

# Diseño y desarrollo de una carrocería coche controlado a distancia



**Titulación: Grado en Ingeniería en Diseño Industrial  
Y Desarrollo de Productos**

**Proyecto: Trabajo Fin de Grado**

**Alumno: Miguel Ángel Cremades Navarro**

**Curso: 2016-2017**

**Tutor: Santiago Ferrándiz Bou**

**Convocatoria de defensa: Julio del 2017**



## Índice

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1 Planteamiento . . . . .</b>  | <b>7</b>  |
| <b>1.1 Antecedente . . . . .</b>  | <b>7</b>  |
| <b>1.2 Objeto del estudio . . . . .</b>   | <b>7</b>  |
| <b>1.3 Justificación . . . . .</b>  | <b>7</b>  |
| <b>1.4 Descripción de las necesidades . . . . .</b>                                     | <b>8</b>  |
| <b>2 Diseño Conceptual y Metodológico . . . . .</b>                                     | <b>9</b>  |
| <b>2.1 Análisis completo de varios productos . . . . .</b>                              | <b>9</b>  |
| <b>2.2 Análisis piezas estándar . . . . .</b>   | <b>9</b>  |
| <b>2.3 Conclusión del estudio de mercado. Resumen de las especificaciones . . . . .</b> | <b>10</b> |
| <b>2.4 Análisis (necesidades de la estética) . . . . .</b>                              | <b>10</b> |
| <b>2.5 Síntesis. Brainstorming . . . . .</b>  | <b>11</b> |
| <b>2.6 Cuadro Morfológico . . . . .</b>   | <b>12</b> |
| <b>2.7 Bocetos finales . . . . .</b>  | <b>13</b> |
| <b>2.8 Diseños Propuestos . . . . .</b>   | <b>16</b> |
| <b>2.9 Diseño Final 1. Diseñado con superficies en Solidworks . . . . .</b>             | <b>17</b> |
| <b>2.10 Diseño Final 2. Diseñado con superficies en Solidworks . . . . .</b>            | <b>18</b> |
| <b>2.11 Comparación visual Diseño Final 1 y 2 . . . . .</b>                             | <b>20</b> |
| <b>2.12 Selección de la propuesta a desarrollar. Diseño 2 . . . . .</b>                 | <b>23</b> |
| <b>2.13 Planificación de actividades . . . . .</b>                                      | <b>24</b> |
| <b>2.13.1 Listado pieza vehículos slot . . . . .</b>                                    | <b>24</b> |
| <b>2.13.2 Tabla PERT . . . . .</b>  | <b>25</b> |
| <b>2.13.3 Duración y ponderación . . . . .</b>  | <b>27</b> |
| <b>2.13.4 ASUPE . . . . .</b>   | <b>29</b> |
| <b>3 Estudio de Viabilidad . . . . .</b>  | <b>31</b> |
| <b>3.1 Dimensionado . . . . .</b>   | <b>31</b> |
| <b>3.2 Fabricación de elementos . . . . .</b>   | <b>31</b> |
| <b>3.3 Análisis económico . . . . .</b>   | <b>31</b> |
| <b>4 Diseño Preliminar . . . . .</b>  |           |
| <b>4.1 Características del diseño seleccionado. Diseño 2 . . . . .</b>                  | <b>33</b> |
| <b>5 Diseño Molde de Inyección . . . . .</b>  | <b>39</b> |
| <b>5.1 Introducción . . . . .</b>   | <b>39</b> |
| <b>5.2 Requisitos . . . . .</b>   | <b>39</b> |
| <b>5.2.1 Grosor de la pieza . . . . .</b>   | <b>39</b> |
| <b>5.2.2 Estudio de mercado Termoplástico. Selección de material . . . . .</b>          | <b>39</b> |
| <b>5.2.3 Características ABS (Acrilonitrilo butadieno estireno) . . . . .</b>           | <b>40</b> |

|   |    |
|---|----|
| 5.3 Estudio de Mercado . . . . .                                  | 41 |
| 5.3.1 Estudio de Mercado. Impresoras 3D . . . . .                 | 41 |
| 5.3.2 Máquina de inyección seleccionada.                          |    |
| 5.4 Simulación de Inyección . . . . .                             | 42 |
| 5.4.1 Calcular el mejor punto de inyección . . . . .              | 42 |
| 5.4.2 Ventana de procesos . . . . .                               | 43 |
| 5.4.3 Tiempo de llenado . . . . .                                 | 44 |
| 5.4.4 Velocidad media . . . . .                                   | 44 |
| 5.4.5 Contracción volumétrica de expulsión. Contracción . . . . . | 45 |
| 5.4.6 Atrapamientos de aire . . . . .                             | 45 |
| 5.4.7 Rechupes . . . . .  | 46 |
| 5.4.8 Líneas de soldadura. . . . .                                | 48 |
| 5.4.9 Presión en el punto de Inyección . . . . .                  | 49 |
| 5.4.10 Presión al final de llenado . . . . .                      | 49 |
| 5.4.11 Tiempo para alcanzar la temperatura de expulsión . . . . . | 50 |
| 5.4.12 Temperatura del refrigerante del circuito . . . . .        | 50 |
| 5.4.13 Ciclo de Inyección . . . . .                               | 51 |
| 5.5 Molde . . . . .   | 53 |
| 5.5.1 Partes del molde . . . . .                                  | 57 |
| 5.5.1.1 Expulsores y patines . . . . .                            | 57 |
| 5.5.1.2 Postizo patín . . . . .                                   | 57 |
| 5.5.1.3 Sufridera . . . . .                                       | 58 |
| 5.5.1.4 Calzos . . . . .  | 58 |
| 5.5.1.5 Placa macho . . . . .                                     | 59 |
| 5.5.1.6 Columna guía . . . . .                                    | 59 |
| 5.5.1.7 Anillo expulsor . . . . .                                 | 60 |
| 5.5.1.8 Anillo tope placa expulsor . . . . .                      | 60 |
| 5.5.1.9 Anillo espaciador . . . . .                               | 61 |
| 5.5.1.10 Casquillo guía . . . . .                                 | 61 |
| 5.5.1.11 Columna guía . . . . .                                   | 62 |
| 5.5.1.12 Tornillos . . . . .                                      | 62 |
| 5.5.1.13 Columna guía . . . . .                                   | 63 |
| 5.5.1.14 Resto de expulsores . . . . .                            | 63 |
| 5.5.1.15 Placa macho . . . . .                                    | 64 |
| 5.5.1.16 Tornillos macho . . . . .                                | 64 |
| 5.5.1.17 Postizo macho 1 . . . . .                                | 65 |
| 5.5.1.18 Postizo macho 2 . . . . .                                | 65 |
| 5.5.1.19 Correderas . . . . .                                     | 65 |
| 5.5.1.20 Útiles correderas . . . . .                              | 66 |
| 5.5.1.21 Postizo hembra . . . . .                                 | 66 |
| 5.5.1.22 Hembra . . . . .   | 66 |
| 5.5.1.23 Tornillos hembra . . . . .                               | 67 |
| 5.5.1.24 Cámara caliente . . . . .                                | 67 |
| 5.5.1.25 Corredera faros delanteros . . . . .                     | 68 |
| 5.5.1.26 Corredera faros traseros . . . . .                       | 68 |
| 5.5.1.27 Corredera contrasalidas laterales . . . . .              | 69 |
| 5.5.1.28 Partes macho . . . . .                                   | 69 |
| 5.5.1.29 Partes hembra . . . . .                                  | 70 |
| 5.5.1.30 Patín . . . . .  | 70 |

|  |   |   |   |   |   |   |   |     |
|--|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| 5.5.1.31 Refrigeración macho                       | . | . | . | . | . | . | . | 71  |
| 5.5.1.32 Refrigeración postizo macho               | . | . | . | . | . | . | . | 71  |
| 5.5.1.33 Refrigeración hembra                      | . | . | . | . | . | . | . | 72  |
| 5.5.1.34 Refrigeración postizo hembra              | . | . | . | . | . | . | . | 72  |
| 5.5.1.35 Refrigeración macho y hembra              | . | . | . | . | . | . | . | 73  |
| 5.5.1.36 Electrodos                                | . | . | . | . | . | . | . | 73  |
| 5.5.1.37 Electrodos. Sección. Posición 1           | . | . | . | . | . | . | . | 74  |
| 5.5.1.38 Electrodos. Sección. Posición 2           | . | . | . | . | . | . | . | 74  |
| 5.5.1.39 Electrodo trasero                         | . | . | . | . | . | . | . | 75  |
| 5.5.1.40 Insertos. Indicador de reciclaje          | . | . | . | . | . | . | . | 76  |
| 5.6 Checklist                                      | . | . | . | . | . | . | . | 77  |
| 6 Conclusiones                                     | . | . | . | . | . | . | . | 79  |
| 7 Bibliografía                                     | . | . | . | . | . | . | . | 81  |
| 8 ANEXOS   | . | . | . | . | . | . | . | 83  |
| 8.1 Pliego de Condiciones.                         | . | . | . | . | . | . | . | 85  |
| 8.2 Estudio de Mercado                             | . | . | . | . | . | . | . | 86  |
| 8.2.1 Vehículos slot completos                     | . | . | . | . | . | . | . | 86  |
| 8.2.2 Otros componentes. Recambios                 | . | . | . | . | . | . | . | 116 |
| 8.2.3 Diseños proyectados en 3D o prototipos       | . | . | . | . | . | . | . | 141 |
| 8.2.4 Material                                     | . | . | . | . | . | . | . | 153 |
| 8.2.4.1 PVC  | . | . | . | . | . | . | . | 153 |
| 8.2.4.2 PP   | . | . | . | . | . | . | . | 153 |
| 8.2.4.3 PE   | . | . | . | . | . | . | . | 154 |
| 8.2.4.4 ABS  | . | . | . | . | . | . | . | 154 |
| 8.2.5 Impresora 3D                                 | . | . | . | . | . | . | . | 155 |
| 8.2.5.1 Estereolítografía (SLA)                    | . | . | . | . | . | . | . | 155 |
| 8.2.5.2 De sinterización selectiva por láser (SLS) | . | . | . | . | . | . | . | 162 |
| 8.3 Bocetos  | . | . | . | . | . | . | . | 164 |
| 8.3.1 Referencias grupo ópticos                    | . | . | . | . | . | . | . | 164 |
| 8.3.2 Bocetos a lápiz                              | . | . | . | . | . | . | . | 169 |
| 8.3.3 Boceto final                                 | . | . | . | . | . | . | . | 172 |
| 8.3.4 Boceto final vectorizado                     | . | . | . | . | . | . | . | 174 |
| 8.3.5 Bocetos 3D, hasta el diseño final            | . | . | . | . | . | . | . | 176 |

|   |     |
|---|-----|
| 8.4 Ensamblaje . . . . .  | 179 |
| 8.4.1 Listado piezas totales para el ensamblaje del vehículo slot . . . . .     | 179 |
| 8.4.2 Esquema de desmontaje . . . . .   | 180 |
| 8.4.3 Diagrama Sistémico . . . . .  | 181 |
| 8.4.4 Herramienta Ensamblaje . . . . .  | 183 |
| 8.4.5 Estadísticas del ensamblaje . . . . .                                     | 183 |
| 8.5 Datos Económicos . . . . .  | 184 |
| 8.5.1 Datos Económicos piezas estándar. Chasis y resto de componentes . . . . . | 184 |
| 8.5.2 Datos Económicos Molde y coste pieza de carrocería . . . . .              | 185 |
| 8.6 Elementos comerciales . . . . .   | 186 |
| 8.6.1 Elementos Comerciales Coche Slot . . . . .                                | 187 |
| 8.6.2 Elementos Comerciales Molde . . . . .                                     | 192 |
| 8.7 Normas . . . . .  | 211 |
| 8.8 Planos . . . . .  | 225 |
| 8.8.1 Plano Chasis Ingeniería Inversa . . . . .                                 | 226 |
| 8.8.2 Plano General pieza carrocería . . . . .                                  | 227 |
| 8.8.3 Plano Molde. Componentes Externos. . . . .                                | 228 |
| 8.8.4 Plano Molde. Componentes Internos . . . . .                               | 229 |
| 8.8.5 Plano Molde. Tornillos . . . . .  | 230 |

# 1 PLANTEAMIENTO

## 1.1 Antecedente

El Slot, es llamado también Autopistas en miniatura o fórmula de salón.

Actualmente los juguetes como son vehículos slots están teniendo un gran auge, todo esto es debido al aumento de la franja de edad de los usuarios. Los niños o niñas se han convertido en adultos, y la afición por este tipo de juguete ha seguido latente en ellos, teniendo también a favor los nuevos usuarios atraídos por ellos.

Existen diferentes marcas que copan la mayoría de los diseños de vehículos, raramente se puede encontrar un vehículo que no esté diseñado, a lo largo de los años se han ido fabricando la gran mayoría de vehículos de la historia, facilitando que sea posible su adquisición en el mercado.

Todo esto ha conseguido, que un grupo amplio de usuarios busquen una diferenciación, mediante la personalización de estos vehículos. Es decir, diseñar vehículos que no estén en el mercado, para diferenciarse del resto de usuarios, y así poder seguir aumentando la aparición de diseños creativos de nuevos vehículos.

Por esa razón, a continuación se describirá los pasos que se ha necesitado para poder diseñar y construir una carrocería de un coche slot, basándonos en los diseños de los vehículos de competiciones como Lemans Series y la posibilidad de la libre creatividad mental, desarrollando nuevos conceptos futuristas.

## 1.2 Objeto del Estudio

En este estudio se realizará un Estudio Preliminar en el que se comprobarán una serie de necesidades y se realizarán varias propuestas para elegir la más adecuada aplicando métodos de diseño. Se estudiará el producto bajo el punto de vista científico para que la elección del mismo sea el mejor posible.

## 1.3 Justificación

En el mercado se pueden encontrar vehículos slot con diferentes tipos de escalas:

- La más común en Europa Occidental y Latinoamérica es la 1/32.
- La más extendida son 1/24 o 1/43 en EE.UU.
- En ciertos casos cuando el espacio disponible es mínimo, se usa 1/83.

En nuestro estudio vamos a desarrollar la escala perteneciente a nuestra ubicación geográfica, la **1/32**. Debido a que se dispone de un mercado existente, en donde es posible con facilidad adquirir este tipo de productos, junto con recambios, pistas y circuitos, etc.

## 1.4 Descripción de las necesidades

El siguiente estudio se precisa para el diseño de este producto el cual tiene que cumplir las siguientes necesidades.

### **Estética:**

- Atractivo a la venta e innovador.
- Ambos sexos.
- Proyectar con el mínimo número de elementos.

### **Dimensiones:**

- Escala 1/32.

### **Materiales:**

- ABS (Acrilonitrilo Butadieno Estireno).

### **Ergonomía:**

- Fácil manipulación.

### **Peso:**

- Lo más ligero posible. Entre 60g y 100g.
- Grosor de 1 mm.

### **Acabado:**

- Acabado adecuado para el exterior. Uso de Tampografía para la decoración.
- El interior no es importante debido a que estará oculto al usuario.

### **Precio:**

- No superara los 40€.

### **Técnicas:**

- Pieza mediante Inyección de Plástico.
- Producto para fabricar en serie.
- Estructura estable y resistente.
- Ensamblajes mediante tornillos y cierres de pestañas.

### **Duración:**

- Máxima.

### **Mantenimiento:**

- Desensamblado fácil y rápido.
- Posibilidad de recambios. Elementos estándar.

### **Seguridad:**

- Sin elementos cortantes y peligrosos.
- Contra golpes.

El Pliego de Condiciones se encuentra detallado en el **anexo 8.1 Pliego de Condiciones Iniciales**.



## 2 DISEÑO CONCEPTUAL Y METODOLOGICO

### 2.1 Análisis completo de varios productos.

Se ha realizado un estudio de los diferentes tipos y marcas de slot que existen en el mercado. Es importante indicar que ha habido un auge durante los últimos años, con la aparición de diferentes marcas además de la conocida Scalextric. Hemos comparado productos de marcas como: Scalextric, Ninco, Flyslot, Slot.it, Carrera, SRC-OSC, Superslot, BRM, Scaleauto, etc.

Dentro de los diseños, predominan sobre todo los coches de carreras, clásicos, turismos, raid TT, rally, fórmula, Lmp, camiones, Dtm y motos.

Podemos indicar que la idea de nuestro diseño está enfocada a coches de carreras, **Lmp y Dtm**. Se ha utilizado estos diseños más personalizados para la creación de la carrocería. La idea es juntar algunas de las características de estos vehículos con un diseño innovador, que permita crear un modelo que comparta, algunas similitudes, pero que disponga de personalidad propia.

### 2.2 Análisis piezas estándar.

El proyecto consiste en el diseño de una Carrocería Slot basándonos en el Chasis del Audi R18 de la marca **Ninco**. Se pretende con esto utilizar elementos disponibles en el mercado para el ahorro de costes. Hay que tener en cuenta que lo llamativo de estos vehículos es el diseño de la carrocería, y por lo tanto elementos como el chasis, motores, ruedas, neumáticos pierden en una menor medida el interés.

En el mercado podemos encontrar las siguientes piezas estándar: ejes, llantas, neumáticos, coronas, piñones, tornillos, arandelas, motores, cojinetes, rodamientos, luces, guía-brazos-soporte, cables, terminales, poleas, correas, muelles, suspensiones, tapacubos, ejes, trencillas, stopers, separadores e imanes.

También se pueden adquirir los circuitos por pack, o se pueden ir adquiriendo las piezas por separado: pistas, puente cuentavueeltas, stop & go, cables de conexiones, alimentador-transformador, cajas de conexiones, reguladores, conectores, mandos, etc.

### 2.3 Conclusión del estudio de mercado. Resumen de las especificaciones.

Resumiendo, se puede indicar que nuestra idea a partir del estudio de mercado es el diseño de un nuevo modelo, huyendo de los múltiples modelos que existen actualmente. La idea es destacar con un **producto novedoso y llamativo**. Por ese motivo el diseño estará influido por coches de carreras como el Audi R18 e-tron que ha competido en las 24h de Lemans, y además se creará un diseño propio y personalizado para darle mayor valor al producto final.

En el **Anexo 8.2 Estudio de Mercado** se puede obtener más información sobre las ventajas e inconvenientes de los diferentes productos.

### 2.4 Análisis (Necesidades de la estética).

- Atractivo a la venta.
- Producto novedoso, innovador.
- Ambos sexos.
- Diseño creativo y uso de piezas estandarizadas.
- Proyectar con el mínimo número de elementos.
- Uso de un color.
- Uso de vinilos como complementos a la decoración.

2.5 Síntesis. Brainstorming.

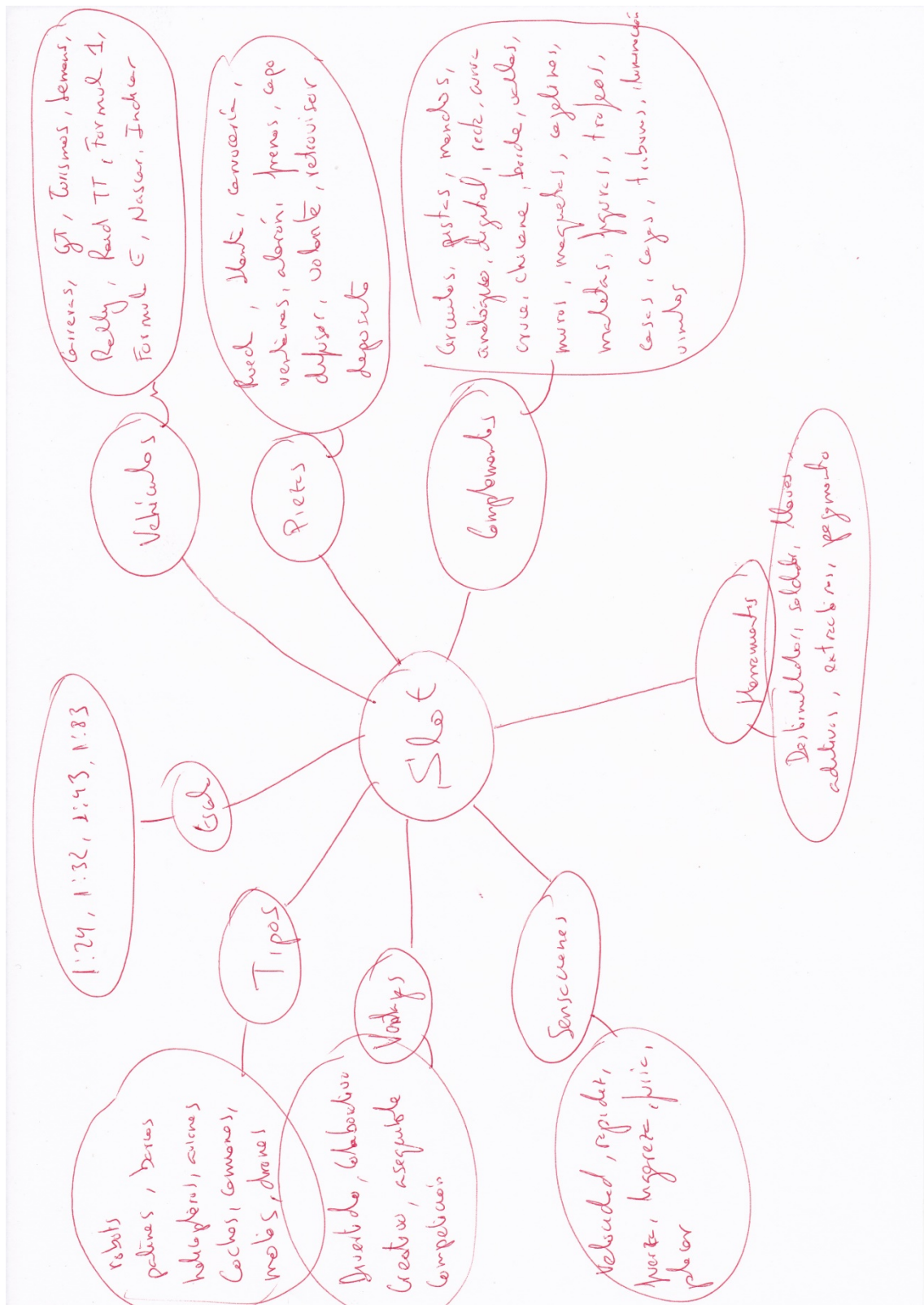


Figura 1. Brainstorming.

## 2.6 Cuadro Morfológico.

| <b>FUNCIONES PRINCIPALES</b> | <b>SUBSOLUCIONES</b>  |             |       |
|------------------------------|-----------------------|-------------|-------|
| <b>Material</b>              | ABS                   | PE          |       |
| <b>Colores</b>               | Rojo                  | Azul        | Verde |
| <b>Acabado</b>               | Vinilos               | Estampación |       |
| <b>Funcionalidad</b>         | Juguete a escala 1/32 |             |       |
| <b>Target</b>                | Unisex                |             |       |
| <b>Sistema de tracción</b>   | Delantera             | Trasera     |       |
| <b>Sistema de giro</b>       | Guía                  |             |       |

Material (2), Colores (3), Acabado (2), Funcionalidad (1), Target (1), Sistema de Tracción (2), Sistema de Giro (1). Por lo que el número total de soluciones son:

$$\text{Combinaciones posibles} = 2 * 3 * 2 * 1 * 1 * 2 * 1 = 24$$

## 2.7 Bocetos finales.

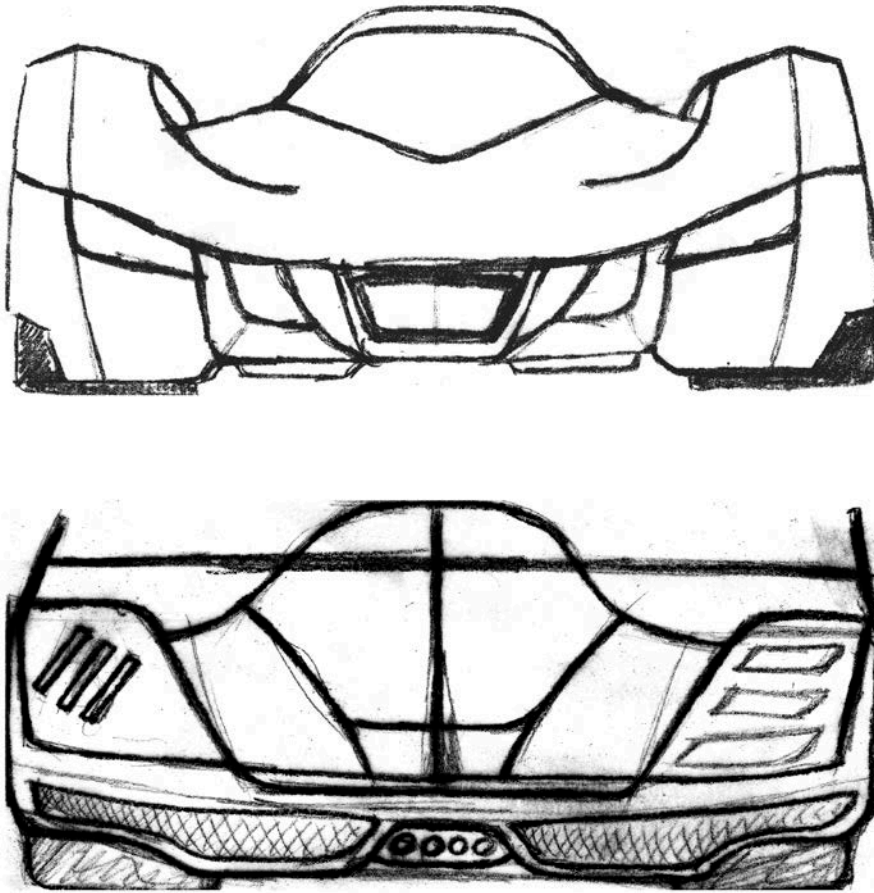


Figura 2. Bocetos Vista Frontal y Trasera realizados a carboncillo o lápiz.

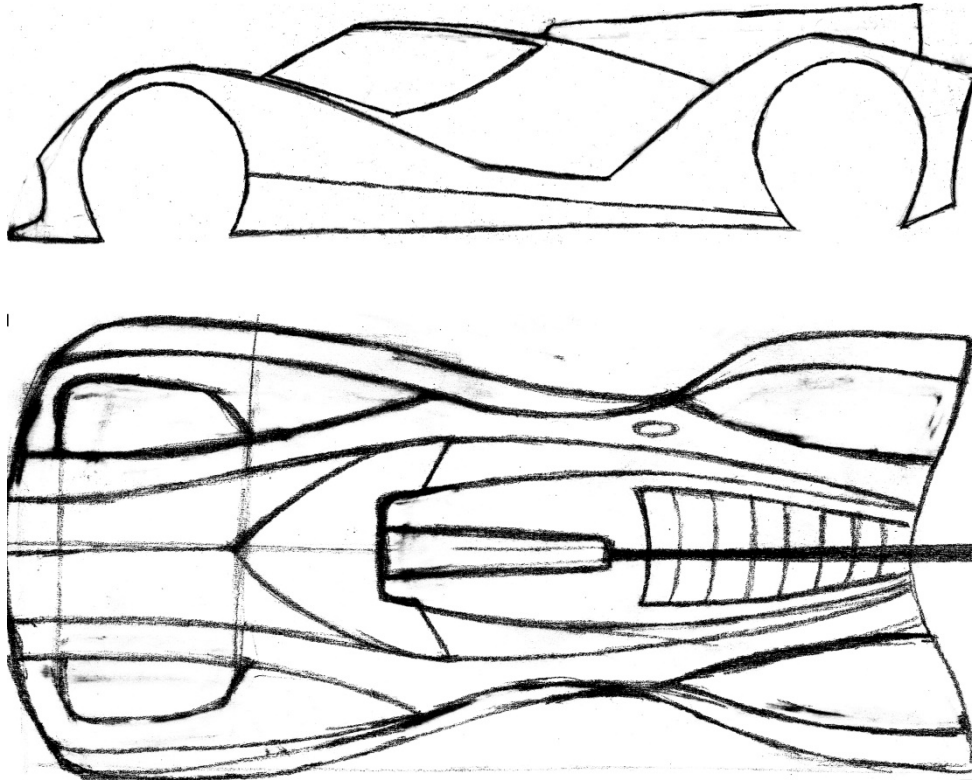


Figura 3. Bocetos Vista Lateral y Superior realizados a carboncillo o lápiz.

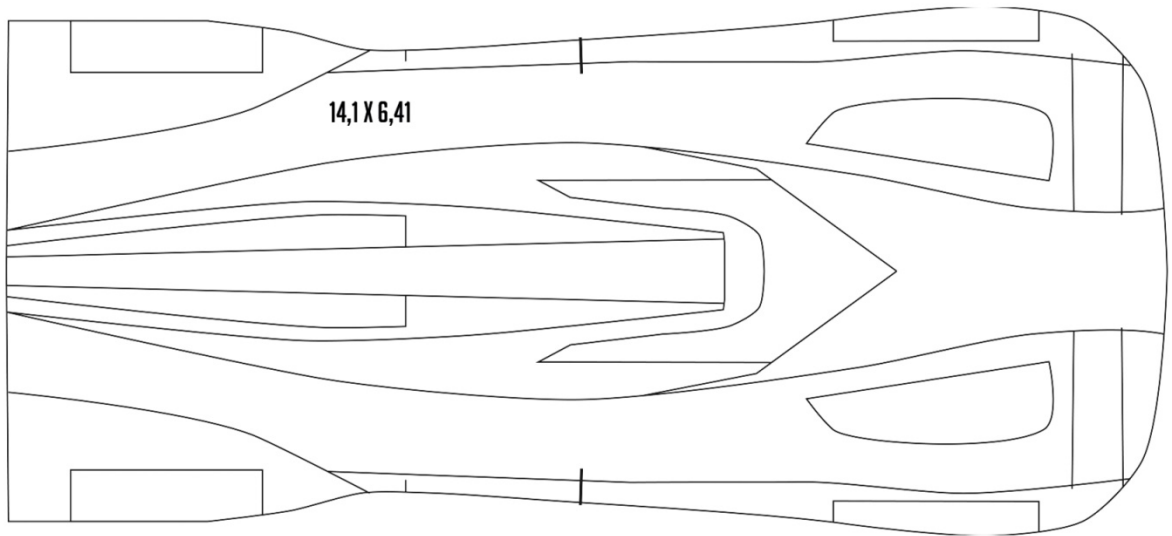
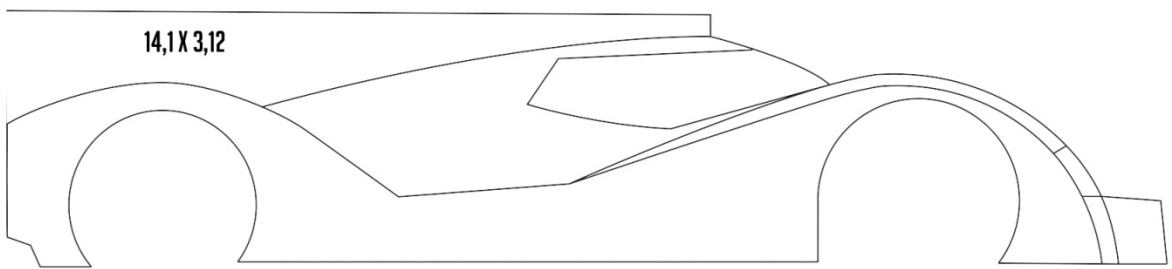
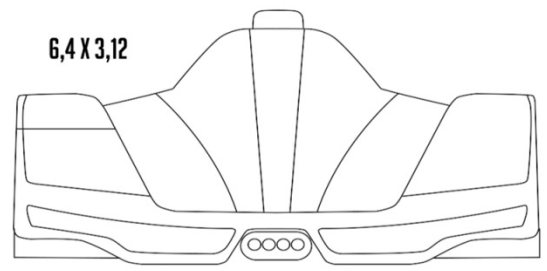
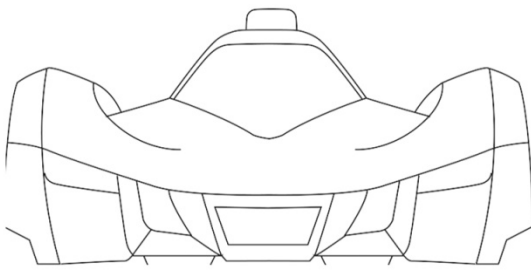


Figura 4. Bocetos finales vectorizados.

## 2.8 Diseños propuestos.

Basándonos en los bocetos finales, se ha realizado la segunda fase de bocetado en 3D, en donde se ha utilizado 3D Max para realizar modelados de malla rápidamente. A partir de este modelo, se utilizara el Solidworks para convertir la malla en superficies.

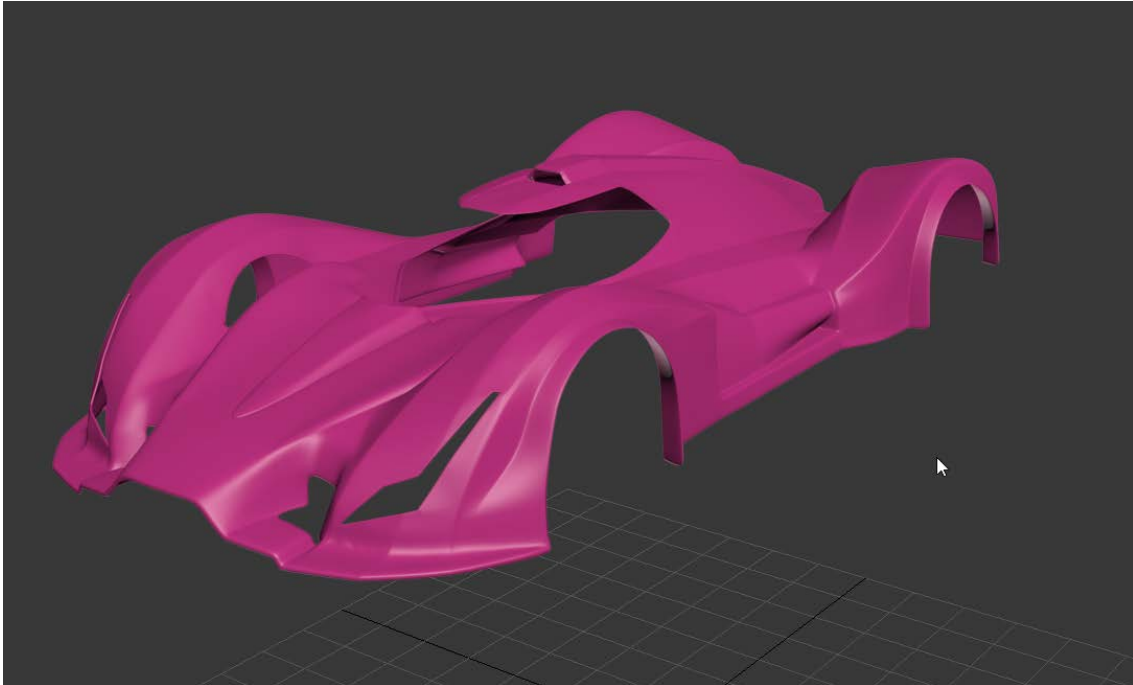


Figura 5. Boceto 3D (3D Max)

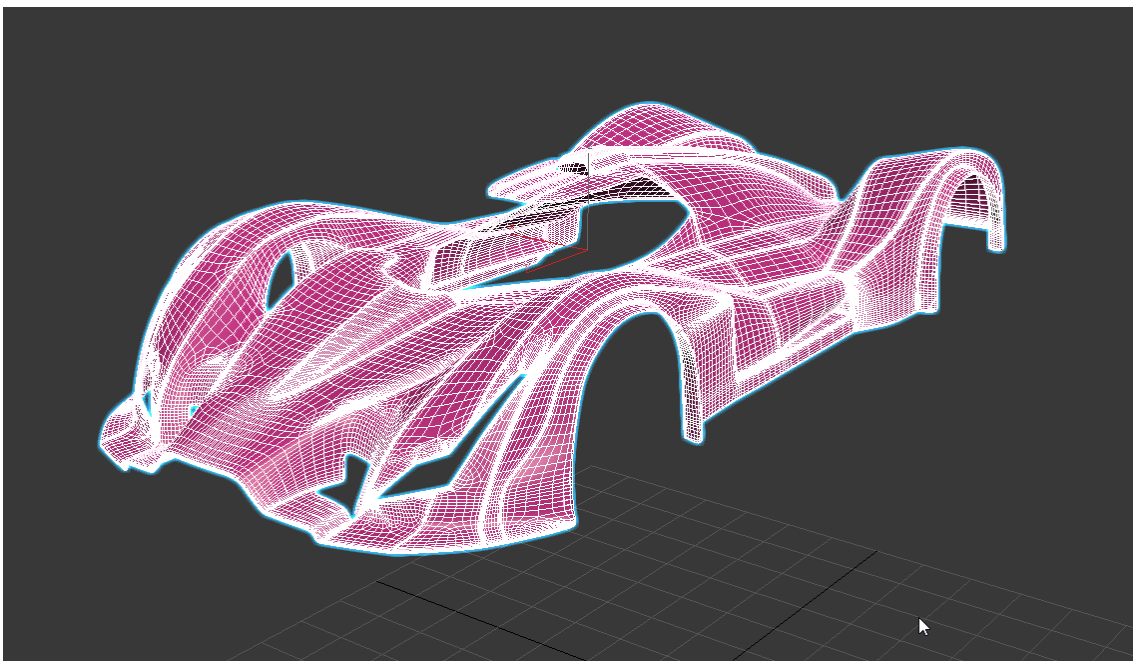


Figura 6. Boceto 3D, malla (3D Max)



## 2.9 Diseño Final 1 en superficies (Solidworks).

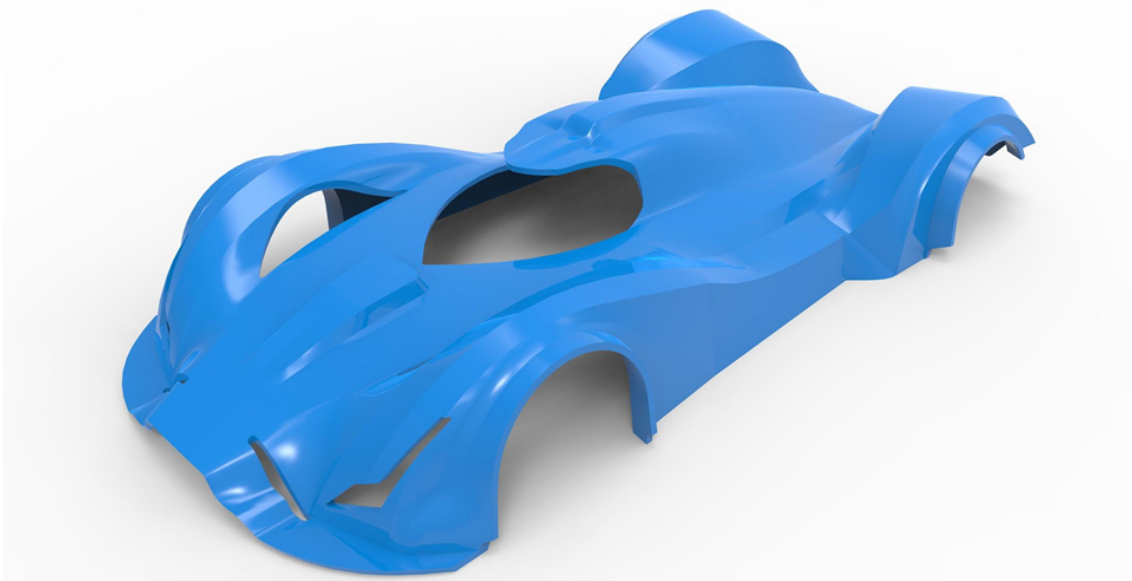


Figura 7. Versión 1. Perspectiva.



Figura 8. Versión 1. Frontal.



Figura 9. Versión 1. Lateral.

## 2.10 Diseño final 2 en superficies (Solidworks).

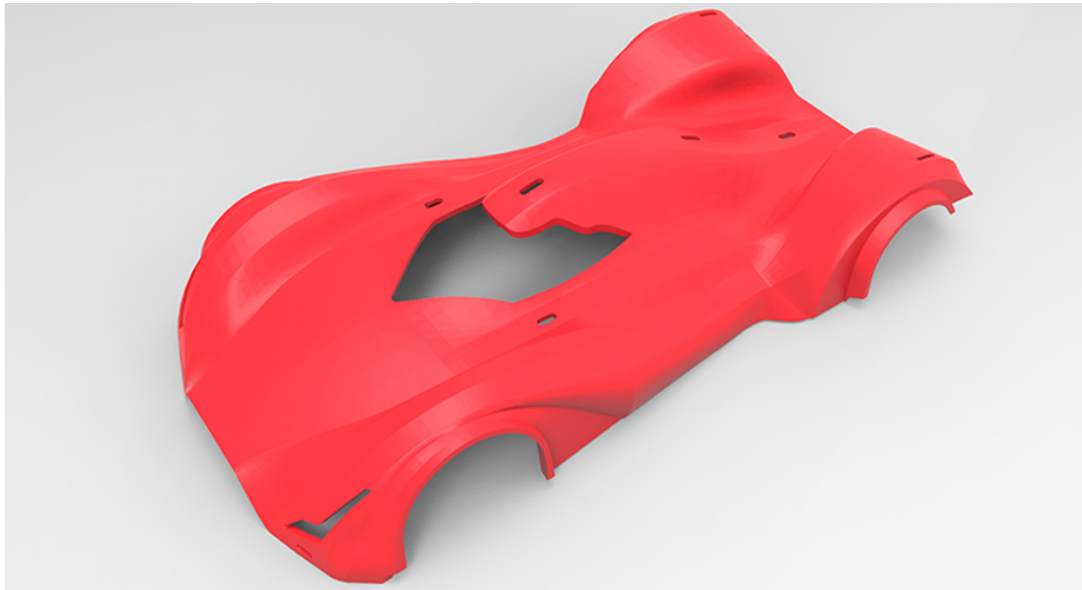


Figura 10. Versión2. Perspectiva.

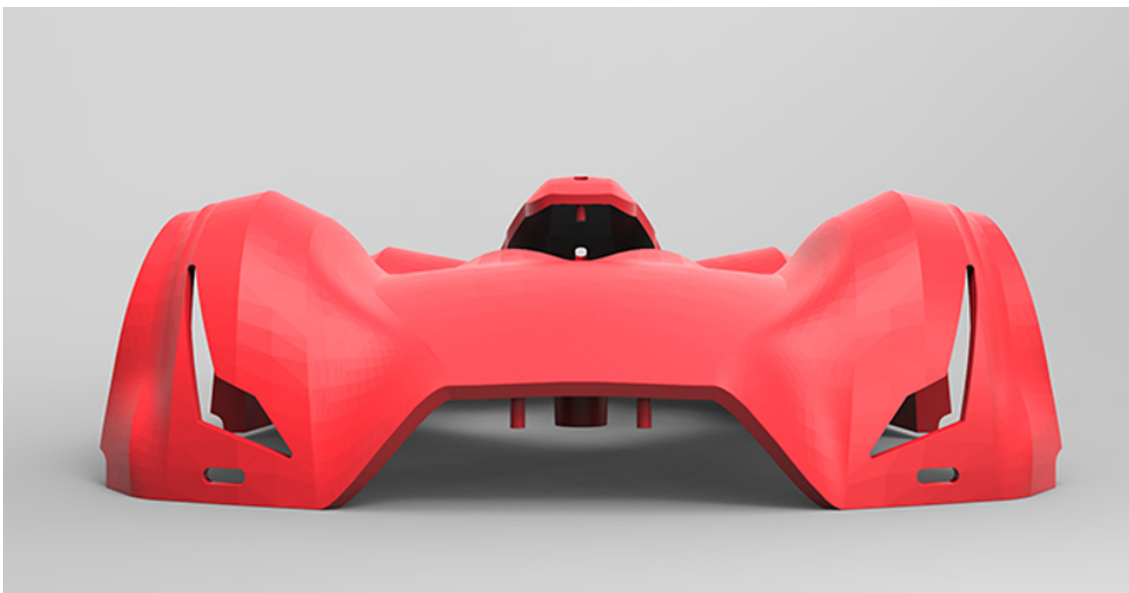


Figura 11. Versión 2. Frontal.

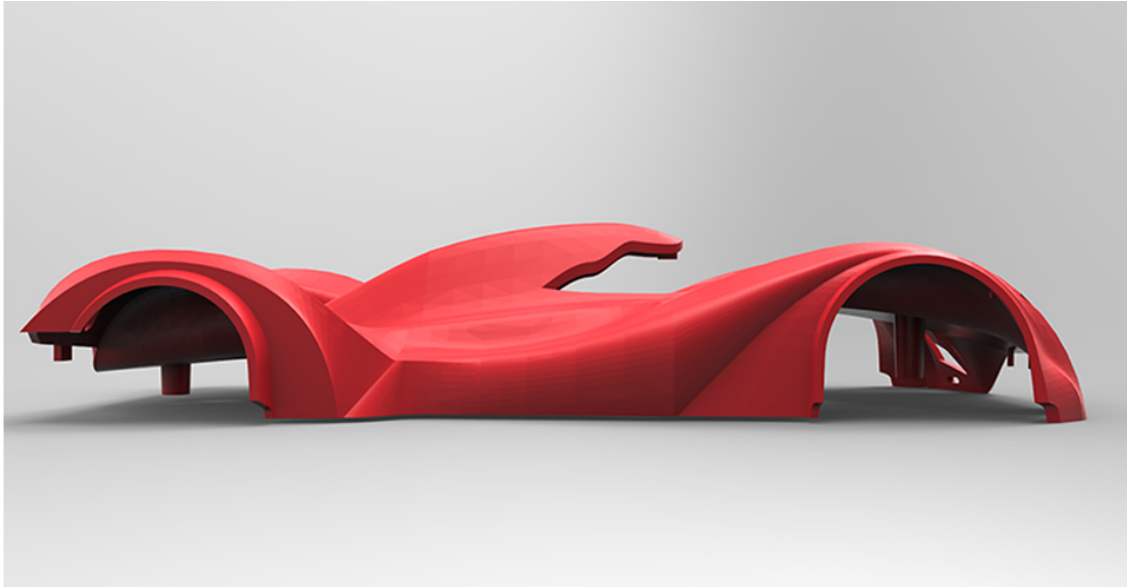


Figura 12. Versión 2. Lateral.

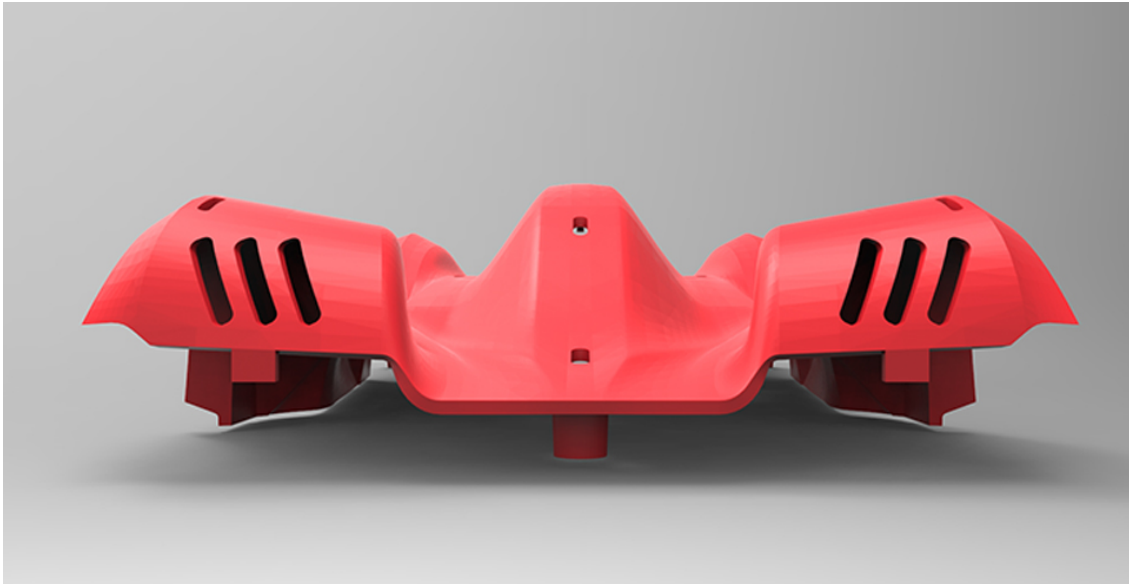


Figura 13. Versión 2. Posterior.

## 2.11 Comparación visual Diseño final 1 y 2.

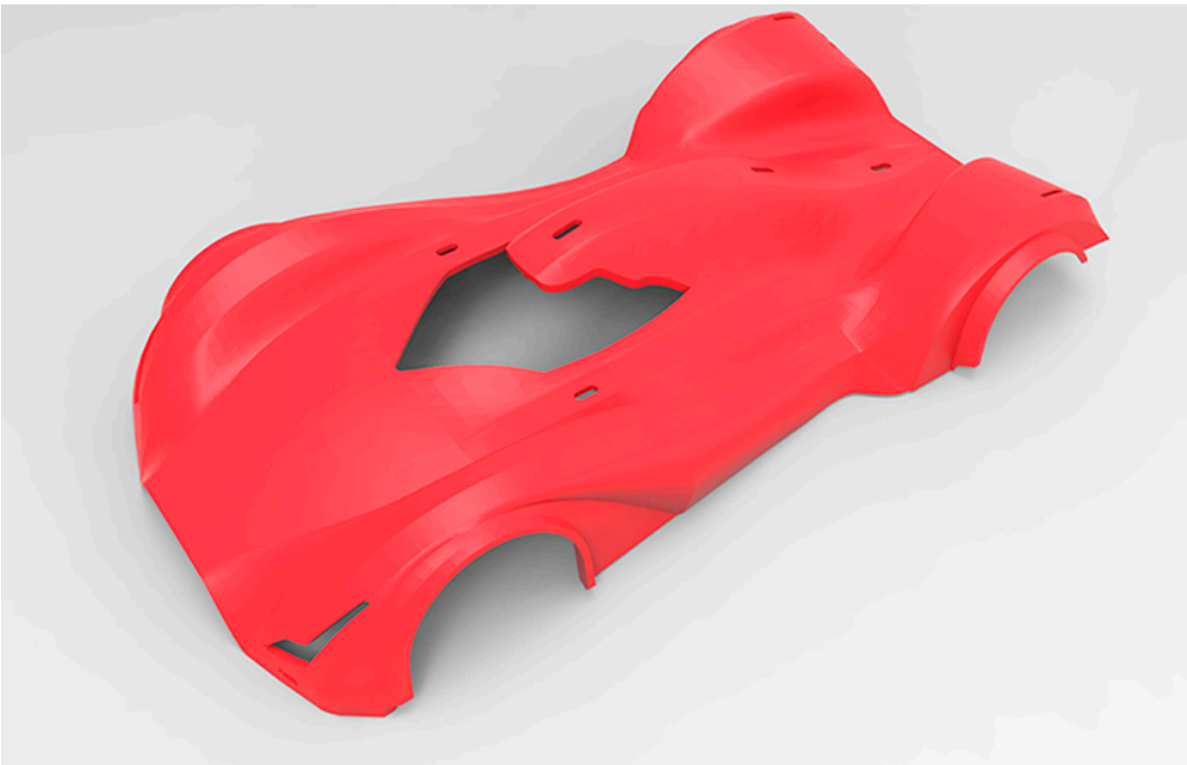


Figura 14. Versión 1 y 2. Perspectiva.

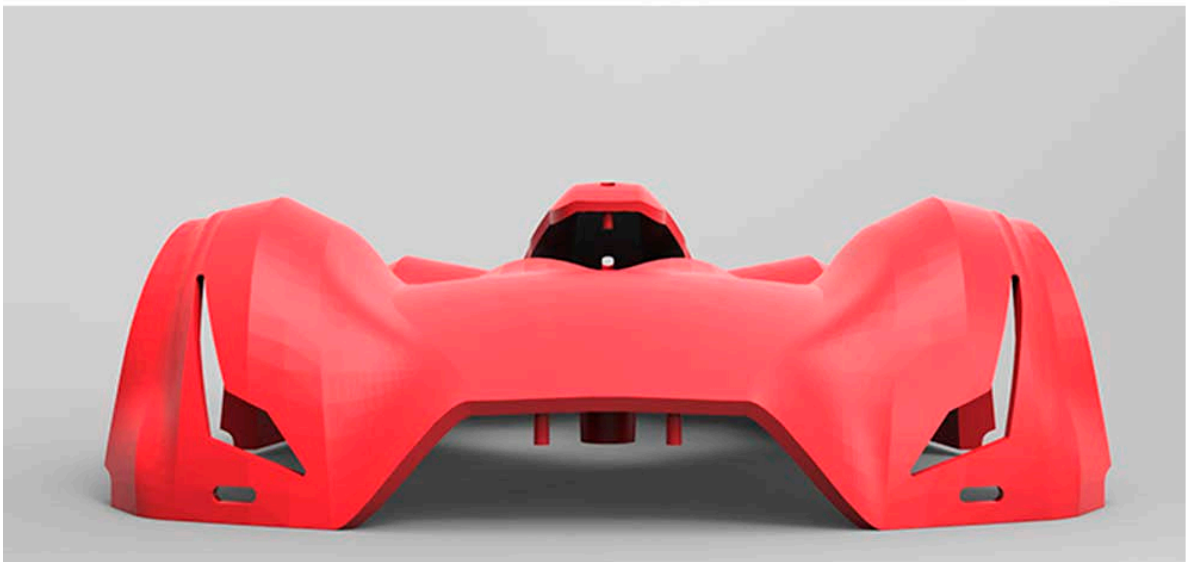
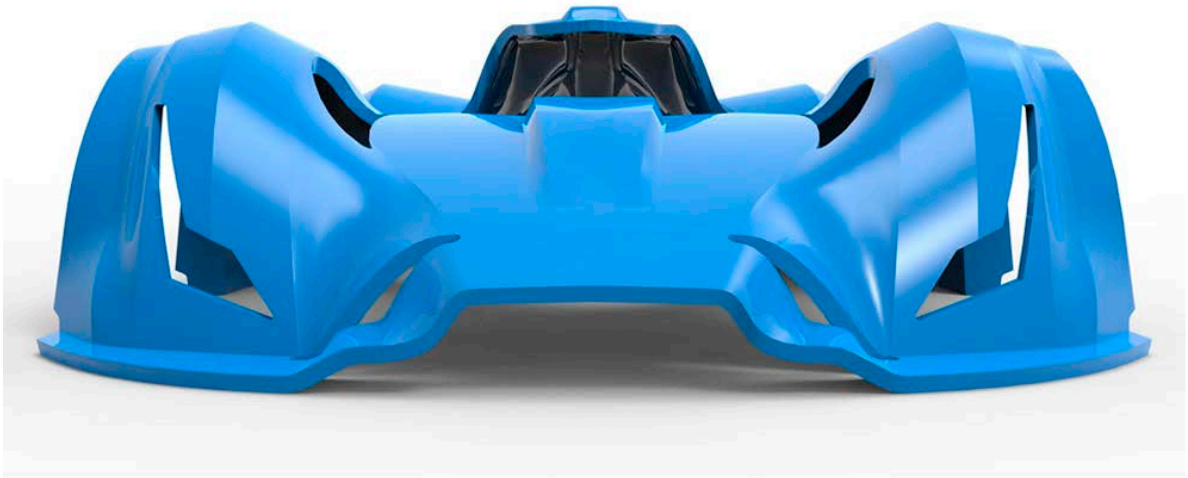


Figura 15. Versión 1 y 2 . Frontal.



Figura 16. Versión 1 y 2. Lateral.

## 2.12 Selección de la propuesta a desarrollar. Diseño 2.

La selección final es el Diseño 2, debido a la dificultad para dar espesores a superficies complejas. Uno de los principales problemas ha sido el poder crear toda la carrocería en una superficie, y con el comando de Solidworks espesor, conseguir un sólido de 1mm.

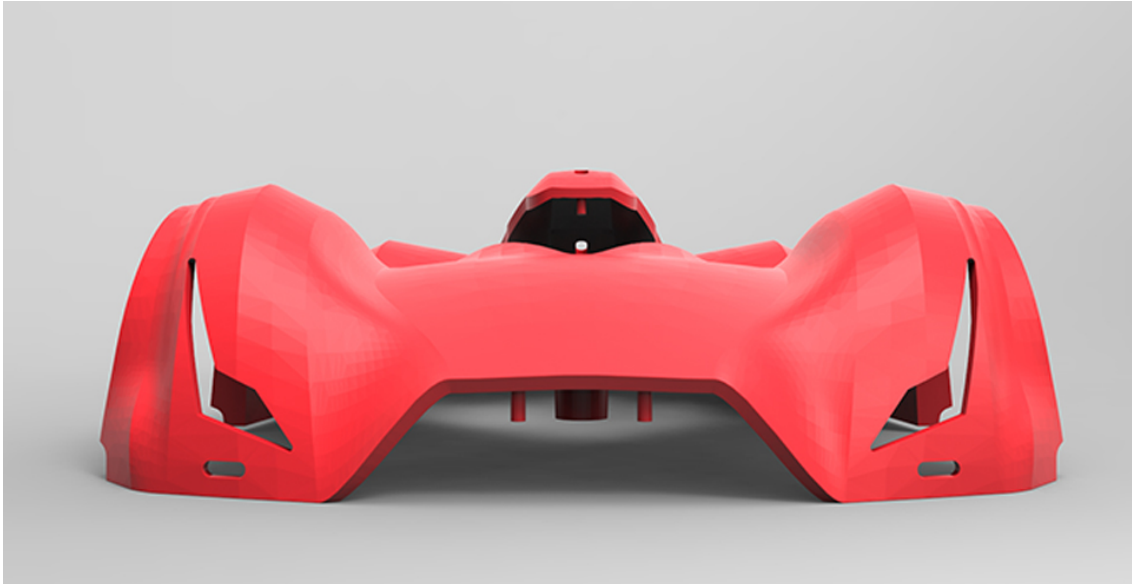


Figura 17. Diseño seleccionado.

## 2.13 Planificación de actividades.

### 2.13.1 Listado piezas vehículos slot.

Las piezas se pueden identificar en el **Anexo 8.4.2 Esquema de Montaje**.

| <b>LISTADO TOTAL PIEZA VEHÍCULO SLOT</b> |  |
|--|--|
| <b>Marca</b>                             | <b>Concepto</b>                          |
| 1.3                                      | Tornillo M1.9 x 8 mm                     |
| 1.2                                      | Carrocería                               |
| 1.1.3.5                                  | CHASIS PRORACE EVO PARA BANCADA AUDI R18 |
| 1.1.3.4                                  | Bancada soporte Motor Ninco              |
| 1.1.3.3                                  | Motor Boxer 2 caja abierta               |
| 1.1.3.2                                  | Guía con cable                           |
| 1.1.3.1                                  | Tornillo M1.9 x 8 mm                     |
| 1.1.2.2                                  | Eje calibrado de 50 mm                   |
| 1.1.2.1.2                                | Set 4 neumáticos Spirit                  |
| 1.1.2.1.1                                | Llanta plástico 17,3x10mm                |
| 1.1.1.5                                  | Eje calibrado de 50 mm                   |
| 1.1.1.4                                  | Piñón 18 D. M40 p/eje 2mm. Pro Gear 4    |
| 1.1.1.3                                  | Corona 50 D. M40 p/eje 3mm. Pro Gear 4   |
| 1.1.1.2                                  | Cojinete bronce desplazado 0,5mm         |
| 1.1.1.1.2                                | Set 4 neumáticos Spirit                  |
| 1.1.1.1.1                                | Llanta plástico 17,3x10mm                |



### 2.13.2 Taba PERT

Procedimiento General: Las piezas se unirán entre ellas mediante tornillos y cierres.

| TABLA DE ACTIVIDADES PARA FABRICACIÓN Y ENSAMBLAJE DE UN VEHÍCULO SLOT |                       |         |          |   |                                       |               |
|--|-----------------------|---------|----------|---|---------------------------------------|---------------|
| Elemento o Subconjunto   | Actividad Designación |         | Duración | Actividades Anteriores                              | Actividades inmediatamente anteriores | Grafo Parcial |
| 1.1.1.1.1 A  | Ensamblado            | A       | 3        |   |                                       |               |
| 1.1.1.1.2 A  | Ensamblado            | B       | 3        |   |                                       |               |
| 1.1.1.1.1 B  | Ensamblado            | C       | 3        |   |                                       |               |
| 1.1.1.1.2 B  | Ensamblado            | D       | 3        |   |                                       |               |
|  |                       |         |          |   |                                       |               |
| 1.1.2.1.1 A  | Ensamblado            | E       | 3        |   |                                       |               |
| 1.1.2.1.2 A  | Ensamblado            | F       | 3        |   |                                       |               |
| 1.1.2.1.1 B  | Ensamblado            | G       | 3        |   |                                       |               |
| 1.1.2.1.2 B  | Ensamblado            | H       | 3        |   |                                       |               |
|  |                       |         |          |   |                                       |               |
| 1.1.1.5  | Ensamblado            | I       | 3        |   |                                       |               |
| 1.1.1.4  | Ensamblado            | J       | 3        |   |                                       |               |
| 1.1.1.3  | Ensamblado            | K       | 3        |   |                                       |               |
| 1.1.1.2  | Ensamblado            | L       | 3        |   |                                       |               |
| 1.1.1.1  | Ensamblado            | M1 – M2 | 6        | A,B,C,D   |                                       |               |
|  |                       |         |          |   |                                       |               |
| 1.1.2.1  | Ensamblado            | N1 – N2 | 3        | E,F,G,H   |                                       |               |
| 1.1.2.2  | Ensamblado            | Ñ       | 3        |   |                                       |               |
|  |                       |         |          |   |                                       |               |
| 1.1.3.5  | Ensamblado            | O       | 3        |   |                                       |               |
| 1.1.3.4  | Ensamblado            | P       | 3        |   |                                       |               |
| 1.1.3.3  | Ensamblado            | Q       | 3        |   |                                       |               |
| 1.1.3.1  | Atornillado           | R       | 12       |   |                                       |               |
| 1.1.3.2  | Ensamblado            | S       | 3        |   |                                       |               |
|  |                       |         |          |   |                                       |               |
| 1.1.1  | Ensamblado            | T       | 3        | A,B,C,D,I,J,K,L,M                                   | I,J,K,L,M                             |               |
| 1.1.2  | Ensamblado            | U       | 3        | E,F,G,H,N,Ñ   | N,Ñ                                   |               |
| 1.1.3  | Ensamblado            | V       | 3        | O,P,Q,R,S   |                                       |               |
|  |                       |         |          |   |                                       |               |
| 1.1  | Ensamblado            | W       | 3        | A,B,C,D,E,F,G,H,I,J,K,L,M,N,Ñ,O,P,Q,R,S,T,U         | Y.U.V                                 |               |
| 1.2  | Ensamblado            | X       | 3        |   |                                       |               |
| 1.3  | Atornillado           | Y       | 9        |   |                                       |               |
|  |                       |         |          |   |                                       |               |
| 1  | ENSAMBLADO            | Z       | 3        | A,B,C,D,E,F,G,H,I,J,K,L,M,N,Ñ,O,P,Q,R,S,T,U,V,W,X,Y | W,X,Y                                 |               |

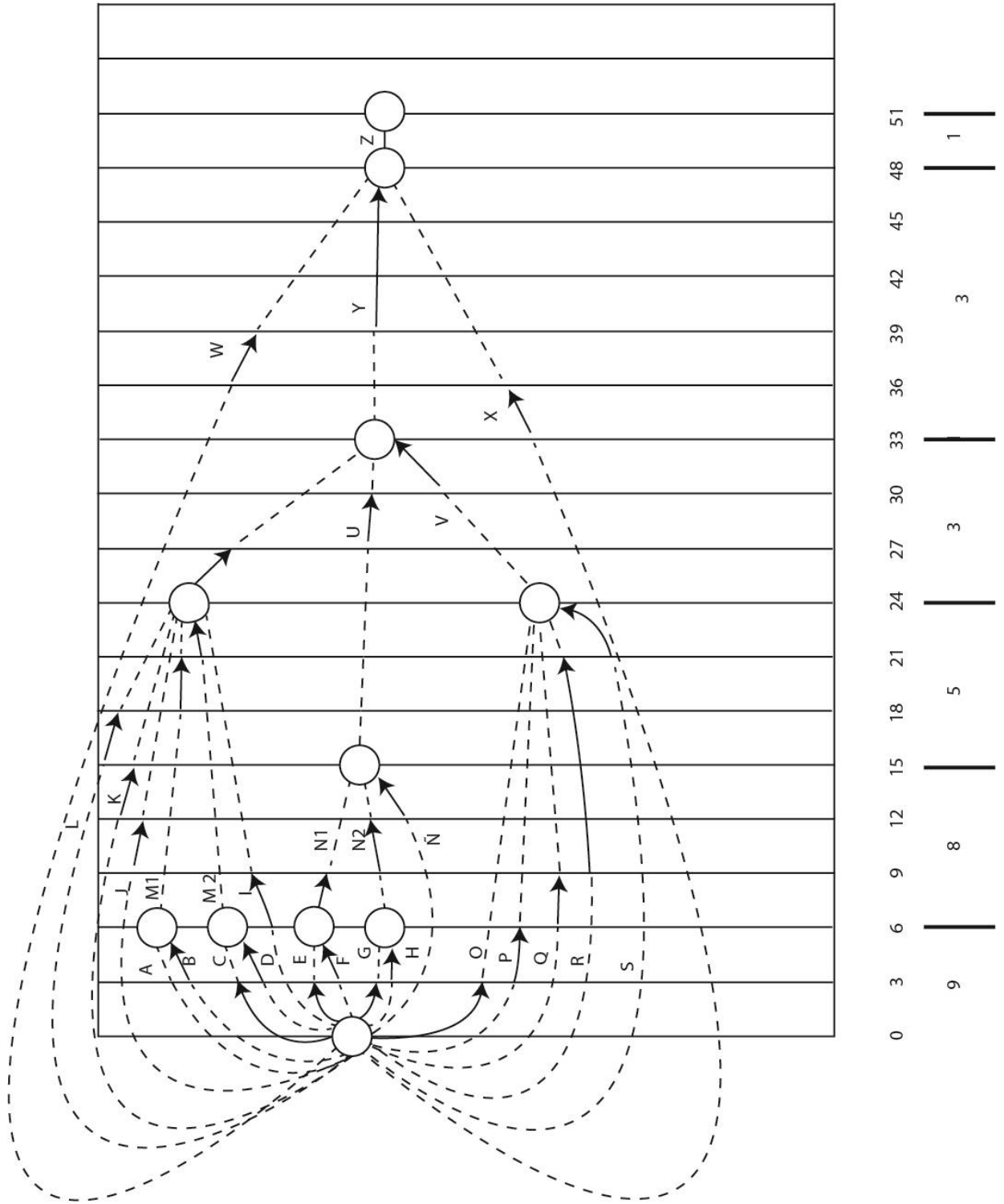


Figura 18. Tabla PERT.

