtenido con el proceso de adaptación del diseño que las medidas para su bicicleta serian:

	Medidas	Unidades
Medida entrepierna	78	cm
Tubo vertical o sillín	51	cm
Tubo horizontal	53	cm
Tubo de dirección	10,5	cm
Vainas	42	cm
Angulo tubo sillín	73	º
Angulo dirección	72	º
Altura Vaina	-6.5	cm
Desfase Horquilla	6	cm

Tabla 27. Medidas ejemplo

Para el diseño del cuadro empezaremos creando un boceto de líneas con las medidas. A continuación se muestra el boceto para nuestro caso de ejemplo para este diseño comentado anteriormente.

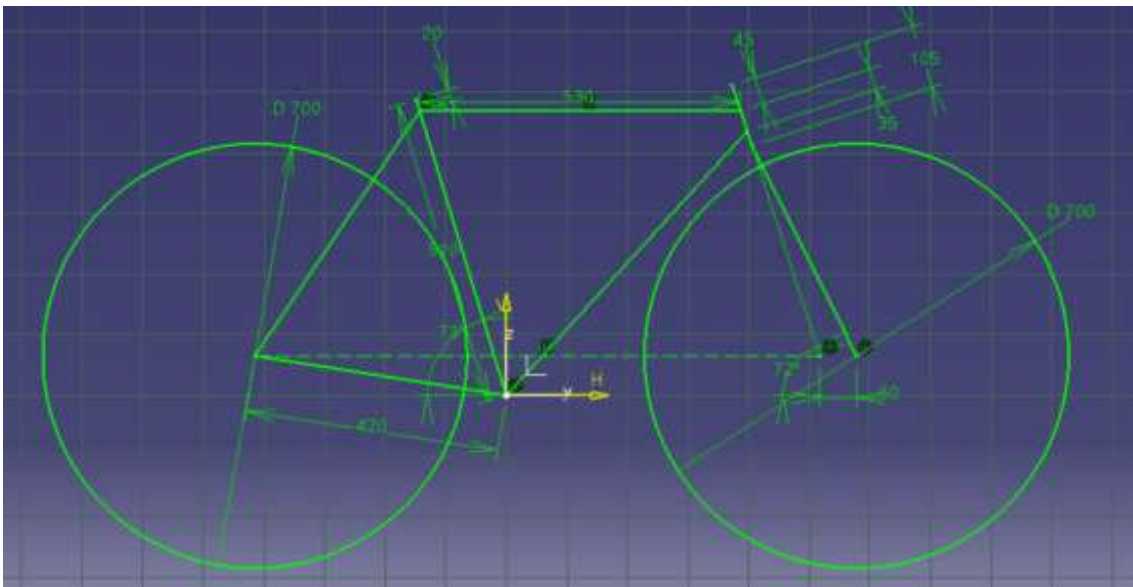


Ilustración 9. Boceto

Una vez tenemos este modelo básico, a partir de él creamos los diferentes tubos que necesitamos teniendo en cuenta el estudio de necesidades que realizamos anteriormente en el apartado 1.3.1, para que todos los elementos de interconexión puedan ser acoplados sin ningún tipo de problema. Cada tubo tendrá un diámetro diferente pero el espesor de todos los tubos será de 2 mm. Teniendo en cuenta todo esto el modelo quedaría de la siguiente manera:

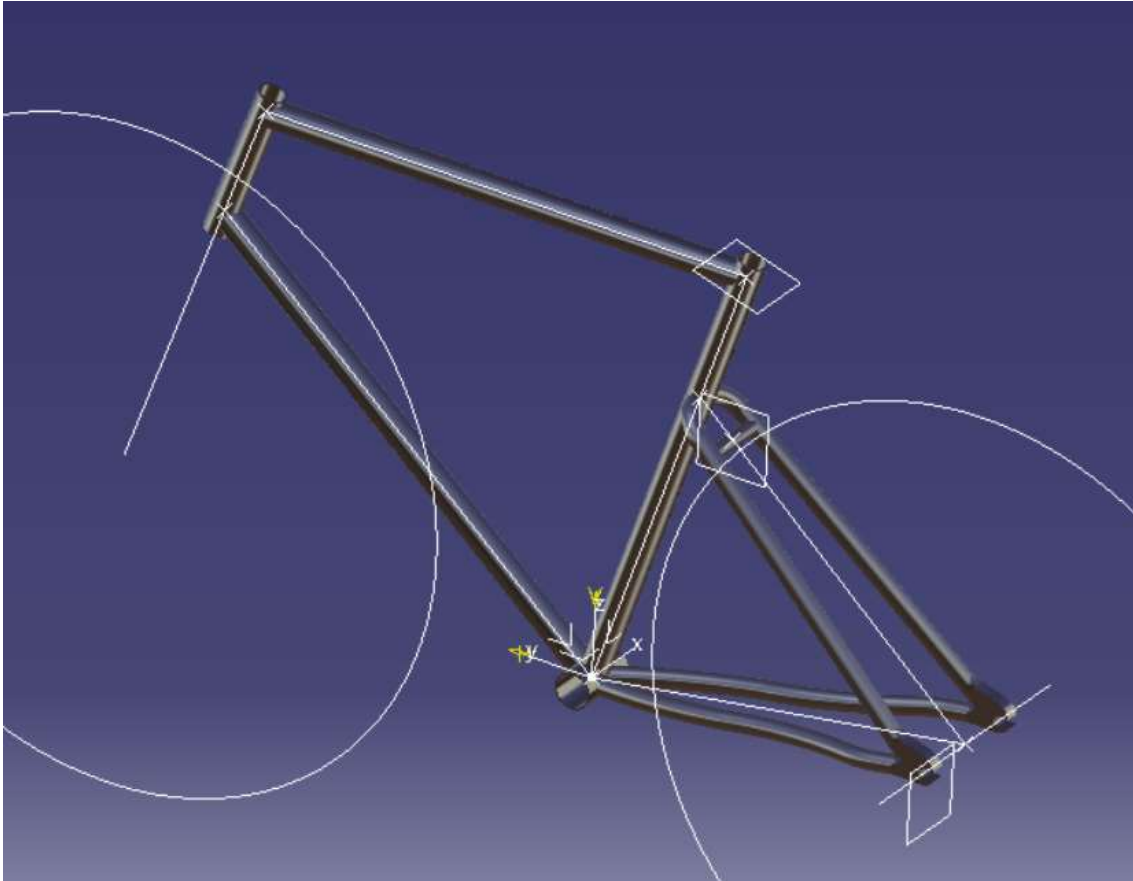


Ilustración 10. Modelo 3D

Con este modelo procederemos a hacer un análisis estático para ver si el cuadro soportaría las fuerzas y cumpliría. Para ello se tendrá en cuenta que la bici sería empotrada en la parte trasera y apoyada permitiendo el desplazamiento solo en el eje y en la parte delantera.

Las fuerzas a aplicar serían la del peso del ciclista, para lo que consideraremos que la bici será para usuarios de menos de 150 kg por lo tanto aplicaremos una fuerza de 1500 N en el tubo del sillín.

También se ha de tener en cuenta el par de torsión que genera el pedaleo. Suponiendo que un ciclista genera un pico de potencia de unos 1500 vatios en el pedaleo a una velocidad de pedaleo de 100 rpm, aplicando la siguiente fórmula obtendremos el par de torsión:

$$P = M \times \omega \rightarrow M = \frac{1500}{\frac{\pi \times 150}{30}} = 142 \text{ Nxm} \cong 150 \text{ N x m}$$

Con todo esto nos quedará de la siguiente manera:

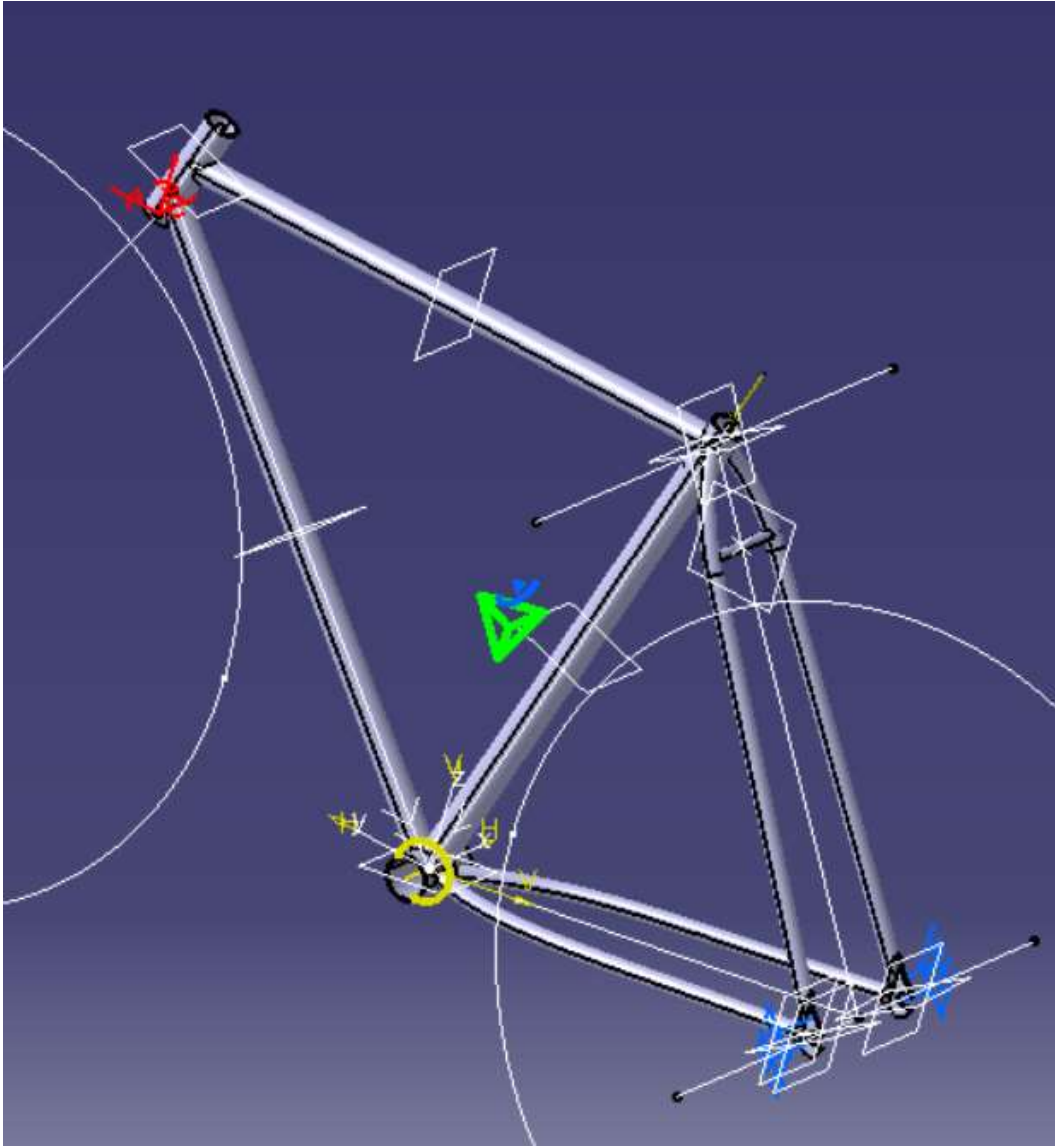


Ilustración 11. Modelo 3D con cargas

Calculamos y obtenemos los siguientes resultados:

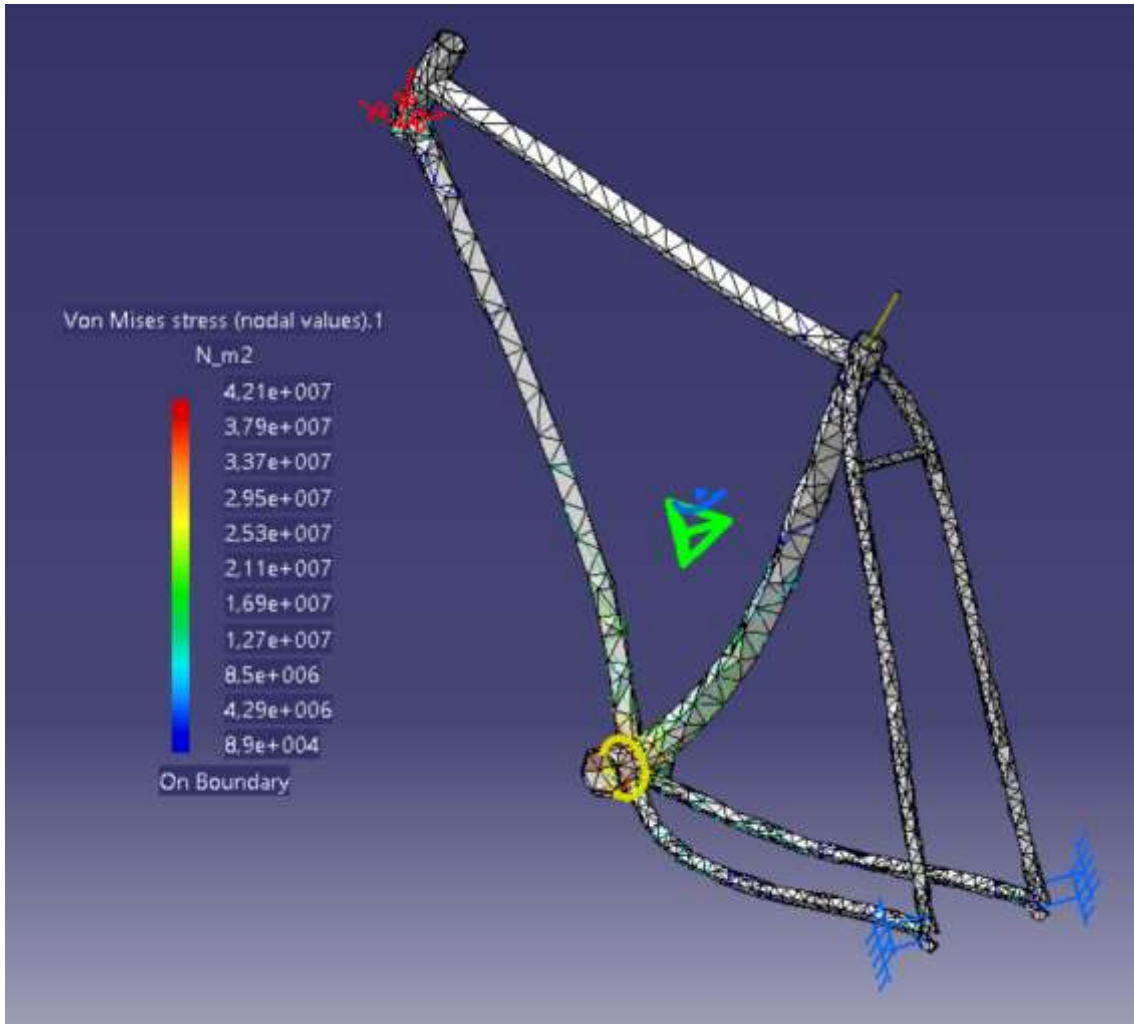


Ilustración 12. Análisis del modelo

Como se puede observar en la imagen la tensión de Von Mises máxima que es de $4,21 \times 10^7$ N/m. Lo que como el aluminio tiene un límite elástico de 241×10^6 , no llegaremos a superar dicho límite por lo tanto el cuadro no se deformara permanentemente.

