



UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
INGENIERÍA MECÁNICA



# PROYECTO FINAL INTEGRADOR (Cod. 342) AEROGENERADOR



- **Docentes de la cátedra:**
  - Delmastro, Elver Jorge
  - Marcle, Guillermo Omar
- **Docentes Tutores:**
  - Roccia, Bruno
  - Ceballos, Luis
  - Verstraete, Marcos
- **Autores:**
  - Colombo, Jerónimo Martín
  - Chasco, Valentín
  - Álvarez, Joaquín Enrique

# Índice

---

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	6
1.1 Descripción del Proyecto	6
1.2 Características constructivas	8
1.3 Consigna:	8
<b>2. CARACTERÍSTICAS GENERALES</b>	9
2.1. EQUIPO AEROGENERADOR	9
2.1.1 Información Técnica	9
<b>2.1.2 CONJUNTO PRINCIPAL</b>	9
2.1.3. SUBCONJUNTOS PRINCIPALES	13
2.2. Normativas	23
2.2.1. Norma IEC 61400-2, “Wind Turbines – Part 2: Small wind turbines”	23
2.2.2. CIRSOC 306	23
2.3.3. CIRSOC 301-2005	23
<b>3. Materiales</b>	24
3.1.1. IRAM-IAS U 500-42 F-36	24
3.1.1.1. Soldabilidad:	24
3.1.2. SAE/IRAM 1020	25
3.1.2.1. Soldabilidad:	25
3.1.3. SAE/IRAM 1045	25
3.1.3.1. Soldabilidad:	25
3.1.4. 6063 – T6 Aluminio:	25
3.1.5. Fibra E + Resina Epoxi:	26
3.1.6. IRAM 2592:	26
3.1.6.1. Soldabilidad:	26
3.2. Criterios de selección de materiales	26
3.3. Parámetros de estandarización	28
3.4. Procesos de fabricación	28
<b>4. DESEMPEÑO</b>	29
4.1. Generalidades	29
4.2. Desempeño Aerodinámico	30

<b>5. CODIFICACIÓN</b>	<b>31</b>
5.1. Sistema de Codificación	32
5.2. Codificación de piezas:	32
<b>6. DISEÑO Y VERIFICACIÓN</b>	<b>41</b>
6.1. Palas	41
6.1.1 Diseño Aerodinámico y Geometría	41
6.1.2 Verificación MEF	
6.2. Acople Pala-Hub	44
6.2.1. Diseño CAD:	44
6.2.2. Verificación MEF:	45
6.3. Acople Hub y Porta Imanes	47
6.3.1. Prediseño y dimensiones generales:	47
6.3.2. Diseño CAD:	47
6.3.3. Verificación MEF:	48
6.4. Soporte Generador	51
6.4.1. Diseño CAD:	51
6.4.2. Verificación MEF:	52
6.5. Eje de Rotor	55
6.5.1. Diseño CAD:	55
6.5.2 Verificación MEF:	55
6.6. Sistema Freno	57
6.6.1. Diseño CAD:	57
6.6.2. Verificación MEF:	57
6.7. Palanca Freno	59
6.7.1. Diseño CAD:	59
6.7.2. Verificación MEF:	59
6.8. Veleta	62
6.8.1. Prediseño y dimensiones generales:	62
6.8.2. Diseño CAD:	63
6.8.3. Verificación MEF:	64
6.9. Sistema Pliegue Veleta	65
6.9.1. Diseño CAD:	65
6.9.2. Verificación MEF:	66
6.10. Soporte Góndola	68
6.10.1. Diseño CAD:	68
6.10.2. Verificación MEF:	68

6.11. Sistema Freno 360°	70
6.11.1. Diseño CAD:	70
6.11.2. Verificación MEF:	71
6.12. Torre Monoposte	72
6.12.1. Diseño CAD:	72
6.12.2. Verificación MEF:	73
6.13. Resortes Sistema de Plegado de Veleta	78
6.13.1. Cálculo y dimensiones generales:	78
6.14. Cable	79
6.14.1. Cálculo y dimensiones generales:	79
6.15. Bulones de unión	80
6.15.1. Cálculo y dimensiones generales:	80
6.16. Rodamientos	81
6.16.1. Cálculo y dimensiones generales:	81
<b>ANEXO</b>	82
Anexo I - Codificación	83
Anexo II - Piezas comerciales	85
Anexo II.1 - Bulones y tuercas	85
Anexo II.2 - Rodamientos	88
Anexo II.3 - Retenes, alemites y pernos	89
Anexo II.4 - Zapatas de freno	91
Anexo II.5 - Resortes	92
Anexo II.6 - Manguera cubre cable	93
Anexo II.7 - Barras de teflón	95
Anexo II.8 - Malacate	95
Anexo II.9 - Cable y grapas	95
Anexo II.10 - Soldadura	96
Anexo III - Materiales	99
Anexo III.1 - IRAM F-36	99
Anexo III.2 - IRAM 2592:	100
Anexo III.3 - AISI 1020:	100
Anexo III.4 - AISI 1045:	101
Anexo III.5 - Poliamida 6:	102
Anexo III.6 - ALUMINIO 6063	103
Anexo III.7 - Fibra de vidrio E + Resina Epoxi	105
Anexo III.8 - Plástico PET	106



# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1 Descripción del Proyecto

El objetivo del proyecto es el diseño mecánico y verificación de un equipo aerogenerador, el cuál utiliza la fuerza del viento para generar corriente eléctrica, pensado para ser utilizado en lugares donde no se disponga conexión a la red de eléctrica, principalmente establecimientos rurales.

El aerogenerador estará conformado por un rotor, formado por las palas, el hub y nariz, el cuál funciona como rotor del generador eléctrico, una góndola que contendrá el estator del generador eléctrico, un sistema de frenado mecánico y la veleta que posicionará el aerogenerador en la dirección del viento, y que además contará con un sistema para sacar al aerogenerador de funcionamiento en casos de vientos fuertes.

Características buscadas en el Equipo Aerogenerador:

- Potencia Nominal: 5 [kW]
- Altura de instalación: 20 [m]
- Velocidad de giro nominal: 250 [RPM]

El valor agregado de este proyecto consiste en lograr bajos costos y una alta eficiencia para dicha turbina dada la creciente necesidad de proveer soluciones ecológicas para la obtención de energía. Se percibe, a un nivel tanto nacional como internacional, un notable interés en el uso de energías renovables principalmente relacionadas con paneles solares y turbinas eólicas, en base a dicho interés se fundamenta este proyecto.

Para el objetivo mencionado anteriormente se investigó en distintas normas nacionales e internacionales para conocer aquellos aspectos que se encuentran regulados respecto al proyecto. Resultó de particular utilidad la Norma IEC-61400-2 “Wind Turbines – Part 2: Small wind turbines” y lo que se pudo obtener de material nacional.

El diseño aerodinámico de las palas se realiza con el apoyo del GMA (Grupo de Matemática Aplicada) comprendido por los profesores tutores y mediante una extensa investigación, obteniendo la performance requerida del equipo y las cargas a soportar utilizadas en la verificación de las mismas y elementos que las soportan mediante un conjunto de software de código libre y de diversas normas consultadas.

Para el modelado en 3D de la turbina y la torre soporte, así como también para analizar estructuralmente el comportamiento de ambas partes, se utilizó el software SolidWorks en su versión 2014, del cual contamos con licencia por parte de la Universidad Nacional de Río Cuarto. Las imágenes presentadas en este informe son obtenidas de dicho programa.

Se tienen en cuenta como criterios de diseño los siguientes aspectos:

- Facilitar el ensamble de las piezas.
- Reducir el mantenimiento de las mismas.
- Facilidad en el intercambio de elementos, así como su fabricación.
- Materiales accesibles.
- Diseño atractivo y funcional.
- Reducir peso de las partes.
- Asegurar el funcionamiento prolongado del equipo.
- Facilitar el manejo del dispositivo.

## **1.2 Características constructivas**

Para la fabricación de las palas, nariz, veleta y carcazas se propone la inyección de un material compuesto. Para la fabricación de hub y soporte de las mismas se proponen piezas obtenidas por colada de aluminio, las piezas estructurales se plantean de piezas de chapa obtenidas de corte y plegado, perfiles estructurales y piezas mecanizadas. La torre se construirá con el uso de perfiles comerciales y chapa para las bridas y refuerzos.

## **1.3 Consigna:**

- El diseño detallado del equipo en cuestión de acuerdo a normas aplicables para este tipo de estructuras (Norma IEC 61400-2).
- Material de referencia para los componentes fabricados en chapa: F-36
- Verificación estructural mediante programas de elementos finitos.
- Planimetría completa para su producción.
- Deberán emplearse la mayor cantidad de elementos comerciales y piezas estándares posibles.

## 2. CARACTERÍSTICAS GENERALES

### 2.1. EQUIPO AEROGENERADOR

#### 2.1.1 Información Técnica

Peso total de la Turbina:	134 [kg]
Rango de velocidades de giro del eje:	250-350 [rpm]
Altura de instalación:	20 [m]
Giro de la góndola:	Auto-orientativo
Potencia nominal:	5 [kW]

#### 2.1.2 CONJUNTO PRINCIPAL

El equipo aerogenerador (CCA-99-00-00-00-A) está diseñado para ser utilizado como generador de electricidad para establecimientos rurales donde no se cuenta con conexión a la red eléctrica, o para aquellos que deseen ahorrar o hacer uso de energía renovable. Principalmente está optimizado para funcionar en el departamento de Río Cuarto o zonas con vientos similares.

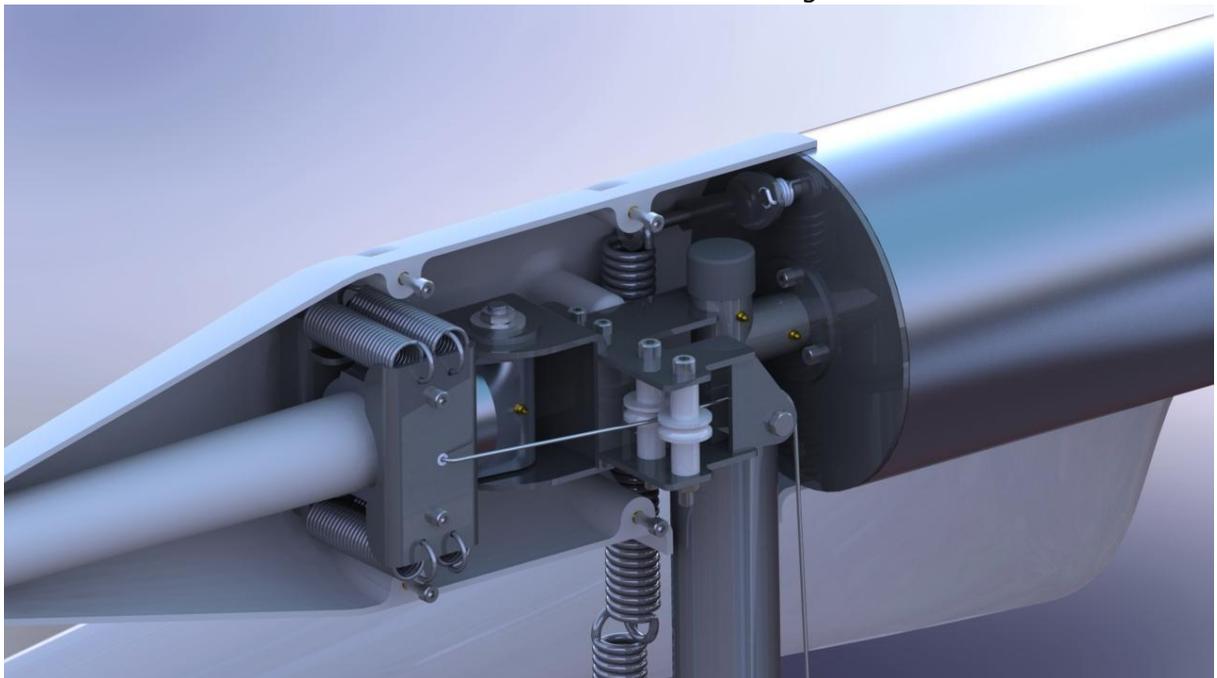
Este equipo es de 20 m de altura, de fácil montaje y de sencillo mantenimiento.



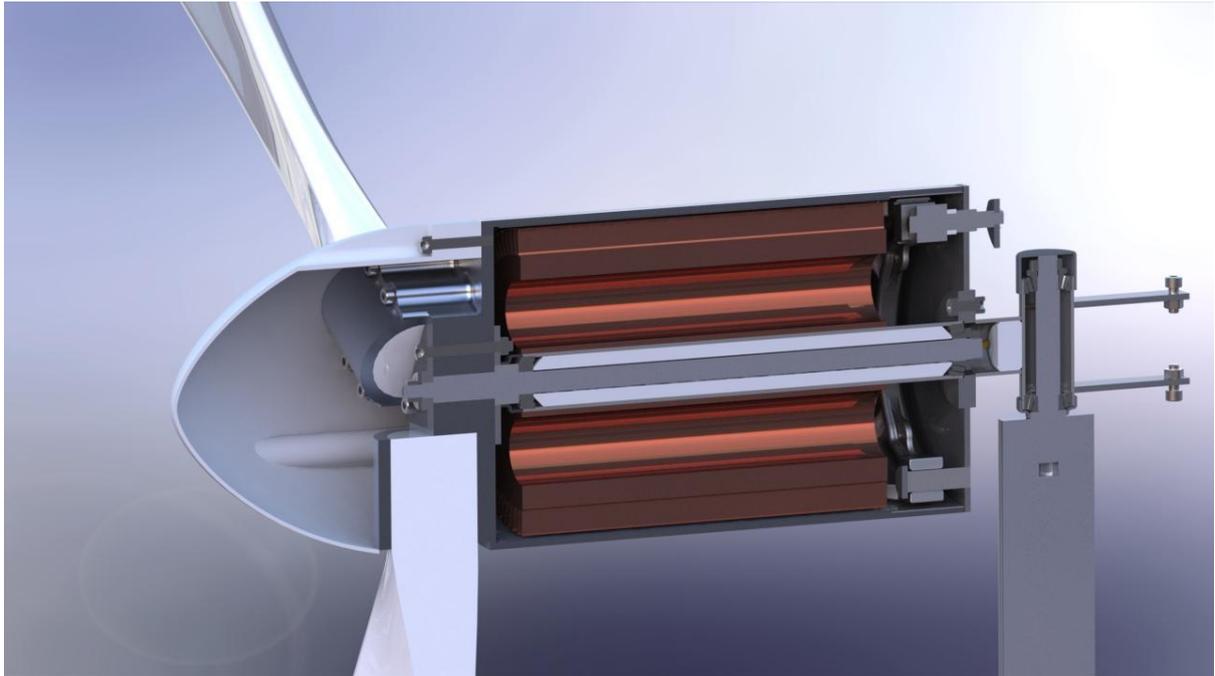
*Conjunto CCA-99-00-00-00-A "Ensamble general"*



*Vista 1 CCA-99-00-00-00-A "Ensamble general"*

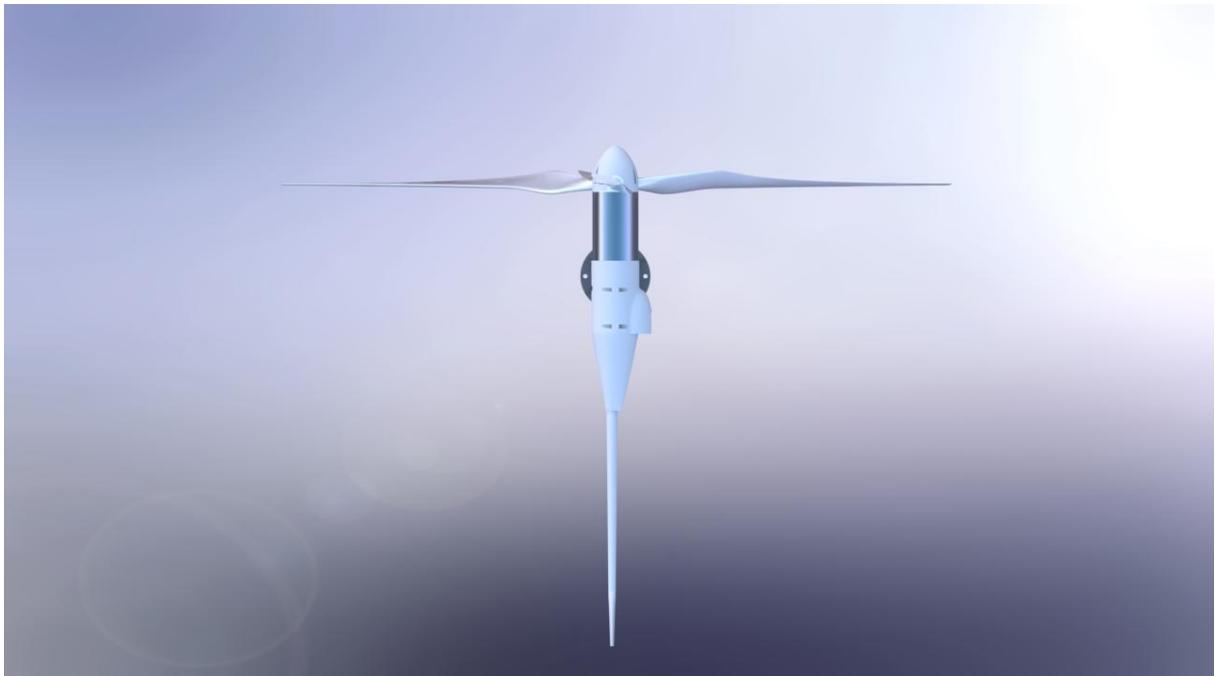


*Vista 2 CCA-99-00-00-00-A "Ensamble general"*

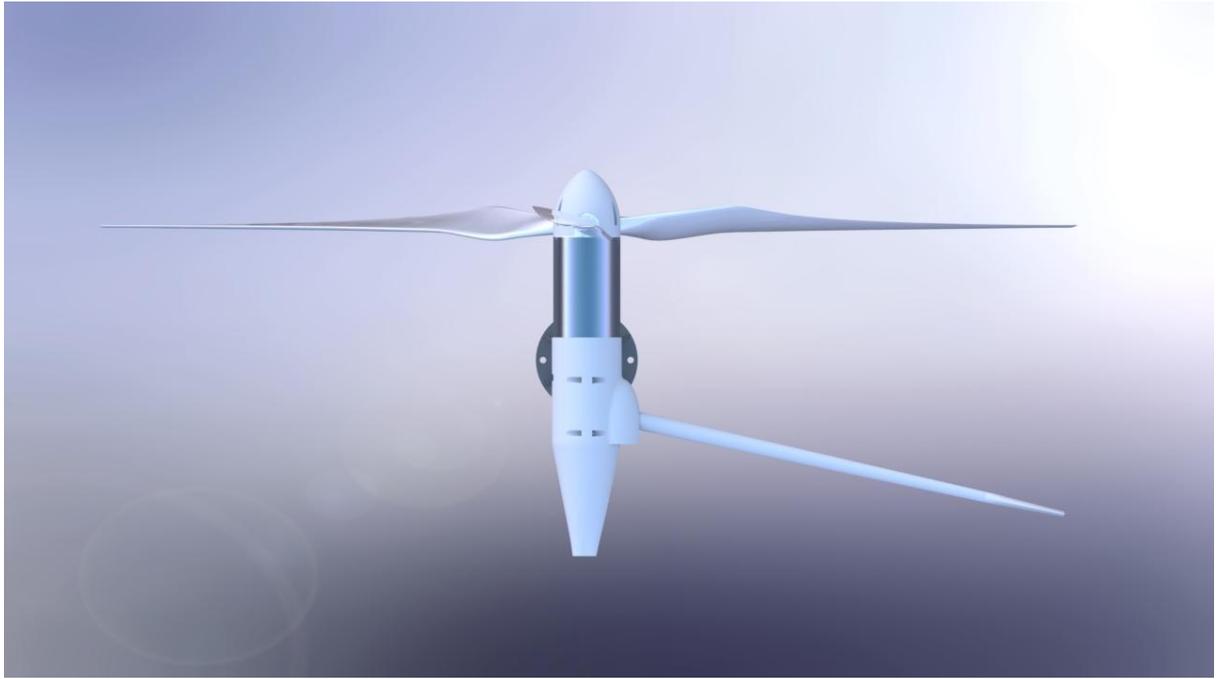


*Vista 3 CCA-99-00-00-00-A "Ensamble general"*

Cuenta con un sistema de frenado accionado manualmente por un cabrestante, para el caso de vientos con altas velocidades, fuertes tormentas o si simplemente se quisiera sacar de servicio. Este sistema pliega la veleta y acciona un freno mecánico, dejando el rotor enclavado y poniendo al aerogenerador tangente a la dirección del viento.



*Vista 4 CCA-99-00-00-00-A "Ensamble general"*



*Vista 5 CCA-99-00-00-00-A "Ensamble general"*

### 2.1.3. SUBCONJUNTOS PRINCIPALES

El equipo (CCA-99-00-00-00-A) está compuesto de 7 subconjuntos principales. Se realiza esta división para simplificar el estudio del modelo y su correspondiente diseño y armado final.

- **CONJUNTO CCA-97-01-00-00-A, "Soporte Góndola"**



*Conjunto CCA-97-01-00-00-A "Soporte Góndola"*

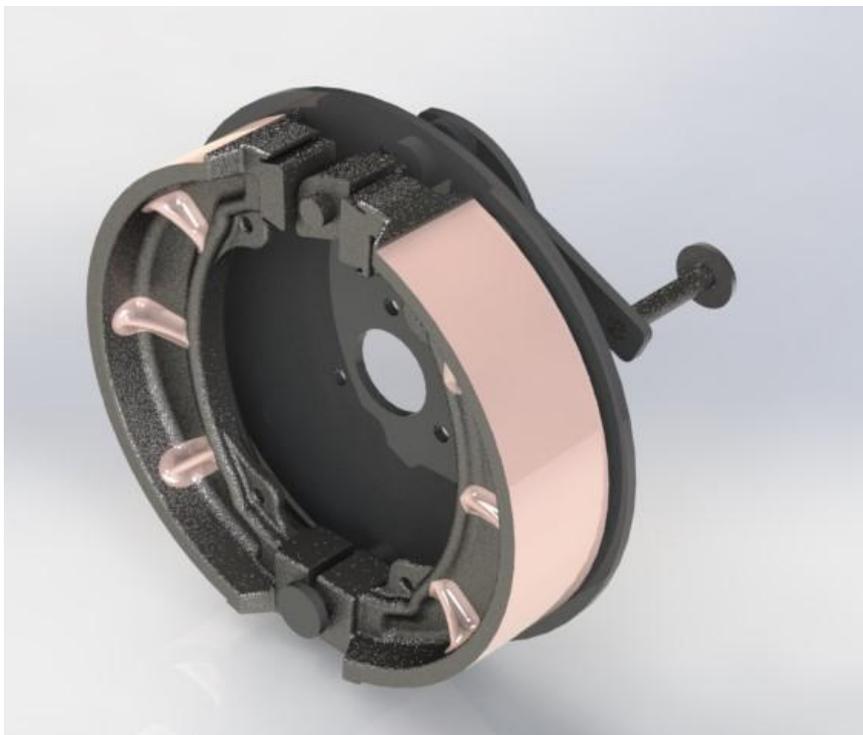
Este subconjunto es el ensamble principal de armado del aerogenerador, a su vez es el ensamble de unión entre el aerogenerador y el monoposte, permitiendo que el aerogenerador gire sobre el monoposte. Su principal función es la de resistir las tensiones provocadas por el viento sobre la turbina y el peso del equipo.



Además, contiene las piezas del sistema de freno 360, necesario para poder frenar el equipo en cualquier momento sin importar la dirección en la que se encuentre la turbina.

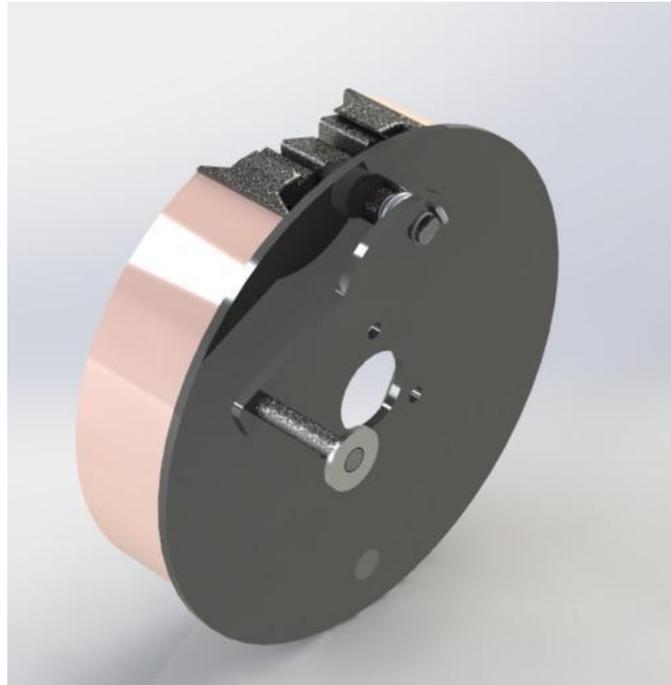
*Soporte Góndola, posterior*

- **CONJUNTO CCA-97-02-00-00-A, “Freno Mecánico a Zapatas”**



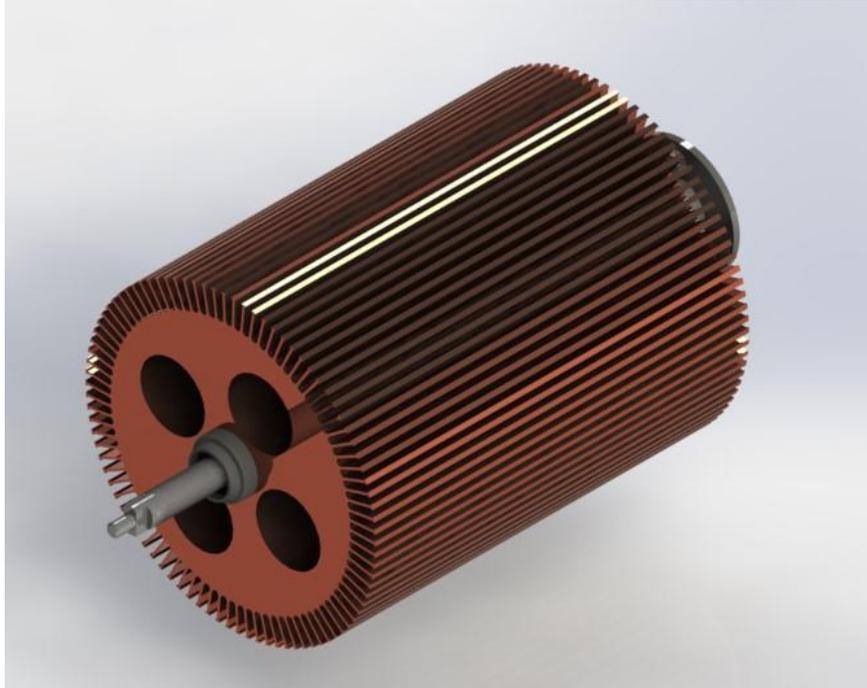
*Conjunto CCA-97-02-00-00-A “Freno Mecánico a Zapatas”*

Este subconjunto cumple la función de frenar el equipo en situaciones de riesgo donde no queremos que los componentes sigan girando. El efecto de frenado además se ve acompañado por el pliegue de la veleta, ya que ambos mecanismos se accionan simultáneamente. Se diseñó para funcionar en la situación más riesgosa analizada con 45 m/s de velocidad de viento.



*Freno Mecánico a Zapatas, posterior*

- **CONJUNTO CCA-97-03-00-00-A, “Soporte Estator”**



*Conjunto CCA-97-03-00-00-A “Soporte Estator”*

Aquí se une el estator del generador eléctrico, pieza que contendrá los bobinados, con el caño soporte que debe sostener el peso del estator y además soporta mediante rodamientos axiales al eje principal al cual está unido el conjunto rotor. Este subconjunto se ensambla mediante bridas al conjunto de freno campana y también al soporte góndola.



*Soporte Estator, posterior*

- **CONJUNTO CCA-97-04-00-00-A, "Ensamble Rotor"**

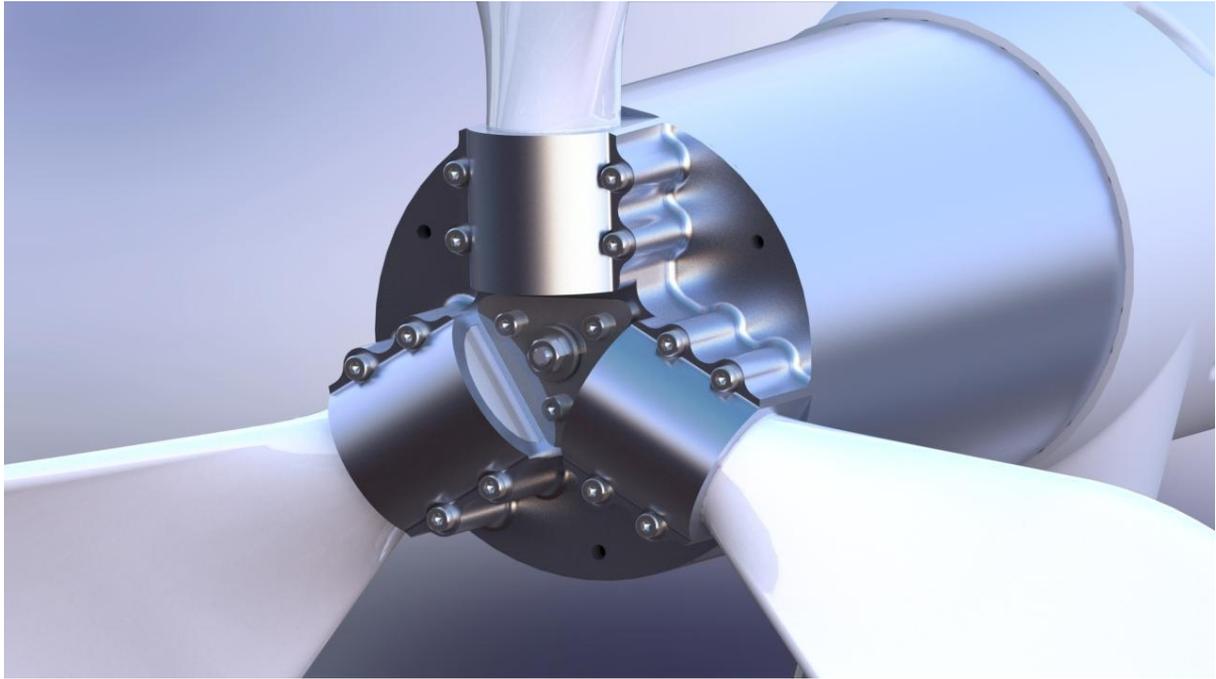


*Conjunto CCA-97-04-00-00-A "Ensamble Rotor"*

En este ensamble se unen las palas, el hub y el porta imanes. Este conjunto se ensambla con el eje, el cual permite el giro libre del rotor y de tal manera produce la energía eléctrica al haber movimiento relativo entre los imanes y el bobinado del estator.

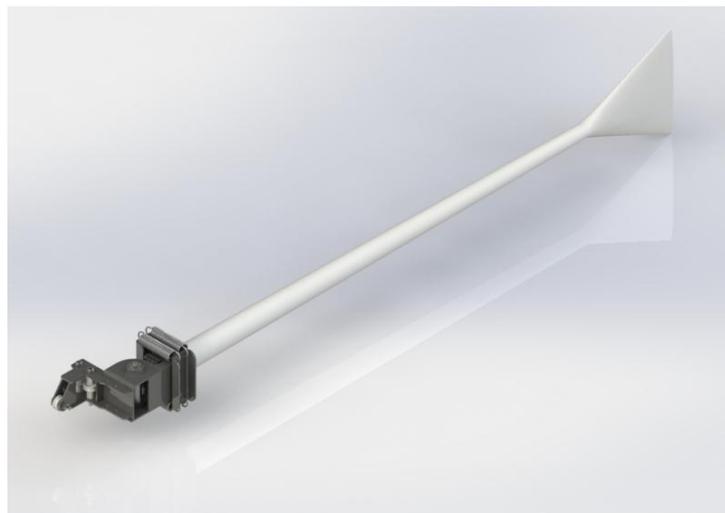


*Ensamble rotor, posterior*



*Vista Ensamble rotor sin Nariz*

- **CONJUNTO CCA-97-05-00-00-A, "Veleta"**

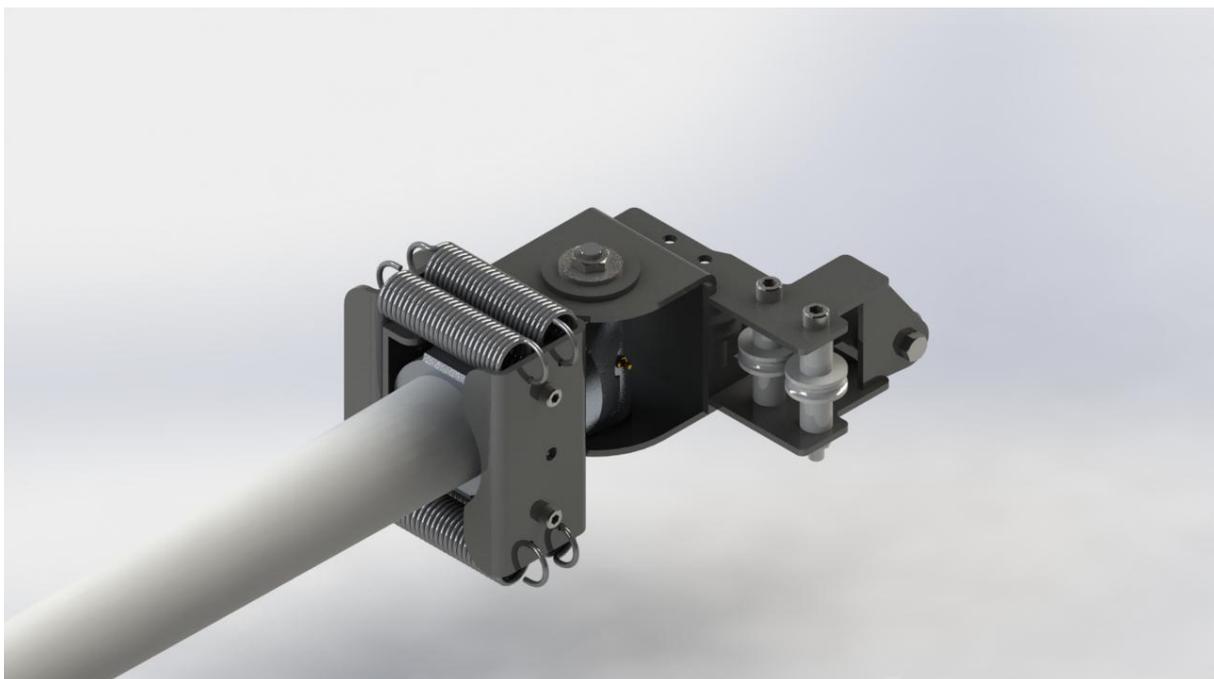


*Conjunto CCA-97-05-00-00-A "Veleta"*

Este conjunto contiene la veleta y su sistema de pliegue, que se activa como medida de seguridad para altas velocidades de viento. Se acciona en simultáneo con el freno mecánico a zapatas a partir de los cables que unen todo el mecanismo. Su principal función es girar la veleta unos 70° de esta forma colocar el eje del rotor de manera perpendicular a la dirección del viento, de manera tal que las palas dejen de recibir la fuerza del viento.



*Vista Lateral Veleta*



*Vista Sistema de pliegue*

- **CONJUNTO CCA-97-06-00-00-A, “Carcazas”**



*Conjunto CCA-97-06-00-00-A “Carcazas”*

Este subconjunto contiene dos carcazas, unidas con el fin de actuar como protección para los mecanismos que se encuentran dentro. Esto resulta útil para disminuir los efectos de corrosión, el polvo presente en las piezas, y al mismo tiempo contiene una abertura en el lateral para permitir el movimiento de la veleta en el momento de frenado. También resulta positivo para los efectos aerodinámicos ya que permite un mejor flujo del viento en la parte posterior a las palas.



*Vista 2 Conjunto CCA-97-06-00-00-A “Carcazas”*

- **CONJUNTO CCA-97-07-00-00-A, “Monoposte”**



*Conjunto CCA-97-07-00-00-A “Monoposte”*

Este es el encargado de soportar al equipo aerogenerador a la altura necesaria. En la parte superior se une mediante bridas el conjunto soporte góndola. Por el interior del monoposte se encuentra el cable de accionamiento del freno y el sistema de pliegue de la veleta, y en un lateral se coloca el cabrestante utilizado para lograr el funcionamiento del sistema. También cuenta con una puerta de mantenimiento para poder acceder a los elementos internos del monoposte que puedan requerir atención en algún momento, permitiendo el fácil mantenimiento.

## **2.2. Normativas**

### **2.2.1. Norma IEC 61400-2, “Wind Turbines – Part 2: Small wind turbines”**

El desarrollo del proyecto está basado en la Norma IEC 61400-2, “Wind Turbines – Part 2: Small wind turbines”.

- Capítulo 6: External Conditions.
- Capítulo 7: Structural Design.
- Capítulo 10: Support Structure.

### **2.2.2. CIRSOC 306**

Se utiliza también la norma CIRSOC 306: “Reglamento Argentino de Estructuras de Acero para Antenas”.

Principalmente para el diseño del monoposte que soporta el equipo aerogenerador, y también se utiliza la velocidad de viento de diseño para todo el resto de los componentes. (45 m/s para el departamento de Río Cuarto)

### **2.3.3. CIRSOC 301-2005**

Se hace uso de la norma CIRSOC 301-2005, para corroborar la clasificación de las secciones de acero, determinar si los elementos del monoposte son secciones compactas o no, y de esa manera predecir el pandeo local.

# 3. Materiales

Los materiales seleccionados responden a la hipótesis de isotropía y homogeneidad.

Código	Tipo	Material	Límite Elasticidad [MPa]	Densidad [Kg/m3]
01	Acero	IRAM F - 36	360	7900
02	Acero	IRAM 2592	250	
03	Acero	AISI 1020	350	7900
04	Acero	AISI 1045	530	7985
05	Grilón	Poliamida 6	140	1400
06	Aluminio	6063	215	2700
07	Compuesto	Fibra de vidrio E + Resina	300	1900
08	Plástico	PET	60	1420

## 3.1.1. IRAM-IAS U 500-42 F-36

Tensión admisible:  $f=360$  MPa

### 3.1.1.1. Soldabilidad:

IRAM-IAS U 500-42 F-36 es un acero estructural que permite soldar mediante cualquier proceso de soldadura convencional. Es necesario precalentamiento.

Carbono equivalente:

Tabla 4 - Carbono equivalente

Designación	Carbono equivalente máx. (%)		
	$e \leq 12,7$	$12,7 < e \leq 25$	$25 < e \leq 150$
F-22	0,38	0,40	0,45
F-24	0,44	0,45	0,48 *
F-26	0,45	0,50 *	0,52 *
F-30	0,52	0,55 *	0,55 *
F-36	0,55	0,58 *	0,58 *

\* Valores límite de carbono equivalente menores deben ser acordados e indicados en las bases técnicas de compra, como requisito adicional.

### 3.1.2. SAE/IRAM 1020

Tensión admisible:  $f=200$  MPa

#### 3.1.2.1. Soldabilidad:

Carbono equivalente:

COMPOSICION QUÍMICA	C %	Mn %	P máx. %	S máx. %	Si máx. %
Análisis típico en %	0.18 0.23	0.3 0.6	0.04	0.05	0.15 0.3

$$CE = C + \frac{(Mn + Si)}{6} + \frac{(Cr + Mo + V)}{5} + \frac{(Ni + Cu)}{15}$$

Composición química:

$$Ceq = 0,23 + 0,6 + 0,056 + 0 + 0 + 0,05 + 0 + 0,15$$

$$Ceq = 0,33$$

El carbono equivalente indica que no es necesario precalentamiento ni ningún tratamiento térmico posterior.

### 3.1.3. SAE/IRAM 1045

Tensión admisible:  $f=400$  Mpa

#### 3.1.3.1. Soldabilidad:

Carbono equivalente:

» Composición Química: C: 0.40/0.46% - Mn: 0.50 a 0.80% - Si: 0.15 a 0.40% - S: 0.030% max - P: 0.030% max

$$CE = C + \frac{(Mn + Si)}{6} + \frac{(Cr + Mo + V)}{5} + \frac{(Ni + Cu)}{15}$$

Composición química:

$$Ceq = 0,46 + 0,8 + 0,46 + 0 + 0 + 0,05 + 0 + 0,15$$

$$Ceq = 0,66$$

El carbono equivalente indica que es necesario precalentamiento y posterior tratamiento térmico para soldar.

### 3.1.4. 6063 – T6 Aluminio:

Tensión Admisible:  $f=215$  Mpa

## -6063- (ALUMINIO – MAGNESIO – SILICIO)

### COMPOSICIÓN QUÍMICA

%	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti	Otros elementos	Al
Mínimo	0,30	0,10			0,40					
Máximo	0,60	0,30	0,10	0,30	0,60	0,05	0,15	0,20	0,15	El resto

#### 3.1.5. Fibra E + Resina Epoxi:

Tensión admisible:  $f = 300 \text{ Mpa}$

#### 3.1.6. IRAM 2592:

Tensión admisible:  $f = 205 \text{ Mpa}$

##### 3.1.6.1. Soldabilidad:

#### CAÑOS PARA APLICACIONES MECÁNICAS

Según IRAM 2590

De secciones redonda, cuadrada o rectangular

Diámetros comprendidos entre 114.33 mm y 323.9 mm

Espesores comprendidos entre 2.8 mm y 9.52 mm

	Composicion Quimica			
	C max	CE max	P max	S max
<b>Espesor &lt; 5</b>	0,18	0,30	0,040	0,050
<b>Espesor 5 a 8</b>	0,2	0,35	0,040	0,050
<b>Espesor 8 a 12.7</b>	0,23	0,43	0,040	0,050

$$cE = C + \frac{(Mn + Si)}{6} + \frac{(Cr + Mo + V)}{5} + \frac{(Ni + Cu)}{15}$$

$$Ceq = 0,35$$

## 3.2. Criterios de selección de materiales

Se considera en la selección de materiales la facilidad de provisión de los mismos, priorizando aquellos de fabricación nacional.

**IRAM-IAS U 500-42 F-36:** Para la chapa, acero estructural de buena resistencia, permitiendo el corte por láser para su uso en distintas geometrías, confiable, de bajo peso y de fácil fabricación, a su vez presenta buenas características de soldabilidad y plegabilidad.

**SAE/IRAM 1045:** Normalizado, rectificado y cromado: material para pernos y utilizado en ejes. El cromado reduce el rozamiento entre los elementos y bujes o rodamientos, y mejora la resistencia al desgaste y a la corrosión.

**SAE/IRAM 1020:** Acero para caños sujeto a tensiones más elevadas y con importancia estructural. Material de buena soldabilidad y maquinabilidad para asegurar tolerancias dimensionales de articulaciones.

**Aluminio 6063 – T6:** La aleación de aluminio 6063 es una aleación de resistencia media con magnesio y silicio como elementos de aleación. Presenta buenas propiedades mecánicas, un buen acabado superficial y alta resistencia a la corrosión. El aluminio 6063 es tratable térmicamente fácilmente y se puede soldar y anodizar fácilmente. La aleación 6063 se usa normalmente en extrusiones intrincadas, aplicaciones arquitectónicas, tubos de riego, puertas, marcos de ventanas, techos y marcos de carteles.

**Fibra de Vidrio E + Resina Epoxi:** Se suele utilizar este tipo de compuestos cuando se requiere una compleja relación entre resistencia y peso. En aplicaciones aeronáuticas, caso similar al nuestro, se suelen requerir materiales livianos capaces de flexionarse, admitir desplazamientos, pero conservar la geometría y resistir las elevadas tensiones debidas a fuerzas aerodinámicas presentes. Presenta además una buena resistencia a la fatiga y se suele acompañar con una delgada capa de un material (Gelcoat en general) que aumenta la resistencia del compuesto a la corrosión provocada por la exposición al medio ambiente y la fricción con el viento.

**IRAM 2592:** Tubos de acero al carbono con costura, de aplicación en estructuras metálicas. Recomendado por la norma consultada para el diseño del monoposte.

### **3.3. Parámetros de estandarización**

Espesores de chapa: se construye la mayor parte del proyecto con espesor de chapa de  $\frac{3}{16}$ " (4,7625 [mm]), salvo la aplicación de algunos refuerzos estructurales de mayor espesor.

Se utiliza también la chapa de  $\frac{1}{2}$ " (12,7 [mm]) para las bridas y refuerzos de la torre. También en distintos elementos donde se decidió aumentar el coeficiente de seguridad de la pieza.

Se usan medidas en pulgadas, y se priorizan las medidas comerciales más frecuentes para que sean de fácil acceso.

En cuanto a los pernos se busca una medida estándar para la mayor cantidad de conexiones, diferenciando la torre de las piezas que componen la turbina.

Se decidió utilizar un mismo elemento de agarre de aluminio para palas y veleta, para aprovechar los moldes utilizados para dichas piezas.

### **3.4. Procesos de fabricación**

Para la fabricación de las palas se utiliza la inyección de un material compuesto (resina y fibras) en una matriz con la forma indicada del perfil.

Las piezas de aluminio se obtienen a partir de una extrusión de aluminio, buscando obtener espesores mínimos con una buena resistencia.

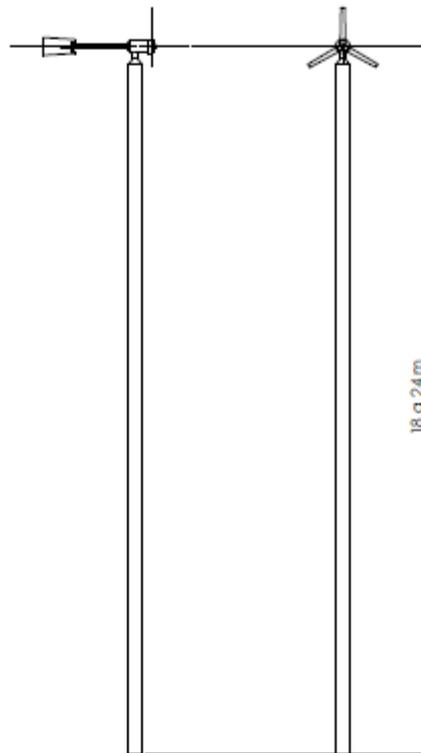
Los caños son cortados con sierra circular a la medida indicada.

Las chapas se cortan mediante láser y luego se pliegan cuando sea necesario para alcanzar la geometría especificada.

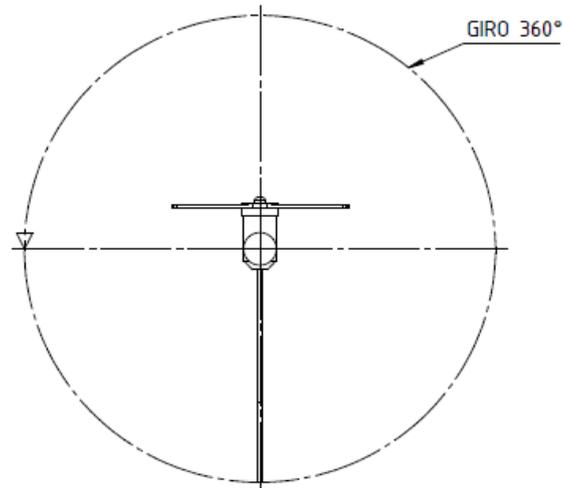
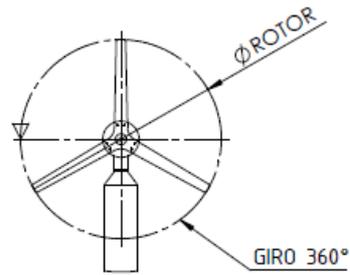
# 4. DESEMPEÑO

## 4.1. Generalidades

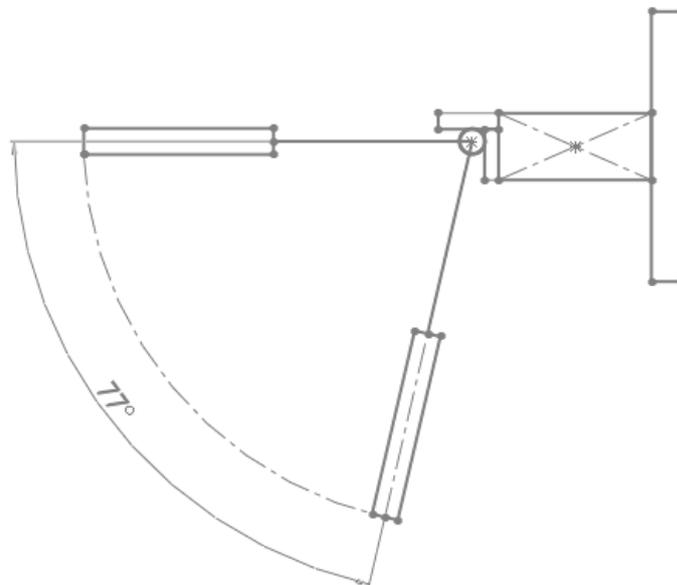
Se definirán en esta sección algunas dimensiones generales de la máquina, que serán de suma importancia para que ésta cumpla con los requisitos de diseño. Además, se tienen en cuenta algunos criterios de diseño que, si bien no están dados como especificación, hacen al buen desempeño práctico de la máquina.



*Rango de altura para diseño*



*Cinematismo de la turbina.*

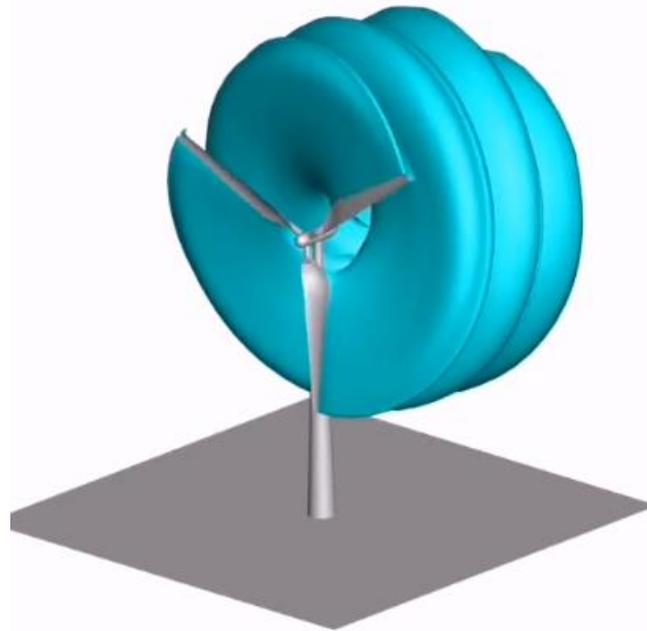


*Mecanismo de seguridad en Veleta*

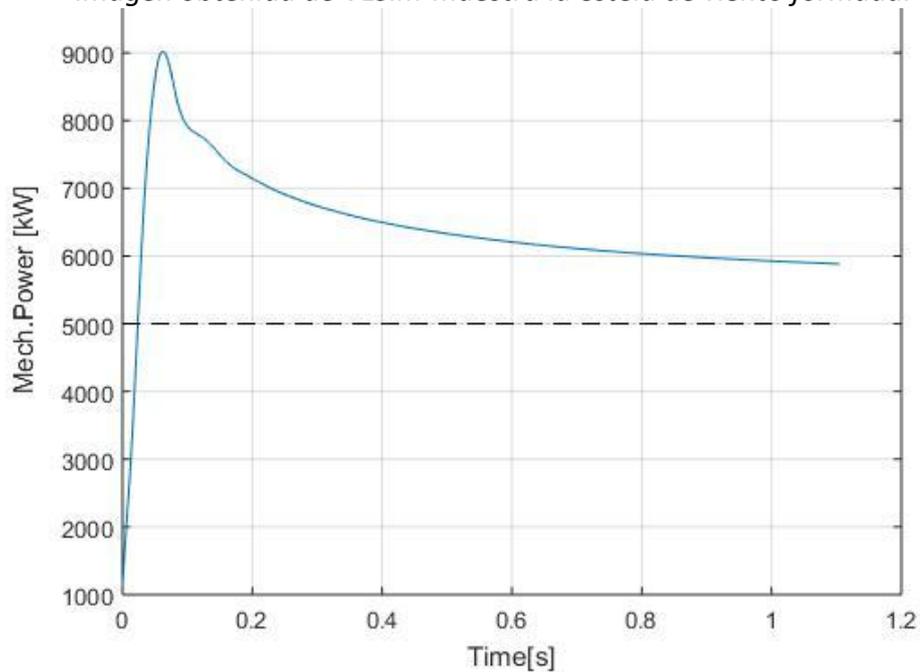
## 4.2. Desempeño Aerodinámico

Se realizaron reiteradas simulaciones mediante VLSim, un software libre provisto por el GMA (Grupo de matemáticas aplicadas), para lograr un diseño de palas óptimo y

obtener la potencia buscada. Se optó por un diseño que logra aproximadamente los 6 kW de potencia, teniendo en cuenta las distintas pérdidas que pueden surgir en la realidad, de esta manera garantizar los 5 kW de potencia.



*Imagen obtenida de VLSim-muestra la estela de viento formada.*



*Imagen obtenida de VLSim-Gráfica de Potencia*

# 5. CODIFICACIÓN

## 5.1. Sistema de Codificación

Se utilizó para la codificación de las piezas de este proyecto, un sistema de codificación propuesto por la cátedra, cuya documentación estará presente en el anexo.