### 2.13.3 Duración y ponderación.

El Diseño A o 1 y el Diseño B o 2, difieren solamente de alguna parte de la carrocería, el resto es igual. La comparación se realizara con la competencia.

#### **S – SIMILITUD CON OTROS PRODUCTOS**

Debido a que en el mercado existen productos muy similares la valoración será de 5.

#### **FR – FUNCIONAMIENTO POR ROTURA**

Si se rompe el elemento 1.1.1.1.1 individualmente ... SI sigue funcionando.

Si se rompe el elemento 1.1.1.1.1 individualmente ... SI sigue funcionando.

Si se rompe el elemento 1.1.1.1.2 individualmente ... SI sigue funcionando.

Si se rompe el elemento 1.1.1.1.2 individualmente ... SI sigue funcionando.

Si se rompe el elemento 1.1.1.2 individualmente ... SI sigue funcionando.

Si se rompe el elemento 1.1.1.2 individualmente ... SI sigue funcionando.

Si se rompe el elemento 1.1.1.3 individualmente ... NO sigue funcionando.

Si se rompe el elemento 1.1.1.4 individualmente ... NO sigue funcionando.

Si se rompe el elemento 1.1.1.5 individualmente ... NO sigue funcionando.

Si se rompe el elemento 1.1.2.1.1 individualmente ... SI sigue funcionando.

Si se rompe el elemento 1.1.2.1.1 individualmente ... SI sigue funcionando.

Si se rompe el elemento 1.1.2.1.2 individualmente ... SI sigue funcionando.

Si se rompe el elemento 1.1.2.1.2 individualmente ... SI sigue funcionando.

Si se rompe el elemento 1.1.2.2 individualmente ... NO sigue funcionando.

Si se rompe el elemento 1.1.3.1 individualmente ... SI sigue funcionando.

Si se rompe el elemento 1.1.3.1 individualmente ... SI sigue funcionando.

Si se rompe el elemento 1.1.3.1 individualmente ... SI sigue funcionando.

Si se rompe el elemento 1.1.3.1 individualmente ... SI sigue funcionando.

Si se rompe el elemento 1.1.3.1 individualmente ... SI sigue funcionando.

Si se rompe el elemento 1.1.3.2 individualmente ... NO sigue funcionando.

Si se rompe el elemento 1.1.3.3 individualmente ... NO sigue funcionando.

Si se rompe el elemento 1.1.3.4 individualmente ... NO sigue funcionando.

Si se rompe el elemento 1.1.3.5 individualmente ... NO sigue funcionando.

Si se rompe el elemento 1.2 individualmente ... SI sigue funcionando.

Si se rompe el elemento 1.3 individualmente ... SI sigue funcionando.

Si se rompe el elemento 1.3 individualmente ... SI sigue funcionando.

Elementos imprescindibles: 8

Total de elementos: 26

**Porcentaje de elementos prescindibles: 69,2%**

26 ---- 100%

18 ---- x

$$X = (8 \times 100) / 26 = 69,2\%$$

### ES – ELEMENTOS ESTANDAR

Total elementos: 26

Elementos estándar: 25

26 --- 100

25 --- x = **96,1%**

La cantidad de elementos estándar es 25 por lo que representa un 96,1% de la cantidad de elementos totales.

### US – INTENSIDAD DE USO

El valor va a ser de **5**.

| VALOR TÉCNICO PONDERADO PARA EL CALCULO DEL FPF |          |              |              |
|---|----------|--------------|--------------|
| IMPORTANCIA                                     | FACTORES | DISEÑO A y B | Competencia  |
| 8   | S        | 5 (40)       | 5 (40)       |
| 6   | FR       | 6,92 (41,52) | 6,02 (36,12) |
| 5   | ES       | 9,6 (48)     | 10 (50)      |
| 7   | US       | 5 (35)       | 5 (35)       |
| 25  | Total    | 164,42       | 161,12       |

Diseño A y B

$$VPF = (164,42 / 27) / 8 = 0,76$$

**FPF = 7,6**

Diseño Competencia

$$VPF = (161,12 / 27) / 8 = 0,74$$

FPF = 7,4

### 2.13.4 ASUPE

| IMPORTANCIA | OPERACIONES   | ELEMENTO      | MEDICIÓN                                  | VALOR DISEÑO A Y B |     | VALOR DISEÑO COMPETENCIA |     |
|-------------|---------------|---------------|---|--------------------|-----|--------------------------|-----|
| 7           | Manejabilidad | Facilidad     | ALTA =10<br>MEDIA = 5<br>POCA =0          | 10                 | 70  | 8                        | 56  |
| 9           |               | Peso          | <80 g = 10<br><100g =5                    | 10                 | 90  | 5                        | 45  |
| 10          | Uso Mixto     | Ambos sexos   | Ambos sexos = 10<br>Unisex = 5            | 5                  | 50  | 5                        | 50  |
| 10          |               | Estabilidad   | ALTA =10<br>MEDIA = 5<br>POCA =0          | 10                 | 100 | 9                        | 90  |
| 8           |               | Freno         | ALTA =10<br>MEDIA = 5<br>POCA =0          | 7                  | 56  | 7                        | 56  |
| 8           |               | Dirección     | ALTA =10<br>MEDIA = 5<br>POCA =0          | 6                  | 48  | 7                        | 56  |
| 5           | Almacenaje    | Volumen       | GRANDE = 0<br>MEDIANO = 5<br>PEQUEÑO = 10 | 10                 | 50  | 5                        | 50  |
| 8           |               | Solidez       | ALTA =10<br>MEDIA = 5<br>POCA =0          | 9                  | 72  | 10                       | 80  |
| 6           | Limpieza      | Accesibilidad | ALTA =10<br>MEDIA = 5<br>POCA =0          | 10                 | 60  | 10                       | 60  |
| 71          |               |               |   |                    | 596 |                          | 543 |

**Diseño A y B =  $596/71=8,3/10=0,83$**

0,83 en escala de 0 a 1

8,3 en escala de 1 a 10

**Diseño competencia= $543/71=7,6/10=0,76$**

0,76 en escala de 0 a 1

7,6 n escala de 1 a 10



### 3 Estudio de Viabilidad.

#### 3.1 Dimensionado.

En el Pliego de Condiciones Iniciales (**Anexo 8.1 Pliego de Condiciones Iniciales**) fue definido los requisitos necesarios a la hora de diseñar y fabricar el vehículo slot. Cabe destacar el uso del material ABS y que el tamaño sea de escala 1/32, muy difundida por la Europa Occidental.

Los planos de las cotas que permitirán el ensamblaje de la carrocería diseñada personificada, y el chasis estándar se encuentra en el **Anexo 8.8 Planos**.

#### 3.2 Fabricación de elementos.

Para este proyecto, se pretende que el usuario final tenga la opción de adquirir la carrocería mediante:

- **Impresión 3D**. Es decir, que puedan descargarse la carrocería en 3D en un fichero CAD. Y esta pueda imprimirse en cualquier impresora 3D, permitiendo disponer de este producto en cualquier momento. **Anexo 8.2.5 Impresora 3D**.

- **Producción mediante Inyección de Plástico**. Estas piezas también se fabricaran en serie, para que los usuarios puedan adquirirlas en cualquier minorista.

El resto de piezas son estandarizadas, por lo tanto se pueden adquirir en un minorista. Y en algunas piezas será necesario un destornillador de cuatro puntas para su montaje. **Anexo 8.2.2 Otros componentes. Recambios**.

#### 3.3 Análisis económico.

El coste económico se va a dividir en dos partes:

- Coste de las piezas estándar.
- Coste de la carrocería.

El cálculo se encuentra en el **Anexo 8.5 Datos Económicos**





## 4 Diseño Preliminar

### 4.1 Características del diseño seleccionado. Diseño 2.

Para el diseño final se ha tenido en cuenta lo siguiente:

- **Escalado de pieza a 0,5%.** Dependiendo del material utilizado, hay que aplicarle a la pieza un escalado, porque el material (ABS) tiene un rango de contracción, el cual hay que tenerlo en cuenta dentro del molde.

- **Espesor de 1 mm.**

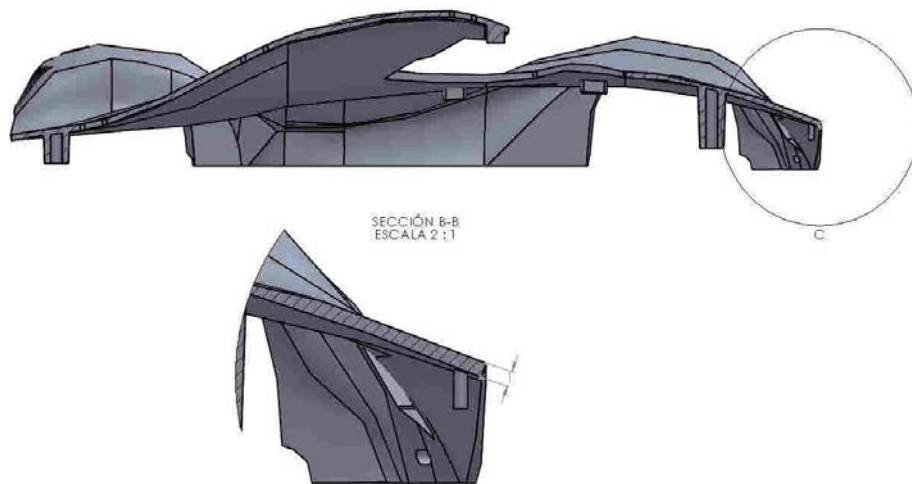


Figura 19. Sección coche slot.

- Ubicación resto de piezas.

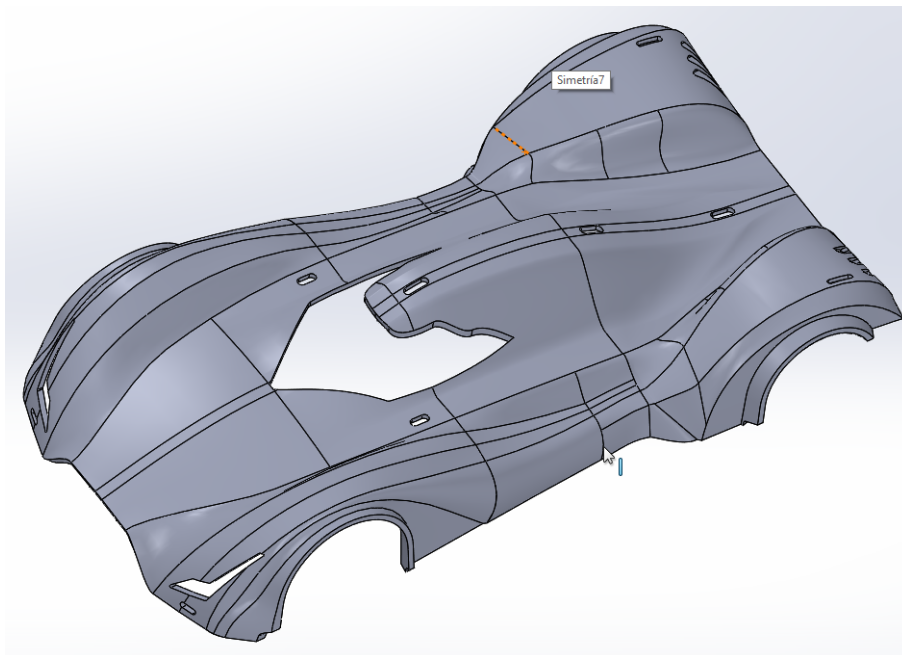


Figura 20. Perspectiva superior vehículo slot.

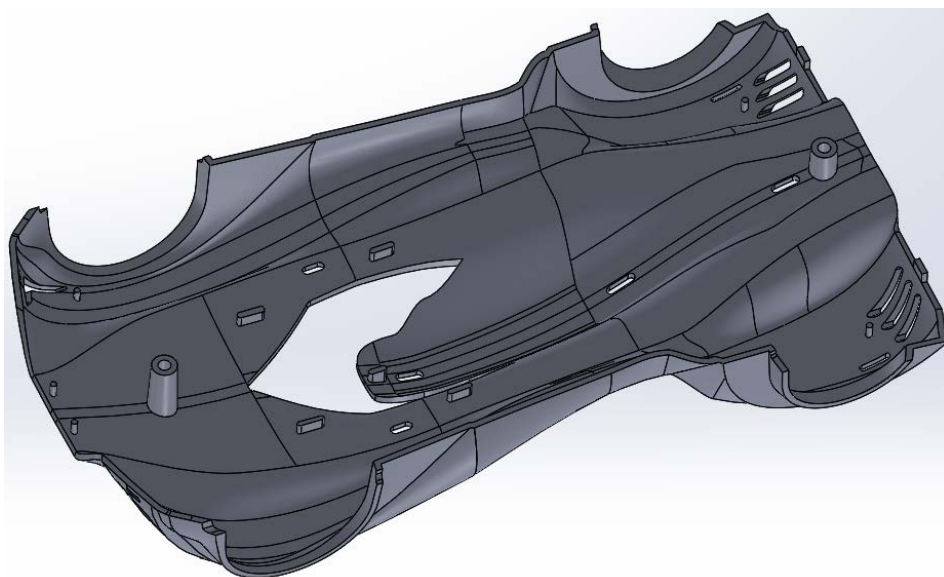


Figura 21. Perspectiva inferior vehículo slot.

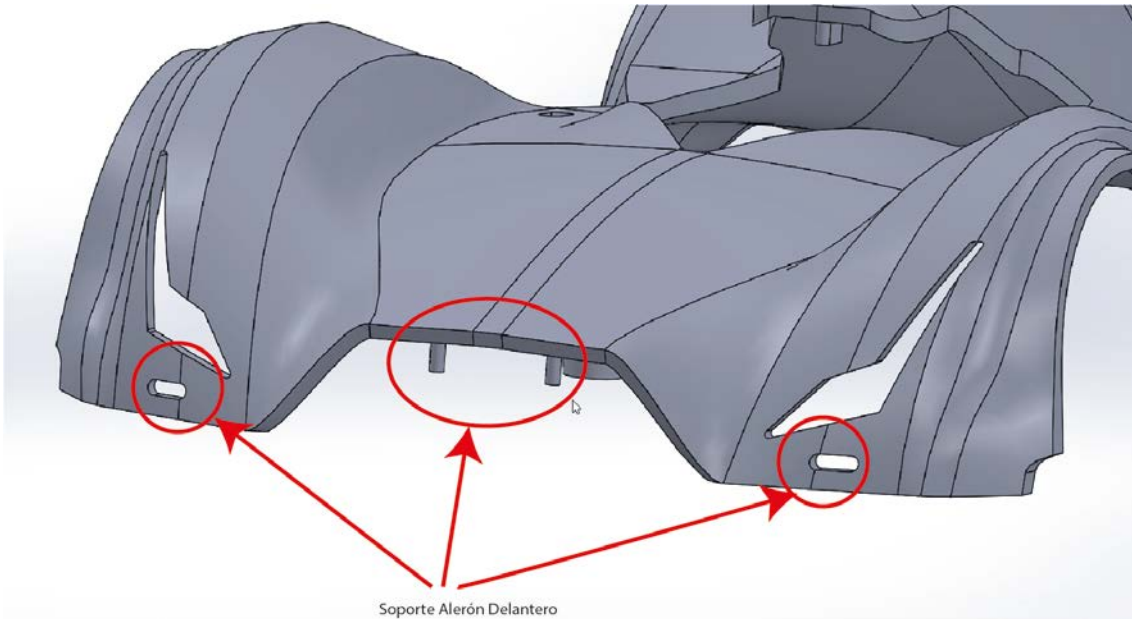


Figura 22. Soporte Alerón Delantero.

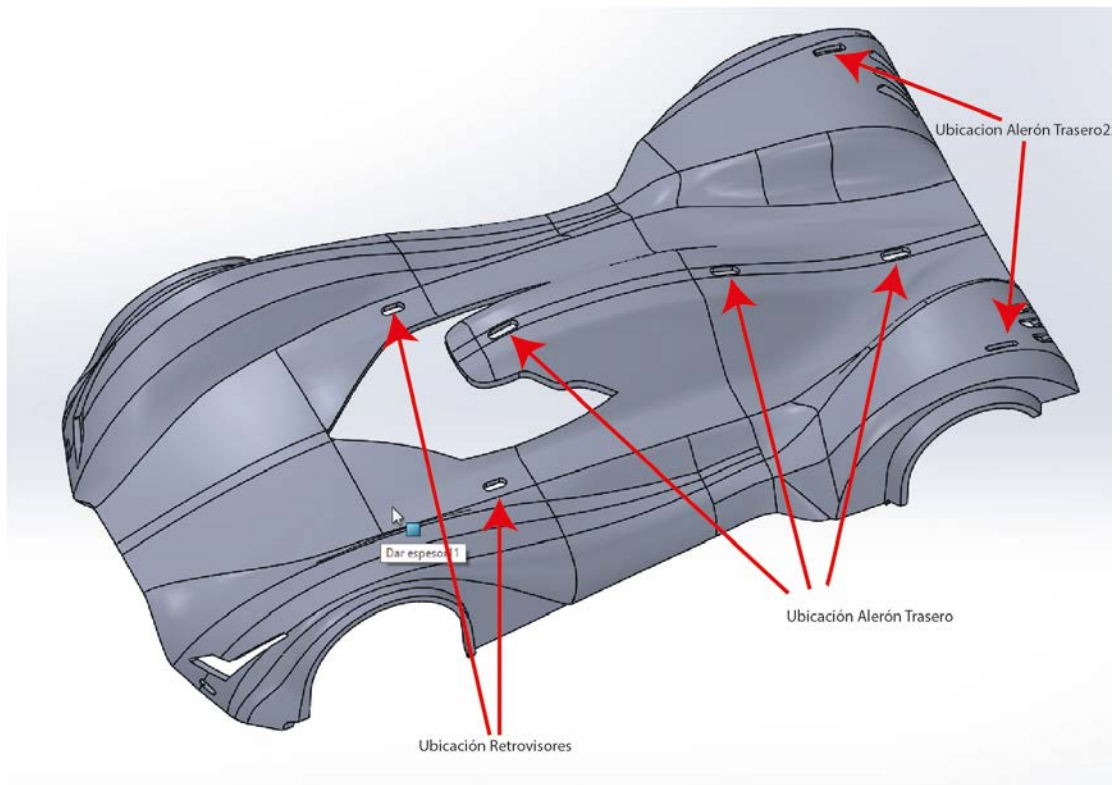


Figura 23. Ubicación Retrovisores y Alerón Trasero.

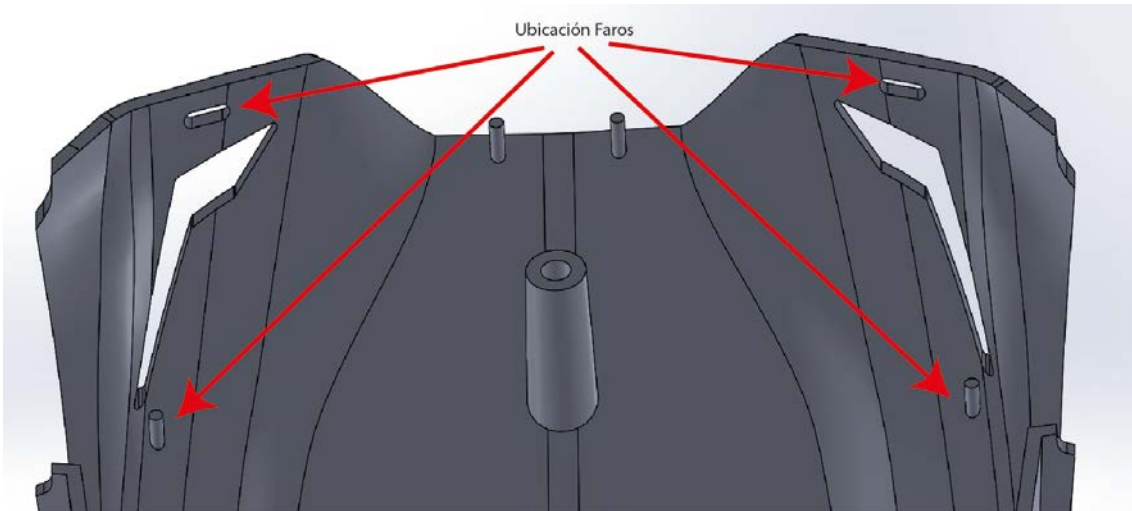


Figura 24. Ubicación Faros.

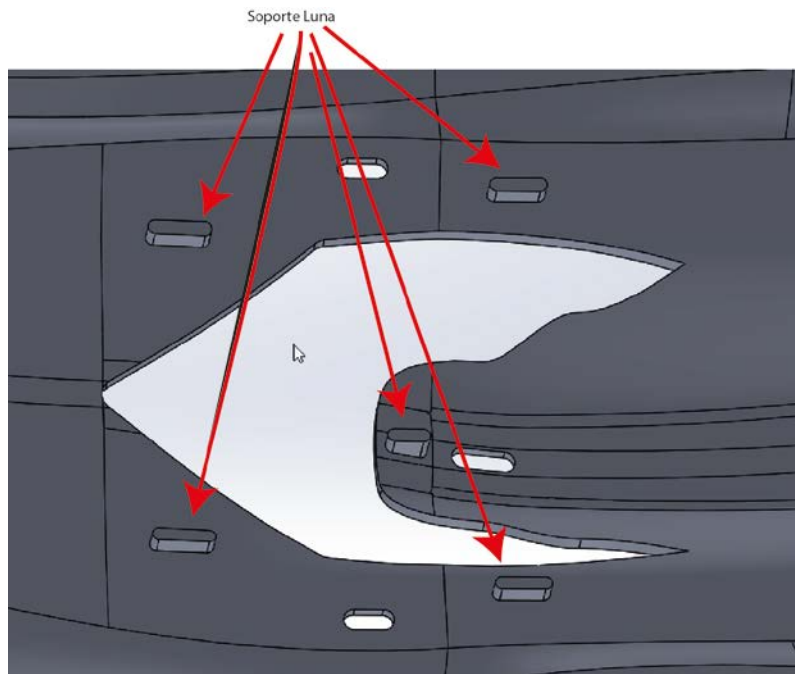


Figura 25. Soporte Luna.

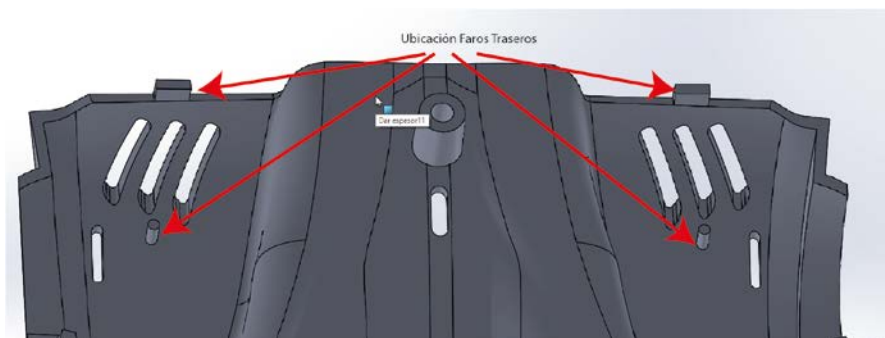


Figura 26. Ubicación Faros Traseros.

- **Contrasalidas.** Observando las siguientes imágenes, se puede observar que ha sido importante en el diseño, tener en cuenta el ángulo de salida de la pieza, para que esta pueda desmoldearse sin problemas.

Significado de los colores:

- **Verde.** Zona de la pieza con ángulo de salida  $>1^\circ$ .
- **Rojo.** Zona de la pieza con ángulo de salida  $>1^\circ$ .
- **Amarillo.** Zona sin ángulo de salida.

En la parte superior de la pieza, en el lateral, se puede observar una zona roja, eso es una contrasalida, que para desmoldearse se utilizara una corredera.

En la parte inferior de la pieza, en el lateral, se puede observar una zona en verde, es decir, una contrasalida, en este caso, para su desmoldeo se utilizara un patín.

La parte en amarillo, se utiliza para que la pieza se quede en la parte del macho en el molde, cuando este se abre.

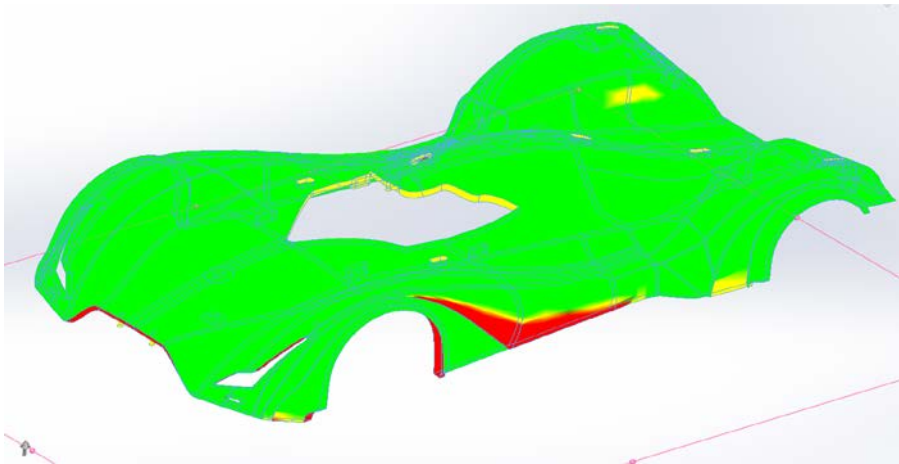


Figura 27. Parte superior coche slot. Ángulo de salida y contrasalidas.

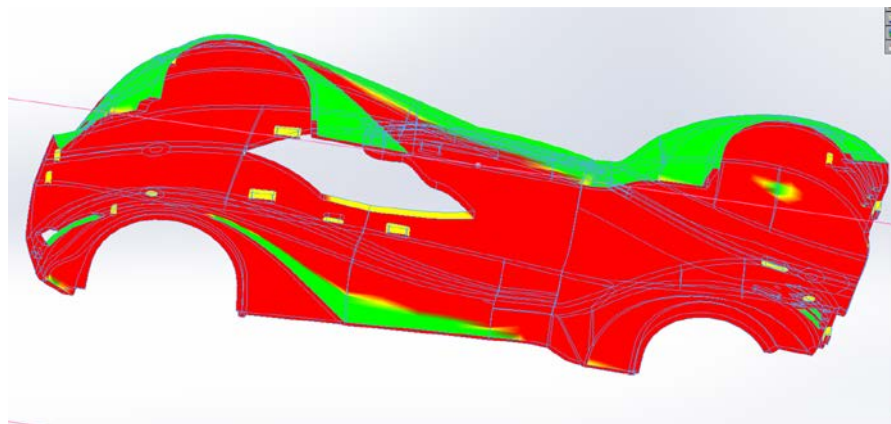


Figura 28. Parte inferior coche slot. Ángulo de salida y contrasalidas.



## 5 Diseño Molde de Inyección.

### 5.1 Introducción

Una vez disponemos del diseño de la carrocería en formato CAD. Se va a proceder a realizar el diseño de un molde para fabricar esta pieza en serie.

Los pasos a seguir van a ser:

- Comprobar ángulo de desmoldeo y contrasalidas.
- Selección del material.
- Máquina de Inyección.
- Simulación de Inyección.
- Simulación Pieza (Ansys o Nastran).
- Diseño del Molde.
- Planos del molde.
- Planos explosionados.

### 5.2 Requisitos

Para la fabricación en serie de este producto se exige los siguientes requisitos:

- Buen acabado estético.
- Posibilidad de añadir aditivos de color.
- Resistente a impactos.
- Gran tenacidad.
- Resistencia química.
- Resistencia a la abrasión.
- Gran fluidez.
- Fabricación mediante Impresora 3D y en serie (por inyección).

#### 5.2.1 Grosor de la pieza.

El grosor de la pieza de coches slot se encuentra entre 1 y 3mm. En este caso debido a que se busca un producto ligero para conseguir mayor velocidad, se ha apostado por 1 mm de grosor en todas sus partes.

#### 5.2.2 Estudio de mercado Termoplástico. Selección de Material.

El material seleccionado es ABS (Acrlonitrilo butadieno estireno). El estudio de mercado de los materiales se encuentra en el **Anexo 8.2.4 Material**.

### 5.2.3 Características ABS(Acrilonitrilo butadieno estireno).

#### STYLAC ABS ATV50: Asahi Kasei chemicals Corporation

|   |                                    |     |
|---|------------------------------------|-----|
| Temperatura de la superficie del molde                  | <input type="text" value="60"/>    | C   |
| Temperatura de masa fundida                             | <input type="text" value="225"/>   | C   |
| Intervalo de temperaturas del molde (recomendado)       |                                    |     |
| Mínimo  | <input type="text" value="40"/>    | C   |
| Máximo  | <input type="text" value="80"/>    | C   |
| Intervalo de temperaturas de masa fundida (recomendado) |                                    |     |
| Mínimo  | <input type="text" value="200"/>   | C   |
| Máximo  | <input type="text" value="250"/>   | C   |
| Temperatura absoluta máxima de masa fundida             | <input type="text" value="290"/>   | C   |
| Temperatura de expulsión                                | <input type="text" value="81"/>    | C   |
|   |                                    |     |
| <b>Esfuerzo de cizalla máximo</b>                       | <input type="text" value="0.4"/>   | MPa |
| <b>Velocidad de cizalla máxima</b>                      | <input type="text" value="40000"/> | 1/s |

Figura 29. Características obtenidas de Moldflow.



### 5.3 Estudio de Mercado.

#### 5.3.1 Estudio de Mercado. Impresoras 3D.

Actualmente existe en el mercado multitud de tecnología dentro de la impresión 3D. Para la fabricación de esta pieza, es válida cualquier impresora. En el **Anexo 8.2.5 Impresora 3D**, se encuentra un estudio de mercado de las diferentes tecnologías y marcas.

#### 5.3.2 Máquina de Inyección seleccionada.

Es importante seleccionar una máquina que disponga de las siguientes características:

- Fuerza de cierre suficiente.
- Tamaño de ubicación del molde.

La máquina seleccionada es la HT-300-1920 HIPR 300 tons 20.6 oz (60mm).

| Descripción      | Unidad de inyección                      | Unidad hidráulica | Unidad de cierre |
|------------------|--|-------------------|------------------|
| Nombre comercial | HT-300-1920 HIPR 300 tons 29.6 oz (60mm) |                   |                  |
| Fabricante       | Van Dom Demag                            |                   |                  |

| Descripción                                 | Unidad de inyección | Unidad hidráulica             | Unidad de cierre |
|---|---------------------|-------------------------------|------------------|
| Carrera máxima de inyección de la máquina   | 315                 | mm (0:5000)                   |                  |
| Velocidad máxima de inyección de la máquina | 314                 | cm <sup>3</sup> /s (0:1e+004) |                  |
| Diámetro del tomillo de la máquina          | 60                  | mm (0:1000)                   |                  |

| Descripción                                  | Unidad de inyección  | Unidad hidráulica | Unidad de cierre |
|--|--|-------------------|------------------|
| Límite de presión de la máquina              | Presión máxima de inyección de la máquina A la 215.1 MPa (0:500) |                   |                  |
| Proporción de intensificación                | 10   | (0:30)            |                  |
| Tiempo de respuesta hidráulica de la máquina | 0.2  | s (0:10)          |                  |

| Descripción                           | Unidad de inyección | Unidad hidráulica    | Unidad de cierre |
|---------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------|
| Fuerza de cierre máxima de la máquina | 272.18              | tonelada (0:70002.2) |                  |

Figura 30. Características máquina de inyección.

## 5.4 Simulación de Inyección.

Para realizar el estudio de la simulación de inyección, se ha utilizado el software Moldflow. Este software permite calcular con precisión el comportamiento del plástico inyectado en un molde.

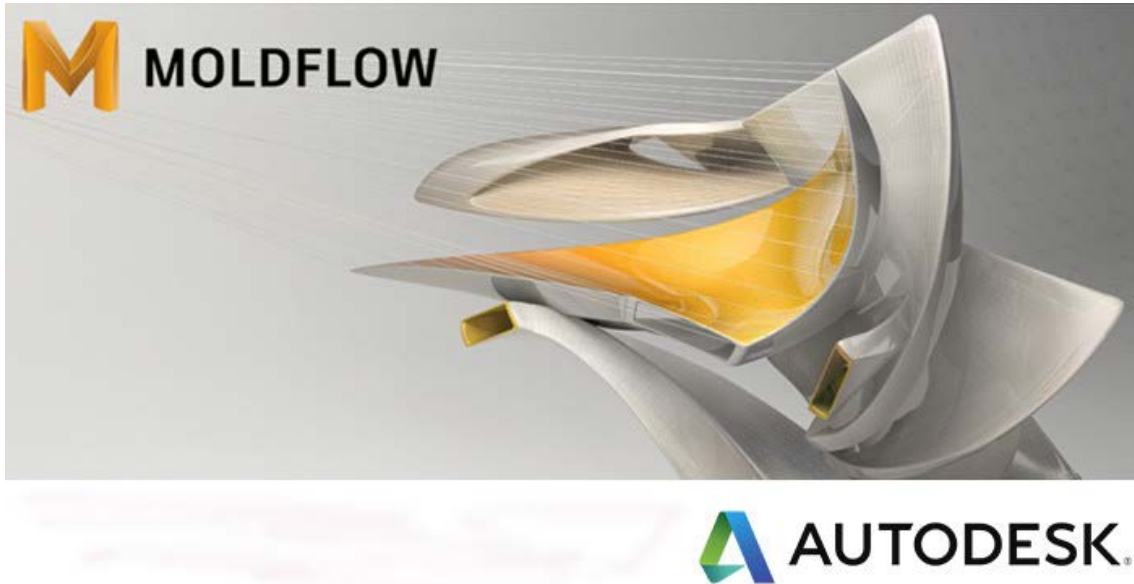


Figura 31. Programa de Simulación de Inyección (Moldflow).

### 5.4.1 Calcular el mejor punto de inyección.

- **Mallado.** Cuanta mayor calidad tenga la malla, mejores serán los resultados.

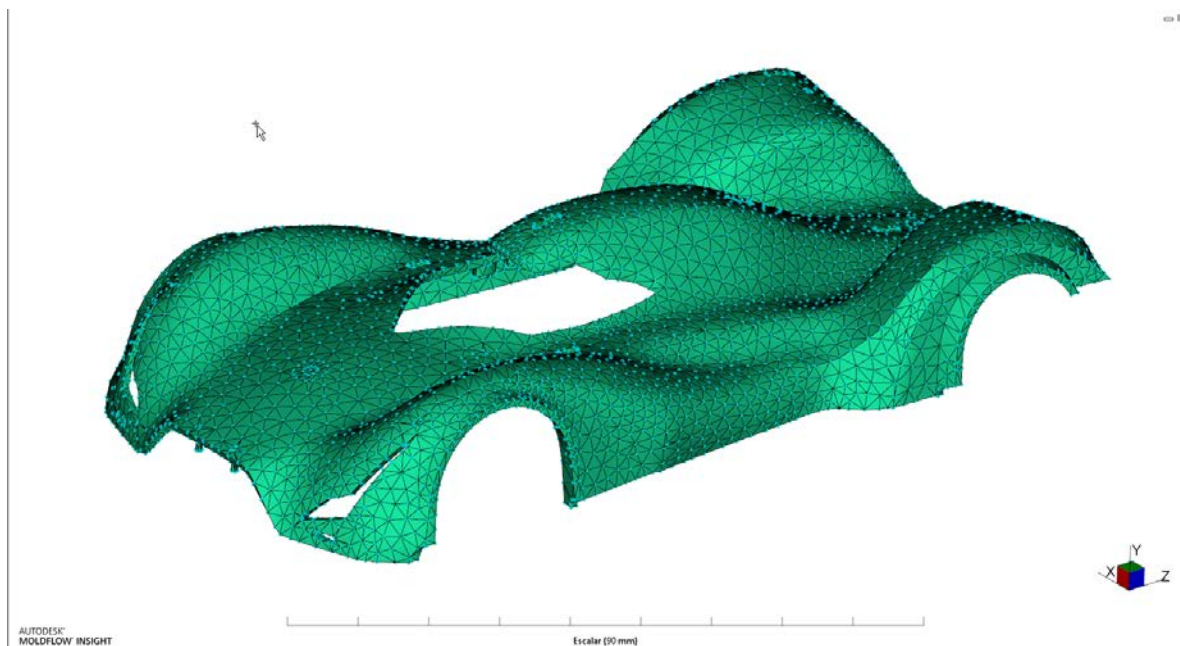


Figura 32. Mallado de la pieza con Moldflow.

- Punto de Inyección idóneo.

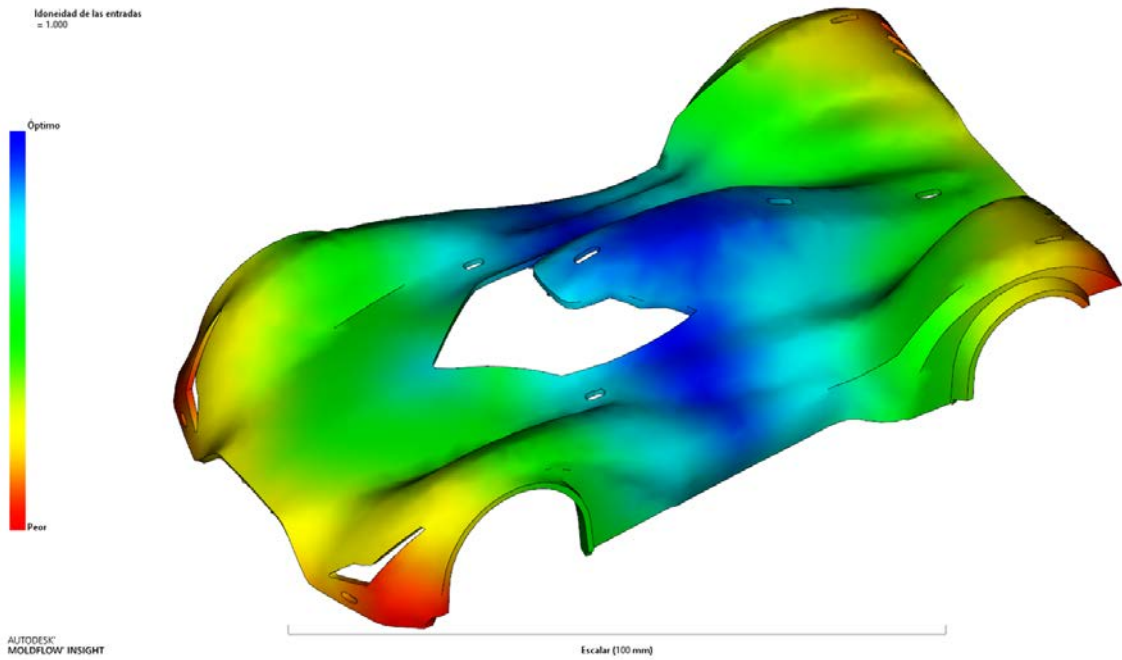


Figura 33. Mejor zona de inyección.

La zona azul nos indica la zona donde es recomendable colocar el punto o puntos de inyección.

**5.4.2 Ventana de procesos.** Nos permite conocer el rango de temperatura del plástico justamente antes de ser inyectado. En este gráfico se recomienda una temperatura entre 212º y 240º.

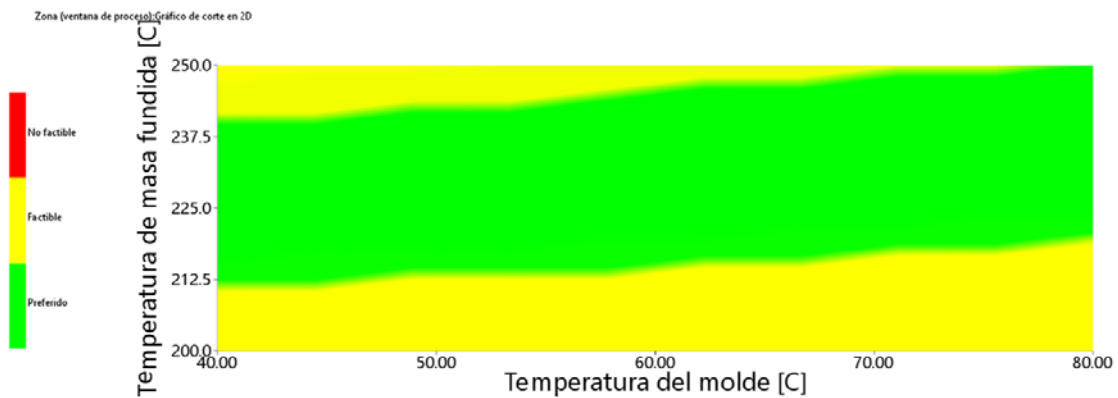


Figura 34. Ventana de procesos.

### 5.4.3 Tiempo de llenado. La pieza consigue llenarse completamente en 0,9s.

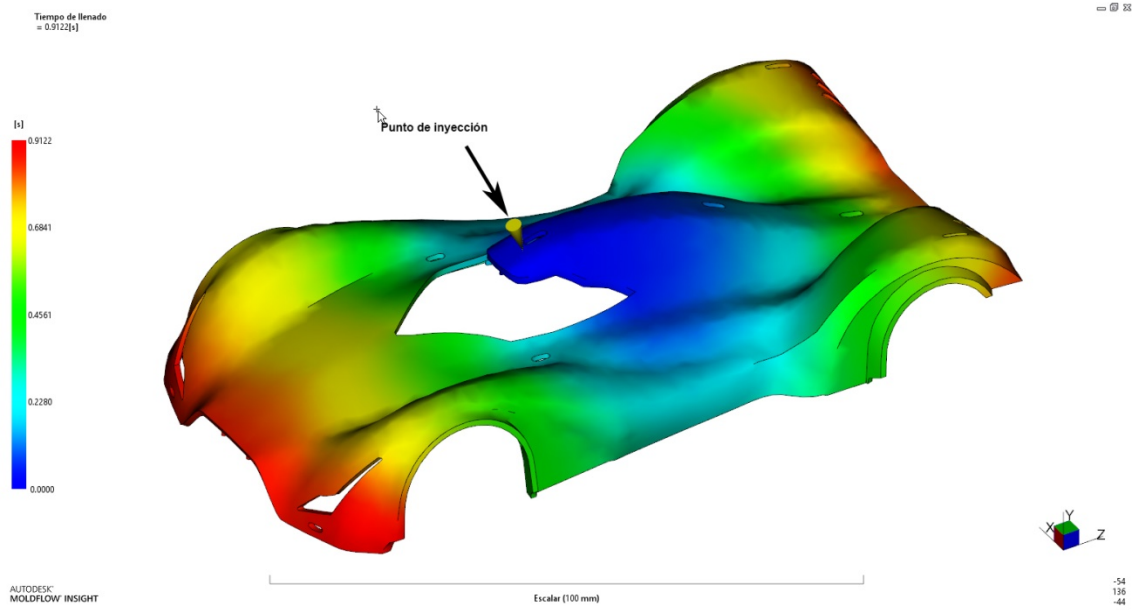


Figura 35. Tiempo de llenado.

### 5.4.4 Velocidad media.

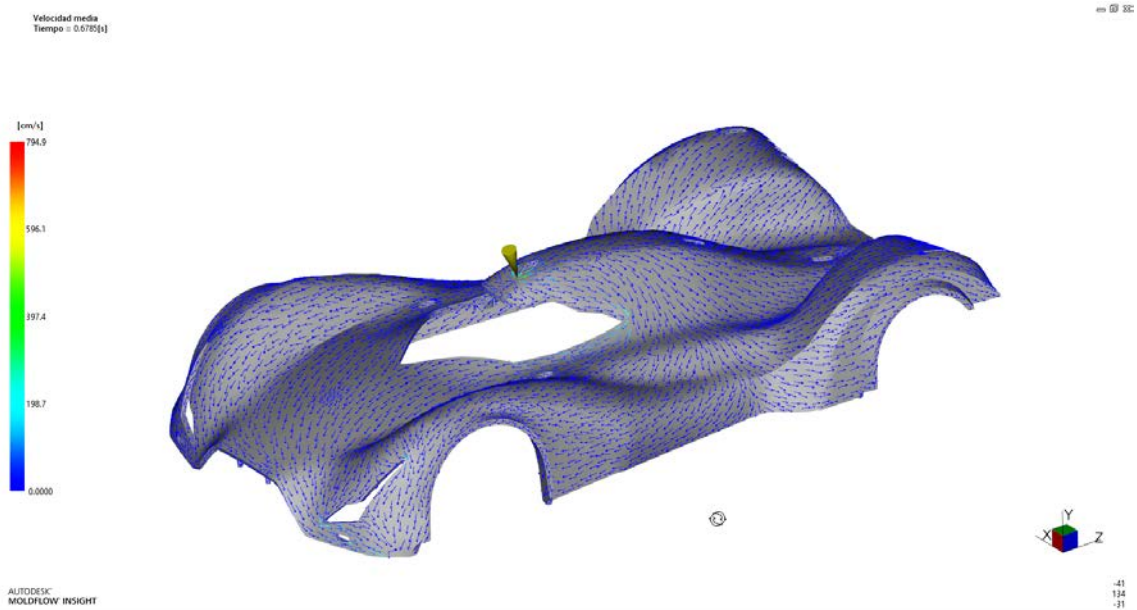


Figura 36. Velocidad media.

### 5.4.5 Contracción volumétrica de expulsión. Contracción = 5.677%

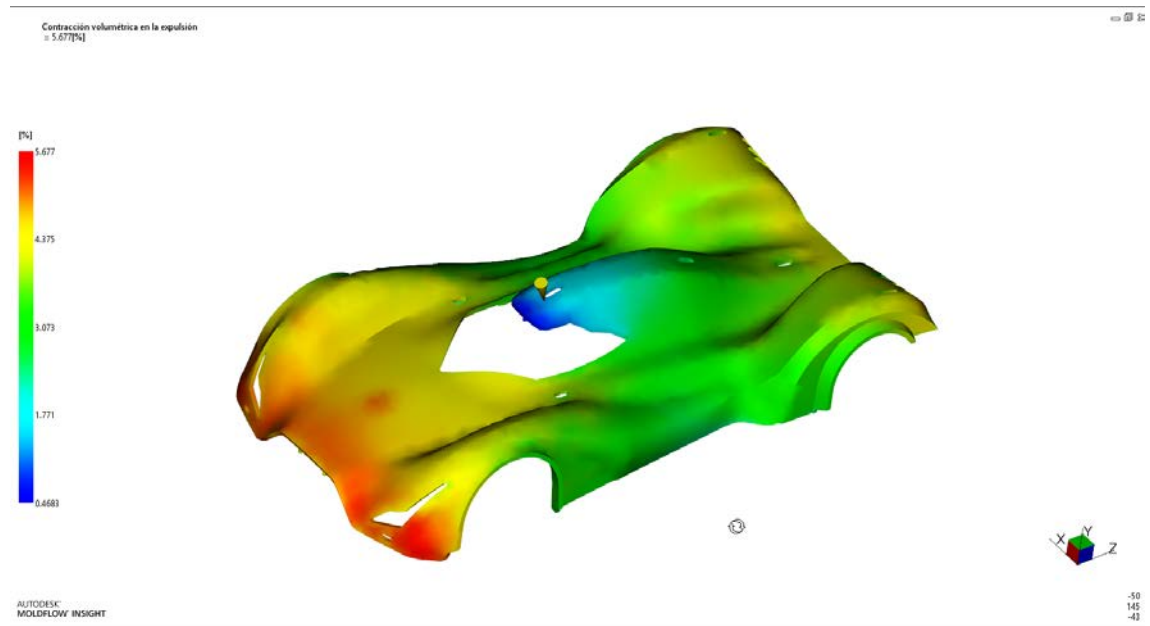


Figura 37. Contracción volumétrica de expulsión.

### 5.4.6 Atrapamiento de aire.

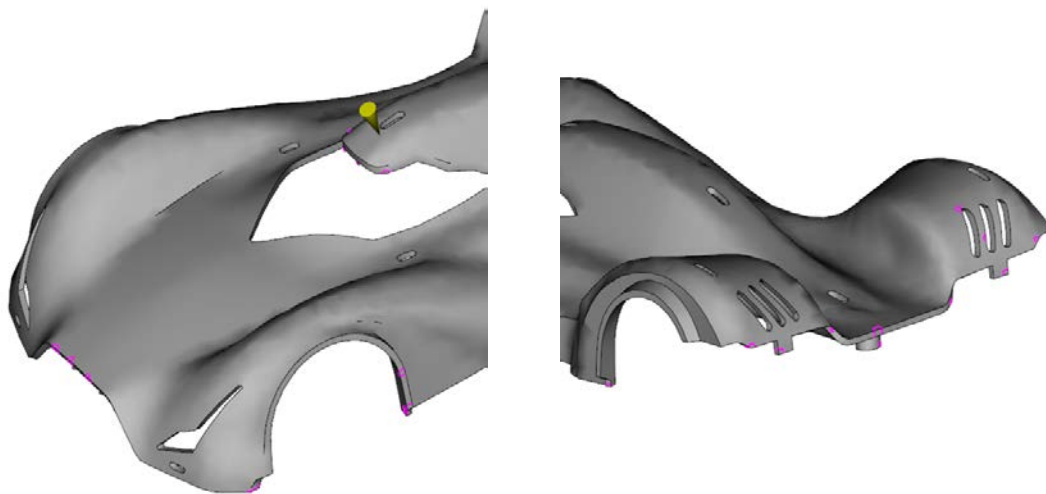


Figura 38. Atrapamiento de aire. Color rosa.

### 5.4.7 Rechupes.

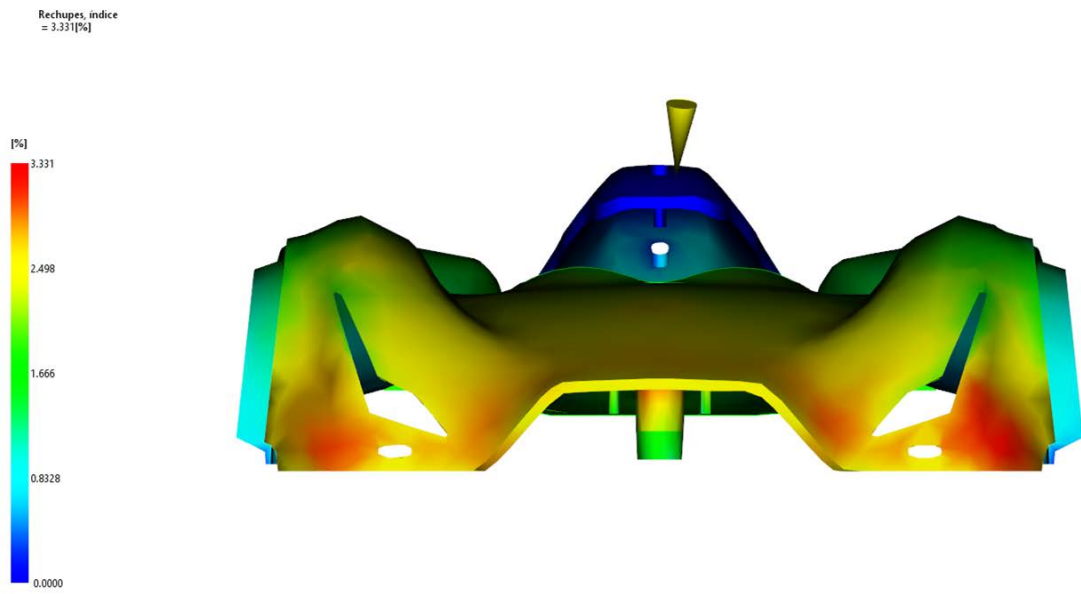


Figura 39. Rechupes.

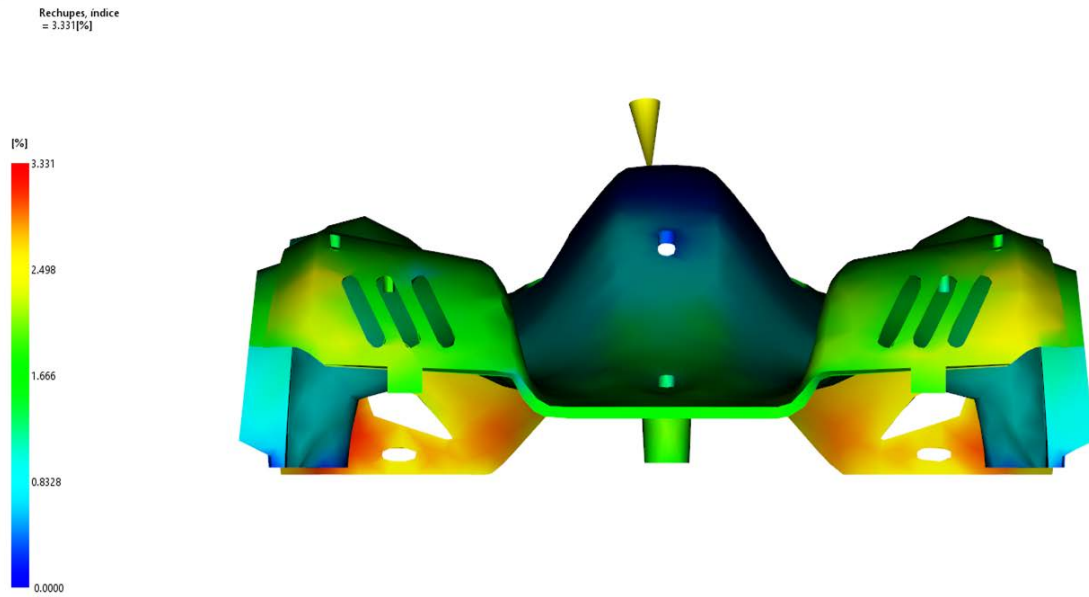


Figura 40. Rechupes.

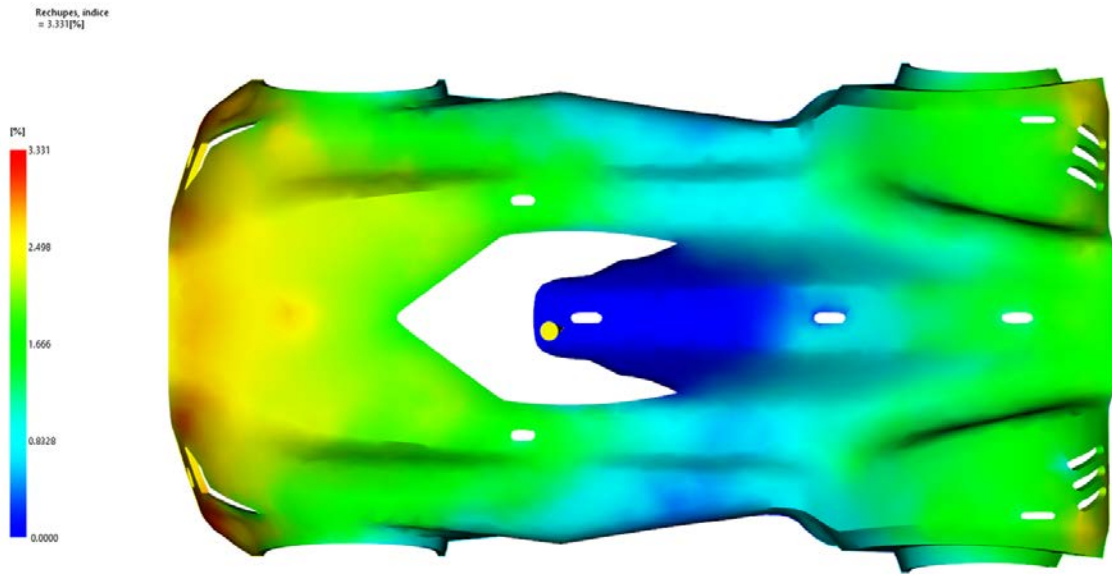


Figura 41. Rechupes.

### 5.4.8 Líneas de soldadura. Estas zonas son aquellas por donde puede romper la pieza.

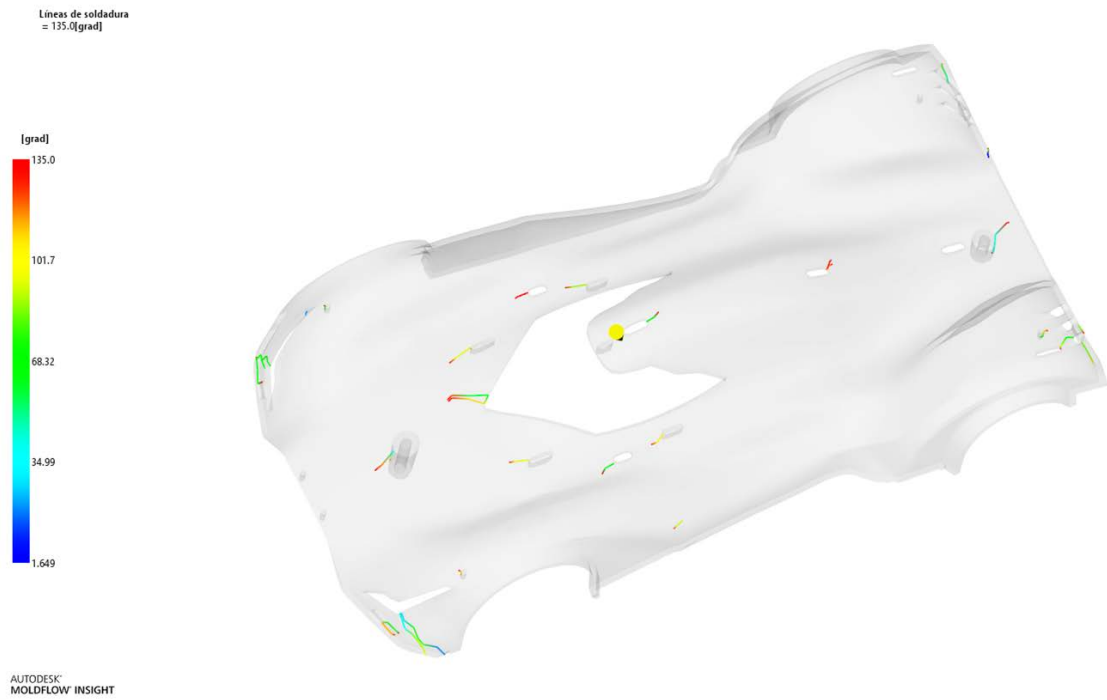


Figura 42. Líneas de soldadura.

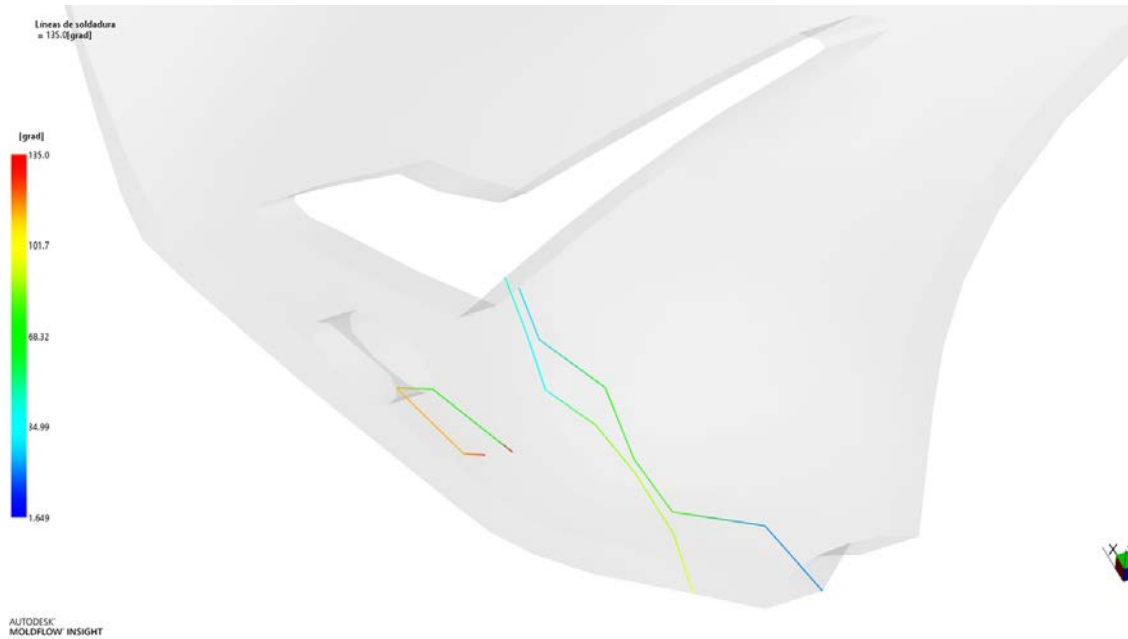


Figura 43. Líneas de soldadura. Parte delantera.



**5.4.9 Presión en el punto de inyección: Gráfico XY.** Este gráfico nos muestra la presión ejercida en MPa durante el tiempo de inyección.

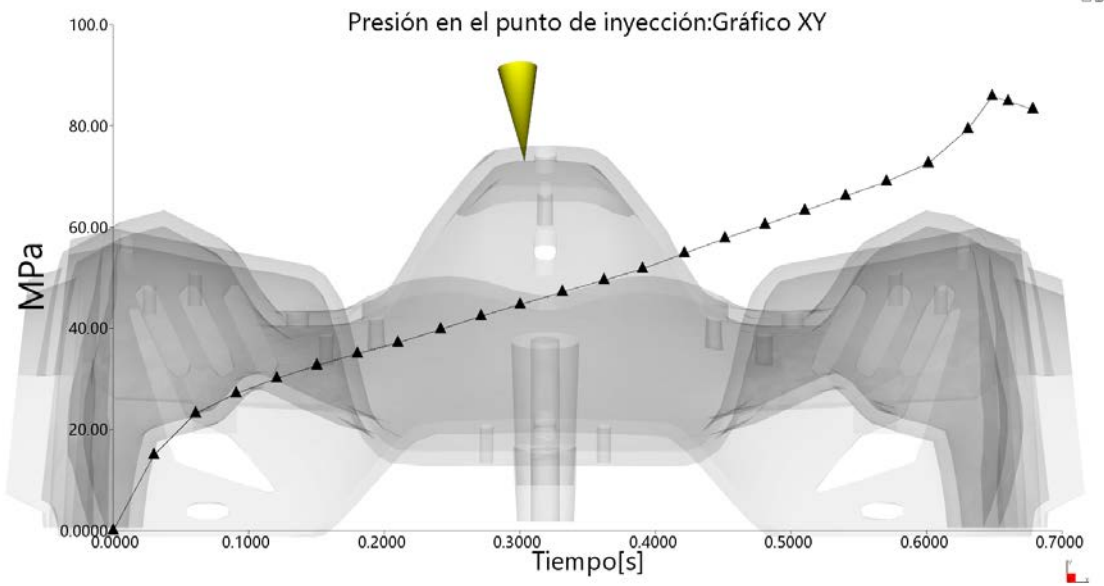


Figura 44. Presión en el punto de inyección.