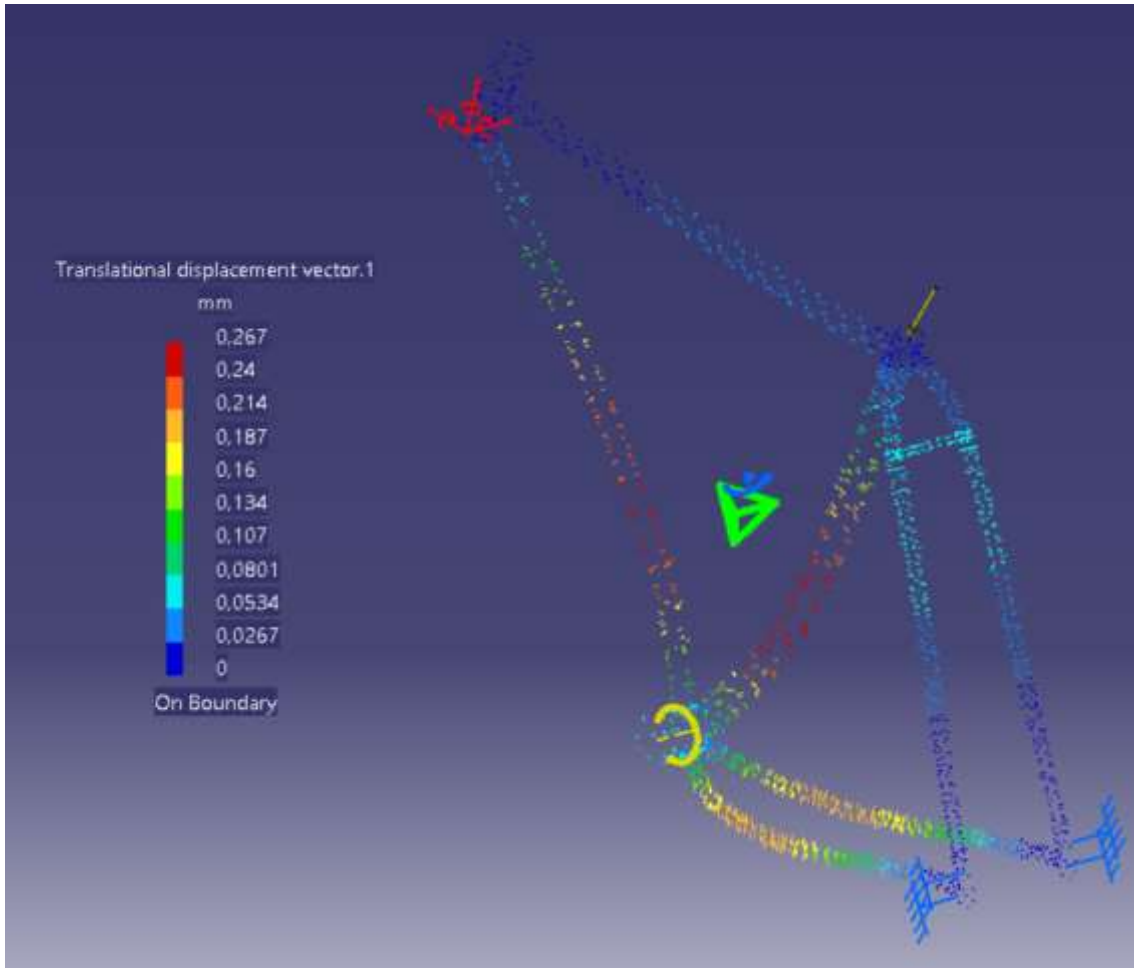


Ilustración 13. Deformación modelo

Como se ve en la ilustración 13 la deformación máxima que obtenemos con las cargas descritas con anterioridad es de 0.27 mm.

Por lo tanto el modelo es válido y aguantara las condiciones de servicio a las que será sometido.

Characteristics		Center Of Gravity (G)	
Volume	4,151e-004m3	Gx	-0,002mm
Area	0,283m2	Gy	-30,177mm
Mass	1,125kg	Gz	251,979mm
Density	2710kg_m3		

Ilustración 14. Características del cuadro

Por último como observamos en la ilustración 14 el peso del cuadro desarrollado para el ejemplo descrito anteriormente con sus respectivas medidas será de 1,25 Kg, como vemos es un peso reducido. Estas características variaran en función de las medidas del usuario.

Aunque el diseño se ha realiza partiendo de las características de un usuario, se ha previsto para que sea adaptable a todos sin tener que modificar ninguna característica de los tubos, sino únicamente su longitud, ya que el parámetro más influyente en la deformación que depende del usuario es el peso. Por esta razón se ha sobredimensionado en el proceso de diseño esta característica. Se realiza de esta manera para que la bici pueda ser diseñada para cada persona sin que esto suponga un aumento del coste, ya que se comprarán tubos al por mayor y se cortarán a medida en función de cada usuario.

El dimensionado de los diferentes tubos que conforman el cuadro será los mostrados en la tabla todos ellos con un espesor de 2mm.

	Diámetro exterior (mm)
Tubo sillín	29,4
Tubo horizontal	20
Tubo dirección	29,4
Vainas	15
Tubo inclinado	20

Ilustración 15. Diámetro tubos cuadro

1.4.2. Horquilla

Para la horquilla se ha tenido en cuenta todas las medidas recogidas anteriormente y basándonos en el cuadro se diseña. El resultado final de la horquilla será el que se muestra a continuación:



Ilustración 16. Modelo 3D horquilla

La horquilla está formada por el tubo superior de 22,2 mm de diámetro y dos de 15mm, todos ellos con un espesor de 2mm.

Characteristics		Center Of Gravity (G)	
Volume	8,839e-005m3	Gx	-1,855e-004mm
Area	0,061m2	Gy	88,936mm
Mass	0,24kg	Gz	-206,923mm
Density	2710kg_m3		

Ilustración 17. Características horquilla

Como vemos en la ilustración 17 la horquilla tiene un peso de 250 gramos, para el ejemplo que se ha especificado. Estas características son variables en función del usuario.

En el caso de la horquilla, pasa lo mismo que en el cuadro, la horquilla se adaptara en tamaño en función del usuario.

1.4.3 Manillar

Para el diseño del manillar lo único que tendremos en cuenta como se comenta anteriormente es que tiene que tener un diámetro de 25,4 mm, por lo demás el diseño del manillar será libre.

Para el manillar realizaremos varios modelos diferentes para que el cliente puede decantarse por el que más comodidad le aporte y mejor se adapte a él.

- Modelo 1:

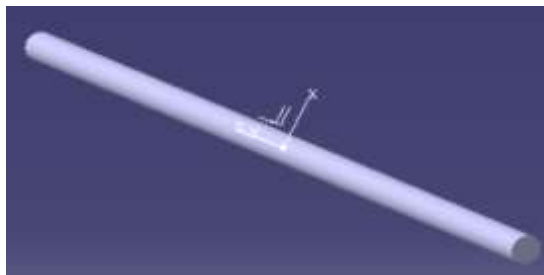


Ilustración 18. Modelo 3D manillar 1

Characteristics	
Volume	1,031e-004m3
Area	0,057m2
Mass	0,279kg
Density	2710kg_m3

Ilustración 19. Características manillar 1

Para el modelo 1 hemos hecho un manillar simple que consta de una barra de aluminio hueca de 25,4 mm de diámetro y 2 mm de espesor. Como observamos en la ilustración 21 el peso es de 279 gramos.

- **Modelo 2:**

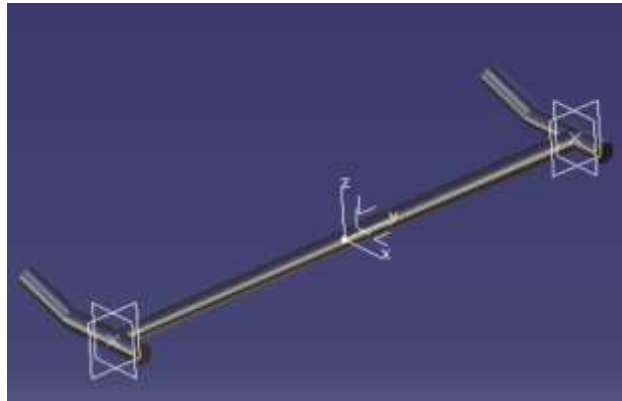


Ilustración 20. Modelo 3D manillar 2

Characteristics	
Volume	1,594e-004m ³
Area	0,087m ²
Mass	0,432kg
Density	2710kg_m ³

Ilustración 21. Características manillar 2

El modelo 2 consta de 3 tubos de 25,4 mm de diámetro y tiene un espesor de 2 mm. Como vemos su peso es de 432 gramos.

- **Modelo 3:**



Ilustración 22. Modelo 3D manillar 3

Characteristics	
Volume	1,041e-004m3
Area	0,057m2
Mass	0,282kg
Density	2710kg_m3

Ilustración 23. Características manillar 3

Como vemos este último modelo es un modelo a dos alturas que tiene un peso de 282

1.4.4 Otros elementos y componentes

1.4.4.1 Descripción de la dirección



Ilustración 24. Dirección

Para la dirección como se comenta en apartados anteriores se usara una de tipo Ahead Oversize. La dirección que usaremos concretamente será la Dirección B237 1 1/8" AH Plata, de la marca Santa Fixie, en color plateado. La cual tiene un precio de 6,95 eur unidad.

Se pueden encontrar las especificaciones del producto en el anexo.

1.4.4.2 Descripción de la potencia



Ilustración 25. Potencia manillar

Para la potencia del manillar se usara una potencia de la marca Satori, modelo Potencia Ahead para Bicicleta Fixie o Single Speed. Dicha potencia es de aluminio con un diámetro para el manillar de 25,4 mm y para horquillas de 22,2 mm. Dicha potencia será elegida por el cliente y

podrá seleccionar entre dos longitudes de 60 o de 90mm, depende de cual sea la que mejor se le ajuste. Tiene un precio de 17,96 eur por unidad y se pueden encontrar las especificaciones en el anexo.

1.4.4.3 Descripción de los puños



Ilustración 26. Puños manillar

Para los puños de la bici elegiremos unos puños de cinta negra de microfibra de color negro de la marca Brooks. El coste de estos puños es de 22,90 euros. Estos puños son fácilmente adaptables a cualquiera de nuestros manillares. Se pueden consultar las especificaciones en el anexo.

1.4.4.4 Descripción de la tija



Ilustración 27. Tija sillín

Para la tija usaremos una tija de 25,4 mm de diámetro, de color plateado, del fabricante Pure Fix. Esta tiene un precio de 24,95 euros. Encontramos las especificaciones en el anexo.

1.4.4.5 Descripción de la abrazadera de la tija



Ilustración 28. Abrazadera de la tija

De abrazadera para la tija usaremos un de 28,6 mm de diámetro para tijas de 25,4mm de diámetro. La abrazadera será de color plata y del fabricante Pure Fix. Su precio es de 7,99 euros. Encontramos todas las especificaciones en el anexo.

1.4.4.6 Descripción del sillín



Ilustración 29. Sillín

Usaremos un sillín negro del fabricante Velo que tiene un precio de 19,92 eur. Se pueden encontrar todas las especificaciones en el anexo.

Este modelo ha sido el que hemos considerado nosotros el más indicado pero el cliente tendrá la posibilidad de que se le sustituya por otro con el fin de mejorar el confort y la posición en la bicicleta.

1.4.4.7 Descripción de las ruedas

- Llanta trasera:



Ilustración 30. Llanta trasera

Para la trasera usaremos una rueda de 700mm de diámetro y un perfil de 30 mm. También incluye un Buje Shimano con tres marchas internas, además de disponer de pista de frenado y de piños incorporado. El precio de este elemento es de 125 eur.

- Llanta delantera:



Ilustración 31. Llanta delantera

La rueda trasera tendrá las mismas dimensiones de la rueda trasera, es decir, 700 mm de diámetro total y 30 mm de perfil. También dispone de pista de frenado. La rueda del fabricante Santa Fixie, es de color plata y tiene un precio de 34 eur. Encontramos más especificaciones en el *Anexo*.

- Elementos comunes:

A cada rueda debemos añadirle el fondo de llanta rueda que tiene un precio de 2 eur.



Ilustración 32. Fondo de llanta

También una recámara de válvula de 48 mm, para llantas de perfil de 30mm que tiene un precio de 6 eur.



Ilustración 33. Recámara

Por ultimo como neumáticos usaremos unos neumáticos de carretera 700x30, que tienen un precio 13,99 eur. Estos son de la marca B'TWIN.



Ilustración 34. Neumatico

Encontramos las especificaciones de estos elementos en el anexo.

1.4.4.8 Descripción de los frenos

Para los frenos el cliente podrá decidir si quiere que instalemos freno delantero y trasero, solo uno de ellos o ninguno, ya que la rueda trasera dispone de un buje que permite el frenado accionando los pedales al revés.

- Puente delantero:



Ilustración 35. Puente freno delantero

Para el puente delantero usaremos un puente de la marca Shroom, que tiene una longitud de brazo ajustable entre 39-49mm, este puente tiene un precio de 19,99 euros. Se pueden encontrar todas las especificaciones en el anexo.

- Puente trasero:



Ilustración 36. Puente freno trasero

Para el puente trasero usaremos un puente de la marca Miche Primato, que tiene una longitud de brazo ajustable entre 41-59mm, este puente tiene un precio de 12,5 euros. Se pueden encontrar todas las especificaciones en el anexo.

- Elementos comunes:

Manetas:



Ilustración 37. Manetas

Para las manetas de freno usaremos unas manetas de freno negras de la marca Promax que se adaptan a manillares con diámetro de entre 23,8-31,8mm. Estas manetas tienen un precio de 10,75 eur cada una. Se puede encontrar mas especificaciones en el anexo.

- Cable:



Ilustración 38. Cable de freno

Para el cable usaremos un kit de funda negra más cable de 110cm de longitud de la marca SantaFixie con un precio de 4,95 euros cada una. Se pueden encontrar más especificaciones en el anexo.

1.4.4.9 Descripción del eje de pedalier



Ilustración 39. Eje de pedalier

Como eje de pedalier usaremos un eje del fabricante Shimano de 68mm de longitud, con eje de cuadrado. Este tiene un precio de 10,49 euros. Encontramos todas sus características en el anexo.