## 5.2. Codificación de piezas:

YXX-97BB0000-A	Ensamble subconjunto BB
YXX-BB000000-A	Subconjunto general base del subconjunto BB
YXX-97BB00DD-A	Pieza única soldada al subconjunto base
YXX-97BB00DD-A	Piezas sueltas en BB
YXX-BBCC0000-A	Piezas soldadas en subconjunto BB
YXX-BBCC00DD-A	Piezas sueltas soldadas a las YXX-97BBCC00-A
YXX-97BBCC00-A	Subconjunto que se ensambla al principal
CXX-AABBCCDD-A	Piezas comerciales

Ensamble general	CCA	99	00	00	00	A
Soporte Góndola	CCA	97	01	00	00	A
Agarre Inferior	CCA	01	00	00	00	A
Base soporte Góndola	CCA	97	01	00	01	A
Barra base soporte góndola	CCA	97	01	00	02	A

Refuerzo Soporte Góndola	CCA	97	01	00	03	A
Freno Rotor	CCA	97	01	01	00	A
Disco soldable caño freno	CCA	01	01	00	01	A
Placa superior freno rotor	CCA	01	01	00	02	A
Caño sistema freno	CCA	01	01	00	03	A
Agarre superior	CCA	97	01	02	00	A
Brida freno	CCA	01	02	00	01	A
Caño parte superior	CCA	01	02	00	02	A
Caño soporte freno	CCA	01	02	00	03	A
Soporte sist pliegue veleta 1	CCA	01	02	00	04	A
Soporte sist pliegue veleta 2	CCA	01	02	00	05	A
Tuerca M8x1.25 with 16	C	11	08	12	50	A
Tope freno	CCA	97	01	03	00	A
Tope freno rotor	CCA	01	03	00	01	A
Perno M8x25	C	22	08	25	08	A
Placa superior freno	CCA	97	01	00	04	A
Eje vertical SG	CCA	97	01	00	05	A
Arandela plana 16mm	C	33	11	01	16	A
Rodamiento 30203	C	44	30	20	03	A
Segger 3DM1 15	C	55	03	01	15	A
Tuerca M16x2	C	11	08	12	16	A
Tuerca M8x1.25 with 16	C	11	08	12	50	A
Resorte 2	C	66	02	55	25	A
Alemite	C	88	03	02	88	A

Tapa inferior SG	CCA	97	01	00	06	A
Tapa superior SG	CCA	97	01	00	07	A
Buje grilon FR	CCA	97	01	00	08	A
Tapón Grasa	CCA	97	01	00	09	A
Bulon 8x1.25x20	C	12	08	12	20	A
Bulon 8x1.25x35	C	12	08	12	35	A
Freno Campana	CCA	97	02	00	00	A
SubE tapa freno	CCA	02	00	00	00	A
Tapa freno	CCA	97	02	00	01	A
Perno soporte	CCA	97	02	00	02	A
Tapa perno soporte	CCA	97	02	00	03	A
Buje freno	CCA	97	02	00	04	A
Zapata izq	C	06	01	09	01	A
Zapata der	C	06	01	09	02	A
Apoyo eje palanca	CCA	97	02	00	05	A
Leva freno	CCA	97	02	00	06	A
Eje freno	CCA	97	02	00	07	A
Seguro segger freno	C	55	03	01	08	A
Resorte de torsión	C	66	02	55	20	A
Palanca freno	CCA	97	02	01	00	A
Palanca freno	CCA	02	01	00	01	A
Eje palanca	CCA	02	01	00	02	A
Arandela 10	C	33	11	02	13	A
Soporte estator	CCA	97	03	00	00	A

Estator y eje	CCA	03	01	00	00	A
Estator	CCA	03	01	00	01	A
Soporte estator	CCA	03	01	00	02	A
Brida soporte generador	CCA	03	01	00	03	A
Tuerca M8x1.25 with 16	C	11	08	12	50	A
Buje interior soporte	CCA	97	03	00	01	A
Eje rotor	CCA	97	03	00	02	A
Tapa soporte	CCA	97	03	00	03	A
Rodamiento 30203	C	44	30	20	03	A
Tuerca M16x2	C	11	08	12	R	A
Arandela plana 16mm	C	33	11	01	16	A
Ensamble Rotor	CCA	97	04	00	00	A
Porta Imanes e Imanes	CCA	04	01	00	00	A
Porta Imanes	CCA	97	04	00	01	A
Imán comercial	CCA	97	04	00	02	A
Camisa freno	C	72	04	02	99	A
Ensamble buje	CCA	97	04	01	00	A
Buje separación	CCA	04	01	00	01	A
Buje separación 2	CCA	04	01	00	02	A
Tuerca M8x1.25 with 16	C	11	08	12	50	A
Hub Base	CCA	97	04	00	04	A
Hub acople	CCA	97	04	00	05	A
Pala final	CCA	97	04	00	03	A
Acople eje rotor	CCA	97	04	00	06	A

Arandelón Eje rotor	CCA	97	04	00	07	A
Nariz	CCA	97	04	00	08	A
Bulon M8x1.25x70	C	12	08	12	70	A
Bulon M8x1.25x60	C	12	08	12	60	A
Bulon M8x1.25x50	C	12	08	12	50	A
Tuerca M10x1.5 with 16mm	C	11	08	12	16	A
Arandela plana 10mm	C	33	11	01	10	A
Veleta	CCA	97	05	00	00	A
Sist Pliegue Cola	CCA	05	01	00	00	A
Sist Pliegue Cola 1	CCA	05	01	00	01	A
Sist Pliegue Cola2	CCA	05	01	00	02	A
Sist Pliegue Cola 4	CCA	05	01	00	03	A
Sist Pliegue Cola 5	CCA	05	01	00	04	A
Sist Pliegue Cola 6	CCA	05	01	00	05	A
Sist Pliegue Cola 7	CCA	05	01	00	06	A
Sist Pliegue Cola 8	CCA	05	01	00	07	A
Sist Pliegue Cola 9	CCA	05	01	00	08	A
Tuerca M10x1.5	C	05	01	00	09	A
Tuerca M14x2	C	11	08	12	14	A
Agarre Resorte	CCA	05	02	00	00	A
Agarre Resorte Chapa	CCA	05	02	00	01	A
Agarre Resorte Buje	CCA	05	02	00	02	A
Base veleta	CCA	97	05	00	01	A
Veleta	CCA	97	05	00	03	A

Eje Veleta	CCA	97	05	00	04	A
Polea	CCA	97	05	00	05	A
Buje Polea	CCA	97	05	00	06	A
Sist Veleta Buje Separación	CCA	97	05	00	07	A
Resorte	C	66	02	55	24	A
Alemite	C	88	03	02	88	A
Rodamiento 20.1 - 20-17	C	44	30	20	02	A
Bulón M8x1.25x40	C	12	08	12	40	A
Bolón M10x1.25x100	C	12	08	12	99	A
Bulón Hex M10x1.25x50	C	12	08	12	45	A
Tuerca M10x1.5 with 16	C	11	08	12	16	A
Arandela plana 10mm	C	33	11	01	10	A
Tuerca M14x2	C	11	08	12	14	A
Arandela plana 14mm	C	33	11	01	14	A
Bulón M8x1.25x90	C	12	08	12	90	A
Carcasas	CCA	97	06	00	00	A
Carcaza 1	CCA	97	06	00	01	A
Carcaza 2	CCA	97	06	00	02	A
Injerto M8	C	62	09	09	12	A
Bulon M8X1.25x45	C	12	08	12	45	A
Bulon M8X1.25x20	C	12	08	12	20	A
Monoposte	CCA	97	07	00	00	A
Tramo 1	CCA	07	00	00	00	A
Brida Base	CCA	97	07	00	01	A

Caño 1	CCA	97	07	00	02	A
Brida 1 c	CCA	97	07	00	03	A
Refuerzo Primer Tramo	CCA	97	07	00	04	A
Ensamble chapa Malacate	CCA	07	01	00	00	A
Chapa acople cable	CCA	07	01	00	01	A
Chapa Malacate	CCA	07	01	00	02	A
Puerta Mantenimiento Manguera	CCA	97	07	00	05	A
Tuerca M12x1.75	C	11	08	12	12	A
Bulón M12x1.75x30	C	12	08	17	30	A
Tramo 2	CCA	07	01	01	00	A
Brida 1	CCA	07	01	01	01	A
Caño 2 tramo 1	CCA	07	01	01	02	A
Brida 1 b	CCA	07	01	01	03	A
Refuerzo Segundo Tramo	CCA	07	01	01	04	A
Tramo 3	CCA	07	01	02	00	A
Brida 2	CCA	07	01	02	01	A
Caño 2	CCA	07	01	02	02	A
Brida 1 b	CCA	07	01	02	03	A
Refuerzo Tercer Tramo	CCA	07	01	02	04	A
Tramo 4	CCA	07	01	03	00	A
Brida 2	CCA	07	01	02	01	A
Caño 2	CCA	07	01	02	02	A
Brida 2 b	CCA	07	01	03	03	A
Refuerzo Cuarto Tramo	CCA	07	01	03	04	A

Tramo 5	CCA	07	01	04	00	A
Brida 2 b	CCA	07	01	03	03	A
Brida 3	CCA	07	01	04	02	A
Caño 3	CCA	07	01	04	01	A
Refuerzo Quinto Tramo	CCA	07	01	04	04	A
Tramo 6	CCA	07	01	05	00	A
Brida 3	CCA	07	01	04	02	A
Caño 3	CCA	07	01	04	01	A
Refuerzo Sexto Tramo	CCA	07	01	05	03	A
Tramo 7	CCA	07	01	06	00	A
Brida 3	CCA	07	01	04	02	A
Brida 4	CCA	07	01	06	03	A
Caño 4	CCA	07	01	06	04	A
Refuerzo Séptimo Tramo	CCA	07	01	06	05	A
Tramo 8	CCA	07	01	07	00	A
Brida 4	CCA	07	01	06	03	A
Caño 4	CCA	07	01	06	04	A
Tuerca M20x2.5	C	11	08	12	20	A
Perno M20x2.5x50	C	22	08	25	50	A
Cablerio	CCA	97	08	00	00	A
Cablerio	C	96	08	96	01	A
Grapa Cable	C	96	08	96	02	A
Cabrestante	C	96	08	96	03	A
Buje Cable 1	CCA	97	08	00	01	A

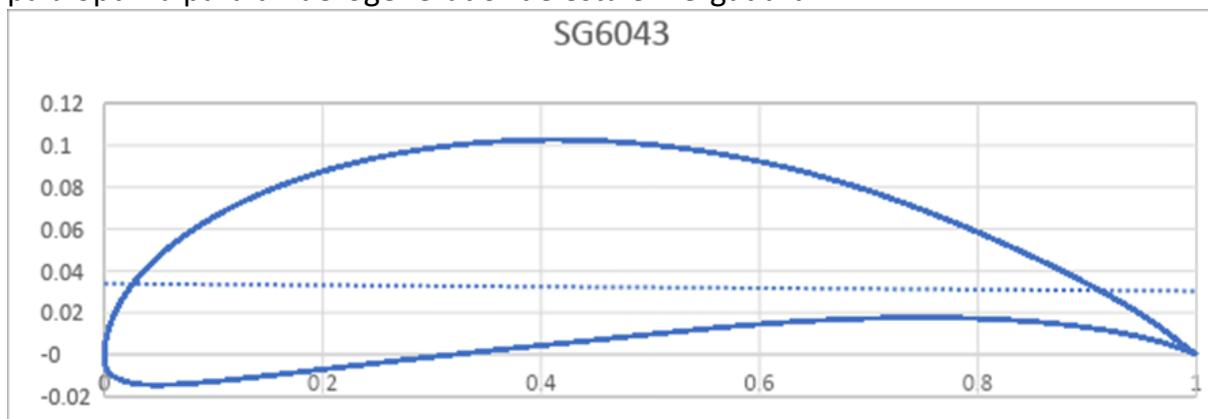
Buje Cable 2	CCA	97	08	00	02	A
Manguera Cable	C	96	08	96	06	A
Chapa union cable	CCA	97	08	00	03	A

# 6. DISEÑO Y VERIFICACIÓN

## 6.1. Palas

### 6.1.1 Diseño Aerodinámico y Geometría

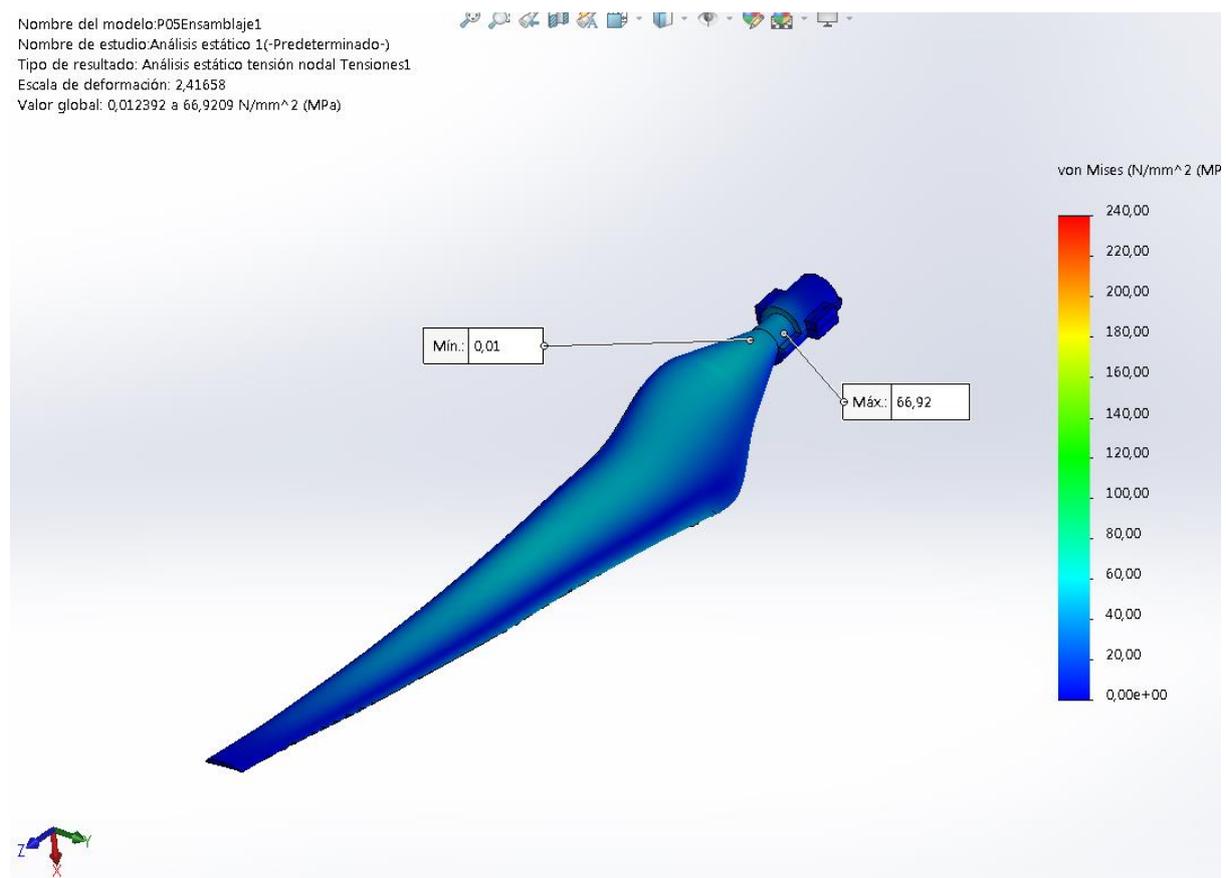
Se plantea una pala con el perfil SG6043 debido a su eficiencia superior para la extracción de energía (consultar paper *“Revisión de los perfiles aerodinámicos apropiados para turbinas eólicas de eje horizontal y de pequeña escala en zonas boscosas - Gustavo Richmond-Navarro , Mariana Montenegro-Montero y Carlos Otárola”*) y luego de varias simulaciones aerodinámicas y análisis estructural, determinar los parámetros necesarios, detallados en el datasheet (consultar plano CCA-97-04-00-03-A) para lograr la potencia deseada y determinar la geometría de la pala óptima para un aerogenerador de esta envergadura.



Vista Isométrica Pala

## 6.1.2 Verificación MEF

En el diseño de las palas, se usó un código In House creado por los docentes tutores para conocer las cargas externas actuando sobre los elementos. Se analizaron 2 situaciones y se calculó para el caso más comprometido. Debido a la complejidad de la sección y la naturaleza de las fuerzas, se procede con el análisis de elementos finitos. Dicho estudio requirió de previas simulaciones para conseguir el análisis más preciso. Estudios de frecuencias para encontrar un valor de mallado correcto, y colocación de sujeciones y cargas remotas. El mallado es el estándar con elementos de 15 mm y relación de 0,75.

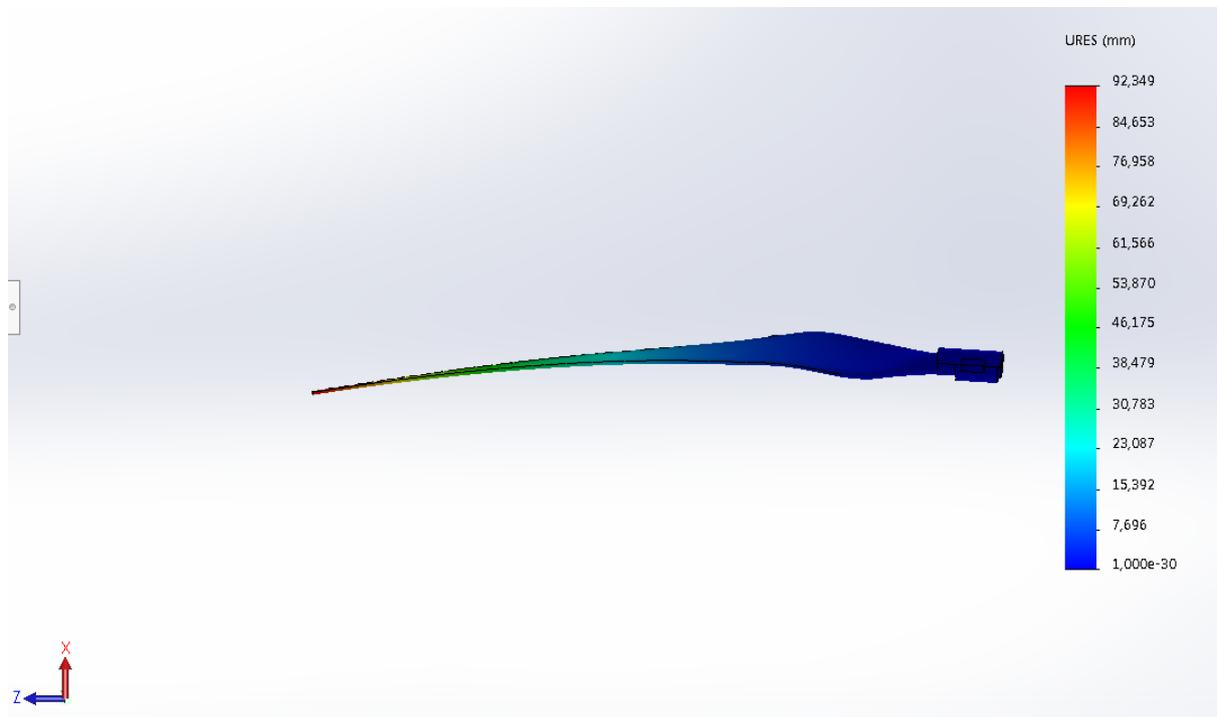


*Tensiones de Von Mises (Mpa) para el caso analizado. Tensiones máximas y mínimas.*

Se utiliza para el cálculo de la tensión admisible el límite elástico del material compuesto, 300 Mpa. Se elige a partir de lo visto en la norma correspondiente, un Coeficiente de Seguridad de 3.

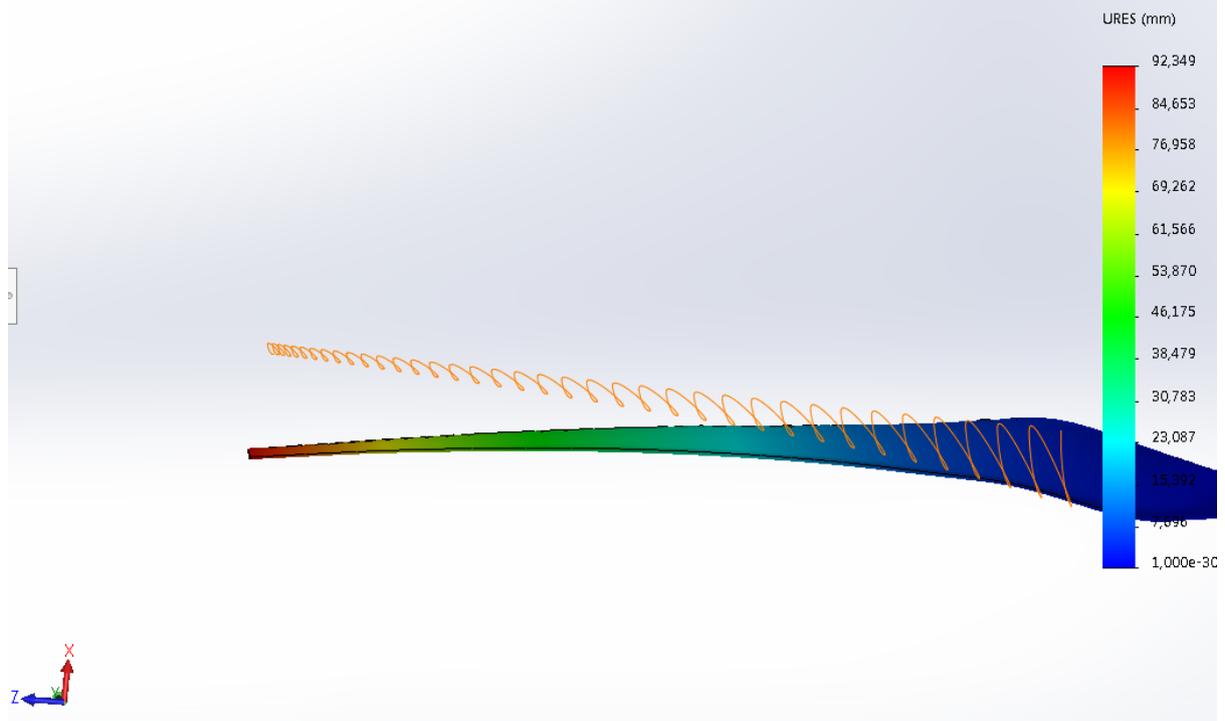
$$\sigma_{adm} = \frac{\sigma_{lím}}{CS} = \frac{300}{3} = 100Mpa$$

Se puede comprobar que no se supera dicho valor en ningún punto de la pala. En el caso de los desplazamientos, para este tipo de elementos influye únicamente en que si la pala flexiona demasiado puede llegar a tener contacto con la torre que sostiene el equipo. Pero esto sucede en palas de mayor longitud.



*Desplazamientos de la pala en milímetros.*

Nombre del modelo: P05Ensamblaje1  
 Nombre de estudio: Análisis estático 1(-Predeterminado-)  
 Tipo de resultado: Desplazamiento estático Desplazamientos1  
 Escala de deformación: 2,41658



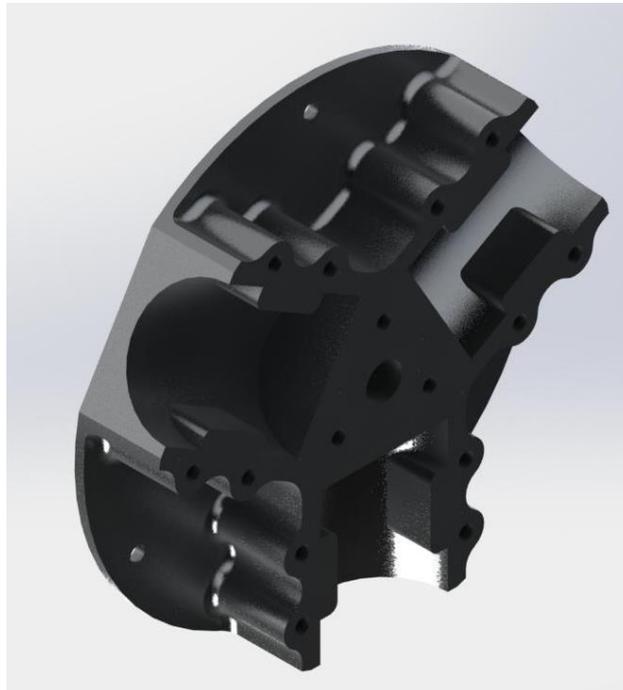
*Comparación entre estado sin desplazamiento (curva) y con desplazamiento.*

## 6.2. Acople Pala-Hub

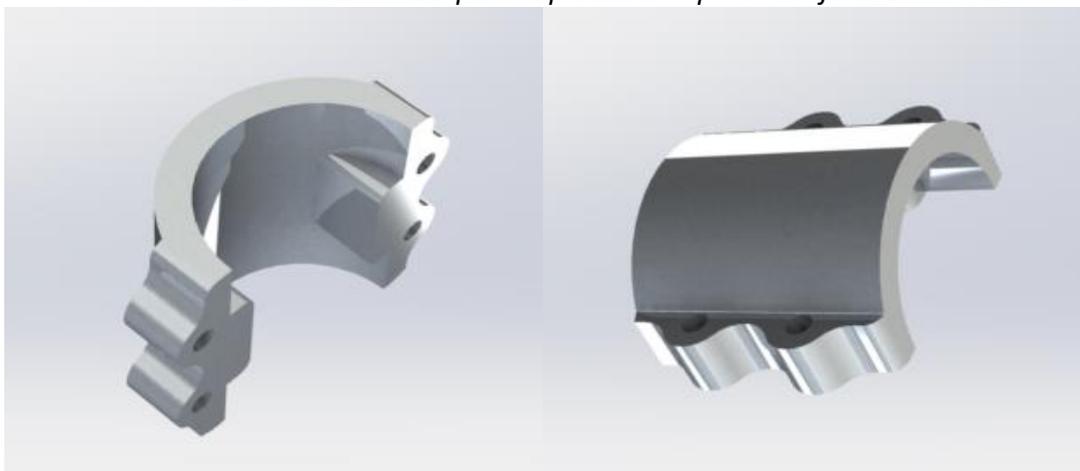
El diseño del Hub contempla un conjunto de piezas que sostiene las palas y las acopla a un eje que permita la rotación libre del rotor, este conjunto de piezas debe restringir los desplazamientos y los giros en todas las direcciones de las palas. El conjunto debe resistir los esfuerzos transmitidos por las palas, tanto fuerzas aerodinámicas y fuerzas de inercia que estas están sometidas.

### 6.2.1. Diseño CAD:

Estas piezas se fabrican a partir de colada de fundición de aluminio 6063 – T6. La forma geométrica redondeada se ha conseguido a partir de un proceso de optimización, buscando disminuir el peso de la pieza final, mediante el mapa de tensiones obtenido en distintas simulaciones.

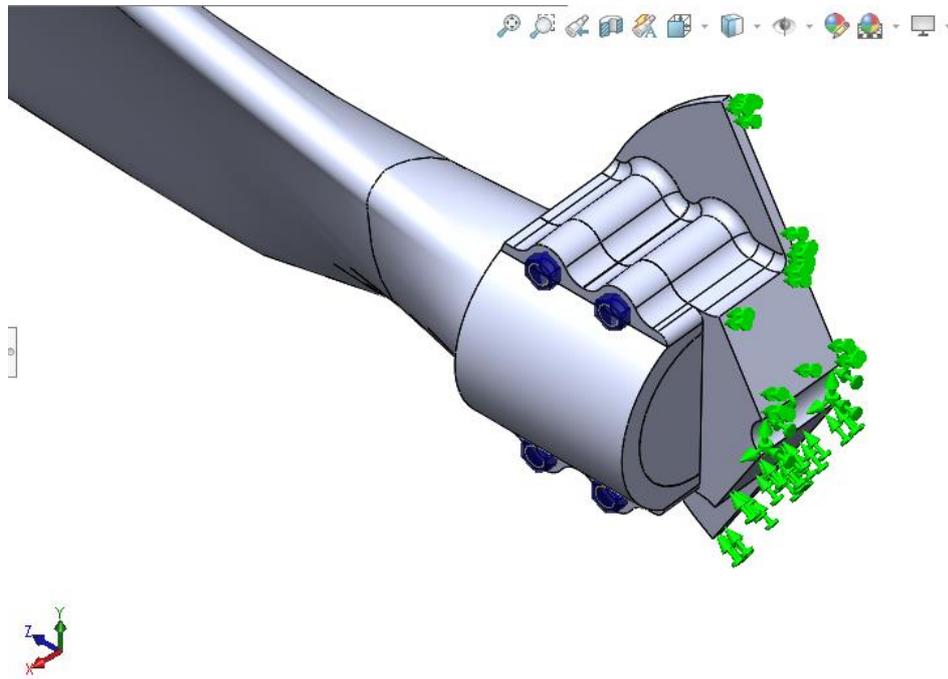


*Modelo CAD del Hub-Pieza que acopla las tres palas al eje de rotación*



*Modelo CAD del Acople Hub-Pieza que acopla cada pala al Hub*

## 6.2.2. Verificación MEF:

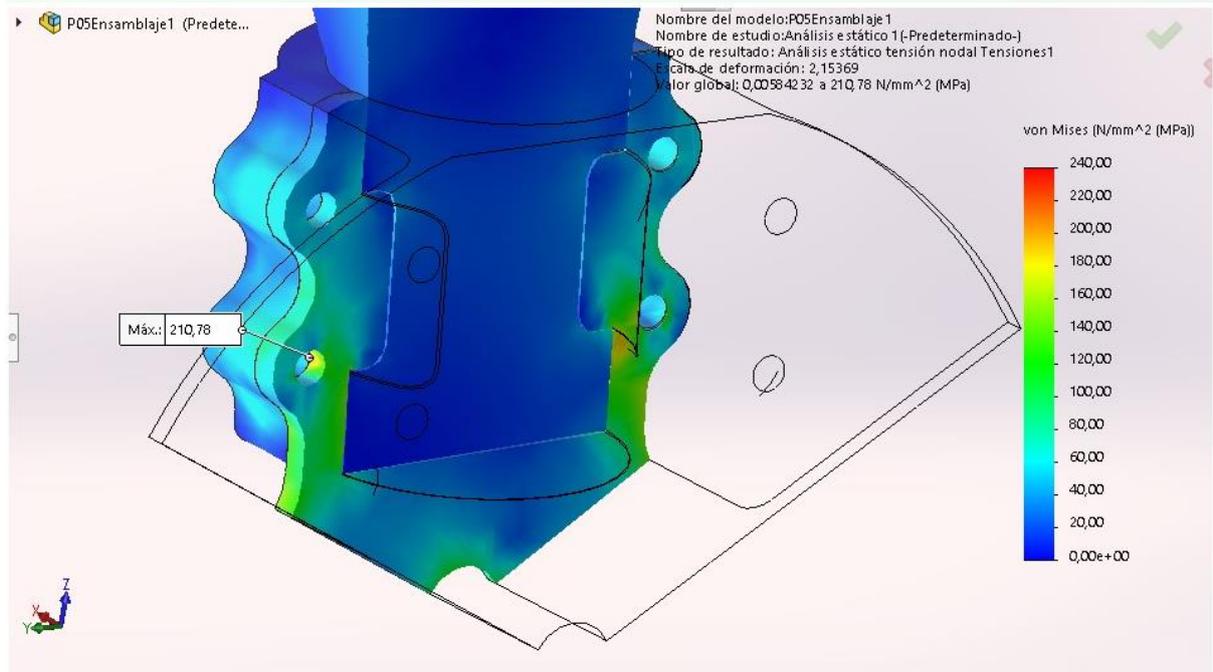
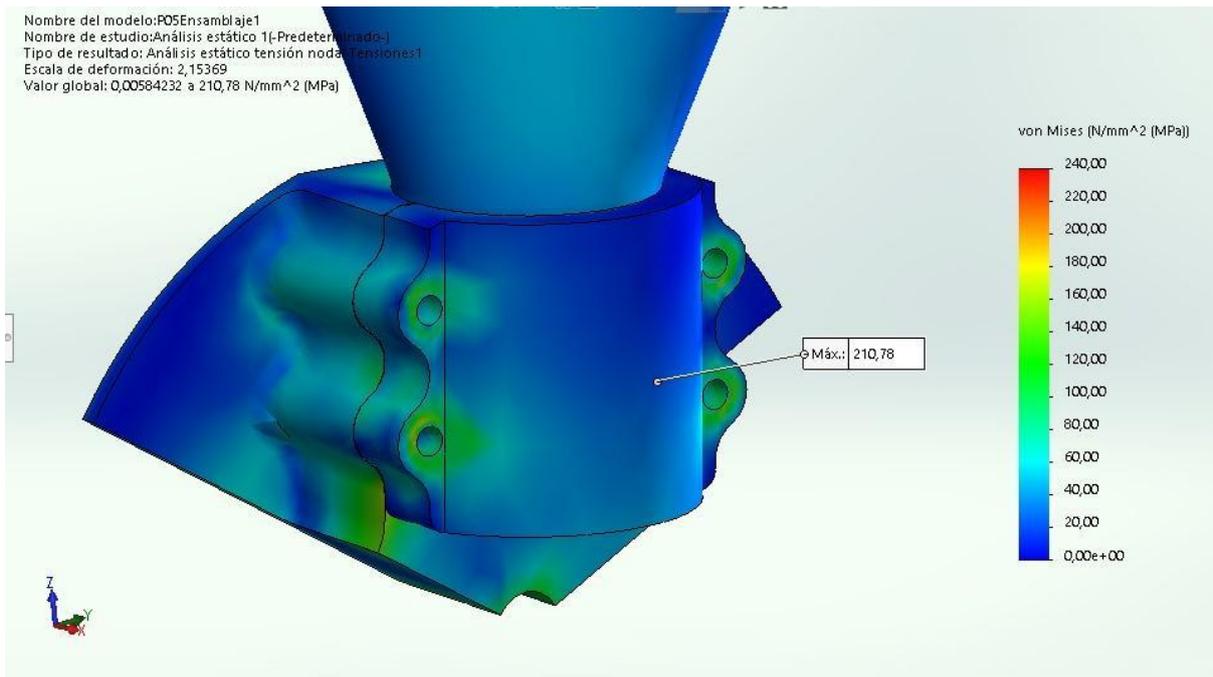


### Método de análisis

Para simular el conjunto, se simula todo el ensamblaje con las fuerzas como cargas remotas sobre la pala. Todas las cargas son las correspondientes al caso de un viento actuando sobre la turbina de 45 m/s, que es la situación de mayor riesgo que se plantea para el diseño de todos los componentes. Se analiza sólo un tercio del conjunto ya que presenta similitud geométrica. Luego se coloca conexión tipo tornillo en los huecos donde se encuentran los pernos de ajuste, y por último se especifica el contacto global entre componentes de no penetración. Se toma el cálculo de elementos finitos para piezas tipo Sólidos.

Nombre de estudio	Análisis estático 1 (-Predeterminado-)
Tipo de malla	Malla sólida
Mallador utilizado	Malla estándar
Transición automática	Desactivar
Incluir bucles automáticos de malla	Desactivar
Puntos jacobianos	4 puntos
Control de malla	Definida
Tamaño de elemento	15 mm
Tolerancia	0,75 mm
Calidad de malla	Elementos cuadráticos de alto orden
Número total de nodos	40281
Número total de elementos	22340

### Detalles del mallado



*Vista en corte de la sujeción con el análisis hecho.*

Las tensiones más altas se observan en la zona de menor sección de la raíz de la pala. Sin embargo, sigue estando por debajo de los 100 Mpa de límite que se proponen. Cabe mencionar que se genera un redondeo en el acople para aliviar tensiones y suavizar el ajuste de los elementos. VERIFICA.

Son 3 las palas que deberán sujetarse cada una con su propio acople, pero debido a que tenemos una situación axisimétrica, podemos plantear el análisis de sólo uno de los casos y al comprobar que los resultados son correctos se afirma que el conjunto total se verifica.

## 6.3. Acople Hub y Porta Imanes

El conjunto anteriormente diseñado (Hub), No sólo es encargado de acoplar las palas al eje que sostiene el peso del rotor completo, sino que este será acoplado a una pieza que contiene los imanes, formando el rotor generador de electricidad, el cual será forzado a girar por las fuerzas provenientes de las palas. Este mismo porta imanes tendrá en su extremo una camisa de acero donde serán accionadas las zapatas del freno mecánico.

Se diseña la pieza porta imanes y su acople con el hub verificando ambos conjuntos para el caso más desfavorable para esta pieza, cuando está sometida a torsión por la acción de las fuerzas del viento a 45 m/s sobre las palas y el freno mecánico accionado sobre el mismo.

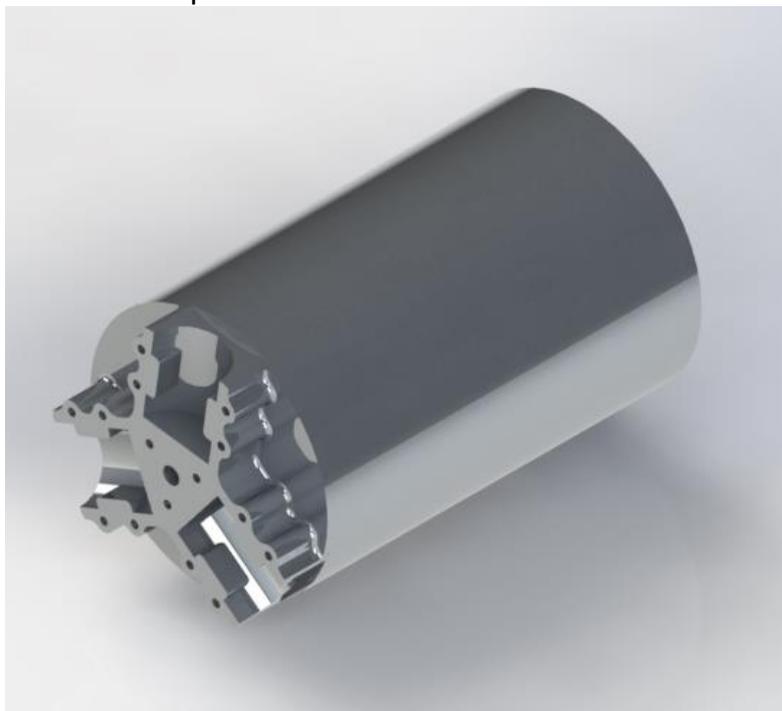
### 6.3.1. Prediseño y dimensiones generales:

Se toma como parámetro un conjunto generador ya existente. El propósito del diseño es mantener el volumen del conjunto existente, ya que se estima que de esa manera se logra el mismo valor de energía generada.

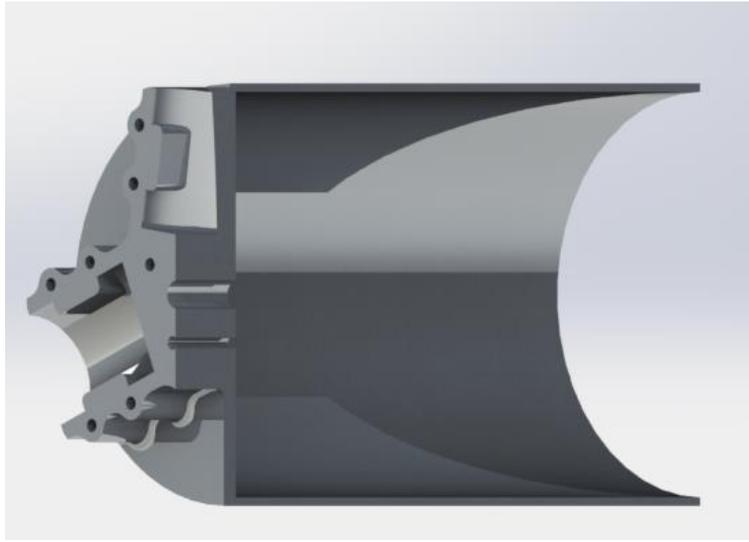
$$Vol_{Objetivo} = 0.148 \text{ m}^3; D = 0.25 \text{ m}; L_{cilindro} = \frac{4 \times Vol_{Objetivo}}{\pi \times D^2} = 0.3 \text{ m}$$

### 6.3.2. Diseño CAD:

El porta imanes se fabrica a partir colada de fundición de aluminio 6063 – T6.



*Vista Isométrica Acople Hub y Porta Imanes*



*Vista en corte*

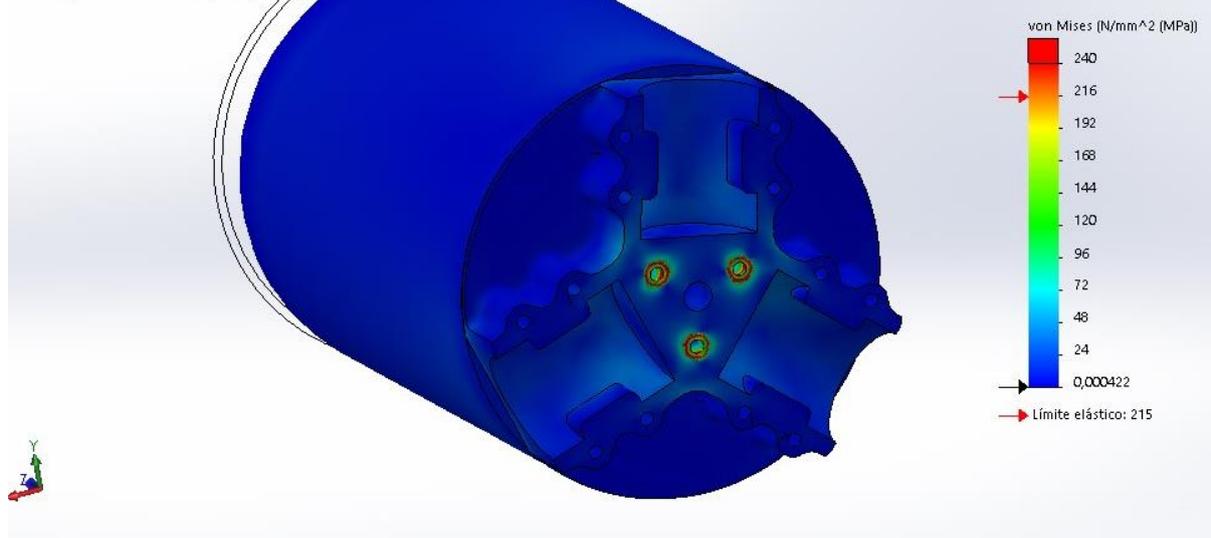
### 6.3.3. Verificación MEF:

Para este caso se simula el hub y el porta imanes en conjunto. Se colocan las reacciones obtenidas a partir de la simulación de las palas, en las 3 caras cilíndricas donde acoplan con el hub. Luego se plantea geometría fija en la cara interna del cilindro donde se encuentra la camisa de acero donde se accionarán las zapatas del freno mecánico. Esto se debe a que la simulación se realiza para la situación en que el generador esté con el freno activo para un viento de 45 m/s. Conexión de tornillo en los tres huecos para bulones en la parte del hub, además de una restricción radial en el hueco central por donde irá el eje. Se utiliza el cálculo de elementos finitos para piezas tipo Sólidos.

Nombre de estudio	Análisis estático 1 (-Predeterminado-)
Tipo de malla	Malla sólida
Mallador utilizado	Malla basada en curvatura
Puntos jacobianos	4 puntos
Tamaño máx. de elemento	25,0365 mm
Tamaño mín. de elemento	5,0073 mm
Calidad de malla	Elementos cuadráticos de alto orden
Número total de nodos	75817
Número total de elementos	46768

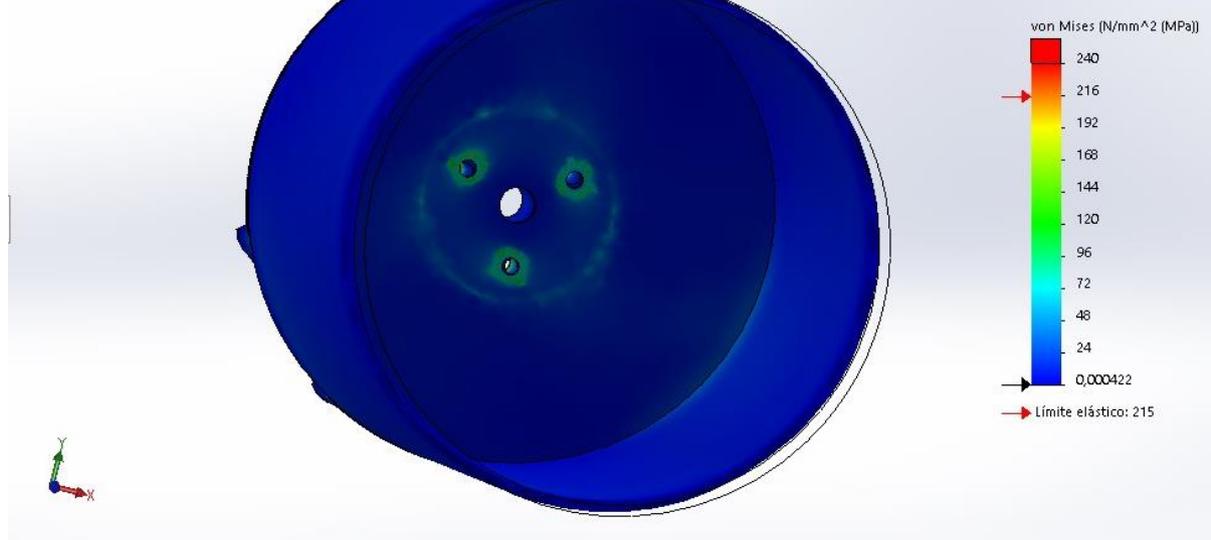
#### Detalles del mallado

Nombre del modelo: Hub-Portaimanes  
Nombre de estudio: Análisis estático 1[-Predeterminado-]  
Tipo de resultado: Análisis estático tensión nodal Tensiones1  
Escala de deformación: 1  
Volumen (Elemento/Geométrico) = 99,53 %/ 96,09 %

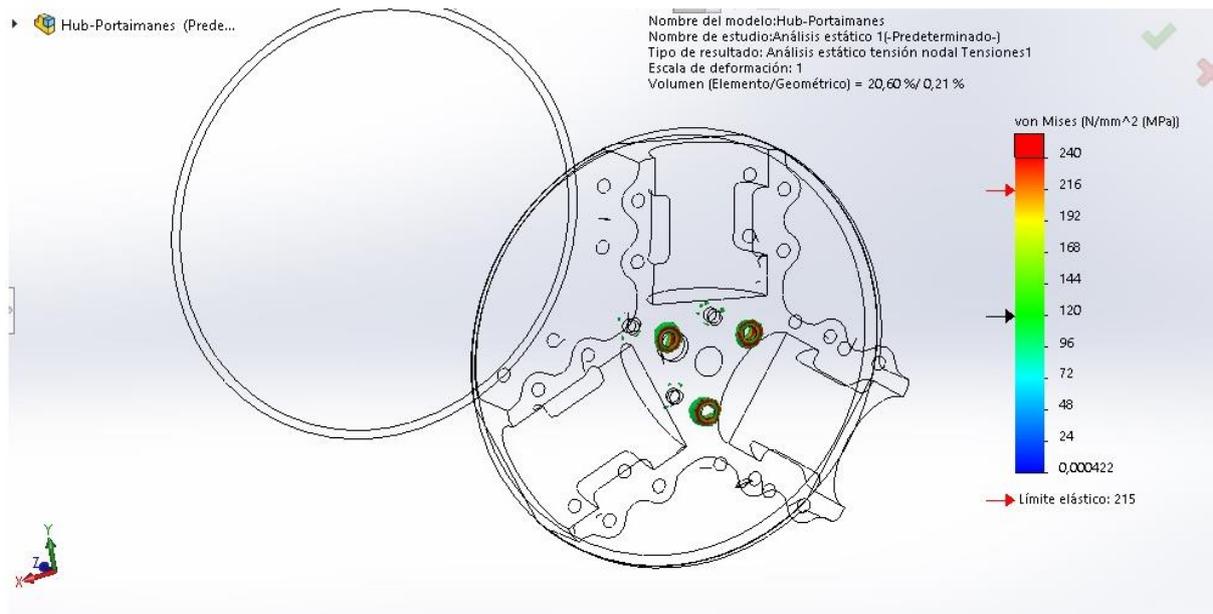


*Tensiones zona acople palas y eje*

Nombre del modelo: Hub-Portaimanes  
Nombre de estudio: Análisis estático 1[-Predeterminado-]  
Tipo de resultado: Análisis estático tensión nodal Tensiones1  
Escala de deformación: 1  
Volumen (Elemento/Geométrico) = 99,53 %/ 96,09 %



*Tensiones zona de imanes*



*Tensiones Isosuperficies con 120 Mpa*

Se observa que considerando un Coeficiente de Seguridad igual a 2 (120 Mpa) se visualiza una zona crítica alrededor de donde están aplicados los pernos de ajuste, pero eso se debe al tipo de cálculos que lleva a cabo el software utilizado, el resto de las piezas se encuentran mucho menos solicitadas y se puede afirmar que el conjunto resiste la situación planteada. VERIFICA.

## 6.4. Soporte Generador

Esta pieza será un caño de acero SAE 1020 de  $1\frac{1}{2}$ " Schedule 10, que en su exterior sostiene al cilindro de cobre donde se realiza el bobinado para el apartado eléctrico. En su interior lleva los mecanizados para colocar rodamientos en sus dos extremos, y sobre dichos rodamientos lleva el eje principal. En el extremo del lado del freno mecánico, lleva soldada una brida para poder unir la pieza al soporte de góndola. La brida se obtiene a partir del corte láser de una chapa de F36, espesor  $\frac{3}{16}$ " (4.7625 mm).

### 6.4.1. Diseño CAD:

Se realizó el cálculo para distintos diámetros de caño y distintos espesores, buscando disminuir el peso.



*Vista Isométrica Soporte Estator*



*Vista posterior*

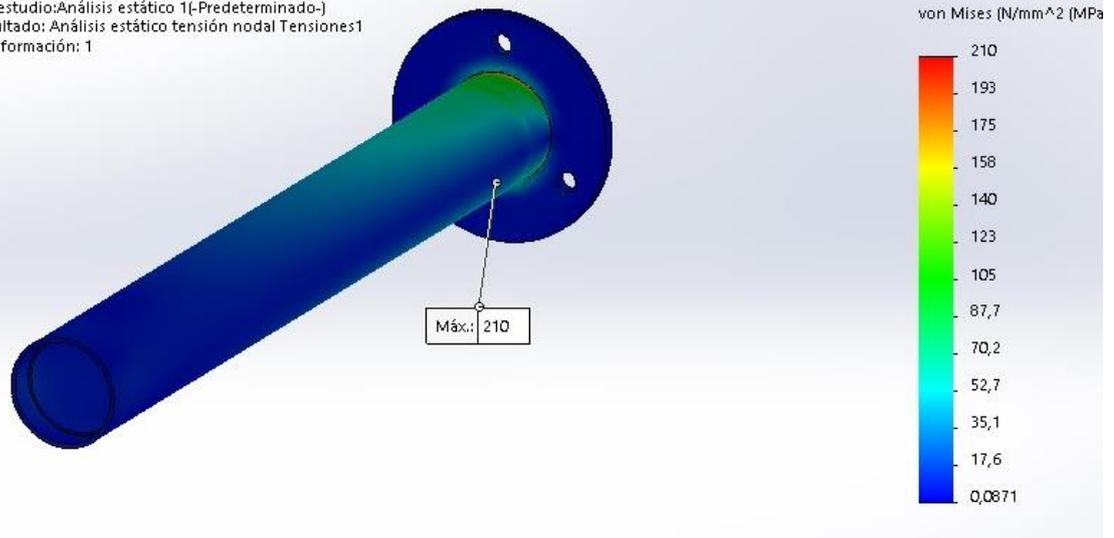
#### **6.4.2. Verificación MEF:**

Para la simulación se analiza el caño en conjunto con la brida de conexión. Las cargas son las del peso de la pieza de cobre, los rodamientos y el eje, además se colocan en las caras donde apoyan los rodamientos las reacciones de la simulación realizada para verificar el eje. Considerando la situación física, las reacciones del eje se transmiten al soporte a partir de los rodamientos, siendo el primer rodamiento el que ejerce presión en la cara inferior del soporte y el segundo rodamiento ejerce presión sobre la cara superior del soporte, ambas zonas delimitadas por el ancho de los rodamientos seleccionados. Por otra parte, se coloca sujeción avanzada en dirección radial en los huecos donde se encuentran los pernos, sujeción avanzada normal en la zona donde las tuercas soldadas aplican presión sobre la brida y por último sujeción avanzada normal en la cara de la brida que está apoyada con la tapa del freno a campana. Se analiza con método de elementos finitos para piezas tipo Sólidos.

Nombre de estudio	Análisis estático 1 (-Predeterminado-)
Tipo de malla	Malla sólida
Mallador utilizado	Malla basada en curvatura
Puntos jacobianos	4 puntos
Tamaño máx. de elemento	6,51024 mm
Tamaño mín. de elemento	2,17006 mm
Calidad de malla	Elementos cuadráticos de alto orden
Número total de nodos	37924
Número total de elementos	20991

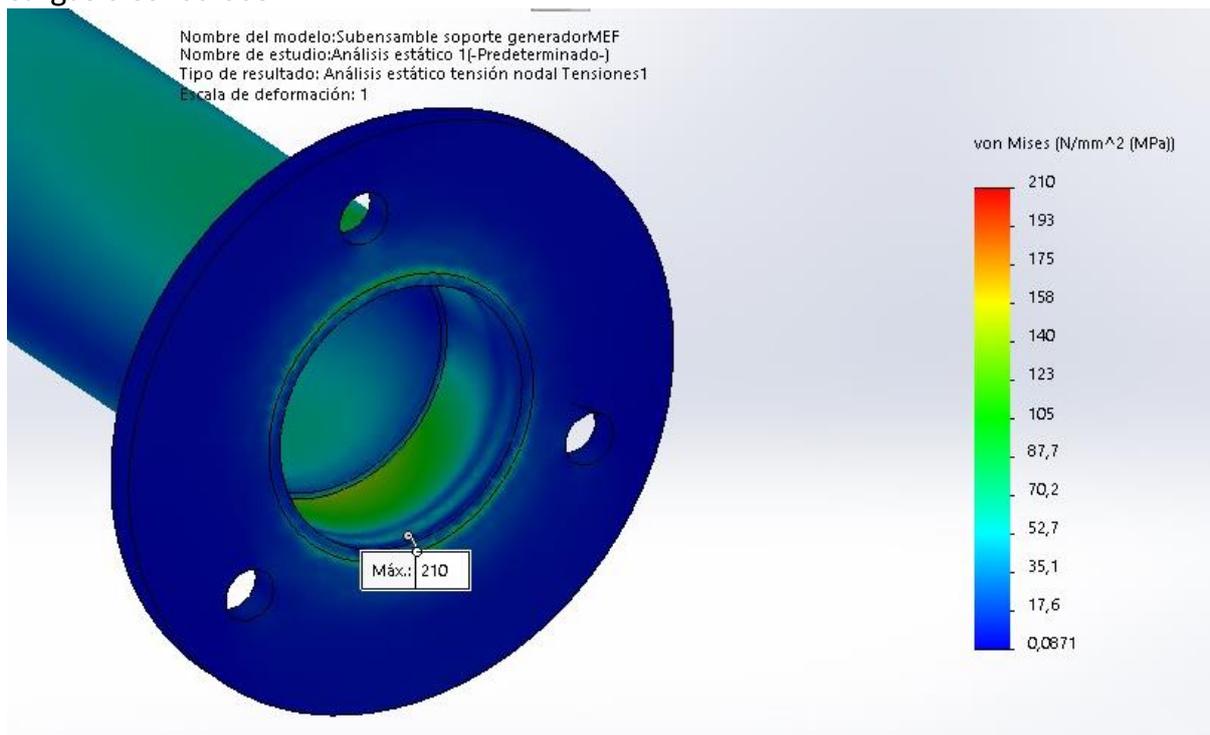
*Detalles del mallado*

Nombre del modelo:Subensamble soporte generadorMEF  
Nombre de estudio:Análisis estático 1[-Predeterminado-]  
Tipo de resultado:Análisis estático tensión nodal Tensiones1  
Escala de deformación: 1



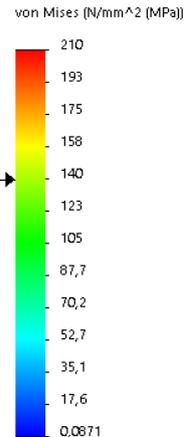
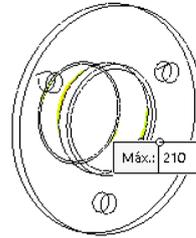
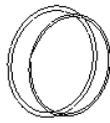
### Tensiones

Se observa una pieza poco solicitada con un aumento esperable de las tensiones en la zona cercana a la brida, debido a que se trata de un elemento sujeto a flexión con cargas distribuidas.



### Zona específica de la tensión máxima

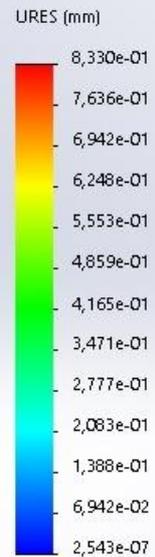
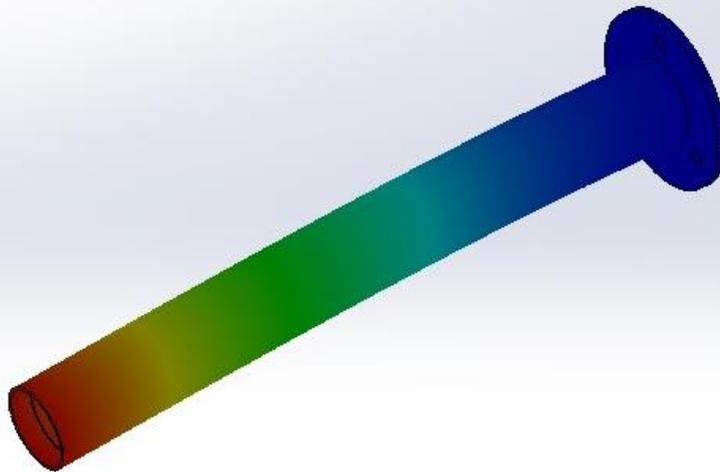
Nombre del modelo: Subensamble soporte generadorMEF  
 Nombre de estudio: Análisis estático 1(-Predeterminado-)  
 Tipo de resultado: Análisis estático tensión nodal Tensiones1  
 Escala de deformación: 1  
 Volumen (Elemento/Geométrico) = 2,60%/0,10%



### Tensiones Isosuperficies 140 Mpa

Para un mejor análisis hacemos uso de la herramienta de isosuperficies del software. Se observa una zona muy pequeña solicitada a la tensión máxima de 210 Mpa, e incluso dicha tensión de menor a la tensión admisible utilizada de 280 Mpa. Con lo cual consideramos que la pieza se encuentra por encima del Coeficiente de Seguridad de 2. VERIFICA.

Nombre del modelo: Subensamble soporte generadorMEF  
 Nombre de estudio: Análisis estático 1(-Predeterminado-)  
 Tipo de resultado: Desplazamiento estático Desplazamientos1  
 Escala de deformación: 43,7521



### Desplazamientos

Los desplazamientos son esperables debido a que la zona donde se presenta el mayor valor es aquella que se encuentra más lejos de la brida de acople. Importante en el diseño de esta pieza que el desplazamiento máximo sea menor a 1 mm, debido a que es un requisito (al igual que en el caso del eje) para el apartado eléctrico del sistema de generación de energía.

## 6.5. Eje de Rotor

### 6.5.1. Diseño CAD:

Se procede a diseñar el eje encargado de dar libre rotación a todo el rotor y mantenerlo alineado, sosteniendo todo su peso, este deberá tener deformaciones pequeñas para mantener la alineación de rotor y estator eléctrico, manteniendo un entrehierro de 1 mm entre los mismos.

Este debe acoplarse al Hub, y estará soportado en el Soporte de Góndola mediante rodamientos axiales.

Este será fabricado a partir de un trefilado de 20 mm mecanizado, de acero AISI 1045.

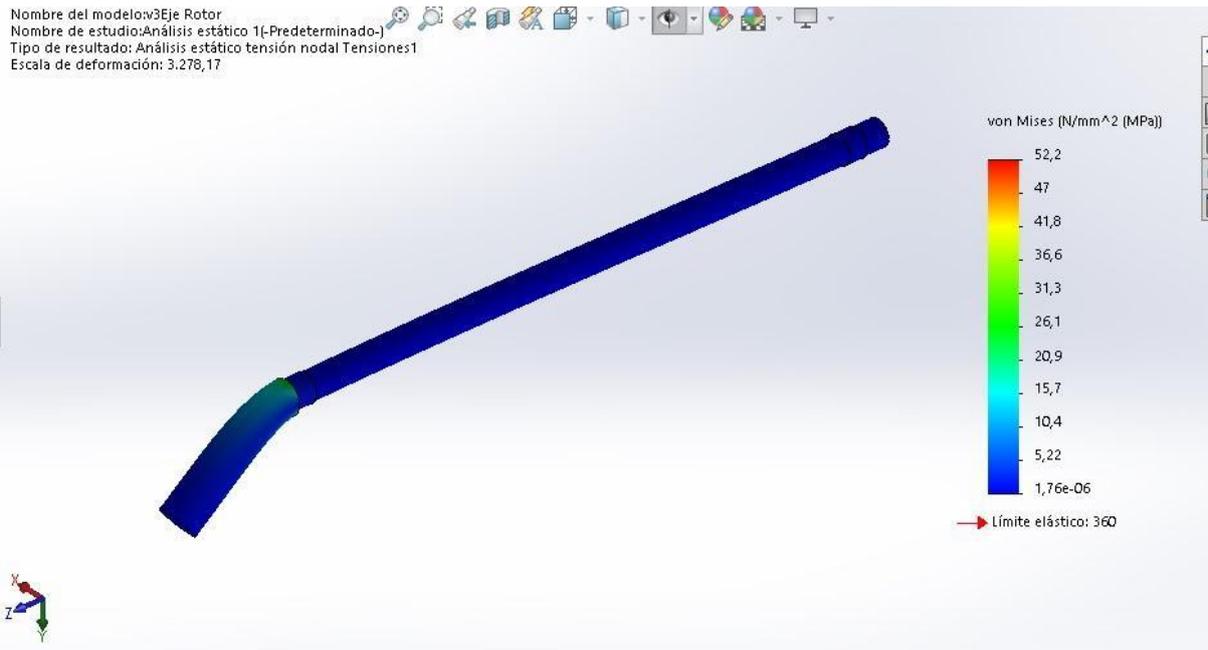


*Modelo CAD de eje de rotor*

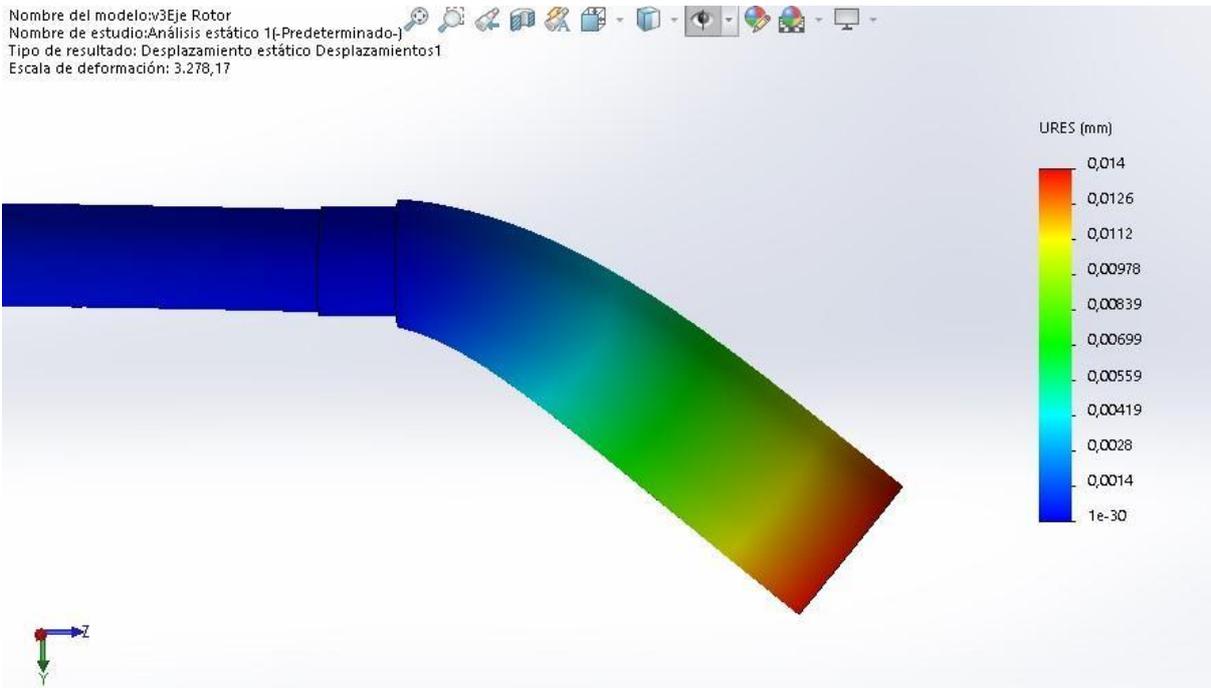
### 6.5.2 Verificación MEF:

Para la verificación se tiene en cuenta que la única carga que soporta este eje es el peso del conjunto rotor, ya que al tener libre giro no se somete a torsión debido a cargas axiales provenientes de las palas y no contempla cargas radiales importantes ya que al ser un sistema tripala estas se equilibran.

Para la verificación por MEF se le da los apoyos en donde irán colocados los rodamientos y se coloca la carga que será el peso del conjunto rotor completo, el cuál es de aproximadamente de 48 Kg.



### Resultados de Tensiones



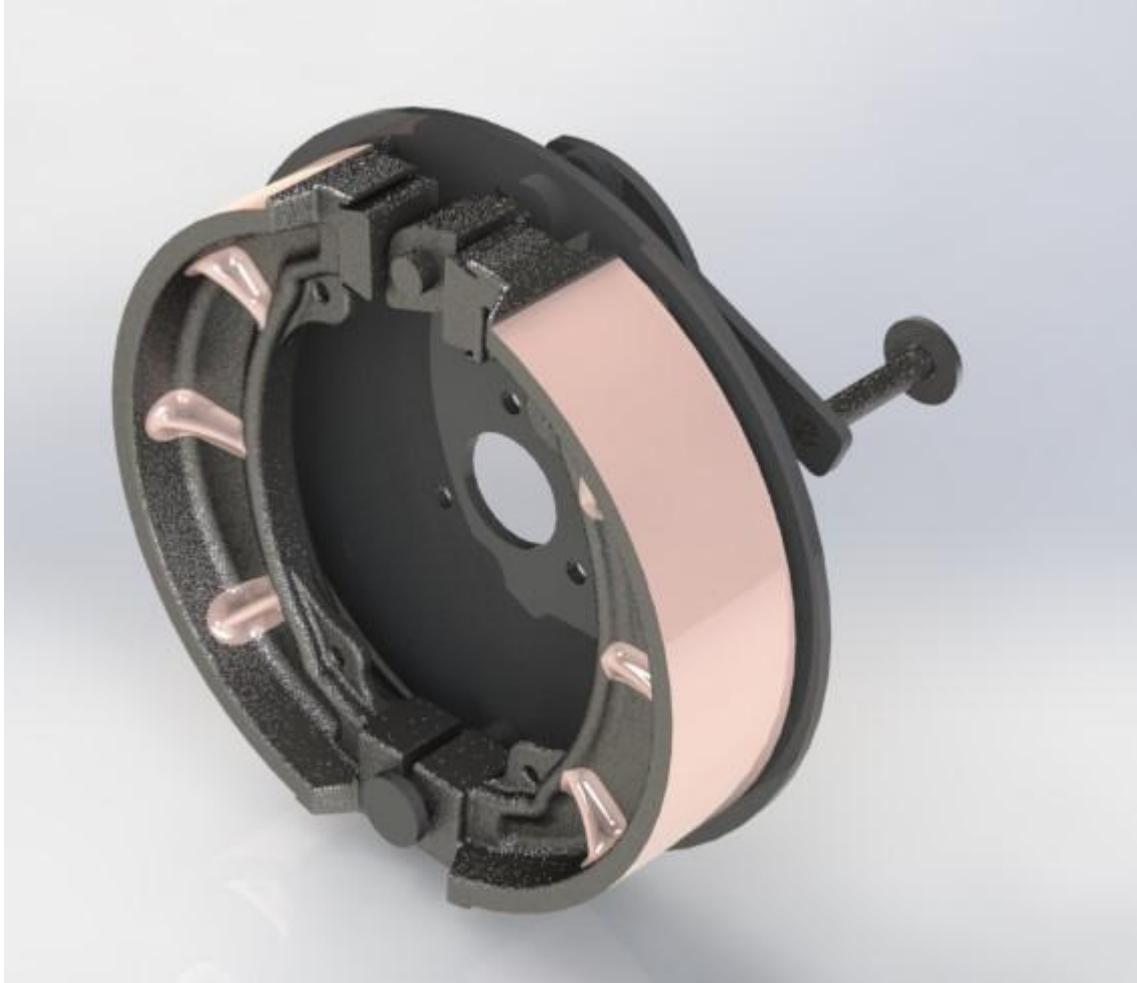
### Resultados de Desplazamientos

Como se puede observar en los resultados las tensiones dan muy por debajo del límite que contempla el material, pero se busca que los desplazamientos sean ínfimos por la alineación del conjunto generador de electricidad, para cumplir con el entrehierro de 1 mm. Por lo tanto se busca que los máximos desplazamientos sean de menos de 0,02 mm. Por lo cuál VERIFICA.