**5.4.10 Presión al final de llenado: 83,22 MPa.** Este valor, nos indicara la presión de cierre que debe tener la máquina cuando inyecte la pieza.

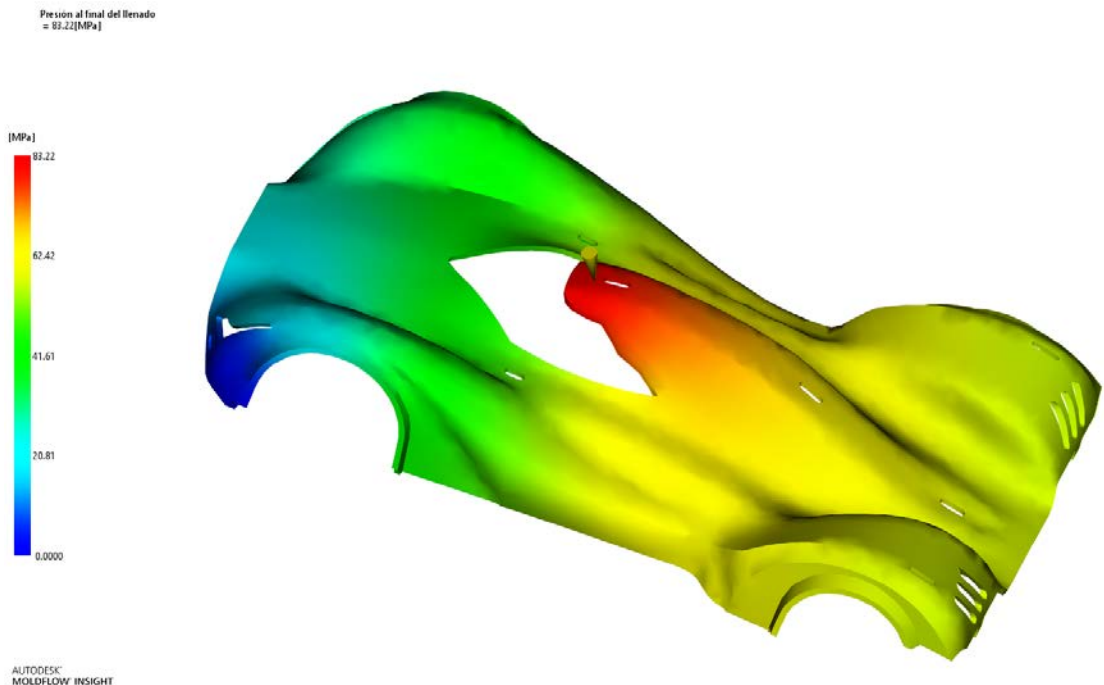


Figura 45. Presión final de llenado.

**5.4.11 Tiempo para alcanzar la temperatura de expulsión.** La figura podría ser expulsada a los 2,492 segundos.

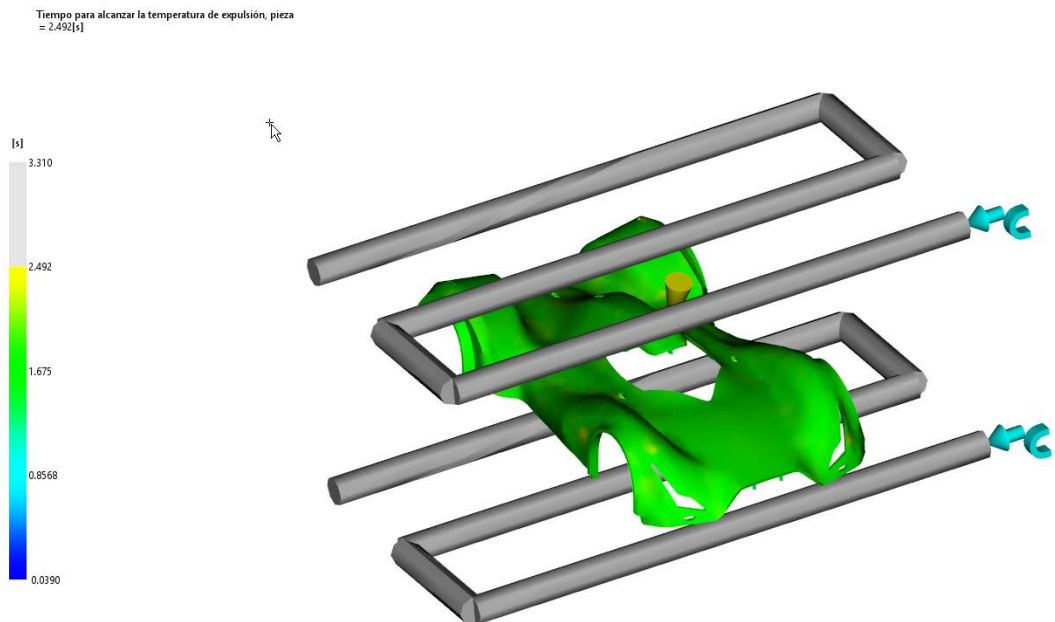


Figura 46. Temperatura de expulsión.

**5.4.12 Temperatura del refrigerante del circuito: 25,28°C.**

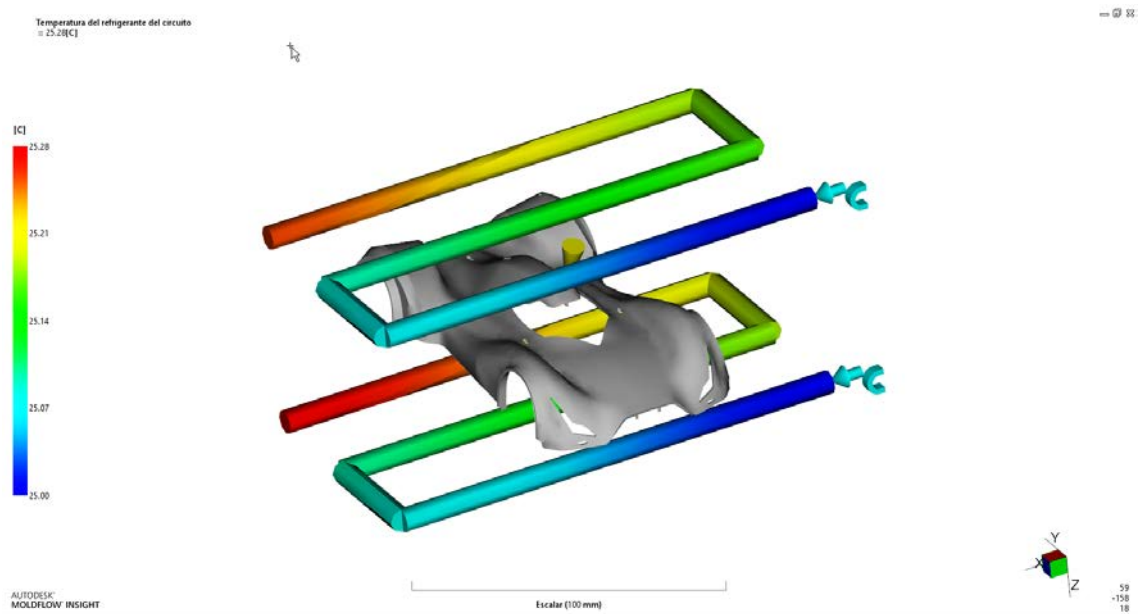


Figura 47. Temperatura del refrigerante del circuito.

#### 5.4.13 Ciclo de Inyección. El tiempo total es de 22,22s.

Pasos:

- 1 – Cierre de molde. El molde se cierra en 2 s.
- 2 – Movimiento del inyector (franja amarilla). En este caso no va a ser necesario, porque se va a utilizar una Cámara caliente, por lo que el inyector no se mueve.
- 3 – Llenado. La pieza consigue su llenado en 0,912s.
- 4 – Refrigeración. Este proceso empieza una vez la pieza es inyectada. Su duración total es de 15,31s.
- 5 – Compactación: 12s.
- 6 – Movimiento del inyector (franja amarilla). El inyector no hace falta que se desplace.
- 7 – Plastificación. Este es el tramo donde la pieza se va endureciendo.
- 8 – Apertura del molde. Se abre el molde para expulsar la pieza.

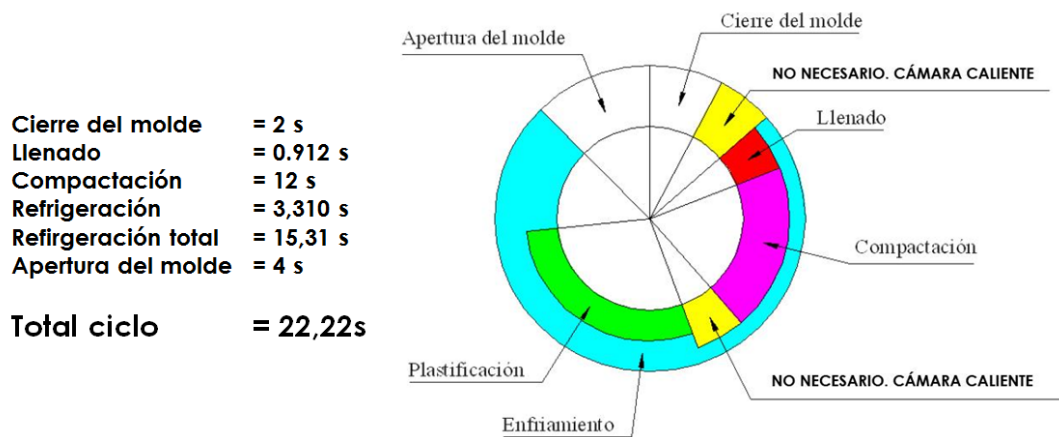


Figura 48. Ciclo de Inyección.



### 5.5 Molde.

Los planos de las placas y componentes del molde se encuentra en **Anexo 8.6.2 Elementos comerciales molde.**

Todas las piezas son estandarizadas, excepto el Macho, la Hembra y los postizos Macho y Hembra que serán mecanizadas.

**Medidas generales: 246x296x362mm.**

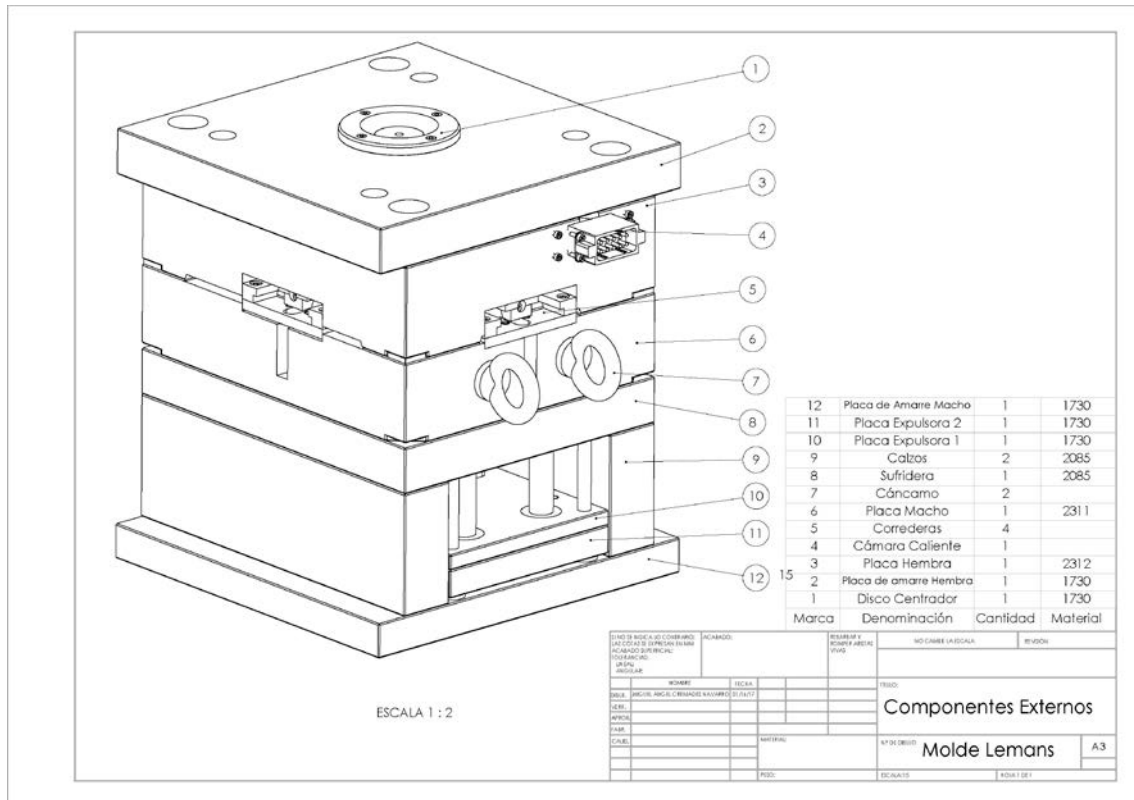


Figura 49. Molde de Inyección.

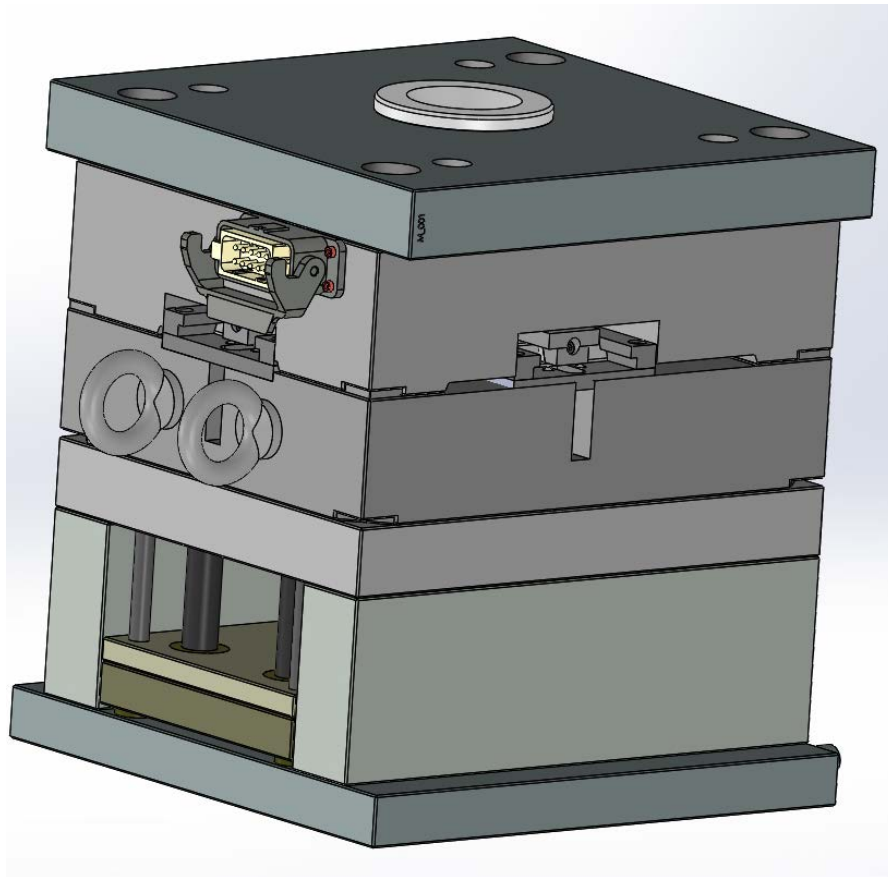


Figura 50. Molde vista1.

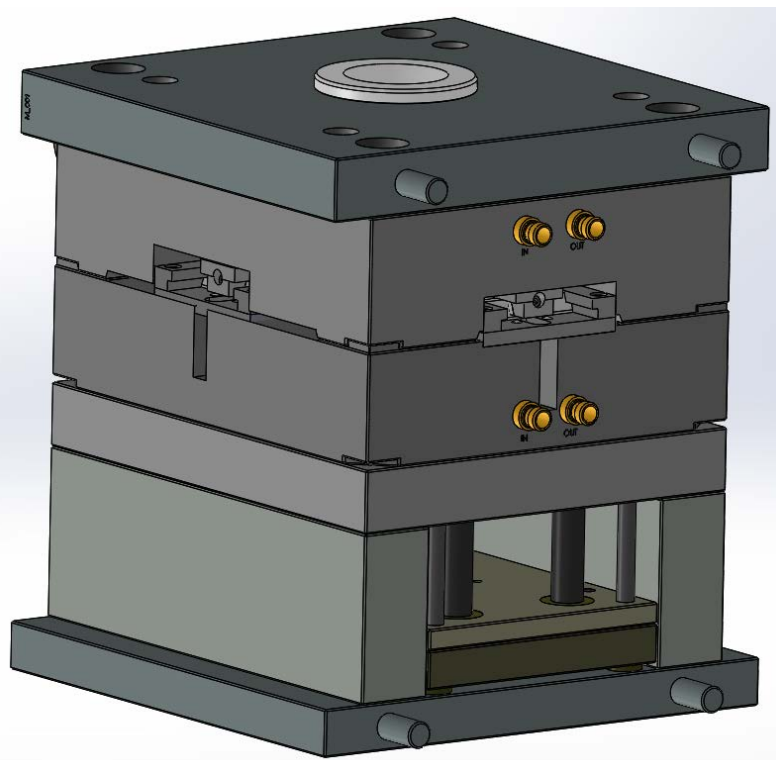


Figura 51. Molde vista2.

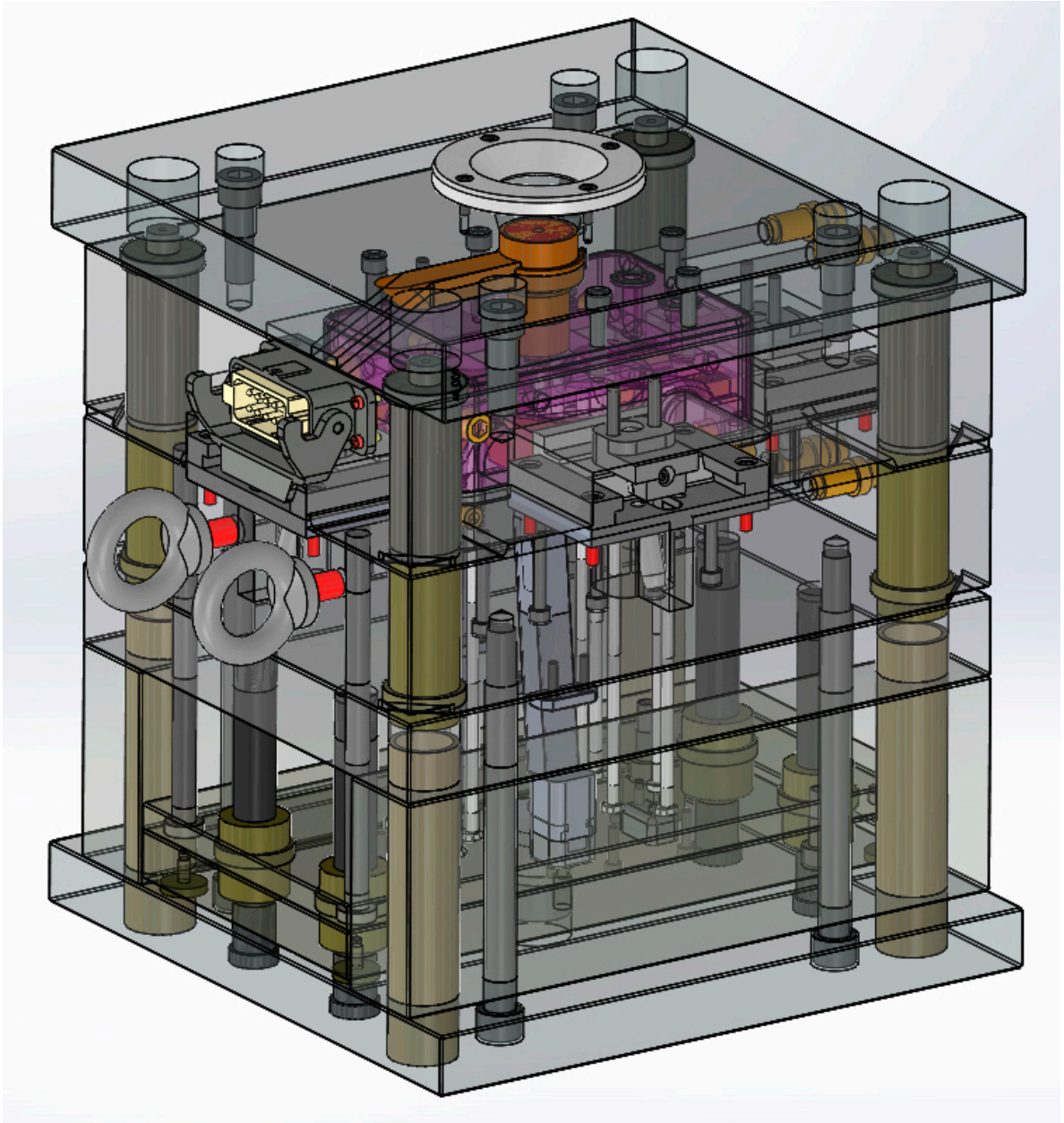


Figura 52. Vista completa piezas molde.

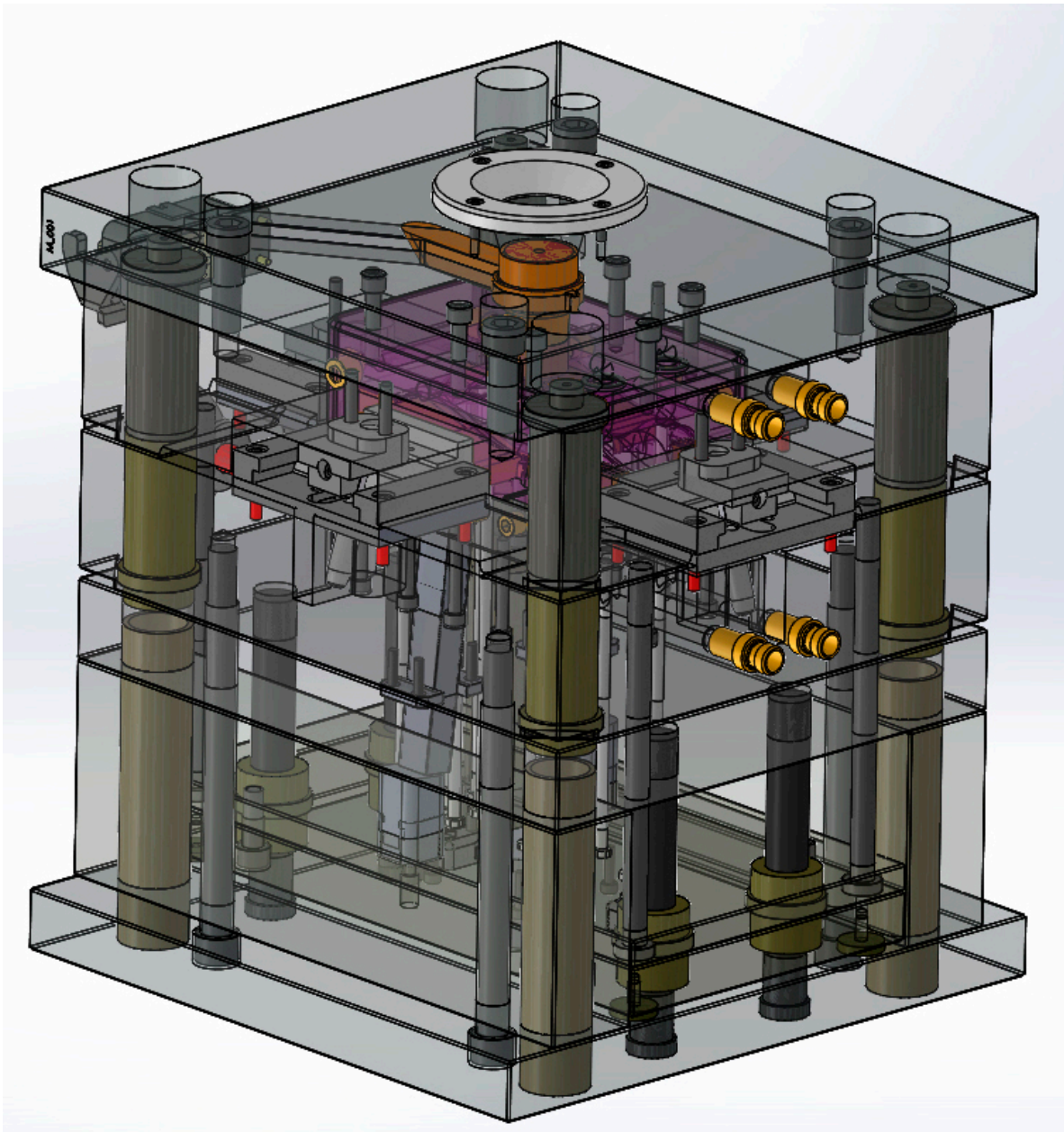


Figura 53. Vista completa piezas molde.



### 5.5.1 Partes del molde.

#### 5.5.1.1 Expulsores y Patín.

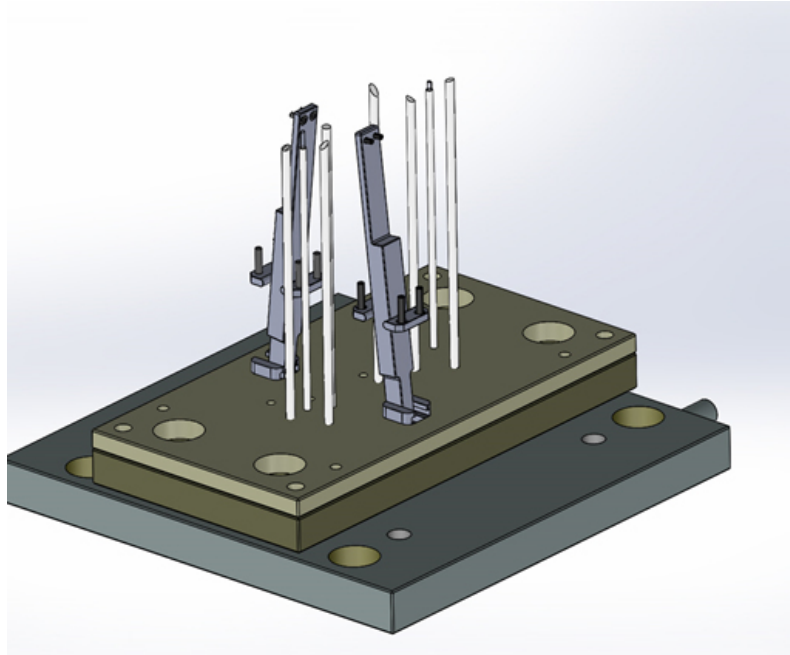


Figura 54. Expulsores y patín.

#### 5.5.1.2 Postizo Patín.

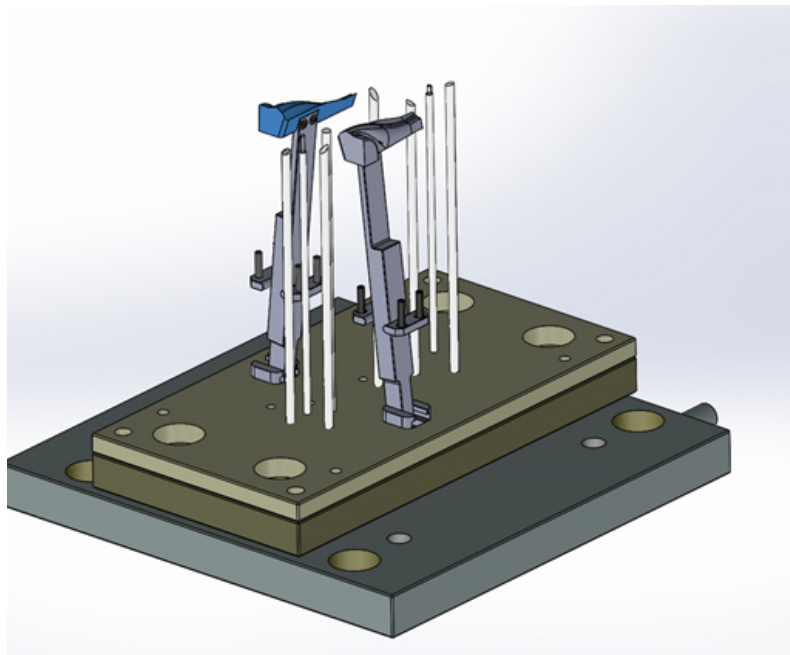


Figura 55. Postizo patín.

### 5.5.1.3 Sufridera.

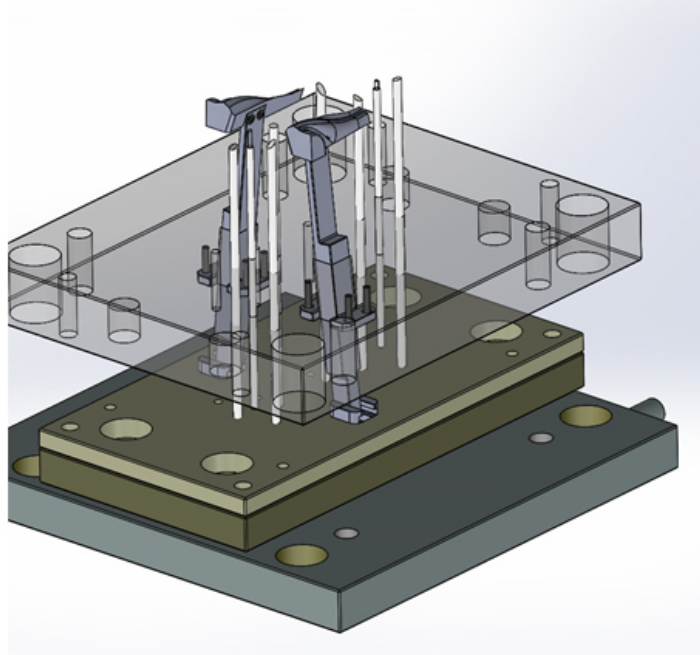


Figura 56. Sufridera.

### 5.5.1.4 Calzos

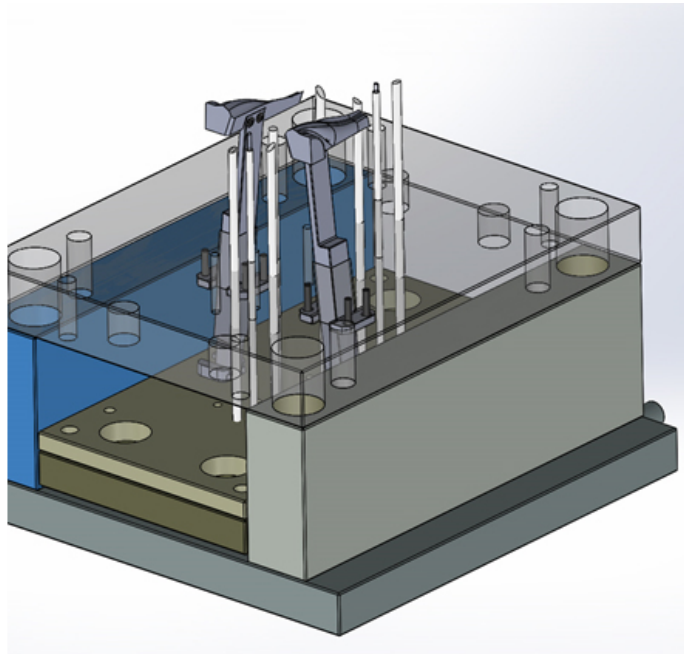


Figura 57. Calzos.

### 5.5.1.5 Placa Macho.

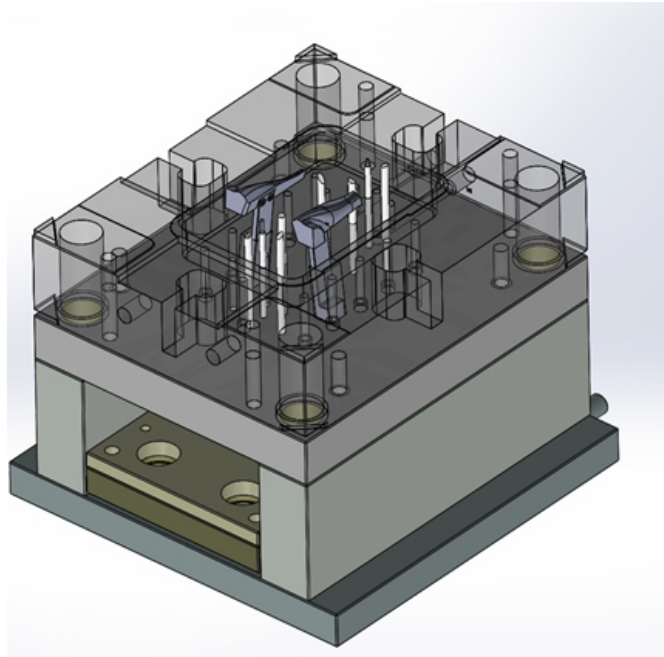


Figura 58. Placa macho.

### 5.5.1.6 Columna Guía.

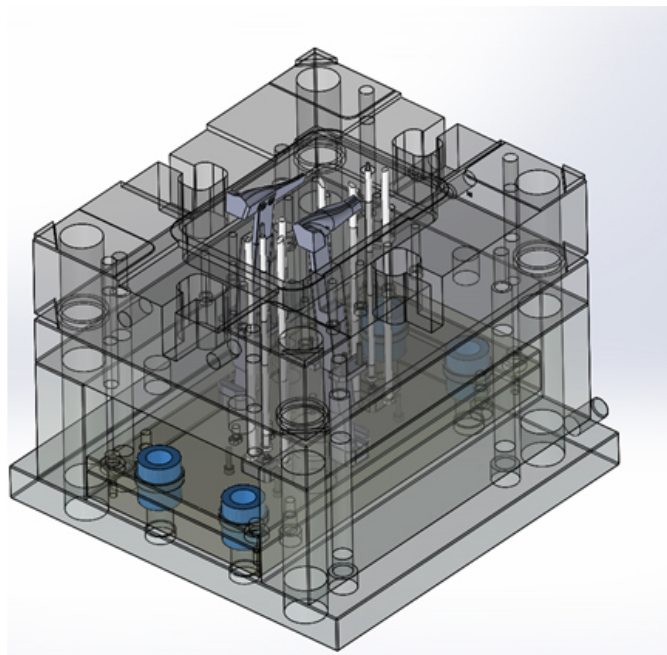


Figura 59. Columna guía.

### 5.5.1.7 Anillo expulsor.

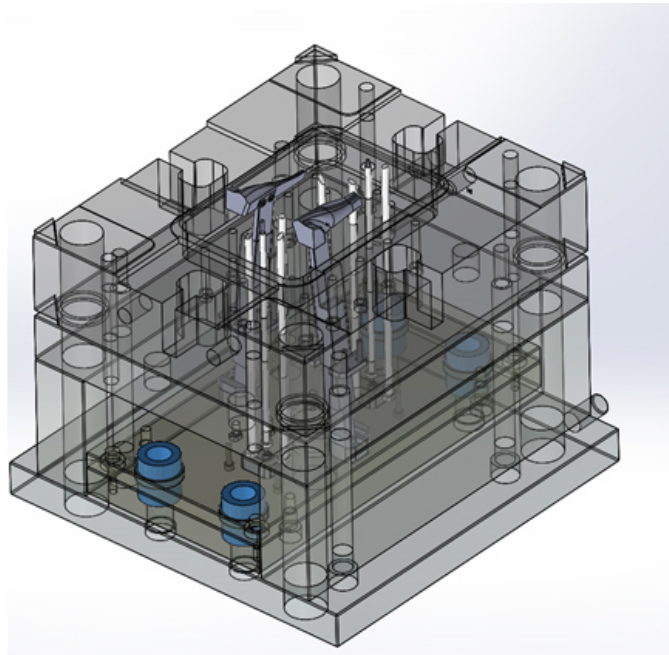


Figura 60. Anillo expulsor.

### 5.5.1.8 Anillo tope placa expulsor.

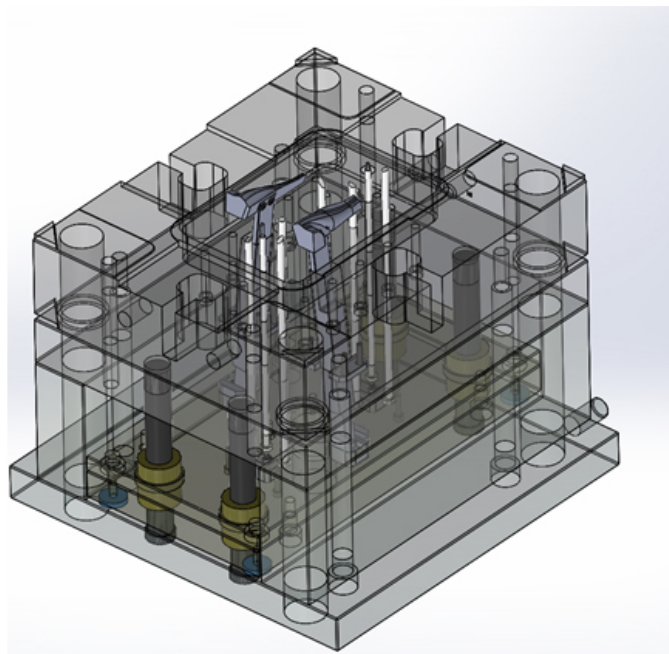


Figura 61. Anillo tope placa expulsor.

### 5.5.1.9 Anillo espaciador.

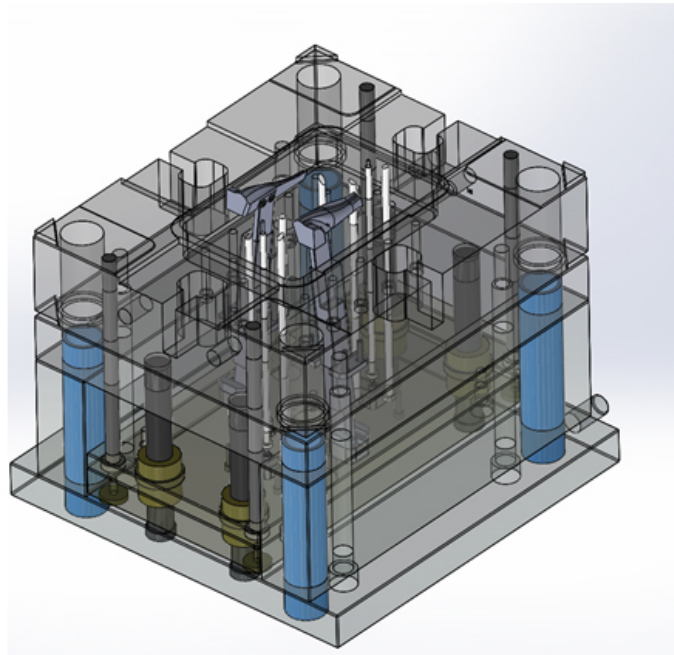


Figura 62. Anillo espaciador.

### 5.5.1.10 Casquillo Guía.

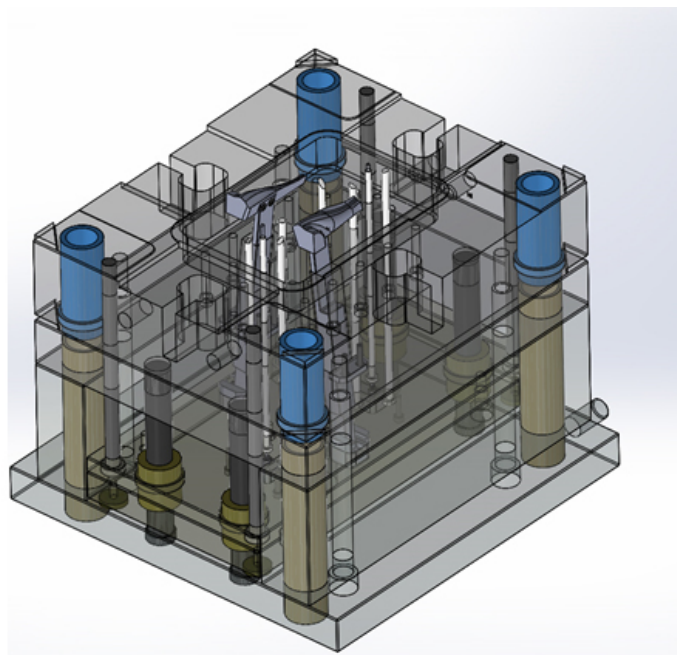


Figura 63. Casquillo Guía.

#### 5.5.1.11 columna Guía.

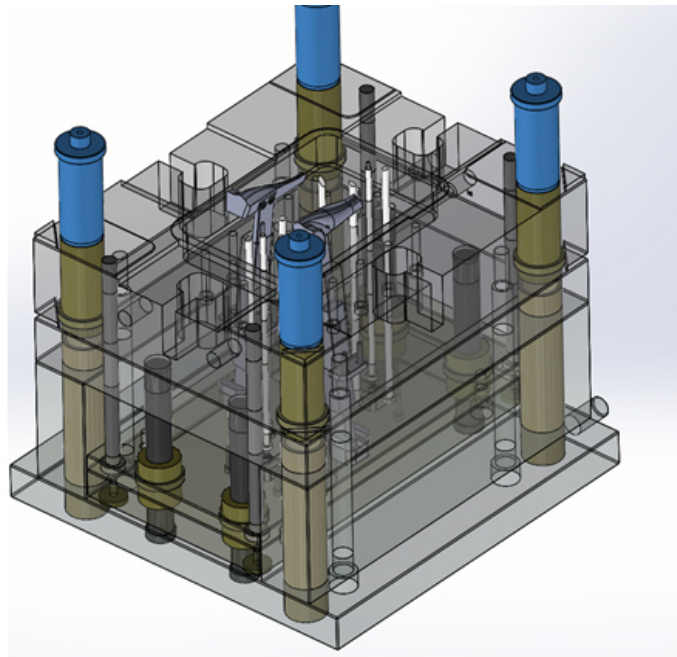


Figura 64. Columna Guía.

#### 5.5.1.12 Tornillos.

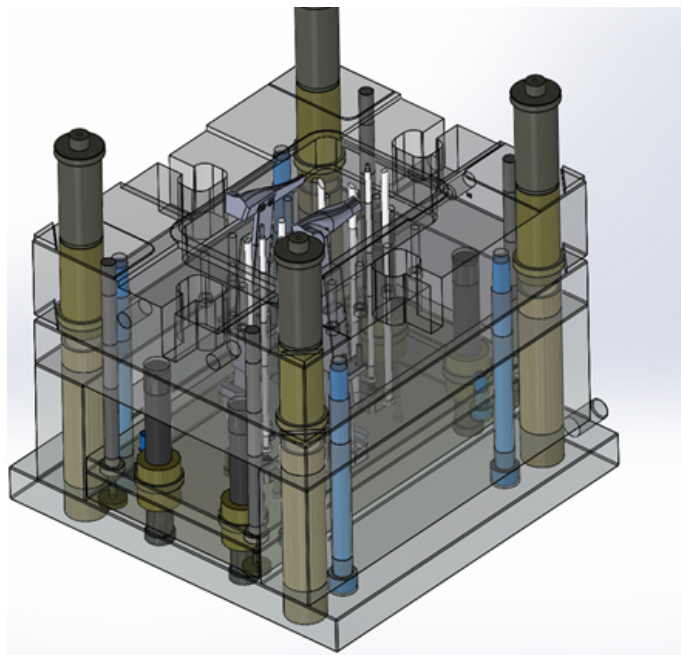


Figura 65. Tornillos.

### 5.5.1.13 Columna Guía.

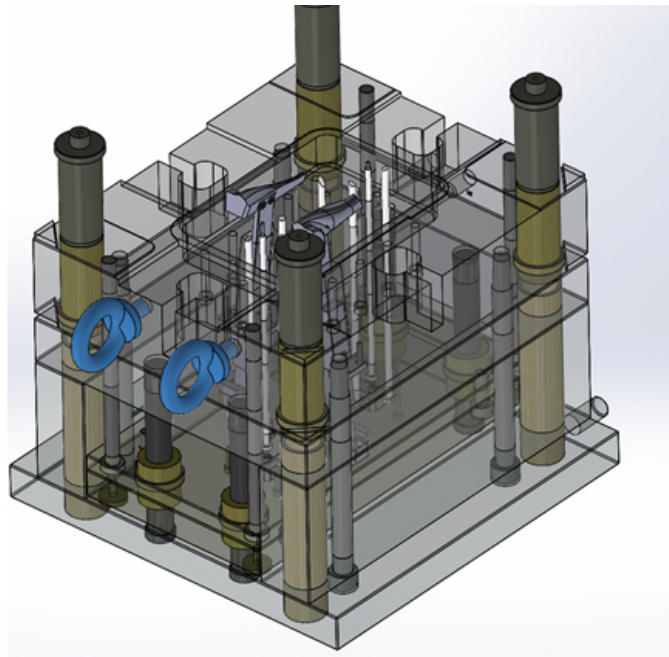


Figura 66. Columna guía.

### 5.5.1.14 Resto expulsores.

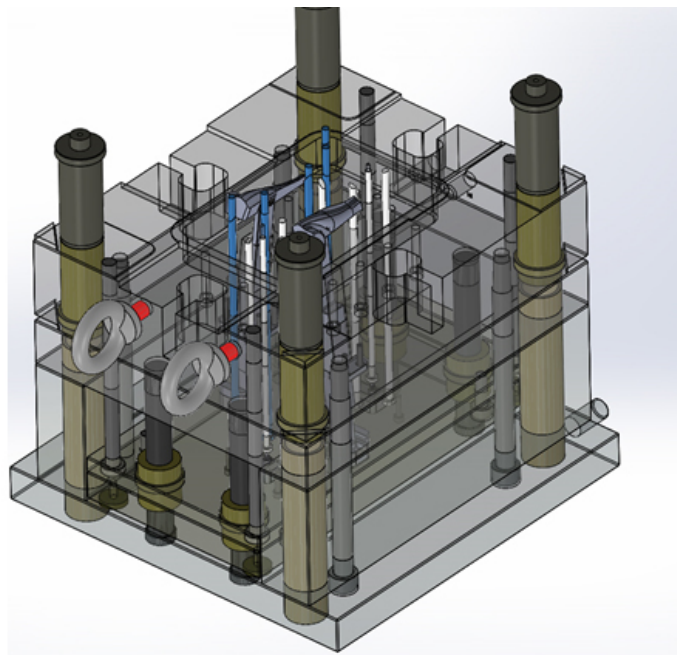


Figura 67. Resto expulsores.

#### 5.5.1.15 Placa Macho.

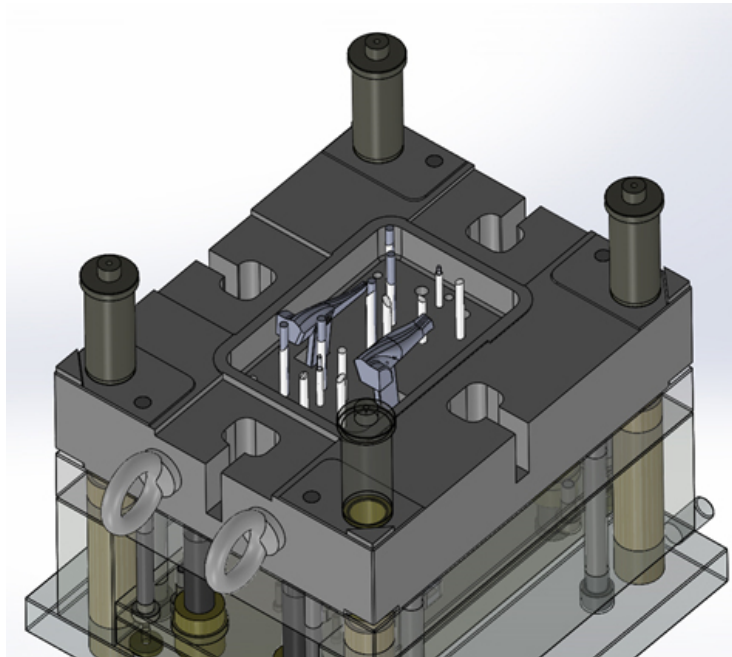


Figura 68. Placa Macho.

#### 5.5.1.16 Tornillos Macho.

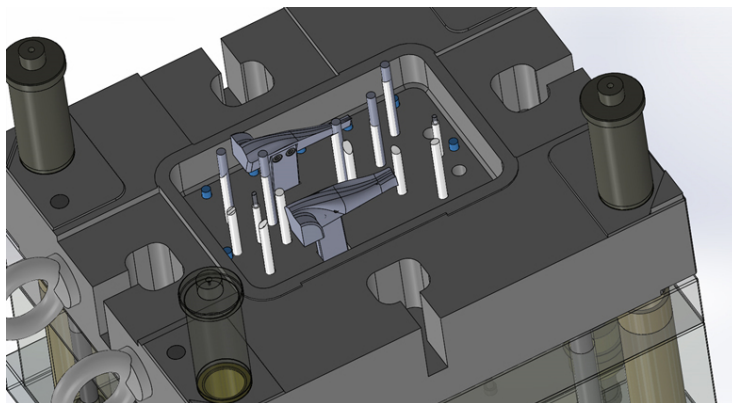


Figura 69. Tornillos Macho.



#### 5.5.1.17 Postizo Macho 1.

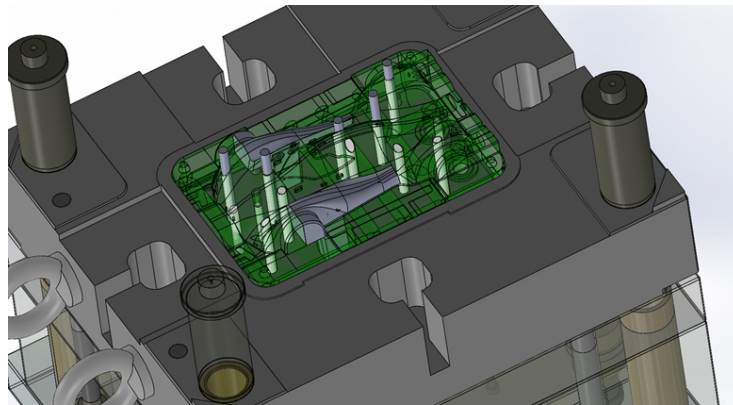


Figura 70. Postizo Macho 1.

#### 5.5.1.18 Postizo Macho 2.

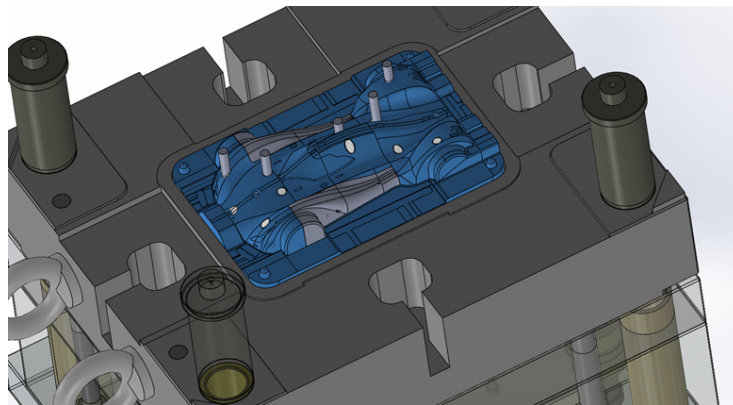


Figura 71. Postizo Macho 2.

#### 5.5.1.19 Correderas.

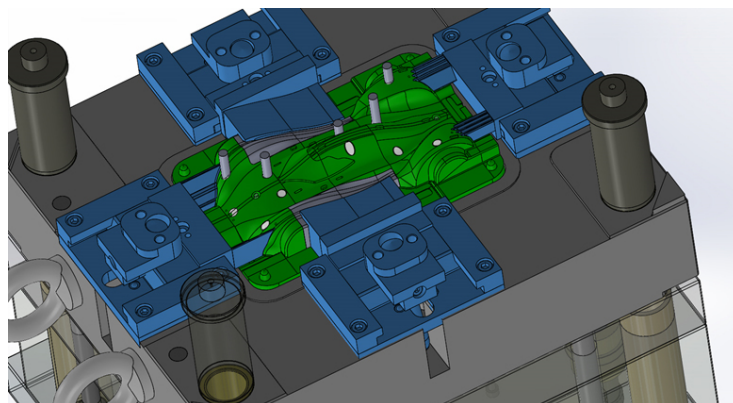


Figura 72. Correderas.

### 5.5.1.20 Útiles Correderas.

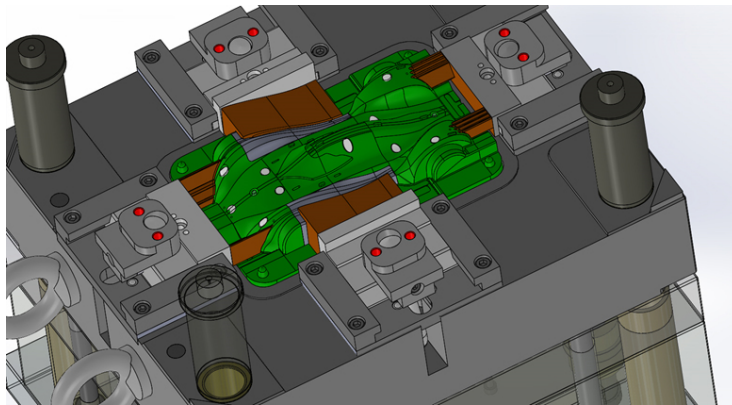


Figura 73. Útiles Correderas.

### 5.5.1.21 Postizo Hembra.

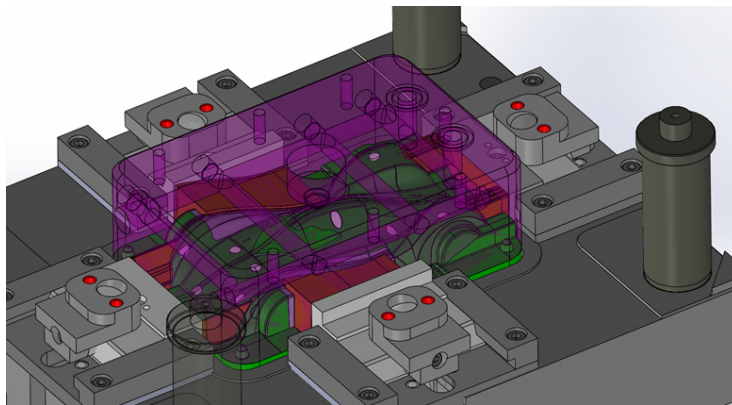


Figura 74. Postizo Hembra.

### 5.5.1.22 Hembra.

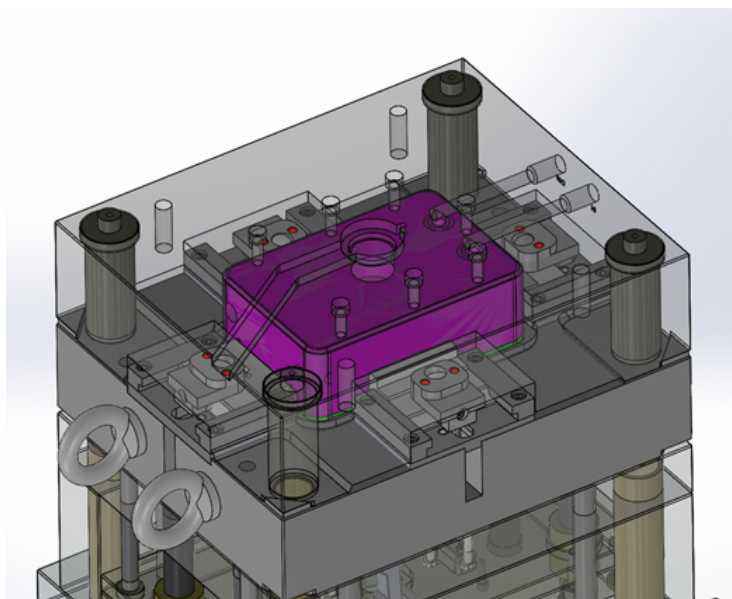


Figura 75. Hembra.

### 5.5.1.23 Tornillos Hembra.

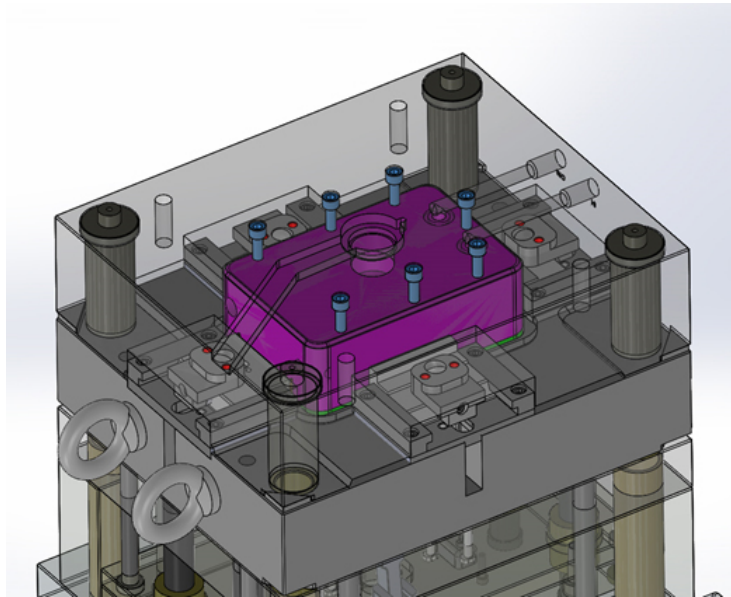


Figura 76. Tornillos Hembra.

### 5.5.1.24 Cámara Caliente.

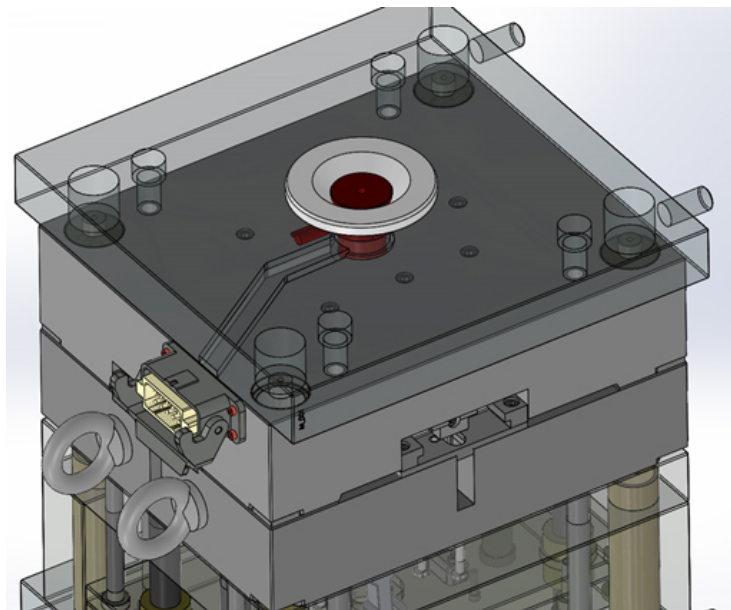


Figura 77. Cámara Caliente.

#### 5.5.1.25 Corredera Faros Delanteros.

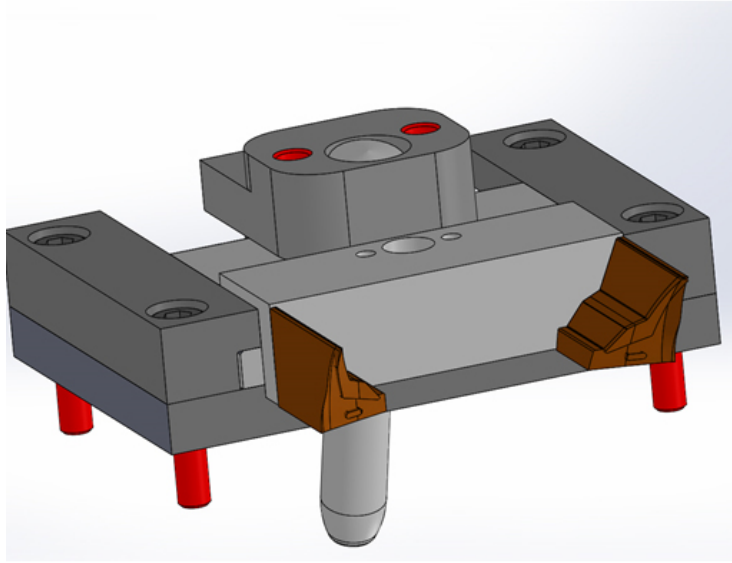


Figura 78. Corredera Faros Delanteros.

#### 5.5.1.26 Corredera Faros Traseros.

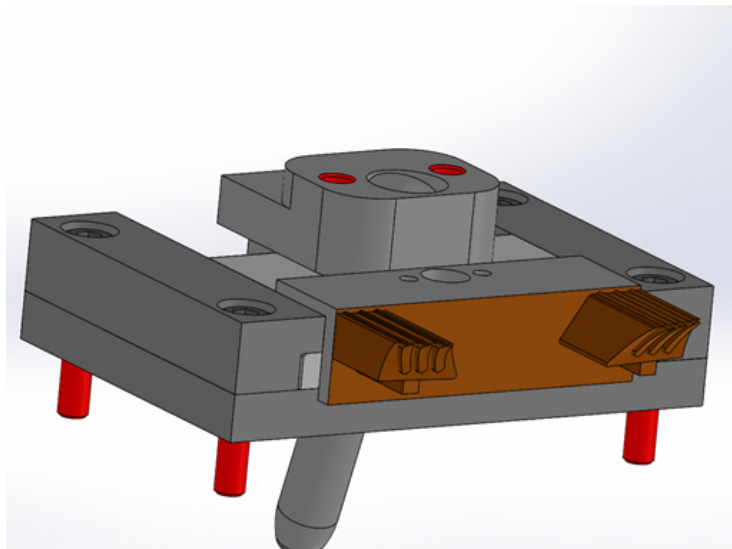


Figura 79. Corredera Faros Traseros.

### 5.5.1.27 Corredera contrasalidas laterales.

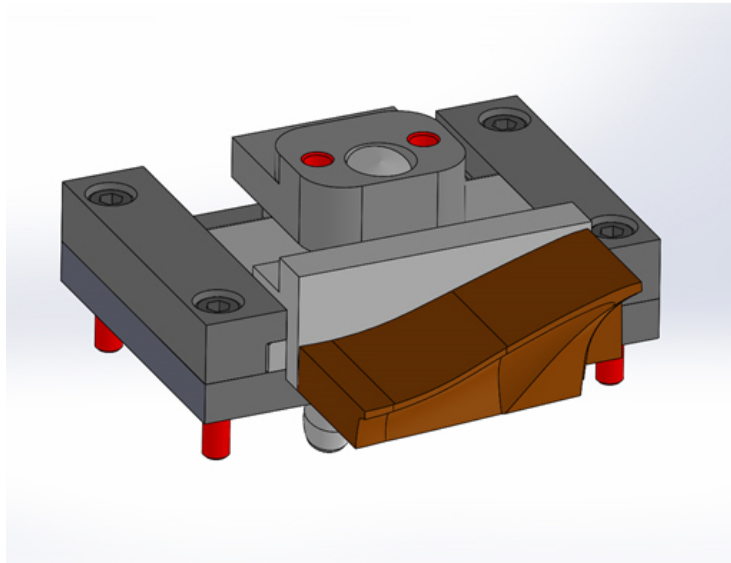


Figura 80. Corredera contrasalidas laterales.