1.4.4.10 Descripción de las bielas-plato



Ilustración 40. Bielas-Plato

Usaremos un juego de bielas platos de color plata, del fabricante Pro Wheel de longitud de biela de 165mm, además lleva montado un plato de aluminio de 46 dientes, para cadenas de 1/8". Todo el conjunto tiene un precio de 39,90 euros. Se puede encontrar más información en el anexo.

Las bielas preseleccionadas han sido estas pero el cliente también tendrá la posibilidad de variarlas por otras de una longitud mayor o menor, para así mejorar su confort en el pedaleo.

1.4.4.11 Descripción de la cadena



Ilustración 41. Cadena

Como cadena usaremos una cadena de color plata de la marca Taya de 1/8", esta consta de 105 eslabones y tiene un precio de 17,96 euros. Su longitud se ajustará a la bici en el montaje. Se puede encontrar toda la información técnica en el anexo.

1.4.4.12 Descripción de los pedales



Ilustración 42. Pedales

Para los pedales usaremos unos pedales color plata de la marca Origin 8, que tienen cuerpo y jaula de aluminio, con rodamientos de bola. Su precio es de 19,95 euros. Su información técnica la encontramos en el anexo.

1.5 Anexo

Encuesta realiza a usuarios de bicicletas urbanas:

A continuación se muestra la encuesta que se realizó para valorar la importancia que tienen para los usuarios de bicicletas urbanas así como para gente interesada en comprar una, diferentes características.

Encuesta sobre bicicletas urbanas

A continuación se le realizarán diferentes preguntas sobre las diferentes características de una bicicleta urbana, para que valore cada una en función de la importancia que tendrían para usted a la hora de adquirir una bici para el ambiente urbano. Tendrá que valorar de 1 a 5 en función de la importancia que tengan para usted.

Ilustración 43. Encuesta

Ligereza *

1 2 3 4 5

Poco importante Muy importante

Ilustración 44. Pregunta 1

Diseño especial para sus medidas corporales *

La bicicleta se diseñaría y fabricaría dependiendo de sus propias medidas, siendo única y exclusiva para usted.

1 2 3 4 5

Poco importante Muy importante

Ilustración 45. Pregunta 2

Desarrollo *

Refiriéndonos por desarrollo a la variedad de platos y piñones de los que dispone una bici.

1 2 3 4 5

Poco importante Muy importante

Ilustración 46. Pregunta 3

Ajustes *

Refiriéndonos por personalizable a elegir entre diferentes componentes, como manillar, cuadro, frenos, ruedas, etc. Así como poder elegir colores para cada uno de ellos.

Poco importante 1 2 3 4 5 Muy importante

Ilustración 47. Pregunta 4

Plegado/desmontado para su guardado *

Poco importante 1 2 3 4 5 Muy importante

Ilustración 48. Pregunta 5

Suspensión *

Poco importante 1 2 3 4 5 Muy importante

Ilustración 49. Pregunta 6

¿Cual sería el precio máximo que pagaría por una bici urbana? *

Entre 0 y 500 Euros

Entre 500 y 1000 Euros

Entre 1000 y 1500 Euros

Mas de 1500 Euros

Ilustración 50. Pregunta 7

A continuación se muestran los resultados obtenidos de la encuesta, que hemos mostrado anteriormente.

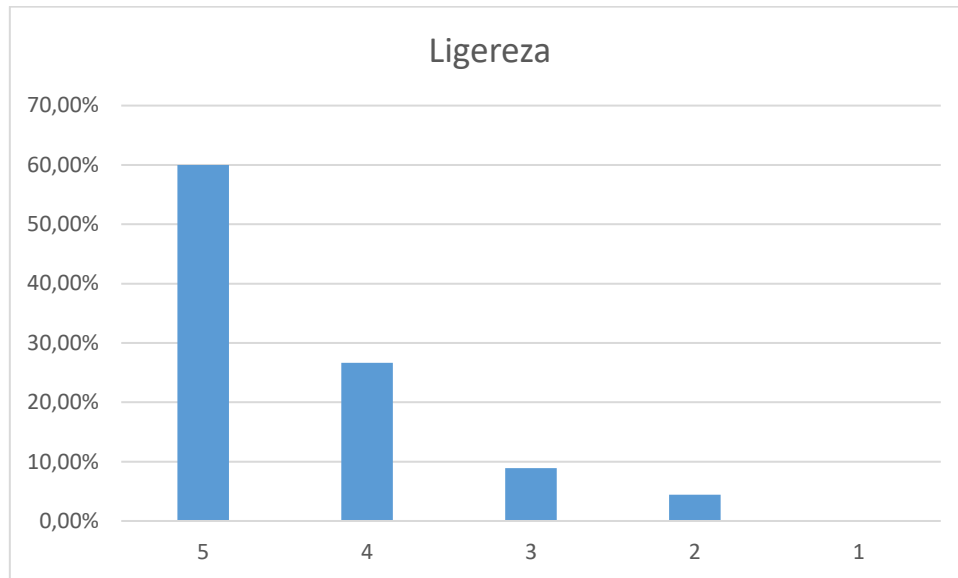


Ilustración 51. Resultados pregunta 1

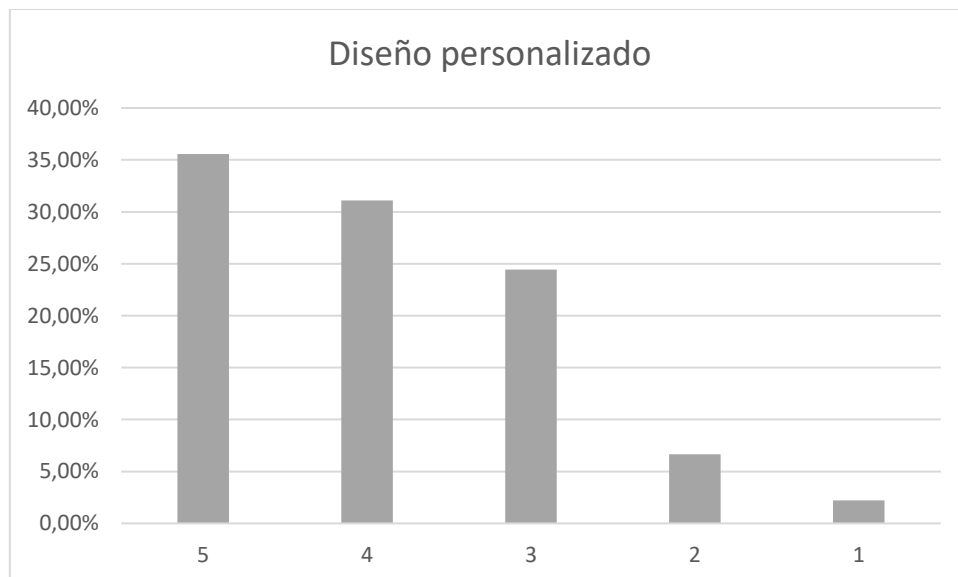


Ilustración 52. Resultados pregunta 2

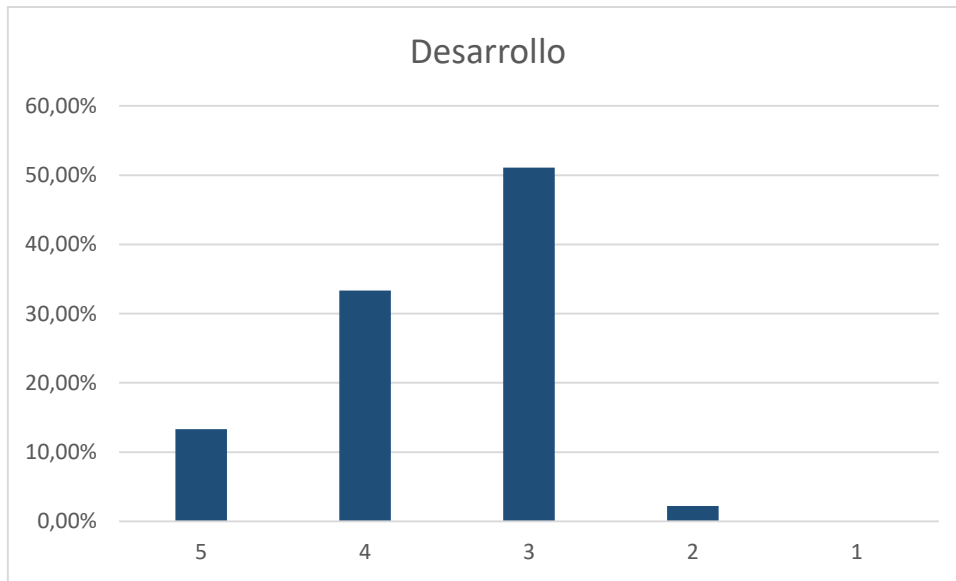


Ilustración 53. Resultados pregunta 3

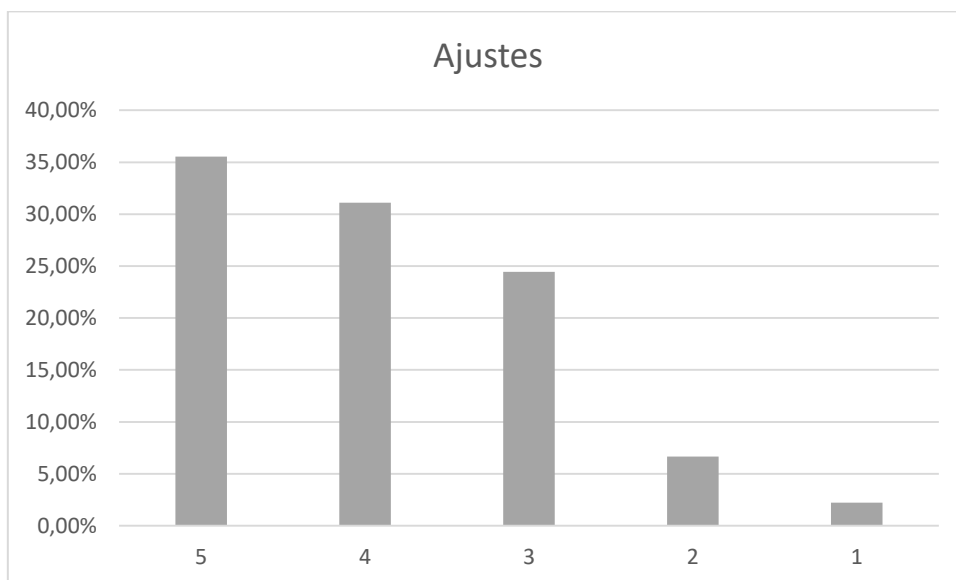


Ilustración 54. Resultados pregunta 4



Ilustración 55. Resultados pregunta 5

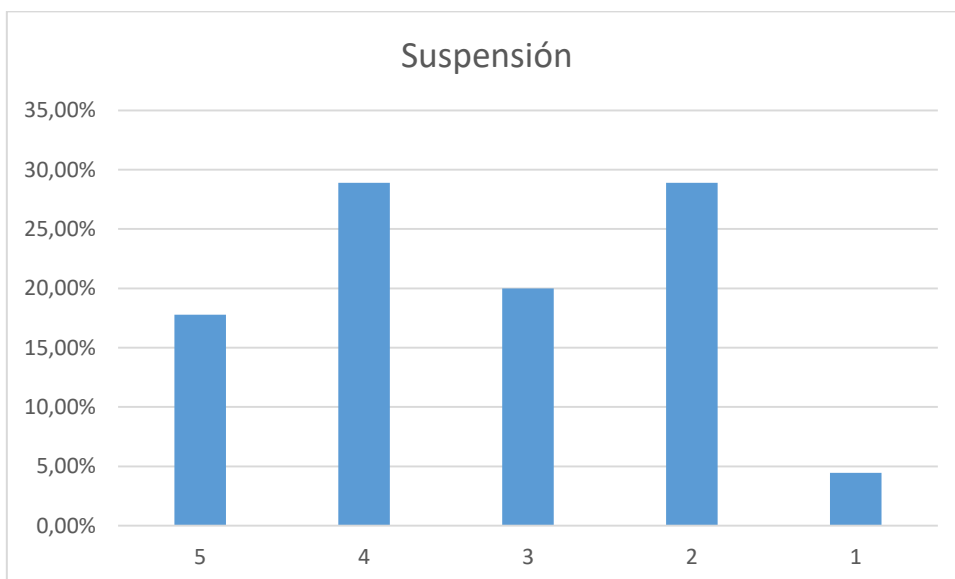


Ilustración 56. Resultados pregunta 6



Ilustración 57. Resultados pregunta 7

Características técnicas elementos subcontratados:

Especificaciones dirección:



Ilustración 58. Especificaciones dirección

Especificaciones potencia dirección:



Ilustración 59. Especificaciones Potencia

Especificaciones puños manillar:

Descripción	La cinta de Brooks fabricada en Microficha se basa en un tejido sintético que ha sido tratado con un revestimiento de poliuretano para máxima resistencia contra la abrasión y la humedad, proporcionando una excelente durabilidad.
Código	BC313ACIBR0MPN
Envío	24/48 Horas
Equipamiento	Incluye dos tapones de Caucho con logo Brooks-England
Detalles	Fabricada en Microfibras especial de Brooks
Marca	Brooks
Dimensiones	3mm de Grosor
Indicaciones	Fácil Instalación

Ilustración 60. Especificaciones puños manillar

Especificaciones tija sillín:



Ilustración 61. Especificaciones tija de sillín

Especificaciones sillín:

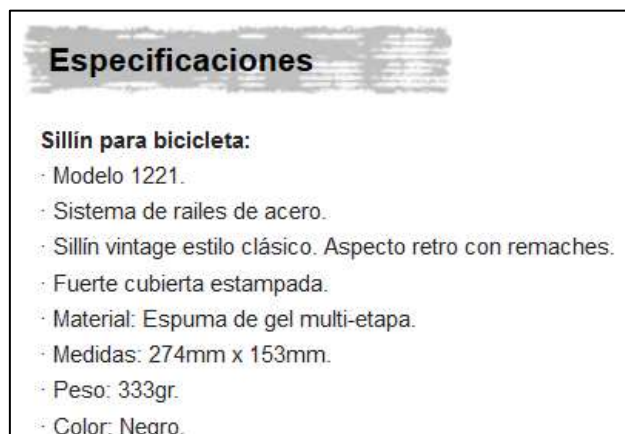


Ilustración 62. Especificaciones sillín

Especificaciones rueda trasera:

Rueda Shimano Nexus 3 Velocidades Contrapedal

Es una llanta con perfil de 30 mm por lo que es necesario usar una **camara de valvula de 48 mm**

Es indispensable ponerle un **fondo de llanta entre la llanta y la cámara**

Rueda trasera con 3 marchas para bicicleta:

- Llanta aluminio de color negro.
- Buje Shimano Nexus3 con tres marchas internas.
- Material del buje: Aluminio 6061.
- Con o sin pista de frenado
- Radios inoxidable.

