

Guitarra eléctrica

MEMORIA PRESENTADA POR:

Carlos Verdú Calvo

GRADO DE INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DE PRODUCTO

Convocatoria de defensa: Julio 2016

RESUMEN

En primer lugar se han analizado las maderas habitualmente más utilizadas en la construcción de guitarras eléctricas así como las especies más cercanas al territorio nacional.

Se ha diseñado una guitarra eléctrica personalizable. Se trata del diseño de una guitarra de cuerpo macizo y desmontable de talla corta, muy útil para viajes. Se analizan, además de las maderas ya comentadas, otros materiales, formas, y procesos para proyectar una guitarra ajustándolos al peso, sonoridad, ergonomía y producción nacional.

Todo ello cumpliendo con la seguridad y otros aspectos que se definirán en las propias "especificaciones de diseño". Se cree que en este proyecto se podrán llegar a cubrir las fases de diseño conceptual, estudio de viabilidad, diseño definitivo, proyecto de construcción del prototipo y construcción del mismo.

Además se incluye un plan de marketing para complementar la posible comercialización del producto.

PALABRAS CLAVE: *Guitarra eléctrica, guitarra personalizable, guitarra de viaje, guitarra de cuerpo macizo.*



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

GUITARRA ELÈCTRICA

Autor: VERDÚ CALVO, Carlos

Prof. tutor: PÉREZ FUSTER, Joaquín

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos

Dedicado a mis padres,
Fernando y Chelo.

AGRADECIMIENTOS

A mi tutor de proyecto, **Joaquín Pérez Fuster**, por confiar en mi proyecto, su ayuda y sobre todo por su dedicación, su paciencia y su amistad.

A mi compañero de estudios y fatigas, **Óscar Morera Gilabert**, por su sincera amistad, ayuda desinteresada y por todo lo que hemos vivido juntos a lo largo de nuestra carrera universitaria.

A mi familia, padres; **Fernando y Chelo** y hermano; **Jorge** y a **Ade Miralles**, porque no han dejado de apoyarme, además de confiar en mí en todo momento.

Y a esos profesores que me he ido encontrando, por haberme enseñado todo lo que estaba en sus manos, ofreciéndome además su amistad: **Ernesto Juliá, Paco Parres, Santiago Ferrándiz, Tomás Vicente Esquerdo, Amparo Jordá, Jordi Segura, José Enrique Crespo, M^a Cruz Fernández, David Juárez, Carlos Guerrero, Fabián Villena y Fran Torreblanca.**

ÍNDICE

1 MEMORIA DESCRIPTIVA.....	13
1.1 ANTECEDENTES.....	15
1.2 OBJETO DEL ESTUDIO.....	15
1.3 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	15
1.4 INVESTIGACIÓN DE MERCADO.....	15
1.5 DESCRIPCIÓN DE LAS NECESIDADES.....	20
1.6 FUNCIONES DEL PRODUCTO.....	20
1.7 DISEÑO PROPUESTO.....	25
1.8 VIABILIDAD TÉCNICA Y FÍSICA.....	37
1.8.1 CONSTRUCCIÓN DE LOS ELEMENTOS.....	43
1.8.2 ENSAMBLAJE DE SUBCONJUNTOS.....	83
1.8.3 ACABADO SUPERFICIAL.....	86
1.9 ANÁLISIS ESTRUCTURAL.....	87
1.9.1 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD.....	89
1.9.2 ANÁLISIS DE RESISTENCIA.....	99
1.10 PROTOTIPADO.....	109
1.11 VIABILIDAD ECONÓMICA.....	117
1.11.1 PIEZAS DE MADERA.....	119
1.11.2 ELEMENTOS NORMALIZADOS.....	119
1.11.3 ELEMENTOS COMERCIALES.....	120
1.11.4 MANO DE OBRA.....	120
1.11.5 RESULTADOS.....	120
1.12 PLAN DE MARKETING.....	121
1.12.1 ANALISIS DE LA SITUACIÓN.....	123
1.12.2 ANÁLISIS EXTERNO.....	123
1.12.3 ANÁLISIS INTERNO.....	143
1.12.5 POSICIONAMIENTO.....	147
1.12.6 ESTRATEGIA DE POSICIONAMIENTO.....	147
1.12.7 DEFINICIÓN DE VISIÓN, MISIÓN, VALORES Y OBJETIVOS.....	151
1.12.8 ELABORACIÓN DE ESTRATEGIAS Y ACCIONES.....	153
1.12.9 PLAN DE MARKETING ESTRATÉGICO.....	155
1.12.10 POLÍTICA DE PRODUCTO.....	157
1.12.11 POLÍTICA DE PRECIOS.....	159
1.12.12 POLÍTICA DE DISTRIBUCIÓN.....	159
1.12.13 POLÍTICA DE COMUNICACIÓN.....	161
1.12.14 PLAN DE MARKETING OPERATIVO.....	163
1.12.15 COSTES DEL PLAN DE MARKETING.....	167
1.13 CONCLUSIONES.....	171
1.14 FUENTES DE INFORMACIÓN.....	173
1.14.1 REFERENCIAS.....	175
1.14.2 PROGRAMAS INFORMÁTICOS.....	177

2 ANEXOS.....	179
2.1 ANEXO P.C.I.	181
2.2 ANEXO ESTUDIO DE MERCADO	181
2.2.1 PRODUCTOS ANALIZADOS.....	181
2.2.2 FUNCIONES ADOPTADAS.....	201
2.2.3 INFORMACIÓN BASE.....	201
2.3 ANEXO DE VALORACIÓN DE FUNCIONES.....	203
2.3.1 VALORACIÓN ENTRE FUNCIONES	205
2.3.2 TABLAS DE VALORACIÓN DE FUNCIONES	206
2.4 BOCETOS REALIZADOS.....	207
2.5 ESQUEMA DE DESMONTAJE DEL PRODUCTO	217
2.6 DIAGRAMA SISTÉMICO DEL PRODUCTO	223
2.7 ELEMENTOS NORMALIZADOS	227
2.8 ELEMENTOS COMERCIALES	233
2.9 PRODUCTOS INTERMEDIOS O SEMIELABORADOS	243
2.10 MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y ÚTILES PARA FABRICACIÓN.....	249
2.11 MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y ÚTILES PARA EL ENSAMBLAJE	255
2.12 OTROS DATOS DE INTERÉS	261
2.12.1 TENSIONES DE LAS CUERDAS.....	263
2.12.2 MADERAS ESPAÑOLAS.....	265
2.12.3 MADERAS USADAS HABITUALMENTE	267
2.12.4 LA PASTILLA DE LA GUITARRA ELÉCTRICA.....	269
2.12.5 DOS MARCAS, DOS ICONOS A SEGUIR	271
3 PLANOS	273
3.1 PLANOS DE CONJUNTO.....	277
3.2 PLANOS DE SUBCONJUNTOS.....	282
3.3 PLANOS DE DESPIECE.....	290
3.4 ESQUEMAS ELÉCTRICOS.....	299

1 MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 ANTECEDENTES

Para el desarrollo del presente trabajo se parte de las especificaciones iniciales expuestas en apartado 1.5 Descripción de las necesidades.

No existe un estudio previo a este, por lo que se analizarán las diferentes guitarras personalizables que hubiese habido o pueda haber en el mercado.

1.2 OBJETO DEL ESTUDIO

Como objeto, este proyecto tiene, por una parte la realización del trabajo académico de final de grado del autor, trabajo conocido por las siglas TFG y por otro un objeto de estudio más de conocimiento del tema.

Se trata de diseñar una guitarra eléctrica personalizable. En principio se piensa en el diseño de una guitarra de cuerpo macizo de talla corta, muy útil para viajes. Se analizarán materiales, formas, y procesos para proyectar una guitarra ajustándolos al peso, sonoridad, ergonomía y producción nacional más cercanos a nuestra zona.

1.3 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

El presente trabajo se precisa para la definición de una nueva guitarra eléctrica desmontable a la par que para complementar los estudios de la carrera universitaria de Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto del autor y tiene como fin, consolidarse como trabajo de final de grado. A parte, como justificación de este estudio también se puede añadir la curiosidad del autor por conocer más sobre este tema.

1.4 INVESTIGACIÓN DE MERCADO

La investigación del mercado en el cual se encuentra el presente trabajo es importante para saber lo que el posible consumidor opina sobre productos de la competencia, similares al nuestro y, por medio de encuestas, hacer una idea de lo que busca o las necesidades que necesita cubrir el cliente.

Por medio del servicio de Google Forms, (formularios de la empresa Google) se ha realizado un mini cuestionario y se ha lanzado por redes sociales y foros de guitarristas y dedicados a la temática de guitarra, con el fin de obtener unas conclusiones que nos podrán ayudar a la hora de plantear estrategias futuras.

PREGUNTAS RESPUESTAS **322**

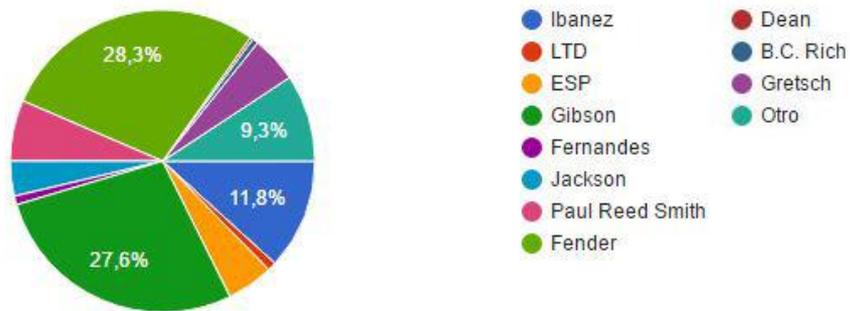
322 respuestas + ⋮

RESUMEN INDIVIDUAL

Se aceptan respuestas

El cuestionario lo han contestado un total de 322 guitarristas. Primeramente se ha preguntado por las preferencias del guitarrista en cuanto a marca se refiere.

¿Cuál de estas marcas te da más confianza? (322 respuestas)

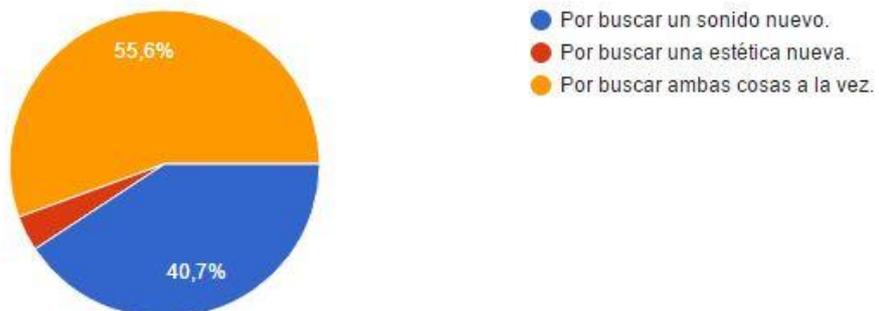


Fuente: Formularios de Google

Estando entre las marcas favoritas de los guitarristas en primer lugar Fender con un 28,3 % de los votos, siguiéndole muy de cerca Gibson, con un 27,6 % y en tercer lugar el fabricante japonés Ibanez con el 11,8 % de los votos. En cuarta posición se encuentra la marca Paul Reed Smith con el 6,5 % de los votos y en quinta posición el fabricante ESP con el 5 % de los votos.

Seguidamente se ha querido averiguar qué busca el guitarrista en el momento que decide cambiar su instrumento.

¿Por qué cambiarías de guitarra? (322 respuestas)



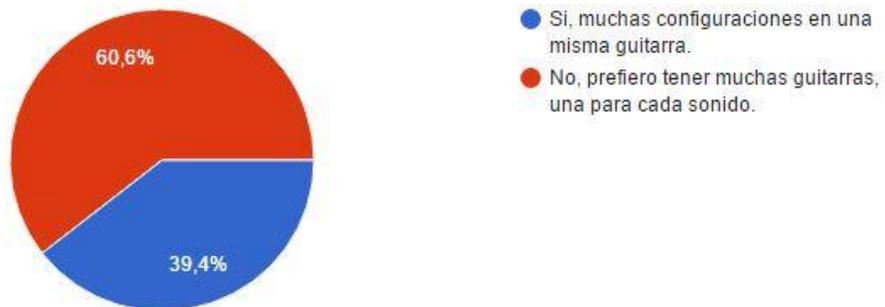
Fuente: Formularios de Google

Y el resultado nos dice que en el 55,6 % de las respuestas, los guitarristas cambian de guitarra para buscar un nuevo sonido y además una nueva estética en su instrumento. Por lo que nos dice que nuestro producto puede tener cabida en estas ideas.

Conociendo las bondades y las necesidades que cubre nuestro producto, se ha intentado averiguar si el consumidor prefiere tener una sola guitarra o varias.

¿Te gustaría poder tener más configuraciones de sonidos en una sola guitarra?

(322 respuestas)



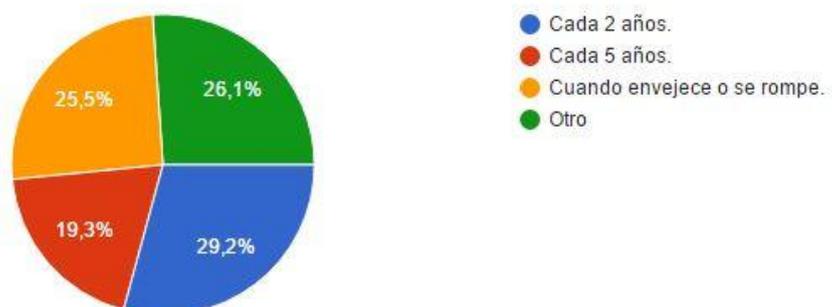
Fuente: Formularios de Google

El resultado nos dice que hay un porcentaje del 39,4 % que prefieren tener solo una guitarra, pero con muchas posibilidades a la hora de cambiar de sonido, estética, etc. Pero hay un porcentaje mayor que prefieren tener un número elevado de guitarras, exactamente un 60,6 % de los encuestados.

A continuación se pregunta al posible cliente, cada cuánto suele cambiar su instrumento.

Más o menos, ¿cada cuánto cambias de guitarras o adquieres una nueva?

(322 respuestas)

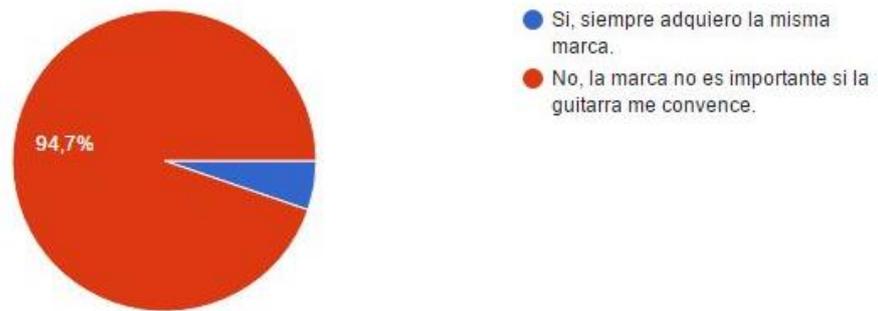


Fuente: Formularios de Google

Con un resultado del 29,2 % se obtiene que la media de cambio de instrumento es de 2 años.

Por último y para saber si el guitarrista compra siempre la misma marca o compra el instrumento según observe las posibilidades del mismo, sus bondades, etc., o por el contrario compran siempre la misma marca, se le pregunta si es fiel siempre a la misma marca.

¿Eres fiel a una sólo marca? (322 respuestas)

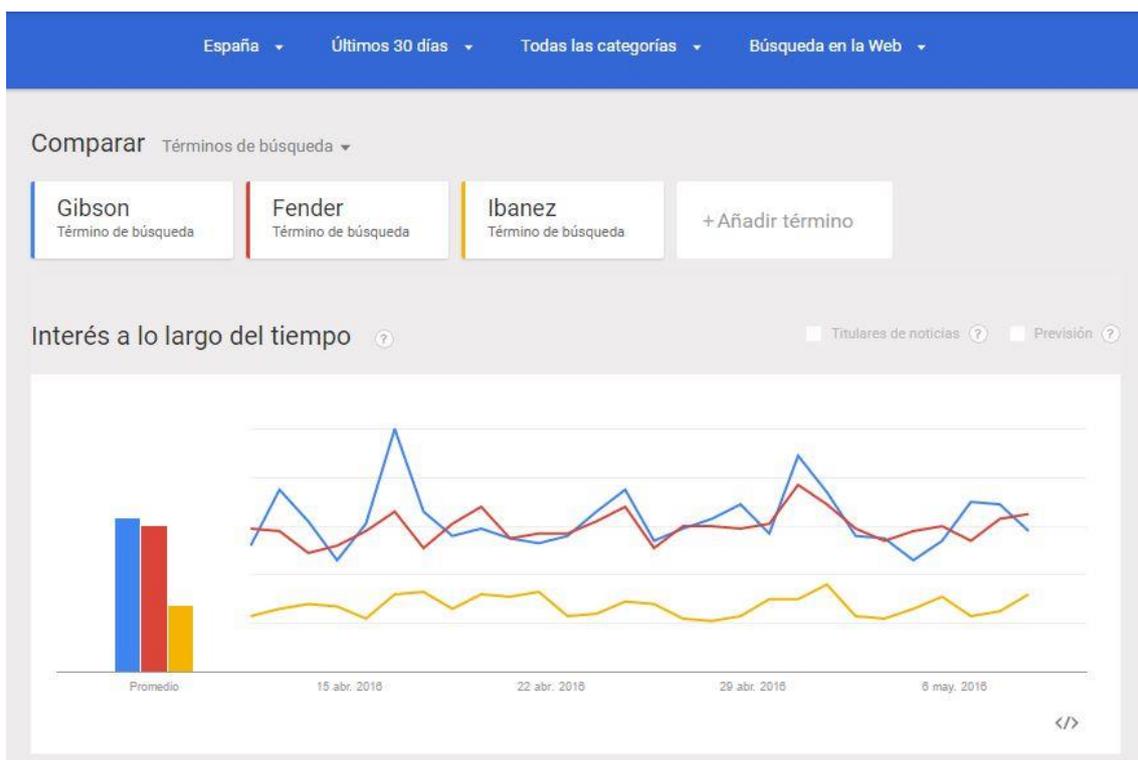


Fuente: Formularios de Google

Siendo el resultado con un 94,7 % que el guitarrista no es fiel a una marca. Simplemente compra la guitarra que más se amolda a sus necesidades. Lo que se puede afirmar que es fácil meterse en el mercado ofreciendo una marca nueva, ofreciendo calidades, bondades y opciones nuevas que sean atractivas al consumidor.

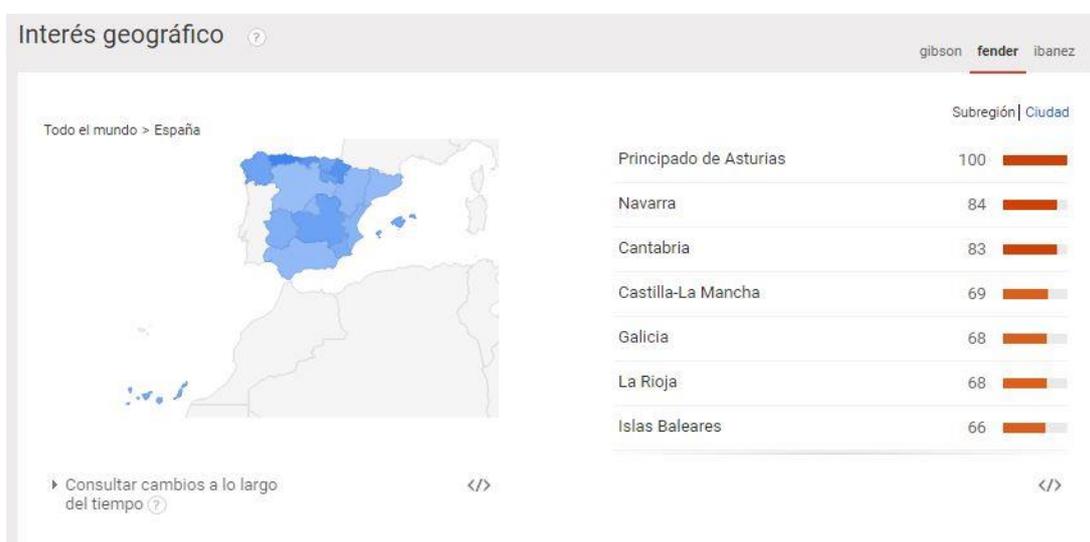
Por otro lado y usando la herramienta de Tendencias de Google, se comprueba igualmente que las tres marcas más notorias están en las principales búsquedas de la red. Se observan entonces la cantidad de búsquedas que han tenido en el último mes. Dando como resultado una media para cada marca de:

Gibson: 63 (Azul)
Fender: 60 (Rojo)
Ibanez: 27 (Amarillo)



Fuente: Tendencias de Google

El valor de las búsquedas por comunidades autónomas en España para el mes de abril han sido las que muestran las imágenes siguientes. Hay una imagen por cada marca.



Se han analizado además los modelos más significativos de las principales marcas fabricantes de guitarras eléctricas, comentando los aspectos más importantes a tener en

cuenta. Este estudio se puede consultar en el punto 2.2.1 *PRODUCTOS ANALIZADOS* del apartado 2 *ANEXOS*.

1.5 DESCRIPCIÓN DE LAS NECESIDADES

Las necesidades que va a cubrir nuestro producto son:

- Producto con materiales fiables y de calidad.
- Guitarra personalizable en cuanto a aspecto.
- Posibilidad de cambiar de estilo de sonido.
- Fácil de producirse en serie.
- Personalizable por el propio consumidor.
- Producto con gran cantidad de opciones.
- Producto para ambos sexos.

1.6 FUNCIONES DEL PRODUCTO

Las funciones del producto están dentro de los límites que ofrece una guitarra. Es decir, la función principal del producto es ofrecer al usuario un mínimo de calidad, de fiabilidad y de comodidad cuando se está usando dicho producto.

Además se listan unas funciones derivadas de uso según la fisiología propia del producto, funciones de seguridad, tiempo de uso prolongado y las funciones propias derivadas de su fabricación, funciones estéticas, de mantenimiento, reparación y retirada.

Funciones derivadas del uso:

- Fácil montaje y desmontaje de las piezas.
- Fácil acceso a todas las piezas y conjuntos.
- El producto debe poder manipularse y transportarse con facilidad.

Funciones de seguridad:

- No incluirá bordes afilados ni cortantes.
- Producto apto para la intemperie.

Funciones de garantía de uso:

- El producto se proyecta para que usándolo de manera adecuada, tenga una vida de máxima duración.

Funciones derivadas de la fabricación:

- Diseño apto para fabricación rápida en serie. En nuestro caso, fabricación por medio de máquina CNC.

Funciones reductoras de impacto negativo:

- El material, en este caso madera, deberá ir lacado, pintado o barnizado en todo caso, para proteger la madera de humedades, insectos u otros medios que pudieran dañar el material.

Funciones ergonómicas:

- El producto se debe amoldar perfectamente al usuario, tanto usándolo sentado como de pie.
- El producto tendrá un peso equilibrado y unas medidas adecuadas para el ser humano, para que el uso continuado no signifique un problema serio.

Funciones industriales y comerciales:

- Se considerará las medidas de un euro-pallet en los embalajes, para facilitar el almacenamiento y el transporte del producto.
- El aspecto frente al consumidor deberá ser lo más atractivo a la venta posible.
- El packaging deberá poder resistir el peso y mantener el producto lo más seguro posible.
- El logotipo del producto, así como la marca de la empresa deberá estar visible en todo momento en el packaging.
- El packaging debe ser apilable.
- El packaging debe ser reciclable.

Funciones estéticas:

- Transmitir confianza y calidad mediante colores, logotipo adecuado, etc.
- Los colores del packaging deberán ser colores que emitan elegancia.
- Detalles del producto cuidados para dar la sensación de exclusividad.

Las funciones anteriormente relacionadas quedan reunidas en las siguientes tablas que conforman los P.C.F. de Uso y Estético.

TABLAS DE PLIEGOS DE CONDICIONES FUNCIONALES DE USO Y ESTÉTICAS

P. DE C. FUNCIONALES DE USO						
FUNCIONES		CARACTERÍSTICAS DE LAS FUNCIONES				
Nº ORDEN	DESIGNACIÓN	CRITERIO	NIVEL	FLEXIBILIDAD		VI
				RESTRICCIÓN	F	
1.1.-FUNCIONES PRINCIPALES DE USO						
1.1.1	Ser accesible totalmente	Geometría				5
1.2.-FUNCIONES COMPLEMENTARIAS DE USO						
1.2.1- FUNCIONES DERIVADAS DEL USO						
1.2.1.1	Tener un manejo adecuado	Tamaño y geometría adecuados				5
1.2.2- FUNCIONES DE PRODUCTOS ANÁLOGOS						
1.2.2.1	Ser útil para ambos sexos	Colores unisex Formas suaves				3
1.2.2.2	Trasmitir frescura, confort y alegría	Colores				4
1.2.3- OTRAS FUNCIONES COMPLEMENTARIAS DE USO						
	1.2.3.1 Poder acoplarse al cuerpo	Ergonomía				5
1.3.- FUNCIONES RESTRICTIVAS O EXIGENCIAS DE USO						
1.3.1- FUNCIONES DE SEGURIDAD EN EL USO						
	1.3.1.1 Incluir bordes y elementos no cortantes	Geometría				5
	1.3.1.2 Resistente a la intemperie	Lacado o pintado				4
1.3.2- FUNCIONES DE GARANTÍA DE USO						
	1.3.2.1 Durabilidad					
	1.3.2.1.1 Ser un producto de larga duración	Materiales				4
	1.3.2.2 Fiabilidad					
	1.3.2.2.1 Aguantar la manipulación por parte del usuario	Materiales				5
	1.3.2.3 Disponibilidad					

	1.3.2.3.1 Soportar el almacenamiento prolongado	Materiales				5
1.3.3- FUNCIONES REDUCTORAS DE IMPACTOS NEGATIVOS						
	1.3.3.1 Acciones del medio sobre el producto					
	1.3.3.1.1 Capaz de repeler la humedad	Impermeabilidad				4
	1.3.3.2 Acciones del producto hacia el medio					
	1.3.3.2.1 Incluir materiales no contaminantes	Materiales				4
	1.3.3.3 Acciones del producto en el usuario (ergonomía)					
	1.3.3.3.1 Poder utilizarse sentado	Geometría				5
	1.3.3.3.2 Evitar la fatiga del usuario	Peso	3,5 kg	+0,5	2	4
1.3.4- FUNCIONES INDUSTRIALES Y COMERCIALES						
	1.3.4.1 FABRICACIÓN					
	1.3.4.1.1 Poseer número mínimo de elementos	Nº de piezas				2
	1.3.4.2 ENSAMBLAJE					
	1.3.4.2.1 Ser de fácil ensamblaje en su personalización	Accesibilidad de los tornillos				5
	1.3.4.3 EMBALAJE					
	1.3.4.3.1 Poseer packaging apilable	Geometría	Prisma rectangular			4
	1.3.4.3.2 Poseer packaging reciclable	Material	100%			2
	1.3.4.4 ALMACENAJE					
	1.3.4.5 TRANSPORTE					
	1.3.4.5.1 Soportar posibles golpes de transportes	Geometría del packaging				5
	1.3.4.6 EXPOSICIÓN					
	1.3.4.6.1 Tener aspecto atractivo al consumidor	Aspecto visual				4
	1.3.4.7 MONTAJE POR EL USUARIO					
	1.3.4.7.1 Ser de fácil acceso a los tornillos	Accesibilidad				5
	1.3.4.8 UTILIZACIÓN					
	1.3.4.9 MANTENIMIENTO					
	1.3.4.9.2 Ser de fácil limpieza	Geometría				4
	1.3.4.10 REPARACIÓN					

	1.3.4.10.1 Incluir elementos normalizados	DfE				4
	1.3.4.11 RETIRADA					
	1.3.4.11.1 Ser un producto reciclable	Materiales				3

P. DE C. FUNCIONALES ESTÉTICAS						
FUNCIONES		CARACTERÍSTICAS DE LAS FUNCIONES				
Nº ORDEN	DESIGNACIÓN	CRITERIO	NIVEL	FLEXIBILIDAD		VI
				RESTRICCIÓN	F	
2.1.-FUNCIONES EMOCIONALES						
2.1.1	Transmitir confianza y calidad	Colores				4
2.1.2	Transmitir elegancia en el packaging	Colores				4
2.2.-FUNCIONES SIMBÓLICAS						
2.2.1	Ser atractivo a la venta	Colores y formas				5
2.2.2	Dar sensación de exclusividad	Formas y materiales nobles				3

1.7 DISEÑO PROPUESTO

El diseño que se propone es el que se muestra a continuación en sus dos versiones, versión diestra y versión zurda. Se va a realizar el estudio tan solo de la versión diestra, ya que son totalmente simétricas e iguales en cuanto a masas y dimensiones.

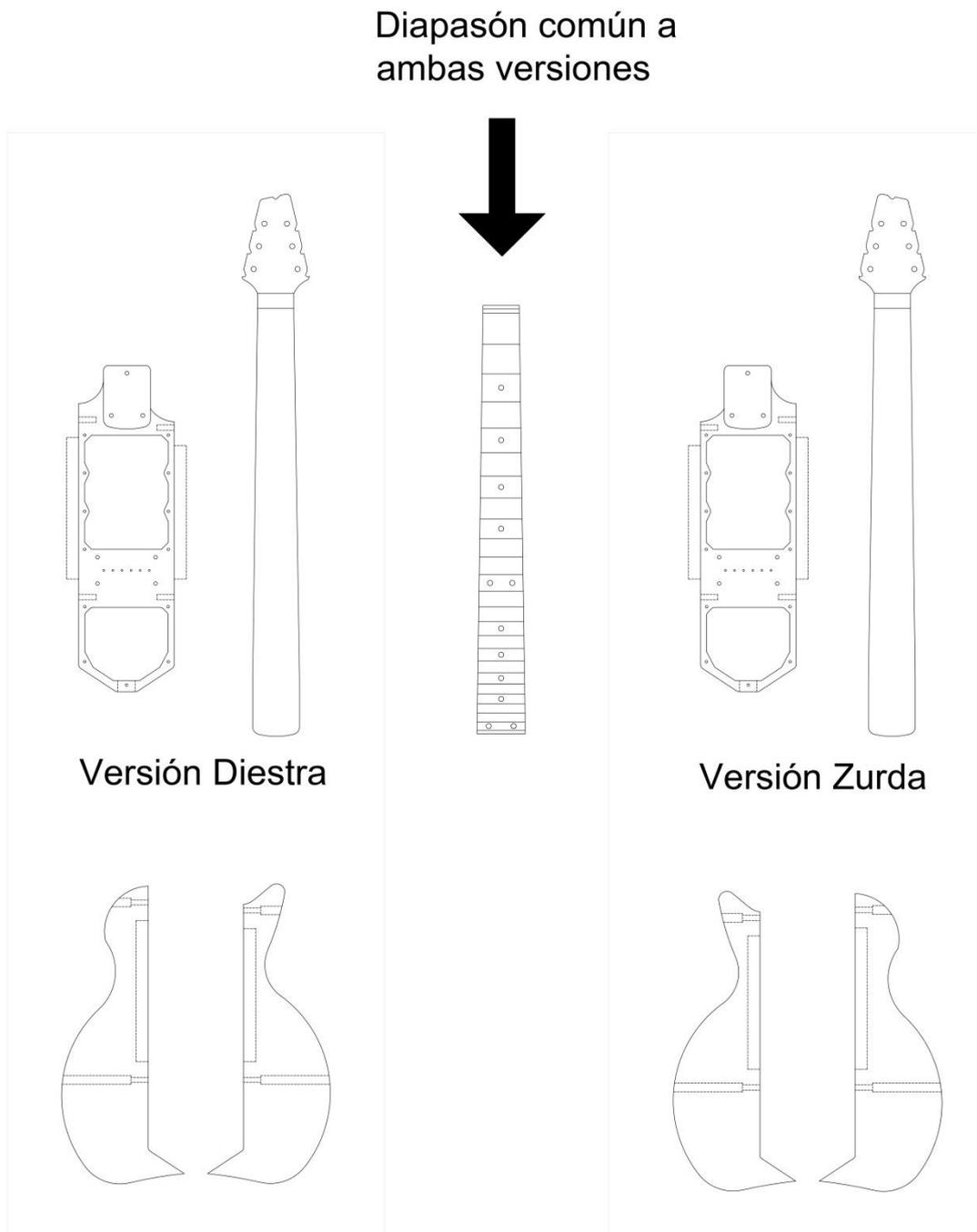


Figura 1

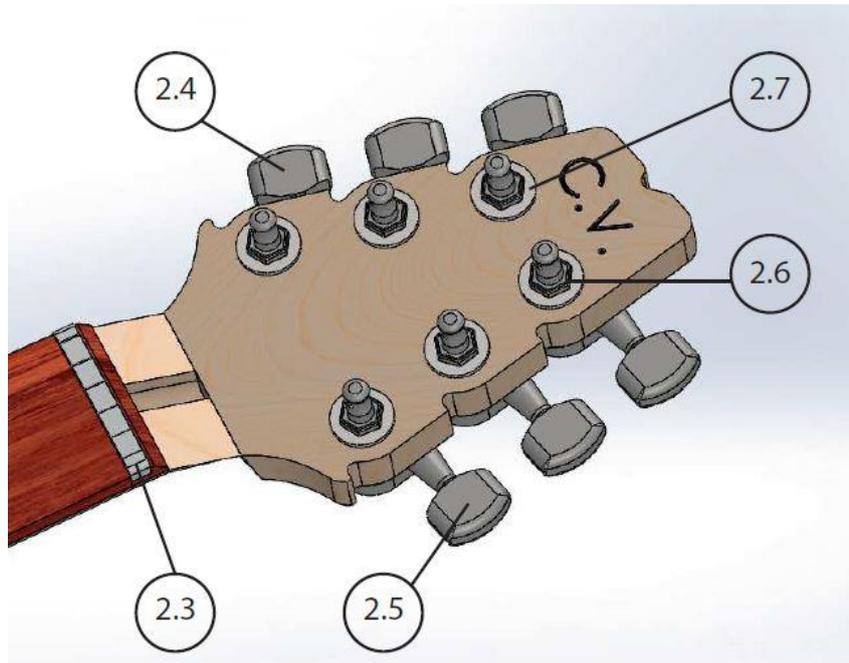


Figura 2: Elementos de la pala

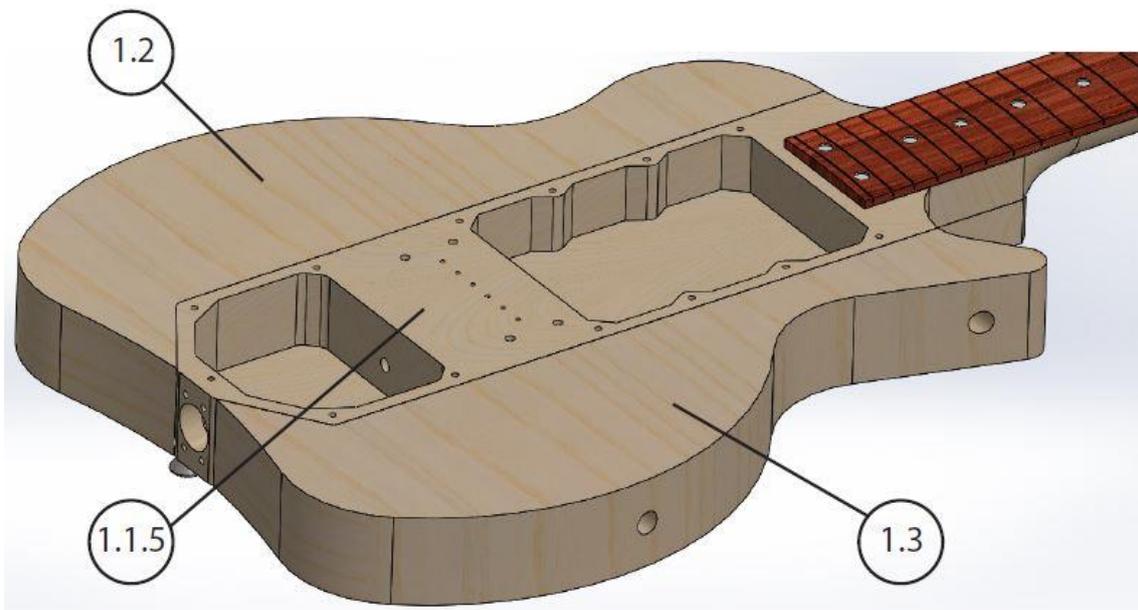


Figura 3: Elementos principales del cuerpo

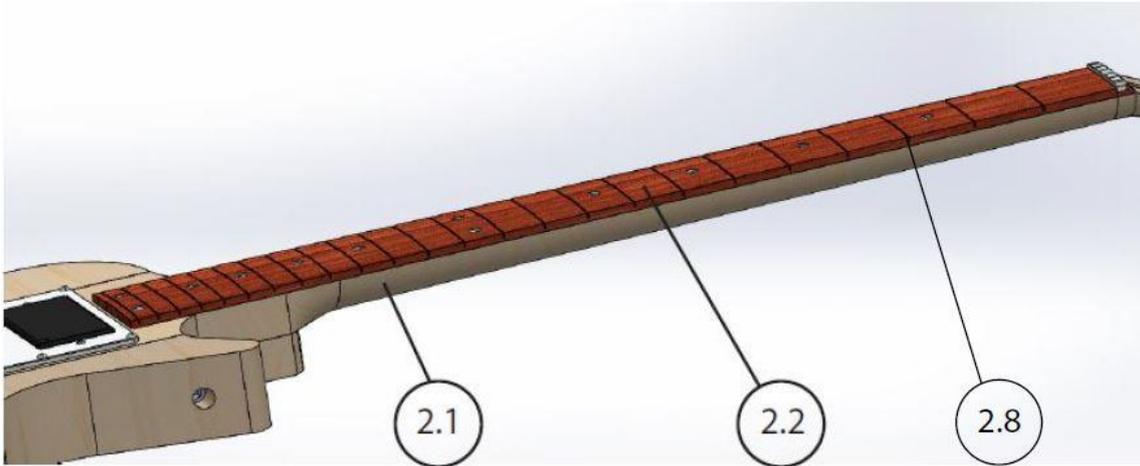


Figura 4: Elementos del mástil

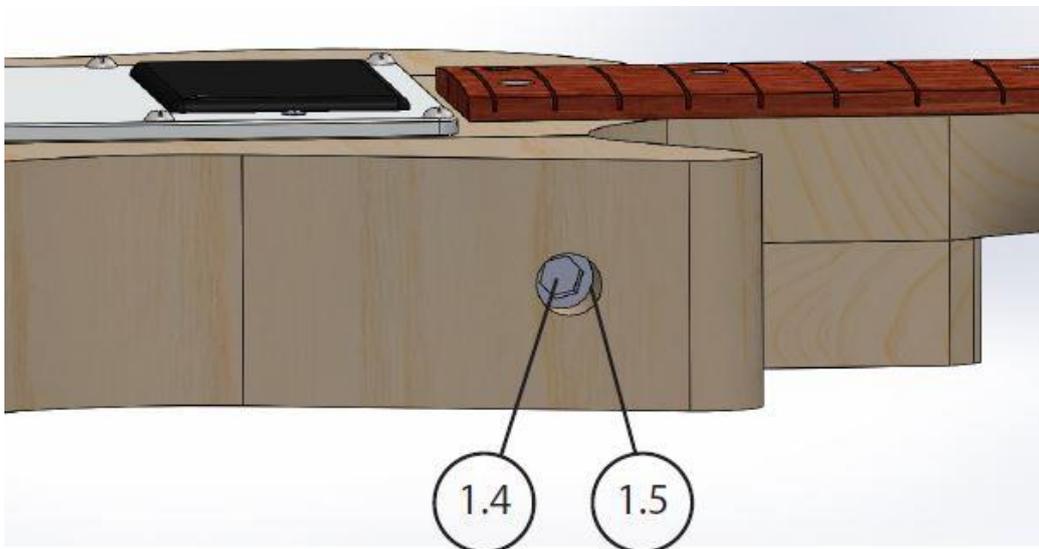


Figura 5: Elementos de fijación de las alas

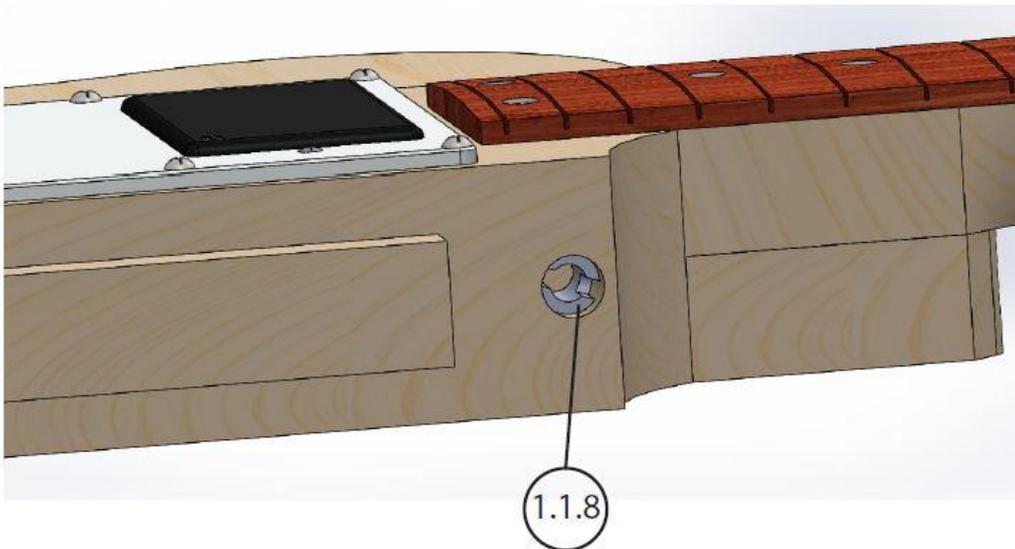


Figura 6: Inserto roscado en el núcleo

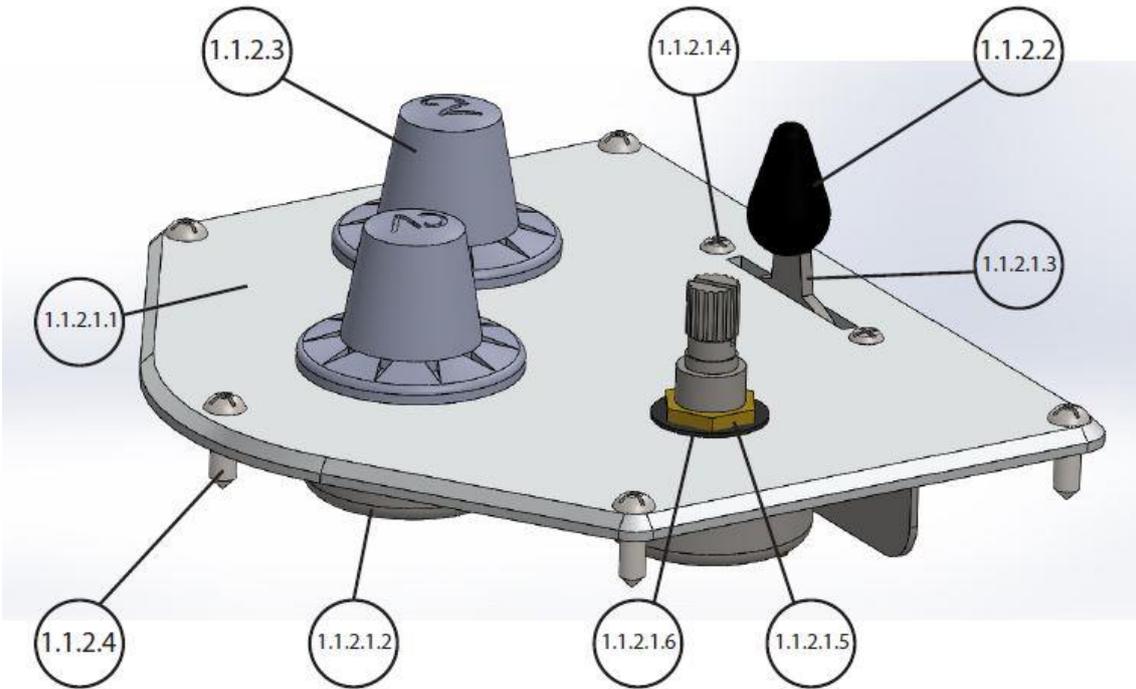


Figura 7: Elementos del golpeador inferior

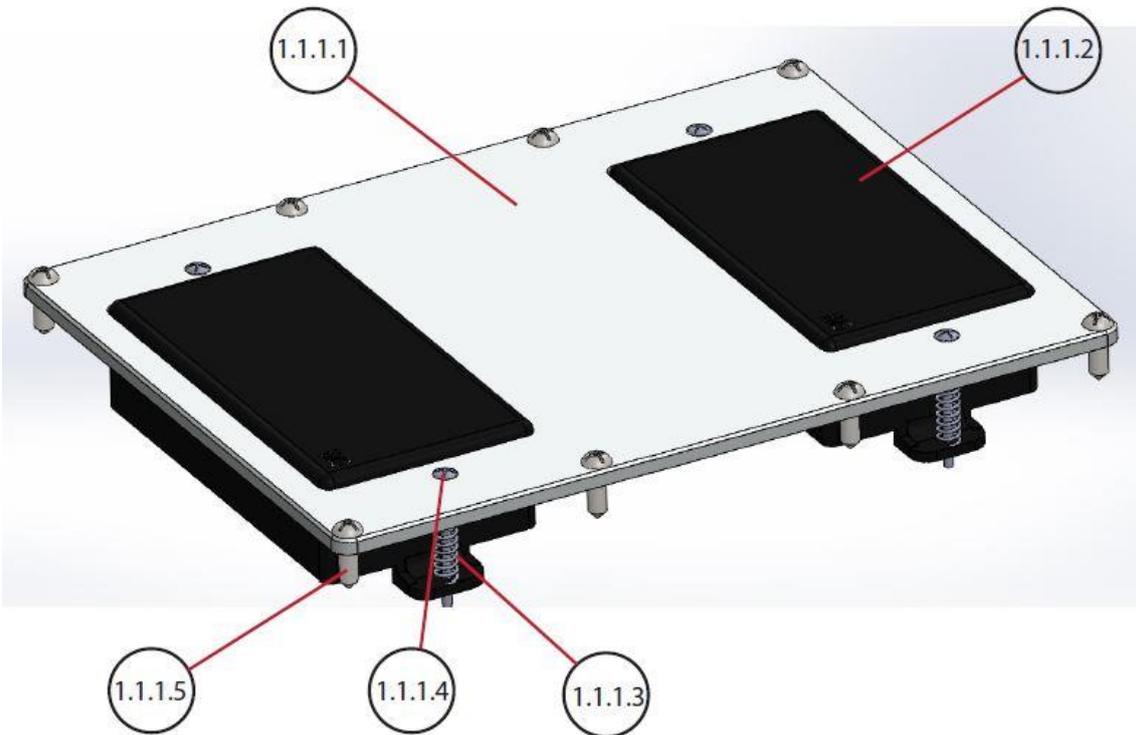


Figura 8: Elementos del golpeador superior

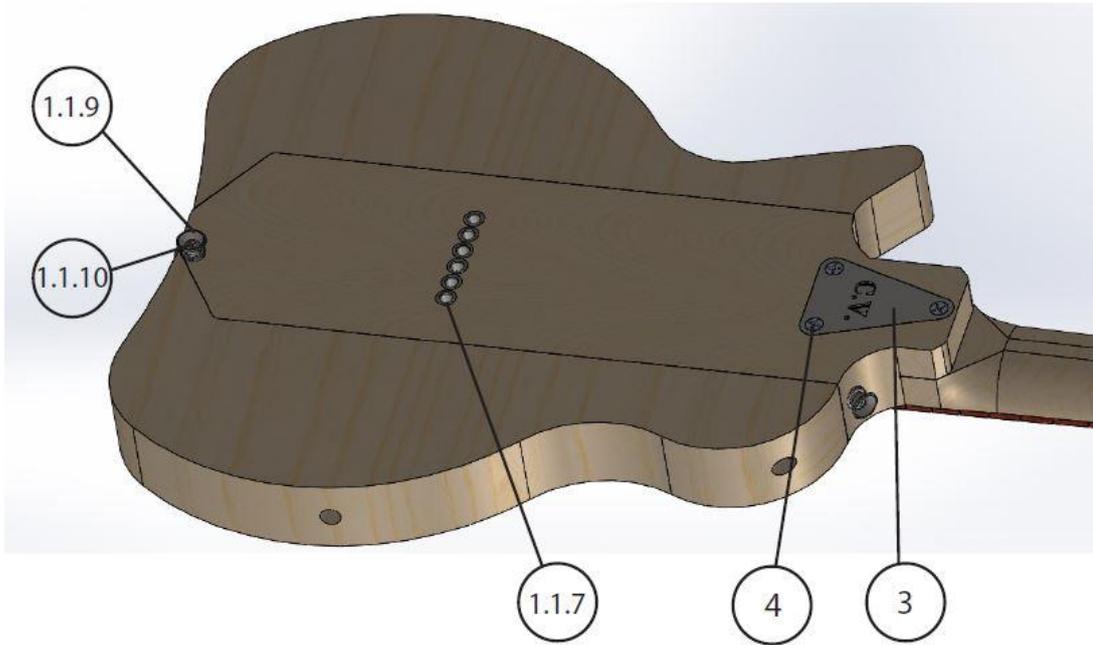


Figura 9: Elementos parte trasera del cuerpo

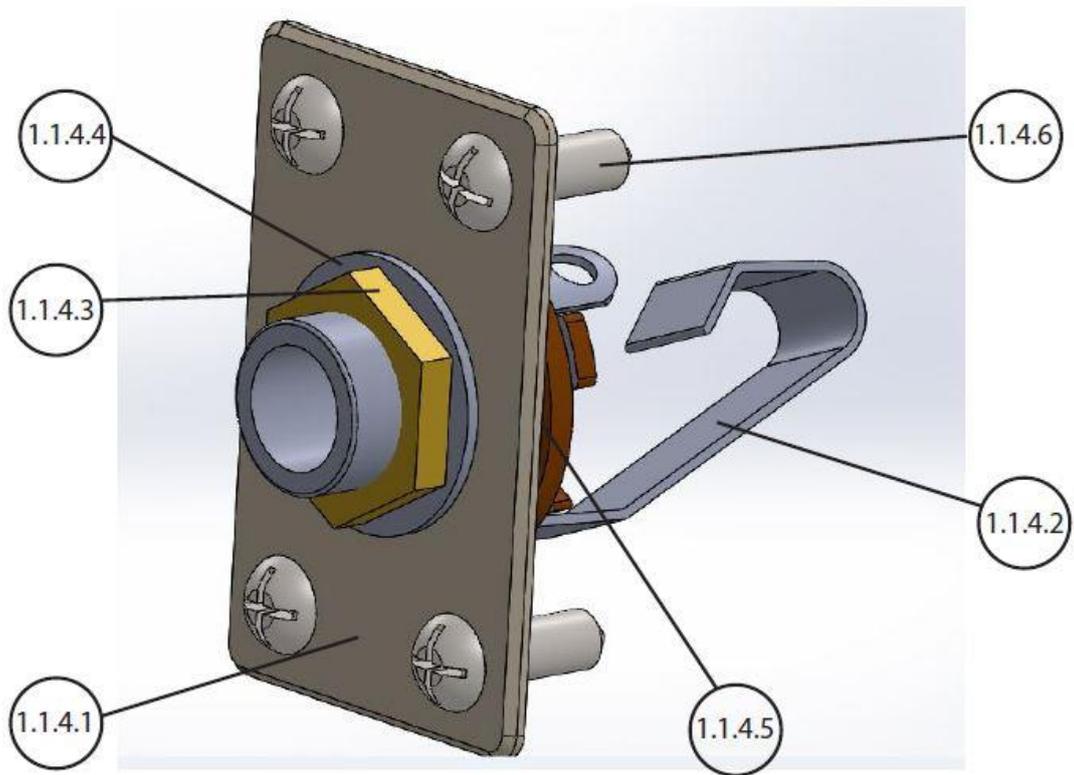


Figura 10: Elementos de la placa del jack hembra

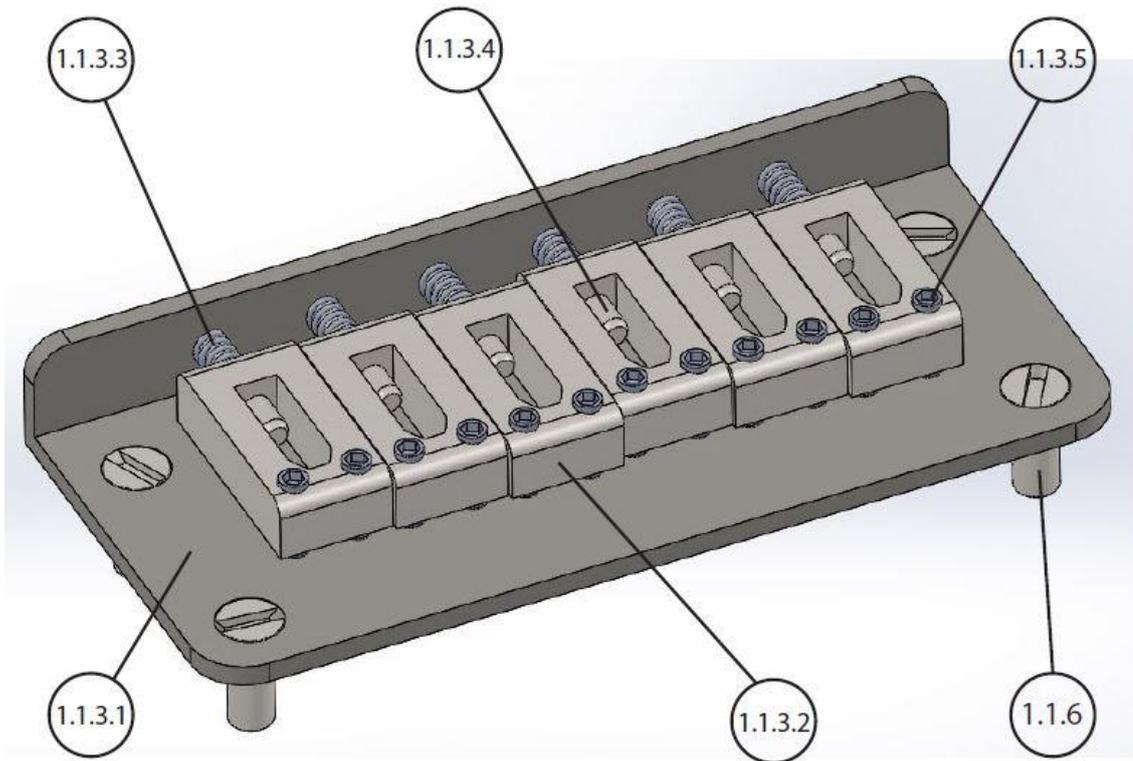


Figura 11: Elementos del puente

ELEMENTO	DENOMINACIÓN	CANTIDAD
1.1.2.1.1	Golpeador inferior	1
1.1.2.1.2	Potenciómetro	3
1.1.2.1.3	Selector de pastillas	1
1.1.2.1.4	Tornillo selector pastillas	2
1.1.2.1.5	Tuerca potenciómetro	3
1.1.2.1.6	Arandela potenciómetro	3
1.1.1.1	Golpeador superior	1
1.1.1.2	Pastilla receptora de sonido	2
1.1.1.3	Muelle ajuste altura pastillas	4
1.1.1.4	Tornillo ajuste altura pastillas	4
1.1.1.5	Tornillo golpeador superior	8
1.1.2.2	Embellecedor selector pastillas	1
1.1.2.3	Embellecedor potenciómetro	3
1.1.2.4	Tornillo golpeador inferior	5
1.1.3.1	Puente	1
1.1.3.2	Ajuste de cuerda	6
1.1.3.3	Muelle ajuste de cuerda	6
1.1.3.4	Tornillo ajuste longitud de cuerda	6
1.1.3.5	Tornillo ajuste altura de cuerda	12
1.1.4.1	Placa sujeta jack hembra	1
1.1.4.2	Jack hembra	1
1.1.4.3	Tuerca jack hembra	1
1.1.4.4	Arandela jack hembra	1
1.1.4.5	Arandela de presión jack hembra	1
1.1.4.6	Tornillo placa sujeta jack hembra	4
1.1.5	Núcleo de la guitarra	1
1.1.6	Tornillo sujeta puente	4
1.1.7	Embellecedor entrada de cuerda	6
1.1.8	Inserto roscado	4
1.1.9	Pin sujeta correa	2
1.1.10	Tornillo del pin sujeta correa	2
1.2	Ala izquierda de la guitarra	1
1.3	Ala derecha de la guitarra	1
1.4	Tornillo sujeta alas	4
1.5	Arandela sujeta alas	4
2.1	Mástil	1
2.2	Diapasón	1
2.3	Cejilla	1
2.4	Clavija afinación izquierda	3
2.5	Clavija afinación derecha	3
2.6	Tuerca clavija afinación	6
2.7	Arandela clavija afinación	6
2.8	Trastes	24
3	Placa protege madera mástil	1
4	Tornillo placa protege madera mástil	3

Tabla 1: Listado de elementos



Figura 12: Vista del conjunto



Figura 13: Vista del conjunto – Modelo V



Figura 14: Detalles de los controles



Figura 15: Pala



Figura 16: Vista trasera de los clavijeros

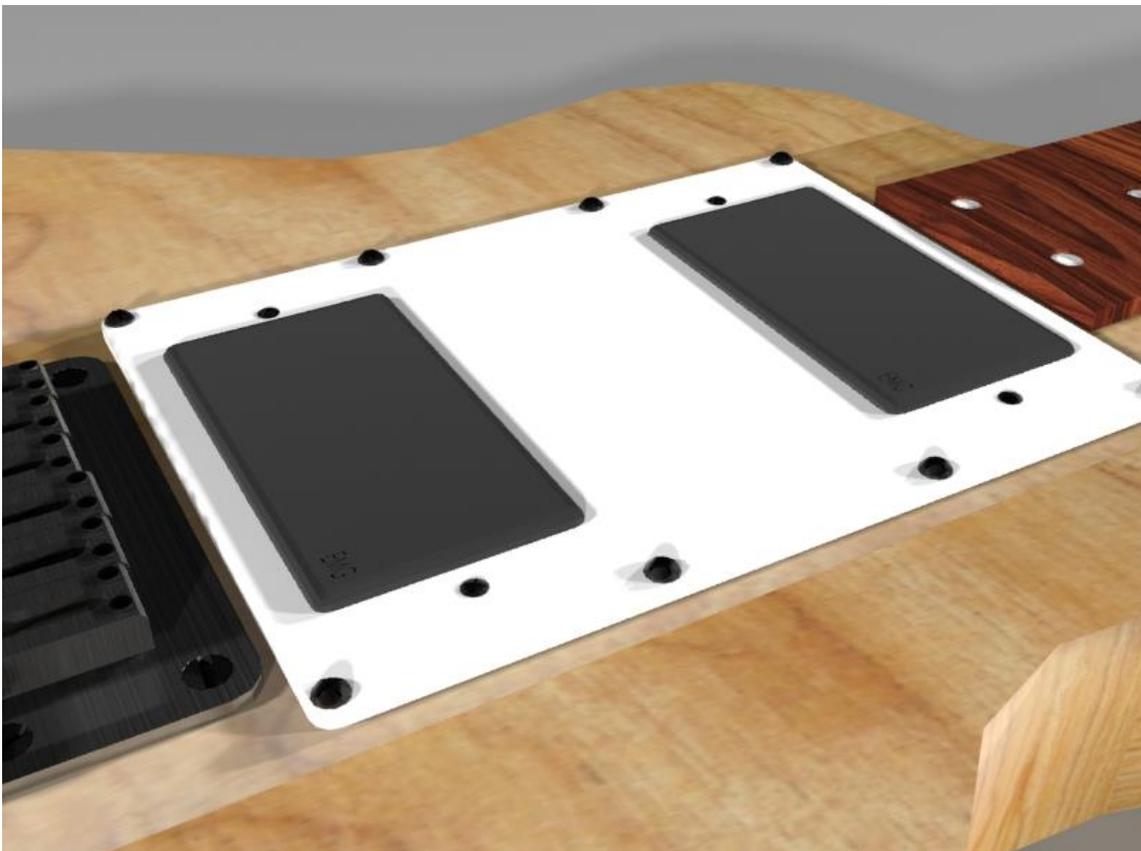


Figura 17: Golpeador superior – pastillas dobles

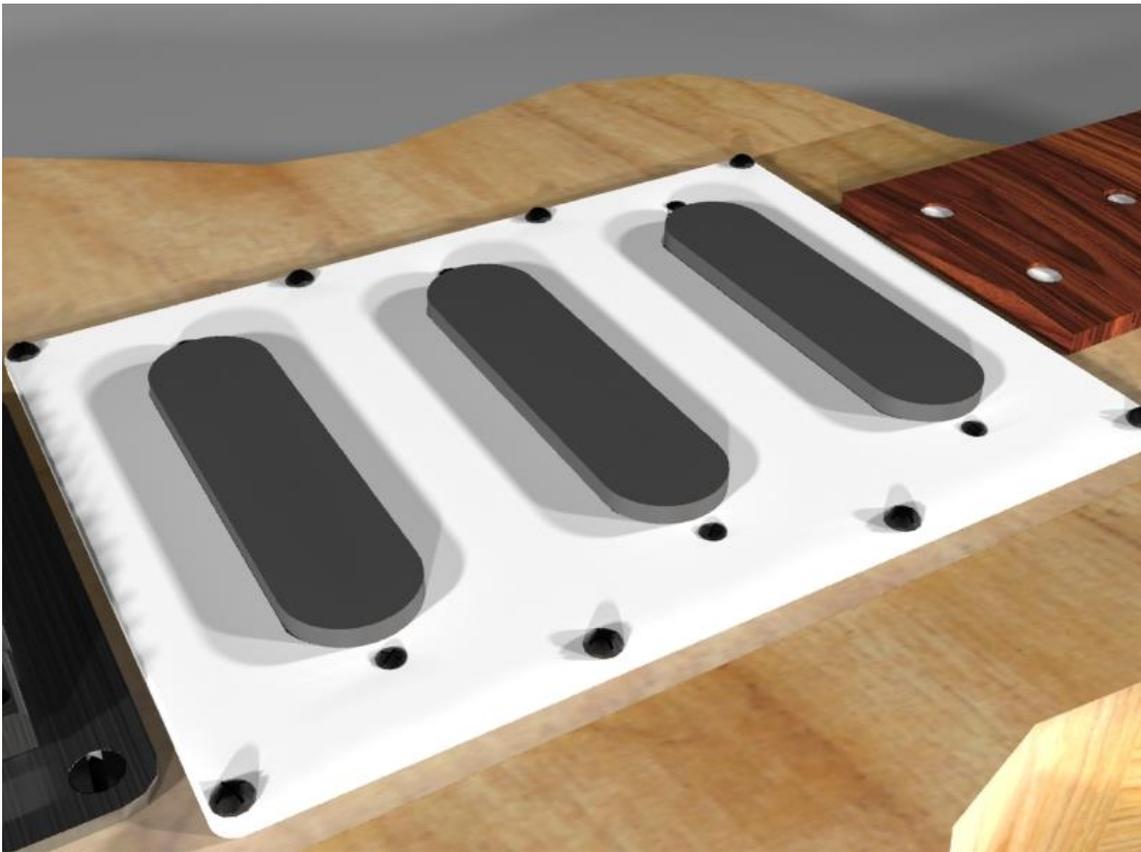


Figura 18: Golpeador superior – pastillas sencillas

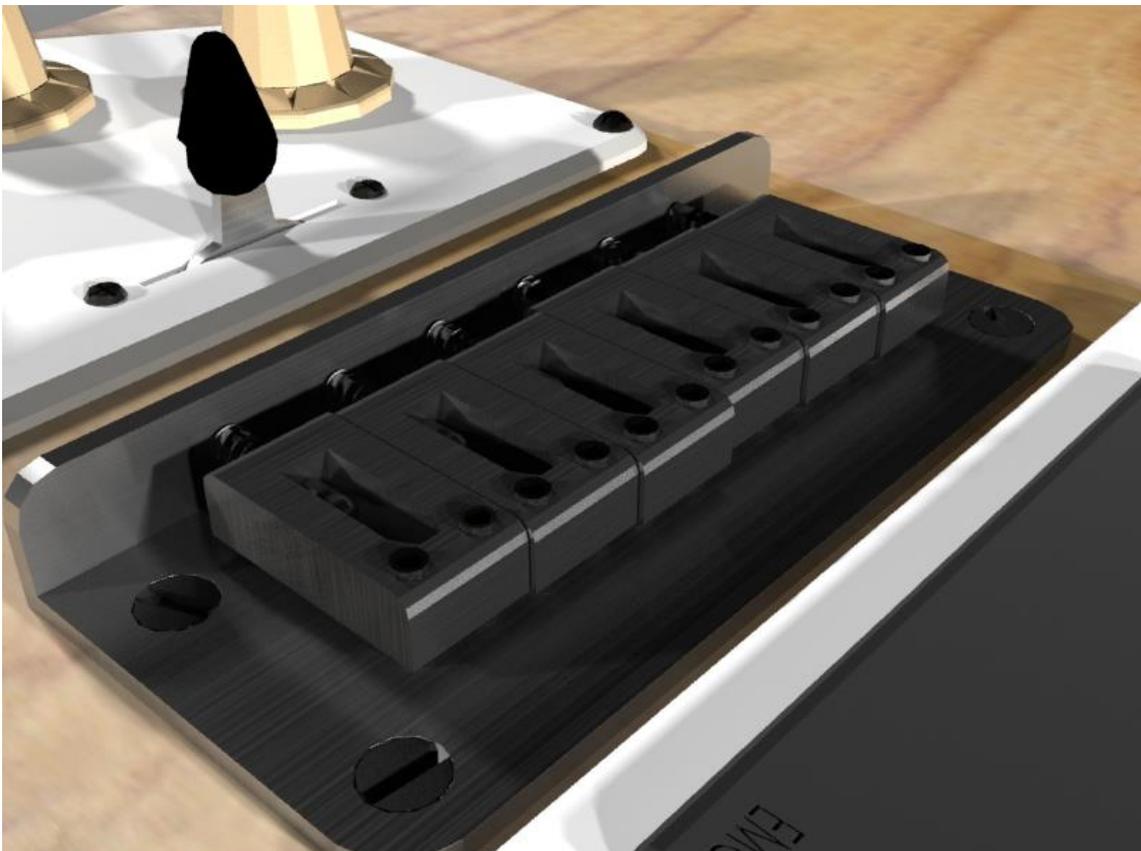


Figura 19: Detalle del puente

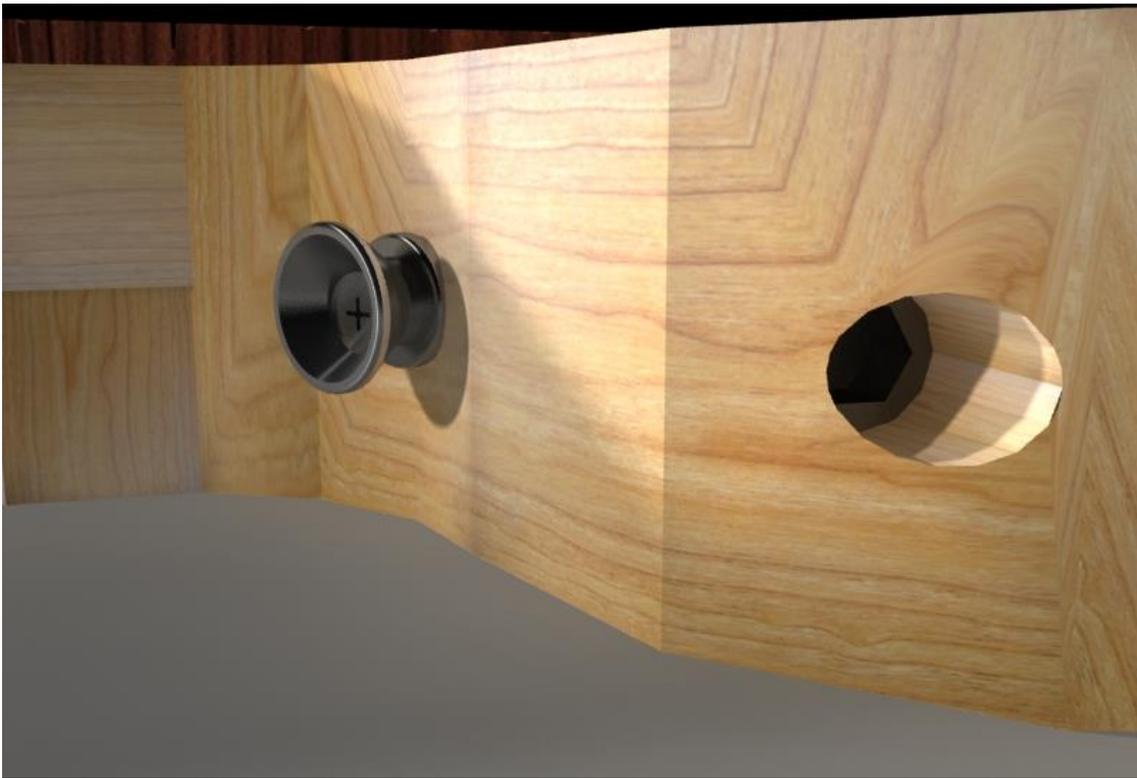


Figura 20: Enganche de la correa



Figura 21: Vista parcial

1.8 VIABILIDAD TÉCNICA Y FÍSICA

El producto, fabricado con madera de arce blanco, gira en torno a un núcleo central donde se van a ir atornillando las diferentes piezas que componen la guitarra personalizable. Consta de dos cajas en el núcleo de madera central, donde se alojará por una parte la electrónica, como los potenciómetros y el selector de pastillas y por otra, las pastillas. También está en dicho núcleo la entrada del jack.