### 5.5.1.28 Parte Macho.

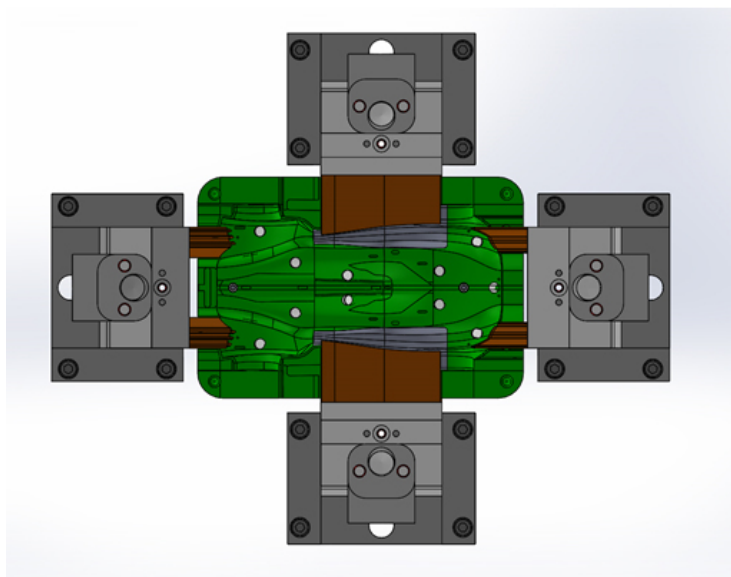


Figura 81. Parte Macho.

### 5.5.1.29 Parte Hembra.

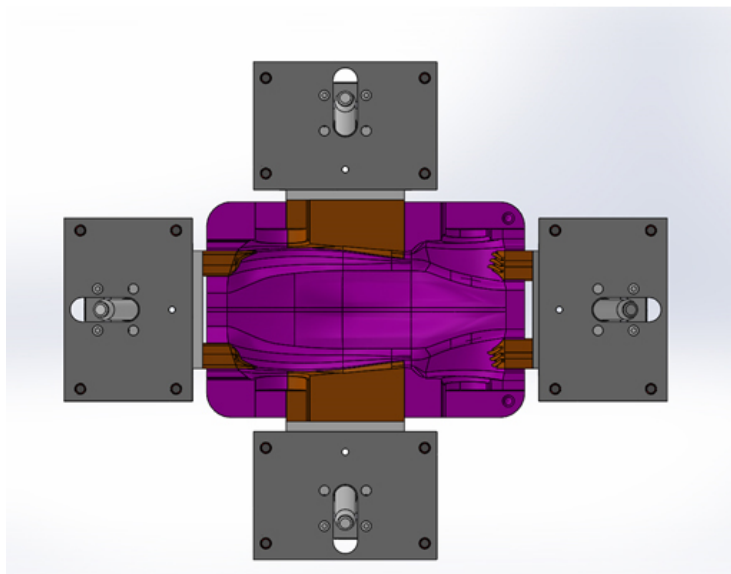


Figura 82. Parte Hembra.

### 5.5.1.30 Patín.

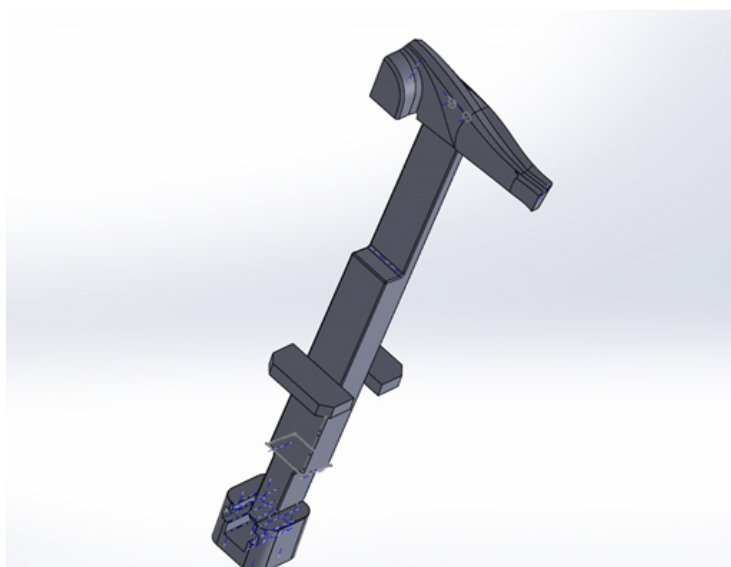


Figura 83. Patín.

### 5.5.1.31 Refrigeración Macho.

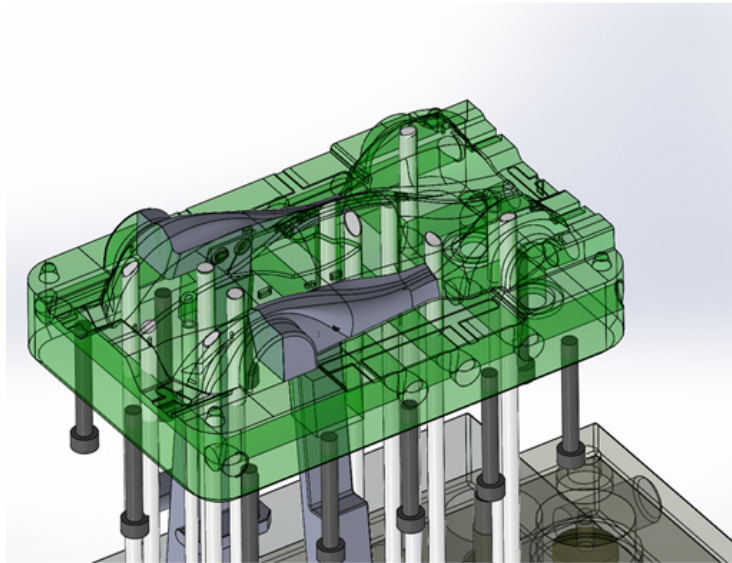


Figura 84. Refrigeración Postizo Macho.

### 5.5.1.32 Refrigeración Postizo Macho.

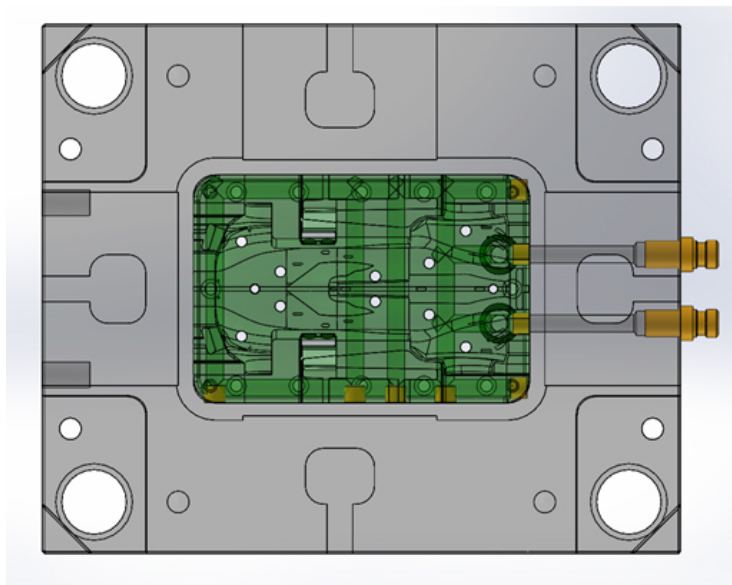


Figura 85. Refrigeración Postizo Macho.

### 5.5.1.33 Refrigeración Hembra.

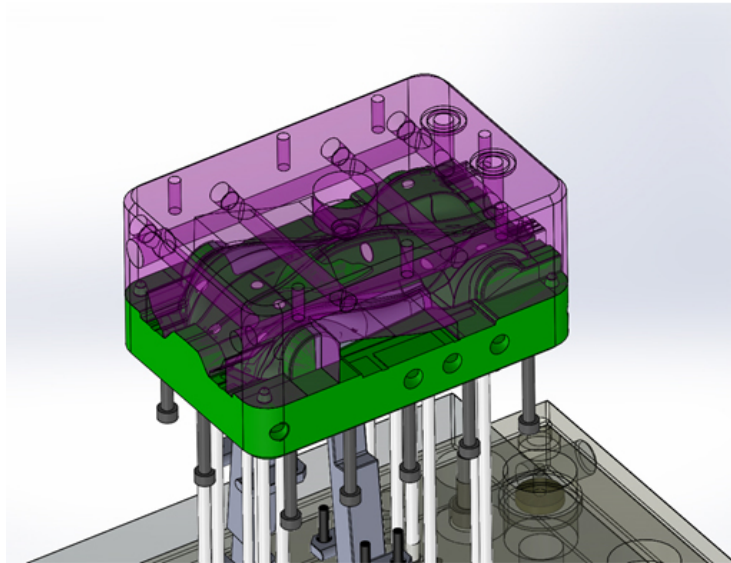


Figura 86. Refrigeración Hembra.

### 5.5.1.34 Refrigeración Postizo Hembra.

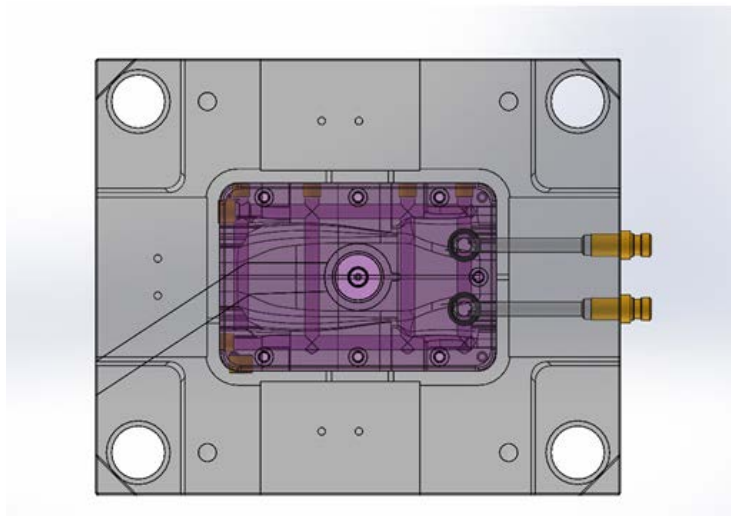


Figura 87. Refrigeración Postizo Hembra.



### 5.5.1.35 Refrigeración Macho y Hembra.

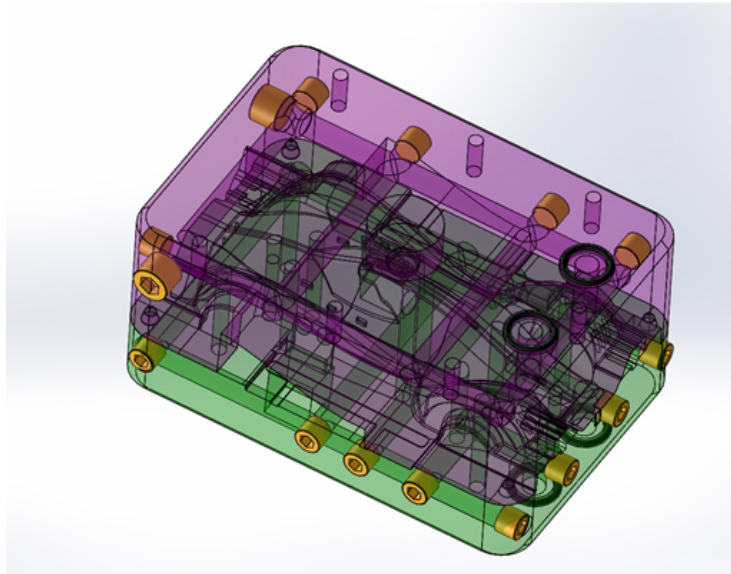


Figura 88. Refrigeración Macho y Hembra.

### 5.5.1.36 Electrodo.

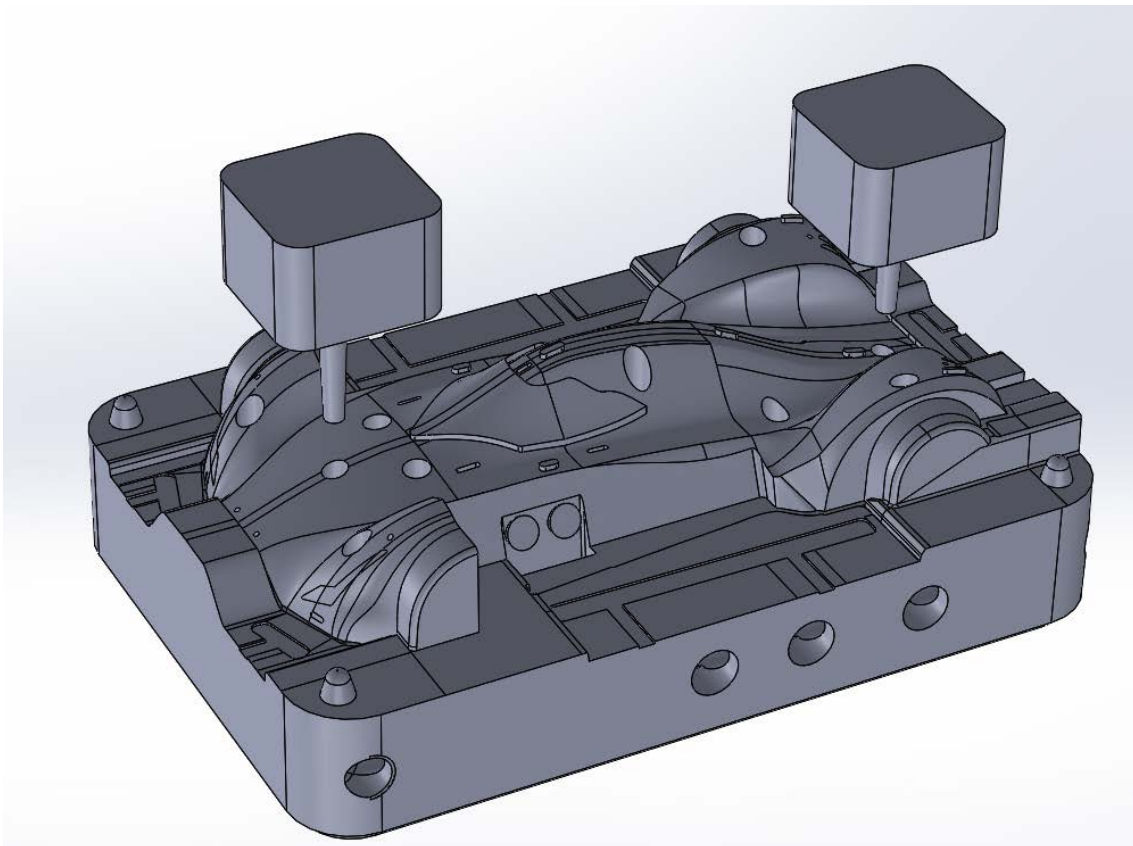


Figura 89. Electrodo.

### 5.5.1.37 Electrodo. Sección. Posición 1.

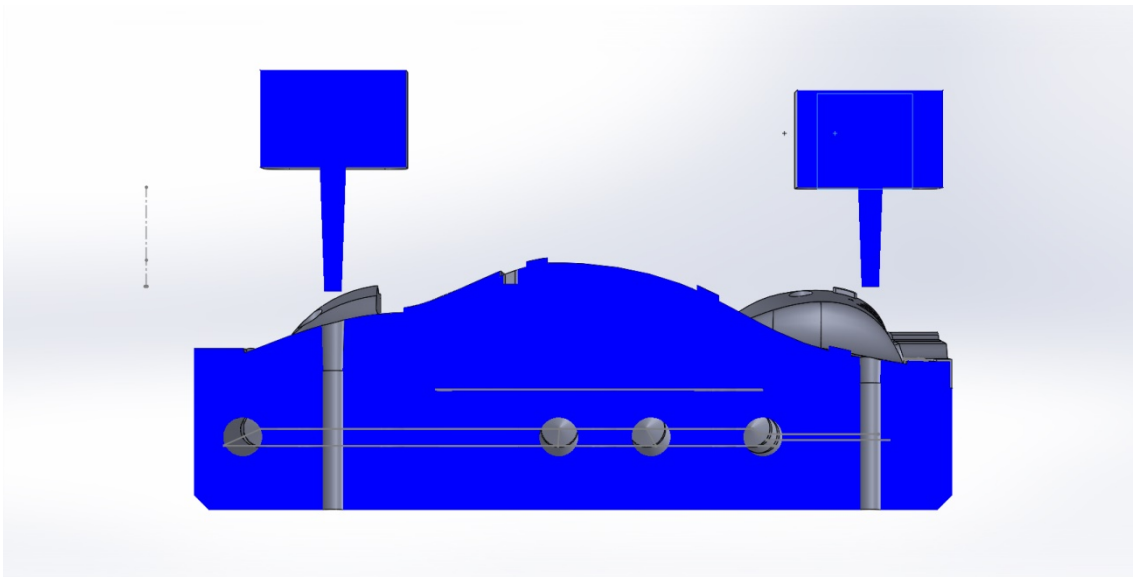


Figura 90. Electrodo Delanteros y Traseros. Sección. Posición 1.

### 5.5.1.38 Electrodo. Sección. Posición 2.

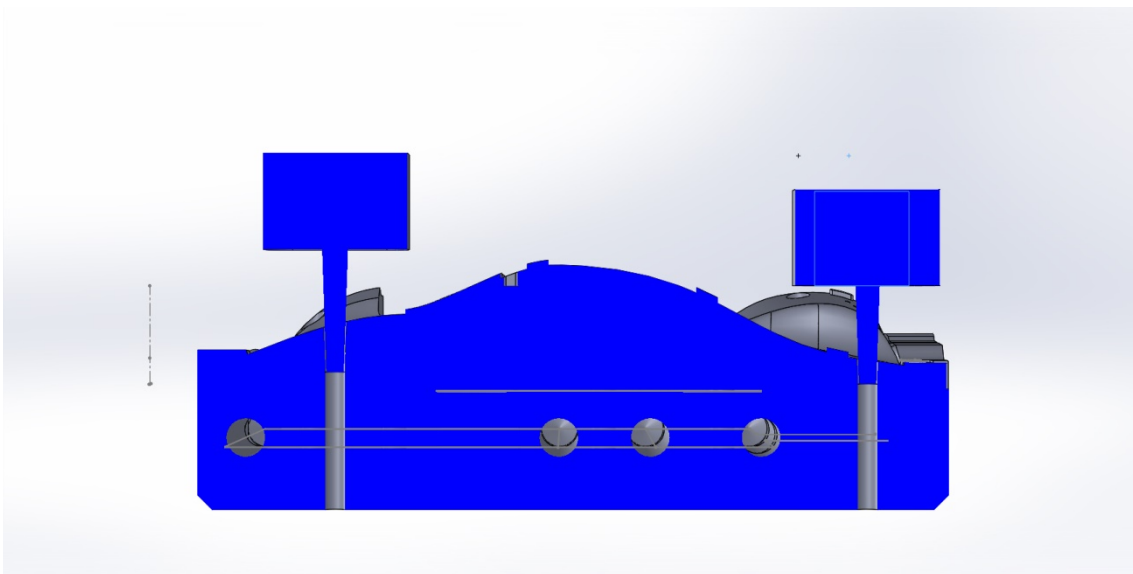


Figura 91. Electrodo Delanteros y Traseros. Sección. Posición 2.

### 5.5.1.39 Electrodo Delantero.

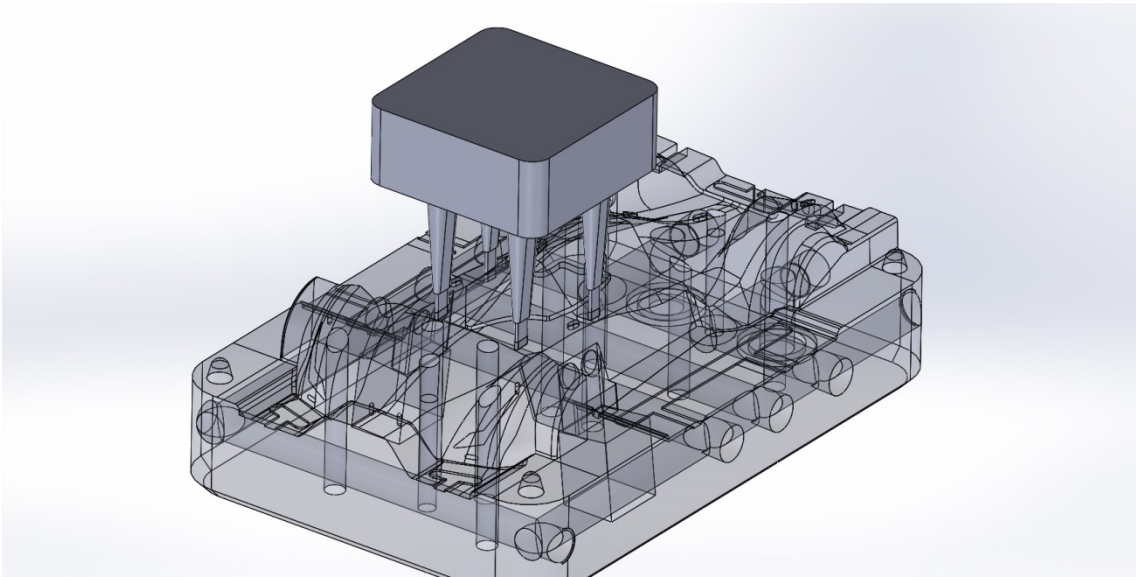


Figura 92. Electrodo Delantero.

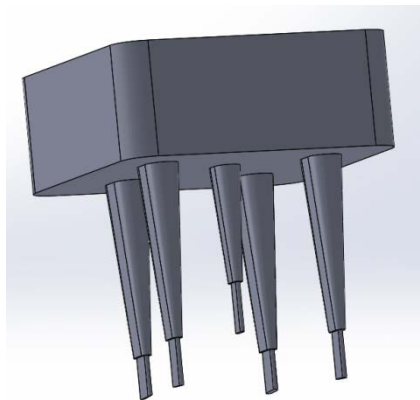


Figura 93. Electrodo Delantero.

#### 5.5.1.40 Insertos. Indicador de reciclaje.

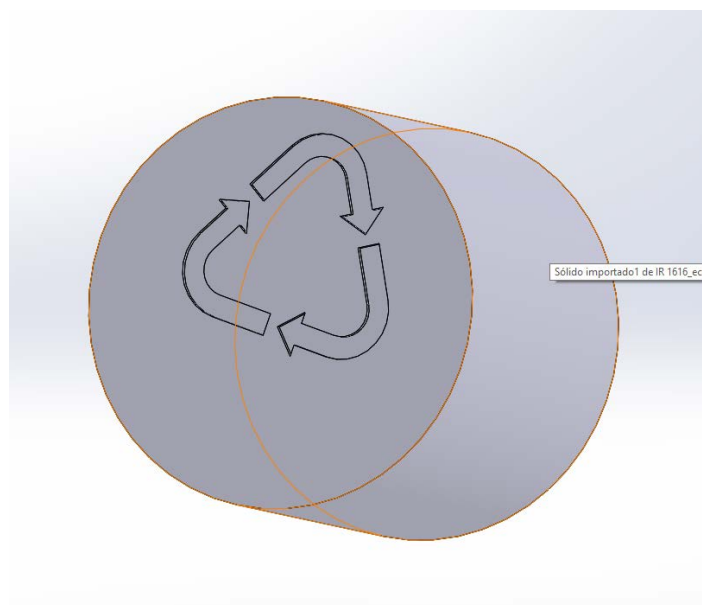


Figura 94. Indicador de reciclaje.

### 5.6 Checklist.

|                 |   | SI | NO |
|-----------------|---|----|----|
| <b>MOLDE</b>    | Dimensionamiento del molde  | X  |    |
|                 | Estudio desmoldeo   | X  |    |
|                 | Estudio expulsión   | X  |    |
|                 | Cavidades   | X  |    |
|                 | Selección materiales  | X  |    |
|                 | Comprobar tolerancias con micrometro                              | X  |    |
|                 | Comprobar ajuste CAD-CAD-TALLER                                   | X  |    |
|                 | Medir los dos calzos con micrometro                               | X  |    |
|                 | Parametrizar  | X  |    |
|                 | Montaje EU o Estandar   | X  |    |
|                 | Materiales  | X  |    |
|                 | Fabricante  | X  |    |
|                 | Insertos (elementos postizos, fechador, indicadores de reciclaje) | X  |    |
| <b>Moldflow</b> |   |    |    |
|                 | Punto correcto de inyección                                       | X  |    |
|                 | Llenado pieza   | X  |    |
|                 | Comprobación posibles defectos                                    | X  |    |
|                 | Gases   | X  |    |
|                 | Contracción   | X  |    |
|                 | Refrigeración   | X  |    |
| <b>Pieza</b>    |   |    |    |
|                 | Máquina de inyección  |    |    |
|                 | Radio mínimos de curvatura  | X  |    |
|                 | Solución solapamiento caras                                       | X  |    |
|                 | Diseño para ubicar correderas y patines                           | X  |    |
|                 | Selección de material   | X  |    |
|                 | Escalado de la pieza  | X  |    |
|                 | Comprobación ángulos de salida.                                   | X  |    |
|                 | Fabricabilidad  | X  |    |
|                 | Posibilidad de utilizar bebedero                                  | X  |    |
|                 | Posibilidad de utilizar cámara caliente                           | X  |    |
|                 | Línea de partición  | X  |    |
|                 | Color   | X  |    |
|                 | Acabado superficial   | X  |    |
|                 | Venting   |    |    |
|                 | Ubicación expulsores correcto                                     | X  |    |

Figura 95. Checklist diseño molde.



## 6 Conclusiones.

En este proyecto se ha abarcado el diseño inicial de la carrocería de un coche slot, y la búsqueda de piezas comerciales que permitan su ensamblaje. Además se ha realizado los pasos necesarios para el diseño de un Molde de Inyección de Plástico para la producción de la pieza.

La carrocería diseñada, parte de unas medidas general (ver **Anexo 8.8 Planos**), que permite el ensamblaje en un chasis disponible en el mercado. Todo esto, permite la posibilidad de realizar rediseños e incluso nuevos proyectos. Hoy en día los coches slots están aumentando, y existen muchas versiones de coches.

La idea era también hacer un proyecto integral, en donde, se parte del diseño de la pieza, y se fabrica el molde en donde se producirá. Esta parte junto con el diseño, ha sido la más compleja y en la cual se ha tenido mucho cuidado.

La ventaja de usar piezas comerciales, consiste en la posibilidad de personalizar el resto del coche slot. En el mercado se pueden adquirir diversas piezas que encajan perfectamente entre ellas. Por ejemplo, se pueden cambiar las llantas, las cubiertas, los espejos retrovisores, alerones, etc. Es lo que se llama Customización.

Uno de las dificultades que se han encontrado, ha sido en la parte del modelado de la carrocería. Con los programas CAD actuales se puede modelar una pieza con superficies, pero hay que entender y estudiar el comportamiento de estos. El principal problema ha sido que si la superficie era muy compleja, no era posible añadirle un grosor de 1 mm a toda la carrocería. Por ese motivo, se ha simplificado la carrocería, para poder hacerlo integralmente.





## 7 Bibliografía.

<http://www.ehowenespanol.com>  
[www.moldflow.com](http://www.moldflow.com)  
<https://supermercadodeljuguete.es>  
<https://jugueteriapoly.es>  
<http://www.todocoleccion.net>  
<http://www.aloyshop.com>  
<http://www.palauhobby.net>  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Slot\\_\(modelismo\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Slot_(modelismo))  
<https://slot4ever.com>  
<http://www.todocoleccion.net/>  
<http://www.scaleauto-slot.com>  
<http://www.cochescol.com/software-programas/disenio-pistas-slot.html>  
<https://www.momentogp.com/categoriadistintalemans/>  
<https://www.interempresas.net/Graficas/Articulos/185593-La-impresion-3D-tambien-transforma-la-produccion-de-coches-slot.html>  
<https://www.interempresas.net/Fabricacion-aditiva/Articulos/181367-Impresion-3D-para-fabricar-coches-de-slot.html>  
<http://slotadictos.mforos.com/21954/11455436-debate-chasis-a-la-carta-disenio-3d/>  
<https://supermercadodeljuguete.es>  
[www.ninco.com](http://www.ninco.com)  
[www.todoslot.es](http://www.todoslot.es)  
[www.alternate.es](http://www.alternate.es)  
<http://www.formulaslot.com>  
[http://www.ehowenespanol.com/plasticos-fabricar-juguetes-info\\_317242/](http://www.ehowenespanol.com/plasticos-fabricar-juguetes-info_317242/)  
<http://maternidad.enfemenino.com/foro/atencion-a-los-juguetes-de-plastico-pueden-ser-peligrosos-fd313558>  
<https://es.slideshare.net/leandrolezcano/plsticos-grabar-cd>  
<https://www.quiminet.com/articulos/los-mejores-juguetes-de-plastico-63083.htm>  
<https://es.3dsystems.com>  
<https://ultimaker.com/>  
<https://www.bq.com/es/witbox-2>



## 8 ANEXOS



## 8.1 Pliego de Condiciones iniciales.

Partiendo de la información anterior se pretende conseguir un vehículo slot atractivo, para facilitar su venta de la manera más eficiente y económica posible, que ofrezca una nueva opción al mercado en cuanto a diseño e interrelación con las personas.

| PLANTEAMIENTO CARROCERÍA COCHE SLOT |   |      |                 |         |                       |
|-------------------------------------|---|------|-----------------|---------|-----------------------|
| FACTORES                            | NECESIDADES                                       | IMP. | MEDICIÓN        | VALORES | COMPETENCIA EXIGENCIA |
| <b>ESTETICA</b>                     | Atractivo a la venta                              | 9    | Encuesta        | 0-10    | 9                     |
|                                     | Innovador   | 9    | Encuesta        | 0-10    | 9                     |
|                                     | Ambos Sexo  | 6    | Encuesta        | 0-10    | 5                     |
|                                     | Mínimos elementos                                 | 9    | Encuesta        | 0-10    | 8                     |
| <b>Dimensiones</b>                  | Escala 1/32                                       | 10   | Encuesta        | 0-10    | 8                     |
| <b>Materiales</b>                   | ABS   | 8    | Encuesta        | 0-10    | 6                     |
|                                     | Grosor 1 mm                                       | 8    | Encuesta        | 0-10    | 7                     |
| <b>Ergonomía</b>                    | Fácil manipulación                                | 9    | Encuesta        | 0-10    | 8                     |
| <b>Peso</b>                         | Ligero  | 8    | Encuesta        | 0-10    | 8                     |
| <b>Acabado</b>                      | Gran detalle                                      | 9    | Encuesta        | 0-10    | 9                     |
|                                     | Tampografía                                       | 8    | Encuesta        | 0-10    | 8                     |
| <b>Coste</b>                        | Precio <40€                                       | 7    | Encuesta        | 0-10    | 6                     |
| <b>Técnicas</b>                     | Inyección de plástico                             | 9    |                 |         |                       |
|                                     | Fabricación en serie                              | 9    |                 |         |                       |
|                                     | Estructura estable y resistente                   | 8    |                 |         |                       |
|                                     | Ensamblaje mediante tornillo y cierres de pestaña | 8    |                 |         |                       |
| <b>Duración</b>                     | Máxima  | 7    | Encuesta        | 0-10    | 8                     |
| <b>Mantenimiento</b>                | Desensamblado fácil y rápido                      | 8    | Encuesta        | 0-10    | 5                     |
|                                     | Recambios   | 8    | Encuesta        | 0-10    | 7                     |
| <b>Seguridad</b>                    | Sin elementos cortante                            | 10   | Experimentación |         | 10                    |
|                                     | Contra golpes                                     | 10   | Simulación      |         | 10                    |

## 8.2 Estudio de mercado.

### 8.2.1 Vehículos slot completos.

#### 8.2.1.1 Producto de estudio 1.



Figura 96. Ferrari 308 GTB.

**Marca:** Scalextric

**Nombre producto:** Ferrari 308 GTB

**Productor o autor:** <https://supermercadodeljuguete.es>

**Atractivo a la venta:** Si.

**Para ambos sexos:** El objeto está diseñado principalmente para el género masculino.

**Formas simples:** No, debido a que utiliza formas curvas con partes redondeadas.

**Mínimos elementos:** Si, al estar producido en plástico, juega con la posibilidad de crear piezas complejas reduciendo el número de estas.

**Innovador:** No, este modelo es un vehículo clásico.

**Mínimos colores:** Emplea el color rojo, y el resto son vinilos o pegatinas.

**Materiales:** Plástico.

**Peso:** 78g.

**Dimensiones:** 148x64x35mm.

**Acabado:** El propio material plástico aporta el color. Uso de vinilos.

**Fácil limpieza:** Si.

**Recambios:** Si.

**Resistente intemperie:** Si.

**Acabado toxicidad:** Al ser un objeto destinado también para el uso de un público infantil, no lleva elementos tóxicos.

**Precio:** 35€

**Técnicas:** Fabricado mediante inyección.

**Funcionalidad:** Simulación de un coche de competición mediante el montaje de un circuito realizado con piezas plásticas, railes, etc.

**Duración:** Larga debido al uso de materiales de buena calidad.

**Elementos cortantes:** No.

**Contra golpes:** El plástico es un material resistente a los golpes debido a su flexibilidad.

**Equilibrado:** Si, entre la calidad-precio.

**Ventajas:**

- Atractivo a la vista.
- Poco peso (Producto Ligero).

**Inconveniente:**

- No es un coche novedoso.

### 8.2.1.2 Producto de estudio 2.



Figura 97. Renault Sport R.S.01.

**Marca:** Scalextric

**Nombre producto:** Renault Sport R.S.01

**Productor o autor:** <https://supermercadodeljuguete.es>

**Atractivo a la venta:** Si.

**Para ambos sexos:** El objeto está diseñado principalmente para el género masculino.

**Formas simples:** No, debido a que utiliza formas curvas con partes redondeadas.

**Mínimos elementos:** Si, al estar producido en plástico, juega con la posibilidad de crear piezas complejas reduciendo el número de estas.

**Innovador:** Si, diseño de competición.

**Mínimos colores:** Emplea el color blanco, y el resto son vinilos o pegatinas.

**Materiales:** Plástico.

**Peso:** 81g.

**Dimensiones:** 147x65x33mm.

**Acabado:** El propio material plástico aporta el color. Uso de vinilos.

**Fácil limpieza:** Si.

**Recambios:** Si.

**Resistente intemperie:** Si.

**Acabado toxicidad:** Al ser un objeto destinado también para el uso de un público infantil, no lleva elementos tóxicos.

**Precio:** 25€

**Técnicas:** Fabricado mediante inyección.

**Funcionalidad:** Simulación de un coche de competición mediante el montaje de un circuito realizado con piezas plásticas, railes, etc.

**Duración:** Larga debido al uso de materiales de buena calidad.

**Valor social:** Medio debido al coste del diseño.

**Elementos cortantes:** No.

**Contra golpes:** El plástico es un material resistente a los golpes debido a su flexibilidad.

**Equilibrado:** Si, entre la calidad-precio.

**Ventajas:**

- Atractivo a la vista.
- Poco peso (Producto Ligero).
- Resistente a la intemperie.

**Inconveniente:**

- No procede.

### 8.2.1.3 Producto de estudio 3.



Figura 98. BMW Z4 GT3.

**Marca:** Carrera

**Nombre producto:** BMW Z4 GT3

**Productor o autor:** <https://supermercadodeljuguete.es>

**Atractivo a la venta:** Si.

**Para ambos sexos:** El objeto está diseñado principalmente para el género masculino.

**Formas simples:** No, debido a que utiliza formas curvas con partes redondeadas.

**Mínimos elementos:** Si, al estar producido en plástico, juega con la posibilidad de crear piezas complejas reduciendo el número de estas.

**Innovador:** Si, diseño de competición.

**Mínimos colores:** Emplea el color azul, y el resto son vinilos o pegatinas.

**Materiales:** Plástico.

**Peso:** 75g.

**Dimensiones:** 146x66x34mm.

**Acabado:** El propio material plástico aporta el color. Uso de vinilos.

**Fácil limpieza:** Si.

**Recambios:** Si.

**Resistente intemperie:** Si.

**Acabado toxicidad:** Al ser un objeto destinado también para el uso de un público infantil, no lleva elementos tóxicos.

**Precio:** 32€

**Técnicas:** Fabricado mediante inyección.

**Funcionalidad:** Simulación de un coche de competición mediante el montaje de un circuito realizado con piezas plásticas, railes, etc.

**Duración:** Larga debido al uso de materiales de buena calidad.

**Valor social:** Medio debido al coste del diseño.

**Elementos cortantes:** No.

**Contra golpes:** El plástico es un material resistente a los golpes debido a su flexibilidad.

**Equilibrado:** Si, entre la calidad-precio.

**Ventajas:**

- Atractivo a la vista.
- Poco peso (Producto Ligero).
- Resistente a la intemperie.

**Inconveniente:**

- No procede.



#### 8.2.1.4 Producto de estudio 4.



Figura 99. PORSCHE 917K Sebring.

**Marca:** Carrera

**Nombre producto:** Porsche 917K Sebring

**Productor o autor:** <https://supermercadodeljuguete.es>

**Atractivo a la venta:** Si.

**Para ambos sexos:** El objeto está diseñado principalmente para el género masculino.

**Formas simples:** No, debido a que utiliza formas curvas con partes redondeadas.

**Mínimos elementos:** Si, al estar producido en plástico, juega con la posibilidad de crear piezas complejas reduciendo el número de estas.

**Innovador:** Si, diseño de competición.

**Mínimos colores:** Emplea el color blanco, y el resto son vinilos o pegatinas.

**Materiales:** Plástico.

**Peso:** 72g.

**Dimensiones:** 149x64x36mm.

**Acabado:** El propio material plástico aporta el color. Uso de vinilos.

**Fácil limpieza:** Si.

**Recambios:** Si.

**Resistente intemperie:** Si.

**Acabado toxicidad:** Al ser un objeto destinado también para el uso de un público infantil, no lleva elementos tóxicos.

**Precio:** 45€

**Técnicas:** Fabricado mediante inyección.

**Funcionalidad:** Simulación de un coche de competición mediante el montaje de un circuito realizado con piezas plásticas, railes, etc.

**Duración:** Larga debido al uso de materiales de buena calidad.

**Valor social:** Medio debido al coste del diseño.

**Elementos cortantes:** No.

**Contra golpes:** El plástico es un material resistente a los golpes debido a su flexibilidad.

**Equilibrado:** Si, entre la calidad-precio.

**Ventajas:**

- Atractivo a la vista e Innovador.
- Poco peso (Producto Ligero).
- Resistente a la intemperie.

**Inconveniente:**

- No es un coche novedoso.

### 8.2.1.5 Producto de estudio 5.



Figura 100. Lola T600 IMSA mosport 1981.

**Marca:** SRC-OSC

**Nombre producto:** Lola T600 IMSA Mosport 1981.

**Productor o autor:** <http://www.aloyshop.com>

**Atractivo a la venta:** Si.

**Para ambos sexos:** El objeto está diseñado principalmente para el género masculino.

**Formas simples:** No, debido a que utiliza formas curvas con partes redondeadas.

**Mínimos elementos:** Si, al estar producido en plástico, juega con la posibilidad de crear piezas complejas reduciendo el número de estas.

**Innovador:** No, este modelo es un vehículo clásico.

**Mínimos colores:** Emplea el color rojo, y el resto son vinilos o pegatinas.

**Materiales:** Plástico.

**Peso:** 73,3g.

**Dimensiones:** 149X65X32mm.

**Acabado:** El propio material plástico aporta el color. Uso de vinilos.

**Fácil limpieza:** Si.

**Recambios:** Si.

**Resistente intemperie:** Si.

**Acabado toxicidad:** Al ser un objeto destinado también para el uso de un público infantil, no lleva elementos tóxicos.

**Precio:** 39€

**Técnicas:** Fabricado mediante inyección.

**Funcionalidad:** Simulación de un coche de competición mediante el montaje de un circuito realizado con piezas plásticas, railes, etc.

**Duración:** Larga debido al uso de materiales de buena calidad.

**Valor social:** Medio debido al coste del diseño.

**Elementos cortantes:** No.

**Contra golpes:** El plástico es un material resistente a los golpes debido a su flexibilidad.

**Equilibrado:** Si, entre la calidad-precio.

**Ventajas:**

- Atractivo a la vista.
- Poco peso (Producto Ligero).
- Resistente a la intemperie.

**Inconveniente:**

- No es un coche novedoso.

### 8.2.1.6 Producto de estudio 6.



Figura 101. Lola T600 Laguna Seca 1981.

**Marca:** SRC-OSC

**Nombre producto:** Lola T600 Laguna Seca 1981

**Productor o autor:** <http://www.aloyshop.com>

**Atractivo a la venta:** Si.

**Para ambos sexos:** El objeto está diseñado principalmente para el género masculino.

**Formas simples:** No, debido a que utiliza formas curvas con partes redondeadas.

**Mínimos elementos:** Si, al estar producido en plástico, juega con la posibilidad de crear piezas complejas reduciendo el número de estas.

**Innovador:** No, este modelo es un vehículo clásico.

**Mínimos colores:** Emplea el color amarillo, y el resto son vinilos o pegatinas.

**Materiales:** Plástico.

**Peso:** 75g.

**Dimensiones:** 150x66x34mm.

**Acabado:** El propio material plástico aporta el color. Uso de vinilos.

**Fácil limpieza:** Si.

**Recambios:** Si.

**Resistente intemperie:** Si.

**Acabado toxicidad:** Al ser un objeto destinado también para el uso de un público infantil, no lleva elementos tóxicos.

**Precio:** 47€

**Técnicas:** Fabricado mediante inyección.

**Funcionalidad:** Simulación de un coche de competición mediante el montaje de un circuito realizado con piezas plásticas, railes, etc.

**Duración:** Larga debido al uso de materiales de buena calidad.

**Valor social:** Medio debido al coste del diseño.

**Elementos cortantes:** No.

**Contra golpes:** El plástico es un material resistente a los golpes debido a su flexibilidad.

**Equilibrado:** Si, entre la calidad-precio.

**Ventajas:**

- Atractivo a la vista.
- Poco peso (Producto Ligero).
- Resistente a la intemperie.

**Inconveniente:**

- No es un coche novedoso.

### 8.2.1.7 Producto de estudio 7.



Figura 102. Ford Daytona prototype 24 hr Daytona 2015.

**Marca:** Superslot.

**Nombre producto:** Ford Daytona Prototype 24 hr Daytona 2015

**Productor o autor:** <http://www.aloyshop.com>

**Atractivo a la venta:** Si.

**Para ambos sexos:** El objeto está diseñado principalmente para el género masculino.

**Formas simples:** No, debido a que utiliza formas curvas con partes redondeadas.

**Mínimos elementos:** Si, al estar producido en plástico, juega con la posibilidad de crear piezas complejas reduciendo el número de estas.

**Innovador:** Si, diseño de competición.

**Mínimos colores:** Emplea el color rojo, y el resto son vinilos o pegatinas.

**Materiales:** Plástico.

**Peso:** 82g.

**Dimensiones:** 147x64x37 mm.

**Acabado:** El propio material plástico aporta el color. Uso de vinilos.

**Fácil limpieza:** Si.

**Recambios:** Si.

**Resistente intemperie:** Si.

**Acabado toxicidad:** Al ser un objeto destinado también para el uso de un público infantil, no lleva elementos tóxicos.

**Precio:** 42€

**Técnicas:** Fabricado mediante inyección.

**Funcionalidad:** Simulación de un coche de competición mediante el montaje de un circuito realizado con piezas plásticas, railes, etc.

**Duración:** Larga debido al uso de materiales de buena calidad.

**Valor social:** Medio debido al coste del diseño.

**Elementos cortantes:** No.

**Contra golpes:** El plástico es un material resistente a los golpes debido a su flexibilidad.

**Equilibrado:** Si, entre la calidad-precio.

**Ventajas:**

- Atractivo a la vista y actual.
- Poco peso (Producto Ligero).
- Resistente a la intemperie.

**Inconveniente:**

- No procede.

### 8.2.1.8 Producto de estudio 8.



Figura 103. Lola B12.

**Marca:** Slot.it

**Nombre producto:** Lola B12/69 nr. 12 Goodwood Festival

**Productor o autor:** <http://www.aloyshop.com>

**Atractivo a la venta:** Si.

**Para ambos sexos:** El objeto está diseñado principalmente para el género masculino.

**Formas simples:** No, debido a que utiliza formas curvas con partes redondeadas.

**Mínimos elementos:** Si, al estar producido en plástico, juega con la posibilidad de crear piezas complejas reduciendo el número de estas.

**Innovador:** Si, diseño de competición.

**Mínimos colores:** Emplea el color verde, y el resto son vinilos o pegatinas.

**Materiales:** Plástico.

**Peso:** 78g.

**Dimensiones:** 149x65x36mm.

**Acabado:** El propio material plástico aporta el color. Uso de vinilos.

**Fácil limpieza:** Si.

**Recambios:** Si.

**Resistente intemperie:** Si.

**Acabado toxicidad:** Al ser un objeto destinado también para el uso de un público infantil, no lleva elementos tóxicos.

**Precio:** 59€

**Técnicas:** Fabricado mediante inyección.

**Funcionalidad:** Simulación de un coche de competición mediante el montaje de un circuito realizado con piezas plásticas, railes, etc.

**Duración:** Larga debido al uso de materiales de buena calidad.

**Valor social:** Medio debido al coste del diseño.

**Elementos cortantes:** No.

**Contra golpes:** El plástico es un material resistente a los golpes debido a su flexibilidad.

**Equilibrado:** Si, entre la calidad-precio.

**Ventajas:**

- Atractivo a la vista.
- Poco peso (Producto Ligero).
- Resistente a la intemperie.

**Inconveniente:**

- No procede.

### 8.2.1.9 Producto de estudio 9.



Figura 104. Aston Martin.

**Marca:** Slot.it.

**Nombre producto:** Aston Martin DBR 1-2 Le Mans 2011

**Productor o autor:** <http://www.aloyshop.com>

**Atractivo a la venta:** Si.

**Para ambos sexos:** El objeto está diseñado principalmente para el género masculino.

**Formas simples:** No, debido a que utiliza formas curvas con partes redondeadas.

**Mínimos elementos:** Si, al estar producido en plástico, juega con la posibilidad de crear piezas complejas reduciendo el número de estas.

**Innovador:** Si, diseño de competición.

**Mínimos colores:** Emplea el color blanco, y el resto son vinilos o pegatinas.

**Materiales:** Plástico.

**Peso:** 79,9g.

**Dimensiones:** 149x64x37mm.

**Acabado:** El propio material plástico aporta el color. Uso de vinilos.

**Fácil limpieza:** Si.

**Recambios:** Si.

**Resistente intemperie:** Si.

**Acabado toxicidad:** Al ser un objeto destinado también para el uso de un público infantil, no lleva elementos tóxicos.

**Precio:** 60€

**Técnicas:** Fabricado mediante inyección.

**Funcionalidad:** Simulación de un coche de competición mediante el montaje de un circuito realizado con piezas plásticas, railes, etc.

**Duración:** Larga debido al uso de materiales de buena calidad.

**Valor social:** Medio debido al coste del diseño.

**Elementos cortantes:** No.

**Contra golpes:** El plástico es un material resistente a los golpes debido a su flexibilidad.

**Equilibrado:** Si, entre la calidad-precio.

**Ventajas:**

- Atractivo a la vista y actual.
- Poco peso (Producto Ligero).
- Resistente a la intemperie.

**Inconveniente:**

- No procede.

### 8.2.1.10 Producto de estudio 10.



Figura 105. Riley MK.

**Marca:** Flyslot

**Nombre producto:** Riley MK XI 400 km Laguna Seca 2007

**Productor o autor:** <http://www.aloyshop.com>

**Atractivo a la venta:** Si.

**Para ambos sexos:** El objeto está diseñado principalmente para el género masculino.

**Formas simples:** No, debido a que utiliza formas curvas con partes redondeadas.

**Mínimos elementos:** Si, al estar producido en plástico, juega con la posibilidad de crear piezas complejas reduciendo el número de estas.

**Innovador:** Si, diseño de competición.

**Mínimos colores:** Emplea el color blanco, y el resto son vinilos o pegatinas.

**Materiales:** Plástico.

**Peso:** 82g.

**Dimensiones:** 141x62x35mm.

**Acabado:** El propio material plástico aporta el color. Uso de vinilos.

**Fácil limpieza:** Si.

**Recambios:** Si.

**Resistente intemperie:** Si.

**Acabado toxicidad:** Al ser un objeto destinado también para el uso de un público infantil, no lleva elementos tóxicos.

**Precio:** 36€

**Técnicas:** Fabricado mediante inyección.

**Funcionalidad:** Simulación de un coche de competición mediante el montaje de un circuito realizado con piezas plásticas, railes, etc.

**Duración:** Larga debido al uso de materiales de buena calidad.

**Valor social:** Medio debido al coste del diseño.

**Elementos cortantes:** No.

**Contra golpes:** El plástico es un material resistente a los golpes debido a su flexibilidad.

**Equilibrado:** Si, entre la calidad-precio.

**Ventajas:**

- Atractivo a la vista.
- Poco peso (Producto Ligero).
- Resistente a la intemperie.

**Inconveniente:**

- No es un coche novedoso.

### 8.2.1.11 Producto de estudio 11.



Figura 106. Audi R18 TDI.

**Marca:** Slot.it.

**Nombre producto:** Audi R18 TDI Num. 3 24h Le Mans

**Productor o autor:** <http://www.aloyshop.com>

**Atractivo a la venta:** Si.

**Para ambos sexos:** El objeto está diseñado principalmente para el género masculino.

**Formas simples:** No, debido a que utiliza formas curvas con partes redondeadas.

**Mínimos elementos:** Si, al estar producido en plástico, juega con la posibilidad de crear piezas complejas reduciendo el número de estas.

**Innovador:** Si, diseño de competición.

**Mínimos colores:** Emplea el color blanco, y el resto son vinilos o pegatinas.

**Materiales:** Plástico.

**Peso:** 79g.

**Dimensiones:** 149x65x35mm.

**Acabado:** El propio material plástico aporta el color. Uso de vinilos.

**Fácil limpieza:** Si.

**Recambios:** Si.

**Resistente intemperie:** Si.

**Acabado toxicidad:** Al ser un objeto destinado también para el uso de un público infantil, no lleva elementos tóxicos.

**Precio:** 81€

**Técnicas:** Fabricado mediante inyección.

**Funcionalidad:** Simulación de un coche de competición mediante el montaje de un circuito realizado con piezas plásticas, railes, etc.

**Duración:** Larga debido al uso de materiales de buena calidad.

**Valor social:** Medio debido al coste del diseño.

**Elementos cortantes:** No.

**Contra golpes:** El plástico es un material resistente a los golpes debido a su flexibilidad.

**Equilibrado:** Si, entre la calidad-precio.

**Ventajas:**

- Atractivo a la vista y actual.
- Poco peso (Producto Ligero).
- Resistente a la intemperie.

**Inconveniente:**

- No procede.



### 8.2.1.12 Producto de estudio 12.



Figura 107. Porsche 962 LH Mizuno.

**Marca:** Slot.it

**Nombre producto:** Porsche 962C LH Mizuno

**Productor o autor:** <http://www.aloyshop.com>

**Atractivo a la venta:** Si.

**Para ambos sexos:** El objeto está diseñado principalmente para el género masculino.

**Formas simples:** No, debido a que utiliza formas curvas con partes redondeadas.

**Mínimos elementos:** Si, al estar producido en plástico, juega con la posibilidad de crear piezas complejas reduciendo el número de estas.

**Innovador:** No, este modelo es un vehículo clásico.

**Mínimos colores:** Emplea el color amarillo, y el resto son vinilos o pegatinas.

**Materiales:** Plástico.

**Peso:** 59g.

**Dimensiones:** 148x65x35mm.

**Acabado:** El propio material plástico aporta el color. Uso de vinilos.

**Fácil limpieza:** Si.

**Recambios:** Si.

**Resistente intemperie:** Si.

**Acabado toxicidad:** Al ser un objeto destinado también para el uso de un público infantil, no lleva elementos tóxicos.

**Precio:** 39€

**Técnicas:** Fabricado mediante inyección.

**Funcionalidad:** Simulación de un coche de competición mediante el montaje de un circuito realizado con piezas plásticas, railes, etc.

**Duración:** Larga debido al uso de materiales de buena calidad.

**Valor social:** Medio debido al coste del diseño.

**Elementos cortantes:** No.

**Contra golpes:** El plástico es un material resistente a los golpes debido a su flexibilidad.

**Equilibrado:** Si, entre la calidad-precio.

**Ventajas:**

- Atractivo a la vista.
- Poco peso (Producto Ligero).
- Resistente a la intemperie.

**Inconveniente:**

- No es un coche novedoso.

### 8.2.1.13 Producto de estudio 13.



Figura 108. Audi R18 E-TRON LEMANS.

**Marca:** Ninco.

**Nombre producto:** AUDI R18 E-TRON LEMANS

**Productor o autor:** <https://jugueteriapoly.es>

**Atractivo a la venta:** Si.

**Para ambos sexos:** El objeto está diseñado principalmente para el género masculino.

**Formas simples:** No, debido a que utiliza formas curvas con partes redondeadas.

**Mínimos elementos:** Si, al estar producido en plástico, juega con la posibilidad de crear piezas complejas reduciendo el número de estas.

**Innovador:** Si, diseño de competición. **Mínimos colores:** Emplea el color blanco, y el resto son vinilos o pegatinas.

**Materiales:** Plástico.

**Peso:** 78g.

**Dimensiones:** 149x65x35mm.

**Acabado:** El propio material plástico aporta el color. Uso de vinilos.

**Fácil limpieza:** Si.

**Recambios:** Si.

**Resistente intemperie:** Si.

**Acabado toxicidad:** No.

**Precio:** 30€

**Técnicas:** Fabricado mediante inyección.

**Funcionalidad:** Simulación de un coche de competición mediante el montaje de un circuito realizado con piezas plásticas, railes, etc.

**Duración:** Larga debido al uso de materiales de buena calidad.

**Valor social:** Medio debido al coste del diseño.

**Elementos cortantes:** No.

**Contra golpes:** El plástico es un material resistente a los golpes debido a su flexibilidad.

**Equilibrado:** Si, entre la calidad-precio.

**Ventajas:**

- Atractivo a la vista y actual.
- Poco peso (Producto Ligero).
- Resistente a la intemperie.
- Con iluminación

**Inconveniente:**

- No procede.

### 8.2.1.14 Producto de estudio 14.



Figura 109. Porsche 962 85 Camel.

**Marca:** Slot.it.

**Nombre producto:** Porsche 962C 85 Camel Le Mans 1988

**Productor o autor:** <http://www.aloyshop.com>

**Atractivo a la venta:** Si.

**Para ambos sexos:** El objeto está diseñado principalmente para el género masculino.

**Formas simples:** No, debido a que utiliza formas curvas con partes redondeadas.

**Mínimos elementos:** Si, al estar producido en plástico, juega con la posibilidad de crear piezas complejas reduciendo el número de estas.

**Innovador:** No, este modelo es un vehículo clásico.

**Mínimos colores:** Emplea el color amarillo, y el resto son vinilos o pegatinas.

**Materiales:** Plástico.

**Peso:** 82g.

**Dimensiones:** 146x62x32mm.

**Acabado:** El propio material plástico aporta el color. Uso de vinilos.

**Fácil limpieza:** Si.

**Recambios:** Si.

**Resistente intemperie:** Si.

**Acabado toxicidad:** Al ser un objeto destinado también para el uso de un público infantil, no lleva elementos tóxicos.

**Precio:** 58€

**Técnicas:** Fabricado mediante inyección.

**Funcionalidad:** Simulación de un coche de competición mediante el montaje de un circuito realizado con piezas plásticas, railes, etc.

**Duración:** Larga debido al uso de materiales de buena calidad.

**Valor social:** Medio debido al coste del diseño.

**Elementos cortantes:** No.

**Contra golpes:** El plástico es un material resistente a los golpes debido a su flexibilidad.

**Equilibrado:** Si, entre la calidad-precio.

**Ventajas:**

- Atractivo a la vista.
- Poco peso (Producto Ligero).
- Resistente a la intemperie.

**Inconveniente:**

- No es un coche novedoso.

### 8.2.1.15 Producto de estudio 15.



Figura 110. Lola B10/60.

**Marca:** Slot.it.

**Nombre producto:** Lola B10/60 No.12 Le Mans 2010

**Productor o autor:** <http://www.aloyshop.com>

**Atractivo a la venta:** Si.

**Para ambos sexos:** El objeto está diseñado principalmente para el género masculino.

**Formas simples:** No, debido a que utiliza formas curvas con partes redondeadas.

**Mínimos elementos:** Si, al estar producido en plástico, juega con la posibilidad de crear piezas complejas reduciendo el número de estas.

**Innovador:** Si, diseño de competición.

**Mínimos colores:** Emplea el color blanco, y el resto son vinilos o pegatinas.

**Materiales:** Plástico.

**Peso:** 82g.

**Dimensiones:** 147x64x34mm.

**Acabado:** El propio material plástico aporta el color. Uso de vinilos.

**Fácil limpieza:** Si.

**Recambios:** Si.

**Resistente intemperie:** Si.

**Acabado toxicidad:** Al ser un objeto destinado también para el uso de un público infantil, no lleva elementos tóxicos.

**Precio:** 64€

**Técnicas:** Fabricado mediante inyección.

**Funcionalidad:** Simulación de un coche de competición mediante el montaje de un circuito realizado con piezas plásticas, railes, etc.

**Duración:** Larga debido al uso de materiales de buena calidad.

**Valor social:** Medio debido al coste del diseño.

**Elementos cortantes:** No.

**Contra golpes:** El plástico es un material resistente a los golpes debido a su flexibilidad.

**Equilibrado:** Si, entre la calidad-precio.

**Ventajas:**

- Atractivo a la vista y actual.
- Poco peso (Producto Ligero).
- Resistente a la intemperie.

**Inconveniente:**

- No procede.

### 8.2.1.16 Producto de estudio 16.



Figura 111. Dodge Charger 1969.

**Marca:** Superslot

**Nombre producto:** Dodge Charger 1969

**Productor o autor:** <http://www.aloyshop.com>

**Atractivo a la venta:** Si.

**Para ambos sexos:** El objeto está diseñado principalmente para el género masculino.

**Formas simples:** No, debido a que utiliza formas curvas con partes redondeadas.

**Mínimos elementos:** Si, al estar producido en plástico, juega con la posibilidad de crear piezas complejas reduciendo el número de estas.

**Innovador:** No, este modelo es un vehículo clásico.

**Mínimos colores:** Emplea el color marrón rojizo, y el resto son vinilos o pegatinas.

**Materiales:** Plástico.

**Peso:** 83g.

**Dimensiones:** 166x64x39.

**Acabado:** El propio material plástico aporta el color. Uso de vinilos.

**Fácil limpieza:** Si.

**Recambios:** Si.

**Resistente intemperie:** Si.

**Acabado toxicidad:** Al ser un objeto destinado también para el uso de un público infantil, no lleva elementos tóxicos.

**Precio:** 27€

**Técnicas:** Fabricado mediante inyección.

**Funcionalidad:** Simulación de un coche de competición mediante el montaje de un circuito realizado con piezas plásticas, railes, etc.

**Duración:** Larga debido al uso de materiales de buena calidad.

**Valor social:** Medio debido al coste del diseño.

**Elementos cortantes:** No.

**Contra golpes:** El plástico es un material resistente a los golpes debido a su flexibilidad.

**Equilibrado:** Si, entre la calidad-precio.

**Ventajas:**

- Atractivo a la vista.
- Poco peso (Producto Ligero).
- Resistente a la intemperie.
- Clásico

**Inconveniente:**

- No es un coche novedoso.

### 8.2.1.17 Producto de estudio 17.



Figura 112. Volkswagen Campervan.

**Marca:** Superslot.

**Nombre producto:** Volkswagen Campervan

**Productor o autor:** <https://supermercadodeljuguete.es>

**Atractivo a la venta:** Si.

**Para ambos sexos:** El objeto está diseñado principalmente para ambos generos.

**Formas simples:** No, debido a que utiliza formas curvas con partes redondeadas.

**Mínimos elementos:** Si, al estar producido en plástico, juega con la posibilidad de crear piezas complejas reduciendo el número de estas.

**Innovador:** No, este modelo es un vehículo clásico.

**Mínimos colores:** Emplea el color blanco, y el resto son vinilos o pegatinas.

**Materiales:** Plástico.

**Peso:** 85g.

**Dimensiones:** Escala 1/32.

**Acabado:** El propio material plástico aporta el color. Uso de vinilos.

**Fácil limpieza:** Si.

**Recambios:** Si.

**Resistente intemperie:** Si.

**Acabado toxicidad:** No.

**Precio:** 25€

**Técnicas:** Fabricado mediante inyección.

**Funcionalidad:** Simulación de un coche de competición mediante el montaje de un circuito realizado con piezas plásticas, railes, etc.

**Duración:** Larga debido al uso de materiales de buena calidad.

**Valor social:** Medio debido al coste del diseño.

**Elementos cortantes:** No.

**Contra golpes:** El plástico es un material resistente a los golpes debido a su flexibilidad.

**Equilibrado:** Si, entre la calidad-precio.

**Ventajas:**

- Atractivo a la vista y actual.
- Poco peso (Producto Ligero).
- Resistente a la intemperie.
- Coche clásico, años 70.

**Inconveniente:**

- Menor estabilidad y pesadez.

### 8.2.1.18 Producto de estudio 18.



Figura 113. Gulf Racing Truck.

**Marca:** Superslot.

**Nombre producto:** GULF RACING TRUCK

**Productor o autor:** <https://supermercadodeljuguete.es>

**Atractivo a la venta:** Si.

**Para ambos sexos:** El objeto está diseñado principalmente para el género masculino.

**Formas simples:** No, debido a que utiliza formas curvas con partes redondeadas.

**Mínimos elementos:** Si, al estar producido en plástico, juega con la posibilidad de crear piezas complejas reduciendo el número de estas.

**Innovador:** Si, es un modelo de competición.

**Mínimos colores:** Emplea el color naranja y azul, y el resto son vinilos o pegatinas.

**Materiales:** Plástico.

**Peso:** 84g.

**Dimensiones:** Escala 1/32.

**Acabado:** El propio material plástico aporta el color. Uso de vinilos.

**Fácil limpieza:** Si.

**Recambios:** Si.

**Resistente intemperie:** Si.

**Acabado toxicidad:** Al ser un objeto destinado también para el uso de un público infantil, no lleva elementos tóxicos.

**Precio:** 30€

**Técnicas:** Fabricado mediante inyección.

**Funcionalidad:** Simulación de un coche de competición mediante el montaje de un circuito realizado con piezas plásticas, railes, etc.

**Duración:** Larga debido al uso de materiales de buena calidad.

**Valor social:** Medio debido al coste del diseño.

**Elementos cortantes:** No.

**Contra golpes:** El plástico es un material resistente a los golpes debido a su flexibilidad.

**Equilibrado:** Si, entre la calidad-precio.

**Ventajas:**

- Atractivo a la vista.
- Poco peso (Producto Ligero).
- Resistente a la intemperie.

**Inconveniente:**

- No es un coche novedoso.

### 8.2.1.19 Producto de estudio 19.



Figura 114. Monster Truck.

**Marca:** Superslot.

**Nombre producto:** MONSTER TRUCK

**Productor o autor:** <https://supermercadodeljuguete.es>

**Atractivo a la venta:** Si.

**Para ambos sexos:** El objeto está diseñado principalmente para el género masculino.

**Formas simples:** No, debido a que utiliza formas curvas con partes redondeadas.

**Mínimos elementos:** Si, al estar producido en plástico, juega con la posibilidad de crear piezas complejas reduciendo el número de estas.

**Innovador:** Si, vehículo de competición experimental.

**Mínimos colores:** Emplea el color naranja, y el resto son vinilos o pegatinas.

**Materiales:** Plástico.

**Peso:** 89g.

**Dimensiones:** Escala 1/32.

**Acabado:** El propio material plástico aporta el color. Uso de vinilos.

**Fácil limpieza:** Si.

**Recambios:** Si.

**Resistente intemperie:** Si.

**Acabado toxicidad:** Al ser un objeto destinado también para el uso de un público infantil, no lleva elementos tóxicos.

**Precio:** 28€

**Técnicas:** Fabricado mediante inyección.

**Funcionalidad:** Simulación de un coche de competición mediante el montaje de un circuito realizado con piezas plásticas, railes, etc.

