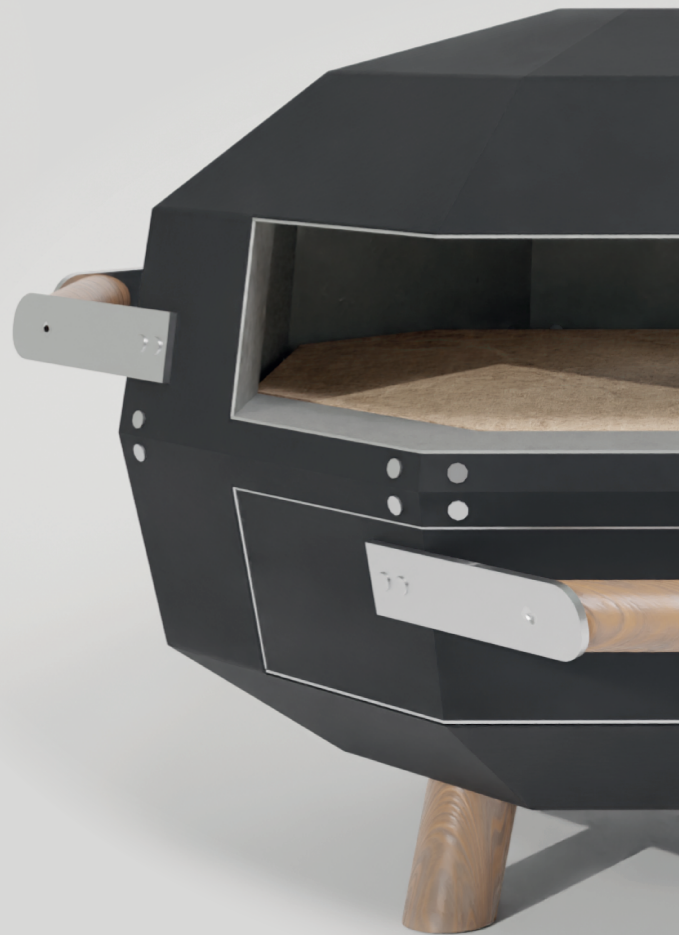
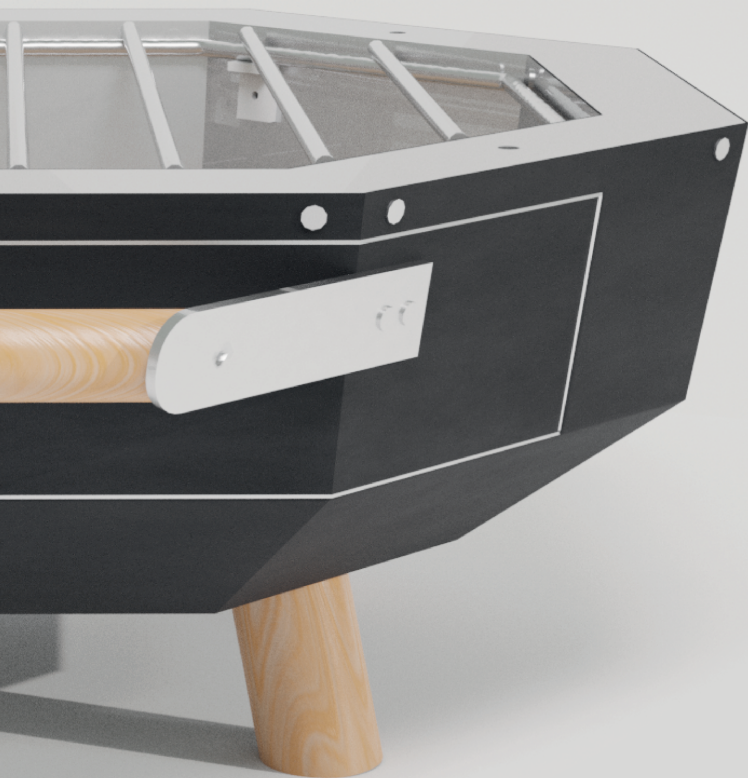


# Rediseño de un horno multifuncional portable



GRADO EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DE PRODUCTO

AUTOR: DAVID PUIG BENAGES

UNIVERSITAT JAUME I

TUTOR: JOSÉ LUIS NAVARRO LIZANDRA

OCTUBRE 2022

# ÍNDICE GENERAL

## MEMORIA

<b>1. OBJETO</b>	<b>7</b>
<b>2. ALCANCE</b>	<b>8</b>
<b>3. ANÁLISIS DEL PRODUCTO</b>	<b>9</b>
<b>4. NORMAS Y REFERENCIAS</b>	<b>15</b>
<b>5. DEFINICIÓN Y ABREVIATURAS</b>	<b>19</b>
<b>6. REQUISITOS DE DISEÑO</b>	<b>19</b>
<b>7. ANÁLISIS DE SOLUCIONES</b>	<b>22</b>
<b>8. RESULTADOS FINALES</b>	<b>29</b>
<b>9. DISEÑO GRÁFICO</b>	<b>41</b>
<b>10. PLANIFICACIÓN</b>	<b>55</b>
<b>11. AMBIENTACIONES</b>	<b>58</b>
<b>13. CONCLUSIONES DEL PROYECTO</b>	<b>61</b>

## ANEXO

<b>1. BUSQUEDA DE INFORMACION</b>	<b>68</b>
<b>2. DISEÑO CONCEPTUAL</b>	<b>79</b>
<b>3. DISEÑO INICIAL</b>	<b>86</b>
<b>4. ENCUESTA</b>	<b>91</b>
<b>5. EVALUACIÓN DE SOLUCIONES</b>	<b>96</b>
<b>6. DISEÑO DETALLE</b>	<b>99</b>
<b>7. MARKETING Y IDENTIDAD DE MARCA</b>	<b>103</b>
<b>8. CÁLCULOS</b>	<b>106</b>
<b>9. PLANIFICACIÓN</b>	<b>124</b>

## PLIEGO DE CONDICIONES

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>132</b>
<b>2. SELECCIÓN DE MATERIALES</b>	<b>133</b>

<b>3. CALIDADES MÍNIMAS</b>	<b>136</b>
<b>4. CONDICIONES DE FABRICACIÓN</b>	<b>138</b>
<b>5. CONDICIONES DE MONTAJE DEL PRODUCTO</b>	<b>141</b>
<b>6. CONDICIONES DE USO DEL PRODUCTO</b>	<b>141</b>
<b>7. EMBALAJE</b>	<b>143</b>
<b>8. NORMATIVA APLICADA AL PROYECTO</b>	<b>145</b>
<b>9. MANTENIMIENTO</b>	<b>146</b>
<b>PRESUPUESTO Y VIABILIDAD</b>	
<b>1. COSTES</b>	<b>150</b>
<b>2. VIABILIDAD</b>	<b>157</b>
<b>PLANOS</b>	
<b>1. PLANOS</b>	<b>165</b>
<b>2. ANOTACIONES</b>	<b>185</b>



**vol. I**

# **MEMORIA**



# ÍNDICE MEMORIA

<b>1. OBJETO</b>	<b>7</b>
<b>2. ALCANCE</b>	<b>8</b>
<b>3. ANÁLISIS DEL PRODUCTO</b>	<b>9</b>
3.1. ANTECEDENTES EXISTENTES	9
3.2. COMBUSTIBLES	13
3.3. CONCLUSIONES	14
<b>4. NORMAS Y REFERENCIAS</b>	<b>15</b>
4.1. NORMATIVA APLICADA	15
4.1.1. NORMATIVA REFERENTE AL DESARROLLO DE UN PROYECTO	15
4.1.2. NORMATIVA REFERENTE A LA ELABORACIÓN DE PLANOS DE UN PROYECTO	15
4.1.3. NORMATIVA REFERENTE AL PRODUCTO	16
4.2. APLICACIONES DE SOFTWARE UTILIZADAS	17
4.3. PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD DEL PROYECTO	17
4.4. BIBLIOGRAFIA	18
<b>5. DEFINICIÓN Y ABREVIATURAS</b>	<b>19</b>
<b>6. REQUISITOS DE DISEÑO</b>	<b>19</b>
6.1. ESTABLECIMIENTO DE OBJETIVOS INICIALES	20
6.1.1. LISTADO DE OBJETIVOS POR EL PROMOTOR	20
6.1.2. LISTADO DE OBJETIVOS POR EL USUARIO	20
6.1.3. LISTADO DE OBJETIVOS POR EL FABRICANTE	21
6.2. ESPECIFICACIONES	21
<b>7. ANÁLISIS DE SOLUCIONES</b>	<b>22</b>
7.1. ALTERNATIVAS	23
7.2. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	24
7.2.1. MÉTODO CUALITATIVO (DATUM)	25

E1. Que el producto sea ergonómico a la hora de transportarlo.	25
E2. Que el peso sea el mínimo posible.	25
7.2.2. MÉTODO CUANTITATIVO	26
7.2.2.1. ORDENACIÓN DE OBJETIVOS	27
7.2.2.2. ESCALA DE CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS	27
7.3. ELECCIÓN DISEÑO FINAL	28
<b>8. RESULTADOS FINALES</b>	<b>29</b>
8.1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	29
8.1.1. PARTES DEL PRODUCTO	30
8.1.2. PIEZAS FABRICADAS	31
8.1.3. PIEZAS COMPRADAS	31
8.2. PROCESO DE FABRICACIÓN	32
8.3. INSTRUCCIONES	33
8.4. PACKAGING	39
8.5. PRESUPUESTO	40
<b>9. DISEÑO GRÁFICO</b>	<b>41</b>
9.1. BRANDING	41
9.2. WEB	53
9.3. PUBLICIDAD	53
<b>10. PLANIFICACIÓN</b>	<b>55</b>
10.1. DIAGRAMA DE GANTT	55
<b>11. AMBIENTACIONES</b>	<b>58</b>
11.1. MODO HORNO	58
11.2. MODO BARBACOA	60
<b>13. CONCLUSIONES DEL PROYECTO</b>	<b>61</b>





# 1. OBJETO

Si observamos nuestro comportamiento como especie, podemos determinar que la comida está presente en la mayoría de eventos sociales.

Cuando se trata de reuniones sociales al aire libre, generalmente se cocinan alimentos que no requieren mucha preparación, ni tampoco aquellos que tienen un tiempo elevado de cocción. En este grupo de alimentos que se utilizan en dichas reuniones, encontramos que la carne es el más utilizado, y que su método de cocción suele ser mediante un asador/barbacoa, ya que, es cómodo, sencillo y rápido.

Estos aparatos suelen ser de un tamaño considerable por lo que son difíciles de mover y más aún de transportar. Además, rara vez tienen otras funciones con las que sea posible cocinar otro tipo de comida

En estas celebraciones también pueden estar presentes las comidas horneadas, pero son minoritarias, ya que, es complicado transportar un horno hasta la ubicación elegida y no resulta práctico.

Sin embargo, para estas situaciones, hay cierta cantidad de productos portátiles que pueden cumplir la función de horno, sobre todo hornos para pizzas, pudiéndose utilizar como hornos convencionales si fuera necesario.

El objetivo principal de este proyecto se centra en rediseñar un horno para pizza multifuncional que pueda ser transportado con facilidad. Dentro de esta multifuncionalidad se englobarán tres funciones principales, como son: horno para pizza, horno convencional y asador/barbacoa. El producto en el que se basa el proyecto, para realizar el rediseño, es el Firepod, un horno a gas que puede realizar las tres funciones mencionadas anteriormente.

Con este rediseño, se busca acabar con la necesidad de tener que comprar un aparato para cada tipo de cocina, y poder así, tener todas las funciones integradas en un solo producto.



Imagen M.1

Para que estas funciones se puedan realizar correctamente se deberá diseñar un sistema de combustión adaptado a la forma del producto, en este caso será a carbón. Se buscará que dicho sistema sea lo más eficiente posible, utilizando materiales aislantes y refractarios, para así aprovechar al máximo el poder calórico del combustible.

## 2. ALCANCE

El proyecto abarca todas las etapas de diseño, desde las fases iniciales del diseño, hasta su fabricación y posterior salida al mercado. Cada etapa será argumentada y razonada, para poder llegar a la solución final.

Los puntos a desarrollar serán:

- Estudio de mercado sobre electrodomésticos portátiles con la misma función o función semejante que el producto a rediseñar.
- Diseño conceptual con diferentes propuestas.
- Realización de cálculos de resistencia, ergonómicos y de rentabilidad y viabilidad del producto.
- Investigación para que los materiales y procesos sean lo más óptimos para este diseño.
- Diseño de detalle, con la realización de planos y ambientes en 3D.
- Definición de un plan de márketing.

## 3. ANÁLISIS DEL PRODUCTO

### 3.1. ANTECEDENTES EXISTENTES

Como punto de partida, se ha realizado una búsqueda de información, mediante diferentes plataformas y webs especializadas en productos del sector.

Con esta búsqueda, se pretende comparar estos productos, para que la solución de este proyecto no sólo cumpla con los objetivos y especificaciones establecidos, sino que también pueda competir en el mercado, teniendo en cuenta las características de estos productos.

#### Horno de gas portatil Midland



Imagen M.2

Propiedades:

- Peso: 8 Kg
- Combustible: Gas
- Temperatura máx.: -
- Material: -
- Medidas: Largo 520 mm x Ancho 295 mm x Alto 280 mm
- Precio: 141,55 €

#### Mini Horno a Gas Carp Design Camplux Portátil



Imagen M.3

Propiedades:

- Peso: 9,6 Kg
- Combustible: Gas
- Temperatura máx.: 280 °C
- Material: -
- Medidas: Largo 470 mm x Ancho 325 mm x Alto 325 mm
- Precio: 229 €

## Horno y cocinilla de 2 quemadores a gas Midland



Imagen M.4

### Propiedades:

- Peso: 15,8 Kg
- Combustible: Gas
- Temperatura máx.: -
- Material: -
- Medidas: Largo 550 mm x Ancho 455 mm x Alto 313 mm
- Precio: 179,90 €

## Ooni Karu 12 Multi-Fuel Pizza Oven



Imagen M.5

### Propiedades:

- Peso: 12 Kg
- Combustible: Gas / Carbón
- Temperatura máx.: 500 °C
- Material: Acero inoxidable 430, Nylon reforzado con fibra de vidrio (aislante)
- Medidas: Largo 731 mm x Ancho 400 mm x Alto 750 mm
- Precio: 349 €

## Rocbox



Imagen M.6

Propiedades:

- Peso: 20 Kg
- Combustible: Gas / Carbón
- Temperatura máx.: 500 °C
- Material: Acero inoxidable 304, Silicato de calcio (aislante)
- Medidas: Largo 540 mm x Ancho 413 mm x Alto 473 mm
- Precio: 469 €

## VEVOR Horno de Pizza para Exterior a Gas 12"



Imagen M.7

Propiedades:

- Peso: 10,7 Kg
- Combustible: Gas
- Temperatura máx.: 300 °C
- Material: Acero inoxidable
- Medidas: Largo 400 mm x Ancho 644 mm x Alto 311 mm
- Precio: 230 €

## HORNO PARA PIZZA OFYR 100



Imagen M.8

Propiedades:

- Peso: 23,6 Kg
- Combustible: -
- Temperatura máx.: -
- Material: Hierro fundido
- Medidas: Ø490 mm
- Precio: 429 €

## HORNO PIZZA PI



Imagen M.9

Propiedades:

- Peso: 13,83 Kg
- Combustible: Gas / Carbón
- Temperatura máx.: 480 °C
- Material: Acero inoxidable
- Medidas: Ø520 mm x Alto 385 mm
- Precio: 429 €

## BIG GREEN EGG MINI



Imagen M.10

Propiedades:

- Peso: 17 Kg
- Combustible: Carbón
- Temperatura máx.: 350 °C
- Material: Cerámica
- Medidas: Ø250 mm x Alto 430 mm
- Precio: 910 €

## Barbacoa de carbón Go-Anywhere



Imagen M.11

Propiedades:

- Peso: 6,78 Kg
- Combustible: Carbón
- Temperatura máx.: -
- Material: -
- Medidas: Largo 534 mm x Ancho 310 mm x Alto 369 mm
- Precio: 114,99 €

## Barbacoa de carbón Smokey Joe



Imagen M.12

Propiedades:

- Peso: 5,48 Kg
- Combustible: Carbón
- Temperatura máx.: -
- Material: -
- Medidas: Ø370 mm x Alto 432 mm
- Precio: 104,99 €

## Firepod



Imagen M.13

Propiedades:

- Peso: 16,32 Kg
- Combustible: Carbón
- Temperatura máx.: 400 °C
- Material: -
- Medidas: Largo 457 mm x Ancho 533 mm x Alto 405 mm
- Precio: 399 €

El estudio de hornos se encuentra en **ANEXO 1.1.** de forma más extendida y detallada.

## 3.2. COMBUSTIBLES

También se han estudiado los tipos de combustibles utilizados para cocinar, **ANEXO 1.4.**, siendo los más populares; el gas (propano y butano), el carbón/leña y los pellets.

Una vez analizados estos combustibles, se ha decidido que el carbón será el tipo de combustible que se utilizara para el producto, debido a que es poco contaminante, tiene un gran poder calorífico y no haría falta introducir ningún tipo de accesorio para que funcionase correctamente, ya que, con la forma del producto sería suficiente, a diferencia del gas o pellets.

Si el mercado lo demandase, en un futuro, se plantearía diseñar un sistema de combustible de gas o de pellets.

### **3.3. CONCLUSIONES**

Para obtener el máximo de información posible, se ha hecho una búsqueda en diversas plataformas, **ANEXO 1.**, como puede ser "Google", donde se han analizado los datos como peso, dimensiones, físicas de funcionamiento, etc., **ANEXO 1.1.** y **ANEXO 1.2.**, y "Youtube", donde se han tenido en cuenta las opiniones de diferentes canales enfocados a la comparación de los hornos de pizza portátiles, **ANEXO 1.3.** Tras este estudio de mercado se ha concluido que:

- Todos los productos, excepto el "Firepod", están diseñados para realizar una sola función, por lo que se encontrará poca competencia.
- El precio medio de los hornos convencionales portables es de 183,5€, el de los hornos para pizza de 381€ y el de las barbacoas de 376€.
- El peso medio de los hornos convencionales es de 11,13 kg, el de los hornos de pizza 16 kg y el de las barbacoas de 9,75 kg.
- Los sistemas de combustión para cada producto son: gas, carbón, o con opción a integrar los dos sistemas a la vez. Para esta última opción los fabricantes, cargan un extra por el quemador de gas/carbón.

Además se van a analizar a fondo los productos "Karu 12", "Roccbox" y el "FirePod", ya que son los más populares en el mercado y serán los principales competidores.

- En cuanto al Ooni Karu 12", combina los sistemas de gas y carbón, aunque como se ha mencionado anteriormente, si se requiere del quemador de gas, se deberá pagar 99,99€ más, lo que elevaría el precio a 450€. Su principal contra es la ubicación de los sistemas de combustión, ya que ambos se encuentran en la parte posterior del horno, dificultando su manipulación. Además el sistema de carbón está cubierto por una tapa, la cual se debe abrir para introducir el combustible y esto puede suponer un riesgo para el cliente ya que pueden saltar llamas y provocarle quemaduras. Por último al quemar la leña en la parte alta del



horno, esta puede dejar ceniza y que caiga sobre la piedra donde se cocina la pizza.

- El Rocbox, en cambio, utiliza otro sistema de combustión, el cual se sitúa en el exterior del horno la cual evita el problema de las cenizas que tiene el Ooni Karu 12". Este sistema de combustión también es combinado, es decir se puede intercambiar entre gas o leña, pero al igual que el horno anterior se deberá pagar 100€ por el quemador de leña. Su problema reside en el quemador, que está situado en la parte trasera del producto, por lo que no se podrá visualizar los cambios mientras se manipula.
- Por último el FirePod, tiene como gran contra, que la temperatura máxima a la que llega el horno es de 400 °C, aunque rara vez será posible llegar a tales temperaturas, siendo estas insuficientes para cocinar una pizza correctamente.

## **4. NORMAS Y REFERENCIAS**

### **4.1. NORMATIVA APLICADA**

#### **4.1.1. NORMATIVA REFERENTE AL DESARROLLO DE UN PROYECTO**

- **UNE 157001:2014** - Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico.
- **UNE EN ISO9004-1** - Gestión de la calidad y elementos del sistema de la calidad. Parte 1: directrices.

#### **4.1.2. NORMATIVA REFERENTE A LA ELABORACIÓN DE PLANOS DE UN PROYECTO**

- **UNE-EN ISO 7519:1997** - Dibujos técnicos. Dibujos de construcción. Principios generales de representación para distribuciones generales y dibujos de conjunto. (ISO 7519:1991).
- **UNE-EN 22768-1:1994** - Tolerancias generales. Parte 1: tolerancias para cotas dimensionales lineales y angulares sin indicación individual de tolerancia.

### 4.1.3. NORMATIVA REFERENTE AL PRODUCTO

- **UNE-EN 1860-1:2013+A1:2018** - Aparatos, combustibles sólidos y sistemas de encendido para el asado en barbacoas. Parte 1: Barbacoas que utilizan combustibles sólidos. Requisitos y métodos de ensayo.
- **UNE-EN 60335-2-78:2004/A11:2020** - Aparatos electrodomésticos y análogos. Seguridad. Parte 2-78: Requisitos particulares para barbacoas para exterior.
- **UNE-EN 1860-3:2004/A1:2006** - Aparatos, combustibles sólidos y sustancias de encendido para el asado en barbacoas. Parte 3: Sustancias de encendido de combustibles sólidos para barbacoas. Requisitos y métodos de ensayo.
- **UNE-EN 1860-4:2005** - Aparatos, combustibles sólidos y sustancias de encendido para el asado en barbacoas. Parte 4: Barbacoas de un solo uso que utilizan combustibles sólidos. Requisitos y métodos de ensayo.
- **UNE-EN 1539:2015 (Ratificada)** - Secadoras y hornos en los que se desprenden sustancias inflamables. Requisitos de seguridad (Ratificada por AENOR en enero de 2016).
- **UNE-EN 12983-1:2001/A1:2005** - Utensilios de cocina. Utensilios de cocina domésticos usados sobre hornillos, cocinas o placas de calentamiento. Parte 1: Requisitos generales.
- **UNE-EN 60335-2-6:2015** - Aparatos electrodomésticos y análogos. Seguridad. Parte 2-6: Requisitos particulares para cocinas, encimeras de cocción, hornos y aparatos análogos.
- **UNE-EN 60335-2-9:2004/A13:2011/AC:2012** - Aparatos electrodomésticos y análogos. Seguridad. Parte 2-9: Requisitos particulares para tostadores de pan, parrillas y aparatos de cocción móviles análogos.

## 4.2. APLICACIONES DE SOFTWARE UTILIZADAS



Google Drive



Microsoft Excel



Microsoft Project



Adobe Photoshop



Adobe Illustrator



Adobe InDesign



SolidWorks



Vray



3 ds Max

Imagen M.14

## 4.3. PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD DEL PROYECTO

Para realizar el proyecto de forma satisfactoria, se deben de seguir una lista de normas, que son las siguientes:

- Elaborar un documento con los puntos a desarrollar durante cada etapa del proyecto.
- Agrupar los puntos a realizar, para abarcar una sección sobre el mismo tema del proyecto a la vez.
- Todo el proyecto se va a desarrollar en Google Drive, con lo que necesitará de orden. Los puntos agrupados anteriormente nombrados se colocarán en carpetas, para tener organizados los recursos de cada sección.
- Las partes y subpartes del producto se denominarán de una forma clara, para su completa comprensión.

## 4.4. BIBLIOGRAFIA

<https://www.termorefractarios.com/productos/refractarios-aislantes/mantas-de-fibra-cer%C3%A1mica.html>

[https://www.amazon.es/cer%C3%A1mica-silicato-aislante-temperatura-alfombrilla/dp/B085VX45QG/ref=asc\\_df\\_B085VPB2FL/?tag=googsho pes-21&linkCode=df0&hvadid=529527058726&hvpos=&hvnetw=g&hvrnd=18409723110452755761&hvpone=&hvptwo=&hvqmt=&hvdev=c&hvdv cmdl=&hvlocint=&hvlocphy=1005539&hvtargid=pla-1177520305604&th=1](https://www.amazon.es/cer%C3%A1mica-silicato-aislante-temperatura-alfombrilla/dp/B085VX45QG/ref=asc_df_B085VPB2FL/?tag=googsho pes-21&linkCode=df0&hvadid=529527058726&hvpos=&hvnetw=g&hvrnd=18409723110452755761&hvpone=&hvptwo=&hvqmt=&hvdev=c&hvdv cmdl=&hvlocint=&hvlocphy=1005539&hvtargid=pla-1177520305604&th=1)

<https://spanish.alibaba.com/p-detail/easily-1600111528146.html?spm=a2700.wholesale.0.0.7e8e636ashbfJC>

[https://spanish.alibaba.com/p-detail/Good-1600458095818.html?spm=a2700.7724857.topad\\_classic.d\\_image.670879e1EFkMAN](https://spanish.alibaba.com/p-detail/Good-1600458095818.html?spm=a2700.7724857.topad_classic.d_image.670879e1EFkMAN)

<https://www.randrade.com/barra-inoxidable/356-barra-inoxidable-aisi-316l-redondo.html>

<https://epinturas.com/productos-madera/barniz-poliuretano-novolack.html#/187-grado-de-brillo-satinado/136-formato-375ml>

<https://www.pimesl.cat/por-que-es-mejor-pintar-con-pintura-en-polvo/>

<https://www.amazon.es/dp/B08H4F48GS?tag=mundoher-21&linkCode=ogi&th=1&pssc=1>

<https://www.lamiplast.com/producto.php?idproducto=764&idacabado=&idfoto=2720>

<https://www.essentracomponents.com/es-es/p/tornillos-autotaladrantes-y-autoperforantes-cabeza-plana?facetType=%28%22Autorroscante%20%2F%20Autoajustable%22%20OR%20%22Autorroscante%20%2F%20Autoajustable%22%29>

<https://www.ratioform.es/p/cajas-plegables-de-carton-ondulado-de-600-hasta-799-mm-de-largo-6322352/>

<https://www.laserboost.com/es/create>

<https://spanish.alibaba.com/p-detail/With-1600289731025.html?spm=a2700.details.0.0.577424fc5WfJYW>

<https://www.youtube.com/watch?v=ZdfKpTywvns>

<https://spanish.alibaba.com/product-detail/High-quality-metal-stamping-die-mold-1600122118852.html>

[https://www.seg-social.es/wps/portal/wss/internet/Trabajadores?ldmy&urile=wcm%3Apath%3A%2FPOIN\\_Contenidos\\_ca%2FInternet%2F4983%2F10777%2F36537%2F](https://www.seg-social.es/wps/portal/wss/internet/Trabajadores?ldmy&urile=wcm%3Apath%3A%2FPOIN_Contenidos_ca%2FInternet%2F4983%2F10777%2F36537%2F)

<https://www.businesscoot.com/es/estudio/el-mercado-de-la-barbacoa-y-la-plancha-espana>

## 5. DEFINICIÓN Y ABREVIATURAS

En la realización de este proyecto, se han usado diferentes abreviaturas, aparte de las que pertenecen al Sistema Internacional de Unidades, para agilizar su lectura y comprensión.

Abreviatura	Significado
Inox.	Inoxidable
Opt.	Optimizable
Sist.	Sistema
Prod.	Producto

Tabla M.1. Definición y abreviaturas

## 6. REQUISITOS DE DISEÑO

Como se ha comentado en el punto **MEMORIA 1.**, con este proyecto se pretende diseñar un producto que cumpla con la función de horno de pizza, horno convencional y barbacoa/asador, de modo que el usuario pueda transportarlo a cualquier sitio sin tener que preocuparse sobre el tipo de comida que va a cocinar.

Para ello, el producto deberá cumplir con unos objetivos mínimos para que sea viable tanto su fabricación como su salida al mercado.

## **6.1. ESTABLECIMIENTO DE OBJETIVOS INICIALES**

Para establecer los objetivos se han estudiado todos los factores que envuelven al producto, **ANEXO 2.1., 2.2. y 2.3.**

A continuación, se van a establecer una serie de objetivos los cuales se utilizarán para elegir el diseño que más se ajuste a estos.

Estos se van a clasificar entre los siguientes grupos:

- Promotor
- Usuario
- Fabricante

### **6.1.1. LISTADO DE OBJETIVOS POR EL PROMOTOR**

1. Que sea fácil de transportar.
3. Que sea estéticamente atractivo.
8. Que los materiales utilizados sean lo más resistentes al calor posibles.
15. Sería deseable que se pudiera escalar a otras dimensiones si el mercado lo demandase.

### **6.1.2. LISTADO DE OBJETIVOS POR EL USUARIO**

2. Que el peso sea el mínimo posible.
4. Que el mismo sistema de combustión sirva para varias funciones.
5. Sería deseable crear variantes del producto con diversos sistemas de combustión.
6. Que sea fácil de limpiar.
7. Que el tamaño sea lo más reducido posible.
9. Que sea intuitivo a la hora de usarlo.
10. Que el horno tarde el menor tiempo posible en precalentarse.

11. Sería deseable que el exterior del horno sea seguro tocarlo mientras está encendido.

12. Sería deseable que tenga un termómetro para medir la temperatura interna.

13. Que la forma de regular el combustible sea desde el frente del horno.

14. Que la parte superior pueda ser desmontada con facilidad.

16. Que el horno alcance una temperatura mínima de 400 °C.

17. Que el producto sea personalizable.

### 6.1.3. LISTADO DE OBJETIVOS POR EL FABRICANTE

18. Que sea fácil de fabricar.

## 6.2. ESPECIFICACIONES

Una vez establecidos los objetivos opt., se procederá a transformarlos en especificaciones, indicando también cómo se van a valorar para posteriormente y con diferentes métodos, evaluar los diseños para obtener una solución final.

Objetivo	Especificación	Variable	Criterio
1. Fácil transporte.	Que el producto sea ergonómico a la hora de transportarlo.	Elementos de sujeción.	Cuantos más elementos de sujeción tenga mejor.
2. Peso.*	Que el peso sea el mínimo posible.	Peso. (Kg)	Menor peso posible.
3. Atractivo.	Que sea lo más atractivo posible.	Puntuación. (Del 1 al 10)	Mayor puntuación posible.
6. Fácil limpieza.	Que sea fácil de limpiar.	Elementos extraíbles para favorecer una mejor limpieza.	Cuantos más elementos extraíbles mejor.
7. Tamaño.	Que el tamaño sea lo más reducido	Dimensiones. (mm)	Menores dimensiones

	posible.		posibles.
8. Materiales.**	Que los materiales utilizados sean lo más resistentes al calor posibles.	Temperatura. (°C)	Mayor temperatura de fusión.
9. Intuitivo.	Que sea intuitivo a la hora de usarlo.	Tiempo. (min)	Cuanto menos minutos tarde el usuario en entender el funcionamiento mejor.
10. Precalentamiento. **	Que el horno tarde el menor tiempo posible en precalentarse.	Tiempo. (min)	Menor tiempo posible.
11. Seguridad.	Que el exterior del horno sea seguro tocarlo mientras está encendido.	Temperatura. (°C)	Cuanto menor sea la temperatura del material exterior mejor.
15. Escalado.	Que sea escalable a diferentes tamaños.	Dimensiones. (mm)	Cuanto más tamaños se puedan crear mejor.
17. Personalización.	Que el producto sea personalizable.	Nº de colores.	Cuanto más colores para personalizar el producto mejor.
18. Fabricación.	Que fácil de fabricar.	Nº elementos para fabricar.	Cuanto menor número de elementos para fabricar mejor.

Tabla M.2. Especificaciones

\*Se hará una estimación según el volumen de cada diseño.

\*\*Se hará una estimación una vez se haya creado un prototipo.

## 7. ANÁLISIS DE SOLUCIONES

Una vez redactados los objetivos y las especificaciones se va a realizar un brainstorming, **ANEXO 3.1.**, en el cual se van a analizar las formas óptimas para diseñar el producto.



Tras estudiarlas, se procederá a realizar unos bocetos de diferentes diseños los cuales serán delimitados a cuatro prototipos para evaluarlos detalladamente.

## 7.1. ALTERNATIVAS

Como se ha mencionado anteriormente, se han escogido cuatro alternativas. A continuación se van a describir cada una de ellas.

### DISEÑO N°1

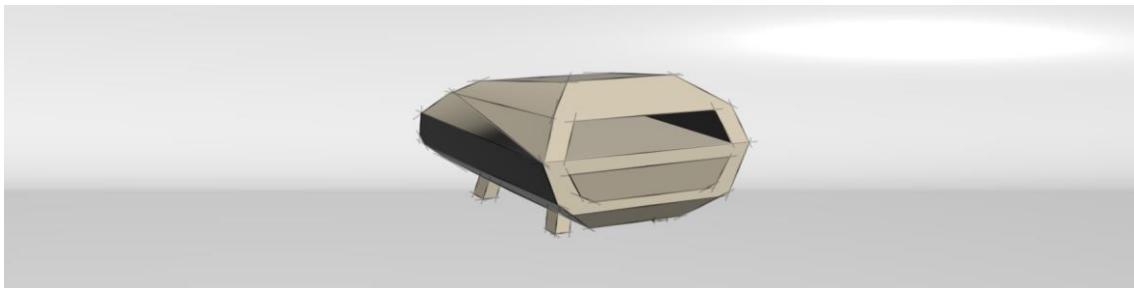


Imagen M.15

Se trata de un diseño muy plano, sin ninguna línea curva y con forma semicilíndrica. Se asemeja bastante a una parte de los hornos de pizza portables existentes, siguiendo una línea minimalista y con gran presencia de aristas marcadas. Sus entradas, tanto la superior como la inferior, son achatadas, para que el calor permanezca más tiempo dentro del horno.

### DISEÑO N°2



Imagen M.16

Un diseño más tradicional, combinando formas semiesféricas y cilíndricas. La parte superior, con forma de cúpula, ayuda a que el aire circule de manera más eficiente por dentro de esta, mejorando así su retención de calor. Tiene una entrada superior, también con formas circulares, al contrario que la inferior, siendo totalmente cuadrada con una mayor abertura para poder alcanzar el fondo del horno.

### **DISEÑO N°3**

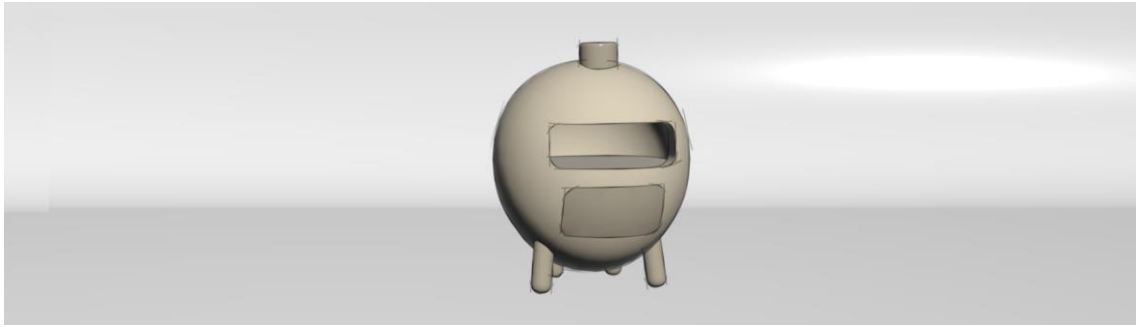


Imagen M.17

Es el más distinto de todos, teniendo como distintivo un toque infantil/desenfadado. Siendo todo líneas curvas, su funcionamiento es igual que el diseño anterior. La parte inferior también tiene una forma curva, en este caso es más ovalada, lo que le permitiría añadir más distancia entre la parrilla y la fuente de calor si fuera necesario.

### **DISEÑO N°4**

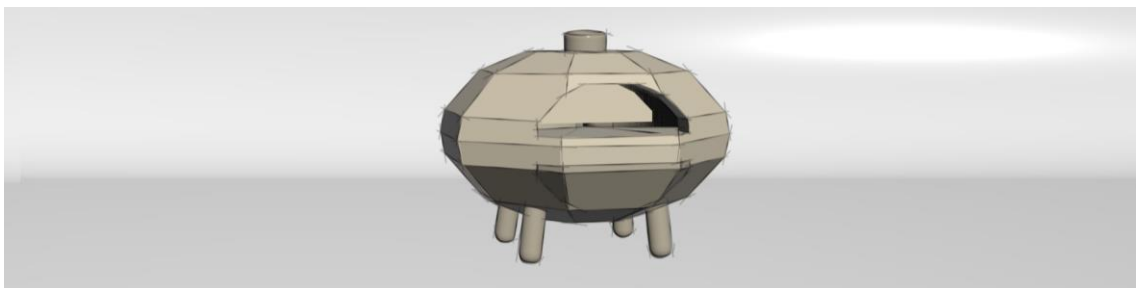


Imagen M.18

Como última propuesta, se ha escogido un diseño que combina los DISEÑOS N°1 y N°2, ya que tiene el elemento poliédrico del primero y las formas circulares del segundo. Con esta forma semiesférica y de poca altura, su funcionamiento sería el más óptimo para calentar el horno, tanto en las fases iniciales, como a la hora de cocinar, conservando mejor el calor. Combina las formas tradicionales con lo geométrico y minimalista.

## **7.2. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS**

A continuación, se van a evaluar las cuatro alternativas propuestas en el apartado anterior.

Estas valoraciones se llevarán a cabo mediante dos métodos:

- Método cualitativo

- Método cuantitativo

### 7.2.1. MÉTODO CUALITATIVO (DATUM)

Se va a realizar un análisis DATUM con el fin de obtener el mejor diseño. Para esto se escogerá un diseño de referencia (en este caso será el DISEÑO N°1) y se evaluarán los otros diseños respecto al escogido.

Si la alternativa cumple mejor la especificación que el diseño de referencia, se puntuará con un "+" (puntuará como +1), si cumple peor un "-" (puntuará como -1) y si se considera que cumple igual un "=" (puntuará como 0). Una vez todas las especificaciones puntuadas, se sumarán para obtener la valoración de cada diseño.

Para resolver el DATUM se han considerado estos objetivos como los más relevantes (excluyendo los deseos):

- E1.** Que el producto sea ergonómico a la hora de transportarlo.
- E2.** Que el peso sea el mínimo posible.
- E3.** Que sea lo más atractivo posible.
- E6.** Que sea fácil de limpiar.
- E7.** Que el tamaño sea lo más reducido posible.
- E9.** Que sea intuitivo a la hora de usarlo.
- E17.** Que el producto sea personalizable.
- E18.** Que fácil de fabricar.

	<b>DISEÑO N°1</b>	<b>DISEÑO N°2</b>	<b>DISEÑO N°3</b>	<b>DISEÑO N°4</b>
E1.	<b>D A T</b>	-	-	-
E2.		-	-	=
E3.		+	-	=
E6.		=	-	=
E7.		-	-	=
E9.		+	-	+

E17.	<b>U M</b>	=	=	=
E20.		-	-	+
$\Sigma+$		2	0	2
$\Sigma-$		4	7	1
$\Sigma=$		2	1	5
$\Sigma$ total		-2	-7	+1

Tabla M.3. Datum

Una vez realizado el DATUM, se observa como el DISEÑO N°3 es el peor de todos con una diferencia significativa. El DISEÑO N°2 obtiene una puntuación negativa frente al DATUM de -2, mientras que el DISEÑO N°4 obtiene un +1, lo que le sitúa como el mejor alternativa, aunque no haya una diferencia notable con el diseño escogido como DATUM.

### 7.2.2. MÉTODO CUANTITATIVO

Una vez realizado el método cualitativo, se procederá a realizar el método cuantitativo, el cual trata de ordenar los objetivos optimizables por su importancia y valorar cada alternativa con una escala de valores.

### 7.2.2.1. ORDENACIÓN DE OBJETIVOS

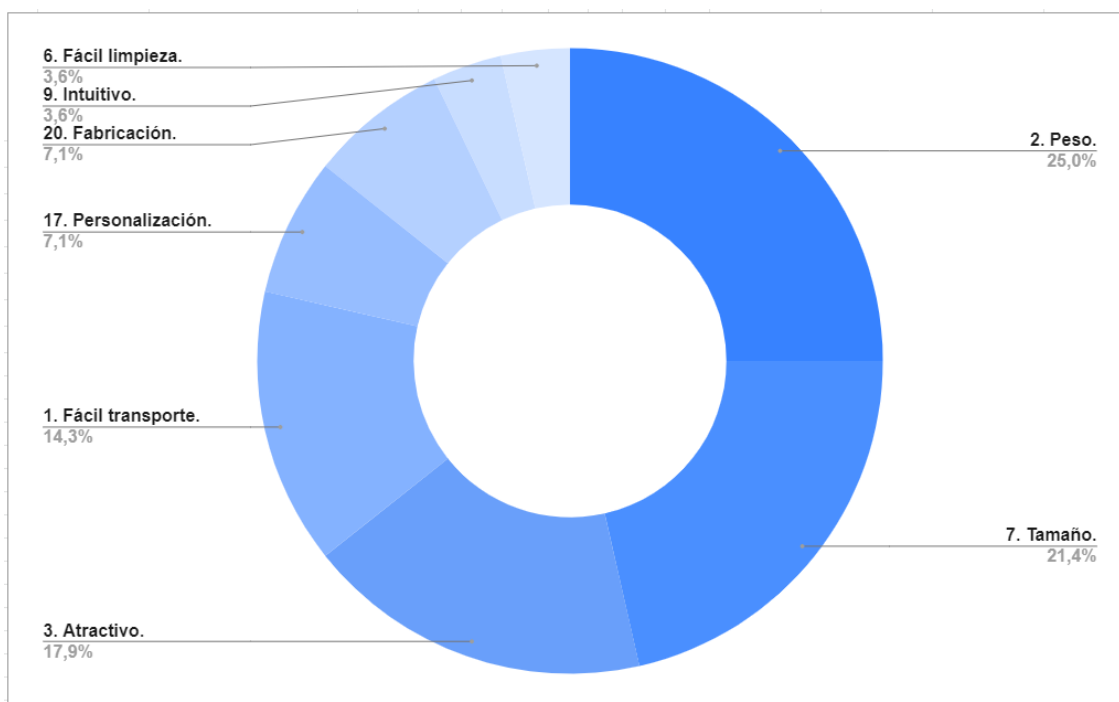


Imagen M.19

Tras realizar el método de ponderación objetivos, **ANEXO 5.2.**, se ha obtenido esta gráfica, en la que se puede concluir que el peso y el tamaño son los objetivos más importantes, ya que, de ello repercute en gran medida que el horno sea manejable.

Que sea atractivo es otro de los objetivos con más peso, por que es posible que el nivel de atracción que genere el producto puede suponer que sea muy demandado o que genere rechazo.

Como objetivos menos valorados se encuentran; que sea escalable y que el producto pueda tener la opción de elegir dos o más sistemas de combustión.

### 7.2.2.2. ESCALA DE CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS

El siguiente paso es definir una escala del 1 al 3 para valorar en qué nivel, cada diseño, cumple los objetivos, siendo 1 el valor más bajo y el 3 el más alto. Una vez aplicada la escala a cada diseño, esta se multiplicará por el valor de importancia del objetivo. Finalmente se calcularán los porcentajes obtenidos por cada diseño, para posteriormente analizarlos y sacar conclusiones.