Posibilidad de elegir libre o con freno contrapedal

Rueda de 26" o de 700

Tambien es posible elegir otra medida de ruedas bajo pedido

Ilustración 63. Especificaciones llanta delantera

Especificaciones fondo llanta:

Fondo de llanta rueda 700

Funda para alta presión· compatible con casi todas nuestras ruedas · 16-622 (700)

Ilustración 64. Especificación fondo de llanta

Especificaciones camara:

Camara Carretera 22/28-622 valvula 48mm

Camara de carretera con valvula larga· para llantas de perfil alto 30mm como la Dp18 · valvula L de 48mm

Ilustración 65. Especificaciones cámara

Especificaciones rueda delantera:

Especificaciones

Rueda Delantera SantaFixie para Bicicleta Fixie:

- Llanta Mach1 muy rígida.
- Llanta de 30mm de perfil.
- Llanta de Aluminio 6063 T6.
- Tamaño: 13C-622 (700C).
- Radios inoxidable.
- Peso: 580 gramos.
- Con pista de frenado.

Ilustración 66. Especificaciones llanta delantera

Especificaciones neumático:

SUS VENTAJAS






-  **COMPATIBILIDAD**
Para cámaras de aire de 700 x 25 a 700 x 32 y ruedas de 700 (28").
-  **RESISTENCIA A LA PERFORACIÓN**
Provisto de la tecnología Puncture Protect - capa de caucho de alta dureza.
-  **ADHERENCIA**
Su sección de 28 y su forma redondeada ofrecen una buena adherencia.
-  **RENDIMIENTO**
La carcasa 55 TPI ofrece comodidad, solidez y larga duración.
-  **LIGEREZA**
Peso: 500 g.

Ilustración 67. Especificaciones neumático

Especificaciones puente freno delantero:

Especificaciones

Puente de freno Shroom mecanizado:

- Ideal para bicicletas fixie, single speed o de carretera.
- Pastillas de freno ajustables con zapatas reemplazables.
- Con quick release para fácil desmontaje de la rueda.
- Longitud de brazo: 39-49mm.

Ilustración 68. Especificaciones puente freno delantero

Especificaciones puente freno trasero:



Ilustración 69. Especificaciones puente freno trasero

Especificaciones manetas de freno:

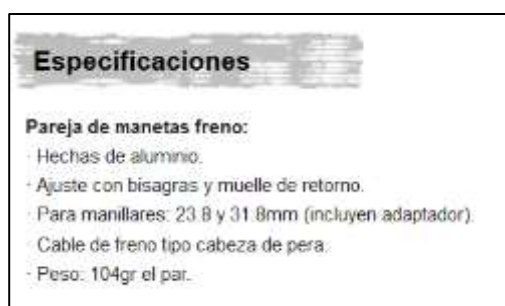


Ilustración 70. Especificaciones manetas de freno

Especificaciones funda y cable de freno:



Ilustración 71. Especificaciones cable de freno

Especificaciones eje pedalier:

Descripción	—
El eje de pedalier con rodamientos de cartucho SHIMANO BB-UN26 es un componente de eje cuadrado. Es una pieza para los cuadros con una caja de 68 mm de tipo Euro (con rosca inglesa).	
Puntos fuertes	—
+ Eje de pedalier fiable. + Diseño SHIMANO + Eje cuadrado de acero.	
Características	—
Longitud del eje: 68 mm, 110 mm, 113 mm, 117 mm, 122 mm, 122,5 mm Material del rodamiento: Acero Tipo de caja del pedalier: BSC/BSA (inglés/Europeo) Tipo de eje: Cuadrado.	

Ilustración 72. Especificaciones eje pedalier

Especificaciones bielas y plato:

Especificaciones
Juego de bielas y plato para Bicicleta Fixie o Single Speed:
· Bielas de pista fabricadas en aluminio.
· Plato sólido en aluminio 7045 en 46 dientes.
· Para cadenas de 1/8".
· Tornillos incluidos.
· Se recomienda eje de pedalier de 107-111mm.
· Longitud: 165mm.
· BCD: 130mm.
· Peso: 0,66 kgs.

Ilustración 73. Especificaciones bielas y plato

Especificaciones cadena:

Especificaciones
Cadena para Bicicleta Fixie / Single Speed, BMX y Pista:
· Cadena de medio eslabón.
· Premio Eurobike 2010
· Alta resistencia y durabilidad.
· 1/2" * 1/8"
· Pintura de tellón.
· 105 Eslabones.
· Hasta 1030kg.
· Peso: 450g
· ISO-9633

Ilustración 74. Especificaciones cadena

Especificaciones pedales:



Ilustración 75. Especificaciones pedales

1.6 Bibliografía

ORBEA. *ORBEA CARPE 30*. <<https://www.orbea.com/es-es/bicicletas/carpe-30>> [Consulta: 20/10/2016]

EL CORTE INGLES. *ORBEA CARPE 30*. <<https://www.elcorteingles.es/deportes/A19734251-bicicleta-urbana-trekking-carpe-30-orbea/>> [Consulta: 20/10/2016]

ORBEA. *ORBEA DUDE 20*. <<https://www.orbea.com/es-es/bicicletas/2016/dude-20>> [Consulta: 20/10/2016]

TREK BIKES. *CROSSRIP 3*. <http://www.trekbikes.com/es/es_ES/bicicletas/bicicletas-de-ciudad/bicicletas-de-ciudad-y-para-los-desplazamientos-urbanos/crossrip/crossrip-3/p/1378000-2017/> [Consulta: 20/10/2016]

TREK BIKES. *ZEKTOR 2*. <http://www.trekbikes.com/es/es_ES/bicicletas/colecciones/bicicletas-city-sport/zektor/zektor-2/p/1358000-2017/> [Consulta: 20/10/2016]

TREK BIKES. *CROSSRIP 1*. <http://www.trekbikes.com/es/es_ES/bicicletas/bicicletas-de-ciudad/bicicletas-de-ciudad-y-para-los-desplazamientos-urbanos/crossrip/crossrip-1/p/1374000-2017/> [Consulta: 20/10/2016]

TREK BIKES. *FX S4*. <http://www.trekbikes.com/es/es_ES/bicicletas/bicicletas-de-ciudad/bicicletas-de-fitness/fx/fx-s-4/p/1341000-2017/> [Consulta: 20/10/2016]

TREK BIKES. *DS 4*. <http://www.trekbikes.com/es/es_ES/bicicletas/bicicletas-de-ciudad/bicicletas-dual-sport/serie-ds/ds-4/p/2348600-2017/> [Consulta: 20/10/2016]

EL CORTE INGLES. *FIXIE B-PRO*. <<https://www.elcorteingles.es/deportes/A19839306-bicicleta-fixie-17-b-pro/>> [Consulta: 20/10/2016]

EL CORTE INGLES. *FIXIE B-PRO 2*. <<http://www.elcorteingles.es/deportes/A19492523-bicicleta-fixie-b-pro/>> [Consulta: 20/10/2016]

DECATHLON. *BTWIN ORIGINAL 520*. <https://www.decathlon.es/bicicleta-ciudad-y-campo-btwin-original-520-gris-azul-id_8353018.html> [Consulta: 24/10/2016]

DECATHLON. *BTWIN HOPTOWN 320*. <https://www.decathlon.es/bicicleta-plegable-btwin-hoptown-320-20-gris-id_8352598.html> [Consulta: 24/10/2016]

DECATHLON. *BTWIN TRIBIAN 520*. <https://www.decathlon.es/bicicleta-carretera-btwin-tribian-520-fb-id_8322799.html> [Consulta: 24/10/2016]

BERG CYCLES. *CROSTOWN C20*. <<https://www.sportzone.es/tienda-deportes-online/ciclismo/bicicletas/tendencias/crostown-c20-man-5639507>> [Consulta: 24/10/2016]

BERG CYCLES. *CROSTOWN EASY 30*. <<https://www.sportzone.es/tienda-deportes-online/ciclismo/bicicletas/tendencias/crostown-easy-30-5610693>> [Consulta: 24/10/2016]

BERG CYCLES. *AMSTERDAM*. <<https://www.sportzone.es/tienda-deportes-online/ciclismo/bicicletas/tendencias/crostown-amsterdam-m-5500213>> [Consulta: 24/10/2016]

BH. *BOSTON WAVE*. <<http://www.bhbikes.com/es/bicicletas/multi-use/boston-wave-te617.html>> [Consulta: 24/10/2016]

BH. *GACELA PRO*. <<http://www.bhbikes.com/es/bicicletas/multi-use/gacela-pro-te887.html>> [Consulta: 24/10/2016]

BH. *FIXIE*. <<http://www.bhbikes.com/es/bicicletas/multi-use/fixie-l0207.html>> [Consulta: 24/10/2016]

BOTTECCHIA. *VINTAGE*. <<http://www.carrefour.es/bicicleta-bottecchia-vintage/2029060623/p>> [Consulta: 24/10/2016]

BOTTECCHIA. *7S LADY*. <<http://www.bottecchia.com/tempolibero/modelli/213-tx55-7s-lady/>> [Consulta: 24/10/2016]

UNE-EN 1706:2011. *Aluminio y aleaciones de aluminio. Piezas moldeadas. Composición química y características mecánicas*. <<http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0047423#.WL76XX8pIF5>> [Consulta: 25/10/2016]

UNE-EN ISO 4210-1:2014. *Parte 1: Términos y definiciones*. <<http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0053594&PDF=Si#.WL768X8pIF4>> [Consulta: 26/10/2016]

UNE-EN ISO 4210-2:2015. *Parte 2: Requisitos para bicicletas de paseo, para adultos jóvenes, de montaña y de carreras*. <<http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0055947&PDF=Si#.WL78YX8pIF4>> [Consulta: 26/10/2016]

UNE-EN ISO 4210-3:2014. *Parte 3: Métodos de ensayo comunes*. <<http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0054078&PDF=Si#.WL78fH8pIF4>> [Consulta: 26/10/2016]

UNE-EN ISO 4210-4:2014. *Parte 4: Métodos de ensayos de frenado*. <<http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0054136&PDF=Si#.WL781X8pIF4>> [Consulta: 27/10/2016]

UNE-EN ISO 4210-5:2014. *Parte 5: Métodos de ensayo de la dirección*. <http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0054242&PDF=Si#.WL78_H8pIF4> [Consulta: 27/10/2016]

UNE-EN ISO 4210-6:2015 V2. *Parte 6: Métodos de ensayo del cuadro y la horquilla*. <<http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0055959&PDF=Si#.WL79Rn8pIF4>> [Consulta: 27/10/2016]

UNE-EN ISO 4210-7:2015. *Parte 7: Métodos de ensayo para ruedas y llantas*. <<http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0054263&PDF=Si#.WL79Zn8pIF4>> [Consulta: 28/10/2016]

UNE-EN ISO 4210-8:2015. *Parte 8: Métodos de ensayo para los pedales y el sistema de transmisión*. <<http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0054264&PDF=Si#.WL79gH8pIF4>> [Consulta: 28/10/2016]

UNE-EN ISO 4210-9:2015. *Parte 9: Métodos de ensayo para los sillines y las tijas*. <<http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0054265&PDF=Si#.WL79mH8pIF4>> [Consulta: 28/10/2016]

Sánchez Real, José. *La física de la bicicleta*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, 1984.

NO SIN MI BICI. *MEDIDAS Y ESTANDARES DE LA BICICLETA*. < <https://nosinmibici.com/2014/02/18/medidas-y-estandares-de-la-bicicleta/> > [Consulta: 17/12/2016]

CICLISMO A FONDO. *BIOMECAÁNICA*. < <http://www.ciclismoafondo.es/entrenamiento/preparacion-fisica/articulo/biomecanica-solucion-lesiones-molestiones-dolores-ciclismo> > [Consulta: 17/12/2016]

NO SIN MI BICI. *EL CAMBIO INTEGRADO*. < <https://nosinmibici.com/2011/07/13/el-cambio-integrado-rohloff-speedhub-50014/> > [Consulta: 17/12/2016]

NO SIN MI BICI. *TIPOS DE PEDALIER DE BICICLETA*. < <https://nosinmibici.com/2016/06/15/tipos-de-pedalier-de-bicicleta/> > [Consulta: 17/12/2016]

PROBIKESHOP. *EJE PEDALIER SHIMANO*. < http://www.probikeshop.es/eje-de-pedalier-shimano-bb-un26-68-mm-eje-cuadrado/109807.html?gshop=ES&gclid=CjwKEAiA4dPCBRCM4dqhlv2R1R8SJBom9pHhzWlohFQC-jvTQc1cdtuFm7jFFT2Qp04eQFseN6zEBoCk6rw_wcB > [Consulta: 17/12/2016]

MTBYMAS. *MEDIDAS Y ESTANDARES*. < <http://www.mtbymas.com/2011/08/medidas-y-estandares.html> > [Consulta: 17/12/2016]

THE BIKE VILLAGE. *BUEJ CAMBIO INTEGRADO*. < <http://www.thebikevillage.com/buje-cambio-integrado/7845-shimano-buje-trasero-nexus-8v-contrapedal-36h--055149037253.html> > [Consulta: 17/12/2016]

SANTAFIXIE. *FRENOS*. < <https://www.santafixie.com/accesorios-bicicleta/comprar-freno/puente-freno-csepel-naranja.html#> > [Consulta: 17/12/2016]

SANTAFIXIE. *DIRECCION*. < <https://www.santafixie.com/accesorios-bicicleta/direccion/comprar-potencia/potencia-satori-negro-25-4mm.html#> > [Consulta: 17/12/2016]

UPGRADE. *BIOMECAÁNICA DEL CICLISMO*. < <http://www.upgrade-st.com.ar/lectura> > [Consulta: 18/12/2016]

Castillo Sutherland, David-Mackenzie y Oliver Herrero, José Luis. *Estudio de postura óptima del ciclista y diseño preliminar del chasis de bicicleta*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, 1998

CCGRACIA. *TALLAS Y GEOMETRIA*. < <http://www.ccgencia.org/patrones/articulo.php?edit=50#> > [Consulta: 18/12/2016]

TUVALUM. *COMO ELEGIR LA TALLA DE BICICLETA CORRECTA*. < <https://tuvalum.com/blog/como-elegir-la-talla-de-bicicleta-correcta/> > [Consulta: 18/12/2016]

RICHAR OCHAGAVIA. *¿QUE MATERIAL ES EL MÁS ADECAUADO PARA LOS CUADROS DE BIBICLETAS?* < <http://www.merkabici.es/blog/que-material-es-el-mas-adecuado-para-los-cuadros-de-bicicletas/> > [Consulta: 04/01/2017]