**Duración:** Larga debido al uso de materiales de buena calidad.

**Valor social:** Medio debido al coste del diseño.

**Elementos cortantes:** No.

**Contra golpes:** El plástico es un material resistente a los golpes debido a su flexibilidad.

**Equilibrado:** Si, entre la calidad-precio.

**Ventajas:**

- Muy atractivo a la vista.
- Diseño actual.
- Resistente a la intemperie.

**Inconveniente:**

- Peso.



### 8.2.1.20 Producto de estudio 20.



Figura 115. NSU TT.

**Marca:** BRM

**Nombre producto:** NSU TT Gulf Edition (Turismo)

**Productor o autor:** <http://www.aloyshop.com>

**Atractivo a la venta:** Si.

**Para ambos sexos:** El objeto está diseñado principalmente para el género masculino.

**Formas simples:** No, debido a que utiliza formas curvas con partes redondeadas.

**Mínimos elementos:** Si, al estar producido en plástico, juega con la posibilidad de crear piezas complejas reduciendo el número de estas.

**Innovador:** No, este modelo es un vehículo clásico.

**Mínimos colores:** Emplea el color azul claro, y el resto son vinilos o pegatinas.

**Materiales:** Plástico.

**Peso:** 132g.

**Dimensiones:** Escala 1/24. 155X67X52mm.

**Acabado:** El propio material plástico aporta el color. Uso de vinilos.

**Fácil limpieza:** Si.

**Recambios:** Si.

**Resistente intemperie:** Si.

**Acabado toxicidad:** Al ser un objeto destinado también para el uso de un público infantil, no lleva elementos tóxicos.

**Precio:** 125€

**Técnicas:** Fabricado mediante inyección.

**Funcionalidad:** Simulación de un coche de competición mediante el montaje de un circuito realizado con piezas plásticas, railes, etc.

**Duración:** Larga debido al uso de materiales de buena calidad.

**Valor social:** Medio debido al coste del diseño.

**Elementos cortantes:** No.

**Contra golpes:** El plástico es un material resistente a los golpes debido a su flexibilidad.

**Equilibrado:** Si, entre la calidad-precio.

**Ventajas:**

- Atractivo a la vista.
- Clásico.
- Resistente a la intemperie.

**Inconveniente:**

- Peso y precio.

### 8.2.1.21 Producto de estudio 21.



Figura 116. Spyker C8.

**Marca:** Scaleauto.

**Nombre producto:** Spyker C8 Laviolette GT2R (GT)

**Productor o autor:** <http://www.aloyshop.com>

**Atractivo a la venta:** Si.

**Para ambos sexos:** El objeto está diseñado principalmente para el género masculino.

**Formas simples:** No, debido a que utiliza formas curvas con partes redondeadas.

**Mínimos elementos:** Si, al estar producido en plástico, juega con la posibilidad de crear piezas complejas reduciendo el número de estas.

**Innovador:** Si, vehículo de competición con líneas cuidadas.

**Mínimos colores:** Emplea el color negro, y el resto son vinilos o pegatinas.

**Materiales:** Plástico.

**Peso:** 67g.

**Dimensiones:** Escala 1/32. 135x63x36mm.

**Acabado:** El propio material plástico aporta el color. Uso de vinilos.

**Fácil limpieza:** Si.

**Recambios:** Si.

**Resistente intemperie:** Si.

**Acabado toxicidad:** Al ser un objeto destinado también para el uso de un público infantil, no lleva elementos tóxicos.

**Precio:** 57€

**Técnicas:** Fabricado mediante inyección.

**Funcionalidad:** Simulación de un coche de competición mediante el montaje de un circuito realizado con piezas plásticas, railes, etc.

**Duración:** Larga debido al uso de materiales de buena calidad.

**Valor social:** Medio debido al coste del diseño.

**Elementos cortantes:** No.

**Contra golpes:** El plástico es un material resistente a los golpes debido a su flexibilidad.

**Equilibrado:** Si, entre la calidad-precio.

**Ventajas:**

- Atractivo a la vista y actual.
- Poco peso (Producto Ligero).
- Resistente a la intemperie.

**Inconveniente:**

- No procede.

### 8.2.1.22 Producto de estudio 22.



Figura 117. Peugeot 205 T16 EVO2..

**Marca:** OSC

**Nombre producto:** Peugeot 205 T16 EVO2 Tour de Corse 86 (Rally)

**Productor o autor:** <http://www.aloyshop.com>

**Atractivo a la venta:** Si.

**Para ambos sexos:** El objeto está diseñado principalmente para el género masculino.

**Formas simples:** No, debido a que utiliza formas curvas con partes redondeadas.

**Mínimos elementos:** Si, al estar producido en plástico, juega con la posibilidad de crear piezas complejas reduciendo el número de estas.

**Innovador:** No, este modelo es un vehículo clásico.

**Mínimos colores:** Emplea el color blanco, y el resto son vinilos o pegatinas.

**Materiales:** Plástico.

**Peso:** 79g.

**Dimensiones:** Escala 1/32. 121x59x43mm.

**Acabado:** El propio material plástico aporta el color. Uso de vinilos.

**Fácil limpieza:** Si.

**Recambios:** Si.

**Resistente intemperie:** Si.

**Acabado toxicidad:** Al ser un objeto destinado también para el uso de un público infantil, no lleva elementos tóxicos.

**Precio:** 74

**Técnicas:** Fabricado mediante inyección.

**Funcionalidad:** Simulación de un coche de competición mediante el montaje de un circuito realizado con piezas plásticas, railes, etc.

**Duración:** Larga debido al uso de materiales de buena calidad.

**Valor social:** Medio debido al coste del diseño.

**Elementos cortantes:** No.

**Contra golpes:** El plástico es un material resistente a los golpes debido a su flexibilidad.

**Equilibrado:** Si, entre la calidad-precio.

**Ventajas:**

- Atractivo a la vista.
- Poco peso (Producto Ligero).
- Resistente a la intemperie.

**Inconveniente:**

- No es un coche novedoso.

### 8.2.1.23 Producto de estudio 23.



Figura 118. Formula E Venturi Racing.

**Marca:** Carrera.

**Nombre producto:** Formula E Venturi Racing Nick Heidfeld (Formula E)

**Productor o autor:** <http://www.aloyshop.com>

**Atractivo a la venta:** Si.

**Para ambos sexos:** El objeto está diseñado principalmente para el género masculino.

**Formas simples:** No, debido a que utiliza formas curvas con partes redondeadas.

**Mínimos elementos:** Si, al estar producido en plástico, juega con la posibilidad de crear piezas complejas reduciendo el número de estas.

**Innovador:** Si, tanto en diseño como en tecnología eléctrica.

**Mínimos colores:** Emplea el color negro, y el resto son vinilos o pegatinas.

**Materiales:** Plástico.

**Peso:** 72g.

**Dimensiones:** Escala 1/32.

**Acabado:** El propio material plástico aporta el color. Uso de vinilos.

**Fácil limpieza:** Si.

**Recambios:** Si.

**Resistente intemperie:** Si.

**Acabado toxicidad:** Al ser un objeto destinado también para el uso de un público infantil, no lleva elementos tóxicos.

**Precio:** 9€

**Técnicas:** Fabricado mediante inyección.

**Funcionalidad:** Simulación de un coche de competición mediante el montaje de un circuito realizado con piezas plásticas, railes, etc.

**Duración:** Larga debido al uso de materiales de buena calidad.

**Valor social:** Medio debido al coste del diseño.

**Elementos cortantes:** No.

**Contra golpes:** El plástico es un material resistente a los golpes debido a su flexibilidad.

**Equilibrado:** Si, entre la calidad-precio.

**Ventajas:**

- Novedosos y tecnológico.
- Poco peso (Producto Ligero).
- Resistente a la intemperie.
- Precio

**Inconveniente:**

- No procede.

### 8.2.1.24 Producto de estudio 24.



Figura 119. McLaren Honda MP4-30..

**Marca:** Superslot.

**Nombre producto:** McLaren Honda MP4-30 2015 (Formula 1)

**Productor o autor:** <http://www.aloyshop.com>

**Atractivo a la venta:** Si.

**Para ambos sexos:** El objeto está diseñado principalmente para el género masculino.

**Formas simples:** No, debido a que utiliza formas curvas con partes redondeadas.

**Mínimos elementos:** Si, al estar producido en plástico, juega con la posibilidad de crear piezas complejas reduciendo el número de estas.

**Innovador:** Si, modelo competición con últimas tecnologías híbridas.

**Mínimos colores:** Emplea el color negro, y el resto son vinilos o pegatinas.

**Materiales:** Plástico.

**Peso:** 67g.

**Dimensiones:** Escala 1/32. Largo 165mm.

**Acabado:** El propio material plástico aporta el color. Uso de vinilos.

**Fácil limpieza:** Si.

**Recambios:** Si.

**Resistente intemperie:** Si.

**Acabado toxicidad:** Al ser un objeto destinado también para el uso de un público infantil, no lleva elementos tóxicos.

**Precio:** 38€

**Técnicas:** Fabricado mediante inyección.

**Funcionalidad:** Simulación de un coche de competición mediante el montaje de un circuito realizado con piezas plásticas, railes, etc.

**Duración:** Larga debido al uso de materiales de buena calidad.

**Valor social:** Medio debido al coste del diseño.

**Elementos cortantes:** No.

**Contra golpes:** El plástico es un material resistente a los golpes debido a su flexibilidad.

**Equilibrado:** Si, entre la calidad-precio.

**Ventajas:**

- Atractivo a la vista.
- Poco peso (Producto Ligero).
- Resistente a la intemperie.
- Última tecnología híbrida de competición.

### 8.2.1.25 Producto de estudio 25.



Figura 120. Porsche 914 Street Version..

**Marca:** SRC-OSC.

**Nombre producto:** Porsche 914 Street Version (Coche Carretera)

**Productor o autor:** <http://www.aloyshop.com>

**Atractivo a la venta:** Si.

**Para ambos sexos:** El objeto está diseñado principalmente para el género masculino.

**Formas simples:** No, debido a que utiliza formas curvas con partes redondeadas.

**Mínimos elementos:** Si, al estar producido en plástico, juega con la posibilidad de crear piezas complejas reduciendo el número de estas.

**Innovador:** No, este modelo es un vehículo clásico.

**Mínimos colores:** Emplea el color rojo, y el resto son vinilos o pegatinas.

**Materiales:** Plástico.

**Peso:** 70g.

**Dimensiones:** Escala 1/32.

**Acabado:** El propio material plástico aporta el color. Uso de vinilos.

**Fácil limpieza:** Si.

**Recambios:** Si.

**Resistente intemperie:** Si.

**Acabado toxicidad:** Al ser un objeto destinado también para el uso de un público infantil, no lleva elementos tóxicos.

**Precio:** 39€

**Técnicas:** Fabricado mediante inyección.

**Funcionalidad:** Simulación de un coche de competición mediante el montaje de un circuito realizado con piezas plásticas, railes, etc.

**Duración:** Larga debido al uso de materiales de buena calidad.

**Valor social:** Medio debido al coste del diseño.

**Elementos cortantes:** No.

**Contra golpes:** El plástico es un material resistente a los golpes debido a su flexibilidad.

**Equilibrado:** Si, entre la calidad-precio.

**Ventajas:**

- Atractivo a la vista.
- Clásico.
- Resistente a la intemperie.

**Inconveniente:**

- No es un vehículo de competición.

### 8.2.1.26 Producto de estudio 26.



Figura 121. Mini All 4 Racing Dakar.

**Marca:** Scaleauto.

**Nombre producto:** Mini All 4 Racing Dakar 2012 (Raid TT)

**Productor o autor:** <http://www.aloyshop.com>

**Atractivo a la venta:** Si.

**Para ambos sexos:** El objeto está diseñado principalmente para el género masculino.

**Formas simples:** No, debido a que utiliza formas curvas con partes redondeadas.

**Mínimos elementos:** Si, al estar producido en plástico, juega con la posibilidad de crear piezas complejas reduciendo el número de estas.

**Innovador:** Si, vehículo de competición con novedades técnicas de raid.

**Mínimos colores:** Emplea el color negro, y el resto son vinilos o pegatinas.

**Materiales:** Plástico.

**Peso:** 75g.

**Dimensiones:** Escala 1/32.

**Acabado:** El propio material plástico aporta el color. Uso de vinilos.

**Fácil limpieza:** Si.

**Recambios:** Si.

**Resistente intemperie:** Si.

**Acabado toxicidad:** Al ser un objeto destinado también para el uso de un público infantil, no lleva elementos tóxicos.

**Precio:** 63€

**Técnicas:** Fabricado mediante inyección.

**Funcionalidad:** Simulación de un coche de competición mediante el montaje de un circuito realizado con piezas plásticas, railes, etc.

**Duración:** Larga debido al uso de materiales de buena calidad.

**Valor social:** Medio debido al coste del diseño.

**Elementos cortantes:** No.

**Contra golpes:** El plástico es un material resistente a los golpes debido a su flexibilidad.

**Equilibrado:** Si, entre la calidad-precio.

**Ventajas:**

- Atractivo a la vista.
- Novedoso.
- Resistente a la intemperie.

### 8.2.1.27 Producto de estudio 27.



Figura 122. Dodge Charger Daytona.

**Marca:** Superslot.

**Nombre producto:** Dodge Charger Daytona (Nascar)

**Productor o autor:** <http://www.aloyshop.com>

**Atractivo a la venta:** Si.

**Para ambos sexos:** El objeto está diseñado principalmente para el género masculino.

**Formas simples:** No, debido a que utiliza formas curvas con partes redondeadas.

**Mínimos elementos:** Si, al estar producido en plástico, juega con la posibilidad de crear piezas complejas reduciendo el número de estas.

**Innovador:** No, este modelo es un vehículo clásico.

**Mínimos colores:** Emplea el color rojo, y el resto son vinilos o pegatinas.

**Materiales:** Plástico.

**Peso:** 102g.

**Dimensiones:** Escala 1/32. 171x62x45mm.

**Acabado:** El propio material plástico aporta el color. Uso de vinilos.

**Fácil limpieza:** Si.

**Recambios:** Si.

**Resistente intemperie:** Si.

**Acabado toxicidad:** Al ser un objeto destinado también para el uso de un público infantil, no lleva elementos tóxicos.

**Precio:** 41€

**Técnicas:** Fabricado mediante inyección.

**Funcionalidad:** Simulación de un coche de competición mediante el montaje de un circuito realizado con piezas plásticas, railes, etc.

**Duración:** Larga debido al uso de materiales de buena calidad.

**Valor social:** Medio debido al coste del diseño.

**Elementos cortantes:** No.

**Contra golpes:** El plástico es un material resistente a los golpes debido a su flexibilidad.

**Equilibrado:** Si, entre la calidad-precio.

**Ventajas:**

- Atractivo a la vista.
- Poco peso (Producto Ligero).
- Iluminación.



### 8.2.1.28 Producto de estudio 28.



Figura 123. Ducati Moto GP 09 Stoner.

**Marca:** BYCMO.

**Nombre producto:** Ducati Moto GP 09 Stoner (Moto)

**Productor o autor:** <http://www.aloyshop.com>

**Atractivo a la venta:** Si.

**Para ambos sexos:** El objeto está diseñado principalmente para el género masculino.

**Formas simples:** No, debido a que utiliza formas curvas con partes redondeadas.

**Mínimos elementos:** Si, al estar producido en plástico, juega con la posibilidad de crear piezas complejas reduciendo el número de estas.

**Innovador:** Si, moto de competición.

**Mínimos colores:** Emplea el color rojo, y el resto son vinilos o pegatinas.

**Materiales:** Plástico.

**Peso:** 35g.

**Dimensiones:** Escala 1/32.

**Acabado:** El propio material plástico aporta el color. Uso de vinilos.

**Fácil limpieza:** Si.

**Recambios:** Si.

**Resistente intemperie:** Si.

**Acabado toxicidad:** Al ser un objeto destinado también para el uso de un público infantil, no lleva elementos tóxicos.

**Precio:** 42€

**Técnicas:** Fabricado mediante inyección.

**Funcionalidad:** Simulación de una moto de competición mediante el montaje de un circuito realizado con piezas plásticas, railes, etc.

**Duración:** Larga debido al uso de materiales de buena calidad.

**Valor social:** Medio debido al coste del diseño.

**Elementos cortantes:** No.

**Contra golpes:** El plástico es un material resistente a los golpes debido a su flexibilidad.

**Equilibrado:** Si, entre la calidad-precio.

**Ventajas:**

- Atractivo a la vista.
- Poco peso (Producto Ligero).
- Resistente a la intemperie.

**Inconveniente:**

- No es un vehículo a cuatro ruedas.

### 8.2.1.29 Producto de estudio 29.



Figura 124. Nissan R89C.

**Marca:** Slot.it.

**Nombre producto:** Nissan R89C (LMP)

**Productor o autor:** <http://www.aloyshop.com>

**Atractivo a la venta:** Si.

**Para ambos sexos:** El objeto está diseñado principalmente para el género masculino.

**Formas simples:** No, debido a que utiliza formas curvas con partes redondeadas.

**Mínimos elementos:** Si, al estar producido en plástico, juega con la posibilidad de crear piezas complejas reduciendo el número de estas.

**Innovador:** Si, vehículo de competición.

**Mínimos colores:** Emplea el color rojo, y el resto son vinilos o pegatinas.

**Materiales:** Plástico.

**Peso:**

**Dimensiones:** Escala 1/32.

**Acabado:** El propio material plástico aporta el color. Uso de vinilos.

**Fácil limpieza:** Si.

**Recambios:** Si.

**Resistente intemperie:** Si.

**Acabado toxicidad:** Al ser un objeto destinado también para el uso de un público infantil, no lleva elementos tóxicos.

**Precio:** 80€

**Técnicas:** Fabricado mediante inyección.

**Funcionalidad:** Simulación de un coche de competición mediante el montaje de un circuito realizado con piezas plásticas, railes, etc.

**Duración:** Larga debido al uso de materiales de buena calidad.

**Valor social:** Medio debido al coste del diseño.

**Elementos cortantes:** No.

**Contra golpes:** El plástico es un material resistente a los golpes debido a su flexibilidad.

**Equilibrado:** Si, entre la calidad-precio.

**Ventajas:**

- Atractivo a la vista y actual.
- Poco peso (Producto Ligero).
- Resistente a la intemperie.
- Slot digital (última tecnología).

### 8.2.1.30 Producto de estudio 30.



Figura 125. Cartrix 0935.

**Marca:** Vanhall.

**Nombre producto:** Cartrix 0935 (Clásico competición)

**Productor o autor:** <http://www.aloyshop.com>

**Atractivo a la venta:** Si.

**Para ambos sexos:** El objeto está diseñado principalmente para el género masculino.

**Formas simples:** No, debido a que utiliza formas curvas con partes redondeadas.

**Mínimos elementos:** Si, al estar producido en plástico, juega con la posibilidad de crear piezas complejas reduciendo el número de estas.

**Innovador:** No, este modelo es un vehículo clásico.

**Mínimos colores:** Emplea el color verde, y el resto son vinilos o pegatinas.

**Materiales:** Plástico.

**Peso:** .

**Dimensiones:** Escala 1/32.

**Acabado:** El propio material plástico aporta el color. Uso de vinilos.

**Fácil limpieza:** Si.

**Recambios:** Si.

**Resistente intemperie:** Si.

**Acabado toxicidad:** Al ser un objeto destinado también para el uso de un público infantil, no lleva elementos tóxicos.

**Precio:** 52€

**Técnicas:** Fabricado mediante inyección.

**Funcionalidad:** Simulación de un coche de competición mediante el montaje de un circuito realizado con piezas plásticas, railes, etc.

**Duración:** Larga debido al uso de materiales de buena calidad.

**Valor social:** Medio debido al coste del diseño.

**Elementos cortantes:** No.

**Contra golpes:** El plástico es un material resistente a los golpes debido a su flexibilidad.

**Equilibrado:** Si, entre la calidad-precio.

**Ventajas:**

- Atractivo a la vista.
- Poco peso (Producto Ligero).
- Resistente a la intemperie.

**Inconveniente:**

- No es un coche novedoso.

## 8.2.2 Otros componentes. Recambios.

### 8.2.2.1 Carrocería 1.



Figura 126. Carrocería Mg Metro.

**Marca:** MSC.

**Nombre producto:** Carrocería Mg Metro 6R4 Donegal Rally 2006 nº3 McRae-Grist

**Productor o autor:** <http://www.aloyshop.com>

**Atractivo a la venta:** Si.

**Para ambos sexos:** El objeto está diseñado principalmente para el género masculino.

**Formas simples:** No, debido a que utiliza formas curvas con partes redondeadas.

**Mínimos elementos:** Si, al estar producido en plástico, juega con la posibilidad de crear piezas complejas reduciendo el número de estas.

**Innovador:** No, este modelo es un vehículo clásico.

**Mínimos colores:** Emplea el color blanco, y el resto son vinilos o pegatinas.

**Materiales:** Plástico.

**Peso:** 85,2g .

**Dimensiones:** Escala 1/32. 116x59x43

**Acabado:** El propio material plástico aporta el color. Uso de vinilos.

**Fácil limpieza:** Si.

**Recambios:** Si.

**Resistente intemperie:** Si.

**Acabado toxicidad:** Al ser un objeto destinado también para el uso de un público infantil, no lleva elementos tóxicos.

**Precio:** 16€

**Técnicas:** Fabricado mediante inyección.

**Funcionalidad:** Simulación de un coche de competición.

**Duración:** Larga debido al uso de materiales de buena calidad.

**Valor social:** Medio debido al coste del diseño.

**Elementos cortantes:** No.

**Contra golpes:** El plástico es un material resistente a los golpes debido a su flexibilidad.

**Equilibrado:** Si, entre la calidad-precio.

**Ventajas:**

- Atractivo a la vista.
- Poco peso (Producto Ligero).
- Resistente a la intemperie.
- Puedes montarlo en diferentes chasis.

**Inconveniente:**

- No es un coche novedoso.

### 8.2.2.2 Carrocería 2.



Figura 127. Carrocería Prorace Evo Audi R18.

**Marca:** Ninco.

**Nombre producto:** CARROCERIA PRORACE EVO AUDI R18

**Productor o autor:** <https://www.ninco.com>

**Atractivo a la venta:** Si.

**Para ambos sexos:** El objeto está diseñado principalmente para el género masculino.

**Formas simples:** No, debido a que utiliza formas curvas con partes redondeadas.

**Mínimos elementos:** Si, al estar producido en plástico, juega con la posibilidad de crear piezas complejas reduciendo el número de estas.

**Innovador:** No, este modelo es un vehículo clásico.

**Mínimos colores:** Emplea el color blanco.

**Materiales:** Plástico.

**Dimensiones:** Escala 1/32.

**Acabado:** El propio material plástico aporta el color.

**Fácil limpieza:** Si.

**Recambios:** Si.

**Resistente intemperie:** Si.

**Acabado toxicidad:** Al ser un objeto destinado también para el uso de un público infantil, no lleva elementos tóxicos.

**Precio:** 25€

**Técnicas:** Fabricado mediante inyección.

**Funcionalidad:** Simulación de un coche de competición.

**Duración:** Larga debido al uso de materiales de buena calidad.

**Valor social:** Medio debido al coste del diseño.

**Elementos cortantes:** No.

**Contra golpes:** El plástico es un material resistente a los golpes debido a su flexibilidad.

**Equilibrado:** Si, entre la calidad-precio.

**Ventajas:**

- Atractivo a la vista.
- Poco peso (Producto Ligero).
- Resistente a la intemperie.
- Puedes sustituir las piezas.

**Inconveniente:**

- No se adjunta en el pack los vinilos decorativos.

## 8.2.2 Otros componentes. Recambios.

### 8.2.2.1 Chasis 1.

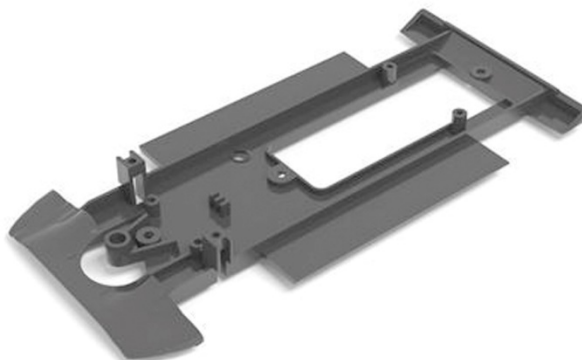


Figura 128. Chasis Prorace Evo.

**Marca:** Ninco.

**Nombre producto:** CHASIS PRORACE EVO PARA BANCADA AUDI R18

**Productor o autor:** <http://www.todoslot.es>

**Atractivo a la venta:** No procede.

**Formas simples:** Si..

**Mínimos elementos:** Si, solamente es un elemento..

**Innovador:** Si.

**Mínimos colores:** Emplea el color negro.

**Materiales:** Plástico.

**Dimensiones:** Escala 1/32. 141x64x12mm.

**Acabado:** El propio material plástico aporta el color.

**Fácil limpieza:** Si.

**Recambios:** Si.

**Resistente intemperie:** Si.

**Acabado toxicidad:** Al ser un objeto destinado también para el uso de un público infantil, no lleva elementos tóxicos.

**Precio:** 6,35€

**Técnicas:** Fabricado mediante inyección.

**Funcionalidad:** Soporte piezas para ensamblar un coche slot.

**Duración:** Larga debido al uso de materiales de buena calidad.

**Elementos cortantes:** No.

**Contra golpes:** El plástico es un material resistente a los golpes debido a su flexibilidad.

**Equilibrado:** Si, entre la calidad-precio.

**Ventajas:**

- Atractivo a la vista.
- Poco peso (Producto Ligero).
- Precio.

### 8.2.2.2 Circuito 1 .



Figura 129. Circuito Four Lanes.

**Marca:** Ninco.

**Nombre producto:** Circuito Four Lanes (Analógico).

**Productor o autor:** <http://www.aloyshop.com>

**Atractivo a la venta:** Si.

**Para ambos sexos:** El objeto está diseñado principalmente para el género masculino.

**Formas simples:** Si.

**Mínimos elementos:** Si. El circuito está formado por pistas.

**Innovador:** Si.

**Dimensiones:** Para slot escala 1/32.

**Fácil limpieza:** Si.

**Recambios:** Si.

**Resistente intemperie:** Si.

**Acabado toxicidad:** Al ser un objeto destinado también para el uso de un público infantil, no lleva elementos tóxicos.

**Precio:** 370€

**Funcionalidad:** Crear un circuito de velocidad.

**Duración:** Larga debido al uso de materiales de buena calidad.

**Elementos cortantes:** No. Aunque hay que tener cuidado con algunas zonas.

**Contra golpes:** El plástico es un material resistente a los golpes debido a su flexibilidad.

**Equilibrado:** Si, entre la calidad-precio.

**Ventajas:**

- Poco peso (Producto Ligero).
- Resistente a la intemperie.
- Posibilidad de realizar carreras con cuatro vehículos slots.

### 8.2.2.3 Circuito 2.



Figura 130. Circuito DTM Speedway.

**Marca:** Carrera.

**Nombre producto:** Circuito DTM Speedway (Analógico)

**Productor o autor:** <http://www.aloyshop.com>

**Atractivo a la venta:** Si.

**Para ambos sexos:** El objeto está diseñado principalmente para el género masculino.

**Formas simples:** Si.

**Mínimos elementos:** Si. El circuito está formado por pistas.

**Innovador:** Si.

**Dimensiones:** Para slot escala 1/43.

**Fácil limpieza:** Si.

**Recambios:** Si.

**Resistente intemperie:** Si.

**Acabado toxicidad:** Al ser un objeto destinado también para el uso de un público infantil, no lleva elementos tóxicos.

**Precio:** 76,6€

**Funcionalidad:** Crear un circuito de velocidad.

**Duración:** Larga debido al uso de materiales de buena calidad.

**Elementos cortantes:** No. Aunque hay que tener cuidado con algunas zonas.

**Contra golpes:** El plástico es un material resistente a los golpes debido a su flexibilidad.

**Equilibrado:** Si, entre la calidad-precio.

**Ventajas:**

- Poco peso (Producto Ligero).
- Resistente a la intemperie.
- Posibilidad de realizar carreras con cuatro vehículos slots.

**Inconveniente:**

- Escala 1/43 no muy difundida por Europa.



### 8.2.2.4 Circuito 3.



Figura 133. Carrera 20030189.

**Marca:** Carrera.

**Nombre producto:** Carrera 20030189 (Digital)

**Productor o autor:** <https://www.alternate.es>

**Atractivo a la venta:** Si.

**Formas simples:** Si.

**Mínimos elementos:** Si. El circuito está formado por pistas.

**Innovador:** Si.

**Dimensiones:** Para slot escala 1/32.

**Fácil limpieza:** Si.

**Recambios:** Si.

**Resistente intemperie:** Si.

**Acabado toxicidad:** Al ser un objeto destinado también para el uso de un público infantil, no lleva elementos tóxicos.

**Precio:** 299€

**Funcionalidad:** Crear un circuito de velocidad.

**Duración:** Larga debido al uso de materiales de buena calidad.

**Elementos cortantes:** No. Aunque hay que tener cuidado con algunas zonas.

**Contra golpes:** El plástico es un material resistente a los golpes debido a su flexibilidad.

**Equilibrado:** Si, entre la calidad-precio.

**Ventajas:**

- En los circuitos digitales, los coches pueden adelantarse.

**Inconveniente:**

- Precio más elevado.

### 8.2.2.5 Pista 1.



Figura 134. Recta 40 cm.

**Marca:** Ninco.

**Nombre producto:** Recta 40 cm (Analógica)

**Productor o autor:** <http://www.aloyshop.com>

**Atractivo a la venta:** Si.

**Formas simples:** Si.

**Mínimos elementos:** Si.

**Innovador:** No. Esta pista es la básica.

**Dimensiones:** Para slot escala 1/32.

**Fácil limpieza:** Si.

**Recambios:** Si.

**Resistente intemperie:** Si.

**Acabado toxicidad:** Al ser un objeto destinado también para el uso de un público infantil, no lleva elementos tóxicos.

**Precio:** 4,70€

**Funcionalidad:** Crear un circuito de velocidad.

**Duración:** Larga debido al uso de materiales de buena calidad.

**Elementos cortantes:** No. Aunque hay que tener cuidado con algunas zonas.

**Contra golpes:** El plástico es un material resistente a los golpes debido a su flexibilidad.

**Equilibrado:** Si, entre la calidad-precio.

**Ventajas:**

- Creación propia de un circuito.

### 8.2.2.6 Pista 2.



Figura 135. Curva..

**Marca:** Carrera.

**Nombre producto:** Curva 1/30<sup>º</sup> (Analógico)

**Productor o autor:** <http://www.aloyshop.com>

**Atractivo a la venta:** Si.

**Formas simples:** Si.

**Mínimos elementos:** Si.

**Innovador:** Si.

**Dimensiones:** Para slot escala 1/32.

**Fácil limpieza:** Si.

**Recambios:** Si.

**Resistente intemperie:** Si.

**Acabado toxicidad:** Al ser un objeto destinado también para el uso de un público infantil, no lleva elementos tóxicos.

**Precio:** 3€

**Funcionalidad:** Crear un circuito de velocidad.

**Duración:** Larga debido al uso de materiales de buena calidad.

**Elementos cortantes:** No. Aunque hay que tener cuidado con algunas zonas.

**Contra golpes:** El plástico es un material resistente a los golpes debido a su flexibilidad.

**Equilibrado:** Si, entre la calidad-precio.

**Ventajas:**

- Libertad creativa a la hora de crear un circuito.

### 8.2.2.7 Eje de carbono de 50 mm.



Figura 136. Eje de carbono.

**Marca:** Sloting.

**Productor o autor:** <http://www.aloyshop.com>

**Atractivo a la venta:** No procede.

**Formas simples:** Si, debido a su funcionalidad.

**Mínimos elementos:** Si.

**Innovador:** No procede.

**Mínimos colores:** No procede.

**Materiales:** Carbono.

**Peso:** 0,34 g unidad.

**Escala:** 1/32.

**Dimensiones:** Diámetro 2,38mm x 50m de largo.

**Recambios:** Si.

**Resistente intemperie:** Si.

**Precio:** 3,90€.

**Duración:** Larga debido al uso de materiales de buena calidad.

**Elementos cortantes:** No.

**Contra golpes:** Si, debe de ser un producto resistente.

**Ventajas:**

- Peso.

**Inconveniente:**

- Precio.

### 8.2.2.8 Eje calibrado de 50 mm.



Figura 137. Eje calibrado.

**Marca:** Mitoos.

**Productor o autor:** <http://www.aloyshop.com>

**Atractivo a la venta:** No procede.

**Formas simples:** Si, debido a su funcionalidad.

**Mínimos elementos:** Si.

**Innovador:** No procede.

**Mínimos colores:** No procede.

**Materiales:** Acero endurecido de alta resistencia.

**Peso:** 1.9g.

**Escala:** 1/32.

**Dimensiones:** Diámetro 2,38mm x 50m de largo.

**Recambios:** Si.

**Resistente intemperie:** Si.

**Precio:** 3,90€.

**Duración:** Larga debido al uso de materiales de buena calidad.

**Elementos cortantes:** No.

**Contra golpes:** Si, debe de ser un producto resistente.

**Ventajas:**

- Precio.

**Inconveniente:**

- Peso.

### 8.2.2.9 Llantas aluminio 15.8x8mm.



Figura 138. Llantas aluminio.

**Marca:** Slot.it.

**Productor o autor:** <http://www.aloyshop.com>

**Atractivo a la venta:** Si.

**Formas simples:** No. Una llanta es compleja.

**Mínimos elementos:** Si.

**Innovador:** Si.

**Mínimos colores:** Si, aluminio.

**Materiales:** Aluminio.

**Peso:** .

**Escala:** 1/32.

**Dimensiones:** Diámetro de llanta 15,8mm. Ancho de llanta 8mm, ancho canal del neumático 5mm.

**Recambios:** Si.

**Resistente intemperie:** Si.

**Precio:** 9,60€.

**Duración:** Larga debido al uso de materiales de buena calidad.

**Elementos cortantes:** No.

**Contra golpes:** Si, debe de ser un producto resistente.

**Ventajas:**

- Precio.
- Peso.

### 8.2.2.10 Llanta magnesio aligerada.



Figura 139. Llanta magnesio.

**Marca:** Racer.

**Productor o autor:** <http://www.aloyshop.com>

**Atractivo a la venta:** Si.

**Formas simples:** No. Una llanta es compleja en diseño.

**Mínimos elementos:** Si.

**Innovador:** Si.

**Mínimos colores:** Cromado.

**Materiales:** Magnesio.

**Peso:** 0,79g.

**Escala:** 1/32.

**Dimensiones:** Diámetro llanta 17,3mm, Ancho de llanta 10mm, Ancho del canal del neumático 5mm.

**Recambios:** Si.

**Resistente intemperie:** Si.

**Precio:** 10,35€.

**Duración:** Larga debido al uso de materiales de buena calidad.

**Elementos cortantes:** No.

**Contra golpes:** Si, debe de ser un producto resistente.

**Ventajas:**

- Precio.
- Peso.

### 8.2.2.11 Llanta plástico 17,3x10mm.



Figura 140. Llanta plástico.

**Marca:** Slot.it.

**Productor o autor:** <http://www.aloyshop.com>

**Atractivo a la venta:** Si.

**Formas simples:** No. Una llanta es compleja en diseño.

**Mínimos elementos:** Si.

**Innovador:** Si.

**Mínimos colores:** Si. Negro.

**Materiales:** Plástico.

**Peso:** 0,85g.

**Escala:** 1/32.

**Dimensiones:** Diámetro llanta 17,3mm, Ancho de llanta 10mm, Ancho del canal del neumático 5mm.

**Recambios:** Si.

**Resistente intemperie:** Si.

**Precio:** 10,35€.

**Duración:** Larga debido al uso de materiales de buena calidad.

**Elementos cortantes:** No.

**Contra golpes:** Si, debe de ser un producto resistente.

**Ventajas:**

- Precio.
- Peso.



### 8.2.2.12 Set 4 neumáticos Spirit.



Figura 141. Set 4 neumáticos Spirit..

**Marca:** Spirit.

**Productor o autor:** <http://www.aloyshop.com>

**Atractivo a la venta:** Si.

**Formas simples:** Si, debido a su funcionalidad.

**Mínimos elementos:** Si.

**Innovador:** Si.

**Mínimos colores:** Negro.

**Materiales:** Plástico.

**Peso:** .

**Dimensiones:** Diámetro 19mm x 10m de ancho.

**Recambios:** Si.

**Resistente intemperie:** Si.

**Precio:** 5€.

**Duración:** Larga debido al uso de materiales de buena calidad.

**Elementos cortantes:** No.

**Contra golpes:** Si, debe de ser un producto resistente.

**Ventajas:**

- Precio.
- Peso.

### 8.2.2.13 Corona 50 D. M40 p/eje 3mm. Pro Gear 4.



Figura 142. Corona 50D.

**Marca:** Sigma.

**Productor o autor:** <http://www.aloyshop.com>

**Atractivo a la venta:** No procede.

**Formas simples:** Si, debido a su funcionalidad.

**Mínimos elementos:** Si.

**Innovador:** Si.

**Mínimos colores:** No procede.

**Materiales:** Plástico.

**Recambios:** Si.

**Resistente intemperie:** Si.

**Precio:** 4,8€.

**Duración:** Larga debido al uso de materiales de buena calidad.

**Elementos cortantes:** No.

**Contra golpes:** Si, debe de ser un producto resistente.

**Ventajas:**

- Precio.

#### 8.2.2.14 Piñón 5,5D. 2mm. Pro Gear 4.



Figura 143. Piñón.

**Marca:** Sigma.

**Productor o autor:** <http://www.aloyshop.com>

**Atractivo a la venta:** No procede.

**Formas simples:** Si, debido a su funcionalidad.

**Mínimos elementos:** Si.

**Innovador:** No procede.

**Mínimos colores:** No procede.

**Materiales:** Plástico.

**Recambios:** Si.

**Resistente intemperie:** Si.

**Precio:** 3,95€.

**Duración:** Larga debido al uso de materiales de buena calidad.

**Elementos cortantes:** No.

**Contra golpes:** Si, debe de ser un producto resistente.

**Ventajas:**

- Precio.
- Peso.

### 8.2.2.15 Cojinete bronce desplazado 0,5mm.



Figura 144. Cojinete bronce.

**Marca:** 0123.

**Productor o autor:** <http://www.aloyshop.com>

**Atractivo a la venta:** No procede.

**Formas simples:** Si, debido a su funcionalidad.

**Mínimos elementos:** Si.

**Innovador:** No procede.

**Mínimos colores:** Si. Verde.

**Materiales:** Plástico.

**Recambios:** Si.

**Resistente intemperie:** Si.

**Precio:** 2,95€.

**Duración:** Larga debido al uso de materiales de buena calidad.

**Elementos cortantes:** No.

**Contra golpes:** Si, debe de ser un producto resistente.

**Ventajas:**

- Precio.
- Peso.

### 8.2.2.16 Bancada soporte Motor Ninco.



Figura 145. Bancada soporte Motor Ninco.

**Marca:** Ninco.

**Productor o autor:** <http://www.formulaslot.com>

**Atractivo a la venta:** No procede.

**Formas simples:** Si, debido a su funcionalidad.

**Mínimos elementos:** Si.

**Innovador:** Si.

**Mínimos colores:** No procede.

**Recambios:** Si.

**Resistente intemperie:** Si.

**Precio:** 5,60€.

**Duración:** Larga debido al uso de materiales de buena calidad.

**Elementos cortantes:** No.

**Contra golpes:** Si, debe de ser un producto resistente.

**Ventajas:**

- Precio.

### 8.2.2.17 Motor Boxer 2 caja abierta.

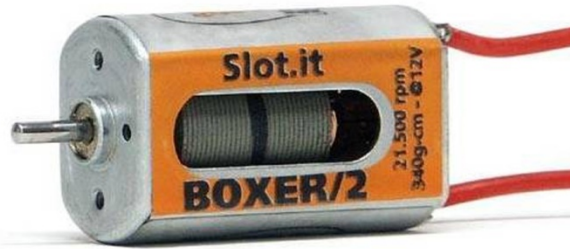


Figura 146. Motor Boxer.

**Marca:** Slot.it.

**Productor o autor:** <http://www.aloyshop.com>

**Atractivo a la venta:** No procede.

**Formas simples:** Si, debido a su funcionalidad.

**Mínimos elementos:** Si.

**Innovador:** Si.

**Mínimos colores:** No procede.

**Características:** 21.500 rpm a 12 v, 340g\*cm.

**Recambios:** Si.

**Resistente intemperie:** Si.

**Precio:** 16,2€.

**Duración:** Larga debido al uso de materiales de buena calidad.

**Elementos cortantes:** No.

**Contra golpes:** Si, debe de ser un producto resistente.

**Ventajas:**

- Precio.
- Potencia.

### 8.2.2.18 Guía con cable.

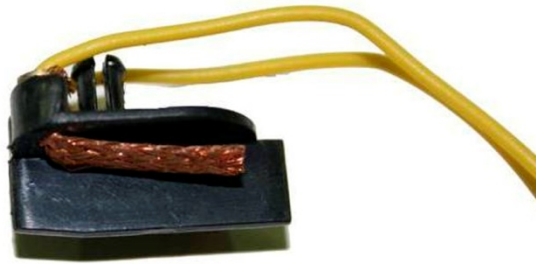


Figura 147. Guía con cable.

**Marca:** Spirit.

**Productor o autor:** <http://www.aloyshop.com>

**Atractivo a la venta:** No procede.

**Formas simples:** Si, debido a su funcionalidad.

**Mínimos elementos:** Si.

**Innovador:** Si.

**Mínimos colores:** No procede.

**Recambios:** Si.

**Resistente intemperie:** Si.

**Precio:** 1,7€.

**Duración:** Larga debido al uso de materiales de buena calidad.

**Elementos cortantes:** No.

**Contra golpes:** Si, debe de ser un producto resistente.

**Ventajas:**

- Precio.

### 8.2.2.19 Tornillo M1.9 x 8 mm.



Figura 148. Tornillo M1.9x8mm.

**Marca:** Racer.

**Productor o autor:** <http://www.aloyshop.com>

**Atractivo a la venta:** No procede.

**Formas simples:** Si, debido a su funcionalidad.

**Mínimos elementos:** Si.

**Innovador:** No procede.

**Mínimos colores:** No procede.

**Recambios:** Si.

**Resistente intemperie:** Si.

**Precio:** 3,30€.

**Duración:** Larga debido al uso de materiales de buena calidad.

**Elementos cortantes:** No.

**Contra golpes:** Si, debe de ser un producto resistente.

**Ventajas:**

- Precio.
- Peso.



### 8.2.2.20 Tornillos M2,5X4 Phillips Cabeza Extra Plana (X20).



Figura 149. Tornillos M2,5x4.

**Marca:** Sloting.

**Productor o autor:** <http://www.ministryofhobby.com>

**Atractivo a la venta:** No procede.

**Formas simples:** Si, debido a su funcionalidad.

**Mínimos elementos:** Si.

**Innovador:** No procede.

**Mínimos colores:** No procede.

**Recambios:** Si.

**Resistente intemperie:** Si.

**Precio:** 2,10€.

**Duración:** Larga debido al uso de materiales de buena calidad.

**Elementos cortantes:** No.

**Contra golpes:** Si, debe de ser un producto resistente.

**Ventajas:**

- Precio.
- Resistente.

### 8.2.2.21 Muelle Suspensión.

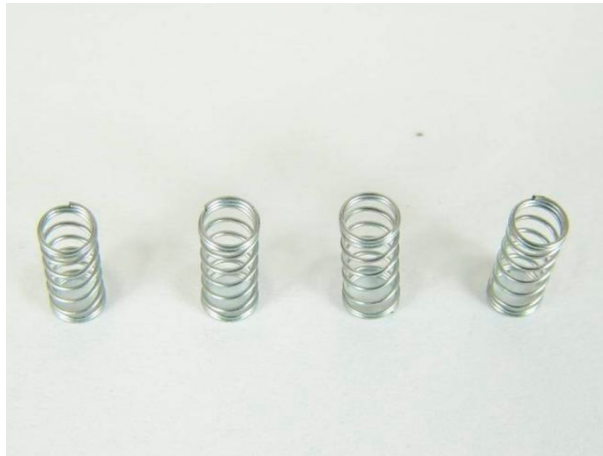


Figura 150. Muelle Suspensión.

**Marca:** OSC.

**Productor o autor:** <http://www.aloyshop.com>

**Atractivo a la venta:** No procede.

**Formas simples:** Si, debido a su funcionalidad.

**Mínimos elementos:** Si.

**Innovador:** No procede.

**Mínimos colores:** No procede.

**Recambios:** Si.

**Resistente intemperie:** Si.

**Precio:** 3,95€.

**Duración:** Larga debido al uso de materiales de buena calidad.

**Elementos cortantes:** No.

**Contra golpes:** Si, debe de ser un producto resistente.

**Ventajas:**

- Precio.
- Peso.

### 8.2.2.22 Tapacubos Audi R18.



Figura 151. Tapacubos Audi R18.

**Marca:** Slot.it.

**Productor o autor:** <http://www.aloyshop.com>

**Atractivo a la venta:** Si.

**Formas simples:** Si, debido a su funcionalidad.

**Mínimos elementos:** Si.

**Innovador:** Si.

**Mínimos colores:** Si. Negro

**Características:** Diámetro 17,3mm.

**Recambios:** Si.

**Resistente intemperie:** Si.

**Precio:** 3,70€.

**Duración:** Larga debido al uso de materiales de buena calidad.

**Elementos cortantes:** No.

**Contra golpes:** Si, debe de ser un producto resistente.

**Ventajas:**

- Precio.
- Peso.
- Facilidad de montaje.

### 8.2.2.23 Tapacubos Ferrari F40.



Figura 152. Tapacubos Ferrari F40.

**Marca:** Policar.

**Productor o autor:** <http://www.aloyshop.com>

**Atractivo a la venta:** Si.

**Formas simples:** Si, debido a su funcionalidad.

**Mínimos elementos:** Si.

**Innovador:** Si.

**Mínimos colores:** Si. Gris.

**Características:** Diámetro 17,3 mm Policar y Slot.it.

**Recambios:** Si.

**Resistente intemperie:** Si.

**Precio:** 4,55€.

**Duración:** Larga debido al uso de materiales de buena calidad.

**Elementos cortantes:** No.

**Contra golpes:** Si, debe de ser un producto resistente.

**Ventajas:**

- Precio.
- Peso.
- Facilidad de montaje.

### 8.2.3 Diseños proyectados en 3D o prototipos.

Es necesario también realizar un estudio del mercado de aquellos diseños, que son simplemente prototipos para exponer en ferias, o incluso solamente diseños 3D. Calcular el precio es imposible porque son apuestas internas de las empresas para tener mejor imagen en el mercado, pero gracias a estas referencias, se puede conocer cómo serán los futuros diseños. Por esa razón, añado esta sección en estudio de mercado, para obtener información una vez se esté en la etapa de bocetado.

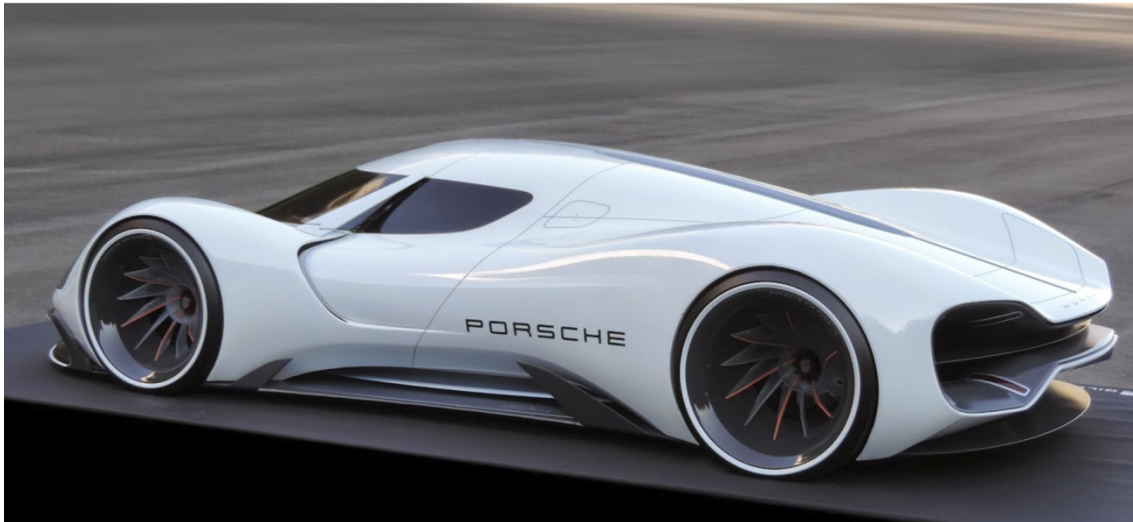


Figura 153. Newego.



Figura 154. F Green GT Lemans Prototype.



Figura 155. Mazda lateral.

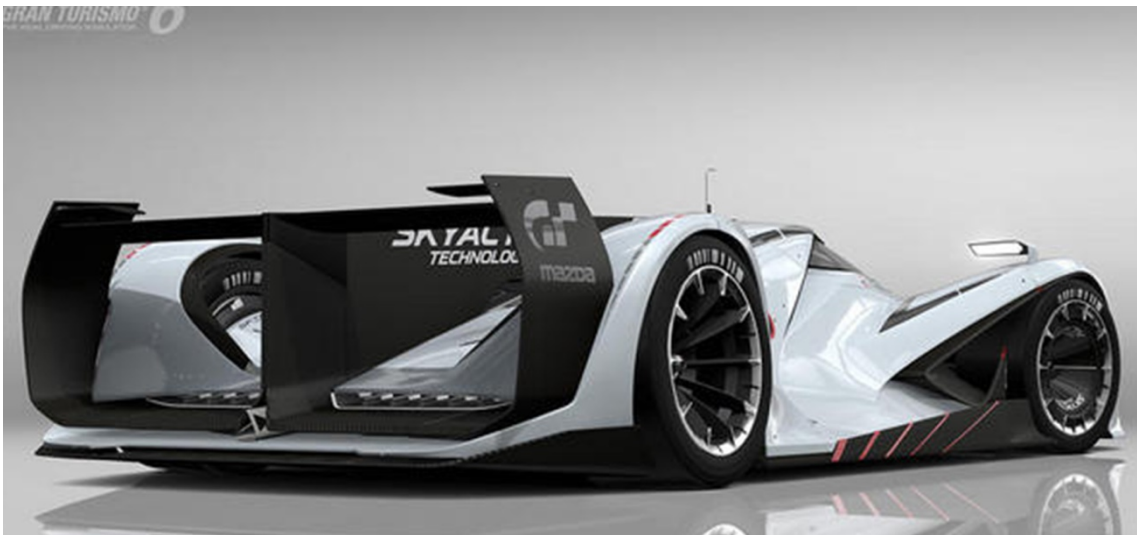


Figura 156. Mazda 3/4.



Figura 157. Ferrari.



Figura 158. Hyundai.



Figura 159. Hyundai.



Figura 160. Diseño obtenido de Behance (web de trabajos creativos).



Figura 161. Audi R18.



Figura 162. Aston Martin.



Figura 163. Diseño de Adria Raeli.





Figura 164. Laraki.



Figura 165. Obtenido en Behace.



Figura 166. Porsche 911 GT1 Lemans.

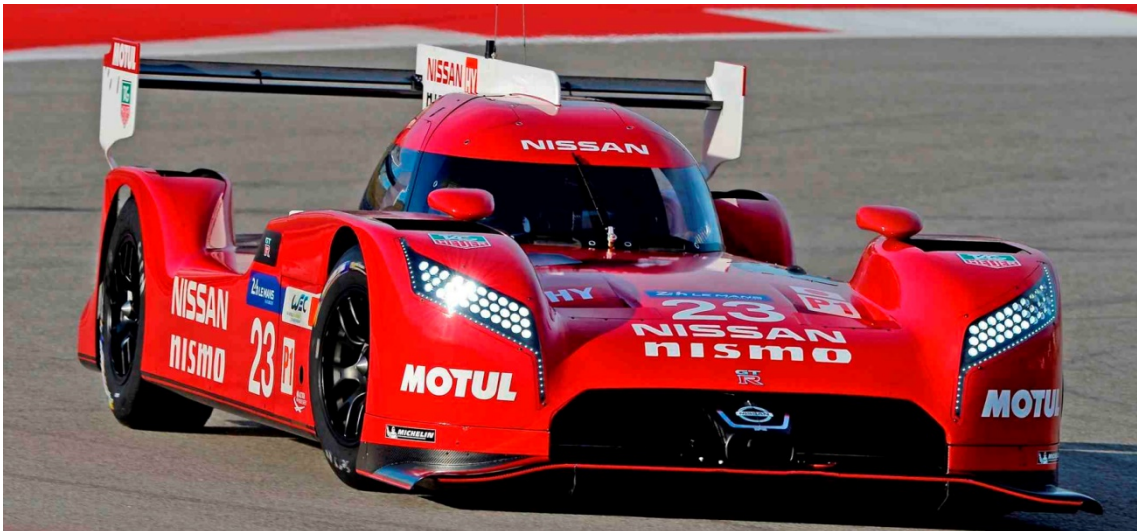


Figura 167. Nissan Nismo.



Figura 168. Obtenido en Behace.



Figura 169. Lubbock.



Figura 170. Mercedes.



Figura 171. Audi prototipo.



Figura 172. Porsche 919 Hybrid Lemans.



Figura 173. Pinninfarina H2 Speed Concept.



Figura 174. Toyota Lemans..





























|  |   |
|--|---|
| <p><b>1</b> Lucas di Grassi(BRA) ● Marc Gené (ESP) ● Tom Kristensen(DNK) ●<br/>@audi_sport White Mirrors LSC 46<br/>MICHELIN</p>  <p>Audi Sport Team Joest Audi R18 e-tron quattro</p>  | <p><b>2</b> Marcel Fässler (CHE) ● André Lotterer (DEU) ● Benoit Tréluyer (FRA) ●<br/>@audi_sport Red Mirrors LSC 45<br/>MICHELIN</p>  <p>Audi Sport Team Joest Audi R18 e-tron quattro</p>                         |
| <p><b>8</b> Anthony Davidson (GBR) ● Nicolas Lapierre (FRA) ● Sébastien Buemi (CHE) ●<br/>@Toyota_Hybrid White Mirrors LSC 2<br/>MICHELIN</p>  <p>Toyota Racing Toyota TS 040 HYBRID</p>  | <p><b>12</b> Nicolas Prost (FRA) ● Nick Heidfeld (DEU) ● Mathias Beche (CHE) ●<br/>@RebellionRacing Black Mirrors, White Windscreen Strip LSC 12<br/>MICHELIN</p>  <p>Rebellion Racing Rebellion R-One - Toyota</p> |
| <p><b>20</b> Timo Bernhard (DEU) ● Mark Webber (AUS) ● Brendon Hartley (NZL) ●<br/>@PorscheRaces Small Orange light in Windshield Strip LSC 25<br/>MICHELIN</p>  <p>Porsche Team Porsche 919 Hybrid</p>                           | <p><b>22</b> Fabien Giroix (FRA) ● John Martin (AUS) ● Oliver Turvey (GBR) ●<br/>@Millennium_Race Entry now withdrawn LSC 37<br/>DUNLOP</p>  <p>Millennium Racing ORECA 03R - NISSAN</p>                            |
| <p><b>27</b> Sergey Zlobin (RUS) ● Mika Salo (FIN) ● Anton Ladygin (RUS) ●<br/>@SMP_Racing Yellow keyline around RH Headlamp LSC 7<br/>MICHELIN</p>  <p>SMP Racing ORECA 03R - NISSAN</p>  | <p><b>29</b> Julien Schell (FRA) ● Nicolas Leutwiler (CHE) ● Leo Roussel (FRA) ●<br/>@adcash LSC 53<br/>DUNLOP</p>  <p>Pegasus Racing Morgan - NISSAN</p>  |
| <p><b>35</b> Alex Brundle (GBR) ● Jann Mardenborough (GBR) ● Mark Shulzhitskiy (RUS) ●<br/>@OAKRacingLive Black/Orange Coupe Body, Chrome roof LSC 28<br/>DUNLOP</p>  <p>G-Drive Racing by OAK Racing Ligier JS P2 - NISSAN</p> | <p><b>36</b> Paul-Loup Chatin (FRA) ● Nelson Panciatici (FRA) ● Oliver Webb (GBR) ●<br/>@signatureace LSC 4<br/>DUNLOP</p>  <p>Signatech Alpine ALPINE A450b - NISSAN</p>   |
| <p><b>41</b> Michael Munemann (GBR) ● Alessandro Latif (GBR) ● James Winslow (GBR) ●<br/>@greavesmsport White body, Red, Black Flashes LSC 54<br/>DUNLOP</p>  <p>Greaves Motorsport Zytek Z11SN - NISSAN</p>                    | <p><b>42</b> Tom Kimber-Smith (GBR) ● Matt McMurry (USA) ● Chris Dyson (USA) ●<br/>@greavesmsport White/Green Body LSC 55<br/>DUNLOP</p>  <p>Caterham Motorsport (Greaves) Zytek Z11SN - NISSAN</p>               |
| <p><b>47</b> Matt Howson (GBR) ● Richard Bradley (GBR) ● Alexandre Imperatori (CHE) ●<br/>@KCMotorgroup LSC 52<br/>DUNLOP</p>  <p>KCMG ORECA 03R - NISSAN</p>   | <p><b>48</b> Nathanael Berthon (FRA) ● Rodolfo Gonzalez (VEN) ● Karun Chandhok (IND) ●<br/>@MurphyPrototype LSC 51<br/>DUNLOP</p>  <p>Murphy Prototypes ORECA 03R - NISSAN</p>                                    |

Figura 175. Lemans 2014 parte 1.

# 24 Heures du Mans 2014

**NISSAN**  
**nismo**

SpotterGuides.com  
by Andy Blackmore Design

|   |  |
|---|--|
| <p><b>3</b> Filipe Albuquerque (PRT) Marco Bonanomi (ITA) Oliver Jarvis (GBR)<br/>@audi_sport Black Mirrors 44</p>  <p><b>Audi Sport Team Joest</b> Audi R18 e-tron quattro</p>                      | <p><b>7</b> Alex Wurz (AUT) Stéphane Sarrazin (FRA) Kazuki Nakajima (JPN)<br/>@Toyota_Hybrid Red Mirrors 1</p>  <p><b>Toyota Racing</b> Toyota TS 040 HYBRID</p>             |
| <p><b>13</b> Dominik Kraihamer (AUT) Andrea Belicchi (ITA) Fabio Leimer (CHE)<br/>@RebellionRacing Red Mirrors 13</p>  <p><b>Rebellion Racing</b> Rebellion R-One - Toyota</p>                       | <p><b>14</b> Romain Dumas (FRA) Neel Jani (CHE) Marc Lieb (DEU)<br/>@PorscheRaces Small Blue light in Windshield Strip 24</p>  <p><b>Porsche Team</b> Porsche 919 Hybrid</p> |
| <p><b>24</b> René Rast (DEU) Jan Charouz (CZE) Vincent Capillaire (FRA)<br/>@LoebRacing 16</p>  <p><b>Sébastien Loeb Racing</b> ORECA 03R - NISSAN</p>   | <p><b>26</b> Roman Rusinov (RUS) Olivier Pla (FRA) Julien Canal (FRA)<br/>@GDrive_Racing Open top P2 27</p>  <p><b>G-Drive Racing</b> Morgan - NISSAN</p>                    |
| <p><b>33</b> David Cheng (CHN) Ho-Pin Tung (CHN) Adderly Fong (CHN)<br/>@OAKRacingLive Red Fin, Blue flashes, Total Branding 29</p>  <p><b>OAK Racing - Team Asia</b> Ligier JS P2 - HPD</p>        | <p><b>34</b> Michel Frey (CHE) Franck Mailleux (FRA) Jon Lancaster (GBR)<br/>@DUNLOP 50</p>  <p><b>Race Performance</b> ORECA 03R - Judd</p>                                |
| <p><b>37</b> Kirill Ladygin (RUS) Nicolas Minassian (FRA) Maurizio Mediani (ITA)<br/>@SMP_Racing Red Tip Roll-Hoop &amp; keyline on RH headlamp 8</p>  <p><b>SMP Racing</b> ORECA 03R - NISSAN</p> | <p><b>38</b> Simon Dolan (GBR) Harry Tinncknell (GBR) Oliver Turvey (GBR)<br/>@Jota Sport 47</p>  <p><b>Jota Sport</b> Zytek Z11SN - NISSAN</p>                            |
| <p><b>43</b> Christian Klien (AUT) Gary Hirsch (CHE) Romain Brandela (FRA)<br/>@OAKRacing_Live 30</p>  <p><b>NewBlood by Morand Racing</b> Morgan - Judd</p>                                       | <p><b>46</b> Pierre Thiriet (FRA) Ludovic Badey (FRA) Tristan Gommendy (FRA)<br/>@TDSRacing_live 36</p>  <p><b>Thiriet by TDS Racing</b> Ligier JS P2 - NISSAN</p>         |
| <p><b>50</b> Pierre Ragues (FRA) Ricky Taylor (USA) Keiko Ihara (JPN)<br/>@LarbreComp 31</p>  <p><b>Larbre Compiton</b> Morgan - Judd</p>  | <p><b>0</b> Lucas Ordóñez (ESP) Wolfgang Reip (BEL) Satoshi Motoyama (JPN)<br/>@NISMO_Global @NissanZEDRC 56</p>  <p><b>NISSAN Motorsports Global</b> NISSAN ZEOD RC</p>   |

sportscar 365

SpotterGuides.com  
by Andy Blackmore Design



radiolemans.com

Figura 176. Lemans 2014 parte 2.

|  |   |
|--|---|
| <p><b>1</b> Anthony Davidson (GBR) Sébastien Buemi (CHE) Kazuki Nakajima (JPN) </p> <p><a href="#">@Toyota_Hybrid</a> White Mirrors </p> <p>LMP1 HYBRID</p> <p>TOYOTA RACING TOYOTA TS 040 - HYBRID</p>                              | <p><b>2</b> Alex Wurz (AUT) Stéphane Sarrazin (FRA) Mike Conway (GBR) </p> <p><a href="#">@Toyota_Hybrid</a> Blue Mirrors </p> <p>LMP1 HYBRID</p> <p>TOYOTA RACING TOYOTA TS 040 - HYBRID</p>   |
| <p><b>8</b> Lucas di Grassi (BRA) Loïc Duval (FRA) Oliver Jarvis (GBR) </p> <p><a href="#">@Audi_Sport</a> White vertical stripe on windscreen strip </p> <p>LMP1 HYBRID</p> <p>AUDI SPORT TEAM JOEST AUDI R18 E-TRON QUATTRO</p>    | <p><b>9</b> Filipe Albuquerque (PRT) Marco Bonanomi (ITA) René Rast (DEU) </p> <p><a href="#">@Audi_Sport</a> Black vertical stripe on windscreen strip </p> <p>LMP1 HYBRID</p> <p>AUDI SPORT TEAM JOEST AUDI R18 E-TRON QUATTRO</p>              |
| <p><b>17</b> Timo Bernhard (DEU) Mark Webber (AUS) Brendon Hartley (NZL) </p> <p><a href="#">@PorscheRaces</a> Red body, white graphics </p> <p>LMP1 HYBRID</p> <p>PORSCHE TEAM PORSCHE 919 HYBRID</p>                               | <p><b>18</b> Romain Dumas (FRA) Neel Jani (CHE) Marc Lieb (DEU) </p> <p><a href="#">@PorscheRaces</a> Black body, white graphics </p> <p>LMP1 HYBRID</p> <p>PORSCHE TEAM PORSCHE 919 HYBRID</p>   |
| <p><b>22</b> Harry Tincknell (GBR) Michael Krumm (DEU) Alex Buncombe (GBR) </p> <p><a href="#">@NISMO</a> Red base colour, white mirrors and windscreen strip </p> <p>LMP1 HYBRID</p> <p>NISSAN MOTORSPORTS NISSAN GT-R LM NISMO</p> | <p><b>23</b> Olivier Pla (FRA) Jann Mardenborough (GBR) Max Chilton (GBR) </p> <p><a href="#">@NISMO</a> Red base colour including mirrors and windscreen strip </p> <p>LMP1 HYBRID</p> <p>NISSAN MOTORSPORTS NISSAN GT-R LM NISMO</p>            |
| <p><b>28</b> Gustavo Yacamán (COL) Luís Felipe Derani (BRA) Ricardo Gonzalez (MEX) </p> <p><a href="#">@GDrive_Racing</a> Coéxito branding on sidepod </p> <p>LMP2</p> <p>G-DRIVE RACING LIGIER JS P2 - NISSAN</p>                   | <p><b>29</b> Léo Roussel (FRA) Ho-Pin Tung (NLD) David Cheng (USA) </p> <p></p> <p>LMP2</p> <p>PEGASUS RACING MORGAN - NISSAN</p>   |
| <p><b>34</b> Chris Cumming (CAN) Laurens Vanthoor (BEL) Kevin Estre (FRA) </p> <p><a href="#">@OAKRacingLive</a> Black Mirrors. Pink and Black stripe on Honkin' Fin </p> <p>LMP2</p> <p>OAK RACING LIGIER JS P2 - HPD</p>           | <p><b>35</b> Jacques Nicolet (FRA) Jean-Marc Merin (FRA) Erik Maris (FRA) </p> <p><a href="#">@OAKRacingLive</a> Pink mirrors &amp; edge of splitter. Large Heart graphic on Honkin' Fin </p> <p>LMP2</p> <p>OAK RACING LIGIER JS P2 - NISSAN</p> |
| <p><b>38</b> Simon Dolan (GBR) Mitch Evans (NZL) Oliver Turvey (GBR) </p> <p><a href="#">@JotaSport</a> </p> <p>LMP2</p> <p>JOTA SPORT GIBSON D15S - NISSAN</p>  | <p><b>40</b> Tracy Krohn (USA) Nic Jönsson (SWE) João Barbosa (PRT) </p> <p><a href="#">@KrohnRacing</a> </p> <p>LMP2</p> <p>KROHN RACING LIGIER JS P2 - JUDD</p>   |

Figura 177. Lemans 2015 parte 1.