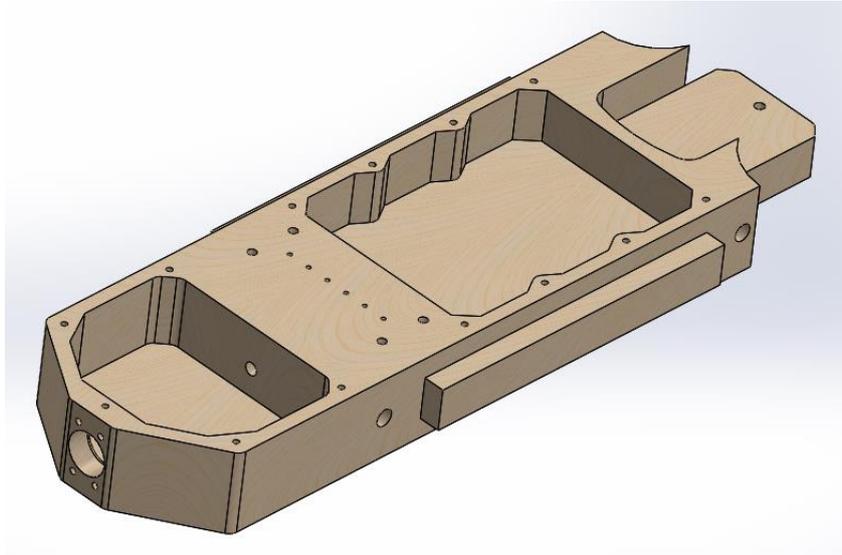


Figura 22: Núcleo

Además también se atornilla en dicho núcleo el puente de la guitarra, así como los pins para la correa, que sostendrán el instrumento al cuerpo del músico.

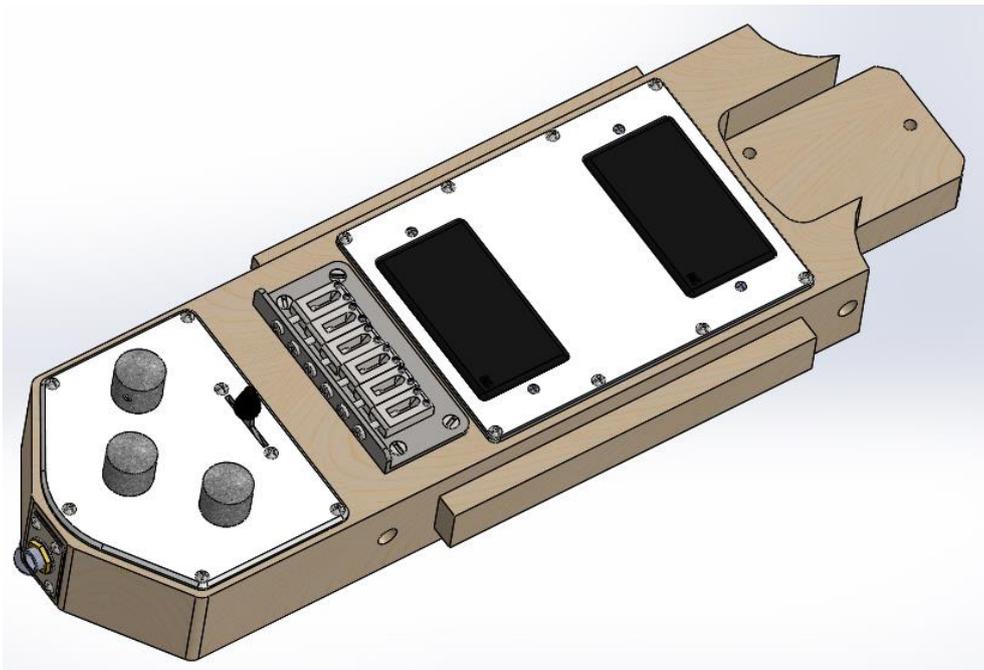


Figura 23: Núcleo con elementos

Dicho núcleo tiene también unas guías en forma de prisma cuadrado para fijar a la perfección las alas, de tal manera que facilite el trabajo al usuario. Ya que las alas tendrán el

alojamiento para estos prismas. Además, dos tornillos que atraviesan las alas hasta el núcleo, sostendrán las alas fijadas.

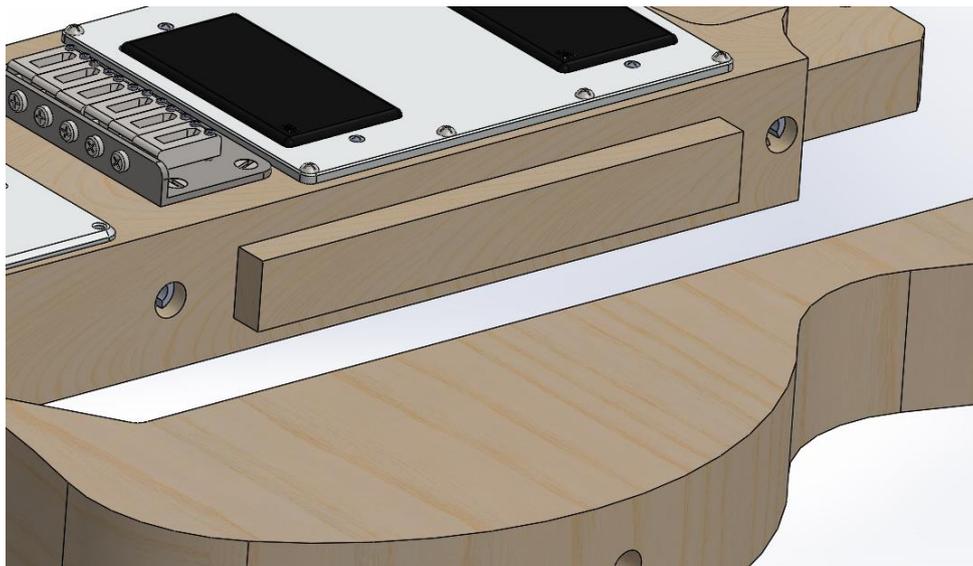


Figura 24: Parte macho del alojamiento

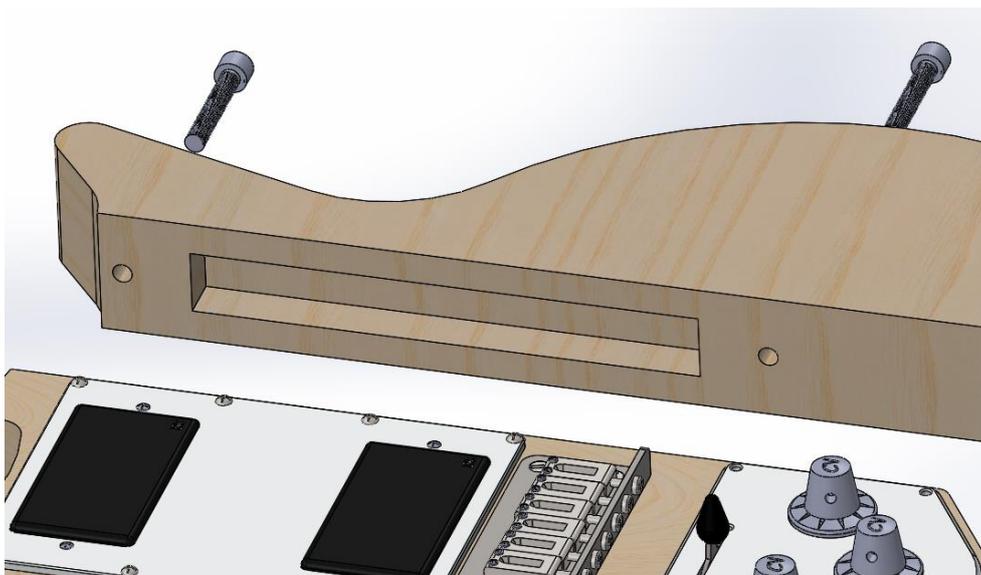


Figura 25: Parte hembra del alojamiento

Los tornillos se alojan en unos insertos roscados dentro del núcleo.

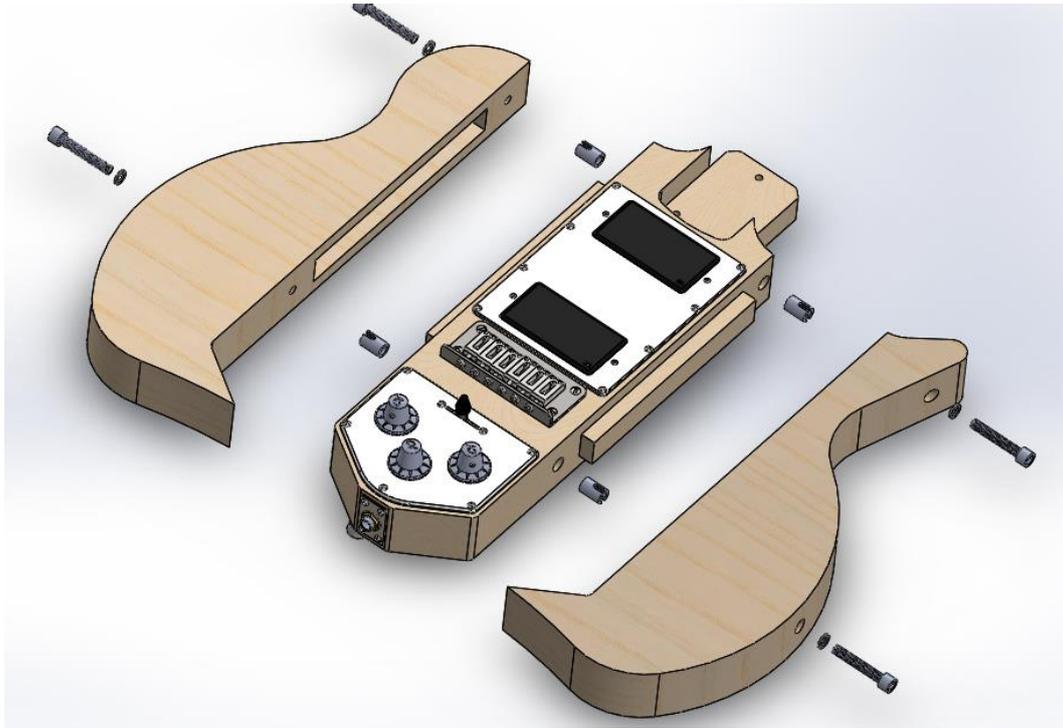


Figura 26: Explosionado del montaje de alas con núcleo

El mástil va atornillado mediante tres tornillos al núcleo previamente citado. Una pieza triangular metálica protege de la presión que ejercen los tornillos sobre la madera, evitando que se deteriore la madera. La pala forma parte de la pieza de madera que forma el propio mástil. Como alma del mástil se usa resina que va alojada en unas guías realizadas longitudinalmente por todo el mástil.

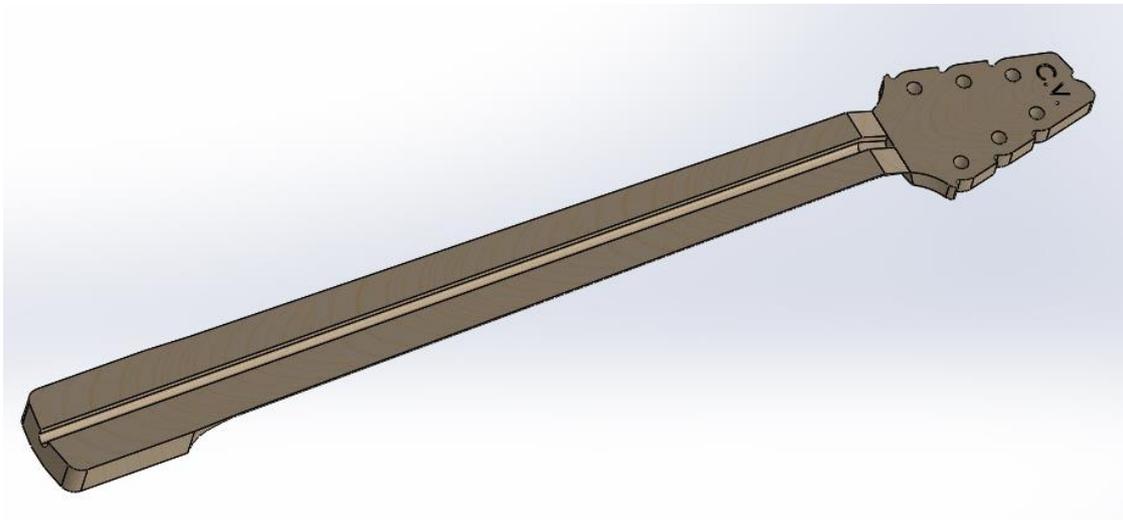


Figura 27: Mástil

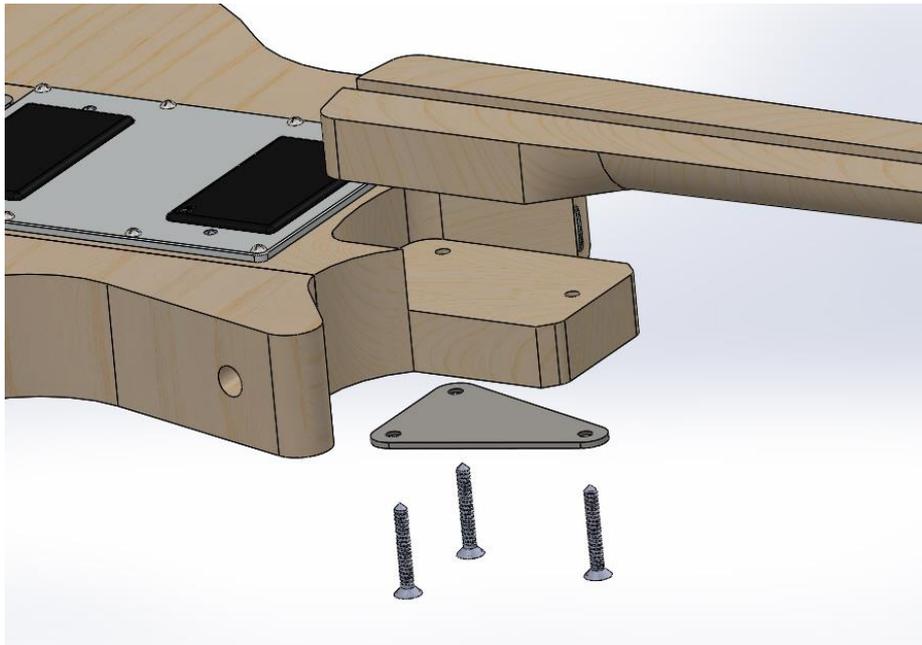


Figura 28: Ensamblaje del mástil al núcleo

El diapasón va pegado al mástil, tapando la ranura y la resina que hace la función de alma. El diapasón, en su extremo superior albergará la cejilla.

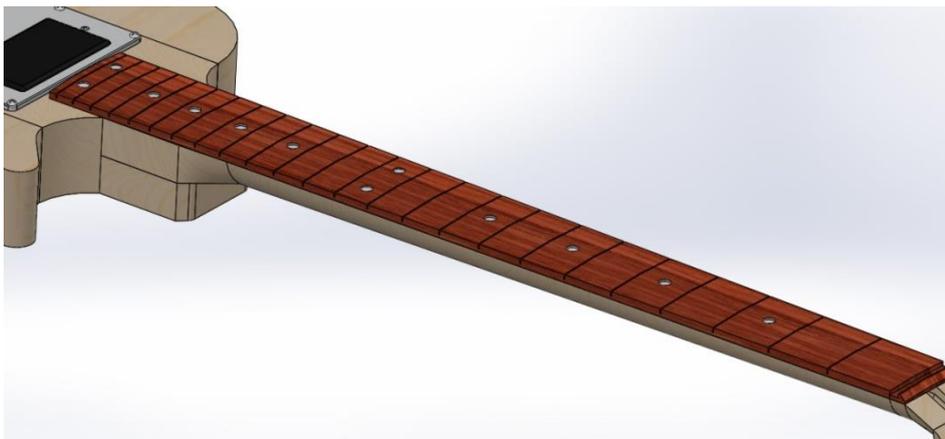


Figura 29: Vista mástil con diapasón

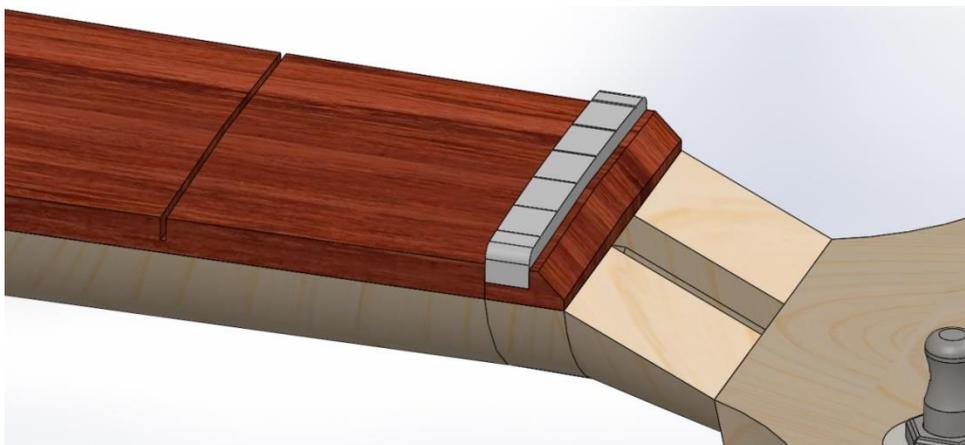


Figura 30: Cejilla

Finalmente, en la pala van fijadas las clavijas afinadoras de las cuerdas por medio de un tornillo cada una.

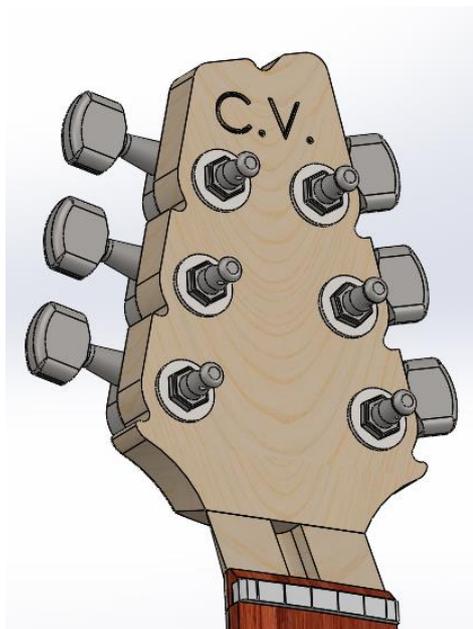


Figura 31: Clavijero delante

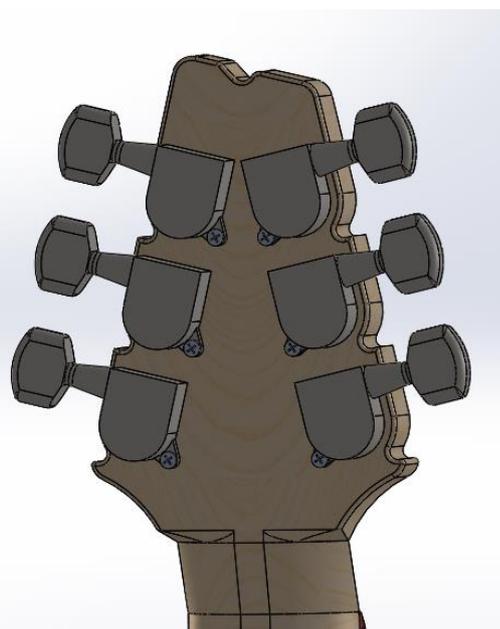


Figura 32: Clavijero detrás

Las distancias de los trastes están calculadas midiendo desde donde apoya la cuerda en el puente hasta la situación de cada traste. Los trastes se empiezan a contar desde la pala, (traste más pegado a la cejilla) en dirección al núcleo de la guitarra, siendo el traste 0 el apoyo de la cuerda en la misma cejilla.

La ecuación con la que calculamos dichas distancias es la siguiente:

$$f \cdot d = \text{cte.}$$

Donde:

f : es la frecuencia de la nota a calcular.

d : es la distancia de dicha nota hasta el puente.

cte : valor constante.

Siendo la quinta cuerda, haciéndola sonar al aire es la nota *La*, que tiene una vibración con una frecuencia de 440 Hz y que por tabulación, con esa frecuencia tiene una distancia de 647,75 mm (para un diapasón estándar de 25,5"), se tiene que:

$$\begin{aligned} \text{frecuencia} \times \text{longitud} &= \text{cte.} \\ 440 \times 647,75 &= 285010 \end{aligned}$$

Se despeja la longitud, que es lo que se quiere calcular del resto de frecuencias e irá dando las distancias dividiendo el número 285010 (que debe ser constante a todas las

distancias) por la frecuencia de la nota a calcular. Siempre en la quinta cuerda, que es el La, nota que se ha tomado como referencia inicial.

$$\text{longitud} = 285010 / \text{frecuencia}$$

En el siguiente cuadro están reflejados los datos de los 24 trastes de la guitarra, calculados en la quinta cuerda (La), empezando desde el traste 0 (sonido de la cuerda apoyada en la cejillas, la cuerda vibra al aire).

Nº TRASTE	NOTA	FRECUENCIA (Hz)	LONGITUD (mm)
0	La	440	647,75
1	La#	466,16	611,39
2	Si	493,88	577,08
3	Do	523,25	544,69
4	Do#	554,37	514,11
5	Re	587,33	485,26
6	Re#	622,25	458,03
7	Mi	659,26	432,31
8	Fa	698,46	408,05
9	Fa#	739,99	385,15
10	Sol	783,99	363,53
11	Sol#	830,61	343,13
12	La	880	323,875
13	La#	932,33	305,69
14	Si	987,77	288,53
15	Do	1046,5	272,34
16	Do#	1108,7	257,06
17	Re	1174,7	242,62
18	Re#	1244,5	229,01
19	Mi	1318,5	216,16
20	Fa	1396,9	204,03
21	Fa#	1480	192,57
22	Sol	1568	181,76
23	Sol#	1661,2	171,56
24	La	1760	161,93

Tabla 2: Frecuencias y distancias de los trastes

1.8.1 CONSTRUCCIÓN DE LOS ELEMENTOS

Las piezas realizadas en la máquina de control numérico (CNC) salen de la máquina y hay que separarlas de una pequeña base que la herramienta no quita por seguridad.



Figura 33 – Núcleo de las guitarras



Figura 34 - Alas



Figura 35 - Alas



Figura 36 - Mástiles

Al separar esta pequeña base nombrada se lijan todas las piezas para quitar las rebabas que puedan quedar al hacer esto. Y se hace un rápido estudio visual para comprobar que las piezas encajan bien.



Figura 37: Modelo Stratles



Figura 38: Modelo Stratles V



Figura 39 – Primera impresión del conjunto



Figura 40: Stratles V ensamblado

El mástil necesita unas ranuras que albergarán los refuerzos para evitar que se deforme una vez está montado. Para ello y con ayuda de una fresadora de mano se realizan dichas ranuras. Se realizan dos ranuras por mástil.



Figura 41: Fresado del mástil



Figura 42: Fresado del mástil

Además de estas ranuras, con la fresadora también se realizan las cajas que tienen las alas de la guitarra, que servirán de fijación al núcleo junto con los tornillos. Se dibujan sobre la madera con las medidas correctas antes de fresarla.



Figura 43: Medidas de las cajas en las alas

Con los tornillos marcamos igualmente su posición y con ayuda del taladro de columna se realizan. Primeramente con una broca de 6 mm pasante y después hasta llegar a las 20 mm del límite de la ala, con una broca de 10 mm.



Figura 44: Cajera realizada

Con la fresadora se realiza la silueta de la pieza que protege la madera de los tornillos que atornillan el mástil al núcleo con 2 mm de profundidad. (Elemento 3).



Figura 45: Alojamiento de la placa protege núcleo



Figura 46: Alojamiento realizado

Los moldes de las piezas realizadas en metacrilato se usan para comprobar las geometrías a realizar.

Con las ranuras hechas en los mástiles, se preparan unas varillas de acero para situarlas en el centro de dichas ranuras. Unos pequeños trozos de plástico ayudarán a centrar las varillas.



Figura 47: Preparación para verter la resina

Seguidamente se realiza la mezcla de la resina que servirá para rellenar las ranuras con sus varillas, que al fraguar endurecerá la madera, haciéndola más resistente a los posibles cambios sufridos por las tensiones de las cuerdas.



Figura 48: Vertido de la resina

Se debe dejar pasar 15 minutos para que la resina endurezca y cure.



Figura 49: Mástiles con resina curada

La cinta de papel (cinta de carroceros) servirá para manchar lo mínimo posible la madera con la resina. Posteriormente, al quitar dicha cinta, se quitan los restos de resina de la superficie del mástil, así como los trocitos de plásticos que sobresalen del plano con ayuda de la maquina fresadora y con una herramienta plana.

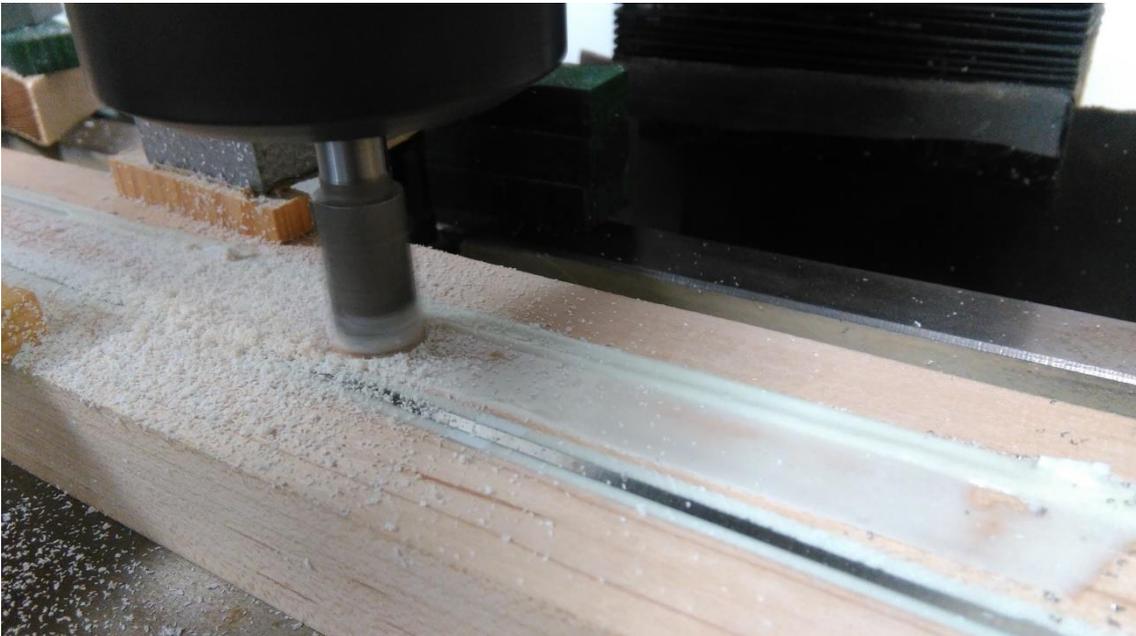


Figura 50: Eliminación de los sobrantes de resina con la fresadora



Figura 51: Fresadora trabajando en el mástil

De este modo, madera y resina se quedan en un mismo plano, preparado para pegar el diapasón (Elemento 2.2) al mástil (Elemento 2.1.)



Figura 52: Lijado de la superficie



Figura 53: Superficie lijada y lisa

Con ayuda de cola blanca, se pega el diapasón al mástil. Al secar la cola, se cortarán los extremos que sobren del diapasón, acercándose lo más posible al mástil para posteriormente limar y lijar hasta igualar ambas superficies.



Figura 54: Eliminación del sobrante del diapasón

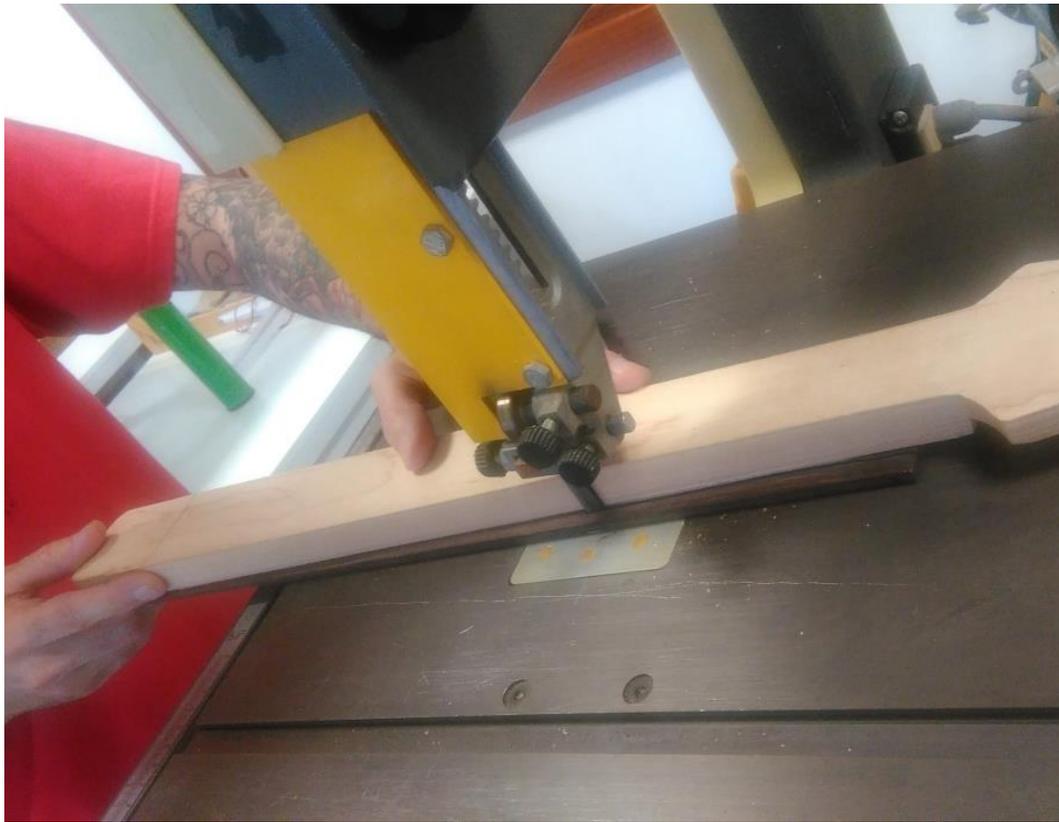


Figura 55: Cortando el sobrante del diapasón



Figura 56: Lijado del diapasón



Figura 57: Diapasón y mástil igualados

A continuación se marcan los trastes número 23 y 24 en el diapasón con ayuda de una regla comercial previamente marcada para los diapasones de 25,5 pulgadas. Se hacen unos

cortes en el diapasón, que posteriormente albergarán los dichos trastes. Se usan unas sierras especiales para ello, de diferente grosor, como muestra la Figura 59.

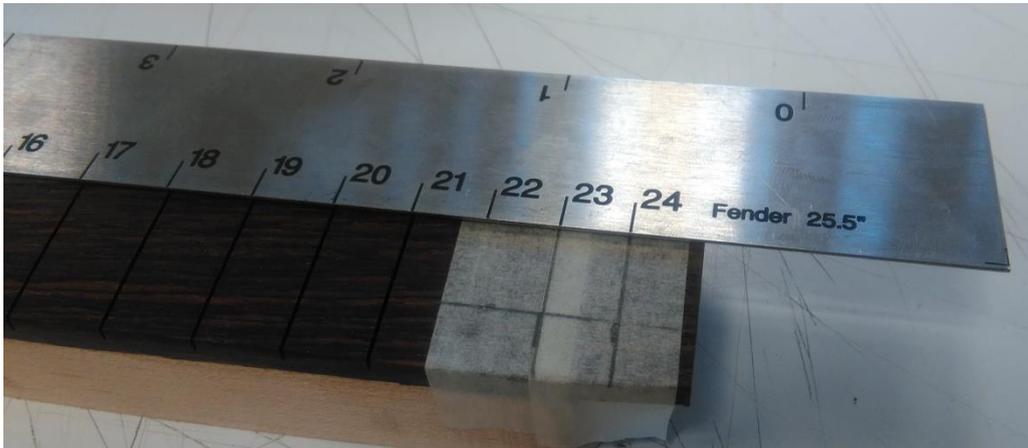


Figura 58: Regla para marcar los trastes



Figura 59: Sierras de diferentes espesores

El cambio de plano del mástil a la pala viene dado por la unión de una curva. Primeramente con una fresa redonda (Figura 60), se rebaja la madera y posteriormente se terminará de afinar la curva con ayuda de limas y lijas.



Figura 60: Fresa



Figura 61: Fresadora



Figura 62: Fresado de la pala

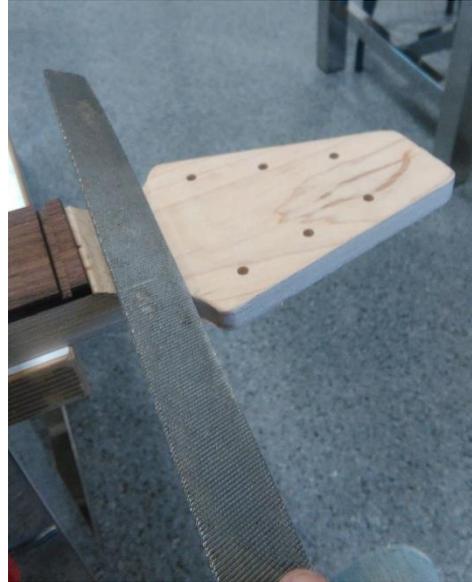


Figura 63: Lijado de la pala

El resultado obtenido es el que muestra la Figura 64.



Figura 64: Cambio de planos terminados

Ahora es el momento de redondear el mástil por la parte de atrás. Para ello se marca el centro y con una lima de madera se empieza a quitar material. Se comprueba en todo momento las alturas en diferentes trastes con el calibre nonio para asegurarse de que la geometría es la correcta.



Figura 65: Mástiles en crudo sin redondear



Figura 66: Proceso de redondeo del mástil



Figura 67: Verificación de espesor

Se va quitando material hasta dejar la superficie lisa y una línea lo más recta posible desde donde está el anclaje al cuerpo hasta donde empieza la pala con los clavijeros.



Figura 68: Mástiles terminados sin trastes



Figura 69: Perfiles

Se cubre el diapasón con cinta de carroceros y se marcan con lápiz la situación de los trastes y el lugar donde irán las incrustaciones en su superficie. Concretamente estas marcas van en los trastes 1, 3, 5, 7, 9, 12, 15, 17, 19, 21 y 24.

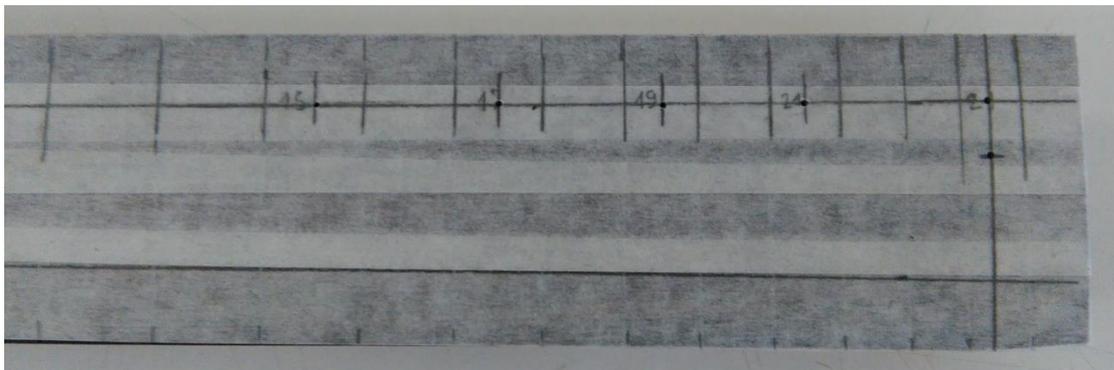


Figura 70: Marcas de las incrustaciones

Teniendo las marcas situadas sobre el diapasón, se pasa a agujerearlas con una broca de 6 mm de diámetro. Se taladra tan solo 2 milímetros de profundidad.

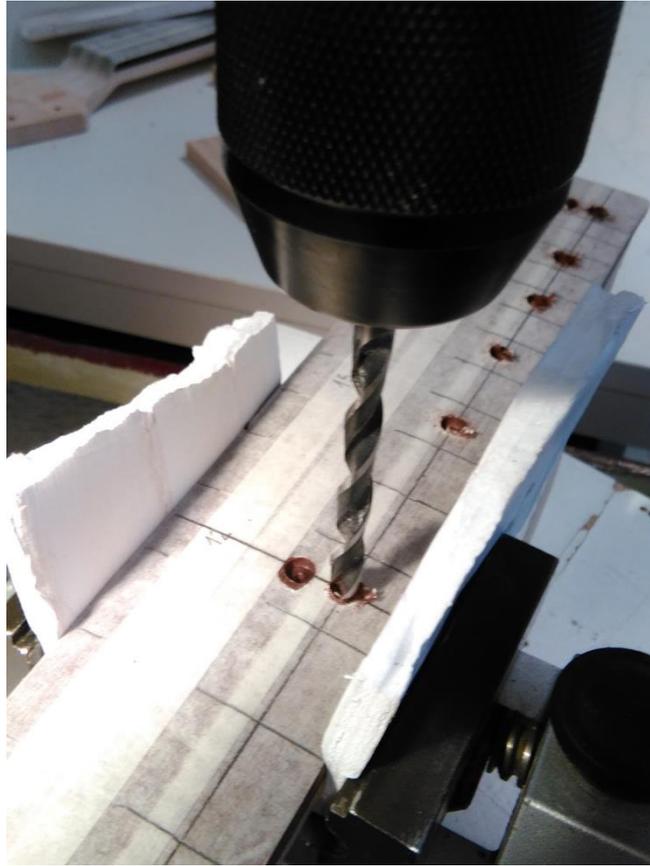


Figura 71: Realización de los agujeros

Una vez se tienen todos los agujeros realizados se rellenan con resina de poliuretano, compuesta de polioliol, marmolina e isocianato a partes iguales, que una vez curada se igualará con la superficie con una lija.



Figura 72: Labor de relleno de los agujeros

Una vez endurecida, se corta con cuidado el sobrante y se lija para igualarlo con la superficie del diapasón.



Figura 73: Cortado del sobrante

Una vez terminado este proceso, ambos mástiles, diestro y zurdo, quedan con el aspecto que muestra la Figura 74.



Figura 74: Mástiles con marcas

Midiendo la longitud de cada uno de los trastes, se debe ir cortándolos para después incluirlos al conjunto. Para que no se desordenen, a medida que se cortan, se irá ordenando de

tal manera que se sepa en cada momento qué trozo de metal corresponde a cada ranura de traste.

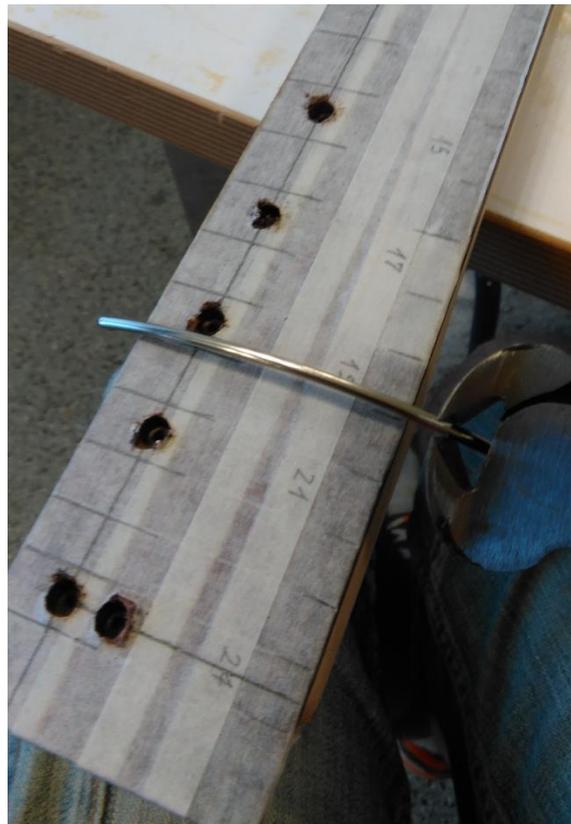


Figura 75: Trozo de traste



Figura 76: Trastes cortados y ordenados

Por otro lado, en el cuerpo se ensanchan los agujeros de entrada de las cuerdas, que vienen hechos por la máquina CNC con un grosor pequeño. Así como se realizan los emplazamientos de los vasitos que albergarán el principio de la cuerda.

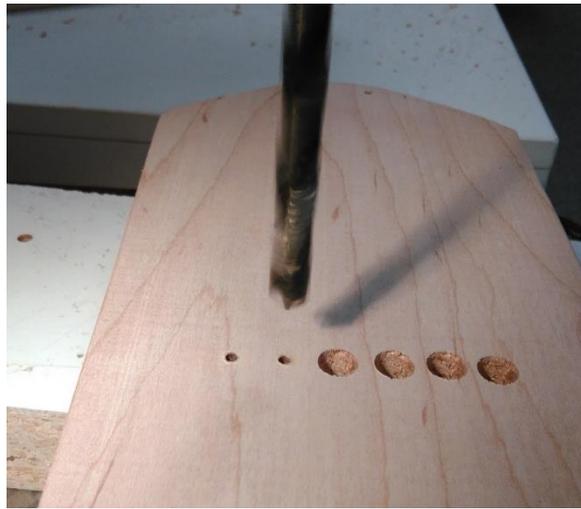


Figura 77: Taladrado de la entrada de cuerda

Se marca y se taladra el alojamiento de la plaquita que aguantará el jack hembra.



Figura 78: Alojamiento del jack hembra



Figura 79: Alojamiento realizado

Se marcan y realizan además los agujeros para los tornillos del pin que sujeta la correa para colgarse la guitarra.



Figura 80: Agujero para pin superior



Figura 81: Agujero para pin inferior

Teniendo los trastes todos cortados con las distancias correctas es el momento de pegarlos al diapasón. Para ello con ayuda de un poco de cola blanca y golpeándolos con un martillo de nylon para no dañarlos, se puede ir situándolos en sus ranuras correspondientes.



Figura 82: Montaje de los trastes sobre el diapasón



Figura 83: Trastes



Figura 84: Trastes



Figura 85: Ajuste de los trastes a la curvatura del diapasón

Una vez situados los trastes se deberá cortar el sobrante con unos alicates, acercándose lo más posible al borde del diapasón.



Figura 86: Corte del sobrante de los trastes

Y una vez ajustada la longitud de los trastes y cortados los mismos, se deberán lijar sus extremos con una lima para dejarlos finos y que no corten a la hora de deslizar la mano para tocar la guitarra.



Figura 87: Trastes cortados



Figura 88: Limado de los trastes

Para afinar más la labor de lijado y además no dañar la madera del diapasón, se usa unas plaquitas construidas para este trabajo, que protegen el mástil.



Figura 89: Placa protege diapasón



Figura 90: Vista de los trastes lijados

Con la regla especial de la escala correspondiente al mástil realizado; 25,5" se comprueba que todos los trastes están bien situados.



Figura 91: Regla

Una vez finalizada la tarea de lijar los extremos de los trastes, éstos quedan lisos sin peligro de producir posibles cortes o heridas a la hora de tocar el instrumento. Es cuando se pasa a preparar la cejilla, también llamada simplemente “hueso”.

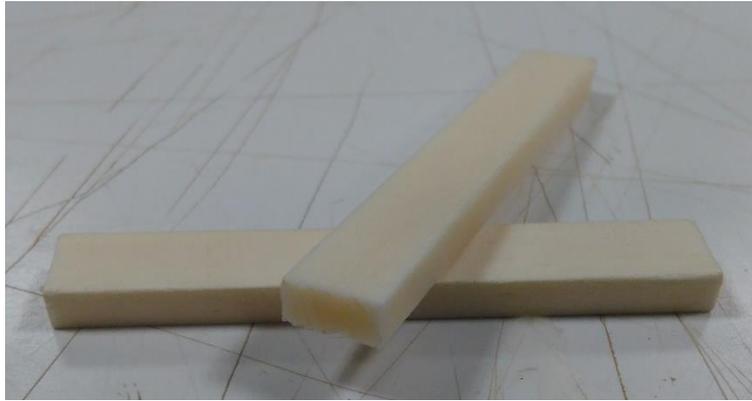


Figura 92: Cejillas en bruto

Primeramente se lija bien para que entre en la ranura habilitada para su posición.



Figura 93: Lijado de la cejilla



Figura 94: Cejillas con espesor óptimo

Se prepara y se marcan con lápiz las ranuras a realizar para las cuerdas. Y con unas limas especialmente fabricadas con el grosor correspondiente para cada cuerda se realizan dichas ranuras.



Figura 95: Marcado del hueco de las cuerdas



Figura 96: Cejilla terminada

También hay que redondear el final del diapasón, para darle un aspecto más refinado.



Figura 97: Redondeo del diapasón



Figura 98: Ambos diapasones redondeados

En el núcleo de la guitarra, se marcan los agujeros de los tornillos que sujetarán el puente y se taladran (ver Figura 99). Además se realiza una ranura en la caja de la parte donde se aloja la electrónica, que ayudará a que las soldaduras del selector de pastillas tengan un poco más de holgura (ver Figura 100).



Figura 99: Marcado de los agujeros del puente



Figura 100: Ranura para el selector de pastillas

En la pala se taladran los agujeros que albergarán los clavijeros, primero se empieza con una broca de 6 mm para darle paso al diámetro definitivo de 10 mm. El clavijero debe entrar forzado, para que una vez situado en su sitio se mueva lo más mínimo posible.



Figura 101: Taladros para los clavijeros



Figura 102: Detalle del clavijero

Igualmente se taladran los agujeros donde irán los tornillos que sujetan el mástil al núcleo de la guitarra, comprobando que pasan holgados, pero justo en su diámetro, apenas sin juego. Donde realmente harán fuerza será una vez atornillados al mástil.



Figura 103: Tornillos sujeta mástil



Figura 104: Placa protege madera

Una vez se tienen ambas guitarras, versión diestra y versión zurda preparadas, es el momento de darles la primera capa de laca. Para este trabajo se ha usado laca de tipo nitrocelulosa y se ha lacado con pistola. Se deja secar 24 horas y se preparan los vinilos que servirán para pintar la marca y el nombre del propietario.



Figura 105: Labor con madera terminada



Figura 106: Lacado de las piezas

Se pegan los vinilos y se encinta el alrededor para protegerlo de la pintura, posteriormente con una esponja y suavemente se va pintando hasta cubrir totalmente los huecos.



Figura 107: Vinilo



Figura 108: Pintado



Figura 109: Detalle de pintura



Figura 110: Detalle de la marca

Una vez seca esta pintura se vuelve a lacar una segunda vez, dejando igualmente secar durante 24 horas.

Se preparan los golpeadores definitivos, que se construyen bajo medidas usando las plantillas previamente preparadas y pegadas a una lámina de poliestireno (PS).

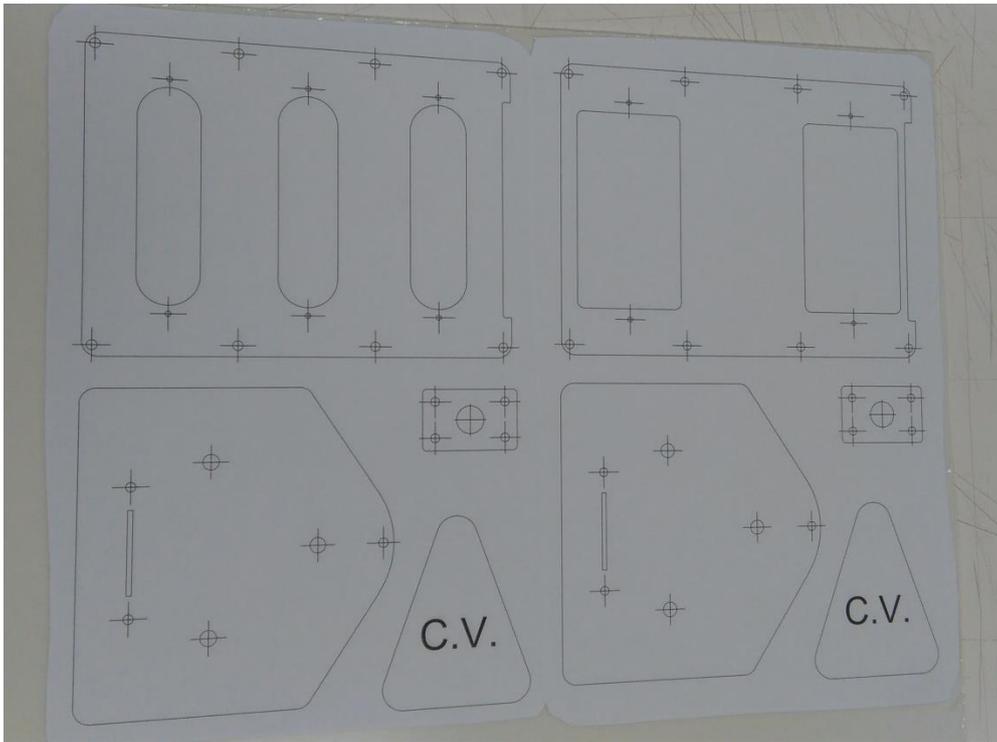


Figura 111: Plantillas

Se cortan con cuidado y se va comprobando que las piezas ensamblen correctamente.

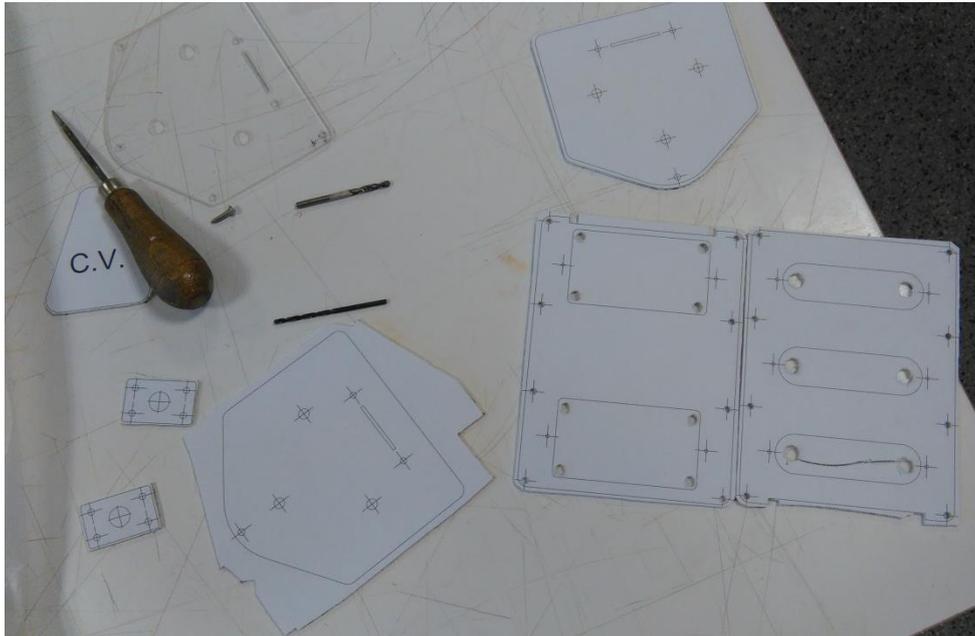


Figura 112: Preparación de las placas de PS

Con la herramienta correspondiente para ello, se realiza el avellanado del alojamiento de los tornillos.



Figura 113: Herramienta para el avellanado

En la placa que protege el cuerpo de los tornillos que atornillan el mástil, se procede de igual manera, se corta a la medida y se avellanado los alojamientos de los tres tornillos.



Figura 114: Placa definitiva de PS protege madera

Se colocan los componentes en los golpeadores para una primera comprobación. No deben interactuar ni estar en contacto entre ellos.

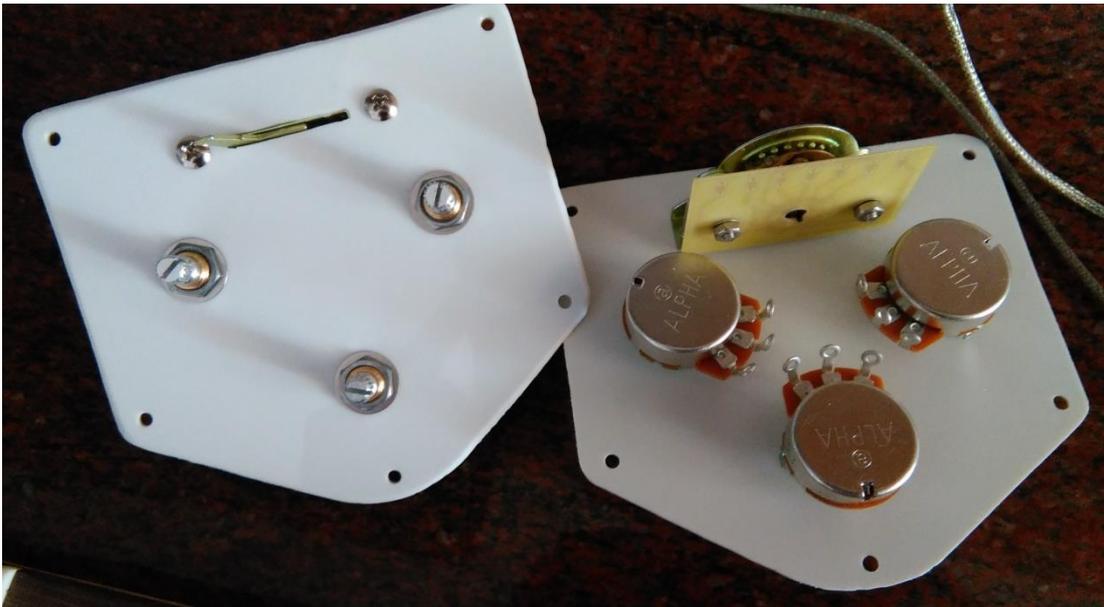


Figura 115: Golpeadores inferiores

Con hoja de aluminio con adhesivo se cubre las cajeras donde va la electrónica. Esto evitará que las posibles ondas residuales del ambiente se inserten en los circuitos de la guitarra y crear interferencias en su sonido.



Figura 116: Cajera a recubrir



Figura 117: Cajas recubiertas

Por la parte trasera de los golpeadores de PS también se apantallará con el mismo papel de aluminio y con el mismo fin.

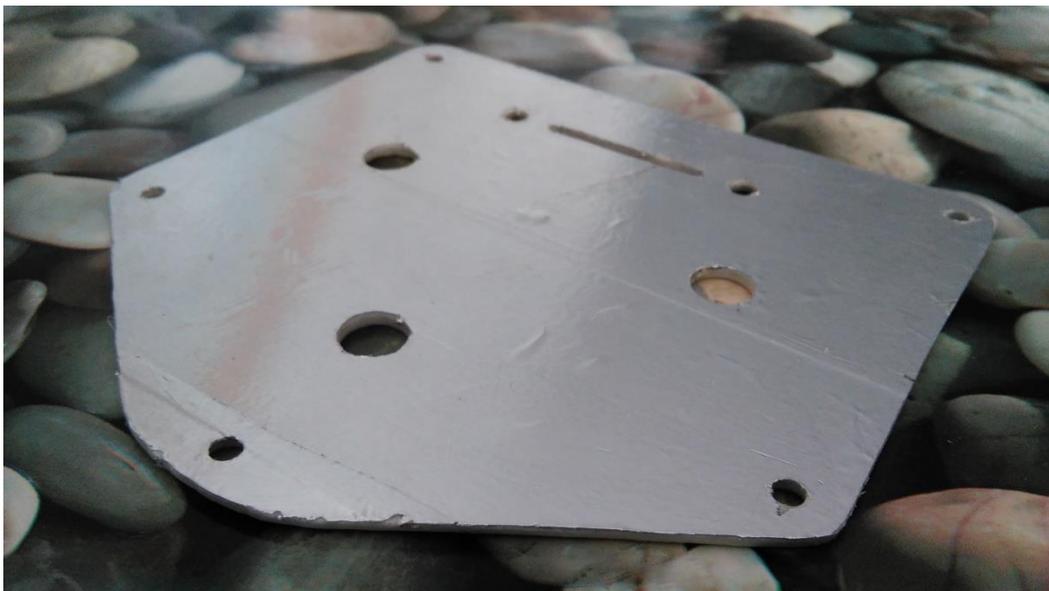


Figura 118: Parte trasera de los golpeadores

Se montan los componentes y se pasa a tener una primera impresión de la guitarra ya montada a falta de poner las cuerdas con los clavijeros y soldar las partes electrónicas.