## 6.6. Sistema Freno

### 6.6.1. Diseño CAD:

El diseño del freno mecánico a zapatas se diseña una placa soporte que contenga el pivote de las zapatas y la leva accionadora de las mismas. A la vez esta placa debe servir de tapa para el conjunto generador. Esta estará sujeta al soporte de góndola mediante bulones, entre la brida del mismo y el soporte estator.



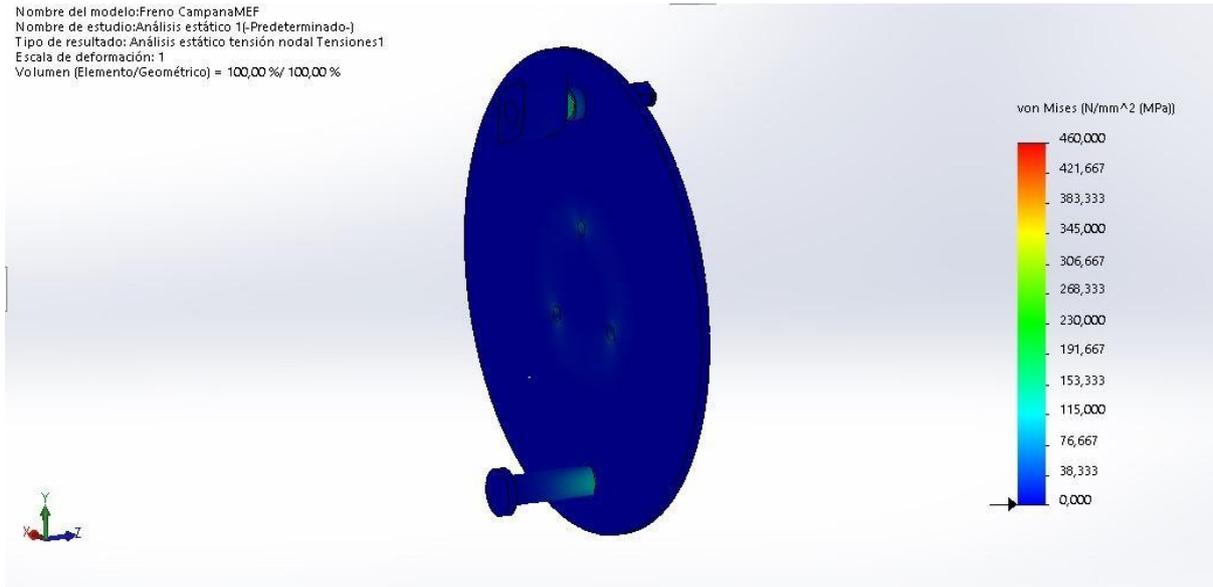
*Vista Isométrica conjunto de Freno*

### 6.6.2. Verificación MEF:

Esta placa, fabricada en chapa F-36 deberá soportar las cargas provenientes de las fuerzas de frenado al accionar dichas zapatas. La fuerza necesaria de frenado se calcula a partir de la fuerza de torsión que realizan las palas en el caso más desfavorable, viento de 45 m/s.

Para la verificación también se tienen en cuenta el pivote y el buje que soporta la leva, fabricados ambos en trefilado 1045 y soldado a dicha placa. Verificando todo el conjunto.

Nombre del modelo:Freno CampanaMEF  
Nombre de estudio:Análisis estático 1(-Predeterminado-)  
Tipo de resultado:Análisis estático tensión nodal Tensiones1  
Escala de deformación: 1  
Volumen (Elemento/Geométrico) = 100,00 %/ 100,00 %



### *Tensiones resultantes*

Las Tensiones están por debajo de los 240 MPa por lo que se tiene un coeficiente de seguridad de 2.

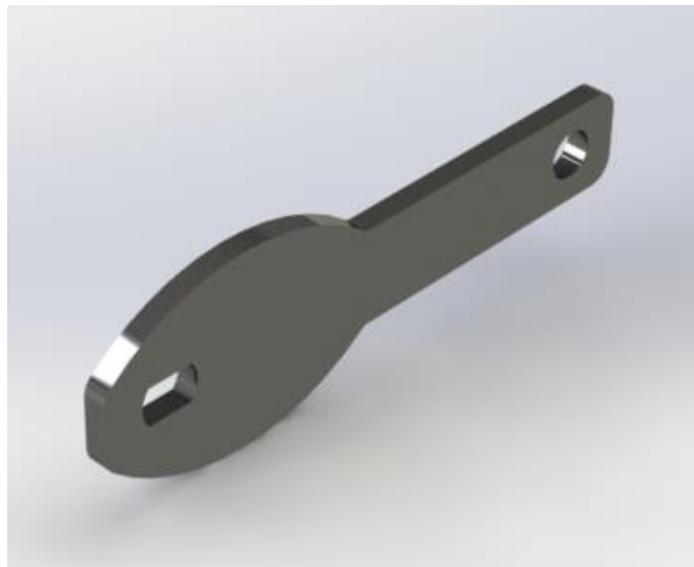
VERIFICA

## 6.7. Palanca Freno

Se plantea una palanca hecha de la misma chapa que se utilizó para otras partes del proyecto. Es un elemento para activar el freno mecánico a zapatas, se acciona mediante un cable conectado al conjunto freno rotor.

### 6.7.1. Diseño CAD:

La pieza se obtiene mediante corte láser de una chapa de F36, espesor  $\frac{3}{16}$ " (4.7625 mm), a partir del modelo CAD. Se busca aprovechar la chapa utilizada para otras piezas que forman parte del proyecto, así como también disminuir el peso final de la pieza mediante un rediseño a partir del mapa de tensiones obtenido en un principio.



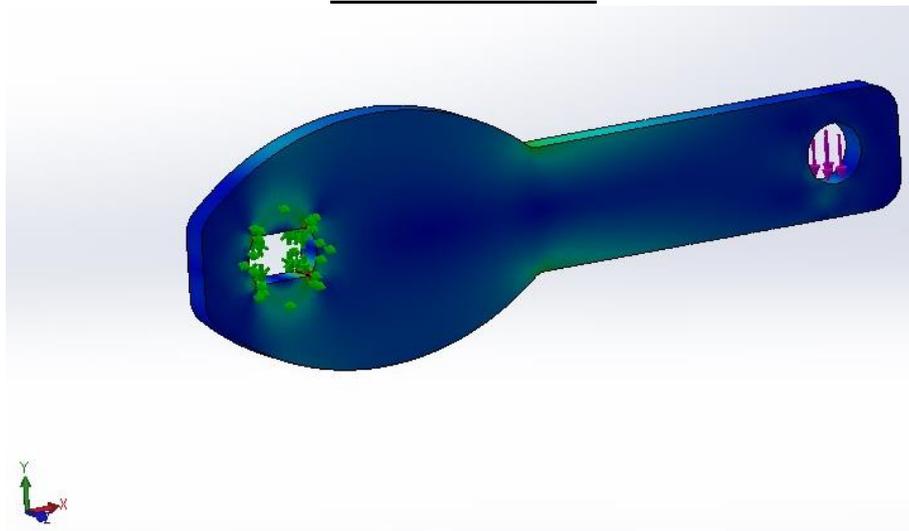
*Vista Isométrica Palanca*

### 6.7.2. Verificación MEF:

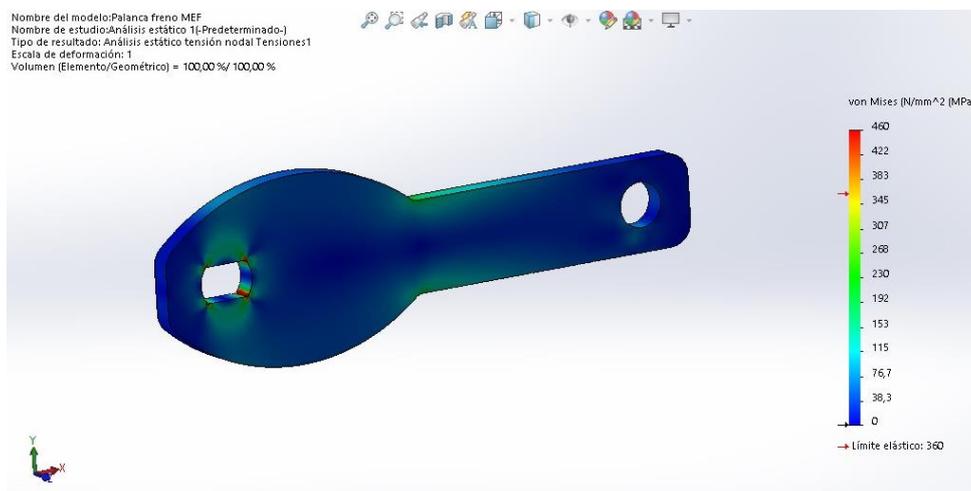
Para el análisis se utiliza la herramienta de línea de partición para colocar sujeción avanzada en las caras donde la palanca hará contacto con otros elementos que la mantendrán en su lugar. Se coloca también la fuerza debida al cable, en el agujero que se visualiza a la derecha de la palanca en la imagen siguiente. Se realiza el método de elementos finitos para el caso de pieza tipo Sólido.

Nombre de estudio	Análisis estático 1 (-Predeterminado-)
Tipo de malla	Malla sólida
Mallador utilizado	Malla basada en curvatura
Puntos jacobianos	4 puntos
Tamaño máx. de elemento	2,5 mm
Tamaño mín. de elemento	1 mm
Calidad de malla	Elementos cuadráticos de alto orden
Número total de nodos	23043
Número total de elementos	14122

### Detalles del mallado

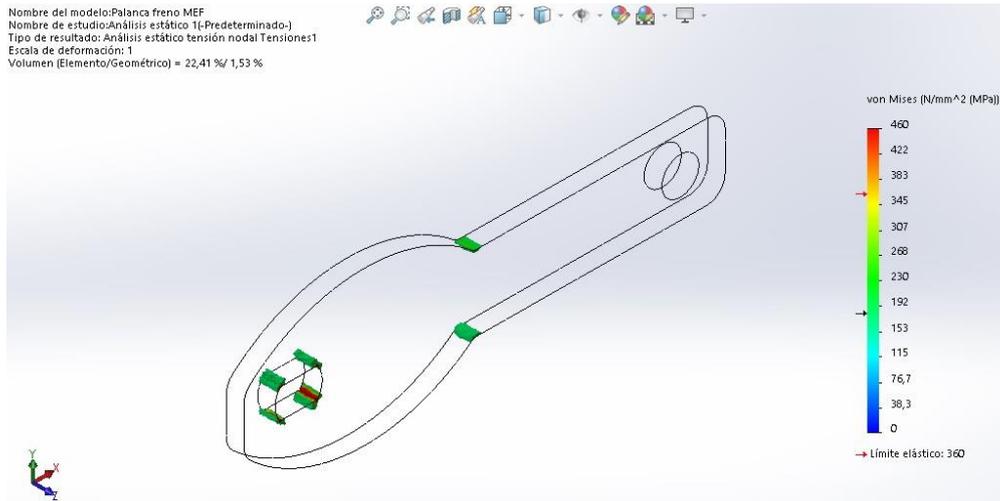


### *Método de análisis*



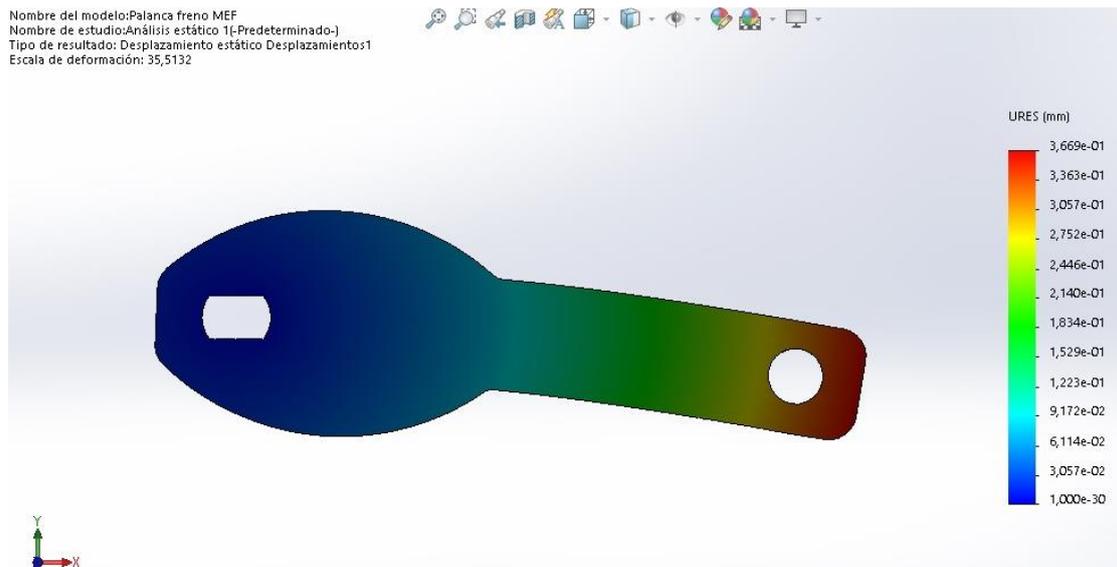
### *Tensiones*

Se observa que las tensiones son elevadas únicamente en la zona de ajuste entre la palanca y el eje que une esta pieza con el eje de la leva del freno mecánico a zapata. Es normal que se presenten estas concentraciones de tensiones porque el software interpreta que en esa zona la pieza presenta rigidez infinita, pero no es correcto en la realidad por lo cual son tensiones que al analizar el resto de la pieza podemos llegar a la conclusión de que pueden ser ignoradas.



*Tensiones Isosuperficie 180 Mpa*

Con Coeficiente de Seguridad igual a 2, es decir 180 Mpa para la chapa utilizada, se observa que las zonas complicadas son muy pequeñas y podemos afirmar que la pieza resiste la situación planteada. VERIFICA.



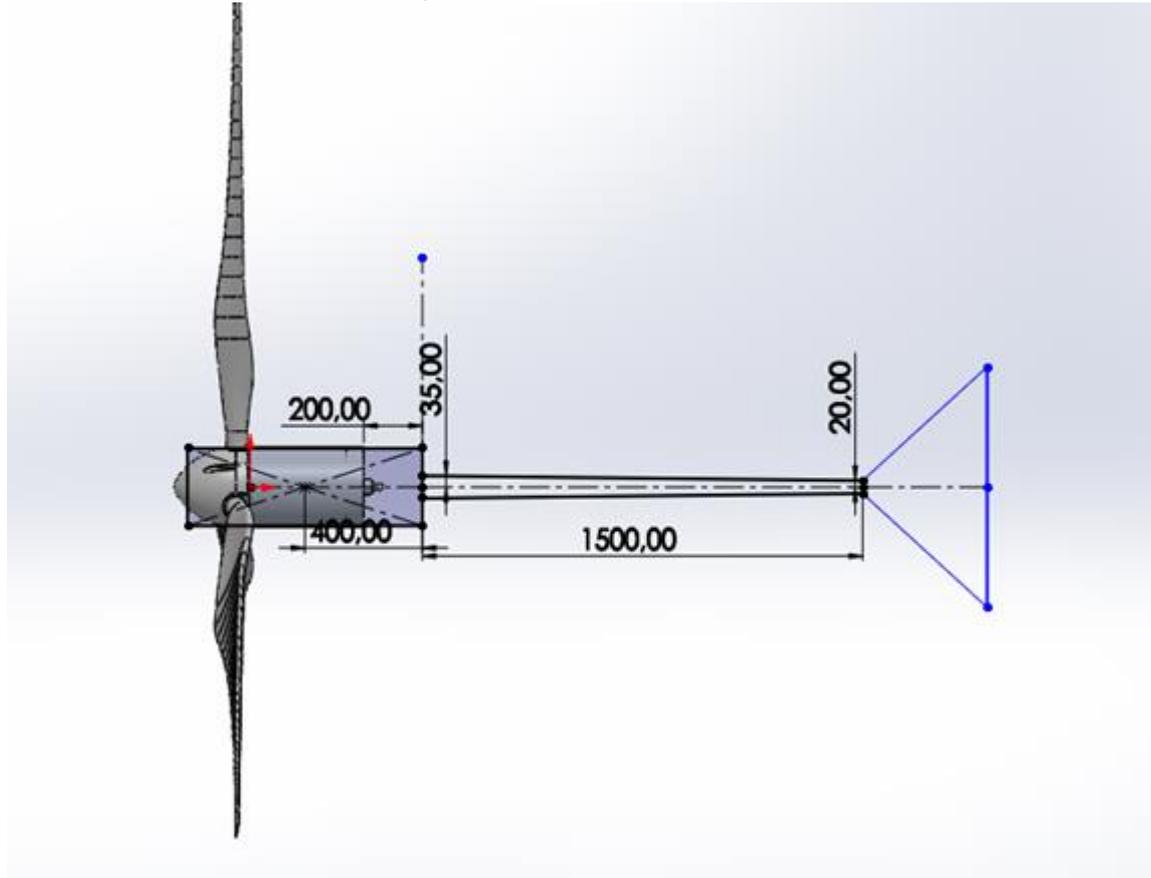
*Desplazamientos*

Los desplazamientos que se visualizan en el análisis tienen sentido con la situación real, siendo que el extremo derecho de la imagen es donde se coloca el cable que genera la fuerza de flexión. No hay valor para tomar como parámetro en esta situación, de todas maneras, el desplazamiento es muy pequeño.

## 6.8. Veleta

### 6.8.1. Prediseño y dimensiones generales:

La veleta es la encargada de posicionar el aerogenerador en dirección normal al viento para que de esta forma pueda aprovechar la mayor cantidad de energía proveniente del mismo. Para esto la góndola tiene libre rotación y la veleta utiliza la fuerza de sustentación del viento que pasa por ella, para el diseño se busca que el área efectiva de la veleta sea dos veces mayor que el área del aerogenerador. Se calcula un área de veleta mediante la sumatoria de momentos en el eje de rotación de la góndola, los centros de área se calculan a partir de software CAD:



*Croquis para el cálculo*

Las fuerzas se calculan a partir de:

$$P = (C_d * R_o * V^2) / 2$$

Donde: P = presión del viento (N / m<sup>2</sup>)

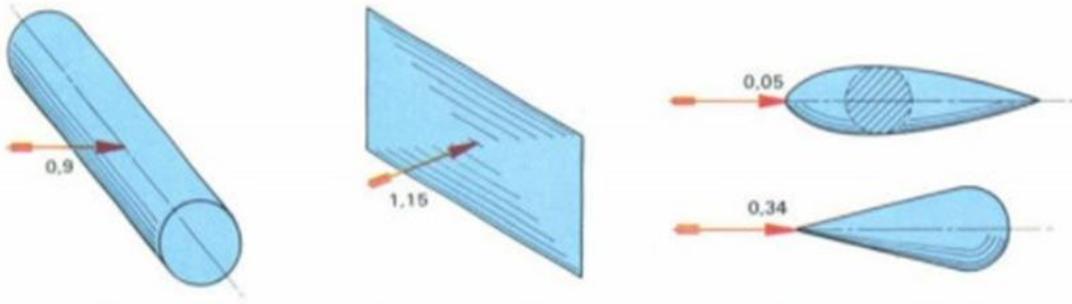
R<sub>o</sub> = densidad del aire seco = 1.223 Kg / m<sup>3</sup> (1atm y 15°C)

V = velocidad del viento (m/s)

C<sub>d</sub> = coeficiente aerodinámico de resistencia al avance

Los coeficientes C<sub>d</sub> utilizados son:

COEFICIENTES  $C_x$  PARA ALGUNOS SÓLIDOS Y DIVERSOS AUTOMÓVILES



Resultando las áreas de la veleta:

Datos		Parametros de Diseño	
A1 [mm <sup>2</sup> ]	200000	A2 [mm <sup>2</sup> ]	82500
r1 [mm]	400	r2 [mm]	681
Cx1	0,9	r3 [mm]	1693
Cx2	0,9	A3 [mm <sup>2</sup> ]	47990,8318
Cx3	1,15	P2 [N/m <sup>2</sup> ]	1114,45875
v [m/s]	45	P3 [N/m <sup>2</sup> ]	1424,03063
ρ [Kg/m <sup>3</sup> ]	1,223	P1 [N/m <sup>2</sup> ]	1114,45875

**6.8.2. Diseño CAD:**

Con los resultados obtenidos a partir de los cálculos analíticos se diseña una veleta fabricada del mismo material que las palas, Inyección de material compuesto, fibra de vidrio más resina, para que sea tanto resistente como liviana y se busca que la raíz de la misma sea igual que la de las palas para utilizar el mismo acople.

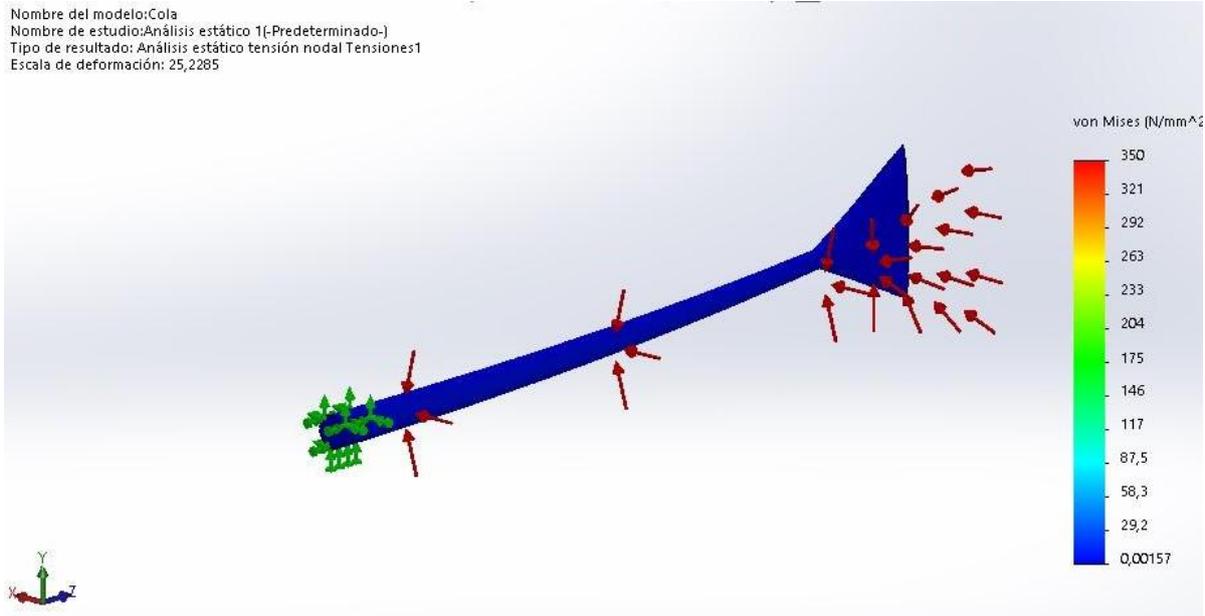
Además se buscó lograr un modelo moderno y estético.



Vista Isométrica Veleta

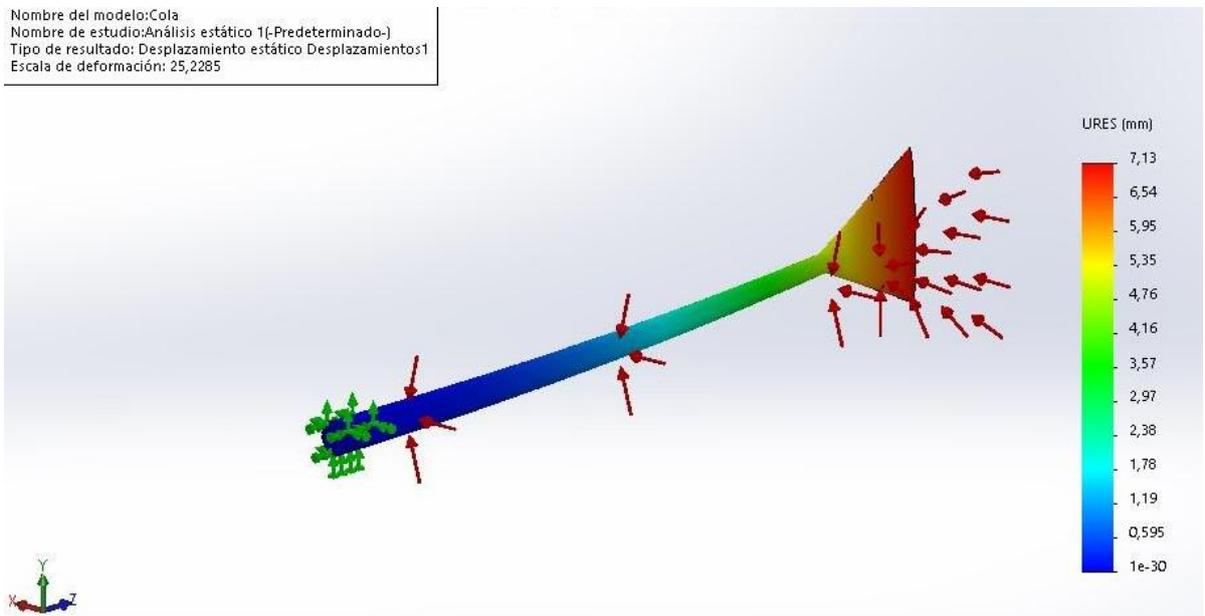
### 6.8.3. Verificación MEF:

Para la verificación de la veleta se tomaron las cargas de presión de viento calculadas para el caso más desfavorable, un viento de 45 m/s, en dirección normal a esta, tomando a la misma fija en su raíz.



*Tensiones resultantes*

Los resultados de Tensiones (25 MPa) dan muy por debajo de la tensión de fluencia del material. VERIFICA



*Desplazamientos resultantes*

Los desplazamientos (7mm) No son de suma importancia para esta pieza ya que sólo es el 0.4% de su largo total (1.8m). VERIFICA

## 6.9. Sistema Pliegue Veleta

### 6.9.1. Diseño CAD:

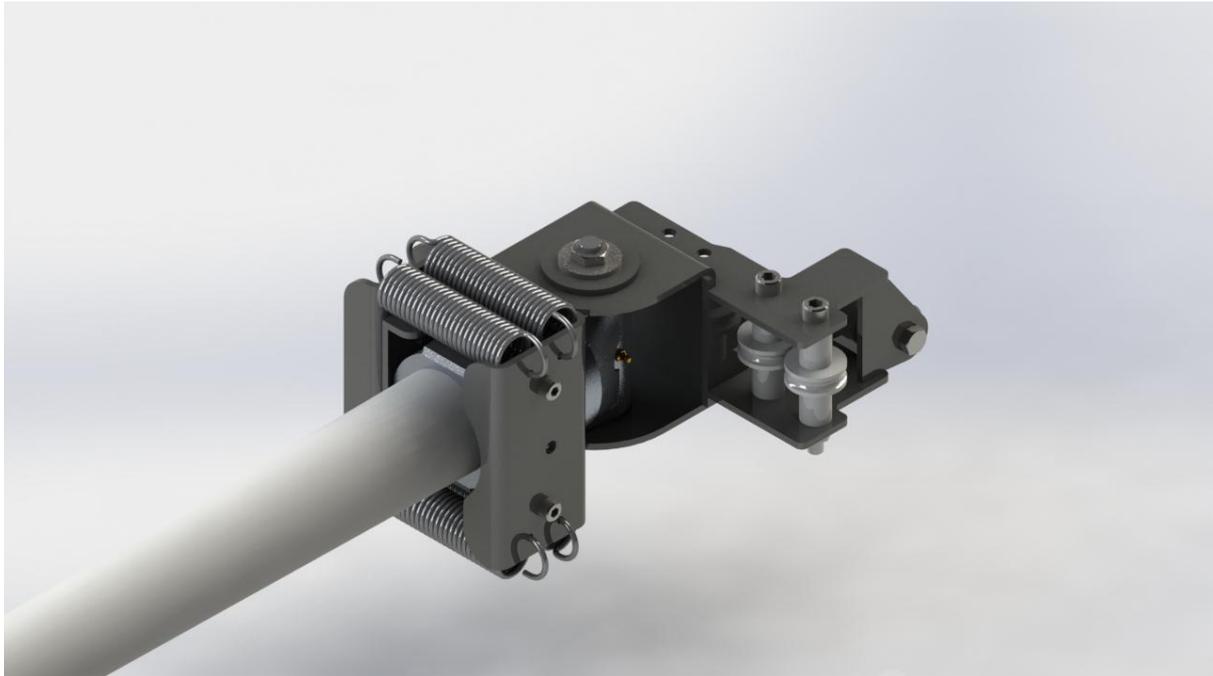
Se diseña un sistema para posicionar el aerogenerador en dirección tangente al viento para evitar que se siga produciendo una fuerza de sustentación en las palas cuando el viento es demasiado fuerte por razones de seguridad. Este sistema debe permitir que la veleta gire un ángulo de por lo menos 70°.

Para esto se diseña un acople de veleta de colada de fundición de aluminio 6063-T6, con posteriores mecanizados, que aloje rodamientos para que estos apoyen en un eje. Para fijar la veleta a este sistema se utilizará el mismo acople que el que se utiliza para fijar las palas al hub.



*Vista Isométrica Base Veleta*

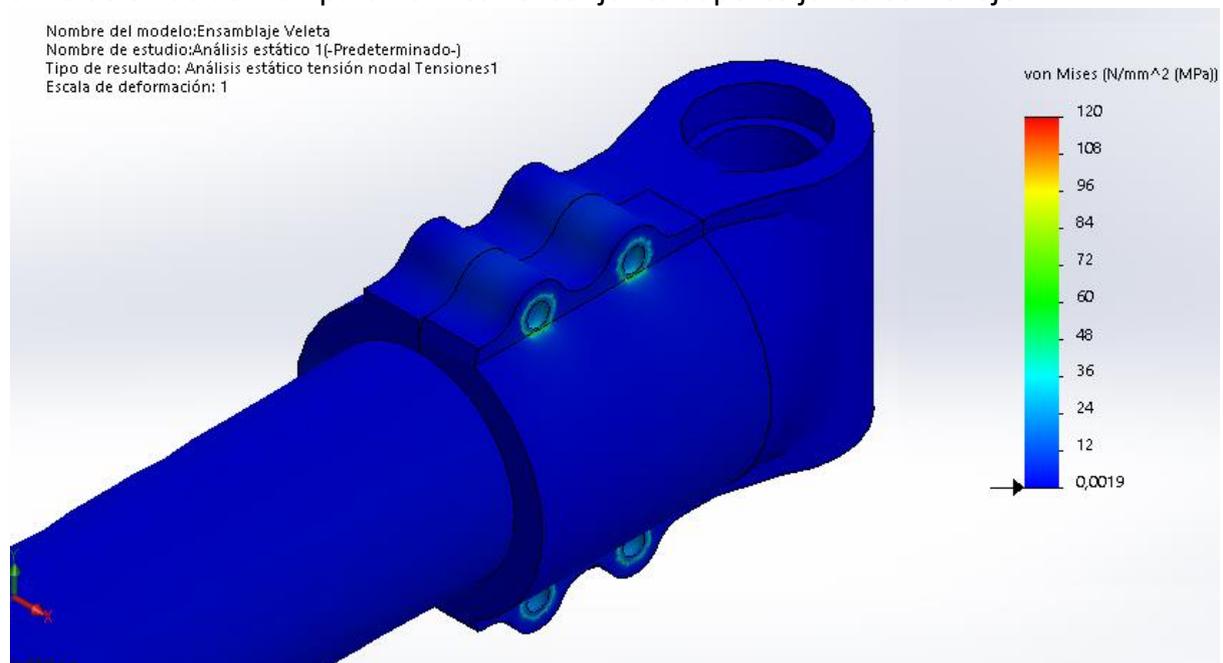
Este eje realizado mediante un trefilado de acero AISI 1045 mecanizado, estará sujetado a un soporte fabricado en piezas de chapa F-36 soldadas.



*Vista Isométrica Sistema de pliegue*

### 6.9.2. Verificación MEF:

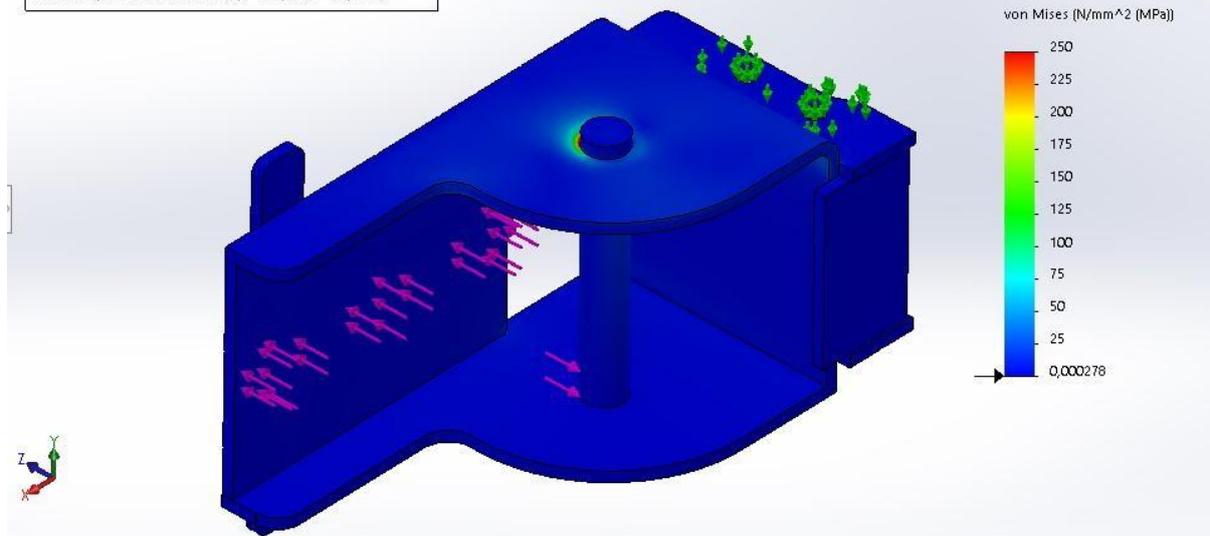
Para la verificación de estos conjuntos primero se verifica el conjunto de acople en conjunto con la veleta con las cargas que esta soporta y luego las reacciones de esta simulación se utilizan para verificar el conjunto soporte junto con el eje.



*Tensiones resultantes*

Para el caso del acople de veleta las tensiones (84 MPa) resultantes son mucho menores al valor de tensión máxima de fluencia del aluminio (215 MPa)

Nombre del modelo: Ensamblaje para MEF  
Nombre de estudio: Análisis estático 1(-Predeterminado-)  
Tipo de resultado: Análisis estático tensión nodal Tensiones1  
Escala de deformación: 1  
Volumen (Elemento/Geométrico) = 100,00 %/ 100,00 %



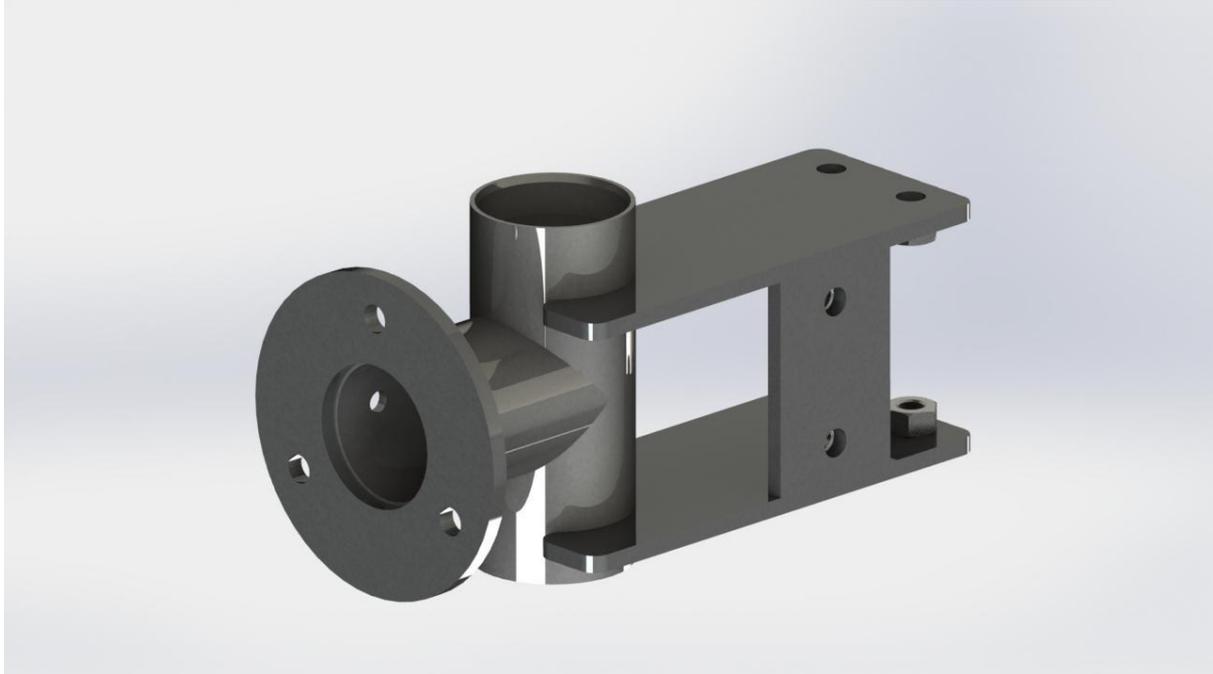
### *Tensiones resultantes*

En el caso del sistema soporte presenta una concentración de tensiones en la parte superior donde se sujeta el eje, por lo que se procede a colocar un refuerzo en forma de arandela en esa zona.

## 6.10. Soporte Góndola

### 6.10.1. Diseño CAD:

El soporte de góndola debe soportar todo el conjunto aerogenerador y sujetarlo a la torre permitiéndole libre rotación. Este conjunto es el encargado de soportar el soporte de estator, el rotor, el sistema de freno y el sistema de plegado de veleta.



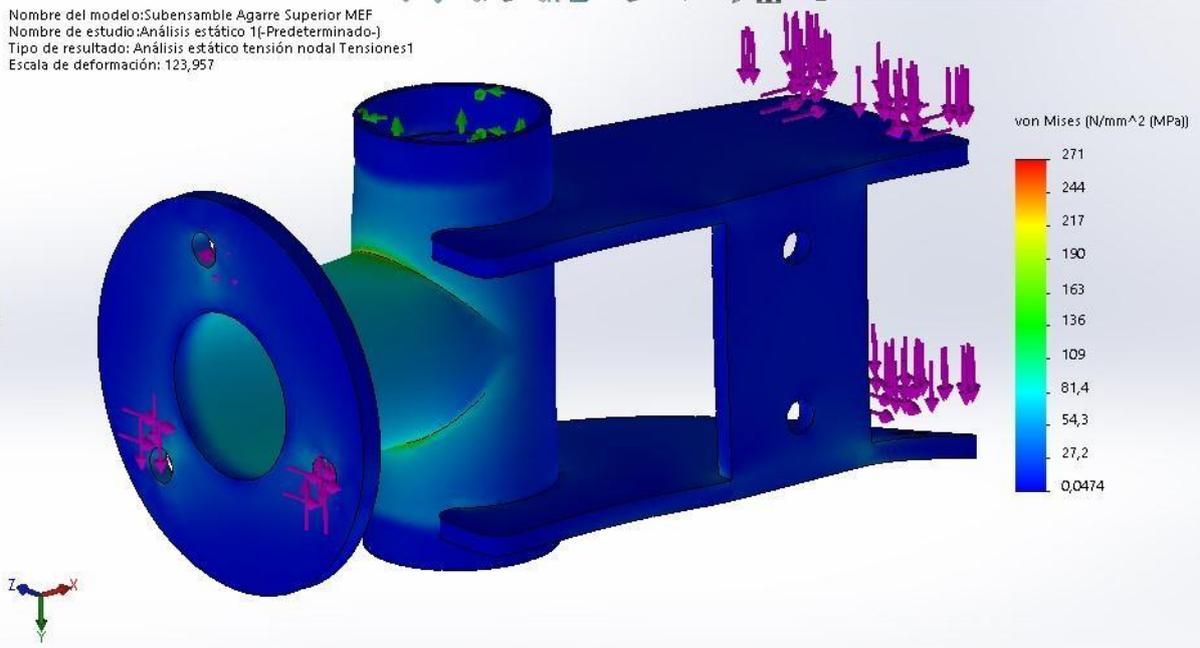
*Vista Isométrica Soporte Góndola*

### 6.10.2. Verificación MEF:

Para la verificación del mismo se colocan todas las cargas de reacción de los demás sistemas, Soporte de freno, soporte estator y sistema de plegado de velea como sus respectivos pesos. Tomando como apoyos los rodamientos axiales que este contendrá para su libre rotación.

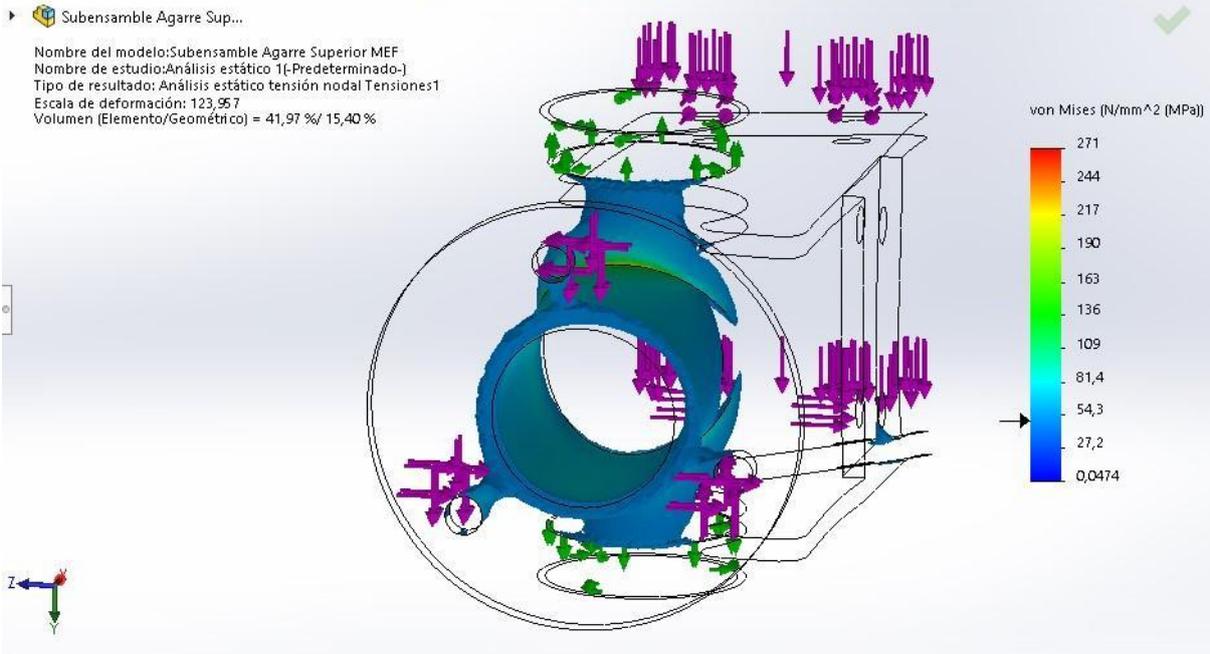
Este conjunto está construido por caños de acero SAE 1020 de  $1\frac{1}{2}$ " Schedule 10 con piezas fabricadas en chapa F-36 soldadas.

Nombre del modelo:Subensamble Agarre Superior MEF  
Nombre de estudio:Análisis estático 1(-Predeterminado-)  
Tipo de resultado: Análisis estático tensión nodal Tensiones1  
Escala de deformación: 123,957



Subensamble Agarre Sup...

Nombre del modelo:Subensamble Agarre Superior MEF  
Nombre de estudio:Análisis estático 1(-Predeterminado-)  
Tipo de resultado: Análisis estático tensión nodal Tensiones1  
Escala de deformación: 123,957  
Volumen (Elemento/Geométrico) = 41,97 %/ 15,40 %



### Tensiones resultantes

Las tensiones están por debajo de los 130 MPa, dando un coeficiente de seguridad mayor a 2.

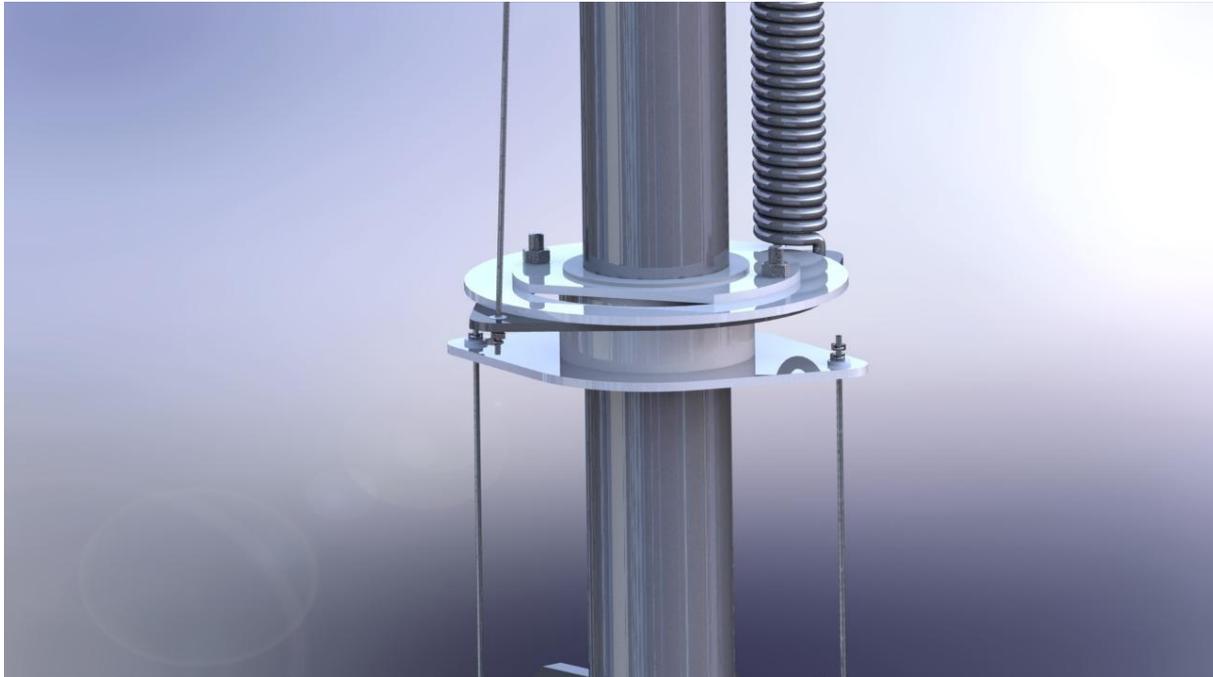
VERIFICA

## 6.11. Sistema Freno 360°

### 6.11.1. Diseño CAD:

Se diseñó un sistema para permitir que la góndola rote libremente y no se produzca un enredo de los cables que accionan tanto el sistema de plegado de veleta como el freno mecánico.

Este sistema debe de poder desmontarse con facilidad.

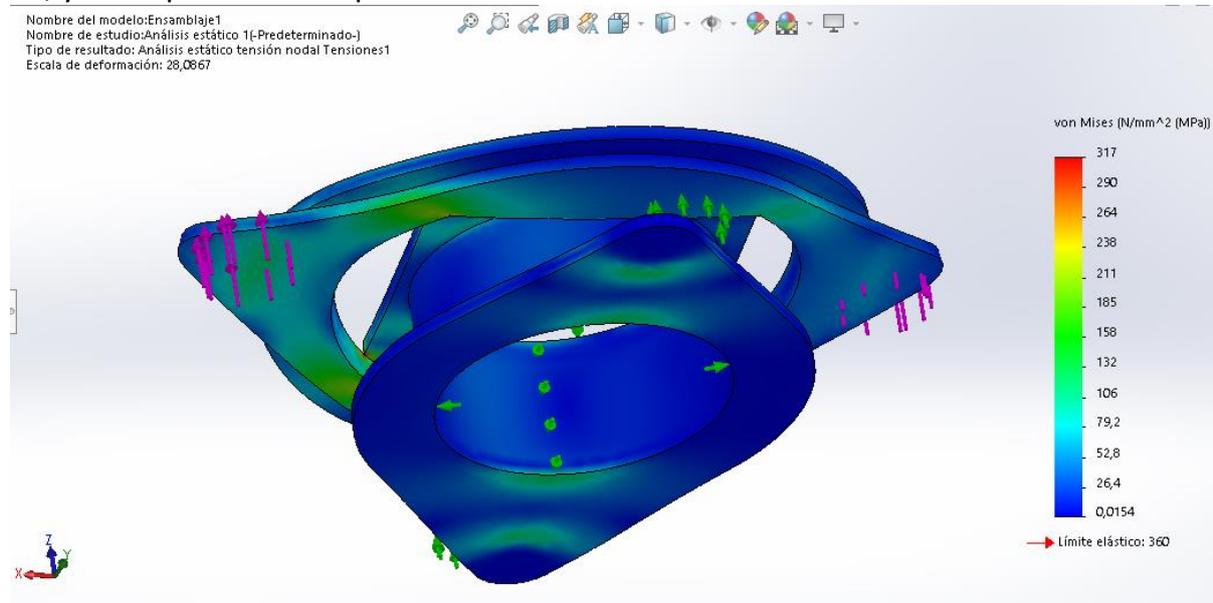


*Vista Sistema de Freno*

### 6.11.2. Verificación MEF:

Para la verificación del mismo se tiene en cuenta la fuerza necesaria a aplicar en la palanca de freno y la fuerza necesaria para vencer los resortes del sistema de pliegue de veleta.

Este conjunto está fabricado por un caño y por piezas soldadas al mismo de chapa F-36, y otras piezas de chapa móviles.



*Tensiones resultantes*

Se verifica que las tensiones no superan los 180 MPa por lo que se tiene un coeficiente de seguridad de 2.

## 6.12. Torre Monoposte

### 6.12.1. Diseño CAD:

Se diseñó un monoposte con el fin de sostener el conjunto aerogenerador a 20 metros de altura a nivel del suelo, este se fabrica en 10 tramos que se sujetan uno a otro mediante bulones, para su fácil montaje y transporte, se siguen las normas de construcción de antenas de acero CIRSOC 306.

Los tramos están fabricados por caños comerciales, soldados a bridas y refuerzos de chapa F-36 de 1/2 pulgada.

Este monoposte es totalmente hueco en su interior permitiendo el paso del cable accionador del sistema de pliegue de veleta y el sistema de freno mecánico y el cableado eléctrico.



*Vista isométrica Monoposte y Sistema Cabrestante*

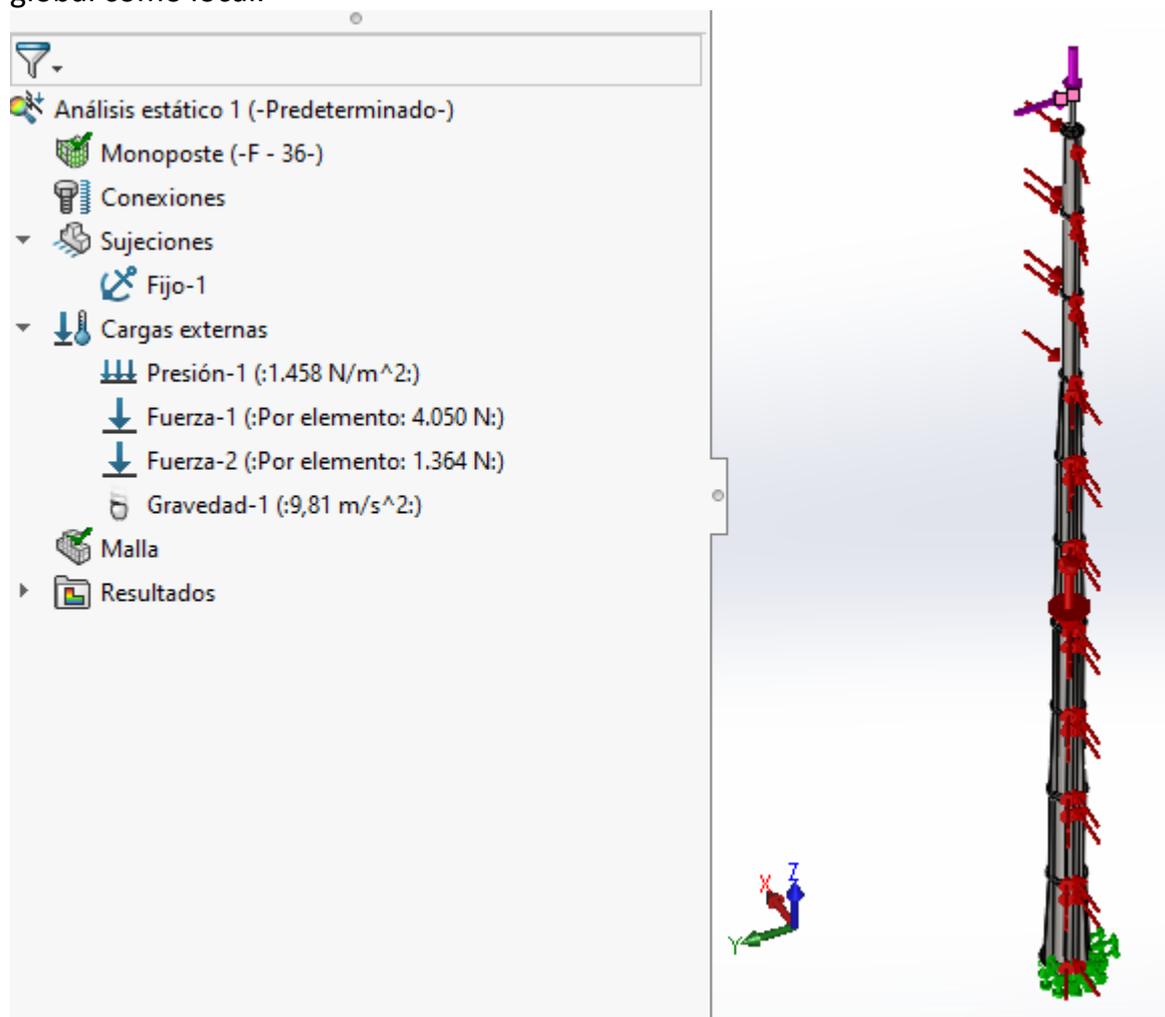
### 6.12.2. Verificación MEF:

Para la verificación del mismo se tienen en cuenta las cargas aerodinámicas obtenidas en las palas para el peor de los casos, viento de 45 m/s, el peso del equipo y las cargas de presión del viento sobre el mismo monoposte. También se tuvo en cuenta el peso del mismo monoposte.

Para la verificación se realizó un modelo como pieza única y se trató como sólido. Al cuál se le aplicó un mallado mixto y el cuál se fue afinando hasta encontrar convergencia de los resultados.

Para la sujeción se tomó como fija la base del monoposte.

Se realizan las verificaciones de tensiones, de desplazamiento y de pandeo, tanto global como local.



*Método de análisis*

## Análisis de Desplazamientos:



### *Desplazamientos resultantes*

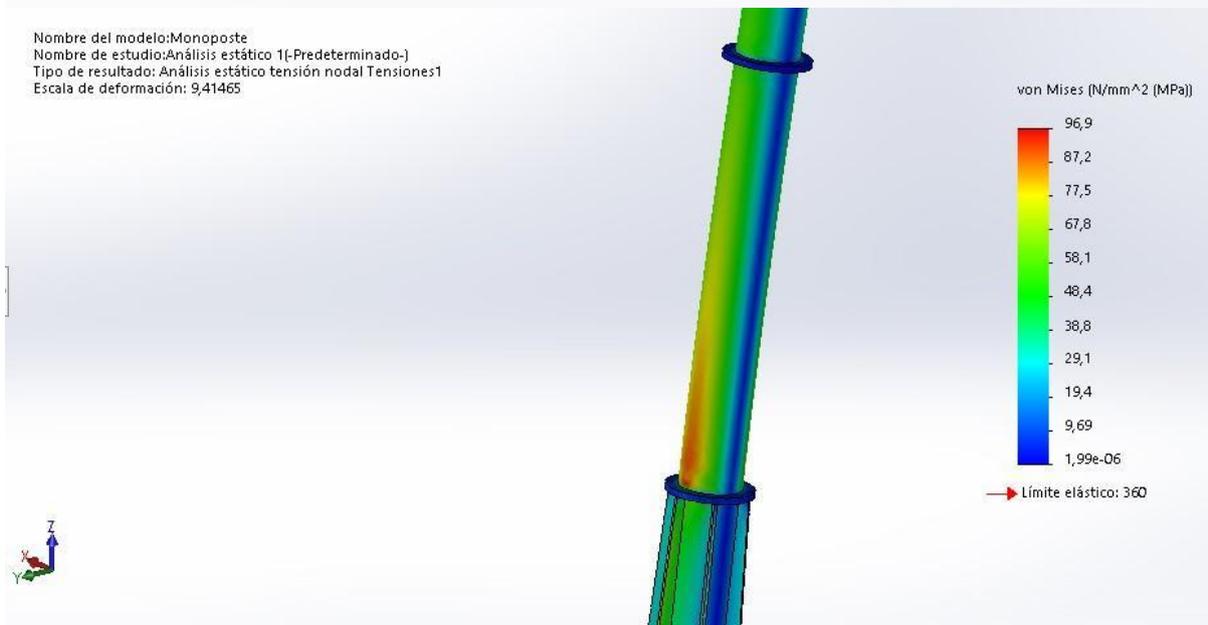
Los desplazamientos para estructuras tubulares según la Norma CIRSOC 306 deben ser del 1.5% del largo total del monoposte, el cuál es de 20 m, el 1.5% es 300 mm y los resultados dan desplazamientos de 211 mm, por lo que se cumple la normativa.