JERONIMO. ¿POR QUE EN TITANIO? < <http://www.jeronimocycles.com/porque-en-titanio.html> > [Consulta: 04/01/2017]

WIKIPEDIA. FIBRA DE CARBONO < https://es.wikipedia.org/wiki/Fibra_de_carbono > [Consulta: 04/01/2017]

WIKIPEDIA. TITANIO < <https://es.wikipedia.org/wiki/Titanio> > [Consulta: 04/01/2017]

ALEJANDRO MARTINEZ. POTENCIA Y AERODINAMICA EN EL CICLISMO < <http://www.amtriathlon.com/2006/11/potencia-y-aerodinmica-en-el-ciclismo.html> > [Consulta: 04/01/2017]

EL TIO DEL MAZO. VATIOS DE POTENCIA EN EL CICLISMO < <http://eltiodelmazo.com/2014/04/02/vatios-de-potencia-en-el-ciclismo-quienes-son-los-que-mas-vatios-generan/> > [Consulta: 11/01/2017]

WIKIPEDIA. ALUMINIO 6061 < https://es.wikipedia.org/wiki/Aluminio_6061 > [Consulta: 15/01/2017]

SANTA FIXIE. POTENCIA SATORI PLATA < <https://www.santafixie.com/accesorios-bicicleta/direccion/comprar-potencia/potencia-satori-plata-25-4mm.html#> > [Consulta: 20/01/2017]

SANTA FIXIE. DIRECCION AHEAD PLATA < <https://www.santafixie.com/accesorios-bicicleta/direccion/direcciones/direccion-b237-1-18-ahead-plata.html> > [Consulta: 20/01/2017]

BICICLASICA. CINTA DE MANILLAR BROOKS < <http://www.biciclasica.com/cinta-de-manillar-brooks-de-microfibra-negro.html> > [Consulta: 20/01/2017]

SANTA FIXIE. ABRAZADERA TIJA < <https://www.santafixie.com/accesorios-bicicleta/comprar-tija-sillin/abrazadera-tija-28-6-pure-fix-plata.html> > [Consulta: 20/01/2017]

SANTA FIXIE. TIJA PURE FIX < <https://www.santafixie.com/accesorios-bicicleta/comprar-tija-sillin/tija-pure-fix-plata.html> > [Consulta: 20/01/2017]

SANTA FIXIE. SILLIN VELO PLUSH NEGRO < <https://www.santafixie.com/accesorios-bicicleta/comprar-sillin/sillin-velo-plush-negro.html#> > [Consulta: 20/01/2017]

IMBIKES. RUEDA SHIMANO NEXUS 3 VELOCIDADES < <http://imbikes.com/ruedas-bicicletas/montadas/ruedas-fixie/traseras/rueda-shimano-nexus-3-velocidades.html> > [Consulta: 20/01/2017]

IMBIKES. CAMARA CARRETERA < <http://imbikes.com/ruedas-bicicletas/camaras/camara-carretera-2228-622-valvula-48mm.html> > [Consulta: 20/01/2017]

IMBIKES. FUNDA DE LLANTA < <http://imbikes.com/ruedas-bicicletas/camaras/funda-de-llanta-rueda-700.html> > [Consulta: 20/01/2017]

SANTA FIXIE. RUEDA DELANTERA PLATA < <https://www.santafixie.com/ruedas-bicicletas-fixie/delanteras/delantera-mach1-plata.html> > [Consulta: 20/01/2017]

DECATHLON. NEUMATIO CARRETERA < https://www.decathlon.es/neumatico-carretera-resist5-vr-700x28--id_8351381.html > [Consulta: 20/01/2017]

SANTA FIXIE. *PUENTE FRENO SHROOM NEGRO* < <https://www.santafixie.com/accesorios-bicicleta/comprar-freno/puente-freno-shroom-negro.html#> > [Consulta: 22/01/2017]

SANTA FIXIE. *PUENTE FRENO MICHE PERFORMANCE NEGRO* < <https://www.santafixie.com/accesorios-bicicleta/comprar-freno/puente-freno-miche-performance-negro.html> > [Consulta: 22/01/2017]

SANTA FIXIE. *MANETAS FRENO* < <https://www.santafixie.com/accesorios-bicicleta/comprar-freno/para-manetas-freno-adicional-promax.html#> > [Consulta: 22/01/2017]

SANTA FIXIE. *CABLE FRENO* < <https://www.santafixie.com/accesorios-bicicleta/comprar-freno/kit-cable-freno-delantero-fixie.html#> > [Consulta: 22/01/2017]

PROBIKESHOP. *EJE DE PEDALIER SHIMANO* < http://www.probikeshop.es/eje-de-pedalier-shimano-bb-un26-68-mm-eje-cuadrado/109807.html?gshop=ES&gclid=Cj0KEQIAzZHEBRD0ivi9_pDzgYMBEiQAtvxt-Hhx-Ck30M7Xk01qFE3aQYKy00IFMqeUwo_MqhUyfClaAncZ8P8HAQ > [Consulta: 22/01/2017]

SANTA FIXIE. *BIELA PRO WHEEL URBAN PLATA* < <https://www.santafixie.com/accesorios-bicicleta/transmision/comprar-biela/biela-pro-wheel-urban-plata-46.html> > [Consulta: 22/01/2017]

SANTA FIXIE. *CADENA TAYA MEZZO PLATA* < <https://www.santafixie.com/accesorios-bicicleta/transmision/comprar-cadena/cadena-taya-mezzo-plata.html> > [Consulta: 22/01/2017]

SANTA FIXIE. *PEDALES PLATA* < <https://www.santafixie.com/accesorios-bicicleta/transmision/comprar-pedales/pedales-or8-plata.html> > [Consulta: 22/01/2017]

Mingtai Aluminium. *6061 Placa de Aluminio* < <http://www.placadealuminio.com/6061-Placa-De-Aluminio.html#Features> > [Consulta: 30/01/2017]

Pumpstubos. *Pumps, Tubos, Termo boiler* < <http://pumpstubos.blogspot.com.es/2016/03/tubo-aluminio-40mm.html> > [Consulta: 30/01/2017]

Durafix. *Varillas para soldar aluminio* < <https://www.durafix.es/productos/suministros-industriales/varillas-para-soldar-aluminio/> > [Consulta: 30/01/2017]

Pintar mi coche. *Disolvente* < <http://www.pintarmicoche.com/tienda/pinturas-y-quimicos/disolventes/disolvente-desengrasante-salcomix/> > [Consulta: 31/01/2017]

SantaFixie. *Pintura en Spray para Bicicleta* < https://www.santafixie.com/pintura-spray-bicicleta-coleccion-blb-londres.html?gclid=Cj0KEQIA5bvEBRCM6vypnc7QgMkBEiQAUZftQPMnNqHcGvgPCOx5Rmm5s8b7aoMEO0sIV71P_IzCp24aAjrt8P8HAQ# > [Consulta: 30/01/2017]

FerroVicmar. *Tronzadoras Virutex* < <http://www.ferrovicmar.com/herramientas-electricas.asp?producto=tronzadora-virutex-tm172t> > [Consulta: 31/01/2017]

Marfordi. *Dobladora de tubos* < http://www.marfordi.com/marfordi_servicios.html > [Consulta: 31/01/2017]

Google. *Esmeril* < <https://sites.google.com/site/bbcf2208/esmeril> > [Consulta: 31/01/2017]

KingBarcelona. *Banco de trabajo* < http://www.kingbarcelona.com/es/bancos-trabajo-c-237_455.html > [Consulta: 31/01/2017]

2. Especificaciones para la fabricación del diseño seleccionado

2.1 Objeto y alcance

Esta especificación técnica es un patrón creado para ser utilizados en el futuro desarrollo de proyectos concretos.

En la siguiente especificación se procederá a describir el proceso de diseño y fabricación para un medio de transporte urbano. Este será creado en su totalidad por un estudiante de ingeniería mecánica. Las principales funciones del producto será el desplazamiento rápido y cómodo por la ciudad.

El diseño consistirá tanto en el acabado exterior del producto como en un correcto funcionamiento de este y en la elección de los materiales entre otros elementos. La materia prima y algunos componentes serán subcontratados, se necesitan proveedores.

También se busca que el producto sea personalizable por el cliente, así como que se ajuste a sus medidas antropométricas.

En caso de incongruencia documental prevalece lo escrito en los planos técnicos.

2.2 Normas de carácter general

2.2.1 Normas del material empleado

- **UNE-EN 1706:2011.** Aluminio y aleaciones de aluminio. Piezas moldeadas. Composición química y características mecánicas.

2.2.2 Normativa asociada al producto

- **UNE-EN ISO 4210-1:2014.** Parte 1: Términos y definiciones.
- **UNE-EN ISO 4210-2:2015.** Parte 2: Requisitos para bicicletas de paseo, para adultos jóvenes, de montaña y de carreras.
- **UNE-EN ISO 4210-3:2014.** Parte 3: Métodos de ensayo comunes.
- **UNE-EN ISO 4210-4:2014.** Parte 4: Métodos de ensayo de frenado.
- **UNE-EN ISO 4210-5:2014.** Parte 5: Métodos de ensayo de la dirección.
- **UNE-EN ISO 4210-6:2015 V2.** Parte 6: Métodos de ensayo del cuadro y la horquilla.
- **UNE-EN ISO 4210-7:2015.** Parte 7: Métodos de ensayo para ruedas y llantas.
- **UNE-EN ISO 4210-8:2015.** Parte 8: Métodos de ensayo para los pedales y el sistema de transmisión.
- **UNE-EN ISO 4210-9:2015.** Parte 9: Métodos de ensayo para los sillines y las tijas.

2.3 Condiciones Técnicas

En este apartado se explica todo lo relacionado con los materiales y el proceso de fabricación y montaje de todos los componentes que forman la bicicleta.

Para los materiales se hablara tanto de su composición química como su comportamiento físico y el estado y la cantidad de venta. También se hará referencia a los productos subcontratados.

Para el proceso de fabricación no se tendrán en cuenta los productos subcontratados, aunque estos sí que se mencionaran a la hora de montar todas las partes.

2.3.1 C.T de los materiales. Características y condiciones de suministro.

2.3.1.1 Metales.

Tubos de Aluminio 6061:



Ilustración 76. Tubos aluminio

El aluminio 6061 es el aluminio más usado en la fabricación de bicicletas. Este aluminio es una aleación de aluminio endurecido que contiene principalmente aluminio, magnesio y silicio. Esta aleación soporta muy bien la corrosión tanto atmosférica como de agua de mar, además tiene un acabado superficial bastante bueno y es fácilmente soldable.

Los tubos de aluminio serán comprados en barras con los siguientes diámetros y todos ellos con un espesor de 2mm.

	Diámetro exterior (mm)
Tubo sillín	29,4
Tubo horizontal	20
Tubo dirección	29,4
Vainas	15
Tubo inclinado	20
Manillar	25,4
Horquilla	22,2
Horquilla (tubos inferiores)	15

Tabla 28. Diámetros tubos

Las barras serán válidas para nuestro uso con que tenga una longitud de 1m o superior.

Propiedades generales:

- Soporta bien la corrosión atmosférica y marina
- Acabado superficial bueno
- Facilidad de soldado

Propiedades mecánicas

- Resistencia a tracción de 125MPa
- Limite elástico de 55MPa
- Elongación entre el 25 y 30%

Composición química

Elemento	Mínimo (%)	Máximo (%)
Aluminio	95,85	98,56
Silicio	0,4	0,8
Hierro	0	0,7
Cobre	0,15	0,4
Manganeso	0	0,15
Magnesio	0,8	1,2
Cromo	0,04	0,35
Zinc	0	0,25
Titanio	0	0,15

Tabla 29. Composición tubos aluminio

Usos:

- Construcción de estructuras de aeronaves.
- Construcción de yates y pequeñas embarcaciones
- Piezas de automóviles
- Manufactura de latas para el empaquetado de comida y bebida
- Botellas de aire comprimido

Varilla para soldar aluminio:



Ilustración 77. Soldadura

Para soldar con varilla de aluminio lo único que se necesita es un soplete y una varilla para soldar aluminio. Este tipo de soldadura nos proporciona una unión más resistente y sin porosidades. Tiene una temperatura de fusión de 390° C y no emana humos tóxicos.

Propiedades mecánicas:

- Resistencia a tracción: 3000-3300 Kg/cm²
- Resistencia a compresión: 4218-5373 Kg/cm²
- Resistencia a cizalladura: 1700 Kg/cm²

- Prueba Charpy de impacto: 2,6876 m/Kg para barra de CE''
- Dureza (Brinell): 100
- Maleabilidad: Buena
- Punto de fusión: 389°C
- Peso específico: 6,7 Kg/dm³
- Elongación en 2": 3%
- Coeficiente de expansión lineal: 15,4×10-6/°F
- Conductividad eléctrica: 24,9% respecto al Cu
- Conductividad térmica: 0,24 cal/cu.cm/°C

Chapa metálica Aluminio de 3.5 mm de espesor:

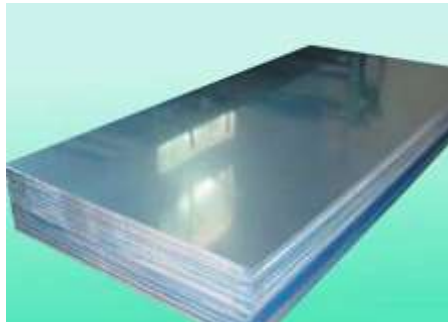


Ilustración 78. Planchas aluminio 3.5 mm

Necesitaremos chapa metálica para crear las conexiones con las ruedas del cuadro y de la horquilla. Se puede encontrar en varios formatos, bobina, plancha, etc.

Propiedades generales:

- Soporta bien la corrosión atmosférica y marina
- Acabado superficial bueno
- Facilidad de soldado
- Fácil mecanizado

La chapa será de aluminio 6061 y tendrá la siguiente composición

Elemento	Mínimo (%)	Máximo (%)
Aluminio	95,85	98,56
Silicio	0,4	0,8
Hierro	0	0,7
Cobre	0,15	0,4
Manganeso	0	0,15
Magnesio	0,8	1,2
Cromo	0,04	0,35
Zinc	0	0,25
Titanio	0	0,15

Tabla 30. Composición planchas aluminio

El material presenta las siguientes propiedades mecánicas:

- Limite elástico: 242 MPa
- Resistencia a tracción: 289 MPa

- Elongación: 10%

Usos:

- Estructuras industriales
- Camiones
- Barcos
- Remolques
- Camiones

2.3.1.2 Elementos para pintado.

Disolvente:



Ilustración 79. Disolvente

Usaremos un disolvente especial para la limpieza y desengrasado de superficies lijadas antes de aplicar pinturas imprimaciones y masillas.