Figura 119: Detalle



Figura 120: Vista total con golpeadores

Por una parte, se mezcla poliol, marmolina a modo de carga y un colorante, que en este caso se ha elegido un pigmento para elaboración de pinturas al óleo de color siena oscuro, y por otra isocianato para que haga la reacción, se realiza la mezcla de resina que conformará los botones embellecedores que irán con los potenciómetros.



Figura 121: Mezcla



Figura 122 – Molde de embellecedores



Figura 122 – Embellecedores

Se suelda el circuito electrónico y se conectan las pastillas.

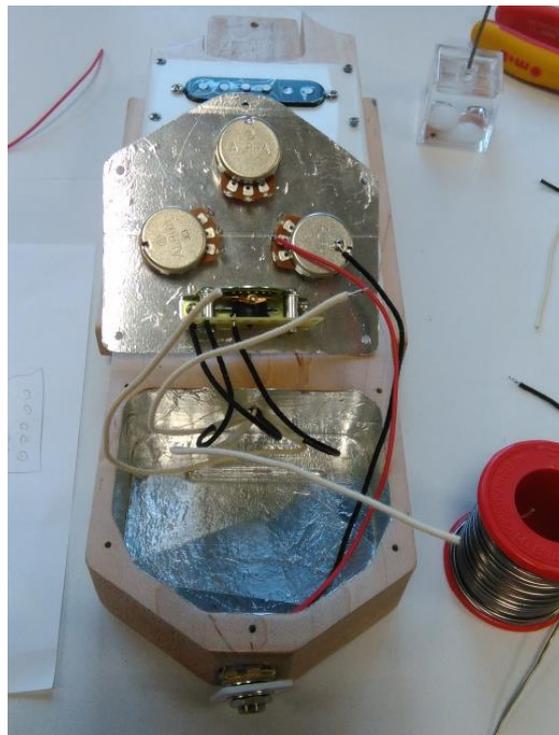


Figura 123

Se ponen las cuerdas a la guitarra y ésta ya está lista para ser usada.



Figura 124



Figura 125

1.8.2 ENSAMBLAJE DE SUBCONJUNTOS

El ensamblaje de los subconjuntos se detalla a continuación por medio de dibujos explicativos.

Ensamblado: Subconjunto 1.1.2 (Golpeador inferior) con elemento 1.1.5 (Núcleo de la guitarra).

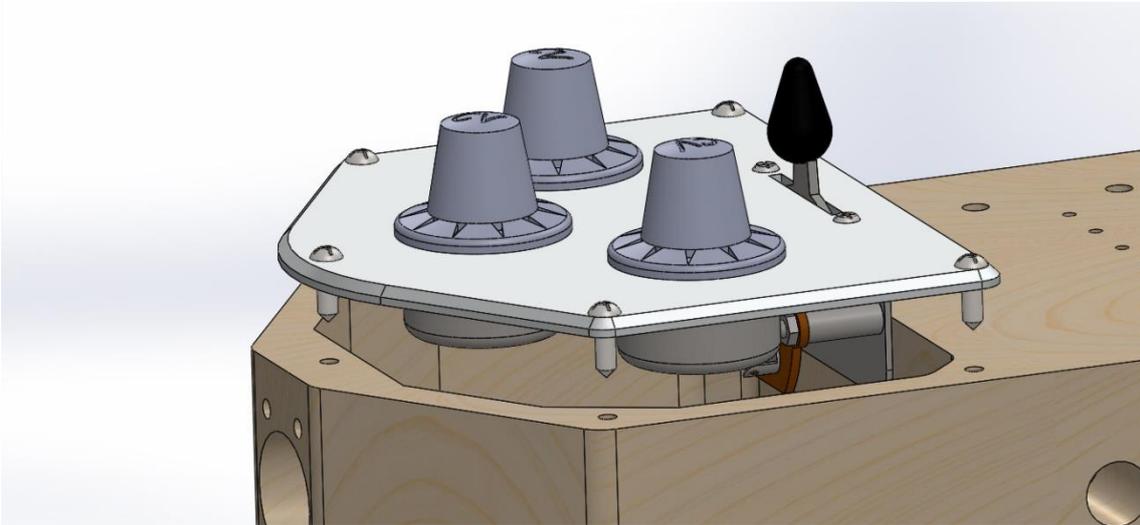


Figura 126: Ensamblaje de 1.1.2 con 1.1.5

Ensamblado: Subconjunto 1.1.4 (Entrada de jack hembra) con elemento 1.1.5 (Núcleo de la guitarra).

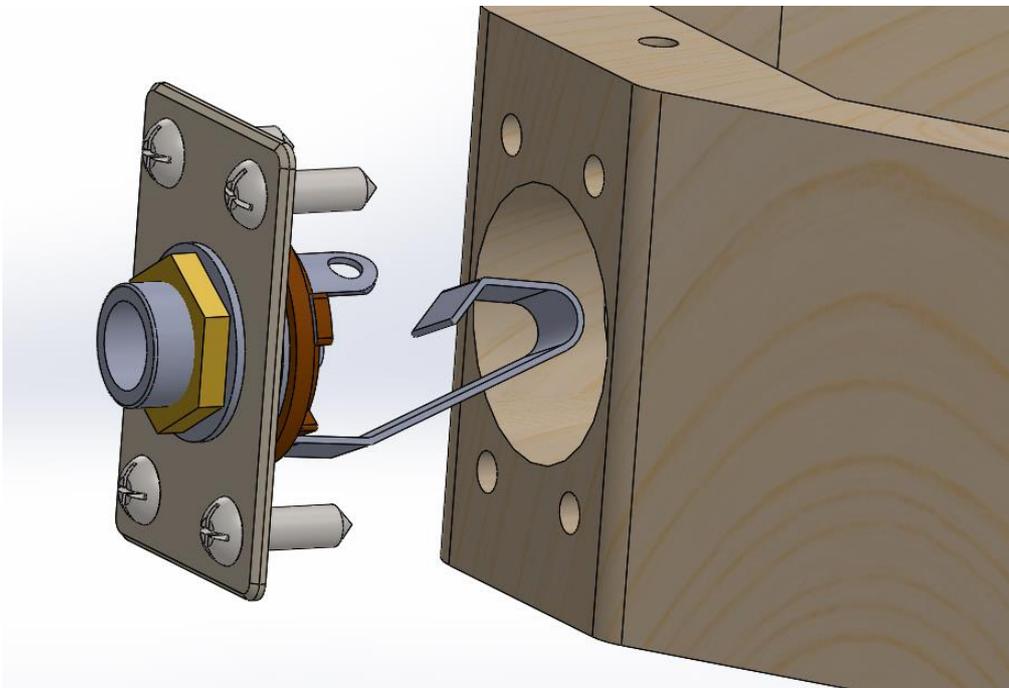


Figura 127: Ensamblaje de 1.1.4 con 1.1.5

Ensamblado: Subconjunto 1.1.1 (Golpeador superior) con elemento 1.1.5 (Núcleo de la guitarra).

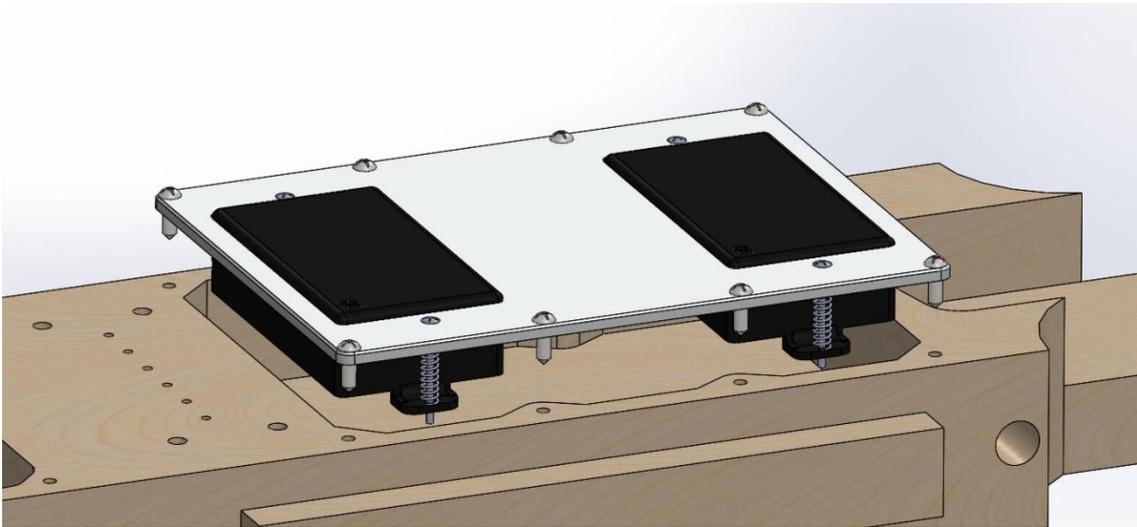


Figura 128: Ensamblaje de 1.1.1 con 1.1.5

Ensamblado: Subconjunto 2 (mástil) con elemento 1.1.5 (núcleo de la guitarra) y elemento 3 (placa protectora) por medio del elemento 4 (tornillos).

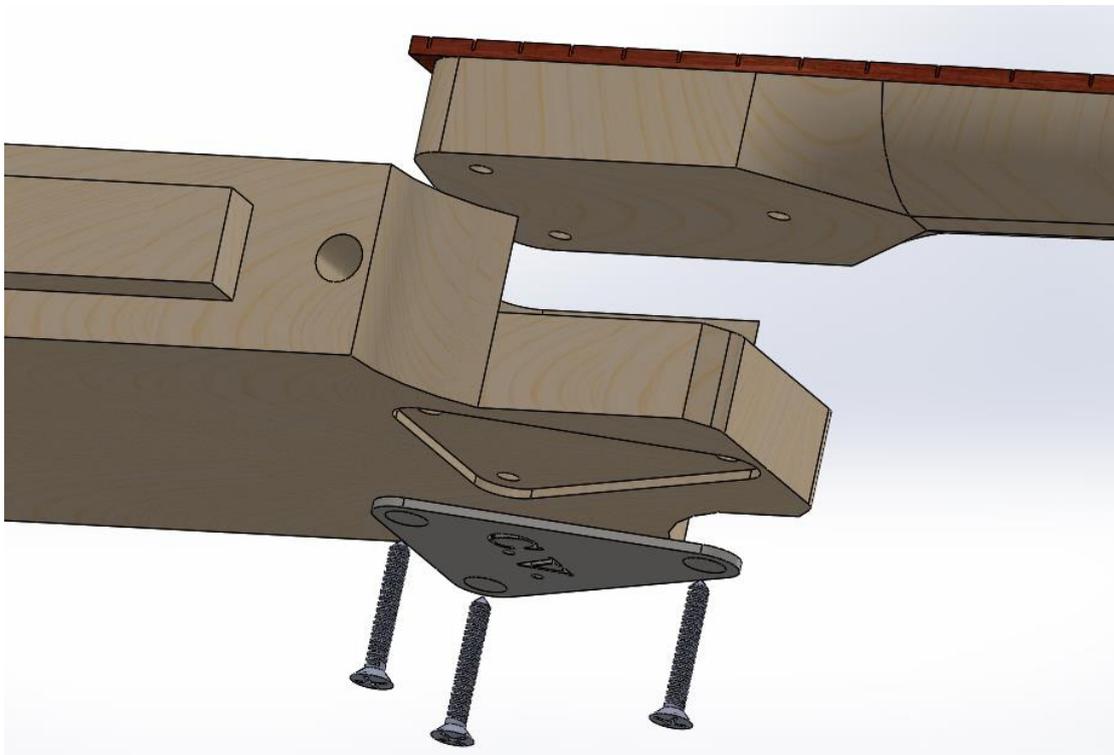


Figura 129: Ensamblaje de los elementos 2, 1.1.5, 3 y 4

Ensamblado: Fijación del subconjunto 1.1.3 (puente) con el elemento 1.1.5 (núcleo de la guitarra) por medio del elemento 1.1.6 (tornillos)

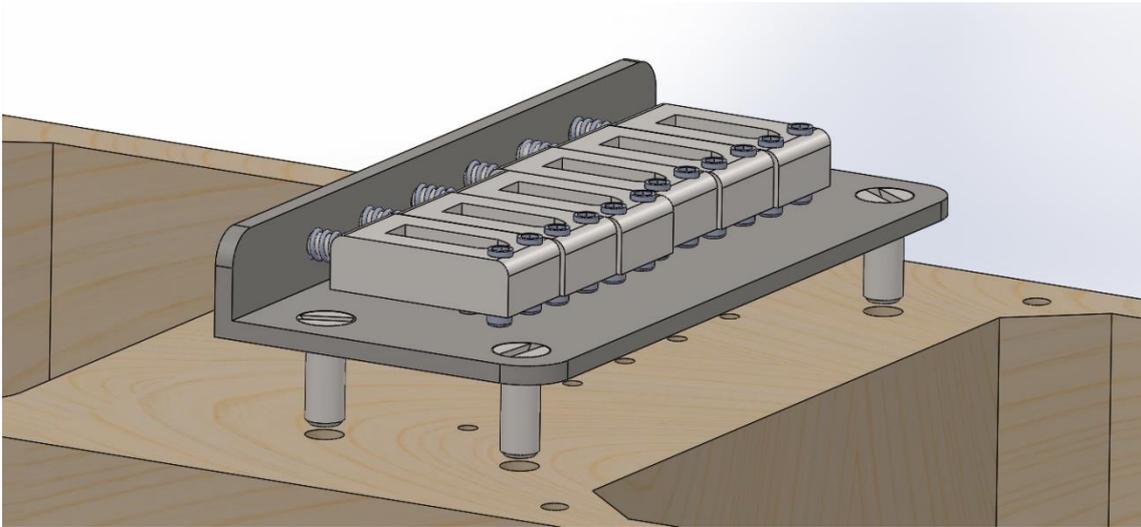


Figura 130: Ensamblaje de 1.1.3 y 1.1.6 con 1.1.5

Ensamblado: Fijación del subconjunto 1.1 (núcleo de la guitarra completo) con elemento 1.2 (ala izquierda) y elemento 1.3 (ala derecha) por medio de los elementos 1.4 (tornillos), 1.5 (arandelas) y 1.1.8 (inserto roscado).

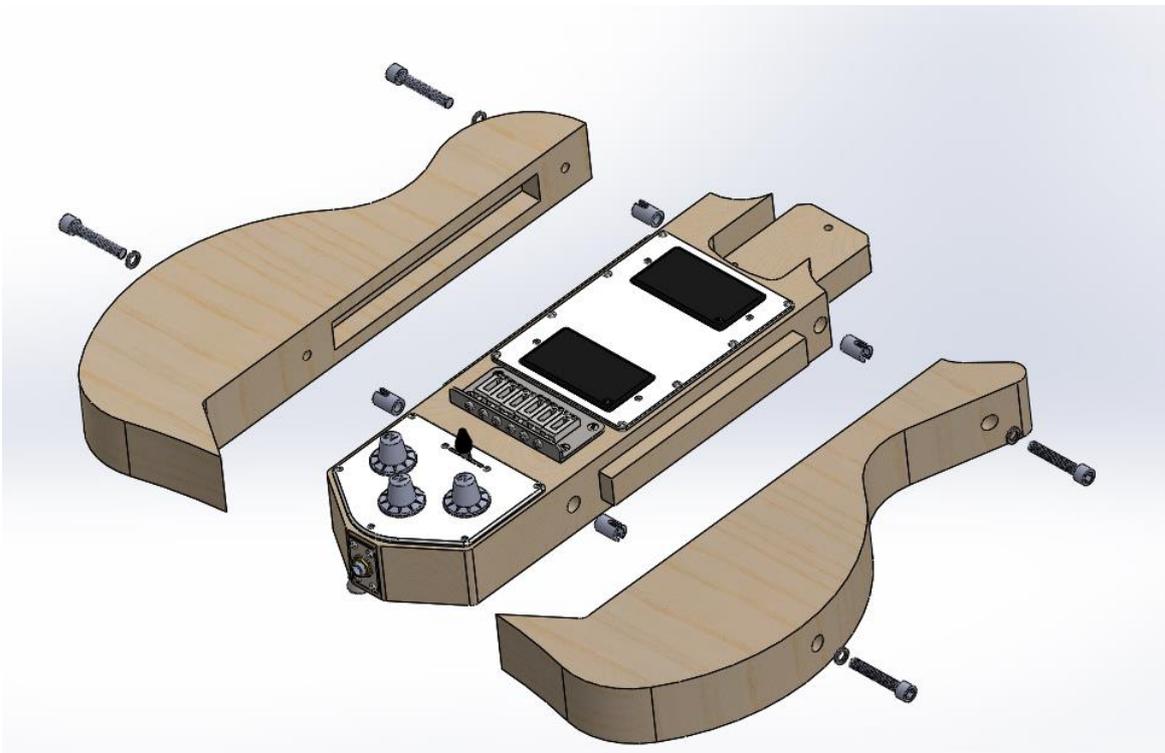


Figura 131: Vista del ensamblaje

1.8.3 ACABADO SUPERFICIAL

Una vez fabricadas las piezas y antes de realizar ningún ensamblaje, se aplicará un acabado superficial a dichas piezas. En el siguiente cuadro se lista las piezas y el tipo de acabado.

ELEMENTO	DENOMINACIÓN	ACABADO SUPERFICIAL
1.1.5	Núcleo de la guitarra	Laca de nitrocelusa
2.1	Mástil	Laca de nitrocelusa
1.2	Ala izquierda de la guitarra	Laca de nitrocelusa
1.3	Ala derecha de la guitarra	Laca de nitrocelusa
1.1.2.3	Embellecedor potenciómetro	Lijado
3	Placa protege madera mástil	Pulido

Tabla 3: Acabados de los elementos a fabricar

1.9 ANÁLISIS ESTRUCTURAL

1.9.1 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD

1.8.1.1 ESTABILIDAD DEL PRODUCTO

Este análisis se realizará con ayuda del programa SolidWorks. Dicho programa indicará el centro de gravedad del cuerpo y del mástil (centro de masas) con la opción de Propiedades físicas.

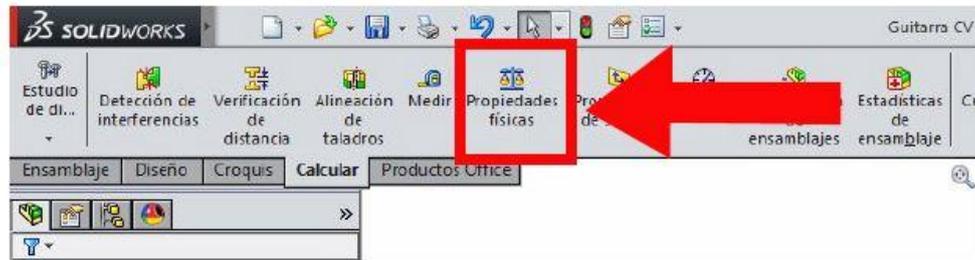


Figura 132

Centro de masas y masa del cuerpo. De las propiedades físicas del cuerpo, los datos que hacen falta son:

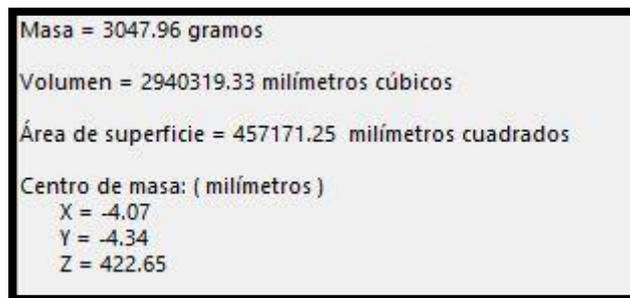


Figura 133

Centro de masas del cuerpo completo con todos los componentes ensamblados: Masa del cuerpo: 3047,96 gramos.

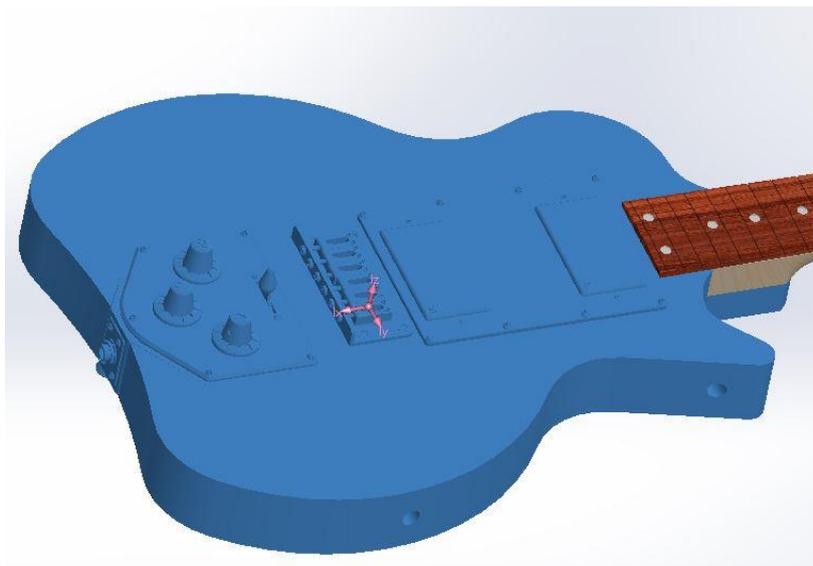


Figura 134

Distancia desde el punto de anclaje de la correa hasta dicho centro de masas del cuerpo. Distancia = 194,08 mm.

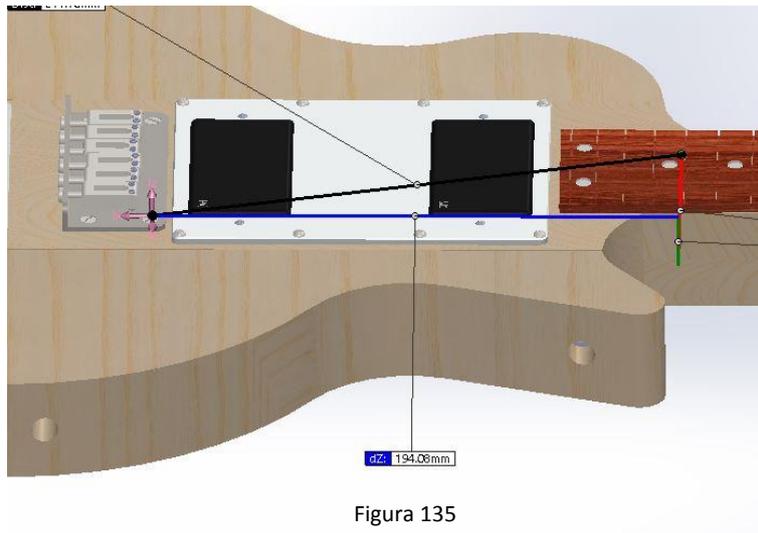


Figura 135

Centro de masas y masa del mástil. De las propiedades físicas del mástil, los datos que hacen falta son:

Masa = 765.81 gramos
Volumen = 549644.96 milímetros cúbicos
Área de superficie = 173517.69 milímetros cuadrados
Centro de masa: (milímetros)
X = -1.11
Y = 3.44
Z = -98.85

Figura 136

Centro de masas del mástil completo con todos los componentes ensamblados: Masa del mástil: 765,81 gramos.

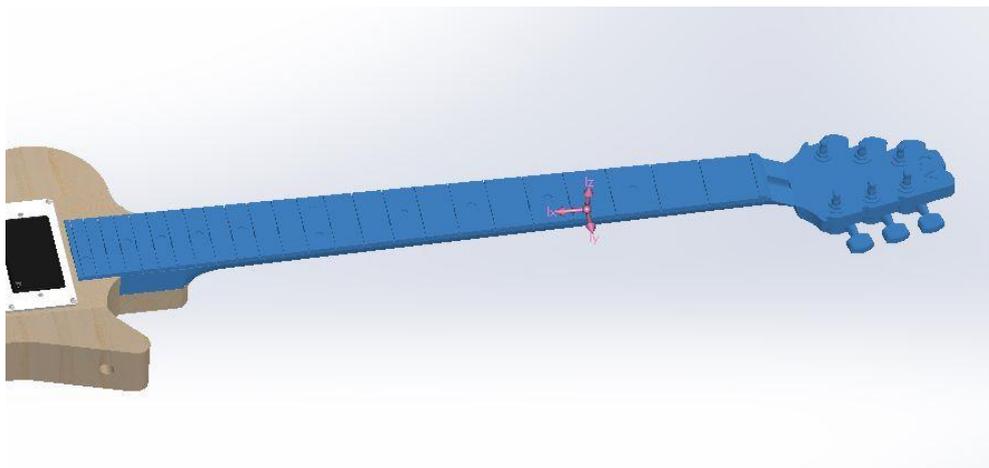


Figura 137

Distancia desde el punto de anclaje de la correa hasta dicho centro de masas del mástil. Distancia = 334,07 mm.

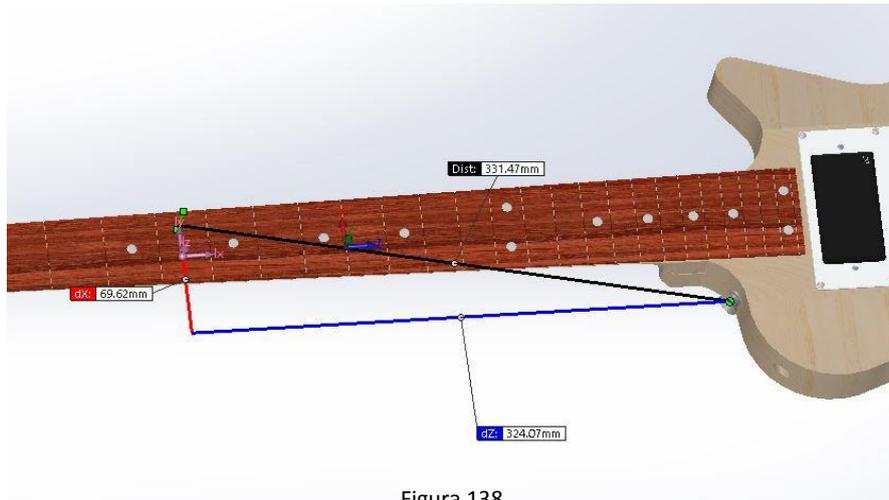


Figura 138

Con las masas de ambas piezas (fuerzas), sus centros de masas y las distancias se pueden calcular ya los momentos de cada fuerza. Se monta un gráfico para ayudar visualmente a comprender mejor el sistema.

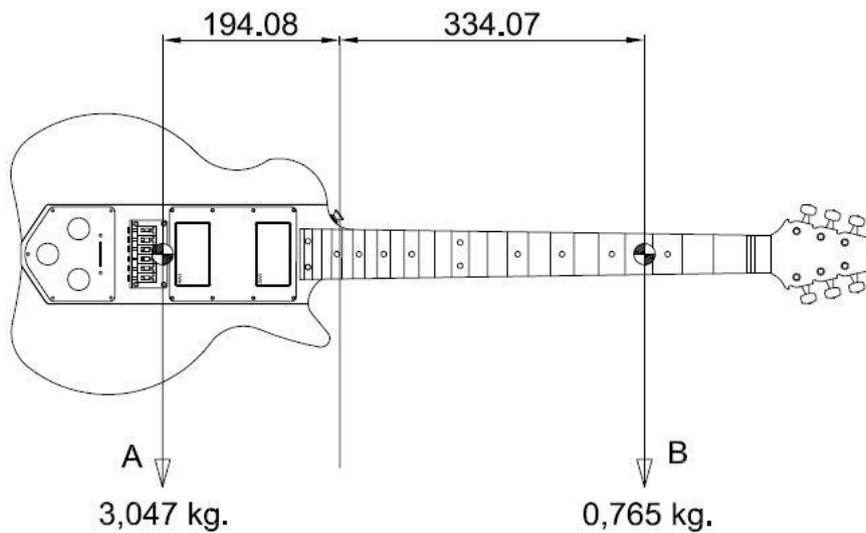


Figura 139

Cálculo de momentos:

$$M_A = d_A \cdot F_A$$

$$M_A = 0,19408 \cdot 29,891 = 5.8 \text{ N}\cdot\text{m}$$

$$M_B = d_B \cdot F_B$$

$$M_B = 0,33407 \cdot 7.504 = 2.5 \text{ N}\cdot\text{m}$$

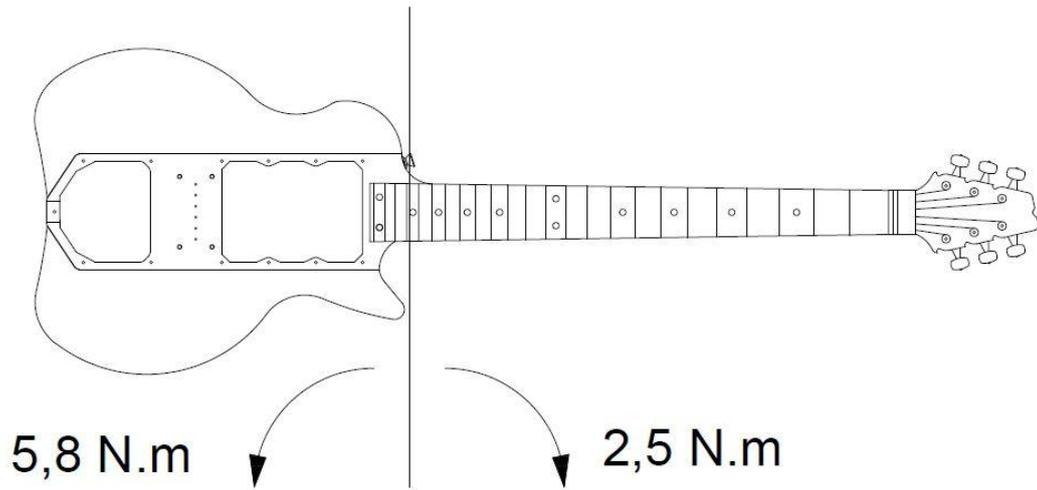


Figura 140

El Momento en A es mayor que el momento en B, lo que significa que la guitarra está estabilizada en cuanto a ella misma.

En la siguiente foto se puede observar la guitarra estabilizada apoyada en el centro de masa del conjunto.



Figura 141: Guitarra estabilizada en su centro de masa

1.8.1.2 ESTABILIDAD CON EL USUARIO

Con este segundo cálculo se estudiará la estabilidad, pero esta vez comprobando que cuando el consumidor se cuelgue la guitarra, ésta se estabilizará en cuanto a peso y no tenderá a cabecear del lado del mástil, que es un problema bastante problemático en una guitarra.

Esta vez se tienen en cuenta ambos anclajes de la correa con respecto al centro de gravedad del conjunto.

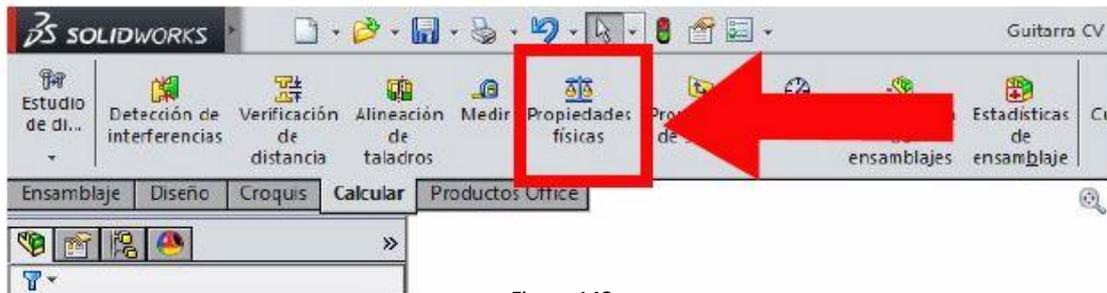


Figura 142

Las propiedades del conjunto son las siguientes:

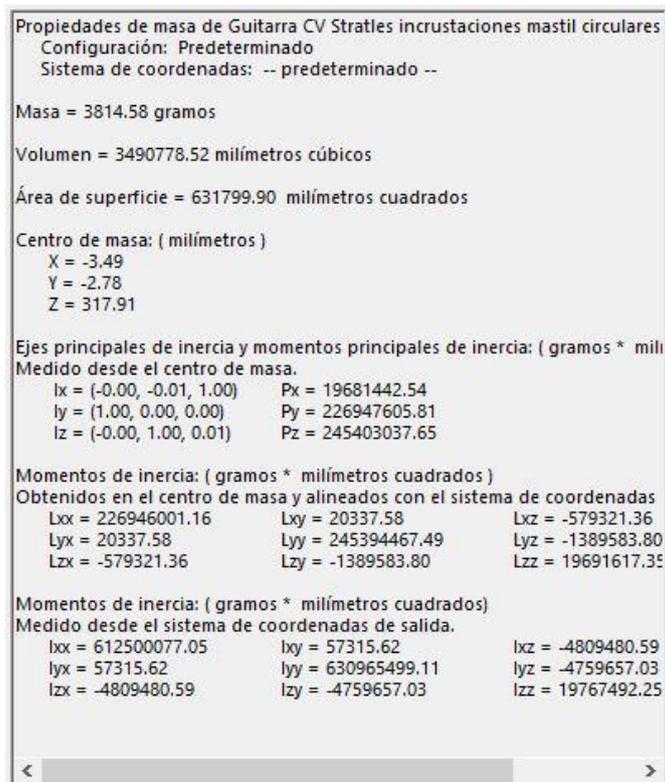


Figura 143

Esta herramienta nos da además el punto 0,0,0 del conjunto, el cual se usará como referencia para obtener las distancias que necesitamos con la herramienta "Medir".

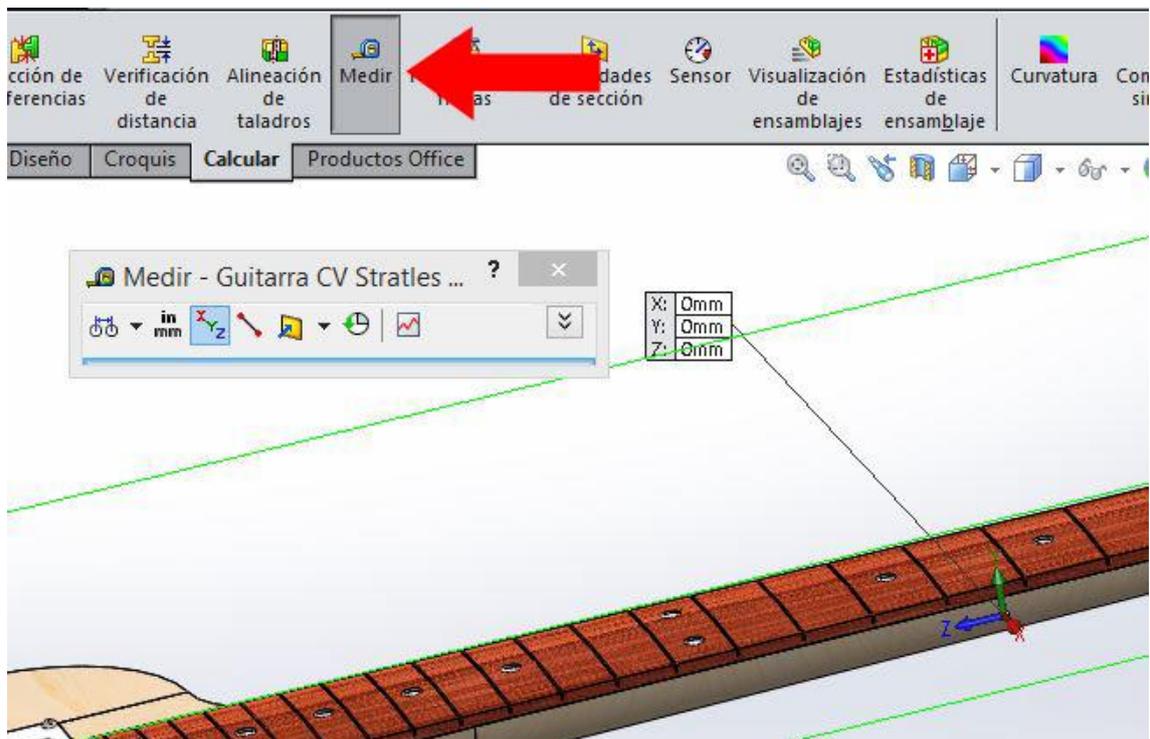


Figura 144

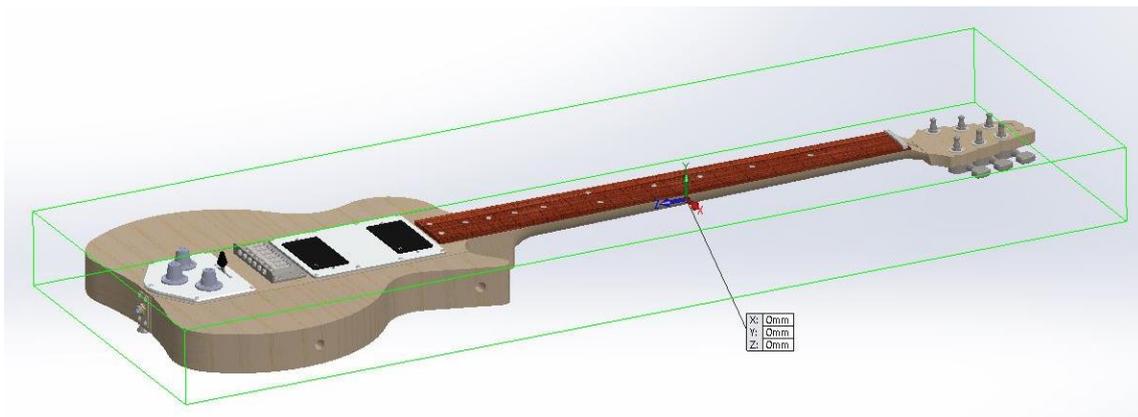


Figura 145

Con respecto a un centro de coordenadas del conjunto, por medio de la herramienta de medir del programa SolidWorks se calculan las distancias de ambos anclajes.

En el primer **anclaje (superior)**, la distancia que hay desde él hasta el punto 0,0,0 es de 227,25 mm.

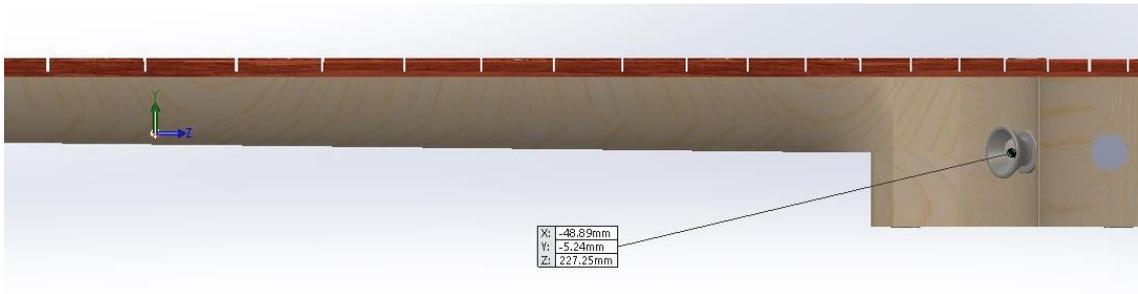


Figura 145

En el segundo **anclaje (inferior)**, la distancia que hay desde él hasta el punto 0,0,0 es de 562,59 mm.

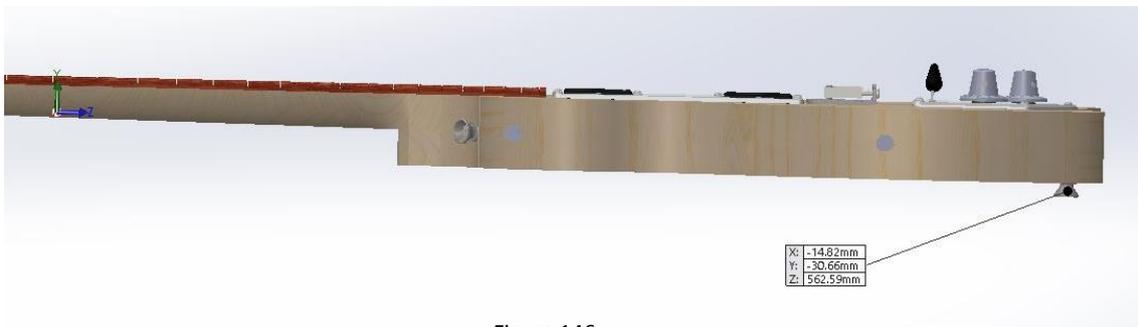


Figura 146

Como se observa en el cuadro de propiedades, el centro de masa del conjunto está a 317,91 mm del punto 0,0,0. Con unas simples operaciones calculamos las distancias desde cada anclaje hasta dicho centro de masa del conjunto.

Desde el punto 0,0,0 hasta el primer **anclaje (superior)**:

$$D_1 = 562,59 - 317,91 = 244,68 \text{ mm}$$

Desde el punto 0,0,0 hasta el segundo **anclaje (inferior)**:

$$D_2 = 317,91 - 227,25 = 90,66 \text{ mm}$$

Con todos los datos obtenidos hasta el momento, se puede hacer un gráfico explicativo del sistema.

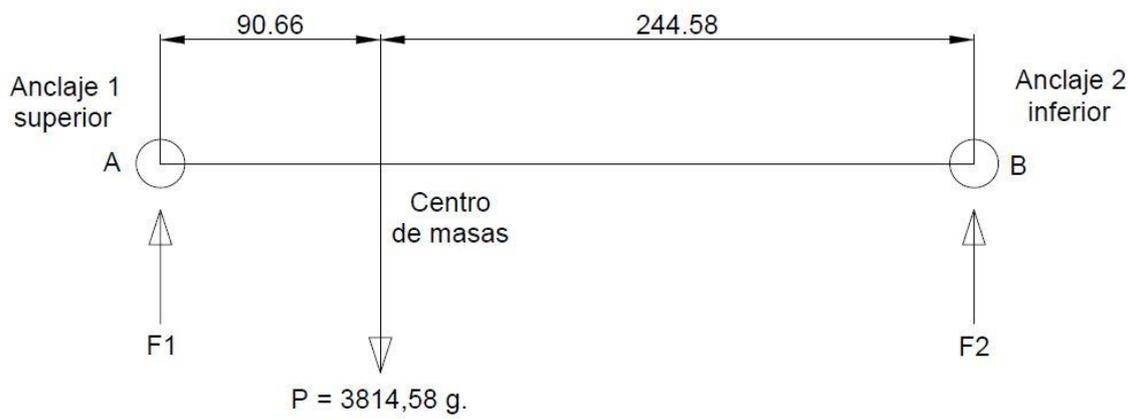


Figura 147

Cálculo de momentos en A y en B:

$$\Sigma M = 0$$

$$M_A \rightarrow F_2 \cdot (0,24458 + 0,09066) - 3,81458 \cdot 0,09066 = 0$$

$$F_2 = 0,3458 / 0,33524$$

$$F_2 = 1,03 \text{ N}$$

$$M_B \rightarrow F_1 \cdot (0,24458 + 0,09066) - 3,81458 \cdot 0,24458 = 0$$

$$F_1 = 0,9329 / 0,33524$$

$$F_1 = 2,78 \text{ N}$$

La guitarra queda estable cuando se cuelga del hombro del usuario y las siguientes fotos muestran lo afirmado y apoyan el estudio realizado sobre *Estabilidad con el Usuario*.



Figura 148 – Estabilidad con el usuario

1.9.2 ANÁLISIS DE RESISTENCIA

Para justificar que el estudio de las medidas y la geometría del producto, soporta las tensiones de las cuerdas, se realiza un ensayo virtual con el programa ANSYS, con licencia de uso propiedad de la Universitat Politècnica de Valencia. Se sitúan las tensiones de las cuerdas en los lugares correspondientes y el programa nos informa de la cantidad la deformación que sufrirá el mástil debido a dicha tensión.

Al programa se le incluyen los datos del material, en este caso *madera de Arce blanco* (maple), con sus propiedades mecánicas.

Densidad: 590 kg/m³
Resistencia a flexión: 40 Mpa
Coefficiente de Poisson: 0,37
Módulo de Young: 12000 N/mm²

Los datos han sido consultados en el libro *Especies de maderas*, citado en el apartado 1.15 Fuentes de Información. Dichos datos se han contrastado en el programa usado en una de las asignaturas cursadas en la carrera, llamado CES Edupack, que básicamente es una base de datos de materiales con sus características y propiedades mecánicas.

Maple (acer macrophyllum) (l)			
Layout: All attributes		Show/Hide	
Mechanical properties			
Young's modulus	* 9,9	- 12,1	GPa
<u>Yield strength (elastic limit)</u>	* 38	- 46,5	MPa
Tensile strength	* 61,8	- 75,5	MPa
Elongation	* 1,68	- 2,06	% strain
Compressive strength	36,9	- 45,1	MPa
Flexural modulus	9	- 11	GPa
Flexural strength (modulus of rupture)	66,4	- 81,2	MPa
Shear modulus	* 0,73	- 0,9	GPa
Shear strength	10,7	- 13,1	MPa
Bulk modulus	* 0,48	- 0,54	GPa
Poisson's ratio	* 0,35	- 0,4	
Shape factor	5,3		
Hardness - Vickers	* 3,68	- 4,49	HV
Hardness - Brinell	* 37,9	- 46,3	MPa
Hardness - Janka	* 3,68	- 4,49	kN
Fatigue strength at 10 ⁷ cycles	* 19,9	- 24,3	MPa
Mechanical loss coefficient (tan delta)	* 0,0075	- 0,0092	
Differential shrinkage (radial)	0,17	- 0,23	%
Differential shrinkage (tangential)	0,25	- 0,32	%
Radial shrinkage (green to oven-dry)	3,3	- 4,1	%
Tangential shrinkage (green to oven-dry)	6,4	- 7,8	%
Volumetric shrinkage (green to oven-dry)	10,4	- 12,8	%
Work to maximum strength	48,4	- 59,2	kJ/m ³

Figura 149

Fuente: CES Edupack

Maple (acer macrophyllum) (I)

Layout: All attributes Show/Hide

Composition overview

Composition (summary)
Cellulose/Hemicellulose/Lignin/12%H2O

Base	Other	
Wood type	Hardwood	
Renewable content	100	%

Composition detail (polymers and natural materials)

Wood	100	%
------	-----	---

Price

Price	* 1	- 1,5	EUR/kg
-------	-----	-------	--------

Physical properties

Density	480	- 590	kg/m ³
---------	-----	-------	-------------------

Typical uses
Furniture; cabinetwork; interior trim; pattern making; boat construction; fancy veneers; musical instruments; paneling; turnery; carving.

Figura 150
Fuente: CES Edupack

Se sitúan las 6 fuerzas en la posición de la cejilla, que es donde realmente la cuerda entra en contacto con el mástil. Las tensiones de las cuerdas están tabuladas y se pueden observar en la siguiente tabla. La dirección de dichas cuerdas va transversal al mástil y en sentido hacía el puente. Además se ponen las restricciones de movimiento en la base del mástil, simulando el anclaje al núcleo de la guitarra con los tres tornillos. Observamos en la tabla que la cuerda que más fuerza ejerce es la cuerda con el nombre Re, que corresponde con la número 4.

CUERDA	CALIBRE (mm)	NOTA	kg	N
1	0,09	Mi	5,21	51,11
2	0,11	Si	5,33	52,28
3	0,16	Sol	5,89	57,8
4	0,24	Re	7,93	77,8
5	0,32	La	7,48	73,38
6	0,42	Mi	7,14	70

Tabla 4: Tensiones de las seis cuerdas



Figura 151

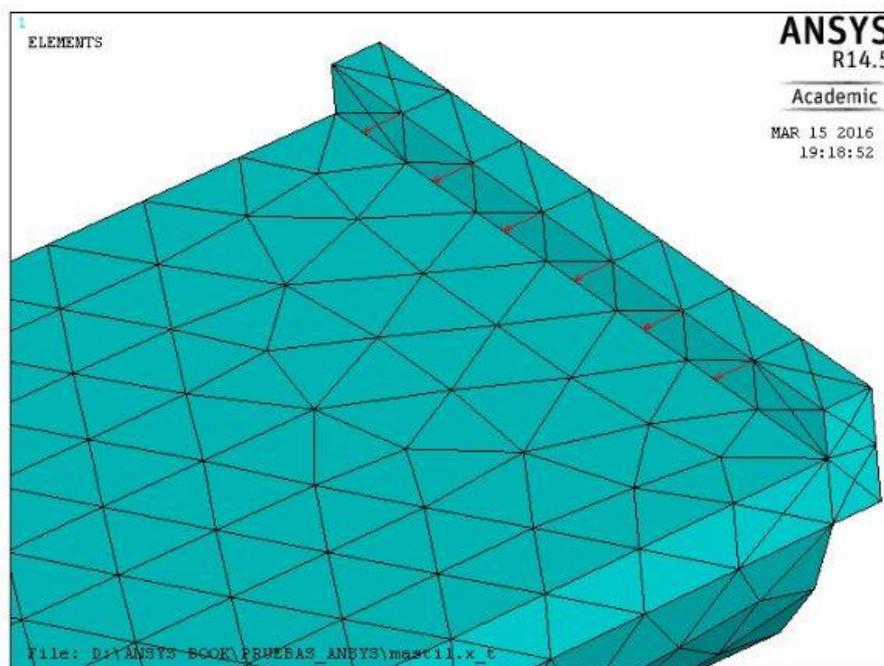


Figura 152

Las soluciones que nos proporciona el programa son las siguientes:

En cuanto a la deformación total, el dato resultante tiene un valor de 0,001831 mm. Este dato es lo que la madera del mástil se deforma debido a las fuerzas que le hemos aplicado. Es un valor muy pequeño como para que pueda tomarse en cuenta. Lo que significa que la geometría y el material, en este caso, la madera de *Arce blanco (maple)*, soporta con creces las fuerzas de las cuerdas.

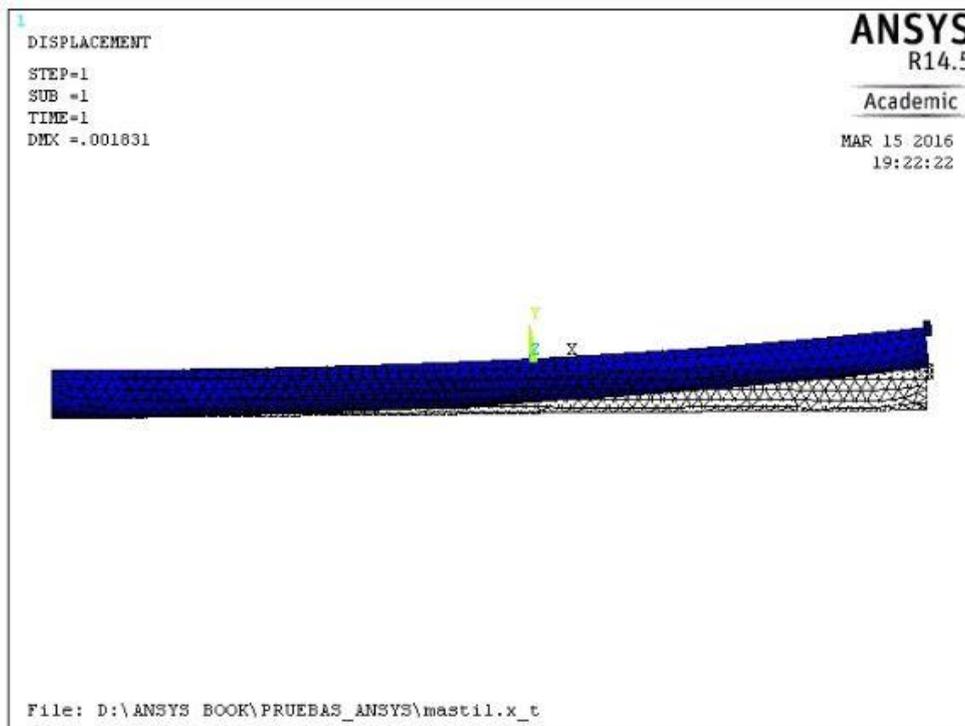


Figura 153

Por otra parte, en cuanto a la fuerza equivalente (von-Mises) el programa nos da un valor de 9,7 MPa. Considerándose igualmente un valor bajo en comparación a los 40 MPa que soporta la madera de *Arce blanco (maple)*. Fíjese en el dibujo la zona roja, que muestra el valor máximo, que precisamente es la cuerda número 4, la que más fuerza ejerce sobre el mástil.

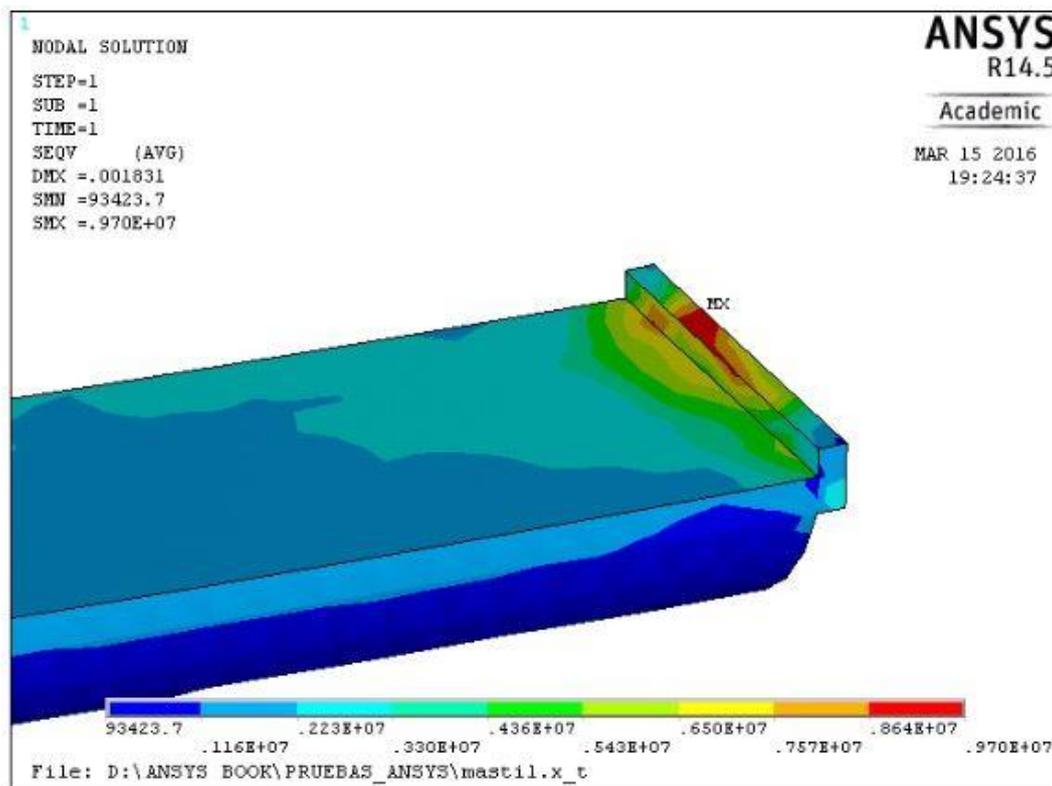


Figura 154

Se realiza igualmente un ensayo virtual en la base del puente de la guitarra, que es el otro punto donde las cuerdas tienen contacto. Al igual que en el mástil, se sitúan primeramente las fuerzas de las 6 cuerdas, en los agujeros que soportan las piezas que las

mantienen tensas. Evidentemente esta vez en dirección hacia la cejilla. En este caso, el material es acero inoxidable, escogido de la biblioteca del propio programa y los datos de las propiedades mecánicas nos la proporciona el propio programa.

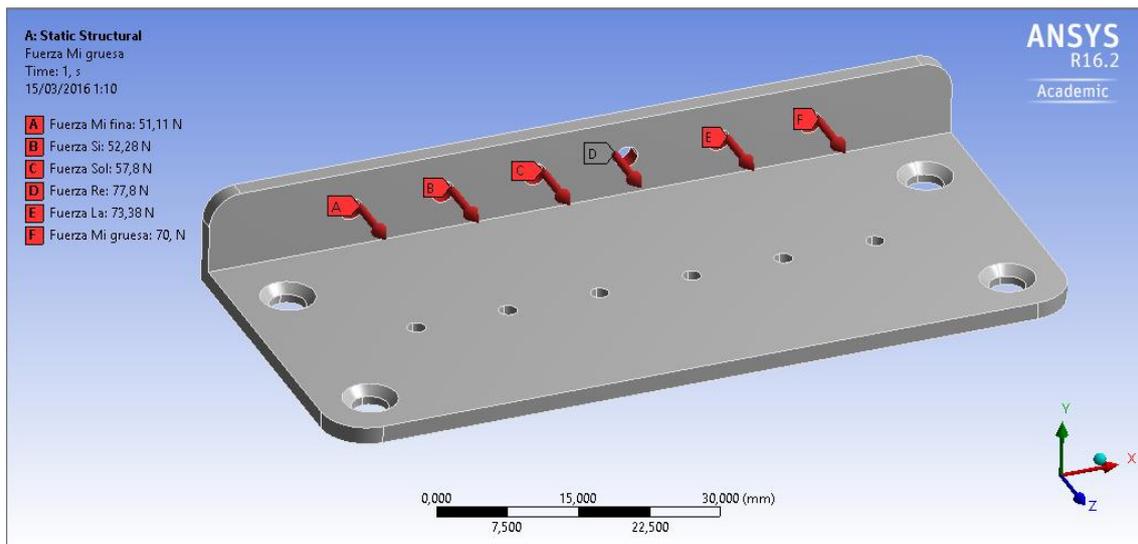


Figura 155

Se colocan las restricciones de movimiento en los cuatro agujeros, imitando la fijación del puente al núcleo de la guitarra por medio de los tornillos.

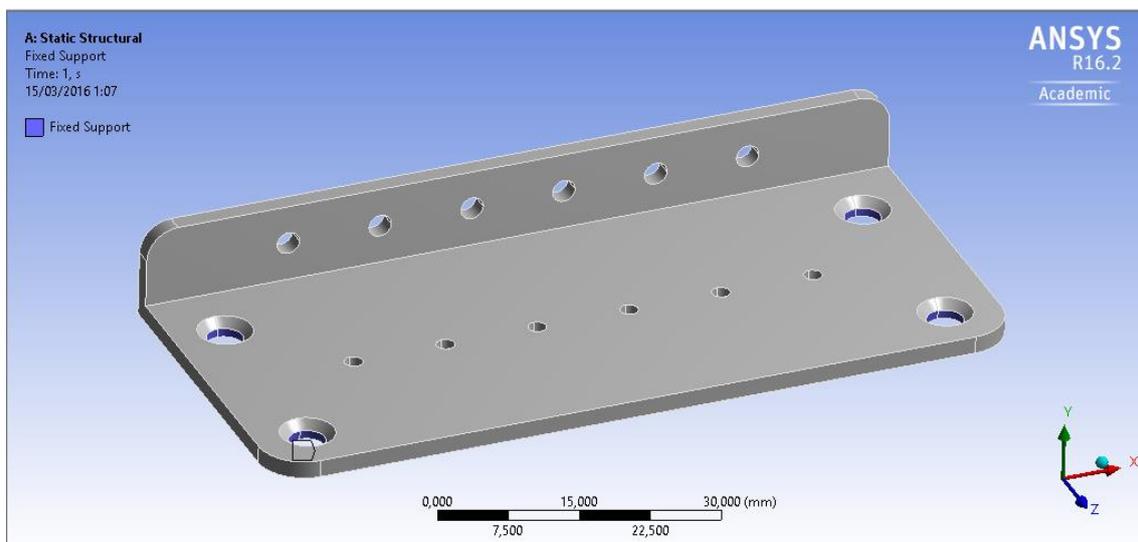


Figura 156

La solución que nos da el programa es la que se muestra a continuación:

En cuanto a deformación máxima total, nos da un valor de 0.039 mm situado en la parte roja, como muestra la fotografía siguiente. Es la parte que va sujeta precisamente la 4ª cuerda, que es, como hemos comentado antes, la que más fuerza ejerce en el sistema.

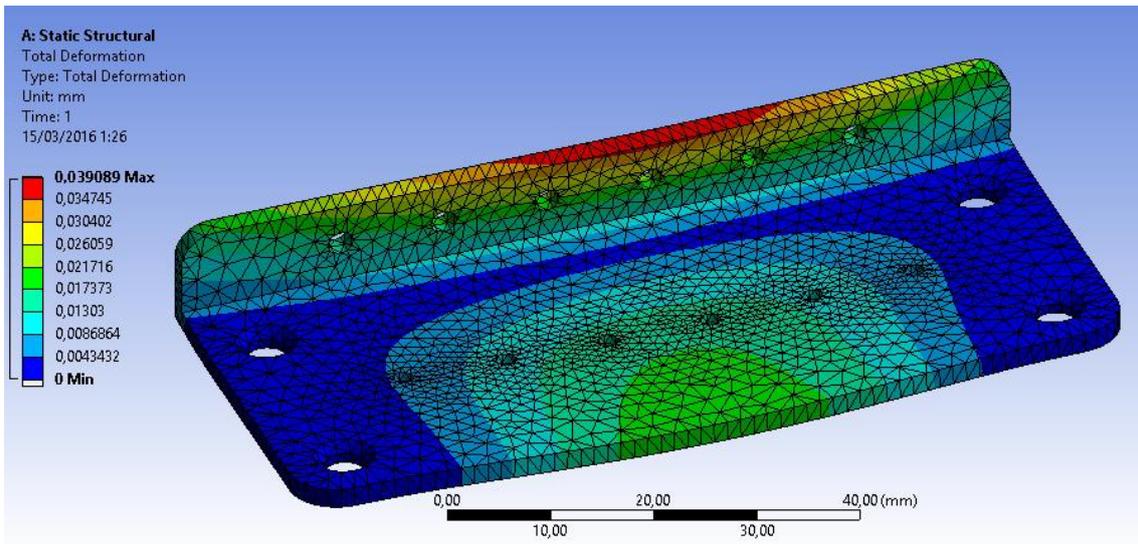


Figura 157

En cuanto al valor de tensión equivalente (von-Mises) nos da un valor máximo de 165,15 MPa. Aunque como podemos ver en la foto, los colores de las tensiones que más se ven, corresponden a un valor que está entre 18 MPa y unos 55 MPa en las zonas cercanas a los agujeros de los tornillos. Pero el que más predomina es un tono azul medio.