## Análisis de Tensiones:

Nombre del modelo: Monoposte  
Nombre de estudio: Análisis estático 1(-Predeterminado-)  
Tipo de resultado: Análisis estático tensión nodal Tensiones1  
Escala de deformación: 9,41465



Nombre del modelo: Monoposte  
Nombre de estudio: Análisis estático 1(-Predeterminado-)  
Tipo de resultado: Análisis estático tensión nodal Tensiones1  
Escala de deformación: 9,41465

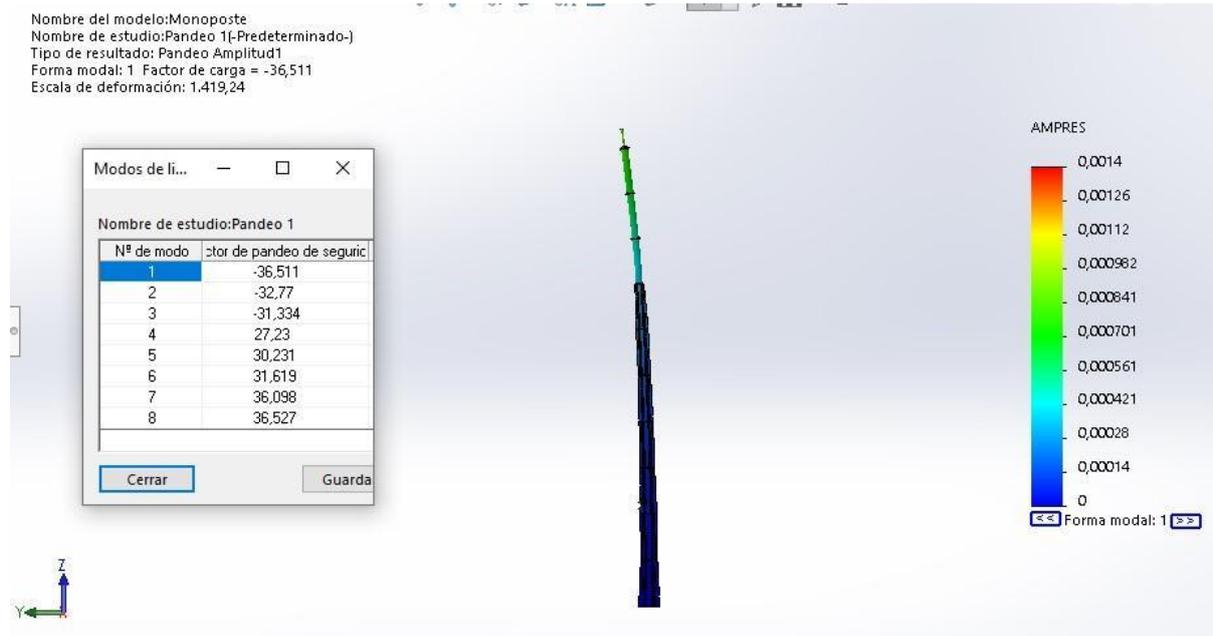


### *Tensiones resultantes*

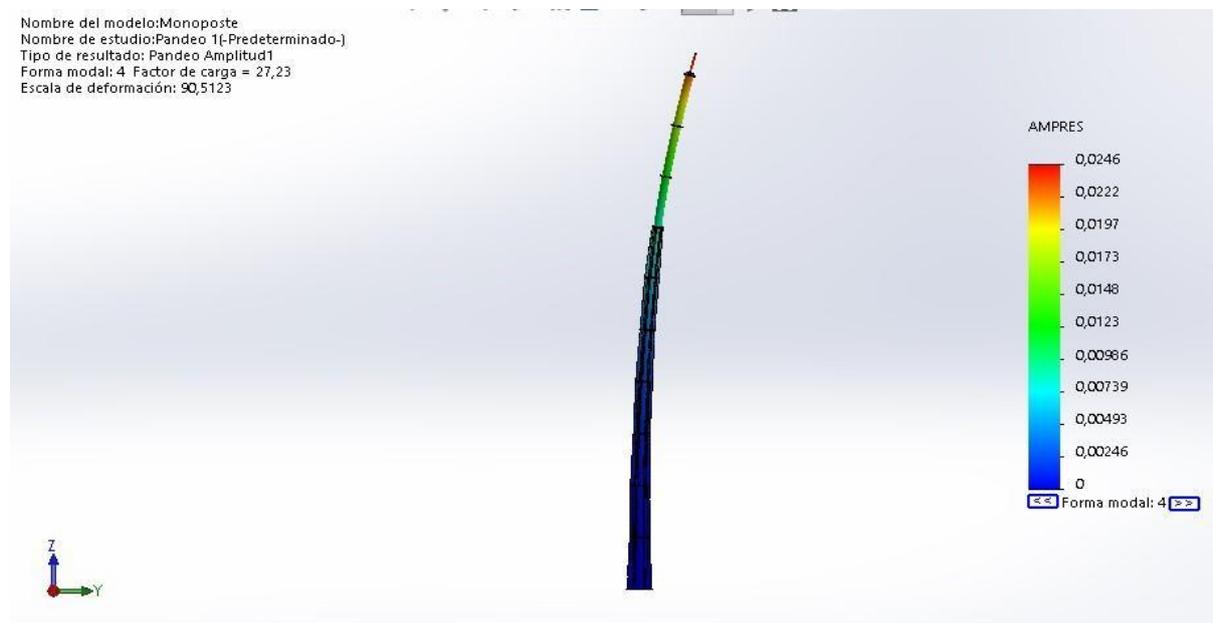
Las tensiones máximas son de 97 MPa dando un coeficiente de seguridad de 3.7. Este diseño está limitado por los desplazamientos. VERIFICA.

## Análisis de Pandeo:

Nombre del modelo: Monoposte  
 Nombre de estudio: Pandeo 1(-Predeterminado-)  
 Tipo de resultado: Pandeo Amplitud1  
 Forma modal: 1 Factor de carga = -36,511  
 Escala de deformación: 1.419,24

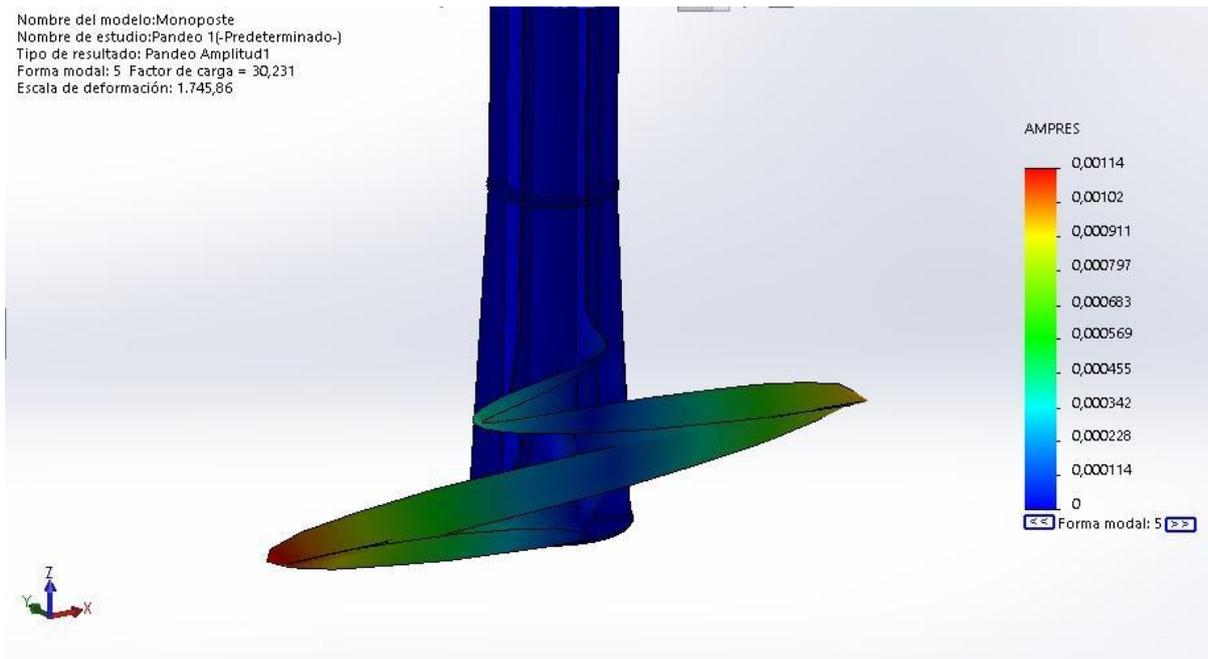


*Imagen del modo 1 de pandeo (global) y tabla de factores de seguridad del modo 1 al 8*  
 Los resultados de Pandeo muestran factores de seguridad muy por encima de 2, por lo que no se prevé que la estructura falle a pandeo. VERIFICA  
 Los modos más comprometidos son el modo 4 (Pandeo Global) y el modo 5 (pandeo local) mostrados a continuación:



*Modo 4 (Pandeo Global)*

Nombre del modelo: Monoposte  
Nombre de estudio: Pandeo 1(-Predeterminado-)  
Tipo de resultado: Pandeo Amplitud1  
Forma modal: 5 Factor de carga = 30,231  
Escala de deformación: 1.745,86



*Modo 5 (Pandeo Local)*

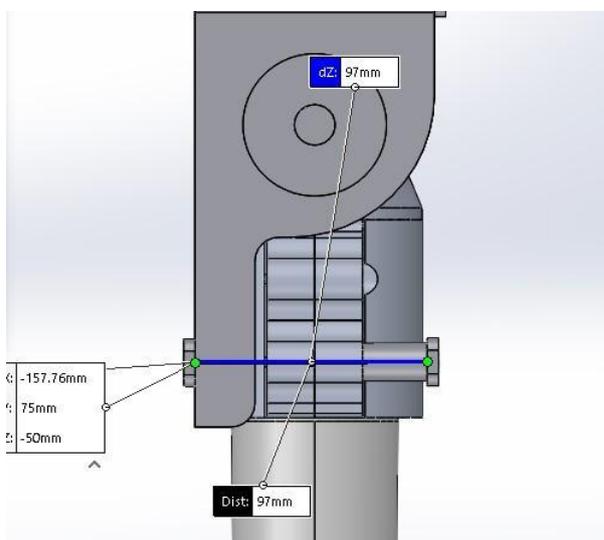
## 6.13. Resortes Sistema de Plegado de Veleta

### 6.13.1. Cálculo y dimensiones generales:

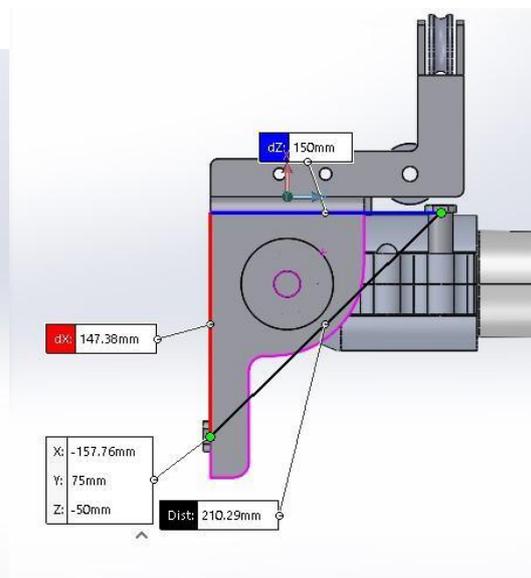
El sistema de plegado de veleta cuenta con resortes para mantener la veleta en posición tal que el aerogenerador quede direccionado normal al viento (posición de trabajo). Mediante un cable se saca la veleta de posición, dejando el aerogenerador tangente al viento (Posición de frenado). Por lo que los resortes deben vencer la fuerza de sustentación del viento sobre la veleta anteriormente calculada.

Para la selección del resorte se realiza sumatoria de momentos en el eje de rotación de la veleta teniendo en cuenta el largo del resorte estirado y relajado.

Se necesitan 173 Kgf para mantener la veleta en posición de trabajo cuando las ráfagas de viento son de 45 m/s.



*Dimensión Resorte Relajado*



*Dimensión Resorte Traccionado*

Para cumplir con los requerimientos se seleccionan resortes del catálogo Resortechnica. (ANEXO II.5)

La fuerza del resorte seleccionado es de 47 Kgf, por lo que se necesitan 4 resortes para cumplir con los requerimientos. Dando una fuerza resultante de 188 Kgf.

## 6.14. Cable

Se plantea un dispositivo cable para el accionamiento de los sistemas de freno.

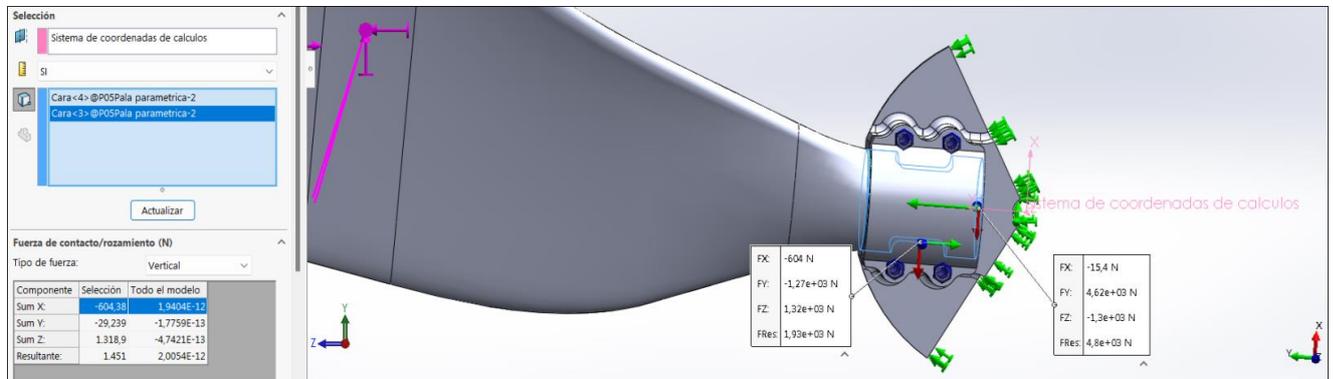
### 6.14.1. Cálculo y dimensiones generales:

Se tomó como cargas las fuerzas que debe soportar el cable para accionar correctamente los mecanismos en el peor de los casos y con un CS superior a 2.

Kgf requeridos por resorte	28	kgf
Mfreno	-139.0859694	Nm
Rfreno	115.29	mm
Ffreno	-1206.400984	N
R punto de contacto a palanca	155.18	mm
M sobre eje palanca	-70.22444774	Nm
R a punto de aplicación	103	mm
F a aplicar	-956.1907548	N
R polea	82.5	mm
M palanca baja	-78.88573727	Nm
R palanca	250	mm
F aplicada por usuario	315.5429491	N
D polea malacate	165	mm
Cable 3 mm de diametro		
Carga	50	kgf
CMR	443	kgf

## 6.15. Bulones de unión

### 6.15.1. Cálculo y dimensiones generales:



Calculo de bulones en agarre pala					
Fz	1318.9 N	Fz	1318.9 N	CORTE	
Fy	29.239 N	Fy	29.239 N		
Fx	604.38 N	Fx	604.38 N		
Tension adm	627	Tension	12.03782		
Área	0.965051 mm <sup>2</sup>	Área	50.26548 mm <sup>2</sup>		
Longitud	40 mm	Longitud	40 mm		
Diametro	1.108486 mm	Diametro	8 mm		
		Tension	26.23868	AXIAL	
Tension adm	627 MPA	Área	50.26548 mm <sup>2</sup>		
Área	2.103509 mm <sup>2</sup>	Longitud	40 mm		
Diametro	1.636542 mm <sup>2</sup>	Diametro	8 mm		
TENSION COMBINADA	33.51411 Mpa	TENSION DEL MATERIAL	627 Mpa	CS	18.70854

En este caso se obtienen del software de cálculo las fuerzas en las direcciones que provocan el efecto de corte y tracción en los bulones que sostienen las palas y el resto del equipo en su lugar. Con dichas fuerzas se calcula primero cuál es el área necesaria teórica para lograr resistir las tensiones provocadas, y luego se selecciona un bulón en particular y se realiza el cálculo nuevamente, pero esta vez con el área prefija. Así logramos obtener el valor de Coeficiente de Seguridad que tenemos para la pieza seleccionada y corroboramos que verifica y cumple con los requisitos.

## 6.16. Rodamientos

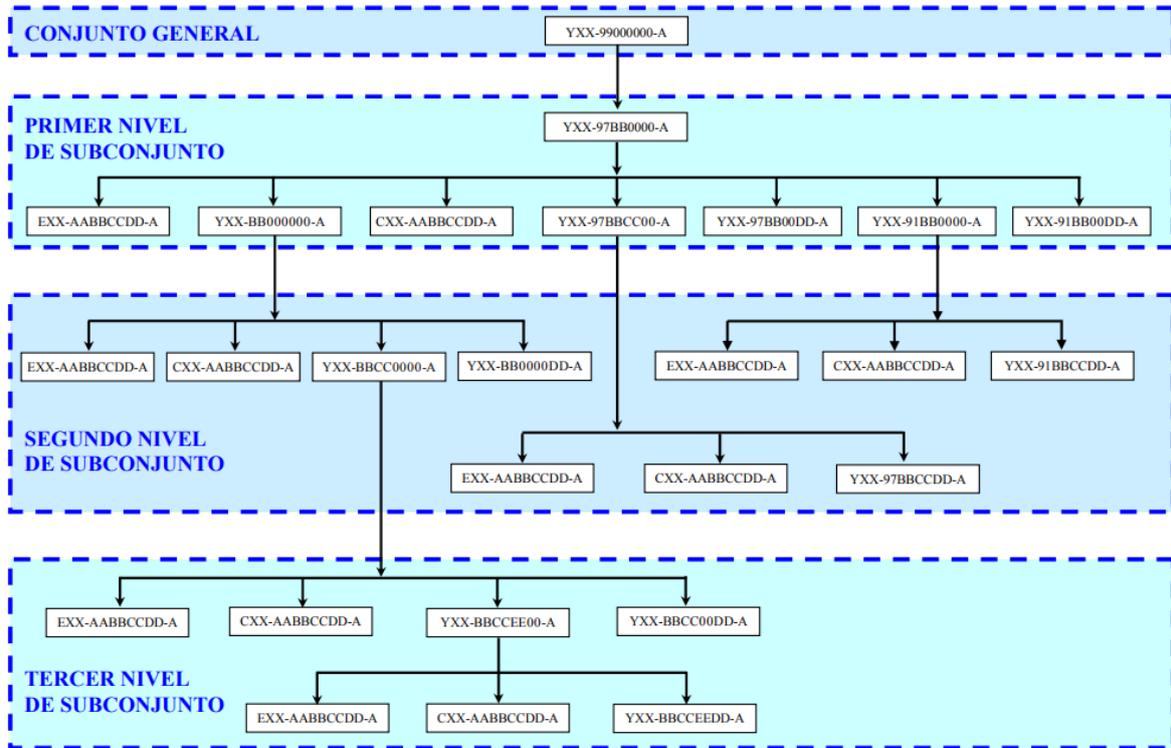
### 6.16.1. Cálculo y dimensiones generales:

Carga Radial		700	N
Carga Axial		1296	N
Fuerza radial minima	$F_{mr}=0.02 \cdot C$		
C	Catalogo		
Y0	Catalogo	0.9	
e (cociente de Fa y Fr)	$e=Fa/Fr$	1.85	
Y	Catalogo	1.7	
P (Carga equivalente Dinámica)	$P=0.4 \cdot Fr+Y \cdot Fa$	2483.2	N
P0 (Carga equivalente Estática)	$P0=0.5 \cdot Fr+Y0 \cdot Fa$	1516.4	N
Carga Estática de Rodamiento Seleccionado	Catalogo	18.6	kN
Carga Dinámica de Rodamiento Seleccionado	Catalogo	23.4	kN
CS Dinámica			
CS Estática			
Rodamiento Seleccionado	30203	SKF	

# ANEXO

# Anexo I - Codificación

ORGANIGRAMA DE CODIFICACIÓN DE UNA MÁQUINA CÓDIGO: YXX-AABBCDD-A



Los códigos YXX-97BB0000-A están compuesto por:

- 1) Piezas estándar sueltas descritas en el punto *A.I.a* (EXX-AABBCCDD-A).
- 2) Piezas comerciales sueltas descritas en el punto *A.I.b* (CXX-AABBCCDD-A).
- 3) Subconjunto general (YXX-BB000000-A) que va a conformar la base para adicionarle otras piezas y subconjuntos, por ejemplo:
  - A) EXX-AABBCCDD-A Pieza estándar que se ensambla al subconjunto principal YXX-BB000000-A.
  - B) CXX-AABBCCDD-A Pieza comercial que se ensambla al subconjunto principal YXX-BB000000-A.
  - C) YXX-97BB00DD-A Pieza única que se ensambla al subconjunto principal YXX-BB000000-A.
  - D) YXX-97BBCC00-A Subconjunto que se ensambla al subconjunto principal YXX-BB000000-A.

Las piezas descritas en los puntos A, B, C y D están insertas en el segundo nivel de subconjunto como muestra el organigrama de la página anterior.

A su vez las piezas soldadas YXX-BBCC0000-A están compuestas por:

- A) Piezas estándar EXX-AABBCCDD-A soldadas a las YXX-BBCC0000-A.
- B) Piezas comerciales CXX-AABBCCDD-A soldadas a las YXX-BBCC0000-A.
- C) Piezas sueltas YXX-BBCC00DD-A soldadas a las YXX-BBCC0000-A.
- D) Piezas soldadas YXX-BBCCEE00-A soldadas a las YXX-BBCC0000-A.

Las piezas soldadas YXX-BBCCEE00-A que pertenecen al tercer nivel de subconjunto están compuestas por las siguientes piezas:

- A) Piezas estándar EXX-AABBCCDD-A soldadas a las YXX-BBCCEE00-A.
- B) Piezas comerciales CXX-AABBCCDD-A soldadas a las YXX-BBCCEE00-A.
- C) Piezas sueltas YXX-BBCCEEDD-A soldadas a las YXX-BBCCEE00-A.

Como puede observarse y de acuerdo a lo anteriormente descrito, la pieza YXX-BB000000-A, es una pieza que esta compuesta por todas partes soldadas.

- 4) Piezas soldadas YXX-97BBCC00-A que en este caso están abulonadas o remachadas (no soldadas) a los subconjuntos del primer nivel YXX-BB000000-A. Si son piezas que están soldadas estarán compuestas por:
  - A) Piezas estándar EXX-AABBCCDD-A soldadas o no a las YXX-97BBCC00-A.

- B) Piezas comerciales CXX-AABBCCDD-A soldadas o no a las YXX-97BBCC00-A.
  - C) Piezas sueltas YXX-BBCCEEDD-A que soldadas forman las YXX-BBCCEE00-A.
- 5) Piezas sueltas YXX-BBCC00DD-A no soldadas al subconjunto principal.
- 6) Piezas de armado que fueron identificadas al comienzo del campo con el número 91. El código YXX-91BB0000-A es una pieza soldada de armado, que requiere procesos de soldadura previos. Estas piezas de armado están compuestas por:
- A) Piezas estándar EXX-AABBCCDD-A soldadas para formar YXX-91BB0000-A.
  - B) Piezas comerciales CXX-AABBCCDD-A soldadas para formar YXX-91BB0000-A.
  - C) Piezas sueltas YXX-91BBCCDD-A soldadas para formar YXX-91BB0000-A.
- 7) Piezas de armado sueltas YXX-91BB00DD-A que no requieren ningún proceso de soldadura previo.

## Anexo II - Piezas comerciales

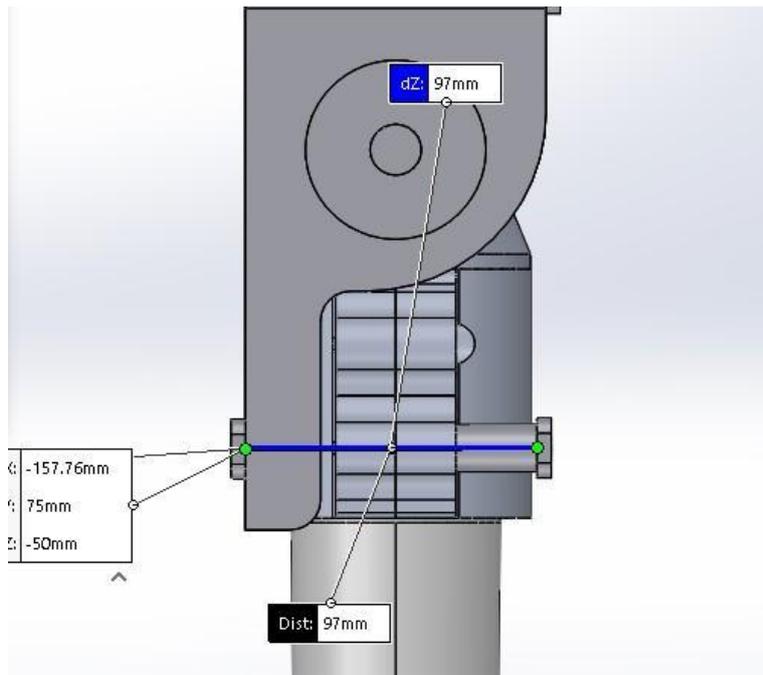
### Anexo II.1 - Bulones y tuercas

#### METRICOS

PASO	P 0,70	P 0,80	P 1,00	P 1,00	P 1,25	P 1,50	P 1,75
DIAMETRO	4 mm	5 mm	6 mm	7 mm	8 mm	10 mm	12 mm
LARGO							
10 mm	•	•	•				
16 mm	•	•	•	•	•		
20 mm	•	•	•	•	•		•
25 mm	•	•	•	•	•	•	•
30 mm	•	•	•	•	•	•	•
35 mm	•	•	•	•	•	•	•
40 mm	•	•	•	•	•	•	•
45 mm		•	•	•	•	•	•
50 mm		•	•	•	•	•	•
55 mm			•	•	•	•	•
60 mm			•	•	•	•	•
65 mm			•	•	•	•	•
70 mm			•	•	•	•	•
80 mm			•	•	•	•	•
90 mm			•	•	•	•	•
100 mm					•	•	•



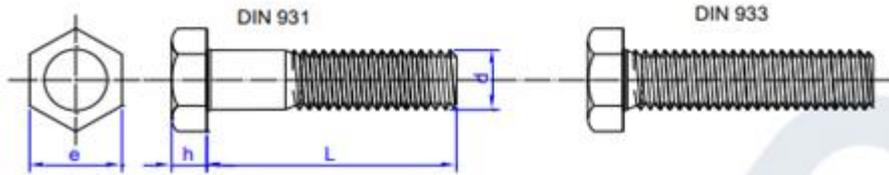
PAGINA 10



## AUTOFRENANTES METRICAS

PASO	P 0,80	P 1,00	P 1,00	P 1,25	P 1,25 P 1,50	P 1,25 P 1,50 P 1,75	P 1,50 P 2,00	P 1,50 P 2,00	P 1,50 P 2,50	P 1,50 P 2,50
DIAMETRO	5 mm	6 mm	7 mm	8 mm	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm
	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

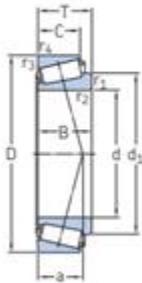




Diámetro (d)	M5	M6	M7	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24
Alt Cabeza (h)	3,5	4	5	5,5	7	8	9	10	12	13	14	15
Entrecara (e)	8	10	11	13	17	19	22	24	27	30	32	36
Largo (L) \ Paso	0.8	1.0	1.0	1.25	1.5	1.75	2.0	2.0	2.5	2.5	2.5	3.0
10	0510	0610	0710	0810								
12	0512	0612	0712	0812								
15	0515	0615	0715	0815	1015	1215						
18	0518	0618	0718	0818	1018	1218						
20	0520	0620	0720	0820	1020	1220	1420					
22	0522	0622	0722	0822	1022	1222	1422					
25	0525	0625	0725	0825	1025	1225	1425	1625				
30	0530	0630	0730	0830	1030	1230	1430	1630	1830			
35	0535	0635	0735	0835	1035	1235	1435	1635	1835			
40	0540	0640	0740	0840	1040	1240	1440	1640	1840	2040		
45	0545	0645	0745	0845	1045	1245	1445	1645	1845	2045		
50	0550	0650	0750	0850	1050	1250	1450	1650	1850	2050	2250	2450
55	0555	0655	0755	0855	1055	1255	1455	1655	1855	2055	2255	2455
60	0560	0660	0760	0860	1060	1260	1460	1660	1860	2060	2260	2460
65	0565	0665	0765	0865	1065	1265	1465	1665	1865	2065	2265	2465
70	0570	0670	0770	0870	1070	1270	1470	1670	1870	2070	2270	2470
75				0875	1075	1275	1475	1675	1875	2075	2275	2475
80				0880	1080	1280	1480	1680	1880	2080	2280	2480
85				0885	1085	1285	1485	1685	1885	2085	2285	2485
90				0890	1090	1290	1490	1690	1890	2090	2290	2490
100				0891	1091	1291	1491	1691	1891	2091	2291	2491
110				0892	1092	1292	1492	1692	1892	2092	2292	2492
120				0893	1093	1293	1493	1693	1893	2093	2293	2493
130				0894	1094	1294	1494	1694	1894	2094	2294	2494
140				0895	1095	1295	1495	1695	1895	2095	2295	2495
150				0896	1096	1296	1496	1696	1896	2096	2296	2496
160							1497	1697	1897	2097	2297	2497

## Anexo II.2 - Rodamientos

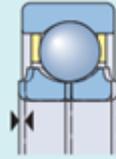
### 8.1 Rodamientos de una hilera de rodillos cónicos métricos d 15 – 32 mm



Dimensiones principales			Capacidad de carga básica		Carga límite de fatiga	Velocidades nominales		Masa	Designación	Series de dimensiones para la normativa ISO 355 (ABMA)
d	D	T	dinámica C	estática C <sub>0</sub>	P <sub>04</sub>	Velocidad de referencia	Velocidad límite			
mm			kN		kN	r. p. m.		kg	–	–
15	35	11,75	18,5	14,6	1,43	17 000	20 000	0,055	▶ 30202	2CC
	42	14,25	27,7	20	2,08	15 000	18 000	0,094	▶ 30302	2FB
17	40	13,25	23,4	18,6	1,83	15 000	18 000	0,079	▶ 30203	2DB
	47	15,25	34,1	28	3	12 000	15 000	0,12	▶ 30204	2DB
	47	20,25	42,8	33,5	3,65	12 000	16 000	0,17	▶ 32303	2FD
20	42	15	29,7	27	2,65	13 000	16 000	0,099	▶ 32004 X	3CC
	47	15,25	34,1	28	3	12 000	15 000	0,12	▶ 30204	2DB
	52	16,25	41,9	32,5	3,55	12 000	14 000	0,17	▶ 30304	2FB

Tabla 9

Juego axial interno de los rodamientos de bolas con cuatro puntos de contacto



Diámetro del agujero d		Juego axial interno C2		Normal		C3		C4	
>	≤	min.	máx.	min.	máx.	min.	máx.	min.	máx.
mm		μm							
10	18	15	65	50	95	85	130	120	165
18	40	25	75	65	110	100	150	135	185
40	60	35	85	75	125	110	165	150	200
60	80	45	100	85	140	125	175	165	215
80	100	55	110	95	150	135	190	180	235
100	140	70	130	115	175	160	220	205	265
140	180	90	155	135	200	185	250	235	300
180	220	105	175	155	225	210	280	260	330
220	260	120	195	175	250	230	305	290	360
260	300	135	215	195	275	255	335	315	390
300	350	155	240	220	305	285	370	350	430
350	400	175	265	245	330	310	400	380	470
400	450	190	285	265	360	340	435	415	510
450	500	210	310	290	390	365	470	445	545

Anexo II.3 - Retenes, alemites y pernos

**FERCOR**

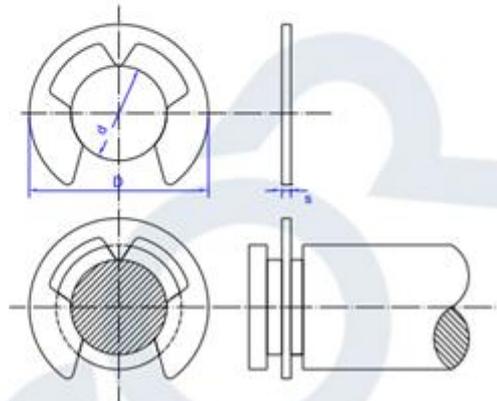
RETEN DE SEGURIDAD TIPO RS DIN 6799

ACERO  
1070

FA400



Diam Int (d)	Diam Ext (D)	Espesor (s)	Código
1,5	4	0,4	015
1,9	4,5	0,5	019
2,3	6	0,6	023
3,2	7	0,6	032
4	9	0,7	040
5	11	0,7	050
6	12	0,7	060
7	14	0,9	070
8	16	1	080
9	18,5	1,1	090
10	20	1,2	100
12	23	1,3	120
15	29	1,5	150
19	37	1,75	190
24	44	2	240



MEDIDAS EN MILIMETROS  
INFORMACION ADICIONAL: DIN 6799  
LA EXACTITUD DE LAS MEDIDAS PUEDE VARIAR DE ACUERDO AL FABRICANTE.



Largo   Diámetro (L)	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20
10	0310	0410	0510	0610							
15	0315	0415	0515	0615	0815	1015					
16				0616							
20	0320	0420	0520	0620	0820		1220				
25		0425	0525	0625	0825	1025	1225		1625		
30	0330	0430	0530	0630	0830	1030	1230	1430	1630		
35		0435	0535	0635	0835		1235		1635		
40	0340	0440	0540	0640	0840	1040	1240	1440	1640		2040
45	0345	0445	0545	0645	0845		1245	1445	1645	1845	
50	0350	0450	0550	0650	0850	1050	1250	1450	1650	1850	2050
60	0360	0460	0560	0660	0860		1260	1460	1660		2060
70	0370	0470	0570	0670	0870		1270	1470	1670		2070
80	0380		0580	0680	0880	1080	1280	1480	1680	1880	2080
90			0590	0690	0890	1090	1290	1490	1690		2090
100			0591	0691		1091	1291	1491	1691		2091
110						1092	1292	1492	1692		
120						1093	1293	1493	1693		2092
130						1094	1294				
140						1095	1295				

MEDIDAS EN MILIMETROS  
 INFORMACION ADICIONAL: DIN 6325  
 LA EXACTITUD DE LAS MEDIDAS PUEDE VARIAR DE ACUERDO AL FABRICANTE.

www.fercor.com.ar | fercoar@fercor.com.ar | tel +54 11 4842-7117 | fax +54 11 4842-7788 | ID 578\*1726  
 Av. CAMPO DE MAYO 7806 | MARTÍN CORONADO | 1682 | BUENOS AIRES | ARGENTINA

BULONERIA

SPECIFICATIONS

Product #		Thread	Type	Hex Size	Overall Length	Shank Length
2106		6 x 1 mm	Straight	7 mm	19/32"	1/4"



## Metric Zerk Fittings (DIN71412)

Alemite metric thread conforms to German Standard DIN 71412.

### FEATURES

- Exceeds 72 hour salt spray test
- Dirt excluding check ball
- Trivalent zinc plating
- RoHS compliant

### TYPES

- Straight
- 45°
- 90°



WHERE TO BUY

## Anexo II.4 - Zapatas de freno

### Características principales

Marca	hada
Número de pieza	FD/150-CP

### Otros

**Espesor del material de fricción de la cinta primaria:** 3 mm

**Largo del material de fricción de la cinta primaria:** 4 mm

**Tipo de unión del material de fricción:** Adherido

**Incluye kit de montaje:** Sí

**Espesor del material de fricción de la cinta secundaria:** 3 mm

**Largo del material de fricción de la cinta secundaria:** 4 mm

**Diámetro de la campana de freno:** 6 mm

**Origen:** China

## Anexo II.5 - Resortes

# RESORTECNICA

La calidad, nuestro compromiso

+ 54 11 4752-5272

+ 54 11 2464-9071

Síganos en Facebook

resortecnica@resortecnica.com.ar



Ø Alambre	Ø ext.	Largo total	Vueltas totales	Observaciones	Nº de pieza
0.50	4,50	36	54	OJALES	F 017
	4,50	60	103	OJALES	F 023
	4,50	82	146	OJALES	F 024
	6,00	37	50	OJALES	F 020
	6,00	67	107	OJALES	F 018
	6,00	82	140	OJALES	F 019
0.60	5,70	13	4	OJALES	F 181 / A 178
	5,70	15	8	OJALES	F 180 / A 180
0.65	6,40	29	25	OJALES	F 093
0.80	10,00	44	30	OJALES	F 075
	8,00	40	24	OJALES	F 022
1.00	8,00	72	58	OJALES	F 025
	8,00	162	148	OJALES	F 003
	10,00	70	52	OJALES	F 021
	10,00	95	74	OJALES	F 012
	10,00	144	120	OJALES	F 009
	10,00	160	129	CON PATAS	F 032
	13,00	30	9	OJALES	F 118 / A 113
	13,00	50	30	OJALES	F 030
	13,00	74	54	OJALES	F 016
	13,00	95	78	OJALES	F 014
	13,00	151	136	OJALES	F 007
13,00	177	161	OJALES	F 004	
1.25	6,90	82	53	OJALES	F 013
	6,90	138	99	OJALES	F 008
	8,00	33	13	OJALES	F 145
	10,00	74	45	OJALES	F 122 / A 038
	10,00	82	51	OJALES	F 026
	10,40	42	17	OJALES	F 156 / A 219
	11,30	172	122	OJALES	F 123 / A 002
	17,00	55	26	OJALES	F 154 / A 064
17,00	74	38	OJALES	F 152 / A 092	
1.50	10,00	56	25	OJALES	F 028
	12,00	51	20	OJALES	F 034
	12,00	138	42	CON PATAS	F 031
	12,00	142	81	OJALES	F 010
	12,00	170	100	OJALES	F 005
1.75	12,00	61	23	OJALES	F 033
	12,00	80	34	OJALES	F 015
	12,00	117	49	OJALES	F 011
	12,00	149	73	OJALES	F 006
	15,00	50	16	OJALES	F 119 / A 140
	15,00	88	36	OJALES	F 027
2.00	16,70	157	72	OJALES	F 094
	17,00	93	37	OJALES	F 151 / A 331
	11,70	59	19	OJALES	F 155 / A 218
	12,00	177	76	OJALES	F 002
2.25	13,00	43	11	OJALES	F 157 / A 220
	16,20	78	25	OJALES	F 121 / A 172
	10,60	57	17	OJALES	F 029
2.25	15,50	58	15	OJALES	F 153 / A 133
	16,00	63	17	OJALES	F 120 / A 061
	18,00	194	72	OJALES	F 001
3.00	17,00	63	10	OJALES	F 077
	17,00	68	12	OJALES	F 078
	17,00	75	14	OJALES	F 079
	30,00	280	75	OJALES	F 190
3.25	24,00	142	31	OJALES	F 2045 / A 045
	29,30	215	38	OJALES	F 148
4.00	32,00	156	25	OJALES	F 2052 / A 052
	26,00	220	31	CON PATAS	F 159 / A 044
5.00	36,00	200	25	CON PATAS	F 158 / A 00 9
	39,00	200	27	OJALES	F 101 / A 051
6.50	28,50	162	17	OJALES	F 129 / A 150
	32,00	119	9	OJALES	F 142
7.00	32,00	119	9	OJALES	F 142
	39,00	350	41	OJALES	F 140



Adobe Flash Player ya no está disponible

## Productos

Resortes de Compresión

Resortes de Torsión

Resortes de Tracción

Piezas de Forma

## Jorge Troncozo Resortes

Fabricación de resortes para la industria en general

### La Empresa |

Somos una empresa familiar constituida en el año 1984; nos dedicamos a la fabricación integral de resortes y piezas de alambre, para lo cual contamos con un amplio plantel de máquinas capaces de confeccionar resortes de torsión, resortes de tracción, piezas de forma y resortes de compresión en diámetros de alambre 0,15mm hasta 8mm. Nuestras premisas son el trato cordial con nuestros clientes, el cumplimiento estricto de las fechas de entrega y la calidad de las piezas que producimos.

Nuestro proceso de producción abarca:

- ✓ selección de materias primas adecuadas para cada necesidad según la aplicación de la pieza.
- ✓ producción en máquinas automáticas.
- ✓ control dimensional y de carga de cada pieza según necesidad.
- ✓ tratamiento térmico.
- ✓ embalaje.

Con el mismo entusiasmo de siempre, con seriedad y responsabilidad por nuestro trabajo, lo invitamos a comunicarse con nosotros, lo asesoraremos con mucho gusto.

info@resortestroncozo.com.ar  
(011) 4671-9089  
Tandil 3714 - C.A.B.A  
C1407HHJ



## Anexo II.6 - Manguera cubre cable

### Caños Metálicos Flexibles LTC

Certificados según Norma IEC 61386-23



Destinados a la protección de conductores eléctricos tanto de los agentes nocivos del medio ambiente, tales como agua, polvo o aceites como de agresiones mecánicas como ser vibraciones, torsión, golpes o aplastamiento, haciéndolos ideales para exigencias críticas como ser el uso en intemperie, acometida de motores, presencia de agua, aceites y vapores corrosivos.

Sus características constructivas combinan las ventajas del caño flexible con las del caño rígido.

- Construidos en acero galvanizado con tratamiento de electro zincado cromado trivalente, con resistencia a la cámara de niebla salina de 72 hs.
- Recubiertos con una gruesa vaina de PVC Flexible autoextinguible según UL 94 grado VO y protección contra rayos ultravioleta, con componente de filtro UV, que evita la degradación prematura del material.
- La temperatura de trabajo es hasta 60 C°.
- Resistencia a la temperatura 750° (método hilo incandescente).
- Clasificado como de uso pesado de acuerdo a los ensayos de compresión según Norma IEC 61386-23.
- Aptos para ser usado en áreas peligrosas, clase I División II según NEC Art. 501.

### Normas y Certificaciones

ZOLODA posee un sistema de aseguramiento de la calidad certificado según ISO 9001:2000, y a su vez el producto está avalado por la obtención del Sello IRAM de conformidad con la fabricación de acuerdo a la Norma IEC 61386-23 y el Sello de Seguridad Eléctrica de la Secretaría de Comercio, Industria y Minería de la Nación, cumpliendo en forma completa con la resolución 92/98.

Los Caños Metálicos Flexibles y los Conectores Estancos cumplen con los requerimientos estipulados en la nueva reglamentación de la Asociación Electrotécnica Argentina. Edición 2002 parte 7 Secciones 771.12.



### CAÑO METALICO FLEXIBLE ESTANCO



Ø Int. Caño	Ø Ext. Caño (mm)	Radio mín. de curvatura (mm)	Peso (kg/mt)	Referencia	Código	Embalaje
1/2"	21.3	130	0.31	LTC-110/25M	691.101	x 25 mts.
3/4"	26.7	150	0.45	LTC-120/25M	691.201	x 25 mts.
1"	33.4	170	0.57	LTC-130/25M	691.301	x 25 mts.
1 1/4"	41.8	210	0.83	LTC-140	691.400	x metro
1 1/2"	47.9	280	1.06	LTC-150	691.500	x metro
2"	60	380	1.44	LTC-160	690.200	x metro
2 1/2"	73	500	1.79	LT-170	690.300	x metro
3"	88.9	800	2.17	LT-180	690.400	x metro
4"	114.3	1100	3.33	LT-190	690.500	x metro



### CONECTOR RECTO MACHO



Diámetro	Rosca	Dimensiones			Referencia	Código	Embalaje
		a (mm)	b (mm)	c (mm)			
1/2"	BSP	32	40	15	CRC-5332	702.100	10 unid.
	NPT				CRC-5332/NPT	702.101	10 unid.
3/4"	BSP	39	48	19	CRC-5333	702.200	10 unid.
	NPT				CRC-5333/NPT	702.201	10 unid.
1"	BSP	45	59	22	CRC-5334	702.300	10 unid.
	NPT				CRC-5334/NPT	702.301	10 unid.
1 1/4"	BSP	59	77	28	CRC-5335	702.400	Unitario
	NPT				CRC-5335/NPT	702.401	Unitario
1 1/2"	BSP	65	75	27	CRC-5336	702.500	Unitario
	NPT				CRC-5336/NPT	702.501	Unitario
2"	BSP	79	78	25	CRC-5337	703.610	Unitario
	NPT				CRC-5337/NPT	703.611	Unitario
2 1/2"	BSP	95	113	38	CR-5338	702.660	Unitario
	NPT				CR-5338/NPT	702.661	Unitario

## Anexo II.7 - Barras de teflón

plásticos Santiago

Carto: vacío

Bienvenido | Entrar

TEFLON > BARRA TEFLON

**BARRA TEFLON**

Diámetro:  10mm - 3/8"  12mm - 1/2"  20mm - 3/4"  25mm - 1"  30mm - 1 1/8"  40mm - 1 1/2"  50mm - 2"  60mm - 2 3/8"  70mm - 2 3/4"  100mm - 4"  150mm - 6" 1/8"

Código: 1  
Cantidad: 1

## Anexo II.8 - Malacate

TABLA DE MALACATES MANUALES BULL WINCH CON CINTA Y CON CABLE DE ACERO							
Modelo		HW-600C	HW-1000C	HW-1200C	HW-1400C	HW-1600C	HW-2000C
Capacidad de tiro	libras	600	1000	1200	1400	1600	2000
	kilos	272	454	545	636	726	908
Dimensiones mm	A	Φ16	Φ18	Φ18	Φ18	Φ21	Φ21
	B	Φ100	Φ135	Φ135	Φ135	Φ150	Φ135
	C	51	55	55	55	60	65
	D	119	119	119	119	130	150
	F	228	228	228	228	239	260
	H	120	150	150	150	160	160
	J	150	184	184	184	200	220
R	160	180	180	180	180	210	
Peso total		2,4	3,3	3,3	3,4	3,8	5,3

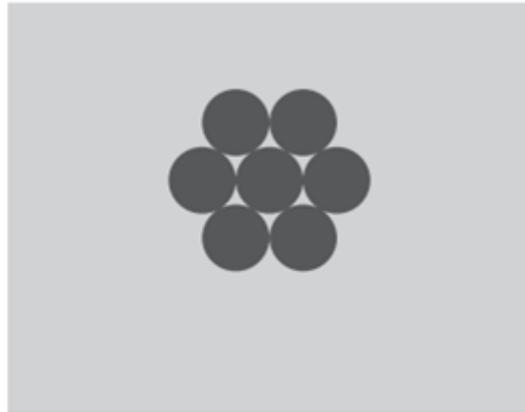
## Anexo II.9 - Cable y grapas

# CABLES MONOCORDÓN

## Comando y estructural

Cables galvanizados monocordones para arriostamiento, tensores y todo tipo de uso estático como elemento para incrementar la rigidez estructural. Las unidades de medida y características de estos cables responden a la norma IRAM 722, galvanizado pesado.

También pueden proveerse bajo otras normas según distintas aplicaciones, por ejemplo, ASTM A475 (Hilo de guardia).



Carga mínima de rotura

Diámetro	Masa aprox.	Grado 120 (daN/mm <sup>2</sup> )		Grado 140 (daN/mm <sup>2</sup> )		Grado 1770 (N/mm <sup>2</sup> )	
		[kN]	[t]	[kN]	[t]	[kN]	[t]
[mm]	[Kg/m]						
1,20	0,007	-	-	-	-	1,50	0,15
1,50	0,011	-	-	-	-	2,17	0,22
3,00	0,045	6,4	0,7	7,9	0,8	-	-
3,50	0,070	9,5	1,0	11,0	1,1	-	-
4,80	0,11	16,4	1,7	19,0	1,9	-	-
6,00	0,18	25,6	2,6	29,6	3,0	-	-
7,50	0,28	40,0	4,1	46,4	4,7	-	-
8,10	0,32	46,6	4,8	54,0	5,5	-	-
9,00	0,40	57,5	5,9	66,7	6,8	-	-
10,00	0,50	71,0	7,2	-	-	-	-
10,50	0,54	73,3	7,5	-	-	-	-
12,70	0,78	114	11,6	-	-	-	-

Construcción: 1x7 cordones Ø 1,20 - 1,50 mm, en grado 1770 N/mm<sup>2</sup>.

Revestimiento: galvanizado.

Norma ref.: ISO 2408 / EN 12385-4.

Consulte por diámetros o resistencias no especificados en este catálogo.

Seleccionado cable de 3 mm de diámetro de SCR

Grapas:

Características principales

Marca	osborn
Modelo	3 mm

## Anexo II.10 - Soldadura

# APLICACIÓN CON ALAMBRE TUBULAR ESAB

## TUBROD 75 E71T-5

Por: Eduardo Radici.



Figura 1 | Vista de los engranajes soldados.



Figura 2 | Dispositivo de soldadura.



Figura 3 | Equipo de soldadura.

### Resumen

**E**l objetivo de este trabajo es mostrar la aplicación del alambre tubular TUBROD 75 en soldadura de aceros al carbono aleados de composición química diferente.

### Introducción.

La exigencia de esta unión soldada, en aceros aleados de hasta 0,45 % de C con buenas propiedades mecánicas, cordones levemente convexos de penetración media y calidad radiográfica, con proceso de soldadura MIG – MAG debe realizarse con un material de aporte básico, Figura 1.

El alambre tubular ESAB TUBROD 75 E71T-5/71T-5M reúne estas condiciones depositando un

material similar al del electrodo E7018 en términos de resistencia a la fisuración, ductibilidad y tenacidad.

### Desarrollo.

Los ensayos se realizaron en un puesto de soldadura donde hay un dispositivo de fijación de piezas y rotación con velocidad regulable. Figura 2.

El equipo de soldadura es MIG – MAG 600 A. con devanador separado de doble tren de rodillos y torcha refrigerada por agua. Figura 3 y 4.

El gas de protección utilizado es mezcla 80 % Argón más 20 % de CO<sub>2</sub>. Figura 5.

El material del buje es acero al carbono tipo SAE 1045 espesor 15 mm con la corona dentada de acero al carbono tipo SAE 1010 de espesor 15,8 mm .

El material de aporte Alambre Tubular ESAB TUBROD 75 en diámetro 1,6 mm.

Los parámetros de tensión 31,5 y la corriente de 270.

La transferencia de arco spray, sin proyecciones.



Figura 4 | Equipo de soldadura.

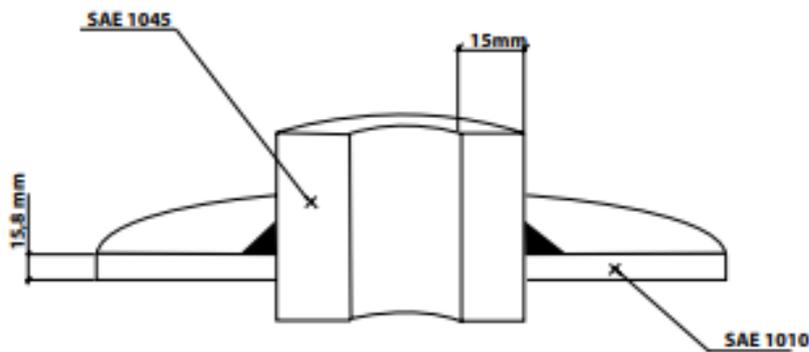


Figura 5 | Esquema de la pieza

Utilizamos corriente continua polo positivo a la torcha y salida de inductancia media.

La posición de soldadura es en filete con cierta inclinación vertical con ubicación de torcha a 5 grados a la derecha de la vertical y sentido de rotación de la pieza antihorario.

El caudal de gas utilizado 15 litros por minuto.

En la Figura 6 puede observarse el cordón de soldadura realizado faltando ajustar un poco más la posición de la torcha y el control de velocidad de giro del dispositivo para aplanar el cordón.

En la figura 7 puede observarse una macrografía de la penetración

### Conclusión.

Con la aplicación del alambre tubular TUBROD 75 en diámetro 1,6 milímetros se logro un cordón de soldadura aceptable sin mordeduras en los bordes, sin proyecciones adheridas, desprendimiento fácil de la escoria.

La penetración es suficiente , aunque se podría aumentar ajustando la posición de la torcha y la velocidad de giro, para que sea mas equilibrada en ambos lados.

No se realizaron ensayos para conocer las propiedades mecánicas, teniendo en cuenta las características del alambre se puede garantizar la alta tenacidad, resistencia a la fisuración y la resistencia mecánica.

El personal de la firma Montecor SRL participante en este trabajo quedo sumamente conforme y aceptando el nuevo producto, para ser aplicado en piezas similares.

También agradecer la participación del personal de la firma Sudeste Gases SRL por su apoyo.

# Anexo III - Materiales

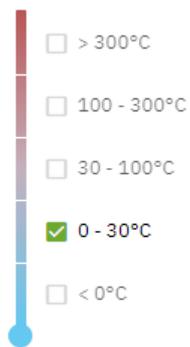
## Anexo III.1 - IRAM F-36

### F36 (ISO) ☆

 <b>PROPIEDADES MECÁNICAS</b>	 <b>PROPIEDADES FÍSICAS *</b>	 <b>REFERENCIAS CRUZADAS</b>		
Límite elástico, Rp0.2 <b>560 MPa</b>	No se definen propiedades directas. Verifique aquí para visualizar propiedades para materiales equivalentes	332	0	2
Resistencia a la Tracción <b>740 – 880 MPa</b>		Todo	Oficial	Otro
Alargamiento, A <b>14 %</b>				

VISTA SINTÉTICA  VISTA DETALLADA

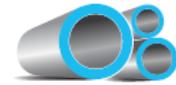
#### TEMPERATURA



#### PROPIEDAD/VALOR

LÍMITE ELÁSTICO, RP0.2	<b>560 MPa</b>	 <a href="#">ver detalles</a>
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN	<b>740 – 880 MPa</b>	 <a href="#">ver detalles</a>
ALARGAMIENTO, A	<b>14 %</b>	 <a href="#">ver detalles</a>

## Anexo III.2 - IRAM 2592:



### Caños / Con Costura / Tubos Estructurales - (Astm 500) E (Iram 2592)

TUBOS ESTRUCTURALES SEGUN ESPECIFICACIONES

De secciones redonda cuadrada o rectangular

Diámetros comprendidos entre 114.33 mm y 508 mm

Espesores comprendidos entre 2.8 mm y 12.7 mm

ASTM A 500							
	Composición Química			Ensayos Mecánicos (Mpa)			
	C max	Mn max	P max	S max	Tf min	Tr min	A min
GRADO A	0.26	1.35	0.035	0.035	228	310	25
GRADO B	0.26	1.35	0.035	0.035	290	400	23
GRADO C	0.27	1.35	0.035	0.035	317	427	21
GRADO D	0.26	1.35	0.035	0.035	250	400	23

IRAM 2592							
	Composición Química			Ensayos Mecánicos (Mpa)			
	C max	Mn max	P max	S max	Tf min	Tr min	A min
Grado TE-20	0.26	***	0.035	0.035	228	310	24
Grado TE-22	0.21	***	0.035	0.035	258	320 - 470	22
Grado TE-30	0.21	***	0.035	0.035	354	461 - 615	19
Grado TE-36	0.22	***	0.035	0.035	420	500 - 653	19

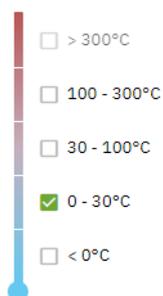
Advertencia:

Los datos contenidos en esta pagina son meramente con carácter informativo, pero de ninguna manera debe tomarse como base para un proyecto, y, si así fuera, el resultado de su uso es por cuenta y riesgo del proyectista.

120 esq. 525 - Tolosa - La Plata - Argentina - Teléfono (54-221) 588-1133 - ventas@sidemet.com.ar / www.sidemet.com.ar

## Anexo III.3 - AISI 1020: 1020 (AISII) ☆

TEMPERATURA



PROPIEDAD/VALOR

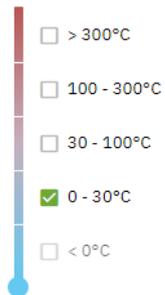
LÍMITE ELÁSTICO, RP0.2	<b>195 – 415 MPa</b>	<a href="#">ver detalles</a>
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN	<b>330 – 725 MPa</b>	<a href="#">ver detalles</a>
ALARGAMIENTO, A	<b>5 – 30 %</b>	<a href="#">ver detalles</a>
REDUCCIÓN DE ÁREA	<b>40 – 50 %</b>	<a href="#">ver detalles</a>
ENERGÍA DE IMPACTO	<b>47.6 – 69.7 J</b>	<a href="#">ver detalles</a>
DUREZA BRINELL (HB)	<b>111 – 121</b>	<a href="#">ver detalles</a>
DUREZA DE ROCKWELL (HR)	<b>25 – 102</b>	<a href="#">ver detalles</a>

## Anexo III.4 - AISI 1045:

### 1045 (AISI) ☆

VISTA SINTÉTICA  VISTA DETALLADA

#### TEMPERATURA



#### PROPIEDAD/VALOR

LÍMITE ELÁSTICO, RP0.2	<b>240 – 690 MPa</b>	<a href="#">ver detalles</a>
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN	<b>450 – 862 MPa</b>	<a href="#">ver detalles</a>
ALARGAMIENTO, A	<b>5 – 20 %</b>	<a href="#">ver detalles</a>
REDUCCIÓN DE ÁREA	<b>30 – 45 %</b>	<a href="#">ver detalles</a>
DUREZA BRINELL (HB)	<b>163 – 321</b>	<a href="#">ver detalles</a>
DUREZA DE ROCKWELL (HR)	<b>72 – 90</b>	<a href="#">ver detalles</a>

## Anexo III.5 - Poliamida 6:



El Grilón es un termoplástico obtenido a partir de la Poliamida 6, que difiere de los plásticos de uso corriente por sus excelentes propiedades mecánicas, eléctricas, térmicas, químicas y la posibilidad de ser modificados con aditivos (MoS<sub>2</sub>).

Las exigencias cada vez mayores de la Industria y su constante preocupación por la reducción de costos y mejora de la calidad, hacen que su utilización haya aumentado notoriamente.



### Barras



Diámetro:  
de 2 a 200 mm  
Largo: 1.000 mm



Sección:  
de 10 a 110 mm  
Largo: 1.000 mm

### Tubos



Diámetro exterior:  
de 25 a 200 mm  
Diámetro interior:  
de 10 a 90 mm  
Largo: 1.000 mm

### Planchas



Importadas

Espesor: de 4 a 64 mm  
Ancho: 350 y 600 mm  
Largo: 1.000 y 2.000 mm

### PROPIEDADES GENERALES

- Buena resistencia a los agentes químicos, salvo a los ácidos concentrados.
- Buena facilidad de mecanizado.
- La estabilidad térmica de este material, dependiendo del estado de la carga, le permite soportar temperaturas de 10 a 10°C en forma continua.
- Su superficie puede ser teñida, impresa o estampada con color por métodos convencionales. Posee gran resistencia mecánica y buena resistencia a la fatiga y al desgaste.

FICHA TÉCNICA

## Anexo III.6 - ALUMINIO 6063

### -6063- (ALUMINIO – MAGNESIO – SILICIO)

#### COMPOSICIÓN QUÍMICA

%	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti	Otros elementos	Al
Mínimo	0,30	0,10			0,40					
Máximo	0,60	0,30	0,10	0,30	0,60	0,05	0,15	0,20	0,15	El resto

#### PROPIEDADES MECÁNICAS TÍPICAS ( a temperatura ambiente de 20°C )

Estado	Características a la tracción					
	Carga de rotura Rm. N/mm <sup>2</sup>	Límite elástico Rp 0,2, N/mm <sup>2</sup>	Alargamiento A 5,65%	Límite a la fatiga N/mm <sup>2</sup>	Resistencia a la cizalladura $\tau$ N/mm <sup>2</sup>	Dureza Brinell (HB)
0	100	50	27	110	70	25
T1	150	90	26	150	95	45
T4	160	90	21	150	110	50
T5	215	175	14	150	135	60
T6	245	210	14	150	150	75
T8	260	240			155	80

#### PROPIEDADES FÍSICAS TÍPICAS ( a temperatura ambiente de 20°C)

Módulo elástico N/mm <sup>2</sup>	Peso específico g/cm <sup>3</sup>	Intervalo de fusión °C	Coefficiente de dilatación lineal 1/10 <sup>6</sup> K	Conductividad térmica W/m K	Resistividad eléctrica a 20°C - $\mu\Omega$ cm	Conductividad eléctrica % IACS	Potencial de disolución V
69,500	2,70	615-655	23,5	T1-193 T5-209	T1-3,4 T5-3,1	T1-50,5 T5-55,5	-0,80

#### APTITUDES TECNOLÓGICAS

##### SOLDADURA

A la llama	
Al arco bajo gas argón	
Por resistencia eléctrica	
Braseado	

##### COMPORTAMIENTO NATURAL

En ambiente rural	
En ambiente industrial	
En ambiente marino	
En agua de mar	

##### ANODIZADO

De protección	
Decorativo	
Anodizado duro	

##### MECANIZACIÓN

Fracmentación de la viruta	Estado: T5	Estado: T6
Brillo de superficie		

##### RECUBRIMIENTO

Lacado	
Galvanizado	
Níquel químico	



## TRATAMIENTOS DEL ALUMINIO

Estado	Tratamiento de puesta en solución T°C	Medio de temple	Tratamientos de maduración artificial. Mantenimiento a T° en horas	Maduración natural.
T4	530°C± 5 °C	Aire forzado		8 días mínimo
T5	530°C± 5 °C	Aire forzado	8 horas a 175± 5°C ó 6 horas a 185± 5°C	
T6	530°C± 5 °C	Agua a 40°C máximo	8 horas a 175± 5°C ó 6 horas a 185± 5°C	

Intervalo de temperatura de forja: 400° – 480°C

Recocido total: 420°C, con enfriamiento lento hasta 250°C

Recocido contra acritud: 340°C

1 kg / mm<sup>2</sup> = 9,81 N/mm<sup>2</sup>; 1N/mm<sup>2</sup> = 1MPa

## APLICACIONES

Perfiles para arquitectura, puertas, ventanas, muros cortina, mobiliario, estructuras, escaleras, peldaños, barandillas, verjas, enrejados, barreras, cercados, disipadores de calor, módulos electrónicos, carcasas para motores eléctricos, sistemas de ensamblado, elementos especiales para maquinaria, carrocerías de camión, instalaciones neumáticas, tubos de riego, calefacción y refrigeración, remaches.

## OBSERVACIONES

Buena conformabilidad especialmente en los estados T1 y T4. Aleación muy utilizada para extruir perfiles de secciones muy complicadas, aleación tratable de características medias y con resistencia inferior a la 6005 A.