Especificaciones de producto	Puntuación especificaciones	Diseño n°1	Resultado	Diseño n°2	Resultado	Diseño n°3	Resultado	Diseño n°4	Resultado
1. Fácil transporte.	<b>14,29%</b>	3	0,43	2	0,29	2	0,29	3	0,43
2. Peso.	<b>25,00%</b>	3	0,75	2	0,50	2	0,50	2	0,50
3. Atractivo.	<b>17,86%</b>	2	0,36	3	0,54	2	0,36	3	0,54
6. Fácil limpieza.	<b>3,57%</b>	2	0,07	2	0,07	1	0,04	3	0,11
7. Tamaño.	<b>21,43%</b>	3	0,64	1	0,21	1	0,21	3	0,64
9. Intuitivo.	<b>3,57%</b>	2	0,07	2	0,07	1	0,04	3	0,11
17. Personalización.	<b>7,14%</b>	3	0,21	3	0,21	3	0,21	3	0,21
20. Fabricación.	<b>7,14%</b>	2	0,14	1	0,07	1	0,07	2	0,14
		<b>29,76%</b>	2,68	<b>21,83%</b>	1,96	<b>19,05%</b>	1,71	<b>29,76%</b>	2,68

Tabla M.4. Especificaciones

Como se puede observar, los diseños 1 y 4 han obtenido la misma puntuación, mientras que el diseño 2 ha obtenido una puntuación menor. Por último el diseño n°3 ha sido el peor valorado con una puntuación del 19,05%.

### 7.3. ELECCIÓN DISEÑO FINAL

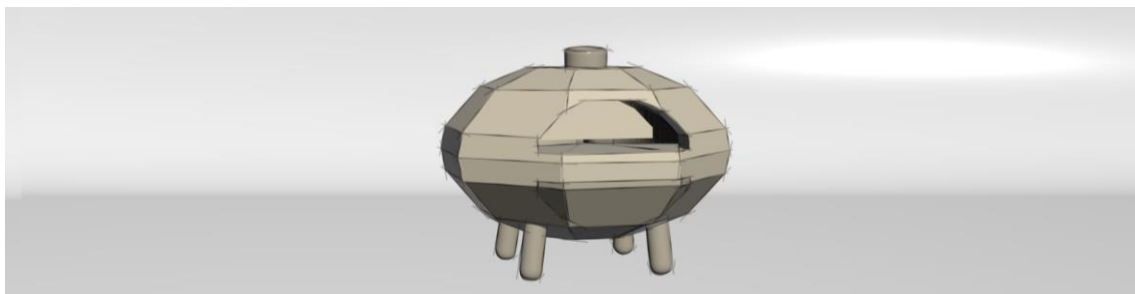


Imagen M.20

Finalmente, el DISEÑO N°4 ha sido el escogido debido a que es el que cumple los objetivos establecidos en mayor medida que las otras alternativas, eso si, no por mucha diferencia.

Al igual que el diseño escogido, los N°1 y N°2, también se podrían considerar viables para su desarrollo total, pero la visión de un diseñador ha sido determinante para escoger el diseño final debido a que entran en factor todos los procesos de fabricación, su estética, etc., siendo estos detalles importantes que no se pueden calcular con los métodos anteriores.

## 8. RESULTADOS FINALES

Tras realizar todos los estudios y cálculos en los apartados anteriores, se ha escogido el DISEÑO N°4 como alternativa final a desarrollar.

### 8.1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO



Imagen M.21

Una vez realizadas todas las fases de diseño, se ha obtenido el diseño final del producto el cual ha variado en ciertos aspectos del diseño conceptual.

A lo largo del desarrollo del producto, este se ha tenido que adaptar a los diferentes cálculos y procesos de fabricación, lo que le ha hecho evolucionar hacia un producto real y no solo un concepto.

En el **ANEXO 6**, se encuentran algunas de las decisiones de diseño que explican porqué se ha llegado a esa conclusión, o porque se ha decidido diseñarlo de esa forma para un mejor entendimiento del producto.

### 8.1.1. PARTES DEL PRODUCTO

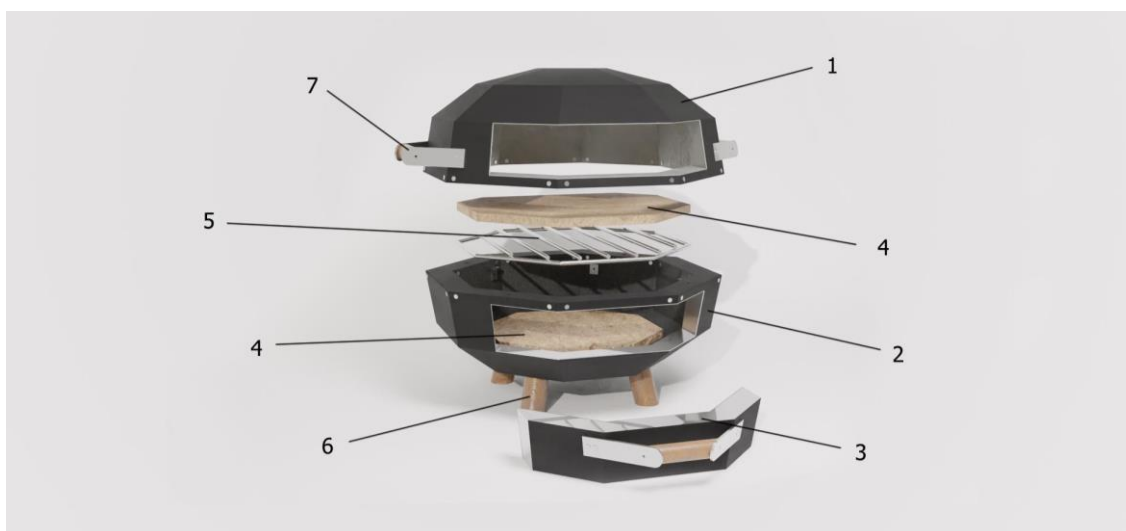


Imagen M.22

En esta **Tabla M.5.**, se indican los materiales escogidos a la hora de fabricar el producto. Para llegar a estas conclusiones se ha realizado un análisis de las características necesarias en cada material en el punto **PLIEGO DE CONDICIONES 2.**

Nº	Pieza	Material	Cantidad
1	Cuerpo superior	Acero inoxidable 304, Fibra cerámica	1
2	Cuerpo inferior	Acero inoxidable 304, Fibra cerámica	1
3	Puerta	Acero inoxidable 304, Fibra cerámica	1
4	Piedra refractaria	Cordierita	2
5	Parrilla	Acero inoxidable 316	1
6	Patatas	Madera maciza de abeto	4
7	Asas	Acero inoxidable 304, madera abeto maciza	4

Tabla M.5. Partes del producto



### 8.1.2. PIEZAS FABRICADAS

Para la fabricación de las piezas producidas en la empresa habrá que comprar la materia prima. En la **Tabla M.6.** siguiente se indican las materias primas que se utilizan para cada pieza y sus proveedores.

<b>Piezas fabricadas</b>				
<b>Pieza</b>	<b>Material</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Materia prima</b>	<b>Proveedor</b>
Carcasa exterior	Acero inoxidable 304	2	Bobina acero inox. 304 IT	Alibaba (Wuxi Qingfatong Metal Products Co., Ltd.)
Carcasa interior	Acero inoxidable 304	2	Bobina acero inox. 304 IT	Alibaba (Wuxi Qingfatong Metal Products Co., Ltd.)
Chapa exterior puerta	Acero inoxidable 304	1	Bobina acero inox. 304 IT	Alibaba (Wuxi Qingfatong Metal Products Co., Ltd.)
Chapa Interior puerta	Acero inoxidable 304	1	Bobina acero inox. 304 IT	Alibaba (Wuxi Qingfatong Metal Products Co., Ltd.)
Aislante	Fibra cerámica	2	Rollo manta fibra cerámica 3,66 m	Vitcas
Piedra refractaria	Cordierita	2	Piedra cordierita 30 x 38 x 12 mm	Alibaba (Shengye Refractory Material Co., Ltd.)
Patas	Madera abeto maciza	4	Listón madera abeto maciza Ø 35 mm	Lamiplast
Mango asa	Madera abeto maciza	3	Listón madera abeto maciza Ø 22 mm	Lamiplast
Parrilla	Acero inoxidable 316	1	Varilla acero inox. 316 Ø 6 mm	Randrade

Tabla M.6. Piezas fabricadas

### 8.1.3. PIEZAS COMPRADAS

En la **Tabla M.7.**, se muestran las piezas que se comprarán a diferentes proveedores.

<b>Piezas compradas</b>			
<b>Pieza</b>	<b>Material</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Proveedor</b>
Chapa base entrada	Acero inoxidable 304	1	Laserboost
Chapa lateral entrada	Acero inoxidable 304	2	Laserboost
Chapa superior entrada	Acero inoxidable 304	1	Laserboost
Chapa base puerta	Acero inoxidable 304	1	Laserboost
Chapa lateral puerta	Acero inoxidable 304	2	Laserboost
Chapa superior puerta	Acero inoxidable 304	1	Laserboost
Mango metálico asa	Acero inoxidable 304	6	Laserboost
Perfil en U	Acero inoxidable 304	8	Laserboost
Perfil en U agujereado	Acero inoxidable 304	8	Laserboost
Angulo	Acero inoxidable 304	4	Laserboost
Remaches Ø 3 mm	Acero inoxidable 304	64	Heavytool
Remaches Ø 3,2 mm	Acero inoxidable 304	12	Heavytool
Remache ciego roscado M4	Acero inoxidable 304	8	RS
Pasador roscado M4	Acero inoxidable 304	8	RS
Tornillo autorroscante M3	Acero inoxidable 304	6	Essentra Components

Tabla M.7. Piezas compradas

## 8.2. PROCESO DE FABRICACIÓN

A continuación, se muestra la **Tabla M.8.**, en la cual aparecen los procesos de fabricación de cada pieza fabricada por la empresa. En el **PLIEGO DE CONDICIONES 4.**, se explican con más detalle estos procesos.

<b>Nombre</b>	<b>Material</b>	<b>Procesos de fabricación</b>
Carcasa exterior	Acero inoxidable 304	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Corte chapa</li> <li>2. Estampado</li> <li>3. Corte rebaba</li> <li>4. Punzonado entrada</li> </ol>

		<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Taladrado</li> <li>6. Pulido bordes</li> <li>7. Pintado</li> </ol>
Carcasa interior	Acero inoxidable 304	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Corte chapa</li> <li>2. Estampado</li> <li>3. Corte rebaba</li> <li>4. Punzonado entrada</li> <li>5. Taladrado</li> <li>6. Pulido bordes</li> </ol>
Chapa exterior puerta	Acero inoxidable 304	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Taladrado</li> <li>2. Pintado</li> </ol>
Aislante	Fibra cerámica	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Corte entrada</li> </ol>
Piedra refractaria	Cordierita	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Corte perímetro</li> <li>2. Pulido de bordes</li> </ol>
Parrilla	Acero inoxidable 316	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Corte varilla</li> <li>2. Soldadura perimetral MIG</li> <li>3. Soldadura por resistencia en barras transversales</li> </ol>
Patás	Madera maciza de abeto	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Corte listón</li> <li>2. Taladrado</li> <li>3. Pulido bordes</li> <li>4. Barnizado</li> </ol>
Mango asa	Madera abeto maciza	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Corte listón</li> <li>2. Pulido bordes</li> <li>3. Barnizado</li> </ol>

Tabla M.8. Proceso fabricación

### 8.3. INSTRUCCIONES

A continuación se va a mostrar el manual de instrucciones el cual se muestran todos los pasos e indicaciones para utilizar correctamente el producto.



## MANUAL DE INSTRUCCIONES

**fornoa** 

- INDICACIONES DE SEGURIDAD Y USO

- MONTAJE DEL PRODUCTO

- PARTES DEL PRODUCTO

- CAMBIO DE FUNCIÓN

## INDICACIONES DE SEGURIDAD Y USO

Por favor, lea atentamente las instrucciones antes de utilizar el producto. El no cumplimiento de estas indicaciones podría resultar en daños materiales, físicos e incluso causar la muerte.

- Forno 1 solo está diseñado para usar en exteriores, cualquier uso contrario a este podría causar daños.

- Colocar el producto lejos de cualquier estructura o material inflamable.

- El uso de las patas es obligatorio, para un correcto funcionamiento del producto.

- Para la manipulación del producto durante su uso, es totalmente obligatorio usar guantes acalóricos.

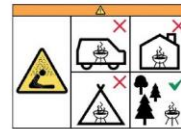
- No utilizar el producto durante vientos fuertes o cualquier fenómeno meteorológico extremo.

- La aspiración de humos puede causar asfixia.

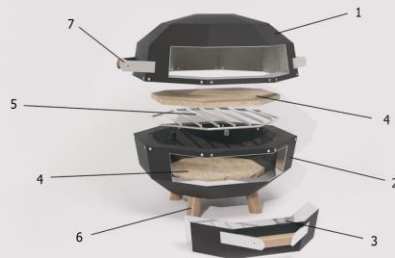
- No dejar nunca el producto desatendido durante su uso.

- Este producto está diseñado solamente para el uso de personas adultas.

- En caso de incendio, utilizar un extintor si existe dicha posibilidad, si no, seguir las indicaciones de los profesionales.



## PARTES DEL PRODUCTO



1. CARCASA EXTERIOR
2. CARCASA INTERIOR
3. PUERTA
4. PIEDRA REFRACTARIA
5. PARRILLA
6. PATA
7. ASA

## CAMBIO DE FUNCIÓN



Para el cambio de función de horno a barbacoa, solo es necesario retirar el cuerpo superior y la piedra de la parrilla.

Para el cambio de función de barbacoa a horno, solo es necesario colocar la piedra encima de la parrilla y el cuerpo superior sobre el inferior.



## MONTAJE DEL PRODUCTO



1. Enroscar las 4 patas a la base de la carcasa.
2. Colocar la piedra en el interior de la cuerpo inferior.
3. Colocar la piedra encima de la parrilla.
4. Colocar el cuerpo superior.



fornoa 

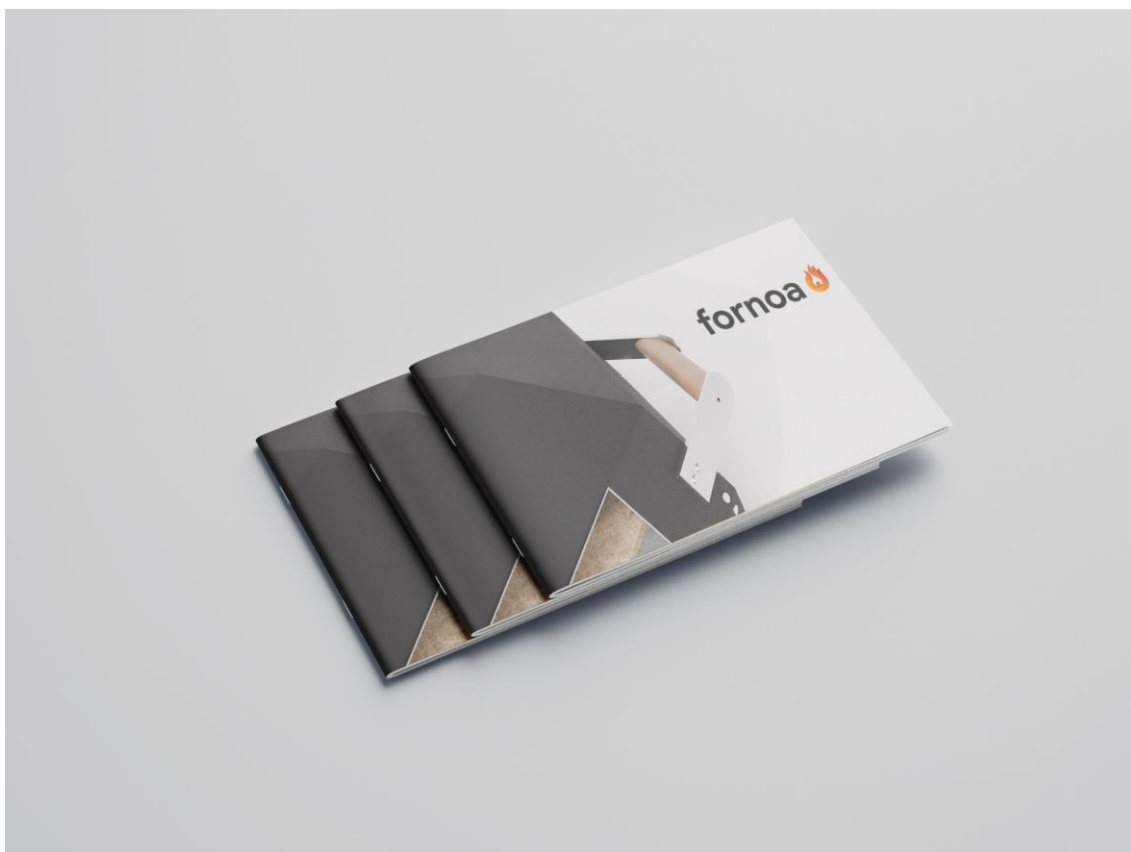








Imagen M.23.

## 8.4. PACKAGING

El embalaje estará compuesto por varios elementos que aportarán seguridad a la hora de transportar el producto, detallados en el **PLIEGO DE CONDICIONES 7.** El diseño de la caja será simple y sin una gran impresión ya que se ha decidido vender el producto mayoritariamente on-line por lo que el packaging no influirá a la hora de conseguir ventas.

En este se imprimirá el logo de la marca, el nombre del producto y un código QR, el cual estará enlazado con el manual de instrucciones.



Imagen M.24.

## 8.5. PRESUPUESTO

Una vez calculados todas las variables que influyen en el presupuesto como la materia prima, la mano de obra, etc., reflejadas en el **PRESUPUESTOS 2.**, se realizará en la **Tabla M.9.**, el cálculo de la rentabilidad del proyecto.

<b>Volumen de venta</b>	1562
<b>Coste industrial</b>	224€
<b>Distribución y marketing</b>	33,6 €
<b>Precio venta al público</b>	439 €
<b>Inversión</b>	50.000€
<b>Beneficio neto</b>	283346,8 €
<b>Rentabilidad</b>	<b>5,66</b>

Tabla M.9. Presupuesto

También se calculará el VAN para comprender la viabilidad económica del proyecto.

	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>
<b>Inversión</b>	50.000	0	0	0	0
<b>Volumen de ventas</b>		1562	4686	6248	6248
<b>Gastos</b>		402371,2	1207113,6	1609484,8	1609484,8
<b>Ingresos</b>		685718,0	2057154,0	2742872,0	2742872,0
<b>Beneficios</b>		283346,8	850040,4	1133387,2	1133387,2
<b>Flujo de caja</b>	-50.000	283.346,8	850.040,4	1.133.387,2	1.133.387,2
<b>VAN</b>	-50.000	264.810,09	1.007.268,30	1.932.449,86	2.797.105,53

Tabla M.10. VAN

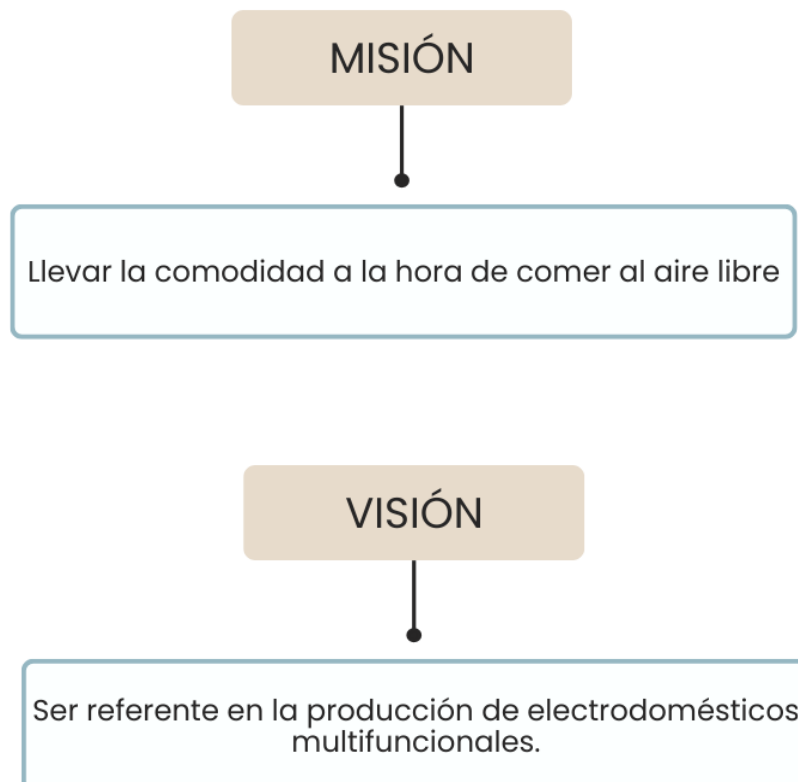
Tras realizar todos los cálculos necesarios y analizando los resultados que arroja el VAN, se concluye que el proyecto será muy rentable y que la inversión se recuperará en pocos días.

## 9. DISEÑO GRÁFICO

### 9.1. BRANDING

“Branding” es la disciplina que se hace cargo de diseñar y crear una marca, mediante la elección del nombre y el logotipo, teniendo en cuenta todos los factores que intervienen. Con ello, se conseguirá transmitir al público objetivo los valores y filosofía de la marca.

En primer lugar, se van a exponer los valores y objetivos de la empresa, para partir de una base y tener unos objetivos en cuanto a la elección del nombre y el logotipo.



VALORES

Celebrar los encuentros sociales.

Con todo lo reflexionado en cuanto a los valores y lo que quiere transmitir la empresa, se han determinado distintos métodos para obtener el nombre de la empresa, todo ello se encuentra detallado en el **ANEXO 6**. Como resultado final de este estudio se ha determinado que el nombre de la empresa se *Fornoa*.

## Manual de marca

### Guía breve





1. introducción
2. la marca
3. elementos gráficos
4. tipografía
5. color

## 1. introducción

Este manual recoge las especificaciones para el correcto uso y aplicación gráfica de la marca de Fornea.

Atendiendo a estas reglas básicas, conseguiremos que la imagen no se vea comprometida en ningún soporte ni aplicación, cumpliendo así con su cometido: trasladar el compromiso y la filosofía de la empresa a cualquier uso gráfico.



## 2. la marca

Somos *Fornea*, una joven empresa que está intentando hacerse un hueco en el mercado de los hornos portables.

La marca *Fornea* está diseñada para que sea fácilmente reconocible, de uso sencillo y con la capacidad de una correcta reproducción en cualquier soporte, ya sea este formato impreso o digital.



### 2.1 la marca

La marca *Fornea* es lo que conocemos como 'imagotipo', un conjunto icónico-textual en el que el símbolo y el texto se encuentran claramente diferenciados y se pueden utilizar de manera independiente.



## 2.2 el símbolo

Surge de la mezcla de dos conceptos, el fuego y un ave. El fuego es uno de los elementos característicos de la marca, y el ave transmite libertad y entusiasmo.



## 2.3 versiones

Se contemplan dos versiones de la marca: la principal, que es la de uso habitual, y una más para facilitar su adaptabilidad a los diferentes soportes.

**fornoa** 

  
**fornoa**

## 3. elementos gráficos

En este apartado vamos a tratar los aspectos técnicos de la marca: área de respeto, reducción mínima, versiones de color y recursos gráficos.



### 3.1 área de respeto

Para asegurar una aplicación óptima que permita la correcta visualización de la marca, se debe respetar el espacio suficiente entre la misma y cualquier otro elemento adyacente, ya sea texto, gráfico, fotografía, etc.

El tamaño del área de respeto será el equivalente a la letra O del nombre de la empresa. Esto se aplicará para todas las versiones.





## 3.2 tamaño mínimo

La escala y proporción de la marca siempre vendrán determinadas por las dimensiones de los diferentes soportes que la contengan.

No obstante, y para asegurar una correcta legibilidad a la hora de su reproducción, el tamaño mínimo recomendado para cada versión es el que a continuación se indica.

Mínima reducción

**fornoa** 

Impresión: 22 mm  
Pantalla: 60



**fornoa**

Impresión: 16 mm  
Pantalla: 45 px

## 3.3 versiones cromáticas

Las versiones cromáticas positivas de la marca serán: Blanco, Azul, Beige Gris oscuro.

En soportes en blanco y negro usaremos el logotipo monocromático bien en gris, bien en blanco.

Por último, estas dos versiones monocromas para que se puedan adaptar a los colores corporativos de cada certamen o evento.



## 3.4 recursos gráficos

Como recursos gráficos complementarios usaremos como onda, la parte derecha del símbolo de manera independiente; las ondas, siempre cuidando la curvatura para que quede elegante y suave, y el símbolo de *Fornoa*, girada 10° hacia la izquierda y cortada siempre de manera que sea fácilmente identificable.



## 4. tipografía

La tipografía dota de unidad a todos los recursos gráficos, de ahí la importancia de un correcto uso de la misma.



## 4.1 tipografía

La tipografía corporativa es la Product Sans, y utilizaremos los estilos bold, regular, e italic, siempre siguiendo las indicaciones que aquí se recogen.

Se evitará el uso de titulares o frases enteras en mayúsculas salvo excepciones, empleando el tipo frase para titulares y textos de forma genérica.

*Fornoa* se intentará mantener en la misma línea siempre que sea posible.

**PRODUCT SANS BOLD**  
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ  
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

PRODUCT SANS REGULAR  
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ  
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

*PRODUCT SANS ITALIC*  
*ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ*  
*abcdefghijklmnopqrstuvwxyz*

## 5. color

El color es un aspecto esencial en la identidad visual, ya que una adecuada combinación de los mismos ayuda a consolidar la imagen de marca y a generar las sensaciones que la entidad quiere transmitir.



## 5.1 paleta principal

La paleta de colores de *Fornoa* está formada por el Negro como color principal, y el degradado de Rojo a Naranja, como secundario el Azul, el Beige y el Gris oscuro.





	CMYK 18 100 90 18 RGB 174 23 31 HEX #e7dbcb		CMYK 21 100 91 14 RGB 175 23 31 HEX #9f171f		CMYK 74 65 63 81 RGB 29 29 27 HEX #1d1d1b
	CMYK 46 18 21 1 RGB 141 183 194 HEX #95b7c2		CMYK 1 51 98 0 RGB 242 145 3 HEX #f29103		CMYK 59 49 49 42 RGB 57 57 59 HEX #575756







Imagen M.25.

## 9.2. WEB

Fornoa se quieren distinguir de sus competidores, llevando a cabo la web se ha querido seguir la misma línea que tiene la marca.

Esta web se ha realizado mediante transiciones, el consumidor puede ver diferentes fotos del producto sin necesidad de hacer click, dentro de ello no solo podemos encontrar los productos en sí, también una larga lista de contenido en relación a Fornoa. Cómo cuidar tu horno, accesorios necesarios y recetas que puedes realizar.



Imagen M.26.

## 9.3 PUBLICIDAD

Las posibles marcas para poder realizar una colaboración serían: Foster 's Hollywood y Telepizza. Esta colaboración consistiría en que el consumidor pueda escanear su ticket, de la comida, y canjear por un boleto en un sorteo, dónde el premio sería el horno multifuncional Fornoa 1.

Gracias a esto no sólo nos daríamos a conocer a nuestro público objetivo, ya que es gente que consume tanto barbacoa como pizza,

sino que también tendríamos los mails de toda la gente que participará en los sorteos, con lo que se pueden enviar a largo plazo más promociones. En el **ANEXO 6.5.**, se encuentra una descripción más detallada.

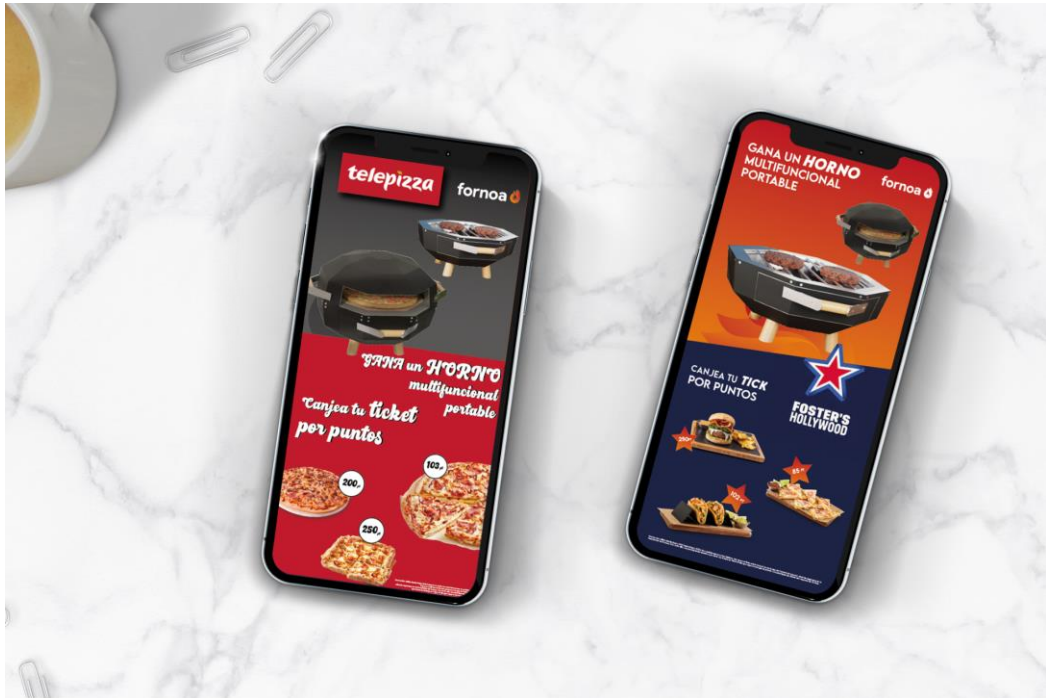


Imagen M.27.



Imagen M.28.



## 10. PLANIFICACIÓN

En este apartado se va a realizar una perspectiva anticipada del desarrollo del proyecto, con este estudio determinarán muchas elecciones a la hora de sacar el producto *Fornoa 1* al mercado.

### 10.1. DIAGRAMA DE GANTT

En primer lugar para poder sacar al mercado el producto diseñado, se deben establecer unos parámetros, uno de los más importantes es el tiempo. Para determinar el tiempo necesario, se va a emplear el diagrama de Gantt, mostrando el orden de las operaciones a realizar, la duración de cada una, las actividades que dependen de otras y los trabajadores requeridos para cada actividad.

Dentro del apartado **PRESUPUESTOS**, se explica de forma más detallada por qué se ha decidido realizar un lote de 1562 unidades en 2023.

En cuanto a los empleados necesarios para llevar el proyecto a cabo: un diseñador, para la realización del proyecto, el número de trabajadores variará según las tareas a realizar.

Letra	Operación	Duración (días)	Precedente
A	Pedir moldes Pedir materias primas Pedir elementos comprados	1	-
B	Pedir perfiles en U	30	-
C	Cizallado	2	A
D	Estampado + Corte rebaba	20	C
E	Punzonado	7	D
F	Taladrado Carcasa Ext.	25	E
G	Taladrado Carcasa Int.	23	E

H	Taladrado Puerta	3	E
I	Corte listón pata	5	A
J	Corte listón mango	2	I
K	Lijado madera	9	J
L	Taladro pata	4	K
M	Barnizado	5	L
N	Lijado carcacas	4	F, G
Ñ	Corte piedra	19	A
O	Lijado piedras	2	Ñ
P	Corte varillas parrilla	6	A
Q	Soldadura perímetro parrilla	5	P
R	Soldadura por resistencia parrilla	3	Q
S	Soldadura chapa perfiles	18	B
T	Pintado	8	N
U	Ensamblaje cuerpos	43 / 2	T
V	Soldadura cuerpo	62 / 2	U
W	Ensamblaje puerta	3	T
X	Soldadura puerta	31 / 2	W
Y	Ensamblaje asas	9	M
Z	Ensamblaje final	4	V, X, Y
AA	Empaquetar	5	Z

Tabla M.II.

Este método ayuda a conocer cuál sería la planificación más eficiente, pudiendo añadir más personal dependiendo de las necesidades de producción.

En cuanto a los tiempos de fabricación, se pueden encontrar en el **ANEXO 8.4.**, con los que se ha determinado el tiempo necesario que debe de pasar entre operaciones, para que sea rentable empezar una operación debe de haber un mínimo de piezas acabadas del proceso anterior.

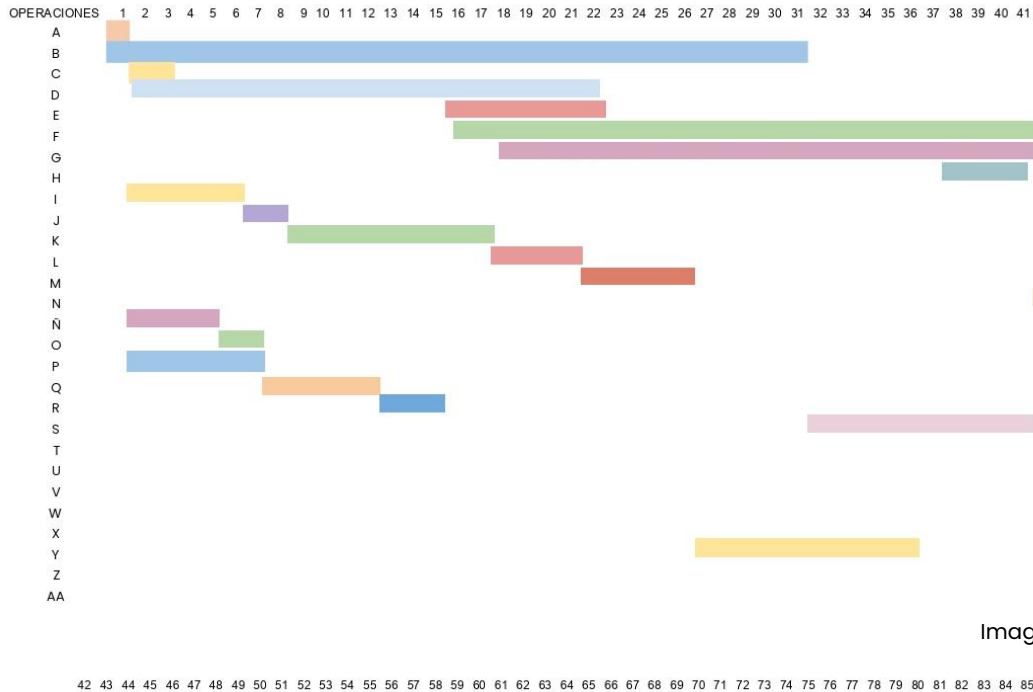


Imagen M.29.

42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85

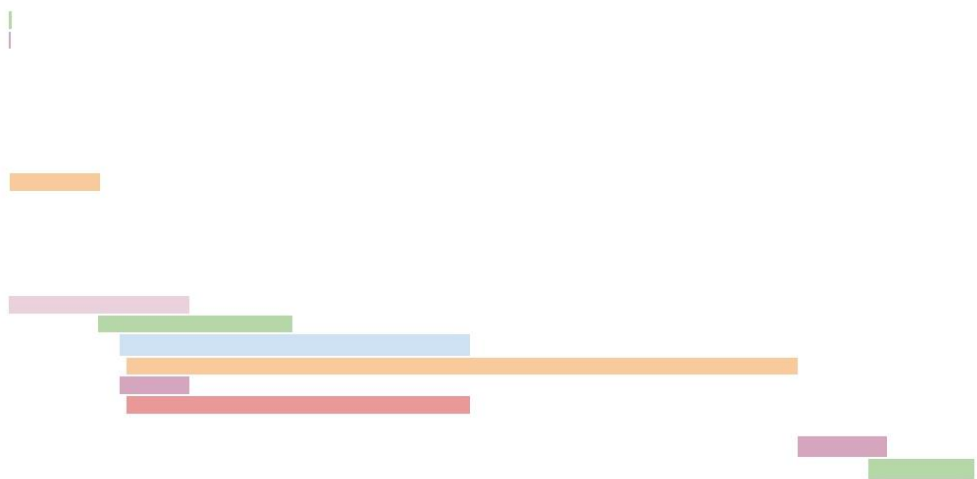


Imagen M.30.

Tras realizar todos los cálculos para obtener la planificación más eficiente, se obtiene que el producto podrá salir al mercado a los 85 días.

## 11. AMBIENTACIONES

Fornoa es un producto multifuncional; se puede encontrar en modo barbacoa o en modo horno. Teniendo en cuenta esta característica que hará que destaque en el mercado, se han realizado dos tipos de ambientaciones siguiendo el modo en el que se utilice.

### 11.1. MODO HORNO



Imagen M.31.



Imagen M.32.



Imagen M.33.



Imagen M.34.

## 11.2. MODO BARBACOA



Imagen M.35.



Imagen M.36.



Imagen M.37.

## 13. CONCLUSIONES DEL PROYECTO

Tras realizar todas las fases de diseño con éxito, finalmente el producto se ha rediseñado de manera satisfactoria, mejorando tanto sus funcionalidades como su estética.

Como puntos más relevantes del producto, se pueden señalar el peso y el precio, los cuales se ajustan a los rangos de hornos del mercado, siendo estos muy competitivos ya que, estando dentro de estos rangos, ofrece más funcionalidades.

Se ha tratado de construir un producto al alcance de la mayoría de personas, el cual pueda ser versátil en una gran cantidad de ocasiones, siendo esta, una de las ventajas principales, tratándose de un producto de calidad que ofrece tres funcionalidades, algo poco visto anteriormente en el mercado y evitando así la compra de dos o incluso tres productos para satisfacer las mismas necesidades que se cubren con el producto diseñado.

Como empresa también se ha buscado que sea rentable, obteniendo una puntuación de 5,66 puntos, gracias al margen de beneficio que se ha estipulado.







**vol. II**

# **ANEXO**

# ÍNDICE ANEXO

<b>1. BUSQUEDA DE INFORMACION</b>	<b>68</b>
1.1. TIPOS DE HORNOS	68
1.1.1. HORNO ELÉCTRICO CONVENCIONAL/CONVECCIÓN	68
1.1.2. HORNO DE PIEDRA TRADICIONAL	69
1.1.3. OONI KARU 12"	70
1.1.4. ROCCBOX GOZNEY	71
1.1.5. FIREPOD	71
1.2. TIPOS DE COMBUSTIBLES	72
1.2.1. CARBÓN VEGETAL	72
1.2.2. GAS	73
1.2.3. PELLETS	74
1.3. ESTUDIO DE MERCADO	74
1.4. OPINIONES DE PROFESIONALES / "HOME COOKS"	77
<b>2. DISEÑO CONCEPTUAL</b>	<b>79</b>
2.1. ANÁLISIS DEL PROBLEMA	79
2.2. EXPECTATIVAS DEL PROMOTOR	80
2.3. CIRCUNSTANCIAS QUE RODEAN AL DISEÑO	80
2.4. LISTADO DE OBJETIVOS	81
2.5. ÁRBOL DE OBJETIVOS	82
2.6. ESTABLECIMIENTO DE ESPECIFICACIONES	86
<b>3. DISEÑO INICIAL</b>	<b>86</b>
3.1. BRAINSTORMING	86
3.1.1. FORMAS PRINCIPALES	86
3.1.2. PRIMERAS SOLUCIONES	87
<b>4. ENCUESTA</b>	<b>91</b>
4.1. CONCLUSIÓN	96
<b>5. EVALUACIÓN DE SOLUCIONES</b>	<b>96</b>
5.1. MÉTODO CUALITATIVO (DATUM)	96
	64

5.2. MÉTODO CUANTITATIVO	98
<b>6. DISEÑO DETALLE</b>	<b>99</b>
6.1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	99
6.1.1. SISTEMA DE COMBUSTIÓN	99
6.1.2. PATAS	100
6.1.3. AISLANTE	101
6.1.4. PIEDRA REFRACTARIA	101
6.1.5. PARRILLA	102
6.1.6. ASAS	102
6.1.7. REMACHES	102
6.1.8. SOLDADURA	102
6.1.9. PIEZAS COMPRADAS	102
6.1.10. TRANSPORTE	102
<b>7. MARKETING Y IDENTIDAD DE MARCA</b>	<b>103</b>
7.1. MISIÓN	103
7.2. NOMBRE DE LA MARCA	103
7.3. LOGOTIPO	104
7.4. DAFO	105
7.5. MARKETING	105
<b>8. CÁLCULOS</b>	<b>106</b>
8.1. CÁLCULOS ERGONÓMICOS	106
8.1.1. ANCHO MANGO ASA	107
8.1.2. HUECO ENTRE EL ASA Y EL ABDOMEN	107
8.1.3. ALTURA MESA	108
8.2. CÁLCULOS ESTRUCTURALES	109
8.2.1. CORTANTE EN REMACHES	109
8.2.2. ESPESOR DEL AISLANTE	110
8.3. CÁLCULOS PESO	112
8.4. CÁLCULOS TIEMPOS DE FABRICACIÓN	113
8.4.1. CORTE BOBINA	114

8.4.2. ESTAMPADO Y CORTE REBABA	114
8.4.3. PUNZONADO	114
8.4.3. TALADRADO	115
8.4.3.1. CARCASA EXTERIOR	115
8.4.3.2. CARCASA INTERIOR	115
8.4.3.3. CHAPA EXTERIOR PUERTA	116
8.4.3.4. PATA	116
8.4.4. CORTE PIEDRA	116
8.4.5. CORTE VARILLAS	117
8.4.6. CORTE LISTÓN	117
8.4.6.1. PATA	117
8.4.6.2. MANGO	117
8.4.7. SOLDADURA MIG	118
8.4.7.1. CHAPAS COMPRADAS	118
8.4.7.2. CARCASA EXTERIOR	118
8.4.7.3. CARCASA INTERIOR	118
8.4.7.4. PARRILLA	119
8.4.8. SOLDADURA POR RESISTENCIA	119
8.4.9. PULIDO	119
8.4.9.1. CARCASAS	120
8.4.9.2. PIEDRAS	120
8.4.10. PINTADO	120
8.4.11. BARNIZADO	121
8.4.12. ENSAMBLAJE CUERPOS	121
8.4.13. ENSAMBLAJE PUERTA	122
8.4.14. ENSAMBLAJE ASA	122
8.4.15. ENSAMBLAJE FINAL	123
9. PLANIFICACIÓN	<b>124</b>



# 1. BUSQUEDA DE INFORMACION

En primer lugar, aclarar que dentro del mercado del producto a diseñar, no se encuentra una gran variedad estética. Teniendo en cuenta que uno de los principales propósitos de este proyecto, es que sea visualmente atractivo, se va a realizar una investigación, comparando productos que realizan la misma función.

La finalidad de este estudio es encontrar las características que puedan servir como objetivos para la fase de obtención de objetivos, además de obtener información sobre cómo funciona cada producto e investigar sus pros y sus contras.

## 1.1. TIPOS DE HORNOS

En este apartado se analizará diversos tipos de horno, su funcionamiento y cómo se podría implementar en nuestro producto.

### 1.1.1. HORNO ELÉCTRICO CONVENCIONAL/CONVECCIÓN

- Convencional: Es el más común que se encuentra en el mercado. Funciona mediante aire caliente, este aire es calentado por una resistencia eléctrica o, en algunos casos por la combustión de carburantes.
- Convección: Utiliza un ventilador que hace circular el aire por todo el espacio, por lo que permite cocinar los alimentos de forma homogénea. Además, al utilizar este sistema permite cocinar más alimentos y de forma más rápida que el convencional.



Imagen A.1.

### 1.1.2. HORNO DE PIEDRA TRADICIONAL

Se trata de un horno de leña, el cual, está construido con materiales refractarios, como ladrillo o barro. Esto permite obtener altas temperaturas, gracias a las propiedades aislantes de dichos materiales que mantienen todo el calor dentro del horno.

Su funcionamiento es simple, en primer lugar, se enciende la leña que calienta el interior, calentando todo el material refractario (normalmente esta fase ocurre con la entrada del horno tapada, buscando un aumento de temperatura lo más rápido posible). Una vez obtenida la temperatura deseada, el horno se abre permitiendo la entrada de aire frío, que rápidamente es calentado por el fuego. Al calentarse, este asciende a la parte superior del horno, envolviendo el horno de calor gracias a su geometría circular. Por último, sale por la chimenea y por la entrada del horno.

Con estos dos principios, la pizza se cocina de manera uniforme, ya que la base se cocina por el calor absorbido por la piedra y la parte superior se carameliza gracias al aire caliente y las llamas del fuego.