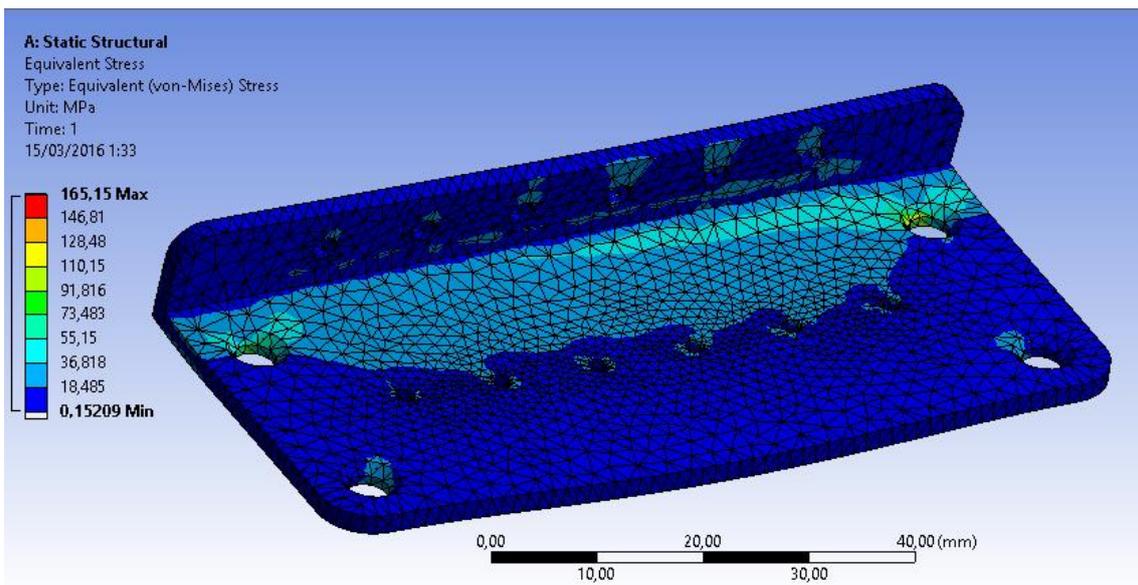


Figura 158

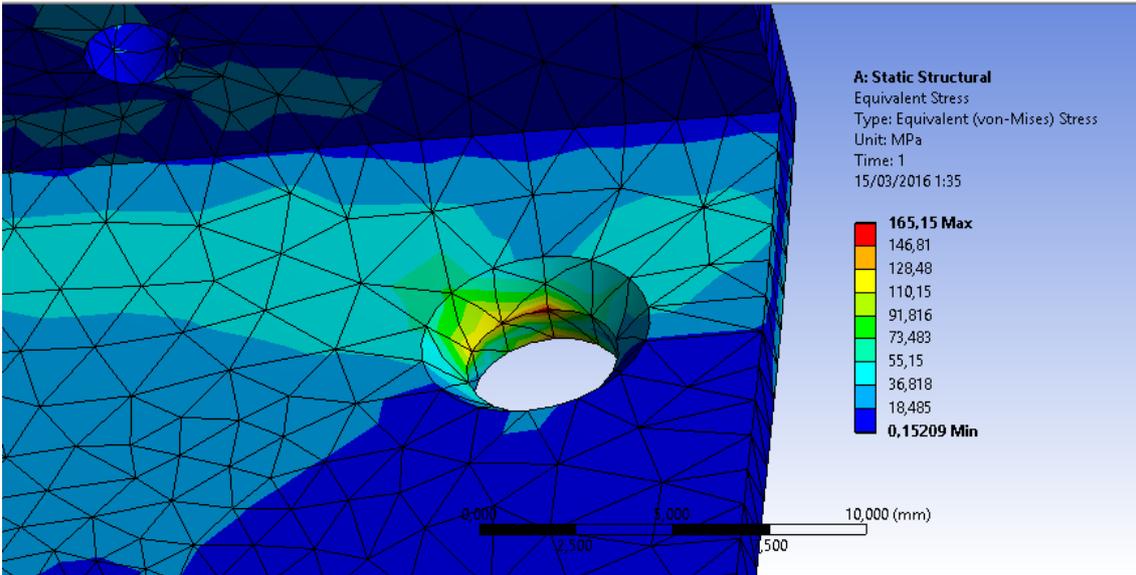


Figura 159

1.10 PROTOTIPADO

Teniendo los archivos en formato DXF, se entregan a una empresa que trabaja la madera con máquina de CNC. Se fabrica así un primer prototipo de madera DM (densidad media) y se observan los posibles fallos o rectificaciones a realizar.



Figura 160: Núcleo de la guitarra en madera DM

Las piezas que son cortadas por la máquina CNC son el núcleo de la guitarra y la pieza en bruto del mástil. Se liján las piezas y se realizan los taladros que faltan.



Figura 161: Mástil y núcleo en madera DM

Con ayuda de una fresadora manual, se fresan las guías donde irá alojada la resina, endureciendo la pieza del mástil, que hará la función de alma del mismo.

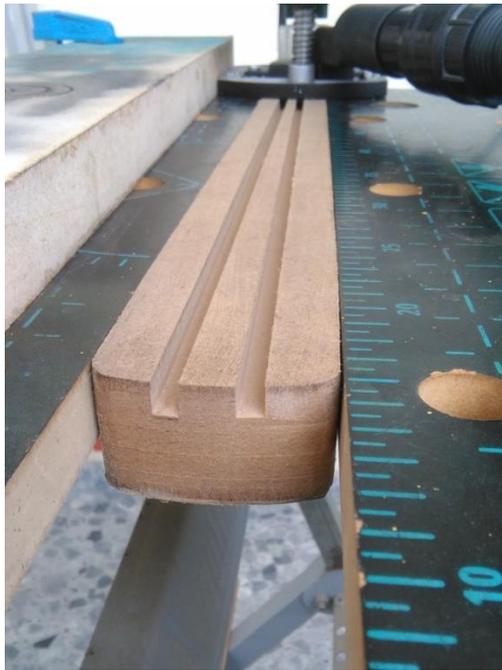


Figura 162: Fresado del mástil DM

La parte trasera del mástil, el que va en contacto con la palma de la mano, posteriormente se redondeará manualmente. Utilizando plantillas para obtener la geometría y un acabado lo más perfecto posible, teniendo en cuenta que no lo hace una máquina. El mástil tiene un poco más de altura que el cuerpo, debido a que las medidas comerciales de la madera DM son de un número reducido, pero para comprobar el ensamblaje de ambas piezas no conlleva ningún problema.



Figura 163: Primera impresión del prototipo

Por medio de una máquina de impresión 3D se realizan unos prototipos a escala 1:1 de los botones embellecedores de los potenciómetros (elemento 1.1.2.3), que posteriormente servirán para la preparación y realización del molde de los mismos, para realizarlos en resina termoestable.



Figura 164: Embellecedores realizados en impresión 3D

Se imprimen en papel los golpeadores (elementos 1.1.2.1.1 y 1.1.1.1) en escala 1:1, que sirven para saber si las medidas sobre el prototipo de madera DM son las correctas.

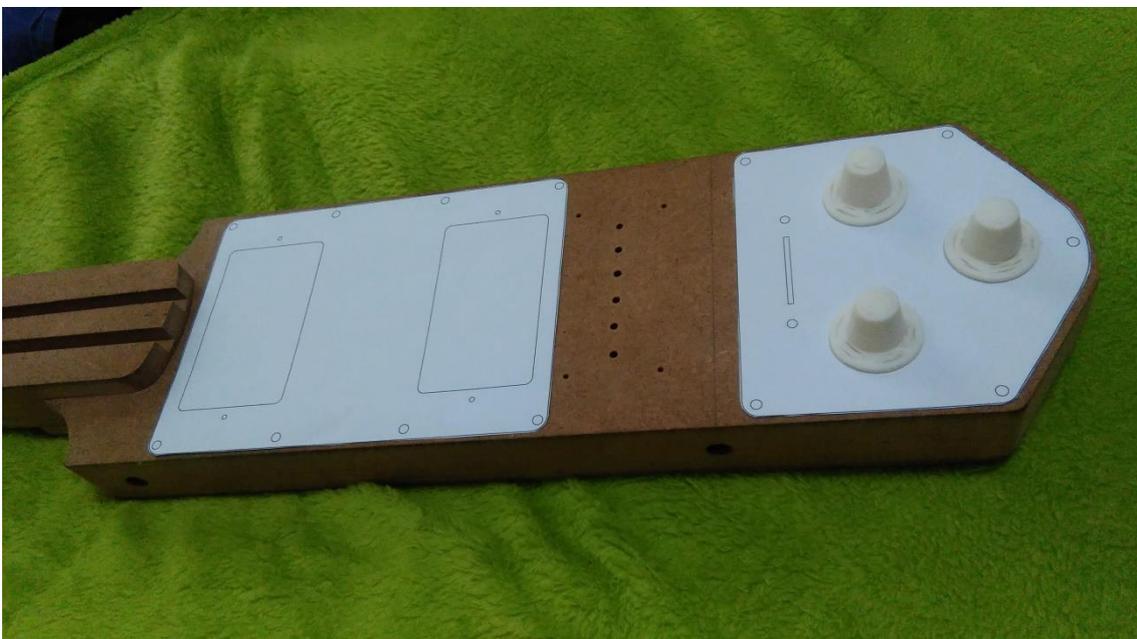


Figura 165: Presentación de las piezas

Se imprimen igualmente dichos golpeadores en papel de pegatina, también en escala 1:1 y se pegan en unas planchas de metacrilato que se cortará para hacer la función de modelo y servirán para verificar la geometría y sus medidas.

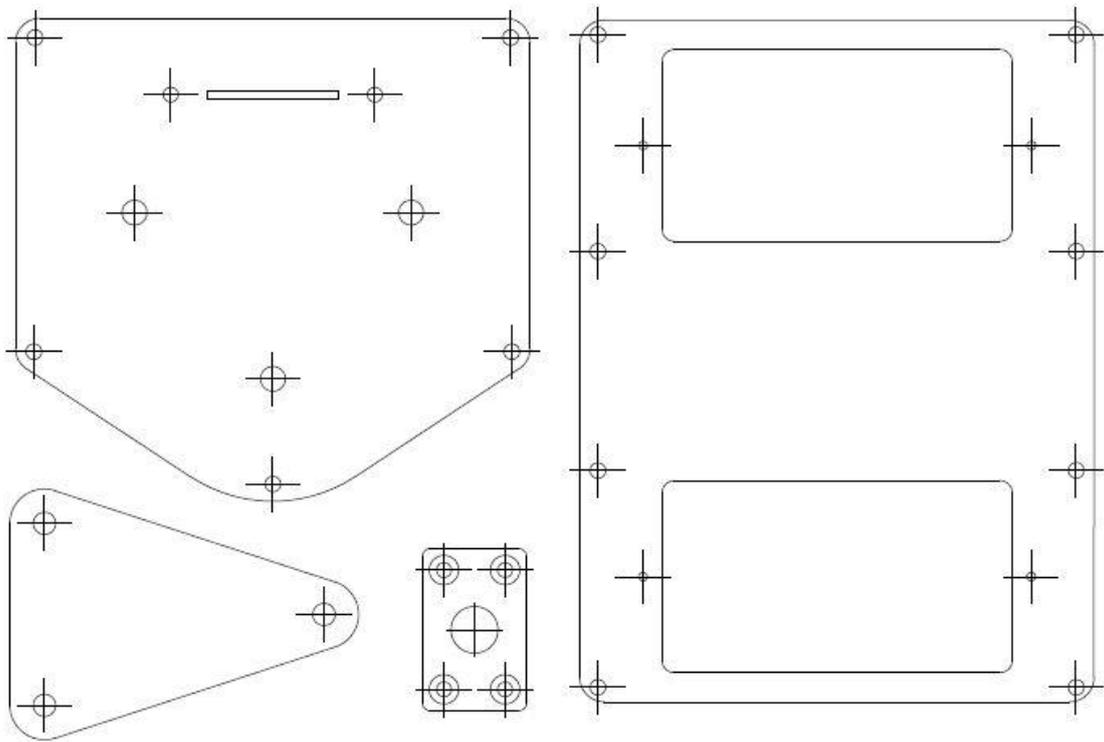


Figura 166: Plantillas para las placas a realizar

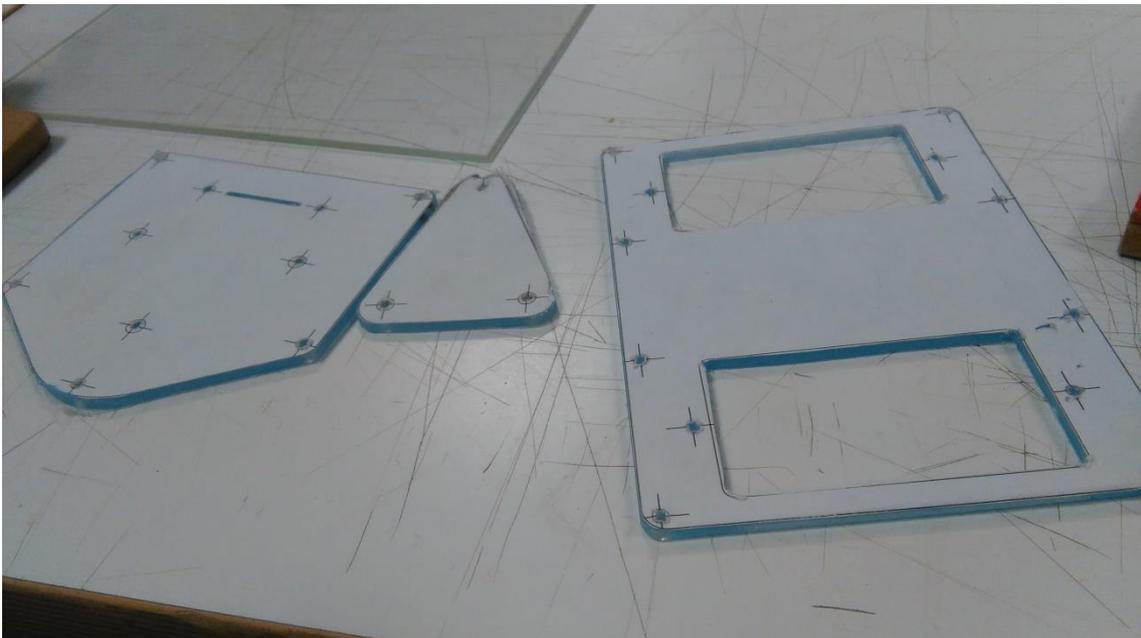


Figura 167: Corte de las plantillas

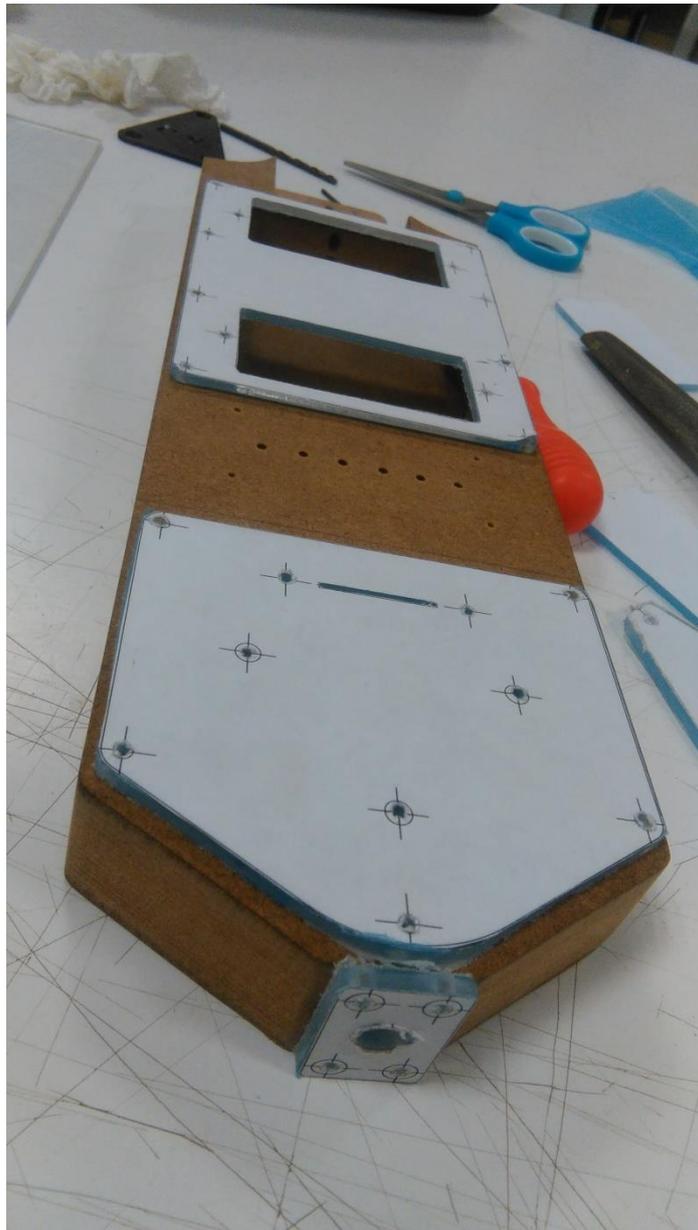


Figura 168: Comprobación de las medidas básicas

1.11 VIABILIDAD ECONÓMICA

1.11.3 ELEMENTOS COMERCIALES

ELEMENTO	NOMBRE	CANTIDAD	€/Und.	TOTAL (€)
1.1.7	Encuentro madera-cuerda	6	6,42	38,52
1.1.2.1.2	Potenciómetro	3	2,43	7,29
2.4	Juego 3+3 clavijas afinación	1	37,38	37,38
1.1.2.1.3	Selector pastillas	1	17,78	17,78
1.1.4.2	Hembra jack mono	1	3,25	3,25
1.1.1.2	Pastillas doble bobinado	2	56,8	113,6
2.2	Diapasón palorosa	1	23,77	23,77
1.1.9	Juego Pins sujeta correa	1	13,34	13,34
2.8	Trastes pack 46 tiras	1	42,36	42,36
2.3	Cejilla	1	11,91	11,91
				309,2

1.11.4 MANO DE OBRA

TIEMPO (h)	CONCEPTO	€/ hora	TOTAL (€)
42	Trabajo en taller, lacado y ensamblaje	20	840

1.11.5 RESULTADOS

CONCEPTO	CANTIDAD (€)
Prototipado	18
Madera y corte de madera	257,29
Elementos normalizados	28,84
Elementos comerciales	309,2
Mano de obra	840
TOTAL	1453,33

Así pues se establece un PVP del producto ofrecido por C.V. Guitars de **2200 €.**

Teniendo pues unos beneficios por cada venta de alrededor de **750 €.**

1.12 PLAN DE MARKETING
PARA LA COMERCIALIZACIÓN DEL PRODUCTO

GUITARRA ELÉCTRICA

Carlos Verdú Calvo

1.12.1 ANALISIS DE LA SITUACIÓN

En el análisis externo de una empresa, se debe estudiar una serie de factores que afectan a la entidad, como por ejemplo, el entorno que le rodea. Son dichos factores a estudiar, tales como la competencia, los suministradores de materias primas o similares, intermediarios y en general esos factores que puedan tener un impacto significativo sobre la empresa.

El análisis externo se divide en dos apartados:

Macroentorno: En este apartado se estudia el entorno externo a la empresa, como situación política, cultura, sistema económico y su situación, religiones y credos, legislación, etc.

Microentorno: Aquí se estudia todo lo cercanamente relacionado con la empresa. Se observa la forma de actuar de todas las personas que están en relación con ella, como intermediarios, minoristas y mayoristas, suministradores y por supuesto los mismos clientes.

1.12.2 ANÁLISIS EXTERNO

1.12.2.1 MACROENTORNO – PEST

Como se ha dicho, el macroentorno son los factores que afectan a la empresa de una manera irremediable. Por lo tanto, se va a hacer un análisis PEST. Para ello se han anotado algunos de los aspectos dentro de las dimensiones políticas, económicas, tecnológicas, cultural/social, de legislación, etc. Para conocer de qué manera afecta a la empresa, si negativa o positivamente.

Factores Políticos – legales

Convenios: Actualmente no existen convenios relacionados con las empresas constructoras de guitarras eléctricas. **AFECTA NEGATIVAMENTE**, ya que si existieran convenios sobre el tema, muchas cuestiones que quizá algunos comerciantes del sector de la construcción de guitarras eléctricas podrían aclararse, solucionar dudas y demás temas importantes.

Ayudas y subvenciones: Existe una ayuda ofrecida por el gobierno, más concretamente de la *Dirección General de Industria y de la pequeña y mediana empresa*, llamada “Cheque Emprendedor 2016”, que ayuda a trabajadores autónomos con una inversión inicial. Los destinatarios son empresas de cualquier sector y debe ser empresa de nueva creación. Como CV Guitars se va a consolidar como nueva empresa, tendría opción a

beneficiarse de esta ayuda. Esta cuestión nos **AFECTA POSITIVAMENTE** debido a que en este caso se va a montar la empresa como persona jurídica, como autónomo y se podrá solicitar la ayuda ofrecida por el gobierno.

Situación	Total ayuda
Autónomo en general	800,00 €0
Autónomo menor 30 años	1.000,00 €0
Autónoma en general	1.000,00 €0
Autónoma menor 35 años	1.200,00 €0
Autónomo/a mayor de 45 años o parado de larga duración ²	1.200,00 €0
Autónomo/a discapacitado	1.400,00 €0
Victima de violencia género ³	1.400,00 €0
Persona en exclusión social ⁴	1.400,00 €0

Fuente: ipyme.org

Competencia e Innovación para pymes: De igual manera que las ayudas a autónomos, existen unas ayudas para empresas que deciden invertir en innovación e I+D. Nuestra empresa fabrica un producto que ya existe, pero aportando opciones en su construcción. Se debería preguntar si una empresa así optaría por estas ayudas. **AFECTA POSITIVAMENTE**. Aun siendo un producto ya existente, C.V. Guitars pretende invertir en I+D, con el tema de las maderas, aligerar el peso de las mismas, mejorar propiedades, probar nuevos materiales, etc. Por lo que tendría acceso a esta ayuda.

Existencias de ferias del sector: Existe una feria anual en España sobre instrumentos musicales que a día de hoy se siga celebrando, es en la ciudad de Málaga. A parte de ésta, en Europa existen otras tantas ferias a las que asistir para dar a conocer nuestro producto. **AFECTA POSITIVAMENTE** debido a que en dicha feria se reunirán posibles clientes y es una buena manera de crear una buena relación con comerciales, distribuidores, suministradores, además de observar qué hace la competencia y en general, hacer contacto con gente relacionada con el sector.

Factores económicos

PIB (Producto Interior Bruto): En el cuarto trimestre del año anterior 2015, la tasa del PIB en tanto por cien fue de 0.8%, mientras que la tasa anual del mismo año fue 3.5%.

La contribución de la demanda nacional al crecimiento anual del PIB registrado en el cuarto trimestre se mantiene con respecto al trimestre precedente en 4,1 puntos. La demanda exterior presenta una aportación de -0,6 puntos, una décima menos negativa que la estimada en el trimestre pasado (-0,7 puntos).

El empleo de la economía, en términos de puestos de trabajo equivalentes a tiempo completo, registra una variación trimestral del 0,6% una décima inferior a la registrada en el trimestre anterior.

Los datos obtenidos del PIB nos **AFECTAN NEGATIVAMENTE**, ya que los puestos de trabajo han descendido en una décima en comparación al trimestre anterior. La demanda exterior también nos da un dato negativo con respecto al trimestre anterior. Y el índice del 2015 fue algo menor que el del 2014.

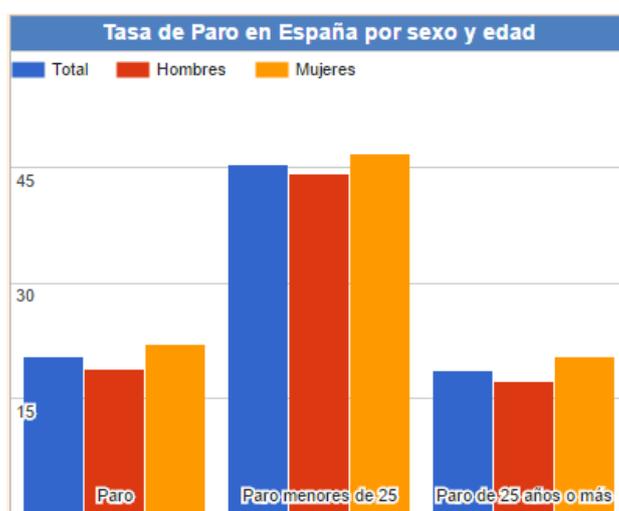
Contabilidad Nacional Trimestral (PIB)

Último dato	Var. Interanual	Var. Intertrimestral
Cuarto trimestre de 2015	3,5	0,8
Año 2015	3,2	

Fuente: INE

Desempleo: Según los datos que pone en manifiesto el Instituto Nacional de Estadística (INE), en el cuarto trimestre del 2015, el desempleo en España ha sufrido una variación del -12,44% con respecto al mismo período del año anterior. Es decir, ha bajado en un 12,44%. Con un número de personas desocupadas en edad de trabajar cercano a 4.780.000.

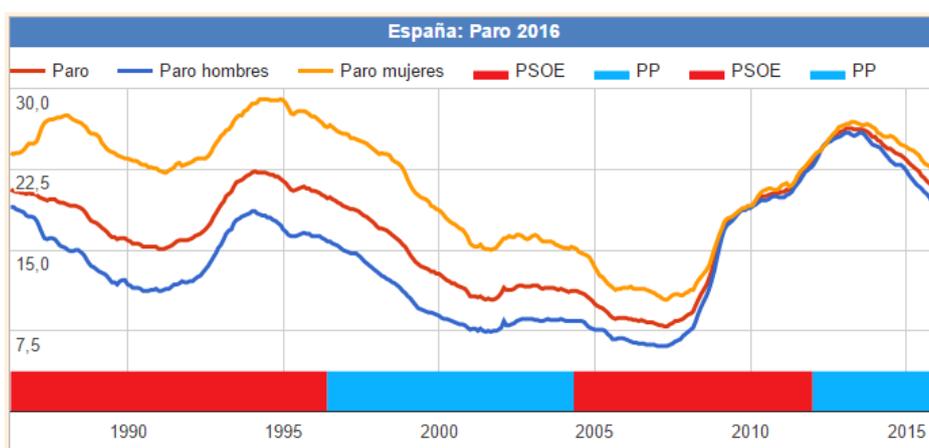
Correspondiendo esto a una tasa de desempleo del 20,9% con una variación con respecto al mismo trimestre del año anterior del -2,81%. En febrero de este año, la tasa de paro ha bajado, llegando a situarse en 20,4%, lo que es una noticia alentadora. **AFECTA POSITIVAMENTE**, ya que los datos nos revelan que el paro ha bajado y si hay menos gente parada, tendrán ingresos para gastar en nuestro producto.



Fuente: datosmacro.com

España: Paro 2016			
	Paro	Paro hombres	Paro mujeres
Febrero 2016	20,4%	18,9%	22,1%
Enero 2016	20,5%	19,0%	22,2%
Diciembre 2015	20,8%	19,3%	22,5%
Noviembre 2015	21,0%	19,5%	22,6%
Octubre 2015	21,2%	19,9%	22,8%
Septiembre 2015	21,4%	20,2%	22,9%
Agosto 2015	21,7%	20,4%	23,1%
Julio 2015	21,9%	20,7%	23,4%
Junio 2015	22,3%	20,9%	23,8%
Mayo 2015	22,5%	21,1%	24,0%
Abril 2015	22,7%	21,4%	24,2%
Marzo 2015	22,9%	21,7%	24,3%

Fuente: datosmacro.com



Fuente: datosmacro.com

Déficit público: Para poder sacar una conclusión acertada se mide el déficit anualmente, se analiza el año 2015 por trimestres. El déficit público está compuesto por el déficit del Estado, el déficit de la Comunidades Autónomas y el Déficit de los ayuntamientos. Existe déficit cuando la diferencia entre los ingresos y los gastos del Estado es negativa. El déficit se compara con el PIB para calcular cuál es su porcentaje sobre éste.

El déficit público en España en dicho año, alcanzó el 5,08% del PIB, un porcentaje que le sitúa en el puesto 138, de 188 países, del ranking de déficit respecto al PIB ordenado de menor a mayor.

España ha ganado posiciones en el ranking respecto a 2014, cuando ocupaba el puesto 154 con un déficit del 5,90% del PIB.

En términos absolutos, en 2015, España registró un déficit de 54.965 millones de euros, inferior al registrado en 2014, de 61.319 millones de euros.

El Producto Interior Bruto (PIB) en España en 2015 fue de 1.081.190 millones de euros, cayó 40.030 millones de euros respecto a 2014, lo cual debemos tener en cuenta porque los cambios en el PIB afectan al ratio de déficit sobre el PIB, en sentido inverso. Estos datos nos demuestran a la empresa, que nos **AFECTA POSITIVAMENTE**, debido a que si se debe menos

dinero, se podrá invertir en otras cosas, por ejemplo, en ocio, viajes, etc. Y nuestra empresa saldría beneficiada en ello.

En las siguientes tablas podemos observar el déficit por trimestres del año anterior y un resumen de la evolución de los últimos años.

España: Evolución trimestral del déficit		
	Millones €	% PIB
IV Trim 2015	-54.965	-5,08%
III Trim 2015	-33.205	-3,07%
II Trim 2015	-31.095	-2,88%
I Trim 2015	-7.308	-0,72%

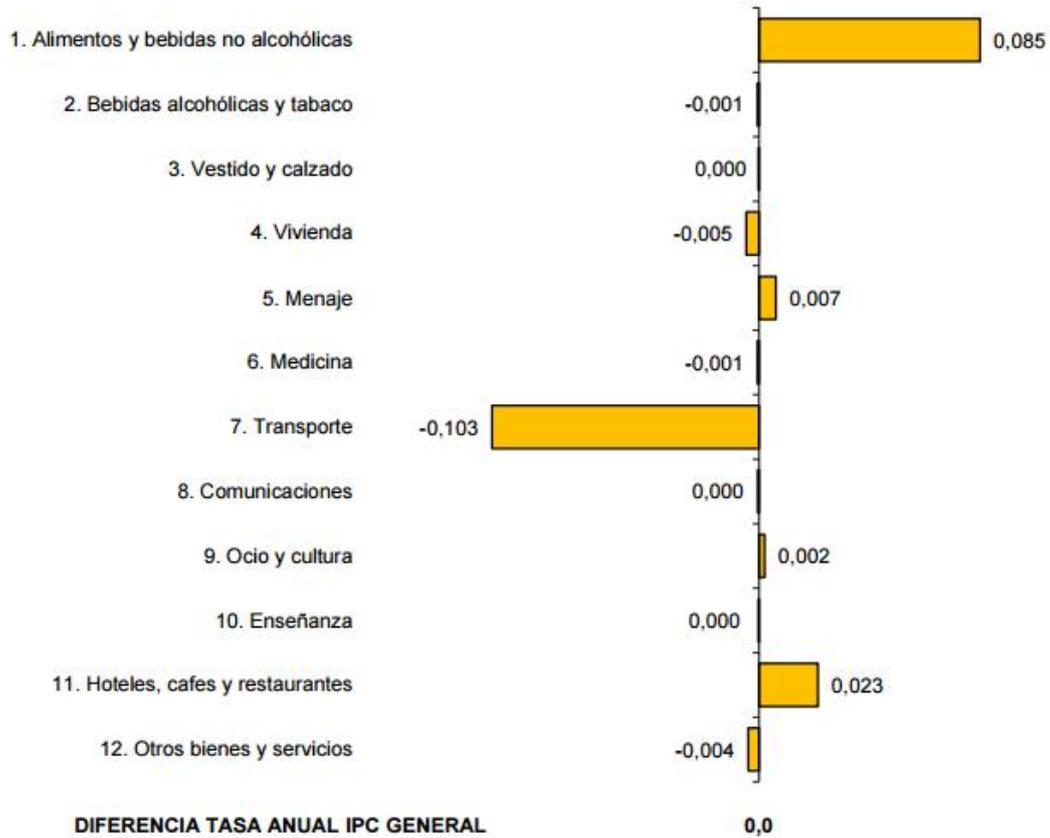
España: Evolución del déficit		
	Millones €	% PIB
2015	-54.965	-5,08%
2014	-61.319	-5,90%
2013	-71.241	-6,90%
2012	-108.903	-10,40%
2011	-101.265	-9,50%
2010	-101.445	-9,40%
2009	-118.237	-11,00%
2008	-49.385	-4,40%
2007	21.620	2,00%

Fuente: datosmacro.com

I.P.C. (Índice de precios al consumidor): La tasa de variación anual del IPC en el mes de marzo es del -0,8%, la misma que la registrada el mes anterior.

El Índice de Precios de Consumo Armonizado (IPCA) sitúa su tasa anual en el -1,0%, con lo que se mantiene respecto al mes de febrero, por lo tanto, esto nos **AFECTA POSITIVAMENTE**, significando que el precio de los productos, en términos generales no aumenta ni descende, la gente no deberá invertir más dinero en sus compras de primera necesidad y podrá invertir en compras de ocio y demás, como nuestras guitarras.

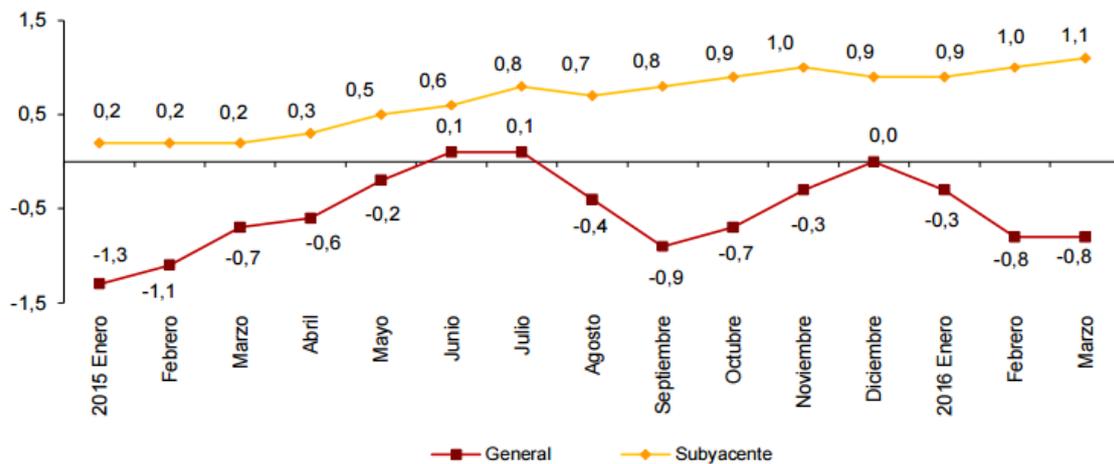
Influencia de los grupos en la tasa anual del IPC

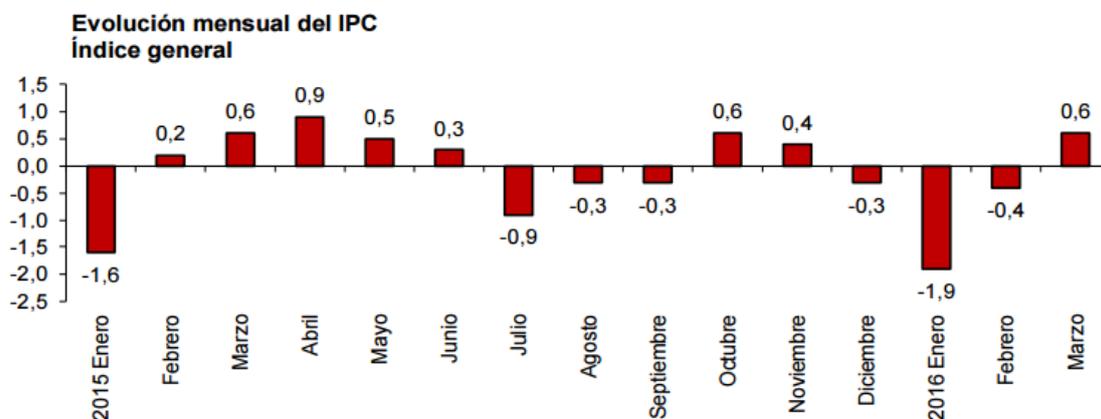


Fuente: INE

La tasa anual de la inflación subyacente aumenta una décima hasta el 1,1% y la variación mensual del índice general es del 0,6% en el mes de marzo.

**Evolución anual del IPC
Índice general y subyacente**





Fuente: INE

Podemos analizar los sectores que salen beneficiados y tenemos:

Vestido y calzado, con una tasa del 4,3%, que recoge el comportamiento de los precios al comienzo de la temporada de primavera-verano. Su repercusión en el IPC es de 0,276.

Transporte, que registra una variación del 1,5% y una repercusión de 0,236, a causa de la subida de los precios de los carburantes y lubricantes.

Hoteles, cafés y restaurantes, que presenta una variación del 0,5%, consecuencia de la subida de los precios de los hoteles y otros alojamientos. La repercusión de este grupo en el IPC general es de 0,062.

Ocio y cultura, cuya tasa del 0,8% repercute 0,060 debido, principalmente, al incremento de los precios del viaje organizado.

Por su parte, los grupos con repercusión negativa en el índice general son:

Vivienda, con una tasa del -0,1% y una repercusión de -0,009 debidas, en su mayoría, a las bajadas de los precios del gas y la electricidad, compensadas en parte por la subida de los precios del gasóleo para calefacción.

Alimentos y bebidas no alcohólicas, que presenta una variación del 0,0% y repercute con un valor de -0,008 en el índice general. Destaca en esta evolución la disminución de los precios del pescado fresco y las frutas frescas.

Crecimiento economía española: La economía española registra un crecimiento trimestral del 0,8% en el cuarto trimestre de 2015. Esta tasa coincide con la estimada para el tercer trimestre del ejercicio. El crecimiento respecto al mismo trimestre del año anterior se sitúa en el 3,5% frente al 3,4% del trimestre precedente. Las tasas de crecimiento trimestral y anual coinciden con las publicadas en la estimación avance del PIB trimestral del pasado día 29 de enero.

Como resultado de la agregación de las estimaciones correspondientes a los cuatro trimestres del año 2015, el PIB a precios corrientes se sitúa en 1.081.190 millones de euros, lo que supone una variación en términos nominales del 3,8% y en términos de volumen, del 3,2% respecto al año 2014.

La contribución de la demanda nacional al crecimiento anual del PIB registrado en el cuarto trimestre se mantiene con respecto al trimestre precedente en 4,1 puntos. La demanda exterior presenta una aportación de -0,6 puntos, una décima menos negativa que la estimada en el trimestre pasado (-0,7 puntos).

El empleo de la economía, en términos de puestos de trabajo equivalentes a tiempo completo, registra una variación trimestral del 0,6% una décima inferior a la registrada en el trimestre anterior.

En términos anuales, el empleo aumenta a un ritmo del 3,0%, tasa una décima inferior a la del tercer trimestre, lo que supone un incremento de aproximadamente 495 mil puestos de trabajo equivalentes a tiempo completo en un año. Este comportamiento, junto con la variación experimentada por la jornada media asociada, da como resultado una desaceleración de seis décimas en la tasa anual de las horas efectivamente trabajadas (del 3,1% al 2,5%). **AFECTA POSITIVAMENTE**. Como se puede leer, el empleo aumenta en nuestro país con respecto al trimestre anterior, lo que significa que la economía irá en aumento y los posibles consumidores de guitarras podrán adquirir nuestra guitarra.

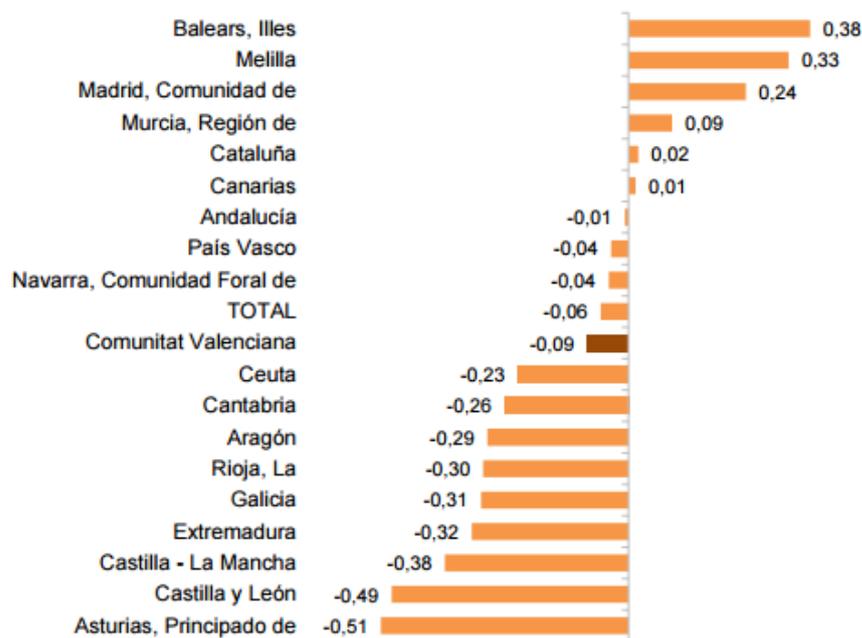
Factores socioculturales

Demografía y población española: La población de España disminuyó en 26.501 personas durante la primera mitad del año y se situó en 46.423.064 habitantes a 1 de julio de 2015.

El número de extranjeros bajó un 0,6% hasta situarse en 4.426.811 debido principalmente a la adquisición de nacionalidad española. Durante el primer semestre, España registró un saldo migratorio negativo de 7.385 personas, el menos valor registrado desde 2009. Es consecuencia de un descenso de la emigración en un 18,1% respecto del semestre previo, acompañado de una reducción en la inmigración de un 6,0%. En el caso de los españoles, el saldo migratorio fue de -27.766.

Por comunidades autónomas, la población creció en las Islas Baleares (0,38%), Comunidad de Madrid (0,24%), Región de Murcia (0,09%), Cataluña (0,02%) y Canarias (0,01%). **AFECTA NEGATIVAMENTE**, ya que los datos revelan que la población en España ha decrecido y además el número de extranjeros bajó igualmente. Simplemente han aumentado su número de habitantes unas pocas comunidades de las muchas que existen en nuestro país.

Crecimiento poblacional relativo por comunidades autónomas Primer semestre de 2015 (*)



Fuente: INE

Nacimiento: El número de nacimientos se redujo un 0,8% en el primer semestre de 2015, mientras que el de defunciones creció un 10,5%. El crecimiento vegetativo de la población presenta un saldo negativo de -19.268 personas durante la primera mitad de 2015. Por otra parte, el número de matrimonios aumentó un 1,2% respecto al mismo periodo de 2014. **AFECTA NEGATIVAMENTE.** Si los nacimientos decaen en el país, el número de posibles clientes que van a tener las empresas de ese país se verá menguado y ahí C.V. Guitars se ve incluido.

Con el estudio del comportamiento del consumidor se pretende conocer las necesidades del consumidor, establecer y mejorar la comunicación con él, ganar confianza con el consumidor y crear una fidelidad a la marca y por último establecer las estrategias óptimas para ofrecer lo que el consumidor necesita. Para ello se estudia a continuación los hábitos de consumo y los patrones de compra del consumidor.

Hábitos de consumo: Generalmente, la decisión de compra viene dada por querer buscar un sonido nuevo, que con la guitarra propia no se puede tener.

Los guitarristas en sí suelen ser gente amante de su instrumento y muy a menudo, pueden llegar a comprar guitarras por el hecho de que les guste simplemente un cierto aspecto del instrumento. Surgen coleccionistas de guitarras en los consumidores de mayor poder adquisitivo.

Otra situación de consumo es tener que tener un buen instrumento para trabajar con él. En dicho caso, el guitarrista busca un instrumento fiable y que se adapte a sus necesidades. Se estudian las opciones y se adquiere el producto más afín a él. Es obvio que todos estos

casos nombrados dentro de los hábitos de consumo **AFECTAN POSITIVAMENTE** a la empresa de construcción de guitarras eléctricas.

Patrones de compra del consumidor: Los patrones del consumidor frente a la compra de nuestro producto pueden variar dependiendo del uso que se le vaya a dar al mismo. Sin embargo, habrá unas características que serán coincidentes en la mayoría de los casos.

Por la propia definición de nuestro producto, hay una característica que entre casi todos los consumidores existe, que es el deseo de probar in situ la guitarra antes de comprarla. Debido a que los sonidos no son los mismos, dependiendo de las maderas usadas y demás conceptos técnicos del producto.

Un guitarrista medio, como norma general, visita una tienda de instrumentos para adquirir su instrumento. Hasta ahora era así, aunque cada vez más se compran instrumentos vía online sin necesidad de probarlos. Estrategias de atención postventa con posibilidades de devolución, hacen de esto una compra segura y cada vez más fiable.

Con las guitarras de C.V. Guitars se da un giro a la tuerca, porque además de poder comprar la guitarra en tienda, donde indudablemente se podrá probar, podrá comprar el producto vía online, ya que el usuario podrá elegir las maderas, electrónica y demás características que más se adecuen a sus necesidades. La compra online será un hecho. Por lo tanto, el patrón de compra cambiará aún más si cabe, en algunos consumidores. **AFECTA POSITIVAMENTE**. Las nuevas tecnologías hacen avanzar las formas de compra, los patrones a seguir han cambiado y las empresas se deben beneficiar de esto. Por lo tanto, C.V. Guitars apuesta por las nuevas tecnologías y la venta online.

Tendencias y estilos de vida: Entre los posibles consumidores de nuestra guitarra, cabe destacar los estilos de vida que se describen a continuación.

Por una parte, está ese músico con una vida musical ya veterana. Es decir, lleva años tocando la guitarra y además lo hace con asiduidad, ya sea en casa o trabajando. Busca sonidos diferentes para cada ocasión y cada estilo musical, sin tener que hacer la inversión que conlleva comprar una guitarra nueva para cada sonido. Sería un músico de sesión, músico en cafeterías, salas de fiestas, salas de bailes, etc. Este tipo de consumidor cambia su instrumento más a menudo que alguien que usa la guitarra como entretenimiento o hobby.

También tenemos el tipo de consumidor que viaja mucho, siempre está en movimiento, ya sea porque está de gira con un grupo o trabaja fuera de casa y no puede llevar varias guitarras consigo. Por ejemplo, un músico que trabajara en una orquesta dentro de un crucero u otro que está 3 meses de gira por conciertos por toda Europa. Este tipo de cliente lleva equipaje y generalmente no desea que sus pertenencias sean demasiadas, por facilidad de transporte y por comodidad. Estamos hablando de un tipo de músico que se dedica a la música profesionalmente. Sería el consumidor que más uso le da al producto y al buscar comodidad, quizá pensará en nuestro producto.

Por otro lado tenemos al guitarrista que, sin ser profesional, quiere tener una amplia gama de sonidos y formas, pero no desea llenar su casa de guitarras. Simplemente con tener una base de nuestro producto y adquirir las combinaciones que guste, podrá tener lo que busca. Es ese músico aficionado, que toca en grupos por su zona, que no se dedica 100% a la música, pero que quiere sonar con una calidad aceptable. Toca en jam sessions a menudo y se reúne con otros músicos para grabar maquetas.

Ferias y grandes eventos: Hay muchas ferias de instrumentos por todo el mundo donde poder montar un stand para presentar nuestro producto a los visitantes y así conseguir interesantes contactos a la hora de llegar a más público. En este caso, vamos a ceñirnos a las ferias que se celebran en Europa y según la acogida del público, poder preparar estrategias para presentar en otras.

Las ferias existentes más importantes relacionadas con el mundo de la música y de los instrumentos musicales en Europa son las listadas a continuación y se celebran con carácter anual.

- Guitar Fair – Feria internacional de la guitarra. Palacio de ferias y congresos de Málaga. Del 2 al 5 de junio en Málaga (España).
- Cremona Mondomusica – Feria internacional de instrumentos musicales y accesorios. Cremona Fiere. Del 30 de septiembre al 2 de octubre en Cremona (Italia).
- Music Austria – Feria internacional de la música. Messe Ried. Del 6 al 9 de octubre en Ried im Innkreis (Austria).
- Country Music Messe – Feria de la música country. Bürgerhaus Quadrath-Ichendorf. Del 14 al 16 de octubre en Bregheim (Alemania).
- Musikmesse – Feria de instrumentos musicales y producción de música. Messe Frankfurt – Hall 11.0. En abril en Frankfurt (Alemania).
- Mega Music Fair – Musical Instruments fair. Antwerp Expo Centre. El 11 de septiembre en Antwerp (Bélgica).
- Classical NEXT – Professionals Forum for Classical and Art Music. Del 25 al 28 de mayo en Rotterdam (Holanda).
- Midem – The World's music market. Palacio de congresos del Festival de Cannes. Del 28 de junio al 1 de julio en Cannes (Francia).

Las ferias existentes más importantes fuera de Europa son:

- NAMM Musikmesse Russia – Feria internacional, producciones musicales y relaciones comerciales musicales. Sokolniki Exhibition and Convention Centre. Del 15 al 18 de septiembre. Moscú (Rusia).
- Music – Feria internacional de instrumentos musicales. China Import & Export Fair Pazhou Complex. En marzo en Cantón (China).
- Summer NAMM. Exhibición de instrumentos musicales. Del 23 al 25 de junio en Nashville (USA).

- Pro Sound & Light Africa – Feria especializada en Sonido, luz y tecnología para escenario. Expo Center Johannesburg. Del 5 al 7 de agosto en Johannesburg (Sur Africa).
- Helsinki Musik Fair. Helsinki Exhibition and Convention Centre. Del 27 al 30 de octubre en Helsinki (Finlandia).
- Palme – Exhibition of Professional Sound. Dubai International Convention and Exhibition Centre. Del 9 al 11 de mayo en Dubai (Emiratos Árabes).
- Midwest Clinic – Band and orchestra Exposition. Del 14 al 17 de diciembre en Chicago (USA).

Factores tecnológicos

Los materiales con los que se han construido instrumentos musicales a lo largo del tiempo en todas las civilizaciones, han sido básicamente las maderas, maderas nobles con propiedades mecánicas óptimas en cuanto a favorecer la sonoridad, reverberaciones, etc. Estas maderas tienen un coste algo elevado para algunos bolsillos, pero esto está cambiando y aunque el sonido cambia totalmente con el cambio de madera al nuevo material, con el uso de plásticos técnicos, se está evolucionando la industria. Se ha cambiado algunas de los procesos de construcción de instrumentos musicales, así como el uso de nuevos materiales, en definitiva, materiales que hasta entonces no se habían usado.

Hoy se están usando materiales poliméricos para fabricación del cuerpo de la guitarra e incluso el mástil. Se usa tecnologías de impresión 3D para la realización de los cuerpos resonantes, potenciómetros, clavijeros, tapas de las pastillas, etc. Esta forma de elaboración reduce el uso de maderas nobles, que muchas veces corresponde a hacer una inversión mayor y si, el nuevo material usado, es un material de origen reciclado, tiene un añadido a tener en cuenta. La impresión 3D es un grupo de tecnologías de fabricación por adición que la industria observa como el gran fenómeno que ya está revolucionando los conceptos de fabricación masiva de objetos. Cualquier diseño tridimensional puede ser creado mediante la superposición de capas sucesivas de material, ya sea material polimérico u otro.

Cierto es que la madera no se ha dejado de usar para la realización de instrumentos musicales, ya que, como se ha dicho, el sonido que reverbera en una madera nunca será el mismo que el que reverberará sobre un polímero. La madera tiene propiedades para la música que los plásticos no poseen y esto los fabricantes de instrumentos lo conocen.

En cuanto a la electrónica, hay fabricantes que incluyen extras en sus guitarras, como tecnología led, sensores para las manos y guitarras educativas donde por medio de luces, nos indica donde situar los dedos y con ello, aprender a tocar. Anteriormente todo esto no existía. Es, por tanto un adelanto en el sector.

Conclusión macroentorno

A modo de conclusión se observa una pequeña bajada del paro en el país, el PIB se mantiene con respecto al trimestre precedente, lo que hace pensar que la gente empieza a gastar un poco más de dinero que hace un tiempo. Una cosa importante es que mientras no se arregle la situación política, la incertidumbre que crea ésta, no hará bien para que el país recupere un cierto grado de optimismo en cuanto a la situación económica. Al no invertir el gobierno en nuevas empresas y además los bancos aún siguen reacios con sus préstamos, la evolución del país va muy lenta, por lo que es “la serpiente que se muerde la cola”, sin dinero no hay empresas y sin empresas el país no evoluciona. De igual manera, las pequeñas empresas no reciben ningún apoyo por parte del gobierno.

Por otro lado, la evolución tecnológica hace que muchos productos se reinventen cada vez más, haciéndolos más sofisticados, pudiendo aprovechar las tecnologías nuevas y renovadas para el bien de las empresas. La comunicación está muy en movimiento, cada vez más con la cantidad de medios en la que puede moverse y es un aspecto a aprovechar. Es un factor a tener en cuenta que la gente cada vez viaja más y para un producto como el nuestro, le va a beneficiar esto.

Con este análisis, se han identificado las amenazas y oportunidades, que posteriormente se plasmarán en un cuadro DAFO.

1.12.2.2 MICROENTORNO

En el microentorno se van a analizar todos esos factores que afectan a la empresa de manera más directa, como competidores, clientes, proveedores, las barreras de entrada al sector, o los posibles productos sustitutivos.

Competencia

El estudio de la competencia a modo de estudio de mercado, así como el estado del arte de las guitarras actuales se ha indicado en el apartado *2.2.1 PRODUCTOS ANALIZADOS* de este documento.

Clientes

Se estudia aquí los posibles diferentes clientes que puede llegar a tener una empresa de fabricación de guitarras como C.V. Guitas. En modo de cuadro, se estudia franjas de edad, situación y posición social, cómo actúan a la hora de comprarse una guitarra.

- **Segmento de mercado:** Todos esos consumidores que tocan la guitarra.
- **Nicho de mercado:** Aquellos, que además de tocar la guitarra, buscan más configuraciones de sonido en su instrumento y además desean poder cambiar el aspecto del mismo.

EDAD/RANGO	SITUACIÓN SOCIAL	ECONOMÍA	HABITOS DE COMPRA
Adolescentes (hasta 20 años)	- Viven con sus padres.	Baja	- Compran su guitarra con ahorros. - Son los padres quien adquieren el producto para su hijo/a. - Visitan una tienda en compañía de los padres.
Jóvenes (de 21 a 30)	- Viven con sus padres. - Se han independizado. - Casados.	Baja-Media	- Compran su guitarra con su sueldo o ahorros. - Son los padres quien adquieren el producto para su hijo/a.
Adultos (de 31 a 50)	- Independizados solteros. - Casados.	Media-Alta	- Ellos mismos compran su primera guitarra. - Buscan información en las tiendas físicas.
Adultos (de 31 a 50) Músicos aficionados.	- Independizados solteros. - Casados.	Media-Alta	- Compran su guitarra con ahorros o sueldo. - Compran via online o tienda. - Conocen el sector. - Generalmente no suelen cambiar de guitarra.
Adultos (de 31 a 50) Músicos profesionales.	- Independizados solteros. - Casados.	Alta	- Compran su guitarra ellos mismos. - Acuden a una tienda o compran online. - Suelen cambiar a menudo de guitarra. - Conocen el sector. - A menudo son coleccionistas.
Seniors (+50)	- Independizados solteros. - Casados. - Viudos y divorciados.	Alta	- Ellos mismos compran su guitarra. - Se puede dar el perfil de coleccionista → adquiere bastantes guitarras.

Fuerzas de porter

		N.I.	P.I.	MED.I.	I.	MUY.I.
Rivalidad entre competidores	Tamaño del sector	-2				
	Barreras de entrada		-1			
	Grado de especialización		-1			
	Dificultades para abandonar el sector					2
	Productos estacionales			0		
	Dificultad para crear imagen de marca		-1			
TOTAL						-3
Amenaza de entrada de competidores	Inversión inicial			0		
	Barrera tecnológica					2
	Barreras legales			0		
	Economía de escala		-1			
	Lealtad a las marcas de los competidores		-1			
TOTAL						0
Productos sustitutos	Existencia de productos sustitutos					2
	Posible fidelización a los productos				1	
TOTAL						3
Poder de negociación con proveedores	Número de proveedores					2
	Posibilidad de cambio de proveedor					2
	Integración de proveedores		-1			
	Volúmenes de compra a los proveedores			0		
TOTAL						3
Negociación con los clientes	Aceptación del producto				1	
	Integración del cliente			0		
	Importancia del cliente					2
	Rentabilidad			0		
TOTAL						3

N.I. – Nada importante

P.I. – Poco importante

MED. I. – Medianamente importante

I. – Importante

MUY I. – Muy importante

Productos sustitutivos

Cuando un comprador de un instrumento musical toma la decisión de adquirirlo, cabe la posibilidad de que en el último momento vea algo que le llame más la atención y en ese momento cambie su idea y compre otra cosa. Este caso particular podría llegar a darse si dicha compra es para paliar una necesidad de hacer un regalo, si es para uno mismo, por querer probar a tocar dicho instrumento, en nuestro caso, una guitarra... Ya que si la compra va a ser adquirida por una persona que ya es músico, con conocimiento del tema, es difícil que sustituya la guitarra por otro producto.

Los productos sustitutivos de las guitarras son principalmente aquellos que satisfacen las mismas necesidades que una guitarra, ya sea culturalmente, socialmente, de aprendizaje, etc. Todo dependerá de lo que se busque con la adquisición del producto en cuestión.

Los productos con un alto riesgo de sustitución son evidentemente otros instrumentos musicales, como una trompeta, una batería, un saxofón, un teclado o piano, etc.

PRODUCTOS	RIESGO DE SUSTITUCIÓN
Otros instrumentos musicales	Alto
Libros, comics, lectura	Bajo
Cine, música, DVDs	Bajo
Productos deportivos	Medio
Videojuegos, nueva tecnología	Medio-Alto
Ropa y calzado	Bajo
Joyería	Bajo
Comida y bebidas	Muy bajo

Análisis de los departamentos

En este cuadro se analizan unos conceptos que corresponden con los distintos departamentos de la empresa C.V. Guitars y se comparan con los mismos departamentos del principal competidor.

		MN	N	I	P	MP
Departamento de dirección	Estrategias globales				x	o
	Uso correcto de los RRHH			x		o
	Estrategia y política medioambiental					o
	Políticas de promoción	x				o
Departamento comercial	Experiencia en el sector					o
	Tamaño de la cartera de productos	x				o
	Presencia internacional	x				o
	Adaptación al cliente					x
	Reputación e imagen de marca en el mercado	x				o
	Servicios postventa				x	o
	Nuevas formas de promoción					x
	Cuota de mercado en el sector	x				o
Departamento de producción	Capacidad de producción		x			o
	Rapidez en el suministro			x		o
	Calidad del producto				x	o
Departamento financiero	Posibilidad de nuevas inversiones					o
	Capacidad de negociación con bancos					o
	Economía de escala					o
	Costes generales, alquiler, tasas y maquinaria					o
Departamento tecnológico	Exportación e importación	o				x
	Adaptación y uso de las nuevas tecnologías			o		x

x	C.V. Guitars	
o	Gibson (principal competidor)	

MN – Muy negativo
 N – Negativo
 I – Indiferente
 P – Positivo
 MP – Muy positivo

Conclusión microentorno

Se observa una alta competencia en el sector de las guitarras eléctricas. Aunque parece que las marcas Gibson, Fender e Ibanez se llevan casi todo el mercado. Hay que notar observando sus productos, que compiten casi que por las mismas características de sus productos, cambiando un poco el diseño. Hay gran abundancia de marcas, aunque las que ofrecen instrumentos de calidad no son tantas. De ahí que en el cuadro de las fuerzas de Porter nos sale un valor en "Rivalidad entre competidores" de -3, que traducido a palabras significa que es una cuestión muy poco o nada importante.

A nivel de clientes y en referente a su edad de compra, observamos que se compran guitarras a todas las edades. Todo depende de los gustos de cada persona, sus hobbies y su posible carrera musical.

En cuanto a la amenaza de entrada de nuevos competidores, el cuadro de las fuerzas de Porter nos dice que es una cuestión medianamente importante, ya que la inversión inicial es media, las barreras legales no son elevadas, pero si hay un gran factor importante, como es el conocimiento técnico que se ha de tener para entrar en el sector de fabricantes de guitarras eléctricas.

Existen gran variedad de productos sustitutivos, ya que nuestro producto, aparte de ser un instrumento que puede servir para trabajar, también puede ser un objeto de regalo a un familiar, hijo, nieto, o amigos y que usen dicho producto para usarlo en su tiempo libre, como hobby. Pero también es verdad y hay que resaltar que es relativamente fácil fidelizar a los clientes ofreciendo un producto de calidad, con garantía y con materiales de una calidad óptima.

Como el sector de las guitarras en general es amplio, el número de proveedores es elevado y no es difícil encontrar materias primas para la realización de la actividad de la empresa. La integración vertical de los proveedores es poco importante y poco probable, por la previamente citada barrera del conocimiento técnico para entrar en el sector.

Al ser una empresa nueva, nuestra cuota de mercado y nuestra presencia en el mercado es nula, por lo que será una labor a trabajar dentro de la empresa. Los clientes no conocen nuestra reputación ni nuestro producto, igualmente habrá que promocionarlo de manera óptima.

1.12.3 ANÁLISIS INTERNO

CV Guitars es una empresa de nueva creación, por lo que no es una marca conocida en el sector de las guitarras. No tiene datos sobre proveedores, suministradores ni similares. Tendrá que darse a conocer en el mercado. Primeramente habrá que contactar con suministradores e intermediarios, hacer una base de datos con posibles clientes que estén interesados en el producto para futuras promociones vía Newsletter, mailling o similares, es decir, creación de un sistema CRM y acciones del llamado marketing relacional.

Si es verdad que el creador de la empresa tiene conocimientos acerca del mundo de las guitarras. Hay que añadir como fortaleza sus conocimientos en ingeniería de diseño industrial y su vinculación con el mundo de la música. Los conocimientos adquiridos en marketing también le pueden beneficiar a la hora de programar y llevar a cabo las diferentes estrategias que darán a conocer a su nueva empresa.

En cuanto a lugar de actividad, al ser una empresa nueva, no se dispone de solar ni local propio, por lo que habrá que buscar un sitio donde ubicar la empresa.

Financieramente, habría que buscar una financiación externa para poder hacer la inversión de maquinaria y demás suministros necesarios para el establecimiento de la empresa, pues al ser nueva, no dispone de fondos propios para la inversión.

DAFO

A continuación se muestra el cuadro DAFO, que muestra las Debilidades, Fortalezas, Amenazas y Oportunidades que afectan a la empresa, extraídas de las conclusiones de haber realizado previamente los estudios del macroentorno y del microentorno. Del primero se extraen las amenazas y las oportunidades y del análisis del microentorno se extraen las debilidades y fortalezas que presenta C.V. Guitars.

AMENAZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> - Inexistencia de convenios en el sector de instrumentos musicales. - PIB se mantiene, no aumenta. - Números de puestos de trabajo disminuidos respecto al año anterior. - La población en España ha decrecido en el año 2015. - El número de nacimientos decae en nuestro país. - Sector relativamente grande. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ayuda del gobierno "Cheque emprendedor 2016". - Ayudas para empresas que deciden invertir en I+D. - Existencias de ferias del sector. - En febrero de 2016, el desempleo ha descendido en un -2.81% con respecto al mismo mes del año anterior. - El año 2015 cerró con un índice de déficit público menor que el de 2014. - La variación anual del IPC en el mes de marzo de 2016 es de -0.8%, idéntico al mes anterior.
DEBILIDADES	FORTALEZAS
<ul style="list-style-type: none"> - Poca experiencia en el sector. - Empresa nueva con pocas posibilidades de inversión. - Desconocimiento de los suministradores. - Nuevos contratos con suministradores y distribuidores. - Empresa poco conocida en internet. - Poca o nula imagen de marca. - Magnitud de la empresa pequeña. - Cartera de productos reducida. 	<ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento del mundo de la guitarra. - Adaptación al cliente por parte de la empresa. - Opción de personalización del producto. - Cantidad elevada de músicos en el país. - Posibilidad del uso de nuevos materiales y nuevas tecnologías para la fabricación del mismo producto. - Se ofrecen opciones novedosas en el producto.