## Anexo III.7 - Fibra de vidrio E + Resina Epoxi



[www.lorkindustrias.com](http://www.lorkindustrias.com)

LORK INDUSTRIAS, S.L.  
CARACAS, 11  
08030—BARCELONA  
Teléfono: 93 346 82 12  
Fax: 93 311 30 60  
Email: [lork@lorkindustrias.com](mailto:lork@lorkindustrias.com)

### FICHA TÉCNICA

#### FIBRA DE VIDRIO EPOXI G -11 (155°C)

##### Composición

Soporte : Fibra de Vidrio

Resina : Epoxi

##### Características

Densidad	g/cm <sup>3</sup>	1.70-1.90
Tensión de Flexión a la rotura perpendicular a las laminación	Mpa	340
Resistencia a la tensión	Mpa	300
Resistencia a la compresión perpendicular a las capas	Mpa	350
Resistencia al Impacto (Charpy) paralela a las capas	kJ/m <sup>2</sup>	33
Resistencia al aislamiento después de sumergido en agua	Ω	5x10 <sup>9</sup>
Resistencia eléctrica (en aceite 90°±2°C) paralela a las capas	kV	35
Resistencia eléctrica (en aceite 90°±2°C, 1mm espesor) perpendicular a las capas	MV/m	14,2
Permeabilidad eléctrica aparente a 1MHz		5,5
Permeabilidad eléctrica aparente a 48-62 Hz		5,5
Factor de disipación a 1MHz		0.04
Factor de disipación a 48-62 Hz		0.04
Absorción de agua ( para espesor 1.6 mm)	mg	19
Temperatura de servicio	C°	155

## Anexo III.8 - Plástico PET

### Datos técnicos del PET

Propiedad	Unidad	Valor
Densidad	g/cm <sup>3</sup>	1,34 – 1,39
Resistencia a la tensión	MPa	59 – 72
Resistencia a la compresión	MPa	76 – 128
Resistencia al impacto, Izod	J/mm	0.01 – 0.04
Dureza	--	Rockwell M94 – M101
Dilatación térmica	10 <sup>-4</sup> / °C	15.2 – 24
Resistencia al calor	°C	80 – 120
Resistencia dieléctrica	V/mm	13780 – 15750
Constante dieléctrica (60 Hz)	--	3.65
Absorción de agua (24 h)	%	0.02
Velocidad de combustión	mm/min	Consumo lento
Efecto luz solar	--	Se decolora ligeramente
Calidad de mecanizado	--	Excelente
Calidad óptica	--	Transparente a opaco
Temperatura de fusión	°C	244 - 254

Fuente: *Industria del Plástico. Plástico Industrial. Richardson & Lokensgard.*

## Anexo IV - Provisión

### Medidas nominales

Barras redondas

Dn (Diámetro nominal)					
(mm)	(pulgadas)	(mm)	(pulgadas)	(mm)	(pulgadas)
15.9	5/8	46.0	1 - 13/16	81.0	3 - 3/16
17.5	11/16	47.6	1 - 7/8	82.5	3 - 1/4
19.1	3/4	49.2	1 - 15/16	84.1	3 - 5/16
20.6	13/16	50.8	2	87.3	3 - 7/16
22.2	7/8	52.4	2 - 1/16	88.9	3 - 1/2
23.8	15/16	54.0	2 - 1/8		
25.4	1	55.6	2 - 3/16		
27.0	1 - 1/16	57.1	2 - 1/4		
28.6	1 - 1/8	58.7	2 - 5/16		
30.2	1 - 3/16	60.3	2 - 3/8		
31.8	1 - 1/4	61.9	2 - 7/16		
33.3	1 - 5/16	63.5	2 - 1/2		
34.9	1 - 3/8	66.5	2 - 5/8		

### Aceros disponibles en este producto

Aceros al carbono

1010X - 1020X - 1026X - 1040X - 1045X ]

44.4 1 - 3/4 77.8 3 - 1/16

Barra redonda SAE 1045				
MEDIDAS			CÓDIGO	EMPAQUE
Longitud metros	D / pulg	D/mm		Barra
6.10	1/2"	12.7	250010025	1
	9/16	14.28	250010030	1
	5/8"	15.8	250010037	1
	11/16"	17.4	250010040	1
	3/4"	19.5	250010045	1
	13/16"	20.6	250010050	1
	7/8"	22.2	250010055	1
	15/16"	23.8	250010060	1
	1"	25.4	250010065	1
	1 1/16"	17.4	250010070	1
	1 1/8"	28.5	250010075	1
	1 3/16"	30.1	250010083	1
	1 1/4"	31.8	250010085	1
	1 5/16"	33.3	250010091	1

Caños Schedule					
Diámetro		Espesor pared en milímetros			
Nominal	En mm	SCH 5	SCH 10	SCH 40	SCH 80
1/8"	10,29	-	1,73	1,73	2,41
1/4"	13,72	-	1,65	2,34	3,02
3/8"	17,15	-	1,65	2,31	3,20
1/2"	21,34	1,65	2,11	2,77	3,73
3/4"	26,67	1,65	2,11	2,87	3,91
1"	33,4	1,65	2,77	3,38	4,55
1 1/4"	42,16	1,65	2,77	3,56	4,85
1 1/2"	48,26	1,65	2,77	3,68	5,08
2"	60,3	2,11	2,77	3,91	5,54
2 1/2"	73,03	2,11	3,05	5,16	7,01
3"	88,9	2,11	3,05	5,49	7,62
4"	114,6	2,11	3,05	6,02	8,56
5"	141,3	2,77	3,40	6,55	9,52
6"	168,28	2,77	3,40	7,11	10,97
8"	219,08	2,77	3,76	8,18	12,7
10"	273,05	3,04	4,19	9,27	12,7
12"	323,85	3,96	4,57	9,52	12,7

Ø Exterior		Espesor de pared		Peso
pulg.	mm	sch. n°	mm	kg/m
18	457.20		5.56	61.95
18	457.20	10	6.35	70.59
18	457.20		7.14	79.21
18	457.20	20	7.92	87.79
18	457.20		8.74	96.62
18	457.20		9.52	105.14
18	457.20		10.31	113.63
18	457.20	30	11.13	122.36
18	457.20		11.91	130.79
18	457.20		12.70	139.19
18	457.20	40	14.27	155.91
18	457.20		15.88	172.75
18	457.20		17.48	189.48
18	457.20	60	19.05	205.80
18	457.20		20.62	222.02
18	457.20		22.22	238.36
18	457.20	80	23.83	254.59
18	457.20		25.40	270.43
18	457.20		26.97	286.15
18	457.20		28.58	302.00
18	457.20		30.15	317.47
18	457.20		30.18	317.73
18	457.20		31.75	333.07
20	508.00		5.56	68.92
20	508.00	10	6.35	78.54
20	508.00		7.14	88.15
20	508.00		7.92	97.71
20	508.00		8.74	107.56
20	508.00	20	9.52	117.07
20	508.00		10.31	126.55
20	508.00		11.13	136.30
20	508.00		11.91	145.72
Ø Exterior		Espesor de pared		Peso
pulg.	mm	sch. n°	mm	kg/m
16	406.40		4.78	47.29
16	406.40		5.16	51.02
16	406.40		5.56	54.98
16	406.40	10	6.35	62.63
16	406.40		7.14	70.26
16	406.40	20	7.92	77.86
16	406.40		8.74	85.68
16	406.40	30-STD	9.52	93.21
16	406.40		10.31	100.72
16	406.40		11.13	108.44
16	406.40		11.91	115.87
16	406.40	40-XS	12.70	123.29
16	406.40		14.27	138.02
16	406.40		15.88	152.87
16	406.40	60	16.66	160.12
16	406.40		17.48	167.58
16	406.40		19.05	181.94
16	406.40		20.62	196.18
16	406.40	80	21.44	203.48
16	406.40		22.22	210.53
16	406.40		23.83	224.75
16	406.40		25.40	238.62
16	406.40		26.97	252.37
16	406.40		28.58	266.20
18	457.20		4.78	53.26

pulg.	Ø Exterior		Espesor de pared		Peso
	mm		sch. n°	mm	kg/m
10	273.00			3.96	26.29
10	273.00			4.78	31.59
10	273.00			5.16	34.06
10	273.00			5.56	36.69
10	273.00		20	6.35	41.77
10	273.00			7.09	46.47
10	273.00		30	7.80	51.00
10	273.00			8.74	56.94
10	273.00		40-STD	9.27	60.29
10	273.00			11.13	71.85
10	273.00		60-XS	12.70	81.54
10	273.00			14.27	91.08
10	273.00		80	15.09	95.97
10	273.00			15.88	100.66
10	273.00		100	18.26	114.74
10	273.00			20.62	128.37
10	273.00		120	21.44	133.00
10	273.00		140	25.40	155.10
12	323.80			4.37	34.42
12	323.80			4.78	37.57
12	323.80			5.16	40.51
12	323.80			5.56	43.66
12	323.80		20	6.35	49.72
12	323.80			7.14	55.74
12	323.80			7.92	61.74
12	323.80		30	8.38	65.20




Todas las Categorías



\$0.00

Inoxidable ▾ Hierros y Mallas ▾ Tubos ▾ Chapas ▾ Techos ▾ Herrajes ▾ Hogar ▾ Ferretería ▾ Mas Categorías ▾

Inicio &gt; Chapas &gt; Calidades Especiales &gt; Iram F-36 &gt; Chapa 2500x12000 x 2-1/2" | Calidad IRAM F-36

Todas las Categorías &gt;

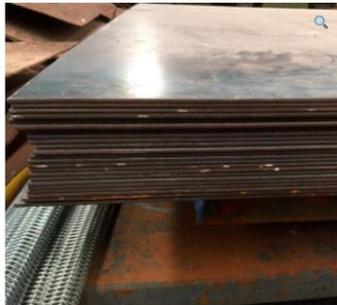
ASTM A-36 (70)

Iram F-24 (12)

Iram F-26 (13)

**Iram F-36 (57)**

SAE 1045 (49)



Iram F-36

**Chapa 2500x12000 x 2-1/2" | Calidad IRAM F-36**

 Agregar a la Lista de deseos Compare [Compartir](#)

Todas las Categorías >

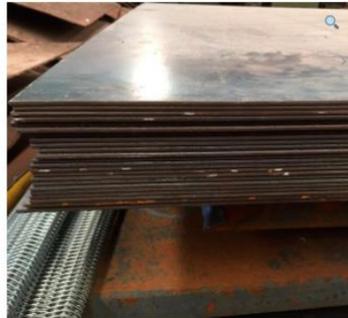
ASTM A-36 (70)

Iram F-24 (12)

Iram F-26 (13)

**Iram F-36 (57)**

SAE 1045 (49)



Iram F-36

**Chapa Lisa LAC IRAM F-36 x 4,75mm |  
Hoja 1500x3000mm**



📖 Agregar a la Lista de deseos

🔄 Compare



Compartir

Todas las Categorías >

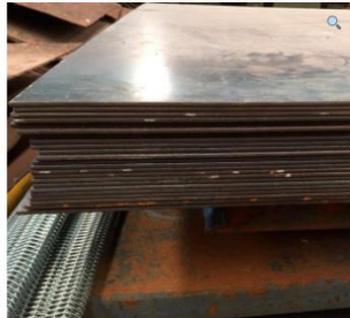
ASTM A-36 (70)

Iram F-24 (12)

Iram F-26 (13)

**Iram F-36 (57)**

SAE 1045 (49)



Iram F-36

**Chapa Lisa LAC IRAM F-36 x 6,35mm |  
Hoja 1500x6000mm**

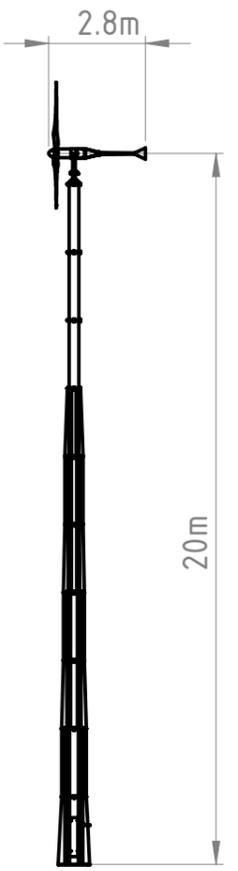
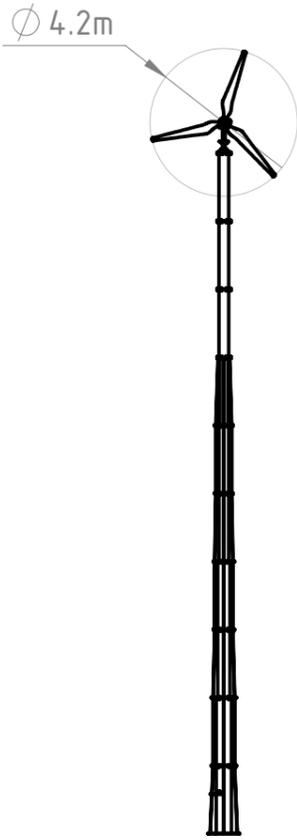
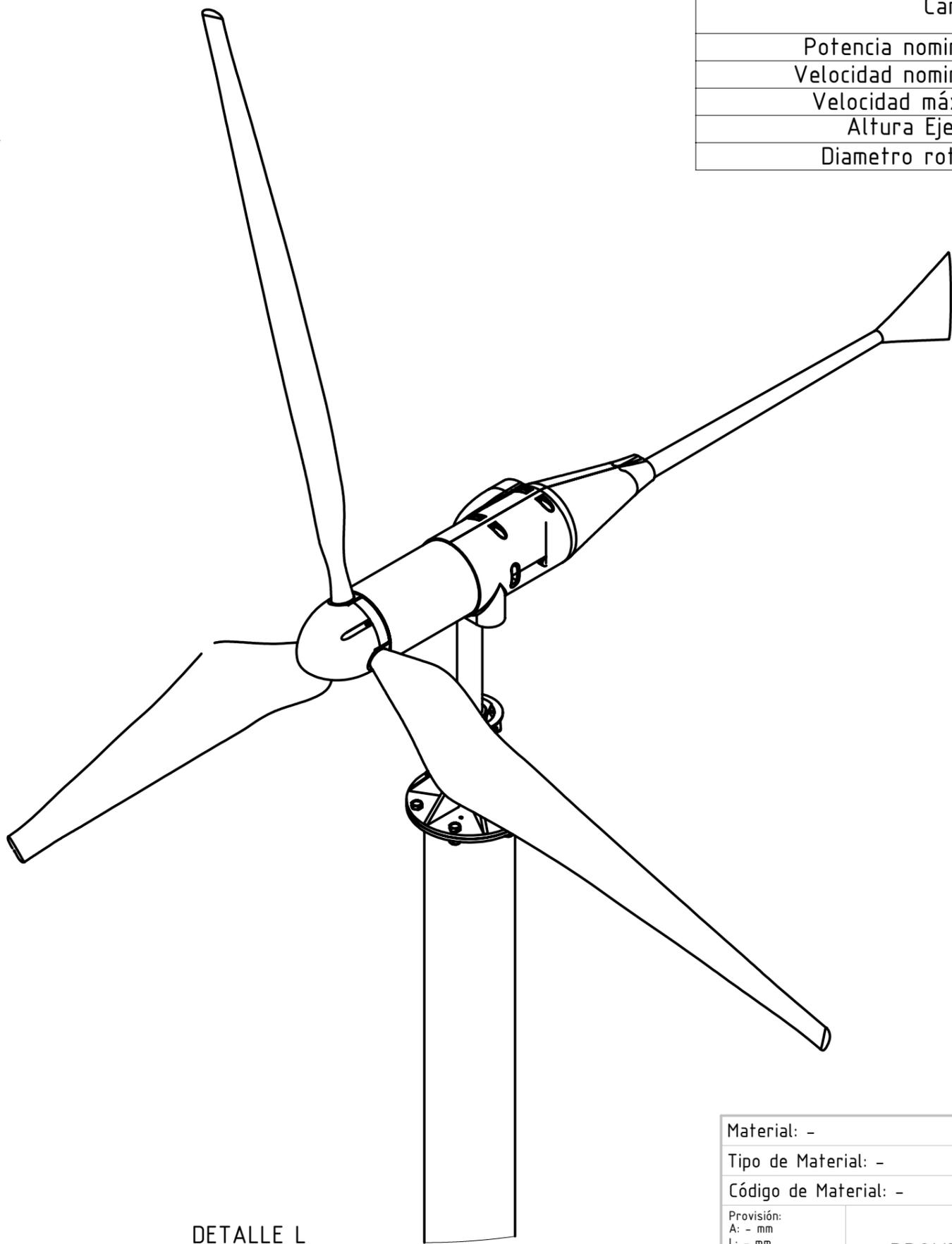
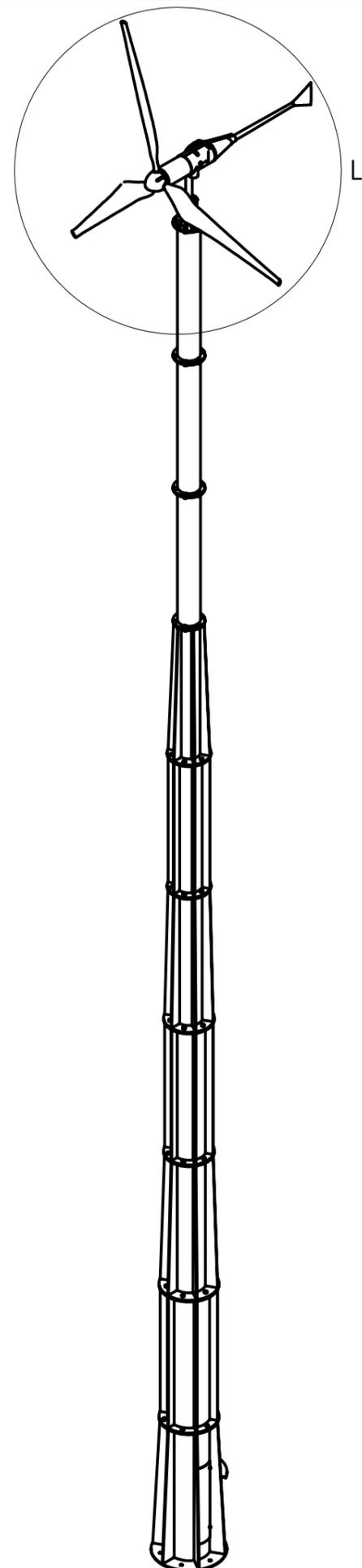


📖 Agregar a la Lista de deseos

🔄 Compare



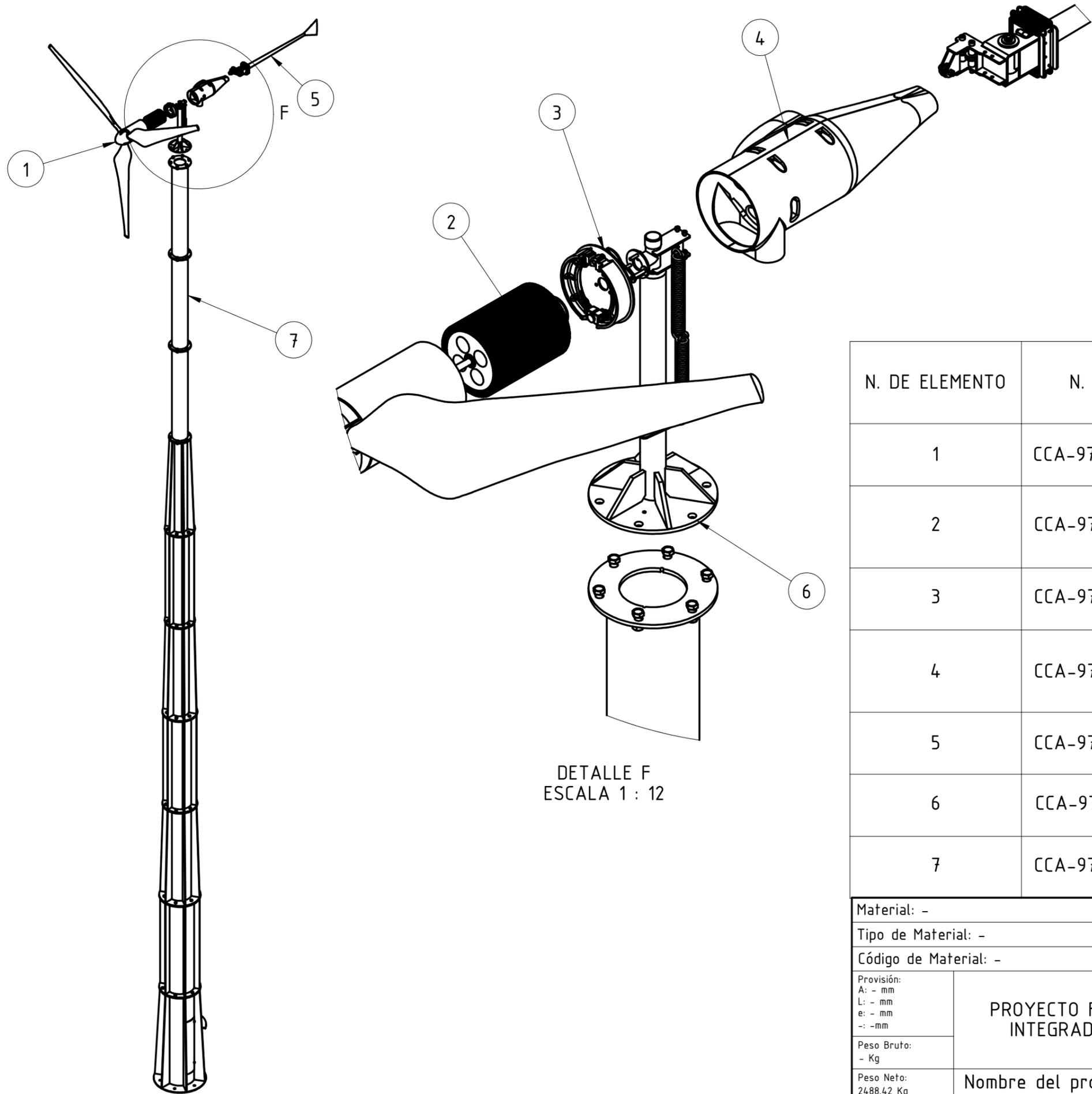
Compartir



Características generales Aerogenerador	
Potencia nominal [KW]	5
Velocidad nominal [RPM]	250
Velocidad máx [RPM]	350
Altura Eje [m]	20
Diametro rotor [m]	4.05

DETALLE L  
ESCALA 1 : 15

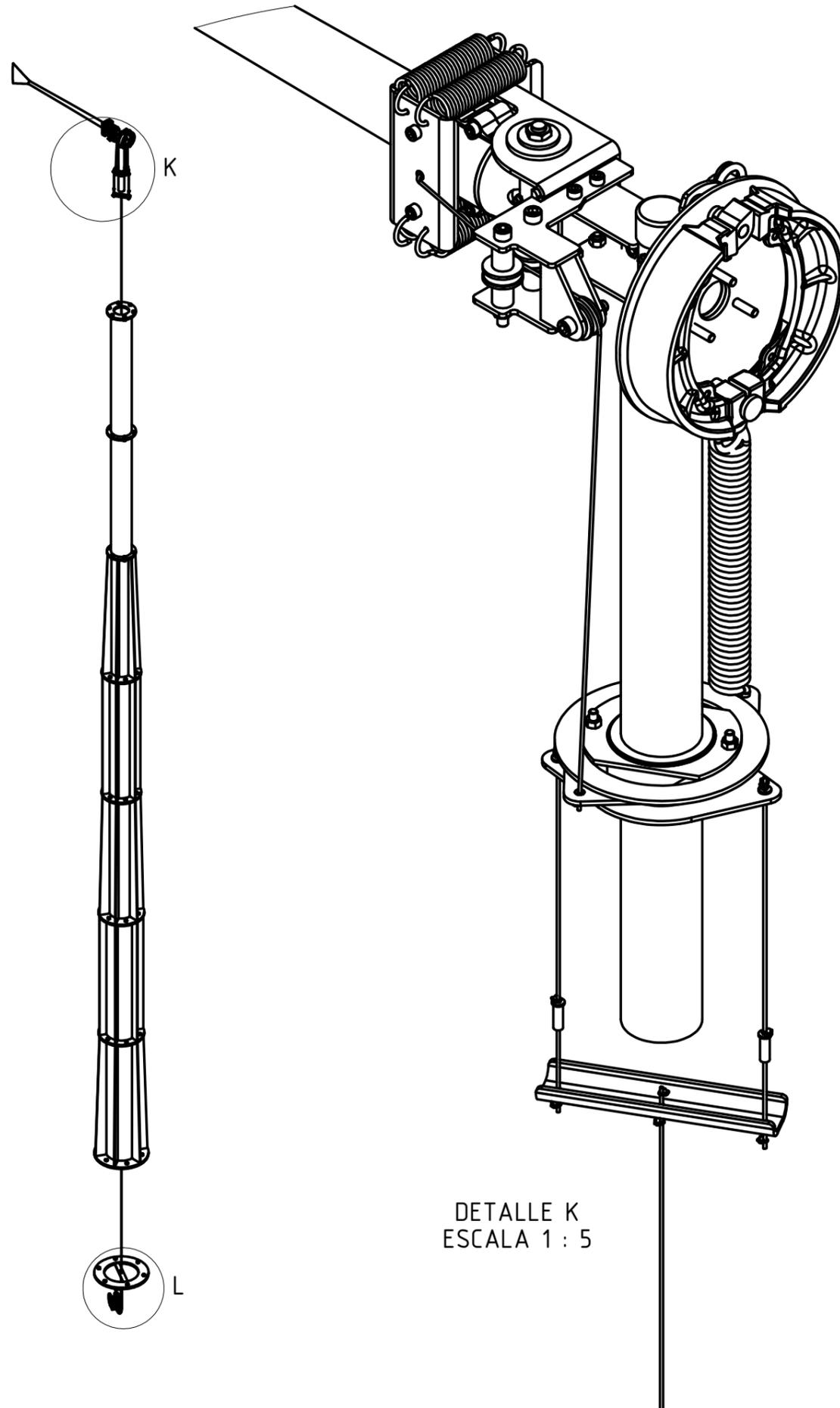
Material: -	Trat. Superficial: -	Nombre: J. Colombo	Fecha: 30/5/2022
Tipo de Material: -		Dibujó: ED-GM	
Código de Material: -		Revisó: ED-GM	
Provisión: A: - mm L: - mm e: - mm -: - mm	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Trat. Térmico: -	Escala: 1:68
Peso Bruto: - Kg			Formato: A3
Peso Neto: 2488.42 Kg	Nombre del proyecto: Aerogenerador		Hoja: 1 de 3
		Código de Plano: CCA-99-00-00-00-A 1-3	



DETALLE F  
ESCALA 1 : 12

N. DE ELEMENTO	N. DE PIEZA	NOMBRE DE LA PIEZA	CANTIDAD
1	CCA-97-04-00-00-A	Ensamble rotor	1
2	CCA-97-03-00-00-A	Soporte estator	1
3	CCA-97-02-00-00-A	Freno campana	1
4	CCA-97-06-00-00-A	Subensamble carcazas	1
5	CCA-97-05-00-00-A	Veleta	1
6	CCA-97-01-00-00-A	Soporte gondola	1
7	CCA-97-07-00-00-A	Monoposte	1

Material: -	Trat. Superficial: -	Nombre: J. Colombo	Fecha: 13/5/2022
Tipo de Material: -		Dibujó: ED-GM	
Código de Material: -		Revisó: ED-GM	
Provisión: A: - mm L: - mm e: - mm -: -mm	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Trat. Térmico: -	Escala: 1:70 Formato: A3 Hoja: 2 de 3
Peso Bruto: - Kg			Term. Superficial: -
Peso Neto: 2488,42 Kg	Nombre del proyecto: Aerogenerador	Código de Plano: CCA-99-00-00-00-A 2-3	

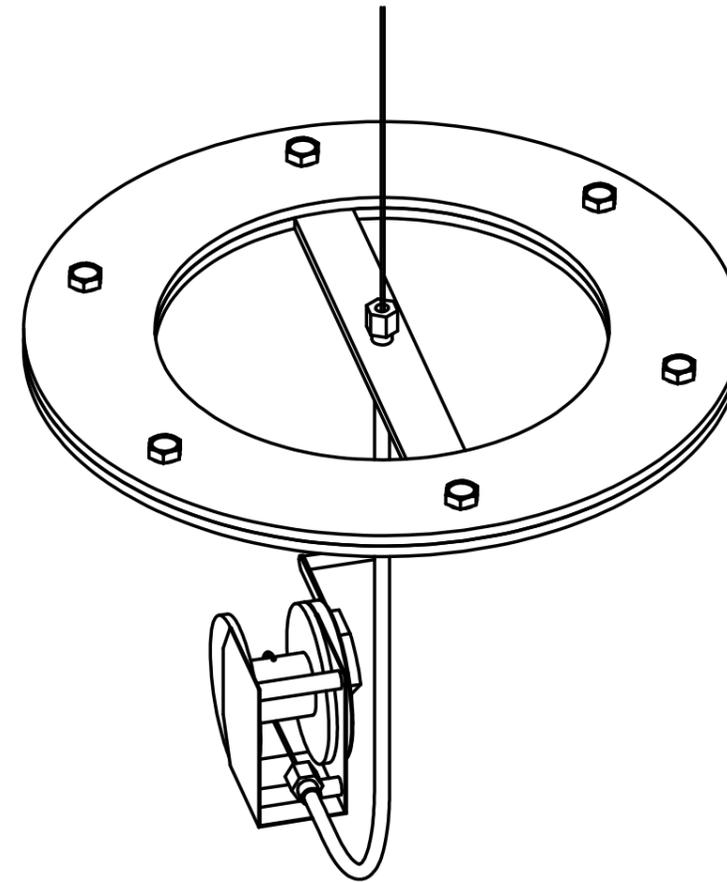


DETALLE K  
ESCALA 1 : 5

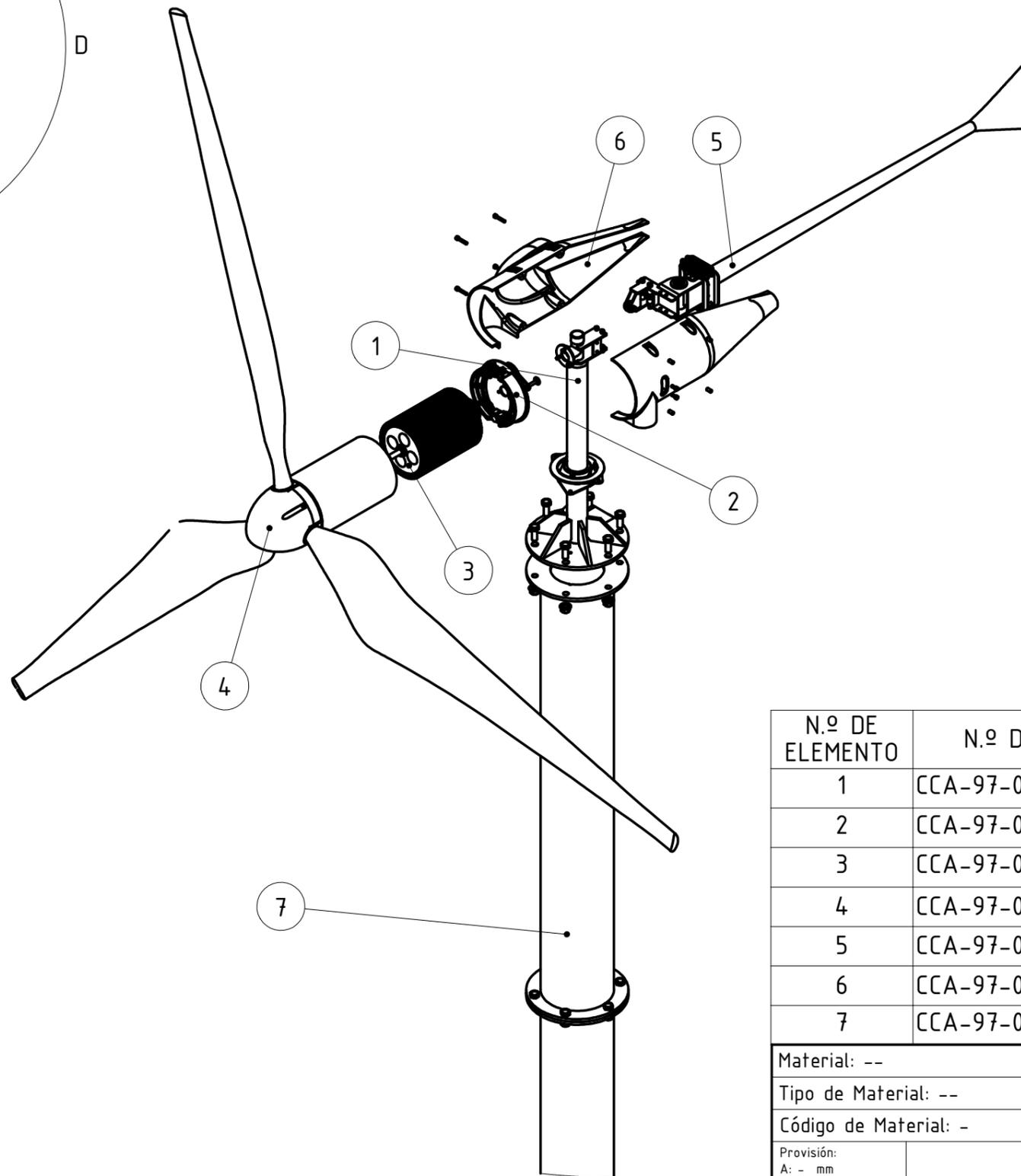
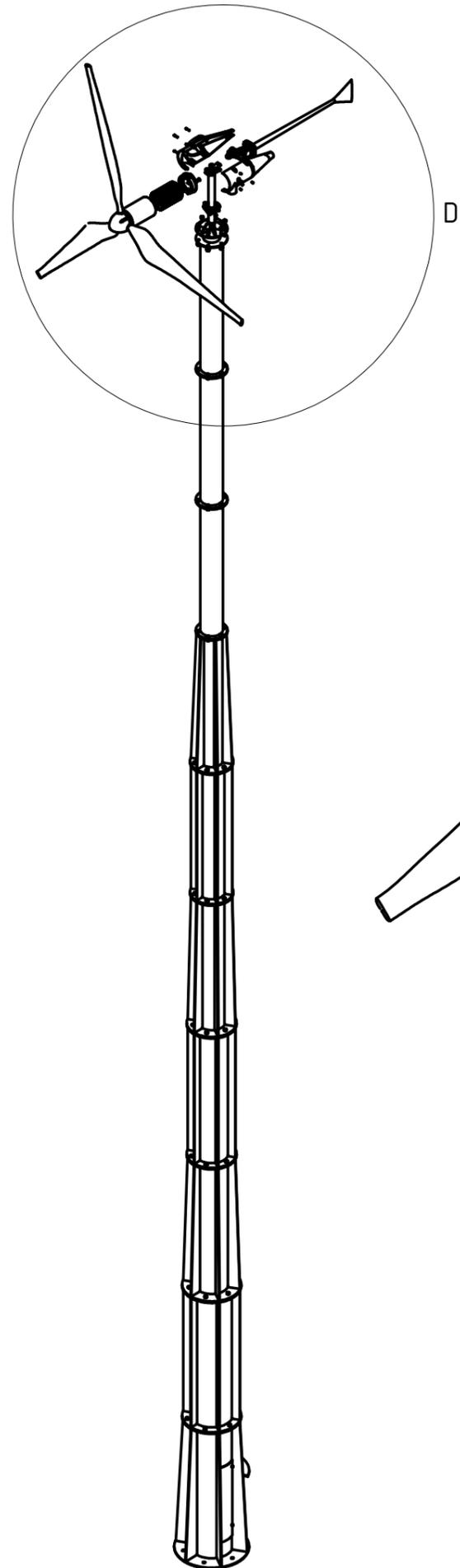
DETALLE L  
ESCALA 1 : 7

Características generales Aerogenerador

Potencia nominal [KW]	5
Velocidad nominal [RPM]	250
Velocidad máx [RPM]	350
Altura Eje [m]	20
Diametro rotor [m]	4.05



Material: -	Trat. Superficial:	Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: -	-	Dibujó:	J. Colombo 13/5/2022
Código de Material: -		Revisó:	ED-GM
Provisión: A: - mm L: - mm e: - mm -: - mm	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Trat. Térmico:	Escala: 1:68 Formato:A3 Hoja:3 de 3
Peso Bruto: - Kg		-	Term. Superficial: -
Peso Neto: 2488.42 Kg	Nombre del proyecto: Aerogenerador	Código de Plano: CCA-99-00-00-00-A 3-3	



Notas:

-Pasos de armado:

- 1) Ensamblar 1x(7) en cimientos
- 2) Ensamblar 1x(2) en (1)
- 3) Ensamblar 1x(3) en conjunto anterior
- 4) Ensamblar 1x(5) en conjunto anterior
- 5) Ensamblar 1x(4) en conjunto anterior
- 6) Ensamblar 1x(6) en conjunto anterior
- 7) Ensamblar conjunto anterior en (7)

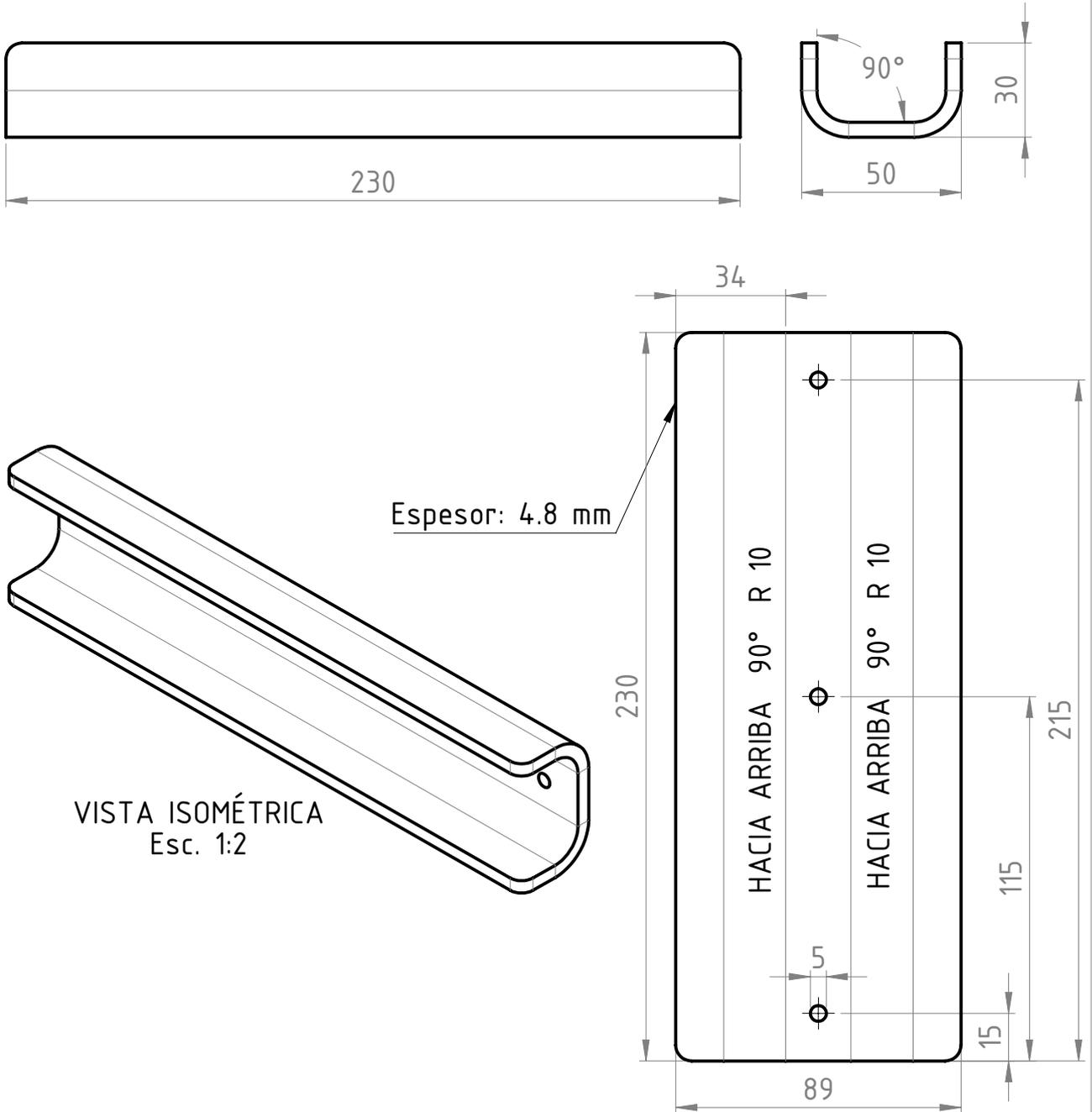
DETALLE D  
ESCALA 1 : 20

N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	CCA-97-01-00-00-A	Soporte gondola	1
2	CCA-97-02-00-00-A	Freno campana	1
3	CCA-97-03-00-00-A	Soporte estator	1
4	CCA-97-04-00-00-A	Ensamble rotor	1
5	CCA-97-05-00-00-A	Veleta	1
6	CCA-97-06-00-00-A	Carcasas	1
7	CCA-97-07-00-00-A	Monoposte	1

Material: --		Trat. Superficial:	Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: --		-	Dibujó:	J. Colombo
Código de Material: -			Revisó:	ED-GM
Provisión: A: - mm L: - mm e: - mm -: - mm	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Trat. Térmico:	Escala:1:100	Term. Superficial:
Peso Bruto: -- Kg		-	Formato:A3	-
Peso Neto: 2490 Kg	Plano de Armado		Hoja: 1/1	Código de Plano: CCA-99-00-00-00-A 0

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0

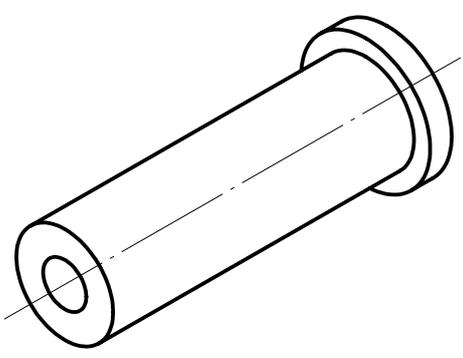
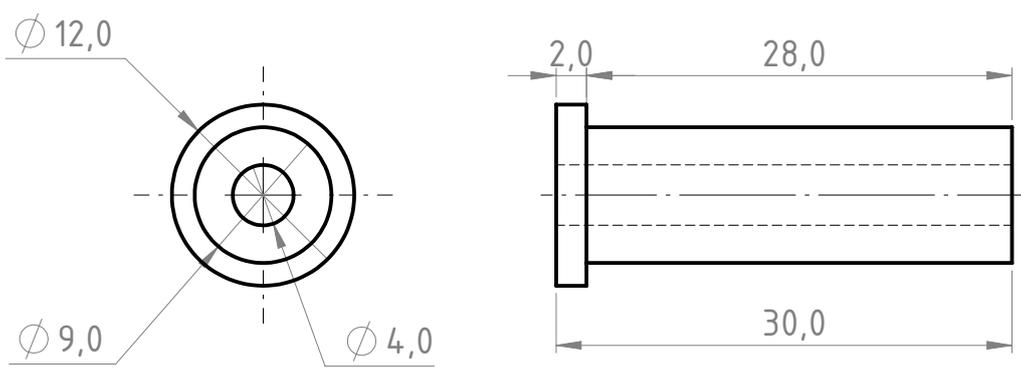


**NOTA:**

-Pieza a realizar por corte láser

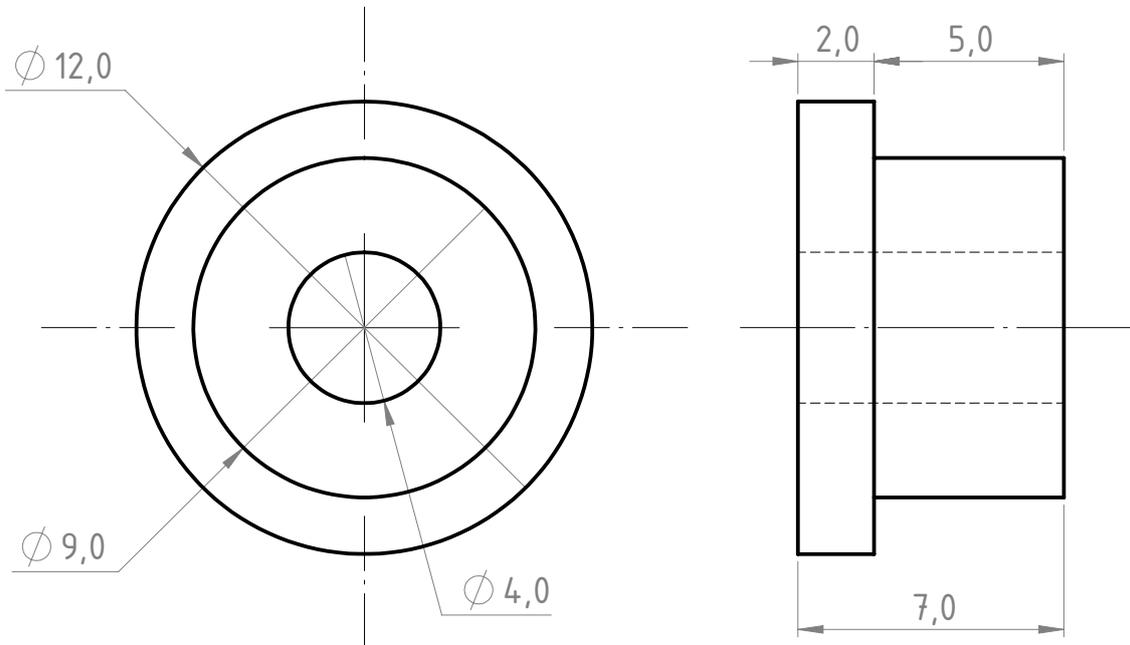
Material: IRAM F - 36	Trat. Superficial:		Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Acero	-	Dibujó:	J. Álvarez	30/5/2022
Código de Material: 01		Revisó:	ED-GM	20/5/2022
Provisión: A: 230 mm L: 90 mm e: 4.8 mm -: - mm	Trat. Térmico:	Escala: 1:2	Term. Superficial:	
	-	Formato: A4	-	
		Hoja: 1/1		
Peso Bruto: 0.78 Kg	<b>PROYECTO FINAL INTEGRADOR</b>	Código de Plano:		
Peso Neto: 0.77 Kg		CCA-97-08-00-03-A		
	<b>Chapa union cables</b>			

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias							
Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



Material: Poliamida 6		Trat. Superficial:	Nombre:	Fecha:	
Tipo de Material: Grilón			Dibujó:	V. Chasco	30/5/2022
Código de Material: 05			Revisó:	ED-GM	30/5/2022
Provisión: L: 35 mm D: 15 mm mm mm	<b>PROYECTO FINAL INTEGRADOR</b>	Trat. Térmico:	Escala: 2:1 Formato: A4 Hoja: 1/1	Term. Superficial:	
Peso Bruto: 0.002 Kg		Código de Plano:			
Peso Neto: 0.002 Kg		Buje Cable 2		CCA-97-08-00-02-A	

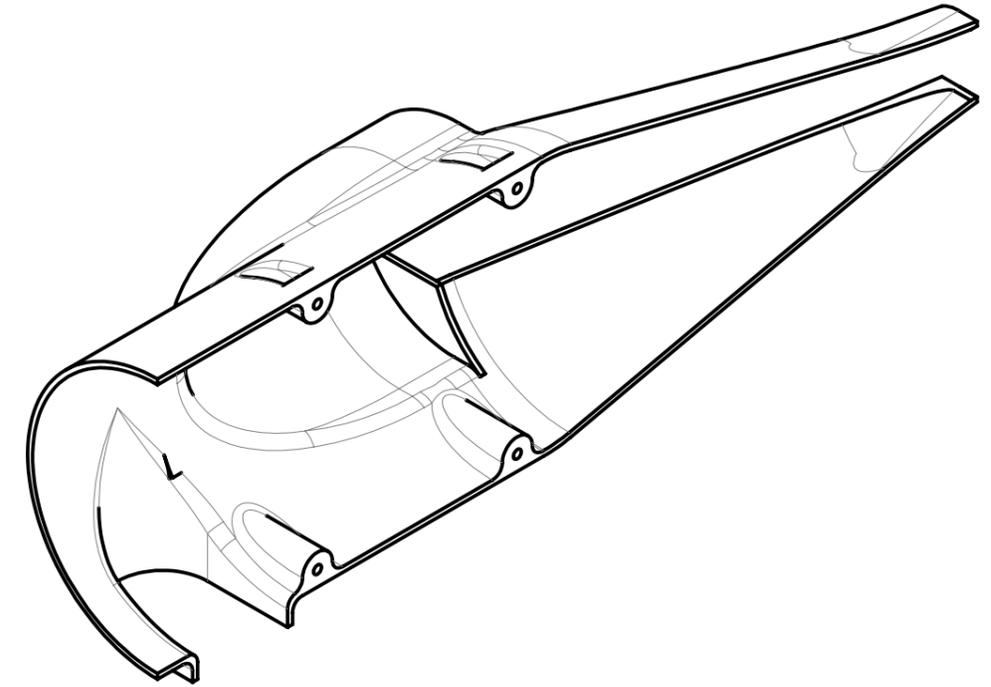
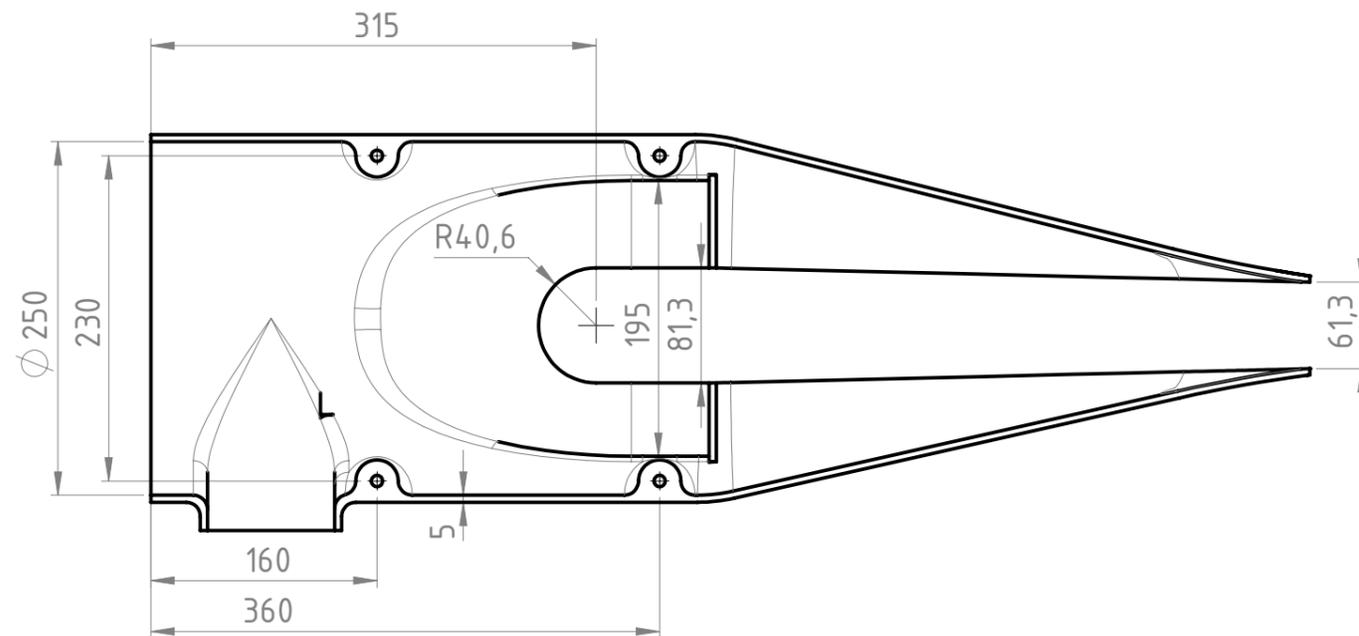
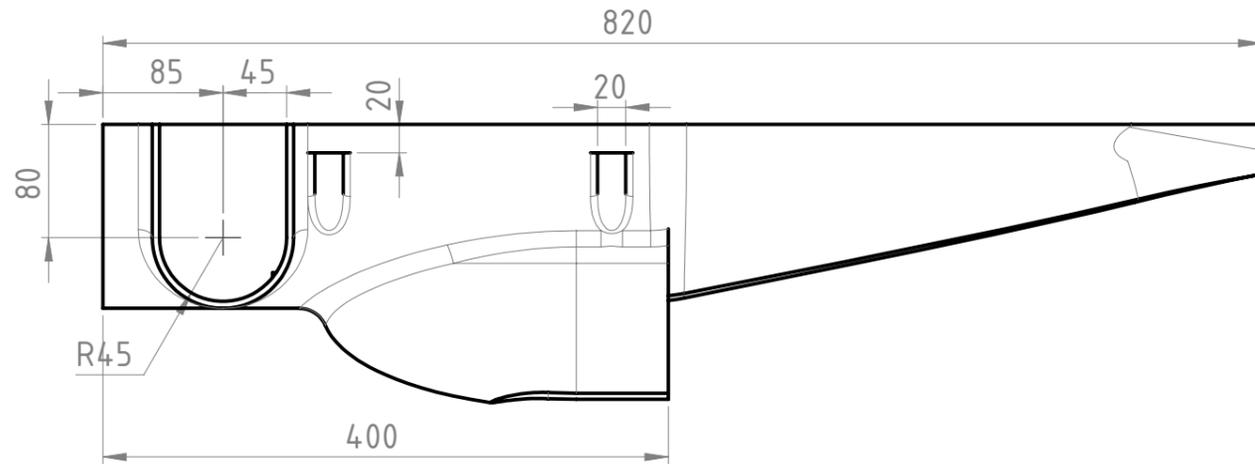
Desviaciones Admisibles sin Tolerancias							
Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



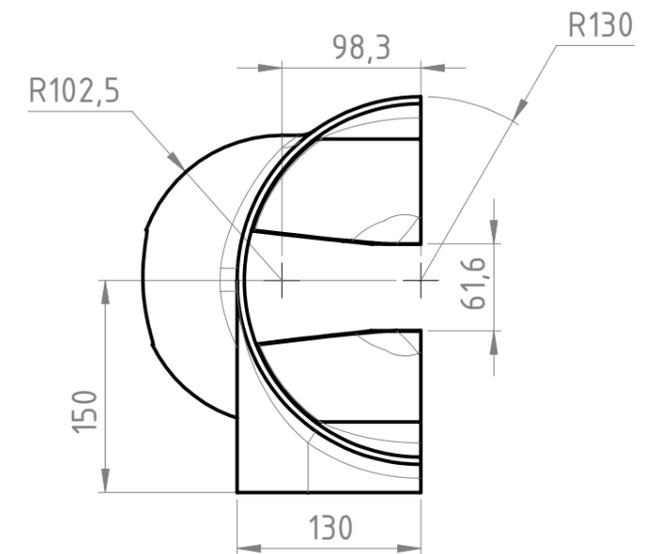
Material: Poliamida 6		Trat. Superficial:	Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Grilón			Dibujó:	V. Chasco 30/5/2022
Código de Material: 05			Revisó:	ED-GM 30/5/2022
Provisión: L: 10 mm D: 15 mm mm mm	<b>PROYECTO FINAL INTEGRADOR</b>	Trat. Térmico:	Escala: 5:1 Formato: A4 Hoja: 1/1	Term. Superficial:
Peso Bruto: 0.006 Kg		Código de Plano:		
Peso Neto: 0.006 Kg		Buje Cable 1		CCA-97-08-00-01-A

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



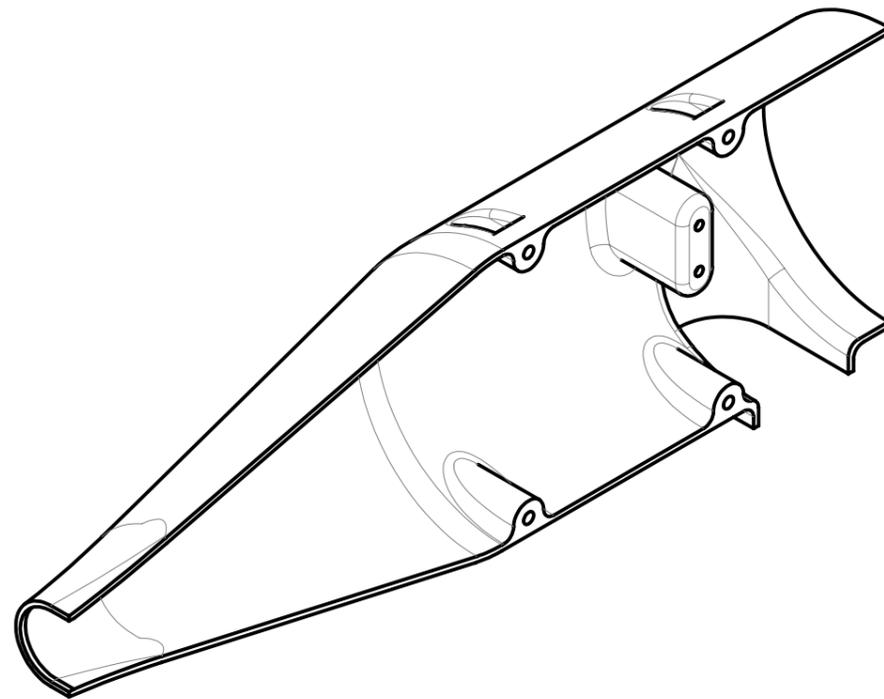
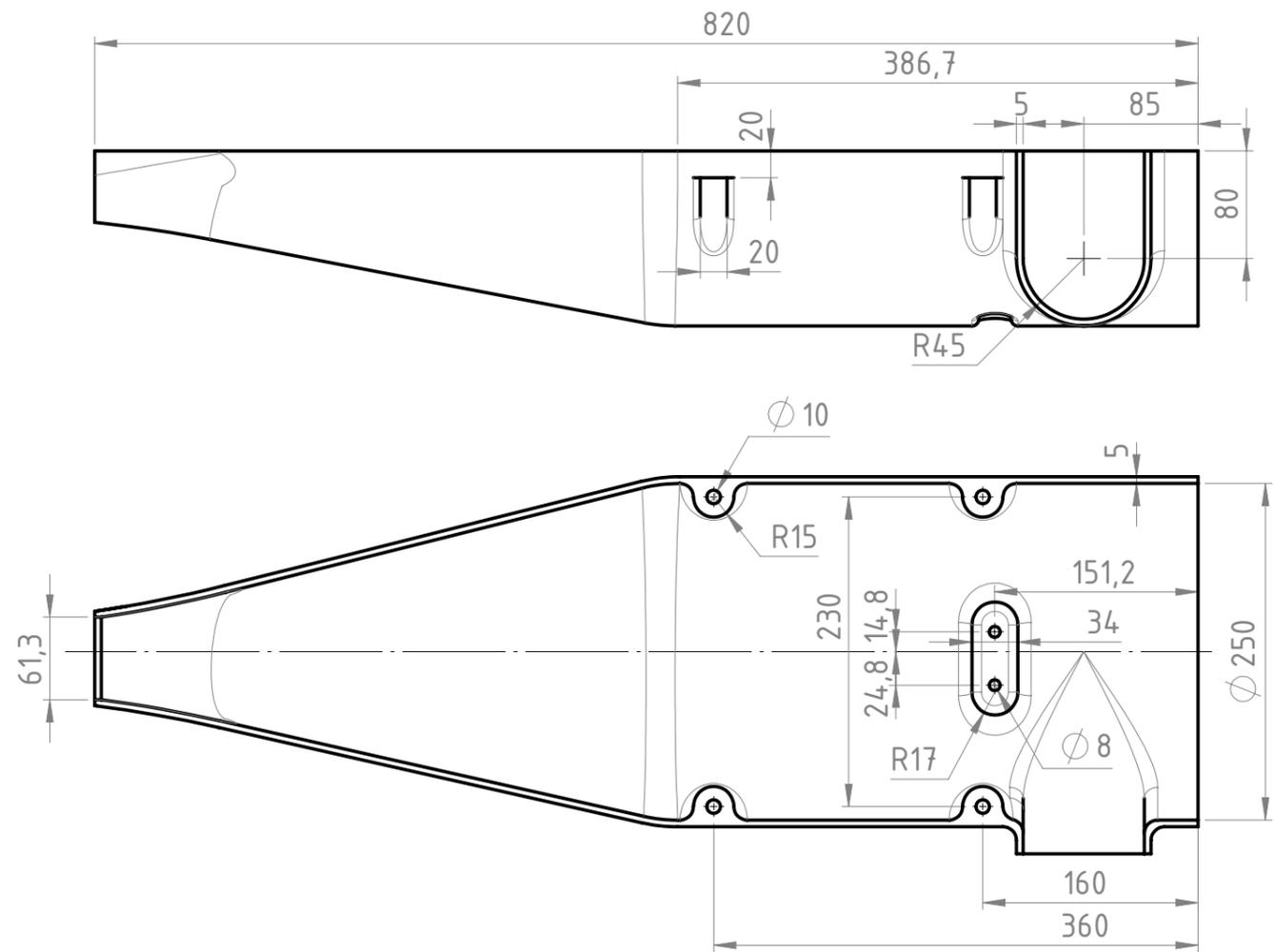
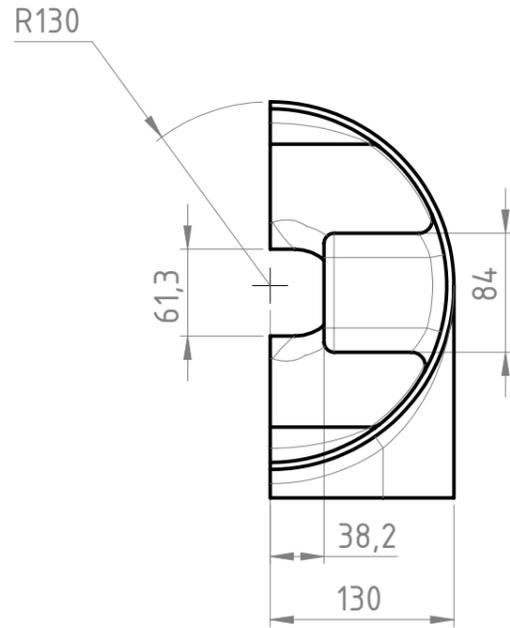
VISTA ISOMÉTRICA