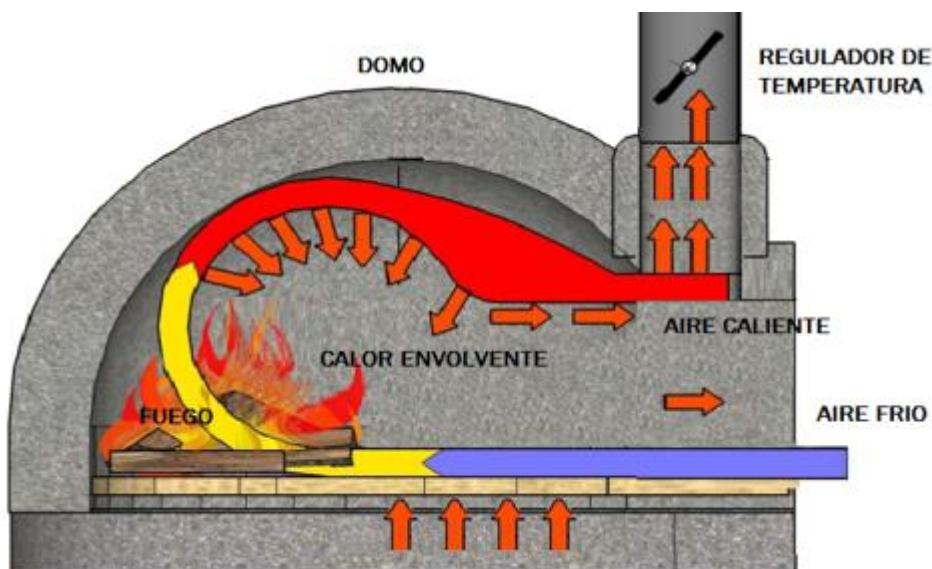


Imagen A.2.

En cuanto a los hornos de la competencia, vamos a analizar la solución al problema de cómo encender el horno y cómo calentarlo, al ser hornos de diferente geometría que los tradicionales.

Estos hornos están destinados para usos domésticos, por lo que se entiende que no se van a cocinar un número muy alto de pizzas.

Partiendo de esta premisa, podemos observar que son de tamaño reducido, donde solo se puede cocinar una pizza y que su geometría se asemeja más a la de un semicilindro que a la de una semiesfera.

Esto es debido a que, con esta geometría, hay mucha menos superficie que calentar y por lo tanto la temperatura deseada se alcanza en un menor tiempo. También es debido a que la fuente de calor está situada en el fondo del horno por lo que este circulará hacia la entrada o chimenea cocinando a su paso la superficie de la pizza.

La función principal de estos hornos es la de cocinar pizzas, no obstante, pueden cocinar gran variedad de comidas ya que se pueden utilizar como un horno convencional.

A continuación vamos a analizar las características y diseños de cada uno.

### **1.1.3. OONI KARU 12"**

De dimensiones pequeñas y con forma de semicilindro, aunque un poco achatado, para que la distancia entre el aire caliente que circula hacia la salida y la base sea la más pequeña posible, obteniendo una eficiencia muy elevada. Este modelo es "dual-fuel" lo que permite utilizar el horno con carbón o con gas (de forma separada).

Observamos que la forma de colocar el carbón, es un poco rudimentaria, ya que se trata de una cesta metálica que se extrae por la entrada del horno para poder ser rellena. Una vez realizada dicha acción, se vuelve a introducir hasta el fondo del horno, donde hay una apertura desde donde se encenderá el combustible y se podrá añadir más si fuera necesario.

Con el gas, es bastante más sencillo, ya que se coloca un quemador de gas en la parte trasera del horno y desde ahí se regula la salida del gas.





Imagen A.3./Imagen A.4.

#### 1.1.4. ROCCBOX GOZNEY

Este horno sigue la misma premisa que el anterior, diseñando un interior con poca altura y con una forma semicilíndrica.

Pero en este caso su principal diferencia es que su quemador de combustible se encuentra en la parte inferior, situando la fuente de calor sobre la base de la piedra y extendiendo su llama por las paredes superiores para caramelizar la pizza.



Imagen A.5./Imagen A.6.

#### 1.1.5. FIREPOD

Por último, se va a analizar el Firepod, ya que es el producto más similar al que se pretende diseñar.

Tiene una forma esférica, aunque muy ovalada, como los hornos portátiles vistos anteriormente y sus funciones, al igual que el que se busca crear, son las de horno de pizza, horno convencional y barbacoa.

En este caso solo se puede utilizar como combustible el gas y permite llegar a unos 320 °C/350 °C, temperatura con la cual se puede cocinar una pizza en pocos minutos. Su fuente de calor proviene desde la parte inferior, calentado todo el horno y la piedra base, sin embargo no hay ninguna llama que caramelize la superficie de la pizza.

Para la función de barbacoa, se debe retirar la tapa y la piedra base (para pizzas). Una vez retirados se introduce una parrilla en la que se puede cocinar varios tipos de alimentos.



Imagen A.7.

## **1.2. TIPOS DE COMBUSTIBLES**

Mediante el estudio de los distintos tipos de combustibles, se analizará el que mejor se adapte a nuestro producto y a las funciones que realiza.

### **1.2.1. CARBÓN VEGETAL**

Para este tipo de productos se utiliza el Carbón vegetal, y no el mineral, el mineral es un carbón destinado para la industria, en este tipo de electrodomésticos podría ser peligroso usarlo.

El Carbón vegetal se obtiene al quemar parcialmente la madera a altas temperaturas, en ausencia de aire, lo que le otorga unas propiedades muy útiles como combustible.

Algunas características del carbón vegetal son:

- Poder calorífico: depende de fabricación pero varía entre 6500 kcal/kg y 8000 kcal/kg.
- Alta porosidad, lo que favorece que su poder calorífico sea elevado.
- Combustión lenta y progresiva.
- Diferentes tamaños.
- Pocos residuos.

En cuanto al precio, depende mucho del distribuidor y la forma en la que se ha generado el carbón, pero investigando el mercado podemos poner un precio medio de 3€/kg.

### **1.2.2. GAS**

El gas es uno de los combustibles más utilizados alrededor del mundo debido a su facilidad de uso. Entre los gases más comunes están el gas butano y el propano, la tercera variante sería una mezcla de los dos.

La gran diferencia entre ellos es la temperatura a la que cambian de estado gaseoso a líquido. El butano lo hace a los 0 °C, mientras que el propano a los -42 °C, por lo que lo hace el más indicado si se quiere utilizar en climas invernales o en altas altitudes. Dicho esto, el butano es más económico y tiene mayor poder calorífico.

Tras este pequeño análisis y entendiendo que el butano es el gas más indicado para el uso en una barbacoa, se procede a enumerar algunas de sus características:

- Su poder calorífico es de 11000 kcal/kg.
- Emite hasta un 45% menos CO<sub>2</sub> que el carbón.
- Gran cantidad de tamaños de envase.

En cuanto al precio una botella de butano de 12,5 kg el precio ronda unos 20€.



### 1.2.3. PELLETS

Los pellets son una nueva forma de biocombustible, la cual se crea a partir de residuos precedentes de limpiezas forestales e industrias madereras que son triturados y convertidos en virutas. Una vez estas virutas están secas, se prensan para obtener formas cilíndricas de poco tamaño. Algunas de sus características son:





- Su poder calorífico ronda los 4500 kcal/kg.
- Está catalogado como combustible de CO<sub>2</sub> neutro por lo que se incluye dentro de la lista de combustibles y energías renovables.
- Forma muy eficiente para su almacenamiento.

Debido a ser residuos, su precio es bastante económico, costando de media una bolsa de 15 kg 5€.

### 1.3. ESTUDIO DE MERCADO

Modelo	Peso (kg)	Combustible	T <sup>o</sup> max. (°c)	Material	Precio (€)
<b>Horno de gas portatil Midland</b>  Imagen A.8.	8	Gas	-	-	141,55
<b>Mini Horno a Gas Carp Design Camplux Portátil</b>  Imagen A.9.	9,6	Gas	280	-	229

<p><b>Horno y cocinilla de 2 quemadores a gas MIDLAND</b></p>  <p>Imagen A.10.</p>	15,8	Gas	-	-	179,9
<p><b>Ooni Karu 12 Multi-Fuel Pizza Oven</b></p>  <p>Imagen A.11.</p>	12	Gas / Carbón	500	Acero inoxidable 430, Nylon reforzado con fibra de vidrio	349
<p><b>Roccbox</b></p>  <p>Imagen A.12.</p>	20	Gas / Carbón	500	Acero inoxidable 304, Silicato de calcio	469
<p><b>VEVOR Horno de Pizza para Exterior a Gas 12"</b></p>	10,7	Gas	300	Acero inoxidable	230

 <p>Imagen A.13.</p>					
<p><b>HORNO PARA PIZZA OFYR 100</b></p>  <p>Imagen A.14.</p>	23,6	-	-	Hierro fundido	429
<p><b>HORNO PIZZA PI</b></p>  <p>Imagen A.15.</p>	13,83	Gas / Carbón	480	Acero inoxidable	429
<p><b>BIG GREEN EGG MINI</b></p>  <p>Imagen A.16.</p>	17	Carbon	350	Cerámica	910
<p><b>Barbacoa de carbón Go-Anywhere</b></p>	6,78	Carbón	-	-	114




 <p>Imagen A.17.</p>					
<p><b>Barbacoa de carbón Smokey Joe</b></p>  <p>Imagen A.18.</p>	5,48	Carbón	-	-	105
<p><b>Firepod</b></p>  <p>Imagen A.19.</p>	16,32	Carbón	-	-	399

Tabla A.1. Estudio de mercado

## 1.4. OPINIONES DE PROFESIONALES / “HOME COOKS”

Otro de los campos en los que se pueden indagar en busca de una información más detallada y fiable, son las opiniones de la gente que ha utilizado estos hornos.

En este caso el estudio se basa en dos canales de youtube: “Tom voyage” y “Vito Iacopelli”.

Al primero se le asigna el término inglés “Home cook”, que traducido al español sería como una especie de cocinero casero, es decir, individuo al cual le interesa mucho la cocina, que dedica su tiempo libre a esto y

que suele tener más conocimientos sobre el tema que una persona promedio. Dicho canal está enfocado en hacer reseñas sobre hornos de pizza portátiles, hacer comparaciones entre ellos y dar su opinión.

El autor del segundo canal es de un "pizzaiolo" italiano, o lo que es lo mismo, cocinero de pizzas, que se dedica a enseñar como cocina, como se hacen diferentes recetas, y desde hace unos años ha empezado a probar diferentes tipos de hornos portátiles dando su opinión.

A parte de estos, se han revisado más canales y videos como pueden ser "Get cooking! Italia" o "Harpland productions", etc., aunque se ha decidido basarse en los dos primeros, ya que, se presupone que son los más informados sobre lo que se va a estudiar y que por tanto, sus opiniones son más fiables.

El estudio se ha basado mayoritariamente en dos hornos, el Ooni Karu 12" y el Rocbox de Gozney. Esto se debe a que son dos de los hornos más comercializados del mercado y de los cuales más información se ha podido extraer. Además tienen formas y sistemas de combustión diferentes por lo que será de gran ayuda para obtener ideas que mejoren el producto a diseñar.

- En cuanto al Ooni Karu 12", utilizado con un sistema de combustión a leña, ambos canales coinciden que tiene un precalentamiento del horno muy rápido, de unos 20 minutos, ya que utiliza una piedra refractaria de poco grosor. Pero como consecuencia de ello, al cocinar una pizza, la piedra pierde temperatura por lo que hay que calentarla durante unos minutos antes de volver a cocinar otra pizza.

La fuente de combustible tiene el acceso en la parte anterior del horno, abriéndose de forma manual, lo que puede provocar que una salga una llamarada y queme al usuario debido al oxígeno que entra y aviva el fuego. Además al ser leña, esta deja ceniza y ensucia el interior del horno.

Como materia prima, se encuentra que una mezcla de carbón y leña es lo que mejor funciona, debido a que el carbón tiene una combustión lenta y ayuda a mantener una temperatura alta



mientras que la leña se utiliza para crear la llama que carameliza la pizza.

- Por lo que respecta al Rockbox, utilizado con un sistema de gas, que crea una combustión más limpia debido a que no deja ceniza, pero en su defecto tampoco deja el sabor característico de la leña.

A diferencia del Ooni Karu, se observa que la piedra tiene mayor grosor y por tanto cuesta precalentarla casi el doble, aunque retiene mejor la temperatura por lo que se pueden cocinar pizzas sin tener que esperar a que se vuelva a calentar. Tampoco se puede extraer la piedra, lo que dificulta la limpieza.

Por último, los autores de las reseñas señalan dos características interesantes, siendo: un termómetro que lee la temperatura interior y una silicona exterior que envuelve todo el horno como seguridad para proteger de posibles quemaduras. Si bien es cierto, y los dos canales lo han mencionado, la temperatura exterior del horno sigue siendo demasiado alta para tocarlo directamente, aunque sí que protegería en caso de ser un contacto leve/rápido.

## **2. DISEÑO CONCEPTUAL**

### **2.1. ANÁLISIS DEL PROBLEMA**

Para este proyecto, se pretende rediseñar un horno portátil que pueda cumplir tres funciones, siendo estas la de horno para pizza, horno convencional y asador/barbacoa.

Para que el resultado final sea funcional, comercializable y que llegue a una gran cantidad de usuarios se van a definir una serie de objetivos que permitirán establecer un control y nivel de calidad sobre el producto final.

Durante los siguientes puntos se establecerán los objetivos, especificaciones y restricciones, que permitirán valorar todas las alternativas diseñadas, obteniendo así el producto final.

## **2.2. EXPECTATIVAS DEL PROMOTOR**

En este caso el promotor busca hacerse un hueco en el mercado de los hornos de pizza portátiles, creando una marca emergente, nueva y moderna al igual que el producto que busca comercializar.

Además el promotor busca las siguientes características:

- Al tratarse de un producto portátil, el promotor destaca que debe ser ergonómico y fácil de transportar.
- Quiere aumentar sus ventas por lo que se exige que sea atractivo.
- Al ser una marca nueva en el sector, quiere que su marca sea reconocible.

## **2.3. CIRCUNSTANCIAS QUE RODEAN AL DISEÑO**

Dejando de lado las circunstancias internas de la empresa, se ha de tener en cuenta algunos factores que rodean al producto como pueden ser:

- Sociales: El producto está dirigido a un "target" que le guste cocinar/hacer fiestas y reuniones con gran afluencia de gente.
- Económicos: El usuario promedio se estima que sea, mayoritariamente, de un nivel adquisitivo medio, que posea un jardín o un espacio donde utilizar el producto.
- Entorno: Aunque en el diseño del producto se tendrá en cuenta que va a ser utilizado en el exterior, no resistirá intensos climas o fenómenos meteorológicos por lo que deberá ser almacenado en el interior.
- Mantenimiento: El mantenimiento para las piezas del horno no será un problema gracias a la calidad de los materiales, en cambio, sí que se deberá tener en cuenta el mantenimiento de estas que vayan a estar en contacto con algún alimento.
- Uso: Al tratarse de un producto que se comercializará globalmente se deberá estipular un rango de temperaturas en el que pueda funcionar correctamente.

Estos puntos se tendrán en cuenta a la hora de desarrollar el producto.

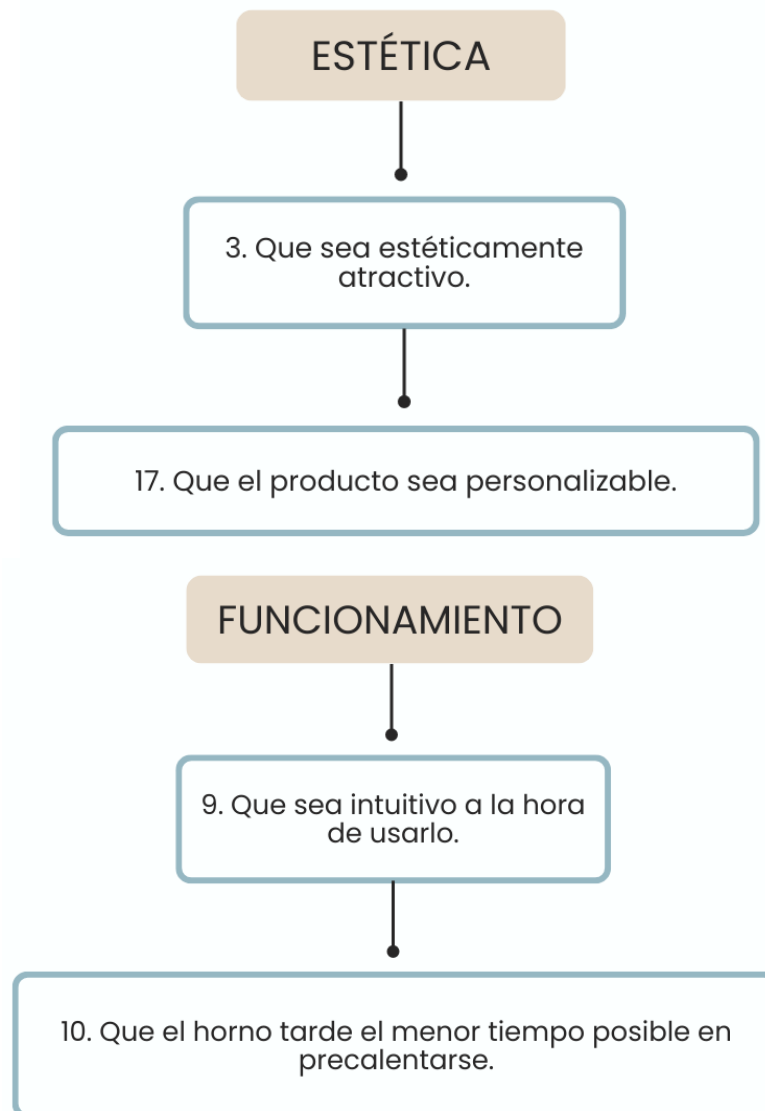
## 2.4. LISTADO DE OBJETIVOS

A continuación, se establecerán los objetivos que permitirán desarrollar el diseño final.

Para indicar de qué tipo de objetivos se trata, se colocará en el final de cada uno, una (R) si se trata de una restricción, una (O) si son objetivos optimizables y una (D) si es un deseo.

1. Que sea fácil de transportar. (O)
2. Que el peso sea el mínimo posible. (O)
3. Que sea estéticamente atractivo. (O)
4. Que el mismo sistema de combustión sirva para varias funciones. (R)
5. Sería deseable crear variantes del producto con diversos sistemas de combustión. (D+R)
6. Que sea fácil de limpiar. (O)
7. Que el tamaño sea lo más reducido posible. (O)
8. Que los materiales utilizados sean lo más resistentes al calor posibles. (O)
9. Que sea intuitivo a la hora de usarlo. (O)
10. Que el horno tarde el menor tiempo posible en precalentarse. (O)
11. Sería deseable que el exterior del horno sea seguro tocarlo mientras está encendido. (D+O)
12. Sería deseable que tenga un termómetro para medir la temperatura interna. (D+R)
13. Que la forma de regular el combustible sea desde el frente del horno. (R)
14. Que la parte superior pueda ser desmontada con facilidad. (R)
15. Sería deseable que se pudiera escalar a otras dimensiones si el mercado lo demandase. (D+O)
16. Que el horno alcance una temperatura mínima de 400 °C. (R)
17. Que el producto sea personalizable. (O)
18. Que fácil de fabricar. (O)

## 2.5. ÁRBOL DE OBJETIVOS



## SEGURIDAD

8. Que los materiales utilizados sean lo más resistentes al calor posibles.

11. Sería deseable que el exterior del horno sea seguro tocarlo mientras está encendido.

## FABRICACIÓN

18. Que fácil de fabricar.

15. Sería deseable que se pudiera escalar a otras dimensiones si el mercado lo demandase.

## MANTENIMIENTO

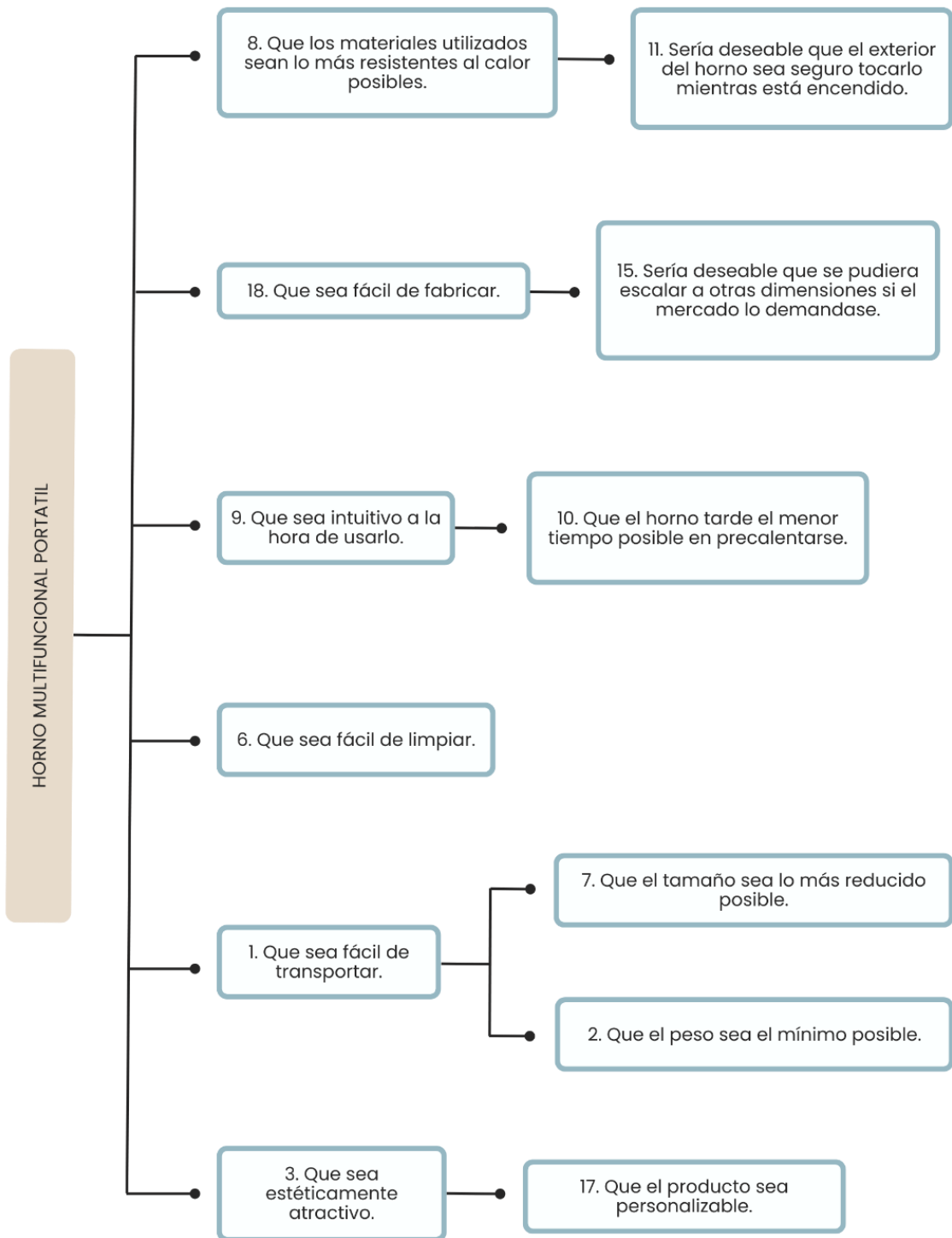
6. Que sea fácil de limpiar.

## TRANSPORTE

1. Que sea fácil de transportar.

2. Que el peso sea el mínimo posible.

7. Que el tamaño sea lo más reducido posible.



## **2.6. ESTABLECIMIENTO DE ESPECIFICACIONES**

1. Que el producto sea ergonómico a la hora de transportarlo.
2. Que el peso sea el mínimo posible.
3. Que sea lo más atractivo posible.
6. Que sea fácil de limpiar.
7. Que el tamaño sea lo más reducido posible.
8. Que los materiales utilizados sean lo más resistentes al calor posibles.
9. Que sea intuitivo a la hora de usarlo.
10. Que el horno tarde el menor tiempo posible en precalentarse.
11. Que el exterior del horno sea seguro tocarlo mientras está encendido.
15. Que sea escalable a diferentes tamaños.
17. Que el producto sea personalizable.
18. Que fácil de fabricar.

## **3. DISEÑO INICIAL**

### **3.1. BRAINSTORMING**

En los siguientes apartados se realizará una lluvia de ideas, con la cual se bocetarán diseños para posteriormente escoger la solución final.

#### **3.1.1. FORMAS PRINCIPALES**

Antes del bocetaje se van a analizar qué formas permiten que el horno tenga un correcto funcionamiento.

La parte superior del horno (donde se cocinarán la pizza) deberá adoptar dos formas concretas, siendo estas semiesféricas o semicilíndricas. Se utilizan este tipo de formas circulares ya que ayudan a repartir el calor equitativamente por todo el interior del horno.



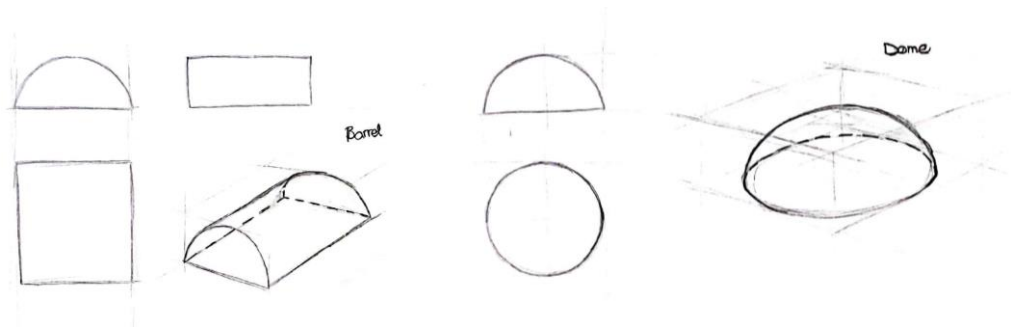


Imagen A.20.

El producto tendrá un funcionamiento simple; en la parte inferior del horno habrá una fuente de calor que calentará el flujo de aire frío. Este aire, ahora caliente, subirá por la parte posterior del horno, circulando por todas sus paredes, y calentando así, el horno de una manera más eficiente y efectiva.

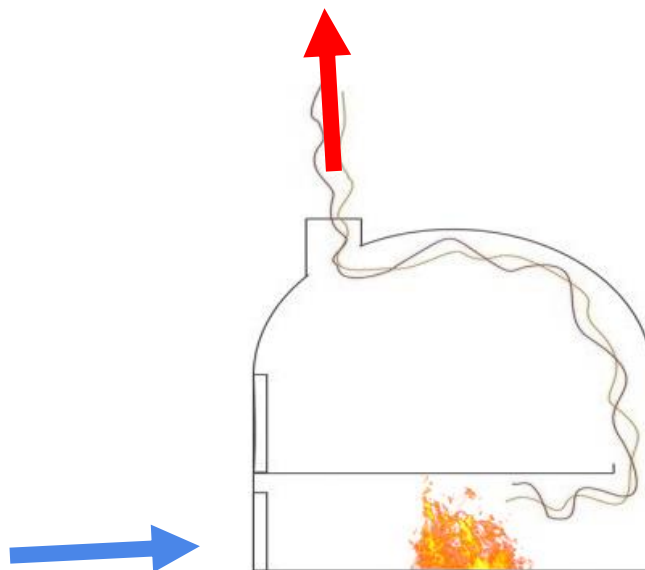


Imagen A.21.

### 3.1.2. PRIMERAS SOLUCIONES

Una vez recabada toda la información sobre los hornos listados en el mercado, sus formas, diseños y estilos, se procede a bocetar una gran variedad de hornos buscando la originalidad sin perder la funcionalidad.



Imagen A.22.

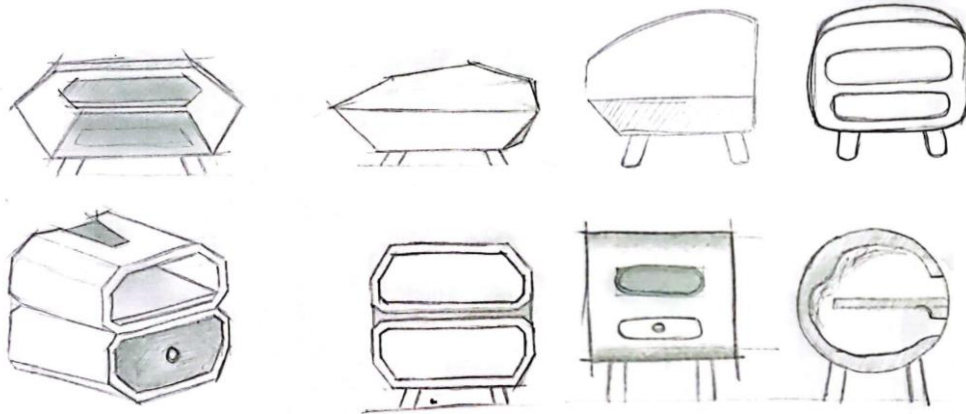


Imagen A.23.

Como se puede observar, se han boceto diseños muy disimilares, con formas curvas, rectas, angulares, etc., para que haya una gran variedad donde escoger.

Estas ideas se han extraído de muchos tipos de fuentes, siendo las principales de pinterest, behance y páginas web de diversos objetos, con la premisa principal para obtener la forma siendo que el diseño se aleje lo más posible de los presentes en el mercado.

Tras esbozar los diseños a mano, se escogieron 8 de ellos, para representarlos en 3D, permitiendo así entender mejor las formas de cada modelo.

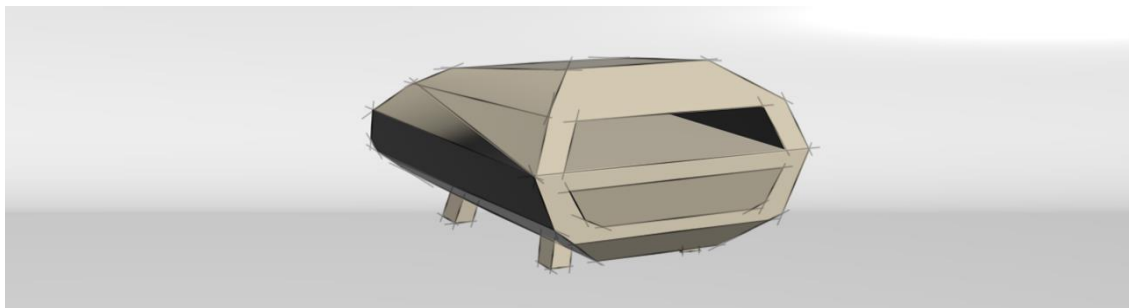


Imagen A.24.

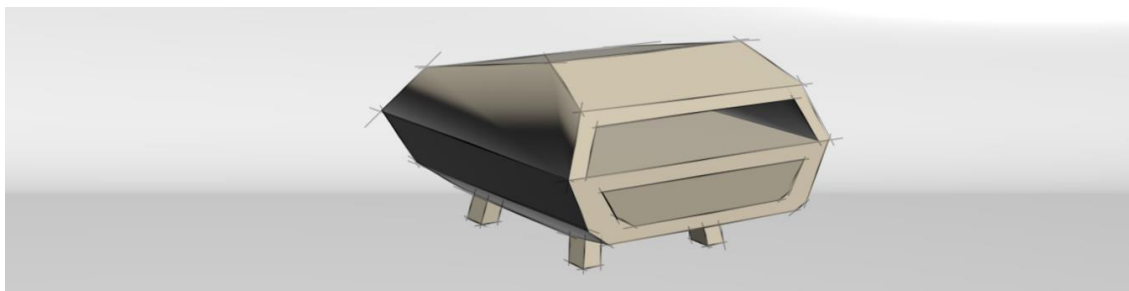


Imagen A.25.

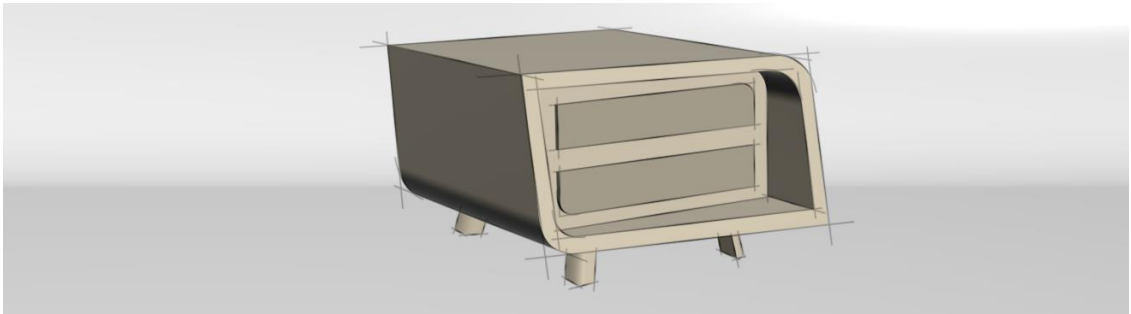


Imagen A.26.

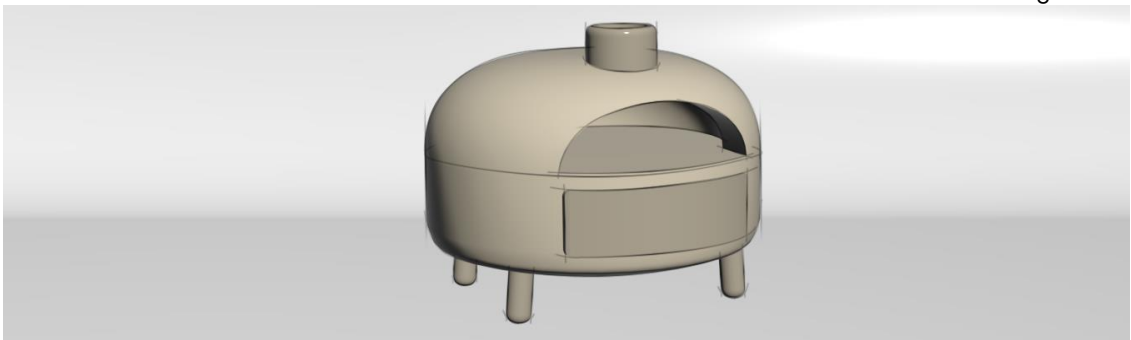


Imagen A.27.

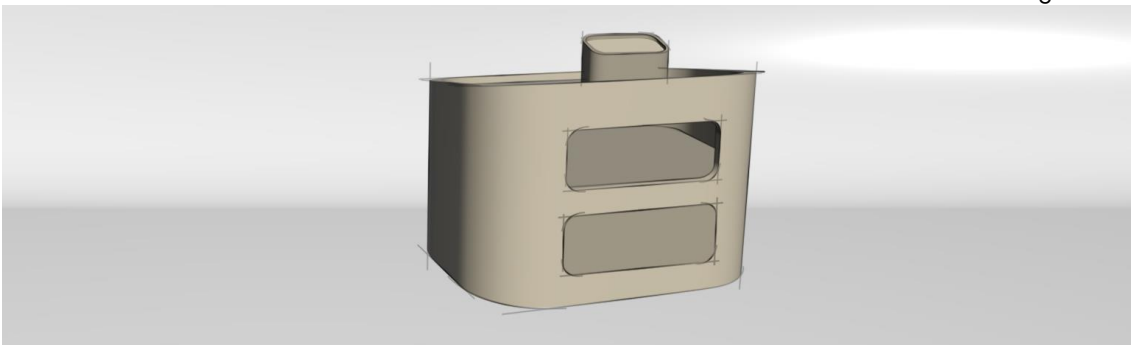


Imagen A.28.

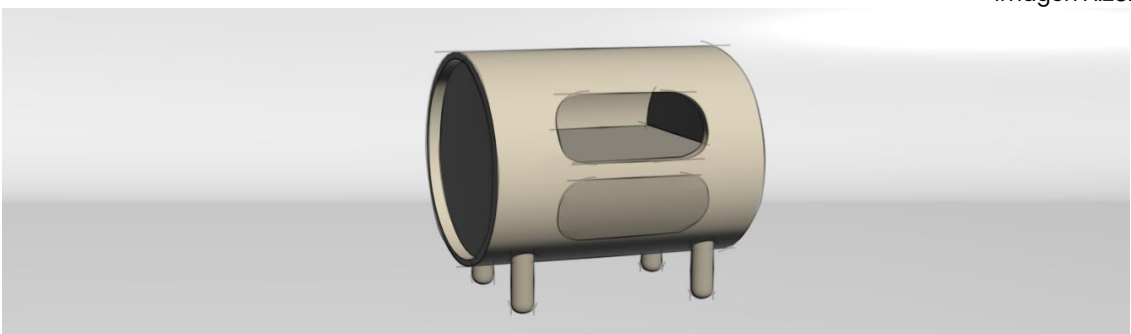


Imagen A.29.

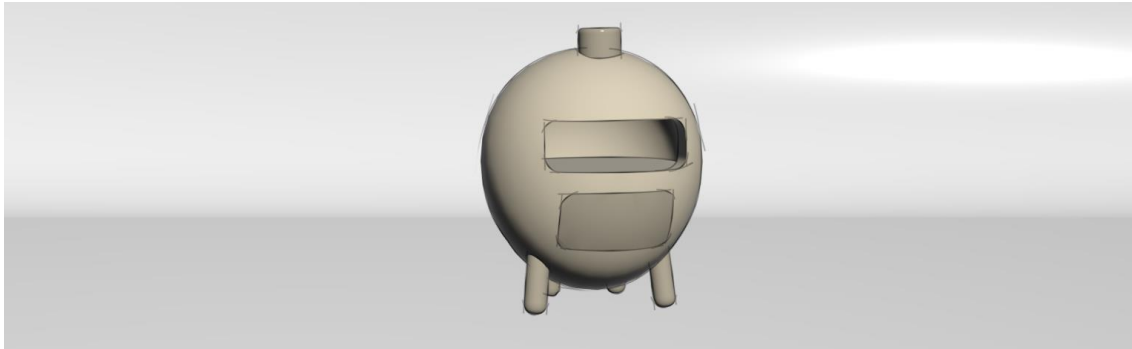


Imagen A.30.

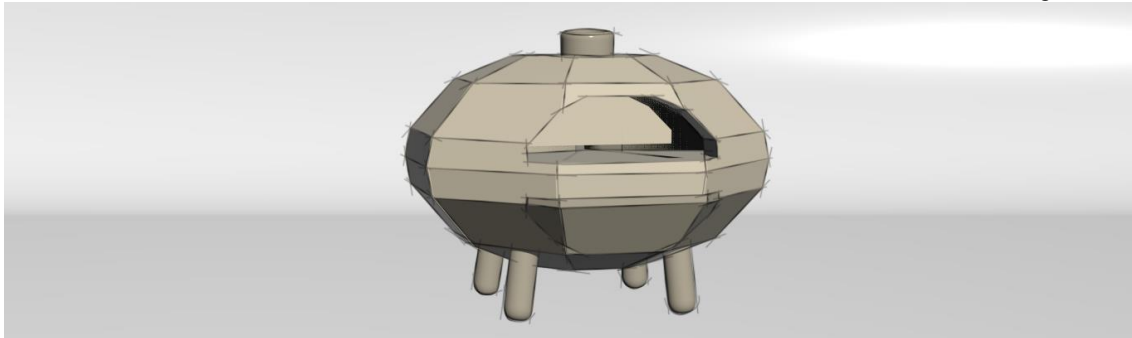


Imagen A.31.

Una vez representados en 3D, se observan mucho mejor las formas y cómo quedaría en la realidad. A continuación se realizará una encuesta la cual servirá para determinar qué tipo de horno gusta más a la gente y así poder acotar el número de diseños para poder evaluarlos de manera más exhaustiva.

## 4. ENCUESTA

Para tener una idea de que diseño es el que más le gusta a la gente se ha creado una encuesta, que se divide en dos partes:

- Hornos de pizza existentes: donde se exponen cinco hornos ya presentes en el mercado. Esto se hace para poner en contexto la encuesta, ya que estos hornos no son muy comunes y podrían llevar a unas respuestas descontextualizadas y sin valor en la segunda parte de la encuesta. Se pidió que indicarán la opción que más les gustase.
- Diseño de hornos multifuncionales portátiles: en esta parte de la encuesta, se exponen varios modelos que se han diseñado con la finalidad de obtener la forma mejor valorada para guiarse en la creación del modelo final. Se valorarán con una escala del 1 al 5, siendo 1 "No me gusta" y el 5 "Me gusta mucho".

## Hornos de pizza existentes

Para poner un poco de contexto, en este apartado se expondrán diseños de hornos ya existentes en el mercado. Por favor, indica cuál de ellos te gusta más.

Ooni Koda



Opción 1



Ooni Karu 12



Opción 2



Gozney Rocbox



Opción 3



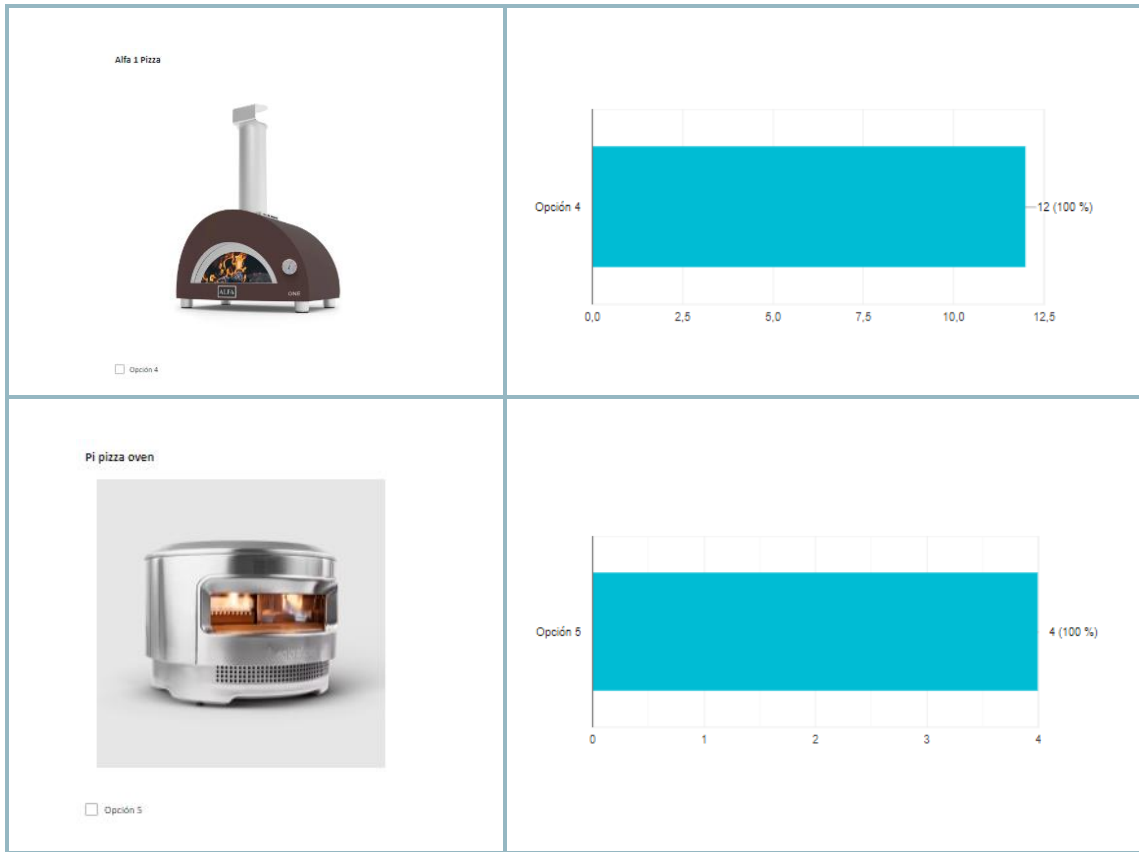


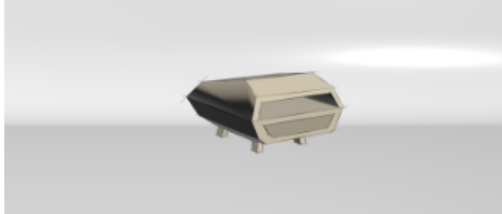
Tabla A.2. Encuesta hornos de pizza

Con esta encuesta se llega a la conclusión de que los dos modelos más votados son la opción 1 y 4, entendiéndose que la primera opción ha ganado gracias a su minimalismo, y la cuarta opción por su forma tradicional.