1.12.4 SEGMENTACIÓN

Se va a segmentar entre los consumidores de instrumentos musicales, más concretamente, entre los guitarristas. Y los tipos de clientes que se va a intentar captar son, por una parte el *guitarrista aficionado* pero con experiencia, es decir aquel, que aun no dedicándose profesionalmente a la música, toca con asiduidad con otros músicos o él solo en su casa, exclusivamente como hobby y además teniendo la posibilidad de tocar varios estilos musicales, por lo que necesita tener varios sonidos adecuados a cada estilo.

Seguidamente también se enfocará el target a aquel *guitarrista profesional*, que viaja mucho y no se puede permitir llevar muchas guitarras consigo. Su guitarra es el instrumento de su trabajo y desea tener un producto con buenas prestaciones y de calidad.

Y por último, ese perfil de *guitarrista semiprofesional*, es decir, que teniendo su trabajo externo a la música, su instrumento debe ser de un mínimo de calidad, ya que los fines de semana actúan en locales, salas de fiestas, cafeterías, etc. y necesita una guitarra con garantías.

Los tres tipos de consumidores citados tienen en común la idea de poseer un instrumento bien hecho, de calidad, fabricado con óptimos materiales y con grandes opciones en cuanto a sonido.

Criterios geográficos: Todo el territorio nacional español.

Criterios demográficos: Aproximadamente personas a partir de 18 años. Tanto masculino como femenino. Con unos ingresos anuales a partir de unos 24 mil euros.

Criterios psicográfico: Clase social media. Estilo de vida activa y con una personalidad ambiciosa.

Comportamiento: Uso del producto para trabajar, hobby o mixto. Frecuencia de uso media-alta.

Beneficios buscados: Personas buscando una guitarra apta y de calidad para tocar una gran variedad de estilos musicales. Músicos que buscan cambiar el aspecto de su guitarra a menudo.

1.12.5 POSICIONAMIENTO

El posicionamiento trata de conseguir que el consumidor nos tenga situados en su mente cuando piense en el sector en el que estamos. En nuestro caso, cuando piense en guitarras, que tenga a C.V. Guitars situado en su mente, por ejemplo, como el producto de más calidad, como la empresa más comprometida con el medio ambiente o con el producto mejor en cuanto relación calidad precio.

C.V. Guitars considera a su guitarra un producto de calidad, fabricado con esmero y con las mejores maderas y con unas características hasta ahora novedosas. Ofreciendo la posibilidad de cambiar el aspecto del instrumento según la ocasión e igualmente su sonido. Se podría hablar entonces de que estas son las ventajas competitivas frente a la competencia. Es un producto que se adapta a las necesidades de cada ocasión y que además el propietario del producto puede hacer las posibles variaciones que ofrece la guitarra él mismo desde su casa, sin tener que acudir a un servicio técnico ni a un luthier para realizarlas. Simplemente con unas simples herramientas como destornilladores, llaves fijas o alicates.

Se pretende transmitir al consumidor entonces estas ideas y que el posicionamiento que tenga de C.V. Guitars sea precisamente el nombrado.

1.12.6 ESTRATEGIA DE POSICIONAMIENTO

Conociendo los beneficios, calidad y características del producto que la empresa ofrece, podremos definir nuestra estrategia de posicionamiento, que en nuestro caso será de ofrecer un producto con más beneficios a un precio similar al existente en el mercado. Es decir la estrategia denominada “más por lo mismo” o “más por igual”. Se pretende ofrecer un mejor producto, en comparación al existente, a un mismo precio.

		PRECIO		
		SUPERIOR	IGUAL	INFERIOR
BENEFICIOS	SUPERIORES	Más por más	Más por lo mismo	Más por menos
	IGUALES	----	----	Lo mismo por menos
	INFERIORES	----	----	Menos por menos

La empresa tomará decisiones de comunicación que irán condicionadas por esta elección y por tanto, poder vender el producto a un determinado consumidor.

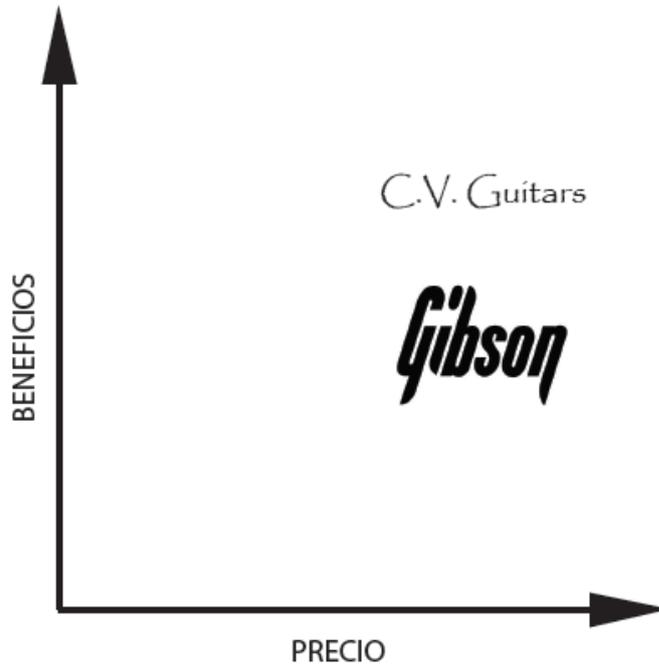
1.12.6.1 DECLARACIÓN DE POSICIONAMIENTO

C.V. Guitars ofrece una guitarra que, además de cambiar la forma que se tiene de ver a la hora de hacer cambios en las configuraciones de los sonidos y aspectos de una guitarra, se adecua a las necesidades del músico en cada ocasión, sin la necesidad de tener que hacer una inversión extra cuando se pretende cambiar de sonido o aspecto. Añadiendo además, que a la hora de viajar con un grupo haciendo conciertos, el músico no tendrá que cargar con varias guitarras a la vez.

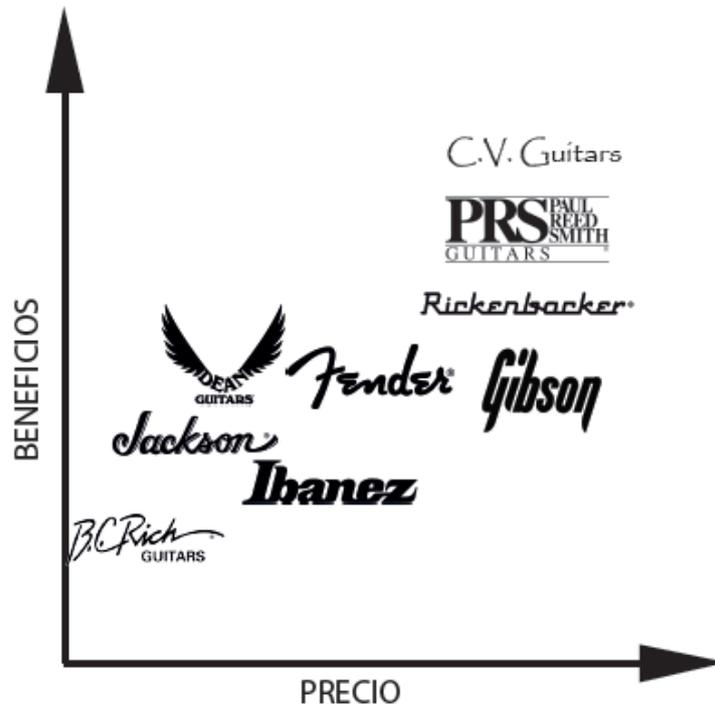
1.12.6.2 MAPAS DE POSICIONAMIENTO

Aparecen a continuación sendos mapas de posicionamiento. Uno con respecto al competidor principal, en este caso el fabricante de guitarras Gibson y otro con respecto al mercado general, mostrándonos en comparación a las marcas con más presencia y cuota de mercado. La desventaja más significativa con respecto a las principales marcas, es una clara falta de reconocimiento de la marca por parte del consumidor, debido a ser una empresa de nueva creación.

Mapa de posicionamiento frente al competidor principal.



Mapa de posicionamiento frente a los principales fabricantes de guitarras eléctricas.



Los gráficos tipo ecualizadores son otra forma de hacernos ver en qué punto estamos en algunos conceptos estudiados con respecto a los principales competidores.

En los siguientes ecualizadores se mide por un lado, la relación calidad-precio en cuanto a fabricación, por otro lado cuánto de personalizable frente a estándar es el producto ofrecido por la empresa y por último la tendencia de la empresa a la hora de publicitar sus guitarras en la comunicación con el cliente.



1.12.7 DEFINICIÓN DE VISIÓN, MISIÓN, VALORES Y OBJETIVOS

1.12.7.1 VISIÓN

La visión es la experiencia de la empresa, así como la información de la que dispone. Hacia dónde quiere dirigir su actividad o qué futuro se observa para la empresa.

En el caso de C.V. Guitars, una buena visión es llegar al mercado y situarse en una posición de desarrollo del producto de manera distinta a la conocida hasta el momento, captar la confianza de los consumidores creando una imagen de marca de confianza y fiabilidad. Todo ello en poco espacio de tiempo y crear una buena visión de futuro.

1.12.7.2 MISIÓN

La misión de una empresa respondería a una pregunta del tipo ¿por qué estamos aquí?, y debería dejar ver al consumidor la razón de ser de la empresa, ofreciendo al mercado esa solución a aquella necesidad descubierta. Esta misión condiciona de alguna manera las actividades de las empresas.

La misión de C.V. Guitars es ofrecer al cliente una experiencia de uso diferente hasta la fecha conocida. Con un amplio abanico de posibilidades, personalización del producto ofrecido y conseguir una alta fidelización en los clientes y establecerse como un fabricante de guitarras artesanales fiables y con una calidad alta de construcción.

1.12.7.3 VALORES

Los valores de una empresa joven como es C.V. Guitars son valores comprometidos con la vida de los músicos, teniendo en cuenta sus necesidades. Así mismo, se busca realizar un tipo de trabajo de calidad. Trabajar el producto con cariño y con los valores que presentan y merecen los materiales naturales, como es la madera. La construcción artesanal y cuidando los detalles es uno de los valores principales de C.V. Guitars.

1.12.7.4 OBJETIVOS

En este apartado se fijan los objetivos a conseguir marcados por la empresa. Estos objetivos se fijan para ser cumplidos en el plazo máximo de dos años.

- Conseguir un reconocimiento y aceptación de la marca por parte del público objetivo en los dos primeros años. Reconocimiento igualmente en redes sociales.
- Visibilidad, tanto vía online como vía offline.
- Conseguir vías de distribución por todo el territorio nacional.

- Vender 4000 unidades del producto.

A parte de estos objetivos, se establecerán como objetivos secundarios, crear una base de datos de posibles clientes y almacenarlos en un sistema CRM para poder hacer acciones de publicidad mailling, crear una relación con los clientes, etc. Acciones de marketing relacional.

Habrà que establecer unos mínimos de ventas y stock que debe tener la empresa para poder suministrar el número de productos solicitados.

1.12.8 ELABORACIÓN DE ESTRATEGIAS Y ACCIONES

Se pasan a definir las estrategias y posteriormente las acciones que se realizarán para que los objetivos definidos tengan éxito y se puedan llevar a cabo.

- Reconocimiento y aceptación de la marca

Estrategia de comunicación – Acciones:

- Se comprará un dominio para la empresa C.V. Guitars con el nombre de cvguitars.com.
- Se creará una website que transmita a la perfección la misión de C.V. Guitars, así como mostrar nuestro producto, los nuevos beneficios que aporta, información completa de la empresa y del producto, etc.
- La website tendrá un apartado de E-commerce, para poder hacer los encargos vía online.
- Anunciarse en revistas especializadas. Dicho anuncio llevará un código de promoción para beneficiarse de una rebaja al adquirir una guitarra C.V. Guitars. Novedad hasta la fecha, ningún fabricante de guitarras lo realiza.
- Se abrirán cuentas en redes sociales, tales como *Facebook* y *Twitter* para crear relación con posibles clientes. Seguir a gente interesada en guitarras.
- Se crearán campañas de Google Ad Words, para el posicionamiento SEO.
- Creación de un blog donde el cliente podrá leer novedades, opciones para su producto, posibles configuraciones de sonidos, fotos de clientes con su guitarra C.V. Guitars, etc. A nivel participativo, se creará un concurso a la mejor foto que suban los clientes que se les vea usando nuestra guitarra.
- Acudir a eventos relacionados con el sector, por ejemplo, ferias de instrumentos.
- Realización de un pack informativo que se repartirá por las tiendas de instrumentos de ciudades. Pack con información, posibilidades y beneficios que ofrece el producto, poster publicitario, etc. con el fin de crear notoriedad de marca en las tiendas físicas.

- Establecer las vías de distribución

Estrategia de distribución – Acciones:

- Ubicación física en el centro de venta: Se tendrá en cuenta distribuir el producto en tiendas de instrumentos con gran afluencia de clientes, tales como franquicias o cadenas grandes.
- No será un problema la amplitud ni la profundidad de los productos, porque en nuestro caso, el producto solo es uno.
- Crear una red de distribución, en un principio, solo en España.
- Se define un *canal corto* de distribución. Serán los minoristas quien vendan nuestro producto al cliente final.



- Vender 200 unidades del producto en el primer año

Estrategia de ventas – Acciones:

- Contactar con músicos españoles conocidos para regalar nuestro producto a cambio de que lo prueben y se les vea en eventos públicos, tales como sus conciertos con nuestra guitarra.
- Realizar videos demostrativos donde un músico influencer conocido comente su experiencia con nuestra guitarra y subir dichos videos a las plataformas online para intentar incrementar las ventas.
- Ofrecer pack promocionales a los compradores que adquieran varias alas de la guitarra, además del lote básico, a un precio más económico. Y lo mismo con las configuraciones del sonido.
- Utilizar los códigos promocionales para hacer llegar a más clientes nuestro producto.
- Hacer una campaña en las tiendas donde se va a vender el producto, con anuncios, posters, etc. Ofreciendo a los visitantes a probar la guitarra, cambiar in situ las configuraciones de la misma, su aspecto y hacer así que observen la cantidad de posibilidades que tiene nuestro producto.

- Objetivos secundarios

Creación de una base de datos CRM – Acciones:

- Recopilar información por los canales previamente creados en redes sociales, tales como Facebook o Twitter, para adquirir mails, gustos, hábitos, datos, etc. de posibles clientes y almacenarlos en el sistema CRM.
- Recopilar datos de proveedores y distribuidores y almacenarlos igualmente en el CRM.

1.12.9 PLAN DE MARKETING ESTRATÉGICO

Se realiza un plan de marketing estratégico de dos años de duración donde constan los objetivos que se han fijado en el apartado de Objetivos y las acciones que se han planteado para conseguirlos.

1.12.9.1 ACCIONES PARA EL PLAN DE COMUNICACIÓN

	PRIMER AÑO				SEGUNDO AÑO			
	1 Trimestre	2 Trimestre	3 Trimestre	4 Trimestre	1 Trimestre	2 Trimestre	3 Trimestre	4 Trimestre
Compra de dominio								
Creación de website								
Funcionamiento del E-commerce								
Campaña Ad Words - SEO								
Presencia en Facebook y Twitter								
Creación de blog corporativo								
Anuncios en revistas del sector								
Eventos y ferias								
Pack informativo para tiendas								

1.12.9.2 ACCIONES PARA EL PLAN DE DISTRIBUCIÓN

	PRIMER AÑO				SEGUNDO AÑO			
	1 Trimestre	2 Trimestre	3 Trimestre	4 Trimestre	1 Trimestre	2 Trimestre	3 Trimestre	4 Trimestre
Distribución del producto en tiendas								
Creación red distribución								

1.12.9.3 ACCIONES PARA EL PLAN DE VENTAS

	PRIMER AÑO				SEGUNDO AÑO			
	1 Trimestre	2 Trimestre	3 Trimestre	4 Trimestre	1 Trimestre	2 Trimestre	3 Trimestre	4 Trimestre
Regalar productos a músicos								
Creación de video con influencer								
Pack promocional al comprador								
Uso de los códigos promocionales								
Campañas en tiendas físicas								

1.12.10 POLÍTICA DE PRODUCTO

Al intentar llegar a un público que prefiere cuidar su imagen, tener unas opciones de configuración y de sonido propias, se va a distribuir una copia del producto entre muchas tiendas de instrumentos de España, así como varias copias de formas de las alas. De esta manera, se ofrece además la posibilidad de que el cliente pueda ver en la misma tienda la forma del núcleo central de la guitarra, así como observar la manera de cambiar las alas que hacen diferente el aspecto final.

El packaging con el que se presenta el producto también será un elemento importante a la hora de presentar el producto. El cliente podrá llevarse su guitarra con un packaging original, que incluirá el núcleo de la guitarra junto a las alas que previamente haya escogido. Todo en un mismo packaging.

Con el packaging se buscará que el producto, una vez embalado, dé una sensación que transmita:

- Producto novedoso y exclusivo y con un aspecto elegante.
- Generar vínculo con la marca.
- Protección máxima del producto.
- Sensación de seguridad.
- Sensación de marca comprometida con el cliente.

Esta empresa es de nueva creación y tan solo construye un producto. Por lo tanto, la política de packs de promoción junto a otro producto de la empresa, no se va a contemplar ni se va a realizar, por el hecho de tener un solo producto. Por otra parte, si se va a contemplar la posibilidad de hacer un pack con dos parejas de alas de la guitarra, junto al núcleo para que el consumidor pueda beneficiarse a la hora de comprarlo todo a la vez, ofreciéndole un precio más económico.

1.12.10.1 DEFINICIÓN DE LA MARCA

La marca de la empresa y del mismo producto será **C.V. Guitars**. Las iniciales C y V corresponden al nombre del creador fundador de la empresa, Carlos Verdú y *Guitars* designa la labor de la empresa. Se busca transmitir al consumidor que las guitarras de C.V. Guitars están diseñadas y realizadas bajo las especificaciones de un guitarrista, de su fundador Carlos Verdú, que al igual que ellos, busca un instrumento de alta calidad y con unas óptimas prestaciones.

1.12.11 POLÍTICA DE PRECIOS

En cuanto a la política de precios, como se ha dicho, se va a adoptar la estrategia de “más por igual”. Por lo tanto, el precio de nuestro producto, va a mostrar al consumidor que nuestra empresa ofrece más posibilidades, más beneficios haciendo la misma inversión monetaria que si se comprara otro producto similar de la competencia. Las guitarras eléctricas artesanas hechas por lutier rondan un precio que va entre, las más económicas; 2500 €. en adelante, dependiendo de la calidad de la madera, de las demandas del cliente y las calidades de los diferentes componentes. Un precio adecuado para el modelo Stratles de C.V. Guitars será entonces de unos 3000 €.

Se definirán además:

- Tarifas para vender en el servicio E-commerce.
- Tarifas para vender en tiendas físicas.
- Precio al que se venderá el núcleo de la guitarra junto a varios juegos de alas.
- Presupuesto para repartir ejemplares del producto por las tiendas físicas.
- Presupuesto para repartir ejemplares entre influencers.
- Preparar una política de pagos aplazados o fraccionados para los minoristas y posibilidad de dejar el producto en depósito en tienda.

1.12.12 POLÍTICA DE DISTRIBUCIÓN

Se trata de formar una estrecha relación entre empresa, los distribuidores y los clientes finales. Por lo tanto, se establece la idea de dotar a los minoristas de formación comercial sobre el producto, así como también a los distribuidores, para que dicha información llegue de manera íntegra al consumidor final.

Las reuniones periódicas, ya sea visitando a los minoristas en la misma tienda o el apoyo por medio de redes sociales, vía telefónica, etc., será un factor importante a tener en cuenta.

Como se ha dicho anteriormente, el canal elegido para la distribución es un canal corto e indirecto. Entre la empresa y el cliente final, hay un intermediario, que en este caso son los minoristas. Es el canal habitualmente utilizado por este tipo de sector o en calzados y ropa, automóviles, mobiliario, etc.

FABRICANTE ----- MINORISTA ----- CLIENTE FINAL
--

Los minoristas, aparte de tiendas físicas, podrán ser sitios online de venta de instrumentos, con unas garantías, confianza y reconocimiento consolidados por parte del público. Estos sitios de venta online incluirá el portal E-commerce creado por la empresa justamente para esta labor en su website. En este caso, la adquisición del producto por parte del cliente, pasa a ser venta directa, de la empresa directamente al cliente final.

FABRICANTE ----- CLIENTE FINAL

Debido a los costes, se intenta prescindir de los mayoristas, porque la inversión debería ser mayor para vender por un canal con mayoristas.

Sitios donde debería estar disponible el producto: El producto estará disponible, evidentemente, comprándolo directamente a la empresa, vía online. Además estará disponible en las tiendas físicas donde se podrá probar el artículo y ofrecer la información necesaria al posible cliente.

Plazo de entrega: El plazo de entrega, desde que el cliente solicite comprar vía online el producto hasta que llegue a su casa debe ser de 48 h. a 72 h. La empresa enviará por servicio de paquetería el producto debidamente embalado y protegido en el caso de que el pedido se realice dentro del territorio nacional. En el caso de que el producto sea enviado a Europa, el tiempo de entrega se demorará un poco más. En este caso no deberá de tardar más de 7 días. En el caso de enviar el producto a EEUU, el tiempo de entrega, no bajará de dos semanas.

Tipo de distribución: La distribución de nuestro producto será directa, ya que se podrá adquirir nuestra guitarra en la E-commerce de C.V. Guitars o distribución indirecta, por medio de intermediarios, en el caso de las tiendas especializadas en instrumentos musicales. Se consigue así un mejor control del producto y además, frente a la imagen de marca, se mejora.

El canal de distribución se controlará desde el departamento de marketing. El control que se hará del canal será:

- Controlar el tiempo que se tarda en producir una guitarra para calcular posteriormente los tiempos de entrega.
- Controlar los tiempos que tarda el producto en llegar al cliente cuando se compra el producto vía E-commerce.
- Conocer el tiempo que tarda el producto al transportarlo desde que se construye hasta las tiendas minoristas.

En un principio se construirán alrededor de 100 unidades del producto, entre los que estarán las unidades que se entregarán a los minoristas. Posteriormente y dependiendo de las demandas, se irán construyendo más, así se ahorra espacio físico y cuestiones de logística.

1.12.13 POLÍTICA DE COMUNICACIÓN

Debido a que la empresa C.V. Guitars es de nueva creación, no existen datos con los que apoyarnos, con los que podríamos seguir unas decisiones tomadas con anterioridad y elegir las que hubiesen tenido un ROI más positivo.

El objetivo de la comunicación de C.V. Guitars será hacer que la marca sea reconocible por el segmento de mercado al que va dirigida. Comunicar los beneficios que ofrece extra con respecto a los productos existentes de otras marcas de fabricantes de guitarra e intentar fidelizar al cliente. Por supuesto, un objetivo añadido es obtener ventas y cuota de mercado. Logrando estos objetivos de comunicación, podremos negociar con más ventaja con los suministradores y minoristas.

1.12.13.1 ESTRATEGIA DE COMUNICACIÓN

- Hacer que la marca sea reconocida
 - Realizar eventos donde mostrar el producto, en las tiendas de instrumentos.
 - Asistencia y presencia de la marca en ferias del sector.
 - Crear un embalaje atractivo y original a la vez.
 - La marca, logotipo o similar aparecerá en el embalaje del producto, haciendo que destaque por encima de todo.
 - Realización de la website y el blog corporativo para tener presencia en la red.
 - Campaña Ad-Words.
 - Presencia en Facebook, Twitter y canal YouTube.
 - Anuncios en revistas especializadas.
 - Patrocinar conciertos y eventos relacionados con la música.
- Contactar con clientes.
- Contactar con distribuidores.

Los medios que se usarán para la comunicación serán, por una parte, la red, vía internet para las redes sociales, comunicación a través del blog y la website propia de la empresa y publicidad usando el modelo de Ad-Words de Google. Por otra parte tenemos la vía papel, por medio de las revistas especializadas y por último el medio hablado cuando nos referimos a las ferias y eventos.

Los mensajes que la empresa quiere transmitir al consumidor deberán estar claros y presentes en todos los soportes, tales como posters, embalajes, packaging, artículos de promoción, etc. y formando una coherencia entre todos ellos. Dichos mensajes están directamente relacionados con los criterios estratégicos que la empresa ha decidido tomar y en el caso de que la empresa precise de comerciales, portavoces, patrocinadores o colaboradores,

éstos deberán conocer a la perfección dichos mensajes, para poder transmitirlos a la perfección.

El mensaje que se quiere transmitir es:

“Miles de posibilidades en una sola guitarra.” – Una empresa que satisface necesidades y que además vende guitarras.

1.12.13.2 PRODUCTO: MARCA

La marca es lo primero que el consumidor ve y es lo primero que impacta en el cerebro. Debe representar bien los valores de la empresa, así como aspecto de confianza y además debe quedar grabada en la memoria del posible cliente. La marca estará en contacto continuo con el producto, por lo que dichas señales se verán reflejadas además en él. Producto y marca estarán unidos continuamente. Es decir, lo mismo que transmite la marca, lo debe transmitir el producto.

Como nombre del modelo principal de C.V. Guitars se ha designado “Stratles”, que es una mezcla de los dos modelos más representativos del mundo de las guitarras eléctricas. Por una parte Stratocaster de Fender y por otro el modelo Les Paul de Gibson. Observando el cuerpo de la Stratles se puede apreciar reminiscencias de ambos modelos en las líneas del cuerpo.

Nuestra marca es el nombre de la misma empresa: C.V. Guitars y se ha optado por usar el formato logotipo, es decir, se basa en una tipografía que sirve como icono de la empresa. Se ha creado un logotipo con una tipografía y un color, tal como se muestra a continuación.

Los atributos del logotipo son los siguientes:

- **Tipografía:** Tempus Sans ITC
- **Sistema de color:** Fondo – Cuatricromía

R – 220	C – 0 %	
G – 144	M – 50 %	
B – 27	Y – 100 %	
	K – 0 %	
- **Sistema de color:** Borde – Cuatricromía

R – 0	C – 0 %	
G – 0	M – 0 %	
B – 0	Y – 0 %	
	K – 0 %	

1.12.13.3 WEBSITE Y E-COMMERCE

En la vía online, los valores, misión y visión de la empresa también deben estar presentes. Por lo tanto, en este canal, el futuro cliente debe también poder identificarlos. Se usarán mensajes que dejen ver todos estos aspectos citados. Los mensajes deben ser claros y coherentes con la identidad de la empresa. La website tendrá, como se ha nombrado anteriormente una sección E-commerce, donde el cliente podrá comprar nuestro producto. El cliente, al realizar la compra deberá leer unas condiciones de privacidad, que deberá aceptar previamente a la compra. Se indicará el precio total del producto o productos comprados junto al envío (si lo hubiera) y se informará del tiempo de recepción.

1.12.13.4 REDES SOCIALES Y CANAL YOUTUBE

Igualmente por las redes sociales y el canal youtube, la información en todo caso seguirá una coherencia respecto a los valores de la empresa. Cuando se muestre algún tipo de producto de la empresa, irá acompañado siempre del logotipo de C.V. Guitars.

Así mismo, en el canal de Youtube, aparecerá nuestro lema arriba nombrado: *“Miles de posibilidades en una sola guitarra”* mostrando las funciones de la guitarra y las necesidades que cubre. Ya sea con texto sobre el video o que el influencer, persona que esté realizando el video lo diga de propia voz.

Además la campaña Ad-Words hará que nuestro producto sea considerado por el posible cliente cuando piense en la adquisición de una guitarra, viendo nuestros anuncios en Facebook y Twitter.

1.12.14 PLAN DE MARKETING OPERATIVO

En esta tabla se observa el plan de acción para los dos años fijados.

1.12.14.1 POLÍTICA DE PRODUCTO

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	MOMENTO DE ACCIÓN
Copias por tiendas	Distr. de copias y alas por las tiendas.	Primer año.

1.12.14.2 POLÍTICA DE PRECIOS

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	MOMENTO DE ACCIÓN
Regalo a músicos	Una vez la marca tiene presencia en el mercado, regalar copias a músicos conocidos.	Tercer y cuarto trimestre del primer año.
Creación de video promocional	Se crea un video en Youtube promocional con ayuda de un influencer.	Primer trimestre del segundo año.
Códigos promocionales	Uso de códigos promocionales donde los clientes se benefician de descuentos.	Durante los dos primeros años.
Campañas en tiendas físicas	Promocionar el producto en tiendas físicas. Demostraciones en la propia tienda por parte de la marca.	Primer y cuarto trimestre de ambos primeros años. Temporada de invierno.
Pack para clientes	Posibilidad de comprar más económico el núcleo + varias parejas de alas como promoción de nueva marca en el mercado.	Durante el primer año solamente.
Definir precios	Definir los precios PVP para las tiendas físicas y la venta en el E-commerce.	Primer trimestre del primer año.

1.12.14.3 POLÍTICA DE DISTRIBUCIÓN

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	MOMENTO DE ACCIÓN
Distribución del producto	Disponer el producto en las tiendas para que tengan stock.	Primer y segundo trimestre de ambos años.
Crear red de distribución	Elaborar la red de distribución y planificación de las rutas.	Segundo y tercer trimestre del primer año.
Controlar los tiempos	Conocer tiempos de fabricación y de plazos de entrega.	Primer trimestre del primer año.

1.12.14.4 POLÍTICA DE COMUNICACIÓN

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	MOMENTO DE ACCIÓN
Dominio web	Compra de dominio para la website de la empresa.	Primer trimestre del primer año.
Website y E-commerce	Creación de la website y la plataforma E-commerce para la comunicación y venta online.	Primer trimestre del primer año.
Funcionamiento E-commerce	Inicio y puesta en funcionamiento del E-commerce.	Durante los dos años.
Campañas Ad-Words – SEO	Comunicación y presencia de marca por redes sociales.	Durante los dos años.
Presencia en RRSS	Hacer presente la marca en redes sociales.	Durante los dos años.
Blog corporativo	Creación del blog de la marca donde publicar fotos y anuncios.	A partir del segundo trimestre del primer año.
Anuncios en revistas	Anuncios en revistas del sector de instrumentos.	Durante los dos años.
Eventos y ferias	Asistencia a ferias	Segundo trimestre de cada año. (Fecha de la feria)

1.12.15 COSTES DEL PLAN DE MARKETING

Se muestra a continuación una tabla con los costes del plan de marketing para los dos años planteados. Los cuadros están diferenciados por las acciones del plan de distribución por un lado y las acciones del plan de comunicación por otro.

1.12.15.1 COSTES DE DISTRIBUCIÓN

El precio que pagaremos a la empresa de transporte dependerá de la urgencia con la que se quiera servir el producto. Dichas empresas cobran sus tarifas a razón de este parámetro. Se ha consultado la empresa Seur en su website y tiene una tarifa llamada Seur Empresas, para una condición de realizar más de cuatro envíos al mes. Y las tarifas que ofrecen para envíos nacionales a otra provincia son las que se observan en el siguiente cuadro.

NACIONAL A OTRA PROVINCIA						
Servicio	Documentos	1-3 Kg	4-10 Kg	11-20 Kg	>20 Kg	
SEUR 24	10,75	12,93	18,36	25,96	4,45	1,08
SEUR 13:30	14,02	16,80	23,87	33,75	5,79	1,40
SEUR 10	19,44	23,27	33,05	46,73	8,02	1,94
SEUR 8.30	21,62	25,85	36,71	51,92	8,91	2,15
					€/Envío	€/Kg

Estos precios no incluyen impuestos.

EXTRAS QUE PUEDES AÑADIR A TU ENVÍO

Recogida en sábado	6,52€
Entrega en sábado	6,52€
Reembolso	4,5% valor reembolsado (mín 4,35€ y máx 119,93€)
Comprobante de entrega	1,63€ formato SEUR y 2,40€ formato cliente
Seguro valor declarado	1% valor declarado (mín 3,26€)
Gestión	46,17€
Plus	10,49€

Fuente: Seur.com

Por otra parte, tenemos el siguiente cuadro que muestra el mismo tipo de tarifas, pero para envíos dentro de una misma provincia.

GUITARRA ELÉCTRICA

Carlos Verdú Calvo

NACIONAL DENTRO DE TU PROVINCIA						
Servicio	Documentos	1-3 Kg	4-10 Kg	11-20 Kg	>20 Kg	
SEUR 24	7,49	8,58	12,93	18,18	6,23	0,60
SEUR 13:30	9,67	11,16	16,80	23,62	8,09	0,78
SEUR 10	13,48	15,45	23,27	32,72	11,21	1,08
SEUR 8:30	15,09	17,17	25,85	36,35	12,45	1,19
					€/Envío	€/Kg

Estos precios no incluyen impuestos.

EXTRAS QUE PUEDES AÑADIR A TU ENVIO

Recogida en sábado	6,52€
Entrega en sábado	6,52€
Reembolso	4,5% valor reembolsado (mín 4,35€ y máx 119,93€)
Comprobante de entrega	1,63€ formato SEUR y 2,40€ formato cliente
Seguro valor declarado	1% valor declarado (mín 3,26€)
Gestión	46,17€
Plus	10,49€

Fuente: Seur.com

Nuestro producto está en torno a los 5 kg en total (por unidad) de peso, dependiendo también del tipo de alas que lleve la guitarra. Por lo tanto estamos en la franja de 4-10 kg.

Para envíos dentro de la misma provincia:

En una tarifa de 24 h. el envío de cada guitarra nos costaría 12,93 €. como base, más añadiremos un seguro al producto que nos costará un 1% más del valor declarado.

El paquete llegará a las 24 horas de ser facturado Seur.

Para envíos a otra provincia:

En la misma tarifa de 24 h., el envío de cada guitarra nos costaría 18,36 €. como base, pero también añadiremos un seguro que nos costará un 1% más del valor declarado.

En el siguiente cuadro vendría el precio de los envíos en cada caso, aunque como el coste de distribución dependerá del número de guitarras que se vendan en todo caso, el precio total no se puede calcular a priori.

GUITARRA ELÉCTRICA

Carlos Verdú Calvo

		Seguro 1%	TOTAL
Misma provincia			
Seur 24 h.	12,93 €	+/- 12 €	€ / Und.
Otra provincia			
Seur 24 h.	18,36 €	+/- 12 €	€ / Und.

1.12.15.2 COSTES DE COMUNICACIÓN

Se muestran en el siguiente cuadro los costes para las diferentes acciones de comunicación planificadas y el total de los costes.

ACCIONES	PRECIO	TOTAL 2 AÑOS
Dominio web	12 € /año	24 €
Creación de website y e-commerce	2000 €	2000 €
Ad-words – SEO	1000 € / año	2000 €
Anuncios en revistas - 3/año	5000 € / anuncio	30000 €
	TOTAL	34024 €

1.13 CONCLUSIONES

Según los cálculos realizados, se ha construido el producto y se ha comprobado que el producto final es 100% funcional y todo el estudio que conlleva es viable.

Se añade como conclusión que añadiendo una variaciones a un producto que ya existe, podemos crear unas ventajas nuevas en el mismo, haciéndolo más atractivo y con mayores posibilidades de éxito. La guitarra Stratles de C.V. Guitars es un modelo que permite personalizarse, sobre todo su aspecto, pero como hemos visto, también su sonido con solo desatornillando unos tornillos. Por lo tanto, un mismo modelo, en manos de diferentes usuarios, podrá ser totalmente diferente a ojos y oídos del observador.

Esto hace que el cliente que adquiere el producto pueda tener la opción de tener múltiples posibilidades a la hora de salir a tocar a un escenario, dependiendo del estilo y el aspecto que quiera poseer en cada momento y situación.

1.14 FUENTES DE INFORMACIÓN

1.14.1 REFERENCIAS

- Ayuda y consejos de mi tutor de proyecto Joaquín Pérez Fuster, profesor de la Universitat Politècnica de Valencia, en el Campus d'Alcoi.
- Ayuda y consejos de mi profesor de la asignatura *Resistencia de materiales*, Ernesto Juliá Sanchís, profesor en la Universitat Politècnica de Valencia, en el Campus d'Alcoi.
- Ayuda y consejos de mi profesor de la asignatura *Diseño asistido por ordenador*, Salvador Gisbert Vicedo, profesor en la Universitat Politècnica de Valencia, en el Campus d'Alcoi.
- Ayuda y consejos de Jorge Gabriel Segura Alcaraz, profesor de la Universitat Politècnica de Valencia, en el Campus d'Alcoi.
- Ayuda y consejos de mi profesor del máster de *Dirección de marketing y comunicación empresarial* David Juárez Varón, profesor de la Universitat Politècnica de Valencia, en el Campus d'Alcoi.
- Ayuda y consejos de mi profesora de la asignatura de *Mercadotecnia y aspectos legales*, María Cruz Fernández Madrid, profesora de la Universitat Politècnica de Valencia, en el Campus d'Alcoi.
- *Especies de maderas*. Varios autores. Edit. Aitim.1997. ISBN 84-87381-11-1.
- *Manual técnico de formación para la caracterización de madera de uso estructural*. Apartado: Fichas técnicas de especies de madera.
<<http://normadera.tknika.net/es/content/fichas-t%C3%A9cnicas-de-especies-de-madera>>
Fecha de la consulta: 17-Noviembre-2015> Fecha de la consulta: Octubre 2015.
- Publicación Music Magazine nº 17. Reportaje “*La guitarra eléctrica: Tecnología y diseño*” por Antonio Ayán. Ferrer Musical. Marzo 1999.
- Publicación Music Magazine nº 20. Reportaje “*Las cuerdas: qué son y cuál es su proceso de fabricación*”. Ferrer Musical. Diciembre 1999.
- *Constructing a Solid-Body Guitar*. A complete technical guide by Roger H. Siminoff. Edit. Hal Leonard Publishing Corporation. 1986. ISBN 08-81884-51-7.
- Blog dedicado al mundo de la guitarra.
<<http://cuerdadeguitarra.com/blog/category/cuerdas/page/2/>> Fecha de la consulta: 13-Enero-2016
- Frudua.com – Tensión de las cuerdas de la guitarra.
<http://www.frudua.com/tension_cuerdas_guitarra.htm> Fecha de la consulta: 13-Enero-2016
- Página oficial del fabricante de pastillas EMG. <<http://www.emgpickups.com/>> Fecha de la consulta: 9-Febrero-2016

- Stewart MacDonald - Accesorios para guitarra y herramientas para luthiers. <<http://www.stewmac.com/>> Fecha de la consulta: 10-Febrero-2016.
- *The Luthier's Handbook*. A guide to building great tone in acoustic stringed instruments. Roger H. Siminoff. Ed. Hal Leonard. 2002. ISBN 06-34014-68-0.
- Castor.es – Información sobre maderas. <<http://www.castor.es/fresno.html>> Fecha de la consulta: 11-Marzo-2016.
- Wood Handbook, Wood as an Engineering Material – Chapter 5: Mechanical Properties of Wood. David E. Kretschmann. Forest Products Laboratory. 2010. ISBN 18-92529-02-2.
- Listado de ferias relacionadas con el mundo de los instrumentos musicales. <<http://www.feriasinfo.es/Ferias-de-instrumentos-musicales-Y255-S1.html>> Fecha de la consulta: 18-Abril-2016.
- To Fair – Listado de ferias de instrumentos musicales y música profesional. <<http://www.tofairs.com/fairs.php?fld=&rg=&cnt=&cty=&sct=159>> Fecha de la consulta: 18-Abril-2016.
- Sitio web de Rickenbacker – fabricante de guitarras. <<http://www.rickenbacker.com/>> Fecha de consulta: 23-Abril-2016.
- Sitio web de Fender – Fabricante de guitarras. <<http://intl.fender.com/es-ES/>> Fecha de consulta: 23-Abril-2016.
- Sitio web de ESP – Fabricante de guitarras. <<http://www.espguitars.com/main>> Fecha de la consulta: 23-Abril-2016.
- Sitio web de Ibanez – Fabricante de guitarras. <http://www.ibanez.com/eu/index_es.ph> Fecha de la consulta: 23-Abril-2016.
- Sitio web de Gibson – Fabricante de guitarras. <<http://www.gibsonguitar.es/>> Fecha de la consulta: 23-Abril-2016.
- Tarifas publicitarias – Precios orientativos para publicaciones. <<http://www.tarifaspublicitarias.com/?pagina=medios&categoria=revistas>> Fecha de la consulta: 9-Mayo-2016.
- Información sobre fresadora de madera y sus características técnicas. <<http://www.tecnodpunta.com/maquina-router-cnc-para-madera-fresadora-para-puertas-y-grabado/>> Fecha de la consulta: 21-Mayo-2016.
- Sitio web de Bosch - Información y precio de lijadora Delta de Bosch. <<https://www.bosch-do-it.com/es/es/aficionado-al-bricolaje/herramientas/lijadoras-delta-199912.jsp>> Fecha de la consulta: 21-Mayo-2016.
- Oficina española de patentes y marcas. Apartado *Diseños industriales*. <http://www.oepm.es/es/disenos_industriales/index.html> Manual del solicitante. Fecha de consulta: 22-Mayo-2016.

Carpintería Baldó. Información, disponibilidad y datos tipos de maderas. <
<http://maderas.grupobaldo.es/>> Fecha de la consulta: 26-Mayo-2016.

- *Arte Vértice*. Material papelería, enmarcación y Bellas Artes. Datos y precios sobre metacrilato transparente de 2 mm.
< <http://www.artevertice.com/FichaArticulo~x~Metacrilato~IDArticulo~2179.html>> Fecha de la consulta: 30-Mayo-2016.
- *Arteplástica*. Información sobre poliestireno PS antichoque. <
<http://arteplastica.es/es/poliestireno/>>. Fecha de la consulta: 31-Mayo-2016.

1.14.2 PROGRAMAS INFORMÁTICOS

Para la realización de este proyecto se han utilizado los siguientes programas informáticos, con su versión con licencia académica de la Universidad Politécnica de Valencia.

- AutoCAD
- SolidWorks
- 3ds Max
- Adobe Photoshop
- Adobe Illustrator
- Microsoft Word
- Microsoft Excel
- CES Edupack
- ANSYS Workbench
- Microsoft Powerpoint

2 ANEXOS

2.1 ANEXO P.C.I.

Como pliego de condiciones iniciales, partimos de un producto que satisfaga las necesidades de un músico, ofreciendo estética, calidad y garantía. Con la posibilidad de que el consumidor podrá realizar cambios en el producto para poder adecuarlo a sus necesidades en cualquier caso.

2.2 ANEXO ESTUDIO DE MERCADO

2.2.1 PRODUCTOS ANALIZADOS

Se estudia a continuación la competencia a modo de estudio de mercado. Analizando algunas marcas de fabricantes, así como las más conocidas, se observarán detalles de algunos de sus modelos a modo de observar el estado del arte.

- FENDER

Fender es un constructor de guitarras americano, principalmente de guitarras eléctricas. Se establece en Estados Unidos sobre los años 1945-46 y ha sido desde entonces un referente a tener en cuenta dentro del sector. Muchos guitarristas consagrados han tocado con sus guitarras, como Bruce Springsteen, Eric Clapton o el desaparecido Jimi Hendrix. Llevan un gran camino dentro de la industria y poseen una imagen de marca muy trabajada y arraigada entre los guitarristas. Además poseen una submarca denominada Squier, que con un aspecto muy semejante a las Fender, ofrecen al guitarrista novel instrumentos más económicos, teniendo la oportunidad de tocar con un instrumento fabricado por lo que conlleva poseer una guitarra de esta marca. Fender, por norma general, fabrica guitarras de cuerpo plano y mástil atornillado.



Fender Stratocaster

Fender Stratocaster Estándar – El más conocido modelo de la marca, es el modelo Stratocaster. Posee un cuerpo estilizado y patentado por la marca que se amolda a las formas del cuerpo humano a la perfección. Este modelo tiene dos salientes que en las guitarras se llaman cutaway y sirve para facilitar la entrada de la mano a las notas altas del mástil.

Sus tres pastillas de bobinado simple pueden ser seleccionadas por medio de un selector de cinco posiciones que da al instrumento una

amplia gama de sonidos, pudiendo combinar las pastillas dos a dos. La entrada del jack se efectúa por encima del cuerpo, formando un perfecto conjunto cuerpo-jack-cable, lo que hace menos probable las posibles molestias a la hora de tocar sentado. El puente es un puente semifijo con palanca de vibrato, las cuerdas entran por la parte posterior del cuerpo y lo atraviesan.

Posee un volumen general y dos tonos. La posición del potenciómetro del volumen está cerca de las cuerdas para poder tener un acceso más rápido. Tiene el clavijero todo en un mismo lado. Ahora el diapasón es de 22 trastes, aunque los primeros solían ser de 21 y suelen fabricarlo igualmente con maderas de colores claros u oscuros.



Fender Telecaster

Fender Telecaster – El modelo Telecaster es el hermano pequeño del Stratocaster. Posee dos pastillas de bobinado simple en vez de tres. Una de las pastillas es la denominada lipstick, por su similitud a la barra de labios, esta pastilla se hizo muy famosa gracias a este modelo de guitarra, es la situada en el mástil. El modelo Telecaster posee solo un cutaway.

Posee un solo volumen y un solo tono, que afectan ambos a sendas pastillas, un selector de pastillas de tres posiciones. Ambos potenciómetro y el selector están situados en línea de forma paralela a las cuerdas. La pala tiene una forma más fina, siendo la posición del clavijero igual que en el modelo Stratocaster. El puente es fijo y las cuerdas atraviesan el cuerpo.

Este modelo tiene la entrada del jack en su lateral a diferencia del modelo anterior, que lo tiene encima del cuerpo. Como se aprecia, en este modelo, el diapasón es de color oscuro.



Fender Jazzmaster

Fender Jazzmaster – Este modelo de Fender, podríamos decir que es una mezcla del modelo Stratocaster y el Telecaster. Pues se observa aspectos en este modelo que recuerdan a los anteriores citados.

La pala es semejante al modelo Stratocaster y la geometría del cuerpo se podría decir que es un híbrido de ambos modelos. El golpeador abarca dos pastillas humbucker (pastillas de doble bobinado) para un sonido más potente, dos tonos y un volumen y un selector de tres posiciones.

Los cutaway de este modelo son muy suavizados. El cambio más significativo es el puente usado aquí, que a diferencia de los modelos

anteriores, las cuerdas no atraviesan el cuerpo, sino que es el mismo puente quien las sujeta.

- GIBSON

Gibson, dentro del mundo de las guitarras eléctricas, siempre se ha visto como el principal rival de Fender y viceversa. Gibson fabrica guitarras con un cuerpo, físicamente más grueso y evidentemente más denso que su principal competidor, alegando que, aun siendo instrumentos más pesados, tienen un timbre más característico con un sonido propio y único. La marca fabrica sus propias pastillas. Tiene modelos con cuerpos semihuecos para un sonido más clásico. Al igual que Fender, Gibson también fabrican una segunda marca, más económica para unos clientes que no pueden pagar una Gibson original. La segunda marca de Gibson se llama Epiphone.



Gibson Les Paul

Gibson Les Paul Estándar – Este es la guitarra más conocida de la marca y su modelo insignia. En comparación con Fender, Gibson tiene sus clavijeros agrupados de tres en tres, a ambos lados de la pala. Las incrustaciones del mástil ya no son redondas como en Fender. Tiene solamente un cutaway, con un golpeador que en este caso no tiene otra función que evitar las posibles rayaduras en la madera cuando se está tocando, ya que dicho golpeador no tiene función en el soporte de las pastillas. Éstas, son dos humbuckers que pueden ser seleccionadas por medio de un selector de tres posiciones, situado en la parte alta del cuerpo.

Generalmente este modelo tiene volumen y tono individual para cada pastilla. Lo que la hace bastante versátil en cuanto a sonido. Su puente es fijo y las cuerdas no atraviesan el cuerpo de la guitarra.

El modelo Les Paul, o simplemente LP, tiene el cuerpo arqueado y un ribete a lo largo de todo él que le da un aspecto un tanto elegante. La entrada del jack está, al igual que en la Stratocaster, en el lateral del cuerpo.



Gibson SG

Gibson SG – Si la Stratocaster tiene su hermana menor, el modelo Les Paul también lo tiene. Y se trata de este modelo llamado simplemente SG. A diferencia de la LP, este modelo tiene dos cutaway, dándole un aspecto algo más atrevido.

El cuerpo es más delgado que la de la LP y es más fácil acceder a las notas altas del mástil gracias al menos grosor y a la geometría de los citados cutaway.

Posee igualmente dos volúmenes y dos tonos, un par para cada una de las dos pastillas humbucker, que en este modelo se presentan con una tapa cromada, para darle un aspecto diferente. El selector de las pastillas es de tres posiciones, haciendo funcionar las pastillas individualmente o a la vez. También incluye un pequeño golpeador para proteger la madera.



Gibson Flying V

Gibson Flying V – Este es el modelo más agresivo de la marca. Como se deja ver en su nombre, su silueta tiene forma de V con dos pastillas dobles, una en el mástil y otra en el puente fijo. El golpeador es tan grande que su color puede ser una condición a tener en cuenta a la hora de que combine con el color del cuerpo de la guitarra.

Habitualmente posee dos volúmenes independientes, uno para cada pastilla y un tono que afecta a ambas. Un selector de tres posiciones donde se puede combinar los sonidos a gusto del consumidor.

La pala tiene forma de flecha con sus clavijeros a ambos lados tres y tres, típicos de la marca. El mástil casi no entra dentro del cuerpo, lo que la hace una guitarra muy cómoda a la hora de acceder a las notas más agudas.



Gibson ES 335

Gibson ES 335 – Es el modelo de caja hueca más famoso de la marca. Se puede decir que es otro de los iconos de la marca, con sus aberturas en ‘f’, que le dan personalidad a esta belleza.

Modelo conocido por ejemplo, por utilizarlo el conocido guitarrista de Blues, B.B. King. Su caja hueca le da un tono muy rico en sonidos limpios. Con unos tonos medio-graves muy característicos de este tipo de guitarras. Muy utilizadas para estilos melódicos como el Blues o el Jazz.

La guitarra lleva dos humbuckers, con un golpeador muy parecido a otros modelos de la marca (el cual se puede retirar con solo desatornillar unos simples tornillos) y comparte configuración en la electrónica con la mayoría de sus hermanas, dos volúmenes y dos

tonos. En este modelo, el jack vuelve a conectarse por la parte de arriba del cuerpo y la pala y los clavijeros son los típicos de Gibson.

- IBANEZ

Quizá, este fabricante japonés, sea el que más instrumentos vende de todo oriente. Ibanez ha llegado a ser una marca muy prestigiosa y conocida entre los guitarristas. Destaca por disponer de una amplia gama de precios en su catálogo y así llegar a todos los niveles económicos. Empezó fabricando guitarras acústicas en el año 1935. Aunque no fue hasta la década de los '60 cuando empezó a vender guitarras fuera de Japón. Ibanez fabrica modelos bajo las especificaciones de algunas estrellas del rock, tales como Steve Vai, Joe Satriani o Paul Gilbert y saca a la venta dichas guitarras con la denominación Signature. Generalmente fabrica guitarras de cuerpo sólido, el puente, por norma general es flotante con vibrato y con configuraciones en la electrónica bastante variada. Fabrica sus propias pastillas, aunque en las guitarras de alta gama, suelen montar pastillas de la marca Seymour Duncan. El cuerpo de las guitarras Ibanez es estilizado como el de las Fender, pero los cutaway son más pronunciados, para poder acceder aún más a los trastes finales del diapasón. A este tipo de cuerpos, se les denomina cuerpos superstrato, por su similitud con la Stratocaster. Además, sus diapasones suelen ser de veinticuatro trastes.



Ibanez RG

Ibanez RG – Quizá sea este el modelo más vendido de la marca, debido a su relación calidad precio. Es una guitarra de calidad media-baja, con pastillas Ibanez, dos humbuckers en las posiciones del mástil y puente y una sencilla para los tonos medios. Son controladas por un selector de cinco posiciones, un tono común y un volumen general.

El golpeador sirve para sostener las pastillas, al igual que en la Stratocaster de Fender, además para su función de proteger la madera. El puente es flotante y posee un sistema vibrato de palanca. Las cuerdas no atraviesan el cuerpo de la guitarra, sino que es el propio puente quien por medio de un sistema de fijación la mantiene tensas. Además, las guitarras con este tipo de puentes, tienen una cejilla especial con fijaciones, para que el uso de la palanca de vibrato no desafine las cuerdas. La pala de Ibanez es común a casi el 100% de sus modelos y sus clavijeros están en el mismo lado. El diapasón es de veinticuatro trastes con incrustaciones estilo dientes de tiburón de madreperla.



Ibanez JEM SV

Ibanez Jem Steve Vai Signature – Uno de los modelos más elegantes de la marca es el fabricado para el virtuoso guitarrista Steve Vai bajo sus especificaciones. Esta guitarra tiene un diapasón con incrustaciones estilo floral. Tiene una abertura en el cuerpo tipo asa y los herrajes son dorados, así como la tornillería y el logo Ibanez.

En la electrónica monta unas pastillas DiMarzio modelo Evolution. En el golpeador, de aspecto madreperla podemos encontrar el selector de las pastillas de cinco posiciones, potenciómetro de volumen y de tono.

El puente es flotante con sistemas de vibrato con palanca y microafinaciones.



Ibanez JS

Ibanez JS – Otro guitarrista al que Ibanez le ha fabricado una guitarra bajo sus especificaciones es Joe Satriani y así se llama este modelo. El modelo JS carece de golpeador, el cuerpo es más redondeado que las de las superstrato. Disponen generalmente de dos pastillas dobles estilo humbucker de la marca DiMarzio. Dos potenciómetros para un tono y un volumen general.

El puente de este modelo es igualmente flotante y con palanca de vibrato con sistema de microafinación. El diapasón es de 22 trastes y la pala sigue siendo igual que en los modelos anteriores.

Además, Joe Satriani solicita a menudo pintura especial para sus guitarras, como diferentes dibujos y patrones, muchas veces diseñados por él mismo.



Ibanez Artcore

Ibanez Artcore – Este es el modelo de caja hueca de la marca Ibanez. Tiene un aspecto más clásico que las anteriores, ya que es una guitarra para unos estilos diferentes. Como se ve, la guitarra tiene dos pastillas dobles, con el selector en la parte de arriba del cuerpo, estilo Gibson LP, con dos tonos y dos volúmenes, golpeador igualmente muy parecido al modelo Les Paul. La caja hueca le da un sonido óptimo para estilos como el Jazz o el Blues.

Esta guitarra tiene un diapasón de 20 trastes con incrustaciones rectangulares, una pala estilizada, redondeada por la parte superior y los clavijeros están repartidos tres a tres en ambos lados.

Además, su puente fijo tiene un tensor que le ayuda a afianzar mejor aún sus cuerdas con un pequeño adorno. Los herrajes son dorados y junto con su color sunburst le dan ese aspecto tan elegante.

- **PAUL REED SMITH**

Paul Reed Smith es una marca con un gran prestigio norteamericana, relativamente nueva. Se fundó en el año 1985 y sus guitarras hoy en día son muy valoradas por guitarristas de muchos estilos y coleccionistas. *Carlos Santana* es un ejemplo de entre los músicos que usan esta marca. Los cuerpos de estas guitarras suelen ser sólidos con unos sonidos muy ricos y bien ecualizados y sus cuerpos son arqueados.

Sus puentes suelen ser puentes de anclaje fijo y su configuración en la electrónica no suele variar mucho. Montando habitualmente dos pastillas dobles con un tono común a las dos y un volumen general.

En los diapasones de estas guitarras se pueden ver las incrustaciones tan características de la marca, que muestran pájaros en fases de vuelo. La marca cuida mucho los detalles, así como el vetado de sus maderas. A menudo en sus cuerpos, se incluye un vetado alrededor del mismo para darle un aspecto más elegante, llamado *custom shop*.

- JACKSON

Jackson es una marca norteamericana que ha destacado por fabricar su modelo más famoso, el model RR, Randy Rhoads. Ya que fue dicho guitarrista quien le encargó ese modelo. Jackson adquirió los derechos de Charvel y posteriormente el gigante Fender fue quien ha adquirió los derechos de fabricación de las marcas Jackson y Charvel. Su historia la podemos buscar en los guitarristas de la música Hard Rock o Heavy Metal. Músicos como Vinnie Vincent del grupo Kiss, el propio Randy Rhoads, quien fue guitarrista de Ozzy Osbourne, Dave Mustaine de Megadeth o Kirk Hammett de Metallica.



Jackson RR

Jackson RR - Randy Rhoads – Es el modelo más conocido de la marca. Su cuerpo, basándose de alguna manera con la mítica Flying V de Gibson, está alterado de tal manera que uno de los extremos sea más largo que el otro. La pala va en la misma línea que el cuerpo. Su geometría sigue líneas rectas o casi rectas, dándole un toque radical que tanto ha gustado a los guitarristas de Hard Rock o Heavy Metal.

Las pastillas en los modelos altos, suelen ser Seymour Duncan o incluso pastillas con una prealimentación por medio de una pila, llamadas también pastillas activas. Su puente es flotante con palanca y sistema de microafinación. El golpeador incorpora un tono, un volumen general y el selector de tres posiciones.

El diapasón suele ser de veinticuatro trastes y las incrustaciones son comunes en casi todos sus modelos, con forma de diente de tiburón.



Jackson Kelly

Jackson Kelly – Es otro modelo con formas sinuosas de la marca. La configuración de la electrónica es básicamente la misma que se monta en el modelo RR. Dos pastillas dobles estilo humbucker, selector de tres posiciones, tono y volumen general.

El puente es flotante con sistema de microafinación y palanca de vibrato.

La pala y el diapasón son semejantes igualmente al modelo RR. Veinticuatro trastes con las incrustaciones de dientes de tiburón y la pala estilizada con los seis clavijeros en el mismo lado. El modelo Kelly, suele a menudo presentarse con dibujos peculiares o con unos diseños o patrones que se salen de lo común, como el modelo analizado.

- DEAN GUITARS

Dean Guitars es un fabricante norteamericano que fabrica guitarras con líneas atrevidas y con siluetas aptas para unos estilos de música tales con el Hard Rock o Heavy Metal y sus variantes, ya que son estilos muy rompedores e innovadores. La empresa se fundó en 1977 y desde entonces han fabricado guitarras eléctricas, guitarras acústicas y bajos eléctricos.

Sus puentes son, en la mayoría de los casos, flotantes con sistema de microafinación y palanca de vibrato. Sus colores suelen ser vistosos o incluso añadir ilustraciones en los cuerpos de sus instrumentos. La pala tiene forma de V con tres clavijeros en cada lado. No suelen llevar golpeador. Suelen montar en sus guitarras pastillas dobles, usualmente dos, una en la posición del puente y otra en la del mástil. Últimamente están fabricando sus propios modelos de pastillas con el nombre de DMT. Pero hasta ahora habían montado en los modelos de calidad media-baja pastillas de la marca Seymour Duncan y los modelos de más alta gama, pastillas activas (con alimentación previa), generalmente de la marca EMG.

Al igual que otras marcas analizadas, también fabrica instrumentos bajo las especificaciones de algunos artistas y saca sus versiones a la venta. Michael Amott, Dimebag Darrell o Michael Schenker son ejemplos de artistas que han encargado sus modelos Signature a Dean.



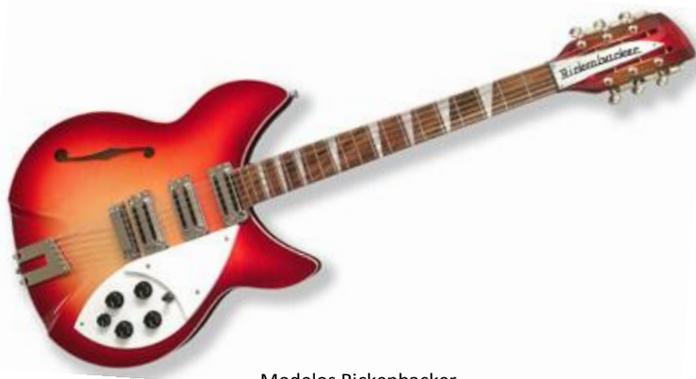
Modelos Dean

- RICKENBACKER

Rickenbacker es un fabricante de Los Angeles, en EEUU y fabrica instrumentos de muy buena calidad. Tiene una gran historia, fundándose en el año 1931 por Adolph Rickenbacker and George D. Beauchamp. Se hicieron hueco en sus inicios gracias a que grupos como The Beatles o The Byrds empezaron a usar sus guitarras. A partir de ahí, sus guitarras empezaron a aparecer en la MTV y muchos otros grupos querían tocar con Rickenbacker. Fabrican bajos y guitarras acústicas además de guitarras eléctricas.

Tienen un sonido característico de caja hueca o semihueca muy limpio, tan apto para tocar un estilo British Pop o Rockably. Básicamente tienen una silueta para el cuerpo de sus guitarras y apenas lo varían en los diferentes modelos. Suelen cambiar la configuración de la electrónica, la abertura en el cuerpo, en forma de 'f' o 'rayo' y montan de igual manera diapasones con veinticuatro o veintidós trastes, según modelos.

Sus puentes son fijos con un tensor que sujeta las cuerdas, el cual tiene la R de la marca troquelada.



Modelos Rickenbacker

- MAGIC INSTRUMENTS

Esta es una empresa que ha fabricado una guitarra sin cuerdas, o al menos, no tal como se conocía hasta el momento. Sus cuerdas se limitan a unos trozos de alambres que abarcan tan solo la parte del cuerpo, es decir no suben por el mástil hasta la pala. En el mástil lo que tiene son simples botones. Podremos hacer sonar cualquier acorde con tan solo presionar uno de ellos. El modelo en sí lo han bautizado como MI guitar. Es una guitarra bastante barata, pues no llega a los 300 €.

Con una aplicación de móvil podremos seguir una especie de partitura para poder tocar las canciones que más nos gusten.

La guitarra tiene cuatro potenciómetros:

- 1 – Ajusta el volumen general.
- 2 – Control de los graves y agudos.
- 3 – Selecciona diferentes tipos de guitarras.
- 4 – Controla los posibles efectos de sonido.

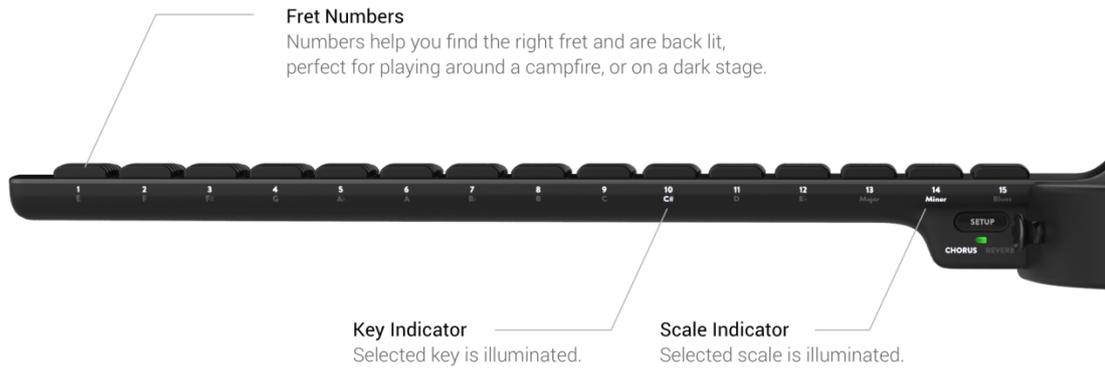
Posee entrada de jack estándar (1/4”), entrada para auriculares, una entrada auxiliar con minijack, salida de señal MIDI y conector para el cargador. Tiene una especie de diapasón de quince trastes, los cuales están numerados y además nos marca en cada momento, qué tipo de acorde estamos tocando, menor, mayor y la tonalidad en la que estamos.