Material: Fibra de Vidrio E + Resina	Trat. Superficial:	Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Compuesto		Dibujó:	V. Chasco 30/5/2022
Código de Material: 07		Revisó:	ED-GM 30/5/2022
Provisión: mm mm mm	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Trat. Térmico:	Escala: 1:5 Formato:A3 Hoja: 1/1
Peso Bruto: Kg			Term. Superficial:
Peso Neto: 2.77 Kg	Carcaza Secundaria		Código de Plano: CCA-97-06-00-02-A

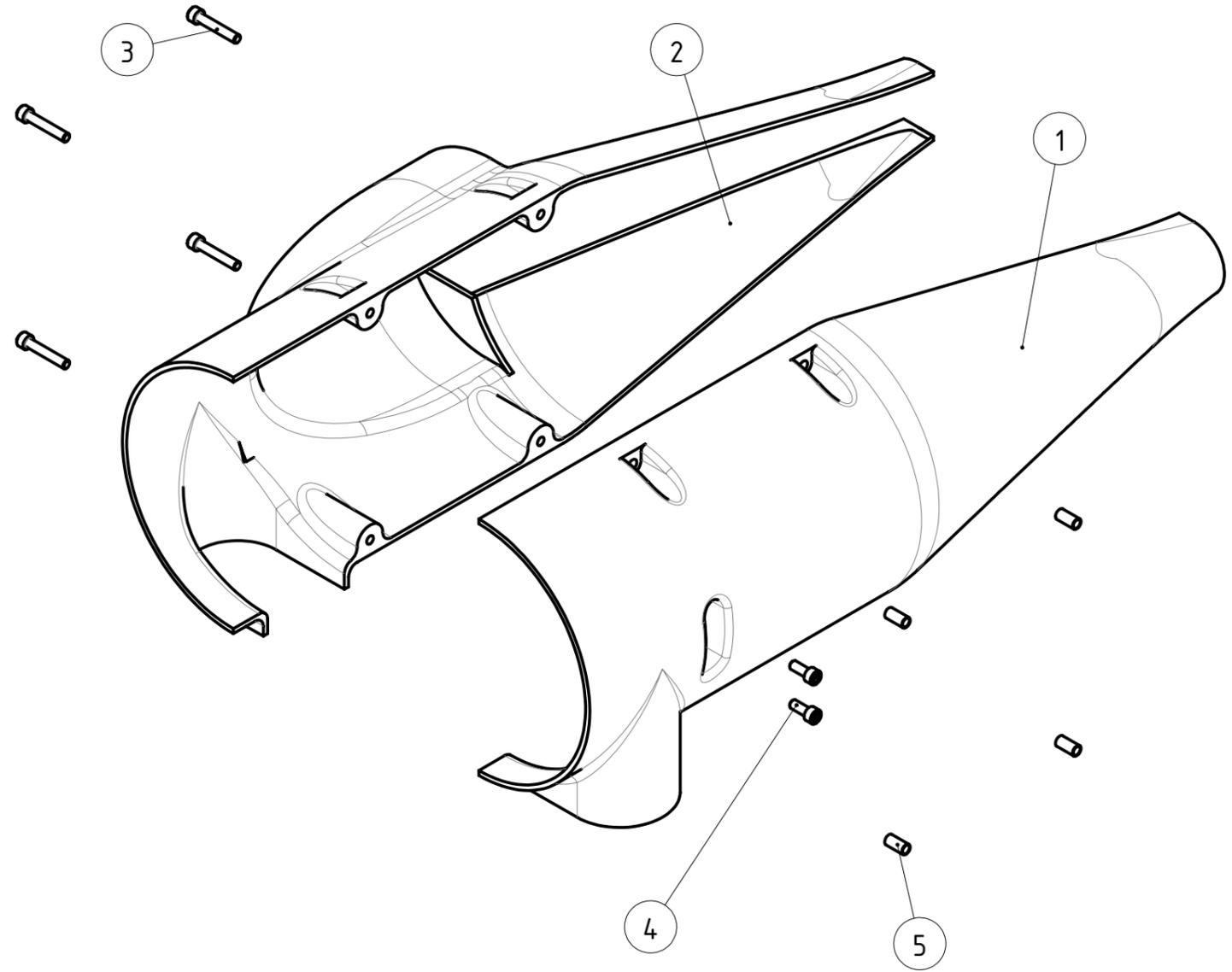
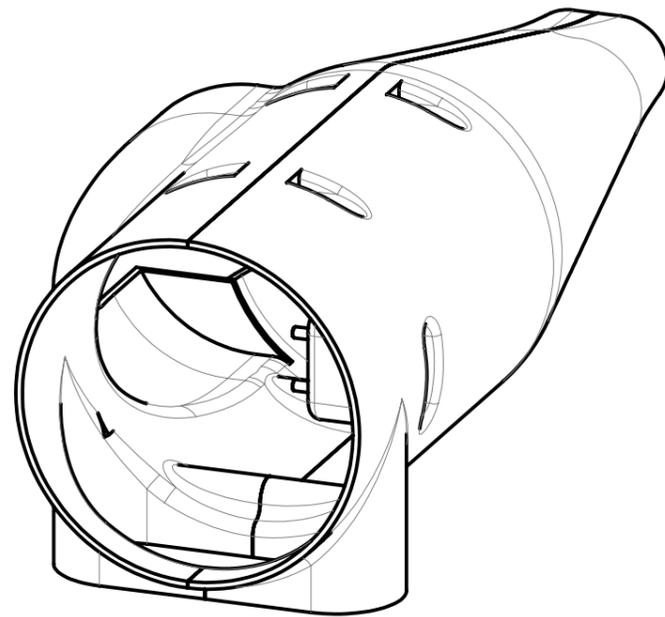
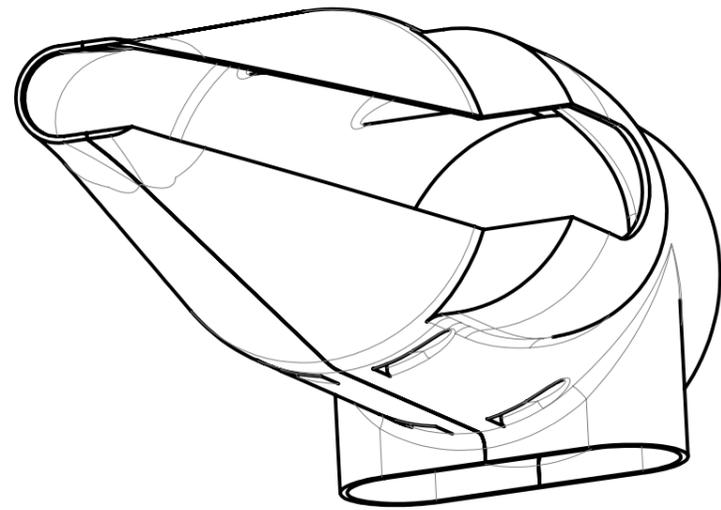
Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



VISTA ISOMÉTRICA

Material: Fibra de Vidrio E + Resina		Trat. Superficial:	Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Compuesto			Dibujó:	V. Chasco
Código de Material: 07			Revisó:	ED-GM
Provisión: mm mm mm	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Trat. Térmico:	Escala: 1:5	Term. Superficial:
Peso Bruto: Kg			Formato:A3	
Peso Neto: 2.93 Kg	Carcaza Principal		Hoja: 1/1	
				Código de Plano:
				CCA-97-06-00-01-A



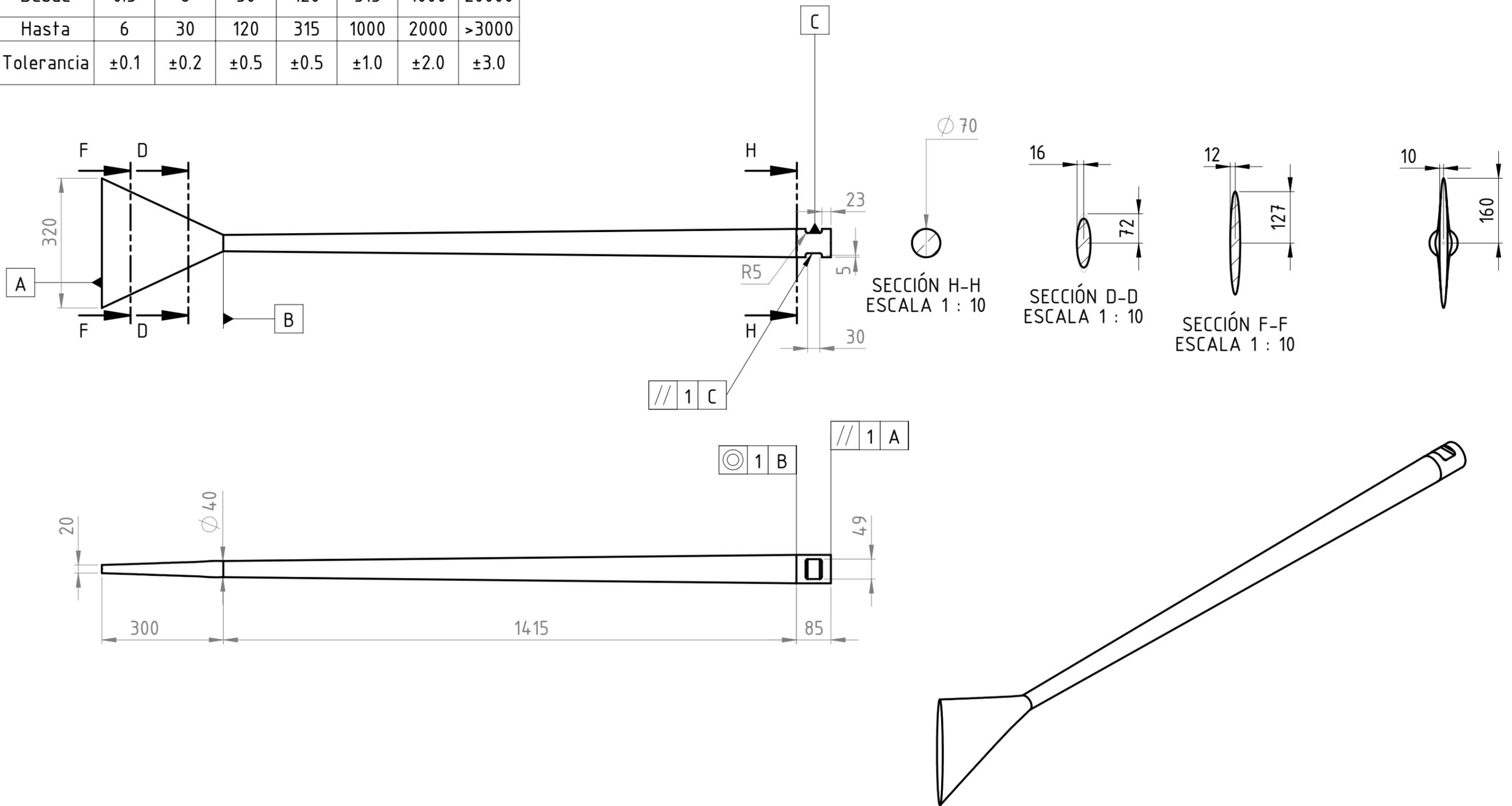
NOTA:  
Insertos enclavados en Carcaza Principal

N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	CCA-97-06-00-01-A	Carcaza Principal	1
2	CCA-97-06-00-02-A	Carcaza Secundaria	1
3	C-12-08-12-45-A	Bulón M8 Allen 45	4
4	C-12-08-12-20-A	Bulón M8 Allen 20	2
5	C-62-09-09-12-A	Inserto M8x20	4

Material:	Trat. Superficial:	Nombre:	Fecha:
Tipo de Material:		Dibujó:	V. Chasco 30/5/2022
Código de Material:		Revisó:	ED-GM 30/5/2022
Provisión: mm mm mm	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Trat. Térmico:	Escala: 1:5 Formato:A3 Hoja: 1/1
Peso Bruto: Kg			Código de Plano:
Peso Neto: 5.73 Kg	Carcazas		CCA-97-06-00-00-A

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



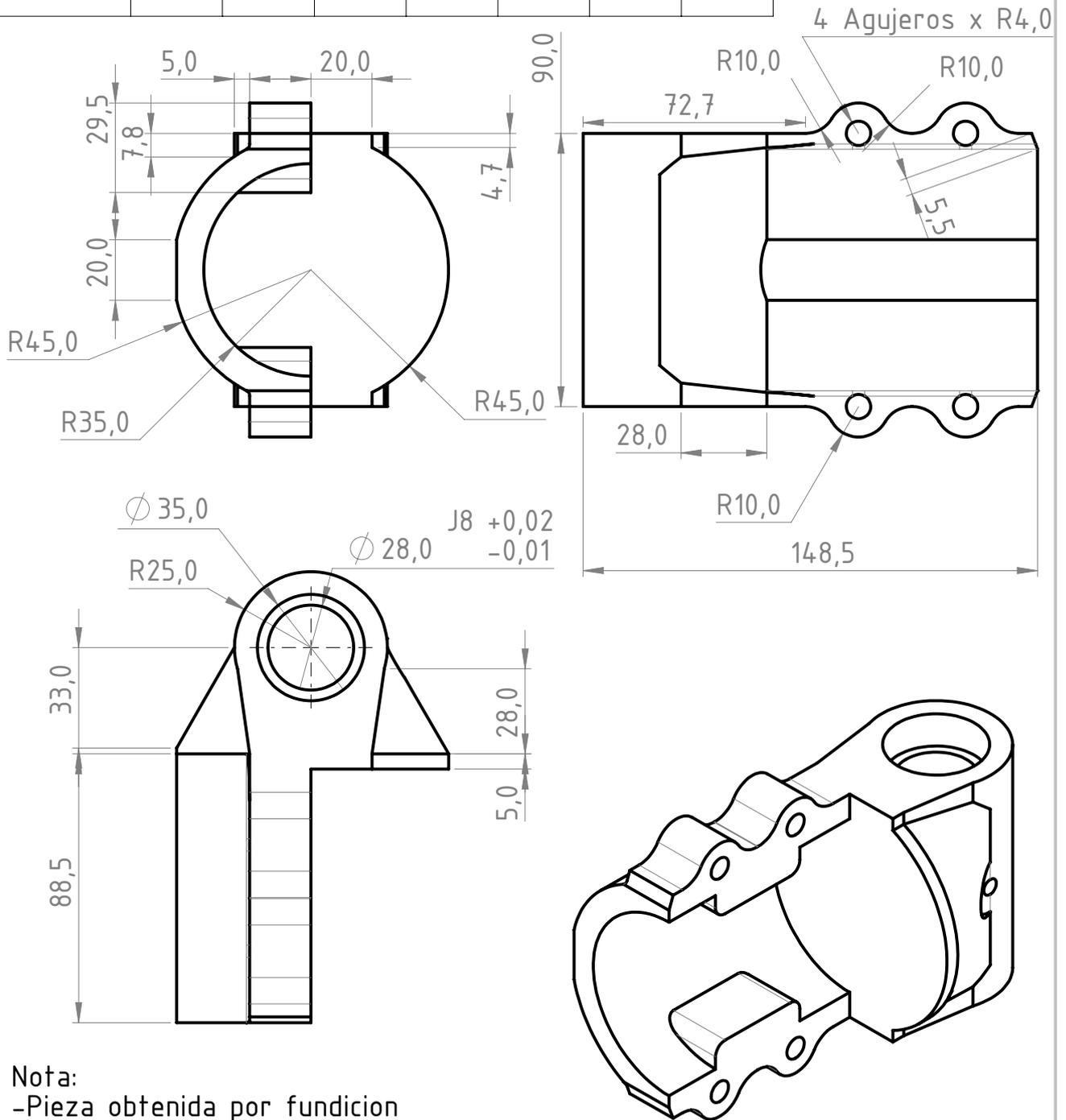
Notas:

- Pieza obtenida por inyección
- Secciones acotadas para control de calidad

Material: Fibra de Vidrio-E + Resina	Trat. Superficial:	Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Compuesto	-	Dibujó:	J. Colombo 30/5/2022
Código de Material: 07		Revisó:	ED-GM
Provisión: mm mm mm	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Trat. Térmico:	Escala: 1:20 Formato: A3 Hoja: 1/1
Peso Bruto: - Kg		-	Term. Superficial: -
Peso Neto: 9.33 Kg	Veleta	Código de Plano: CCA-97-05-00-03-A	

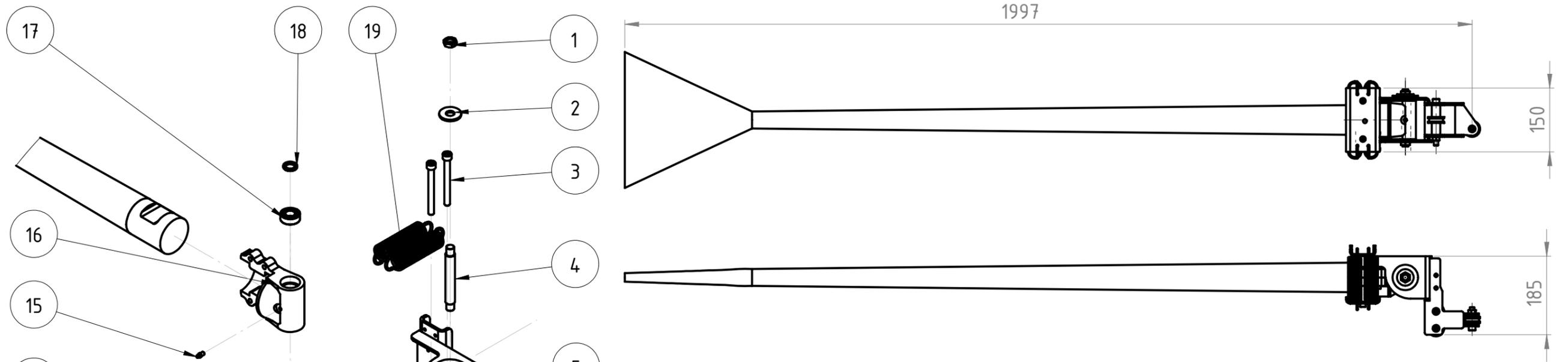
Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0

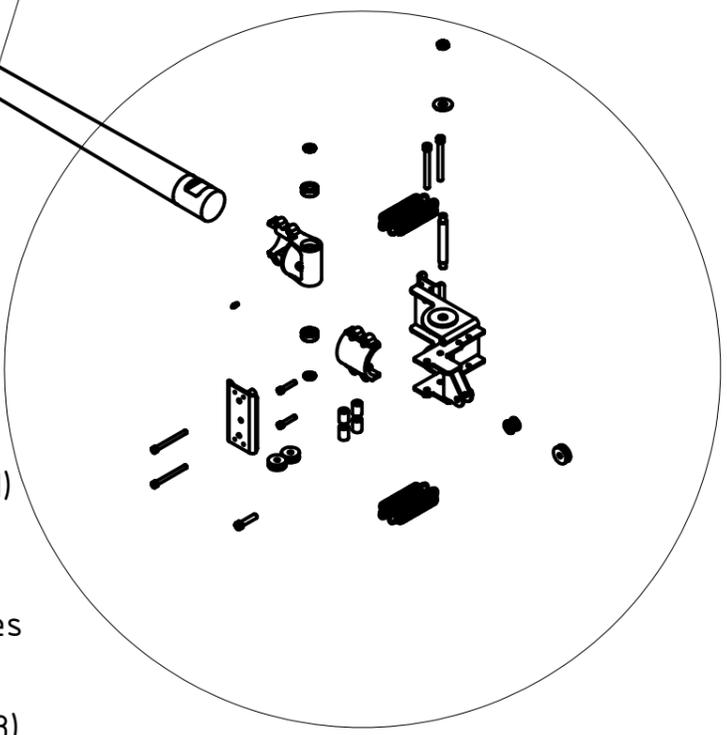


Nota:  
 -Pieza obtenida por fundicion  
 -Mecanizado posterior

Material: 6063	Trat. Superficial:		Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Aluminio	-		Dibujó:	J. Colombo 30/5/2022
Código de Material: 06			Revisó:	ED-GM
Provisión: mm mm mm mm	Trat. Térmico:		Escala: 1:5	Term. Superficial:
	-		Formato: A4	-
Peso Bruto: Kg			Hoja: 1/1	
Peso Neto: 1.01 Kg			Código de Plano:	
	PROYECTO FINAL INTEGRADOR			
	Base Veleta			
				CCA-97-05-00-01-A



DETALLE E  
ESCALA 2 : 15



**NOTAS:**

Orden para correcto ensamble:

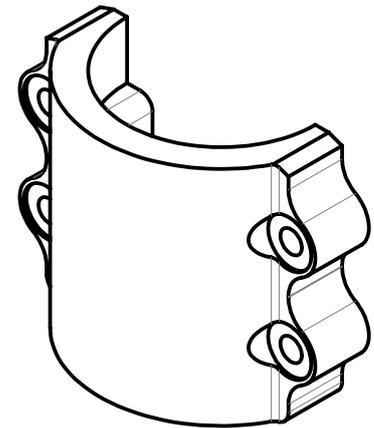
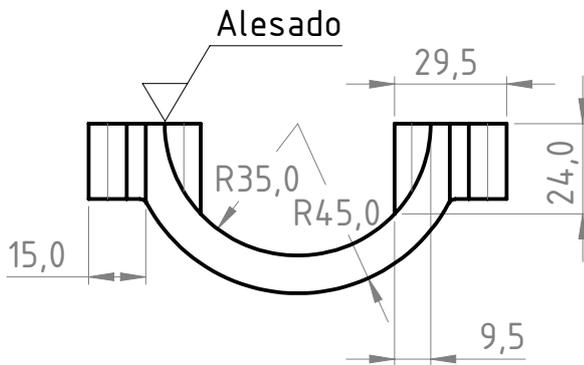
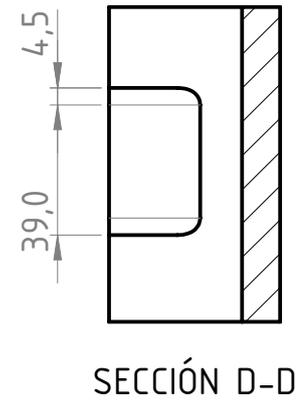
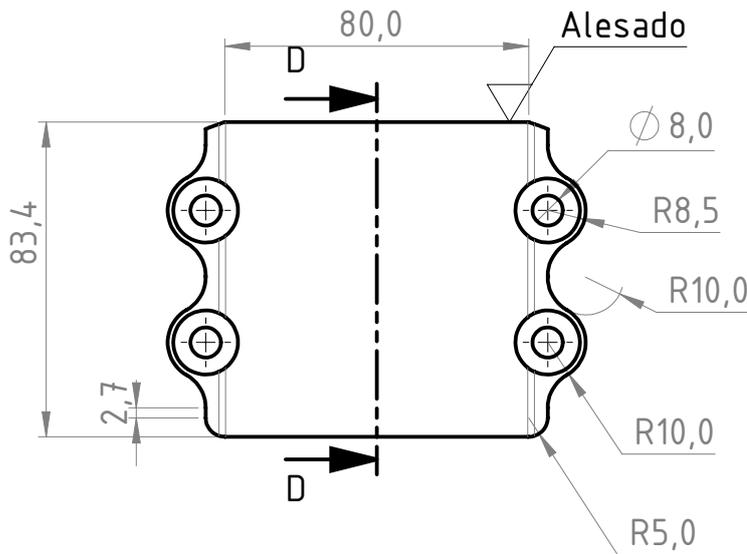
- 1) Colocar 2x(17), 2x(18) y 1x(15) en 1x(16)
- 2) Ensamblar lo anterior en 1x(5), introducir 1x(4) en agujero, añadir 1x(2) y 1x(1)
- 3) Colocar 1x(9) en lo anterior y ajustar ensamblando 1x(14) con 1x(12) con el resto, ajustando con 2x(11) y 2x(13)
- 4) Colocar 4x(19) en agujeros correspondientes de 1x(12) y 1x(5)
- 5) Colocar 3x(7) en posición, para el paso del cable, ajustando con 4x(8), 2x(6), 1x(10) y 2x(3)

N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	NOMBRE DE LA PIEZA	CANTIDAD
1	C 11-08-12-14	Tuerca M14x2	1
2	C 33-11-01-14	Arandela plana 14 mm	1
3	C 12-08-12-99	Bulon M10x1.25x100	2
4	CCA 97-05-00-04	Eje Veleta	1
5	CCA 05-01-00-00	Sist Pliegue Cola	1
6	C 33-11-01-10	Arandela plana 10 mm	2
7	CCA 97-05-00-05	Polea	3
8	CCA 97-05-00-06	Buje Polea	4
9	CCA 97-05-00-03	Veleta	1
10	C 12-08-12-45	Bulon M10x1.25x45	1
11	C 12-08-12-90	Bulon M8x1.25x90	2
12	CCA 05-02-00-00	Agarre Resorte	1
13	C 12-08-12-40	Bulon M8x1.25x40	2
14	CCA 97-04-00-05	Hub acople	1
15	C 88-03-02-88	Alemite	1
16	CCA 97-05-00-01	Base veleta	1
17	C 44-30-20-02	Rodamiento 20.1 -20-17	2
18	CCA 97-05-00-07	Sist Veleta Buje Separacion	2
19	C 66-02-55-24	Resorte	4

Material: -	Traf. Superficial: -	Nombre: J. Álvarez	Fecha: 25/5/2022
Tipo de Material: -		Dibujó: ED-GM	25/2/2022
Código de Material: -		Revisó: -	
Provisión: A: - mm L: - mm e: - mm -: -mm	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Traf. Térmico: -	Escala: 1:10 Formato: A3 Hoja: 1/1
Peso Bruto: - Kg	Nombre del proyecto: Ensamble Veleta	Código de Plano: CCA-97-05-00-00-A	
Peso Neto: 15.8 Kg			

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0

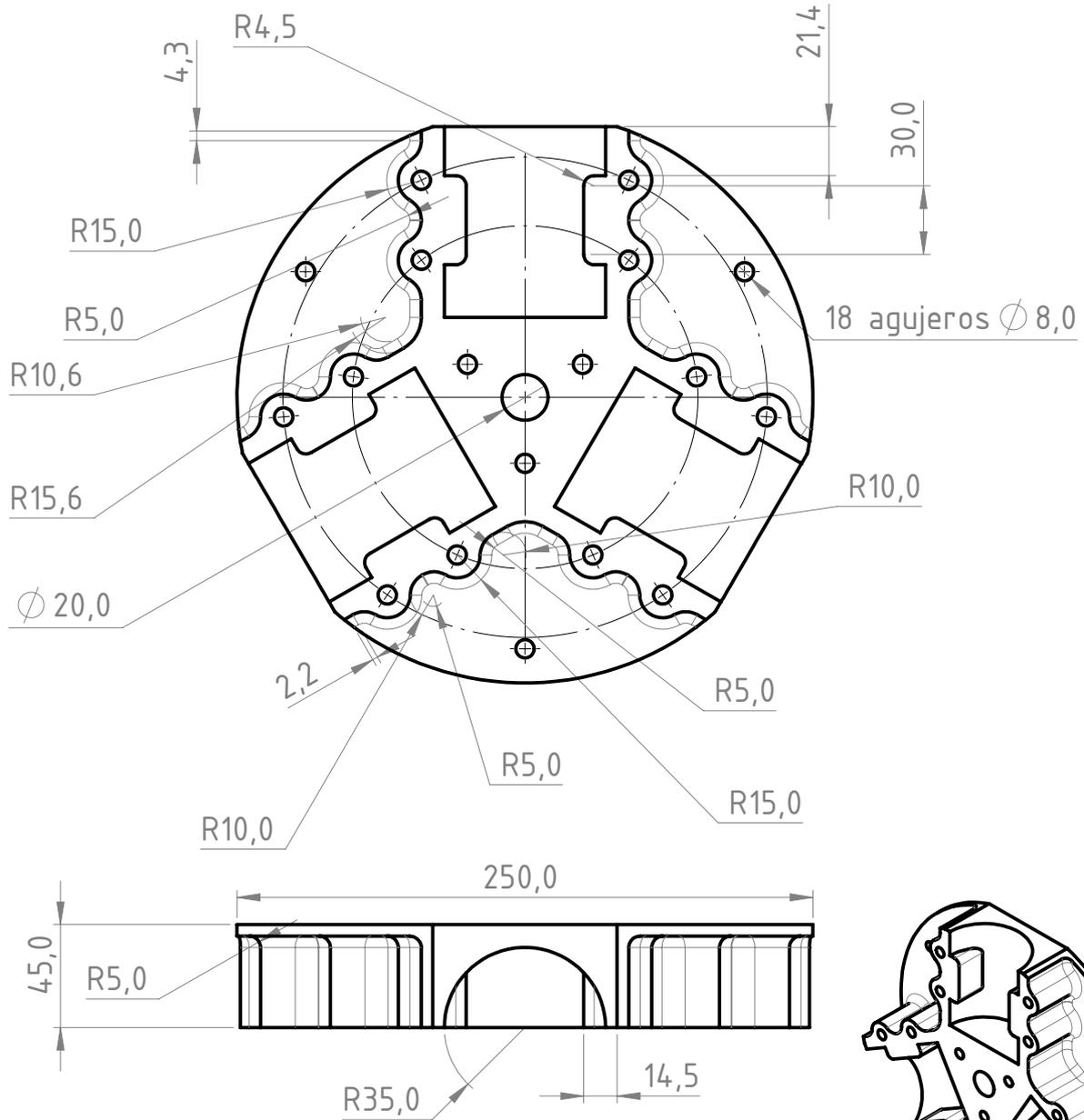


Nota:  
 -Pieza obtenida por fundición de aluminio  
 -Mecanizado posterior  
 -4 abocardados Ø10 pestaña 1 mm

Material: 6063	Trat. Superficial:		Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Aluminio	-	Dibujó:	J. Colombo	30/5/2022
Código de Material: 06		Revisó:	ED-GM	
Provisión:	Trat. Térmico: -	Escala: 1:2	Term. Superficial:	
		Formato: A4	Pulido	
Peso Bruto: - Kg	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Hoja: 1/1	Código de Plano:	
Peso Neto: 0.351 Kg		Hub acople	CCA-97-04-00-05-A	

### Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0

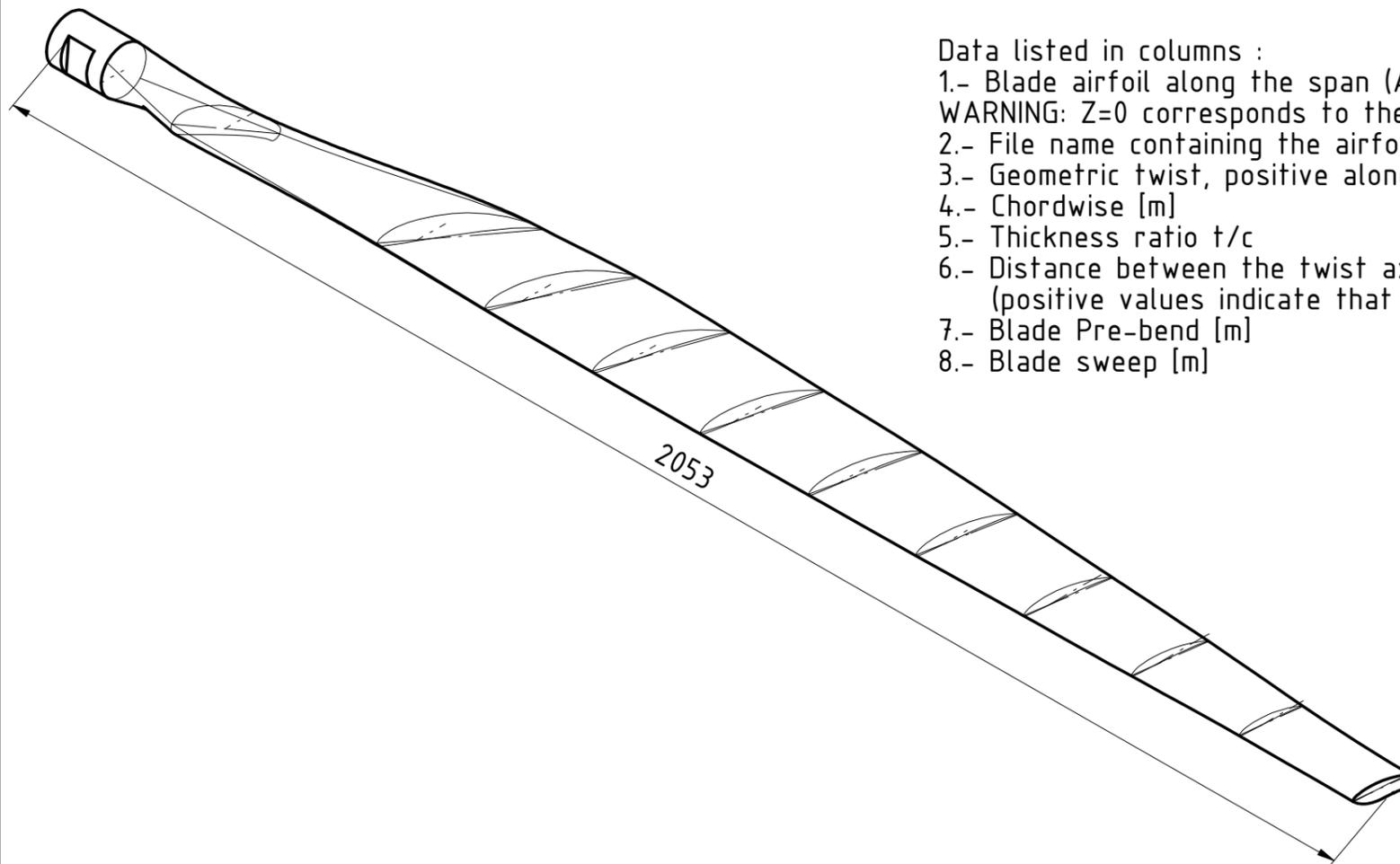


**Nota:**

- Pieza obtenida por fundicion
- Mecanizado posterior

Material: 6063		Trat. Superficial: -	Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Aluminio			Dibujó:	J. Colombo 30/5/2022
Código de Material: 06			Revisó:	ED-GM
Provisión:	<b>PROYECTO FINAL INTEGRADOR</b>	Trat. Térmico:	Escala: 1:5	Term. Superficial:
		-	Formato: A4	-
			Hoja: 1/1	
Peso Bruto: Kg	<b>Hub base</b>	Código de Plano:		
Peso Neto: 2.62 Kg		<b>CCA-97-04-00-04-A</b>		

1	2	3	4	5	6	7	8
0	01-Cylinder	-42.28	0.07	1	0.5	0	0
0.05	01-Cylinder	-42.28	0.07	1	0.5	0	0
0.158	SG6043	-42.28	0.17616	0.1742	0.407	0	0
0.458	SG6043	-23.22	0.28244	0.1734	0.222	0	0
0.622	SG6043	-18.1	0.25208	0.1721	0.234	0	0
0.786	SG6043	-14.63	0.22448	0.1714	0.245	0	0
0.95	SG6043	-12.14	0.20066	0.1689	0.255	0	0
1.115	SG6043	-10.26	0.18231	0.1651	0.258	0	0
1.279	SG6043	-8.81	0.16173	0.1598	0.27	0	0
1.443	SG6043	-7.65	0.14076	0.1567	0.28	0	0
1.607	SG6043	-6.71	0.12222	0.1553	0.294	0	0
1.771	SG6043	-5.92	0.10053	0.1633	0.314	0	0



Data listed in columns :

1.- Blade airfoil along the span (Axis 'Z') [m]

WARNING: Z=0 corresponds to the hub-blade joint (i.e.: 'Z' does not measure the rotor radius)

2.- File name containing the airfoil data (without include the extension)

3.- Geometric twist, positive along Z (increasing the AoA) [°]

4.- Chordwise [m]

5.- Thickness ratio t/c

6.- Distance between the twist axis and the leading edge on axis Y, (Reference unit chordwise)

(positive values indicate that the twist axis is located between the leading edge and the trailind edge)

7.- Blade Pre-bend [m]

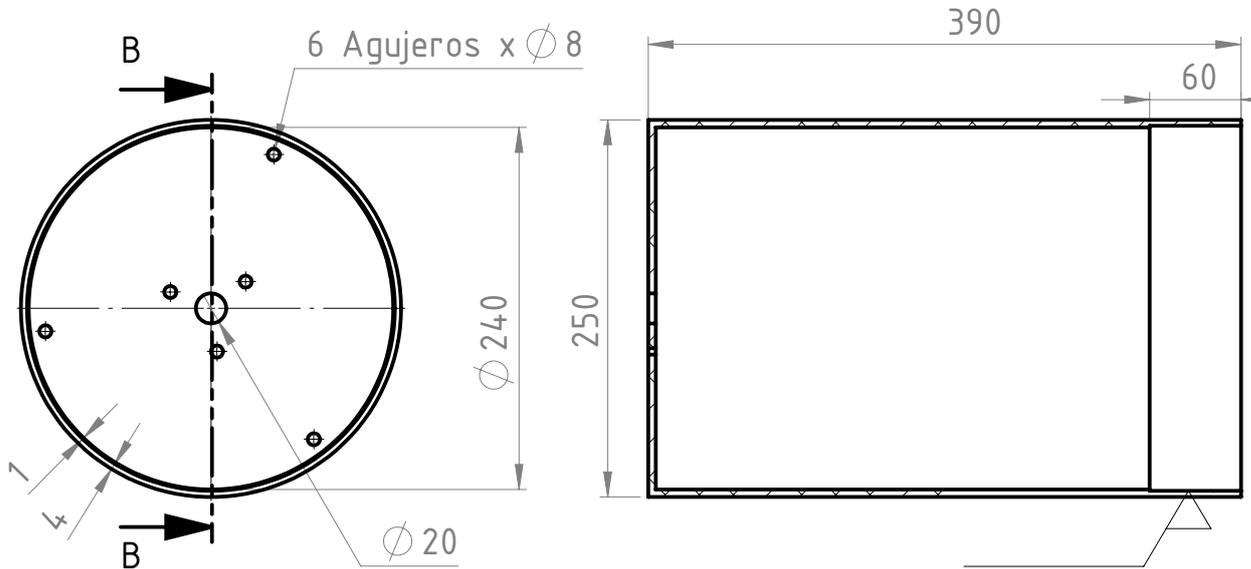
8.- Blade sweep [m]

Notas:  
-Pieza obtenida por inyección

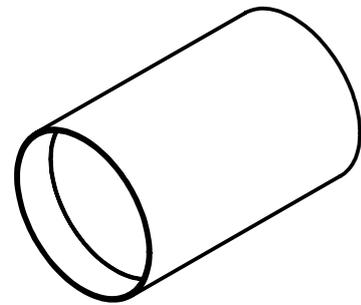
Material: Fibra de vidrio + Resina Epoxi		Trat. Superficial:	Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Compuesto			Dibujó:	J. Colombo
Código de Material: 07		Trat. Térmico:	Revisó:	ED-GM
Provisión: A: - mm L: - mm e: - mm -: - mm	PROYECTO FINAL INTEGRADOR		Escala: 1:7 Formato:A3 Hoja: 1/1	Term. Superficial: -
Peso Bruto: - Kg		Pala	Código de Plano:	
Peso Neto: 11.836 Kg	CCA-97-04-00-03-A			

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



Rectificado  
SECCIÓN B-B  
ESCALA 1 : 5



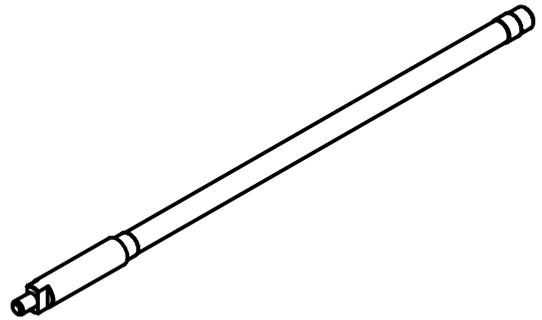
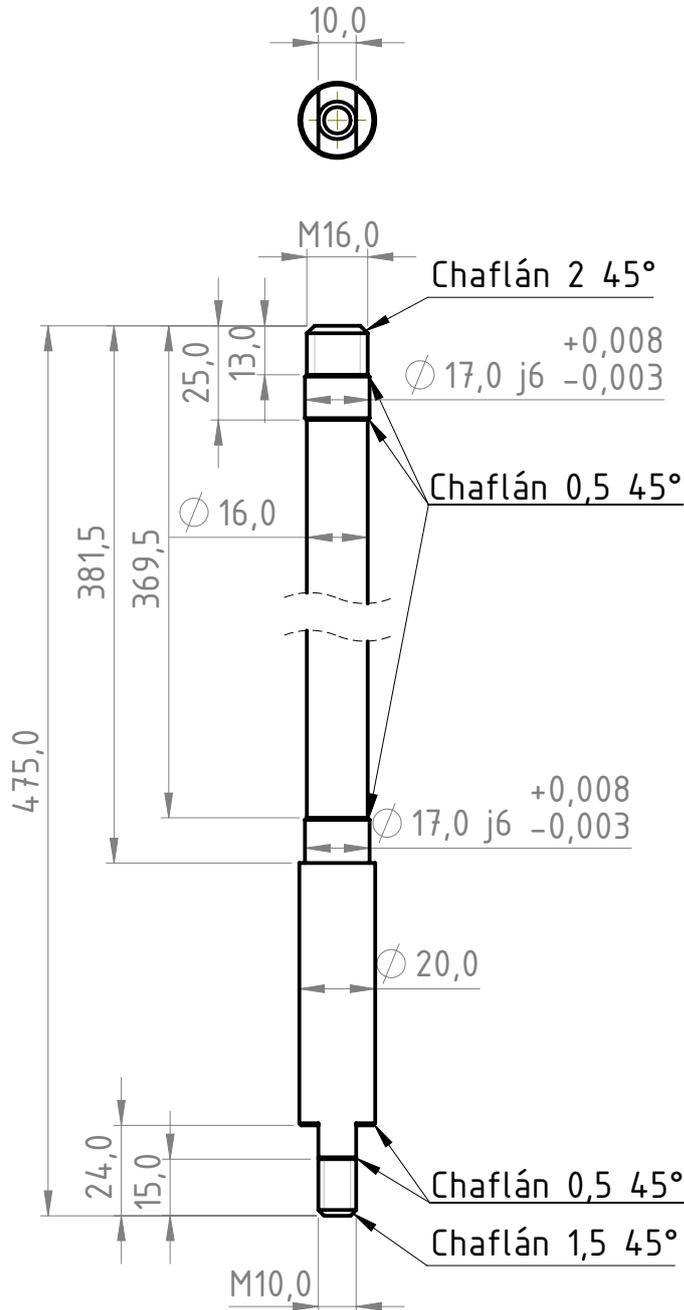
Nota:

- Pieza obtenida por fundicion de aluminio
- Mecanizado posterior

Material: 6063		Trat. Superficial: -	Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Aluminio			Dibujó:	J. Colombo 30/5/2022
Código de Material: 06		Trat. Térmico: -	Revisó:	ED-GM
Provisión:	PROYECTO FINAL INTEGRADOR		Escala: 1:10	Term. Superficial:
Peso Bruto: 5 Kg		Formato: A4	-	
Peso Neto: 4,532 Kg		Hoja: 1/1		
Porta Imanes		Código de Plano: CCA-97-04-00-01-A		

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



VISTA ISOMÉTRICA  
Esc. 1:5

Material: AISI 1045	Trat. Superficial:	Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Acero		Dibujó:	V. Chasco 25/5/2022
Código de Material: 04		Revisó:	ED-GM 25/5/2022
Provisión: L: 480 mm D: 20 mm mm mm	Trat. Térmico:	Escala: 1:2	Term. Superficial:
Peso Bruto: 1.19 Kg		Formato: A4	Código de Plano:
		Hoja: 1/1	
Peso Neto: 0.81 Kg	EJE DE ROTOR		CCA-97-03-00-02-A

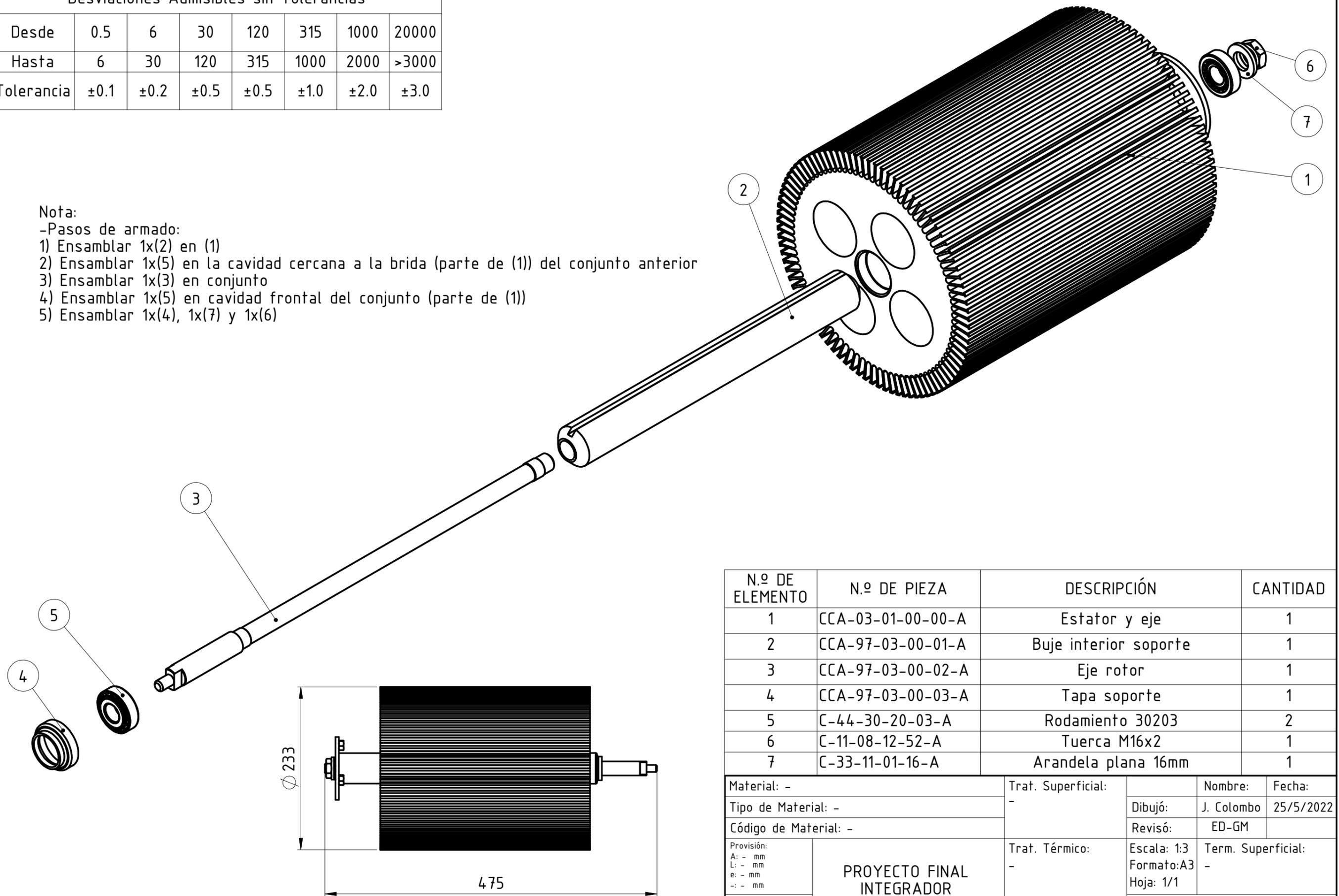
Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0

Nota:

-Pasos de armado:

- 1) Ensamblar 1x(2) en (1)
- 2) Ensamblar 1x(5) en la cavidad cercana a la brida (parte de (1)) del conjunto anterior
- 3) Ensamblar 1x(3) en conjunto
- 4) Ensamblar 1x(5) en cavidad frontal del conjunto (parte de (1))
- 5) Ensamblar 1x(4), 1x(7) y 1x(6)

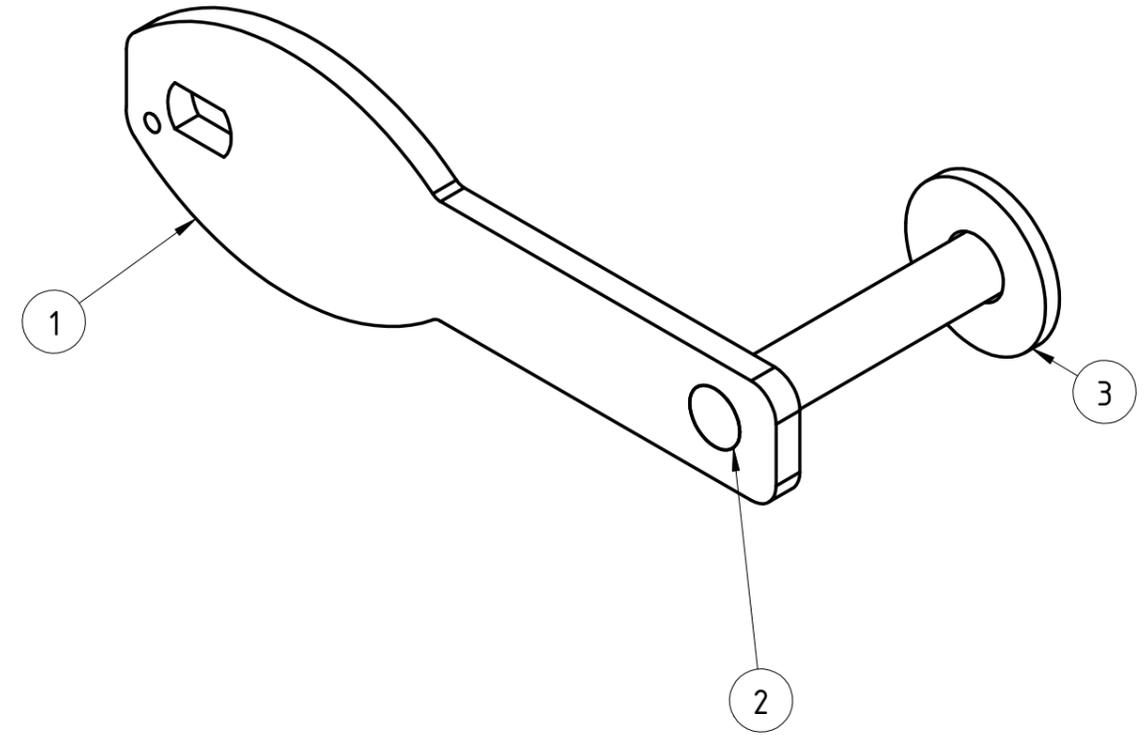
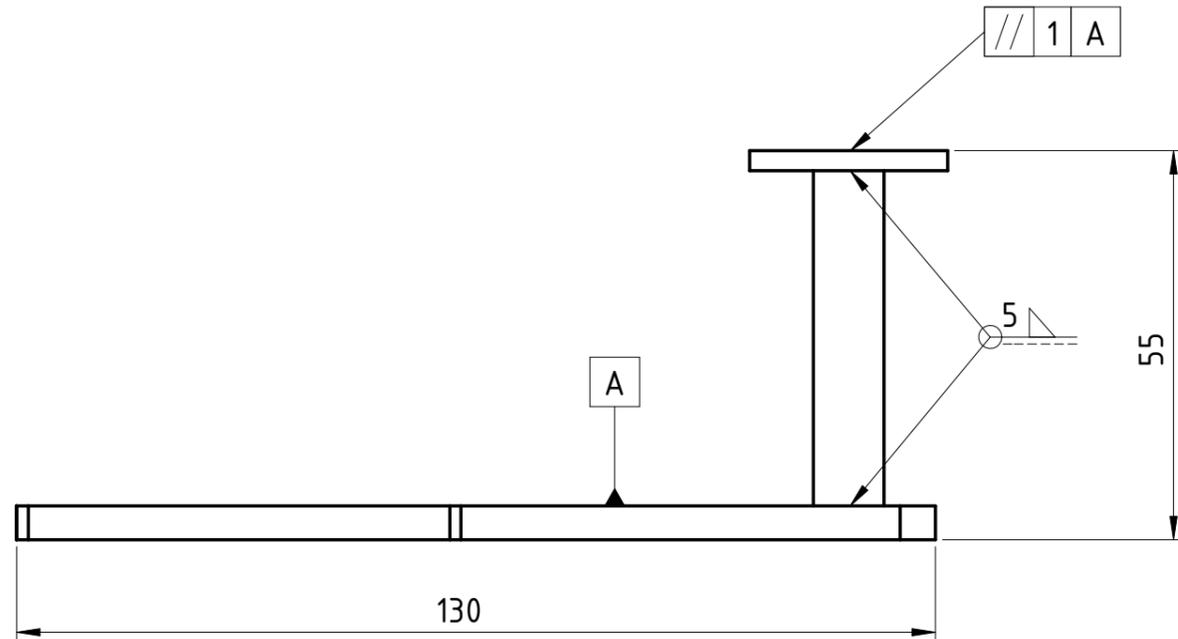


N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	CCA-03-01-00-00-A	Estator y eje	1
2	CCA-97-03-00-01-A	Buje interior soporte	1
3	CCA-97-03-00-02-A	Eje rotor	1
4	CCA-97-03-00-03-A	Tapa soporte	1
5	C-44-30-20-03-A	Rodamiento 30203	2
6	C-11-08-12-52-A	Tuerca M16x2	1
7	C-33-11-01-16-A	Arandela plana 16mm	1

Material: -	Trat. Superficial: -	Nombre: J. Colombo	Fecha: 25/5/2022
Tipo de Material: -		Dibujó: ED-GM	
Código de Material: -		Revisó: -	
Provisión: A: - mm L: - mm e: - mm -: - mm	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Trat. Térmico: -	Escala: 1:3 Formato: A3 Hoja: 1/1
Peso Bruto: - Kg			Term. Superficial: -
Peso Neto: 62.074 Kg	Nombre del proyecto: Soporte estator	Código de Plano: CCA-97-03-00-00-A	

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



Notas:

-Pasos de soldado para correcto armado

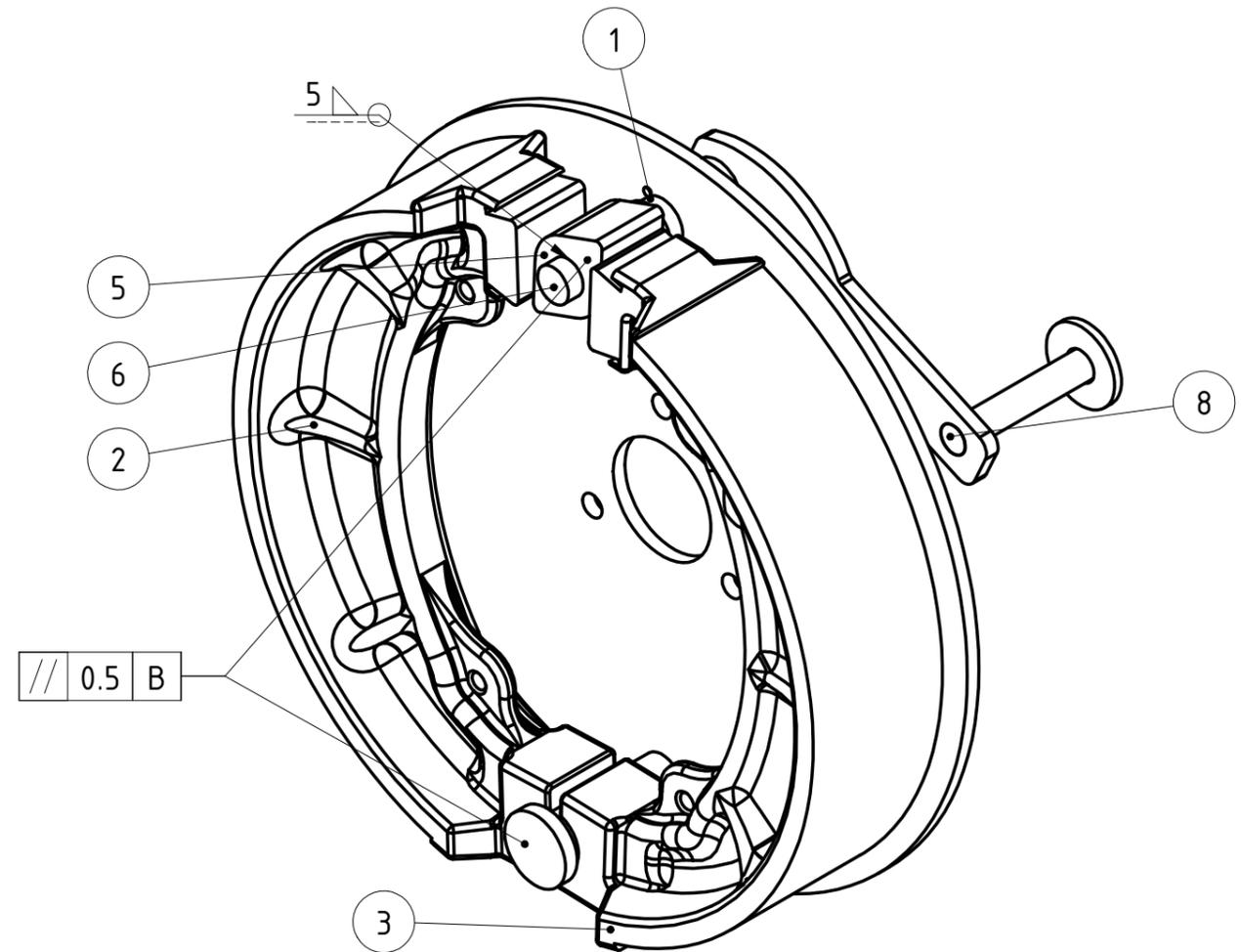
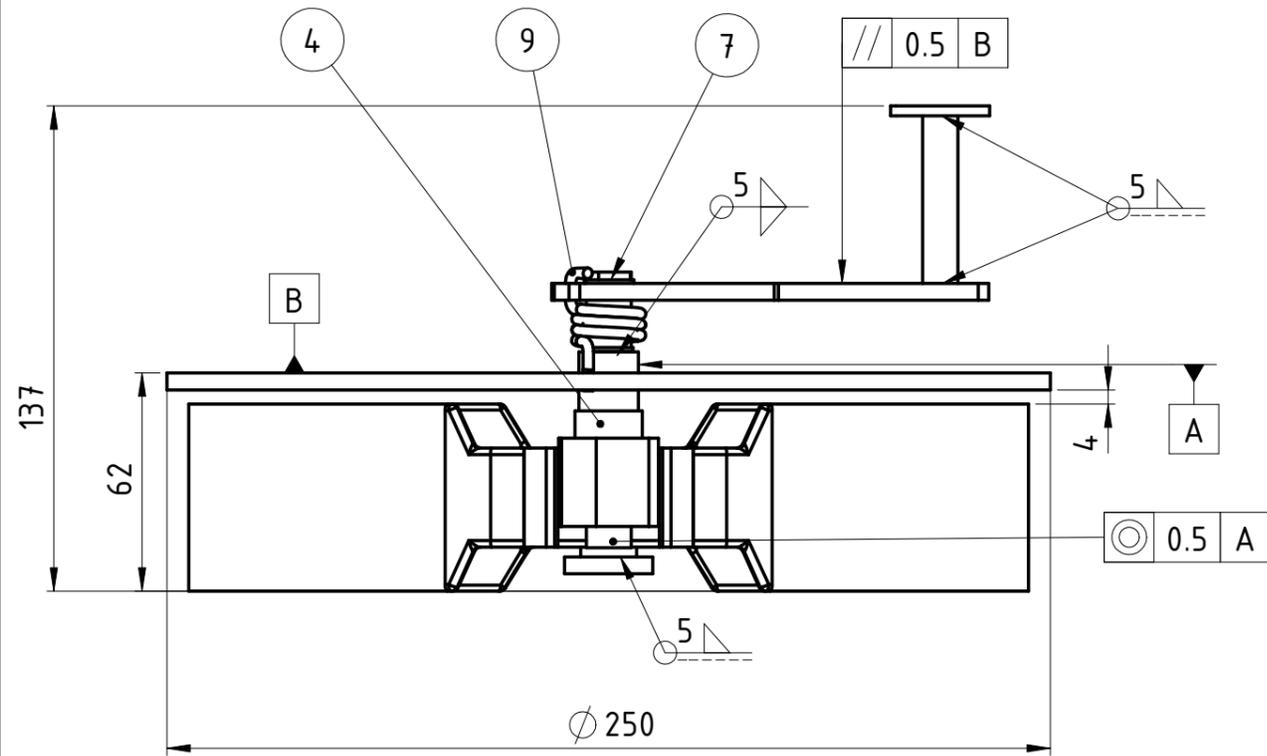
1) Soldar 1x(3) con 1x(2)

2) Soldar conjunto con 1x(1)

N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	
1	CCA-02-01-00-01-A	Palanca freno	1	
2	CCA-02-01-00-02-A	Eje palanca	1	
3	C-33-11-02-13-A	Arandela comun 10 mm	1	
Material: -		Trat. Superficial:	Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: -		-	Dibujó:	J. Colombo
Código de Material: -			Revisó:	ED-GM
Provisión: A: - mm L: - mm e: - mm -: - mm	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Trat. Térmico:	Escala: 1:2	Term. Superficial:
Peso Bruto: - Kg		-	Formato:A3	-
Peso Neto: 0.162 Kg		Nombre del proyecto: Palanca Freno	Hoja: 1/1	Código de Plano:
			CCA-97-02-01-00-A	