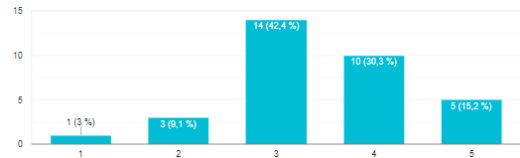
## Diseño de hornos multifuncionales portátiles

Una vez vistos los diseños anteriores, por favor puntúa del 1 al 5 cada horno.

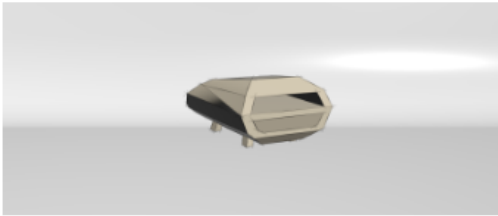
Horno n°1\*



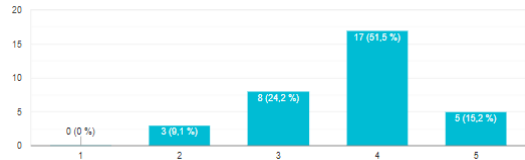
1      2      3      4      5  
 No me gusta                        Me gusta mucho



Horno n°2\*



1      2      3      4      5  
 No me gusta                        Me gusta mucho



Horno n°3\*



1      2      3      4      5  
 No me gusta                        Me gusta mucho

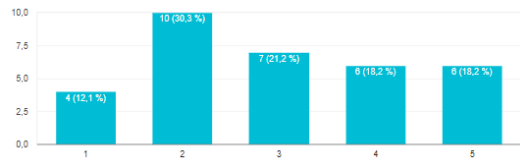






Tabla A.3. Encuesta diseño hornos multifuncionales

## 4.1. CONCLUSIÓN

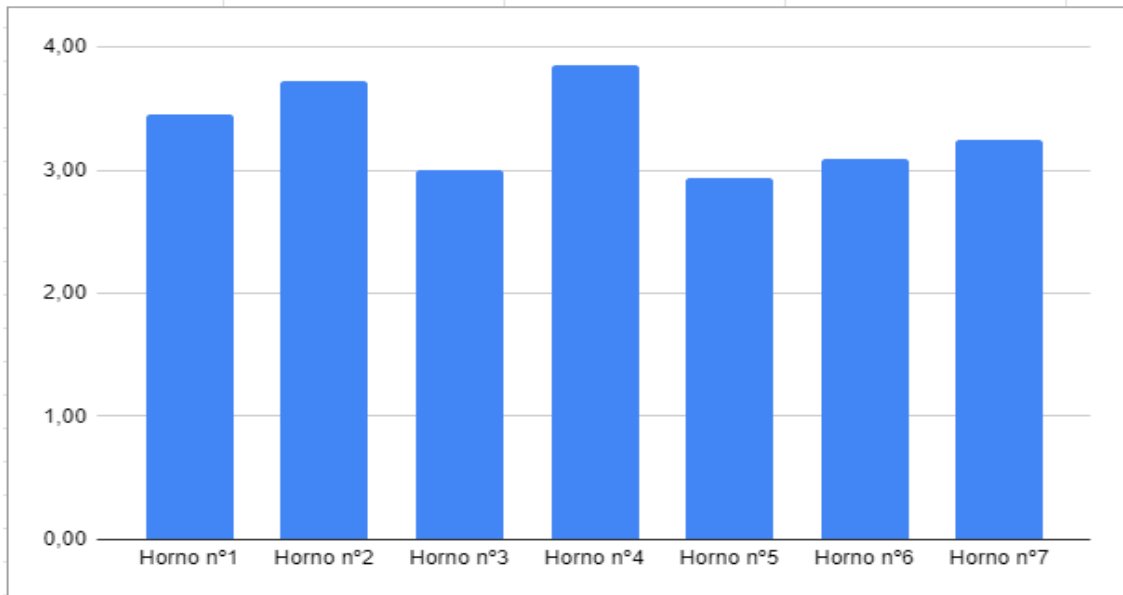


Imagen A.32.

En esta segunda encuesta, se observa que los hornos 1, 2 y 4 han sido los más valorados, que casualmente siguen el mismo patrón que la encuesta anterior, las opciones 1 y 2 por ser minimalistas y la 4 por tener una forma más tradicional.

## 5. EVALUACIÓN DE SOLUCIONES

Una vez acotados los diseños a cuatro propuestas, se evaluarán mediante dos métodos, el cualitativo o DATUM y el cuantitativo, para escoger el diseño final.

### 5.1. MÉTODO CUALITATIVO (DATUM)

Se va a realizar un DATUM con el fin de obtener el mejor diseño. Para esto se escogerá un diseño de referencia (en esta caso será el Diseño n°1) y se evaluarán los otros diseños respecto al escogido. Si este cumple mejor la especificación que el diseño de referencia, se puntuará con un "+" (puntuará como +1), si cumple peor un "-" (puntuará como -1) y si se considera que cumple igual un "=" (puntuará como 0). Una vez todas las especificaciones puntuadas, se sumarán para obtener el diseño mejor valorado.

Estas serán las especificaciones que se utilizarán para analizar los diseños con el DATUM:

- E1. Que el producto sea ergonómico a la hora de transportarlo.
- E2. Que el peso sea el mínimo posible.
- E3. Que sea lo más atractivo posible.
- E6. Que sea fácil de limpiar.
- E7. Que el tamaño sea lo más reducido posible.
- E8. Que los materiales utilizados sean lo más resistentes al calor posibles.
- E9. Que sea intuitivo a la hora de usarlo.
- E10. Que el horno tarde el menor tiempo posible en precalentarse.
- E11. Que el exterior del horno sea seguro tocarlo mientras está encendido.
- E13. Que la forma de regular el combustible sea desde el frente del horno, o en su defecto en el lateral.
- E14. Que la parte superior pueda ser desmontada con facilidad.
- E15. Que se pudiera escalar a otras dimensiones si el mercado lo demandase.
- E20. Que fácil de fabricar.

	<b>Diseño n°1</b>	<b>Diseño n°2</b>	<b>Diseño n°3</b>	<b>Diseño n°4</b>
E1.		-	-	-
E2.		-	-	=
E3.		+	-	=
E6.		=	-	=

E7.	D A T U M	-	-	=
E8.		=	=	=
E9.		+	-	+
E10.		+	-	+
E11.		=	=	=
E13.		=	=	=
E14.		=	-	=
E15.		+	-	=
E20.		-	-	+
$\Sigma^+$		4	0	3
$\Sigma^-$		4	10	1
$\Sigma=$		5	3	9
$\Sigma_{total}$	0	-10	+2	

Tabla A.4. Datum

Como se puede observar el Diseño nº4 ha sido el que mejor puntuación ha obtenido, seguido del nº2 que ha obtenido la misma puntuación que el diseño de referencia. Por último el Diseño nº3 ha sido el que peor valoración ha obtenido con una puntuación de -10.

## 5.2. MÉTODO CUANTITATIVO

Una vez realizado el método cualitativo, se procede a realizar el método cuantitativo, el cual trata de ordenar los objetivos optimizables por su importancia.

Para ello se va a crear una tabla donde se van a comparar los objetivos uno por uno, puntuando con un "1" si se cree que el objetivo es de mayor

importancia, o con un "0" si es al revés. Tras rellenar toda la tabla, se procede a sumar todas las puntuaciones y ordenarlas de mayor a menor.

	1. Fácil transporte.	2. Peso.	3. Atractivo.	6. Fácil limpieza.	7. Tamaño.	9. Intuitivo.	17. Personalización.	20. Fabricación.		
1. Fácil transporte.		0	0	1	0	1	1	1	4	14,29%
2. Peso.	1		1	1	1	1	1	1	7	25,00%
3. Atractivo.	1	0		1	0	1	1	1	5	17,86%
6. Fácil limpieza.	0	0	0		0	0	1	0	1	3,57%
7. Tamaño.	1	0	1	1		1	1	1	6	21,43%
9. Intuitivo.	0	0	0	1	0		0	0	1	3,57%
17. Personalización.	0	0	0	0	0	1		1	2	7,14%
20. Fabricación.	0	0	0	1	0	1	0		2	7,14%
									100,00%	

Tabla A.5. Método de ponderación

## 6. DISEÑO DETALLE

### 6.1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Tal y como se ha mencionado en apartados anteriores, el diseño escogido para completar todas las fases de diseño ha sido el N°4, la cual ha sufrido algunos cambios debido a complicaciones en el diseño o la fabricación.

En el siguiente apartado se desarrollarán las decisiones de diseño que se han llevado a cabo para llegar al diseño final. En cada uno de los siguientes apartados se detallará porque la pieza se ha diseñado así o porque tiene ese funcionamiento.

#### 6.1.1. SISTEMA DE COMBUSTIÓN

El sist. de combustión será de carbón/leña debido a la facilidad y sencillez del modo de encendido, al igual que no será necesario ningún

accesorio que encarezca el precio, como sí pasa con los sistemas de combustión de gas.

En cuanto al diseño, se hace servir de las propiedades físicas del aire (cuando está a una mayor temperatura que el de su alrededor, este tiende a subir) para su funcionamiento, por lo que si la fuente de calor está en la parte inferior, todo este se canalizará hacia la parte del horno.

Por otra parte, se ha decidido no colocar una chimenea, debido a que las entradas son muy pequeñas y el aire que entra en la parte superior no distorsionará el flujo de manera significativa. Además la temperatura se puede controlar de forma más eficiente colocando la puerta en una de las dos entradas, dependiendo de las necesidades.

En cuanto a la extracción de humos, un problema menor, no va a ser determinante ya que el carbón genera poco humo, y cuando se añaden los trozos de madera, tras unos segundos, dejarán de producir una cantidad significativa de humo por lo que no habrá problema.

En general este sistema favorece el ahorro de combustible ya que se necesita menos carbón para calentar la piedra, que es la parte más importante del horno de pizza, al igual que evita quemaduras ya que las llamas no sobresalen al exterior, como sí pasa en otros hornos de la competencia. Otra ventaja, es que no es necesario cortar la madera en trozos pequeños, debido a que la entrada es de grandes dimensiones y por último, la ceniza solo se produce en la piedra inferior, donde se coloca el combustible, evitando que ensucie la piedra donde se va a cocinar la pizza.

### **6.1.2. PATAS**

En cuanto a las patas, se buscará que sean desmontables, para facilitar tanto el transporte como el almacenaje.

Para ello se insertará un espárrago roscado en la parte superior de la pata, el cual se enroscará la base del horno. Para poder enroscarse a la carcasa exterior se deberá utilizar una tuerca remachada roscada la cual facilitará las labores de unión ya que permite colocarse en agujeros ciegos por lo que será un elemento ideal para la unión de las patas.

Estas serán de madera y estarán recubiertas por un barniz especial de poliuretano, que tiene como propiedad una alta resistencia a temperaturas elevadas.

### **6.1.3. AISLANTE**

Para el aislante de las paredes del horno, se utilizará fibra cerámica, un material con unas características que se adaptan perfectamente a las demandas del promotor.

Este material refractario es muy resistente a las altas temperaturas (hasta 1260°C) gracias a que posee una muy baja conductividad térmica junto a un bajo almacenamiento del calor. Estas propiedades junto a su ligereza hacen de este material el ideal para este producto.

También se ha estudiado el silicato de calcio o el nylon reforzado con fibra de vidrio, pero se han descartado tras evaluar tanto sus características como la logística de fabricación.

Un aspecto a tener en cuenta muy destacable será el espesor que se tendría que dejar entre las dos carcassas del cuerpo superior e inferior para conservar correctamente el calor. Estos cálculos se han realizado en el **ANEXO 8.2.2.**, y aunque se haya estipulado un espesor, se comprará una manta de 5 cm ya que del grosor deseado no hay en el mercado. Aun así, al tener propiedades muy plásticas, la fibra cerámica se colocará entre las dos carcassas y quedará presionada entre sus paredes, las cuales tendrán un espesor menor, sin ningún problema.

### **6.1.4. PIEDRA REFRACTARIA**

Dicha piedra refractaria será de cordierita, ya que es un excelente material refractario que lo absorbe y lo mantiene. Es el que se utiliza en los hornos tradicionales como base para cocinar la pizza.

En este caso será de un grosor más fino que el de los competidores lo que permitirá disminuir el peso de manera notable. Esta disminución de grosor se debe al diseño del sistema de combustión el cual calienta la piedra por arriba y por abajo, elevando su temperatura rápidamente y evitando que se enfríe tras cocinar cualquier alimento sobre esta.

En la base del cuerpo inferior se colocará otra piedra del mismo grosor, para proteger el acero inoxidable de la corrosión que producirá el carbón al estar en permanente contacto con éste.

#### **6.1.5. PARRILLA**

Para la parrilla se utilizará el acero inoxidable 316, siendo este prácticamente igual que el 304 pero con la diferencia de que el 316 es de grado alimenticio por lo que se podrán cocinar alimentos sobre esta.

#### **6.1.6. ASAS**

Estas asas facilitarán el transporte del producto, al igual que permitirán desmontar la parte superior de la inferior con un solo movimiento. Dichas asas estarán situadas en los costados del horno para una mejor ergonomía, dejando un espacio entre sí para separar cada carcasa. En el **ANEXO 8.1.1**, están los cálculos del ancho del mango del asa, para que lo puedan utilizar todos los usuarios de manera cómoda.

#### **6.1.7. REMACHES**

Siempre que sea posible, se intentará utilizar uniones remachadas ya que facilitan el insertado cuando es un agujero ciego y es mucho más barato que la soldadura.

#### **6.1.8. SOLDADURA**

Para unir las carcasas y las puertas, se ha concluido que lo más óptimo será una unión soldada. Para evitar que esta soldadura perjudique la estética, se intentará soldar las uniones por las partes no visibles del producto durante el ensamblaje.

#### **6.1.9. PIEZAS COMPRADAS**

Se encargará una cierta cantidad de piezas a un proveedor de corte por láser, las cuales se fabricarán a lo largo de 1 mes.

#### **6.1.10. TRANSPORTE**

El transporte del producto se realizará mediante una bolsa de tela la cual se incluirá en el embalaje. Esta tela tendrá un diámetro de 60 cm



y una altura de 40 cm. Además servirá para almacenar el producto cuando no se esté utilizando.



## 7. MARKETING Y IDENTIDAD DE MARCA

### 7.1. MISIÓN

“Fornoa es una empresa joven en el mercado, pero está aquí para revolucionar el sector, añadiendo valor al producto de cocina portable más comercializado globalmente, los hornos para pizza portátiles. Nuestra empresa intenta mejorar la experiencia de los usuarios que buscan salir de sus hogares y llevar consigo la comodidad que supone tener un producto en el que puedas cocinar una gran cantidad de comidas.”

### 7.2. NOMBRE DE LA MARCA

Para escoger el nombre de la marca, se va a realizar una lluvia de ideas con términos que se intentan transmitir en la empresa. Una vez escogidas las palabras clave, éstas se combinarán entre sí para encontrar un nombre atractivo pero sencillo y fácil de recordar.

Evolución + Futuro: EFU	Forn + Evolution: Fornition
Gigantes + Futuro: GIFU / GANTU	Furnace + Forn: Fornace
Gigante + Evolución: GEVO	Futuro + Pizza: Tuzza
Evolución + Forn: EFO	Lujo + Horno: LUHO
Futuro + Forn: FUFO	Forn + Journey: Forney
Forn + Barbacoa: <b>Fornoa</b>	

Tabla A.6. Nombre de la marca

Después de probar muchas combinaciones, la primera idea fue utilizar **Forney** (Forn + Journey), un nombre que representaba la marca a la perfección ya que combinaba las dos características principales, los hornos y el viaje.

Pero esta idea fue descartada, ya que se analizaron los competidores y entre ellos hay una marca llamada "Gozney", la cual se parecía mucho a la que se había escogido.

Como siguiente idea, se buscó una palabra simple y elegante. Esta fue **Forn**, que es la traducción de horno en valenciano, pero también se descartó al momento ya que es una descripción de un objeto y no está permitido registrarlo como marca.

Por último, se llegó a **Fornoa**, una palabra que combina forn y barbacoa, algo simple pero fácil de recordar e incluso tiene un toque divertido.

### **7.3. LOGOTIPO**

En cuanto al logotipo, se buscaba un diseño reconocible y que se desmarcara del resto de competidores.

El logotipo consta de dos elementos, el nombre de la marca y el logo. Para el nombre se ha utilizado **Prodcut Sans** (Regular/Bold) una tipografía elegante a la vez que sobria, siendo utilizada también para cualquier elemento descriptivo de la marca, como puede ser el manual de instrucciones, tarjetas de empresa, etc.

Para el logo se ha diseñado con la combinación de dos elementos los cuales tienen valores que quiere representar la empresa como son:

- Fuego: El primer sistema de combustión para cocinar y que aún se sigue utilizando, representa lo tradicional al igual que su perduración en el tiempo.
- Ave: Un animal que suele ser ligero, y que se suele desplazar con facilidad, dos características que se buscan alcanzar con los productos de la marca.

## 7.4. DAFO

A continuación se va a utilizar la herramienta DAFO para analizar la empresa y conocer su situación, para posteriormente direccionar la toma de decisiones y resolver los problemas de una manera eficaz.

### **DEBILIDADES**

En cuanto a los puntos flacos de la empresa se encuentran:

- Poca variedad de productos.
- Al ser una empresa nueva, pocos seguidores.

### **AMENAZAS**

Los factores que pueden considerarse como un peligro para la empresa son:

- Al ser una empresa que comercializa productos para "hobbies", se puede ver repercutida por la inestabilidad de la economía.
- Los competidores son empresas grandes y con más clientes.

### **FORTALEZAS**

Los puntos que diferencian *Fornoa* de otras empresas son:

- Venta de productos innovadores.
- Estética.

### **OPORTUNIDADES**

Las opciones que tiene para capitalizarse o sacar ventaja sobre sus competidores son:

- Sistema de marketing diferente.
- Nuevo sistema de combustión con ventajas respecto a sus competidores.

## 7.5. MARKETING

Para que la marca se extienda y se expanda mundialmente de forma rápida se va a utilizar una estrategia de marketing moderna, la cual se basa en las redes sociales.

Se hará una cuenta en las principales redes sociales, como son: Instagram, Youtube, Twitter y Facebook, en las cuales se irá subiendo contenido de forma periódica.

El siguiente paso será contactar con cuentas con una gran red de seguidores, las cuales están enfocadas al sector de los hornos portátiles / hornos de pizza, a las cuales se les ofrecerá el producto de manera gratuita para que lo pueda revisar y hacer un video sobre este. Además se les concederá un código de descuento para que las personas que vean el video puedan conseguir el producto más barato. En un principio, esta campaña solo estará enfocada a los códigos de descuento y no se pagará a ninguna cuenta, aunque si fuera necesario, se podría barajar esta opción.

Una vez la marca haya ganado seguidores, se lanzarán promociones a lo largo del año para captar nuevos posibles clientes.

Las posibles marcas para poder realizar una colaboración serían: Foster 's Hollywood y Telepizza.

Esta colaboración consistiría en que el consumidor pueda escanear su ticket, de la comida, y canjear por un boleto en un sorteo, dónde el premio sería el horno multifuncional Fornoa 1. Gracias a esto no sólo nos daríamos a conocer a nuestro público objetivo, ya que es gente que consume tanto barbacoa como pizza, sino que también tendríamos los mails de toda la gente que participará en los sorteos, con lo que se pueden enviar a largo plazo más promociones.

Finalmente se buscará expandirse a grandes superficies, las cuales vendan este tipo de productos, como pueden ser Leroy Merlin, Bricomart, Alcampo, etc.

## **8. CÁLCULOS**

### **8.1. CÁLCULOS ERGONÓMICOS**

Para que el producto pueda ser utilizado por una mayoría de usuarios, se va a realizar un estudio ergonómico, en el que se analizarán y calcularán diversas medidas que puedan afectar de manera negativa la experiencia del usuario.

Dichos cálculos utilizarán como datos, las poblaciones adultas masculinas y femeninas, entre las cuales se escogerá el percentil pertinente, dependiendo la situación del cálculo.

Para conducir el estudio, se deberá contestar en cada problemática, estas dos preguntas, las cuales determinarán el criterio a seguir para la resolución de cada caso:

1. Si la dimensión del producto es pequeña, ¿perjudica a los grandes?
2. Si la dimensión del producto es grande, ¿perjudica a los pequeños?

Dependiendo de las respuestas a cada pregunta, se utilizara uno de estos tres criterios:

<b>Criterio de alcance</b>	1. No / 2. Sí
<b>Criterio de espacio libre</b>	1. Sí / 2. No
<b>Criterio de ajuste bilateral</b>	1. Sí / 2. Sí

Tabla A.7. Criterios de alcance

### **8.1.1. ANCHO MANGO ASA**

Se trata del ancho del asa que se va a utilizar para transportar el horno, como para cambiar de funcionalidad retirando el cuerpo superior.

En este caso se va a ejecutar el criterio de espacio libre, debido a que solo la primera pregunta recibe una respuesta positiva y por tanto, si el objeto es grande no va a suponer un problema para los usuarios.

Para el cálculo antropométrico, se escogerá la medida N°29 (Ancho de manos) del percentil 95 de hombres, siendo está la mayor medida de ancho de manos.

- $x_{95}$  de hombres (N°29) = 93 mm.

No se va a suponer ninguna corrección por lo que el ancho del mango deberá ser igual o mayor que 93 mm.

### **8.1.2. HUECO ENTRE EL ASA Y EL ABDOMEN**

Una vez calculado el ancho del mango, se busca comprobar que las dimensiones del producto no sean molestas a la hora de ser transportado por una persona.

El criterio utilizado va a ser espacio libre, ya que en este caso el problema se encuentra en los usuarios con menores dimensiones de brazo.

Para este cálculo, se utilizarán varios datos, las medidas del N°25 (Longitud hombro-agarre), y para calcular la dimensiones del hombro a la cadera, los N°3 (Altura de los hombros) y N°5 (Altura de la cadera). Todos utilizando el percentil 5 de mujeres.

- N°25 x5 de mujeres= 545 mm.
- N°3 x5 de mujeres= 1199 mm.
- N°5 x5 de mujeres= 729 mm.

Restando los datos de los N°3 y N°5, concluimos que la medida de hombro a la cadera es de 470 mm.

Tras el cálculo anterior, podemos calcular la distancia entre el abdomen y el producto cuando se está transportando por la asas.

- $545^2 = 470^2 + x^2$
- $x = 275,9$  mm.

Por tanto el producto deberá medir menos de 275,9 mm de radio para que sea cómodo de transportar para todos los usuarios.

### **8.1.3. ALTURA MESA**

Por último, se desea recomendar una altura de mesa cómoda para todos los usuarios por lo que antes se deberá definir esta altura cómoda.

Como altura cómoda para utilizar este producto se entiende como la altura de los codos, ya que con estos son con los que se maneja la pala para colocar la pizza dentro del horno.

Se utilizará un criterio de ajuste bilateral, debido a que si la mesa es muy alta perjudica a los pequeños y si es de poca altura, perjudica a los altos.

Al ser un ajuste bilateral se van a utilizar los percentiles más extremos, del N°4 (Altura codos), siendo estos el 95 para hombres y el 5 para mujeres.

- x95 de hombres (N°4)= 1169 mm.
- x5 de mujeres (N°4)= 917 mm.

A estos datos se le deberá restar la altura media del producto, es decir 260 mm para obtener el rango de alturas óptimas de la mesa.

- $1169 - 260 = 909$  mm.
- $917 - 260 = 657$  mm.

Este rango de altura, que se considera el óptimo para el uso de este producto, es solo una recomendación, por lo que cada usuario deberá comprobar por sí mismo la altura que mejor se adapte a él y a su estilo de cocina.

## **8.2. CÁLCULOS ESTRUCTURALES**

Cuando se va a llevar cualquier concepto a un diseño físico, siempre habrá que tener en cuenta los esfuerzos que deberán soportar los puntos más críticos del producto. En este apartado se va a realizar cálculos para garantizar que la estructura sea segura y no falle ninguna de sus piezas cuando estén siendo utilizadas.

### **8.2.1. CORTANTE EN REMACHES**

En el interior del cuerpo inferior se van a colocar unos ángulos de acero inox. 304 los cuales van a soportar la parrilla, la piedra refractaria y los alimentos que se pongan en esta. Se unirán a la chapa metálica mediante un remache ciego, también de acero inox. 304. Con este cálculo se pretende cuantificar el diámetro mínimo que deberán tener estos remaches para que aguanten el peso total.

Se utilizará la fórmula de esfuerzo cortante máximo, siendo 12 Ksi (82737,088 MPa) la tensión admisible ( $\tau_{adm}$ ) del acero inoxidable y se considerará que el máximo peso que se colocará encima de los ángulos será unos 8 kg, mucho más elevado que el peso que normalmente deberán soportar estas uniones.

Este peso se dividirá entre cuatro ya que, habrá cuatro ángulos para aguantar la estructura. También se tendrá en cuenta que los remaches están inclinados  $6,78^\circ$  respecto a la vertical por lo que la fuerza de corte variará un poco.

$$\cos\alpha = \frac{\text{cateto contiguo}}{\text{hipotenusa}} \rightarrow 2kg \cdot \cos 6,72 = 1,98kg$$

Cada remache deberá soportar 1,98 kg. A continuación se procede a calcular el diámetro mínimo del remache.

$$\tau_{adm} = \frac{P}{\pi \cdot \frac{D^2}{4}}$$

Despejamos el diámetro.

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot P}{\pi \cdot \tau_{adm}}}$$

Resolvemos.

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1,98 \cdot 9,8}{\pi \cdot 82737088 \text{ Pa}}} = 0,00054 \text{ m} \rightarrow 0,54 \text{ mm}$$

Una vez resuelta la ecuación, podemos observar que se deberá utilizar un diámetro de 0,54 mm o mayor. Un requisito fácil de alcanzar debido a que existen remaches con mucho mayor diámetro en el mercado.

### 8.2.2. ESPESOR DEL AISLANTE

El espesor del aislante va a ser otro de los puntos críticos del diseño. Su medida marcará la temperatura que se puede alcanzar en el interior, al igual que la temperatura a la que llegará la carcasa exterior.

Para determinar este espesor se va a utilizar la fórmula de fourier de la cual tenemos los datos del  $dT$  (diferencial de temperatura), siendo  $500^\circ\text{C}$  la temperatura interna y  $80^\circ\text{C}$  la externa. También tenemos la  $k$  (conductividad térmica) de la fibra cerámica la cual es  $14 \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot ^\circ\text{C}}$  cuando se encuentra a  $500^\circ\text{C}$ , y el área del objeto que en este caso se ha considerado una esfera hueca, para simplificar los cálculos, debido a que la forma del producto diseñado es un esferoide. Para que las formas sean lo más parecidas posibles se ha buscado que la esfera tenga un volumen similar al del esferoide por lo que tendrá unas



dimensiones de 200 mm de radio exterior y 160 de radio interior. Con estas medidas se establece el  $dX$  (diferencial de espesor) del aislante por lo que se calculará el flujo de calor en su lugar para determinar si en este caso 40 mm de grosor son suficientes para mantener las condiciones estables con los datos establecidos anteriormente.

$$H = -k \cdot A \cdot \frac{dT}{dX(r)} \rightarrow H = -k \cdot 4\pi \cdot r^2 \cdot \frac{dT}{dr}$$

Despejamos el área

$$\begin{aligned} \frac{H}{-4k\pi} \cdot \int_r^R r^{-2} dr &= \int_{Ti}^{Te} dT \rightarrow \frac{H}{-4k\pi} \cdot \left(\frac{r^{-1}}{-1}\right)_r^R \\ &= (Te - Ti) \\ &\rightarrow \frac{H}{-4k\pi} \cdot \left(-\frac{1}{R} + \frac{1}{r}\right) = (Te - Ti) \\ &\rightarrow H = -\frac{4k\pi \cdot r \cdot R \cdot (Te - Ti)}{-r + R} \end{aligned}$$

Separamos los diferenciales y resolvemos las integrales.

$$\begin{aligned} H &= -\frac{4 \cdot 0,14 \frac{W}{m \cdot ^\circ C} \cdot \pi \cdot 0,16 m \cdot 0,20 m \cdot (80^\circ C - 500^\circ C)}{0,16 m - 0,20 m} \\ &= 591,12w \end{aligned}$$

Sustituimos los valores y calculamos la rapidez de transferencia.

$$H = \frac{Q}{T} \rightarrow Q = H \cdot T = 591,12w \cdot 120s = 70934,64J$$

Se supondrá un tiempo de 120 segundos para calcular el flujo de calor ya que este será el tiempo que debería tardar como mucho en cocinarse una pizza. Tras sustituir las fórmulas obtenemos que el aislante deberá aguantar un flujo de calor de 70934,64 julios para tener un funcionamiento correcto.

\*Este último ejercicio se ha realizado con conocimientos obtenidos fuera del grado y puede que los cálculos no sean fiables, por lo que una vez se construya el prototipo, se harán las pruebas pertinentes para asegurarse de que los cálculos sean correctos.

### 8.3. CÁLCULOS PESO

En la siguiente tabla se realizará el cálculo del peso total del producto. Para ello será esencial el programa SOLIDWORKS el cual permitirá calcular los volúmenes modelados en la aplicación.

<b>Pieza</b>	<b>Volumen (cm<sup>3</sup>)</b>	<b>Densidad (kg/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>Masa (kg)</b>	<b>Unidades por prod.</b>	<b>Peso total (kg)</b>
Carcasa exterior	183,02	0,008	1,46	2,00	2,93
Carcasa interior	140,05	0,008	1,12	2,00	2,24
Aislante	5265,24	0,000128	0,67	2,00	1,35
Chapa exterior puerta	21,78	0,008	0,17	1,00	0,17
Chapa interior puerta	22,57	0,008	0,18	1,00	0,18
Chapa base puerta	13,49	0,008	0,11	1,00	0,11
Chapa lateral puerta	2,22	0,008	0,02	2,00	0,04
Chapa superior puerta	11,34	0,008	0,09	1,00	0,09
Parrilla	82,85	0,008	0,66	1,00	0,66
Patas	47,89	0,000460	0,02	4,00	0,09
Mango madera asa	32,87	0,000460	0,02	5,00	0,08
Mango acero asa	7,27	0,008	0,06	10,00	0,58
Perfil en u	16,90	0,008	0,14	8,00	1,08
Perfil en u agujereado	16,86	0,008	0,13	8,00	1,08
Chapa base entrada	14,35	0,008	0,11	1,00	0,11
Chapa lado entrada	6,61	0,008	0,05	2,00	0,11

Chapa superior entrada	12,28	0,008	0,10	1,00	0,10
Piedra parrilla	966,25	0,002570	2,48	1,00	2,48
Piedra carbón	570,70	0,002570	1,47	1,00	1,47
Ángulo	1,18	0,008	0,01	4,00	0,04
Tornillos autorroscantes	-	-	0,08	6,00	0,48
Remaches 3 diam.	-	-	0,02	64,00	0,96
Remaches 3,2 diam.	-	-	0,02	12,00	0,20
Pasador roscado M4	-	-	0,08	8,00	0,64
Remache ciego roscado	-	-	0,02	8,00	0,16
<b>TOTAL</b>					<b>16,42 kg</b>

Tabla A.8. Peso total

El peso total del producto será de 16,42 kg, un peso realmente bajo si se compara con los principales competidores, siendo sus pesos de entre 16 y 20 kg, solo teniendo la funcionalidad de horno de pizza, por lo que el producto diseñado ofrece más funcionalidades con el mismo peso.

## 8.4. CÁLCULOS TIEMPOS DE FABRICACIÓN

Otro de los cálculos que se deberán realizar para llevar el producto a la realidad serán los tiempos de fabricación, en el que se intentará estimar de manera teórica el tiempo que se tarda en producir cada pieza. Para obtener los datos y mediciones necesarias, se buscarán en diversas fuentes de información, y si no se encuentra el dato deseado, se obtendrá por observación, intentado siempre, que este sea lo más similar a la realidad posible.

Más adelante servirá para obtener los costes de fabricación, documento **6. PRESUPUESTOS**, y la planificación de estos procesos, **MEMÓRIA 10.**

### 8.4.1. CORTE BOBINA

Longitud pieza	Velocidad corte	Tiempo pieza
0,8 m	2 m/s	0,4 s

Tabla A.9. Datos cizallado

Operación	Tiempo unitario	Frecuencia	Total
Colocar bobina	0,1 s	1	0,1 s
Tiempo en cinta	2,5 s	1	2,5 s
Cizallado	0,4 s	1	0,4 s
Recoger pieza	5 s	1	5 s
<b>Tiempo total unitario</b>			<b>8 s</b>
<b>Tiempo total producto (x4)</b>			<b>32 s</b>

Tabla A.10. Tiempo cizallado

Para el tiempo de colocación de la bobina se ha estimado en 650 s, por lo que el tiempo por pieza será de 0,1 s.

### 8.4.2. ESTAMPADO Y CORTE REBABA

Operación	Tiempo unitario	Frecuencia	Total
Limpieza molde	20 s	1	20 s
Colocar pieza	10 s	1	10 s
Estampado	10 s	1	10 s
Seguridad	25 s	1	25 s
Recorte rebaba	15 s	1	15 s
Retirar pieza	10 s	1	10 s
<b>Tiempo total unitario</b>			<b>90 s</b>
<b>Tiempo total producto (x4)</b>			<b>360 s</b>

Tabla A.11. Tiempo estampado y corte rebaba

### 8.4.3. PUNZONADO

<b>Operación</b>	<b>Tiempo unitario</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Total</b>
Colocar pieza	10 s	1	10 s
Punzonado	10 s	1	10 s
Retirar pieza	10 s	1	10 s
<b>Tiempo total unitario</b>			<b>30 s</b>
<b>Tiempo total producto (x4)</b>			<b>120 s</b>

Tabla A.12. Tiempo punzonado

### 8.4.3. TALADRADO

En este caso se van a distinguir cuatro piezas para esta operación.

#### 8.4.3.1. CARCASA EXTERIOR

<b>Operación</b>	<b>Tiempo unitario</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Total</b>
Colocar pieza	10 s	1	10 s
Taladrado	6 s	20	120 s
Giro pieza	5 s	19	95 s
Retirar pieza	5 s	1	5 s
<b>Tiempo total unitario</b>			<b>230 s</b>
<b>Tiempo total producto (x2)</b>			<b>460 s</b>

Tabla A.13. Tiempo taladrado carcasa exterior

#### 8.4.3.2. CARCASA INTERIOR

<b>Operación</b>	<b>Tiempo unitario</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Total</b>
Colocar pieza	10 s	1	10 s
Taladrado	6 s	18	108 s
Giro pieza	5 s	17	85 s
Retirar pieza	5 s	1	5 s
<b>Tiempo total unitario</b>			<b>205 s</b>

<b>Tiempo total producto (x2)</b>	<b>410 s</b>
-----------------------------------	--------------

Tabla A.14. Tiempo taladrado carcasa interior

#### 8.4.3.3. CHAPA EXTERIOR PUERTA

<b>Operación</b>	<b>Tiempo unitario</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Total</b>
Colocar pieza	10 s	1	10 s
Taladrado	6 s	4	24 s
Giro pieza	5 s	1	5 s
Retirar pieza	5 s	1	5 s
<b>Tiempo total unitario</b>			<b>44 s</b>
<b>Tiempo total producto (x1)</b>			<b>44 s</b>

Tabla A.15. Tiempo taladrado puerta exterior

#### 8.4.3.4. PATA

<b>Operación</b>	<b>Tiempo unitario</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Total</b>
Colocar pieza	5 s	1	5 s
Taladrado	6 s	1	6 s
Retirar pieza	5 s	1	5 s
<b>Tiempo total unitario</b>			<b>16 s</b>
<b>Tiempo total producto (x4)</b>			<b>64 s</b>

Tabla A.16. Tiempo taladrado pata

#### 8.4.4. CORTE PIEDRA

Este corte se realizará con una amoladora con una velocidad de giro de 12000 RPM.

<b>Operación</b>	<b>Tiempo unitario</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Total</b>
Colocar pieza	10 s	1	10 s
Corte	10 s	16	160 s
Retirar pieza	5 s	1	5 s

<b>Tiempo total unitario</b>	<b>175 s</b>
<b>Tiempo total producto (x2)</b>	<b>350 s</b>

Tabla A.17. Tiempo corte piedra

#### 8.4.5. CORTE VARILLAS

<b>Operación</b>	<b>Tiempo unitario</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Total</b>
Colocar pieza	5 s	1	5 s
Corte	5 s	15	75 s
Retirar pieza	2 s	15	30 s
<b>Tiempo total unitario</b>			<b>110 s</b>
<b>Tiempo total producto (x1)</b>			<b>110 s</b>

Tabla A.18. Tiempo corte varillas

#### 8.4.6. CORTE LISTÓN

Se distinguirán tipos de piezas.

##### 8.4.6.1. PATA

<b>Operación</b>	<b>Tiempo unitario</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Total</b>
Colocar pieza	5 s	1	5 s
Corte	6 s	2	12 s
Retirar pieza	5 s	1	5 s
<b>Tiempo total unitario</b>			<b>22 s</b>
<b>Tiempo total producto (x4)</b>			<b>88 s</b>

Tabla A.19. Tiempo corte patas

##### 8.4.6.2. MANGO

<b>Operación</b>	<b>Tiempo unitario</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Total</b>
Colocar pieza	5 s	1	5 s
Corte	5 s	2	10 s
Retirar pieza	5 s	1	5 s

<b>Tiempo total unitario</b>	<b>20 s</b>
<b>Tiempo total producto (x3)</b>	<b>60 s</b>

Tabla A.20. Tiempo corte mango

#### 8.4.7. SOLDADURA MIG

Este proceso se realizará en cuatro piezas. Se estima que la velocidad de soldadura es de 400 mm/min.

El cálculo de las carcasa exterior e interior quedará reflejado en este apartado, pero solo se contabilizará en el del 7493 ENSAMBLAJE CARCASA, ya que estos procesos se ejecutarán durante dicho montaje.

##### 8.4.7.1. CHAPAS COMPRADAS

<b>Operación</b>	<b>Tiempo unitario</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Total</b>
Colocar piezas	10 s	4	40 s
Soldadura MIG	30 s	1	30 s
Lijado rebaba	40 s	1	40 s
<b>Tiempo total unitario</b>			<b>110 s</b>
<b>Tiempo total producto (x3)</b>			<b>330 s</b>

Tabla A.21. Tiempo soldadura chapas

##### 8.4.7.2. CARCASA EXTERIOR

<b>Operación</b>	<b>Tiempo unitario</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Total</b>
Colocar piezas	20 s	1	20 s
Soldadura MIG	130 s	1	130 s
<b>Tiempo total unitario</b>			<b>150 s</b>
<b>Tiempo total producto (x3)</b>			<b>450 s</b>

Tabla A.22. Tiempo soldadura carcasa exterior

##### 8.4.7.3. CARCASA INTERIOR

<b>Operación</b>	<b>Tiempo unitario</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Total</b>
Colocar piezas	10 s	1	10 s



Soldadura MIG	105 s	1	105 s
Lijado rebaba	20 s	1	20 s
<b>Tiempo total unitario</b>			<b>135 s</b>
<b>Tiempo total producto (x3)</b>			<b>405 s</b>

Tabla A.23. Tiempo soldadura carcasa interior

#### 8.4.7.4. PARRILLA

<b>Operación</b>	<b>Tiempo unitario</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Total</b>
Colocar piezas	20 s	1	20 s
Soldadura MIG	10 s	1	10 s
Giro pieza	5 s	7	35 s
Lijado rebaba	20 s	1	20 s
<b>Tiempo total unitario</b>			<b>85 s</b>
<b>Tiempo total producto (x1)</b>			<b>85 s</b>

Tabla A.24. Tiempo soldadura parrilla

#### 8.4.8. SOLDADURA POR RESISTENCIA

<b>Operación</b>	<b>Tiempo unitario</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Total</b>
Colocar pieza	20 s	1	20 s
Soldadura por resistencia	20 s	1	20 s
Retirar pieza	10 s	1	10 s
<b>Tiempo total unitario</b>			<b>50 s</b>
<b>Tiempo total producto (x1)</b>			<b>50 s</b>

Tabla A.25. Tiempo soldadura resistencia

#### 8.4.9. PULIDO

Se distinguirán tres grupos de piezas.

#### 8.4.9.1. CARCASAS

Pieza	Superficie	Velocidad pulido	Frecuencia	Total
Carcasa exterior	0,441 m <sup>2</sup>	60 m <sup>2</sup> /h	2	26,5 s
Puerta exterior	0,049 m <sup>2</sup>		1	10 s
<b>Tiempo total producto</b>				<b>63 s</b>

Tabla A.26. Tiempo pulido carcasas

#### 8.4.9.2. PIEDRAS

Pieza	Superficie	Frecuencia	Total
Piedra parrilla	0,0012 m <sup>2</sup>	1	15 s
Piedra carbón	0,001 m <sup>2</sup>	1	15 s
<b>Tiempo total producto</b>			<b>30 s</b>

Tabla A.27. Tiempo pulido piedras

#### 8.4.9.3. MADERA

En este caso el proceso tardará más debido a que son piezas cilíndricas.