Modelo Magic Instruments

GUITARRA ELÉCTRICA

Carlos Verdú Calvo



También se hace un estado del arte en cuanto a palas y clavijeros en las guitarras de algunos fabricantes.

Fabricante: FENDER (USA)

Modelo: Stratocaster



Modelo: Telecaster



Fabricante: Gibson

Modelo: Les Paul Custom



Modelo: Les Paul Standard



GUITARRA ELÉCTRICA

Carlos Verdú Calvo

Modelo: Flying V



Modelo: Firebird



GUITARRA ELÉCTRICA

Carlos Verdú Calvo

Ibanez

Fabricante: Ibanez (Japón)



GUITARRA ELÉCTRICA

Carlos Verdú Calvo



Fabricante: Dean (USA)



Fabricante: Carvin (USA)

CARVIN



Fabricante: Martin & Co. (USA)



Martin & Co.
EST. 1833



GUITARRA ELÉCTRICA

Carlos Verdú Calvo

B.C. Rich
GUITARS

Fabricante: B.C. Rich (USA)



Fabricante: Framus (Alemania)

Framus[®]
TRADEMARK
SINCE 1946



GUITARRA ELÉCTRICA

Carlos Verdú Calvo

Fabricante: Kenneth Lawrence (USA)



Fabricante: Jackson (USA)

Jackson
guitars



GUITARRA ELÉCTRICA

Carlos Verdú Calvo

Fabricante: Epiphone (USA)

Epiphone



Fabricante: ESP (Japón)

ESP



Se lista aquí las principales marcas constructoras de guitarras eléctricas y la franja de precios PVP en la cual están.

MARCA	PRECIO (€)
Fender	1500 - 2500
Gibson	1500 - 3500
Ibanez	1200 - 2500
ESP	2400 - 4000
Wasburn	800 - 1500
Schechter	900 - 2000
Jackson	500 - 2700
Dean	500 - 4000
Music Man	1700 - 4500
PRS	1500 - 14000
Yamaha	400 - 1400
Rickenbacker	1800 - 3000

Tabla 5: Rango de precios de los principales fabricantes de guitarras eléctricas

2.2.2 FUNCIONES ADOPTADAS

Las funciones que todos los fabricantes ofrecen en sus guitarras son una serie de beneficios para el usuario. Tales como materiales fiables y de calidad, una fiabilidad en cuanto a garantía de sonido, tonos y demás factores tan importantes en un instrumento musical. La comodidad también es un factor a tener en cuenta y se considera una función dentro del instrumento.

2.2.3 INFORMACIÓN BASE

Partiendo de un aspecto elegante y un acabado correcto, los fabricantes ofrecen un producto atractivo a la vista del consumidor. Posteriormente la marca y el prestigio de la empresa, hace que el consumidor se decline hacia una u otra. Cada fabricante adopta su producto a la marca personal del mismo. Geometría, colores, y demás aspectos para identificar la marca y el modelo.

C.V. Guitars desea ofrecer un aspecto y un acabado semejante al resto de fabricantes, pero con el añadido extra de poder cambiar de silueta de guitarra y/o sus sonidos, tonos, matices, etc., a gusto del consumidor.

2.3 ANEXO DE VALORACIÓN DE FUNCIONES

2.3.1 VALORACIÓN ENTRE FUNCIONES

Se fijan los valores de importancia de las funciones con unos valores que van de 1 a 5. Siendo 5 el valor de máxima importancia.

Nº ORDEN	FUNCIÓN	VI
1.1.1	Ser accesible totalmente	5
1.2.1.1	Tener un manejo adecuado	5
1.2.2.1	Ser útil para ambos sexos	3
1.2.2.2	Transmitir frescura, confort y alegría	4
1.2.3.1	Poder acoplarse al cuerpo	5
1.3.1.1	Incluir bordes y elementos no cortantes	5
1.3.1.2	Resistente a la intemperie	4
1.3.2.1.1	Ser un producto de larga duración	4
1.3.2.2.1	Aguantar la manipulación por parte del usuario	5
1.3.2.3.1	Soportar el almacenamiento prolongado	5
1.3.3.1.1	Capaz de repeler la humedad	4
1.3.3.2.1	Incluir materiales no contaminantes	4
1.3.3.3.1	Poder utilizarse sentado	5
1.3.3.3.2	Evitar la fatiga del usuario	4
1.3.4.1.1	Poseer número mínimo de elementos	2
1.3.4.2.1	Ser de fácil ensamblaje en su personalización	5
1.3.4.3.1	Poseer packaging apilable	4
1.3.4.3.2	Poseer packaging reciclable	2
1.3.4.5.1	Soportar posibles golpes del transporte	5
1.3.4.6.1	Tener aspecto atractivo al consumidor	4
1.3.4.7.1	Ser de fácil acceso a los tornillos	5
1.3.4.9.2	Ser de fácil limpieza	4
1.3.4.10.1	Incluir elementos normalizados	4
1.3.4.11.1	Ser un producto reciclable	3
2.1.1	Transmitir confianza y calidad	4
2.1.2	Transmitir elegancia en su packaging	4
2.2.1	Ser atractivo a la venta	5
2.2.2	Dar sensación de exclusividad	3

Tabla 6: Listado de funciones y su valor de importancia (VI)

VI = Valor de importancia.

2.3.2 TABLAS DE VALORACIÓN DE FUNCIONES

Para asignar el valor de importancia a las funciones del producto se ha seguido el siguiente criterio.

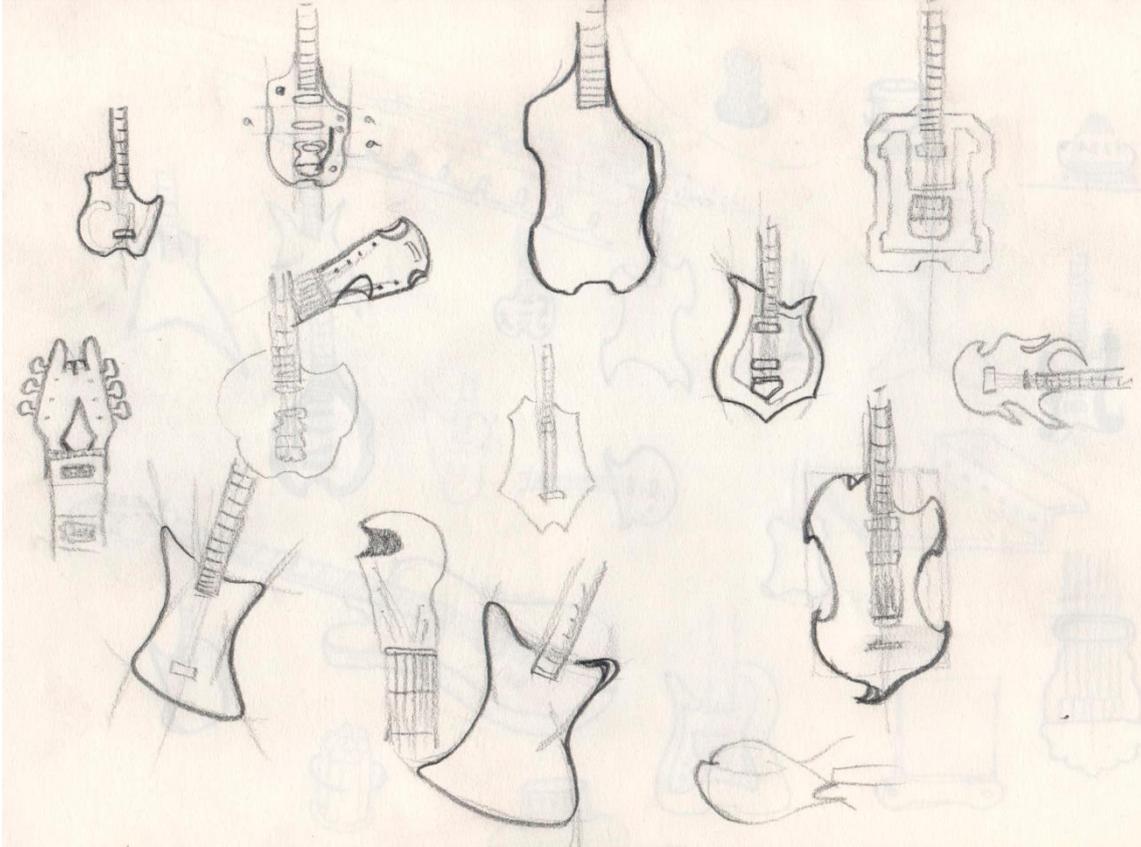
VALOR	FUNCIONALIDAD
1	Útil
2	Necesaria
3	Importante
4	Muy importante
5	Vital

Tabla 7: Valor de importancia

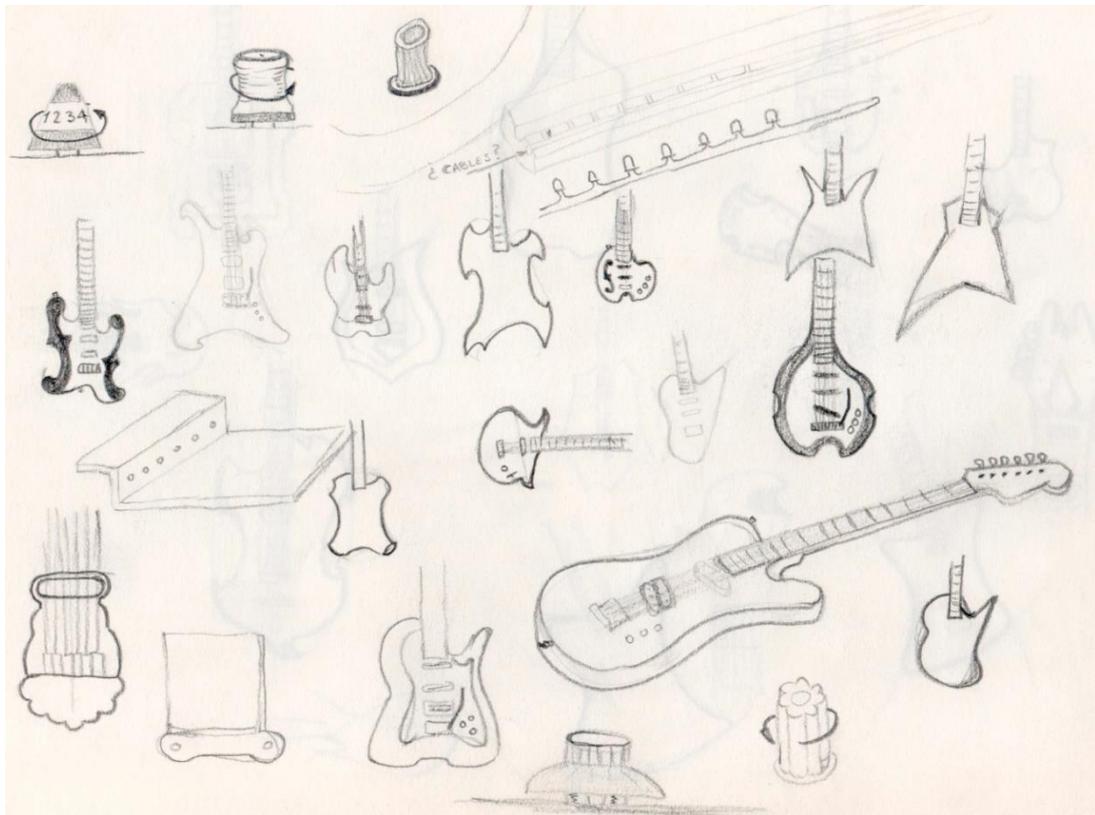
2.4 BOCETOS REALIZADOS

GUITARRA ELÉCTRICA

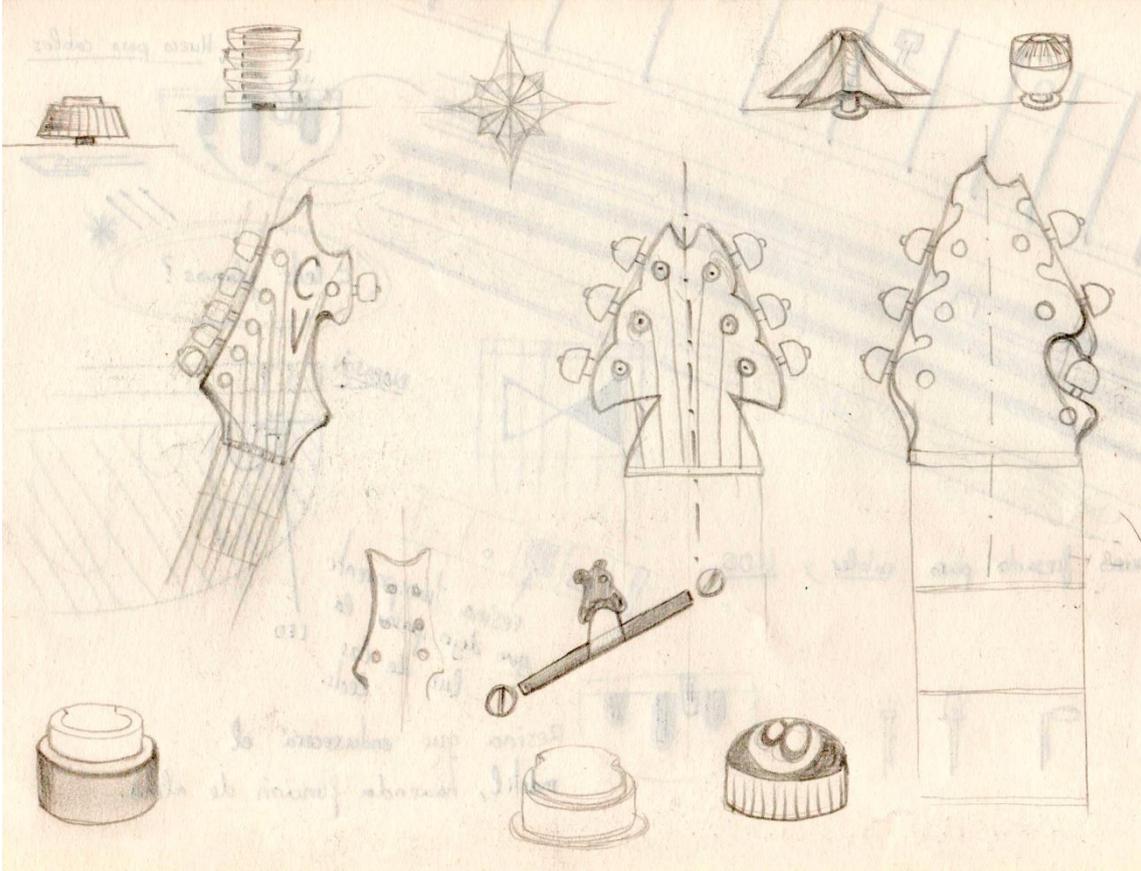
Carlos Verdú Calvo



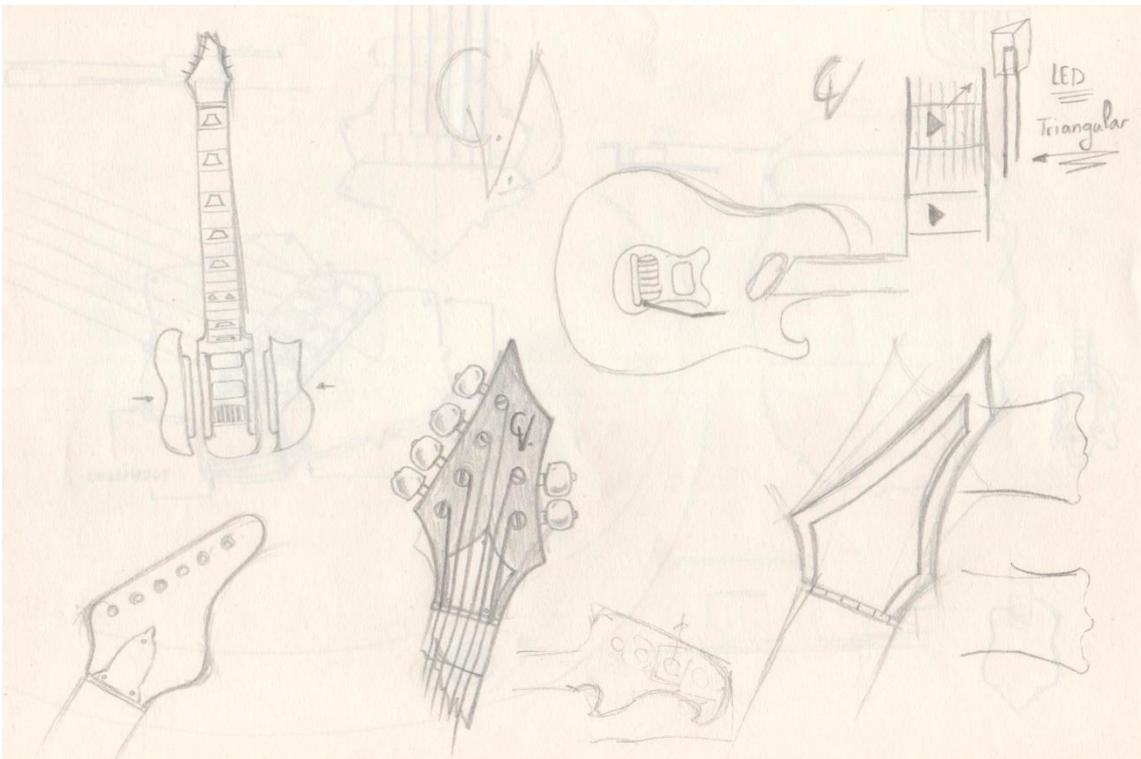
Bocetos 1



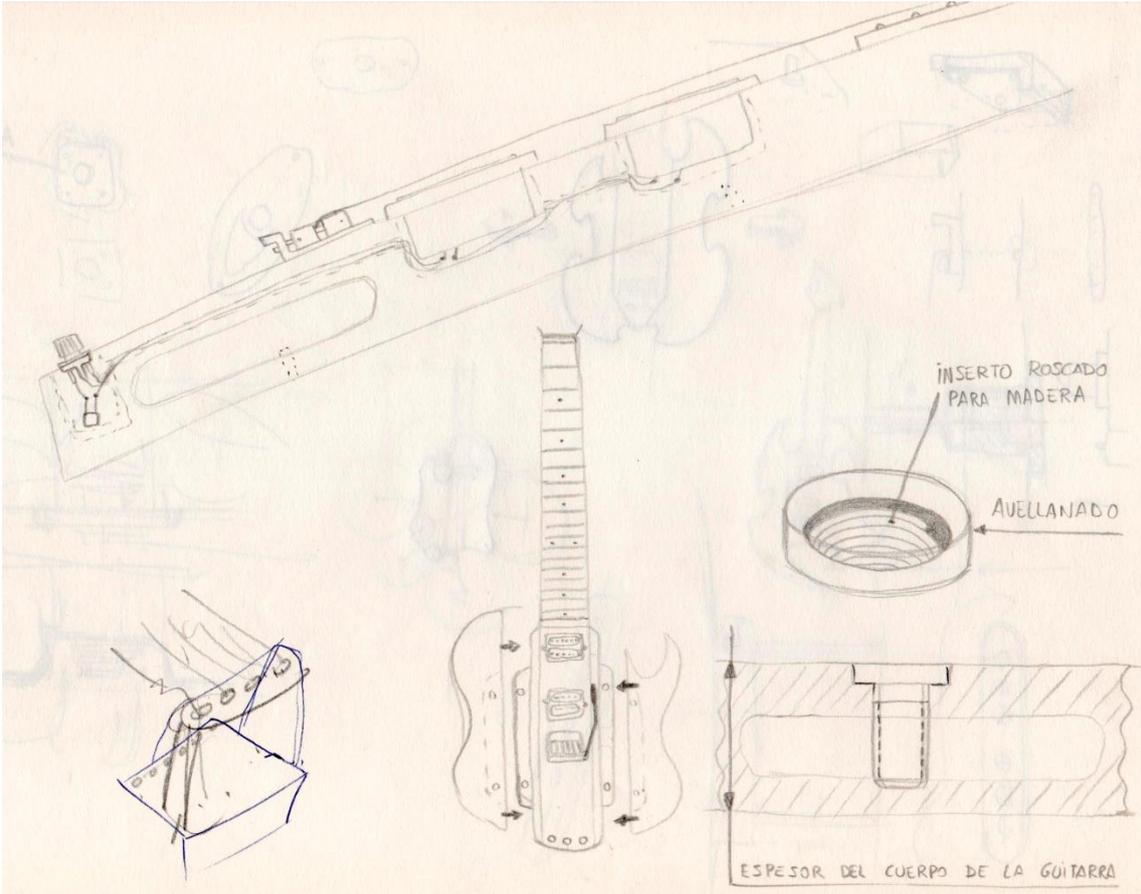
Bocetos 2



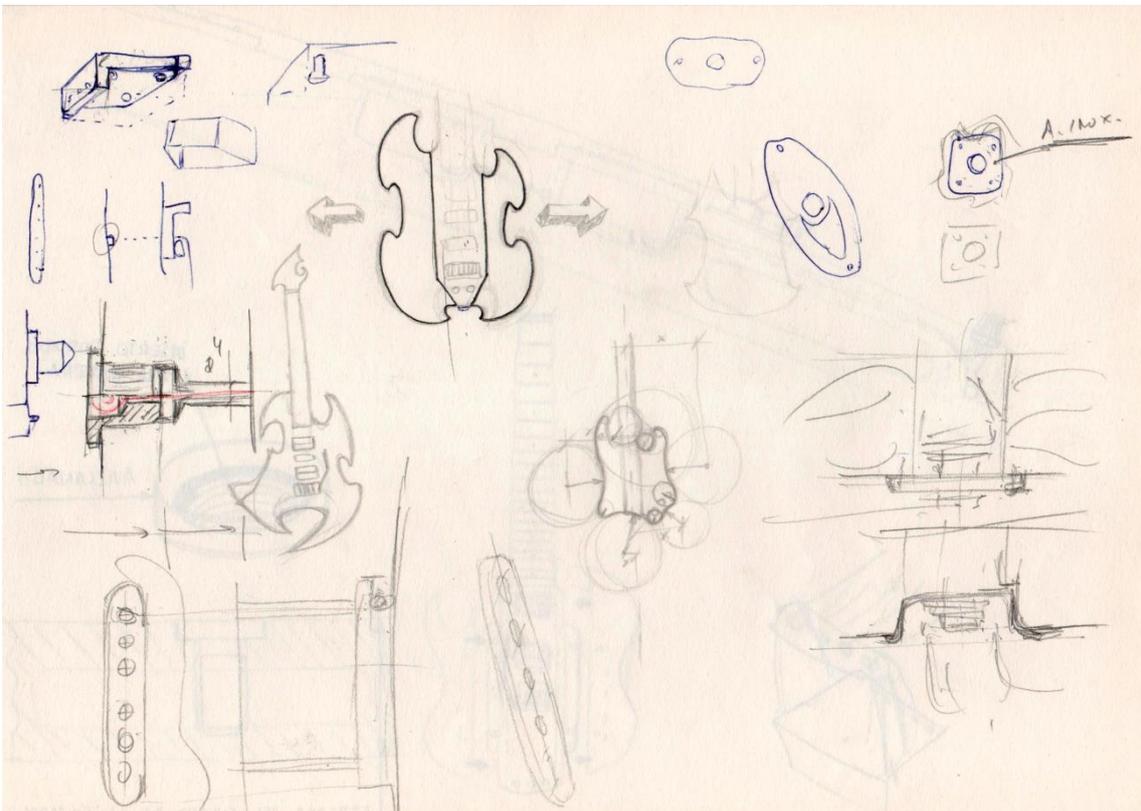
Bocetos 3



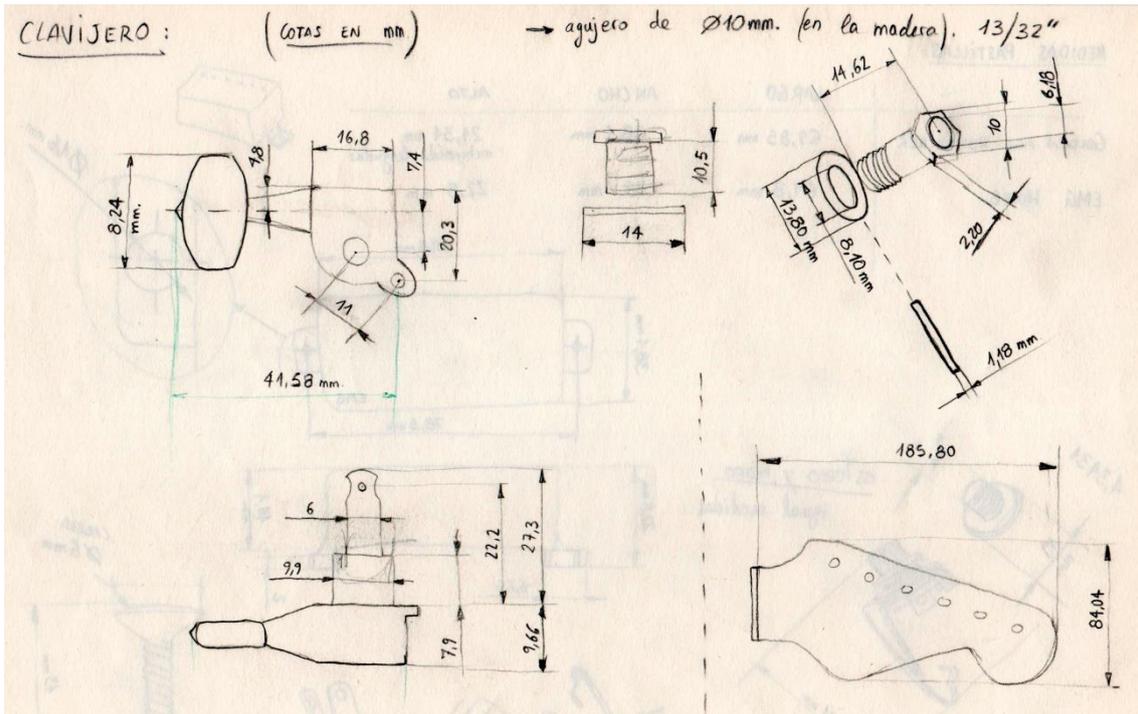
Bocetos 4



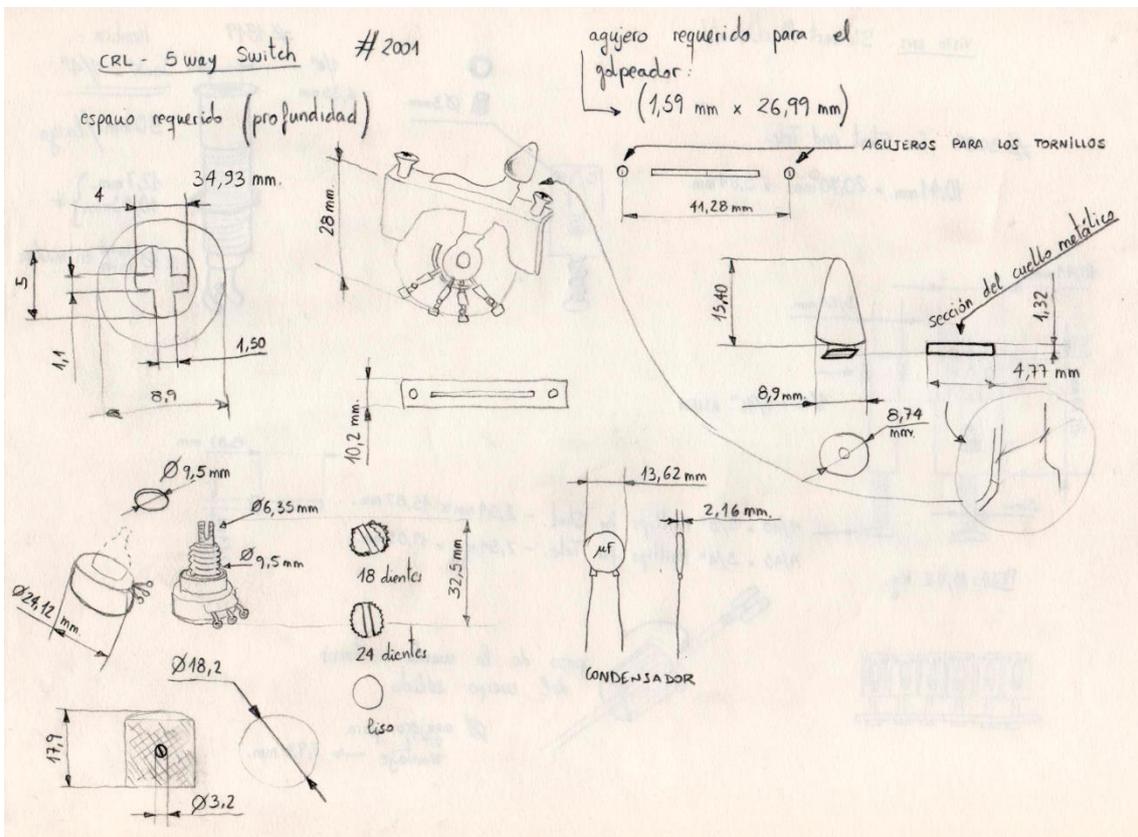
Bocetos 7



Bocetos 8



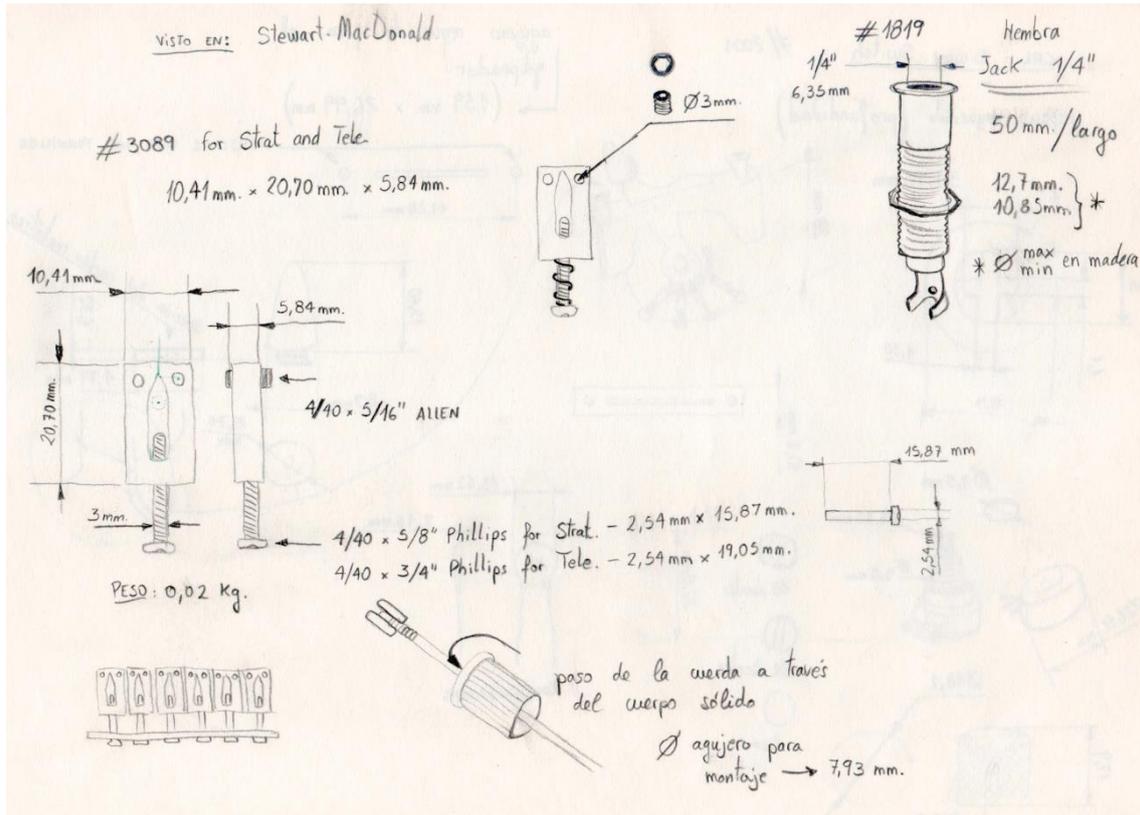
Bocetos 9



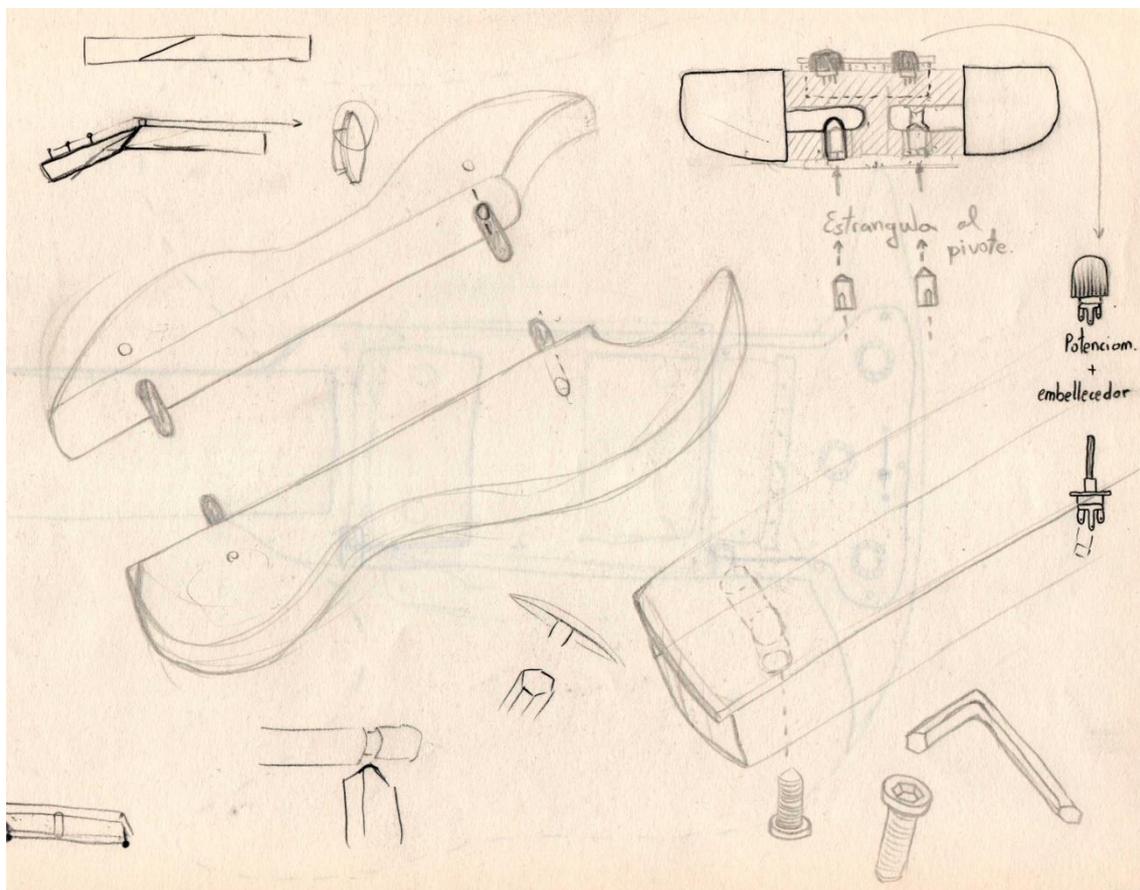
Bocetos 10

GUITARRA ELÉCTRICA

Carlos Verdú Calvo



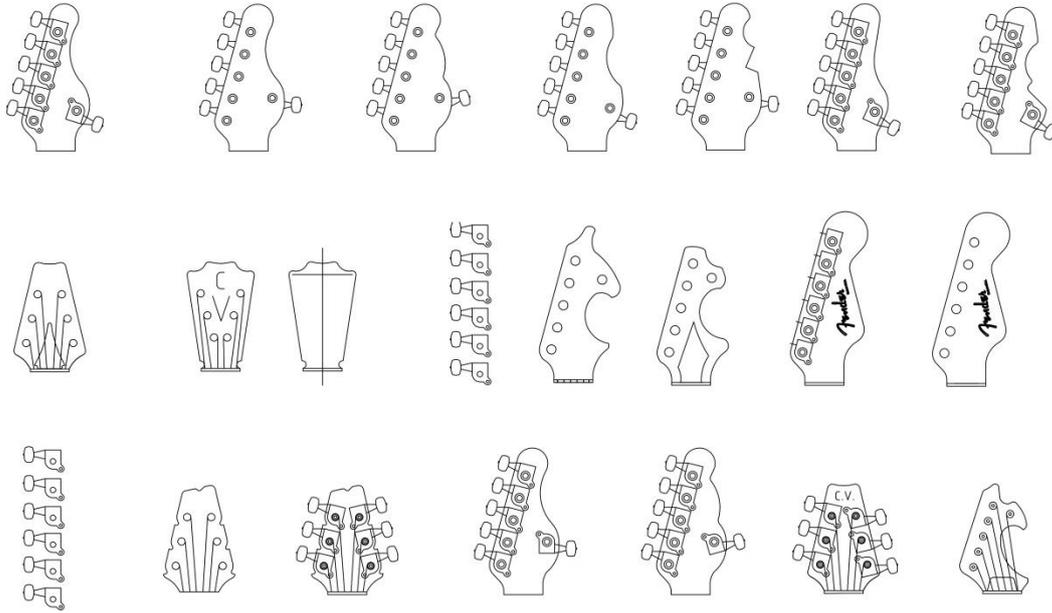
Bocetos 11



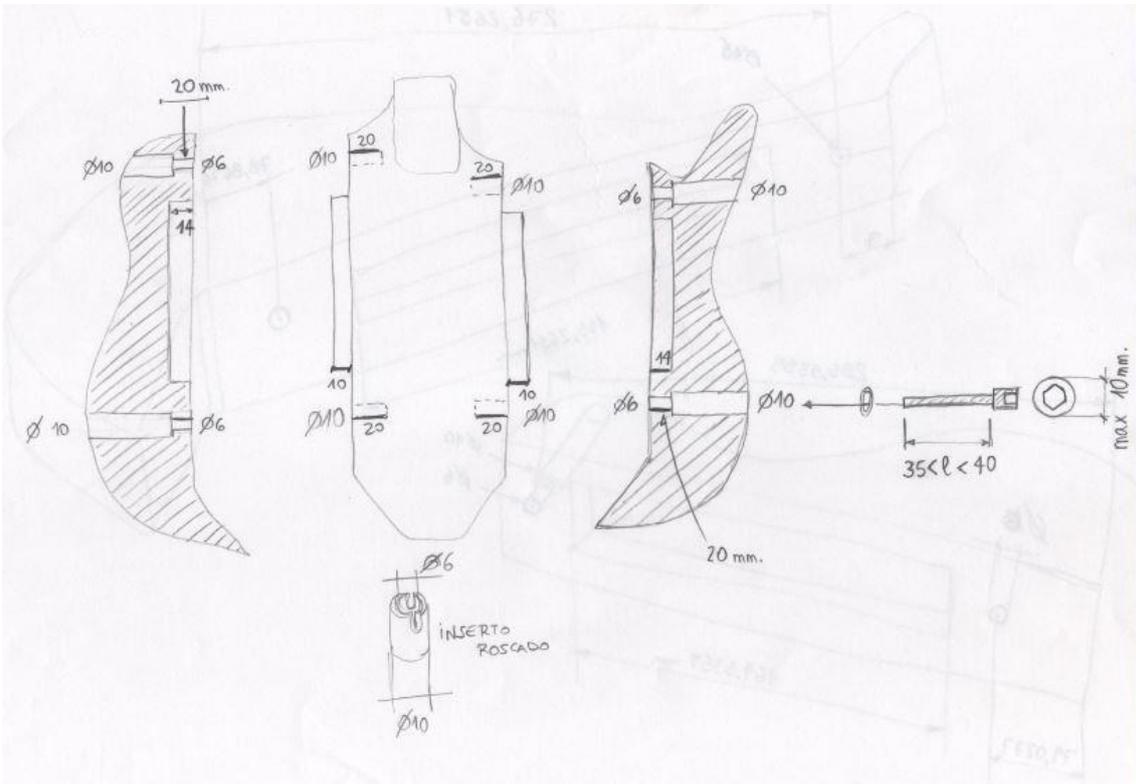
Bocetos 12

GUITARRA ELÉCTRICA

Carlos Verdú Calvo



Bocetos 15

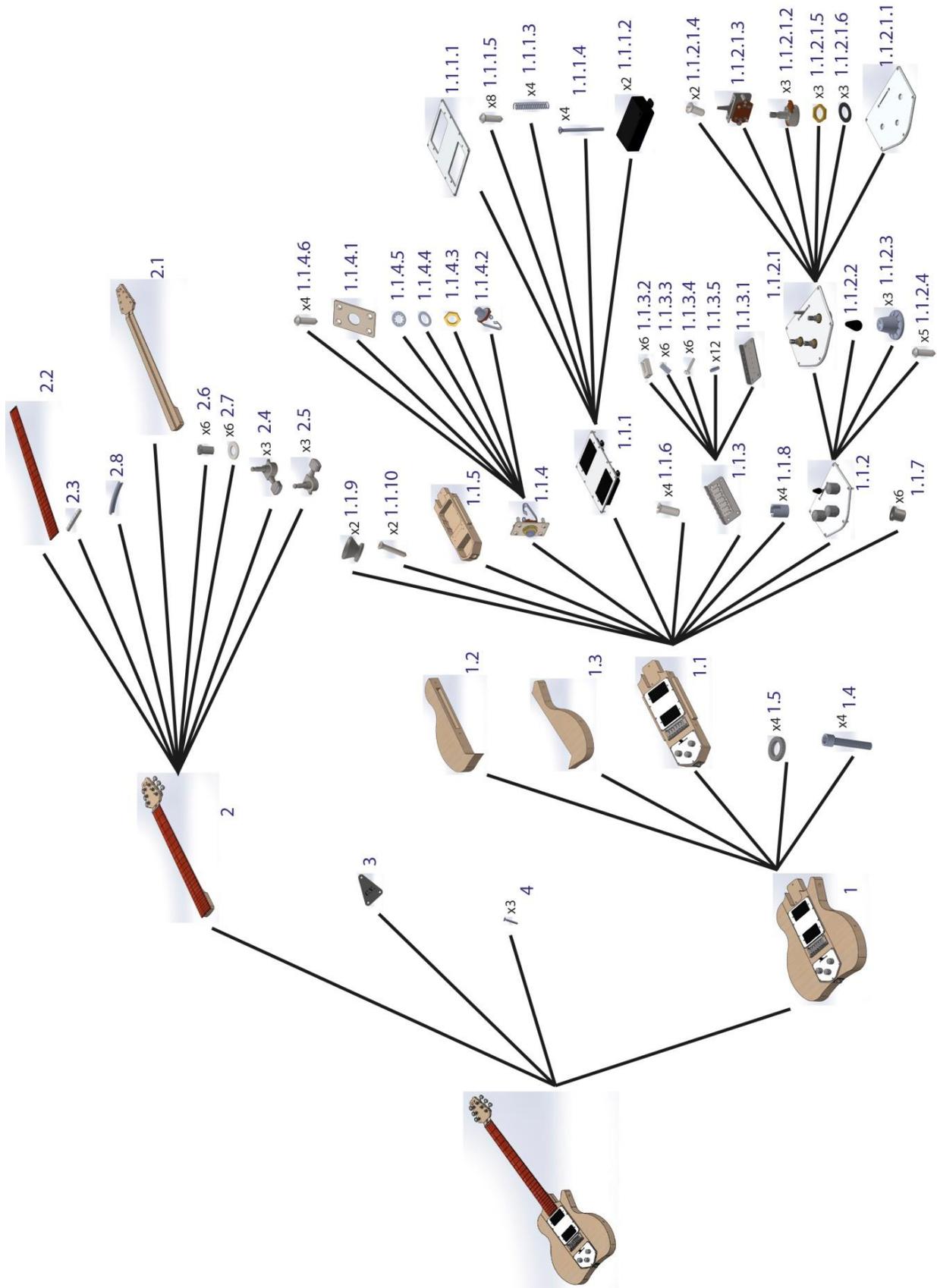


Bocetos 16

2.5 ESQUEMA DE DESMONTAJE DEL PRODUCTO

GUITARRA ELÉCTRICA

Carlos Verdú Calvo



GUITARRA ELÉCTRICA

Carlos Verdú Calvo

ELEMENTO	DENOMINACIÓN	TIPO	Nº RELACIONES	CANTIDAD
1.1.5	Núcleo de la guitarra	A fabricar	18	1
2.1	Mástil	A fabricar	7	1
1.1.2.1.1	Golpeador inferior	A fabricar	6	1
1.1.1.1	Golpeador superior	A fabricar	5	1
1.1.3.1	Puente	Normalizado	5	1
1.1.4.1	Placa sujeta jack hembra	A fabricar	5	1
1.4	Tornillo sujeta alas	Normalizado	5	4
1.1.2.1.2	Potenciómetro	Normalizado	4	3
1.1.4.2	Jack hembra	Normalizado	4	1
2.6	Tuerca clavija afinación	Normalizado	4	6
2.7	Arandela clavija afinación	Normalizado	4	6
1.1.2.1.3	Selector de pastillas	Normalizado	3	1
1.1.2.1.6	Arandela potenciometro	Normalizado	3	3
1.1.1.2	Pastilla receptora de sonido	Normalizado	3	2
1.1.1.3	Muelle ajuste altura pastillas	Normalizado	3	4
1.1.1.4	Tornillo ajuste altura pastillas	Normalizado	3	4
1.1.3.2	Ajuste de cuerda	Normalizado	3	6
1.1.3.3	Muelle ajuste de cuerda	Normalizado	3	6
1.1.3.4	Tornillo ajuste longitud de cuerda	Normalizado	3	6
1.1.4.4	Arandela jack hembra	Normalizado	3	1
1.2	Ala izquierda de la guitarra	A fabricar	3	1
1.3	Ala derecha de la guitarra	A fabricar	3	1
1.5	Arandela sujeta alas	Normalizado	3	4
2.4	Clavija afinación izquierda	Normalizado	3	3
2.5	Clavija afinación derecha	Normalizado	3	3
4	Tornillo placa protege madera mastil	Normalizado	3	3
1.1.2.1.4	Tornillo selector pastillas	Normalizado	2	2
1.1.2.1.5	Tuerca potenciometro	Normalizado	2	3
1.1.1.5	Tornillo golpeador superior	Normalizado	2	8
1.1.2.4	Tornillo golpeador inferior	Normalizado	2	5
1.1.3.5	Tornillo ajuste altura de cuerda	Normalizado	2	12
1.1.4.3	Tuerca jack hembra	Normalizado	2	1
1.1.4.5	Arandela de presión jack hembra	Normalizado	2	1
1.1.4.6	Tornillo placa sujeta jack hembra	Normalizado	2	4
1.1.6	Tornillo sujeta puente	Normalizado	2	4
1.1.8	Inserto roscado	Normalizado	2	4
1.1.9	Pin sujeta correa	Normalizado	2	2
1.1.10	Tornillo del pin sujeta correa	Normalizado	2	2
2.2	Diapasón	A fabricar	3	1
3	Placa protege madera mastil	A fabricar	2	1
1.1.2.2	Embelledor selector pastillas	Normalizado	1	1
1.1.2.3	Embelledor potenciometro	A fabricar	1	3

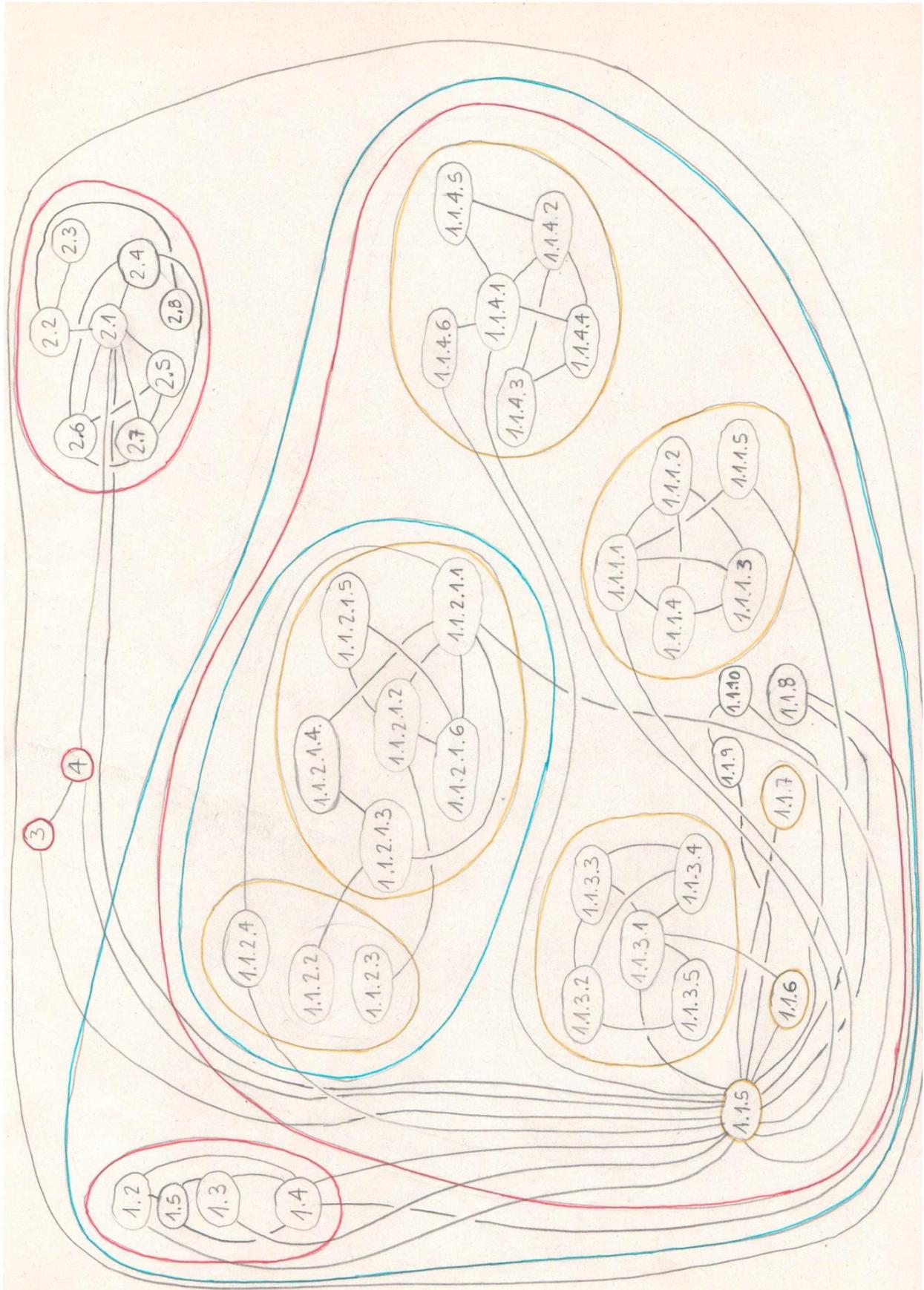
GUITARRA ELÉCTRICA

Carlos Verdú Calvo

1.1.7	Embellecedor entrada de cuerda	Normalizado	1	6
2.3	Cejilla	Normalizado	1	1
2.8	Trastes	Normalizado	1	24

Tabla 8: Listado de elementos y relaciones

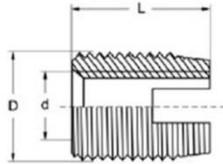
2.6 DIAGRAMA SISTÉMICO DEL PRODUCTO



2.7 ELEMENTOS NORMALIZADOS

Elemento 1.1.8

CASQUILLOS AUTORROSCANTES



CASQUILLO AUTORROSCANTE TIPO ENSAT CON ENTRADA CONICA Y UNA HENDIDURA ANCHA

Que proporcionan una función cortante mientras se está atornillando. MATERIAL: ACERO TRATADO - INOXIDABLE - LATON.

MATERIAL ACERO TRATADO

Rosca Interior d	Rosca Exterior D	Largo L	Referencia	Precio +10	Precio +100
M 2 x 0,40	M4,5 x 0,50	6	9206005	0,50	0,38
M 2,5x 0,45	M4,5 x 0,50	6	9256005	0,50	0,38
M 3 x 0,50	M 5 x 0,50	6	9306005	0,48	0,36
M 4 x 0,70	M 6,5x 0,75	8	9408005	0,50	0,38
M 5 x 0,80	M 8 x 1,00	10	9510005	0,52	0,39
M 6 x 1,00	M10 x 1,50	14	9614005	0,65	0,48
M 8 x 1,25	M12 x 1,50	15	9815005	0,87	0,65
M10 x 1,50	M14 x 1,50	18	9918005	1,00	0,75
M12 x 1,75	M16 x 1,50	22	9922005	1,40	0,99
M14 x 2,00	M18 x 1,50	24	9924005	2,60	1,90
M16 x 2,00	M20 x 1,50	22	9925005	3,20	2,30
M20 x 2,50	M26 x 1,50	27	9200005	5,35	4,00
M24 x 3,00	M30 x 1,50	30	9240005	9,80	7,40



MATERIAL INOXIDABLE 1.4105 (AISI 430 F)*

Rosca interior d	Rosca Exterior D	Largo L	Referencia	Precio +10	Precio +100
M 3 x 0,50	M 5 x 0,50	6	930602	1,40	0,70
M 4 x 0,70	M 6,5x 0,75	8	940802	1,40	0,75
M 5 x 0,80	M 8 x 1,00	10	951002	1,45	0,99
M 6 x 1,00	M10 x 1,50	14	961402	1,75	1,15
M 8 x 1,25	M12 x 1,50	15	981502	1,80	1,40
M10 x 1,50	M14 x 1,50	18	991802	3,15	2,70
M12 x 1,75	M16 x 1,50	22	992202	4,20	3,80



MATERIAL LATON

Rosca interior d	Rosca Exterior D	Largo L	Referencia	Precio +10	Precio +100
M 3 x 0,50	M 5 x 0,50	6	930600	0,55	0,39
M 4 x 0,70	M 6,5x 0,75	8	940800	0,58	0,40
M 5 x 0,80	M 8 x 1,00	10	951000	0,75	0,50
M 6 x 1,00	M10 x 1,50	14	961400	0,93	0,65
M 8 x 1,25	M12 x 1,50	15	981500	1,30	0,90
M10 x 1,50	M14 x 1,50	18	991800	1,95	1,35
M12 x 1,75	M16 x 1,50	22	992200	3,10	2,25



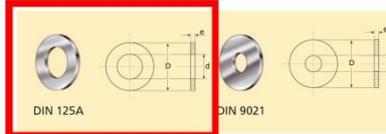
*Consultar para INOX 1.4305 (AISI 303) . Para otras Cantidades y Medidas, CONSULTAR

Elemento 1.5



Arandelas

Ref. DIN 125 A / 9021



• Arandelas Planas de Hierro

Características

- **DIN 125 A:** Arandela lisa.
- **DIN 9021:** Arandela de carroceros.

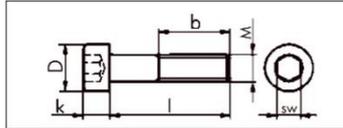
Referencia	Datos					Precios (€/1000u.)			Envasado	
	Diámetro	Pulg.	d (mm)	D (mm)	e (mm)	Cincado	Cincado	Bicromatado	Caja	Bolsa
						Caja	Bolsa	Bolsa	(unds)	(unds)
DIN 125 A	Ø 3	1/8	3,20	7	0,5	5,95	3,80	-	1.000	5.000
	Ø 4	5/32	4,30	9	0,8	7,55	5,45	-	1.000	5.000
	Ø 5	3/16	5,30	10	1	8,70	7,10	-	1.000	5.000
	Ø 6	7/32	6,40	12	1,6	15,50	14,25	-	500	2.500
	Ø 8	3/8	8,40	16	1,8	23,25	20,20	-	250	2.500
	Ø 10	3/8	10,50	20	2	45,45	-	-	250	-
	Ø 12	-	13	24	2,5	60,50	-	-	250	-
DIN 9021	Ø 18	-	19	34	3	105,95*	-	-	100	-
	Ø 22	-	23	39	3	126,10*	-	-	100	-
	Ø 4	5/32	4,30	12	1,0	16,65	13,05	-	500	5.000
	Ø 5	3/16	5,30	15	1,2	27,05	-	-	500	-
	Ø 6	7/32	6,40	18	1,6	34,70	30,35	-	500	5.000
	Ø 8	5/16	8,40	24	2,0	68,05	-	-	200	-
	Ø 10	3/8	10,50	30	2,5	144,25	-	-	100	-
	Ø 12	-	13	37	3,0	364,85	-	-	100	-

* Hasta agotar existencias.
 Precio en rojo: piezas disponibles para entrega inmediata · Precio en negro: piezas que se suministran sólo bajo encargo.

Elemento 1.4



TORNILLO MÉTRICO ALLEN CAB. CILÍNDRICA



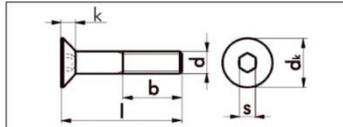
Según DIN 912 (ISO 4762)

Material	Tratamiento superficial	Resistencia	Art. N°
Acero	Pavonado	8,8	0082
	Cincado		0084
A2	-	-	0094

	M2	M2,5	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12
b	16	17	18	20	22	24	28	32	36
sw	1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10
k	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12
D	3,8	4,5	5,5	7	8,5	10	13	16	18

	M14	M16	M18	M20	M24	M27	M30	M36	M42
b	40	44	48	52	60	66	72	84	96
sw	12	14	14	17	19	19	22	27	32
k	14	16	18	20	24	27	30	36	42
D	21	24	27	30	36	40	45	54	63

TORNILLO MÉTRICO ALLEN CAB. AVELLANADA

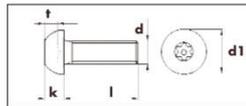


Según DIN 7991

Material	Tratamiento superficial	Resistencia	Art. N°
Acero	Cincado	10,9	0089 0 ...
A2	-	-	0100 ...

	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20	M24
d_k	6	8	13	12	16	20	24	27	30	33	36	39
b	12	14	16	18	22	26	30	34	38	42	46	54
s	2	2,5	3	4	5	6	8	10	10	12	12	14
k	1,7	2,3	2,8	3,3	4,4	5,5	6,5	7	7,5	8	8,5	14

TORNILLO MÉTRICO SEGURIDAD A2 TX-PIN



Según ISO 7380

- Acero inoxidable A2.
- Mortaja Torx seguridad.
- Requiere punta especial para apriete y afloje. Bit. Art.N° 614 352 6.
- Ideal para realizar instalaciones de placas solares.
- Ideal para aplicaciones exteriores y antivandálicos.

	TX 20	TX 25	TX 30	TX 40
d	M4	M5	M6	M8
d₁	7,6	9,5	10,5	14
k	1,95	2,5	3	4,1
t	1,14	1,4	1,52	2,03

Dimensiones (Øx1)	Art. N° A2 - 70	Drive	U/E
M 4 x 8	0284 4 8	TX 20	100
M 4 x 10	0284 4 10		
M 4 x 16	0284 4 16		
M 4 x 20	0284 4 20		
M 4 x 25	0284 4 25		
M 5 x 8	0284 5 8	TX 25	
M 5 x 10	0284 5 10		
M 5 x 16	0284 5 16		
M 5 x 20	0284 5 20		
M 5 x 25	0284 5 25		
M 5 x 30	0284 5 30		

Dimensiones (Øx1)	Art. N° A2 - 70	Drive	U/E
M 6 x 8	0284 6 8	TX 30	100
M 6 x 12	0284 6 12		
M 6 x 16	0284 6 16		
M 6 x 20	0284 6 20		
M 6 x 25	0284 6 25		
M 6 x 30	0284 6 30	TX 40	
M 6 x 40	0284 6 40		
M 8 x 20	0284 8 20		
M 8 x 25	0284 8 25		
M 8 x 30	0284 8 30		
M 8 x 40	0284 8 40		
M 8 x 50	0284 8 50		
M 8 x 60	0284 8 60		

MWE 05/15 © Würth España. Prohibida su reproducción. Impreso en España.

Elemento 4




Tornillos Rosca Métrica

Ref. DIN 963





- Cabeza Avellanada
- Ranurado

Datos		Precios (€/1000 u.)		Envasado			
Diámetro	Medida	Cincado	Cincado	Caja	Retractil	Embalaje	Bolsa
		Caja	Bolsa	(unds)	(unds)	(unds)	(unds)
M2	M2 x 5	-	19,05	-	-	-	5.000
	M2 x 6	-	18,20	-	-	-	5.000
	M2 x 7	-	18,20	-	-	-	5.000
	M2 x 8	-	18,20	-	-	-	5.000
	M2 x 10	-	19,55	-	-	-	5.000
	M2 x 12	-	19,05	-	-	-	5.000
	M2 x 15	-	20,40	-	-	-	5.000
	M2 x 16	-	20,40	-	-	-	5.000
	M2 x (18)	-	25,70	-	-	-	5.000
M2 x 20	-	27,00	-	-	-	5.000	
M3	M3 x 5	16,50	15,10	1.000	8.000	32.000	5.000
	M3 x 6	11,50	11,00	1.000	8.000	32.000	5.000
	M3 x 7	-	11,00	-	-	-	5.000
	M3 x 8	11,50	11,00	1.000	8.000	32.000	5.000
	M3 x 10	12,00	11,50	1.000	4.000	16.000	5.000
	M3 x 12	12,95	12,45	1.000	4.000	16.000	5.000
	M3 x 15	-	13,30	-	-	-	5.000
	M3 x 16	13,85	13,30	1.000	4.000	16.000	5.000
	M3 x (18)	-	15,10	-	-	-	2.500
	M3 x 20	17,05	16,40	1.000	4.000	16.000	2.500
	M3 x 25	20,35	-	500	2.000	8.000	-
	M3 x 30	23,20	-	250	2.000	8.000	-
	M3 x 35	31,80	-	500	1.000	8.000	-
	M3 x 40	35,50	-	250	1.000	4.000	-
	M3 x 45	46,65	-	250	1.000	4.000	-
M3 x 50	59,85	-	250	1.000	4.000	-	
M4	M4 x 8	20,75	19,85	500	4.000	16.000	2.500
	M4 x 10	18,05	17,35	500	4.000	16.000	2.500
	M4 x 12	18,55	17,75	500	4.000	8.000	2.500
	M4 x 15	-	19,70	-	-	-	2.500
	M4 x 16	22,55	19,70	500	2.000	8.000	2.500
	M4 x (18)	-	21,50	-	-	-	2.500
	M4 x 20	34,15	22,05	500	2.000	8.000	1.250
	M4 x 25	36,00	-	500	2.000	4.000	-
	M4 x 30	37,55	-	500	2.000	4.000	-
	M4 x 35	41,95	-	250	1.000	4.000	-
M4 x 40	46,45	-	250	1.000	4.000	-	
M4 x 45	61,35	-	250	1.000	4.000	-	
M4 x 50	72,35	-	250	1.000	4.000	-	
M5	M5 x 8	24,50	23,55	500	2.000	16.000	1.250
	M5 x 10	24,45	23,45	500	2.000	16.000	1.250
	M5 x 12	27,30	26,35	250	1.000	8.000	1.250
	M5 x 15	-	28,75	-	-	-	1.250
	M5 x 16	29,90	28,75	250	1.000	8.000	1.250
	M5 x (18)	-	31,40	-	-	-	1.250
M5 x 20	33,00	31,60	250	1.000	4.000	1.000	
M5 x 25	41,40	-	250	1.000	4.000	-	

* Hasta agotar existencias.
 Precio en rojo: piezas disponibles para entrega inmediata - Precio en negro: piezas que se suministran sólo bajo encargo.