Propiedades generales:

- Elimina fácilmente restos de ceras, siliconas, alquitrán y otros residuos.
- Evita la aparición de defectos por humectación y la formación de cráteres durante la aplicación de la pintura

Modo de uso:

- Se aplica el desengrasante
- Se deja actuar brevemente
- Se retira el residuo generado
- Nunca pasar a la siguiente del proceso sin terminar esta.

Pintura:



Ilustración 80. Pintura

Se dispondrá de 24 tonalidades de pintura mate diferente, entre las cuales el cliente podrá seleccionar la que desee.

Propiedades generales:

- Pintura acrílica altamente pigmentada
- Pintura en polvo de caída seca
- No gotea
- No requiere imprimación
- Resistente al sol y a la intemperie
- Acabado mate
- No requiere acabado posterior

Modo de empleo:

- Asegurarse de que la superficie está limpia y seca
- Usar guantes, ropa adecuada y protección para ojos y cara
- Pintar en un espacio con extracción
- Aplicar a una distancia de 5-12 cm
- Dejar secar 2 horas y añadir una segunda capa.

2.3.2 Especificaciones de la fabricación

En este apartado tendremos en cuenta el proceso de fabricación para cada uno de los elementos, manillar, cuadro y horquilla. Para ello también debemos tener en cuenta los elementos que forman cada uno de ellos.

Cuadro:

Está formado por tubos de aluminio soldados entre sí, así como dos placas metálicas cortadas a medida para la conexión con la rueda.

El primer paso será, con ayuda de los planos, cortar los tubos a la medida correcta con una tronzadora de aluminio, como la que se muestra en la ilustración 81.



Ilustración 81. Tronzadora

Una vez estén cortados, el siguiente paso será con ayuda de una dobladora de tubos doblar los tubos que sean necesarios a la medida indicada en los planos.



Ilustración 82. Dobladora

El siguiente paso será ajustar la punta de los tubos para poder soldarlos correctamente, para esto se usara un esmeril.



Ilustración 83. Esmeril

El próximo paso será soldar todos los tubos en su posición correcta, para facilitarnos este proceso se usará un molde de montaje. Además abra que añadir las chapas que se usaran con forma que se usan para montar la rueda trasera, estas chapas abran sido previamente cortadas mediante corte laser, para aprovechar toda la chapa lo máximo posible.



Ilustración 84. Molde de soldado

Una vez soldado todo se repasan las soldaduras para que tengan un buen acabado mediante un pulido.

Una vez terminada correctamente la superficie se procede al proceso de pintado para ello lo primer es limpiar correctamente la superficie con disolvente. Una vez seca se le aplica la pintura, la cual no necesita ni imprimación ni acabado posterior, lo cual nos facilita y abarata el proceso de pintado.

Manillar:

El manillar seguiría el mismo proceso de fabricación que el cuadro. Es decir se cortarían los tubos a medida, se doblan si es necesario, se sueldan, se repasan las soldaduras, se limpian y se pintan.

Horquilla:

Con la horquilla también se procederá de la misma manera que con el cuadro.

2.3.3 Especificaciones de montaje.

Para realizar el correcto montaje de la bicicleta se usara un banco para el montaje como el que aparece en la ilustración 85. En él se sujeta el cuadro de la bici y permite ensamblar los diferentes componentes perfectamente.



Ilustración 85. Banco de montaje

Además se seguirá el siguiente orden de montaje:

- Primero se sujeta el cuadro de la bici en el banco de montaje
- Por otra lado se montaran las ruedas delantera y trasera, conjuntos formados por las llantas, fondo de llanta, recamara y neumáticos, los elementos se montaran en el orden en el que se nombran.
- Se montara la horquilla en el cuadro mediante la dirección
- Una vez montada la horquilla se montaran las dos ruedas en el cuadro y en la horquilla respectivamente
- Se montara la potencia, el manillar, y se le colocaran los puños
- Posteriormente se procede a montar los frenos, tanto los puentes como las manetas en el manillar, así como a pasar los cables por el cuadro. Si el cliente eligiera que solo quiere el freno de piñón fijo de la bici este paso no se realizaría.
- Lo siguiente será montar el sistema de pedaleo, es decir, eje de pedalier, bielas-plato, pedales y la cadena. Esto se montara en el orden que se indica. Y además se pondrán los peales.
- Por último se montara la abrazadera para la tija, la tija, el sillín y se ajustara a la altura correspondiente para el cliente.

3. Presupuesto para la fabricación del diseño seleccionado.

3.1 Introducción

El siguiente presupuesto será un presupuesto tipo que será usa en el futuro cuando se realicen proyectos concretos.

En primer lugar se tendrá en cuenta que para los costes de piezas fabricadas en aluminio, el precio se obtendrá a partir del peso de cada pieza, a lo que se sumara un 30% extra que se estiman que serán los desperdicios de material producidos a la hora de fabricar el componente. Para el aluminio encontramos un proveedor que nos suministra la tonelada, de tubos de aluminio en la medida que necesitamos a 4000 euros por lo que el kilogramo saldría a 4 euros.

Además en estos productos habrá que añadir el coste del disolvente y la pintura para su pintado, el coste del bote de pintura es de 10,95 euros y el coste de 1 litro de disolvente especial para este uso es de 13,30 euros. En estos dos productos el proveedor nos realizaría un descuento del 50% por la compra de ellos al por mayor, por lo que se quedaría en 5,48 y 6,65 euros respectivamente.

Por otro lado habrá que sumar el coste de la mano de obra de los diferentes operarios que participaran en el proceso de fabricación. Para saber el coste se recurrirá al convenio vigente en el sector industrial donde se establece que:

- Técnico titulado medio: 11,105 euros/hora
- Oficial de primera: 8,752 euros/hora
- Oficial de segunda: 8,625 euros/hora
- Ayudante: 8,370 euros/hora

Por último, nos faltaría el precio de los componentes subcontractados, que será el precio al por menos que se recoge en la memoria aplicándole el 70% de descuento que nos realizaría el proveedor por pedidos al por mayor.

3.2 Costes

3.2.1 Coste diseño del cuadro/horquilla.

Este coste constituye la parte previa a la fabricación de adaptación del diseño a cada persona, esto supondrá 4 horas de trabajo de un técnico titulado medio, lo que supondrá un coste de 44,42 euros.

3.2.2 Coste del cuadro

- Materia prima: dentro del coste de materia prima se incluye el precio de los tubos de aluminio necesarios para la fabricación, el precio del disolvente para el limpiado y el precio de la pintura.
- Coste de mano de obra: en el coste de mano de obra del operario se incluirá el tiempo de corte de tubos, dar forma a los extremos y quitar rebabas. En el coste del soldador incluiremos en el coste de soldar todos los tubos en su posición, y pulir las soldaduras para que queden perfectas. Por ultimo en el coste del pintor se incluirá el precio de limpiar el cuadro con disolvente y su posterior pintado.

COSTE MATERIA PRIMA	UNIDADES	COSTE UD.	Total(euros)
Aluminio	2 kg	4	8
Disolvente	0,25 L	6,65	1,66
Pintura	1 bote	5,48	5,48
COSTE MANO DE OBRA			
Operario	2,5 h	8,625	21,56
Soldador 1ª	4	8,752	35
Pintor 1ª	3	8,752	26,27
		Total (euros)	97,97

Tabla 31. Coste cuadro

3.2.3 Coste de la horquilla

- Materia prima: dentro del coste de materia prima se incluye el precio de los tubos de aluminio necesarios para la fabricación, el precio del disolvente para el limpiado y el precio de la pintura.
- Coste de mano de obra: en el coste de mano de obra del operario se incluirá el tiempo de corte de tubos, doblar, dar forma a los extremos y quitar rebabas. En el coste del soldador incluiremos en el coste de soldar todos los tubos en su posición, y pulir las soldaduras para que queden perfectas. Por ultimo en el coste del pintor se incluirá el precio de limpiar el cuadro con disolvente y su posterior pintado.

COSTE MATERIA PRIMA	UNIDADES	COSTE UD.	Total (euros)
Aluminio	0,5 Kg	4	2
Disolvente	0,125 L	6,65	0,83
Pintura	0,5 Botes	5,48	2,74
COSTE MANO DE OBRA			
Operario	1,5	8,625	12,94
Soldador 1ª	1	8,752	8,752
Pintor 1ª	1	8,752	8,752
		Total (euros)	36,01

Tabla 32. Coste horquilla

3.2.4 Coste del manillar

- Materia prima: dentro del coste de materia prima se incluye el precio de los tubos de aluminio necesarios para la fabricación, el precio del disolvente para el limpiado y el precio de la pintura.
- Coste de mano de obra: en el coste de mano de obra del operario se incluirá el tiempo de corte de tubos, doblar, dar forma a los extremos y quitar rebabas. En el coste del soldador incluiremos en el coste de soldar todos los tubos en su posición, y pulir las soldaduras para que queden perfectas. Por último en el coste del pintor se incluirá el precio de limpiar el cuadro con disolvente y su posterior pintado.
- Se supondrá que el coste de los tres manillares es el mismo, ya que la variación de precios entre uno y otro no será significativa y aquí se supone el caso más desfavorable.

COSTE MATERIA PRIMA	UNIDADES	COSTE UD.	Total (euros)
Aluminio	0,75 Kg	4	3
Disolvente	0,125 L	6,65	0,83
Pintura	0,5 Botes	5,48	2,74
COSTE MANO DE OBRA			
Operario	1,25	8,625	10,78
Soldador 1ª	1	8,752	8,752
Pintor 1ª	1	8,752	8,752
		Total (euros)	34,85

Tabla 33. Coste manillar

3.2.5 Coste de los elementos subcontratados

Este apartado podría variar su coste ya que el cliente puede variar algunos componentes con el fin de que la bici se adapte mejor a su gusto y a sus medidas corporales. Es decir dar el ajuste final a la bicicleta.

Elemento	Coste unitario	Unidades	Coste total
Dirección	6,95	1	6,95
Potencia	17,96	1	17,96
Puños	22,90	1	22,90
Tija	24,95	1	24,95
Abrazadera	7,99	1	7,99
Sillín	19,92	1	19,92
Llanta trasera	125	1	125
Llanta delantera	34	1	34
Fondo de llanta	2	2	4
Recamara	6	2	12
Neumáticos	13,99	2	27,98
Puente freno delantero	19,99	1	19,99
Puente trasero	12,5	1	12,5
Manetas	10,75	2	21,5
Cable	4,95	2	9,90
Eje pedalier	10,49	1	10,50
Bielas-plato	39,90	1	39,90
Cadena	17,96	1	17,96
Pedales	19,95	1	19,95

Coste total por menor	455,85
Coste con descuento del 50%	227,93

Tabla 34. Coste elementos subcontratados

3.2.6 Coste de montaje

Otro coste a tener en cuenta será el coste de montaje de todos los elementos. Para ello se usara un oficial de primera, para lo que tardara unas 2 horas, por lo tanto el coste del montaje será de 17,504.

3.2.7 Costes indirectos

A todos los costes anteriores habrá que sumarle los costes indirectos, correspondiente a consumo de luz de maquinarias, alquiler de nave, etc. Este coste los estimaríamos en un 5% del total antes de sumarle los impuestos y los beneficios.

3.3 Beneficios

Además se deberá añadir los beneficios, que en nuestro caso se le añadirá un 20%, en este concepto

3.4 Coste total

Con la suma de todos los costes expuestos anteriormente, los beneficios y los impuestos se obtendrá el coste total como vemos en la tabla que se muestra a continuación:

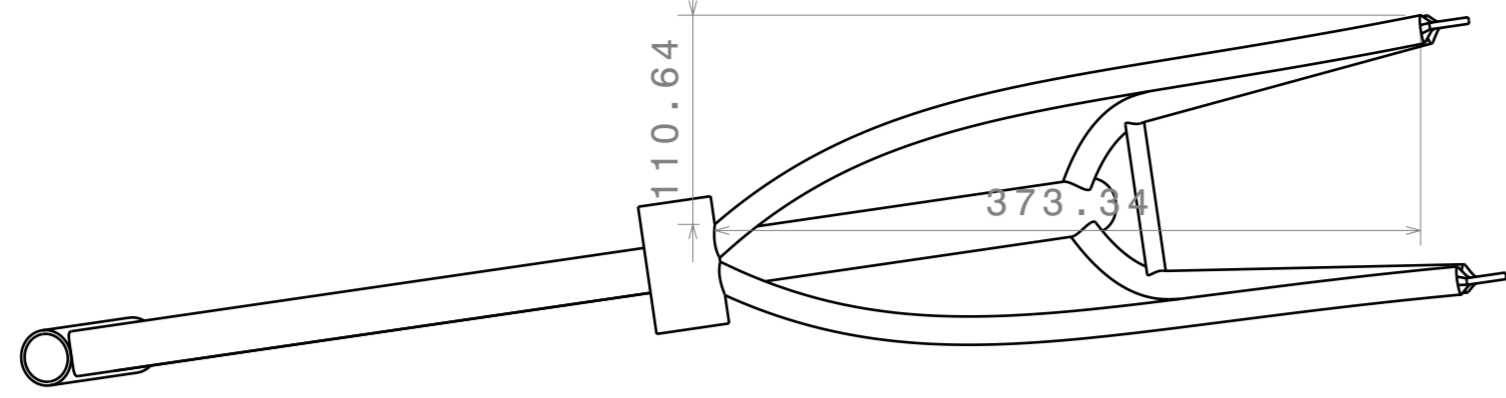
Coste de diseño	44,42
Coste del cuadro	97,97
Coste de la horquilla	36,01
Coste del manillar	34,85
Coste de los elementos subcontratados	227,93
Coste de montaje	17,51
Subtotal	458,69 euros
Costes indirectos(5% del subtotal)	22,94
Beneficio (20% del subtotal)	91,74
Total sin IVA	573,37
IVA (21%)	120,41
Total	693,78