# 2015 24 Heures du Mans

**NISSAN**  
**nismo**

SpotterGuides.com  
by Andy Blackmore Design

|   |   |
|---|---|
| <p><b>4</b> Simon Trummer (CHE) ● Tiago Monteiro (PRT) ● Pierre Kaffer (DEU) ●<br/>@ByKOLLES<br/>LMP1<br/>CLM</p> <p>TEAM ByKOLLES CLM P1/D1 - AER</p>  | <p><b>7</b> Marcel Fässler (CHE) ● André Lotterer (DEU) ● Benoît Tréluyer (FRA) ●<br/>@Audi_Sport<br/>LMP1 HYBRID<br/>Audi</p> <p>AUDI SPORT TEAM JOEST AUDI R18 E-TRON QUATTRO</p>         |
| <p><b>12</b> Nicolas Prost (FRA) ● Nick Heidfeld (DEU) ● Mathias Beche (CHE) ●<br/>@RebellionRacing<br/>LMP1<br/>REBELLION</p> <p>REBELLION RACING REBELLION R-ONE - AER</p>                        | <p><b>13</b> Alexandre Imperatori (CHE) ● Dominik Kraihamer (AUT) ● Daniel Abt (DEU) ●<br/>@RebellionRacing<br/>LMP1<br/>REBELLION</p> <p>REBELLION RACING REBELLION R-ONE - AER</p>        |
| <p><b>19</b> Nico Hülkenberg (DEU) ● Earl Bamber (NZL) ● Nick Tandy (GBR) ●<br/>@PorscheRaces<br/>LMP1 HYBRID<br/>PORSCHE</p> <p>PORSCHE TEAM PORSCHE 919 HYBRID</p>                                | <p><b>21</b> Tsugio Matsuda (JPN) ● Mark Shulzhitskiy (RUS) ● Lucas Ordóñez (ESP) ●<br/>@NISMO<br/>LMP1 HYBRID<br/>NISSAN nismo</p> <p>NISSAN MOTORSPORTS NISSAN GT-R LM NISMO</p>          |
| <p><b>26</b> Roman Rusinov (RUS) ● Julien Canal (FRA) ● Sam Bird (GBR) ●<br/>@GDrive_Racing<br/>LMP2<br/>G-DRIVE</p> <p>G-DRIVE RACING LIGIER JS P2 - NISSAN</p>                                    | <p><b>27</b> Maurizio Mediani (ITA) ● David Markozov (RUS) ● Nicolas Minassian (FRA) ●<br/>@SMP_Racing<br/>LMP2<br/>SMP RACING</p> <p>SMP RACING BR01 - NISSAN</p>                          |
| <p><b>30</b> Scott Sharp (USA) ● Ryan Dalziel (GBR) ● David Helmenwiler Hansson (DNK) ●<br/>@patronESM<br/>LMP2<br/>EXTREME SPEED MOTORSPORT</p> <p>EXTREME SPEED MOTORSPORT LIGIER JS P2 - HPD</p> | <p><b>31</b> Ed Brown (USA) ● Johannes van Overbeek (USA) ● Jon Fogarty (USA) ●<br/>@patronESM<br/>LMP2<br/>EXTREME SPEED MOTORSPORT</p> <p>EXTREME SPEED MOTORSPORT LIGIER JS P2 - HPD</p> |
| <p><b>36</b> Nelson Panciatici (FRA) ● Paul-Loup Chatin (FRA) ● Vincent Capillaire (FRA) ●<br/>@signatureace<br/>LMP2<br/>ALPINE</p> <p>SIGNATECH ALPINE ALPINE A450B - NISSAN</p>                  | <p><b>37</b> Mikhail Aleshin (RUS) ● Kirill Ladygin (RUS) ● Anton Ladygin (RUS) ●<br/>@SMP_Racing<br/>LMP2<br/>SMP RACING</p> <p>SMP RACING BR01 - NISSAN</p>                               |
| <p><b>41</b> Gary Hirsch (CHE) ● Gaëtan Paletou (FRA) ● Jon Lancaster (GBR) ●<br/>@Greavesmsport<br/>LMP2<br/>GREAVES MOTORSPORT</p> <p>GREAVES MOTORSPORT GIBSON 015S - NISSAN</p>                 | <p><b>42</b> Nick Leventis (GBR) ● Danny Watts (GBR) ● Jonny Kane (GBR) ●<br/>@StrakkaRacing<br/>LMP2<br/>STRAKKA RACING</p> <p>STRAKKA RACING STRAKKA DOME S103 - NISSAN</p>               |

V2.0 - June 9th - RIP Captain Black



SpotterGuides.com  
by Andy Blackmore Design

JALOPNIK

la Nouvelle  
République

sportscar 365

radiolemans.com

Figura 178. Lemans 2015 parte 1.



## 8.2.4 Material.

**8.2.4.1 PVC. Cloruro de polivinilo.** Es un plástico blando, se usa para juguetes como patos de goma, muñecas, pelotas o elementos blandos infantiles. Este tipo se descartó por ser tóxico para los niños, debido a que estos suelen meter a la boca los juguetes.



Figura 179. Juguetes de PVC.

**8.2.4.2 PP (Polipropileno).** Es una opción al PVC, que se utiliza también en los juguetes. No requiere de uso de un aditivo de plasticidad para aumentar su flexibilidad. Entre sus características podemos indicar que es rígido, fácil de procesar, no tóxico, resistente a la corrosión, alta resistencia a las altas temperaturas, resiste la tensión y las roturas.



Figura 180. Jugete de PP.

**8.2.4.3 PE (Polietileno).** Alternativa al PVC, igualmente no necesita de aditivos de plasticidad. Entre sus características se encuentra que: su durabilidad, es versátil debido a que varía de rígido a blanco y comparte con PP algunas propiedades.



Figura 181. Juguete de PE.

**8.2.4.4 ABS (Acrilonitrilo butadieno estireno).** Termoplástico muy resistente al impacto, gran tenacidad, duro y rígido, resistencia química aceptable, baja absorción de agua, tiene buena estabilidad dimensional y es resistente a la abrasión. Se utiliza como material de impresión 3D. Este es un punto que nos interesa, porque la carrocería debe tener la opción de imprimirse en cualquier impresora 3D y en serie mediante Inyección.



Figura 182. Juguete de ABS.

## 8.2.5 Impresora 3D.

Tipos de Impresora 3D:

**8.2.5.1 Estereolitografía (SLA).** Esta técnica fue la primera en utilizarse. Consiste en la aplicación de un haz de luz ultravioleta a una resina líquida (contenida en un cubo) sensible a la luz. La luz UV va solidificando la resina capa por capa. La base que soporta la estructura se desplaza hacia abajo para que la luz vuelva a ejercer su acción sobre el nuevo baño, así hasta que el objeto alcance la forma deseada.

Con este método se consiguen piezas de altísima calidad, aunque, por sacar un inconveniente, se desperdicia cierta cantidad de material en función del soporte que sea necesario fabricar.

Algunos ejemplos de impresoras 3D que funcionan por estereolitografía son:

- **Project 5600 3D Professional Printer.** Máquina profesional.

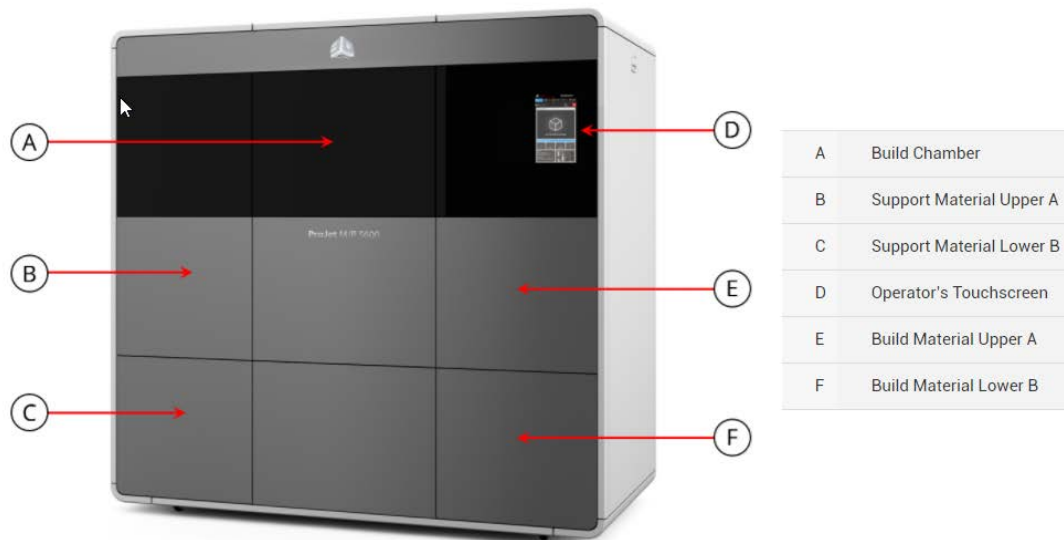


Figura 183. Impresora Project 5600 3D.

### APLICACIONES:

- Prototipos de validación
  - Individual components and multi-materials assemblies for design testing and verification, incl. snap-fit and prototype part count reduction-
  - Aplicaciones estancas, con visualización de estructuras internas o del flujo de fluidos-
  - Sobremoldeado
  - Pruebas funcionales de productos plásticos y elastoméricos-
- Creación rápida de herramientas
  - PLANTILLAS Y APARATOS
  - Patrones maestros para el moldeo de RTV
- Estampaciones para aplicaciones de creación

**CARACTERÍSTICAS:**

- Uso de la tecnología MultiJet Printing
- Max build envelope capacity (W x D x H): 20.4 x 15 x 11.8 in (518 x 381 x 300 mm)
- 5 base materials: rigid white, black or clear, elastomeric black or natural
- Plus more than 100 composite combinations
- Flujo de trabajo del diseño a la impresión simplificado, con las nuevas funcionalidades del software 3D Sprint™
- Posprocesamiento rápido y sencillo con ProJet Finisher XL (opcional)

**VENTAJAS:**

- Obtenga más piezas más rápido con un alto rendimiento del archivo a la pieza acabada
- Piezas de alta fidelidad en las que podrá confiar
- Definición excepcional de bordes afilados y de detalles de precisión
- Mayor libertad para las geometrías con retirada eficaz de los soportes
- High performance multi-materials composites capability for a wide range of applications
- Diseño para el entorno de trabajo
- Low total Cost of Ownership (TCO)

- **Ultimaker 3 Extended.** Semiprofesional. Ultimaker 3 Extended es la impresora 3D de gran formato con doble extrusor y para profesionales que permite fabricar objetos con material de construcción como Nylon, PLA, ABS o CPE y soportes con material PVA soluble en agua, con un volumen de fabricación de hasta 215 x 215 x 300 mm. (197x215x300mm con doble material).

Precio 4.500€.



Figura 184. Impresora 3D semiprofesional.

| ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y PROPIEDADES DE ULTIMAKER 3 Extended |   |
|---|---|
| Tecnología  | Fabricación con Filamento Fundido (FFF)   |
| Cabezal de impresión  | Doble extrusor, con mecanismo retráctil en el segundo extrusor. Extrusores fácilmente intercambiables.                  |
| Volumen de construcción   | Boquilla Izquierda: 215 x 215 x 300 mm.<br>Boquilla Derecha: 215 x 215 x 300 mm.<br>Doble extrusor: 197 x 215 x 300 mm. |
| Diámetro del filamento  | 2.85mm.   |
| Resolución de capa  | Boquilla 0.4mm: 20-200 micras   |
| Precisión X, Y, Z   | 12.5, 12.5, 2.5 micras  |
| Velocidad recorrido del cabezal                                 | 30 – 300 mm/s.  |
| Velocidad del flujo de material                                 | 0.40: 16mm <sup>3</sup> /s  |
| Materiales Ultimaker  | PLA, PVA, ABS, CPE y Nylon  |
| Diámetro de boquilla  | 0.4mm.  |
| Temperatura de boquilla   | 180 – 280 °C  |

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| Temperatura bandeja de impresión     | 20 – 100 °C   |
| Tiempo de calentamiento de boquilla  | < 2 minutos   |
| Tiempo de calentamiento bandeja      | < 4 minutos (20 – > 60 °C)  |
| Nivel de ruido                       | 50 dBA  |
| Cambio de boquilla extrusor          | Sistema push & clic: fácilmente intercambiables   |
| Sistema de Filamento                 | Abierto, con soporte para 2 bobinas de 750g incluido.<br>Sistema NFC para detectar automáticamente el tipo de material (compatible con bobinas Ultimaker) |
| Conectividad                         | WiFi, Ethernet y USB  |
| Nivelación de bandeja de impresión   | Sistema de nivelación automático  |
| Cámara de vídeo                      | Integrada   |
| <b>DIMENSIONES FÍSICAS</b>           |   |
| Impresora con accesorios montados    | 49,3 x 33,8 x 68,8 cm.  |
| Impresora sin accesorios montados    | 35,3 x 33,8 x 48,8 cm.  |
| Peso Neto                            | 11,3 Kg.  |
| Peso de envío                        | 16,2 Kg.  |
| Dimensión de caja de envío           | 40,0 x 39,0 x 68,0 cm.  |
| <b>REQUISITOS ELÉCTRICOS</b>         |   |
| Input                                | 100 – 240V<br>4A, 50-60Hz<br>221 W max.   |
| Output                               | 24 V DC, 9.2 A  |
| <b>CONDICIONES AMBIENTALES</b>       |   |
| Condiciones de trabajo ambiental     | 15 – 32 °C, 10 – 90% de humedad relativa sin condensación.<br>Consulte las especificaciones técnicas de material para las optimas condiciones de trabajo. |
| Condiciones de almacenamiento        | 0 – 32 °C   |
| <b>SOFTWARE ULTIMAKER 3 Extended</b> |   |
| Software suministrado                | Cura 2 – Software Oficial de Ultimaker  |
| Sistemas Operativos soportados       | Windows, Mac, Linux   |
| Tipo de archivos                     | STL, OBJ, 3MF   |
| Tranferencia de archivos             | Impresión directa desde Cura vía Network/WiFi, Impresión mediante conector USB  |

- **BQ Witbox 3d printer Single Extruder Negro.** Máquina con precio asequible de 1.200€. La calidad no es tan profesional que la impresora 3D anterior, pero es suficiente.



Figura 185. BQ.

Witbox tiene un gran volumen de impresión en una impresora doméstica, con un tamaño DIN-A4 (21x29.7 cm) y hasta 20 centímetros de altura. Por eso, puede imprimir figuras de gran tamaño o con múltiples partes de una sola vez a un nivel al que no llega ninguna otra impresora. Fabricamos Witbox en nuestra factoría española en Navarra, dedicada exclusivamente al diseño y producción de nuestras impresoras. Ser fabricantes nos permite llevar a cabo los más estrictos controles de calidad. Aplicamos el mismo nivel de exigencia a nuestros consumibles, a los que hemos destinado una línea de producción propia en Huesca.

#### Características:

- **Cuando la belleza se une con la seguridad**  
Witbox ha sido minuciosamente diseñada para optimizar su funcionalidad. Es una impresora totalmente cerrada, lo que evita el acceso accidental durante la impresión, y cuenta con una puerta frontal con sistema de bloqueo que la hace especialmente segura en ambientes donde hay niños. Su diseño cerrado contribuye a minimizar el ruido. Además, evita la fuga de calor y los flujos de aire, manteniendo constante la temperatura en el interior de la impresora.
- **Un sistema de impresión totalmente innovador**  
Witbox incorpora un innovador sistema de impresión inspirado en la curva Fibonacci, con un tubo de PTFE para el paso del filamento. Gracias a esta disposición, disminuye el rozamiento del filamento y el sistema de alimentación queda dentro de la impresora, sin sobresalir. Este diseño optimizado, unido a su chasis reforzado, permite crear una red de impresoras y apilar varias Witbox unas encima de otras.
- **Impresión en 3D con una calidad espectacular**  
Hay varios factores que influyen en la calidad de la impresión 3D. Por un lado, la altura de cada capa: cuanto menor sea, mayor es el nivel de detalle y la resolución del objeto impreso. Por otro lado, es muy importante que la base de impresión sea lo más plana posible. Witbox incluye una base de cristal templado laminado
- **Open Source**  
Puedes utilizar Witbox con el software open source como Slic3r™, Cura™, Pronterface™ o Repetier™. Disfruta de una mayor libertad de uso, una mayor compatibilidad y una total independencia tecnológica. Witbox está realizada con

hardware 100% libre, podrás modificarla y evolucionarla cuanto quieras. En bq apostamos por compartir todas nuestras mejoras sin poner límites al conocimiento.

### Especificaciones:

- Velocidad de impresión
  - Velocidad recomendada 60 mm/s
  - Diámetro filamento: 1,75 mm
  - Velocidad máxima recomendada 80 mm/s
- Resolución
  - Alta 50 micras
  - Media 200 micras
  - Baja 300 micras
- Dimensiones
  - Dimensiones área de trabajo: Tamaño DIN A4 x 20 cm altura (la más grande del mercado)
  - Dimensiones caja: 64cm x 55cm x 65cm
  - Dimensiones impresora: Largo 505 mm Ancho 388 mm Alto 450 mm
- Materiales PLA
- Mecánica extrusor
  - Extrusor único
  - Boquillas de 0.4 mm
  - Extrusor de diseño propio
  - Toberas de refrigeración de pieza
- Mecánica General
  - Bastidor de acero pintado al polvo
  - Casquillos Iigus para X,Y,Z
  - Husillo Iigus para el eje Z con acoplamiento a motor flexible
  - Sistema de nivelado de base de impresión con 3 puntos y amortiguación
  - Barras de cromo duro para los carros X,Y,Z
  - Cadenas portacables Iigus
  - Partes móviles y soportes en acero pintado al polvo
  - Base fría de cristal templado tamaño A4\*
  - Sistema de cambio rápido de base de impresión con imanes de neodimio
- Electrónica
  - Ramps 1.4
  - Pantalla de LCD con encoder rotativo con pulsador para la navegación
  - Cartucho calefactor 40W 12V
  - Mega 2560



- Fuente de alimentación de 348W
  - Termistores 100k en extrusor
- Software
  - Firmware Marlin preconfigurado
  - Slic3r (recomendado y preconfigurado)
  - Hosts compatibles Repetier, Pronterface, Cura, ReplicatorG, Skeinforge
- Comunicaciones
  - Lector de tarjetas SD y tarjeta de 4 GB incluida
  - Puerto USB
- Seguridad Máquina cerrada con seguridad en puerta
- Contenido de la caja
  - 1 bobina de PLA de regalo
  - Herramientas para llevar a cabo la sustitución del hotend
  - Patas Witbox
  - Base de cristal laminado
  - 1 Hotend de repuesto
  - 2 Agujas para mantenimiento de extrusorSpooler
  - Pieza impresa de prueba

**8.2.5.2 De Sinterización Selectiva por Láser (SLS).** También conocido en inglés como Selective Laser Sintering (SLS), esta tecnología se nutre del láser para imprimir los objetos en 3D.

Nació en los años 80, y pese a tener ciertas similitudes con la tecnología SLA, ésta permite utilizar un gran número de materiales en polvo (cerámica, cristal, nylon, poliestireno, etc.). El láser impacta en el polvo, funde el material y se solidifica. Todo el material que no se utiliza se almacena en el mismo lugar donde inició la impresión por lo que, no se desperdicia nada.

- Por Inyección. Este es el sistema de impresión 3D más parecido a una impresora habitual (de tinta en folio), pero en lugar de inyectar gotas de tinta en el papel, inyectan capas de fotopolímero líquido que se pueden curar en la bandeja de construcción.

Como ejemplo de impresoras 3D por inyección destacamos:

- **3D System X60.**



Figura 186. Impresora SLS.

- Zprint 450



Figura 187. Impresora SLS.

### 8.3 Bocetos.

Para realizar el diseño, se ha partido de los vehículos indicados en el **Anexo 8.2 Estudio de Mercado**, y además para el grupo óptico se ha buscado una semejanza en los ojos de animales salvajes e incluso a personajes de dibujos de anime.

#### 8.3.1 Referencias grupo ópticos.



Figura 188. Honda Civic Type R.



Figura 189. Honda Civic.



Figura 190. Corvette.



Figura 191. Cadillac.



Figura 192. Lamborghini.



Figura 193. Tigre Siberiano.



Figura 194. Lince.



Figura 195. Tigre.



Figura 196. Jaguar o Pantera.



Figura 197. Ojos Dibujos Anime.



Figura 198. Ojos Dibujo Anime.

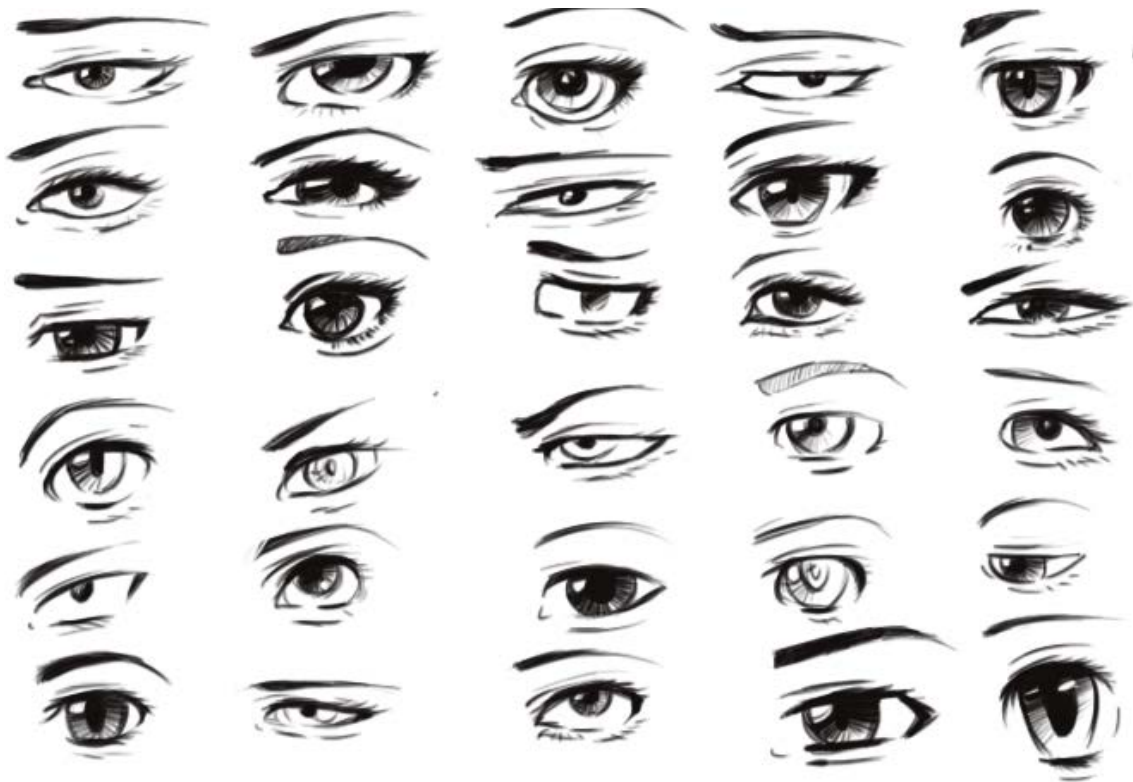


Figura 199. Ojos.



### 8.3.2. Bocetos a lápiz.

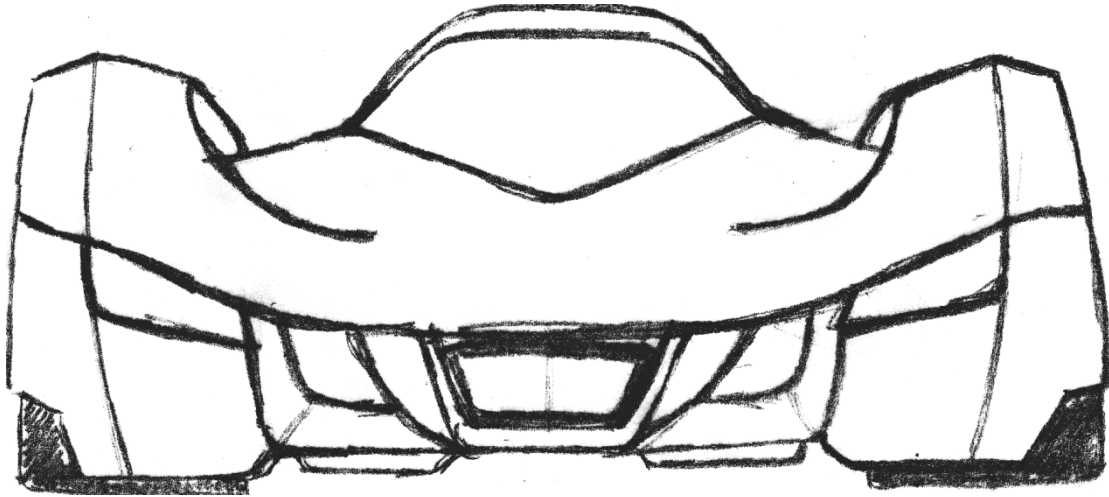


Figura 200. Frontal 1.

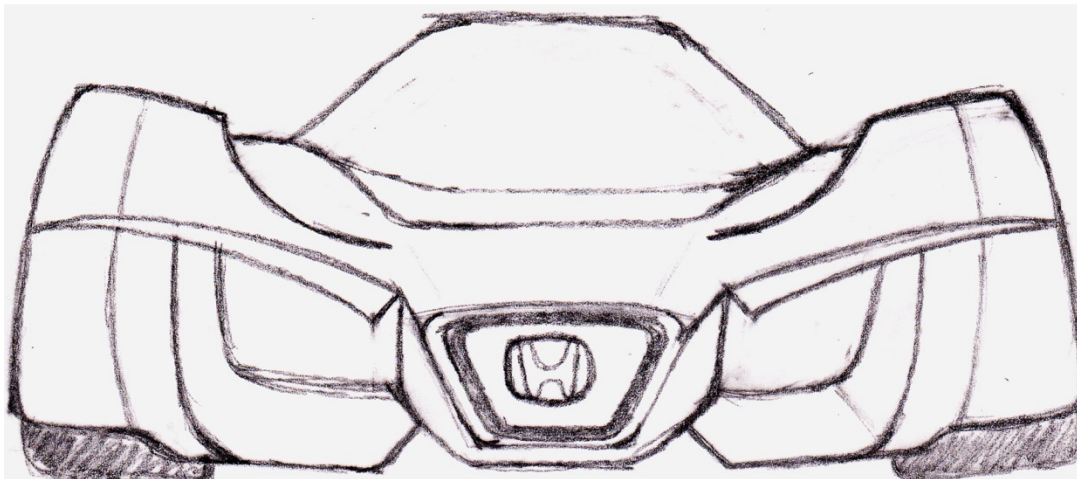


Figura 201. Frontal 2.

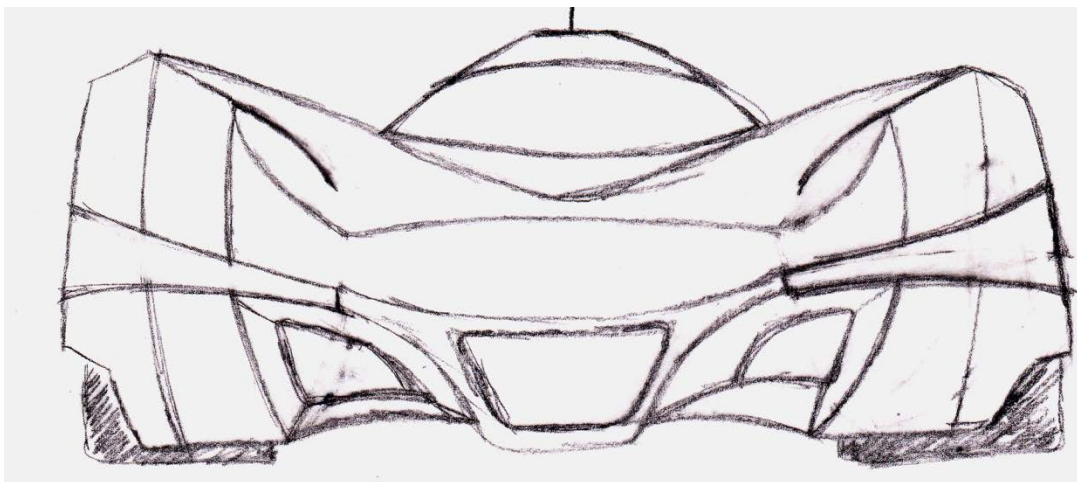


Figura 202. Frontal 3.

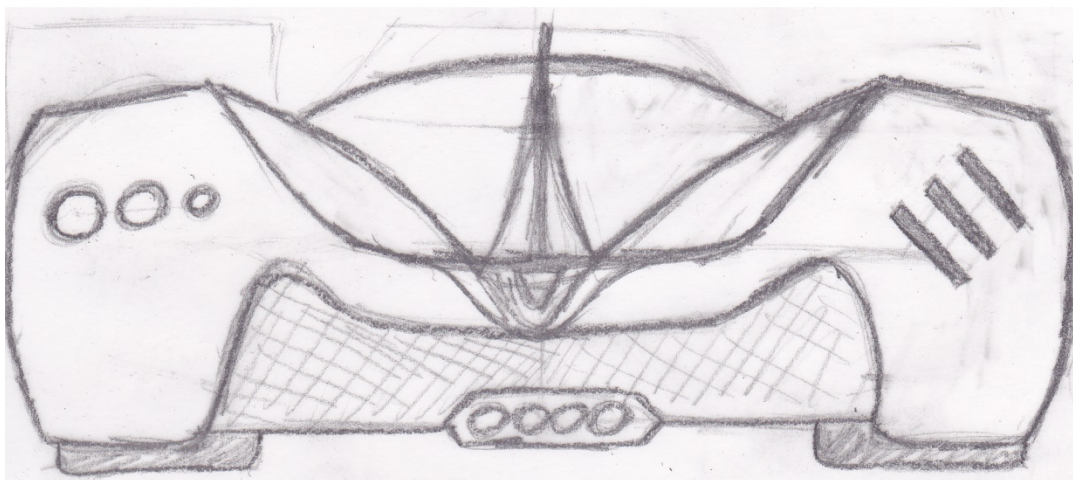


Figura 203. Posterior 1.

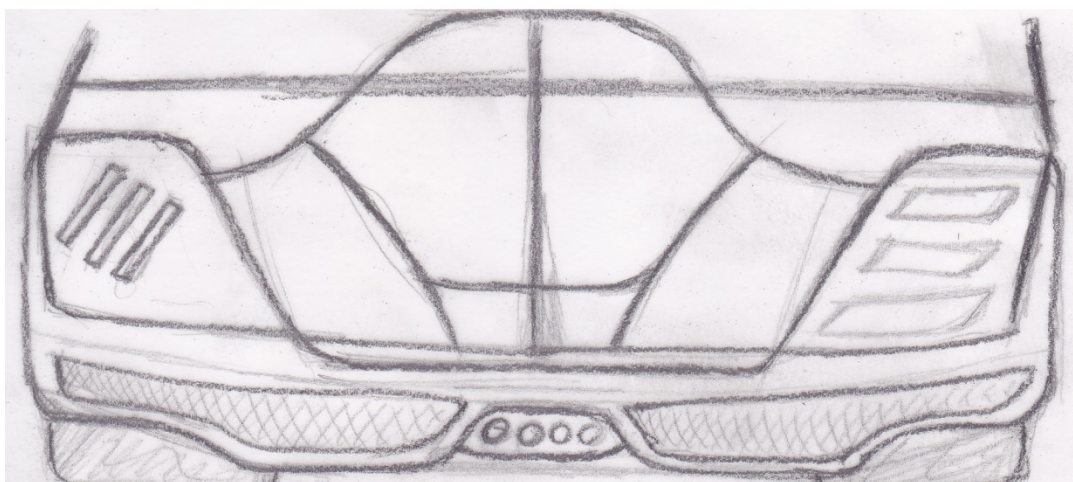


Figura 204. Posterior 2.

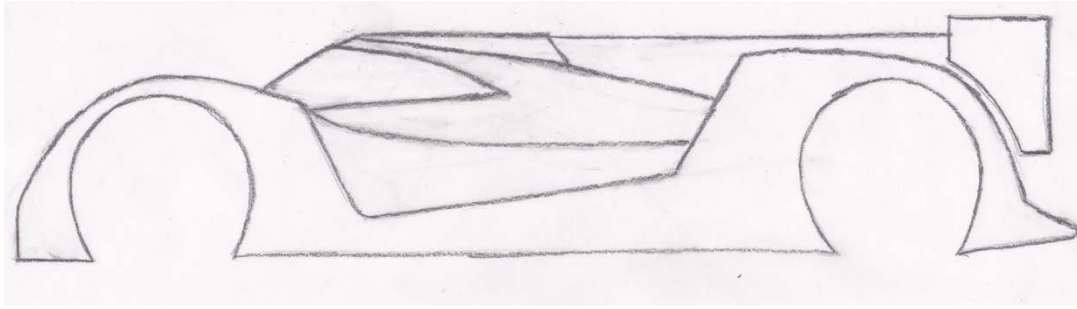


Figura 205. Lateral 1.

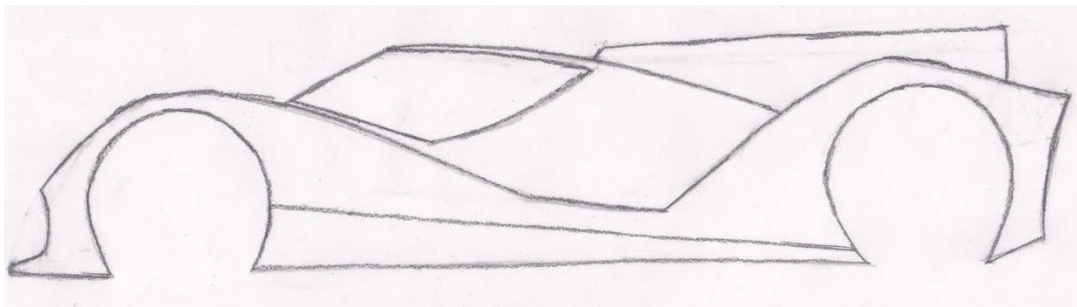


Figura 206. Lateral 2.

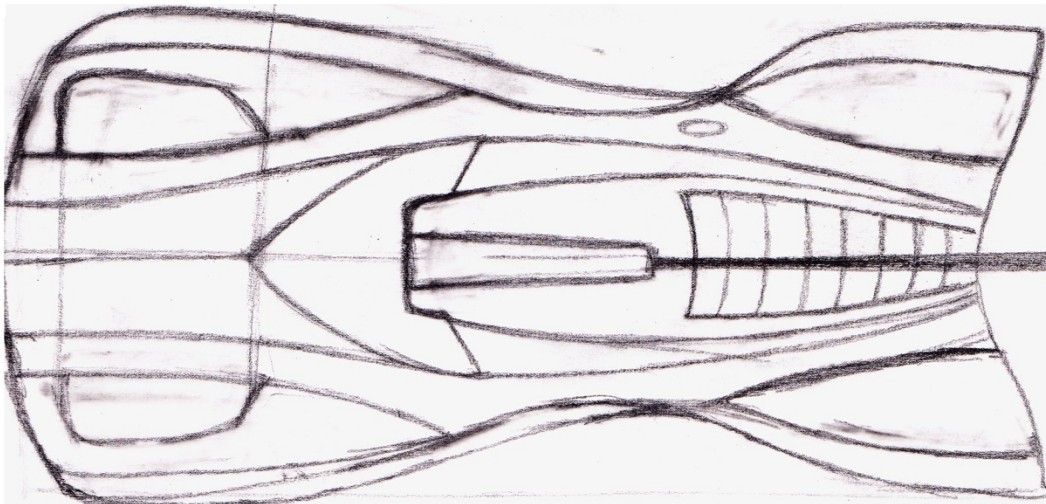


Figura 207. Superior.

### 8.3.3. Boceto final.

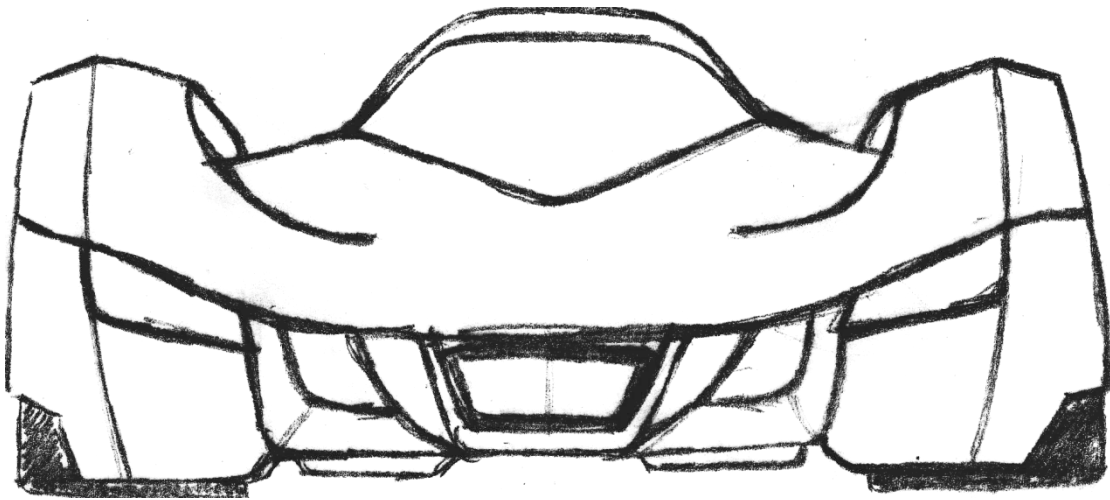


Figura 208. Frontal 1.

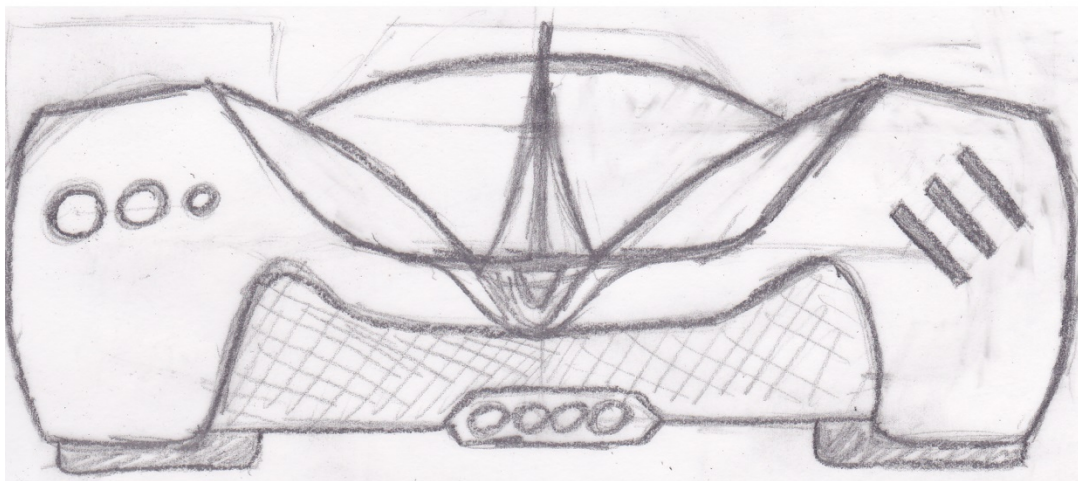


Figura 209. Posterior 1.

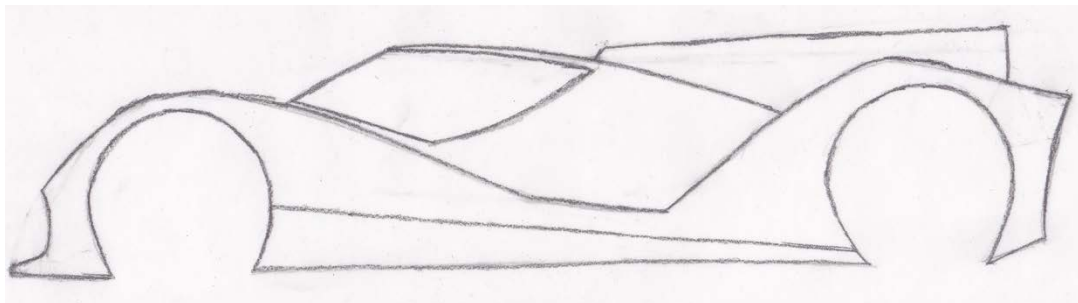


Figura 210. Lateral 2.

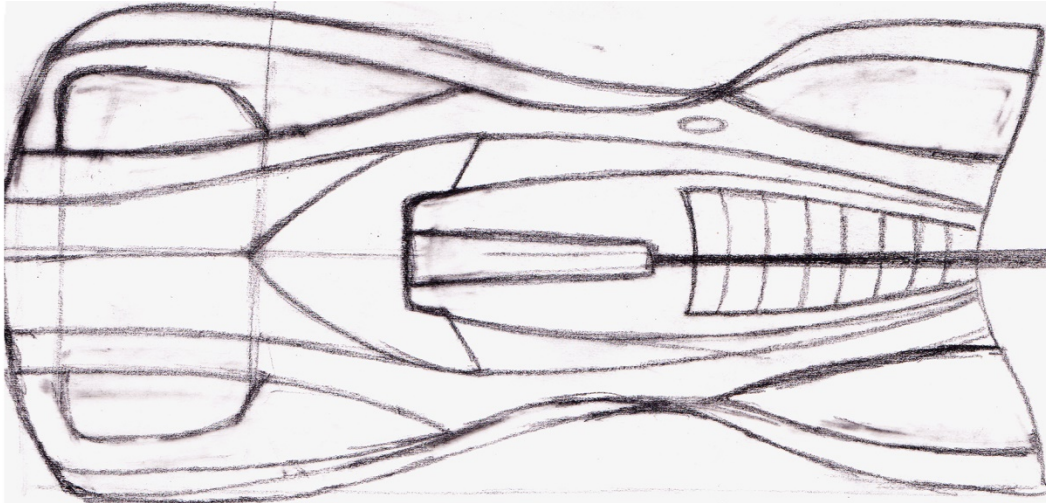


Figura 211. Superior.

#### 8.3.4. Boceto final vectorizado.

Utilizando un software de vectorización (Illustrator), se han convertido los bocetos en un fichero cuyos trazos pueden ser manipulados, y a la vez permiten obtener un diseño de calidad.

Este paso se ha realizado para crear los llamado "Blueprint", que son imágenes que se utilizan como base o referencia en los diseños.

La escala de estos ficheros Blueprint están a 1/32. Si observamos las imágenes, solo hay que multiplicar los valores por 32. Pongamos un ejemplo:

- Si Multiplicamos el largo del coche 14,1 cm por 32, el resultado sería de 451,2cm, que es el tamaño real del vehículo.

- Multiplicamos el ancho  $6,4 \times 32 = 204,8$ cm. Estos vehículos son muy anchos para disponer de mayor agarre a la carretera.

- Altura  $3,12 \times 32 = 99,84$ cm.

Por lo tanto el tamaño real del vehículo sería 451,2x204,8x99,84cm.

Con todo esto se puede confirmar que estoy diseñando un coche real a escala 1/32, que corresponde con los coches slot de Europa.

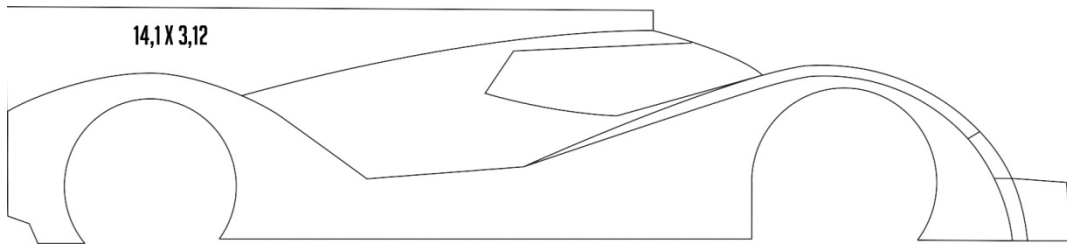


Figura 212. Diseño vectorizado lateral.

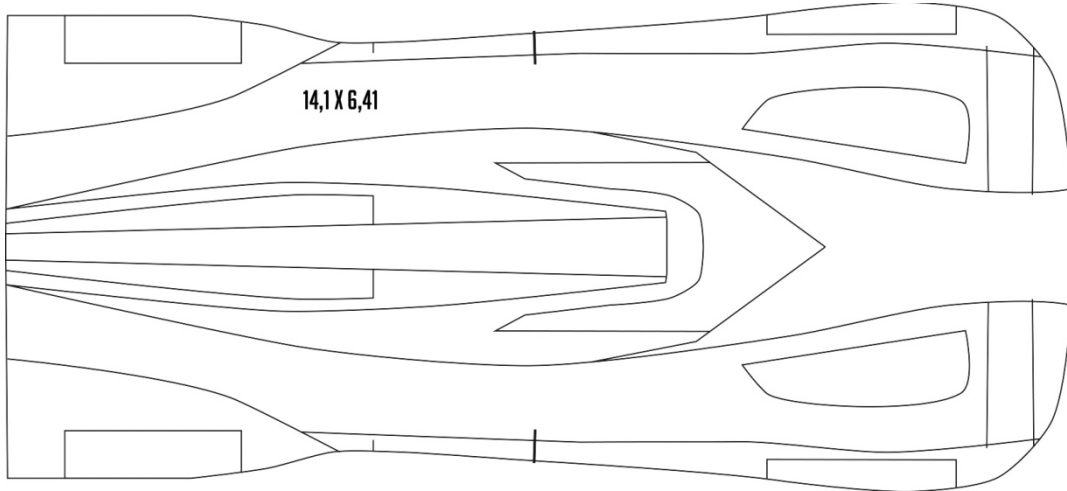


Figura 213. Diseño vectorizado superior.

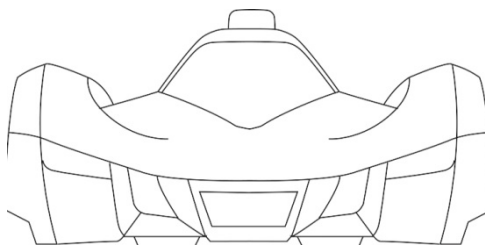


Figura 214. Diseño vectorizado frontal.

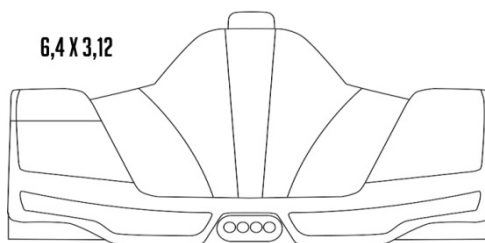


Figura 215. Diseño vectorizado trasero.

### 8.3.5 Bocetos 3D, hasta el diseño final. Software 3D Max.

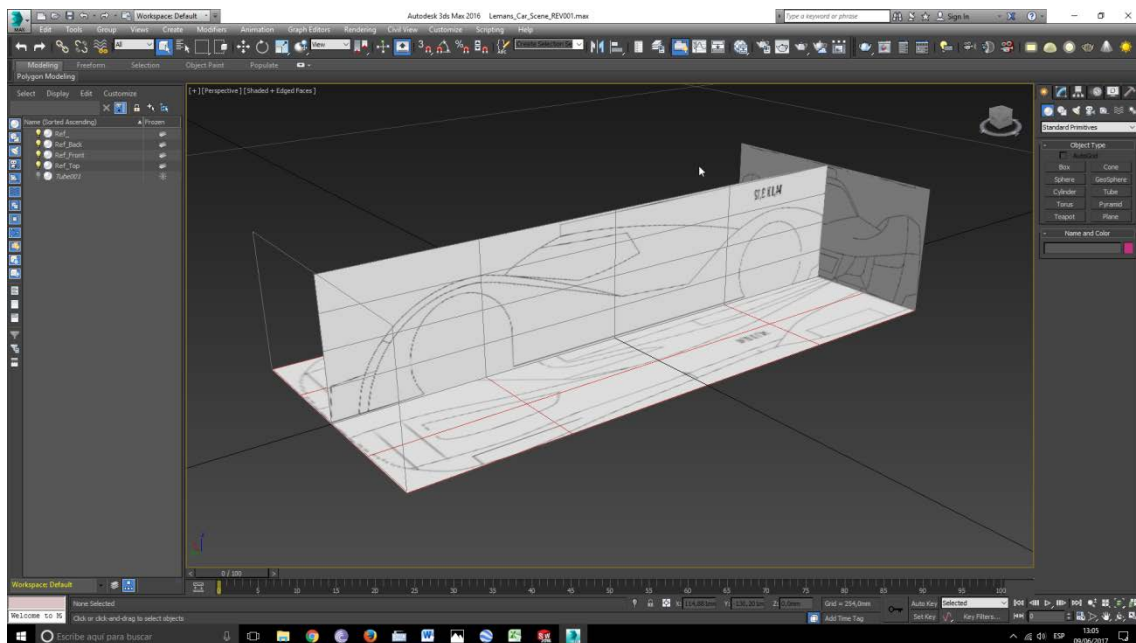


Figura 216. Boceto con 3D Max.

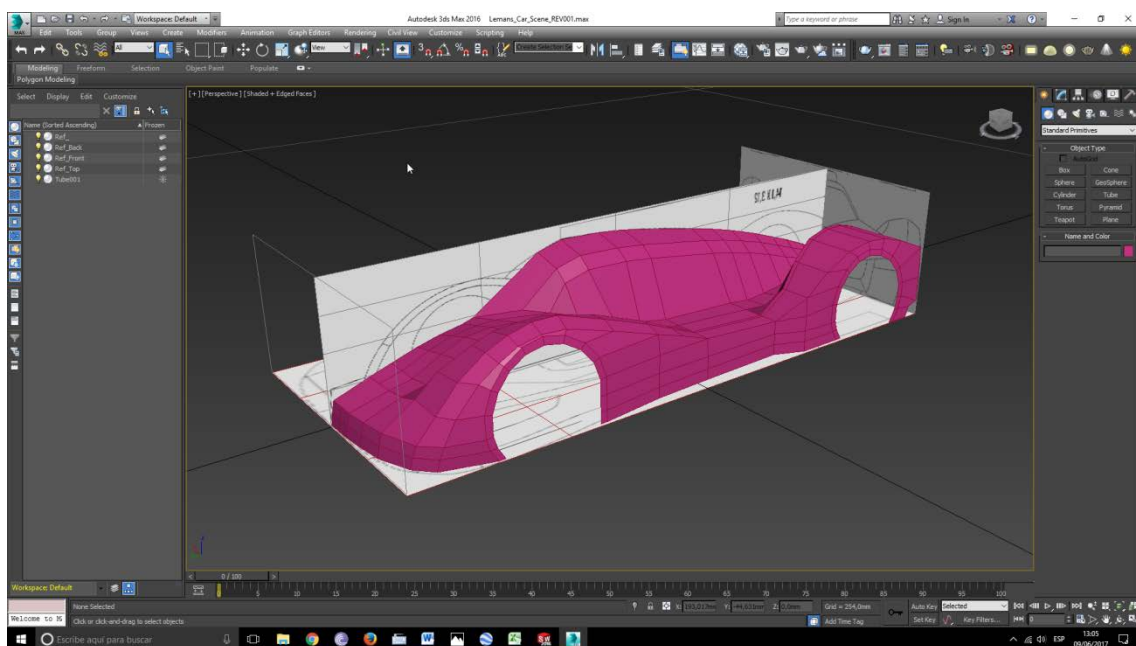


Figura 217. Boceto con 3D Max.



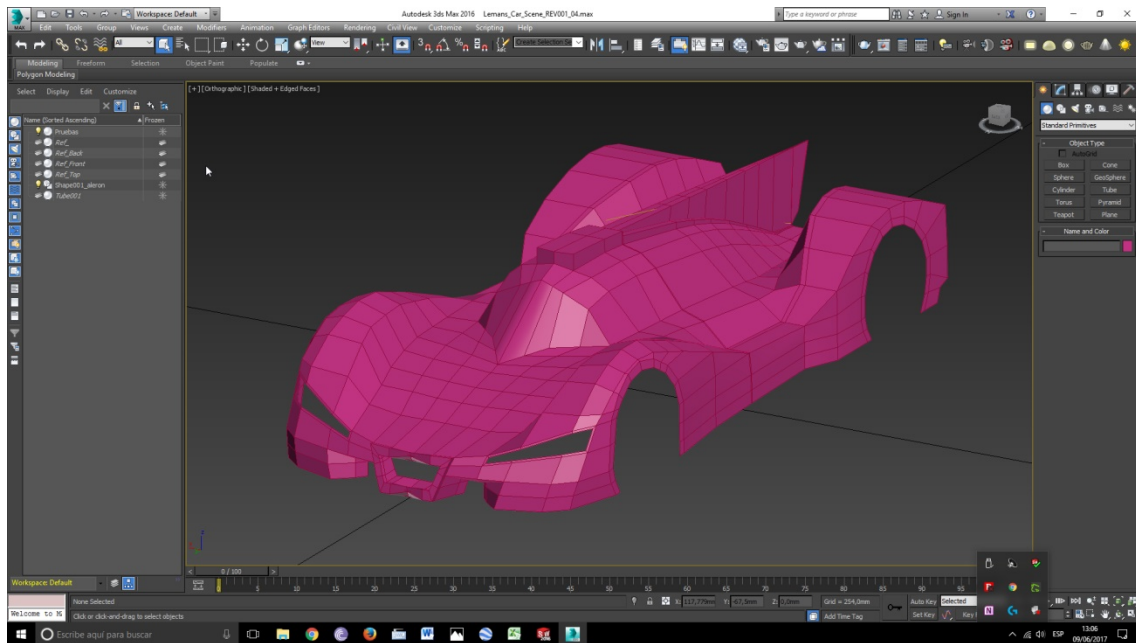


Figura 218. Boceto con 3D Max.

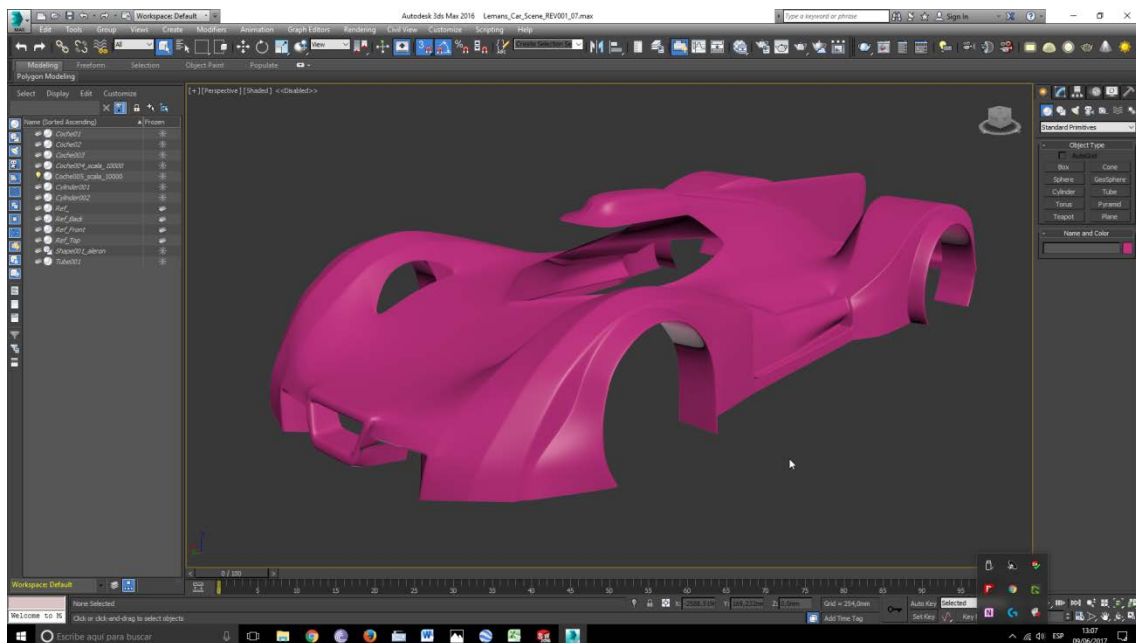


Figura 219. Boceto con 3D Max.

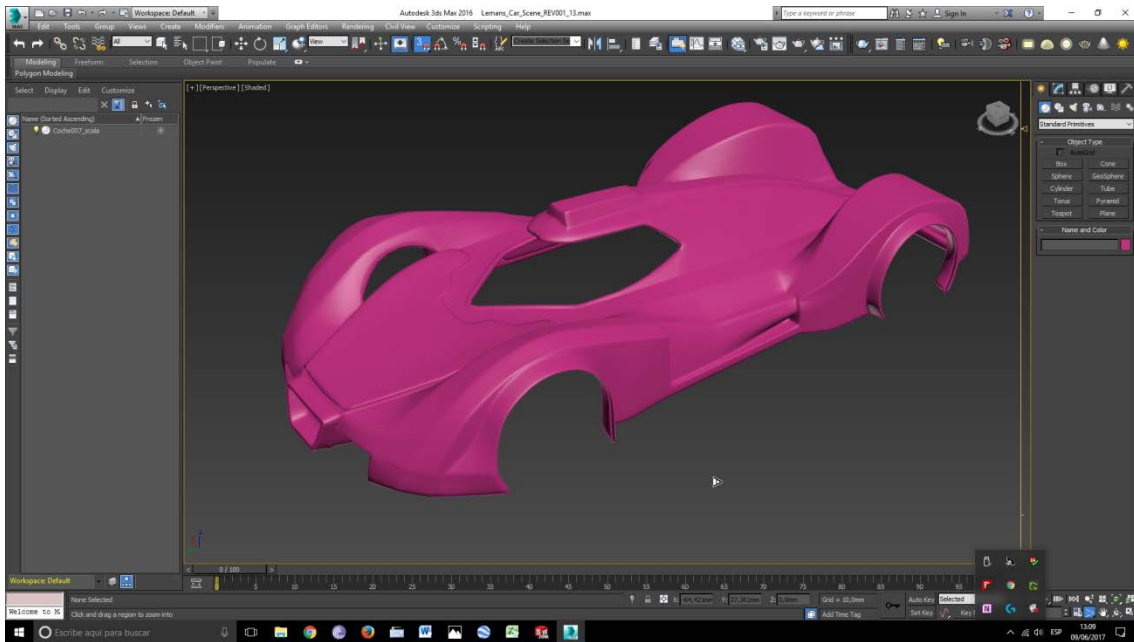


Figura 220. Boceto con 3D Max.

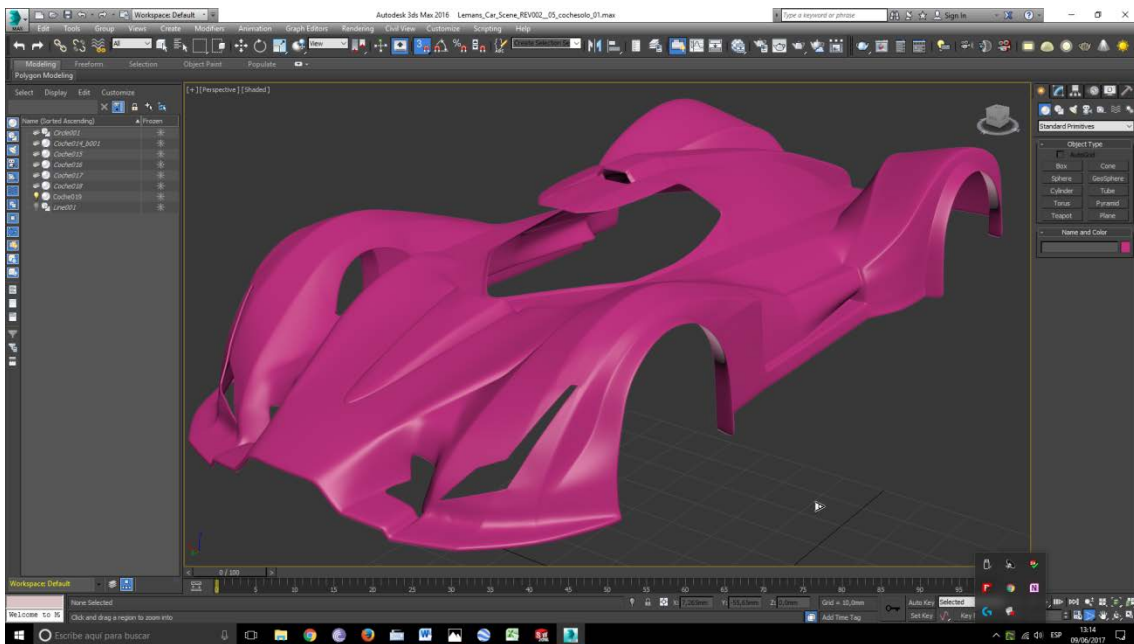


Figura 221. Boceto con 3D Max.