Pieza	Superficie	Frecuencia	Total
Pata	0,0056 m <sup>2</sup>	4	20 s
Mango madera	0,0069 m <sup>2</sup>	3	25 s
<b>Tiempo total producto</b>			<b>155 s</b>

Tabla A.28. Tiempo pulido maderas

#### 8.4.10. PINTADO

Pieza	Superficie	Frecuencia	Total
Carcasa exterior	0,441 m <sup>2</sup>	2	60 s
Puerta exterior	0,049 m <sup>2</sup>	1	15 s

<b>Tiempo total producto</b>	<b>135 s</b>
------------------------------	--------------

Tabla A.29. Tiempo pintado

#### 8.4.11. BARNIZADO

<b>Pieza</b>	<b>Superficie</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Total</b>
Pata	0,0056 m <sup>2</sup>	4	10 s
Mango madera	0,0069 m <sup>2</sup>	3	15 s
<b>Tiempo total producto</b>			<b>85 s</b>

Tabla A.30. Tiempo barnizado

#### 8.4.12. ENSAMBLAJE CUERPOS

<b>Operación</b>	<b>Tiempo unitario</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Total</b>
Colocar carcasa exterior	20 s	1	20 s
Soldadura MIG carcasa exterior	300 s	1	300 s
Colocar y cortar aislante	60 s	1	60 s
Colocar carcasa exterior	20 s	1	20 s
Soldadura MIG carcacas interior	270 s	1	270 s
Colocar perfiles en U	10 s	8	80 s
Remachar perfiles en U	5 s	32	160 s
Colocar asa	10 s	1	10 s
Remachar asas	5 s	4	20 s

Colocar remaches roscados	10 s	4	40 s
<b>Tiempo total unitario</b>			<b>980 s</b>
<b>Tiempo total producto (x2)</b>			<b>1960 s</b>

Tabla A.31. Tiempo ensamble cuerpo

#### 8.4.13. ENSAMBLAJE PUERTA

<b>Operación</b>	<b>Tiempo unitario</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Total</b>
Colocar chapa interior puerta	5 s	1	5 s
Soldadura MIG chapa interior	135 s	1	135 s
Colocar aislante	10 s	1	10 s
Colocar chapa exterior puerta	10 s	1	10 s
Soldadura MIG chapa exterior	150 s	1	150 s
Colocar asa	5 s	1	5 s
Remachar asa	5 s	4	20 s
<b>Tiempo total unitario</b>			<b>335 s</b>
<b>Tiempo total producto (x1)</b>			<b>335 s</b>

Tabla A.32. Tiempo ensamble puerta

#### 8.4.14. ENSAMBLAJE ASA

<b>Operación</b>	<b>Tiempo unitario</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Total</b>
Colocar mango madera	10 s	1	10 s
Colocar asas metálicas	10 s	2	20 s
Atornillar tornillo	10 s	2	20 s

autorroscante			
<b>Tiempo total unitario</b>			<b>50 s</b>
<b>Tiempo total producto (x3)</b>			<b>150 s</b>

Tabla A.33. Tiempo ensamblaje asa

#### 8.4.15. ENSAMBLAJE FINAL

<b>Operación</b>	<b>Tiempo unitario</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Total</b>
Atornillar espárrago roscado a patas	10 s	1	10 s
Remachar ángulos	5 s	4	20 s
Colocar parrilla	5 s	1	5 s
Enroscar espárrago en remache roscado	5 s	4	20 s
Unir cuerpo superior con inferior	10 s	1	10 s
<b>Tiempo total unitario</b>			<b>65 s</b>
<b>Tiempo total producto (x1)</b>			<b>65 s</b>

Tabla A.36. Tiempo ensamblaje final

#### 8.4.16. EMPAQUETADO

<b>Operación</b>	<b>Tiempo unitario</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Total</b>
Montar caja	15 s	1	10 s
Colocar esterillas	5 s	2	10 s
Envolver piedras con papel de burbuja	10 s	2	20 s
Colocar piedras	5 s	2	10 s

Envolver horno con papel de burbuja	20 s	1	20 s
Colocar horno	10 s	1	10 s
Pegar cinta adhesiva	10 s	1	10 s
<b>Tiempo total unitario</b>			<b>90 s</b>
<b>Tiempo total producto (x1)</b>			<b>90 s</b>

Tabla A.35. Tiempo empaquetado

## 9. PLANIFICACIÓN

En la **Tabla A.36.** se muestran los tiempos totales para la fabricación de un lote de 1652 hornos.

<b>Operación</b>	<b>Tiempo por producto</b>	<b>Días totales</b>
Cizallado	32 s	2
Estampado	360 s	20
Punzonado	120 s	7
Taladrado carcasa exterior	460 s	25
Taladrado carcasa interior	410 s	23
Taladrado puerta	44 s	3
Taladrado pata	64 s	4
Corte piedra	350 s	19
Corte varillas	110 s	6
Corte listón pata	88 s	5
Corte listón mango	60 s	4
Soldadura MIG chapas	330 s	18
Soldadura MIG parrilla	85 s	5
Soldadura por resistencia	50 s	3

Pulido carcasas	63 s	4
Pulido piedras	30 s	2
Pulido madera	155 s	9
Pintado	135 s	8
Barnizado	85 s	5
Ensamblaje cuerpos	1960 s	107
Ensamblaje puerta	335 s	19
Ensamblaje asas	150 s	9
Ensamblaje final	65 s	4
Empaquetado	90 s	5
<b>TIEMPO TOTAL</b>	4139 s	312
	1,15 h	

Tabla A.36. Tiempo total fabricación

El tiempo total de fabricación del producto será de 1,15 h, aunque este no es el tiempo real de fabricación ya que cuando se realice la planificación con el método gantt, los procesos se organizarán para obtener el tiempo más óptimo y por tanto el tiempo total se verá reducido.

En la **Tabla A.37.** se muestran el número de piezas que se producen en un día.

<b>Operación</b>	<b>Días totales</b>	<b>Nº piezas diarias</b>
Cizallado	2	781
Estampado	20	78
Punzonado	7	223
Taladrado carcasa exterior	25	62
Taladrado carcasa interior	23	67
Taladrado puerta	3	520
Taladrado pata	4	390
Corte piedra	19	82

Corte varillas	6	260
Corte listón pata	5	312
Corte listón mango	4	390
Soldadura MIG chapas	18	86
Soldadura MIG parrilla	5	312
Soldadura por resistencia	3	520
Pulido carcasas	4	390
Pulido piedras	2	781
Pulido madera	9	173
Pintado	8	195
Barnizado	5	312
Ensamblaje cuerpos	107	14
Ensamblaje puerta	19	82
Ensamblaje asas	9	173
Ensamblaje final	4	390
Empaquetado	5	312

Tabla A.37. Piezas totales de fabricación diaria





**vol. III**

**PLIEGO DE  
CONDICIONES**



# ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>132</b>
<b>2. SELECCIÓN DE MATERIALES</b>	<b>133</b>
2.1. CUERPO SUPERIOR/INFERIOR	133
2.2. PUERTA	133
2.3. PIEDRA REFLECTANTE	134
2.4. PARRILLA	134
2.5. PATAS	135
2.6. ASAS	135
2.7. ACABADOS	135
2.7.1. PINTURA EN POLVO	135
2.7.2. BARNIZ DE POLIURETANO	136
<b>3. CALIDADES MÍNIMAS</b>	<b>136</b>
3.1. MATERIA PRIMA	136
3.1.1. BOBINA ACERO INOX. 304	136
3.1.2. PLETINA Y PERFIL EN L ACERO INOX. 304	137
3.1.3. BARRA ACERO INOX. 316	137
3.1.4. PERFILES CIRCULARES MADERA	137
3.1.5. FIBRA CERÁMICA	138
3.2. PIEZAS COMPRADAS A PROVEEDORES	138
3.2.1. PIEDRA	138
<b>4. CONDICIONES DE FABRICACIÓN</b>	<b>138</b>
4.1. PROCESOS PARA FABRICAR PIEZAS	138
4.1.1. CARCASA EXTERIOR E INTERIOR	138
4.1.2. AISLANTE	139
4.1.3. PIEDRA REFRACTARIA	139
4.1.4. PARRILLA	139
4.1.5. PATAS Y MANGO ASA	139
4.2. PROCESOS PARA UNIR SUBENSAMBLAJES	140
4.2.1. SUBENSAMBLAJE CUERPO SUPERIOR/INFERIOR	140
	129

4.2.1.1. REMACHES	140
4.2.1.2. SOLDADURA	140
4.2.2. SUBENSAMBLAJE PUERTA	140
4.2.3. SUBENSAMBLAJE PARRILLA	140
4.2.4. SUBENSAMBLAJE PATAS	141
4.2.5. SUBENSAMBLAJE ASA	141
<b>5. CONDICIONES DE MONTAJE DEL PRODUCTO</b>	<b>141</b>
<b>6. CONDICIONES DE USO DEL PRODUCTO</b>	<b>141</b>
6.1. MODO HORNO PIZZA/HORNO CONVENCIONAL	142
6.2. MODO BARBACOA	142
<b>7. EMBALAJE</b>	<b>143</b>
7.1. COMPONENTES DEL EMBALAJE	143
7.1.1. CAJA CARTÓN	143
7.1.2. PAPEL BURBUJA	144
7.1.3. ESTERILLA DE FIBRA MOLDEADA	144
7.1.4. CINTA ADHESIVA	144
<b>8. NORMATIVA APLICADA AL PROYECTO</b>	<b>145</b>
8.1. NORMATIVA REFERENTE AL DESARROLLO DE UN PROYECTO	145
8.2. NORMATIVA REFERENTE A LA ELABORACIÓN DE PLANOS DE UN PROYECTO	145
8.3. NORMATIVA REFERENTE AL PRODUCTO	145
<b>9. MANTENIMIENTO</b>	<b>146</b>



# 1. INTRODUCCIÓN

Este proyecto se basa en un horno multifuncional portable. Un diseño diferente e innovador, que permitirá a los usuarios disfrutar de un producto en el que es posible cocinar casi cualquier tipo de comida, con la ventaja de poder transportarlo casi a cualquier lado. Siendo este un producto multifuncional, tiene como funciones principales: horno para pizzas, horno convencional y barbacoa. La fuente de combustible será el carbón/leña, para todas las funciones, pudiendo desarmar algunos componentes para cambiar de función.

Una vez desarrollado todo el proceso de diseño, se ha escogido la solución final la cual tiene forma poliédrica y se divide en los siguientes componentes:

<b>Nº</b>	<b>Pieza</b>	<b>Material</b>	<b>Cantidad</b>
1	Cuerpo superior	Acero inoxidable 304, Fibra cerámica	1
2	Cuerpo inferior	Acero inoxidable 304, Fibra cerámica	1
3	Puerta	Acero inoxidable 304, Fibra cerámica	1
4	Piedra refractaria	Cordierita	1
5	Parrilla	Acero inoxidable 316	1
6	Patas	Madera maciza de abeto	4
7	Asas	Acero inoxidable 304, madera abeto maciza	4

Tabla PC.1. Piezas totales del producto

## 2. SELECCIÓN DE MATERIALES

En este apartado, se va a realizar un estudio de las características y propiedades que deberá cumplir cada material, según la pieza a conformar dentro del conjunto, para poder hacer una selección de los materiales más adecuados para el producto.

### 2.1. CUERPO SUPERIOR/INFERIOR

Son unas de las partes más importantes del diseño, ya que va a ser la encargada de retener todo el calor generado para poder llegar a la temperatura deseada. Por tanto las características a cumplir del material escogido serán:

- Gran ductilidad: Se busca que el material sea dúctil ya que se va a estampar para obtener una forma semiesférica.
- Baja densidad: Como se ha visto en los objetivos, el peso es una de las características más relevantes a la hora del diseño final, por lo que cuanto menor sea la densidad del material mejor.
- Alto punto de fusión: Las temperaturas que se van a alcanzar en el horno van a ser de unos 500 °C por lo que el material utilizado deberá tener un punto de fusión más alto para evitar cualquier problema.
- Bajo precio: Para que el producto sea competitivo en el mercado debe tener un precio atractivo por lo que el precio es una de las características más destacables.

### 2.2. PUERTA

Servirá para tapar la entrada de aire al igual que retener el calor por lo que deberá tener unas características similares al cuerpo. Estas son:

- Gran ductilidad: Se busca que el material sea dúctil ya que se va a estampar con una prensa para obtener una forma semiesférica.
- Baja densidad: Como se ha visto en los objetivos, el peso es una de las características más relevantes a la hora del diseño final, por lo que cuanto menor sea la densidad del material mejor.

- Alto punto de fusión: Las temperaturas que se van a alcanzar en el horno van a ser de unos 500 °C por lo que el material utilizado deberá tener un punto de fusión más alto para evitar cualquier problema.
- Bajo precio: Para que el producto sea competitivo en el mercado debe tener un precio atractivo por lo que el precio es una de las características más destacables.

### **2.3. PIEDRA REFLECTANTE**

La piedra se utiliza para cocinar la base de la pizza por lo que tendrá que llegar a temperaturas muy altas. Las características que se buscan son :

- Alta conductividad térmica: En este caso sí que es deseable que la piedra absorba mucho calor ya que será necesario para cocinar la base de la pizza de forma correcta.
- Precio: Para que el producto sea competitivo en el mercado debe tener un precio atractivo por lo que el precio es una de las características más destacables.

### **2.4. PARRILLA**

La parrilla se utilizará como soporte para la piedra, al igual que para cocinar en la barbacoa. Al estar presente en todas las funciones deberá aguantar altas temperaturas, por tanto se buscará que tenga presentes estas características:

- Alto punto de fusión: Las temperaturas que se van a alcanzar en el horno van a ser de unos 500 °C por lo que el material utilizado deberá tener un punto de fusión más alto para evitar cualquier problema.
- Fácil soldabilidad: Se buscará también que sea fácil de soldar, debido a que va a ser soldado mediante soldadura MIG y por resistencia.
- Baja densidad: Como se ha visto en los objetivos, el peso es una de las características más relevantes a la hora del diseño final, por lo que cuanto menor sea la densidad del material mejor.



- Bajo precio: Para que el producto sea competitivo en el mercado debe tener un precio atractivo por lo que el precio es una de las características más destacables.

## **2.5. PATAS**

Las patas actuarán como soporte del horno por lo que al estar en contacto con este y se requerirá que tenga estas características:

- Baja densidad: Como se ha visto en los objetivos, el peso es una de las características más relevantes a la hora del diseño final, por lo que cuanto menor sea la densidad del material mejor.
- Bajo precio: Para que el producto sea competitivo en el mercado debe tener un precio atractivo por lo que el precio es una de las características más destacables.

## **2.6. ASAS**

Estarán colocadas en los extremos de los cuerpos superiores e inferiores y se utilizarán como soporte a la hora de transportar el producto. Se requerirá que tengan estas características:

- Baja densidad: Como se ha visto en los objetivos, el peso es una de las características más relevantes a la hora del diseño final, por lo que cuanto menor sea la densidad del material mejor.
- Bajo precio: Para que el producto sea competitivo en el mercado debe tener un precio atractivo por lo que el precio es una de las características más destacables.

## **2.7. ACABADOS**

Tras la fabricación de ciertas piezas, se les deberá aplicar un acabado, por motivos estéticos o mejorar sus propiedades. En este caso se distinguirá dos tipos de acabados, la pintura en polvo y el barniz acalórico.

### **2.7.1. PINTURA EN POLVO**

La pintura en polvo o más conocida como "powder coating", es una técnica de pintura que utiliza electricidad para cubrir la superficie de

las piezas. Al utilizar electricidad, sólo podrán ser pintadas con esta técnicas, aquellas que sean conductoras, por lo que normalmente serán piezas metálicas. Sus principales ventajas frente a la pintura normal son:

- Muy duradero y resistente a la corrosión, aguanta altas temperaturas.
- No forma burbujas ni grumos.
- De aplicación más fácil, costo de personal más bajo.
- No implica riesgos para la salud, ni amenazas de fuego a corto y largo plazo, en cambio la pintura húmeda es inflamable y está llena de compuestos volátiles.
- Resistencia a prueba de condiciones climáticas extremas, como efectos del sol, rayos ultravioleta, calor, frío y humedad.

### **2.7.2. BARNIZ DE POLIURETANO**

A las partes de madera, se les aplicará un recubrimiento de barniz especial transparente, compuesto de poliuretano, que deja las piezas con una acabado satinado.

Su principal ventaja sobre los barnices comunes es que aguanta mejor las altas temperaturas, hasta unos 150°C, por lo que protegerá la madera de la temperatura exterior del horno al igual que de los agentes climáticos externos.

## **3. CALIDADES MÍNIMAS**

En esta sección se indicarán las calidades mínimas exigidas para las piezas o materias primas adquiridas para la fabricación del producto. Las tolerancias superficiales de estos componentes, se han obtenido de la norma **UNE 22768-1 - Tolerancias generales** y estarán determinadas por el material utilizado para su fabricación.

### **3.1. MATERIA PRIMA**

#### **3.1.1. BOBINA ACERO INOX. 304**

Para fabricar la carcasa de acero exterior e interior, al igual que los perfiles en U, las chapas de la entrada y la puerta, se va a adquirir

bobinas de una tonelada de chapa de acero inox. 304 de 2 mm de espesor.

Será despreciable la calidad de su acabado, debido a que posteriormente, el material se va a tratar y la parte exterior del producto se va a pintar.

Como se ha mencionado anteriormente, el espesor será de 2 mm por lo que se asignará una tolerancia de  $\pm 0,1$  mm.

### **3.1.2. PLETINA Y PERFIL EN L ACERO INOX. 304**

Las planchas se utilizarán para la fabricación de las partes metálicas del asa, mientras que los perfiles se utilizarán para crear los ángulos que sostienen la parrilla.

Al igual que con la materia anterior no se considerará el acabado, ya que todas las piezas fabricadas con esta forma serán tratadas y pintadas, o estarán situadas en un sitio poco visible.

El espesor de esta pletina es de 5 mm y el del ángulo de 3 mm, por lo que se le asignará una tolerancia de  $\pm 0,3$  mm.

### **3.1.3. BARRA ACERO INOX. 316**

Con ellas se fabricarán la parrilla y deberán ser de acero inox. de grado alimenticio, es decir, 316.

En este caso, la pieza va a ser visible cuando vaya a ser usada, por lo que se buscará que tenga un acabado brillante.

El diámetro de la barra es de 6 mm por lo que se le asignará una tolerancia de  $\pm 0,3$  mm.

### **3.1.4. PERFILES CIRCULARES MADERA**

Para la fabricación de las patas como de los magos de las asas se van a utilizar unos perfiles circulares de diferentes diámetros.

Estos perfiles serán de madera maciza de abeto y se les aplicará una capa de barniz acalórico para que estén protegidos ante las altas temperaturas del exterior del horno.

El perfil con mayor diámetro (35 mm) se utilizará para fabricar las patas del producto, mientras que el de menor (22 mm), para los mangos de las asas. A ambas piezas se les asignará una tolerancia de  $\pm 0,5$  mm.

### **3.1.5. FIBRA CERÁMICA**

La fibra cerámica se utilizará como aislante y se comprará en rollos.

Tendrá un grosor de 50 mm, explicado en **ANEXO 8.2.2.**, y al ser un material muy plástico, se le asignará una tolerancia de  $\pm 0,5$  mm.

## **3.2. PIEZAS COMPRADAS A PROVEEDORES**

### **3.2.1. PIEDRA**

Tanto para la base de pizza como para la base donde se colocará el combustible se va a utilizar una piedra de cordierita la cual aguanta altas temperaturas y es capaz de almacenar durante mucho tiempo el calor.

El grosor de ambas piedras será de 12 mm y se les asignará una tolerancia de  $\pm 0,5$  mm.

## **4. CONDICIONES DE FABRICACIÓN**

En el siguiente punto, se detallarán todos los procesos de fabricación que se van a realizar para producir los componentes del producto. No se describirán los procesos de aquellas piezas finales que serán compradas a otros proveedores. También se desarrollarán como serán los procesos de unión entre piezas o subensamblajes.

### **4.1. PROCESOS PARA FABRICAR PIEZAS**

#### **4.1.1. CARCASA EXTERIOR E INTERIOR**

En primer lugar, será necesario obtener chapas de 800x800 mm, las cuales se extraerán de una bobina de chapa metálica de 2 mm de espesor y 800 mm de ancho. Para ello se utilizará una cizalladora hidráulica que hará cortes cada 800 mm para conseguir las medidas deseadas.

Una vez obtenida la plancha de 800x800 mm, se procederá realizar un estampado dentro de un molde con las medidas finales de la carcasa. Este tipo de operación, al deformar la chapa, disminuye el espesor de esta, por lo que se ha considerado que de 2 mm de espesor iniciales se reducirá a 1 mm. Tras realizar el estampado, en la misma máquina, se cortará la rebaba sobrante con otro cizallado.

Una vez efectuados estos pasos, se realizará un punzonado para eliminar material y crear el hueco de la entrada. Este punzonado se llevará a cabo con sumo cuidado, debido a que la pieza sobrante se utilizará como carcasa exterior para la puerta, por lo que este proceso se realizará a una velocidad reducida. A continuación, se ejecutará un taladrado para todos los agujeros donde que servirán para unir la carcasa con otras piezas.

Finalmente, se pulirán los bordes con una pulidora eléctrica y se pintará con pintura en polvo para embellecer al igual que proteger la superficie. Este último paso no se realizará en la carcasa interior.

#### **4.1.2. AISLANTE**

Este material solo requerirá de un corte con cutter o tijeras, tanto para su separación, como para el corte de la entrada. Para este corte se colocará encima del material una pieza con las medidas de la entrada como negativo para cortar a la medida correcta.

#### **4.1.3. PIEDRA REFRACTARIA**

Se realizará un corte con las medidas estipuladas mediante una radial con un disco de diamante. Una vez estén los cortes hechos, se pulirán los bordes para un mejor acabado.

#### **4.1.4. PARRILLA**

Se partirá de varillas circulares de 6 mm de diámetro las cuales se cortarán con una sierra circular a las medidas deseadas.

#### **4.1.5. PATAS Y MANGO ASA**

Para las estas piezas se comprarán dos listones redondos de madera de diferente diámetro, pero para ambos se utilizarán los mismos

procesos exceptuando el taladrado M4 y el pintado, que solo se le aplicará a las patas.

En primer lugar se efectuarán los cortes mediante una sierra circular. A continuación se taladrará un agujero M4 en la posición indicada y se pulirá la pieza, para finalmente pintar una parte de esta y posteriormente barnizarla con un producto especial que ofrece resistencia a altas temperaturas.

## **4.2. PROCESOS PARA UNIR SUBENSAMBLAJES**

### **4.2.1. SUBENSAMBLAJE CUERPO SUPERIOR/INFERIOR**

En este subensamblaje se van a encontrar dos tipos de uniones.

#### **4.2.1.1. REMACHES**

En esta operación se van a unir tanto los perfiles en U como las asas a la carcasa exterior e interior. Para ello se utilizará una remachadora la cual aplicará los remaches ciegos de 3 mm de diámetro en las uniones carcasa-perfil en U, y los de 3,2 mm en las uniones carcasa-asa.

#### **4.2.1.2. SOLDADURA**

Para el hueco de la entrada se requerirá una unión soldada entre los piezas de chapa y las carcasas. Se utilizará una soldadura MIG y una operación de mecanizado mediante abrasivos para mejorar el acabado que esté en las partes visibles.

### **4.2.2. SUBENSAMBLAJE PUERTA**

Para este subensamblaje se utilizarán los mismos procesos y acciones que en el subensamblaje anterior. Anteriormente se deberá haber pintado la chapa exterior de la puerta con la misma que se ha aplicado a la carcasa exterior.

### **4.2.3. SUBENSAMBLAJE PARRILLA**

Una vez cortados todas las varillas se soldará la parte perimetral de la pieza mediante soldadura MIG y seguidamente se hará una soldadura por resistencia para soldar todas las varillas transversales.

#### **4.2.4. SUBENSAMBLAJE PATAS**

Para la unión de este conjunto sólo será necesario la aplicación de un adhesivo madera-metal en el agujero para posteriormente introducir el espárrago roscado y que quede fijo en esa posición.

#### **4.2.5. SUBENSAMBLAJE ASA**

El mango de madera se atornilla mediante un tornillos autorroscantes de rosca M3 a las dos asas metálicas. Este conjunto será remachado tanto al subensamblaje cuerpo superior como a la puerta.

## **5. CONDICIONES DE MONTAJE DEL PRODUCTO**

Cuando el producto llegue al cliente, estará casi montado en su totalidad. Solo tendrá que extraer las piedras refractarias y las patas del interior del producto levantando la carcasa superior y la parrilla y retirar el papel de burbuja. Una vez realizado este paso se deberá colocar cada piedra en sus respectivos lugares y enroscar las patas a las tuercas en la base de la carcasa inferior.

## **6. CONDICIONES DE USO DEL PRODUCTO**

En este apartado se va a describir paso por paso como se debe utilizar el producto, dependiendo del modo en el que se utilice. Esto estará también plasmado en el manual de instrucciones.

Como normas de uso generales, este producto no se deberá utilizar dentro de espacios cerrados o sin ventilación.

Su uso es exclusivo para exteriores excepto cuando haya condiciones climáticas extremas, en las cuales no se deberá utilizar el producto bajo ningún concepto.

Se recomienda utilizar guantes térmicos cuando el producto esté en funcionamiento.

Por último se deberá almacenar en un sitio seguro y seco.

Todas estas indicaciones se detallan en el punto **MEMORIA 8.3.**

## **6.1. MODO HORNO PIZZA/HORNO CONVENCIONAL**

La forma de utilizar el horno convencional, será la misma que cuando se utilice como horno para pizza, por lo que se tendrá como referencia para la explicación este último, ya que se va a utilizar a temperaturas más altas.

El primer paso será encender el fuego, por lo que previamente se deberá retirar tanto el cuerpo superior como la parrilla y la piedra para acceder al interior del horno. Una vez encendido el fuego, estos elementos se volverán a colocar en su sitio correspondiente.

El siguiente paso, será precalentar el horno, tapando la entrada del cuerpo superior con la tapa, lo cual ayudará a que la temperatura suba rápidamente.

Para avivar el fuego, se introducirán piezas de madera o carbón por la boca del cuerpo inferior y se acomodarán con algún utensilio.

Cuando se alcance la temperatura deseada, se deberá introducir el alimento por la entrada superior, pudiendose tapar o no, a criterio del usuario.

Por último, se deberá dejar enfriar el horno al menos una hora o hasta que sea seguro tocarlo.

Consejos:

- Si se desea cocinar una pizza, será necesario tener un flujo de llama constante y que este, llegue a la parte superior del horno para poder caramelizar la pizza, por tanto el usuario deberá colocar leña en la parte posterior del horno para que así, las llamas lleguen lo más alto posible.
- Si se desea enfriar el horno rápidamente, este se puede desmontar por piezas, teniendo en cuenta que se deberán acomodar en un lugar seguro.

## **6.2. MODO BARBACOA**

Para este modo solo se va a utilizar la parte inferior del horno, por lo que la piedra y el cuerpo superior deberán ser retirados.



Al igual que con el modo horno, para encender el fuego de una forma sencilla, será mejor quitar la parrilla y hacer el fuego con leña/carbón, para después volver a colocarla.

Una vez colocada la parrilla, si se desea distribuir el fuego o avivarlo, se podrá hacer mediante la entrada frontal la cual deberá estar tapada a menos de que se quiera realizar esta acción.

Una vez alcanzada la temperatura deseada, se procederá a colocar los alimentos que se desean cocinar sobre la parrilla y retirarlos cuando se crea necesario.

Por último, al igual que con el modo horno, este se deberá dejar enfriar hasta que sea seguro tocarlo.

## **7. EMBALAJE**

En cuanto al embalaje, se deberá procurar que sea segura, ya que de esto dependerá de que el producto llegue en perfectas condiciones al cliente. Además se buscará que sea fácil de transportar y almacenar.

### **7.1. COMPONENTES DEL EMBALAJE**

#### **7.1.1. CAJA CARTÓN**

Se tratará de una caja de cartón de canal doble, siendo esta la más indicada debido a que aguanta pesos elevados y aguanta sin ningún problema trayectos largos. En ella se imprimirá la marca y un código QR el cual estará linkeado con el manual de instrucciones.

Tendrá unas dimensiones de 60x60x60 cm y serán fabricadas por RatioForm.



### **7.1.2. PAPEL BURBUJA**

Este papel envolverá el horno por su parte perimetral protegiéndolo de cualquier golpe que pueda sufrir durante el transporte. También se envolverán las piedras refractarias con este material y se insertarán en la posición correspondiente para que queden fijadas y no puedan dañarse durante el trayecto. Se comprará a RatioForm, un proveedor de elementos de embalaje.



### **7.1.3. ESTERILLA DE FIBRA MOLDEADA**

Se situará en la base de la caja de cartón y actuará como protector amortiguando cualquier golpe que pueda recibir el producto. Tendrá unas dimensiones de 39x38 cm, suficientes para cubrir la zona que ocupará el horno, además aguanta hasta 25 kg por lo que no tendrá problemas para lidiar con el peso del producto. También será comprado al RatioForm.



### **7.1.4. CINTA ADHESIVA**

Será transparente y se utilizará para sellar todo el embalaje. Al igual que con el papel de burbujas y la esterilla, se comprará a través de RatioForm.



## 8. NORMATIVA APLICADA AL PROYECTO

### 8.1. NORMATIVA REFERENTE AL DESARROLLO DE UN PROYECTO

- **UNE 157001:2014** - Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico.
- **UNE EN ISO9004-1** - Gestión de la calidad y elementos del sistema de la calidad. Parte 1: directrices.

### 8.2. NORMATIVA REFERENTE A LA ELABORACIÓN DE PLANOS DE UN PROYECTO

- **UNE-EN ISO 7519:1997** - Dibujos técnicos. Dibujos de construcción. Principios generales de representación para distribuciones generales y dibujos de conjunto. (ISO 7519:1991).
- **UNE-EN 22768-1:1994** - Tolerancias generales. Parte 1: tolerancias para cotas dimensionales lineales y angulares sin indicación individual de tolerancia.

### 8.3. NORMATIVA REFERENTE AL PRODUCTO

- **UNE-EN 1860-1:2013+A1:2018** - Aparatos, combustibles sólidos y sistemas de encendido para el asado en barbacoas. Parte 1: Barbacoas que utilizan combustibles sólidos. Requisitos y métodos de ensayo.
- **UNE-EN 60335-2-78:2004/A1:2020** - Aparatos electrodomésticos y análogos. Seguridad. Parte 2-78: Requisitos particulares para barbacoas para exterior.
- **UNE-EN 1860-3:2004/A1:2006** - Aparatos, combustibles sólidos y sustancias de encendido para el asado en barbacoas. Parte 3:

Sustancias de encendido de combustibles sólidos para barbacoas. Requisitos y métodos de ensayo.

- **UNE-EN 1860-4:2005** - Aparatos, combustibles sólidos y sustancias de encendido para el asado en barbacoas. Parte 4: Barbacoas de un solo uso que utilizan combustibles sólidos. Requisitos y métodos de ensayo.
- **UNE-EN 1539:2015 (Ratificada)** - Secadoras y hornos en los que se desprenden sustancias inflamables. Requisitos de seguridad (Ratificada por AENOR en enero de 2016).
- **UNE-EN 12983-1:2001/A1:2005** - Utensilios de cocina. Utensilios de cocina domésticos usados sobre hornillos, cocinas o placas de calentamiento. Parte 1: Requisitos generales.
- **UNE-EN 60335-2-6:2015** - Aparatos electrodomésticos y análogos. Seguridad. Parte 2-6: Requisitos particulares para cocinas, encimeras de cocción, hornos y aparatos análogos.
- **UNE-EN 60335-2-9:2004/A13:2011/AC:2012** - Aparatos electrodomésticos y análogos. Seguridad. Parte 2-9: Requisitos particulares para tostadores de pan, parrillas y aparatos de cocción móviles análogos.
- **UNE-EN 498:2012\*** - Especificaciones para los aparatos que utilizan exclusivamente gases licuados del petróleo. Barbacoas para uso al aire libre incluidas las planchas.

\*Esta norma se utilizará en caso de que en un futuro, se cree una variante del producto con combustible gaseoso.

## 9. MANTENIMIENTO

El mantenimiento se realizará después de haber utilizado el producto, indiferentemente de la función que se haya utilizado.

La única labor necesaria para realizar el mantenimiento será retirar las cenizas y carbón restante en la piedra, para posteriormente limpiar toda la superficie que se ha ensuciado con un elemento de limpieza y con productos no corrosivos.

Este mantenimiento se hará una vez el producto se haya enfriado en su totalidad y sea seguro manipular los residuos.  
Durante el tiempo de almacenamiento no será necesario realizarle ningún mantenimiento.



**vol. IV**

**PRESUPUESTOS  
Y VIABILIDAD**

# ÍNDICE PRESUPUESTOS Y VIABILIDAD

<b>1. COSTES</b>	<b>150</b>
1.1. PRESUPUESTO	150
1.1.1. COSTE DE LA PREPARACIÓN DEL PROYECTO	150
1.1.2. COSTE MATERIALES DE FABRICACIÓN	151
1.1.3. COSTE PIEZAS COMPRADAS	152
1.1.4. COSTE ELEMENTOS POR UNIDAD DE PRODUCTO	153
1.2. COSTE DE FABRICACIÓN	155
1.3. COSTES DIRECTOS	156
1.4. COSTE INDIRECTO	156
1.5. COSTES TOTALES Y PVP	156
<b>2. VIABILIDAD</b>	<b>157</b>
2.1. PREVISIÓN DE VENTAS E INVERSIONES	157
2.2. RENTABILIDAD DEL PROYECTO	158
2.3. VAN Y TIR	158
2.4 JUSTIFICACIÓN	159

# **1. COSTES**

En esta parte del proyecto se explica detalladamente el coste de fabricación y montaje del producto desarrollado. Se deberán de tener en cuenta todos los aspectos relacionados con la salida al mercado del producto, tales como el precio de cada componente por separado o la cantidad de material que se necesita para fabricar cada producto, para así poder calcular con total exactitud su precio de venta al público y su viabilidad económica.

Como lote inicial se ha establecido un número de 1500 productos, gracias a esta cantidad, el producto también se podrá lanzar al mercado internacional, que es el objetivo a largo plazo. El presente proyecto está pensado para poder instalarse en cualquier país, principalmente en España, habrá que consultar bien las distintas piezas o partes que no cumplan con las normativas de tal país, pero de forma general las partes del producto serán parecidas en todos los casos.

Finalmente, se ha decidido que el lote sea de exactamente 1562 productos, ya que, es la cantidad exacta de productos que salen de una bobina de acero. Entonces tendremos nuestro lote normalizado a la cantidad de materia prima principal, el acero. Gracias a esto ahorraremos a largo plazo, y , a la hora de pedir los materiales será más fácil.

## **1.1. PRESUPUESTO**

### **1.1.1. COSTE DE LA PREPARACIÓN DEL PROYECTO**

En este proyecto se quiere también poner en valor el trabajo que realizan los profesionales del sector, los diseñadores industriales. Con lo que se va a realizar el cálculo del coste de la preparación del proyecto.

El proyecto lo ha desarrollado un ingeniero en diseño industrial con un año de experiencia, suponemos un salario base de 1300 €/mes, unos 2000€ brutos mensuales. Para realizar este proyecto se han utilizado diferentes programas, hay algunos que la empresa ya disponía de la licencia, los demás se han tenido que comprar.



Teniendo en cuenta de que el proceso de preparación del proyecto se ha llevado a cabo durante 3 meses, se va a realizar el cálculo pertinente, para poder saber la inversión inicial necesaria.

<b>Gastos</b>	<b>Precio</b>
Ingeniero en diseño industrial	2000 € x 3 meses = 6000 €
Licencia solidworks (estudiantes)	0 €
Licencia vray	70 € x 3 meses = 210 €
Licencia 3ds max	279 € x 3 meses = 837 €
<b>Total</b>	<b>7047€</b>

Tabla PV.1. Coste preparación producto

Al realizar un lote de 1562 unidades de fabricación, el coste por producto de la preparación del proyecto es de:

<b>Coste de la preparación del proyecto / producto</b>	<b>4,5 €</b>
--	--------------

Tabla PV.2. Coste preparación producto por unidad

### 1.1.2. COSTE MATERIALES DE FABRICACIÓN

En esta siguiente tabla, **Tabla PV.3.**, se muestran los precios unitarios de las materias primas.

<b>Material</b>	<b>Dimension</b>	<b>Precio vendedor</b>	<b>Precio unidad</b>
Acero bobina	5000 m	1700€	2,94€/m
Acero varilla	2m	3,64€	1,82€/m
Listón redondo madera 1	22 mm diametro 2,7 m	4,88€	1,8€/m
Listón redondo madera 2	35 mm diametro 2,7 m	8,77€	3,2€/m

Piedra refractaria	30 x 38 mm	4,84 €	4,84 €/ud
--------------------	------------	--------	-----------

Tabla PV.3. Coste materiales de fabricación

### 1.1.3. COSTE PIEZAS COMPRADAS

En esta siguiente tabla, **Tabla PV.4.**, se muestran los precios unitarios de los productos comprados a proveedores externos.

<b>Pieza</b>	<b>Dimension</b>	<b>Precio vendedor</b>	<b>Precio unidad medida</b>
Aislante	3,66 m x 0,61 m	76,7 €	34,39 m <sup>2</sup> /€
Chapa base puerta	a medida	4,46 €	4,46€/unidad
Chapa lateral puerta	a medida	0,44 €	0,44€/unidad
Chapa superior puerta	a medida	2,99 €	2,99€/unidad
Mango acero asa	a medida	1,06 €	1,06€/unidad
Perfil en u	a medida	1,48 €	1,48€/unidad
Perfil en u agujereado	a medida	1,86 €	1,86€/unidad
Chapa base entrada	a medida	4,75 €	4,75€/unidad
Chapa lado entrada	a medida	0,49 €	0,49€/unidad
Chapa superior entrada	a medida	3,75 €	3,75€/unidad
Tornillos autorroscantes	100 unidades	10 €	0,1€/unidad
Remaches 3 diam	50 unidades	8,6€	0,172€/unidad

Remaches 3,2 diam	100 unidades	10,5€	0,105€/unidad
Pasador roscado m4	100 unidades	10€	0,1€/unidad
Angulo	a medida	0,29€	0,29€/unidad
Remache ciego roscado	100	8€	0,08€/unidad

Tabla PV.4. Coste piezas compradas

### 1.1.4. COSTE ELEMENTOS POR UNIDAD DE PRODUCTO

En esta siguiente tabla, **Tabla PV.5.**, se muestran los precios por unidad de producto.

<b>Materiales y elementos</b>	<b>Cantidad por unidad</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Precio / und. de medida</b>	<b>Precio final</b>
Pintura	0,489 m <sup>2</sup>	1	5,24 €/kg	0,54122€
Embalaje	1	1	8,33€	8,33€
Acero bobina	0,8 m	4	0,34€/m	1,08€
Aislante	0,347 m <sup>2</sup>	2	34,39 m <sup>2</sup> /€	23,92€
Acero varilla	2,79 m	1	1,82€/m	5€
Listón redondo madera 1	0,11 m	3	1,8€/m	0,594€
Listón redondo madera 2	0,56 m	4	3,2€/m	7,2€
Piedra refractaria	a medida	2	4,84 €/ud	9,68€
Chapa base puerta	1	1	4,46€/ud	4,46€

Chapa lateral puerta	1	2	0,44€/ud	0,88€
Chapa superior puerta	1	1	2,99€/ud	2,99€
Mango acero asa	1	6	1,06€/ud	6,36€
Perfil en u	1	8	1,48€/ud	11,84€
Perfil en u agujereado	1	8	1,86€/ud	14,88€
Chapa base entrada	1	1	4,75€/ud	4,75€
Chapa lado entrada	1	2	0,49€/ud	0,98€
Chapa superior entrada	1	1	3,75€/ud	3,75€
Tornillos autorroscantes	1	6	0,1€/ud	0,6€
Remaches 3	1	64	0,172€/ud	11,008€
Remaches 3,2	1	12	0,105€/ud	1,26€
Pasador roscado m4	1	8	0,1€/ud	0,8€
Angulo	1	4	0,29€/ud	1,16€
Remache ciego roscado	1	8	0,08€/ud	0,64€
<b>Total coste material y elementos por unidad de producto</b>				<b>122,70€</b>

Tabla PV.5. Coste material y elementos comprados

## 1.2. COSTE DE FABRICACIÓN

En esta siguiente tabla, **Tabla PV.6.**, se muestran los precios de la mano de obra por producto.

<b>Operacion</b>	<b>Coste operario/hora</b>	<b>Nº Operarios</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Coste total</b>
Cizallado	35 €/h	1	0,01 h	0,35 €
Estampado	40 €/h	1	0,10 h	4 €
Punzonado	35 €/h	1	0,03 h	1,05 €
Taladrado	35 €/h	3	0,09 h	9,45 €
Corte	35 €/h	2	0,085 h	5,95 €
Soldadura	50 €/h	5	0,07 h	17,5 €
Pulido	15 €/h	1	0,07 h	1,05 €
Pintado	40 €/h	1	0,04 h	1,6 €
Barnizado	40 €/h	1	0,02 h	0,8 €
Montaje ensamblajes	15 €/h	2	0,23 h	6,9 €
Empaquetado	10 €/h	1	0,03 h	0,3 €
<b>Coste mano de obra</b>				<b>49,95€</b>

Tabla PV.6. Coste mano de obra

El tiempo de la soldadura de los ensamblajes, se ha calculado con el coste/hora de la soldadura.

Si hacen falta más trabajadores para los siguientes lotes se doblarán turnos.

### 1.3. COSTES DIRECTOS

En esta siguiente tabla, **Tabla PV.7.**, se muestran los costes directos para una unidad de producto. Se ha asignado un 15% de costes adicionales.

<b>Coste de la preparación del proyecto / producto</b>	4,5 €
<b>Coste material y elementos</b>	122,70€
<b>Coste fabricación</b>	49,95€
<b>Otros costes (15%)</b>	26,57€
<b>Coste directo</b>	203,72 €

Tabla PV.7. Costes directos

### 1.4. COSTE INDIRECTO

En esta siguiente tabla, **Tabla PV.8.**, se muestran los costes directos para una unidad de producto. Se ha asignado un 10% de costes indirectos.

<b>Coste directo</b>	203,72 €
<b>Coste indirecto ratio 10%</b>	20,72€
<b>Coste total</b>	224€

Tabla PV.8. Costes totales

### 1.5. COSTES TOTALES Y PVP

En cuanto a los costes de comercialización se le va a añadir un ratio del 15% respecto a los costes industriales y de beneficio un 40%.

<b>Coste directo</b>	203,72 €
<b>Coste indirecto</b>	20,72€
<b>Coste total o industrial</b>	224€

<b>Distribución y marketing</b>	33,6€
<b>Coste comercial</b>	257,6€
<b>Beneficio industrial</b>	103€
<b>Sin iva</b>	360,6€
<b>PVP</b>	<b>437€</b>

Tabla PV.9. PVP

Tras calcular todos los costes y el beneficio industrial se ha obtenido un precio de 360,6 €. A este precio se le aplicará un 21% de IVA, que es el actual en España. Finalmente el precio de venta al público será de 437 €, lo que no resulta un precio atractivo para su venta.

Para mejorar este aspecto, se le añadirá 2 € al precio final por lo que este acabará siendo de 439€.

## **2. VIABILIDAD**

### **2.1. PREVISIÓN DE VENTAS E INVERSIONES**

La estimación de ventas se ha calculado estudiando el mercado de ventas de barbacoas, ya que es el más amplio para su investigación. Los productos como hornos de pizza portables son una novedad por lo que no hay suficientes datos para obtener unas conclusiones certeras.

Para esta estimación se ha utilizado un estudio sobre el sector de las barbacoas donde se concluye que el número de ventas de este tipo de productos en Francia supera los 2 millones al año.

Debido a esto y a que no se ha encontrado ningún otro dato significativo de las ventas en España, se supondrá unas compras anuales de 750000 unidades.

Al ser un producto con un nicho de mercado bastante reducido, se estimarán unas ventas del 0,2% lo que supondrán unas 1500 unidades al año.

Para los años siguientes, y si se cumplen las previsiones de ventas, se intentará expandir el producto mundialmente, aumentando las ventas dependiendo en qué mercado se intente expandir, teniendo en cuenta que este sector está en auge debido a la disminución de las restricciones de la pandemia.

Una vez calculados los procesos de fabricación, se ha observado que con una bobina se obtiene un lote de 1562 unidades por lo que la estimación se ajustará a este número, facilitando la compra de ciertos materiales y evitando el desperdicio de material.

Como inversión se contabilizarán únicamente los moldes de estampado y punzonado, los cuales suman 50000 €, debido a que la empresa dispone de toda la maquinaria necesaria para realizar los procesos de fabricación de las piezas en la fábrica/taller.

## 2.2. RENTABILIDAD DEL PROYECTO

<b>Volumen de venta</b>	1562
<b>Coste industrial</b>	224€
<b>Distribución y marketing</b>	33,6 €
<b>Precio venta al público</b>	439 €
<b>Inversión</b>	50.000€
<b>Beneficio neto</b>	283346,8 €
<b>Rentabilidad</b>	<b>5,66</b>

Tabla PV.10. Rentabilidad

Como se puede apreciar al calcular la rentabilidad, obtiene 5,66 puntos, una puntuación muy elevada que, si todo sale como se ha previsto, la empresa generará muchos beneficios.

## 2.3. VAN Y TIR

Para poder llevar a cabo estas fórmulas, debemos de suponer un porcentaje de inflación. Tal y como se encuentra la situación financiera de nuestro país actualmente, se ha decidido poner una inflación más



alta que de normal, del 7 %, para poder tener margen de reacción a la hora de salir al mercado.