Tabla 35. Coste total

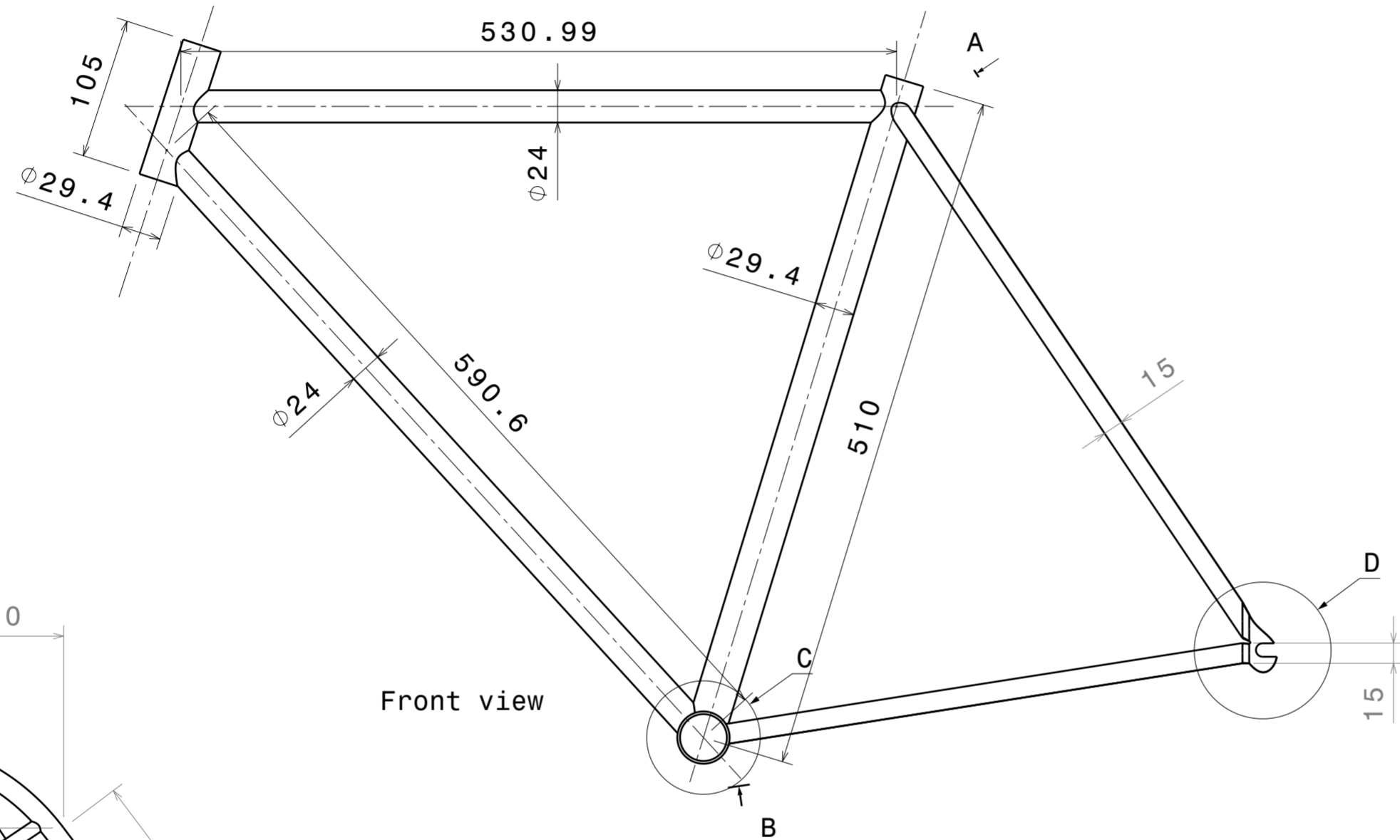
El precio total de la bicicleta sería de **693,78 euros**, por lo que redondearíamos a **700 euros** para la venta al público de este producto.

4. Planos para la fabricación del diseño seleccionado

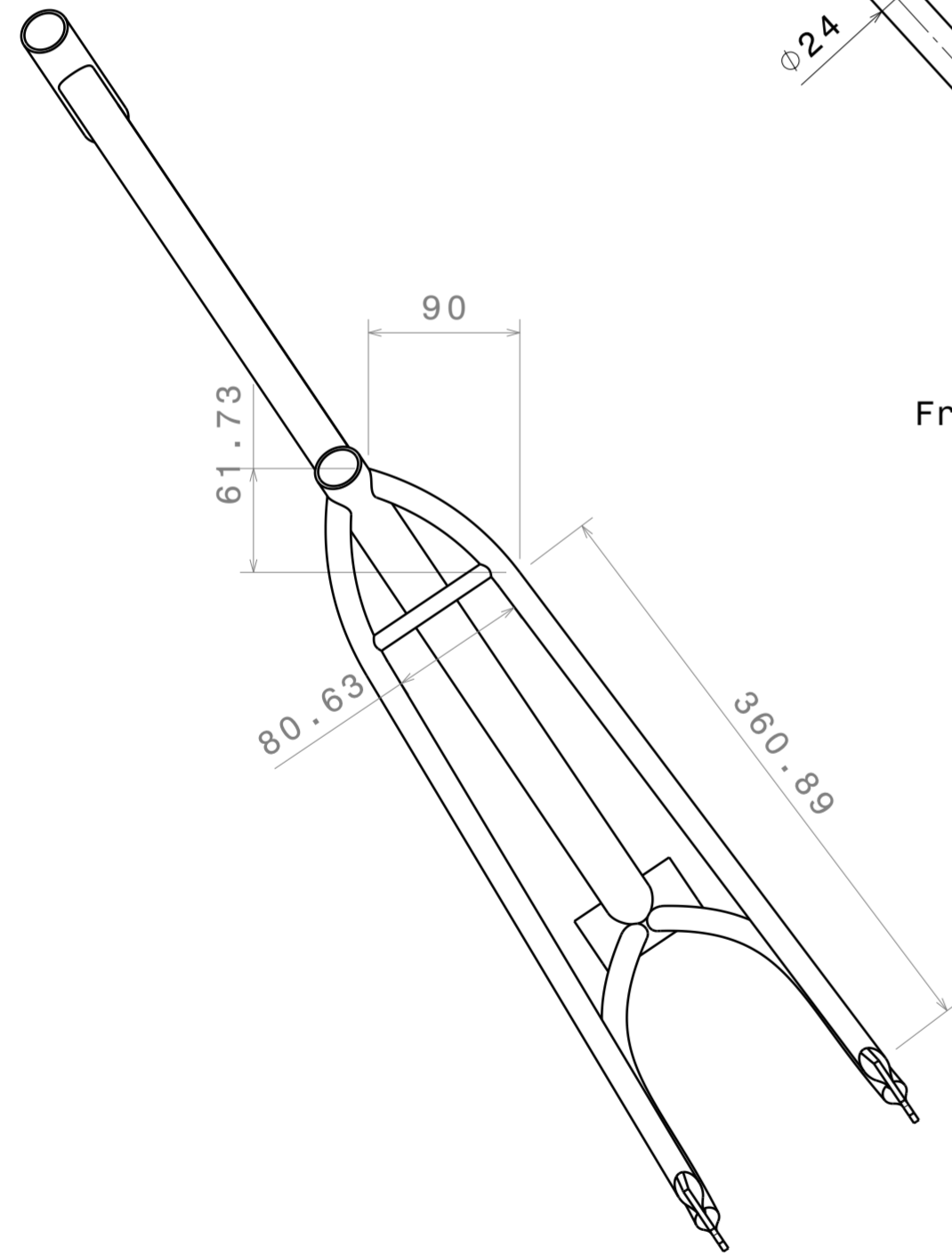
Los planos mostrados a continuación son un ejemplo de unos planos tipo que se usarían en un futuro proyecto concreto.



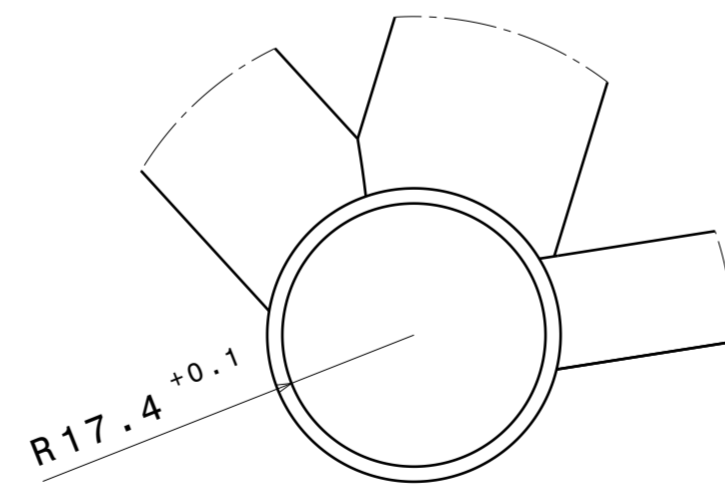
Auxiliary view B



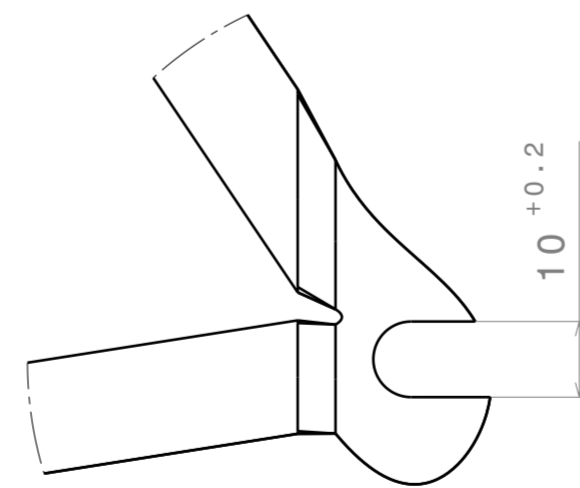
Front view



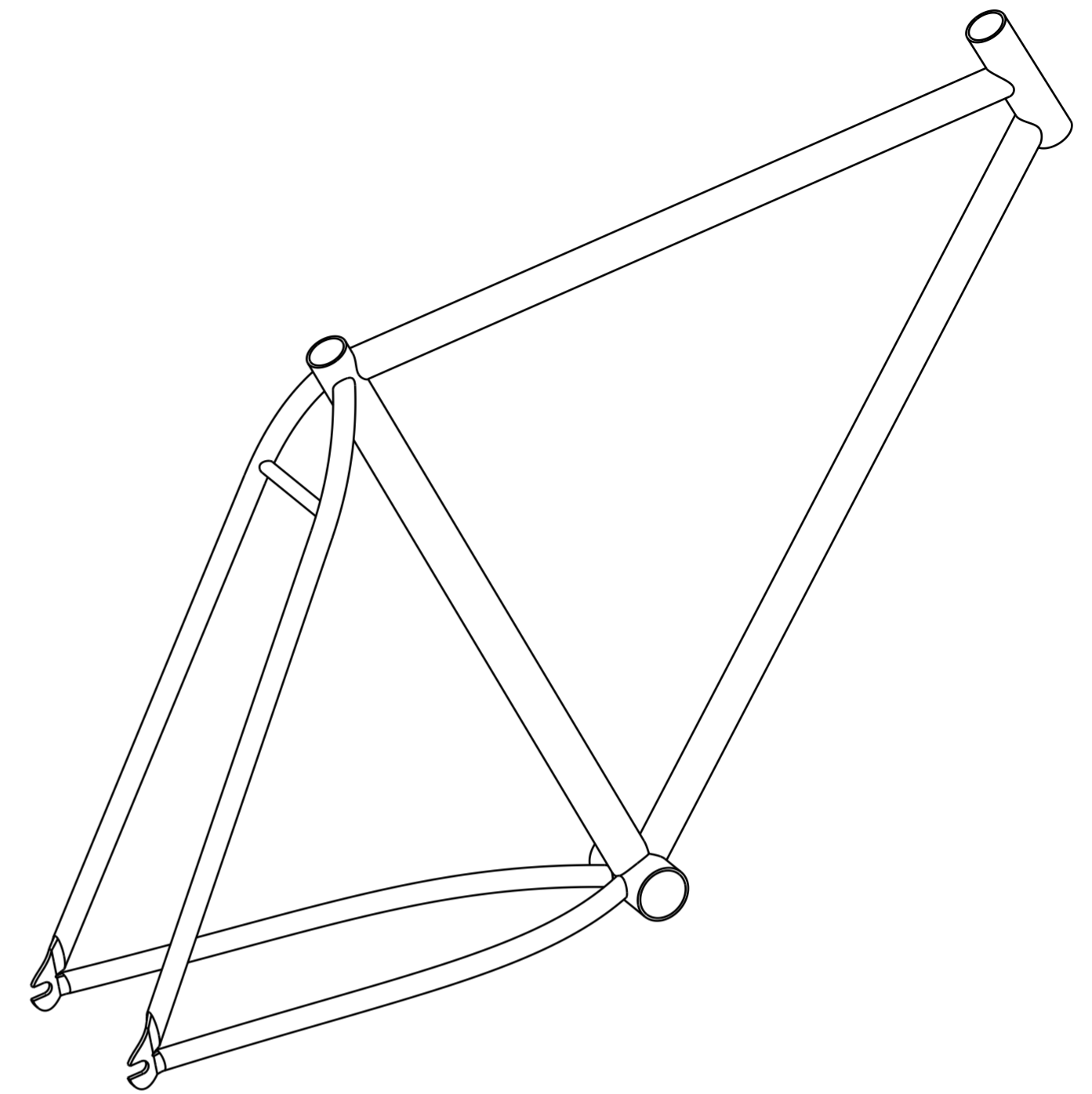
Auxiliary view A



Detail C
Scale: 1:1



Detail D
Scale: 1:1



Isometric view

El espesor de todos los tubos es de 2mm.

DESIGNED BY: Juan Miguel	Ply Name	Cuadro	I	-
DATE: 23/03/2017			H	-
MATERIAL: Aluminio	Project	Diseño de Bicicleta Urbana Personalizable	G	-
			F	-
SIZE A2	Universitat Politècnica de València		E	-
SCALE 1:4			D	-
			C	-
			B	-
			A	-

This drawing is our property; it can't be reproduced or communicated without our written agreement.