## 8.4 Ensamblaje.

### 8.4.1 Listado piezas totales para el ensamblaje del vehículo slot.

| <b>LISTADO TOTAL PIEZA VEHÍCULO SLOT</b> |  |                 |                       |
|--|--|-----------------|-----------------------|
| <b>Marca</b>                             | <b>Nombre</b>                            | <b>Cantidad</b> | <b>Pieza Estándar</b> |
| 1.3                                      | Tornillo M1.9 x 8 mm                     | 2               | SI                    |
|  |  |                 |                       |
| 1.2                                      | Carrocería                               |                 | NO                    |
|  |  |                 |                       |
| 1.1.3.5                                  | CHASIS PRORACE EVO PARA BANCADA AUDI R18 | 1               | SI                    |
| 1.1.3.4                                  | Bancada soporte Motor Ninco              | 1               | SI                    |
| 1.1.3.3                                  | Motor Boxer 2 caja abierta               | 1               | SI                    |
| 1.1.3.2                                  | Guía con cable                           | 1               | SI                    |
| 1.1.3.1                                  | Tornillo M1.9 x 8 mm                     | 5               | SI                    |
|  |  |                 |                       |
| 1.1.2.2                                  | Eje calibrado de 50 mm                   | 1               | SI                    |
| 1.1.2.1.2                                | Set 4 neumáticos Spirit                  | 2               | SI                    |
| 1.1.2.1.1                                | Llanta plástico 17,3x10mm                | 2               | SI                    |
|  |  |                 |                       |
| 1.1.1.5                                  | Eje calibrado de 50 mm                   | 1               | SI                    |
| 1.1.1.4                                  | Piñón 18 D. M40 p/eje 2mm. Pro Gear 4    | 1               | SI                    |
| 1.1.1.3                                  | Corona 50 D. M40 p/eje 3mm. Pro Gear 4   | 1               | SI                    |
| 1.1.1.2                                  | Cojinete bronce desplazado 0,5mm         | 1               | SI                    |
| 1.1.1.1.1                                | Set 4 neumáticos Spirit                  | 2               | SI                    |
| 1.1.1.1.2                                | Llanta plástico 17,3x10mm                | 2               | SI                    |

### 8.4.2 Esquema de desmontaje.

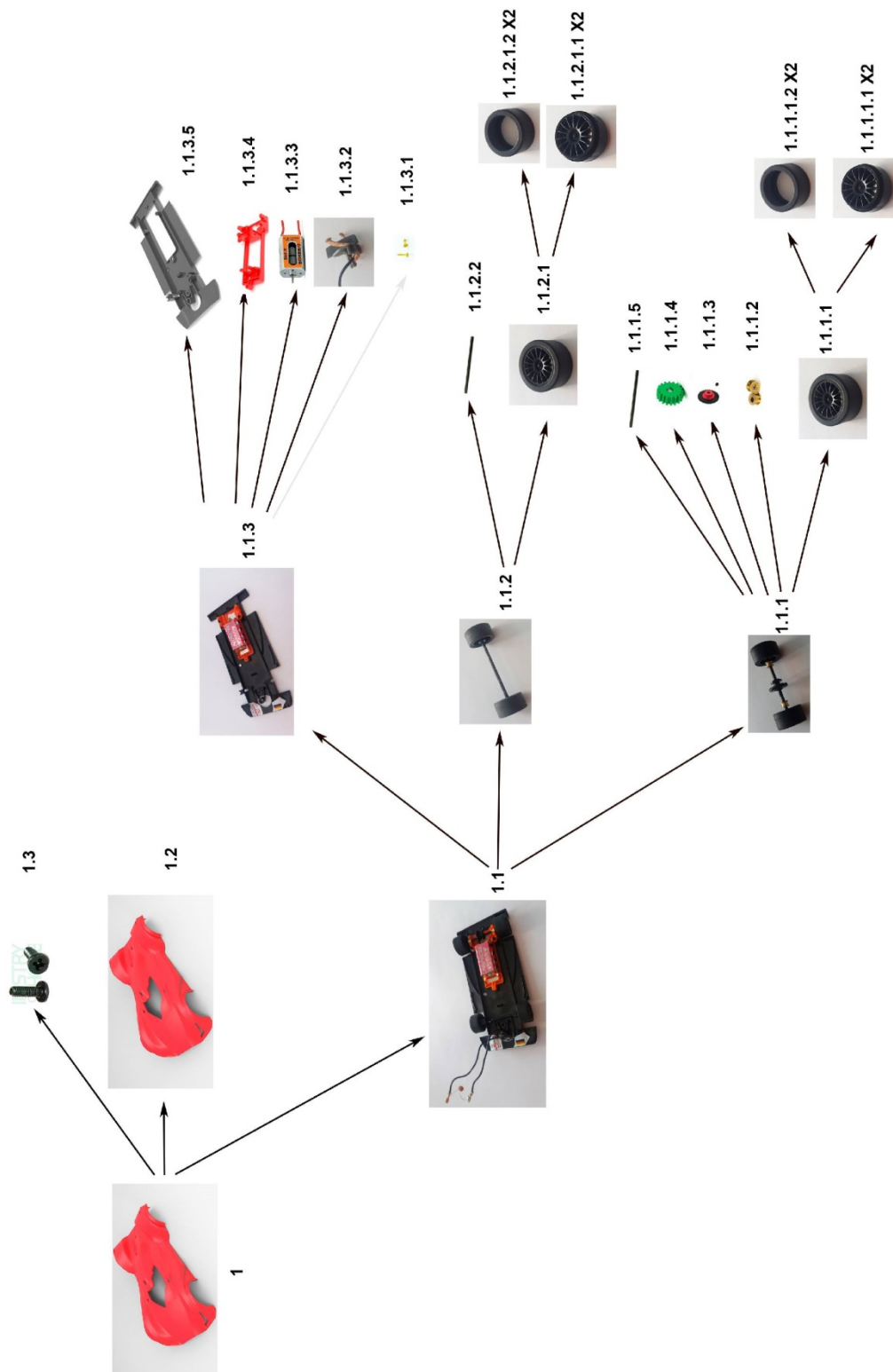


Figura 222. Esquema desmontaje.

### 8.4.3 Diagrama Sistemico.

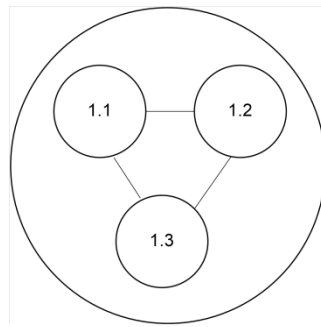


Figura 224.

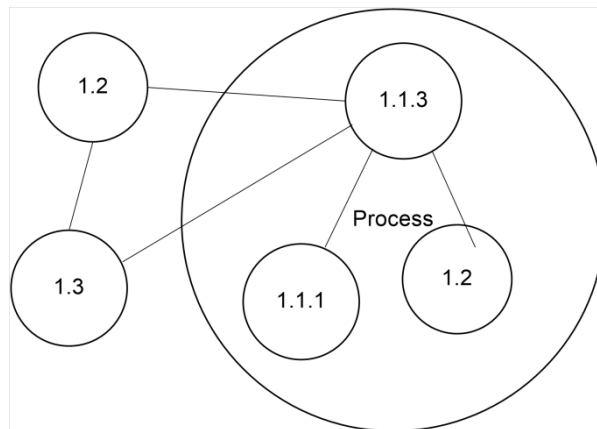


Figura 225.

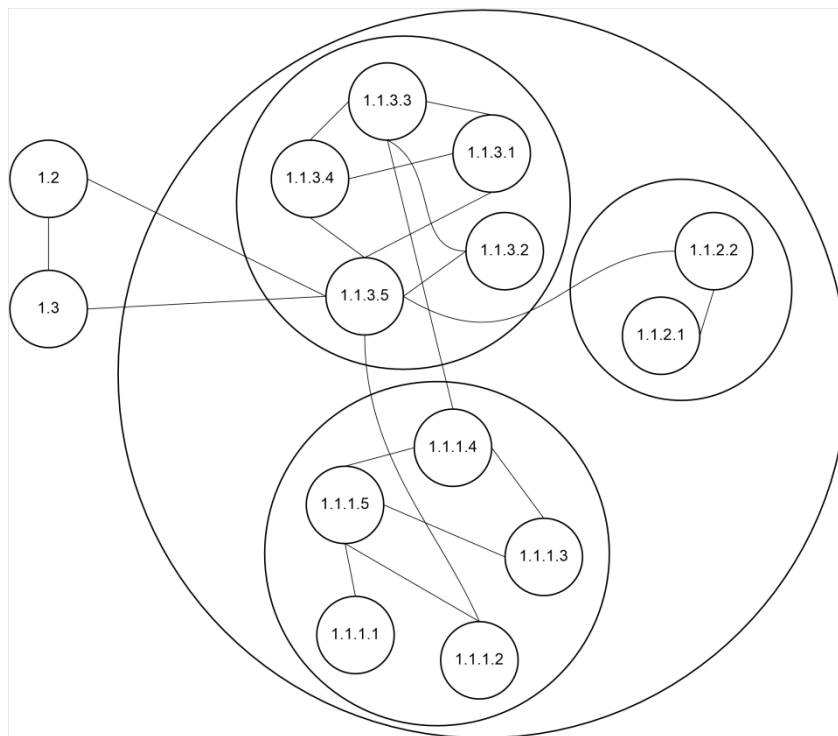


Figura 226.

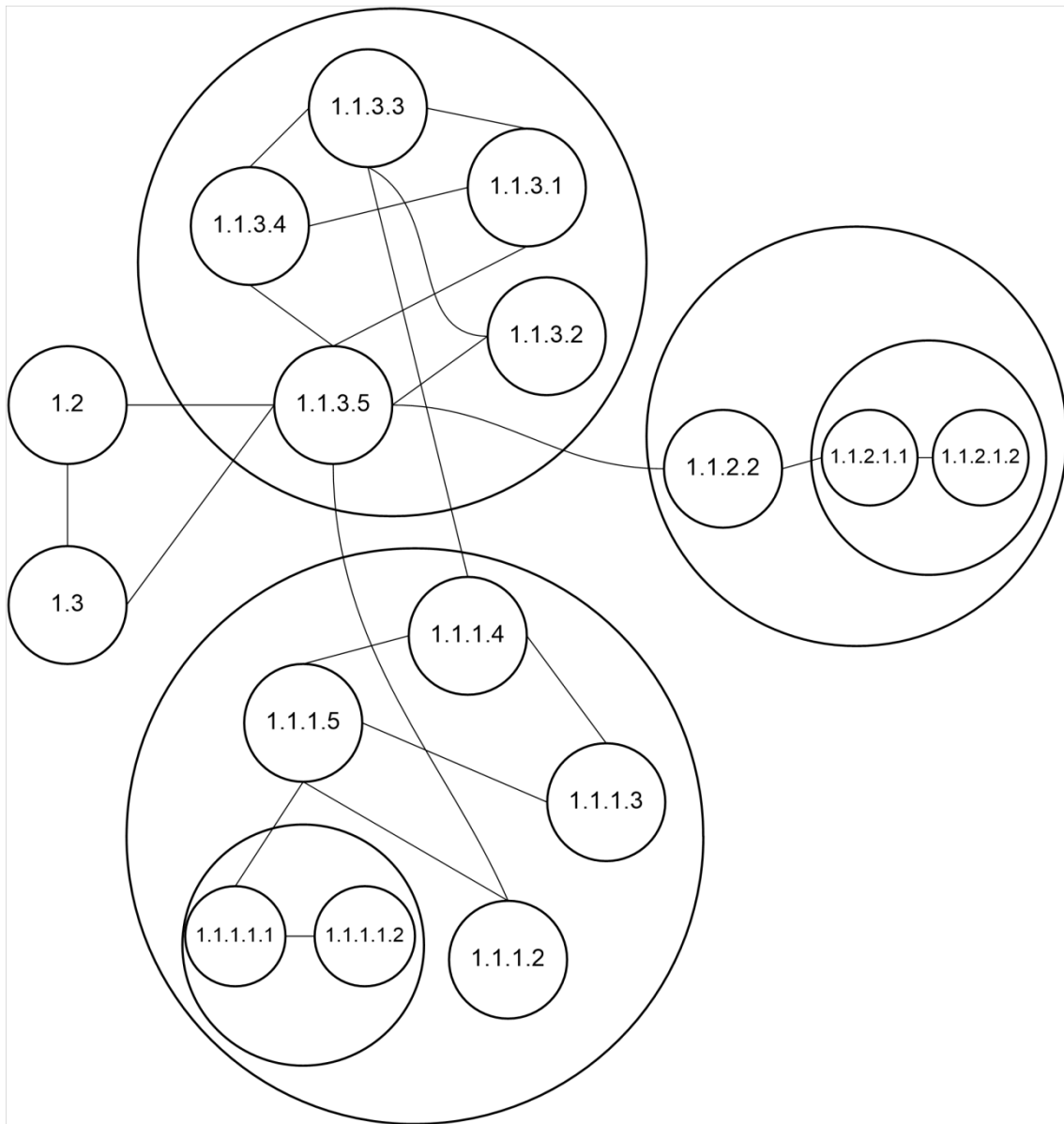


Figura 227.

#### 8.4.4 Herramienta Ensamblaje.

Para el ensamblaje solo es necesaria una herramienta.

Precio 3€ a 10€.



Figura 228. Destornillador.

#### 8.4.5 Estadísticas del ensamblaje.

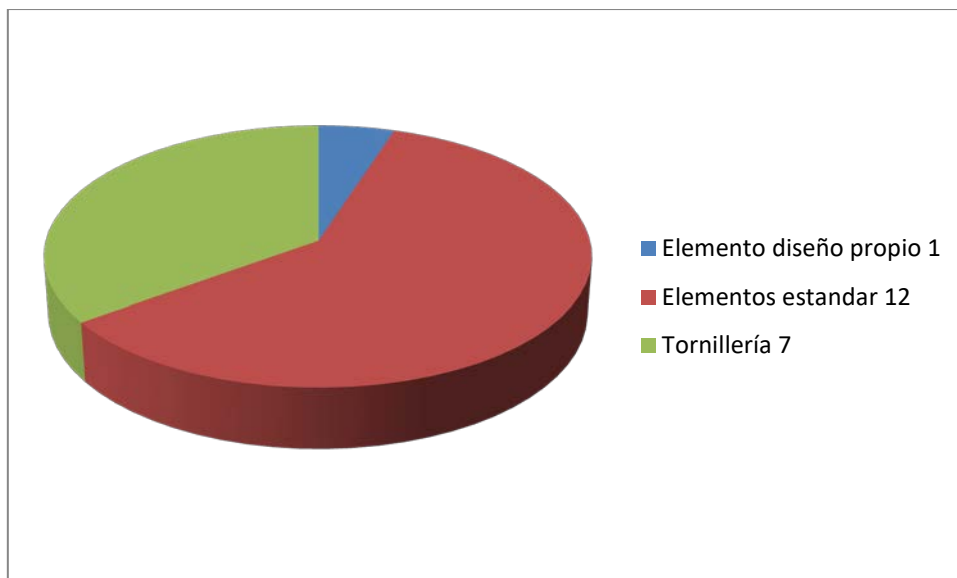


Figura 229. Gráfica de estadísticas generales.

## 8.5 Datos Económicos.

### 8.5.1 Datos Económicos piezas estándar. Chasis y resto de componentes.

Estos datos son obtenidos comprando los componentes en tiendas minoristas.

| Marca     | Nombre                                   | Cantidad | Precio (€) | Subtotal (€) |
|-----------|--|----------|------------|--------------|
| 1.3       | Tornillo M1.9 x 8 mm                     | 2        | 0,66       | 1,32         |
|           |  |          |            |              |
| 1.2       | Carrocería                               |          |            | 0            |
|           |  |          |            |              |
| 1.1.3.5   | CHASIS PRORACE EVO PARA BANCADA AUDI R18 | 1        | 6,25       | 6,25         |
| 1.1.3.4   | Bancada soporte Motor Ninco              | 1        | 5,6        | 5,6          |
| 1.1.3.3   | Motor Boxer 2 caja abierta               | 1        | 16,2       | 16,2         |
| 1.1.3.2   | Guía con cable                           | 1        | 1,7        | 1,7          |
| 1.1.3.1   | Tornillo M1.9 x 8 mm                     | 5        | 0,66       | 3,3          |
|           |  |          |            |              |
| 1.1.2.2   | Eje calibrado de 50 mm                   | 1        | 3,9        | 3,9          |
| 1.1.2.1.2 | Set 4 neumáticos Spirit                  | 2        | 1,25       | 2,5          |
| 1.1.2.1.1 | Llanta plástico 17,3x10mm                | 2        | 2,58       | 5,16         |
|           |  |          |            |              |
| 1.1.1.5   | Eje calibrado de 50 mm                   | 1        | 3,9        | 3,9          |
| 1.1.1.4   | Piñón 18 D. M40 p/eje 2mm. Pro Gear 4    | 1        | 3,95       | 3,95         |
| 1.1.1.3   | Corona 50 D. M40 p/eje 3mm. Pro Gear 4   | 1        | 4,8        | 4,8          |
| 1.1.1.2   | Cojinete bronce desplazado 0,5mm         | 1        | 2,95       | 2,95         |
| 1.1.1.1.1 | Set 4 neumáticos Spirit                  | 2        | 1,25       | 2,5          |
| 1.1.1.1.2 | Llanta plástico 17,3x10mm                | 2        | 2,58       | 5,16         |
|           |  |          |            |              |
|           |  |          |            |              |

**Coste total carrocería**

**69,19 €**

El coste de los elementos son en minoristas, por lo tanto, se ha de tener en cuenta el sobrepeso de las piezas. Este coste son principalmente de repuestos. Es importante indicar, que existe la posibilidad de ensamblar piezas de otros fabricantes, cuyo coste total puede disminuir o aumentar.



### 8.5.2 Datos Económicos Molde y coste pieza de carrocería.

| CONCEPTO                      | HORAS | COSTE HORARIO       | TOTAL          |
|-------------------------------|-------|---------------------|----------------|
| <b>PROYECTO</b>               |       |                     |                |
| OFICINA TÉCNICA               | 60    | 25,00 €/hora        | 1.500€         |
| CAD                           | 50    | 25,00 €/hora        | 1.250€         |
| CAM                           | 30    | 25,00 €/hora        | 750            |
| <b>MATERIALES</b>             |       |                     |                |
| Placas                        |       |                     | 1.525€         |
| Elementos Molde               |       |                     | 1.400€         |
| Correderas y patines          |       |                     | 3.450€         |
| Expulsores                    |       |                     |                |
| Cámara caliente               |       |                     | 878€           |
| <b>MECANIZADO</b>             |       |                     |                |
| Fresado, taladrado y escañado | 150   | 40 €/hora           | 6.000€         |
| Electroerosión                | 50    | 25 €/hora           | 1.250€         |
| <b>OTROS</b>                  |       |                     |                |
| Pulido                        | 8     | 25 €/hora           | 200€           |
| Ajuste                        | 30    | 25 €/hora           | 750€           |
| Pruebas de Molde              | 1     |                     | 400€           |
|                               |       | <b>PRECIO TOTAL</b> | <b>19.353€</b> |

Figura. Presupuesto total molde.

Se va a fabricar 100.000 carrocerías del coche slot.

Precio ABS: 1,8 €/kg.

La pieza pesa 14 gramos.

Con 1 kg de ABS se fabrican 71 carrocerías.

Cada carrocería cuesta  $1,8\text{€}/71 = 0,025\text{€}$  por unidad.

Hay que sumarle el coste del molde.  $100.000/19.353 = 0,19\text{€}$  por unidad.

**Si se realizan una inyectada de 100.000 piezas, la unidad cuesta = 0,1925 €.**

## 8.6 Elementos comerciales.

Estos elementos son posibles adquirirlos mediante minoristas. Tanto en tiendas físicas como online.

### 8.6.1 Elementos Comerciales Coche Slot.

#### 8.6.1.1 Carrocería Prorace Evo Audi R18 (Ninco)

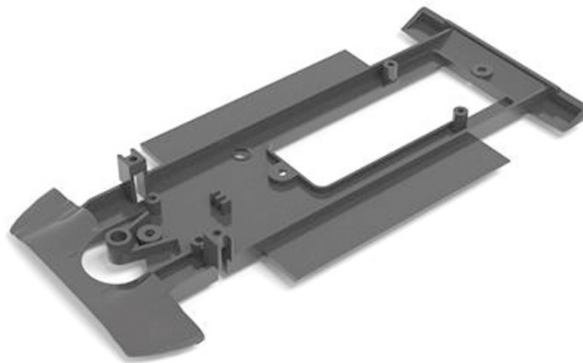


Figura 230. Chasis. Elemento 1.1.3.5.Escala 1/32.

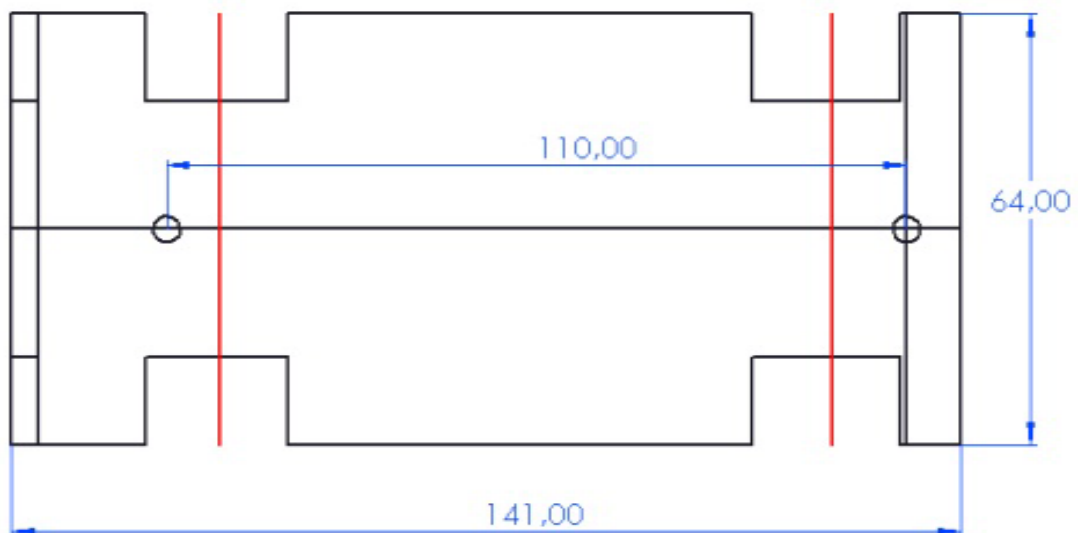


Figura 231. Medidas generales chasis en mm.

### 8.6.1.2 Bancada soporte Motor (Ninco).

Medidas 69x31x11mm.

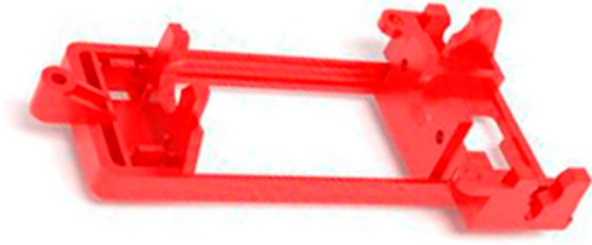


Figura 232. Soporte Motor. Elemento 1.1.3.4.

### 8.6.1.3 Motor 2 Boxer (Slot.it).

Medidas 43x20x16mm.

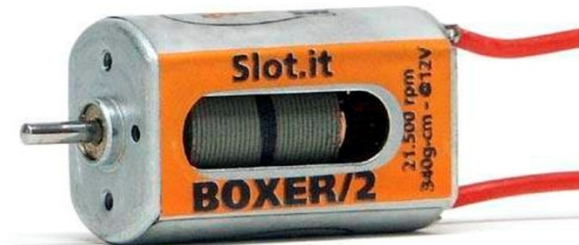


Figura 233. Motor 2 Boxer. Elemento 1.1.3.3.

#### 8.6.1.4 Guía con cable (Spirit).

Medidas 23x12x18mm.

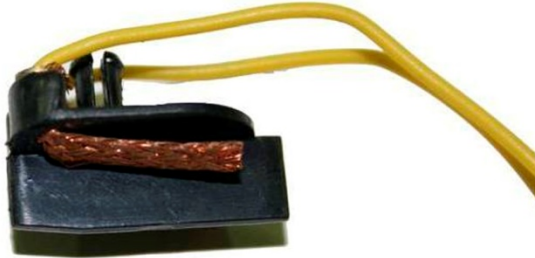


Figura 234. Guía con cable. Elemento 1.1.3.2.

#### 8.6.1.5 Tornillo.(Racer).

Medidas M1.9X8mm.



Figura 235. Tornillo. Elemento 1.1.3.1.

### 8.6.1.6 Cubiertas (Spirit).

Medidas. Diámetro 17,3. Anchura 11mm.



Figura 236. Cubiertas. Elemento 1.1.2.1.1 y 1.1.1.1.1.

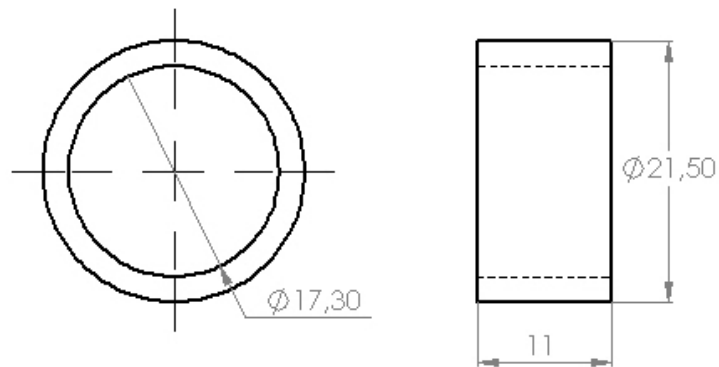


Figura 237. Cotas Cubierta.3

### 8.6.1.7 Llantas (Slot.it).

Medidas. Diámetro 17,3. Anchura 10mm.

Peso: 0,85g.



Figura. Llantas. Elemento 1.1.2.1.2 y 1.1.1.1.2.

#### 8.6.1.8 Eje calibrado (Mitoos).

Medidas. Diámetro 2,5mm. Longitud 50mm.

Peso: 1,9g.



Figura 238. Eje calibrado. Elemento 1.1.2.2 y 1.1.1.5.

#### 8.6.1.9 Piñón 5,5 D. 2mm. Pro Gear 4 (Sigma).

Medidas. Diámetro 5,5mm. Anchura 3,5mm.



Figura 239. Piñón. Elemento 1.1.2.4.

#### 8.6.1.10 Corona 50 D. M40 p/eje 3mm. Pro Gear 4 (Sigma).

Medidas. Diámetro 15mm. Anchura 5mm.



Figura 240. Corona. Elemento 1.1.2.3.

#### 8.6.1.11 Cojinete bronce desplazado 0,5mm (0123).

Medidas. Diámetro 15mm. Anchura 5mm.



Figura 241. Cojinete. Elemento 1.1.1.2.

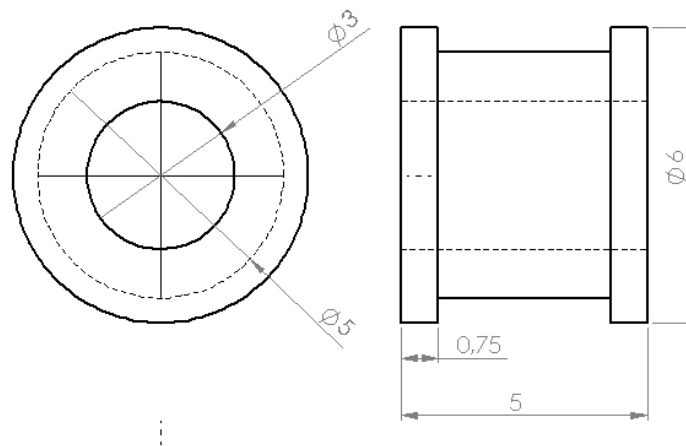


Figura 242. Cotas. Elemento 1.1.1.2.

#### 8.6.1.12 Tornillos Phillips Cabeza Extra Plana (X20) (Sloting).

Medidas. M2,5X4.



Figura 243. Tornillos. Elemento 1.3.

### 8.6.2 Elementos Comerciales Molde.

Los tipos de aceros se encuentran en **en Anexo 8.9 Materiales Acero.**

#### 8.6.2.1 Anillo de centraje con valona y agujero cónico. E1360.

**E 1360**

Mat.: 1.0503 (1.1730)

| Pos | Artículo | d3 | d1 | d2 | l  | Unid. | EUR   |
|-----|----------|----|----|----|----|-------|-------|
| 2   | E 1360   | 90 | 60 | 36 | 12 | 1     | 20,40 |

S I3  
· 8

Servicio de mecanizado

Observación

OK Cancelar

Figura 244. 1 Disco centrador.

#### 8.6.2.2 Placa de Amarre Hembra.

**F 010 / 246 296**

Ø 90

d1 30 H7  
d2 M12

| S  | 1730 | 2083 | 2085 | 2162 | 2311 | 2312 | 2343 | 2767 | 3.4365 |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| 27 | 153  |      |      |      |      | 198  |      |      |        |
| 36 | 173  |      |      |      |      |      |      |      |        |

**Editar artículo**

| Pos | Artículo | B   | L   | S  | Mat. | Unid. | EUR    |
|-----|----------|-----|-----|----|------|-------|--------|
| 1   | F 010    | 246 | 296 | 27 | 1730 | 1     | 153,00 |

Observación

OK Cancelar

Figura 245. 2 Placa de Amarre Hembra.



### 8.6.2.3 Placa Hembra.

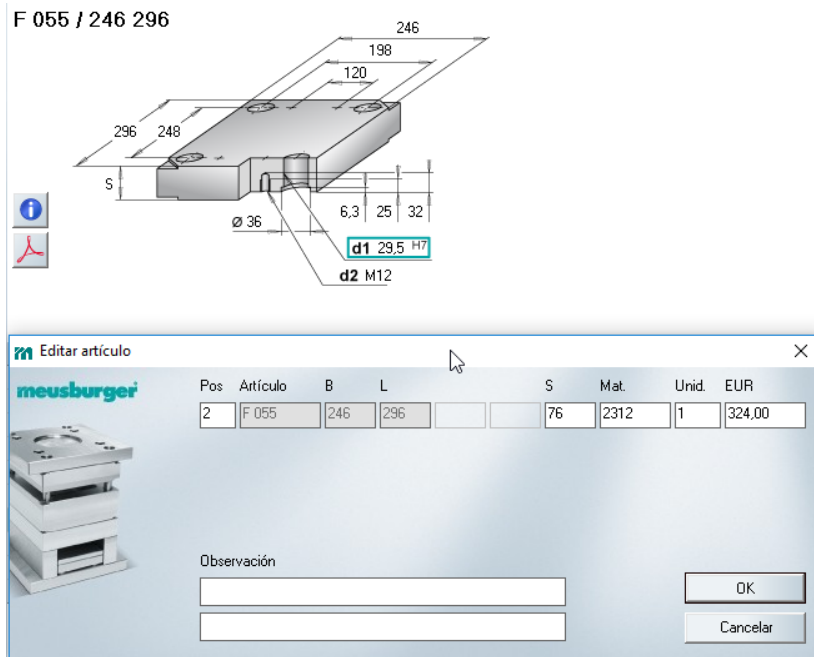


Figura 246. 3 Placa Hembra.

### 8.6.2.4 Cámara Caliente.

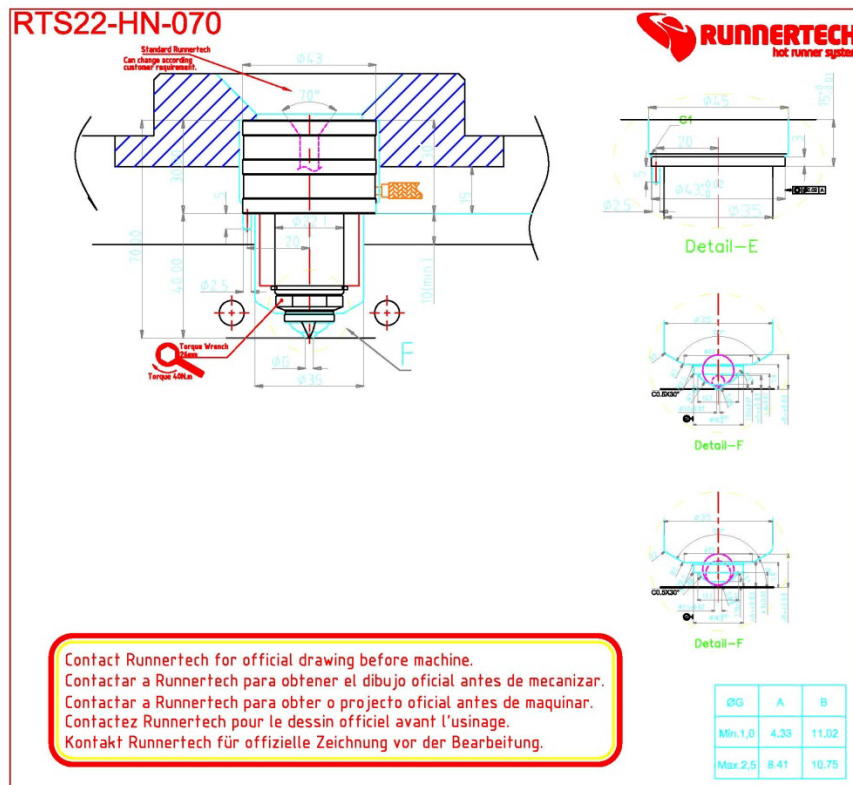


Figura 247. 4 Cámara Caliente.

### 8.6.2.5 Correderas.

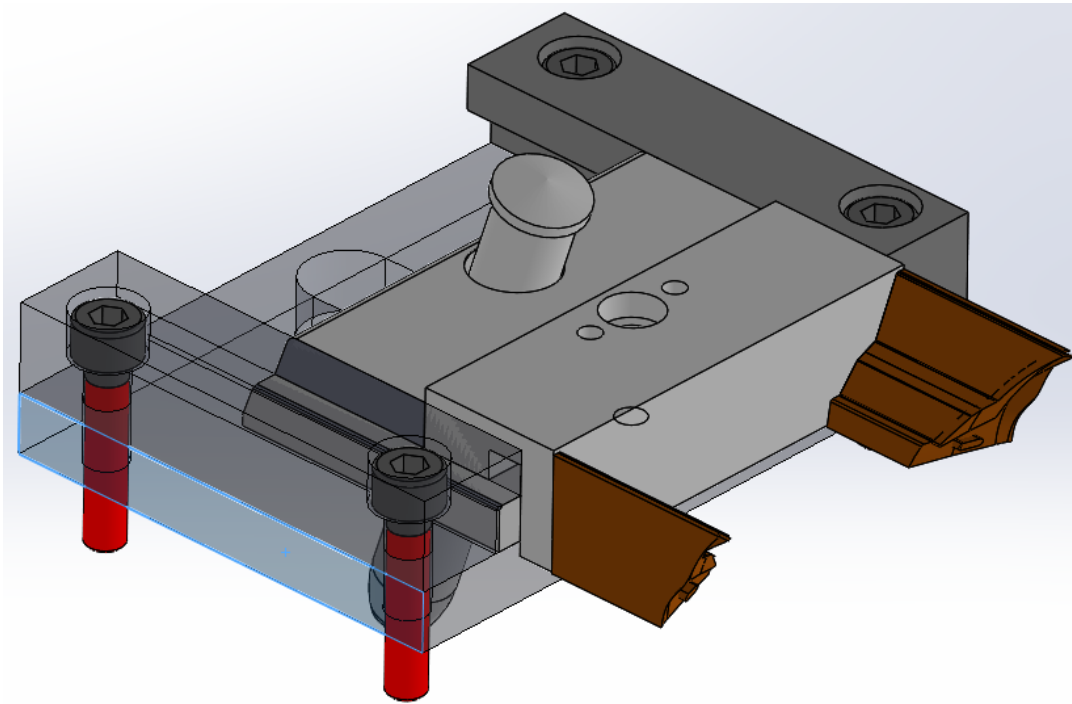


Figura 248. Corredera.

#### 8.6.2.5.1 Tornillo Hexágono Interior con cabeza cilíndrica.

**E 1200**  
Tornillo hexágono interior con cabeza cilíndrica

DIN 912 - 12.9

Editar artículo

| Pos | Artículo | d1_ | l1 | Unid. | EUR  |
|-----|----------|-----|----|-------|------|
| 1   | E 1200   | 5   | 25 | 4     | 0,10 |

Observación

OK

Cancelar

Figura 249. 5.1 Correderas.

### 8.6.2.5.2 Placa de deslizamiento con posicionadores de bola.

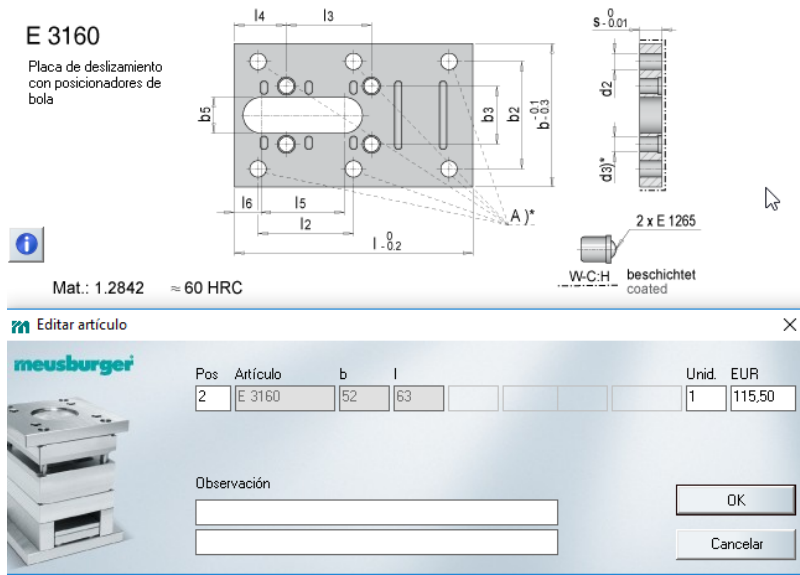


Figura 250. 5.2 Placa de deslizamiento con posicionadores de bola.

### 8.6.2.5.3 Regleta-guía unilateral con agujeros para tornillos.

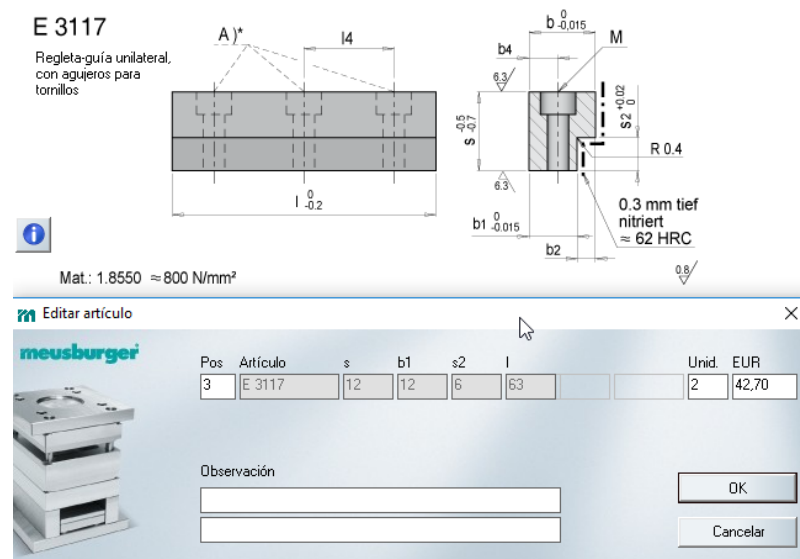


Figura 251. 5.3 Regleta-guía unilateral con agujeros para tornillos.

### 8.6.2.5.4 Corredera.

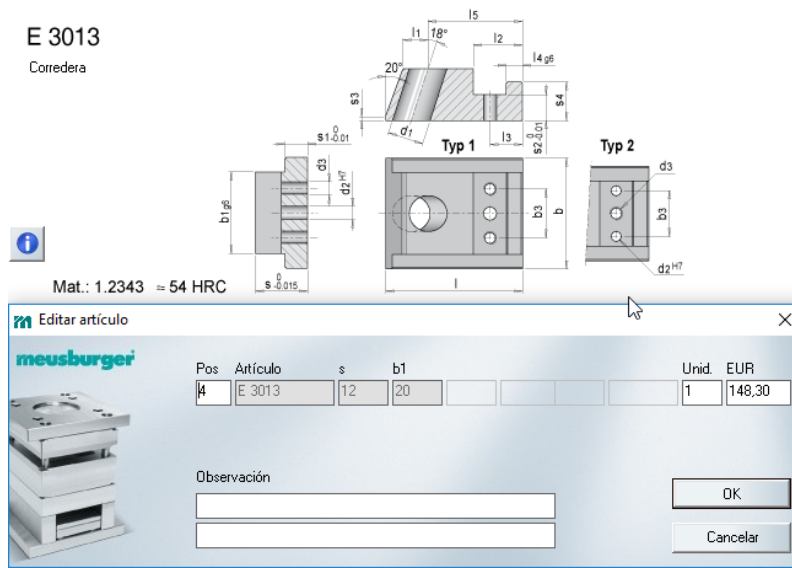


Figura 252. 5.4 Corredera.

### 8.6.2.5.5 Noyó para corredera.

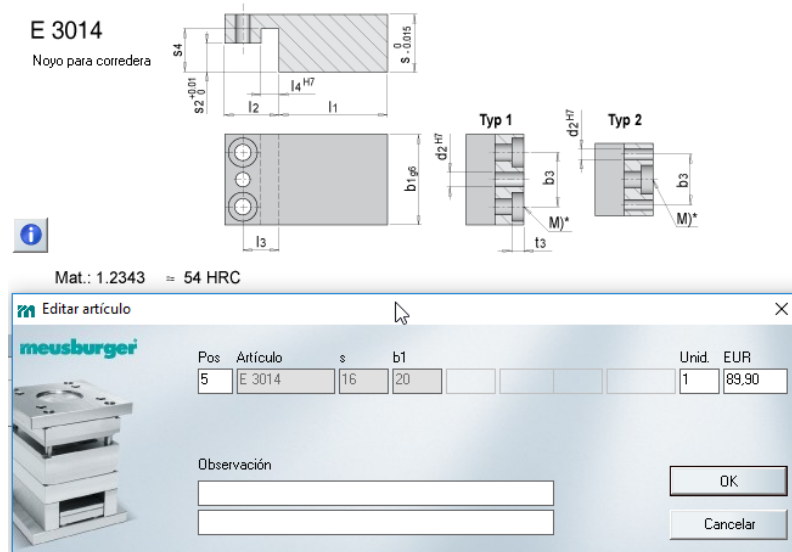


Figura 253. 5.5 Noyó para corredera.

### 8.6.2.5.6 Guía inclinada con cabeza inclinada.

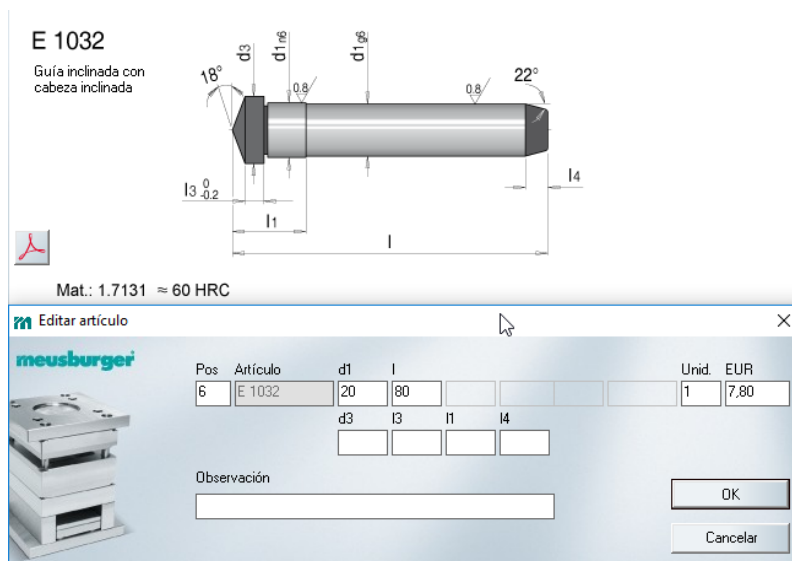


Figura 254. 5.6 Guía inclinada con cabeza inclinada.

### 8.6.2.5.7 Resorte de bola para encajar a presión.

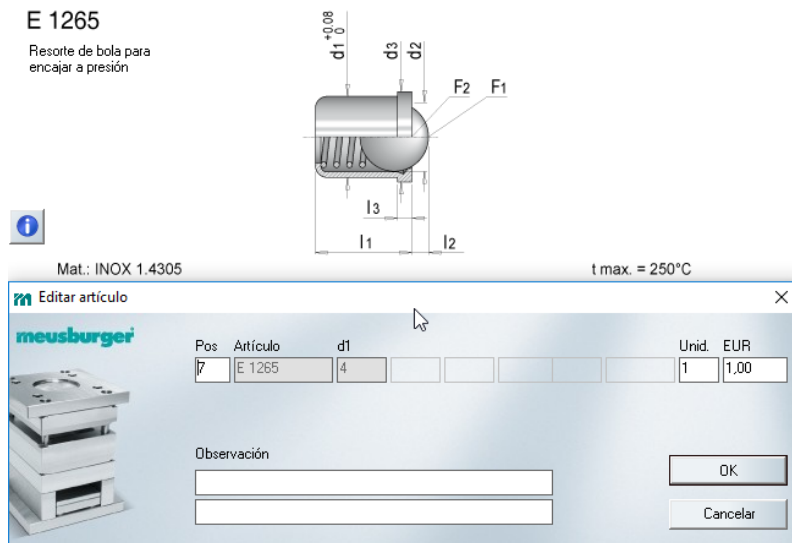


Figura 255. 5.6 Resorte de bola para encajar a presión.

### 8.6.2.6 Placa Macho.

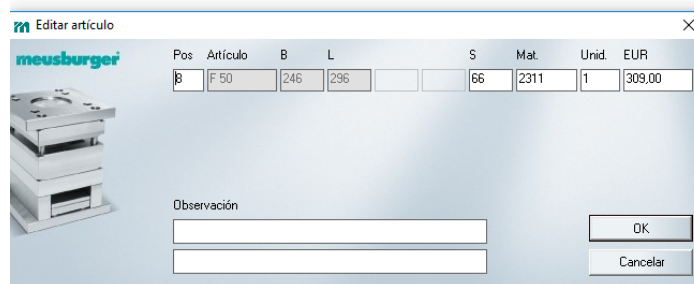
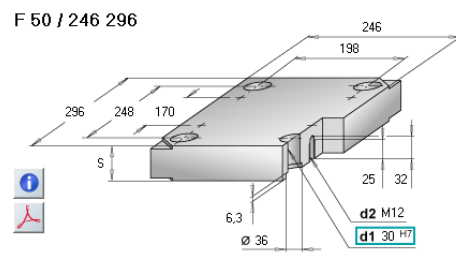


Figura 256. 6 Placa Macho.

### 8.6.2.7 Cáncamo.

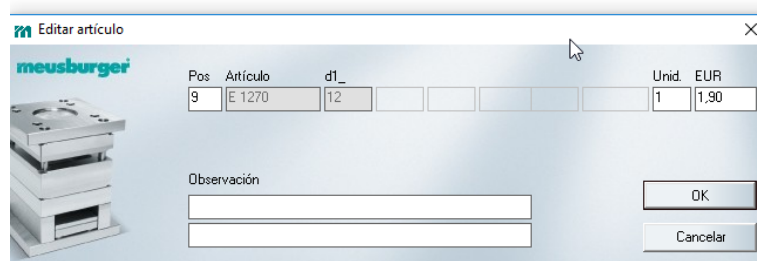
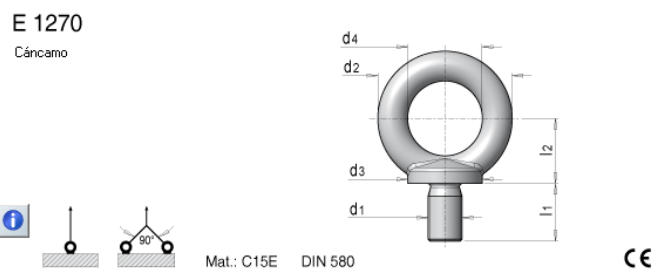
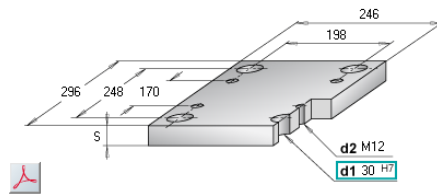


Figura 257. 7 Cáncamo.

### 8.6.2.8 Sufridera.

F 60 / 246 296



Editar artículo

meusburger

| Pos | Artículo | B   | L   | S | Mat. | Unid. | EUR    |
|-----|----------|-----|-----|---|------|-------|--------|
| 10  | F 60     | 246 | 296 |   | 36   | 2085  | 251,00 |

Observación

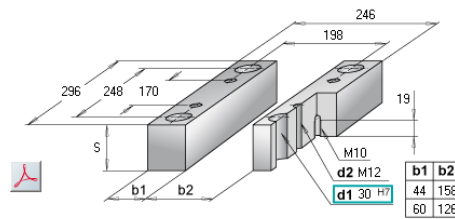
OK

Cancelar

Figura 258. 5.8 Sufridera.

### 8.6.2.9 Calzos.

F 70 / 246 296



Editar artículo

meusburger

| Pos | Artículo | B   | L   | b1 | S | Mat. | Unid. | EUR    |
|-----|----------|-----|-----|----|---|------|-------|--------|
| 11  | F 70     | 246 | 296 | 44 |   | 96   | 2085  | 189,00 |

Observación

OK

Cancelar

Figura 259. 9 Calzo.

### 8.6.2.10 Placa Expulsora 1.

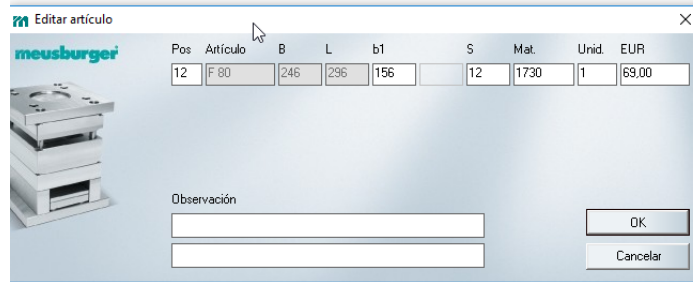
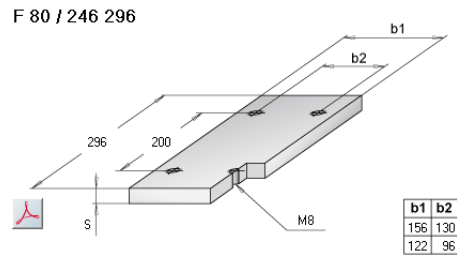


Figura 260. 10 Placa Expulsora 1.

### 8.6.2.11 Placa Expulsora 2.

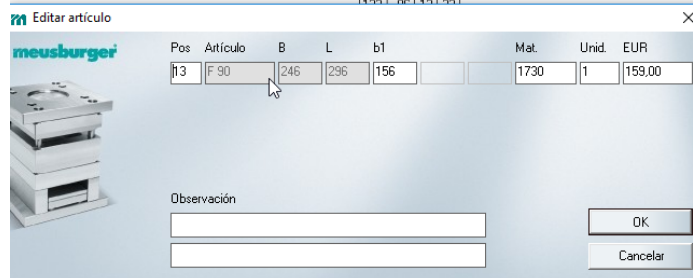
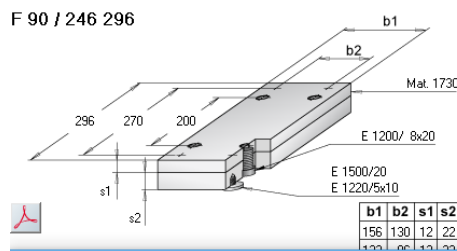


Figura 261. 11 Placa Expulsora 2.



### 8.6.2.12 Placa de Amarre Macho.

F 10 / 246 296

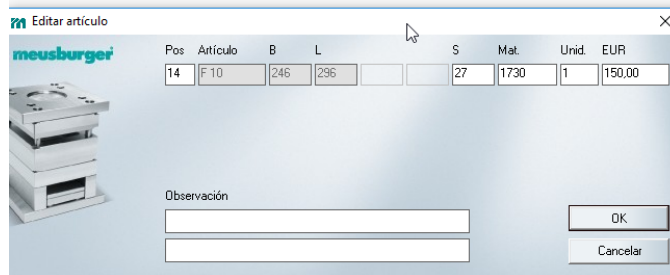
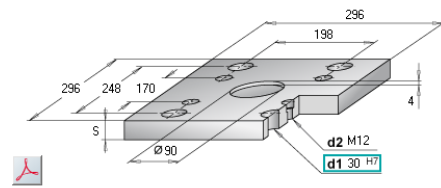


Figura 262. 12 Placa de Amarre Macho.

### 8.6.2.13 Postizo Macho.

F 50 / 126 156

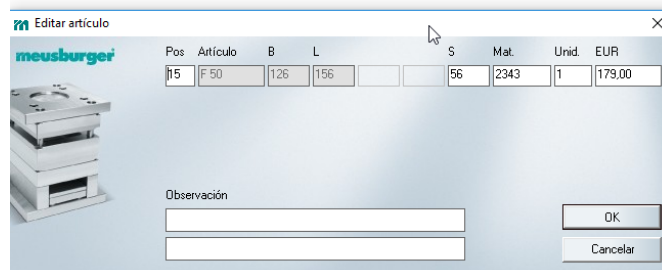
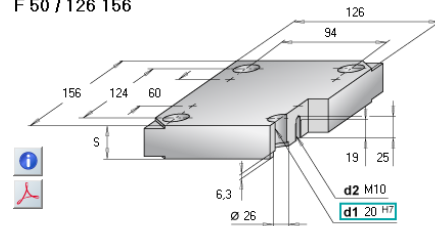


Figura 263. 13 Postizo Macho.

### 8.6.2.14 Postizo Hembra.

F 50 / 126 156

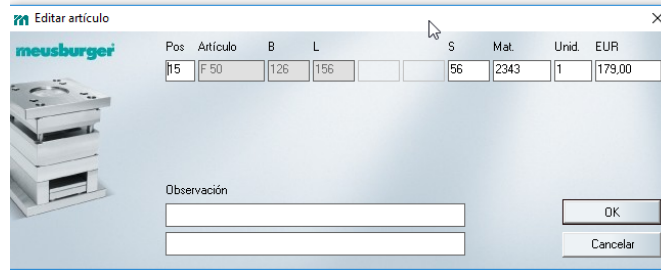
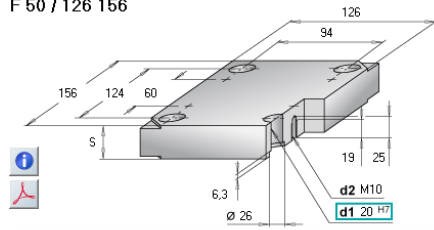
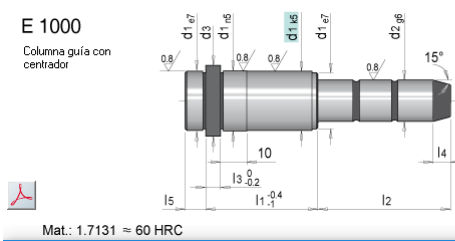


Figura264. 14 Postizo Hembra.

### 8.6.2.15 Columna guía con centrador.

E 1000

Columna guía con centrador



Mat.: 1.7131 ≈ 60 HRC

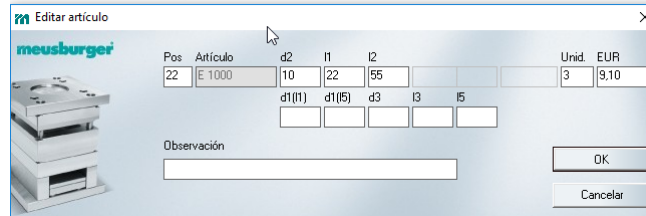


Figura 265. 15 Columna guía con centrador.

### 8.6.2.16 Casquillo guía con centrador.

**E 1100**  
Casquillo guía con centrador

Mat.: 1.7131 ≈ 60 HRC

**Editar artículo**

**meusburger**

| Pos | Artículo | d2 | l1 | Unid. | EUR   |
|-----|----------|----|----|-------|-------|
| 18  | E 1100   | 15 | 66 | 3     | 17,60 |

| d1 | l2 | l3 | d3 | l5 |
|----|----|----|----|----|
|    |    |    |    |    |

Observación

OK Cancelar

Figura 266. 16 Casquillo guía con centrador.

### 8.6.2.17 Casquillo de centrado con dos diámetros de ajuste.

**E 1160**  
Casquillo de centrado con dos diámetros de ajuste

Mat.: 1.7131 ≈ 60 HRC

**Editar artículo**

**meusburger**

| Pos | Artículo | d1 | l   | Unid. | EUR   |
|-----|----------|----|-----|-------|-------|
| 16  | E 1160   | 30 | 140 | 4     | 14,50 |

| l3 | d2 | d3 |
|----|----|----|
|    |    |    |

Observación

OK Cancelar

Figura 267. 17 Casquillo de centrado con dos diámetros de ajuste.

### 8.6.2.18 Guía con valona para unidad de guiado de bolas.

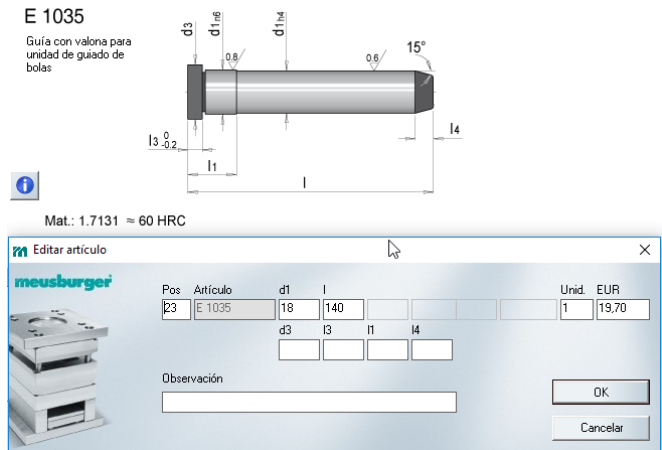


Figura 268. 18 Guía con valona para unidad de guiado de bolas.

### 8.6.2.19 Casquillo de bolas para paquete de expulsión.

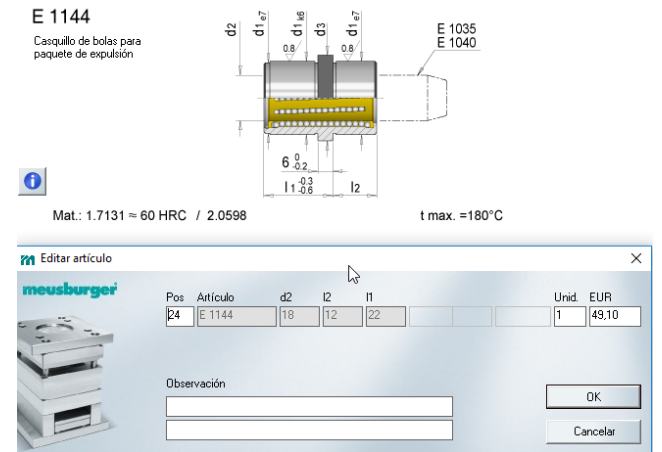


Figura 269. 19 Casquillo de bolas para paquete de expulsión.

### 8.6.2.20 Distanciator para paquete de expulsión.

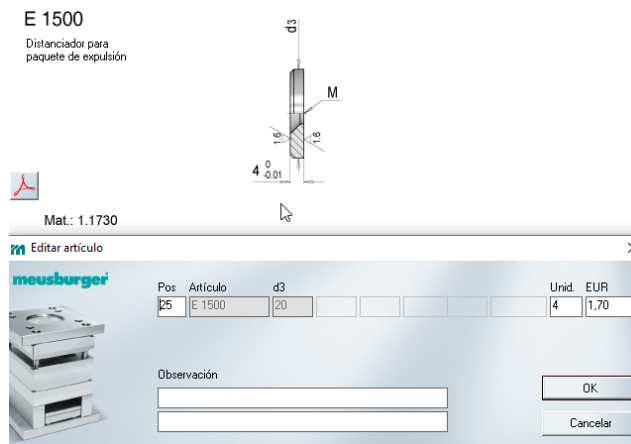


Figura 270. 20 Distanciator para paquete de expulsión.

### 8.6.2.21 Distanciator para paquete de expulsión.

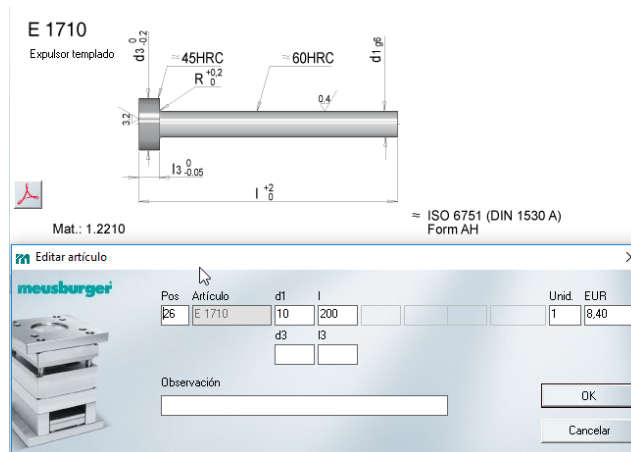


Figura 271. 21 Distanciator para paquete de expulsión.

### 8.6.2.22 Tornillo Hexágono interior con cabeza cilíndrica.

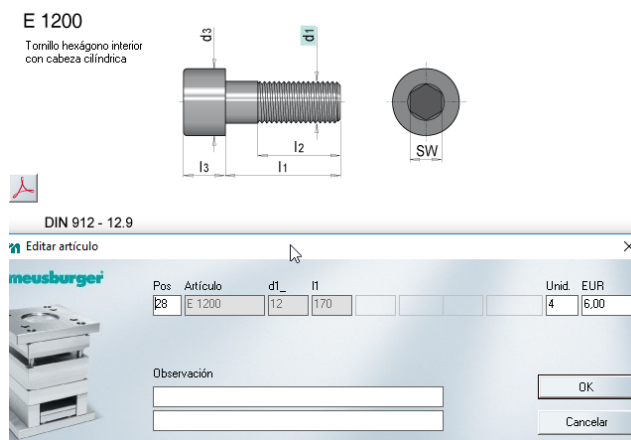


Figura 272. 22 Tornillo hexágono interior con cabeza cilíndrica.

### 8.6.2.23 Expulsor templado con seguro anti-giro.

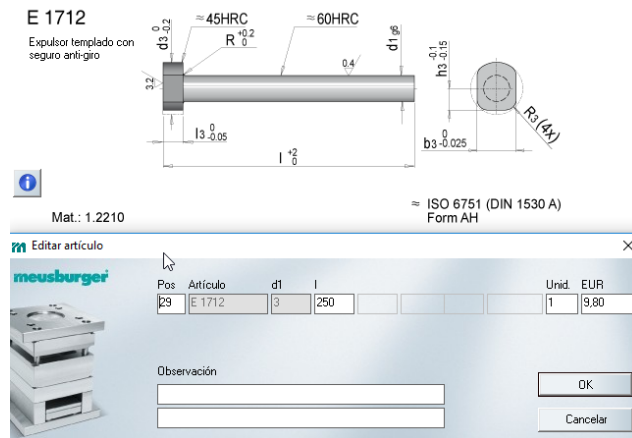


Figura 273. 23 Expulsor templado con seguro anti-giro.

### 8.6.2.24 Patín.

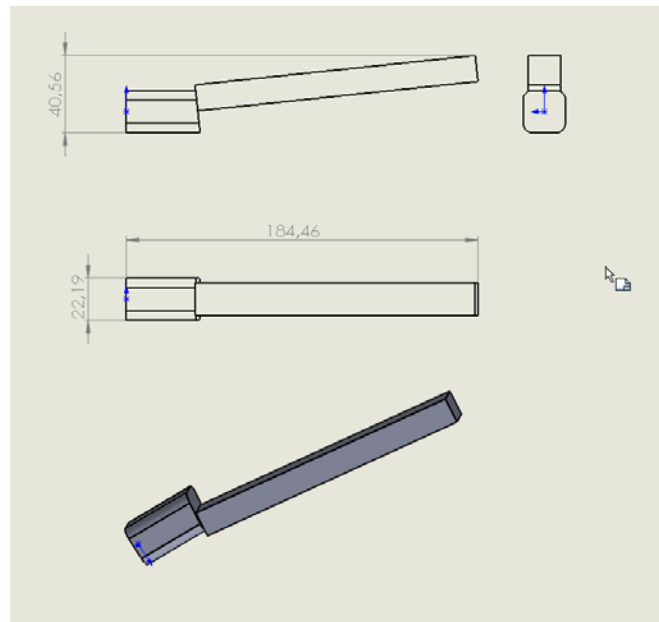


Figura 274. 24 Patín.

### 8.6.2.25 Inserto roscado para paquete de expulsión.

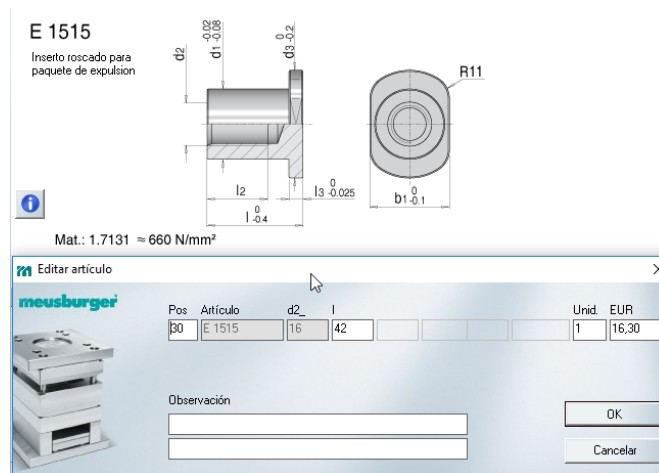


Figura 275. 24 Inserto roscado para paquete de expulsión.