En cuanto a la previsión de ventas, como se ha estipulado anteriormente, solo se comercializará un lote el primer año, y se irán aumentando el volumen de ventas por 3 el segundo año y por cuatro el tercer hacia adelante. Esto es debido a que se intentará expandir hacia mercados internacionales como el estadounidense el cual tiene un mercado mucho más amplio para este tipo de productos.

A continuación se realizarán los cálculos para obtener el Valor Actual Neto (VAN).

	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>
<b>Inversión</b>	50.000	0	0	0	0
<b>Volumen de ventas</b>		1562	4686	6248	6248
<b>Gastos</b>		402371,2	1207113,6	1609484,8	1609484,8
<b>Ingresos</b>		685718,0	2057154,0	2742872,0	2742872,0
<b>Beneficios</b>		283346,8	850040,4	1133387,2	1133387,2
<b>Flujo de caja</b>	-50.000	283.346,8	850.040,4	1.133.387,2	1.133.387,2
<b>VAN</b>	-50.000	264.810,09	1.007.268,30	1.932.449,86	2.797.105,53

Tabla PV.II. VAN

Para comprobar la aceptación que tendría el producto hay que calcular el tiempo de retorno de la inversión inicial. El payback resulta 0,15, lo que significará que el día 58, después de haber salido al mercado, se recuperará todo lo invertido.

## **2.4 JUSTIFICACIÓN**

Como conclusión, se puede observar que este proyecto será muy viable económicamente. Su precio de 439 €, teniendo en cuenta que se trata de un producto con varias funcionalidades, puede hacer un producto muy competitivo, que permitirá a la empresa obtener unos grandes beneficios a la vez que tener un margen para ajustar el precio si el mercado lo demandase. Además, este precio se considera

adecuado para el nicho de mercado en el que se encuentra, ya que los productos similares como barbacoas y hornos de pizza de calidad, suelen rondar este rango de precios.



**vol. V**

# **PLANOS**



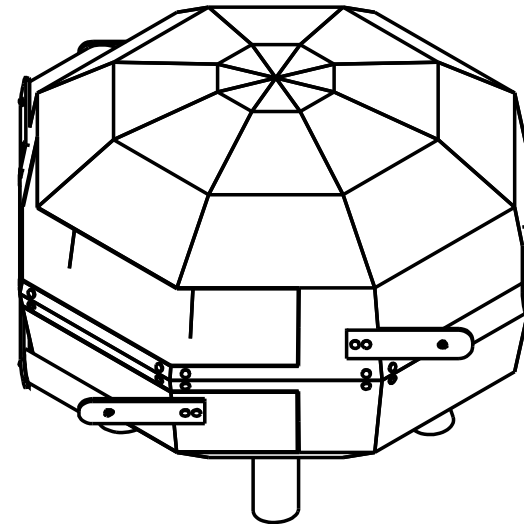
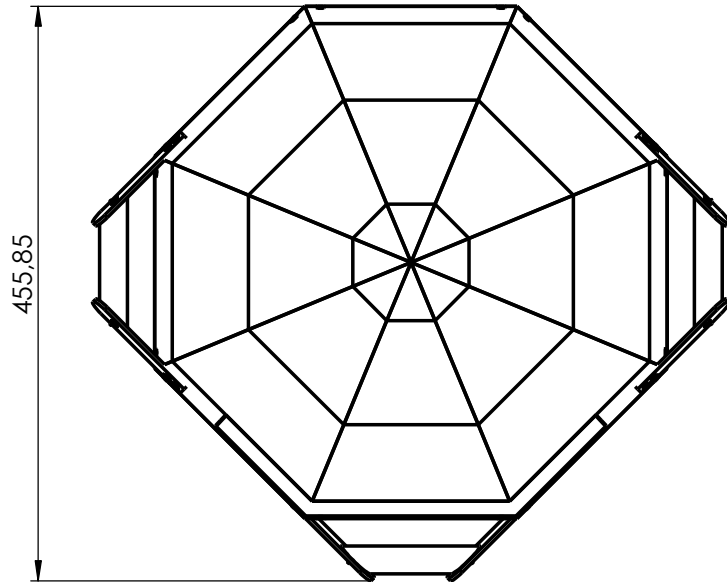
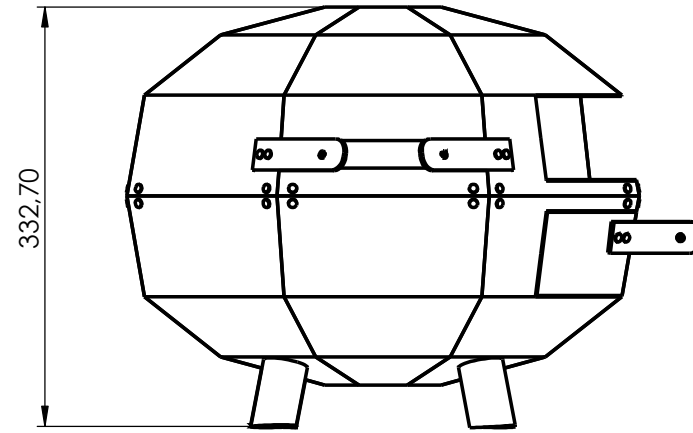
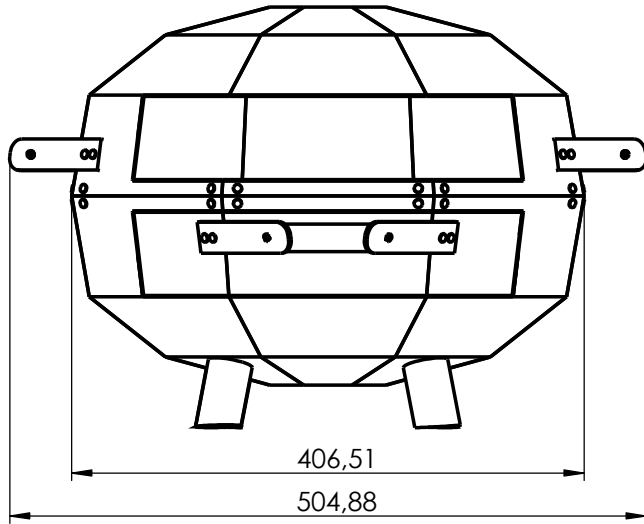
# ÍNDICE PLANOS

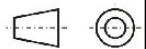

<b>1. PLANOS</b>	<b>165</b>
1.1. HORNO MULTIFUNCIONAL PORTABLE	165
1.2. PLANOS SUBENSAMBLAJE	167
1.3. PLANOS PIEZA	175
<b>2. ANOTACIONES</b>	<b>185</b>



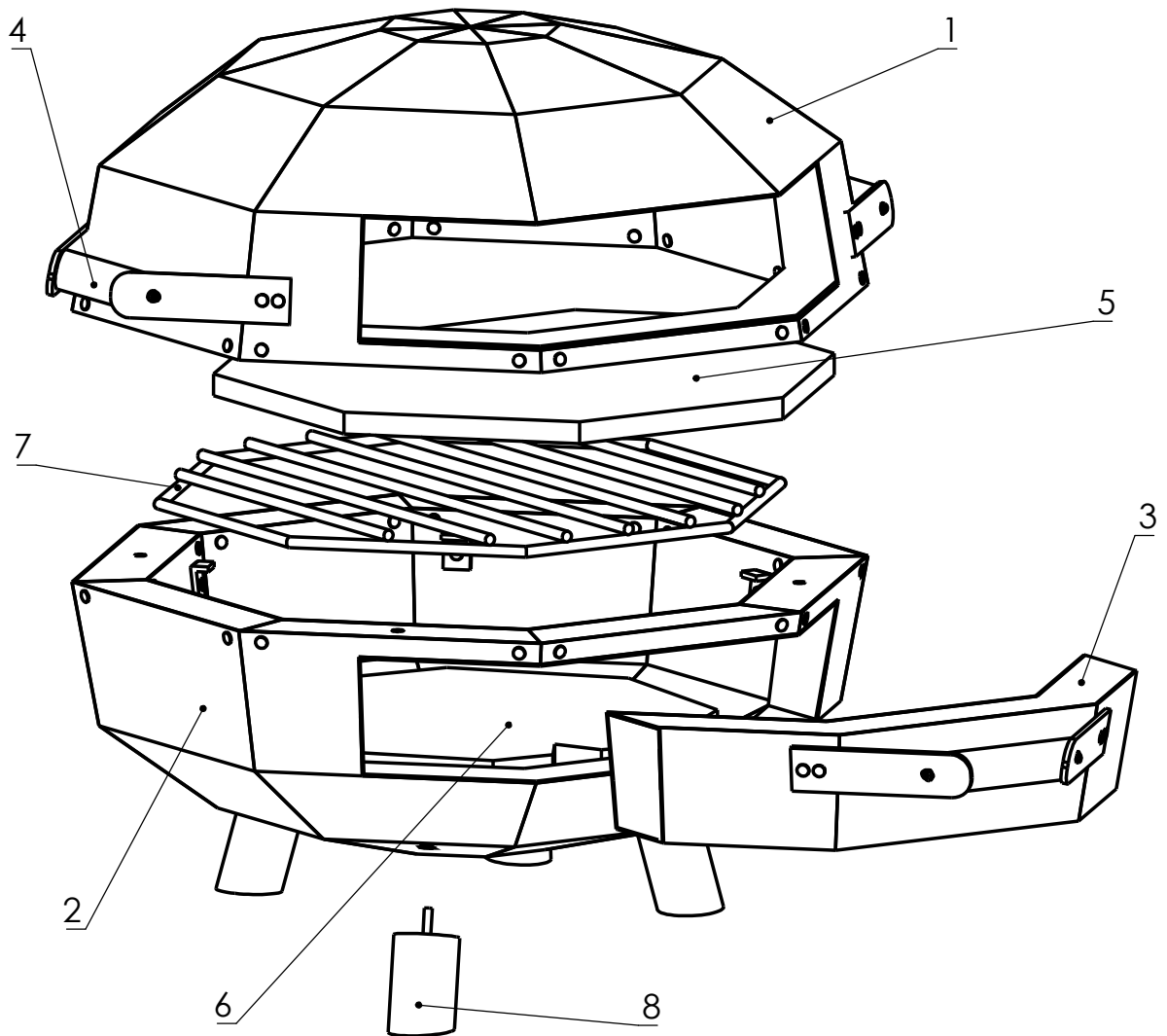
## **2. ANOTACIONES**

- Los planos 11 y 12 pertenecen a la misma pieza, la única diferencia son los agujeros que se tendrán que realizar a cada una, por eso se han separado en dos.
- El plano 13 pertenece a la carcasa interior, la cual se agujereará para remachar los ángulos. Esta operación solo se realizará en una de las dos carcasas interiores del producto, de ahí que solo exista un plano de dicha pieza.
- En cuanto al aislante, no se ha representado en plano ya que se trata de un material flexible y fácilmente deformable por lo que no será necesario unas medidas exactas para su fabricación.
- Por último, las piezas de los planos 21 hacia adelante, pertenecen a las piezas pedidas a un proveedor externo.



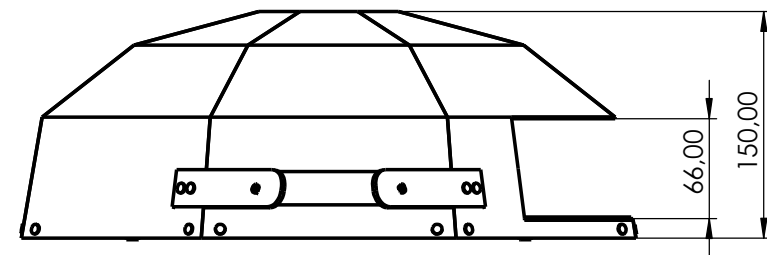
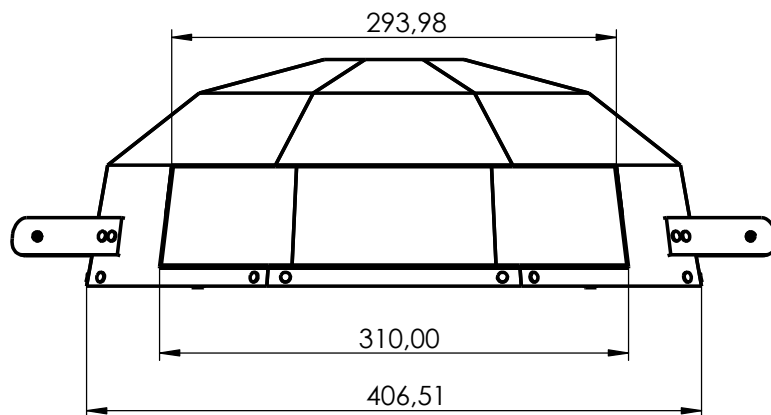
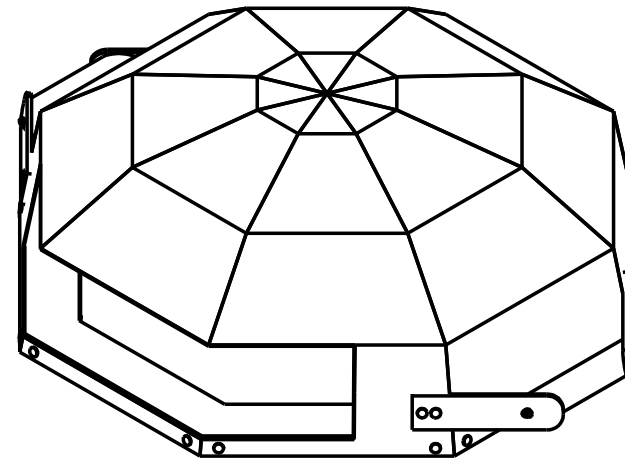
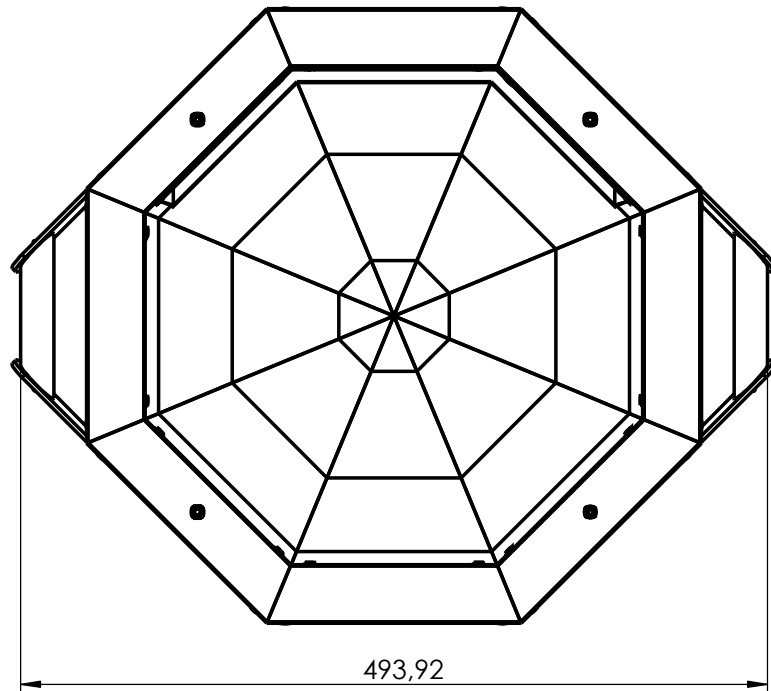
Norma ISO 2768		Título HORNO MULTIFUNCIONAL PORTABLE		Plano nº 1	A4
Escala 1:6	Un. dim. mm 		Creado por: PUIG BENAGES, DAVID	Fecha SEPTIEMBRE 2021	
			Tutor: NAVARRO LIZANDRA, JOSÉ LUIS		



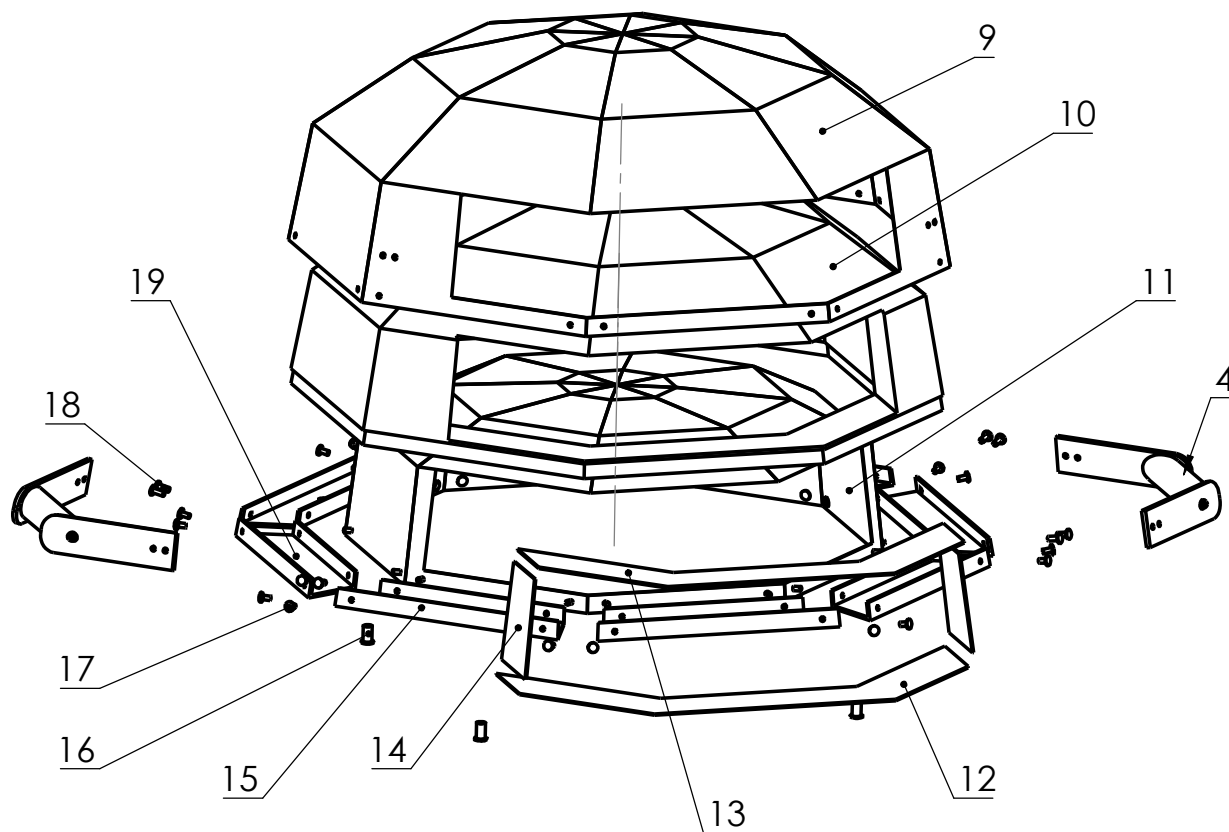


8	PATA	MADERA ABETO	4	17
7	PARRILLA	ACERO INOX. 316	1	16
6	PIEDRA CARBÓN	CORDIERITA	1	15
5	PIEDRA PARRILA	CORDIERITA	1	14
4	ASA	-	3	9
3	PUERTA	-	1	7
2	CUERPO SUPERIOR	-	1	5
1	CUERPO SUPERIOR	-	1	3
Nº	COMPONENTE	MATERIAL	CANTIDAD	Nº PLANO

Norma ISO 22768		Título EXPLOSIÓN HORNO MULTIFUNCIONAL PORTABLE		Plano nº 2	A4
Escala 1:4	Un. dim. mm 		Creado por: PUIG BENAGES, DAVID		Fecha SEPTIEMBRE 2021
			Tutor: NAVARRO LIZANDRA, JOSÉ LUIS		

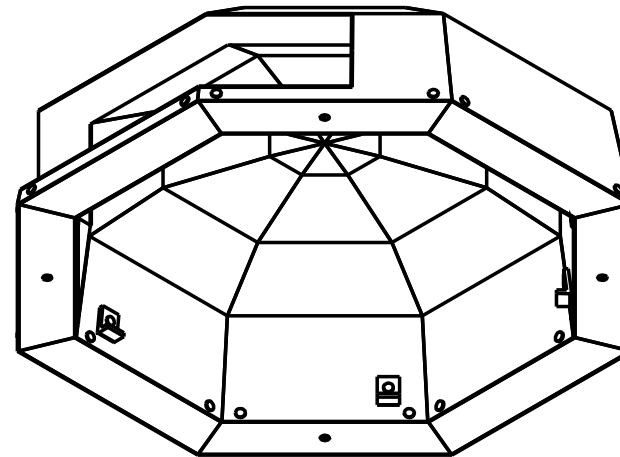
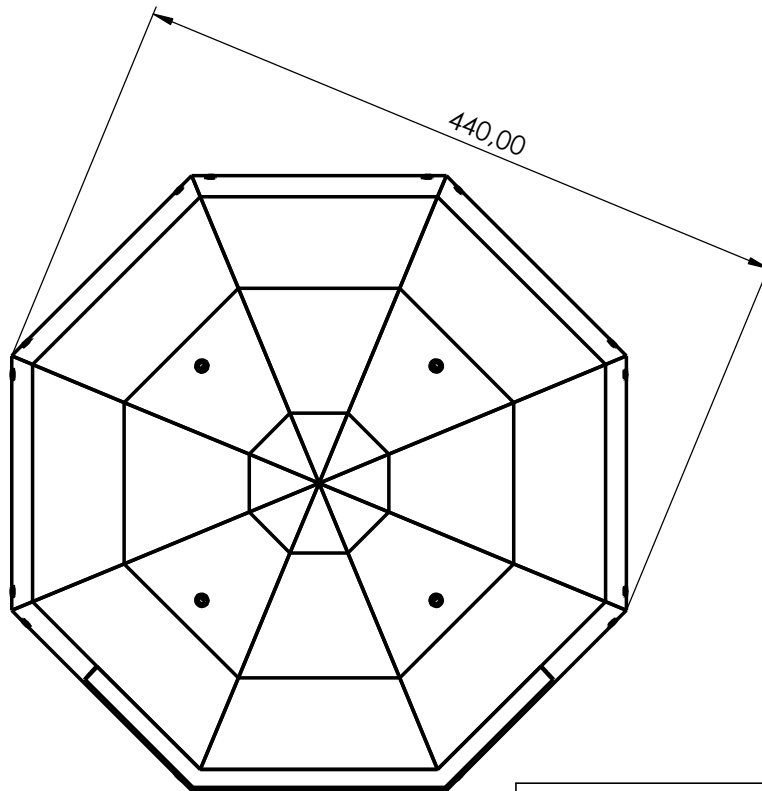
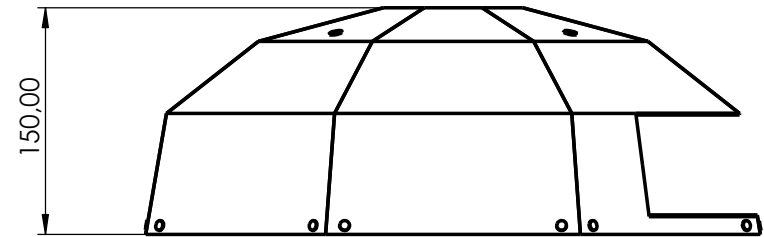
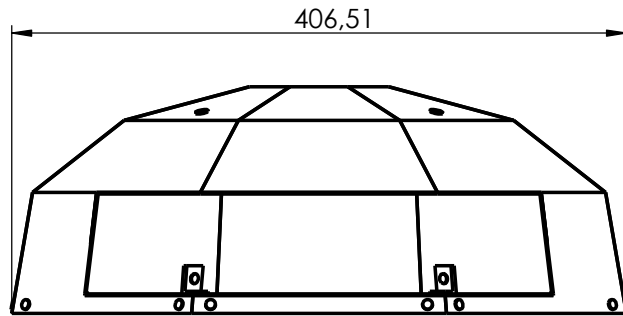


Norma ISO 22768		Título SUBENSAMBLAJE CUERPO SUPERIOR		Plano nº 3	A4
Escala 1:5	Un. dim. mm 		Creado por: PUIG BENAGES, DAVID	Fecha SEPTIEMBRE 2021	
			Tutor: NAVARRO LIZANDRA, JOSÉ LUIS		

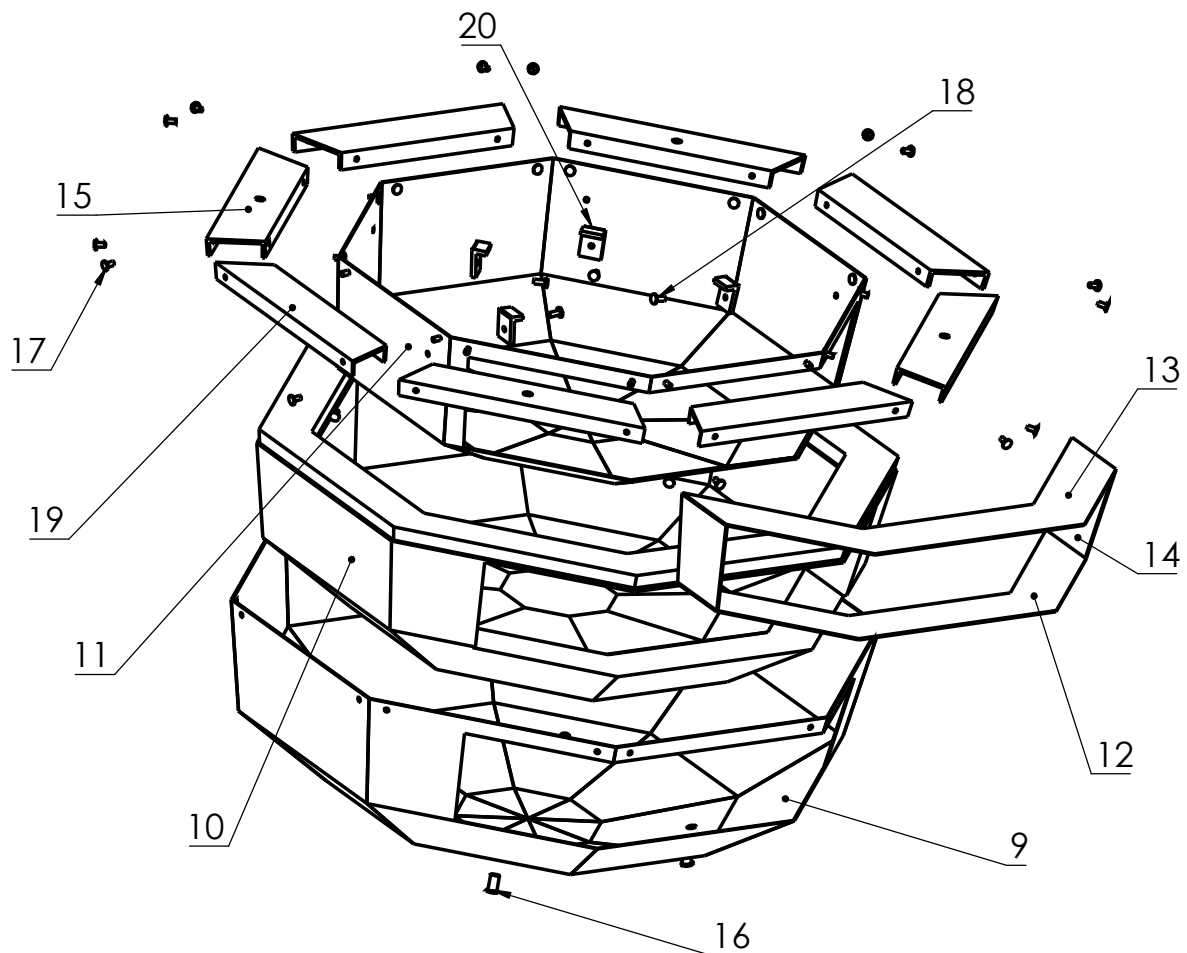


19	PERFIL EN U	ACERO INOX. 304	4	27
18	REMACHE CIEGO 3,2 MM	ACERO INOX. 304	6	-
17	REMACHE CIEGO 3 MM	ACERO INOX. 304	32	-
16	REMACHE CIEGO ROSCADO	ACERO INOX. 304	4	-
15	PERFIL EN U AGUJEREADO	ACERO INOX. 304	4	27
14	CHAPA LATERAL ENTRADA	ACERO INOX. 304	2	22
13	CHAPA SUPERIOR ENTRADA	ACERO INOX. 304	1	23
12	CHAPA BASE ENTRADA	ACERO INOX. 304	1	21
11	CARCASA INTERIOR	ACERO INOX. 304	1	13
10	AISLANTE	FIBRA CERÁMICA	1	-
9	CARCASA EXTERIOR	ACERO INOX. 304	1	11/12
4	ASA	-	2	9
Nº	COMPONENTE	MATERIAL	CANTIDAD	Nº PLANO

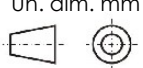

Norma ISO 2768	Título EXPLOSIÓN HORNO MULTIFUNCIONAL PORTABLE		Plano nº 4	A4
Escala 1:5	Un. dim. mm 		Creado por: PUIG BENAGES, DAVID	Fecha SEPTIEMBRE 2021
			Tutor: NAVARRO LIZANDRA, JOSÉ LUIS	

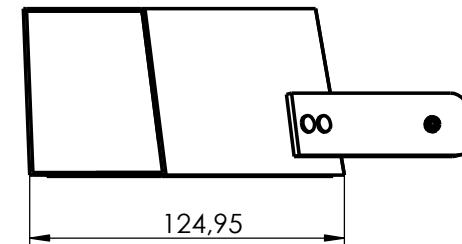
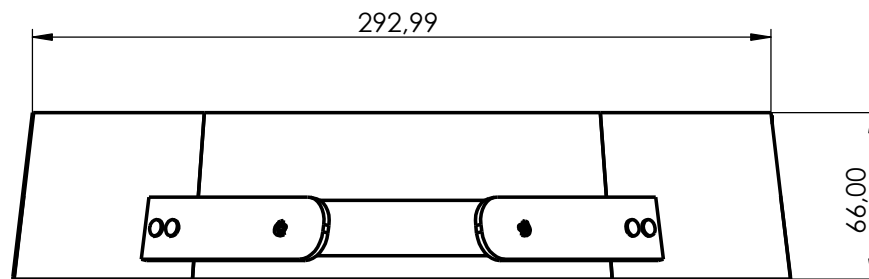
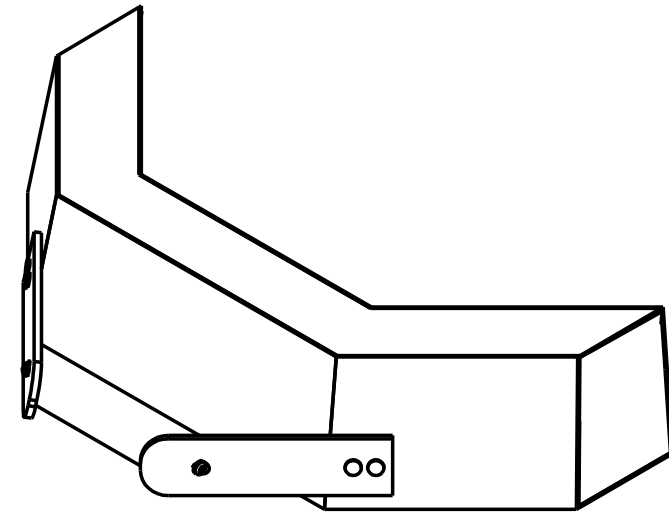
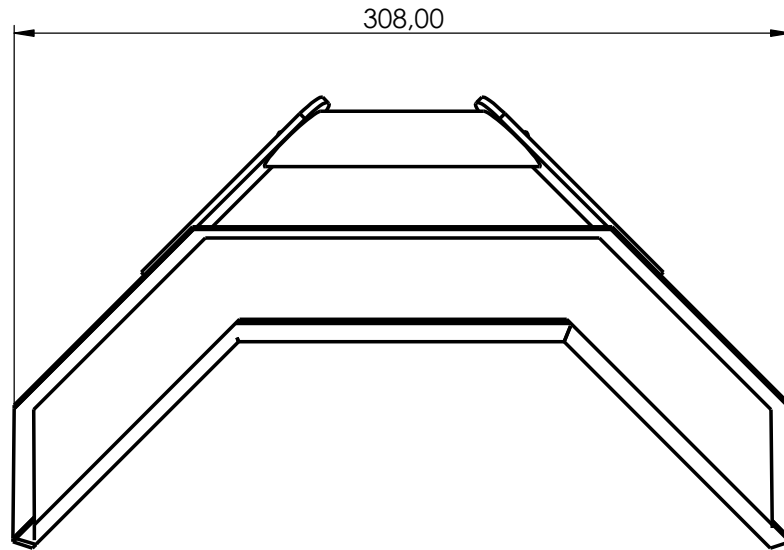


Norma ISO 22768		Título SUBENSAMBLAJE CUERPO INFERIOR		Plano nº 5	A4
Escala 1:5	Un. dim. mm 		Creado por: PUIG BENAGES, DAVID		Fecha SEPTIEMBRE 2021
			Tutor: NAVARRO LIZANDRA, JOSÉ LUIS		

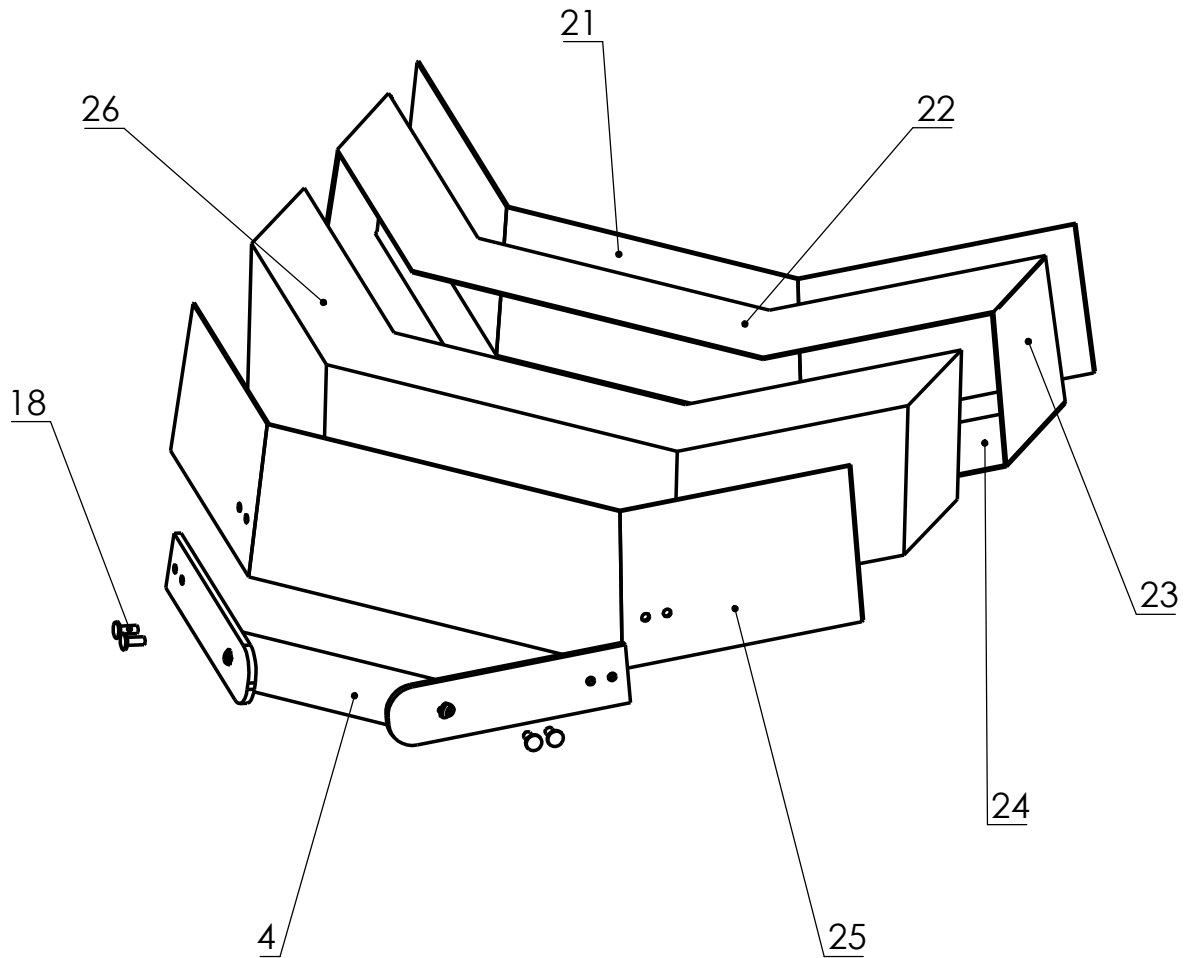


20	ÁNGULO	ACERO INOX. 304	4	28
19	PERFIL EN U	ACERO INOX. 304	4	27
18	REMACHE CIEGO 3,2 MM	ACERO INOX. 304	4	-
17	REMACHE CIEGO 3 MM	ACERO INOX. 304	32	-
16	REMACHE CIEGO ROSCADO	ACERO INOX. 304	4	-
15	PERFIL EN U AGUJEREADO	ACERO INOX. 304	4	27
14	CHAPA LATERAL ENTRADA	ACERO INOX. 304	2	22
13	CHAPA SUPERIOR ENTRADA	ACERO INOX. 304	1	23
12	CHAPA BASE ENTRADA	ACERO INOX. 304	1	21
11	CARCASA INTERIOR	ACERO INOX. 304	1	13
10	AISLANTE	FIBRA CERÁMICA	1	-
9	CARCAS EXTERIOR	ACERO INOX. 304	1	11/12
Nº	COMPONENTE	MATERIAL	CANTIDAD	Nº PLANO

Norma ISO 22768		Título EXPLOSIÓN HORNO MULTIFUNCIONAL PORTABLE		Plano nº 6	A4
Escala 1:5	Un. dim. mm 		Creado por: PUIG BENAGES, DAVID	Fecha SEPTIEMBRE 2021	
			Tutor: NAVARRO LIZANDRA, JOSÉ LUIS		

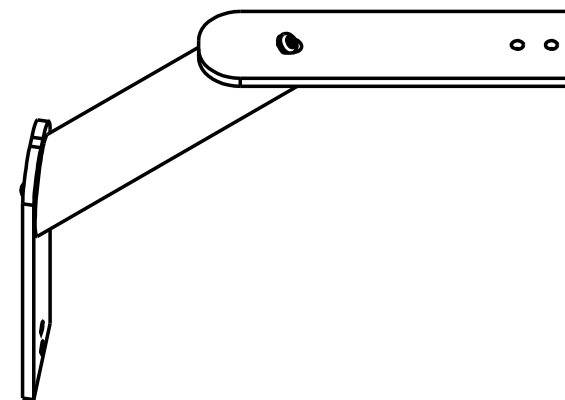
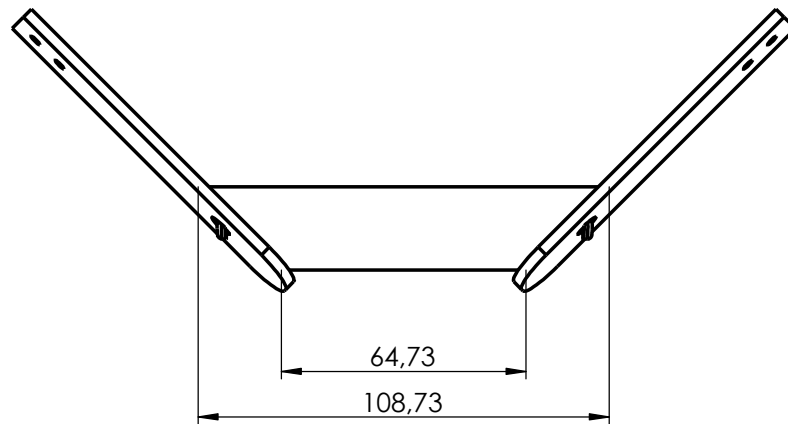
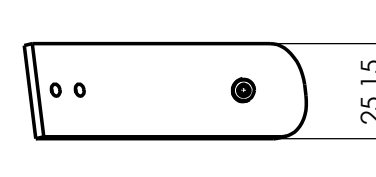
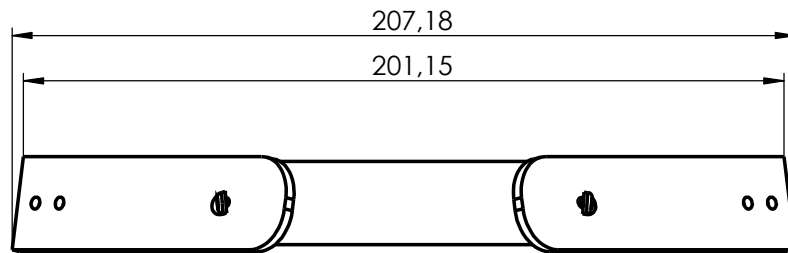


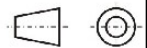

Norma ISO 22768		Título SUBENSAMBLAJE PUERTA		Plano nº 7	A4
Escala 1:3	Un. dim. mm 		Creado por: PUIG BENAGES, DAVID		Fecha SEPTIEMBRE 2021
			Tutor: NAVARRO LIZANDRA, JOSÉ LUIS		



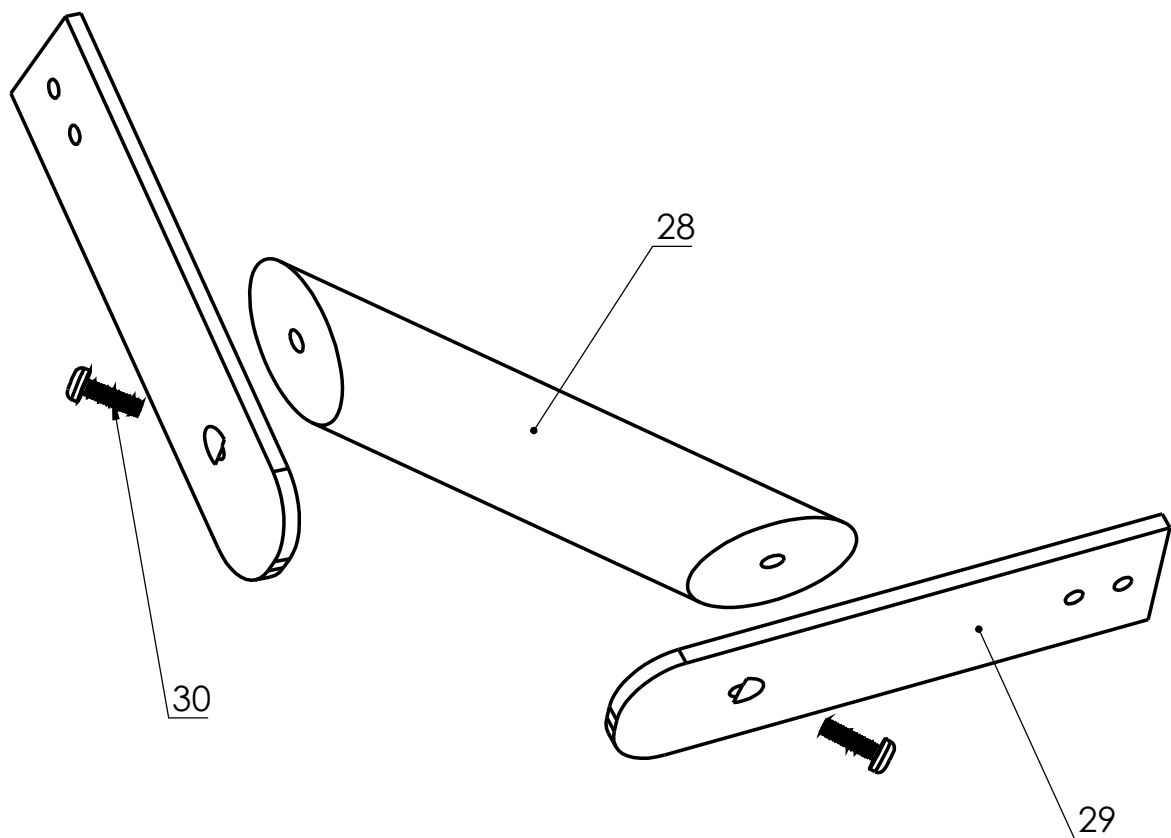
26	AISLANTE PUERTA	FIBRA CERÁMICA	1	-
18	REMACHE CIEGO 3,2 MM	ACERO INOX 304	4	-
4	ASA	-	1	9
25	PUERTA CHAPA EXTERIOR	ACERO INOX 304	1	19
24	CHAPA BASE PUERTA	ACERO INOX 304	1	24
23	CHAPA LATERAL PUERTA	ACERO INOX 304	2	25
22	CHAPA SUPERIOR PUERTA	ACERO INOX 304	1	26
21	PUERTA CHAPA INTERIOR	ACERO INOX 304	1	20
Nº	COMPONENTE	MATERIAL	CANTIDAD	Nº PLANO