D

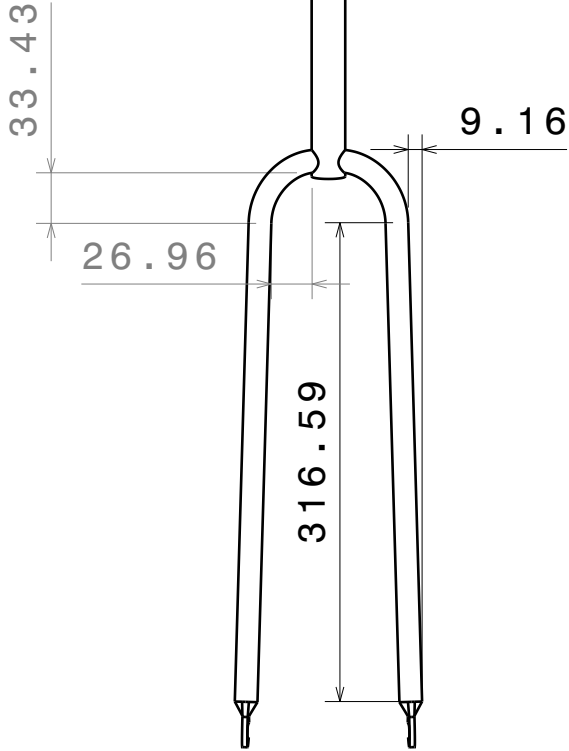
C

B

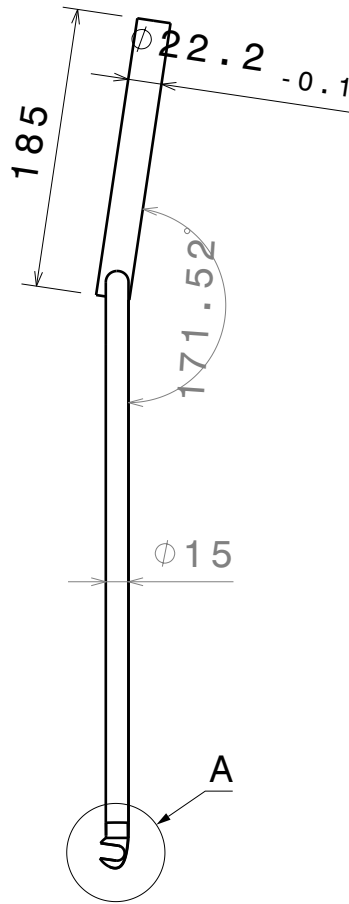
A

4

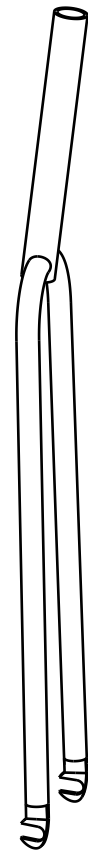
4



Front view



Left view



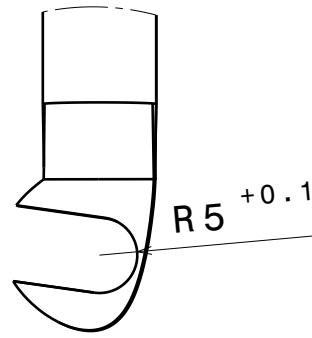
Isometric view

3

3

2

2



Detail A

Scale: 1:1

Todos los tubos tienen un espesor de 2mm

DESIGNED BY: Juan Miguel		Ply Name Horquilla	I	—
DATE: 24/03/2017				H
MATERIAL: Aluminio		Project Diseño de Bicicleta Urbana Personalizable	G	
SIZE A4				Universitat Politècnica de València
SCALE 1:5		WEIGHT (kg) 0,25	E	
			C	
			A	

1

1

D

A

This drawing is our property; it can't be reproduced or communicated without our written agreement.

D

C

B

A

4

4

3

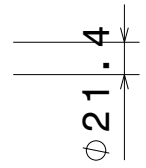
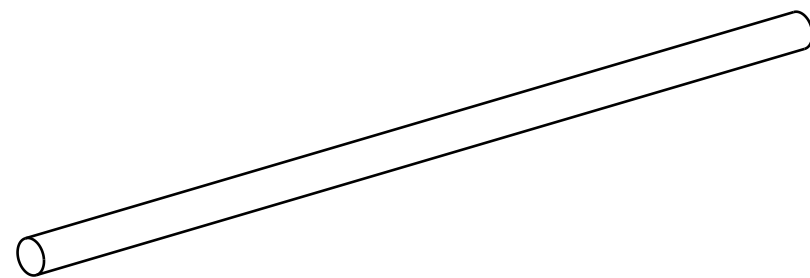
3

2

2

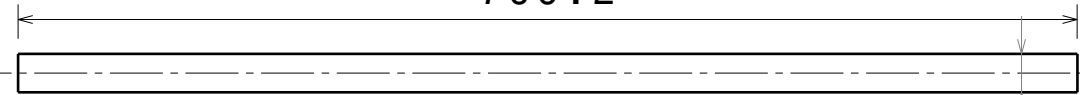
1

1



Section view A-A

700.2



Front view

A

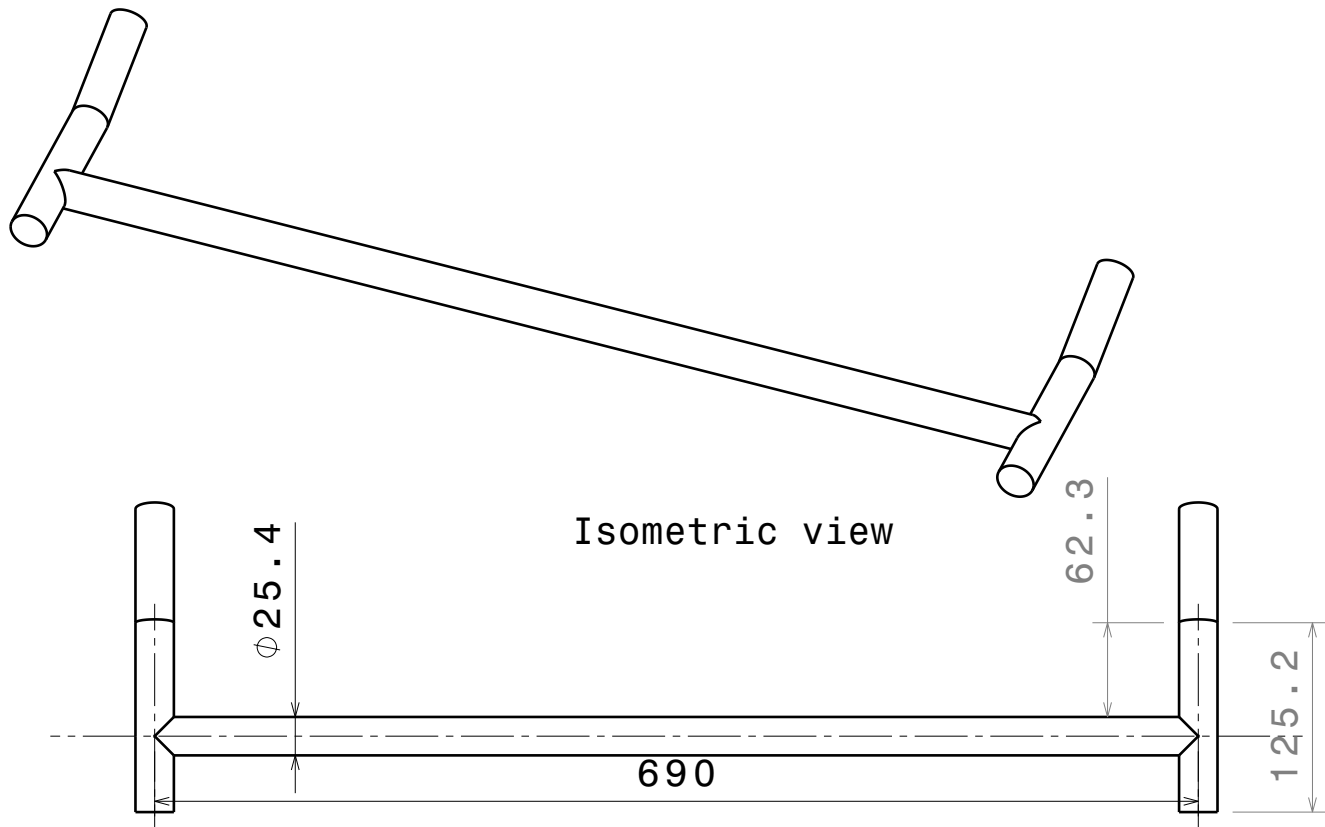
A

DESIGNED BY: Juan Miguel		Ply Name	Manillar Modelo 1	I	-
DATE: 25/03/2017				H	-
MATERIAL: Aluminio		Project	Diseño de Bicicleta Urbana Personalizable	G	-
SIZE A4				Universitat Politècnica de València	
SCALE 1:5		E	-		
WEIGHT (kg) 0,28		D	-		
		C	-		
		B	-		
		A	-		

This drawing is our property; it can't be reproduced or communicated without our written agreement.

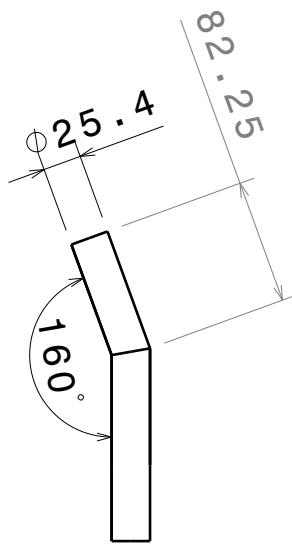
D

A



Isometric view

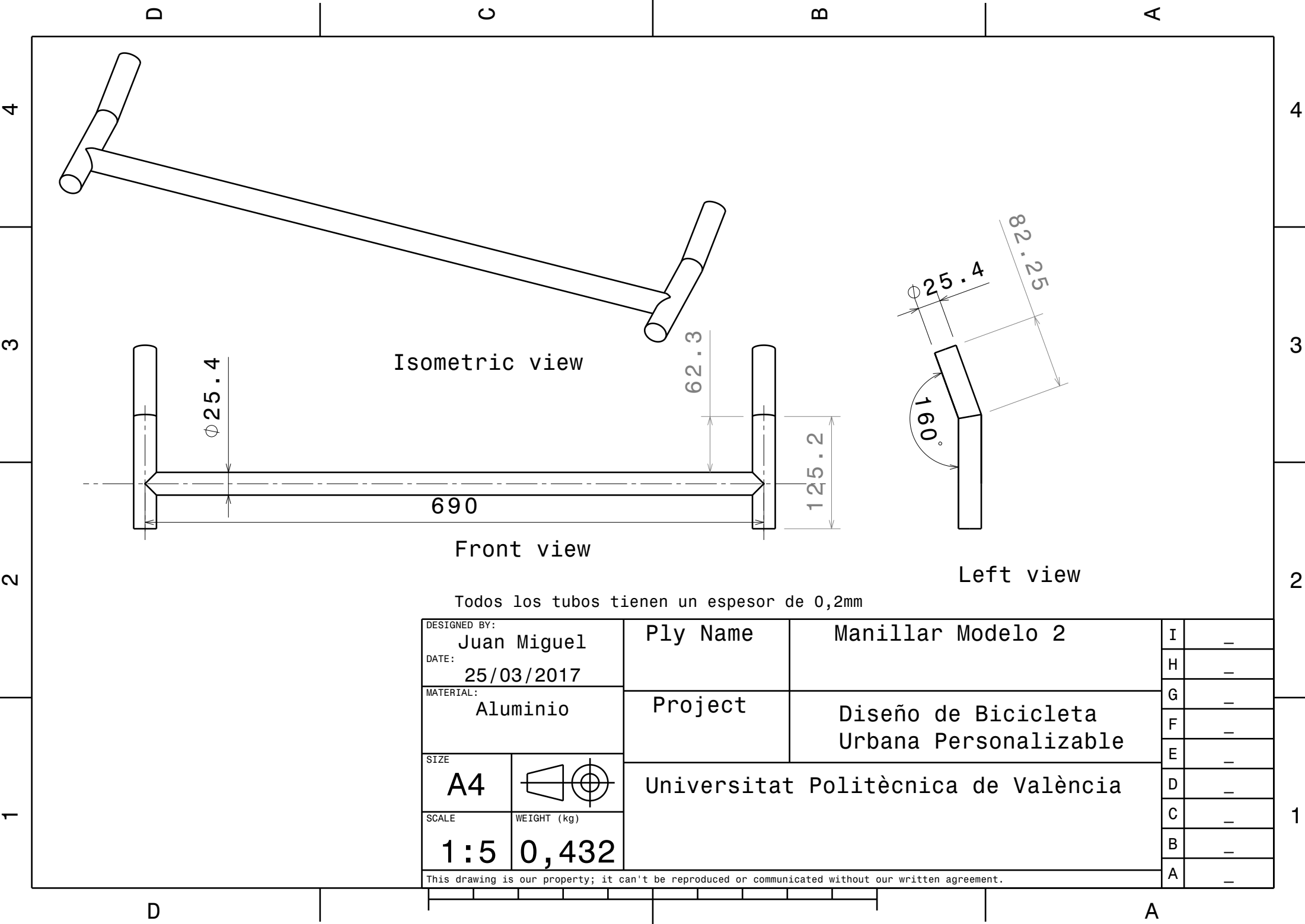
Front view



Left view

Todos los tubos tienen un espesor de 0,2mm

DESIGNED BY: Juan Miguel		Ply Name Manillar Modelo 2	I	-
DATE: 25/03/2017			H	-
MATERIAL: Aluminio		Project Diseño de Bicicleta Urbana Personalizable	G	-
SIZE A4			F	-
SCALE 1:5		Universitat Politècnica de València	E	-
WEIGHT (kg) 0,432			D	-
This drawing is our property; it can't be reproduced or communicated without our written agreement.			C	-
		B	-	
		A	-	



D

C

B

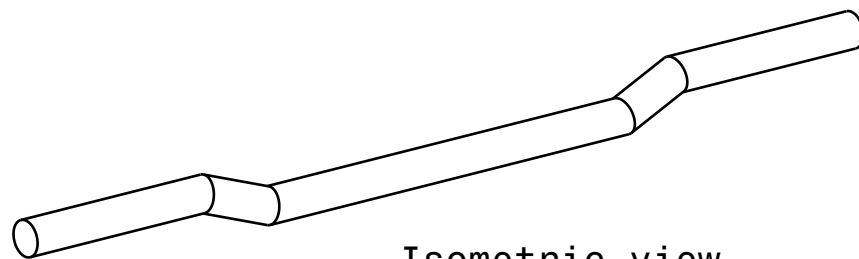
A

4

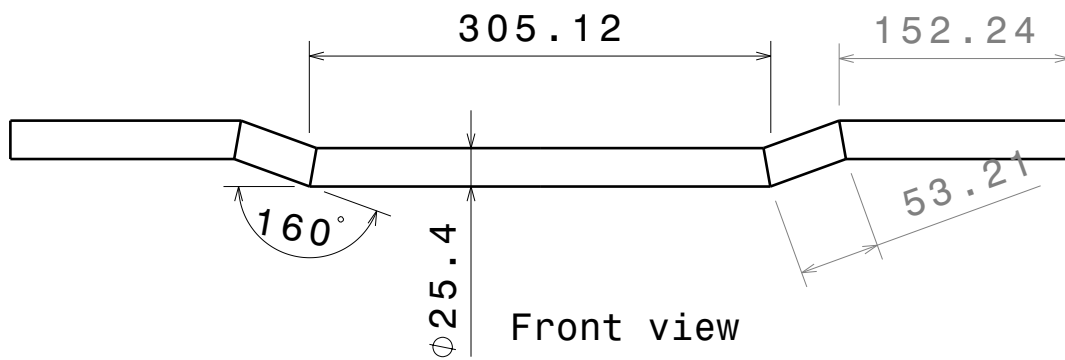
3

2

1



Isometric view



Front view

Todos los tubos tienen un espesor de 2mm

DESIGNED BY: Juan Miguel		Ply Name Manillar Modelo 3	I	-
DATE: 26/03/2017			H	-
MATERIAL: Aluminio		Project Diseño de Bicicleta Urbana Personalizable	G	-
SIZE A4			F	-
SCALE 1:5		Universitat Politècnica de València	E	-
WEIGHT (kg) 0,282			D	-
This drawing is our property; it can't be reproduced or communicated without our written agreement.			C	-
		B	-	
		A	-	

D

A