2.8 ELEMENTOS COMERCIALES

Elemento 1.1.7

Stewart-MacDonald
guitar tools·parts·supplies

100% GUARANTEE | FREE CATALOG | QUICK ORDER | CONTACT US | SIGN IN

Friendly Customer Service
800-848-2273 9AM-6PM ET, M-F

SIGN UP! StewMAX FREE SHIPPING

CART 0
Your order will ship: TODAY

Luthier Tools | Hardware + Parts | Pickups + Electronics | Materials + Supplies | How-To

Home > Hardware + Parts > All Hardware + Parts by Instrument > Electric Guitar Parts > Electric Guitar String + Neck Ferrules > Guitar String Ferrules

Guitar String Ferrules

★★★★★ 39 Reviews Buy more, save more!

	Chrome, set of 6 Item # 0173 Due 1+ month Email when in stock	€6.42 3 or more €5.52 10 or more €4.69	
	Gold, set of 6 Item # 0173-G In stock, ready to ship!	€8.89 3 or more €7.64 10 or more €6.50	- +
	Black, set of 6 Item # 0173-B In stock, ready to ship!	€8.49 3 or more €7.31 10 or more €6.20	- +

Elemento 1.1.2.1.2

Elemento 1.1.2.1.5

Elemento 1.1.2.1.6

Stewart-MacDonald
guitar tools·parts·supplies

100% GUARANTEE | FREE CATALOG | QUICK ORDER | CONTACT US | SIGN IN

Friendly Customer Service
800-848-2273 9AM-6PM ET, M-F

SIGN UP! StewMAX FREE SHIPPING

CART 0
Your order will ship: TODAY

Luthier Tools | Hardware + Parts | Pickups + Electronics | Materials + Supplies | How-To

Home > Pickups + Electronics > Components + Parts > Potentiometers > Alpha Control Pots

Alpha Control Pots

★★★★★ 116 Reviews Buy more, save more!

	25K-ohm Item # 3755 In stock, ready to ship!	€7.99 12 or more €7.11 50 or more €5.76	- +
	250K-ohm Item # 0128 In stock, ready to ship!	€2.43 12 or more €2.17 50 or more €1.76	- +
	500K-ohm Item # 0130 In stock, ready to ship!	€2.43 12 or more €2.17 50 or more €1.76	- +
	500K-ohm long shaft Item # 3482 In stock, ready to ship!	€7.19 12 or more €6.40 50 or more €5.18	- +
	1 meg-ohm Item # 3481 In stock, ready to ship!	€4.18 12 or more €3.72 50 or more €3.01	- +

- Elemento 2.4
- Elemento 2.5
- Elemento 2.6
- Elemento 2.7

Stewart-MacDonald
guitar tools-parts-supplies

100% GUARANTEE | FREE CATALOG | QUICK ORDER | CONTACT US | SIGN IN

Friendly Customer Service
800-848-2273 9AM-6PM ET, M-F

SIGN UP! **StewMAX**
FREE SHIPPING

CART 0
Your order will ship TODAY

Luthier Tools | Hardware + Parts | Pickups + Electronics | Materials + Supplies | How-To

Home > Hardware + Parts > Tuning Machines > Solid Peghead Guitar Tuning Machines > Gotoh Large Schaller-style Knob 3+3 Tuning Machines

Gotoh Large Schaller-style Knob 3+3 Tuning Machines

★★★★★ 34 Reviews Buy more, save more!

	Chrome Item # 0903 Due 1+ month Email when in stock	€37.38 3 or more €29.53	
	Black Item # 0903-B In stock, ready to ship!	€41.62 3 or more €32.88	- +
	Gold Item # 0903-G In stock, ready to ship!	€49.71 3 or more €39.27	- +

Euro Total: Qty: **Add to Cart**

ABOUT THIS ITEM | SPECS | CUSTOMER REVIEWS

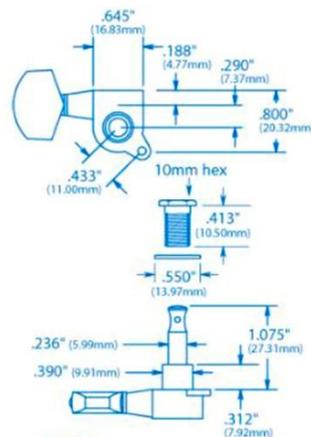
Gotoh Large Schaller-style Knob 3+3 Tuning Machines

Featuring precision 16:1 ratio, sealed lubrication, cast housings and removable metal knobs, these are some of the finest tuners available.

The large metal Schaller-style knob is the same as found on many modern guitars. 10mm (13/32")-diameter pegholes required. Sets include mounting screws and threaded hex bushings.

Installation Tips

Mounting screws: Pilot holes required. Installing delicate screws into hard wood requires great care and accuracy. We highly recommend the #1711 Depth-stop Drill Bit (No.50 bit) for the pilot hole before installing these screws. Lubricate the screw threads with cutting lubricant (also wax or a bar of soap) to reduce friction and help them thread properly.



Item #	Weight
0903	0.515 lbs. (0.23 kg)
0903-B	0.516 lbs. (0.23 kg)
0903-G	0.521 lbs. (0.24 kg)

Elemento 1.1.2.1.3

Stewart-MacDonald guitar tools·parts·supplies

100% GUARANTEE | FREE CATALOG | QUICK ORDER | CONTACT US | SIGN IN ▾

Friendly Customer Service 800-848-2273 9AM-6PM ET, M-F

StewMAX FREE SHIPPING

CART 0 Your order will ship: TODAY

Luthier Tools | Hardware + Parts | Pickups + Electronics | Materials + Supplies | How-To

Home > Pickups + Electronics > Components + Parts > Switches > Megaswitch

Megaswitch

★★★★★ 4 Reviews

Buy more, save more!

	NEW! E-Model Item # 3490 In stock, ready to ship!	€17.78 3 or more €13.15	- <input type="text"/> +
	NEW! P-Model Item # 3491 In stock, ready to ship!	€17.78 3 or more €13.15	- <input type="text"/> +
	NEW! S-Model Item # 3492 In stock, ready to ship!	€17.78 3 or more €13.15	- <input type="text"/> +

P-Model

Elemento 1.1.4.2

Elemento 1.1.4.3

Elemento 1.1.4.4

Elemento 1.1.4.5

Stewart-MacDonald guitar tools·parts·supplies

100% GUARANTEE | FREE CATALOG | QUICK ORDER | CONTACT US | SIGN IN ▾

Friendly Customer Service 800-848-2273 9AM-6PM ET, M-F

StewMAX FREE SHIPPING

CART 0 Your order will ship: TODAY

Luthier Tools | Hardware + Parts | Pickups + Electronics | Materials + Supplies | How-To

Home > Pickups + Electronics > Components + Parts > Jacks > Switchcraft Output Jack

Switchcraft Output Jack

★★★★★ 100 Reviews

Buy more, save more!

	Mono Item # 4652 In stock, ready to ship!	€3.25 6 or more €2.83 12 or more €2.44	- <input type="text"/> +
	Stereo Item # 4653 In stock, ready to ship!	€3.66 6 or more €3.18 12 or more €2.74	- <input type="text"/> +
	Mono, long thread Item # 4650 In stock, ready to ship!	€3.48 6 or more €3.02 12 or more €2.60	- <input type="text"/> +
	Stereo, long thread Item # 4651 In stock, ready to ship!	€4.37 6 or more €3.80 12 or more €3.27	- <input type="text"/> +

4652 Mono 4653 Stereo

Elemento 1.1.1.2

Elemento 1.1.1.3

Elemento 1.1.1.4

Stewart-MacDonald
guitar tools · parts · supplies

100% GUARANTEE | FREE CATALOG | QUICK ORDER | CONTACT US | SIGN IN ▾

Friendly Customer Service
800-848-2273 9AM-5PM ET, M-F

SIGN UP! **StewMAX**
FREE SHIPPING

CART 0
Your order will ship: TODAY

Luthier Tools | Hardware + Parts | Pickups + Electronics | Materials + Supplies | How-To

Search for...

Home > Pickups + Electronics > Pickups > Electric Guitar Pickups > Golden Age Parsons Street Humbuckers

Golden Age Parsons Street Humbuckers

★★★★★ 132 Reviews

MIX + SAVE
BUY ANY 2, GET 10% OFF
Save €11.37 or more

	Neck, Alnico 2, nickel Item # 5408 In stock, ready to ship!	€56.80 2 or more €51.12	- <input type="text"/> +
	Bridge, Alnico 2, nickel Item # 5416 In stock, ready to ship!	€56.80 2 or more €51.12	- <input type="text"/> +
	Neck, Alnico 2, gold Item # 5408-G In stock, ready to ship!	€60.37 2 or more €54.32	- <input type="text"/> +
	Bridge, Alnico 2, gold Item # 5416-G In stock, ready to ship!	€60.37 2 or more €54.32	- <input type="text"/> +
	Neck, Alnico 5, nickel Item # 5409 In stock, ready to ship!	€56.80 2 or more €51.12	- <input type="text"/> +
	Bridge, Alnico 5, nickel Item # 5417 In stock, ready to ship!	€56.80 2 or more €51.12	- <input type="text"/> +
	Neck, Alnico 5, gold Item # 5409-G In stock, ready to ship!	€60.37 2 or more €54.32	- <input type="text"/> +
	Bridge, Alnico 5, gold Item # 5417-G In stock, ready to ship!	€60.37 2 or more €54.32	- <input type="text"/> +

Elemento 2.2

The screenshot shows the Stewart-MacDonald website interface. At the top, there is a navigation bar with categories: Luthier Tools, Hardware + Parts, Pickups + Electronics, Materials + Supplies, and How-To. A search bar is located on the right. Below the navigation bar, a breadcrumb trail reads: Home > Materials + Supplies > Bodies + Necks + Wood > Archtop Guitar Wood > Archtop Guitar Fingerboards > Slotted Fingerboard for Fender Guitar.

The main product area features a large image of a slotted fingerboard. To the right, the product title is 'Slotted Fingerboard for Fender Guitar' with a 4.5-star rating and 44 reviews. Below the title, there is a table of options:

	Ebony Item # 1062 In stock, ready to ship!	€42.48	- <input type="text"/> +
	Maple Item # 1062-M In stock, ready to ship!	€13.64	- <input type="text"/> +
	Rosewood Item # 1062-R In stock, ready to ship!	€23.77	- <input type="text"/> +

Below the table, there is a currency selector set to 'Euro', a 'Total:' field, and a 'Qty:' field. At the bottom right, there are two buttons: 'Add to Cart' (highlighted in blue) and 'Save to Wishlist'.

Elemento 1.1.9
Elemento 1.1.10

The screenshot shows the Stewart-MacDonald website interface for 'Grover Quick-release Strap Locks'. The breadcrumb trail is: Home > Hardware + Parts > Strap Buttons > Grover Quick-release Strap Locks.

The main product area features a large image of the strap locks. To the right, the product title is 'Grover Quick-release Strap Locks' with a 4.5-star rating and 60 reviews. Below the title, there is a table of options:

	Chrome, set of 2 Item # 2030 In stock, ready to ship!	€13.34 3 or more €11.87	- <input type="text"/> +
	Gold, set of 2 Item # 2030-G In stock, ready to ship!	€15.49 3 or more €13.78	- <input type="text"/> +
	Black, set of 2 Item # 2030-B In stock, ready to ship!	€14.41 3 or more €12.83	- <input type="text"/> +
	Nickel, set of 2 Item # 2030-N In stock, ready to ship!	€12.27 3 or more €10.93	- <input type="text"/> +

Below the table, there is a currency selector set to 'Euro', a 'Total:' field, and a 'Qty:' field. A red box highlights the first row (Chrome, set of 2) and the 'Buy more, save more!' text above it.

Elemento 2.8



100% GUARANTEE | FREE CATALOG | QUICK ORDER | CONTACT US | SIGN IN ▾

Friendly Customer Service
800-848-2273 9AM-6PM ET, M-F

SIGN UP! **StewMAX**
FREE SHIPPING

CART 0
Your order will ship: TODAY

Luther Tools
Hardware + Parts
Pickups + Electronics
Materials + Supplies
How-To

Search for...

Home > Materials + Supplies > Fretwire > StewMac Wide Fretwire



StewMac Wide Fretwire

★★★★★ 113 Reviews

.100" to .110" width
Favored for string bending; used on many modern electric guitars and basses. (Late '50s Gibson® .098" jumbo fretwire is medium by modern standards.)

Order fretwire by the pound for tidy savings!
Our bulk fretwire is supplied in convenient clear storage tubes, to keep your wire organized and your workbench uncluttered. **You'll save 50% or more** when you order fretwire by the pound.

From **€3.77**

[Add to Cart Below ▾](#)

MIX + SAVE ON ALL STEWMAC FRETWIRE

Buy any 3, get 15% OFF
Save €1.68 or more

<p>Wide/Low</p> <p>Width .106" (2.69mm) Crown .036" (0.91mm) Tang .074" (1.88mm)</p> <p><small>For electric guitar. As wide, but much lower in height than modern jumbo rock frets. Good for partial fret jobs, to match large worn frets.</small></p>	<p>Wide/Low, 56-foot pack (1 pound)</p>	<p>Item # 0146-LB In stock, ready to ship!</p>	<p>€42.41 3 or more €36.05</p>	<p style="text-align: center;">- <input type="text" value="1"/> +</p>
<p>Wide/Low, 2-foot piece</p>	<p>Item # 0146 In stock, ready to ship!</p>	<p>€3.77 3 or more €3.21</p>	<p style="text-align: center;">- <input type="text" value="1"/> +</p>	
<p>Wide/Medium</p> <p>Width .103" (2.62mm) Crown .046" (1.16mm) Tang .067" (1.70mm)</p> <p><small>For electric guitar or bass. Slightly taller than old Gibson jumbo wire; for leveling new frets with plenty of metal remaining for a traditional jumbo feel.</small></p>	<p>Wide/Medium, 50-foot pack (1 pound)</p>	<p>Item # 0149-LB In stock, ready to ship!</p>	<p>€42.41 3 or more €36.05</p>	<p style="text-align: center;">- <input type="text" value="1"/> +</p>
<p>Wide/Medium, 2-foot piece</p>	<p>Item # 0149 In stock, ready to ship!</p>	<p>€4.46 3 or more €3.79</p>	<p style="text-align: center;">- <input type="text" value="1"/> +</p>	
<p>Wide/High</p> <p>Width .100" (2.54mm) Crown .050" (1.27mm) Tang .060" (1.52mm)</p> <p><small>For electric guitar or bass. A little extra height for leveling and re-crowning, if needed after installation or re-fretting.</small></p>	<p>Wide/High, 46-foot pack (1 pound)</p>	<p>Item # 0154-LB In stock, ready to ship!</p>	<p>€43.10 3 or more €36.63</p>	<p style="text-align: center;">- <input type="text" value="1"/> +</p>
<p>Wide/High, 2-foot piece</p>	<p>Item # 0154 In stock, ready to ship!</p>	<p>€4.91 3 or more €4.17</p>	<p style="text-align: center;">- <input type="text" value="1"/> +</p>	
<p>Wide/Pyramid</p> <p>Width .110" (2.79mm) Crown .052" (1.32mm) Tang .074" (1.88mm)</p> <p><small>Unique pyramid profile for electric guitar or bass. A little extra height, and a unique profile with sloped sides.</small></p>	<p>Wide/Pyramid, 44-foot pack (1 pound)</p>	<p>Item # 0158-LB In stock, ready to ship!</p>	<p>€40.81 3 or more €34.69</p>	<p style="text-align: center;">- <input type="text" value="1"/> +</p>
<p>Wide/Pyramid, 2-foot piece</p>	<p>Item # 0158 In stock, ready to ship!</p>	<p>€4.87 3 or more €4.14</p>	<p style="text-align: center;">- <input type="text" value="1"/> +</p>	
<p>Wide/Highest</p> <p>Width .110" (2.79mm) Crown .053" (1.35mm) Tang .074" (1.88mm)</p> <p><small>For electric guitar or bass. Modern "jumbo" fretwire used on ESP, Jackson, Ibanez, Kramer and similar guitars.</small></p>	<p>Wide/Highest, 46-foot pack (1 pound)</p>	<p>Item # 0150-LB In stock, ready to ship!</p>	<p>€42.31 3 or more €35.97</p>	<p style="text-align: center;">- <input type="text" value="1"/> +</p>
<p>Wide/Highest, 2-foot piece</p>	<p>Item # 0150 In stock, ready to ship!</p>	<p>€4.86 3 or more €4.13</p>	<p style="text-align: center;">- <input type="text" value="1"/> +</p>	

Elemento 2.3



100% GUARANTEE | FREE CATALOG | QUICK ORDER | CONTACT US | SIGN IN ▼

Friendly Customer Service
800-848-2273 9AM-6PM ET, M-F

SIGN UP
StewMAX
FREE SHIPPING

CART 0
Your order will ship: TODAY

Luthier Tools | Hardware + Parts | Pickups + Electronics | Materials + Supplies | How-To

Q

[Home](#) > [Materials + Supplies](#) > [Nuts + Saddles](#) > [Black TUSQ XL Nuts](#)

VIDEO







Black TUSQ XL Nuts

★★★★★ 43 Reviews

Self-lubricating nuts from Graph Tech are ideal for string bending and tremolo work. Now in more sizes!

Extra slippery: TUSQ XL® is impregnated with Teflon® (500% more slippery than graphite). During tremolo bends, the strings slide in the slots, returning to accurate pitch.

Dense and resonant: Pressure-formed TUSQ transfers string energy more efficiently, without dead spots found in natural materials. Guitars come alive with enhanced harmonics, volume and sustain.

Pre-shaped: Slotted or unslotted, they require only minor trimming.

€11.91

Add to Cart Below ▼

For Fender® guitars and basses

	LENGTH x HEIGHT x THICKNESS		ADD TO CART BELOW
	<p>For Fender, unslotted, top radius, flat bottom</p> <p>Item # 1865 <i>In stock, ready to ship!</i></p> <p>1-3/4" x 1/4" x 1/8" (44.45mm x 6.20mm x 3.17mm) 10" (254mm) top radius; flat bottom</p>	<p>€11.91</p> <p>6 or more €6.32 12 or more €5.72</p>	<input type="button" value="-"/> <input type="text" value="0"/> <input type="button" value="+"/>
	<p>For Fender, slotted, top and bottom radius</p> <p>Item # 1866 <i>In stock, ready to ship!</i></p> <p>1-3/8" (35.18mm) string spread 1-11/16" x 7/32" x 1/8" (42.93mm x 5.33mm x 3.35mm) 7-1/4" (184.15mm) top and bottom radius</p>	<p>€11.91</p> <p>6 or more €6.32 12 or more €5.72</p>	<input type="button" value="-"/> <input type="text" value="0"/> <input type="button" value="+"/>
	<p>For Fender, slotted, top radius, flat bottom</p> <p>Item # 1884 <i>In stock, ready to ship!</i></p> <p>1-3/8" (35.18mm) string spread 1-3/4" x 1/4" x 1/8" (44.45mm x 6.20mm x 3.35mm) 7-1/4" (184.15mm) top radius; flat bottom</p>	<p>€11.91</p> <p>6 or more €6.32 12 or more €5.72</p>	<input type="button" value="-"/> <input type="text" value="0"/> <input type="button" value="+"/>

Papel adhesivo de aluminio para apantallar.



The screenshot shows the Leroy Merlin website interface. At the top left is the Leroy Merlin logo with the slogan "De vida a tus ideas". To the right are links for "Registro", "Mi Pedido", and "Mi tienda: Sin seleccionar (elegir)". Below these are "Ayuda compra on-line" and "Carrito 0€ (0 productos)". A green navigation bar contains "PRODUCTOS", "PROMOCIONES", "SERVICIOS", "IDEAS Y CONSEJOS", "TIENDAS", and "COMUNIDAD", along with a search bar. The breadcrumb trail reads: "Productos > Decoración > Adhesivos decorativos > Rollos adhesivos > Rollo adhesivo ESPEJO". The product image shows a roll of silver adhesive paper with a grid pattern on the backing. The product title is "Rollo adhesivo ESPEJO" with reference "Ref.14476602". The description states: "Lámina adhesiva con efecto espejo. Medidas: 45 cm x 1,5 m." and a link to "Ver Ficha técnica". The price is "13,93€/m" with a note "El Rollo sale a 20,90€. 1,5 m/Rollo". The quantity selector shows "1" and a price of "20,90€" with an "Añadir" button. A red "x" icon indicates "Agotado online" with a link to "Ver disponibilidad en tu tienda". At the bottom, it says "Imprime o compártelo en:" followed by icons for print, email, Facebook, Twitter, and Pinterest. An "ampliar imagen" button is visible in the bottom left of the product image.

2.9 PRODUCTOS INTERMEDIOS O SEMIELABORADOS

Madera de arce blanco (maple).



MADERAS BALDÓ

Partida de Torres. Polígono Industrial nº 10
03570 - Villajoyosa (Alicante)
Apartado de correos 139

CONTACTO:

Tel.: 96 589 15 16 - 96 589 15 22
Fax: 96 685 15 08
maderas@grupobaldo.es

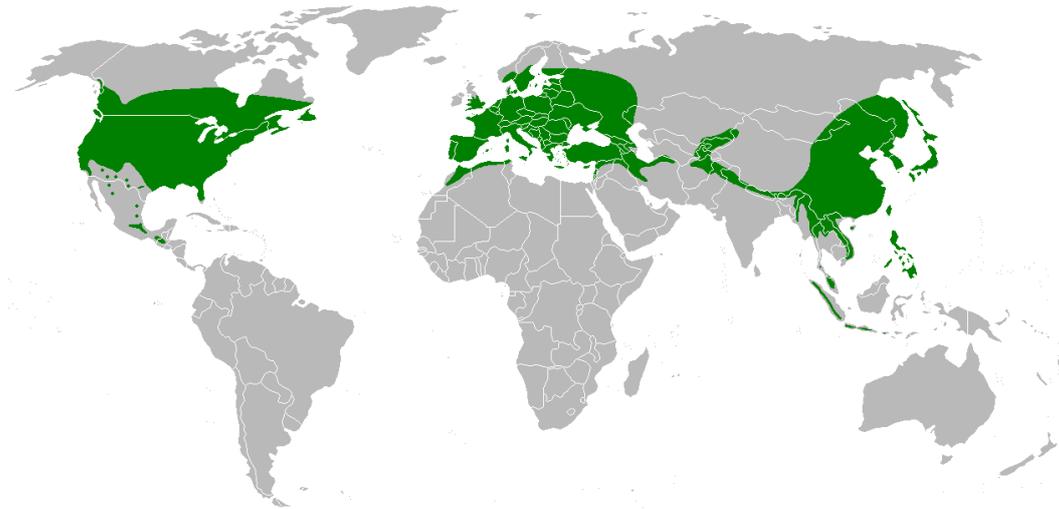


Aspecto visual de la madera usada



Arce blanco

Zona geográfica donde crece y se ubica este tipo de madera.



Plancha de metacrilato de 2 mm. para realizar los golpeadores de guía.

Arte Vértice
Papelería. Bellas Artes. Enmarcación
947 500 221

Identificarse | Contactar
MI COMPRA 0 0,00 €

Artículos Ofertas Quiénes somos Diccionario Servicios Ayuda

El Plazo de **Entrega Habitual** es de **24 a 48 horas**
* Excepto pedidos especiales

Categorías

- > Materiales Artísticos
- > Restauración
- > Pinceles
- > Enmarcación
- > Mimbre y cordelería
- > Cuero
- > Talla de piedra
- > Talla de madera
- > Dorado y policromado
- > Otros productos
- > Manualidades
- > Piezas bisutería
- > Hobby
- > Aerografía
- > Libros especializados

cualquier categoría ▼ Buscar

Inicio > Enmarcación > Metacrilato (transparente, incoloro)

Metacrilato (transparente, incoloro)

i METACRILATO 2MM:

Seleccione uno de los elementos ▼

Seleccione uno de los elementos

2mm 205cm x 152,5cm - 1ud. - 56,90 € + IVA	<input type="text"/>
2mm 205cm x 152,5cm - 2uds. - 102,42 € + IVA	<input type="text"/>
2mm 205cm x 152,5cm - 3uds. - 145,50 € + IVA	<input type="text"/>
2mm 205cm x 152,5cm - 4uds. - 184,00 € + IVA	<input type="text"/>
2mm 205cm x 152,5cm - 5uds. - 219,00 € + IVA	<input type="text"/>
2mm 205cm x 152,5cm - 6uds. - 258,00 € + IVA	<input type="text"/>

* Para más cantidad, consultar

2mm 150cm x 100cm - 32,65 € + IVA	<input type="text"/>
2mm 100cm x 100cm - 23,74 € + IVA	<input type="text"/>
2mm 100cm x 75cm - 19,93 € + IVA	<input type="text"/>
2mm 50cm x 50cm - 7,57 € + IVA	<input type="text"/>

Poliestireno (PS) antichoque para los golpeadores.



 Dimensiones

COLOR	MEDIDA (mm.)	ESPESOR (mm.)
Blanco	2050 x 1030	1
Blanco / Negro	3050 x 2050 2050 x 1525	2, 3 y 4
Colores	2050 x 1030	2 y 3
Antireflex	3070 x 1870 1500 x 1000	1,5 y 2
Espejo (Plata y Oro)	2000 x 1000	1

Información y pedidos

 Tlf: 91 642 43 00
 Fax: 91 642 43 05
 com@arteplastica.es

Delegaciones



Arteplástica

Más de 50 años sirviendo plásticos industriales a toda España. Ver más

Presupuestos en

 24h

2.10 MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y ÚTILES PARA FABRICACIÓN

Fresadora para madera

Máquina Router CNC para Madera, Fresadora para Grabado

Disponible en Stock modelo TR710 similar a la foto

Máquina CNC para fresar puertas y grabado en madera y acrílico. Fresadora CNC, Router CNC



Router CNC para fresado y grabado de maderas y acrílicos.

GUITARRA ELÉCTRICA

Carlos Verdú Calvo

Características de la fresadora:

Artículo	Descripción	Parámetro
1	X, Y, Z area de trabajo	2000×3000 x200mm
2	Tamaño de la mesa	2165x3500mm
3	Resolución	±0.03/300mm
4	Repetibilidad	±0.05mm
5	Estructura	Marco de acero
6	Max. consumen energía	6.5kw
7	Velocidad Máxima	0-32000mm/min
8	Velocidad de servicio	0-20000mm/min
9	Potencia del motor Husillo	3 kW italiano eje HSD, ER25
10	Velocidad de giro	0-18000rpm
11	Modo de trabajo	Motor paso a paso
12	Voltaje de funcionamiento	3 phase, AC380V/50HZ/60HZ
13	Comando código	Código G (* uoo, nc *, * mmg, plt *)
14	Sistema operativo	DSP sistema o sistema de Mach3
15	Interfaz	Puerto de impresora USB o 50pins
16	Memoria	128 MB
17	X, precisión de trabajo	<0.01 mm
18	Software	Type3 software, copia Ucamcam ,ArtCAM
19	Ejecución de las circunstancias	Temperatura: 0 °C – 45 °C , Humedad: 30% -75%
20	Tamaño del embalaje	3680x2200x1750mm
22	Peso neto	1700kg
22	Peso bruto	1950kg
Opcional	Mesa de vacío	T-slot vacío de la mesa
	Bomba de vacío	Alemania becker 4kw 140cbm / h
	Extractor de polvo	3kw bolsas dobles

Lijadora Delta de Bosch.



Lijadoras Delta
PDA 180 E
Lijado en cualquier esquina

[Ir al producto](#) € 111,99*

Easy Universal Expert

★★★★★ 37 Valoraciones

Potencia absorbida	180 W
Número de carreras en vacío	13.600 – 18.400 o. p. m.
Dimensión en diagonal del plato lijador	92 mm

180 Watt

Memorizar Comparar

Compresor para barnizar a pistola.



Registro | Mi Pedido | Mi tienda: Sin seleccionar ([elegir](#))

[Ayuda compra on-line](#) | [Carrito 0€ \(0 productos\)](#)

PRODUCTOS | PROMOCIONES | SERVICIOS | IDEAS Y CONSEJOS | TIENDAS | COMUNIDAD

Buscar

Productos > Ventas flash online > Tus herramientas esenciales > - Compresor SAU 50L 2HP

Quedan **11 : 05 : 48 : 36** para finalizar esta campaña

VENTA FLASH -41%



- Compresor SAU 50L 2HP
Ref.17926286
Compresor con capacidad de 50 litros y gato hidráulico de 2 TN. Cuenta con 5 accesorios de pintura y limpieza.

[Ver Ficha técnica](#)

1 **174,90€** ~~299,00€~~ [Añadir](#)

- Te lo entregamos en 10 días
- Quedan 21 unidades.

Fresadora de mano



BOSCH
Innovación para tu vida

ores D (0) Introducir término de búsqueda

**Fresadora de superficie
GOF 1600 CE Professional**

La potente fresadora de precisión con iluminación LED

Los datos más importantes

Potencia absorbida	1.600 W
Velocidad de giro en vacío	10.000 – 25.000 r. p. m.
Portaherramientas	8 – 12,7 mm

Datos técnicos

Los datos más importantes

Aquí encontrará un resumen de los principales datos técnicos de su herramienta profesional Bosch.

Portaherramientas	8 – 12,7 mm
Velocidad de giro en vacío	10.000 – 25.000 r. p. m.
Recorrido máx. de la bandeja	76 mm
Potencia absorbida	1.600 W
Peso	5,8 kg

Información sobre ruido/vibraciones

Valores de medición determinados según EN 60745 Nivel total de vibraciones (suma vectorial de tres direcciones)

Lijar madera maciza	
Valor de vibraciones generadas ah	5.5 m/s ²
Tolerancia K	1.5 m/s ²

Mesa de trabajo numerada para fresadora



2.11 MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y ÚTILES PARA EL ENSAMBLAJE

Destornillador para tornillo hexagonal sujeta alas (elemento 1.4).

Destornilladores "Bi-materia"

506 Boca Vacuada



UNE 14514 MATERIAL: Cr-MoV
ISO 2380 - DUREZA 59-60 HRC
DIN 5265

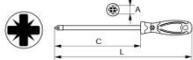
CODE	A x B x C mm	DIAM. mm	L mm	GRS./U.	☐
506.023	0,4 x 2,5 x 75	2,5	165	35	10
506.033	0,5 x 3 x 75	3	165	38	10
506.034	0,5 x 3 x 100	3	190	40	10
506.035	0,6 x 3,5 x 100	3,5	190	42	10
506.044	0,8 x 4 x 100	4	190	44	10
506.045	0,8 x 4 x 125	4	215	46	10
506.055	1 x 5,5 x 125	5,5	225	70	10
506.056	1 x 5,5 x 150	5,5	250	75	10
506.066	1,2 x 6,5 x 150	6,5	260	100	10



EXTRALARGO

506.093	0,5 x 3 x 200	3	290	45	10
506.094	0,8 x 4 x 250	4	340	55	10
506.095	1 x 5,5 x 300	5,5	400	100	10
506.096	1,2 x 6,5 x 300	6,5	410	140	10

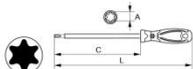
506 Pozidriv



UNE 14520 MATERIAL: Cr-MoV
ISO 8764 - DUREZA 59-60 HRC

CODE	A x C mm	DIAM. mm	L mm	GRS./U.	☐
506.300	PZ-0 x 75	3	165	35	5
506.310	PZ-1 x 100	5	200	60	5
506.320	PZ-2 x 125	6	235	90	5
506.330	PZ-3 x 150	8	270	145	5
506.340	PZ-4 x 200	9	320	190	5

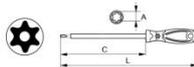
506 Torx®



MATERIAL: Cr-MoV
DUREZA 59-60 HRC

CODE	A x C	A mm	DIAM. mm	L mm	GRS./U.	☐
506.604	T-4 x 75	1,3	2,5	165	35	10
506.605	T-5 x 75	1,4	2,5	165	35	10
506.606	T-6 x 75	1,7	3	165	37	10
506.607	T-7 x 75	2,0	3	165	37	10
506.608	T-8 x 75	2,3	3	165	37	10
506.609	T-9 x 75	2,5	3	165	37	10
506.610	T-10 x 75	2,7	3	165	37	10
506.615	T-15 x 100	3,3	3,5	190	45	10
506.620	T-20 x 100	3,8	4	190	45	10
506.625	T-25 x 125	4,4	5	225	65	10
506.627	T-27 x 125	5,0	5,5	225	65	10
506.630	T-30 x 150	5,5	6	260	95	10
506.640	T-40 x 150	6,6	7	260	110	10
506.645	T-45 x 150	7,8	8	270	145	10
506.650	T-50 x 175	8,8	9	295	180	10

506 Torx® para Tornillos de Seguridad



MATERIAL: Cr-MoV
DUREZA 59-60 HRC

CODE	A x C	A mm	DIAM. mm	L mm	GRS./U.	☐
506.707	T- 75 x 75	2,0	3	165	35	10
506.708	T- 85 x 75	2,3	3	165	35	10
506.709	T- 95 x 75	2,5	3	165	35	10
506.710	T-105 x 75	2,7	3	165	35	10
506.715	T-155 x 100	3,3	3,5	190	45	10
506.720	T-205 x 100	3,8	4	190	45	10
506.725	T-255 x 125	4,4	5	225	65	10
506.727	T-275 x 125	5,0	5,5	225	65	10
506.730	T-305 x 150	5,5	6	260	95	10
506.740	T-405 x 150	6,6	7	260	110	10
506.745	T-455 x 150	7,8	8	270	145	10
506.750	T-505 x 175	8,8	9	295	180	10

506 Allen con Bola



MATERIAL: Cr-MoV
DUREZA 59-60 HRC

CODE	HEX mm	C mm	L mm	GRS./U.	☐
506.120	2	100	190	35	5
506.125	2,5	100	190	35	5
506.130	3	100	190	40	5
506.140	4	100	190	40	5
506.150	5	100	200	85	5
506.160	6	125	235	105	5
506.180	8	150	270	185	5

506 Stecker



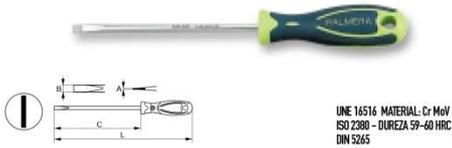
UNE 14582 MATERIAL: Cr-MoV
ISO 691 DUREZA 59-60 HRC
DIN 3125

CODE	HEX mm	C mm	B mm	L mm	GRS./U.	☐
506.403	3,2	125	5,7	215	55	5
506.404	4	125	6,9	215	60	5
506.445	4,5	125	7,5	215	60	5
506.405	5	125	8,2	250	70	5
506.455	5,5	125	8,8	250	70	5
506.406	6	125	9,4	250	75	5
506.407	7	125	11	260	105	5
506.408	8	125	12,2	260	105	5
506.409	9	125	13,5	260	105	5
506.410	10	125	14,7	260	150	5
506.411	11	125	16	270	160	5
506.412	12	125	17,2	270	165	5
506.413	13	125	18,5	270	165	5
506.414	14	125	19,7	270	165	5

Destornillador para tornillo sujeta mástil a cuerpo (elemento 4).

Destornilladores "Bi-materia"

506 Boca Vacuada



UNE 14516 MATERIAL: Cr MoV
ISO 2380 - DUREZA 59-60 HRC
DIN 5265

CODE	A x B x C mm	DIAM. mm	L mm	GRS./U.	📦
506.023	0,4 x 2,5 x 75	2,5	165	35	10
506.033	0,5 x 3 x 75	3	165	38	10
506.034	0,5 x 3 x 100	3	190	40	10
506.035	0,6 x 3,5 x 100	3,5	190	42	10
506.044	0,8 x 4 x 100	4	190	44	10
506.045	0,6 x 4 x 125	4	215	46	10
506.055	1 x 5,5 x 125	5,5	225	70	10
506.056	1 x 5,5 x 150	5,5	250	75	10
506.066	1,2 x 6,5 x 150	6,5	260	100	10



EXTRALARGO

506.093	0,5 x 3 x 200	3	290	45	10
506.094	0,8 x 4 x 250	4	340	55	10
506.095	1 x 5,5 x 300	5,5	400	100	10
506.096	1,2 x 6,5 x 300	6,5	410	140	10

506 Pozidriv



UNE 14520 MATERIAL: Cr MoV
ISO 8764 - DUREZA 59-60 HRC

CODE	A x C mm	DIAM. mm	L mm	GRS./U.	📦
506.300	PZ-0 x 75	3	165	35	5
506.310	PZ-1 x 100	5	200	60	5
506.320	PZ-2 x 125	6	235	90	5
506.330	PZ-3 x 150	8	270	145	5
506.340	PZ-4 x 200	9	320	190	5

506 Torx®



MATERIAL: Cr MoV
DUREZA 59-60 HRC

CODE	A x C	A mm	DIAM. mm	L mm	GRS./U.	📦
506.604	T-4 x 75	1,3	2,5	165	35	10
506.605	T-5 x 75	1,4	2,5	165	35	10
506.606	T-6 x 75	1,7	3	165	37	10
506.607	T-7 x 75	2,0	3	165	37	10
506.608	T-8 x 75	2,3	3	165	37	10
506.609	T-9 x 75	2,5	3	165	37	10
506.610	T-10 x 75	2,7	3	165	37	10
506.615	T-15 x 100	3,3	3,5	190	45	10
506.620	T-20 x 100	3,8	4	190	45	10
506.625	T-25 x 125	4,4	5	225	65	10
506.627	T-27 x 125	5,0	5,5	225	65	10
506.630	T-30 x 150	5,5	6	260	95	10
506.640	T-40 x 150	6,6	7	260	110	10
506.645	T-45 x 150	7,8	8	270	145	10
506.650	T-50 x 175	8,8	9	295	180	10

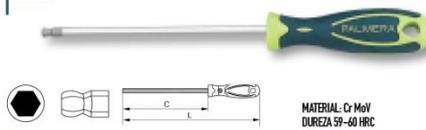
506 Torx® para Tornillos de Seguridad



MATERIAL: Cr MoV
DUREZA 59-60 HRC

CODE	A x C	A mm	DIAM. mm	L mm	GRS./U.	📦
506.707	T- 75 x 75	2,0	3	165	35	10
506.708	T- 85 x 75	2,3	3	165	35	10
506.709	T- 95 x 75	2,5	3	165	35	10
506.710	T-105 x 75	2,7	3	165	35	10
506.715	T-155 x 100	3,3	3,5	190	45	10
506.720	T-205 x 100	3,8	4	190	45	10
506.725	T-255 x 125	4,4	5	225	65	10
506.727	T-275 x 125	5,0	5,5	225	65	10
506.730	T-305 x 150	5,5	6	260	95	10
506.740	T-405 x 150	6,6	7	260	110	10
506.745	T-455 x 150	7,8	8	270	145	10
506.750	T-505 x 175	8,8	9	295	180	10

506 Allen con Bola



MATERIAL: Cr MoV
DUREZA 59-60 HRC

CODE	HEX mm	C mm	L mm	GRS./U.	📦
506.120	2	100	190	35	5
506.125	2,5	100	190	35	5
506.130	3	100	190	40	5
506.140	4	100	190	60	5
506.150	5	100	200	85	5
506.160	6	125	235	105	5
506.180	8	150	270	185	5

506 Stecker



UNE 14582 MATERIAL: Cr MoV
ISO 691 DUREZA 59-60 HRC
DIN 3125

CODE	HEX mm	C mm	B mm	L mm	GRS./U.	📦
506.403	3,2	125	5,7	215	55	5
506.404	4	125	6,9	215	60	5
506.445	4,5	125	7,5	215	60	5
506.405	5	125	8,2	250	70	5
506.455	5,5	125	8,8	250	70	5
506.406	6	125	9,4	250	75	5
506.407	7	125	11	260	105	5
506.408	8	125	12,2	260	105	5
506.409	9	125	13,5	260	105	5
506.410	10	125	14,7	260	150	5
506.411	11	125	16	270	160	5
506.412	12	125	17,2	270	165	5
506.413	13	125	18,5	270	165	5
506.414	14	125	19,7	270	165	5



Destornillador estrella para tornillos de golpeadores (elementos 1.1.1.5 y 1.1.2.4) y de la placa sujeta hembra jack (elemento 1.1.4.6), tornillos de selector de pastillas (elemento 1.1.2.1.4) y tornillos de las pastillas (elemento 1.1.1.4).

Destornilladores "Bi-materia"

506 Expositores



CODE	Pcs.
506.003	152

COMPOSICIÓN	MEDIDA	PCS.
	0,4 x 2,5 x 75	8
	0,5 x 3 x 75	8
	0,6 x 3,5 x 100	8
	0,8 x 4 x 100	8
	1 x 5,5 x 125	7
	1,2 x 6,5 x 150	6
	0,8 x 4 x 100	8
	1 x 5,5 x 125	7
	1,2 x 6,5 x 150	6
	1,2 x 8 x 175	6
	1,6 x 10 x 200	6
	PH-0 x 75	8
	PH-1 x 100	7
	PH-2 x 125	6
	PH-3 x 150	6
	1,2 x 6,5 x 25	6
	PH-2 x 25	6
	T-10 x 75	8
	T-15 x 100	7
	T-20 x 100	7
	T-25 x 125	7
	T-30 x 150	6

CODE	Pcs.
506.002	83

COMPOSICIÓN	MEDIDA	PCS.
	0,5 x 3 x 75	8
	0,8 x 4 x 100	8
	1 x 5,5 x 125	7
	1,2 x 6,5 x 150	6
	0,8 x 4 x 100	8
	1 x 5,5 x 125	7
	1,2 x 6,5 x 150	6
	1,2 x 8 x 175	6
	1,6 x 10 x 200	6
	PH-0 x 75	8
	PH-1 x 100	7
	PH-2 x 125	6

Destornilladores Serie "Líder"

504 Boca Vacuada

UNE 16516 MATERIAL: Cr-V
ISO 2380 DUREZA: 58-60 HRC
DIN 5265

CODE	A	B	C	Ø	Ø x D	L	GRS./U.	
	mm	mm	mm	mm	mm	mm		
504.023	0,4	2,5	75	2,5	20 x 75	150	18	10
504.034	0,5	3	100	3	20 x 75	175	23	10
504.045	0,8	4	125	4	25 x 85	210	40	10
504.056	0,8	5	150	5	28 x 95	245	63	10
504.066	1	6	150	6	32 x 105	255	85	10

504 Boca Phillips

UNE 16520 MATERIAL: Cr-V
ISO 8764 DUREZA: 58-60 HRC
DIN 5262

CODE	A	C	Ø	Ø x D	L	GRS./U.	
	mm	mm	mm	mm	mm		
504.200	PH-0	30	3	20 x 75	135	20	10
504.210	PH-1	80	5	28 x 95	175	50	10
504.220	PH-2	100	7	32 x 105	205	74	10
504.230	PH-3	150	8	35 x 115	265	138	10
504.240	PH-4	200	10	37 x 120	320	210	10

• HASTA FIN DE EXISTENCIAS



Llave inglesa para tuercas de potenciómetros (elemento 1.1.2.1.5), tuercas de las clavijas de afinación (elemento 2.6) y tuerca de hembra del jack (elemento 1.1.4.3).

242 - R310
Mango tubular, para llave acodada



PALMERA	BAHCO	GA mm	Grs/U.	€U
242.201	R310-0	24 - 30	745	1 30,72
242.202	R310-1	32 - 41	1.120	1 34,64
242.203	R310-2	46 - 55	2.755	1 51,33
242.204	R310-3	60 - 105	2.855	1 65,62

GA= para utilizar en la gama referenciada de 242

LLAVES AJUSTABLES

272 - 91C / 97C
Llave ajustable, moleta lateral cromada



PALMERA	BAHCO	inch-mm	Grs/U.	€U
272.110	91C	6"-150	140	5 22,28
272.115	92C	8"-200	290	5 25,16
272.120	93C	10"-250	510	5 30,70
272.125	94C	12"-300	795	5 39,46
272.130	95C	15"-400	1.620	1 65,06
272.135	96C	20"-500	2.860	1 119,55
272.140	97C	30"-750	5.850	1 241,65

95C
Llave ajustable, moleta lateral cromada



BAHCO	inch-mm	Grs/U.	€U
9570C	6"-150	175	5 27,92
9571C	8"-200	300	5 31,00
9572C	10"-250	500	5 38,38
9573C	12"-300	750	3 48,87

271 - 80 C
Llaves ajustables, moleta central



PALMERA	BAHCO	inch-mm	Grs./U.	€U
271.405	8069 C IP	4"-100	70	5 15,99
271.410	8070 C IP	6"-150	150	5 16,23
271.415	8071 C IP	8"-200	250	5 18,74
271.420	8072 C IP	10"-250	438	5 22,83
271.425	8073 C IP	12"-300	675	3 30,21
271.430	8074 C IP	15"-375	1.160	3 50,83
271.435	8075 C IP	18"-450	1.750	3 79,16

* Suprima la terminación IP para presentación en clip, ej. 8069 C

271 - 90C
Moleta central, mango ergonómico



PALMERA	BAHCO	inch-mm	Grs	€U
271.610	9070C	6"-150	139	5 26,63
271.610*	9070PC	6"-150	139	5 29,34
271.615	9071C	8"-200	272	5 28,53
271.615*	9071PC	8"-200	272	5 31,42
271.620	9072C	10"-250	425	5 36,75
271.620*	9072PC	10"-250	430	5 39,47
271.625	9073C	12"-300	730	5 53,62
271.625*	9073PC	12"-300	745	5 56,34

* Llave combinada ajustable y de tubo, con un lado estriado para usarla como llave de tubo.

271 - 9029C / 9031C
Moleta central de gran capacidad, mango ergonómico



PALMERA	BAHCO	inch-mm	Grs	€U
271.629	9029C	6"-150	220	5 28,08
271.631	9031C	8"-200	340	5 30,11



2.12 OTROS DATOS DE INTERÉS

2.12.1 TENSIONES DE LAS CUERDAS

Las cuerdas para guitarra se fabrican en muchos calibres diferentes. El calibre hace referencia al grosor de las mismas, medidas en pulgadas o milímetros. Dependiendo del tipo de guitarra que tengamos, el tono que deseemos conseguir e incluso el estilo de música que toquemos, usaremos unos calibres u otros.

Una cuerda fina vibra más rápido que una gruesa aunque estén a la misma tensión, esto es debido a que la masa de la fina es menor. Al vibrar, la cuerda del calibre fino, produce un tono más alto. La tensión de la cuerda viene determinada por el grosor de la misma y por su tensión relativa a la hora de afinarla. Por lo tanto, la masa de la cuerda afecta al tono, por eso los fabricantes deben amoldar la cuerda para que no sea demasiado difícil de tocar.

Las cuerdas de guitarra se agrupan en dos grupos. De un único hilo y de las que se denominan entorchadas. Las entorchadas son un tipo de cuerdas que llevan enroscado a su alma un fino filamento de acero. El alma es colocada en una máquina que con una serie de pesos y velocidades concretas va enrollando un recubrimiento en esa alma hasta la totalidad de su longitud. La velocidad y la tensión son factores críticos a la hora del entorchado.

A continuación se muestra una tabla en donde aparecen las tensiones de las cuerdas en función del calibre de las mismas. Estas tensiones vienen dadas en kilogramos (kg.) y los calibres de las cuerdas en milímetros (mm.)

GUITARRA ELÉCTRICA

Carlos Verdú Calvo

	C3	D3	E3	F3	G3	A3	B3	C4	D4	E4	F4	G4	A4	B4	C5	D5	E5	F5
.009																4,19	5,21	6,12
.010															4,19	5,1	6,57	7,3
.011															5,05	6,57	8,16	9,07
.012															6,57	7,71	9,75	10,88
.013														5,33	6,69	8,73	11,22	
.014													5,67	7,03	8,16	11,11		
.015												5,21	6,8	8,66	9,61			
.016												5,89	7,82	9,29	10,43			
.017											5,21	6,8	8,95	11,22				
.018 P											7,14	8,43	9,52					
.018 W										6,39	7,03	8,34	9,41					
.020 W									4,53	5,89	6,8	8,39	10,77					
.022 W									6,01	7,71	8,73	10,88						
.024 W									7,93	9,97	11,34	13,6						
.026 W								7,14	9,61	10,65	12,81							
.028 W							6,35	7,25	9,29	11,79								
.030 W							8,16	9,18	11,79	13,83								
.032 W								7,48	9,52	10,88	13,15							
.034 W																		
.036 W																		
.038 W																		
.040 W																		
.042 W																		
.044 W																		
.046 W																		
.048 W																		
.050 W																		
.052 W																		
.054 W																		
.056 W																		
.058 W																		

Tensiones de las cuerdas según calibre

2.12.2 MADERAS ESPAÑOLAS

Se añade aquí un listado con las maderas que nacen en este país, ya que ha sido un condicionante para la realización de este proyecto.

NOMBRE	DENSIDAD (kg/m ³)	DUREZA	MÓDULO ELASTICIDAD (N/mm ²)	TENDENCIA A CURVARSE
ABEDUL	640-660-670	SEMIDURA	13300-16200	Pequeña
ABETO	440-460-480	BLANDA	10000-14500	Grande
ABETO ROJO	440-460-470	SEMIDURA	10000-12000	Grande
ARCE BLANCO	540-570	SEMIDURA	11000	Mediana
CASTAÑO	540-590-650	BLANDA	8200-12600	Pequeña
CEREZO	610-630	SEMIDURA	9500-11000	Mediana
CHOPO EUROPEO	420-440-480	BLANDA	8100-9600	Mediana
CIPRÉS	400-600	SEMIDURA	7500	Mediana
ENCINA	960-1045	MUY DURA	11850	Mediana
EUCALIPTO BLANCO	740-830	SEMIDURA	16500	Grande
EUCALIPTO ROJO	740-760	SEMIDURA	6800-7950	Grande
FRESNO EUROPEO	680-700-750	SEMIDURA	11900-13900	Pequeña
HAYA EUROPEA	690-710-750	SEMIDURA	12300-16400	Grande
NOGAL EUROPEO	630-670-680	SEMIDURA	10800-12900	Pequeña
OLIVO	850-1120	DURA	-	Pequeña
OLMO EUROPEO	630-650-680	SEMIDURA-DURA	10800	Mediana
PINO CANARIO BLANCO	770	SEMIDURA	-	
PINO CANARIO TEA	1141	DURA	-	
PINO CARRASCO	450-550	SEMIDURA	9950	Pequeña
PINO INSIGNIS	500	SEMIDURA	8630-8800	Pequeña
PINO LARICIO	510-580-650	SEMIDURA	9500-10143	Mediana
PINO NEGRO	500-650	BLANDA	10829	Mediana
PINO PINASTER	530-540-550	SEMIDURA	7230	Pequeña
PINO PIÑONERO	590	SEMIDURA	7500	
PINO SILVESTRE	500-520-540	SEMIDURA	8600-10000	Mediana
ROBLE EUROPEO	670-710-760	SEMIDURA	10500-14500	Mediana
TILO EUROPEO	520-540-560	MUY BLANDA	7000-11000	Grande

Maderas españolas

2.12.3 MADERAS USADAS HABITUALMENTE

Maderas habitualmente utilizadas para la realización de guitarras por los principales fabricantes de instrumentos.

FABRICANTE	MADERAS USADAS
Gibson	Caoba, fresno, arce, ébano, palisandro
Fender	Aliso, fresno, arce, palosanto, palorosa, palisandro, caoba, ébano
Martin	Caoba, palisandro,
Washburn	Caoba, palorosa, arce, roble, aliso, tilo americano
ESP	Aliso, arce, palorosa, caoba
Jackson	Aliso, arce, palorosa, caoba, palisandro, ébano
Ibanez	Caoba, arce, ébano, bubinga, wenge
Gretsch	Koa (acacia), nogal, arce, palisandro, abeto rojo, caoba
PRS	Arce, palisandro, caoba, ébano
Music Man	Tilo, arce, caoba, ébano, fresno
Rickenbacker	Arce, palisandro
Schecter	Arce, caoba, palisandro, fresno
Taylor	Abeto rojo, caoba, ébano, boj
Yamaha	Abeto rojo, palisandro, caoba, ébano, arce
Dean	Caoba, tilo, aliso, arce, ébano

Tabla 9: Maderas usadas por los principales fabricantes de guitarras

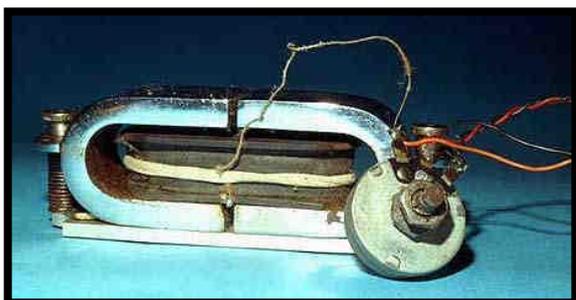
2.12.4 LA PASTILLA DE LA GUITARRA ELÉCTRICA

Uno de los principios que se han utilizado para construir un micrófono con el que sea posible captar la vibración de las cuerdas de una guitarra eléctrica es el **electromagnetismo**. Variando el campo magnético de un imán, una bobina induce una diferencia de potencial, es decir, se comporta como un generador. Deben considerarse tres elementos:

- **Un imán:** responsable del campo magnético.
- **Una cuerda de acero:** tensa y en estado de vibración. Al vibrar crea variaciones en el campo magnético de la misma frecuencia que la vibración.
- **Una bobina:** hecha de hilo de cobre barnizado, inmersa en el campo magnético. Transforma las variaciones de campo magnético en variaciones de diferencia de potencial eléctrico.

Los intentos por conseguir amplificar el sonido de una guitarra de caja comenzaron hacia el año 1920. En la década de los '30 ya se habían diseñado varios modelos.

Rickenbacker fue la primera marca en lanzar una guitarra eléctrica a la venta, corría el año 1931. El sistema de amplificación consistía en dos imanes de herradura que “abrazaban” una bobina, transversalmente a ella se situaban las cuerdas, que quedaban cubiertas por la parte superior o externa de las herraduras. La pastilla fue montada sobre la “Frying Pan” nombre con el que se conoció la primera guitarra eléctrica.



Pastilla de Rickenbacker



Primera guitarra electrificada: Frying Pan

Tal fue su repercusión, visualmente hablando, cromada y grande, que caracterizó los famosos bajos Rickenbacker e incluso cuando la empresa montó en sus instrumentos pastillas convencionales, se siguió empleando una tapa que imitaba a la original.

Otra de las primeras marcas en introducir la amplificación en la guitarra fue **Gibson** con la introducción en el mercado de la pastilla “Charlie Christian” en el modelo Gibson ES 150 en el año 1935. La pastilla estaba constituida por dos imanes rectangulares, uno junto al otro en el mismo plano, una aleta polar situada perpendicularmente en el extremo de los imanes y una bobina alrededor de la aleta. Bobina y aleta salían al exterior de la guitarra y los imanes quedaban en el interior de la caja paralelos a la tapa y sujetos a ella mediante tornillos.



Pastilla bobinado sencillo modelo Fender

En 1948, la marca **Fender** lanzó el modelo Broadcaster (que posteriormente cambió el nombre a Telecaster, tal y como se le conoce hoy al modelo). Llevaba pastillas con una bobina alrededor de seis imanes cilíndricos independientes.

No fue hasta el año 1957 cuando **Gibson** introdujo las pastillas de doble bobinado cancelador de ruido o conocidas como “humbuckers” o “PAF”. Siendo los modelos más adaptados por la mayoría de las marcas actuales.

2.12.5 DOS MARCAS, DOS ICONOS A SEGUIR

Hay dos marcas muy conocidas de entre los fabricantes de guitarras y dentro de esas dos marcas, dos modelos de su gama, que se puede decir que son los dos modelos que marcan el camino que han seguido las guitarras de la competencia. Modelos que están muy bien diseñados, tanto por su estética, tecnológica y ergonomía. Modelos que desde su puesta en el mercado hasta hoy no se ha visto alterada su demanda. Modelos que poseen todas las características necesarias como para considerarlos como diseños revolucionarios.

Marca: Fender

Modelo: Stratocaster

Año de comercialización: 1954

El cuerpo y el mástil forman dos unidades separadas, unidas por cuatro tornillos. La idea original fue que el mástil pudiese considerarse desechable y sustituido por otro cuando se torciese o se desgastasen los trastes. Esta es una idea muy moderna y funcional, se concibe el producto para ser empleado, no como valor en sí mismo. De la misma forma, se considera la parte electrónica. Sobre el cuerpo y de manera independiente, una placa (llamada comúnmente golpeador) cubre toda la circuitería, además de servir para anclar sobre ella las tres pastillas incluidas en el modelo, tres potenciómetros y un selector. Pudiendo retirarse y sustituir dicha placa por otra en cualquier momento.

El cuerpo ofrece dos entradas (“orejas”) superiores para acceder con mayor facilidad al mástil, un peso y una curvatura del diapasón muy acertadas. Las seis clavijas alineadas en un mismo lado de la pala y la incrustación de la conexión inclinada del jack sobre el cuerpo hacen de este instrumento una verdadera maravilla ergonómica.

Finalmente, la Stratocaster montó el primer vibrato fiable y activo sobre una guitarra y casi todos los diseños posteriores se basarán en él.



Modelo Stratocaster de Fender

Marca: Gibson

Modelo: Les Paul (LP)

Año de comercialización: 1952

Tras el éxito de la Telecaster, aparecida en 1951, la compañía **Gibson** presentó un año después su primera guitarra de cuerpo macizo que iba firmada por el músico y diseñador Les Paul.

El mástil de la LP es prácticamente igual que los de sus guitarras de caja arqueadas. Tres clavijas a cada lado de la pala. El contorno del cuerpo es también clásico y el abombado de la tapa recuerda a algunos modelos anteriores no eléctricos. Esta guitarra conservaba todos los rasgos de los diseños tradicionales de la compañía. La innovación consiste en la densidad del instrumento gracias al grosor del cuerpo de caoba sobre el que se ha encolado una tapa tallada de arce. En él se vacían los huecos de las pastillas, inicialmente de un solo bobinado y el alojamiento del circuito, al que se accede por la parte posterior, a diferencia de la Stratocaster.

La elección de maderas recuerda los modelos acústicos: tapa de una madera de color claro (arce) y fondo y mástil de caoba. Faltarían solamente los agujeros en “f” para conservar el aspecto de anteriores modelos.

El color elegido por las primeras LP, dorado en el modelo “Gold Top” y negro en la “Black Beauty” hace pensar que iban dirigidas a músicos que se movían por ambientes lujosos y que por lo tanto, vestían elegantemente.

A diferencia del modelo Stratocaster, no es la ergonomía la principal virtud de la LP, ya que pesa demasiado y conserva las aristas de la madera, incluso el jack puede molestar al tocar sentado, sin embargo, la masa de la madera y la riqueza de su sonido convirtieron al modelo Les Paul en una opción a tener en cuenta frente a la Stratocaster o Telecaster de **Fender**.