Norma ISO 22768	Título EXPLOSIÓN PUERTA		Plano nº 8	A4
Escala 1:3	Un. dim. mm 		Creado por: PUIG BENAGES, DAVID	Fecha SEPTIEMBRE 2021
			Tutor: NAVARRO LIZANDRA, JOSÉ LUIS	

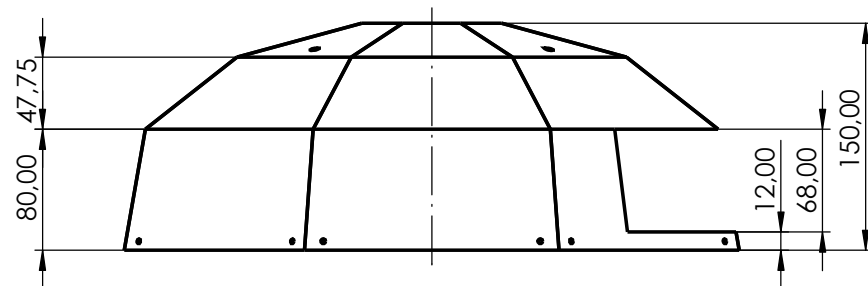
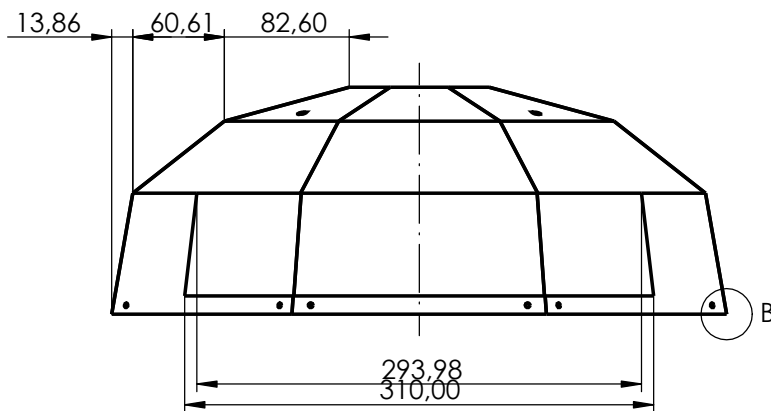
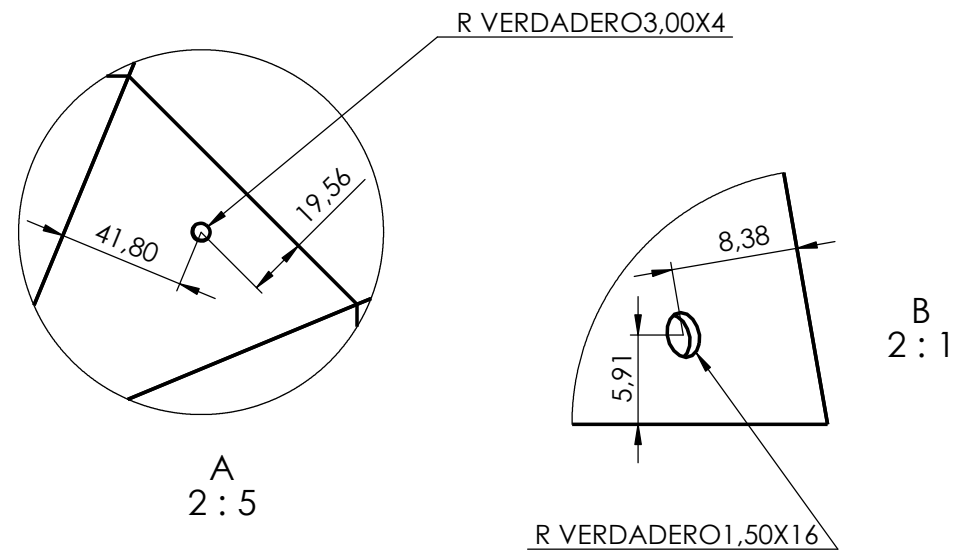
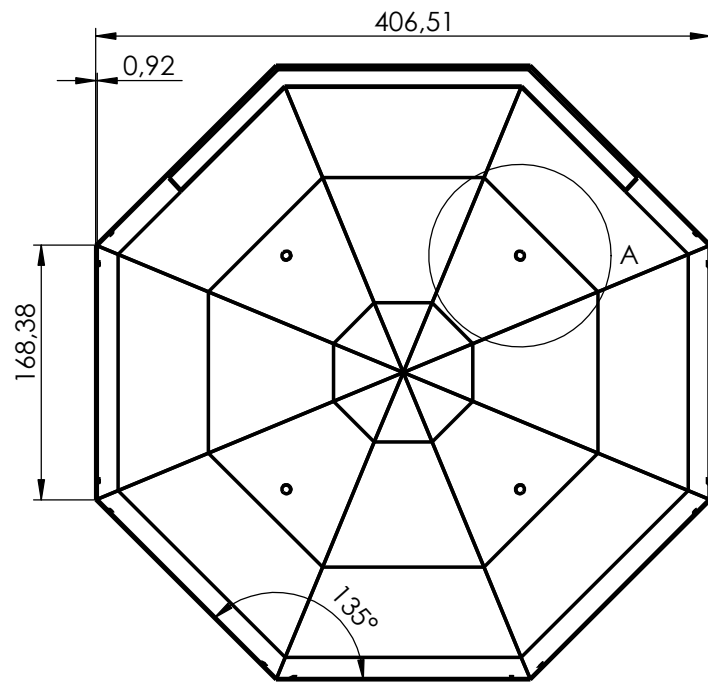


Norma ISO 22768		Título SUBENSAMBLAJE ASA		Plano nº 9	A4
Escala 1:2	Un. dim. mm 		Creado por: PUIG BENAGES, DAVID		Fecha SEPTIEMBRE 2021
			Tutor: NAVARRO LIZANDRA, JOSÉ LUIS		

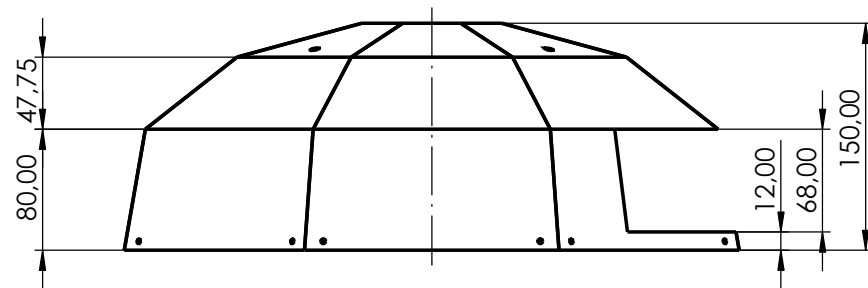
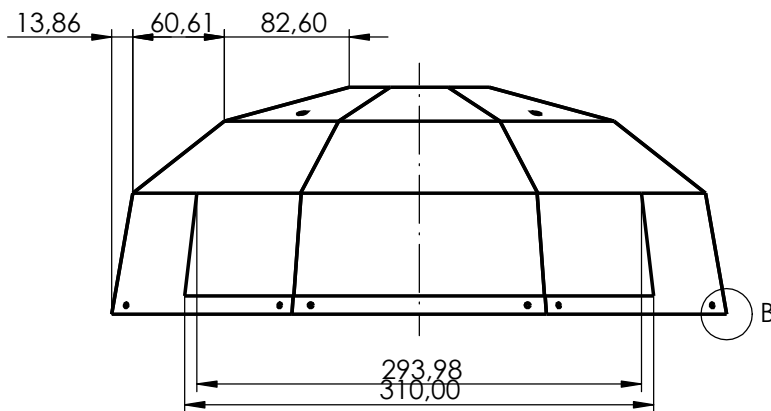
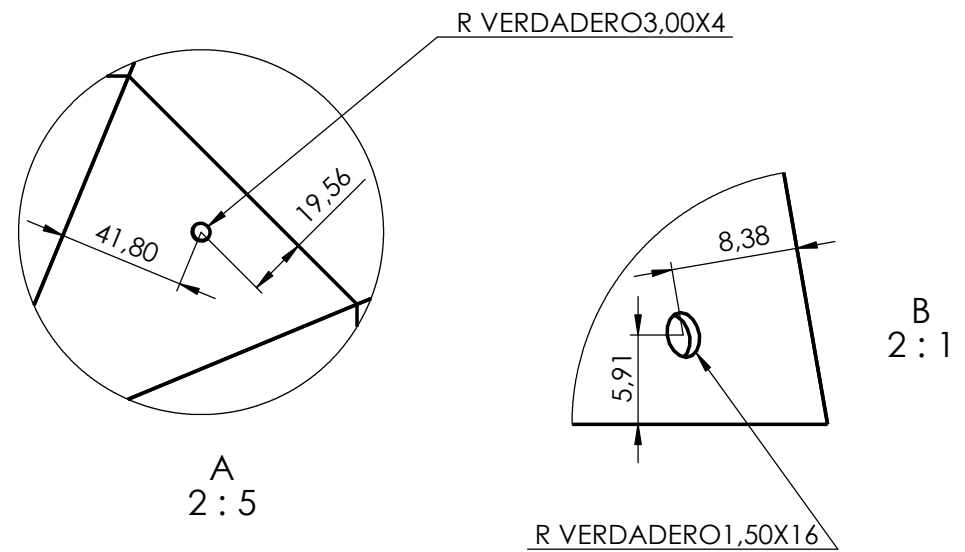
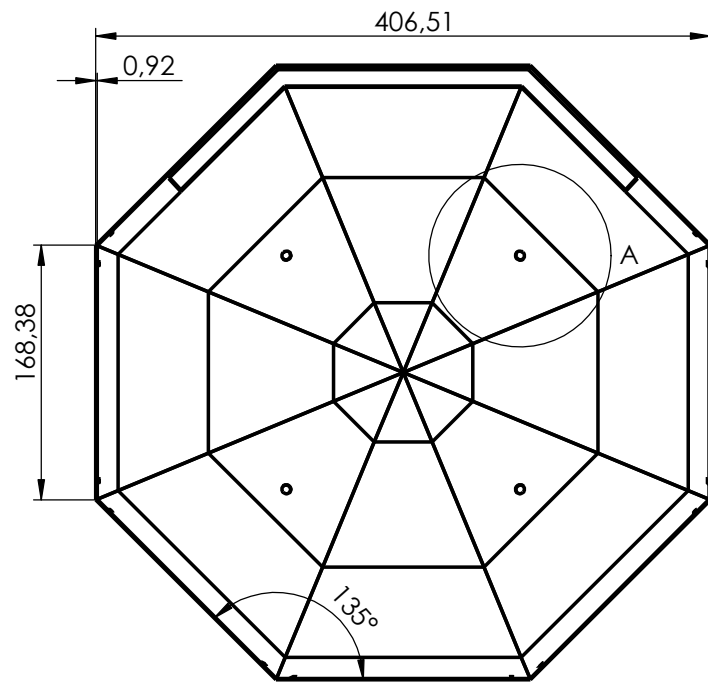




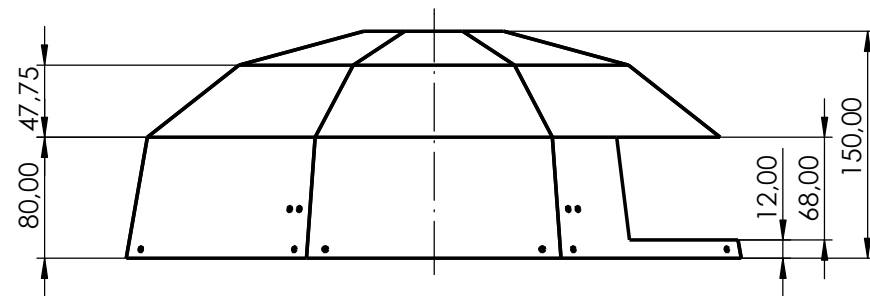
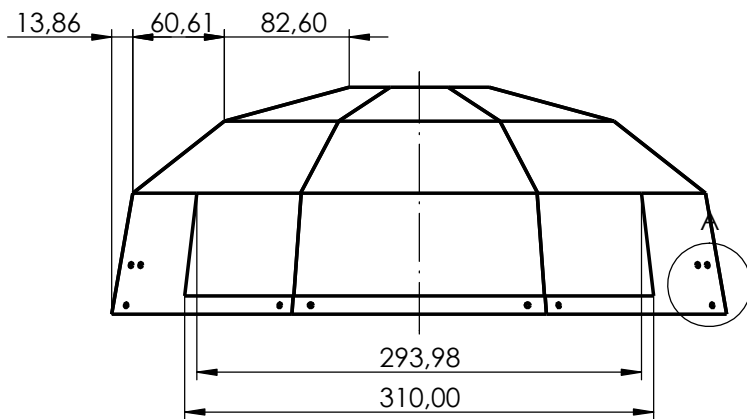
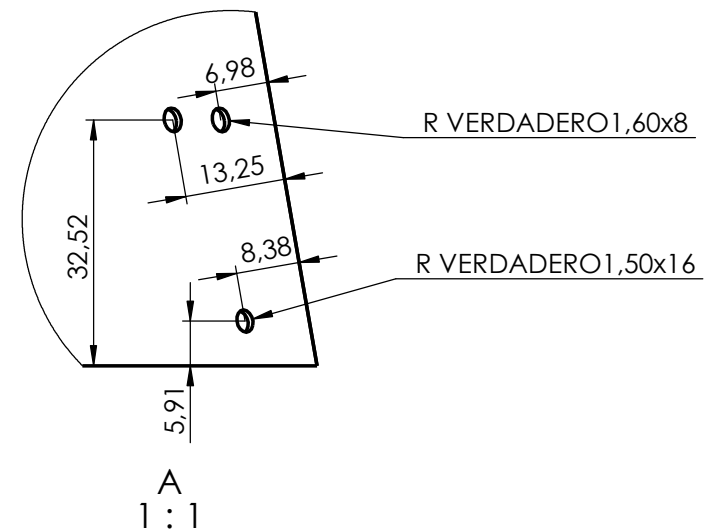
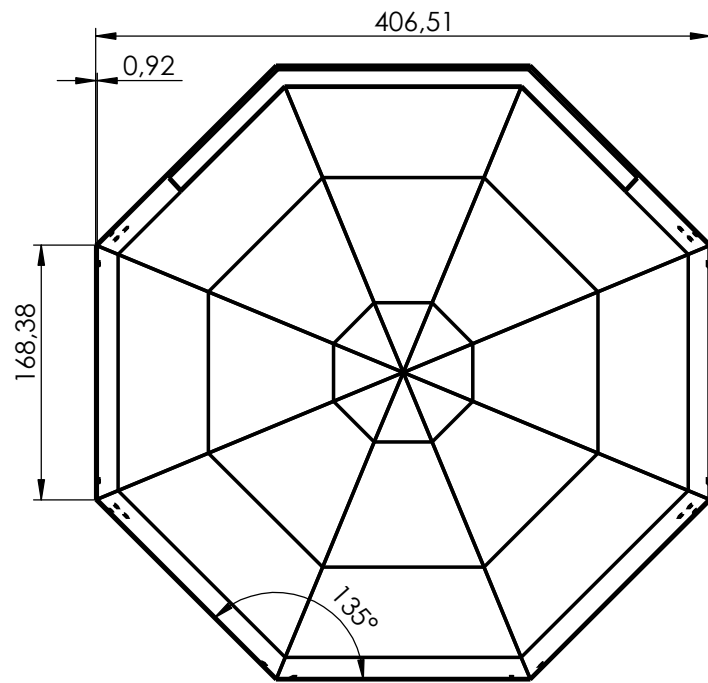
29	TORNILLO AUTORROSCANTE	ACERO INOX. 304	2	-
28	ASA METÁLICA	ACERO INOX. 304	2	29
27	MANGO MADERA	MADERA HAYA MACIZA	1	18
Nº	COMPONENTE	MATERIAL	CANTIDAD	Nº PLANO
Norma ISO 22768		Título EXPLOSIÓN ASA		Plano nº 10
Escala 1:1,25		Un. dim. mm 		Fecha SEPTIEMBRE 2021
		Creado por: PUIG BENAGES, DAVID		
		Tutor: NAVARRO LIZANDRA, JOSÉ LUIS		



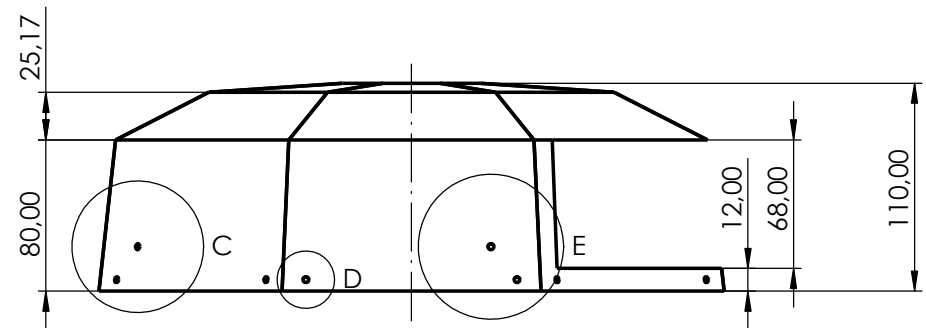
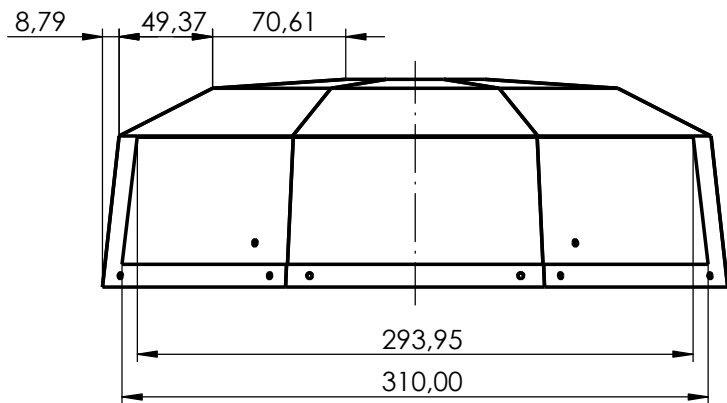
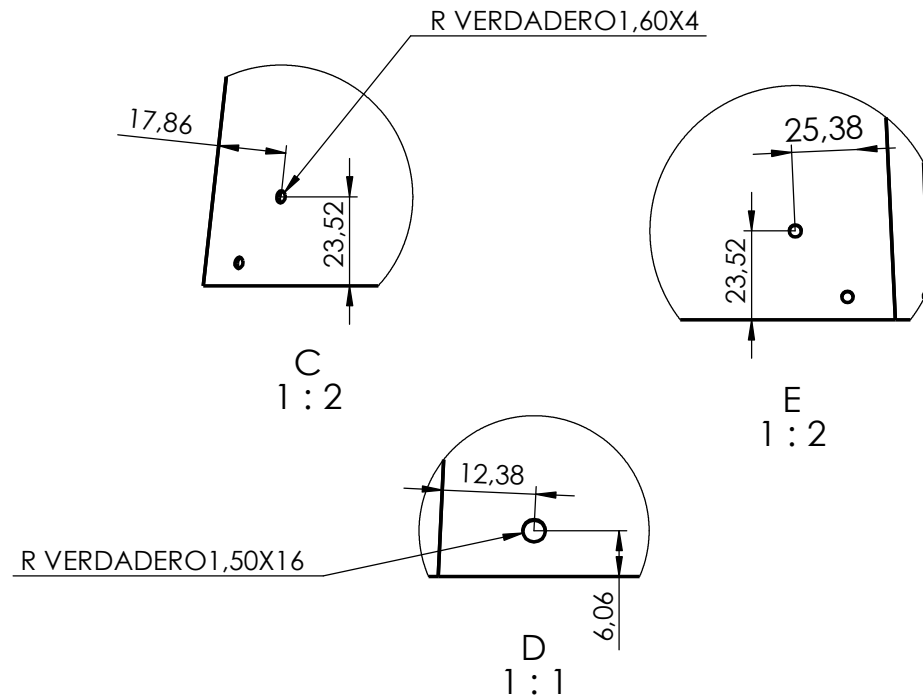
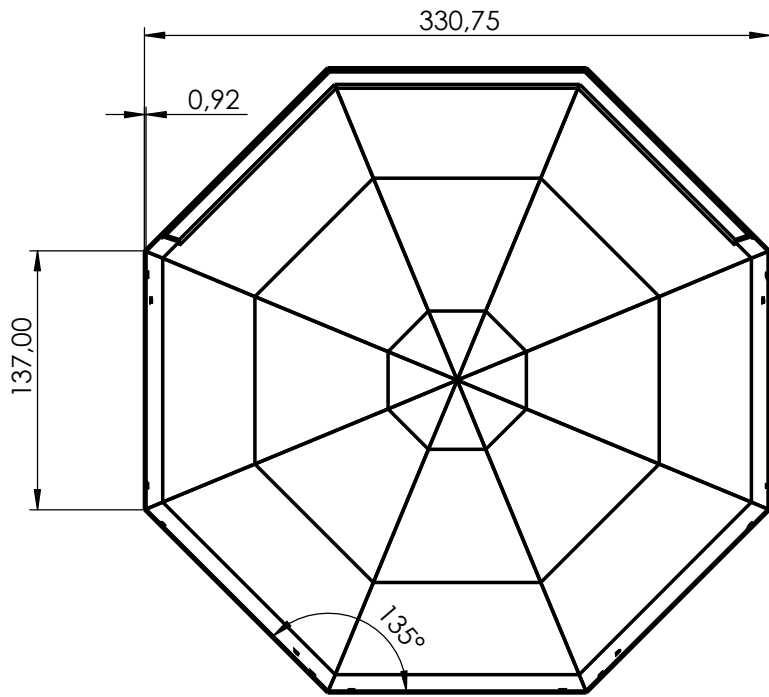
Norma ISO 2768-m		Título HORNO MULTIFUNCIONAL PORTABLE		Plano nº 11	A4
Escala 1:5	Un. dim. mm 		Creado por: PUIG BENAGES, DAVID	Fecha SEPTIEMBRE 2021	
			Tutor: NAVARRO LIZANDRA, JOSÉ LUIS		



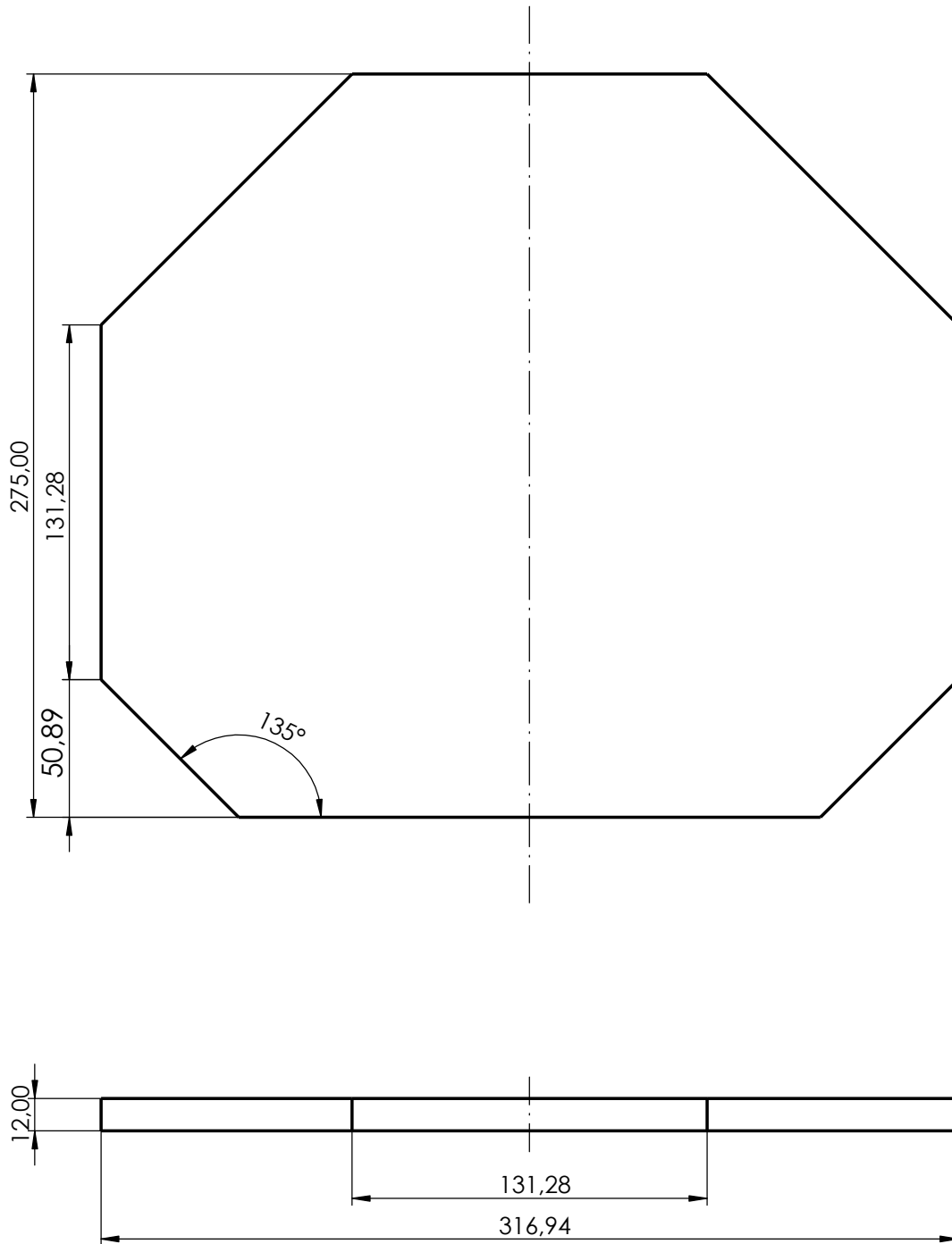
Norma ISO 2768-m		Título CARCASA EXTERIOR		Plano nº 11	A4
Escala 1:5	Un. dim. mm 		Creado por: PUIG BENAGES, DAVID	Fecha SEPTIEMBRE 2021	
			Tutor: NAVARRO LIZANDRA, JOSÉ LUIS		



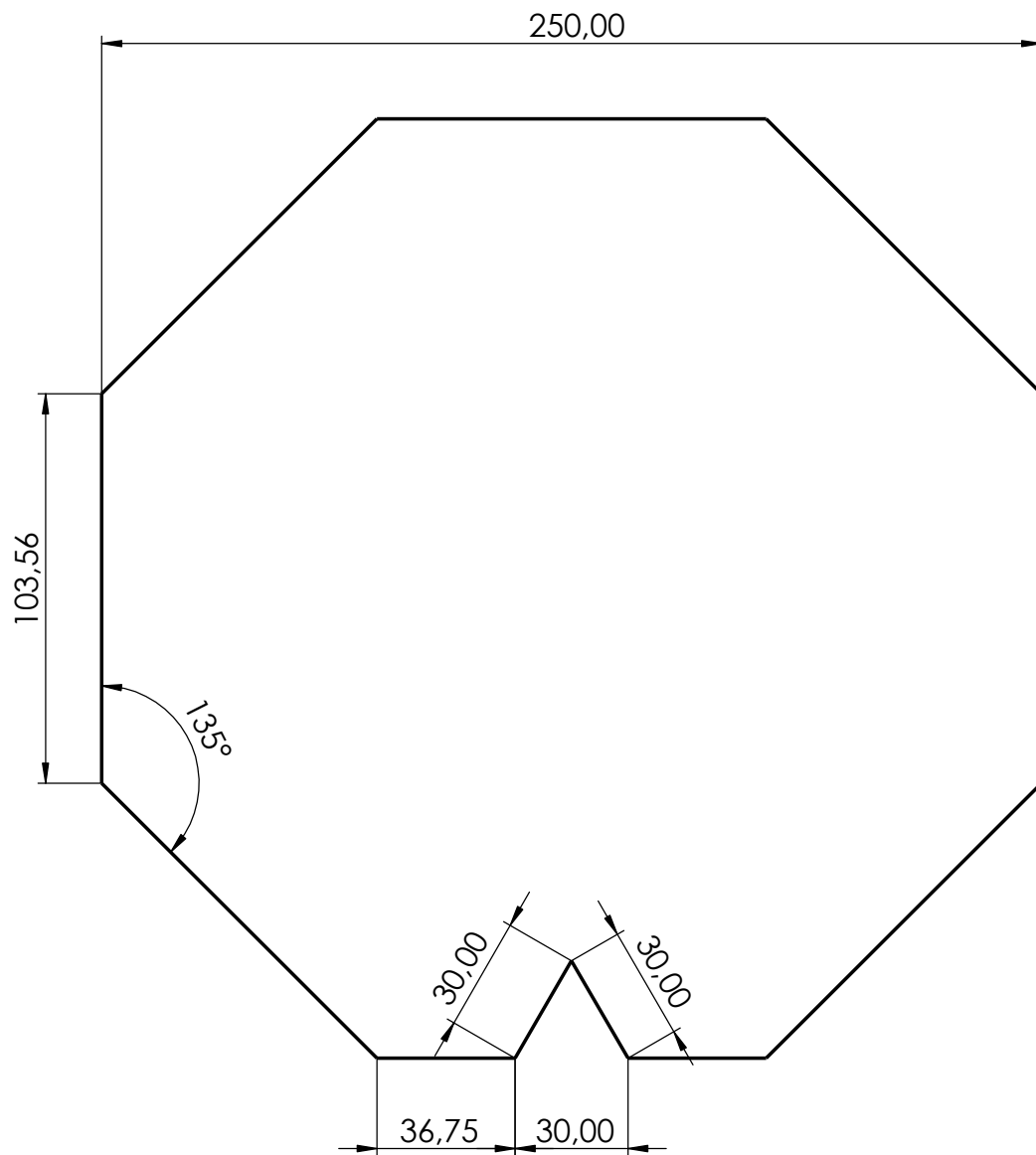
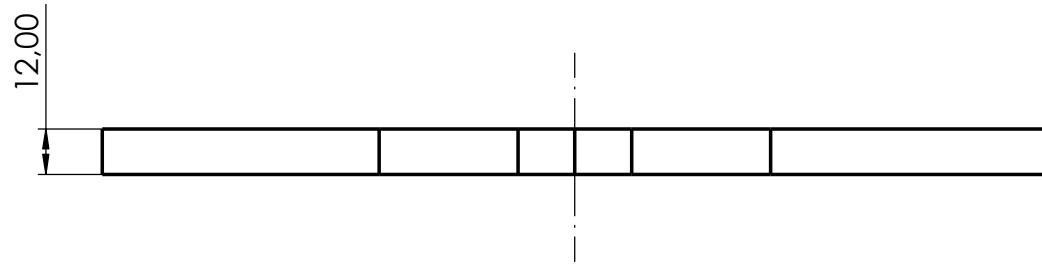
Norma ISO 2768-m		Título CARCASA EXTERIOR		Plano nº 12	A4
Escala 1:5	Un. dim. mm 		Creado por: PUIG BENAGES, DAVID		Fecha SEPTIEMBRE 2021
			Tutor: NAVARRO LIZANDRA, JOSÉ LUIS		



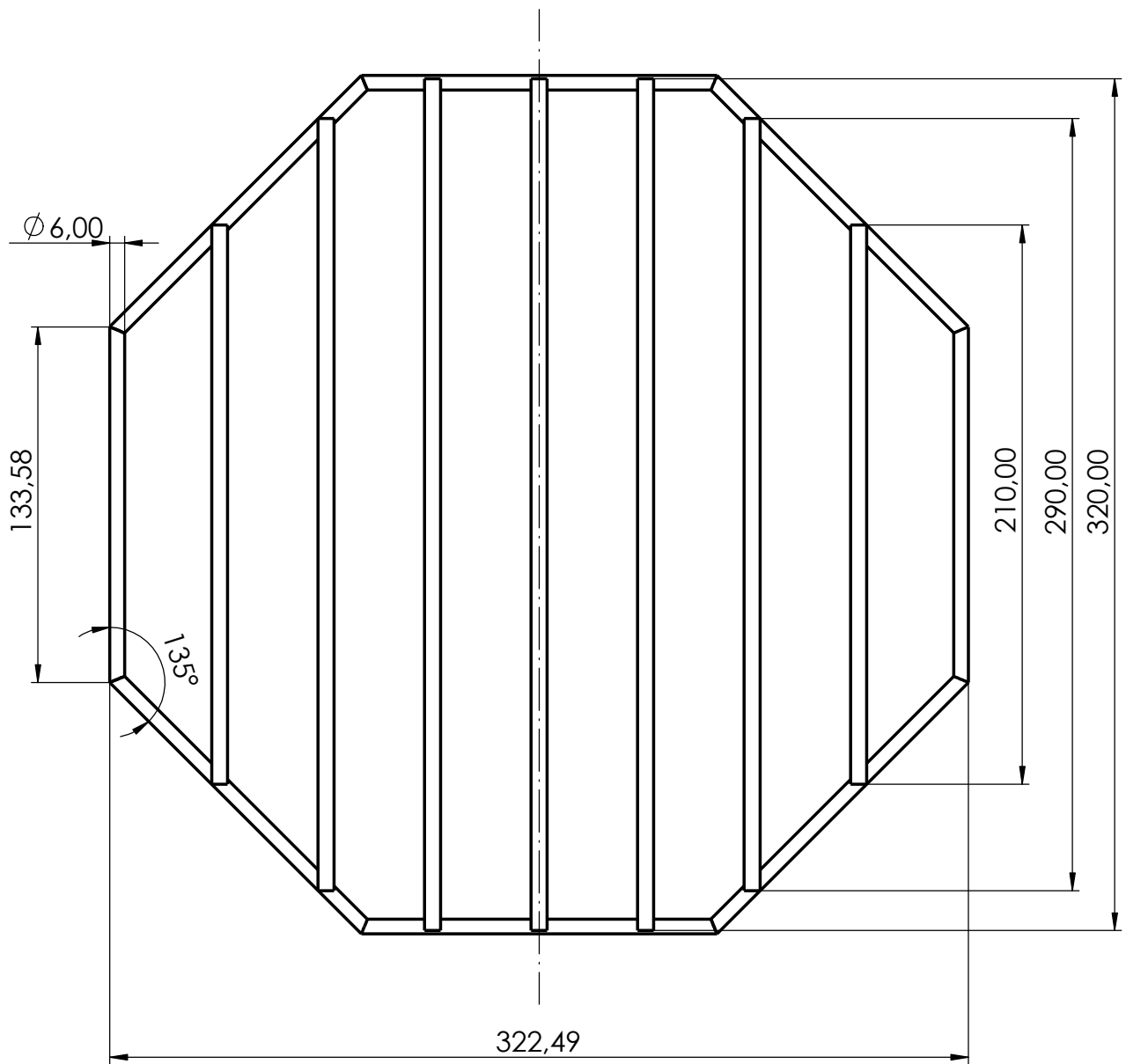
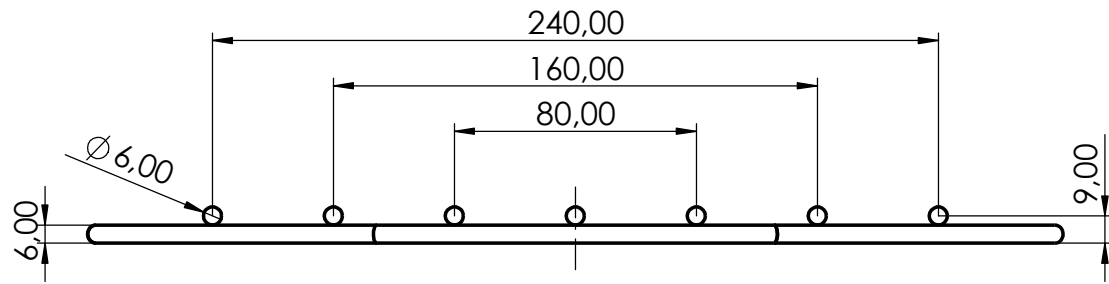
Norma ISO 2768-m		Título CARCASA INTERIOR		Plano nº 13	A4
Escala 1:5	Un. dim. mm 		Creado por: PUIG BENAGES, DAVID	Fecha SEPTIEMBRE 2021	
			Tutor: NAVARRO LIZANDRA, JOSÉ LUIS		



Norma ISO 2768-c	Título PIEDRA PARRILLA		Plano nº 14	A4
Escala 1:2,5	Un. dim. mm 		Creado por: PUIG BENAGES, DAVID	Fecha SEPTIEMBRE 2021
			Tutor: NAVARRO LIZANDRA, JOSÉ LUIS	

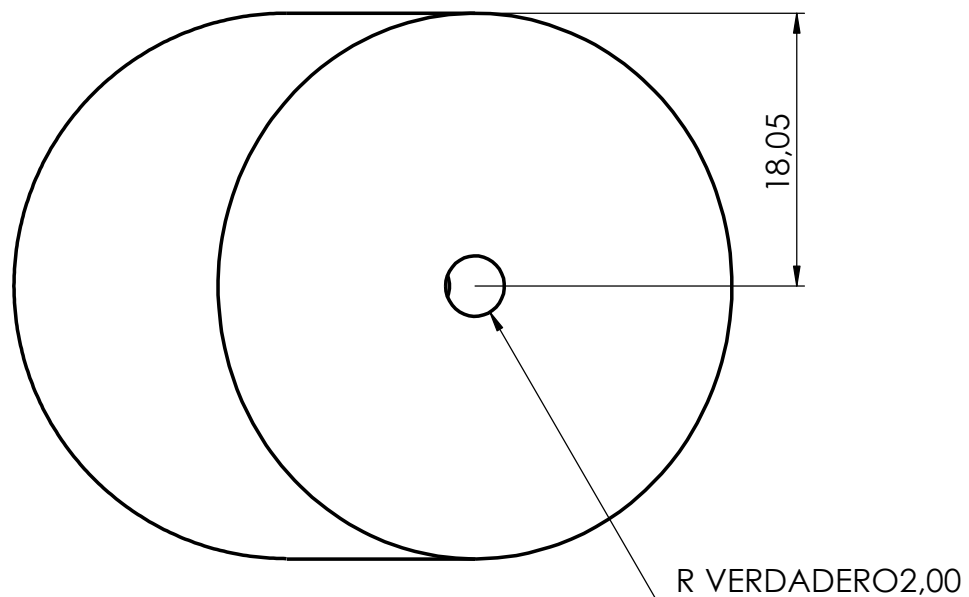
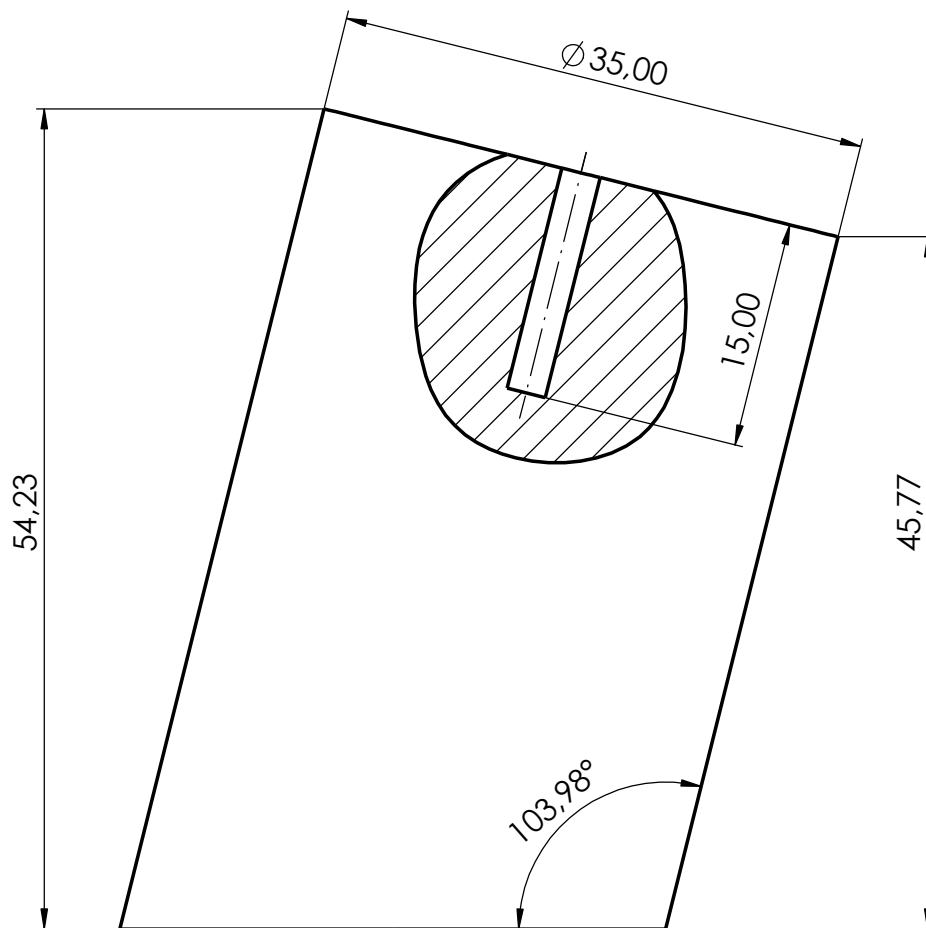


Norma ISO 2768-c	Título PIEDRA CARBÓN		Plano nº 15	A4
Escala 1:2	Un. dim. mm 		Creado por: PUIG BENAGES, DAVID	Fecha SEPTIEMBRE 2021
			Tutor: NAVARRO LIZANDRA, JOSÉ LUIS	