### 8.6.2.26 Centrador recto.

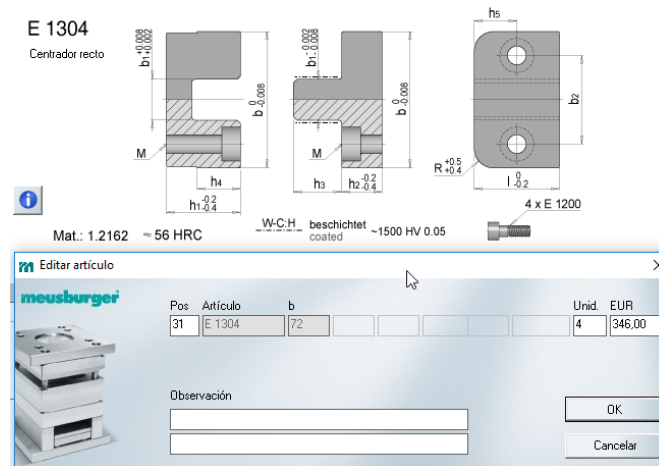


Figura 276. 26 Centrador recto.

### 8.6.2.27 Tornillo hexágono interior con cabeza cilíndrica M8X25.

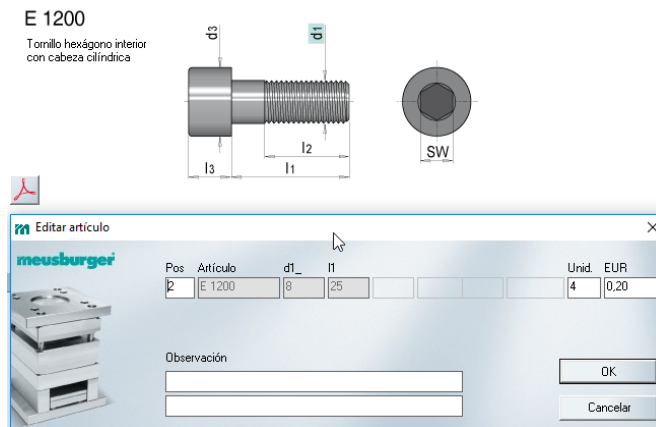


Figura 277. 27 Tornillo M8X25.

### 8.6.2.28 Tornillo hexágono interior con cabeza cilíndrica M4X16.

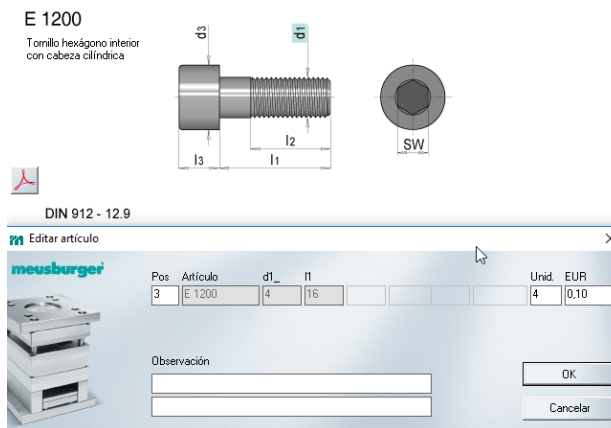


Figura 278. 28 Tornillo M4X16.



### 8.6.2.29 Tornillo hexágono interior con cabeza cilíndrica M12X35.

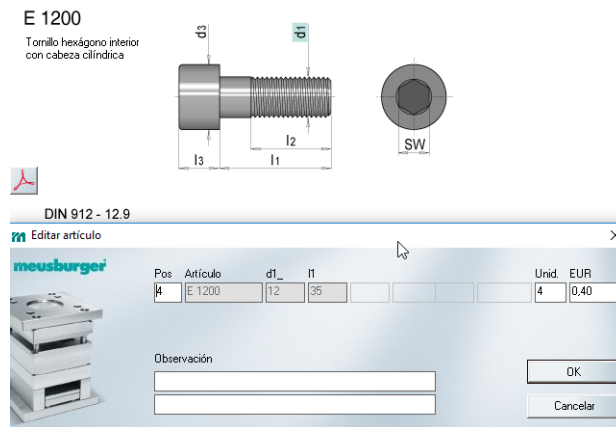


Figura 279. 29 Tornillo M12X35.

### 8.6.2.30 Tornillo hexágono interior con cabeza cilíndrica M5X40.

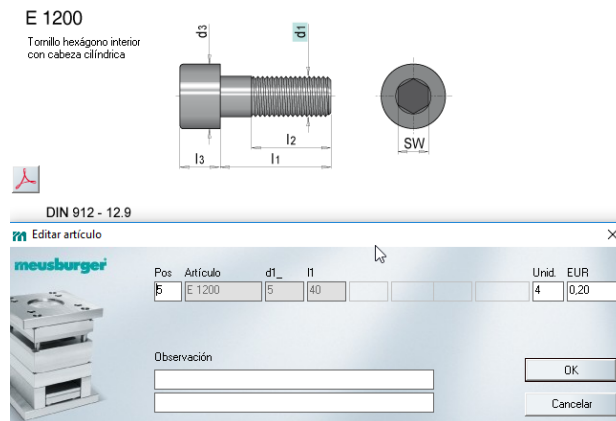


Figura 280. 30 Tornillo M5X40.

### 8.6.2.31 Tornillo hexágono interior con cabeza cilíndrica M4X12.

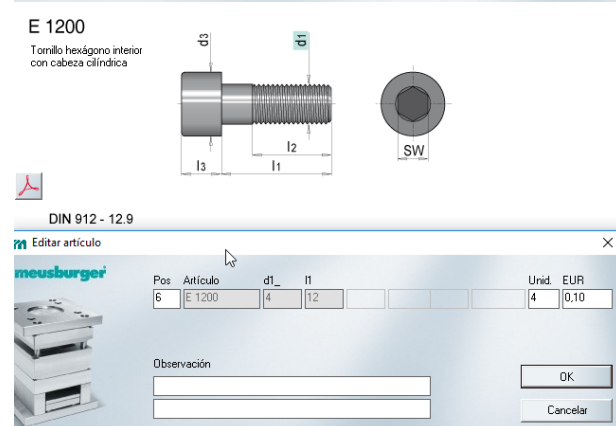


Figura 281. 31 Tornillo M4X12.

### 8.6.2.32 Tornillo hexágono interior con cabeza cilíndrica M6X30.

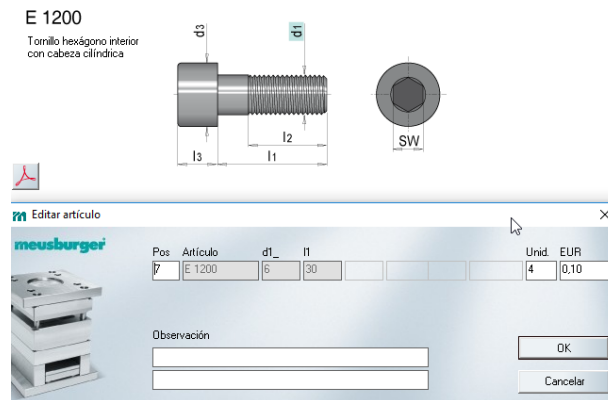


Figura 282. 32 Tornillo M6X30.

### 8.6.2.33 Tornillo hexágono interior con cabeza cilíndrica M5X25.

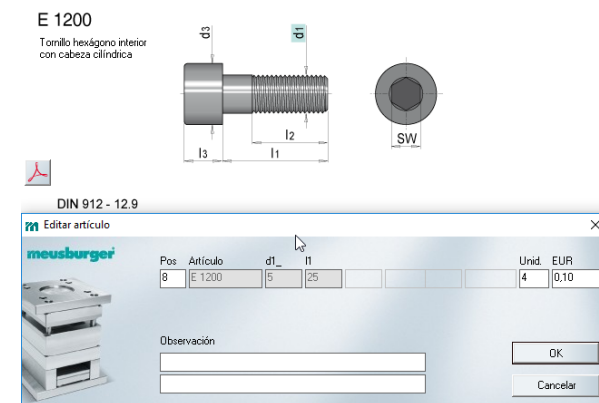


Figura 283. 33 Tornillo M5X25.

## 8.7 Normas.

### 8.7.1 Normas UNE para el juguete.

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| Norma                         | <b>UNE-EN 71-3/A1:2001</b>   |
| Título español                | <b>Seguridad de los juguetes. Parte 3: Migración de ciertos elementos.</b> |
| Título inglés                 | Safety of toys - Part 3: Migration of certain elements.                    |
| Título francés                | Sécurité des jouets. Partie 3: Migration de certains éléments.             |
| Fecha Edición                 | 2001-03-23   |
| ICS                           | 97.200.50 / Juguetes   |
| Comité                        | CTN 172 - INFANCIA   |
| Equivalencias Internacionales | EN 71-3:1994/A1:2000 - Idéntico<br>EN 71-3:94/A1:2000/AC:2000 - Idéntico   |

Figura. UNE-EN 71-3/A1:2001.

|                |   |
|----------------|---|
| Norma          | <b>UNE-EN 71-2:2011</b>   |
| Título español | <b>Seguridad de los juguetes. Parte 2: Inflamabilidad.</b>  |
| Título inglés  | Safety of toys - Part 2: Flammability   |
| Título francés | Sécurité des jouets - Partie 2: Inflammabilité  |
| Fecha Edición  | 2011-12-28  |
| ICS            | 13.220.40 / Comportamiento frente al fuego e inflamabilidad de materiales y productos<br>97.200.50 / Juguetes |
| Comité         | CTN 172 - INFANCIA  |

Figura. UNE-EN 71-2:2011.

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Norma                         | <b>UNE-EN 71-1:2012+A3:2014</b>   |
| Título español                | <b>Seguridad de los juguetes. Parte 1: Propiedades mecánicas y físicas.</b> |
| Título inglés                 | Safety of toys - Part 1: Mechanical and physical properties                 |
| Título francés                | Sécurité des jouets - Partie 1: Propriétés mécaniques et physiques          |
| Fecha Edición                 | 2014-10-01  |
| ICS                           | 97.200.50 / Juguetes  |
| Comité                        | CTN 172 - INFANCIA  |
| Equivalencias Internacionales | EN 71-1:2011+A3:2014 - Idéntico   |

Figura. UNE-EN 71-1:2012+A3:2014.

|                  |  |
|------------------|--|
| Norma            | <b>UNE-EN 71-10:2006</b>   |
| Título español   | <b>Seguridad de los juguetes. Parte 10: Componentes químicos orgánicos. Preparación y extracción de muestras.</b>        |
| Título inglés    | Safety of toys - Part 10: Organic chemical compounds - Sample preparation and extraction                                 |
| Título francés   | Sécurité des jouets - Partie 10: Composés chimiques organiques - Procédures de préparation d'échantillon et d'extraction |
| Fecha Edición    | 2006-05-31   |
| firmada en fecha | 2012-04-20   |
| ICS              | 97.200.50 / Juguetes   |
| Comité           | CTN 172 - INFANCIA   |

Figura. UNE-EN 71-10:2006.

|                |  |
|----------------|--|
| Norma          | <b>UNE-EN 71-6:1995</b>  |
| Título español | <b>Seguridad de juguetes. Parte 6: Símbolo gráfico para el etiquetado de advertencia.</b>                        |
| Título inglés  | SAFETY OF TOYS. PART 6: GRAPHICAL SYMBOL FOR AGE WARNING LABELLING.  |
| Título francés | SÉCURITÉ DES JOUETS. PARTIE 6: SYMBOLE GRAPHIQUE D'AVERTISSEMENT SUR L'ÂGE                                       |
| Fecha Edición  | 1995-09-22   |
| ICS            | 01.080.10 / Símbolos destinados a la información del público. Señales. Placas. Etiquetas<br>97.200.50 / Juguetes |
| Comité         | CTN 172 - INFANCIA   |

Figura. UNE-EN 71-6:1995

|                |  |
|----------------|--|
| Norma          | <b>UNE-EN 62115:2006/A11:2013</b>                    |
| Título español | <b>Juguetes eléctricos. Seguridad.</b>               |
| Título inglés  | Electric toys - Safety                               |
| Título francés | Jouets électriques - Sécurité                        |
| Fecha Edición  | 2013-09-18   |
| ICS            | 13.120 / Seguridad doméstica<br>97.200.50 / Juguetes |
| Comité         | CTN 213 - ELECTRODOMÉSTICOS                          |

Figura. UNE-EN 62115:2006/A11:2013.

|                |  |
|----------------|--|
| Norma          | <b>UNE-EN 62115:2006/A12:2015</b>      |
| Título español | <b>Juguetes eléctricos. Seguridad.</b> |
| Título inglés  | Electric toys - Safety                 |
| Título francés | Jouets électriques - Sécurité          |
| Fecha Edición  | 2015-04-29                             |
| ICS            | 13.120 / Seguridad doméstica           |
|                | 97.200.50 / Juguetes                   |
| Comité         | CTN 213 - ELECTRODOMÉSTICOS            |

Figura. UNE-EN 62115:2006/A12:2015.

|                |  |
|----------------|--|
| Norma          | <b>UNE-EN 62115:2006/A2:2012</b>       |
| Título español | <b>Juguetes eléctricos. Seguridad.</b> |
| Título inglés  | Electric toys - Safety                 |
| Título francés | Jouets électriques - Sécurité          |
| Fecha Edición  | 2012-09-26                             |
| ICS            | 13.120 / Seguridad doméstica           |
|                | 97.200.50 / Juguetes                   |
| Comité         | CTN 213 - ELECTRODOMÉSTICOS            |
| Norma anterior | EN 62115:2005/A2:2011 - Idéntico       |

Figura. UNE-EN 62115:2006/A2:2012.

|                |  |
|----------------|--|
| Norma          | <b>UNE-EN 62115:2006</b>   |
| Título español | <b>Juguetes eléctricos. Seguridad (IEC 62115:2003 + A1:2004, modificada)</b> |
| Título inglés  | Electric toys - Safety (IEC 62115:2003 + A1:2004, modified)                  |
| Título francés | Jouets électriques - Sécurité (IEC 62115:2003 + A1:2004, modifiée)           |
| Fecha Edición  | 2006-10-18   |
| ICS            | 13.120 / Seguridad doméstica   |
|                | 97.200.50 / Juguetes   |
| Comité         | CTN 213 - ELECTRODOMÉSTICOS  |
| Norma anterior | EN 62115:2005 - Idéntico   |

Figura. UNE-EN 62115:2006.

### 8.7.2 Otros documentos.

**Directiva 2009/48/CE sobre la seguridad de los juguetes.** Se adjunta en este documento el Índice. Este documento dispone de un total de 112 páginas.



COMISIÓN EUROPEA

DIRECCIÓN GENERAL DE MERCADO INTERIOR, INDUSTRIA, EMPRENDIMIENTO Y PYMES

Tecnologías del Consumo, el Medio Ambiente y la Salud  
**Biotechnología y Cadena Alimentaria**

# Directiva 2009/48/CE sobre la seguridad de los juguetes



## Expediente del producto

Versión 1.5 d.d. 22/02/2016

# **GUÍA PARA LA APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA 2009/48/CE SOBRE LA SEGURIDAD DE LOS JUGUETES: EXPEDIENTE DEL PRODUCTO**

## **OBSERVACIONES**

1. Las presentes directrices constituyen un manual destinado a todas las partes directa o indirectamente afectadas por la Directiva 2009/48/CE sobre la seguridad de los juguetes, conocida comúnmente como TSD (por sus siglas en inglés). Conviene llamar la atención sobre el hecho de que esta guía o manual únicamente pretende facilitar la aplicación de la Directiva 2009/48/CE y carece del carácter jurídicamente vinculante que únicamente recoge la transposición nacional del texto de dicha Directiva. Representa, eso sí, la opinión de los Estados miembros y de los grupos de interés y constituye una referencia para garantizar la coherente aplicación de dicha Directiva. Las directrices tienen por objeto ayudar a garantizar la libre circulación de los juguetes en el territorio de la Unión Europea por consenso entre los expertos de los Gobiernos de los Estados miembros y demás partes afectadas.

2. Las presentes directrices han sido elaboradas por los servicios competentes de la Dirección General de Mercado Interior, Industria, Emprendimiento y Pymes de la Comisión Europea en consulta con los Estados miembros, la industria europea, los organismos europeos de normalización, las organizaciones europeas de consumidores y los organismos notificados.

3. La Comisión Europea no asume responsabilidad alguna con respecto a la información contenida en este documento y solamente pretende asesorar.

Dicha información:

- es de carácter general y no aborda circunstancias específicas relativas a personas u organismos concretos;
- se refiere en algunas ocasiones a información externa sobre la que los servicios de la Comisión no tienen control alguno y respecto de la cual la Comisión declina toda responsabilidad;
- no constituye asesoramiento jurídico.

4. Las referencias de esta guía al «mercado CE» y a la «declaración CE de conformidad» se refieren únicamente a la Directiva 2009/48/CE. Para comercializar juguetes en el territorio de la UE, es preciso aplicar el resto de la legislación pertinente.

5. Para más información sobre algún tipo concreto de producto, consúltese la siguiente página web de la Comisión: [http://ec.europa.eu/growth/sectors/toys/safety/guidance/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/growth/sectors/toys/safety/guidance/index_en.htm)



## INTRODUCCIÓN

Para garantizar el cumplimiento de los principales requisitos de seguridad, hay que crear unos procedimientos de evaluación de la conformidad adecuados, que corresponde aplicar al fabricante. Se ha podido comprobar la idoneidad del control interno de la producción mediante la evaluación de la conformidad del producto a cargo del fabricante siempre que este aplique la normativa armonizada por la que se establecen los requisitos de seguridad de los juguetes y cuyo número de referencia figura publicado en el *Diario Oficial de la Unión Europea* (en lo sucesivo, «DOUE»). Si no existen dichas normas armonizadas, el juguete debe someterse a una verificación por terceros, en este caso al examen CE de tipo<sup>1</sup>. Esto último es válido también si dichas normas, o alguna de ellas, se han publicado con alguna restricción en el DOUE, o si el fabricante no las ha aplicado íntegramente. El fabricante puede someter el juguete a un examen CE de tipo si considera que su naturaleza, diseño, fabricación o finalidad requieren la verificación por parte de un tercero.

Entre las obligaciones jurídicas a que están sujetos los fabricantes en materia de seguridad de los juguetes, figura en la nueva Directiva 2009/48/CE (TSD) la obligación explícita de realizar un análisis de los peligros que puede presentar un juguete y una evaluación de la exposición potencial a los mismos. Dicha obligación incluye una evaluación de la probabilidad de la presencia en el juguete de sustancias prohibidas o restringidas. Los fabricantes están obligados a incluir esa evaluación de la seguridad en el expediente del producto con el fin de permitir que las autoridades de vigilancia del mercado puedan ejercer eficazmente sus competencias.

Esta guía tiene por objeto facilitar la información necesaria para constituir un expediente correcto y se centra concretamente en la evaluación de la seguridad que deben realizar los fabricantes —pequeñas y medianas empresas (PYME) incluidas.

Esta guía debe garantizar, pues, que, aplicada correctamente, la Directiva 2009/48/CE (TSD) lleve a la eliminación de los obstáculos y dificultades relacionados con la libre circulación de mercancías en la Unión Europea. Salvo indicación contraria, las declaraciones que figuran en estas directrices se refieren únicamente a la aplicación de la Directiva 2009/48/CE.

---

<sup>1</sup> A los efectos de la presente guía, se entiende que los operadores económicos y las autoridades están familiarizados con el contenido de las referencias a las normas armonizadas publicadas en el *Diario Oficial de la Unión Europea* (DOUE).

|  |    |
|--|----|
| GUÍA PARA LA APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA 2009/48/CE SOBRE LA<br>SEGURIDAD DE LOS JUGUETES: EXPEDIENTE DEL PRODUCTO.....                     | 2  |
| PARTE I – EXPEDIENTE DEL PRODUCTO .....  | 11 |
| 1. MARCO JURÍDICO .....  | 12 |
| 1.1. Artículo 4 – Obligaciones de los fabricantes.....   | 12 |
| 1.2. Artículo 5 – Representantes autorizados .....   | 12 |
| 1.3. Artículo 6 – Obligaciones de los importadores .....   | 13 |
| 1.4. Artículo 7 – Obligaciones de los distribuidores .....   | 13 |
| 1.5. Artículo 15 – Declaración CE de conformidad .....   | 13 |
| 1.6. Artículo 18 – Evaluaciones de la seguridad .....  | 13 |
| 1.7. Artículo 19 – Procedimientos de evaluación de la conformidad aplicables....   | 13 |
| 1.8. Artículo 20 – Examen CE de tipo .....   | 14 |
| 1.9. Artículo 21 – Expediente del producto.....  | 15 |
| 1.10. Artículo 41 – Instrucciones destinadas al organismo notificado .....   | 15 |
| 1.11. Artículo 45 – Incumplimiento formal.....   | 15 |
| 1.12. Anexo IV – Expediente del producto .....   | 15 |
| 2. EXPEDIENTE DEL PRODUCTO .....   | 17 |
| 3. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL DISEÑO Y DE LA FABRICACIÓN .....  | 21 |
| 3.1. Descripción detallada del diseño y de la fabricación.....   | 21 |
| 3.1.1. Una descripción del juguete, de sus piezas y de sus componentes....   | 21 |
| 3.1.2. Una fotografía en color del juguete realizada con alta resolución....   | 21 |
| 3.1.3. Los planos del diseño conceptual y de la fabricación, así como el<br>esquema de los componentes, subconjuntos, circuitos, etc. .... | 21 |
| 3.1.4. La descripción y las explicaciones necesarias para la comprensión<br>de dichos planos, esquemas y funcionamiento del juguete .....  | 21 |
| 3.1.5. Una impresión del embalaje del juguete .....  | 21 |
| 3.1.6. Las instrucciones, folletos o documentos adjuntos .....   | 21 |
| 3.1.7. Descripción del uso previsto y previsible.....  | 21 |
| 3.1.8. Una indicación del grupo de edad .....  | 21 |
| 3.1.9. Descripción del proceso de fabricación: moldeo de las piezas,<br>corte, etc. ....   | 22 |
| 3.2. Lista de componentes y materiales .....   | 23 |
| 3.2.1. Embalaje .....  | 23 |

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 3.2.2. | «Vista detallada» .....  | 24 |
| 3.2.3. | Columnas relativas al nivel y a la descripción .....   | 24 |
| 3.2.4. | Columna sobre el número de las piezas .....  | 25 |
| 3.2.5. | Columnas relativas a la cantidad de piezas utilizadas, el peso del componente y la concentración .....   | 26 |
| 3.2.6. | Columnas relativas al material, sustancias, componentes y función .  | 26 |
| 3.2.7. | Columna relativa al CAS (Chemical Abstracts Service).....  | 26 |
| 3.2.8. | Columnas relativas a la FDS, la subdeclaración del proveedor o el informe del ensayo.....  | 27 |
| 3.2.9. | Columna sobre la procedencia.....  | 28 |
| 3.3.   | Ficha de datos de seguridad (FDS).....   | 29 |
| 3.3.1. | Sustancias o mezclas que requieren una FDS .....   | 30 |
| 3.3.2. | Mezclas respecto de las cuales se requiere una FDS a petición del destinatario .....   | 31 |
| 3.3.3. | FDS en casos especiales .....  | 31 |
| 3.3.4. | Sustancias o mezclas que requieren una FDS .....   | 31 |
| 3.3.5. | Ejemplos de juguetes en los que se puede exigir una FDS .....  | 31 |
| 4.     | DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD .....  | 32 |
| 4.1.   | Modelo a título indicativo .....   | 33 |
| 4.2.   | Evaluación interna de la conformidad o autoverificación (módulo A) .....   | 33 |
| 4.2.1. | Módulo A .....   | 34 |
| 4.3.   | Verificación por terceros (módulos B + C) .....  | 35 |
| 4.3.1. | Módulo B.....  | 35 |
| 4.3.2. | Módulo C.....  | 36 |
| 5.     | DECLARACIÓN CE DE CONFORMIDAD .....  | 36 |
| 5.1.   | Formato de la declaración de conformidad .....   | 38 |
| 5.1.1. | Nº ... (identificación única del juguete o juguetes).....  | 38 |
| 5.1.2. | Nombre y dirección del fabricante o de su representante autorizado   | 38 |
| 5.1.3. | Expedición de la declaración de conformidad bajo la exclusiva responsabilidad del fabricante .....   | 38 |
| 5.1.4. | Objeto de la declaración (identificación del juguete que permita su trazabilidad), incluida fotografía en color de nitidez suficiente para permitir la identificación del juguete..... | 38 |
| 5.1.5. | Conformidad del objeto de la declaración descrita en el punto 4 con la legislación de la UE en materia de armonización .....   | 38 |

|   |  |    |
|---|--|----|
| 5.1.6.  | Referencia a las normas armonizadas aplicadas o a las especificaciones respecto de las cuales se declara la conformidad ...                  | 39 |
| 5.1.7.  | Si procede, el organismo notificado... (nombre, número)... ha efectuado... (descripción de la intervención)... y expide el certificado ..... | 39 |
| 5.1.8.  | Información adicional.....   | 39 |
| 5.2.  | Actualización de la declaración CE de conformidad .....  | 40 |
| 5.3.  | Declaración de conformidad en 23 lenguas oficiales .....   | 41 |
| 5.4.  | Combinación de varias declaraciones de conformidad .....   | 41 |
| 6.  | DIRECCIÓN DE LOS LUGARES DE FABRICACIÓN Y ALMACENAMIENTO .....   | 44 |
| 7.  | COPIA DE LOS DOCUMENTOS QUE EL FABRICANTE HAYA PRESENTADO A UN ORGANISMO NOTIFICADO .....  | 44 |
| 8.  | INFORMES DE ENSAYO .....   | 44 |
| 9.  | COPIA DEL CERTIFICADO DE EXAMEN CE DE TIPO .....   | 45 |
| 10.   | EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD .....   | 46 |
|   |  |    |
| PARTE II – EVALUACIÓN MECÁNICA, FÍSICA, ELÉCTRICA Y DE LA INFLAMABILIDAD..... |  | 47 |
| 1.  | PELIGROS MECÁNICOS, FÍSICOS, ELÉCTRICOS Y DE INFLAMABILIDAD.....   | 48 |
| 1.1.  | Descripción del juguete .....  | 50 |
| 1.2.  | Uso del juguete.....   | 51 |
| 1.2.1.  | Uso previsto.....  | 51 |
| 1.2.2.  | Consumidores vulnerables .....   | 51 |
| 1.2.3.  | Uso previsto y razonablemente previsible.....  | 51 |
| 1.2.4.  | Frecuencia y duración del uso .....  | 52 |
| 1.3.  | Mención de los peligros .....  | 52 |
| 1.4.  | Mención de las normas aplicables.....  | 53 |
|   |  |    |
| PARTE III — EVALUACIÓN DE LA HIGIENE Y DE LA RADIATIVIDAD.....                |  | 61 |
| 1.  | HIGIENE Y RADIATIVIDAD .....   | 62 |
| 1.1.  | Radiactividad.....   | 62 |

|                                      |  |    |
|--------------------------------------|--|----|
| 1.2.                                 | Higiene .....  | 62 |
| 1.2.1.                               | Evaluación .....   | 63 |
| 1.2.2.                               | Riesgos microbiológicos, infecciones y enfermedades .....  | 65 |
| 1.2.3.                               | Actualización de la evaluación de la seguridad.....  | 65 |
| PARTE IV — REQUISITOS QUÍMICOS ..... |  | 67 |
| 1.                                   | REQUISITOS QUÍMICOS .....  | 68 |
| 1.1.                                 | La Directiva sobre la seguridad de los juguetes (TSD) y la evaluación de la seguridad química.....           | 68 |
| 1.2.                                 | Papel de las normas relativas a las sustancias químicas.....   | 69 |
| 1.3.                                 | Información adicional sobre las categorías de sustancias que debe abarcar la evaluación de la seguridad..... | 70 |
| 1.3.1.                               | Sustancias CMR .....   | 70 |
| 1.3.2.                               | Fragancias.....  | 71 |
| 1.3.3.                               | Otras sustancias prohibidas/restringidas.....  | 72 |
| 1.3.4.                               | Sustancias químicas indeseables (no prohibidas/sometidas a restricciones).....                               | 72 |
| 1.4.                                 | La base de la evaluación de la seguridad química.....  | 73 |
| 1.5.                                 | Procedimiento de evaluación de la seguridad química.....   | 74 |
| 1.5.1.                               | Esbozo general.....  | 74 |
| 1.5.2.                               | Fase de identificación .....   | 75 |
| 1.5.2.1.                             | Obstáculos al flujo de información (confidencialidad de la información) .....                                | 75 |
| 1.5.2.2.                             | Cómo actuar ante la información limitada .....   | 76 |
| 1.5.3.                               | Fase de caracterización.....   | 76 |
| 1.5.3.1.                             | Caracterización – caracterización de sustancias.....   | 77 |
| 1.5.3.2.                             | Caracterización: sustancias prohibidas/restringidas (requisitos jurídicos).....                              | 79 |
| 1.5.3.3.                             | Caracterización: sustancias prohibidas/restringidas (identificadas en las normas de seguridad).....          | 79 |
| 1.5.3.4.                             | Caracterización – sustancias no sujetas a prohibición o restricción alguna .....                             | 79 |
| 1.5.4.                               | Fase de evaluación.....  | 79 |
| 1.5.4.1.                             | Evaluación de sustancias y materiales sometidos a restricciones.....   | 79 |

|   |     |
|---|-----|
| 1.5.4.2. Evaluación de los materiales y las sustancias a los que no afecta una prohibición/restricción .....        | 81  |
| 1.5.4.3. Factores que influyen en la exposición .....   | 81  |
| 1.6. Resultado de la evaluación de la seguridad química .....   | 84  |
| <br>  |     |
| APÉNDICE I. LISTA DE MATERIALES (BOM) / LISTA DE SUSTANCIAS (BOS) .   | 86  |
| <br>  |     |
| APÉNDICE IA. MODELO DE CARTA EN LA QUE SE RECOMIENDA LA PLANTILLA BOM/BOS A LOS PROVEEDORES .....                   | 94  |
| <br>  |     |
| APÉNDICE IB. MODELO DE SUBDECLARACIÓN DEL PROVEEDOR .....   | 96  |
| <br>  |     |
| APÉNDICE II. LEGISLACIÓN DE LA UE APLICABLE A LOS JUGUETES .....  | 99  |
| <br>  |     |
| APÉNDICE III. MATERIALES DE LOS QUE SE TIENE CONSTANCIA QUE PUEDEN CONTENER SUSTANCIAS PROHIBIDAS/RESTRINGIDAS..... | 111 |
| <br>  |     |
| APÉNDICE IV. FUENTES DE INFORMACIÓN SOBRE SUSTANCIAS QUÍMICAS INDESEABLES.....                                      | 112 |

## MODIFICACIONES REALIZADAS CON RESPECTO A LA VERSIÓN ANTERIOR

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Rev 1.1                 | Actualización de enlaces a sitios web   |
| <a href="#">Rev 1.1</a> | Explicación sobre las pruebas para cumplir con lo dispuesto en el módulo A                                    |
| <a href="#">Rev 1.1</a> | Explicación sobre la actualización de la declaración de conformidad   |
| <a href="#">Rev 1.1</a> | Actualización de la legislación nacional  |
| <a href="#">Rev 1.2</a> | Autoclasificación   |
| Rev 1.3                 | Actualización de enlaces a sitios web   |
| <a href="#">Rev 1.3</a> | Actualización relativa a la plantilla de la lista de materiales / lista de sustancias (en la sección 3.2)     |
| <a href="#">Rev 1.3</a> | Actualización de las referencias a la Directiva sobre la seguridad de los juguetes                            |
| <a href="#">Rev 1.3</a> | Actualización de las referencias a las normas armonizadas y a la Directiva sobre la seguridad de los juguetes |
| <a href="#">Rev 1.3</a> | Actualización de las referencias a la Directiva sobre la seguridad de los juguetes                            |
| <a href="#">Rev 1.3</a> | Actualización del apéndice I sobre la plantilla de la lista de materiales / lista de sustancias               |
| <a href="#">Rev 1.3</a> | Inclusión del apéndice Ia sobre la plantilla de la lista de materiales / lista de sustancias                  |
| <a href="#">Rev 1.3</a> | Inclusión del Apéndice Ib sobre la plantilla de la lista de materiales / lista de sustancias                  |
| <a href="#">Rev 1.3</a> | Actualizaciones de las referencias a la legislación aplicable de la UE  |
| <a href="#">Rev 1.3</a> | Actualizaciones de las referencias a la legislación nacional  |
| Rev 1.4                 | Actualizaciones de enlaces a sitios web (en todo el documento)  |

|                         |  |
|-------------------------|--|
| <a href="#">Rev 1.4</a> | Actualización del ejemplo relativo a EN 71-1   |
| <a href="#">Rev 1.4</a> | Inclusión de la referencia a las restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos  |
| <a href="#">Rev 1.4</a> | Inclusión de la referencia a las normas no armonizadas   |
| <a href="#">Rev 1.4</a> | Actualización del ejemplo relativo a EN 71-1   |
| <a href="#">Rev 1.4</a> | Inclusión de referencias a las restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos y a las normas reguladoras de los campos electromagnéticos |
| <a href="#">Rev 1.4</a> | Explicación de que la evaluación de seguridad puede llevar a la conclusión de que no se requiere un examen de tipo CE acerca de los aspectos microbiológicos   |
| <a href="#">Rev 1.4</a> | Actualizaciones de las referencias a las normas armonizadas  |
| <a href="#">Rev 1.5</a> | Actualización del punto 3.3 de la parte I en lo relativo a las fichas de datos de seguridad  |
| <a href="#">Rev 1.5</a> | Actualización de los puntos 1.3.1 y 1.3.4 de la parte IV en lo relativo a: formamida, bisfenol A, TCEP, HAP y ftalato de bis(2-propilheptilo)  |



## 8.8 Planos.

4 3 2 1

F

F

E

E

D

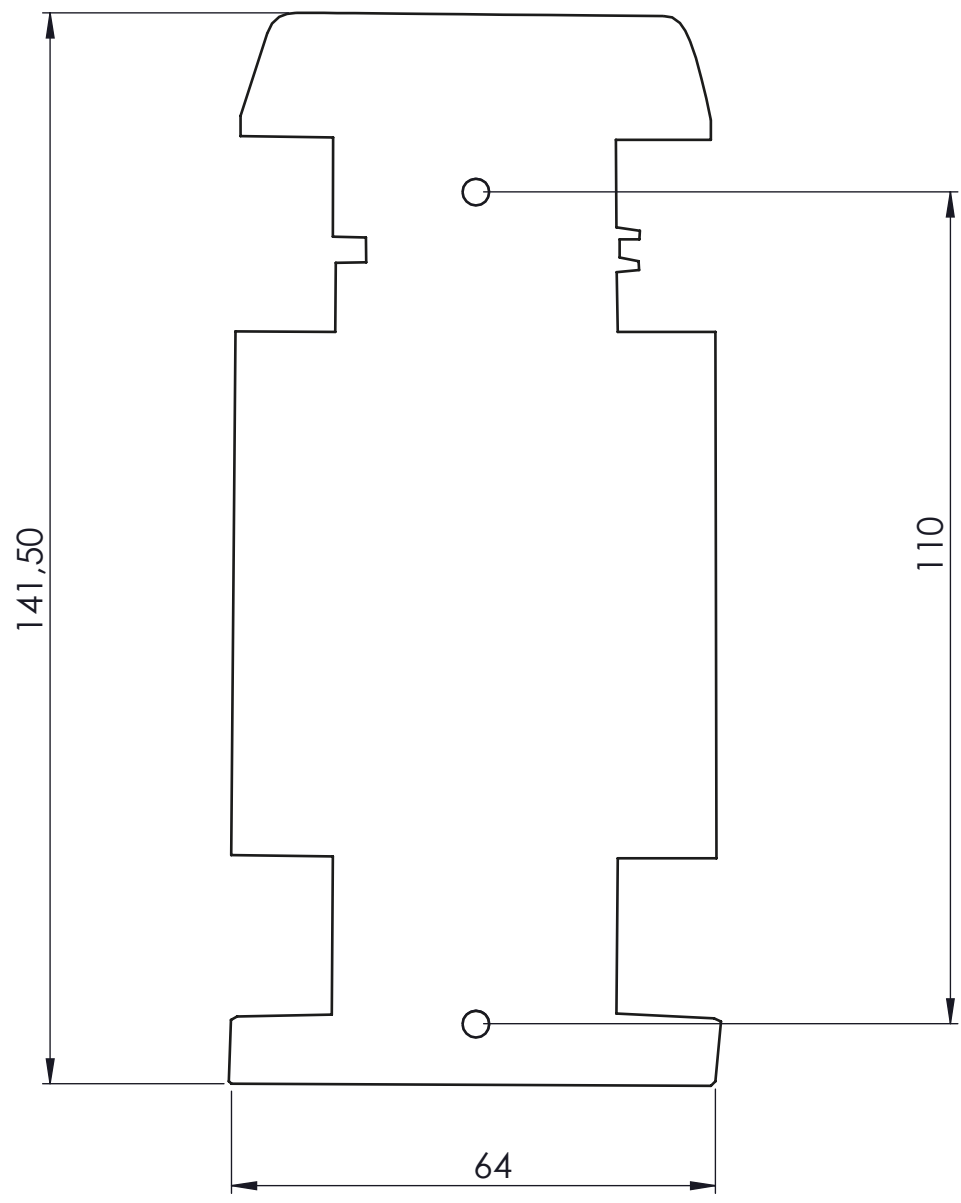
D

C

C

B

B



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:  
 LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM  
 ACABADO SUPERFICIAL:  
 TOLERANCIAS:  
 LINEAL:  
 ANGULAR:

ACABADO:

REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS

NO CAMBIE LA ESCALA

REVISIÓN

|        |                               |       |           |  |
|--------|-------------------------------|-------|-----------|--|
|        | NOMBRE                        | FECHA |           |  |
| DIBUJ. | MIGUEL ÁNGEL CREMADES NAVARRO | FECHA |           |  |
| VERIF. |                               |       |           |  |
| APROB. |                               |       |           |  |
| FABR.  |                               |       |           |  |
| CALID. |                               |       | MATERIAL: |  |
|        |                               |       |           |  |
|        |                               |       | PESO:     |  |

TÍTULO DEL TRABAJO:  
**Carrocería slot.**

TÍTULO DEL DIBUJO  
 Cotas generales y de ajuste  
 CHASIS PRORACE EVO PARA BANCADA AUDI R18

ESCALA:1:1

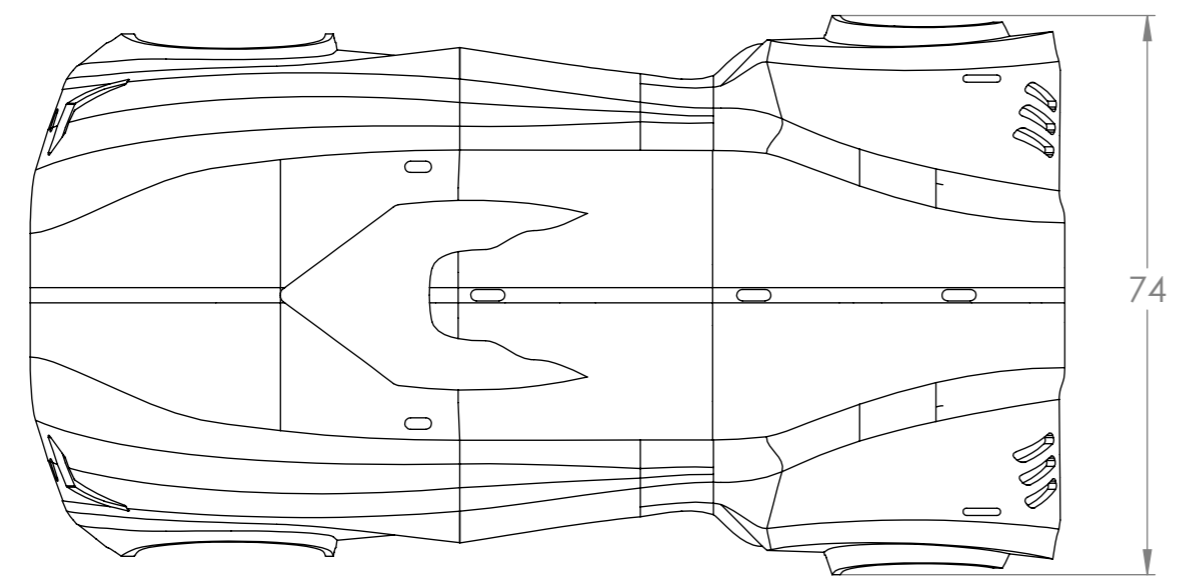
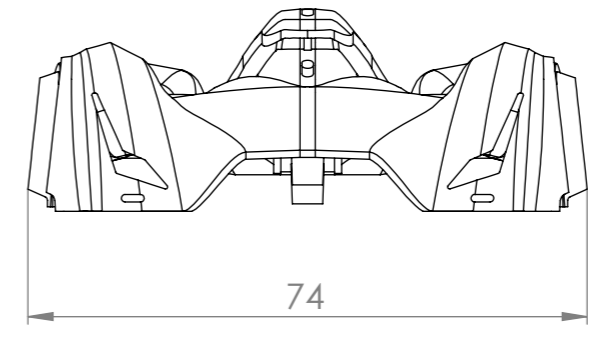
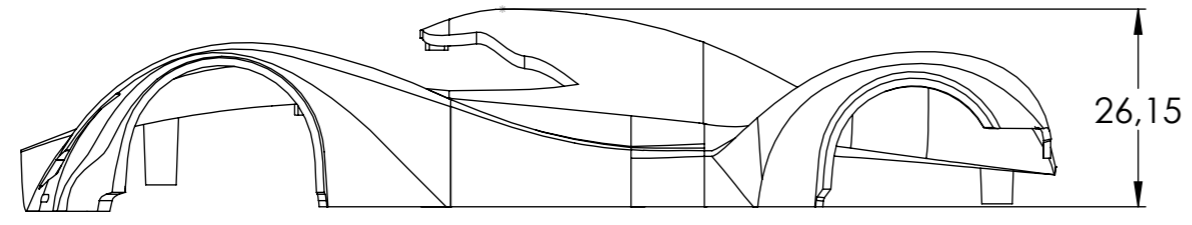
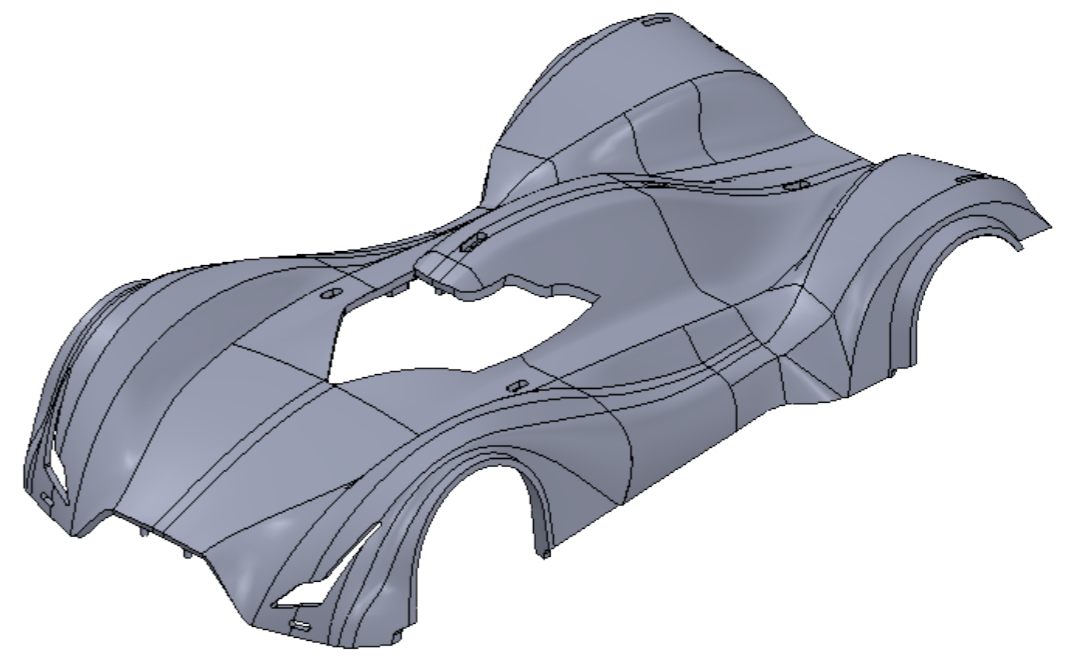
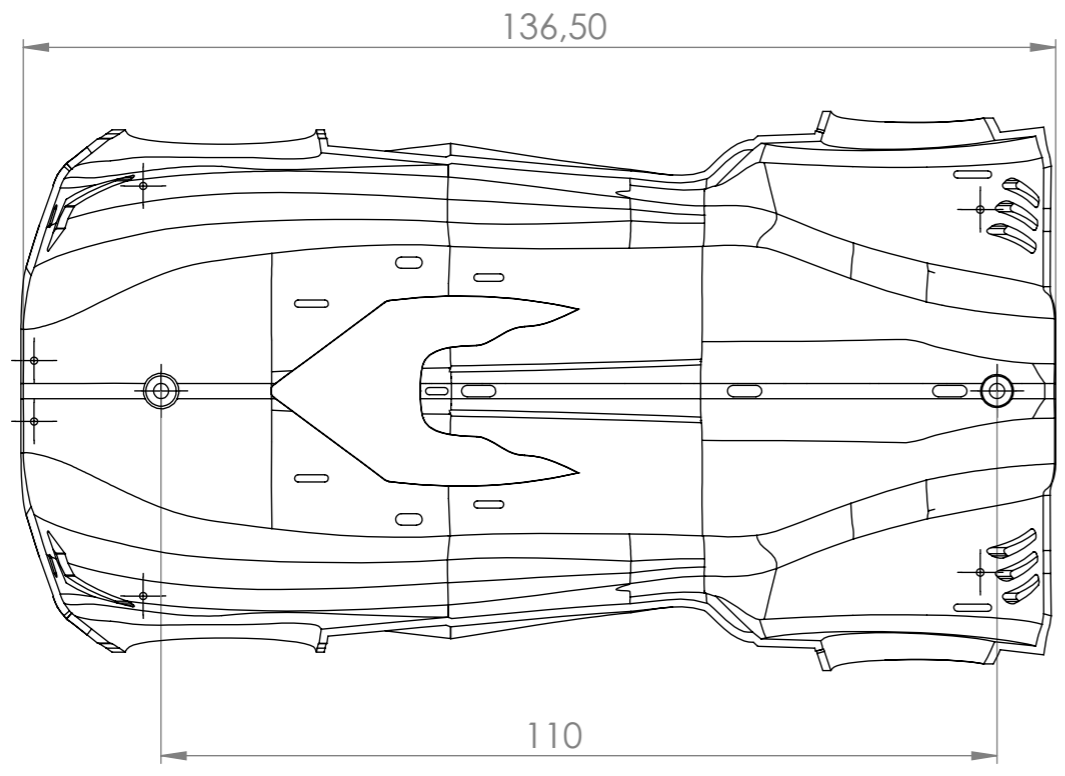
HOJA 1 DE 1

A4

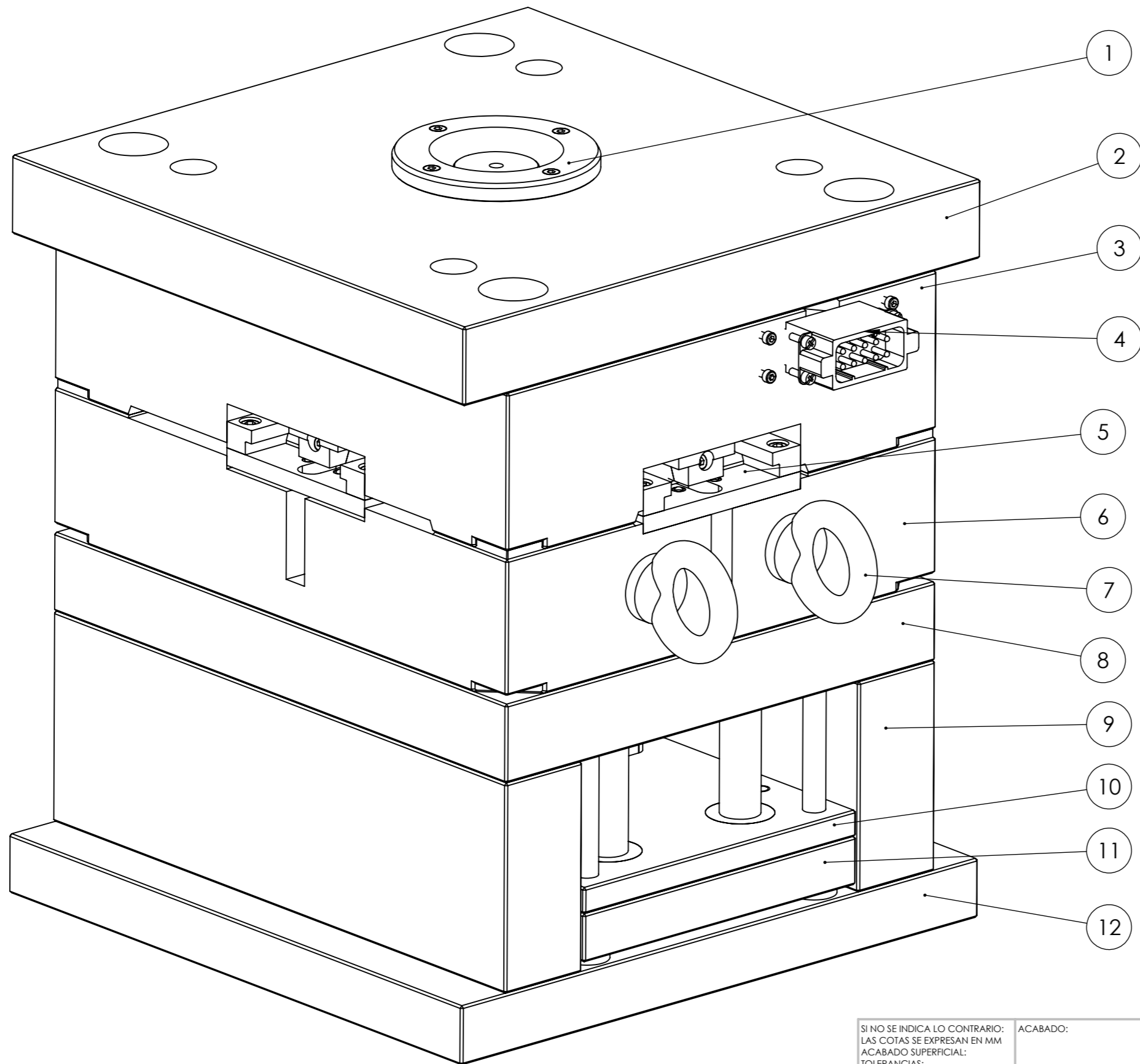
4 3 2 1

A

A



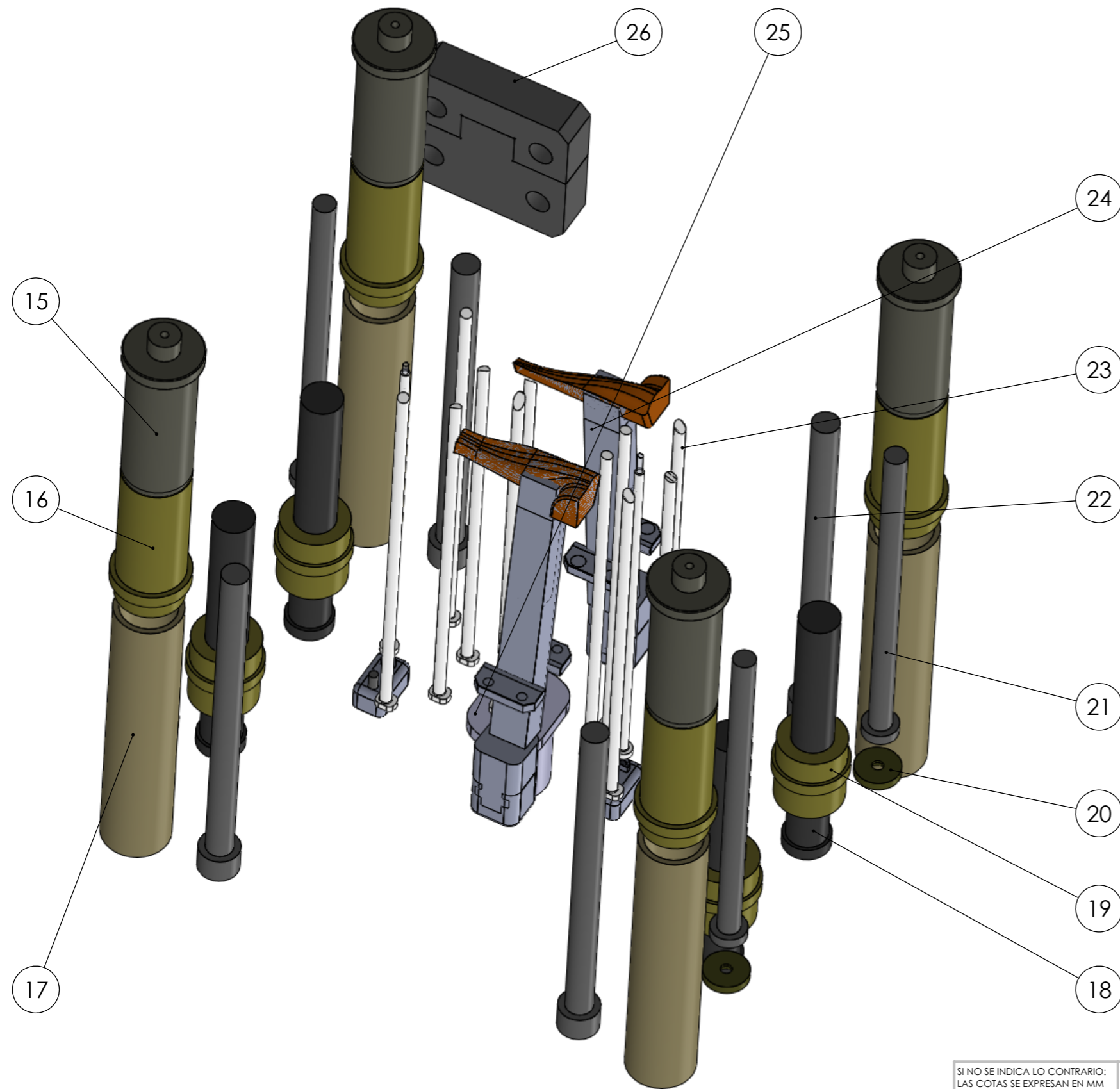
|   |                               |          |                                       |   |
|---|-------------------------------|----------|---------------------------------------|---|
| SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:<br>LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM<br>ACABADO SUPERFICIAL:<br>TOLERANCIAS:<br>LINEAL:<br>ANGULAR: |                               | ACABADO: | REBARBAR Y<br>ROMPER ARISTAS<br>VIVAS | TÍTULO DEL TRAAJO<br><b>Carrocería Slot</b>                       |
| DIBUJ.  | MIGUEL ÁNGEL CREMADES NAVARRO | FECHA    | 08/06/17                              | TÍTULO:<br><b>Cotas generales y de ajuste<br/>Carrocería Slot</b> |
| VERIF.  |                               |          |                                       | N.º DE DIBUJO   |
| APROB.  |                               |          |                                       | A3  |
| FABR.   |                               |          | MATERIAL:                             |   |
| CALID.  |                               |          | PESO:                                 | ESCALA:1:1  |
|   |                               |          |                                       | HOJA 1 DE 1   |



| 12    | Placa de Amarre Macho  | 1        | 1730     |
|-------|------------------------|----------|----------|
| 11    | Placa Expulsora 2      | 1        | 1730     |
| 10    | Placa Expulsora 1      | 1        | 1730     |
| 9     | Calzos                 | 2        | 2085     |
| 8     | Sufridera              | 1        | 2085     |
| 7     | Cáncamo                | 2        |          |
| 6     | Placa Macho            | 1        | 2311     |
| 5     | Correderas             | 4        |          |
| 4     | Cámara Caliente        | 1        |          |
| 3     | Placa Hembra           | 1        | 2312     |
| 2     | Placa de amarre Hembra | 1        | 1730     |
| 1     | Disco Centrador        | 1        | 1730     |
| Marca | Denominación           | Cantidad | Material |

ESCALA 1 : 2

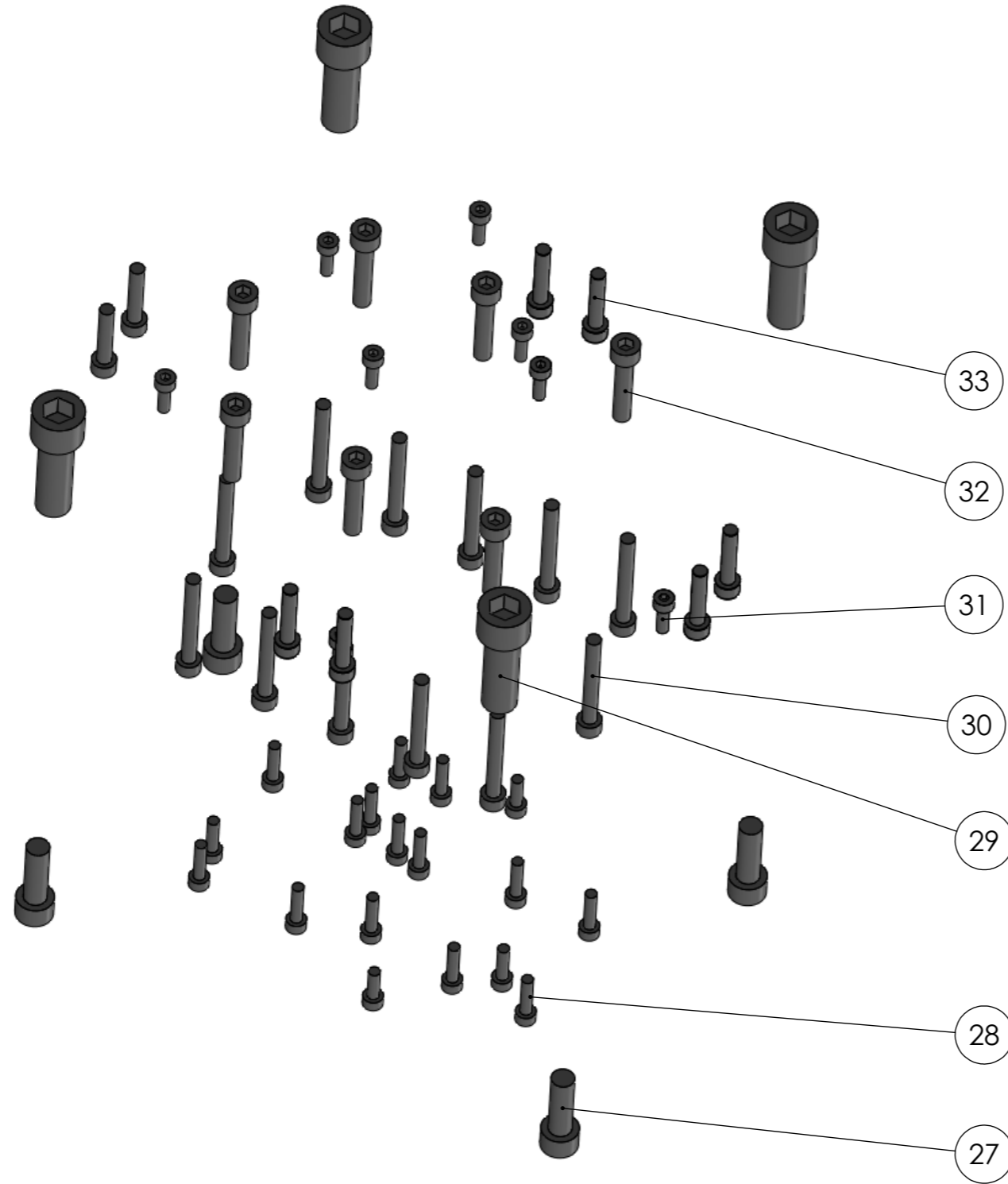
|   |          |          |                                       |                      |             |
|---|----------|----------|---------------------------------------|----------------------|-------------|
| SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:<br>LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM<br>ACABADO SUPERFICIAL:<br>TOLERANCIAS:<br>LINEAL:<br>ANGULAR: |          | ACABADO: | REBARBAR Y<br>ROMPER ARISTAS<br>VIVAS | NO CAMBIE LA ESCALA  | REVISIÓN    |
| NOMBRE  | FECHA    |          |                                       | TÍTULO:              |             |
| DIBUJ. MIGUEL ÁNGEL CREMADES NAVARRO  | 01/16/17 |          |                                       | Componentes Externos |             |
| VERIF.  |          |          |                                       | N.º DE DIBUJO        | A3          |
| APROB.  |          |          |                                       | Molde Lemans         |             |
| FABR.   |          |          | MATERIAL:                             |                      |             |
| CALID.  |          |          |                                       |                      |             |
|   |          |          | PESO:                                 | ESCALA:1:5           | HOJA 1 DE 1 |



ESCALA 1 : 2

| 26    | Centrdor Recto | 1        |          |
|-------|----------------|----------|----------|
| 25    | E 1515         | 1        |          |
| 24    | Patín          | 2        |          |
| 23    | E 1712         | 12       |          |
| 22    | E 1200         | 4        |          |
| 21    | E 1710         | 4        |          |
| 20    | E 1500         | 4        |          |
| 19    | E 1144         | 4        |          |
| 18    | E 1035         | 4        |          |
| 17    | E 1160         | 4        |          |
| 16    | E 1100         | 4        |          |
| 15    | E 1000         | 4        |          |
| Marca | Denominación   | Cantidad | Material |

|   |          |  |                                       |                     |          |
|---|----------|--|---------------------------------------|---------------------|----------|
| SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:<br>LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM<br>ACABADO SUPERFICIAL:<br>TOLERANCIAS:<br>LINEAL:<br>ANGULAR: |          | ACABADO:                               | REBARBAR Y<br>ROMPER ARISTAS<br>VIVAS | NO CAMBIE LA ESCALA | REVISIÓN |
| NOMBRE  | FECHA    | TÍTULO:<br><b>Componentes Internos</b> |                                       |                     |          |
| DIBUJ. MIGUEL ÁNGEL CREMADES NAVARRO  | 01/16/17 | N.º DE DIBUJO <b>Molde Lemans</b>      |                                       |                     |          |
| VERIF.  |          | MATERIAL:                              | A3                                    |                     |          |
| APROB.  |          | PESO:                                  | ESCALA:1:5                            | HOJA 1 DE 1         |          |
| FABR.   |          |  |                                       |                     |          |
| CALID.  |          |  |                                       |                     |          |



ESCALA 1 : 2

| 33    | E 1200 M5X25  | 8        |          |
|-------|---------------|----------|----------|
| 32    | E 1200 M6X30  | 7        |          |
| 31    | E1200 M4X12   | 15       |          |
| 30    | E 1200 M5X40  | 12       |          |
| 29    | E 1200 M12X35 | 4        |          |
| 28    | E 1200 M4X16  | 14       |          |
| 27    | E 1200 M8X25  | 4        |          |
| Marca | Denominación  | Cantidad | Material |

|   |          |           |                                       |                            |             |
|---|----------|-----------|---------------------------------------|----------------------------|-------------|
| SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:<br>LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM<br>ACABADO SUPERFICIAL:<br>TOLERANCIAS:<br>LINEAL:<br>ANGULAR: |          | ACABADO:  | REBARBAR Y<br>ROMPER ARISTAS<br>VIVAS | NO CAMBIE LA ESCALA        | REVISIÓN    |
| NOMBRE  | FECHA    |           |                                       | TÍTULO:                    |             |
| DIBUJ. MIGUEL ÁNGEL CREMADES NAVARRO  | 01/16/17 |           |                                       | Tornillos                  |             |
| VERIF.  |          |           |                                       |                            |             |
| APROB.  |          |           |                                       | N.º DE DIBUJO Molde Lemans |             |
| FABR.   |          |           |                                       |                            |             |
| CALID.  |          | MATERIAL: |                                       | A3                         |             |
|   |          |           |                                       |                            |             |
|   |          | PESO:     |                                       | ESCALA:1:5                 | HOJA 1 DE 1 |