Modelo Les Paul de Gibson

3 PLANOS

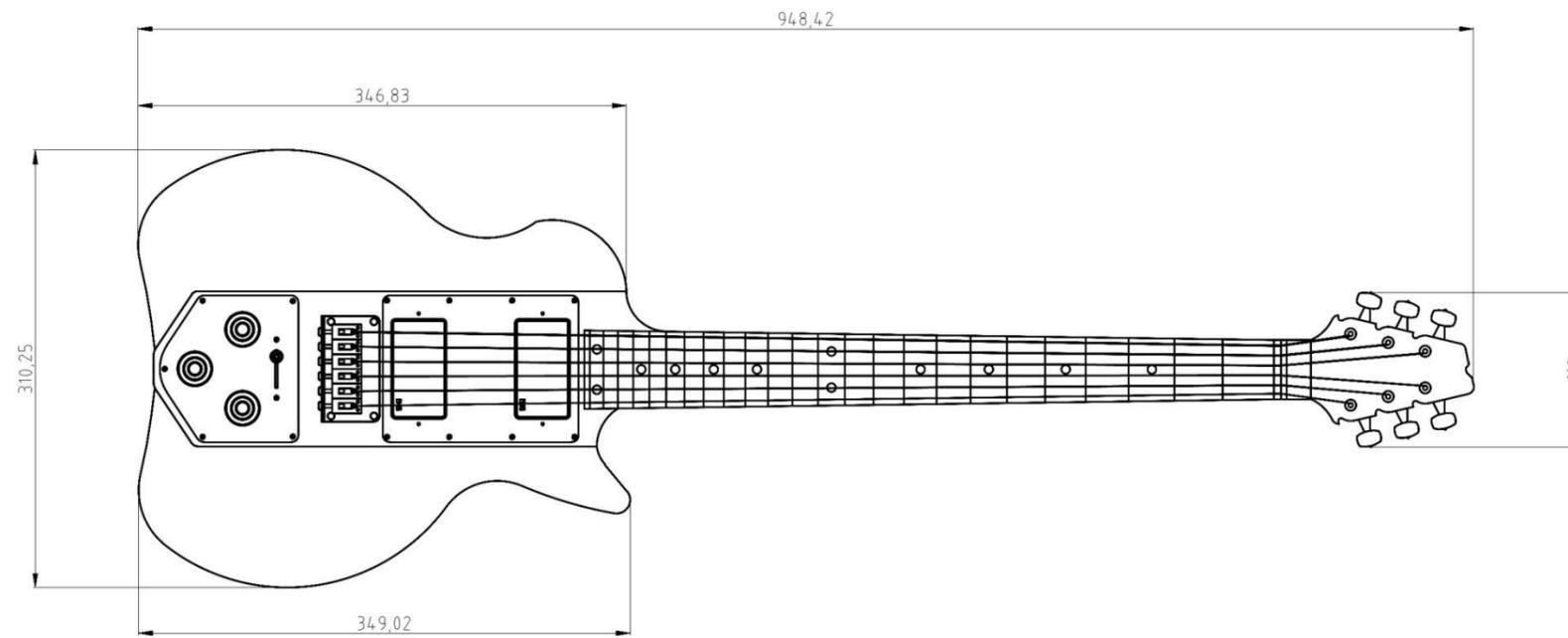
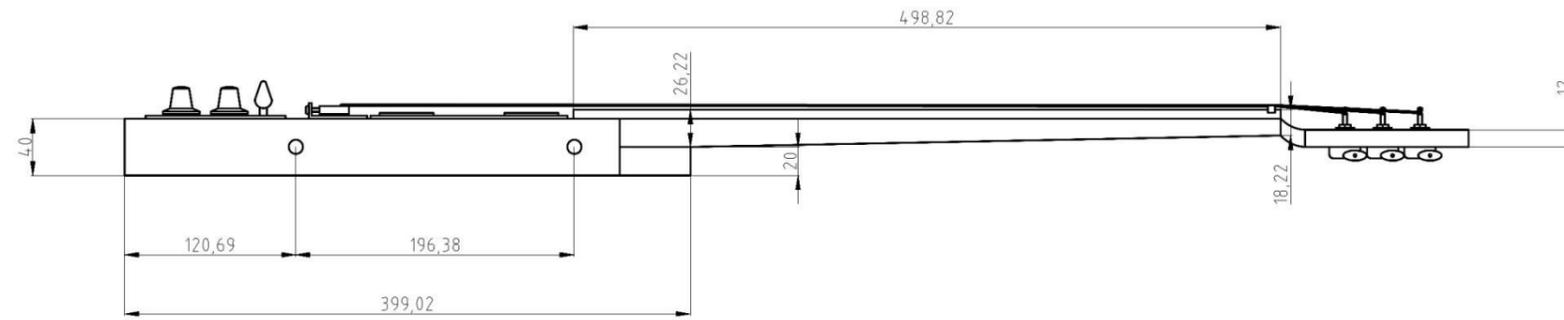
GUITARRA ELÉCTRICA

Carlos Verdú Calvo

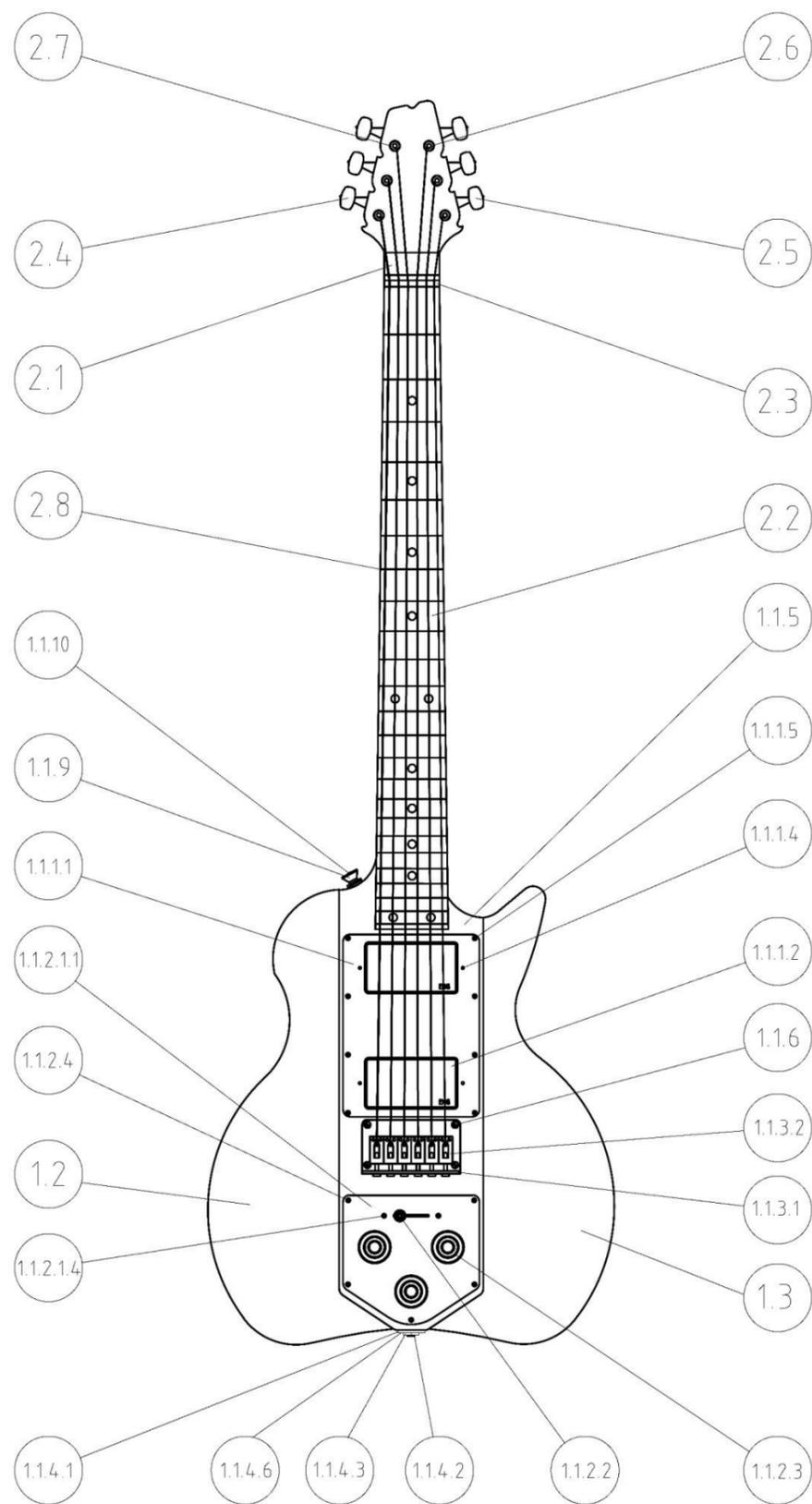
ÍNDICE DE PLANOS

PLANOS DE CONJUNTO.....	277
PLANO DE CONJUNTO	279
PLANO DE CONJUNTO CON MARCAS 1	280
PLANO DE CONJUNTO CON MARCAS 2	281
PLANOS DE SUBCONJUNTOS	282
SUBCONJUNTO 1.1.1	284
SUBCONJUNTO 1.1.2	285
SUBCONJUNTO 1.1.4	286
SUBCONJUNTO 1.1	287
SUBCONJUNTO 1	288
SUBCONJUNTO 2	289
PLANOS DE DESPIECE	290
ELEMENTO 1.1.5	292
ELEMENTO 1.2	293
ELEMENTO 1.3	293
ELEMENTO 2.1	294
ELEMENTO 2.2	295
ELEMENTO 3	296
ELEMENTO 1.1.1.1	296
ELEMENTO 1.1.4.1	296
ELEMENTO 1.1.2.1.1.....	296
ELEMENTO 1.1.2.3	297
ESQUEMAS ELÉCTRICOS	299
CIRCUITO ELÉCTRICO PASTILLAS DOBLES	301
CIRCUITO ELÉCTRICO PASTILLAS SENCILLAS	302

3.1 PLANOS DE CONJUNTO

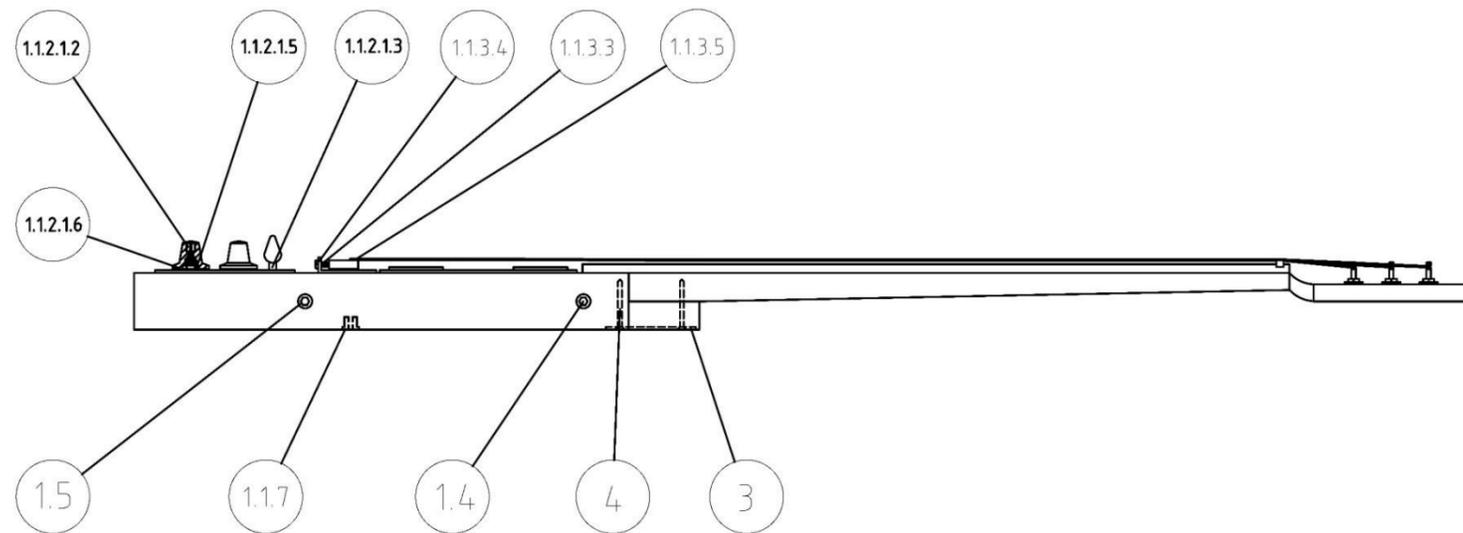


		TITULO DEL TRABAJO:	
		TFG - GUITARRA ELÉCTRICA	
		TITULO DEL DIBUJO: Plano de conjunto	
REVISION Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Carlos Verdú Calvo	
FECHA: 5-Junio-2016	1:5		HOJA:
FORMATO: A3		Realizado por: Carlos Verdú Calvo	REVISION:



2.8	Trastes	24	-	Acero Inox.
2.7	Arandela de la clavija afinación	1	-	Acero Inox.
2.6	Tuerca de la clavija afinación	1	-	Acero Inox.
2.5	Clavija afinación derecha	1	-	Acero Inox.
2.4	Clavija afinación izquierda	1	-	Acero Inox.
2.3	Cejilla	1	-	Hueso
2.2	Diapasón	1	-	Palorosa
2.1	Mástil	1	-	Arce blanco
1.3	Ala derecha de la guitarra	1	-	Arce blanco
1.2	Ala izquierda de la guitarra	1	-	Arce blanco
1.1.10	Tornillo del pin sujeta correa	2	-	Acero Inox.
1.1.9	Pin sujeta correa	2	-	Acero Inox.
1.1.6	Tornillo sujeta puente	4	-	Acero Inox.
1.1.5	Núcleo de la guitarra	1	-	Arce blanco
1.1.4.6	Tornillo placa sujeta jack hembra	4	-	Acero Inox.
1.1.4.3	Tuerca de jack hembra	1	-	Acero Inox.
1.1.4.2	Jack hembra	1	-	Acero Inox.
1.1.4.1	Placa sujeta jack hembra	1	-	Poliestireno
1.1.3.2	Ajuste de cuerda	6	-	Acero Inox.
1.1.3.1	Puente	1	-	Acero Inox.
1.1.2.4	Tornillo golpeador inferior	5	-	Acero Inox.
1.1.2.3	Embelledor potenciómetro	3	-	Resina
1.1.2.2	Embelledor selector de pastillas	1	-	Poliétileno
1.1.2.1.4	Tornillo selector de pastillas	2	-	Acero Inox.
1.1.2.1.1	Golpeador inferior	1	-	Poliestireno
1.1.1.5	Tornillo golpeador superior	8	-	Acero Inox.
1.1.1.4	Tornillo ajuste altura de pastillas	4	-	Acero Inox.
1.1.1.2	Pastilla receptora de sonido	2	-	Varios
1.1.1.1	Golpeador superior	1	-	Poliestireno

MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL
		TITULO DEL TRABAJO:		
		TFG - GUITARRA ELÉCTRICA		
		TITULO DEL DIBUJO: Plano de conjunto marcas - 1		
REVISION Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:		Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Carlos Verdú Calvo		HOJA: 1/2
FECHA: 5-Junio-2016	1:5	Realizado por: Carlos Verdú Calvo		REVISION:
FORMATO: A3				



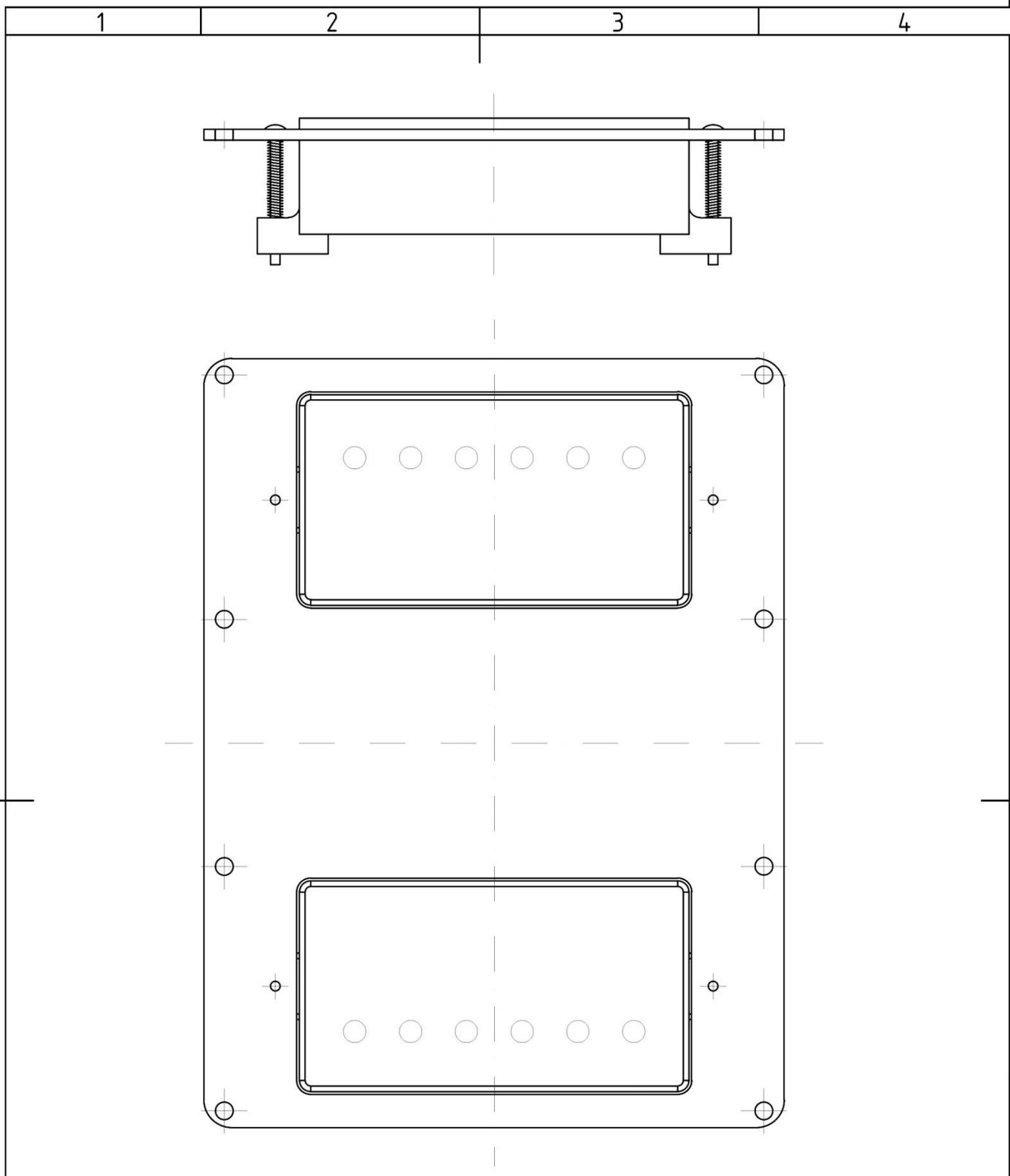
4	Tornillo placa protege madera mástil	3	-	Acero Inox.
3	Placa protege madera mástil	1	-	Acero cromado
1.5	Arandela tornillo sujeta alas	4	-	Acero Inox.
1.4	Tornillo sujeta alas	4	-	Acero Inox.
1.1.7	Embellecedor entrada de cuerda	6	-	Acero Inox.
1.1.3.5	Tornillo ajuste altura de cuerda	12	-	Acero Inox.
1.1.3.4	Tornillo ajuste longitud de cuerda	6	-	Acero Inox.
1.1.3.3	Muelle del ajuste de cuerda	6	-	Acero Inox.
1.1.2.16	Arandela del potenciómetro	3	-	Acero Inox.
1.1.2.15	Tuerca del potenciómetro	3	-	Acero Inox.
1.1.2.13	Selector de pastillas	1	-	Varios
1.1.2.12	Potenciómetro	3	-	Varios

MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL
		TITULO DEL TRABAJO:		
		TFG - GUITARRA ELÉCTRICA		
		TITULO DEL DIBUJO: Plano de conjunto marcas - 2		
REVISION Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:		Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Carlos Verdú Calvo		2/2
FECHA: 6-Junio-2016	1:5	Realizado por: Carlos Verdú Calvo		HOJA:
FORMATO: A3				REVISION:

3.2 PLANOS DE SUBCONJUNTOS

GUITARRA ELÉCTRICA

Carlos Verdú Calvo



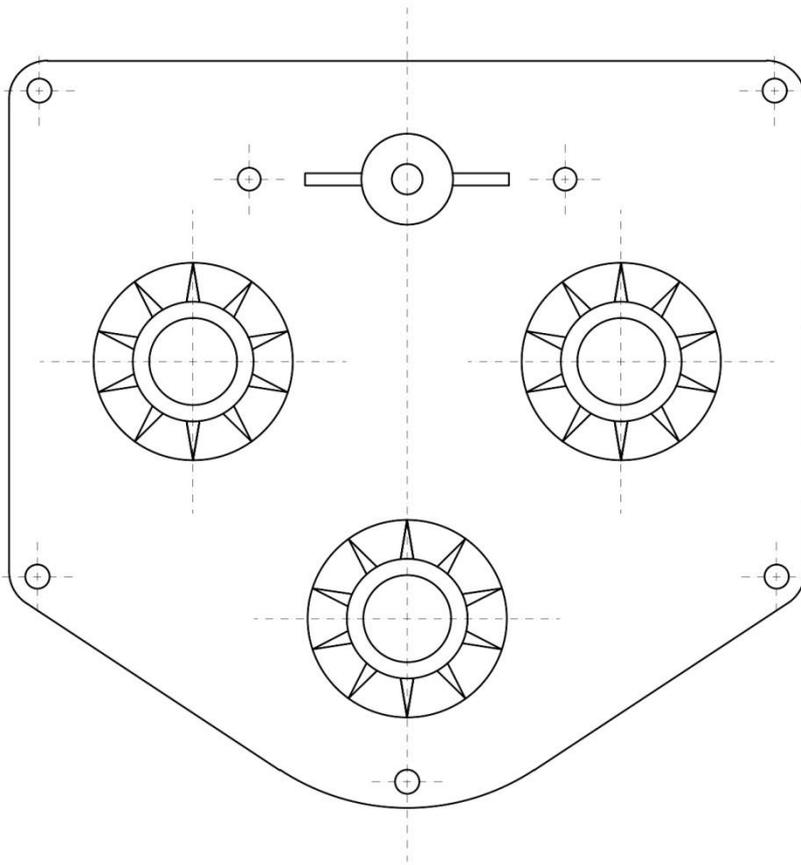
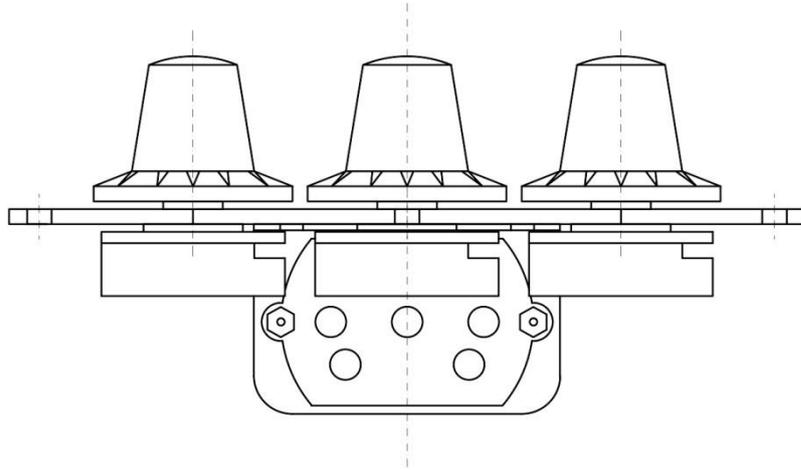
		TITULO DEL TRABAJO:		E
		TFG - GUITARRA ELÉCTRICA		
		TITULO DEL DIBUJO: SUBCONJUNTO 1.1.1		F
REVISION Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:	Nº de registro:	
FECHA:	ESCALA:	Carlos Verdú Calvo	HOJA:	
FECHA: 6-Junio-2016	1:1	Realizado por:	REVISION:	
FORMATO: A4		Carlos Verdú Calvo		

1

2

3

4



A

B

C

D

E

F

TITULO DEL TRABAJO:

TFG - GUITARRA ELÉCTRICA

TITULO DEL DIBUJO: SUBCONJUNTO 1.1.2

REVISION Nº:

FECHA:

FECHA: 8-Junio-2016

FORMATO: A4

Unidad:

ESCALA:
1:1



PROPIEDAD:

Carlos Verdú Calvo

Realizado por:

Carlos Verdú Calvo

Nº de registro:

HOJA:

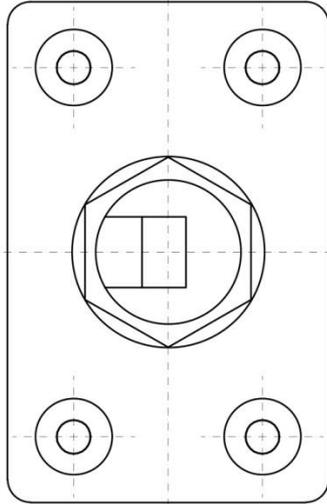
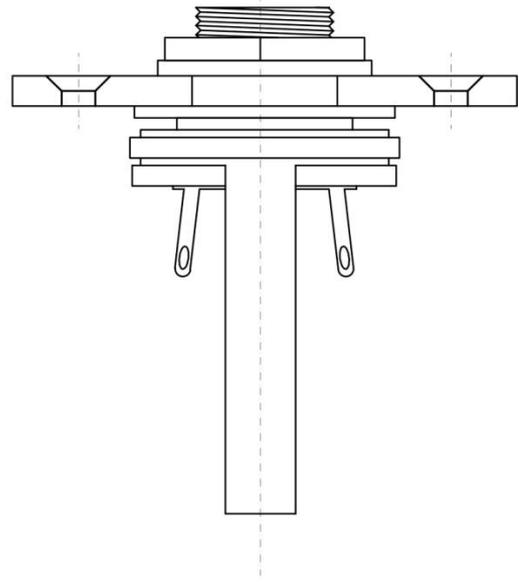
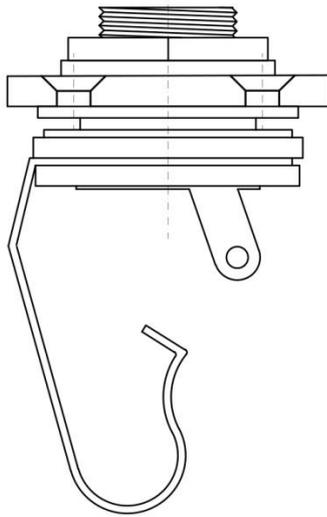
REVISION:

1

2

3

4



A

B

C

D

E

F

TITULO DEL TRABAJO:

TFG - GUITARRA ELÉCTRICA

TITULO DEL DIBUJO: SUBCONJUNTO 1.1.4

REVISION Nº:

FECHA:

FECHA: 11-Junio-2016

FORMATO: A4

Unidad:

ESCALA:

2:1



PROPIEDAD:

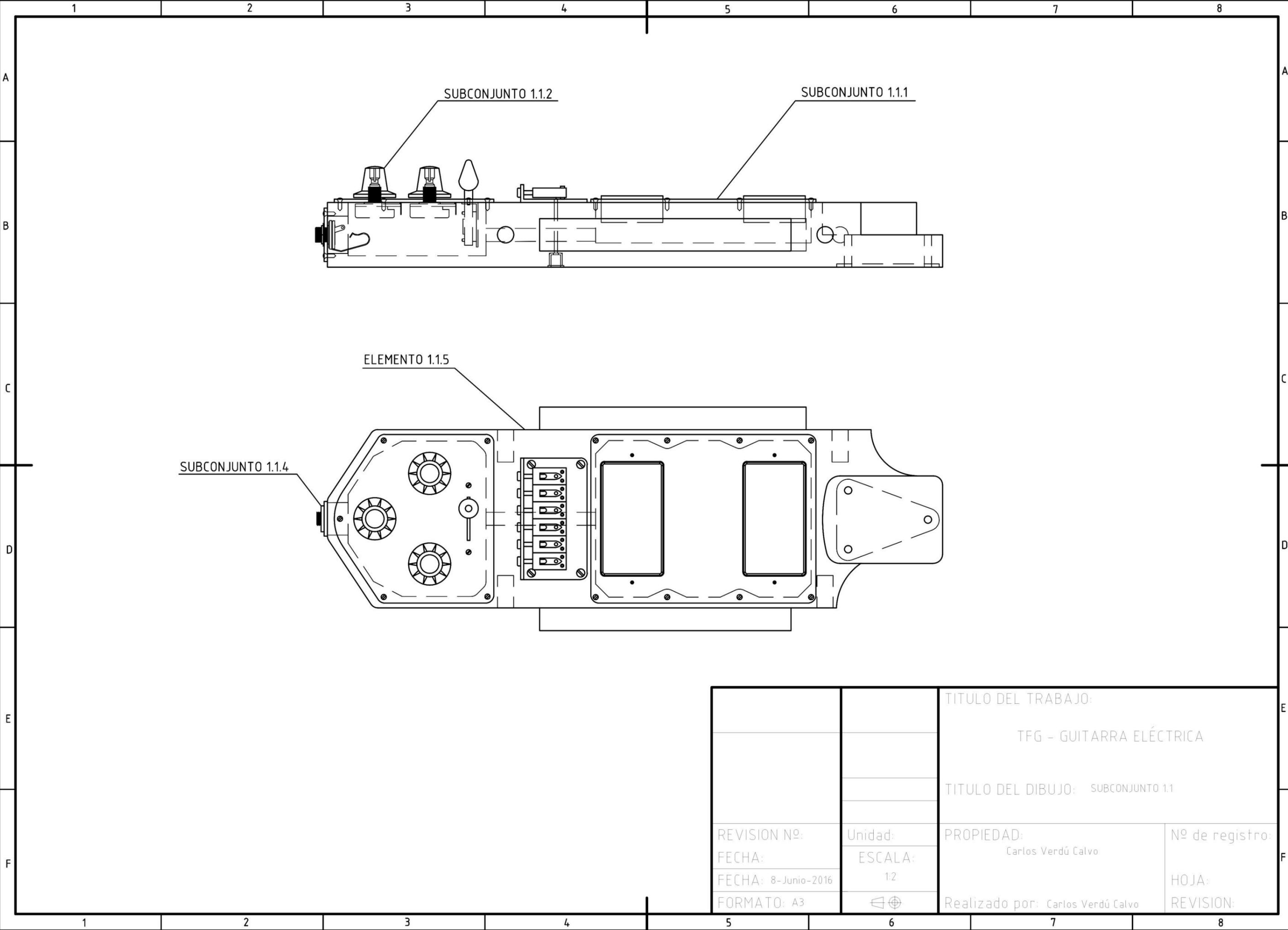
Carlos Verdú Calvo

Realizado por: Carlos Verdú Calvo

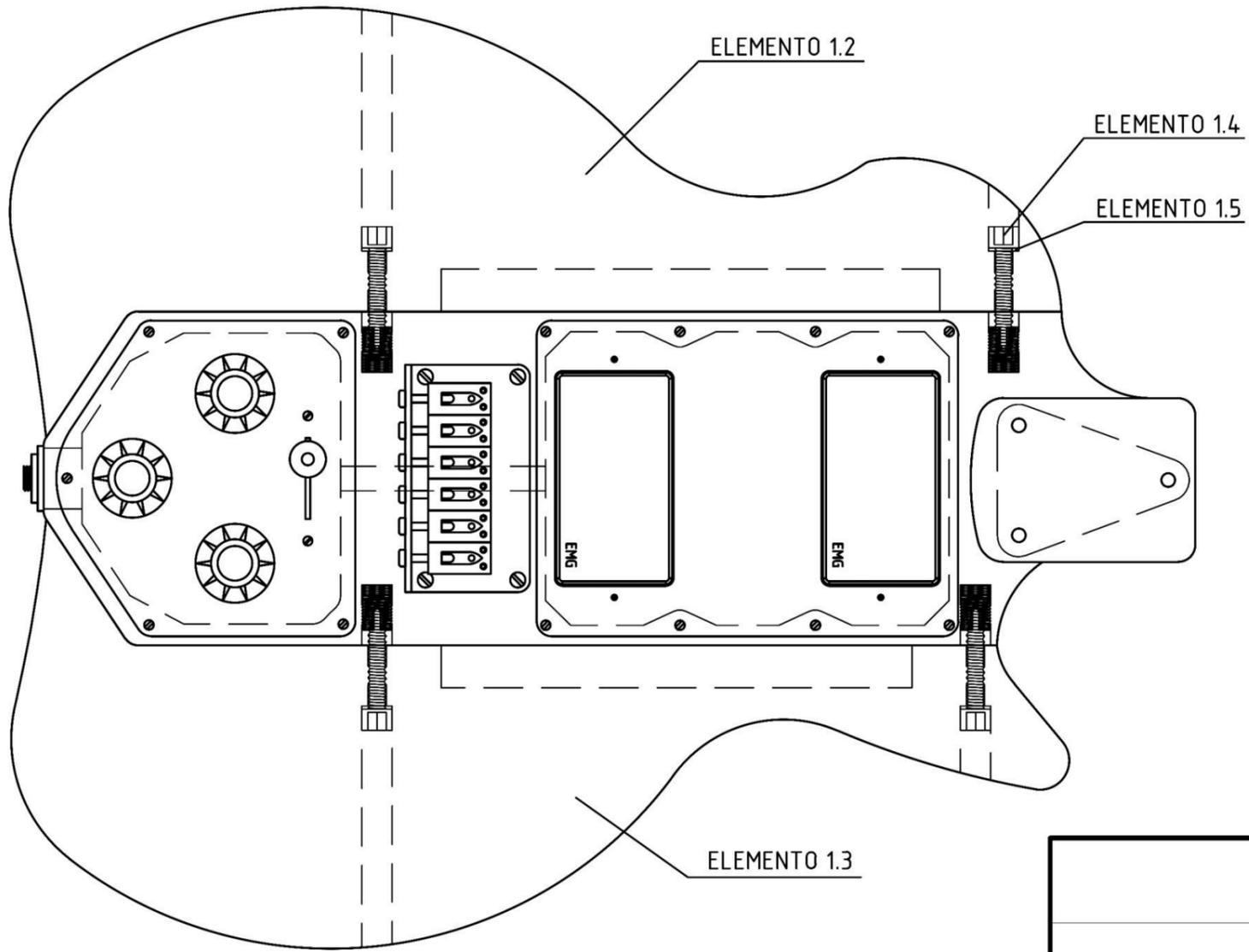
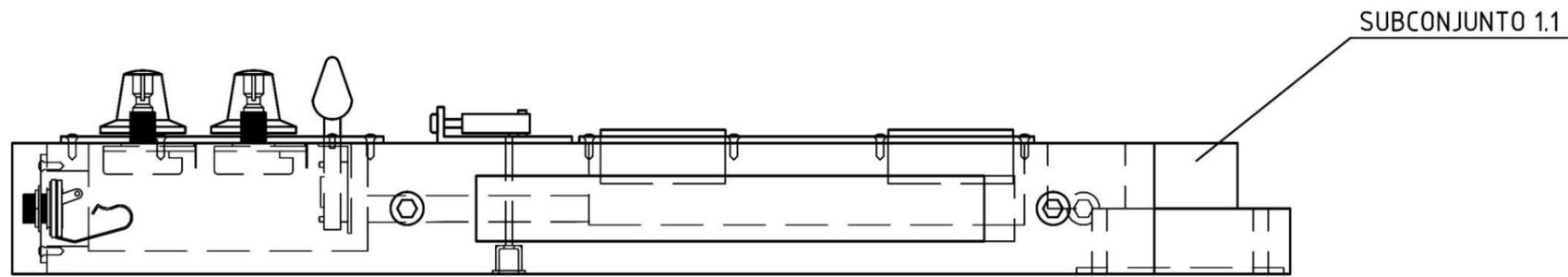
Nº de registro:

HOJA:

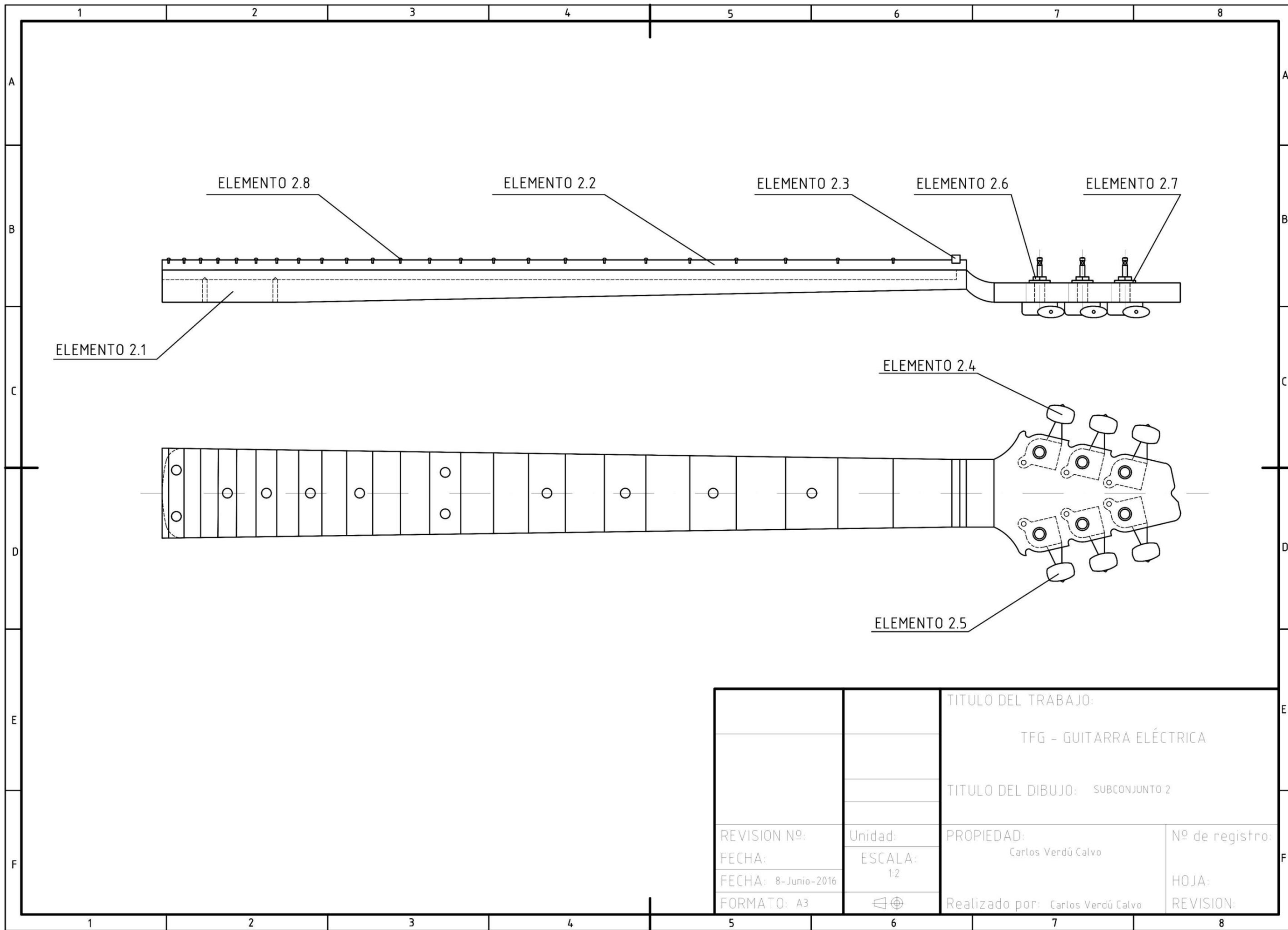
REVISION:



		TITULO DEL TRABAJO:	
		TFG - GUITARRA ELÉCTRICA	
		TITULO DEL DIBUJO: SUBCONJUNTO 1.1	
REVISION Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Carlos Verdú Calvo	
FECHA: 8-Junio-2016	1:2	Realizado por: Carlos Verdú Calvo	HOJA:
FORMATO: A3			REVISION:



TITULO DEL TRABAJO:		TFG - GUITARRA ELÉCTRICA	
TITULO DEL DIBUJO:		SUBCONJUNTO 1	
REVISION Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Carlos Verdú Calvo	
FECHA: 11-Junio-2016	1:2	Realizado por: Carlos Verdú Calvo	HOJA:
FORMATO: A3			REVISION:



ELEMENTO 2.1

ELEMENTO 2.8

ELEMENTO 2.2

ELEMENTO 2.3

ELEMENTO 2.6

ELEMENTO 2.7

ELEMENTO 2.4

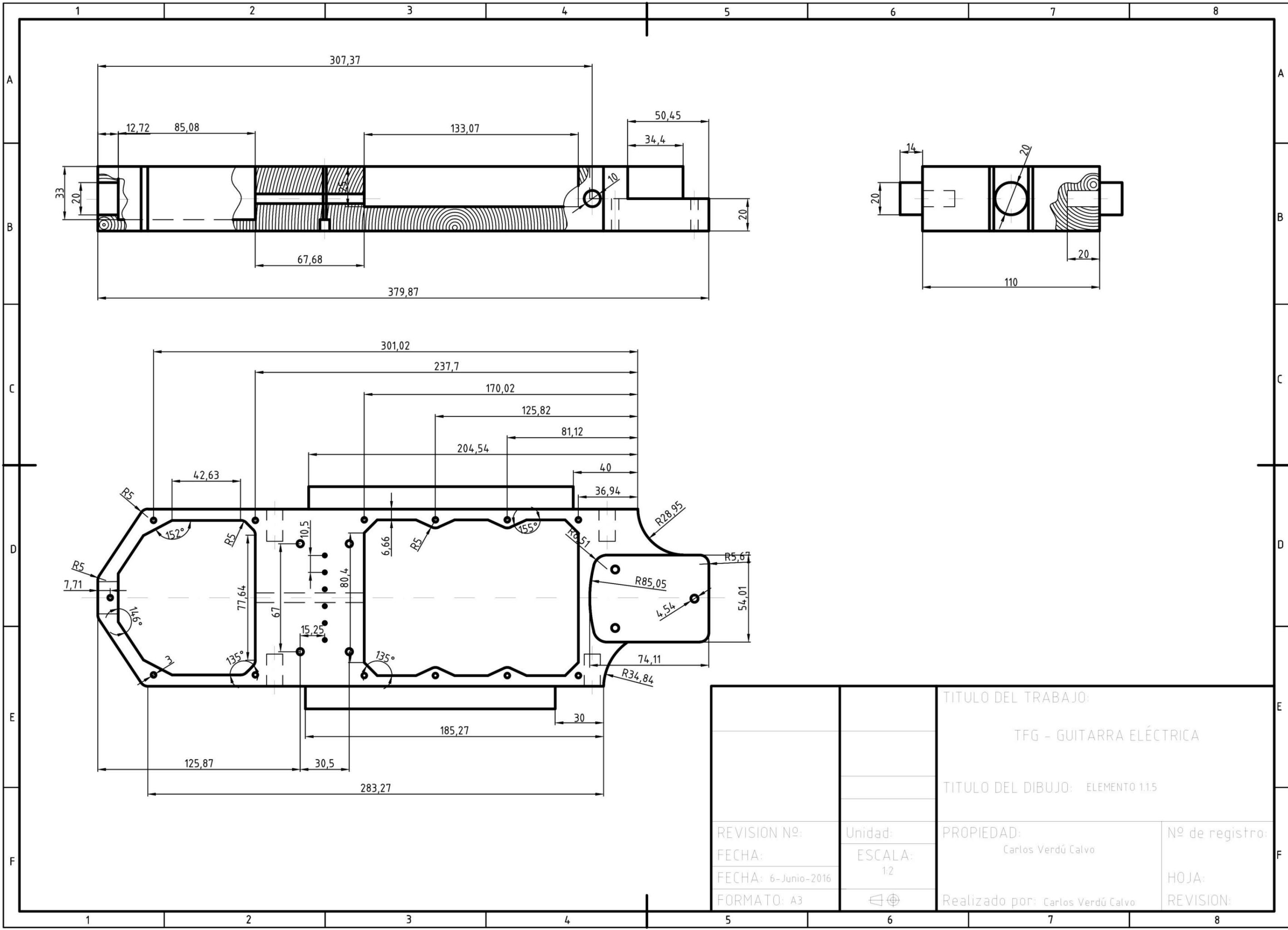
ELEMENTO 2.5

		TITULO DEL TRABAJO:	
		TFG - GUITARRA ELÉCTRICA	
		TITULO DEL DIBUJO: SUBCONJUNTO 2	
REVISION Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Carlos Verdú Calvo	
FECHA: 8-Junio-2016	1:2		HOJA:
FORMATO: A3		Realizado por: Carlos Verdú Calvo	REVISION:

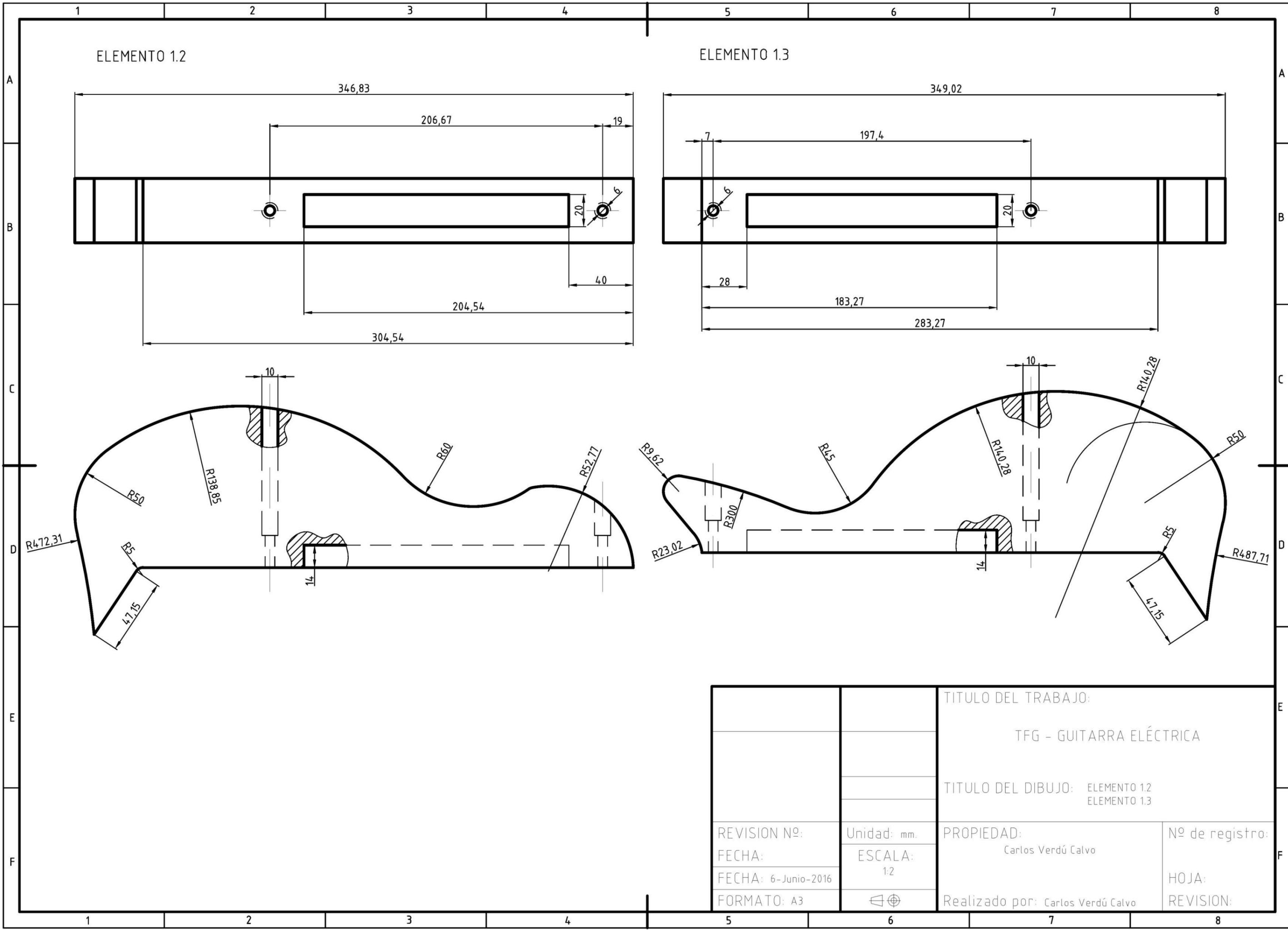
3.3 PLANOS DE DESPIECE

GUITARRA ELÉCTRICA

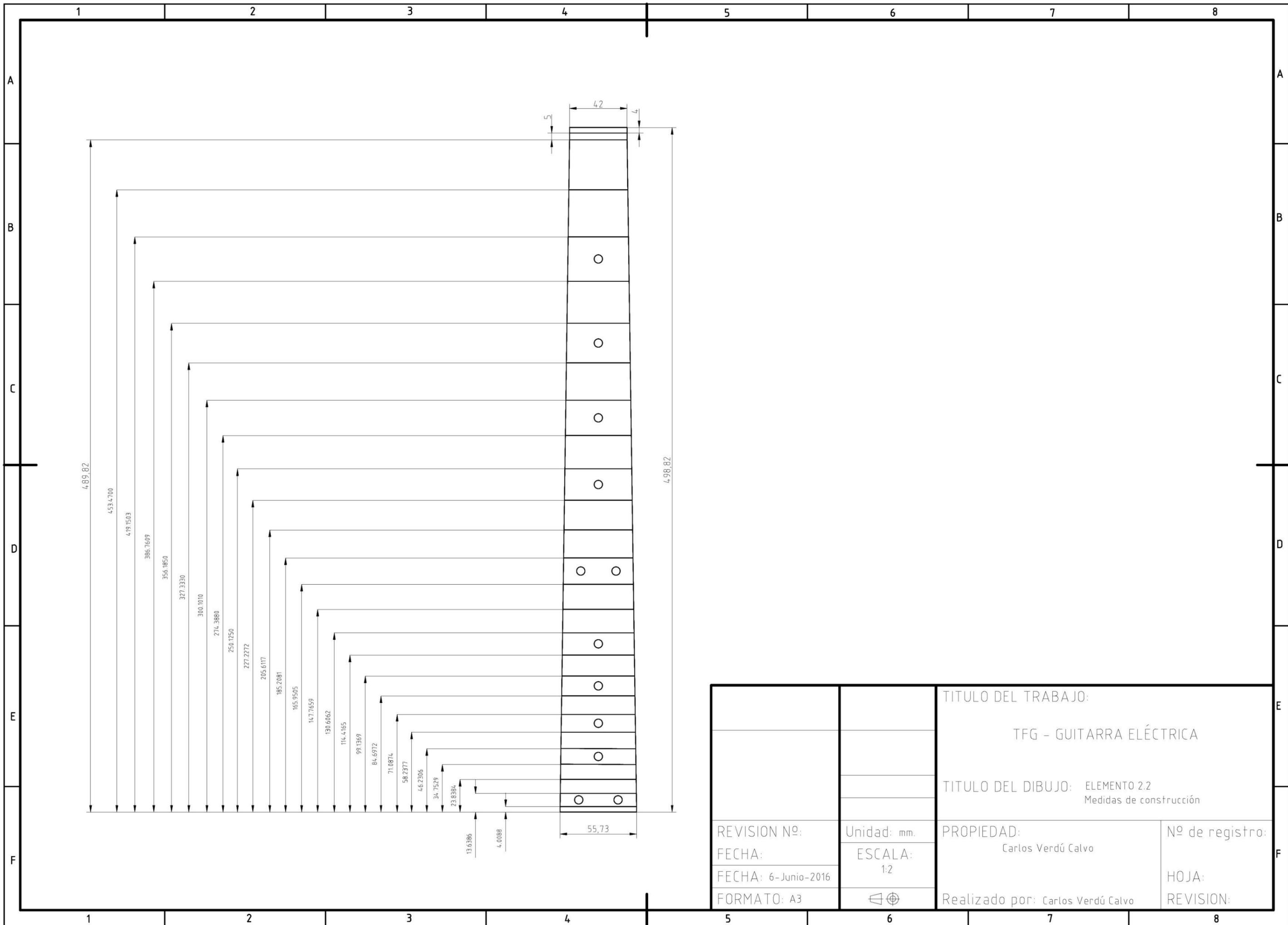
Carlos Verdú Calvo



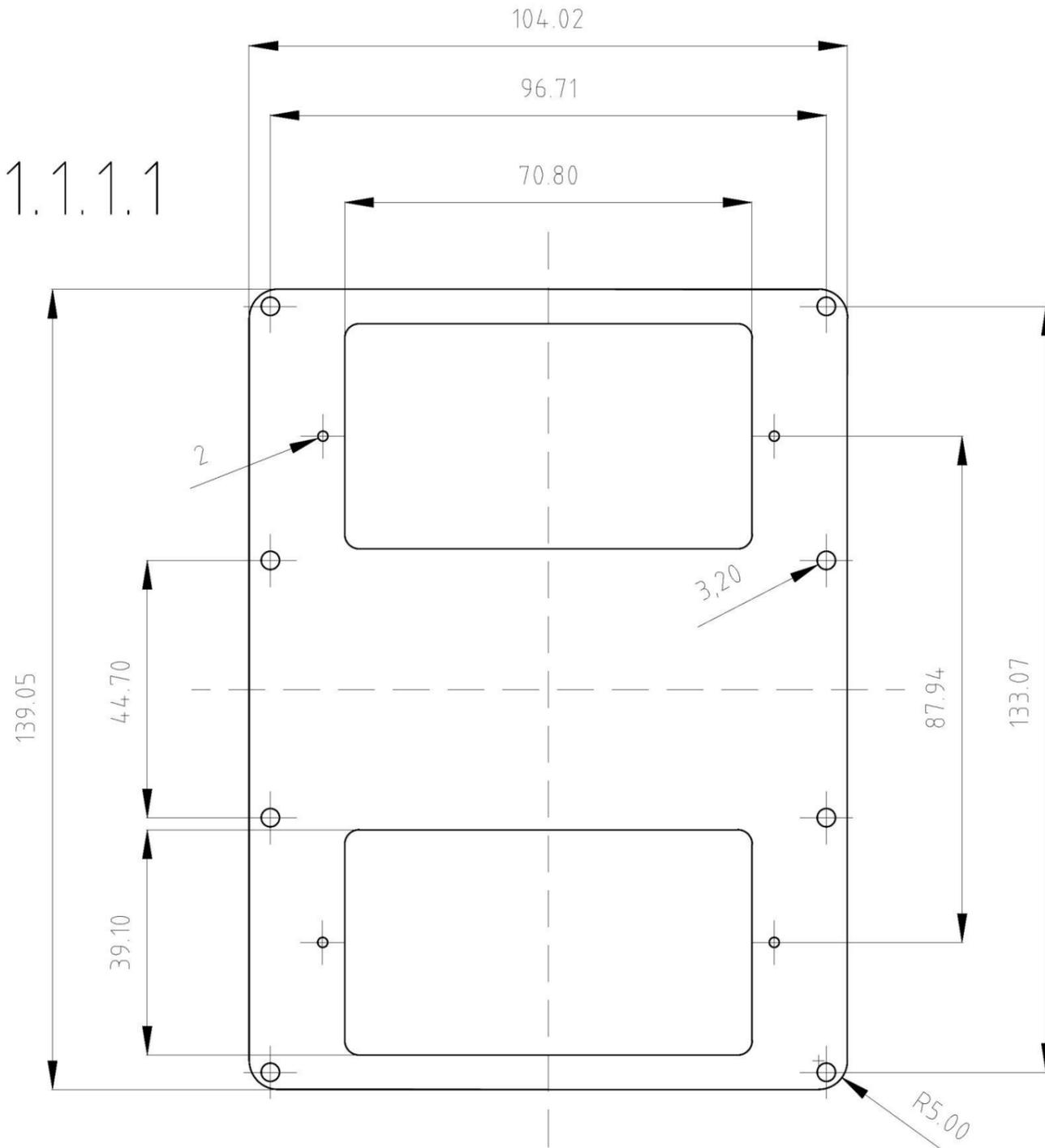
REVISION Nº:		TITULO DEL TRABAJO:	
FECHA:		TFG - GUITARRA ELÉCTRICA	
FECHA: 6-Junio-2016		TITULO DEL DIBUJO: ELEMENTO 1.15	
FORMATO: A3		PROPIEDAD:	Nº de registro:
Unidad:		Carlos Verdú Calvo	
ESCALA:			HOJA:
1:2		Realizado por: Carlos Verdú Calvo	REVISION:
			



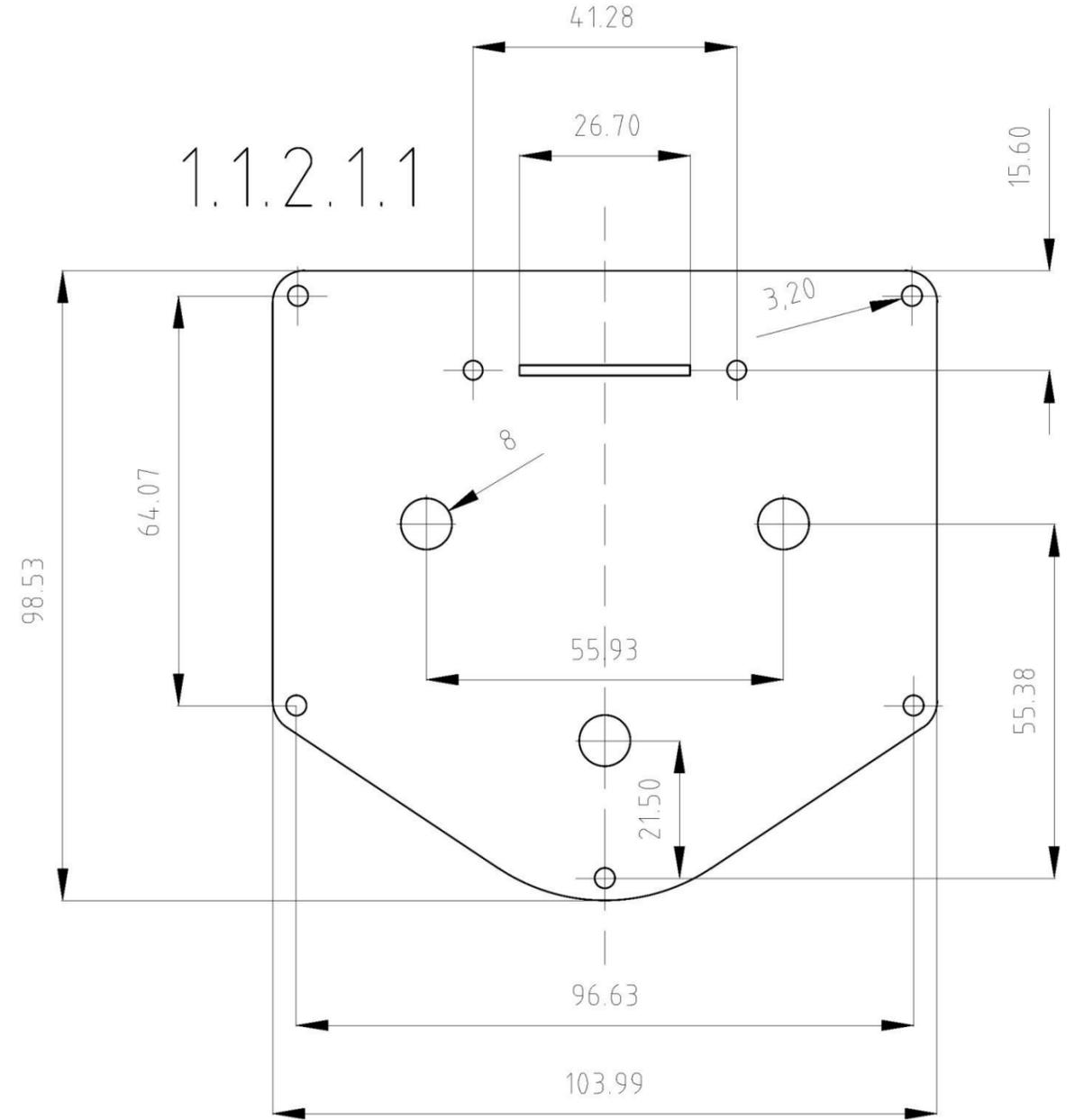
		TITULO DEL TRABAJO:	
		TFG - GUITARRA ELÉCTRICA	
		TITULO DEL DIBUJO: ELEMENTO 1.2 ELEMENTO 1.3	
REVISION Nº:	Unidad: mm.	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Carlos Verdú Calvo	
FECHA: 6-Junio-2016	1:2		HOJA:
FORMATO: A3		Realizado por: Carlos Verdú Calvo	REVISION:



1.1.1.1

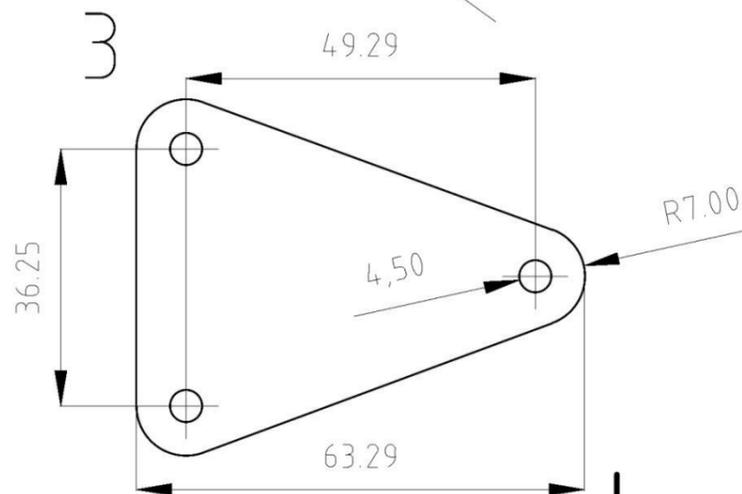
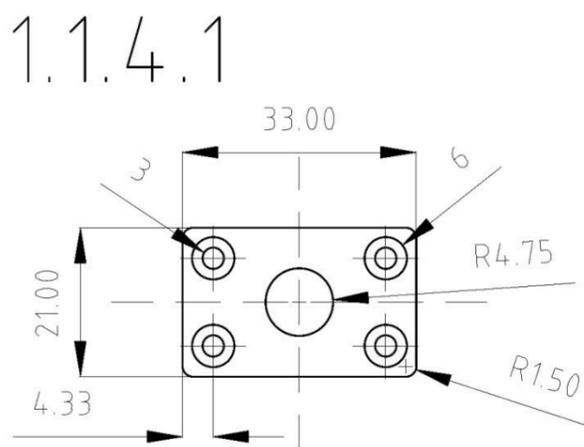


1.1.2.1.1



Espesor: 2 mm

1.1.4.1



REVISION Nº:		TITULO DEL TRABAJO:	
FECHA:		TFG - GUITARRA ELÉCTRICA	
FECHA: 6-Junio-2016		TITULO DEL DIBUJO: ELEMENTO 3 ELEMENTO 1.1.1 ELEMENTO 1.1.4.1 ELEMENTO 1.1.2.1.1	
FORMATO: A3		Medidas de construcción	
Unidad:	PROPIEDAD:	Nº de registro:	
ESCALA:	Carlos Verdú Calvo		
1:1	Realizado por: Carlos Verdú Calvo	HOJA:	
		REVISION:	

1

2

3

4

A

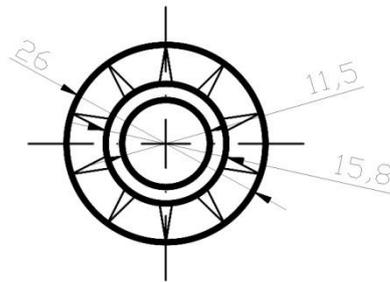
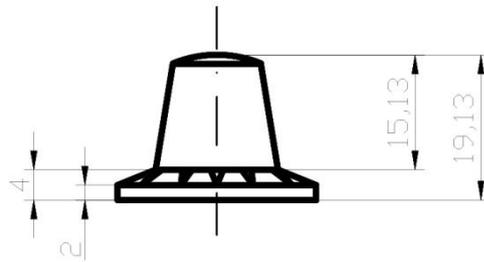
B

C

D

E

F



TITULO DEL TRABAJO:

TFG - GUITARRA ELÉCTRICA

TITULO DEL DIBUJO: ELEMENTO 1.1.2.3

REVISION Nº:

FECHA:

FECHA: 6-Junio-2016

FORMATO: A4

Unidad:

ESCALA:

1:1



PROPIEDAD:

Carlos Verdú Calvo

Realizado por:

Carlos Verdú Calvo

Nº de registro:

HOJA:

REVISION:

GUITARRA ELÉCTRICA

Carlos Verdú Calvo

3.4 ESQUEMAS ELÉCTRICOS

1

2

3

4

A

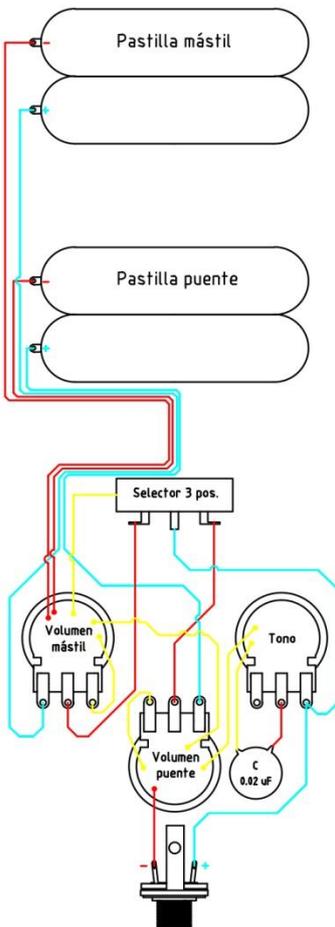
B

C

D

E

F



TITULO DEL TRABAJO:

TFG - GUITARRA ELÉCTRICA

TITULO DEL DIBUJO: Circuito eléctrico pastillas dobles

REVISION Nº:

FECHA:

FECHA: 18-Junio-2016

FORMATO: A4

Unidad:

ESCALA:



PROPIEDAD:

Carlos Verdú Calvo

Realizado por: Carlos Verdú Calvo

Nº de registro:

HOJA:

REVISION:

1

2

3

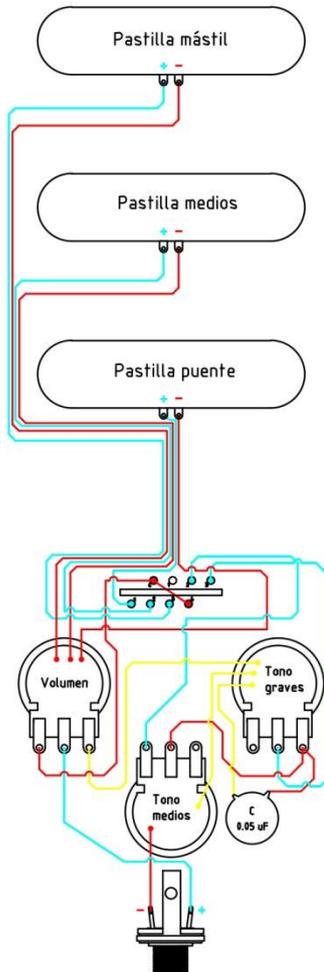
4

A

B

C

D



		TITULO DEL TRABAJO:	
		TFG - GUITARRA ELÉCTRICA	
		TITULO DEL DIBUJO: Circuito eléctrico pastillas singles	
REVISION Nº:	Unidad:	PROPIEDAD:	Nº de registro:
FECHA:	ESCALA:	Carlos Verdú Calvo	HOJA:
FECHA: 17-Junio-2016		Realizado por: Carlos Verdú Calvo	REVISION:
FORMATO: A4			

E

F