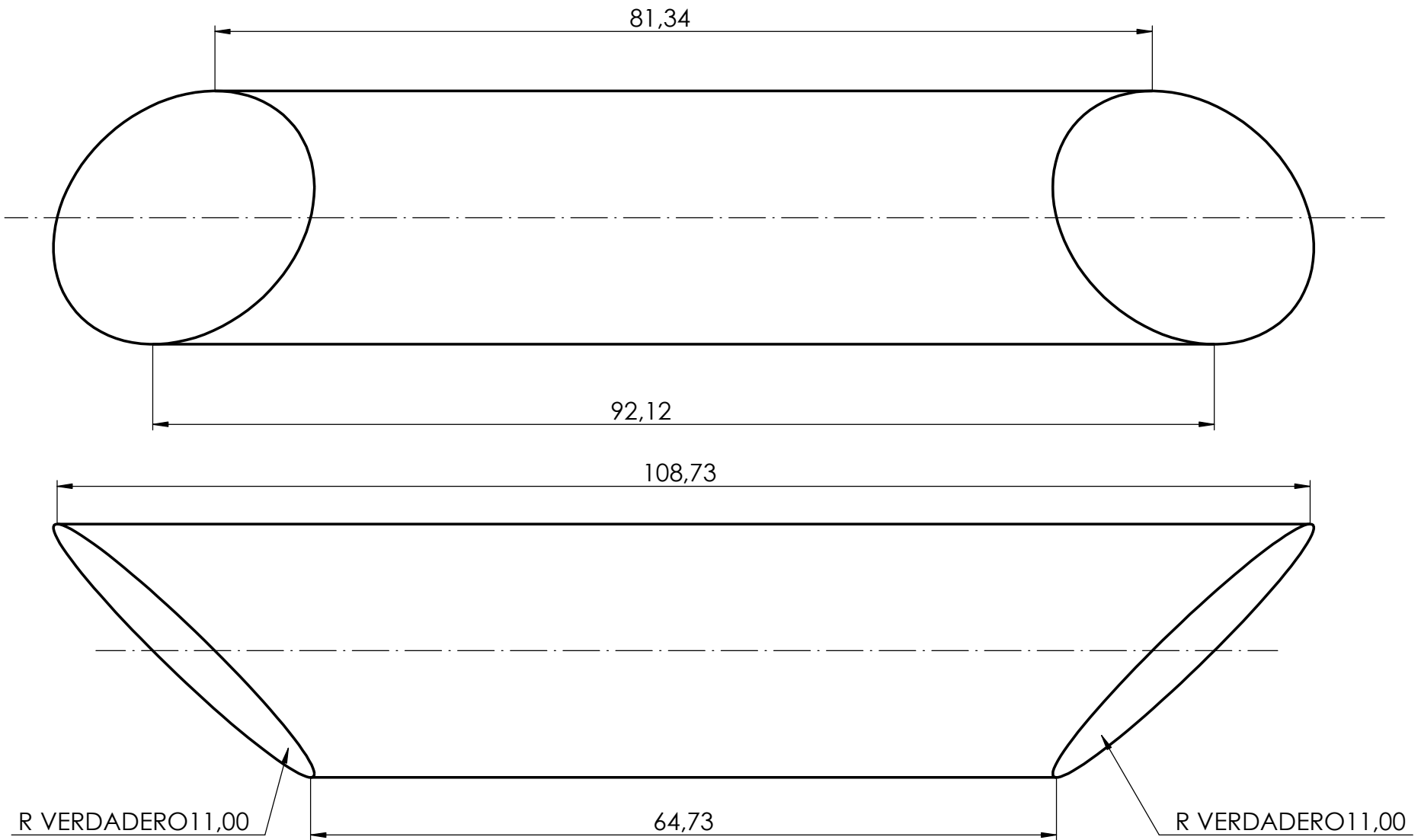


Norma ISO 2768-c	Título PARRILLA		Plano nº 16	A4
Escala 1:2,5	Un. dim. mm 		Creado por: Tutor:	Fecha SEPTIEMBRE 2021
			PUIG BENAGES, DAVID NAVARRO LIZANDRA, JOSÉ LUIS	



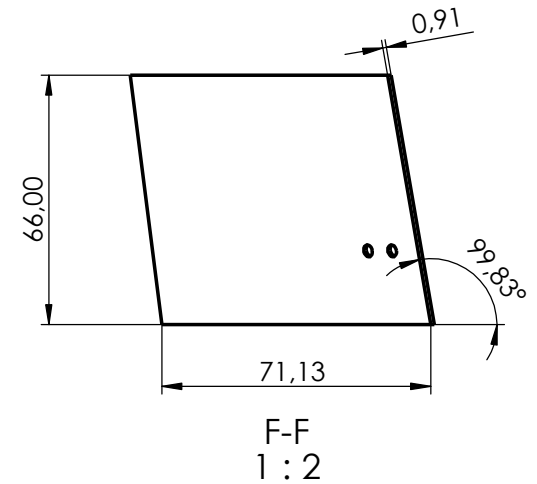
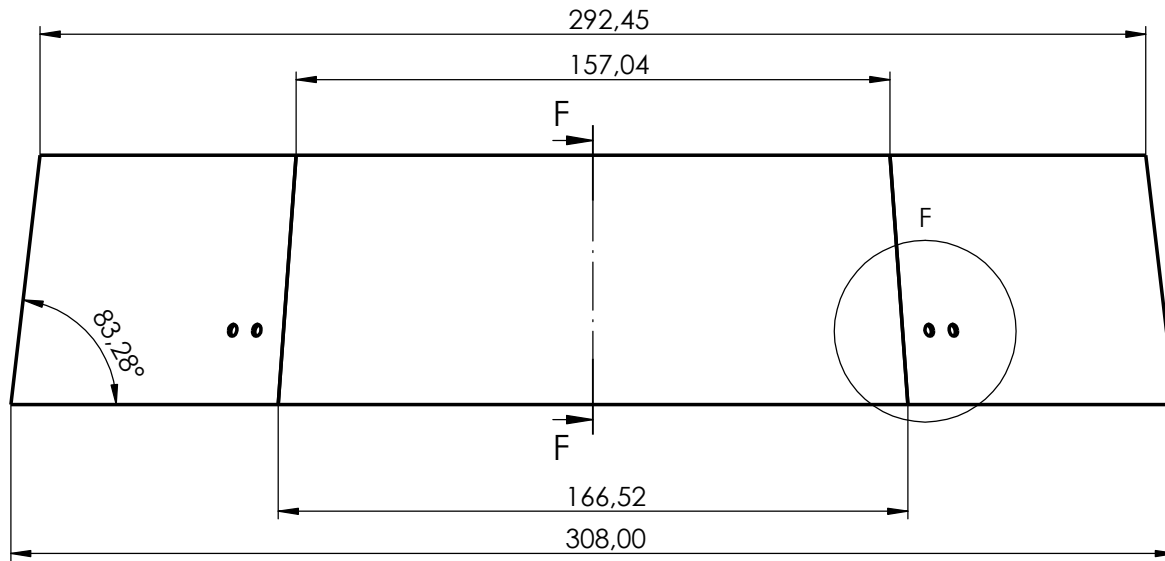
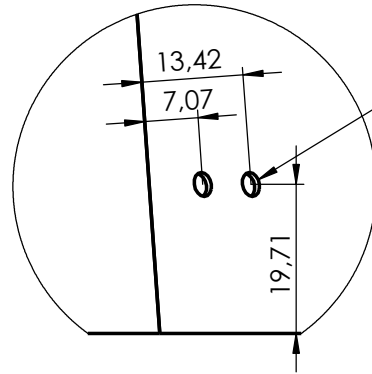


Norma ISO 2768-c	Título PATA		Plano nº 17	A4
Escala 2:1	Un. dim. mm 		Creado por: PUIG BENAGES, DAVID	Fecha SEPTIEMBRE 2021
			Tutor: NAVARRO LIZANDRA, JOSÉ LUIS	

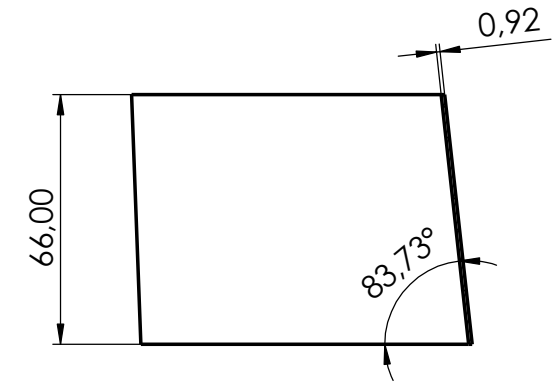
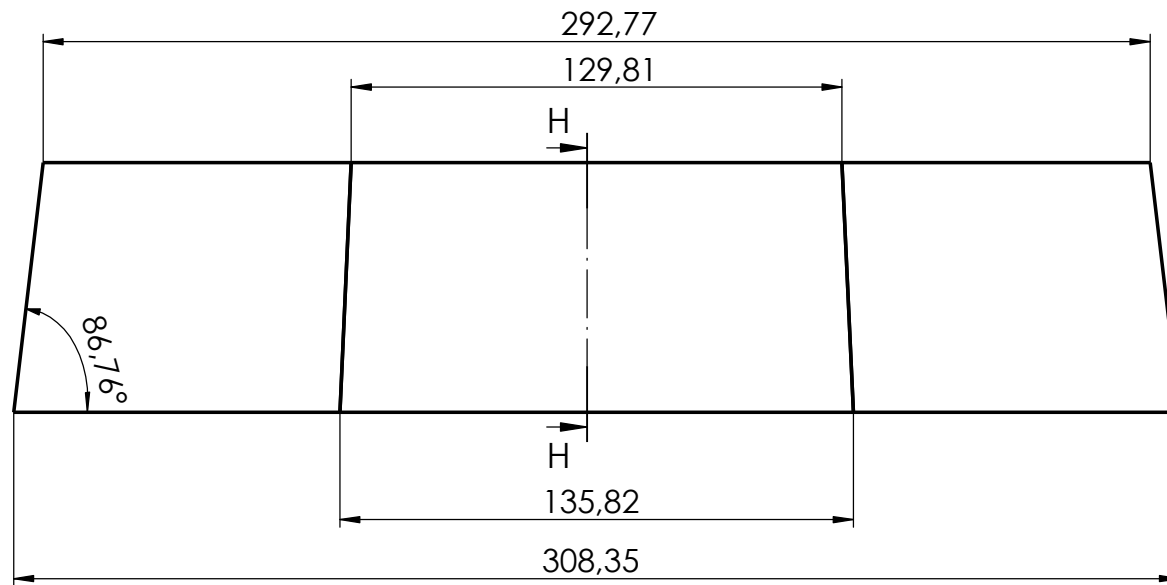


Norma ISO 2768-c		Título MANGO MADERA		Plano nº 18	A4
Escala 2:1	Un. dim. mm 		Creado por: PUIG BENAGES, DAVID	Fecha SEPTIEMBRE 2021	
			Tutor: NAVARRO LIZANDRA, JOSÉ LUIS		

F  
1:1

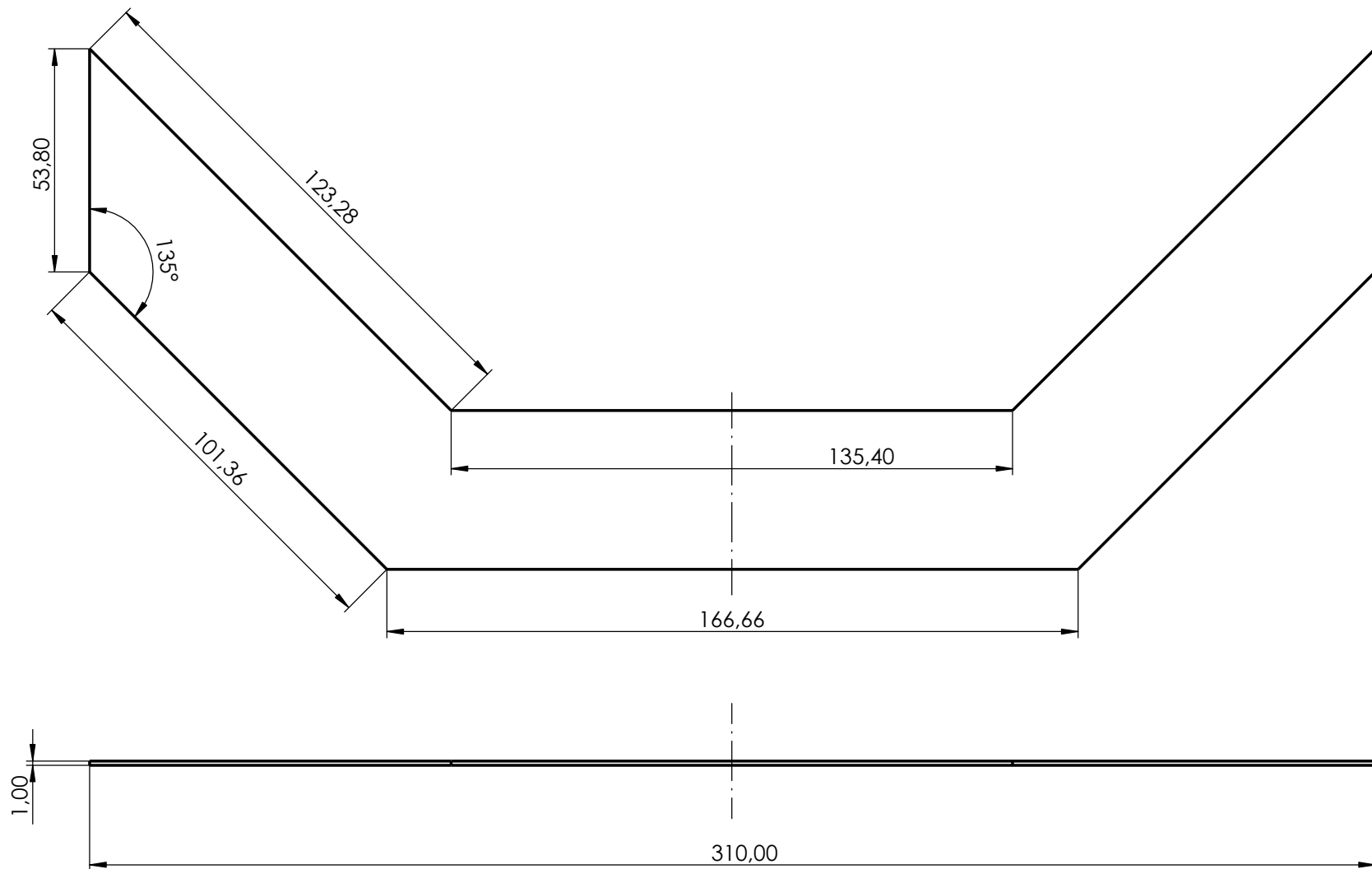


Norma ISO 2768-m		Título PUERTA CHAPA EXTERIOR		Plano nº 19	A4
Escala 1:2	Un. dim. mm 		Creado por: PUIG BENAGES, DAVID	Fecha SEPTIEMBRE 2021	
			Tutor: NAVARRO LIZANDRA, JOSÉ LUIS		

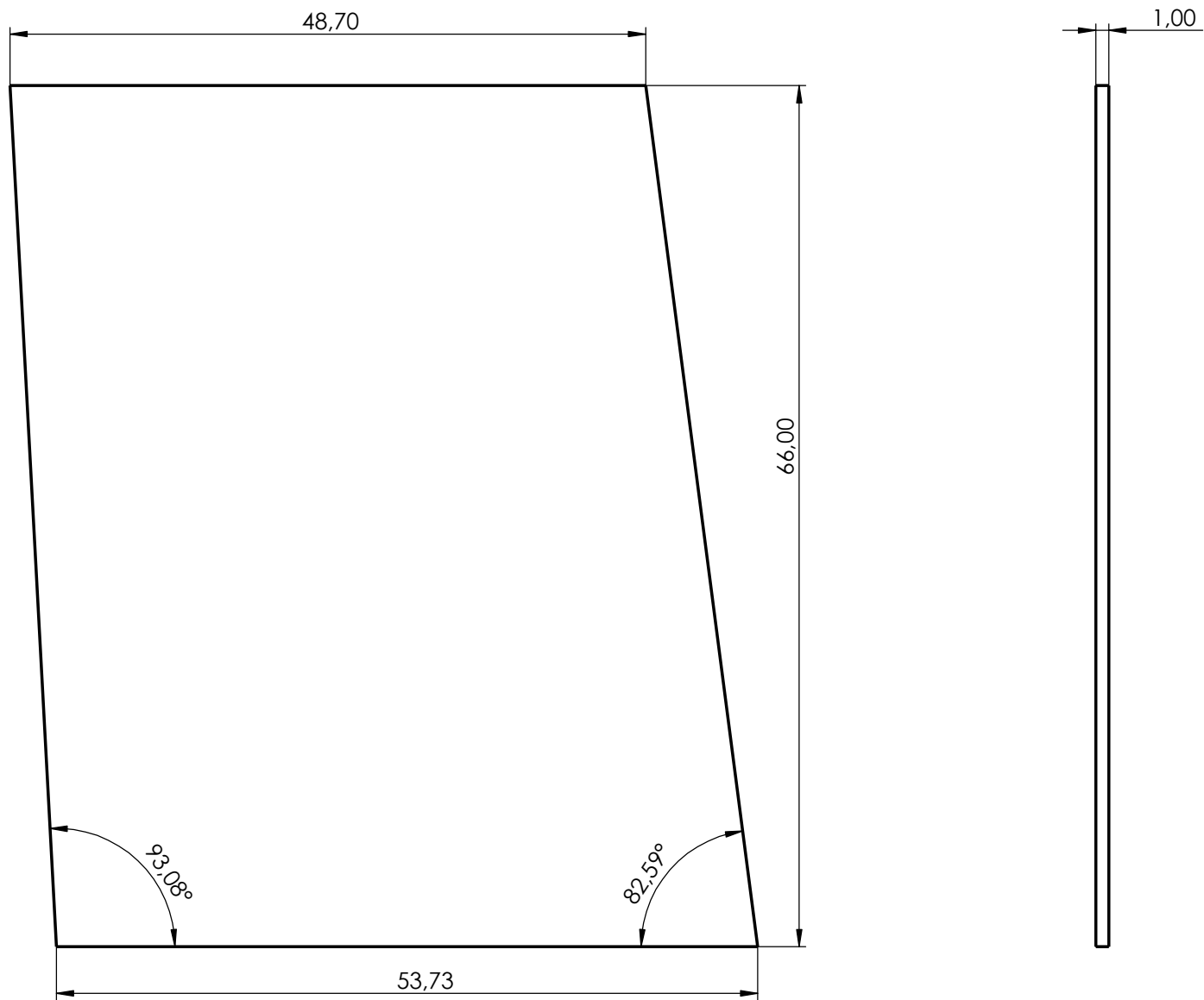


H-H  
1:2

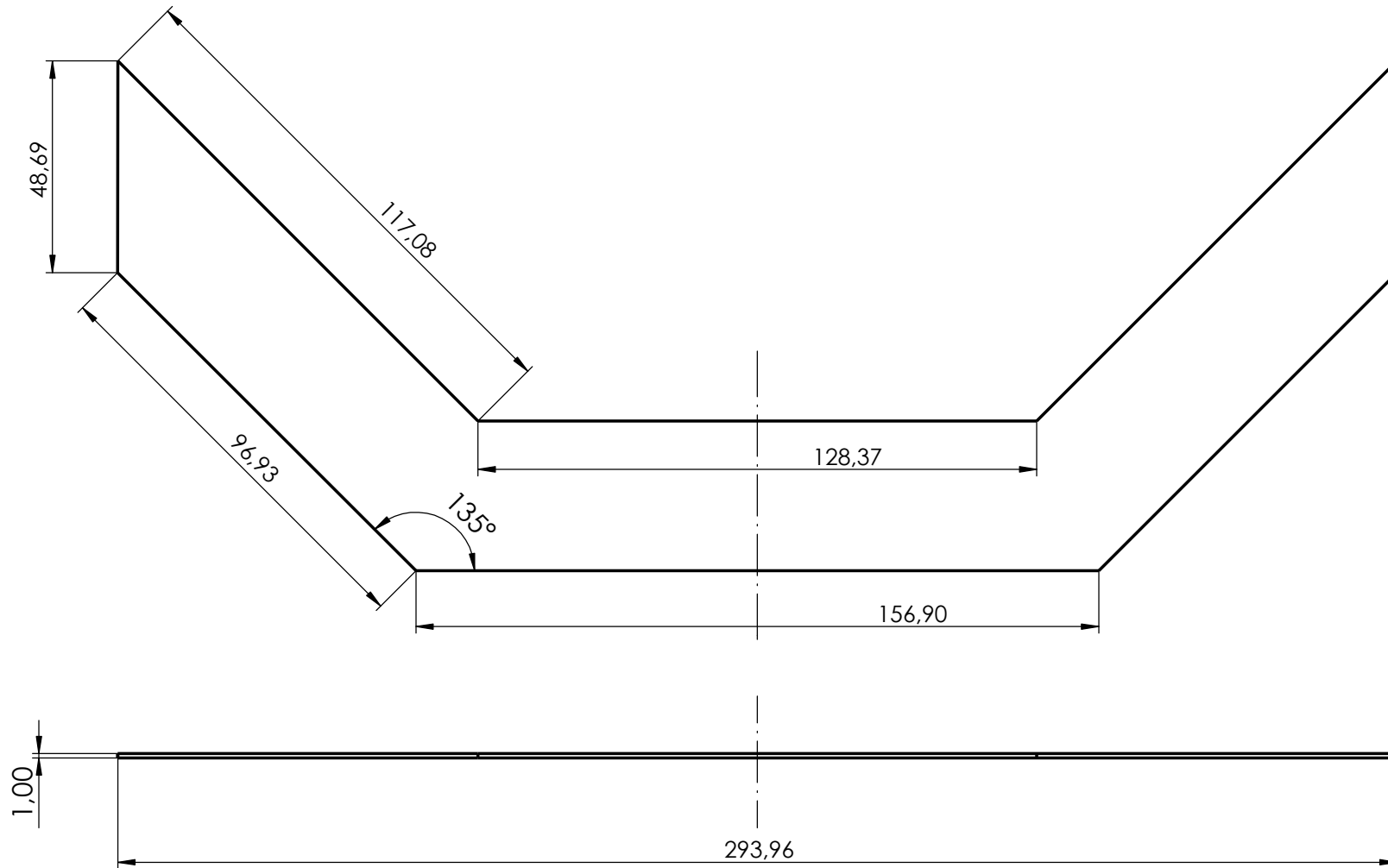
Norma ISO 2768-m		Título PUERTA CHAPA INTERIOR		Plano nº 20	A4
Escala 1:2	Un. dim. mm 		Creado por: PUIG BENAGES, DAVID	Fecha SEPTIEMBRE 2021	
			Tutor: NAVARRO LIZANDRA, JOSÉ LUIS		



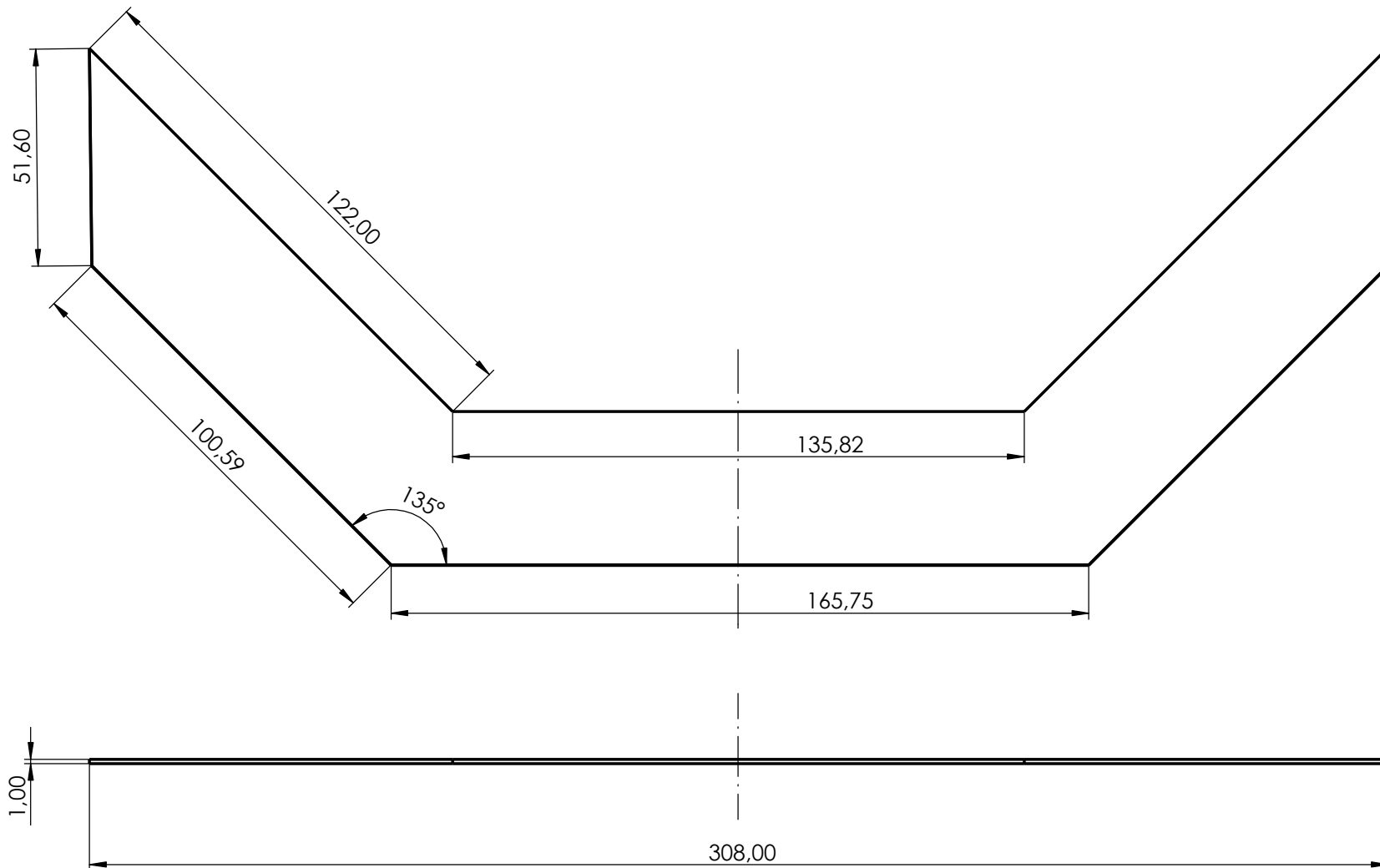
Norma ISO 2768-m		Título CHAPA BASE ENTRADA		Plano nº 21	A4
Escala 1:1,5	Un. dim. mm 		Creado por: PUIG BENAGES, DAVID	Fecha SEPTIEMBRE 2021	
			Tutor: NAVARRO LIZANDRA, JOSÉ LUIS		



Norma ISO 2768-m		Título CHAPA LATERAL ENTRADA		Plano nº 22	A4
Escala 2:1	Un. dim. mm 		Creado por: PUIG BENAGES, DAVID	Fecha SEPTIEMBRE 2021	
			Tutor: NAVARRO LIZANDRA, JOSÉ LUIS		

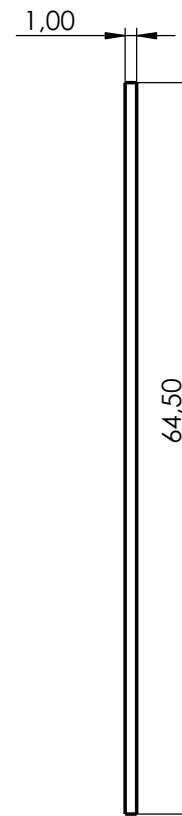
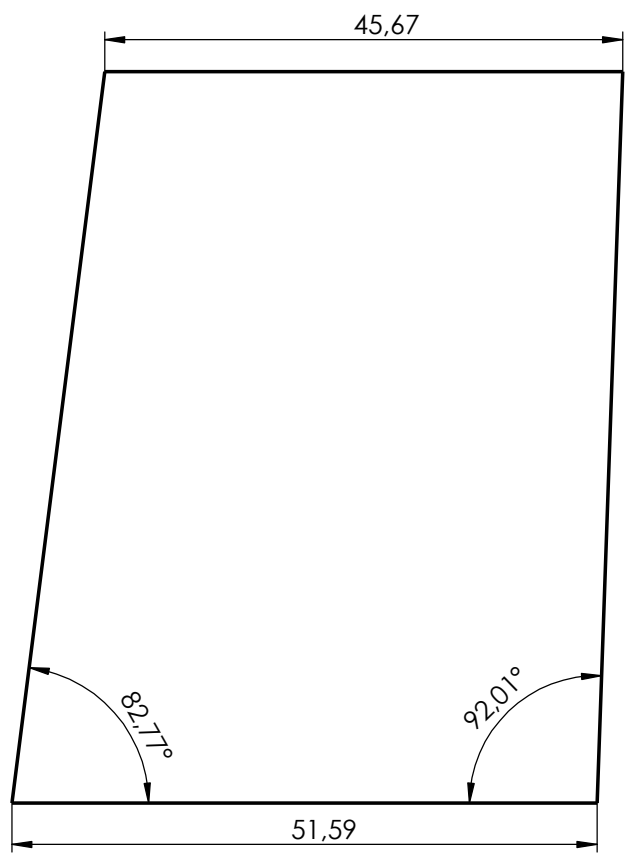


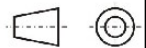

Norma ISO 2768-m		Título CHAPA SUPERIOR ENTRADA		Plano nº 23	A4
Escala 1:1,5	Un. dim. mm 		Creado por: PUIG BENAGES, DAVID	Fecha SEPTIEMBRE 2021	
			Tutor: NAVARRO LIZANDRA, JOSÉ LUIS		

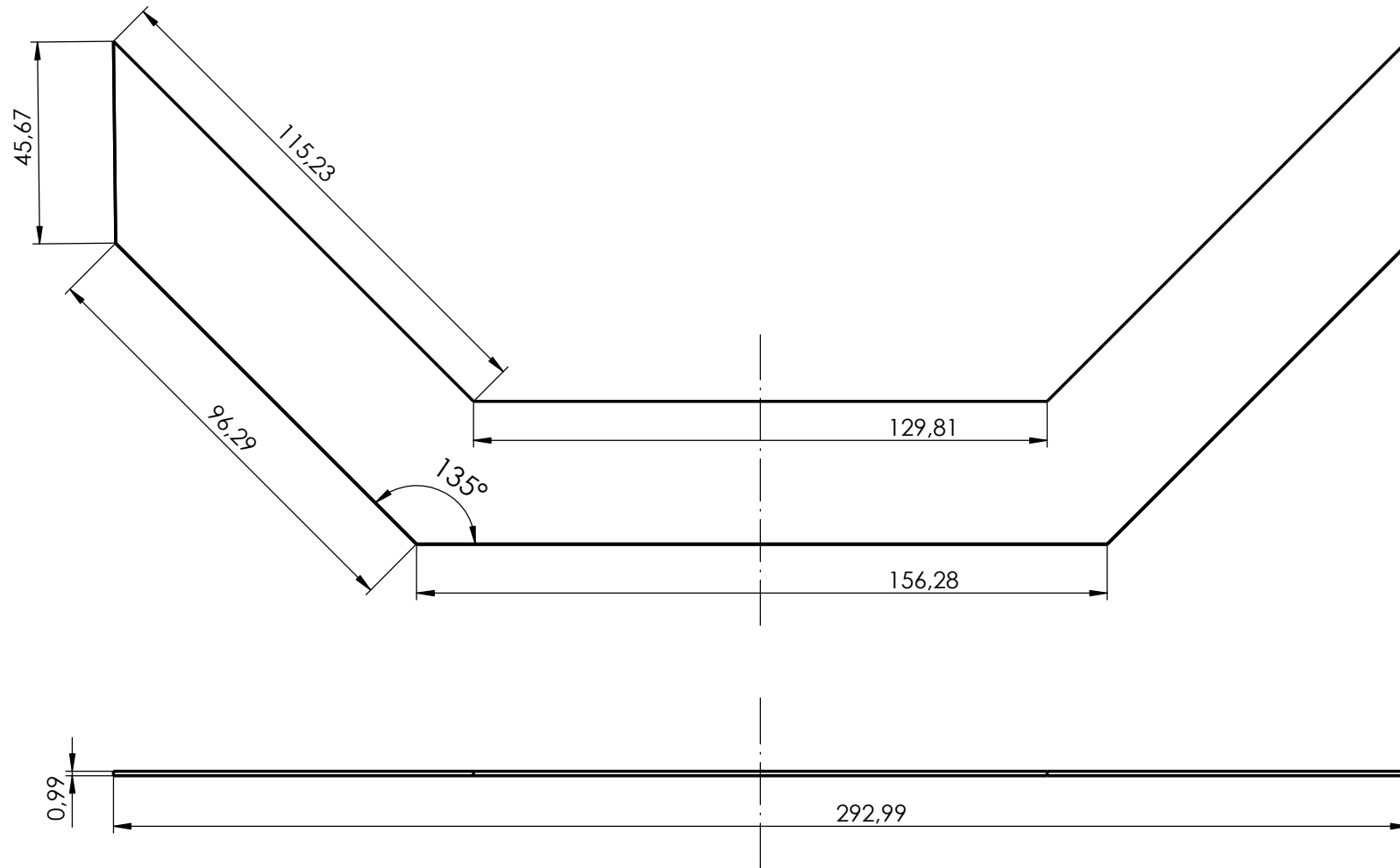


Norma ISO 2768-m		Título CHAPA BASE PUERTA		Plano nº 24	A4
Escala 1:1,5	Un. dim. mm 		Creado por: PUIG BENAGES, DAVID	Fecha SEPTIEMBRE 2021	
			Tutor: NAVARRO LIZANDRA, JOSÉ LUIS		

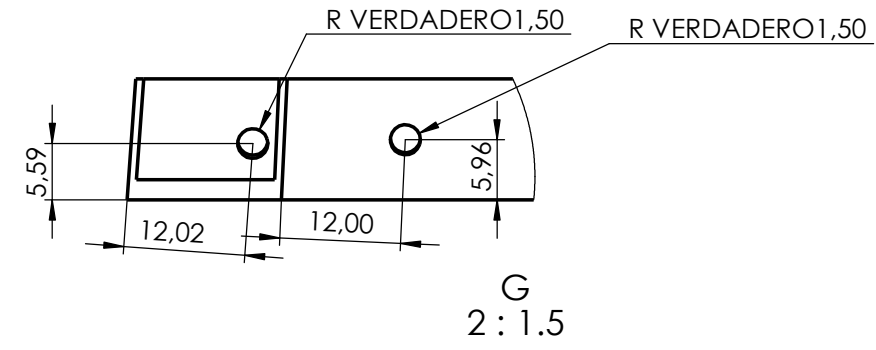
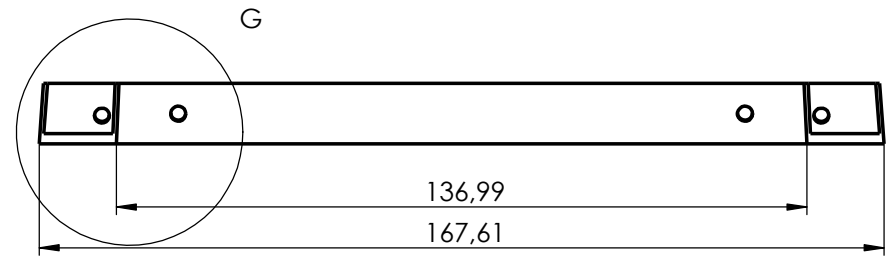
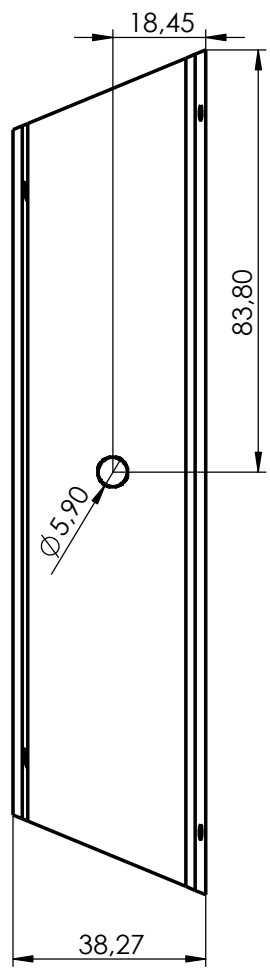
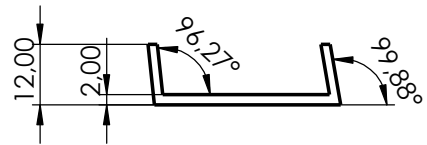




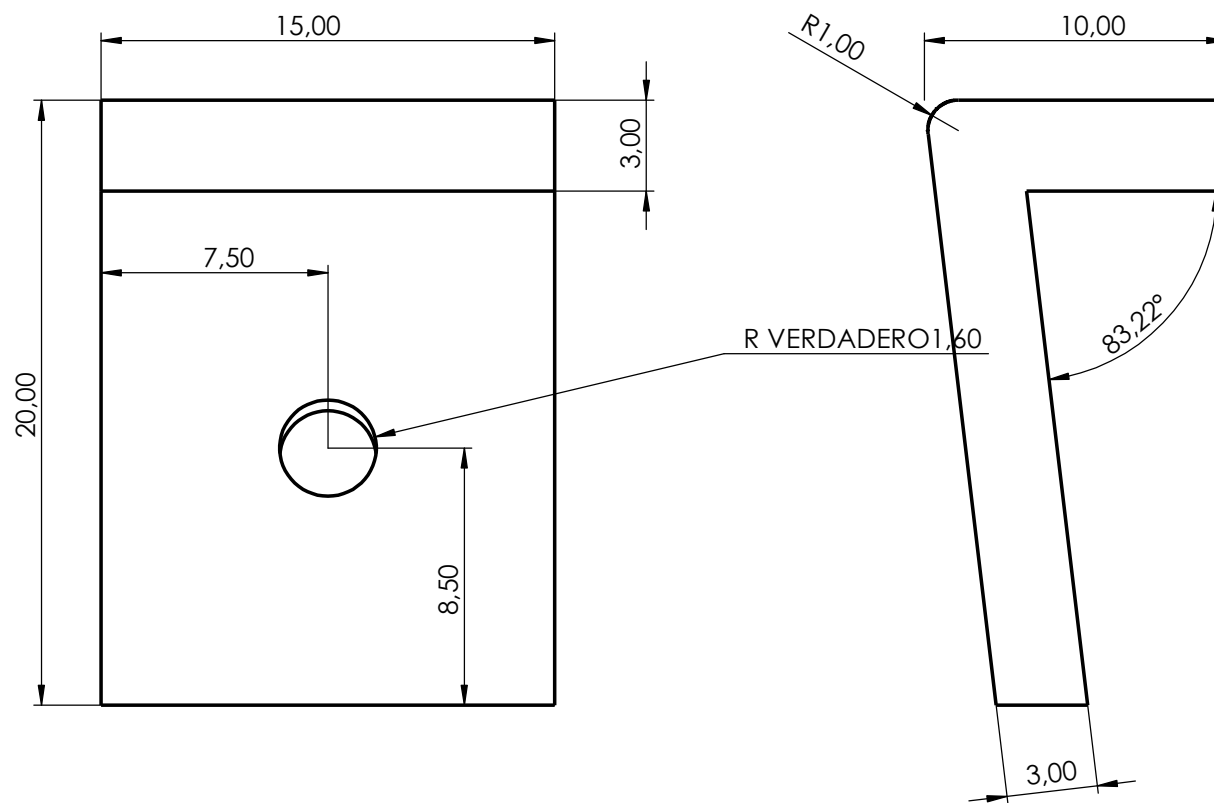
Norma ISO 2768-m		Título CHAPA LATERAL PUERTA		Plano nº 25	A4
Escala 1:1,5	Un. dim. mm 		Creado por: PUIG BENAGES, DAVID	Fecha SEPTIEMBRE 2021	
			Tutor: NAVARRO LIZANDRA, JOSÉ LUIS		



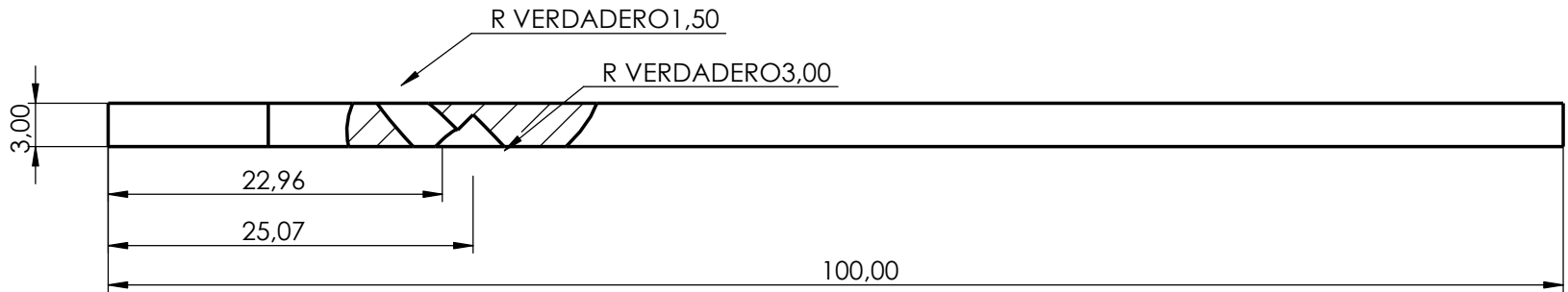
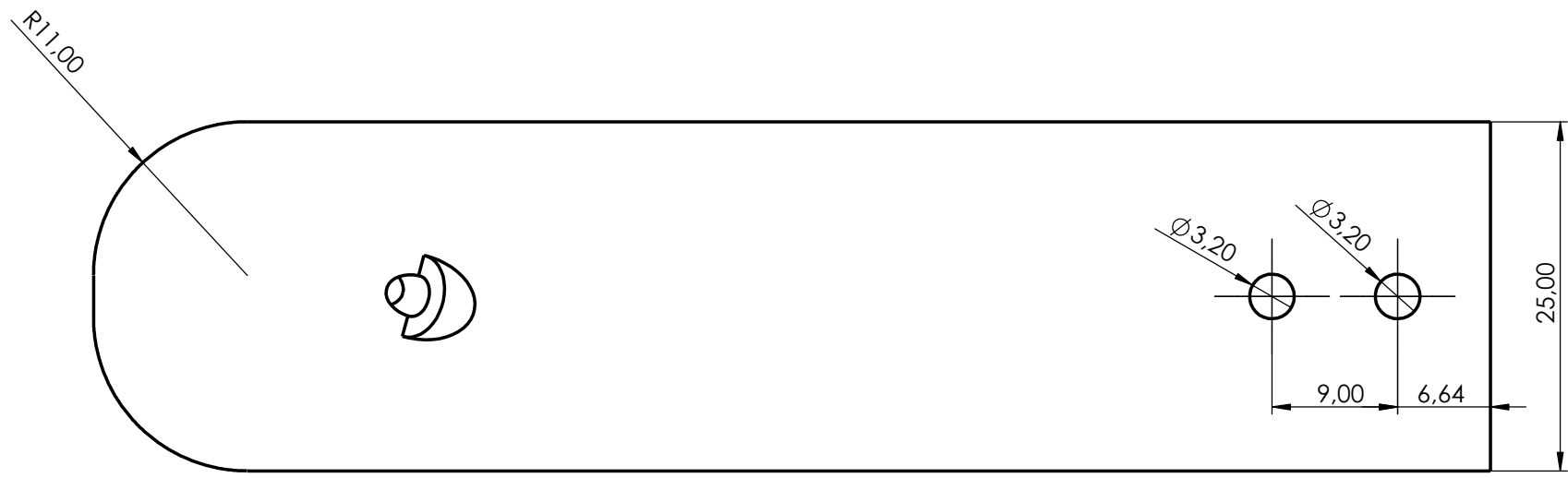
Norma ISO 2768-m		Título CHAPA SUPERIOR PUERTA		Plano nº 26	A4
Escala 1:1,5	Un. dim. mm 		Creado por: PUIG BENAGES, DAVID	Fecha SEPTIEMBRE 2021	
			Tutor: NAVARRO LIZANDRA, JOSÉ LUIS		



Norma ISO 2768-m		Título PERFIL EN U		Plano nº 27	A4
Escala 1:2	Un. dim. mm 		Creado por: PUIG BENAGES, DAVID	Fecha SEPTIEMBRE 2021	
			Tutor: NAVARRO LIZANDRA, JOSÉ LUIS		



Norma ISO 2768-c		Título ÁNGULO		Plano nº 28	A4
Escala 4:1	Un. dim. mm 		Creado por: PUIG BENAGES, DAVID	Fecha SEPTIEMBRE 2021	
			Tutor: NAVARRO LIZANDRA, JOSÉ LUIS		



Norma ISO 2768-c		Título ASA METÁLICA		Plano nº 29	A4
Escala 2:1	Un. dim. mm 		Creado por: PUIG BENAGES, DAVID	Fecha SEPTIEMBRE 2021	
			Tutor: NAVARRO LIZANDRA, JOSÉ LUIS		