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



Notas:

-Pasos para correcto soldado y armado:

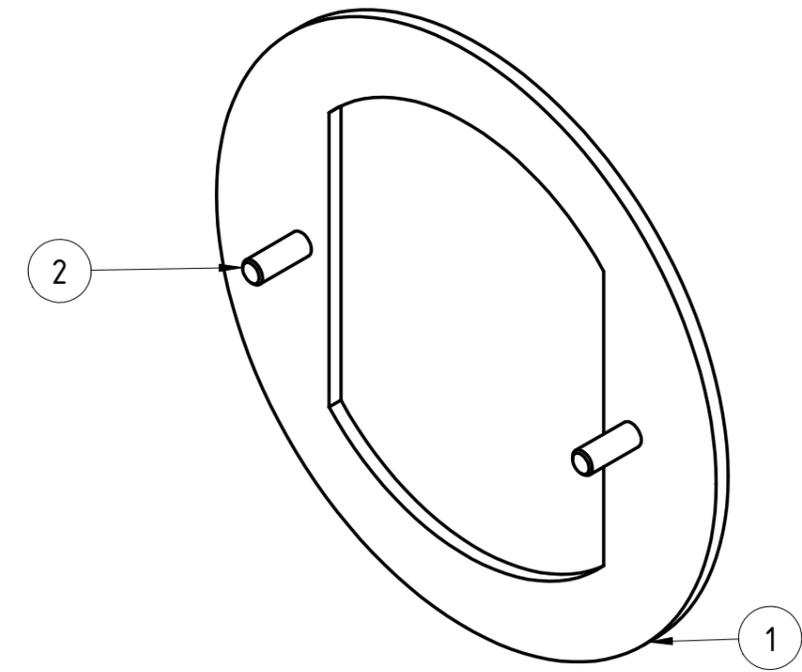
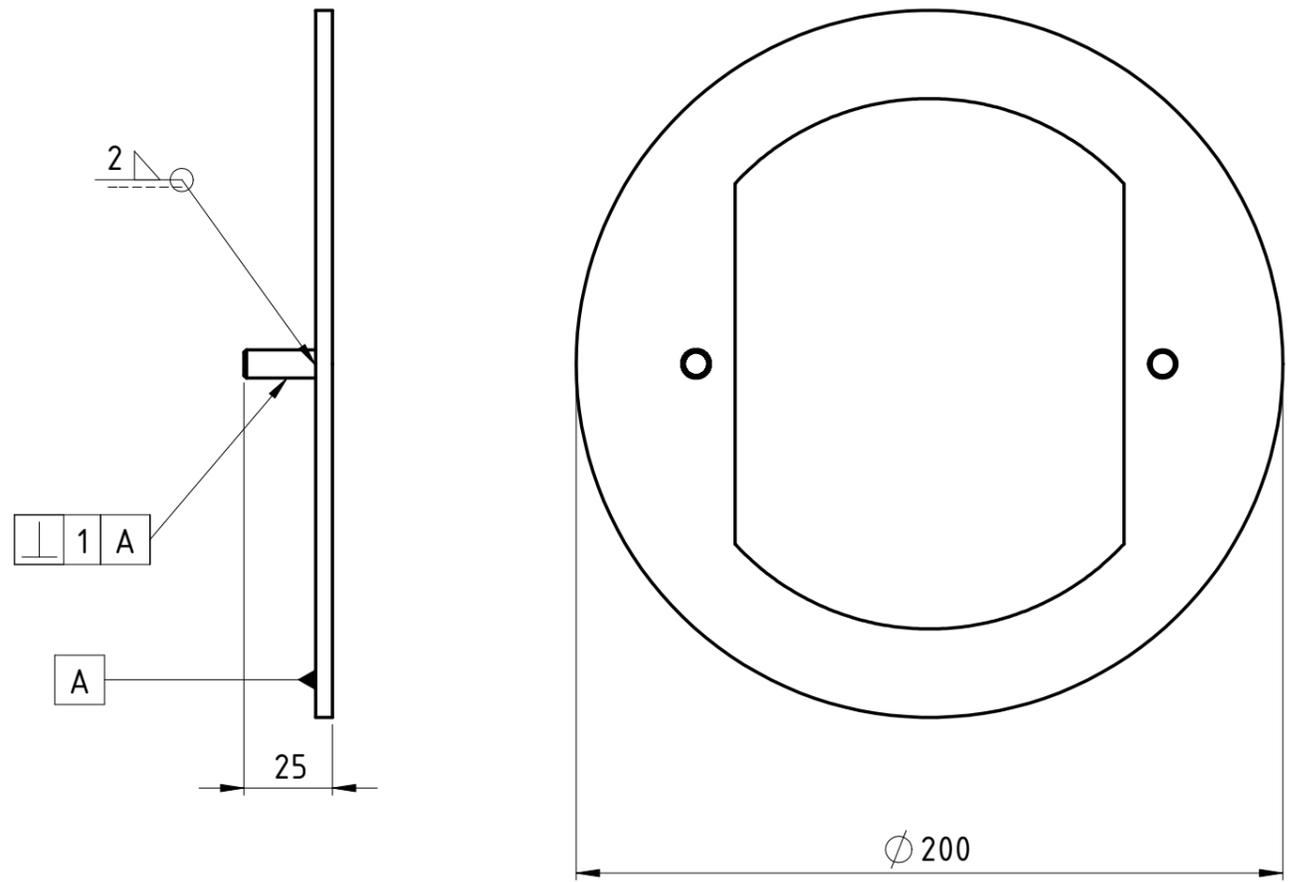
- 1) Soldar 1x(5) con 1x(6)
- 2) Ensamblar conjunto anterior con (1) y asegurar con 1x(7)
- 3) Ensamblar 1x(9) con conjunto y posicionar 1x(8), posteriormente asegurar con 1x(7)
- 4) Ensamblar 1x(2) y 1x(3) con sus correspondientes resortes (omitidos por practicidad)

N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	CCA-02-00-00-00-A	Subensamblé tapa freno	1
2	C-06-01-09-01-A	Zapata izq	1
3	C-06-01-09-02-A	Zapata der	1
4	CCA-97-02-00-05-A	Apoyo eje palanca	1
5	CCA-97-02-00-06-A	Leva freno	1
6	CCA-97-02-00-07-A	Eje freno	1
7	C-55-03-01-08-A	Seguro segger freno	2
8	CCA-97-02-01-00-A	Palanca freno	1
9	C-66-02-55-20-A	Resorte de torsion	1

Material: -	Trat. Superficial: -	Nombre: J. Colombo	Fecha: 24/5/2022
Tipo de Material: -		Dibujó: ED-GM	
Código de Material: -		Revisó: -	
Provisión: A: - mm L: - mm e: - mm -: - mm	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Trat. Térmico: -	Escala: 1:2 Formato: A3 Hoja: 1/1
Peso Bruto: - Kg			Term. Superficial: -
Peso Neto: 6.740 Kg	Nombre del proyecto: Freno Campana	Código de Plano: CCA-97-02-00-00-A	

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

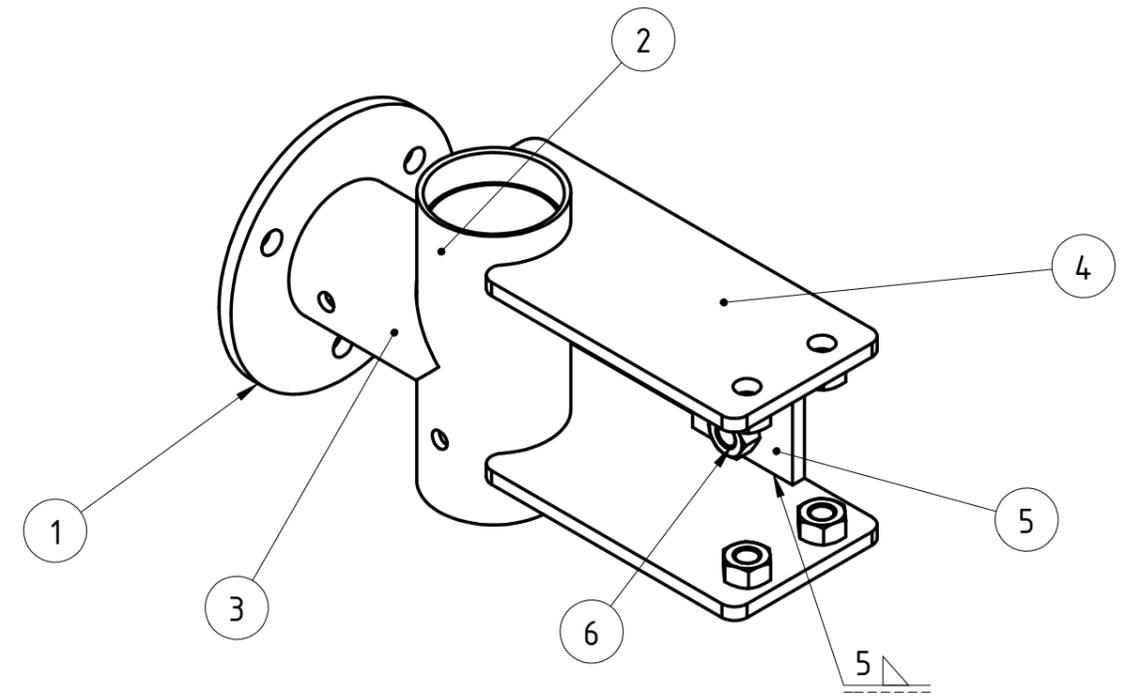
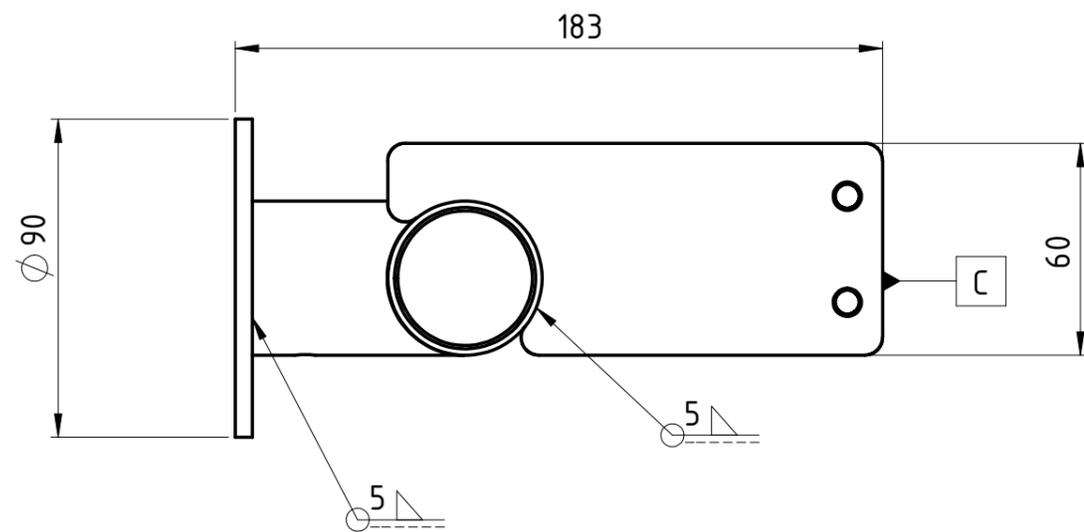
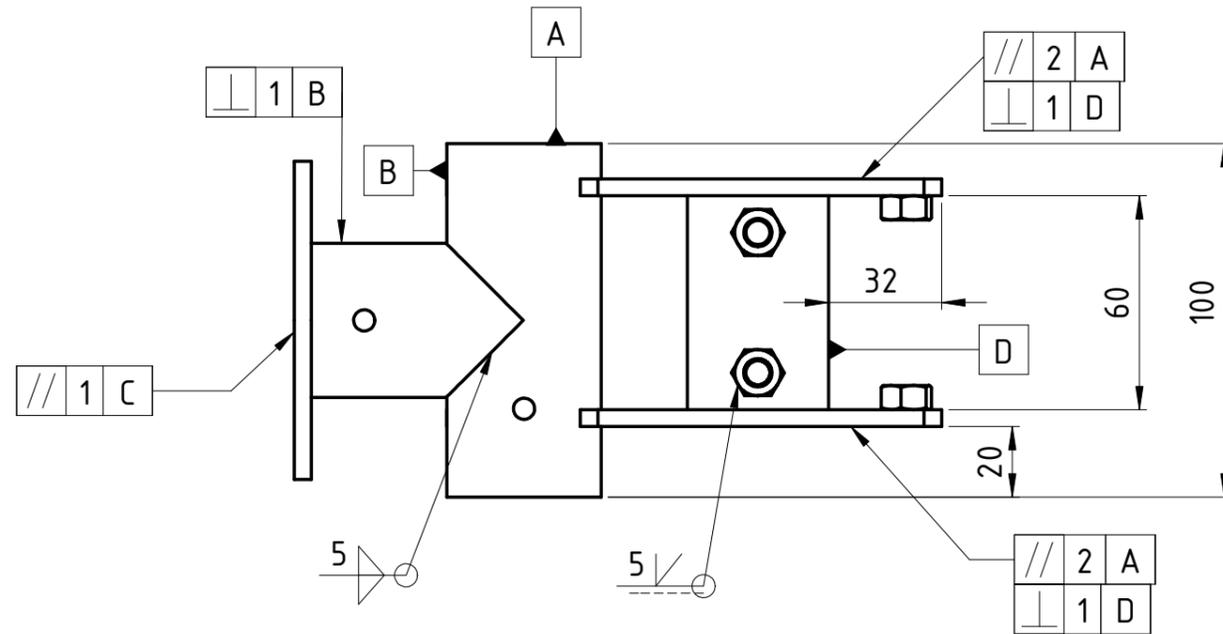
Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD		
1	CCA-01-03-00-01-A	Tope freno rotor	1		
2	C-22-08-25-08-A	Perno M8 x 25	2		
Material: -		Trat. Superficial: -	Nombre: J. Colombo	Fecha: 23/5/2022	
Tipo de Material: -			Dibujó: ED-GM		
Código de Material: -			Revisó: ED-GM		
Provisión: A: - mm L: - mm e: - mm -: - mm	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Trat. Térmico: -	Escala: 1:2	Term. Superficial: -	
Peso Bruto: - Kg			Formato: A3		
Peso Neto: 0.622 Kg		Nombre del proyecto: Tope freno	Hoja: 1/1	Código de Plano: CCA-97-01-03-00-A	

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	CCA-01-02-00-01-A	Brida freno	1
2	CCA-01-02-00-02-A	Caño parte superior gondola	1
3	CCA-01-02-00-03-A	Caño soporte freno	1
4	CCA-01-02-00-04-A	Soporte sist pliegue veleta 1	2
5	CCA-01-02-00-05-A	Soporte sist pliegue veleta 2	1
6	C-11-08-12-50-A	Tuerca M8X1.25	6

Material: -	Trat. Superficial: -	Nombre: J. Colombo	Fecha: 23/5/2022
Tipo de Material: -		Dibujó: ED-GM	
Código de Material: -		Revisó: -	
Provisión: A: - mm L: - mm e: - mm -: - mm	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Trat. Térmico: -	Escala: 1:2 Formato: A3 Hoja: 1/1
Peso Bruto: - Kg			Term. Superficial: -
Peso Neto: 1.159 Kg	Nombre del proyecto: Agarre superior	Código de Plano: CCA-97-01-02-00-A	

Notas:

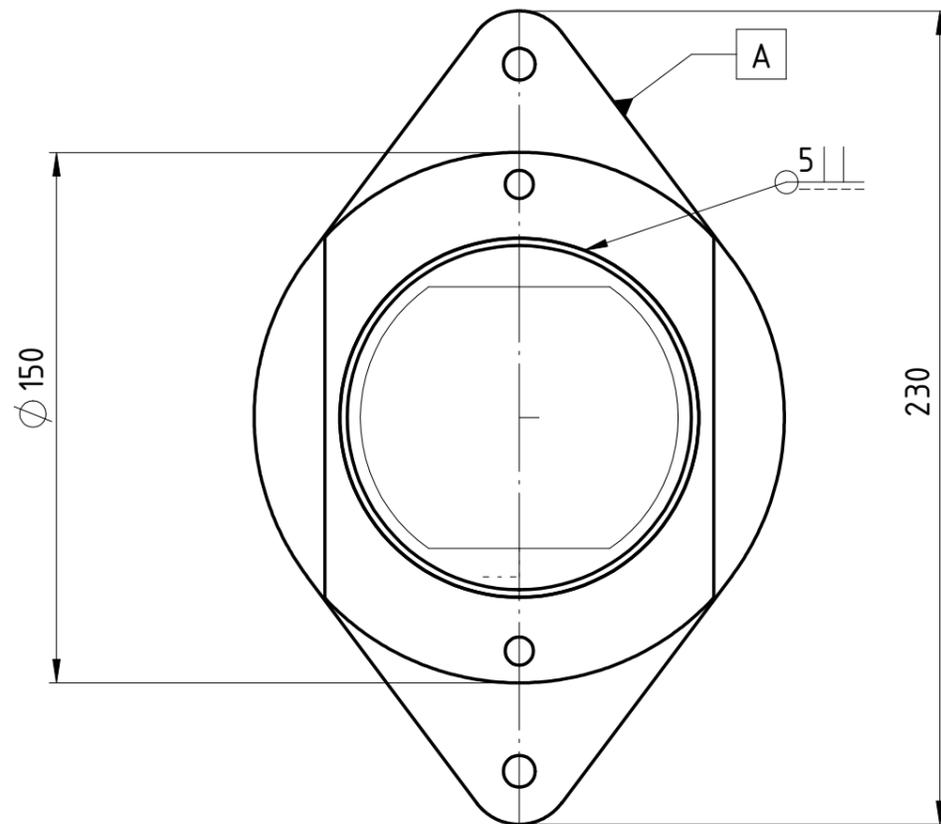
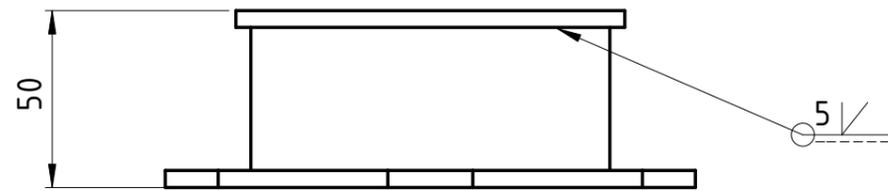
-Orden de soldado para correcto armado:

- 1) Soldar 1x(5) con 2x(4)
- 2) Soldar 1x(1) con 1x(3)
- 3) Soldar 1x(1) y 1x(3) con 1x(2)
- 4) Soldar conjunto con 1x(5) y 2x(4)

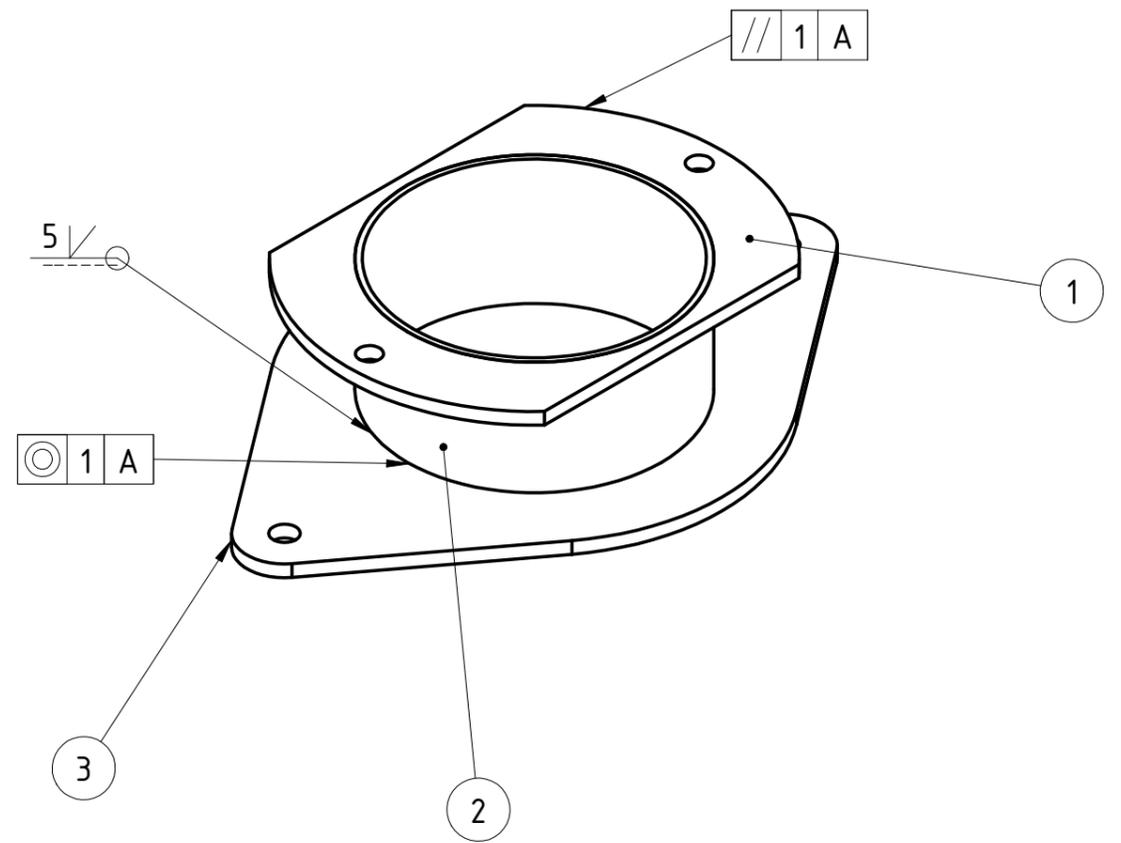
-Todas las C-11-08-12-50-A (6) deben soldarse como esta indicada la referencia

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



Notas:  
 Orden de soldado para correcto armado:  
 1) Soldar 1x(1) con 1x(2)  
 2) Soldar el conjunto anterior con 1x(3)



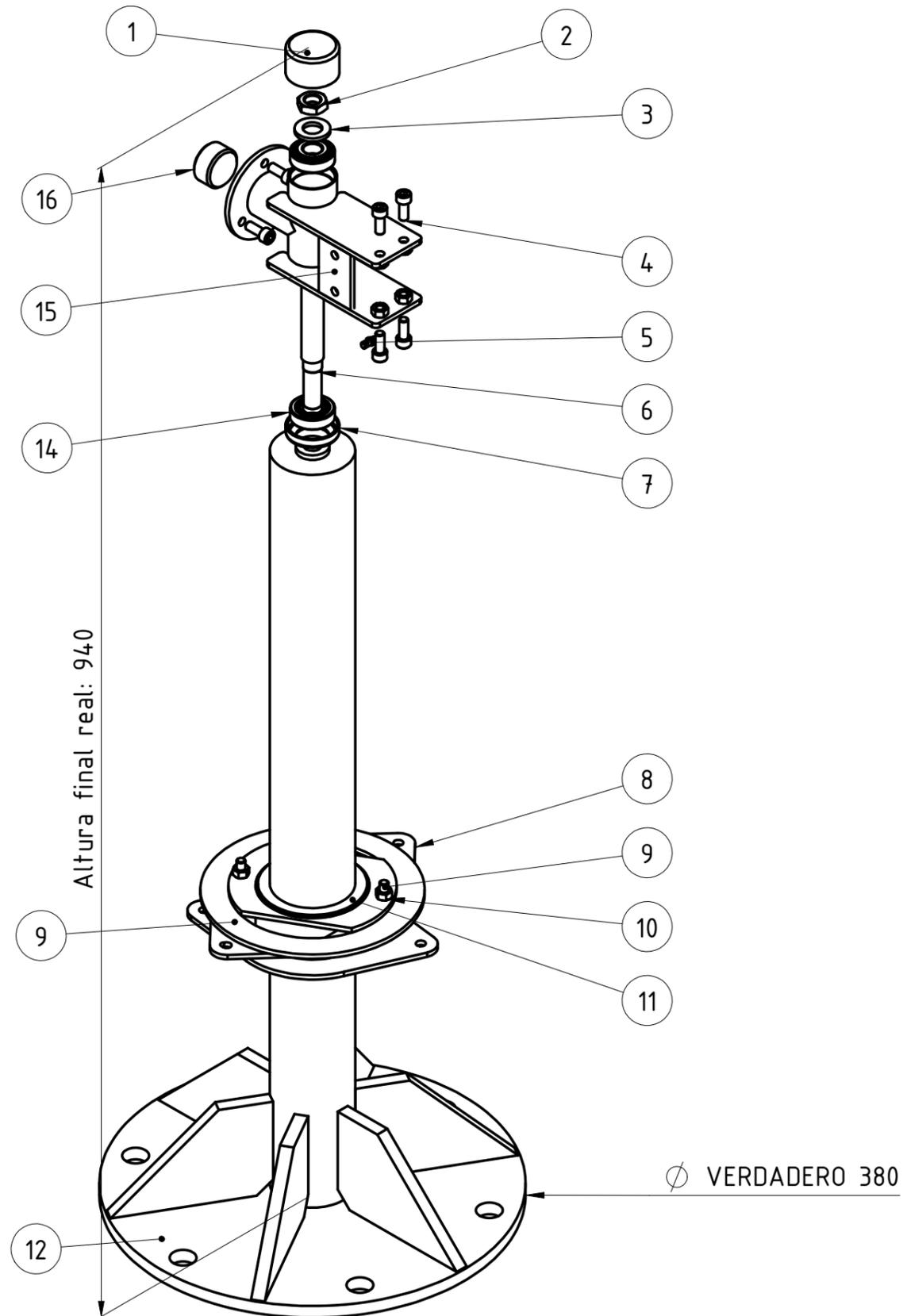
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	CCA-01-01-00-01-A	Disco soldable caño freno	1
2	CCA-01-01-00-03-A	Placa superior freno rotor	1
3	CCA-01-01-00-02-A	Caño sistema freno	1

Material: -	Trat. Superficial: -	Nombre: J. Colombo	Fecha: 21/5/2022
Tipo de Material: -		Dibujó: ED-GM	
Código de Material: -		Revisó: ED-GM	
Provisión: A: - mm L: - mm e: - mm -: - mm	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Trat. Térmico: -	Escala: 1:2 Formato: A3 Hoja: 1/1
Peso Bruto: - Kg			Term. Superficial: -
Peso Neto: 1.31 Kg	Nombre del proyecto: Freno rotor	Código de Plano: CCA-97-01-01-00-A	

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



Nota:

-Pasos para el correcto ensamblado:

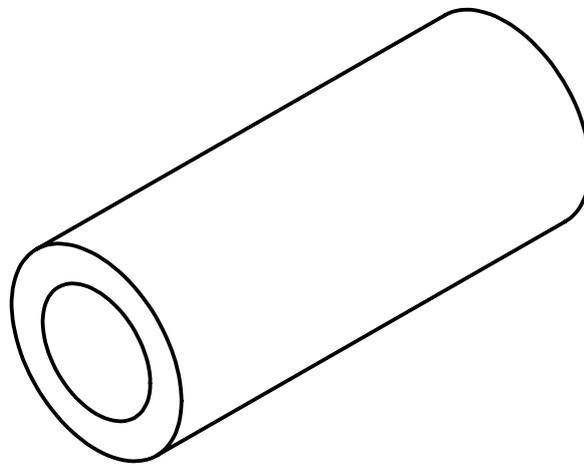
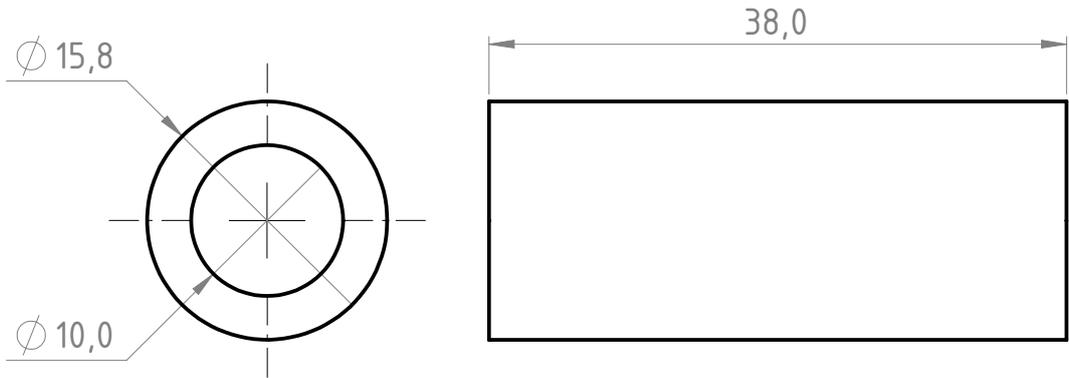
- 1) Colocar 1x(9) con 1x(12)
  - 2) Colocar 1x(14) en cavidad inferior de (15)
  - 3) Colocar 1x(6) en conjunto anterior
  - 4) Colocar 1x(14) en cavidad superior de (15)
  - 5) Colocar 1x(7) en conjunto anterior
  - 6) Roscar conjunto en (12)
  - 7) Colocar 1x(3) y 1x(2)
  - 8) Colocar 1x(1), 2x(5) y 1x(16) en conjunto anterior
- Consultar colocacion de cables y resortes en 99-00-00-00-A

N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	CCA-97-01-00-07-A	Tapa superior SG	1
2	C-11-08-12-16-A	Tuerca M16x2	1
3	C-33-11-01-16-A	Arandela plana 16	1
4	C-12-08-12-20-A	Bulon 8x1.25x20	7
5	C-88-03-02-88-A	Alemite	2
6	CCA-97-01-00-05-A	Eje vertical SG	1
7	CCA-97-01-00-06-A	Tapa inferior SG	1
8	CCA-97-01-00-04-A	Placa superior FR	1
9	CCA-97-01-03-00-A	Tope freno	1
10	C-11-08-12-50-A	Tuerca M8x1.25	2
11	CCA-97-01-00-08-A	Buje teflon FR	1
12	CCA-01-00-00-00-A	Agarre inferior	1
13	CCA-97-01-01-00-A	Freno Rotor	1
14	C-44-30-20-03-A	Rodamiento 30203	2
15	CCA-97-01-02-00-A	Agarre superior	1
16	CCA-97-01-00-09-A	Tapon Grasa	1

Material: -		Trat. Superficial: -		Nombre: J. Colombo	Fecha: 23/5/2022
Tipo de Material: -				Dibujó: ED-GM	
Código de Material: -				Revisó: ED-GM	
Provisión: A: - mm L: - mm e: - mm -: - mm	<b>PROYECTO FINAL INTEGRADOR</b>	Trat. Térmico: -		Escala: 1:5	Term. Superficial: -
Peso Bruto: - Kg				Formato: A3	
Peso Neto: 52.200 Kg				Hoja: 1/1	
		Nombre del proyecto: Soporte Gondola		Código de Plano: CCA-97-01-00-00-A	

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0

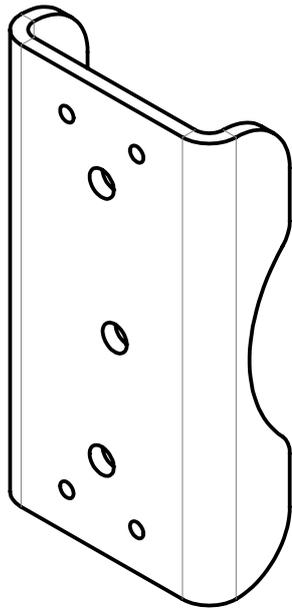


VISTA ISOMÉTRICA

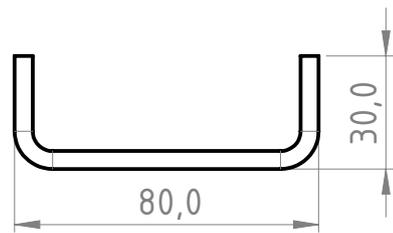
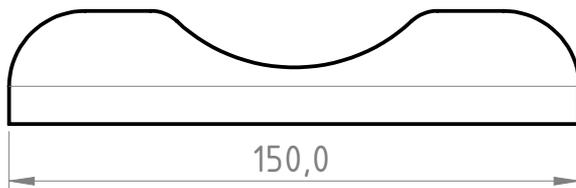
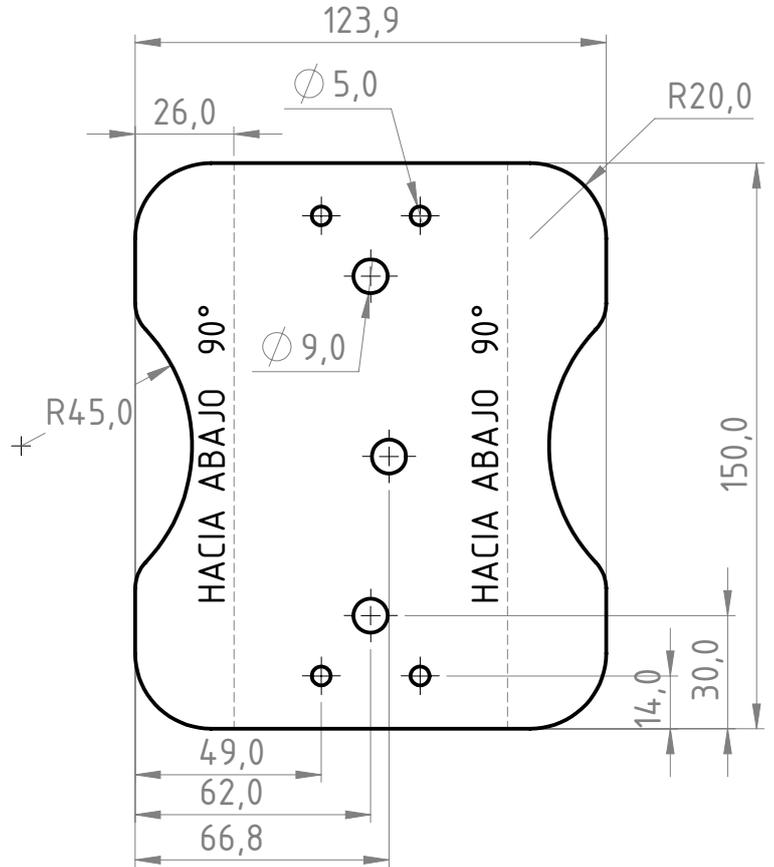
Material: AISI 1045		Trat. Superficial:	Nombre:	Fecha:	
Tipo de Material: Acero			Dibujó:	V. Chasco	25/5/2022
Código de Material: 04			Revisó:	ED-GM	18/5/2022
Provisión: L: 40 mm D: 15.8 mm mm mm	<b>PROYECTO FINAL INTEGRADOR</b>	Trat. Térmico:	Escala: 2:1 Formato: A4 Hoja: 1/1	Term. Superficial:	
Peso Bruto: 0.06 Kg		Código de Plano:			
Peso Neto: 0.04 Kg		<b>Agarre Resorte Buje</b>		<b>CCA-05-02-00-02-A</b>	

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



VISTA ISOMÉTRICA

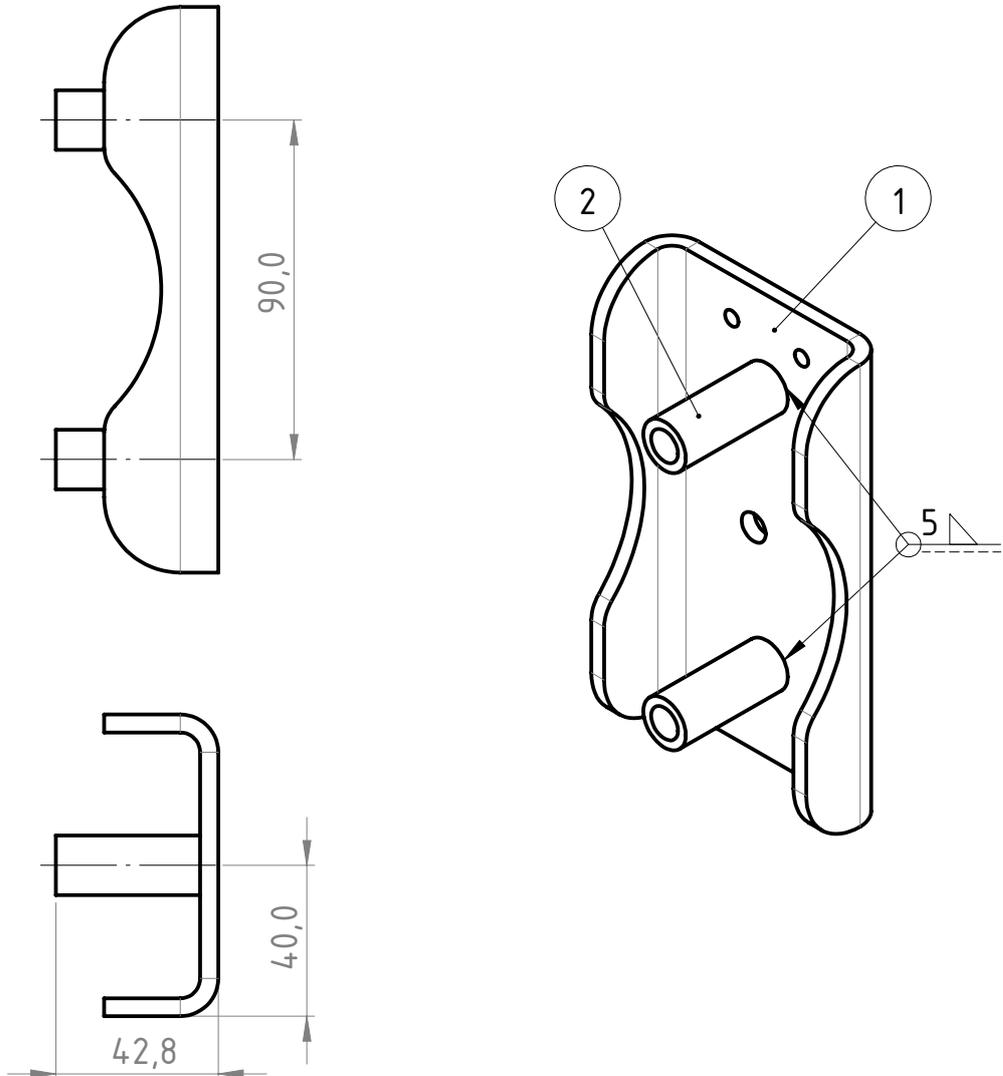


**Nota:**  
-Pieza a realizar por corte láser

Material: IRAM F - 36		Trat. Superficial:	Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Acero			Dibujó:	V. Chasco 20/5/2022
Código de Material: 01			Revisó:	ED-GM 18/5/2022
Provisión: A: 150 mm L: 94 mm e: 4.7625 mm mm	<b>PROYECTO FINAL INTEGRADOR</b>	Trat. Térmico:	Escala: 1:2 Formato: A4 Hoja: 1/1	Term. Superficial:
Peso Bruto: 0.53 Kg		<b>Agarre Resorte Chapa</b>	Código de Plano:	
Peso Neto: 0.62 Kg			<b>CCA-05-02-00-01-A</b>	

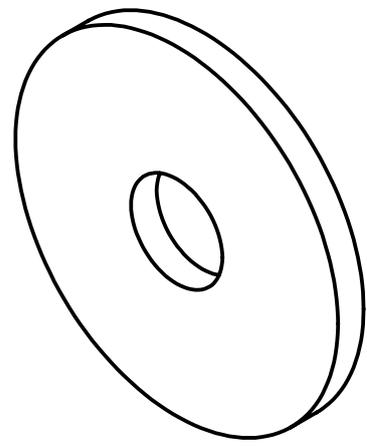
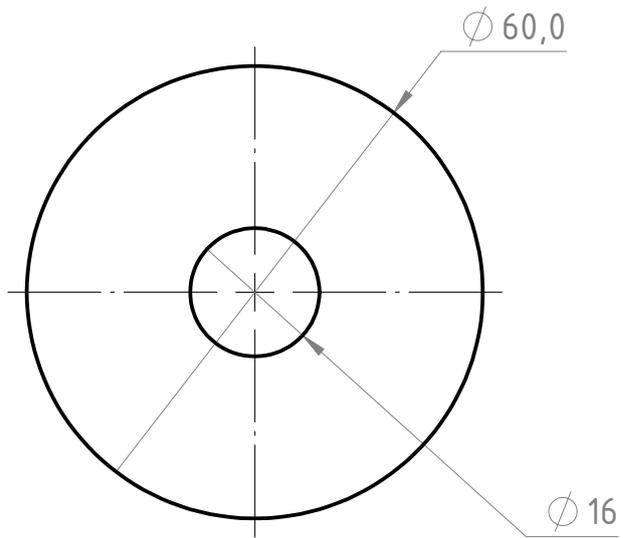
Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD		
1	CCA-05-02-00-01-A	Agarre Resorte Chapa	1		
2	CCA-05-02-00-02-A	Agarre Resorte Buje	2		
Material:		Trat. Superficial:	Nombre:	Fecha:	
Tipo de Material:		Trat. Térmico:	Dibujó:	V. Chasco	25/5/2022
Código de Material:			Revisó:	ED-GM	25/5/2022
Provisión: mm mm mm mm	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Escala: 1:2 Formato:A4 Hoja: 1/1	Term. Superficial:		
Peso Bruto: Kg			Código de Plano:		
Peso Neto: 0.69 Kg	Agarre Resortes	CCA-05-02-00-00-A			

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias							
Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



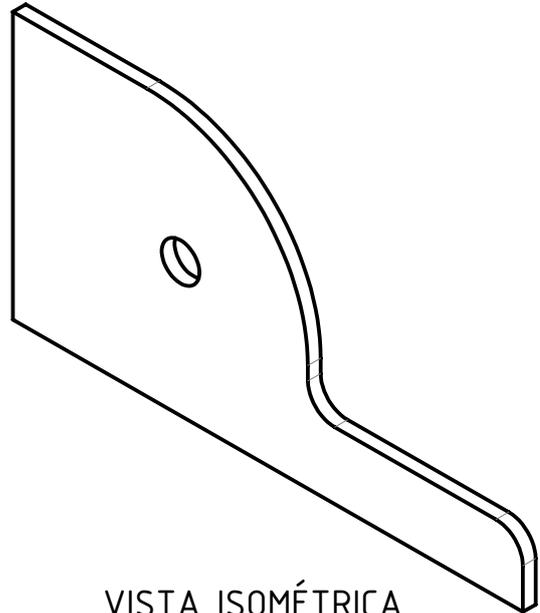
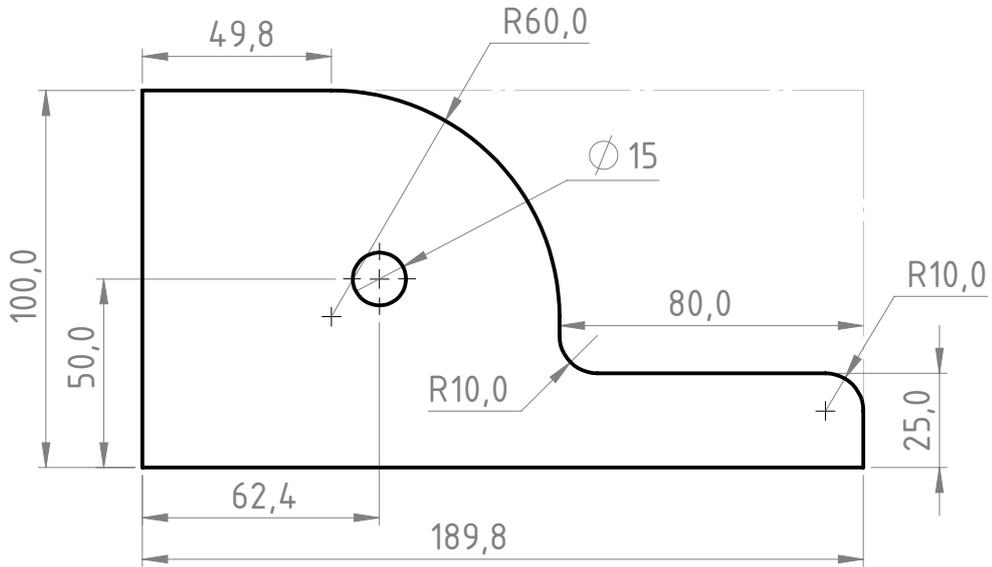
VISTA ISOMÉTRICA

Nota:  
-Pieza a realizar por corte láser

Material: IRAM F - 36		Trat. Superficial:	Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Acero			Dibujó:	V. Chasco 20/5/2022
Código de Material: 01			Revisó:	ED-GM 18/5/2022
Provisión: A: 60 mm L: 60 mm e: 4.7625 mm mm	<b>PROYECTO FINAL INTEGRADOR</b>	Trat. Térmico:	Escala: 1:1	Term. Superficial:
Peso Bruto: 0.14 Kg		Código de Plano:		
Peso Neto: 0.10 Kg		<b>Pieza 8 Sistema Plieque Veleta</b>		<b>CCA-05-01-00-08-A</b>

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



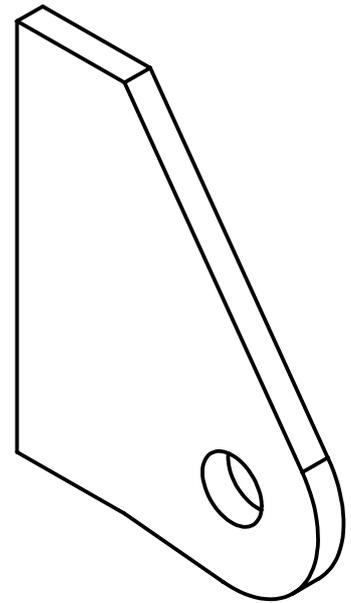
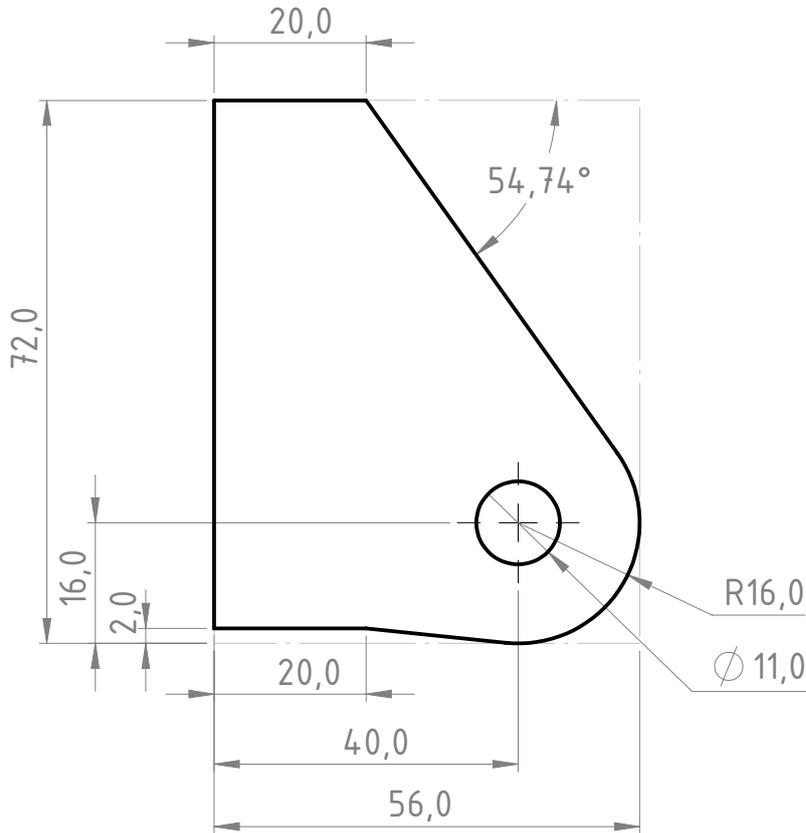
Nota:

-Pieza a realizar por corte láser

Material: IRAM F - 36	Trat. Superficial:	Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Acero		Dibujó:	V. Chasco 20/5/2022
Código de Material: 01		Revisó:	ED-GM 18/5/2022
Provisión: A: 190 mm L: 100 mm e: 4.7625 mm mm	Trat. Térmico:	Escala: 1:2 Formato: A4 Hoja: 1/1	Term. Superficial:
Peso Bruto: 0.71 Kg	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Código de Plano:	
Peso Neto: 0.45 Kg		Pieza 7 Sistema Pliegue Veleta CCA-05-01-00-07-A	

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



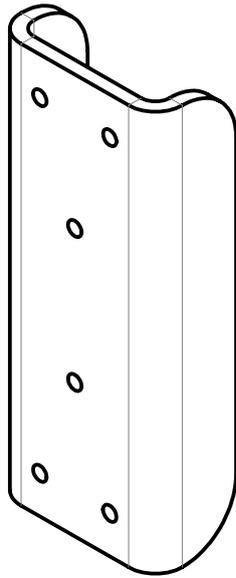
Nota:

-Pieza a realizar por corte láser

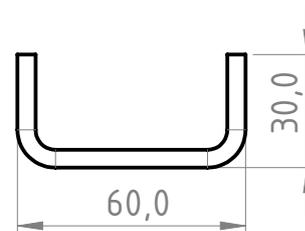
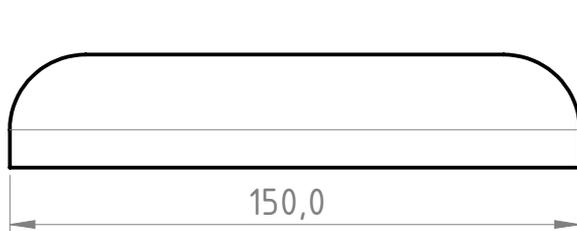
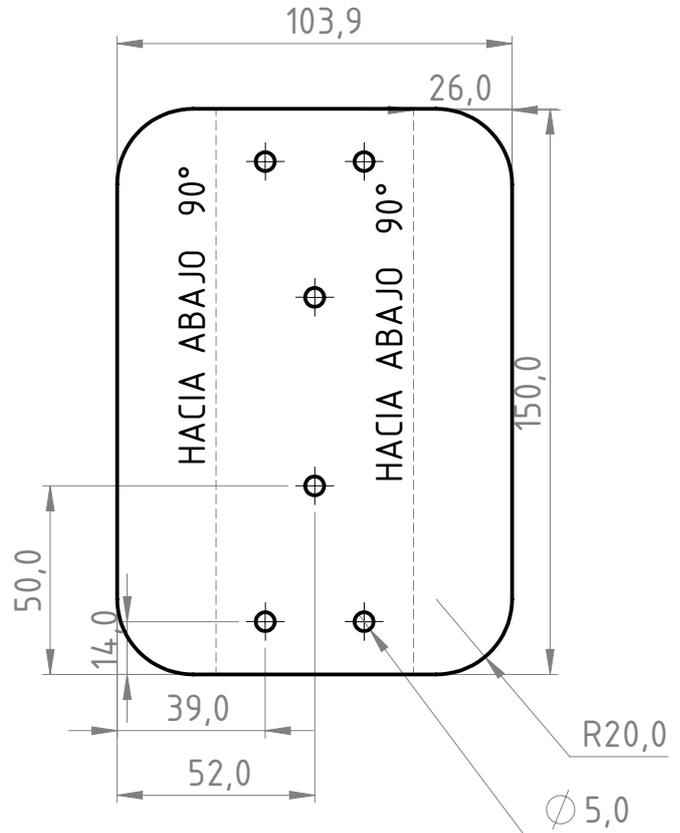
Material: IRAM F - 36		Trat. Superficial:	Nombre:	Fecha:	
Tipo de Material: Acero			Dibujó:	V. Chasco	20/5/2022
Código de Material: 01			Revisó:	ED-GM	18/5/2022
Provisión: A: 72 mm L: 56 mm e: 4.7625 mm mm	<b>PROYECTO FINAL INTEGRADOR</b>	Trat. Térmico:	Escala: 1:1	Term. Superficial:	
Peso Bruto: 0.15 Kg		<b>Pieza 6 Sistema Pliegue Veleta</b>	Formato: A4	Código de Plano: <b>CCA-05-01-00-06-A</b>	
Peso Neto: 0.11 Kg			Hoja: 1/1		

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



VISTA ISOMÉTRICA



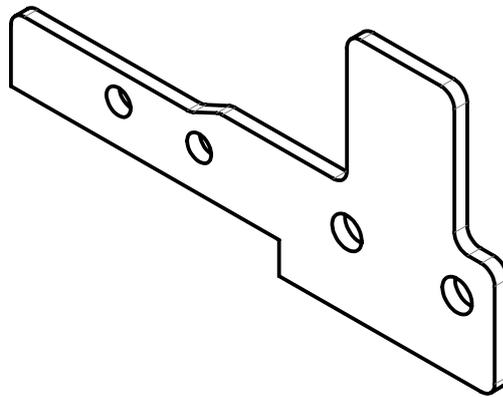
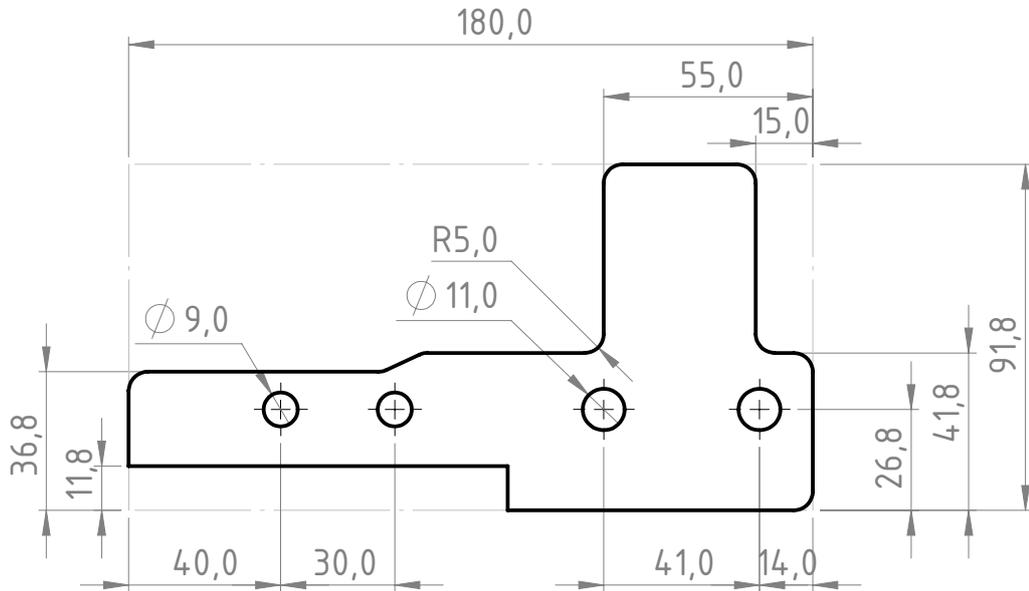
Nota:

-Pieza a realizar por corte láser

Material: IRAM F - 36		Trat. Superficial:	Nombre:	Fecha:	
Tipo de Material: Acero			Dibujó:	V. Chasco	20/5/2022
Código de Material: 01			Revisó:	ED-GM	18/5/2022
Provisión: A: 150 mm L: 94 mm e: 4.7625 mm mm	<b>PROYECTO FINAL INTEGRADOR</b>	Trat. Térmico:	Escala: 1:2 Formato: A4 Hoja: 1/1	Term. Superficial:	
Peso Bruto: 0.53 Kg		Código de Plano:			
Peso Neto: 0.57 Kg		<b>Pieza 5 Sistema Pliegue Veleta</b>		<b>CCA-05-01-00-05-A</b>	

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



VISTA ISOMÉTRICA

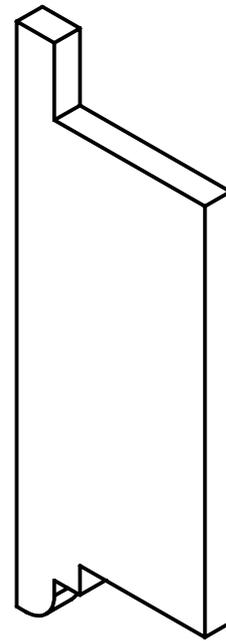
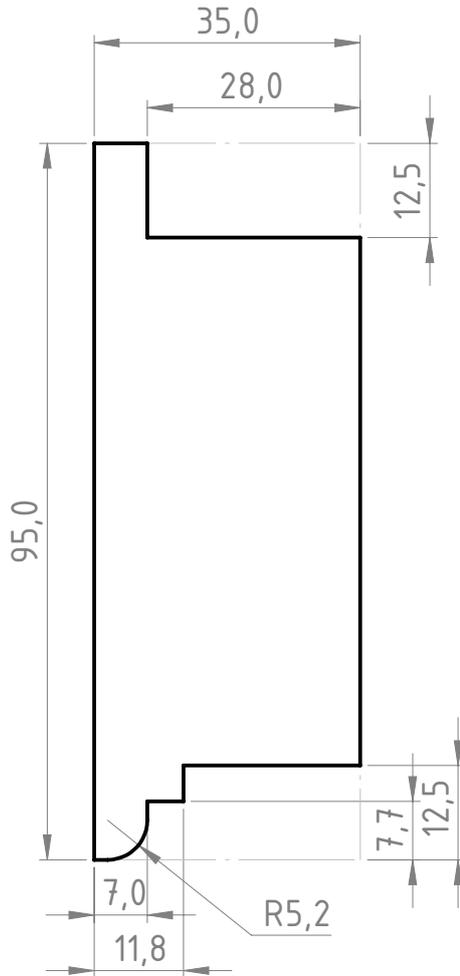
Nota:

-Pieza a realizar por corte láser

Material: IRAM F - 36	Trat. Superficial:	Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Acero		Dibujó:	V. Chasco 20/5/2022
Código de Material: 01		Revisó:	ED-GM 18/5/2022
Provisión: A: 180 mm L: 92 mm e: 4.7625 mm mm	Trat. Térmico:	Escala: 1:2	Term. Superficial:
Peso Bruto: 0.62 Kg		Formato: A4	
		Peso Neto: 0.29 Kg	Hoja: 1/1
PROYECTO FINAL INTEGRADOR		CCA-05-01-00-04-A	
Pieza 4 Sistema Pliegue Veleta			

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



VISTA ISOMÉTRICA

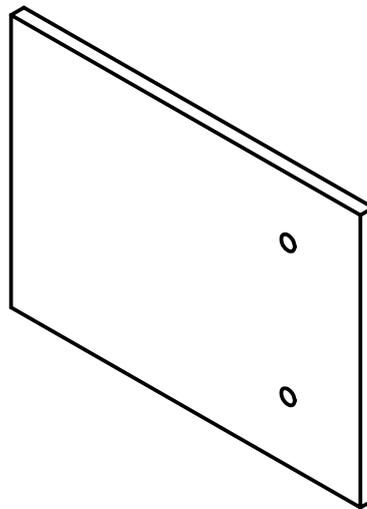
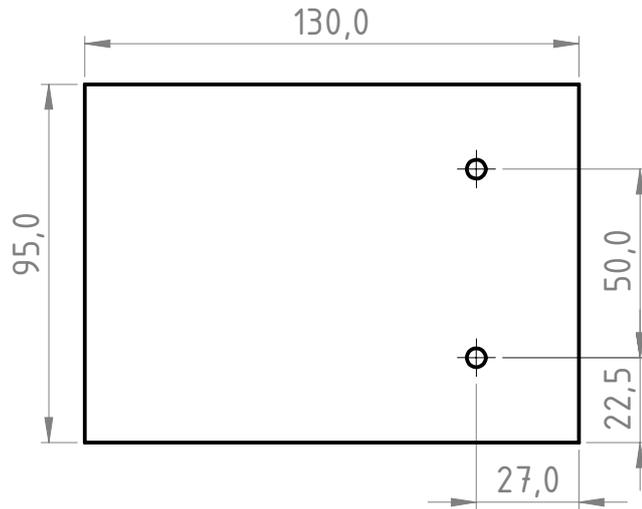
Nota:

-Pieza a realizar por corte láser

Material: IRAM F - 36	Trat. Superficial:	Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Acero		Dibujó:	V. Chasco 18/5/2022
Código de Material: 01		Revisó:	ED-GM 18/5/2022
Provisión: A: 95 mm L: 35 mm e: 4.7625 mm mm	Trat. Térmico:	Escala: 1:1	Term. Superficial:
Peso Bruto: 0.13 Kg		Formato: A4	Código de Plano:
		Hoja: 1/1	
Peso Neto: 0.10 Kg	Pieza 3 Sistema Pliegue Veleta		CCA-05-01-00-03-A

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



VISTA ISOMÉTRICA

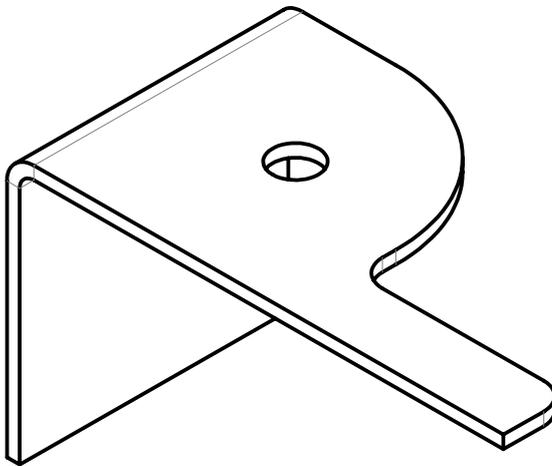
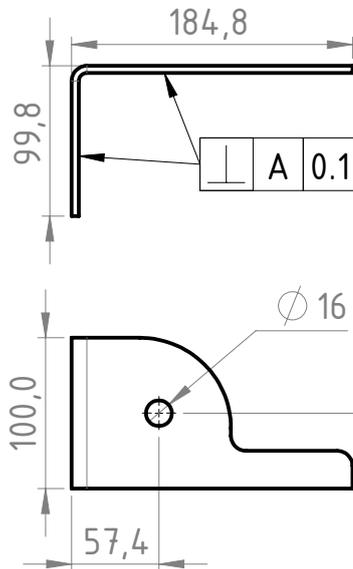
Nota:

-Pieza a realizar por corte láser

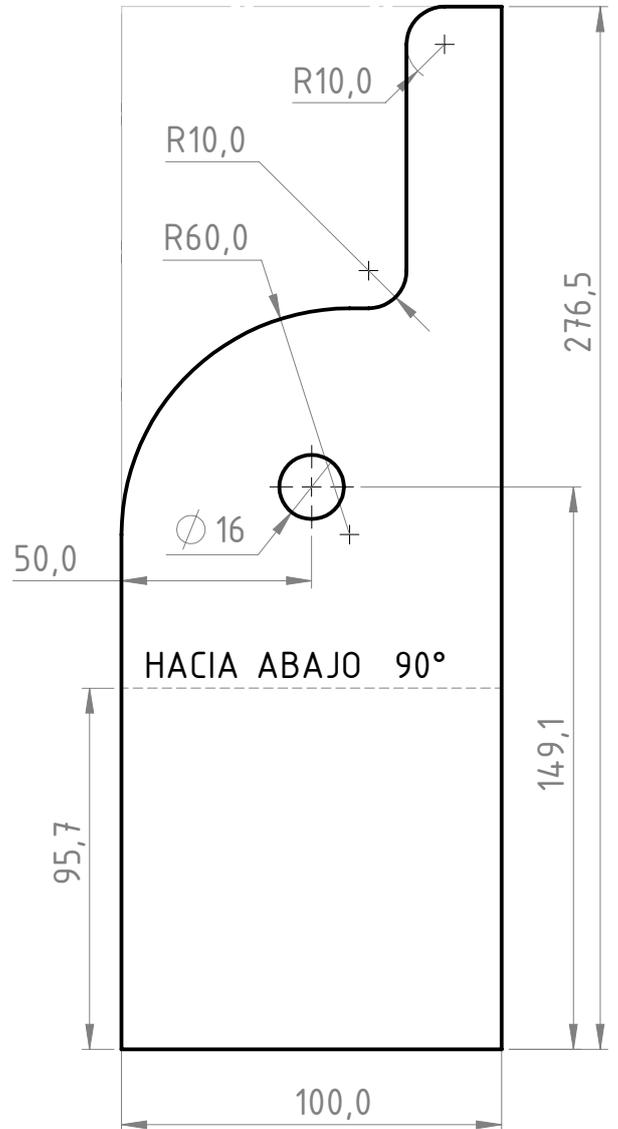
Material: IRAM F - 36		Trat. Superficial:	Nombre:	Fecha:	
Tipo de Material: Acero			Dibujó:	V. Chasco	18/5/2022
Código de Material: 01			Revisó:	ED-GM	18/5/2022
Provisión: A: 130 mm L: 95 mm e: 4.7625 mm mm	<b>PROYECTO FINAL INTEGRADOR</b>	Trat. Térmico:	Escala: 1:2 Formato: A4 Hoja: 1/1	Term. Superficial:	
Peso Bruto: 0.46 Kg		Código de Plano:			
Peso Neto: 0.46 Kg		Pieza 2 Sistema Pliegue Veleta		CCA-05-01-00-02-A	

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



VISTA ISOMÉTRICA  
Esc. 1:2



CHAPA DESPLEGADA  
Esc. 1:2

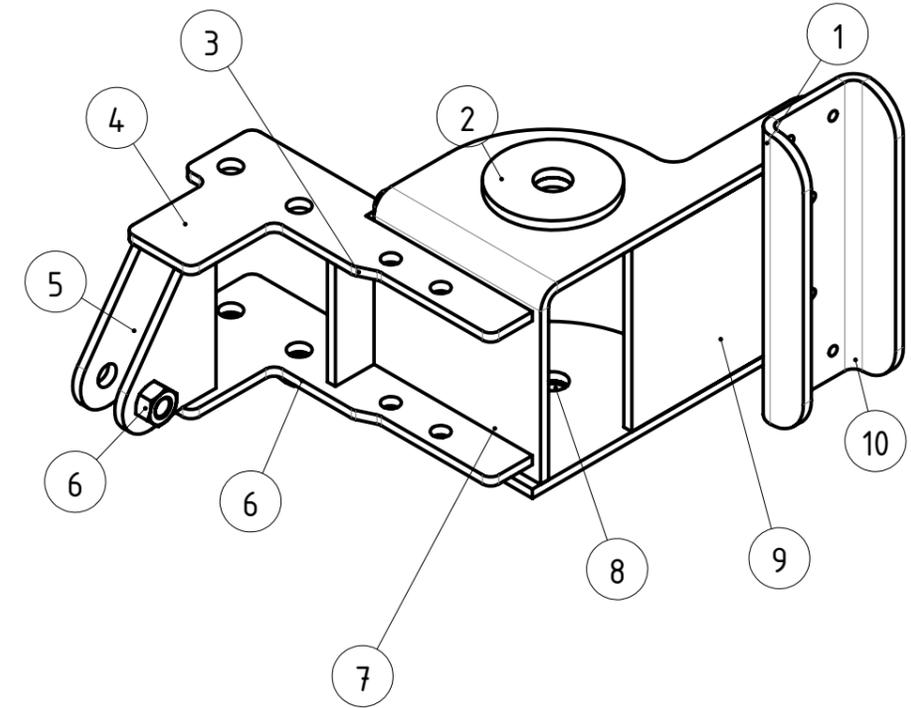
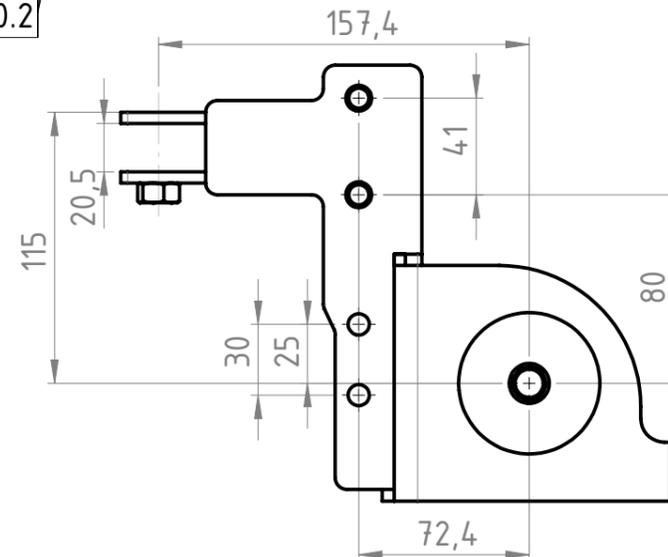
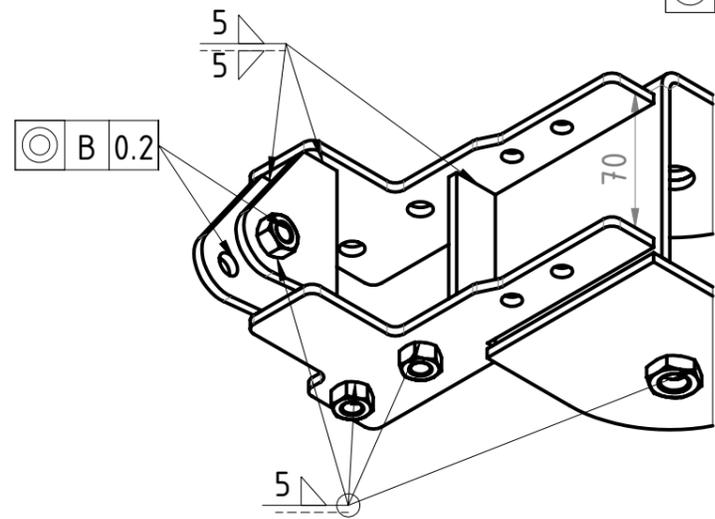
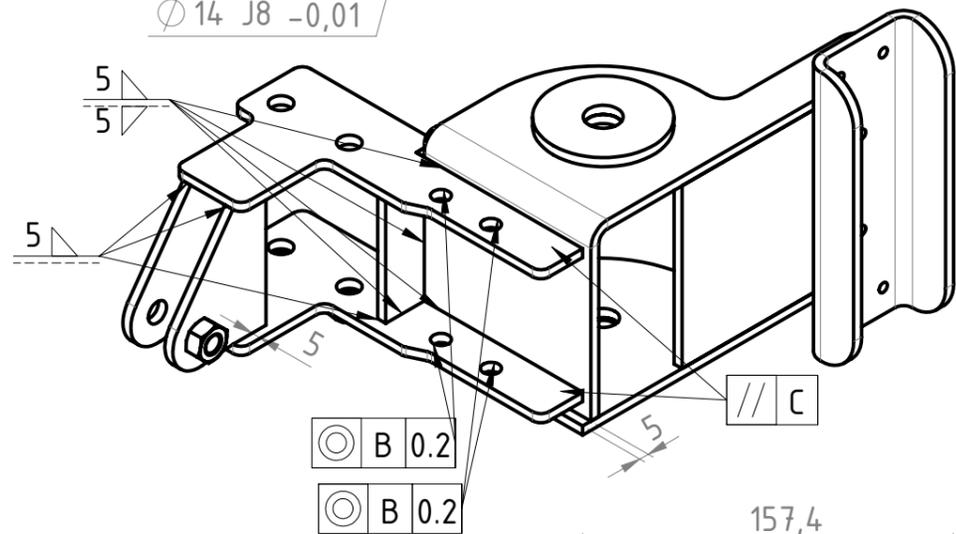
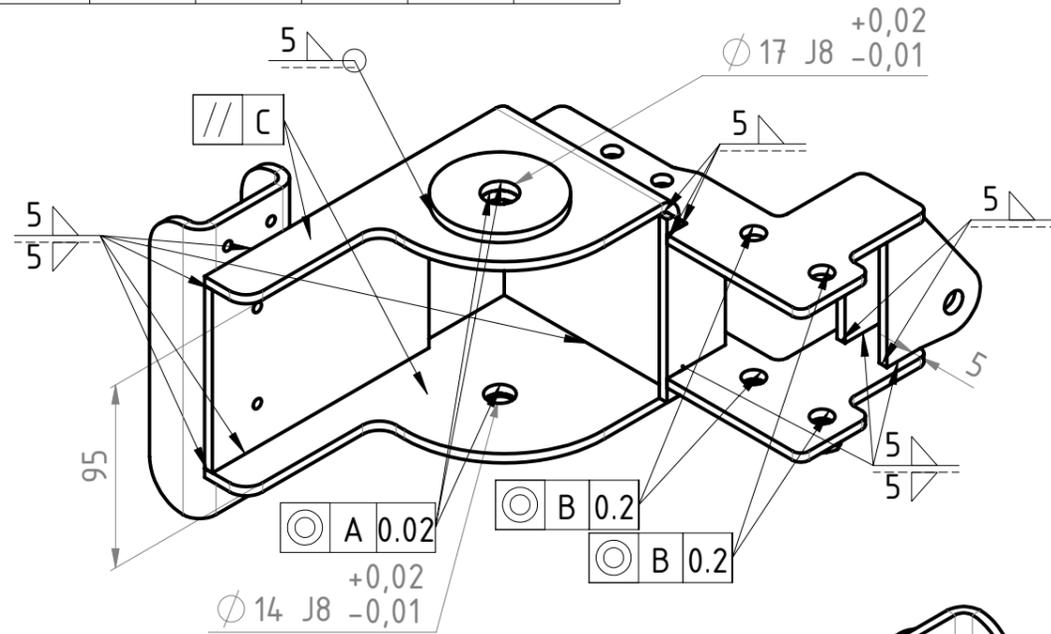
**Nota:**

-Pieza a realizar por corte láser

Material: IRAM F - 36	Trat. Superficial:	Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Acero		Dibujó:	V. Chasco 20/5/2022
Código de Material: 01		Revisó:	ED-GM 18/5/2022
Provisión: A: 277 mm L: 100 mm e: 4.7625 mm mm	Trat. Térmico:	Escala: 1:5 Formato:A4 Hoja: 1/1	Term. Superficial:
Peso Bruto: 1.04 Kg	<b>PROYECTO FINAL INTEGRADOR</b>	Código de Plano:	
Peso Neto: 0.78 Kg		<b>Pieza 1 Sistema Pliegue Veleta</b>	
		<b>CCA-05-01-00-01-A</b>	

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0

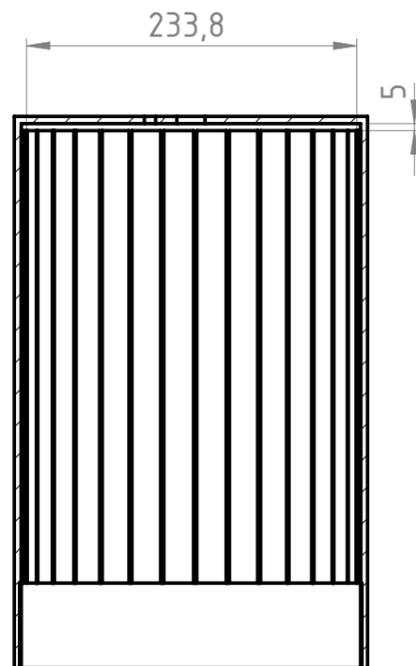
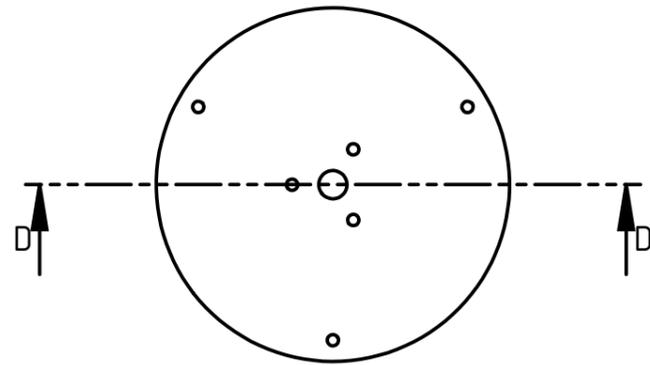


N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	CCA-05-01-00-01-A	Pieza 1 Sistema Pliegue Veleta	1
2	CCA-05-01-00-08-A	Pieza 8 Sistema Pliegue Veleta	1
3	CCA-05-01-00-03-A	Pieza 3 Sistema Pliegue Veleta	1
4	CCA-05-01-00-04-A	Pieza 4 Sistema Pliegue Veleta	2
5	CCA-05-01-00-06-A	Pieza 6 Sistema Pliegue Veleta	2
6	C-05-01-00-09-A	Tuerca Soldable M10	3
7	CCA-05-01-00-07-A	Pieza 7 Sistema Pliegue Veleta	1
8	C-11-08-12-14-A	Tuerca Fina Soldable M14	1
9	CCA-05-01-00-02-A	Pieza 2 Sistema Pliegue Veleta	1
10	CCA-05-01-00-05-A	Pieza 5 Sistema Pliegue Veleta	1

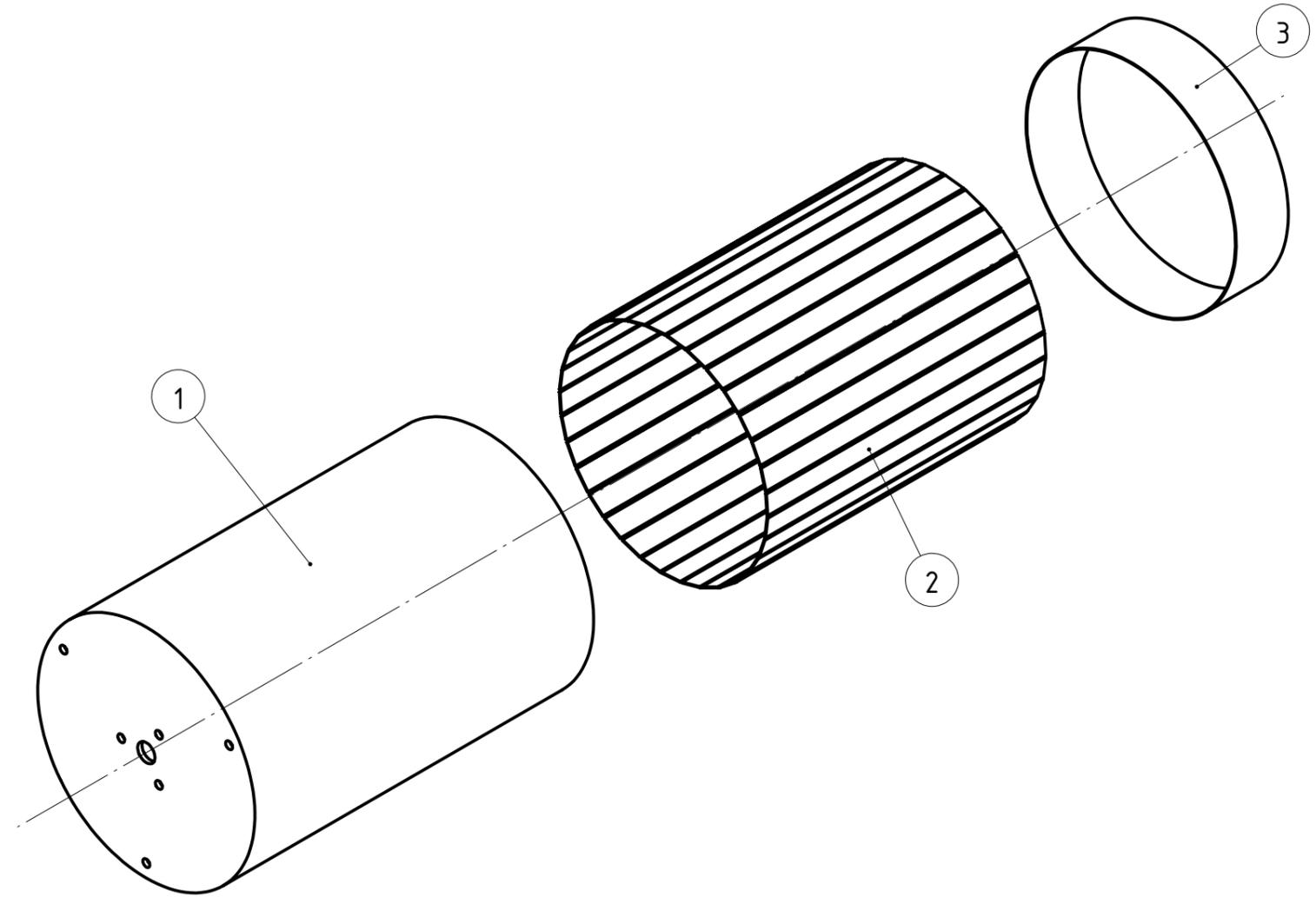
Material:	Trat. Superficial:	Nombre:	Fecha:
Tipo de Material:		Dibujó:	V. Chasco 25/5/2022
Código de Material:		Revisó:	ED-GM 25/5/2022
Provisión: mm mm mm mm	Trat. Térmico:	Escala: 1:3	Term. Superficial:
Peso Bruto: Kg		Formato:A3	
Peso Neto: 3.26 Kg	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Hoja: 1/1	Código de Plano:
	Sistema Pliegue Veleta		CCA-05-01-00-00-A

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



SECCIÓN D-D



NOTA:

- Camisa Freno plantada en caliente en Porta imanes
- Imanes Adheridos con Resina a Porta imanes

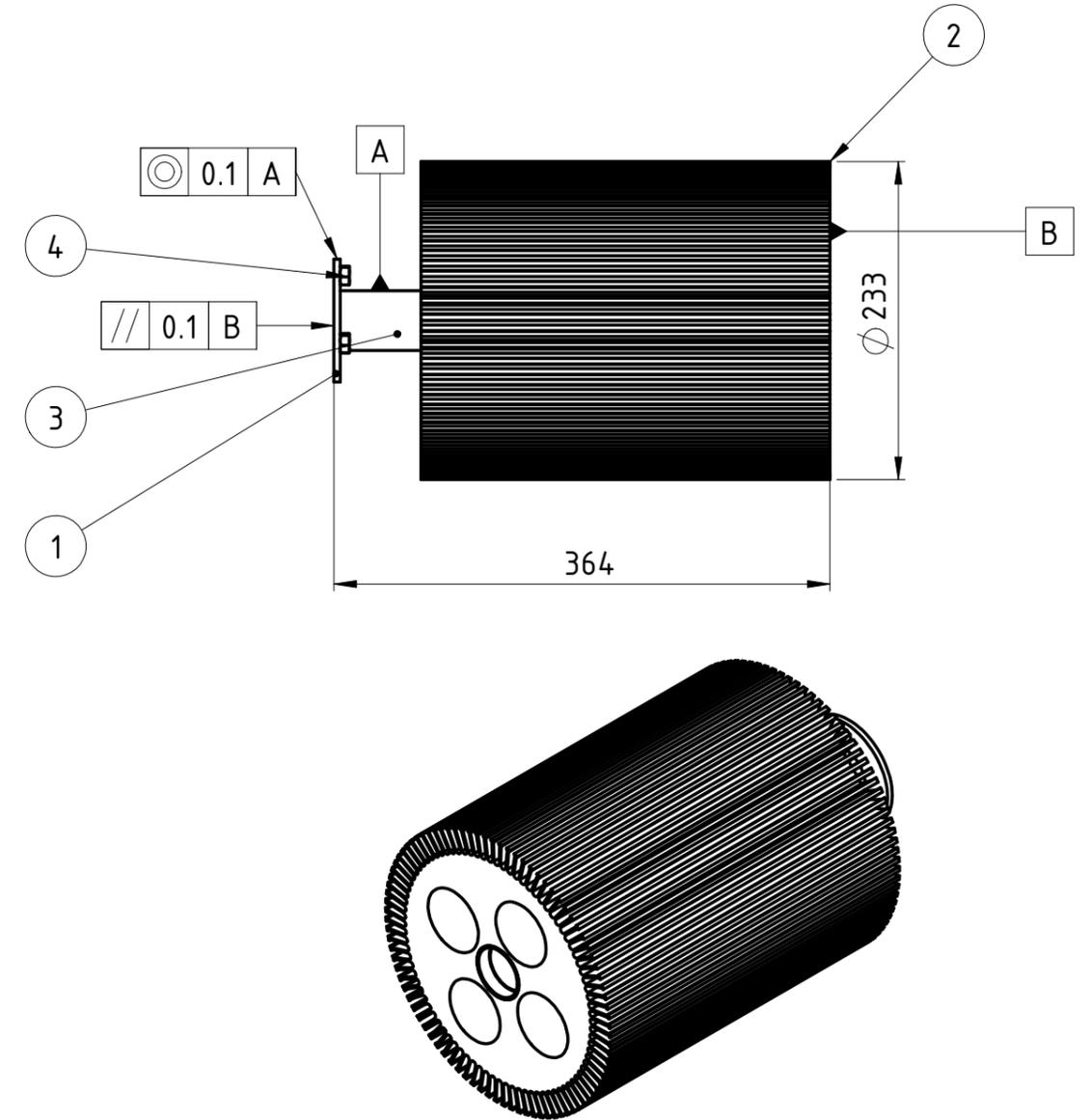
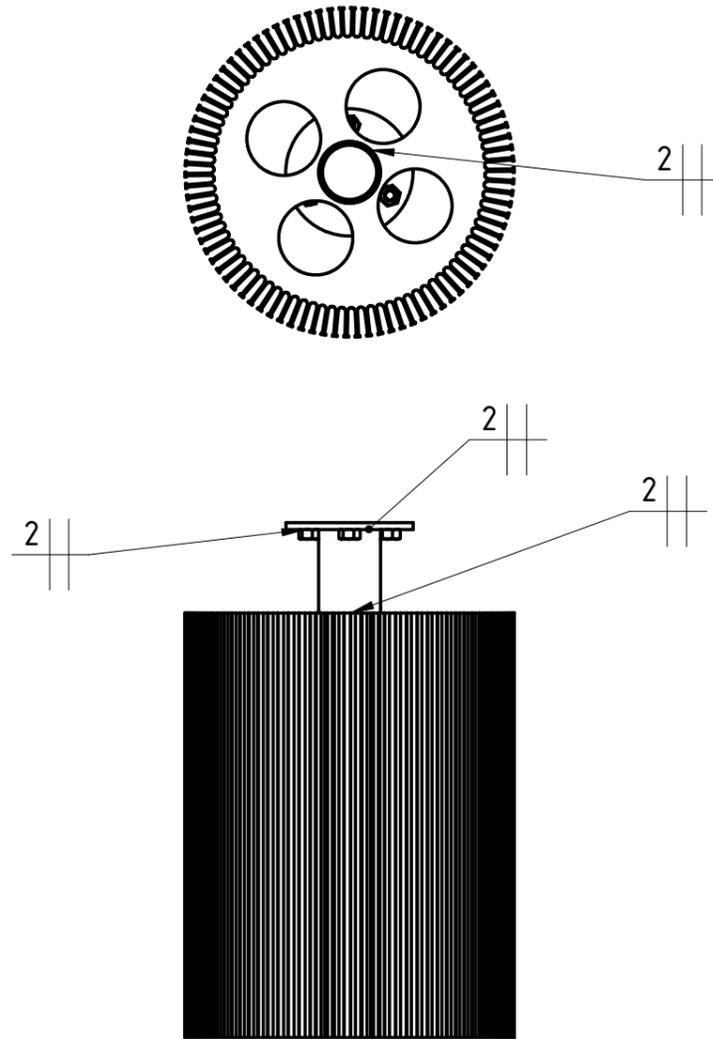
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	CCA-97-04-00-01-A	Porta Imanes	1
2	CCA-97-04-00-02-A	Imán	32
3	C-72-04-02-99-A	Camisa Freno	1

Material:	Trat. Superficial:	Nombre:	Fecha:
Tipo de Material:		Dibujó:	V. Chasco 30/5/2022
Código de Material:		Revisó:	ED-GM 30/5/2022
Provisión: mm mm mm	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Trat. Térmico:	Escala: 1:5 Formato:A3 Hoja: 1/1
Peso Bruto: Kg		Term. Superficial:	
Peso Neto: 5,47 Kg	Portaimanes e imanes	Código de Plano: CCA-04-01-00-00-A	

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



Notas:

Orden de soldado para correcto armado

1) Soldar 1x(1) con 3x(4)

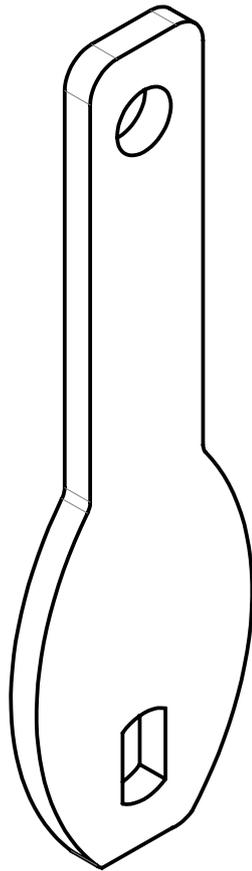
2) Soldar 1x(2) con 1x(3)

3) Soldar conjuntos en posicion especificada

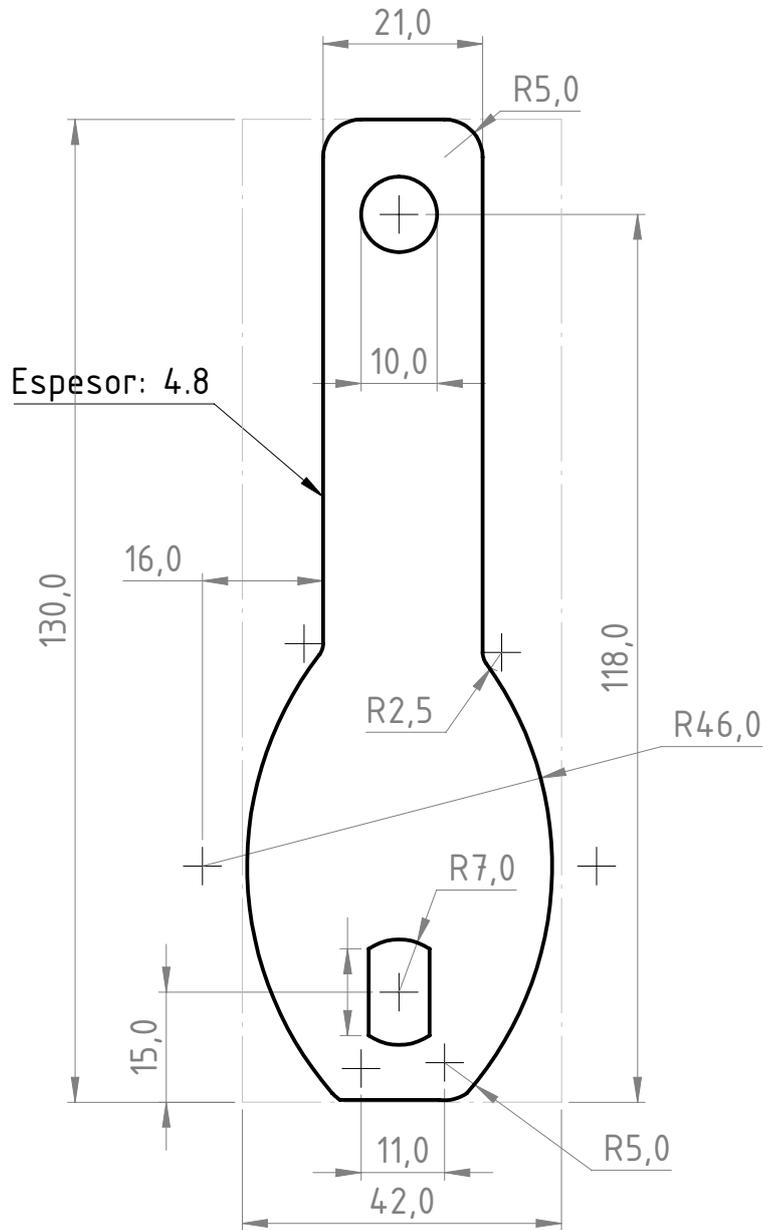
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD		
1	CCA-03-01-00-01-A	Brida soporte generador	1		
2	CCA-03-01-01-01-A	Estator	1		
4	C-11-08-12-50-A	Tuerca M8x1.25	3		
3	CCA-03-01-01-02-A	Soporte estator	1		
Material: -		Trat. Superficial:	Nombre:	Fecha:	
Tipo de Material: -		-	Dibujó:	J. Colombo	21/5/2022
Código de Material: -			Revisó:	ED-GM	
Provisión: A: - mm L: - mm e: - mm -: - mm	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Trat. Térmico:	Escala: 1:5	Term. Superficial:	
Peso Bruto: - Kg		-	Formato: A3	-	
Peso Neto: 60.834 Kg		Nombre del proyecto: Estator y eje	Hoja: 1/1	Código de Plano:	
			CCA-03-01-01-00-A		

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



VISTA ISOMÉTRICA  
Esc. 1:1



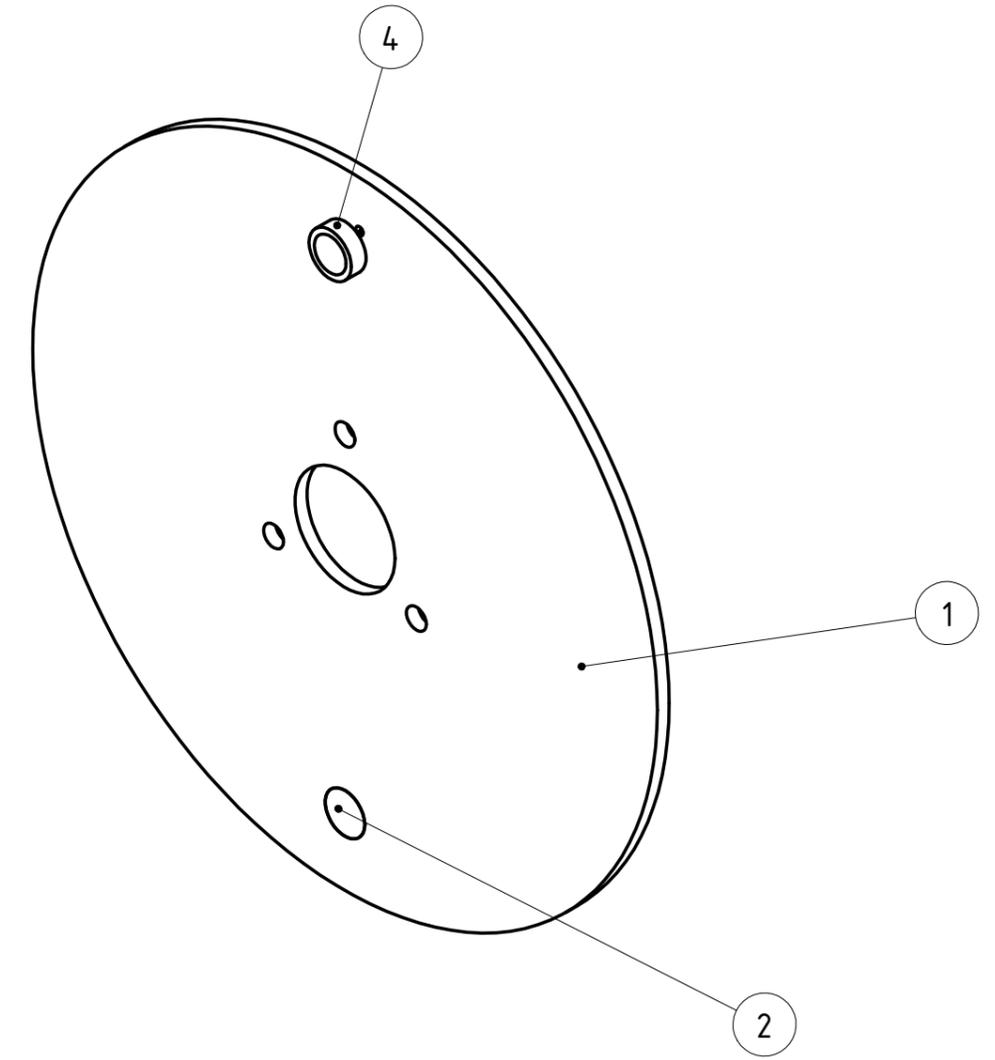
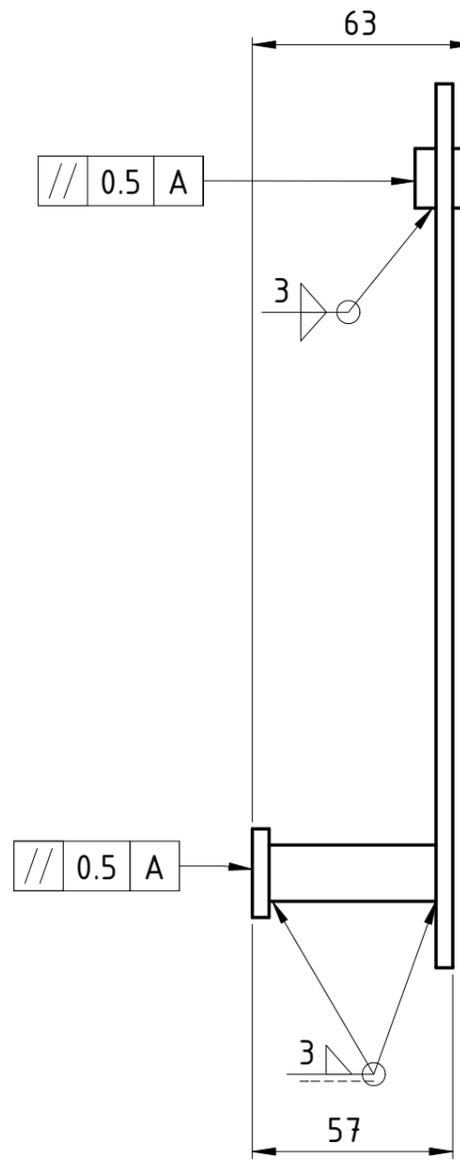
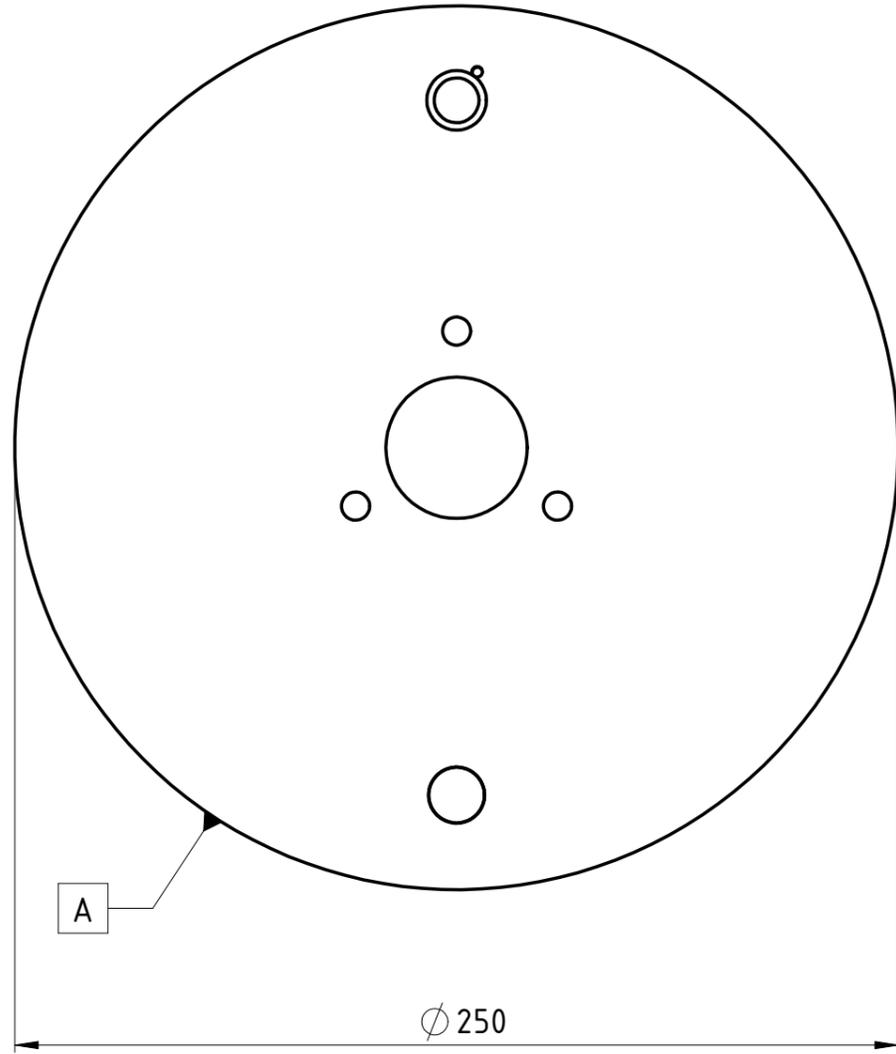
**NOTA:**

-Pieza a realizar por corte láser

Material: IRAM F - 36	Trat. Superficial:		Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Acero	-		Dibujó:	J. Álvarez 30/5/2022
Código de Material: 01			Revisó:	ED-GM 12/5/2022
Provisión: A: 42 mm L: 130 mm e: 4.76 mm	Trat. Térmico:		Escala: 1:2	Term. Superficial:
	-		Formato: A4	-
			Hoja: 1/1	
Peso Bruto: 0.2 Kg			Código de Plano:	
Peso Neto: 0.12 Kg	Palanca Freno		CCA-02-01-00-01-A	

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



Notas:

-Pasos de soldado para correcto armado:

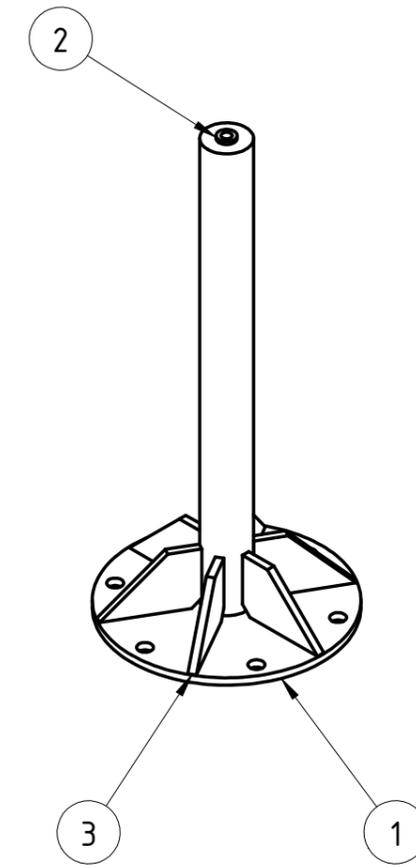
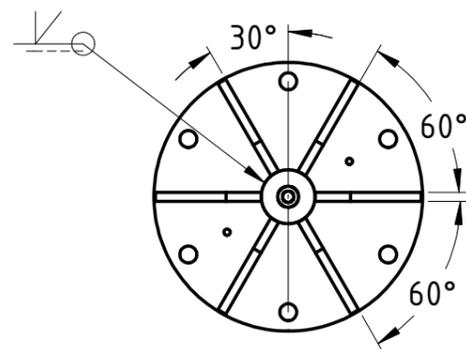
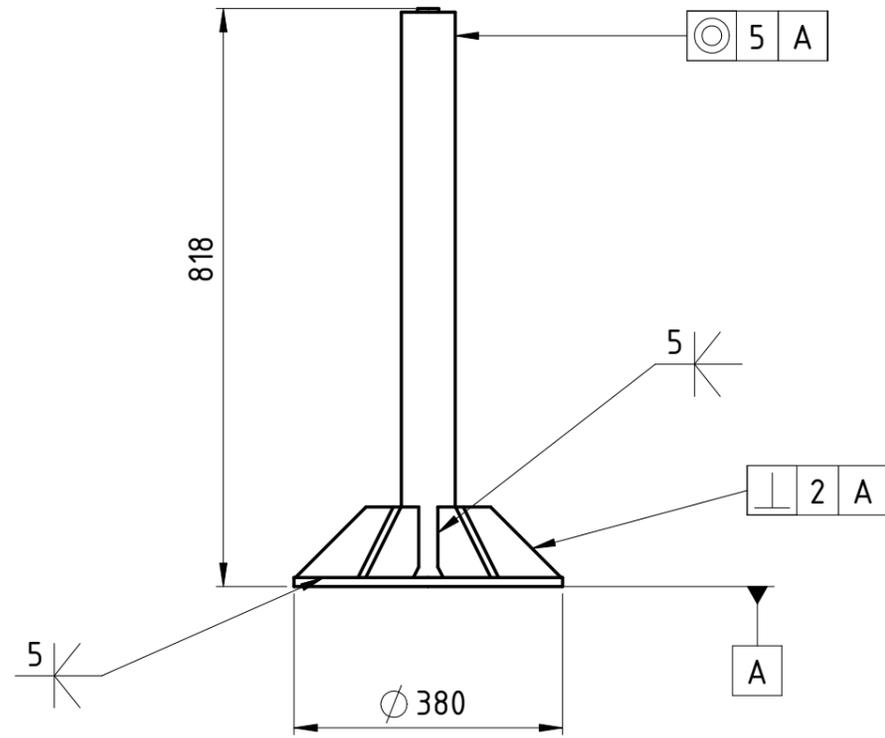
- 1) Soldar 1x(4) a (1)
- 2) Soldar 1x(3) a (2)
- 3) Soldar conjuntos

N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	CCA-97-02-00-01-A	Tapa freno	1
2	CCA-97-02-00-02-A	Perno soporte	1
3	CCA-97-02-00-03-A	Tapa perno soporte	1
4	CCA-97-02-00-04-A	Buje freno	1

Material: -	Trat. Superficial: -	Nombre: J. Colombo	Fecha: 24/5/2022
Tipo de Material: -		Dibujó: ED-GM	
Código de Material: -		Revisó: ED-GM	
Provisión: A: - mm L: - mm e: - mm -: - mm	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Trat. Térmico: -	Escala: 1:2 Formato: A3 Hoja: 1/1
Peso Bruto: - Kg			Term. Superficial: -
Peso Neto: 1.890 Kg	Nombre del proyecto: SubE Tapa freno	Código de Plano: CCA-02-00-00-00-A	

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



Notas:

Orden de soldado para correcto armado:

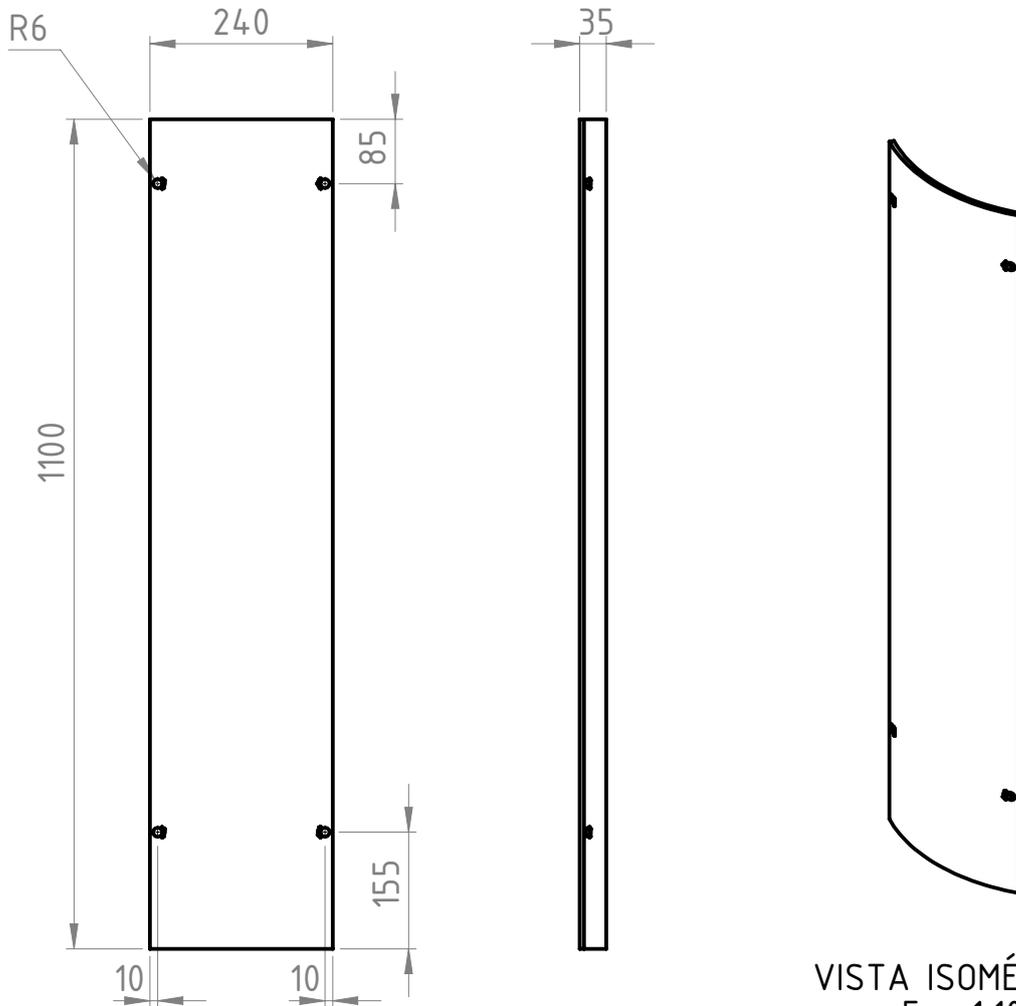
1) Soldar 1x(2) con 1x(1)

2) Soldar 6x(3) con el conjunto anterior

N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	
1	CCA-97-01-00-01-A	Base soporte gondola	1	
2	CCA-97-01-00-02-A	Barra base soporte gondola	1	
3	CCA-97-01-00-03-A	Refuerzo soporte gondola	6	
Material: -		Trat. Superficial:	Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: -		-	Dibujó:	J. Colombo
Código de Material: -			Revisó:	ED-GM
Provisión: A: - mm L: - mm e: - mm -: - mm	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Trat. Térmico:	Escala: 1:10	Term. Superficial:
Peso Bruto: - Kg		-	Formato: A3	-
Peso Neto: 45.707 Kg		Nombre del proyecto: Agarre inferior	Hoja: 1/1	Código de Plano:
			CCA-01-00-00-00-A	

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



VISTA ISOMÉTRICA  
Esc 1:10

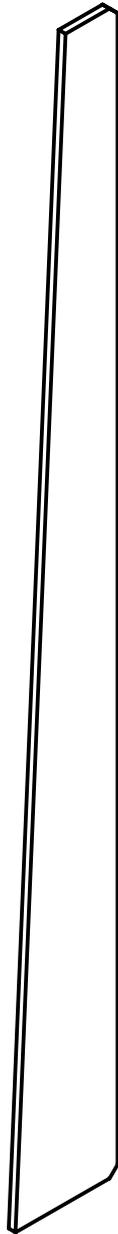
**NOTA:**

-Pieza a realizar por corte láser

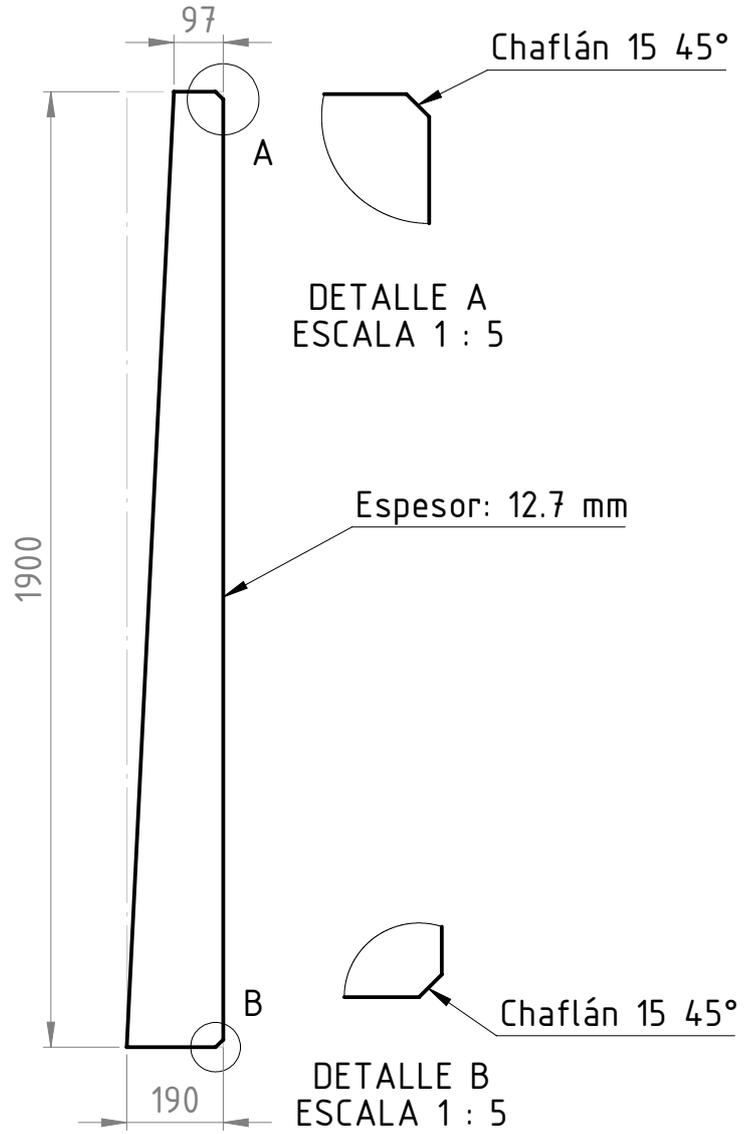
Material: IRAM F - 36	Trat. Superficial:		Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Acero	-	Dibujó:	J. Álvarez	25/5/2022
Código de Material: 01		Revisó:	ED-GM	25/5/2022
Provisión: A: 240 mm L: 1100 mm e: 6.35 mm -: - mm	Trat. Térmico:	Escala: 1:10 Formato:A4 Hoja: 1/1	Term. Superficial:	-
Peso Bruto: 13.7 Kg	<b>PROYECTO FINAL INTEGRADOR</b>	Código de Plano:		
Peso Neto: 13.60 Kg		Puerta Mantenimiento Manguera CCA 97-07-00-05-A		

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



VISTA ISOMÉTRICA  
Esc. 1:10



DETALLE A  
ESCALA 1 : 5

DETALLE B  
ESCALA 1 : 5

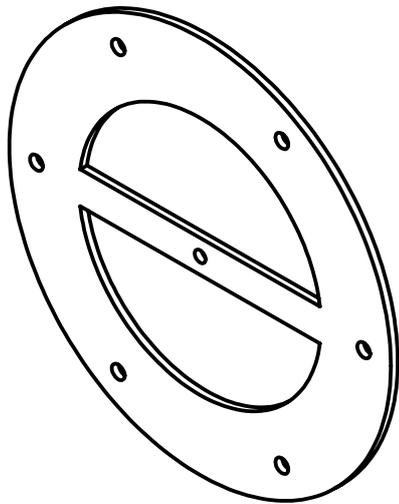
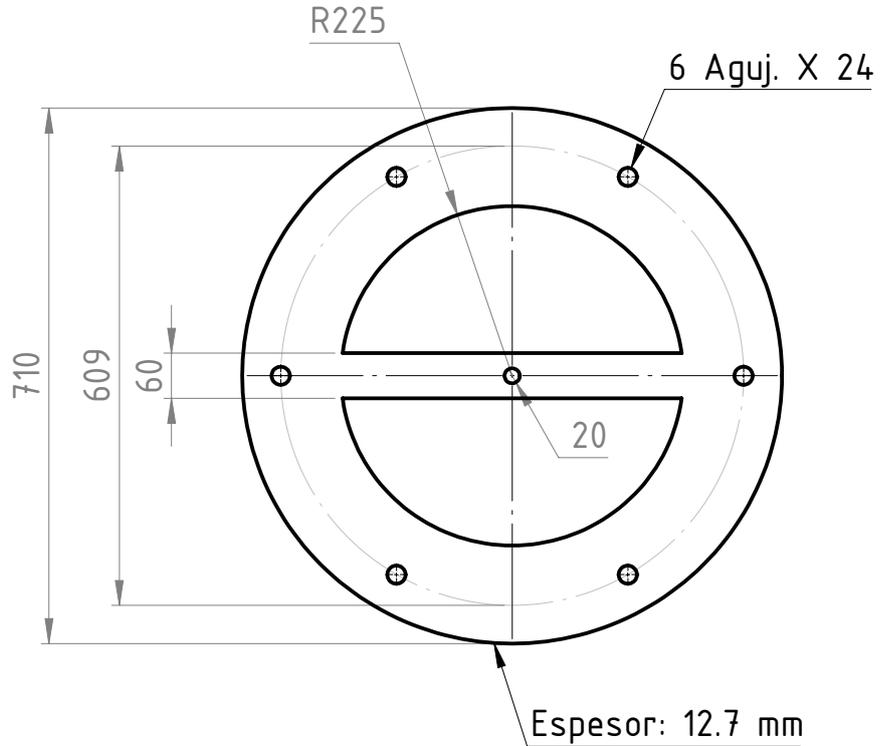
**NOTA:**

-Pieza a realizar por corte láser

Material: IRAM F - 36	Trat. Superficial:		Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Acero	-		Dibujó:	J. Álvarez 16/5/2022
Código de Material: 01			Revisó:	ED-GM 15/5/2022
Provisión: A: 190 mm L: 1900 mm e: 12.7 mm -: - mm	Trat. Térmico:		Escala: 1:20	Term. Superficial:
Peso Bruto: 36.2 Kg	-	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Formato:A4	-
			Hoja: 1/1	
Peso Neto: 27.33 Kg	Refuerzo Primer Tramo		Código de Plano: CCA 97-07-00-04-A	

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0

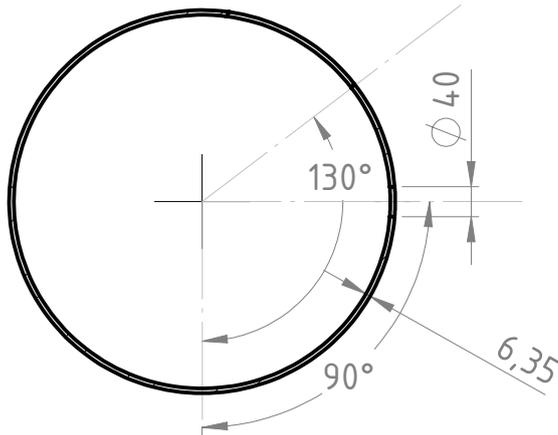


VISTA ISOMÉTRICA  
Esc. 1:10

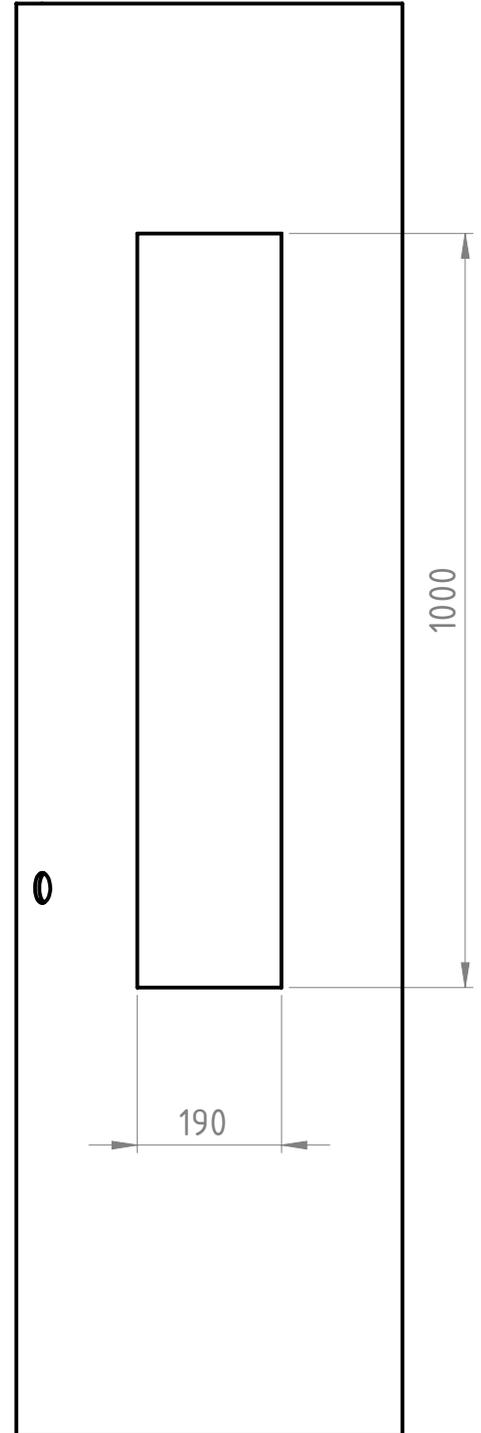
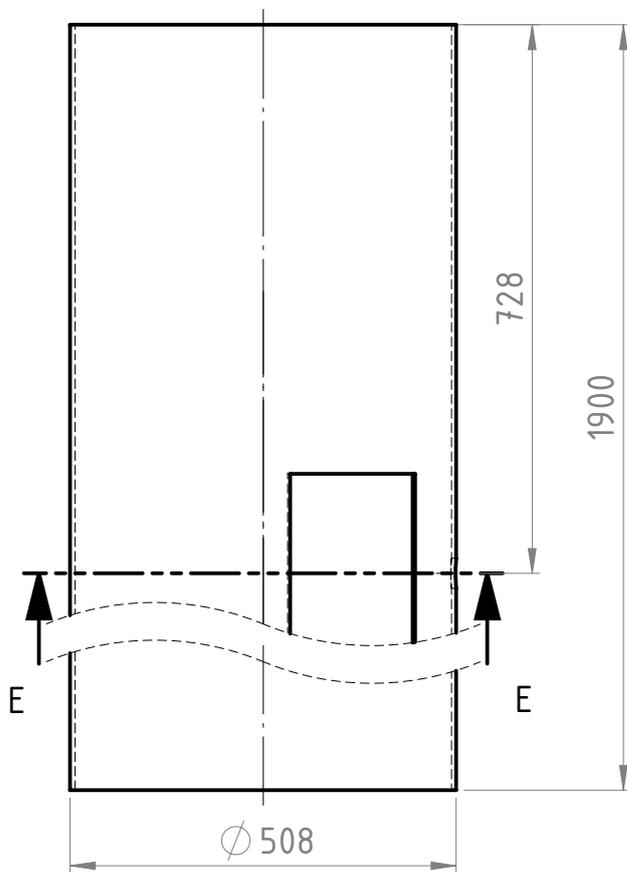
**NOTA:**

-Pieza a realizar por corte láser

Material: IRAM F - 36	Trat. Superficial:		Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Acero	-		Dibujó:	J. Álvarez 16/5/2022
Código de Material: 01			Revisó:	ED-GM 16/5/2022
Provisión: D: 710 mm -: - mm e: 12.7 mm -: - mm	Trat. Térmico:		Escala: 1:10	Term. Superficial:
	-		Formato: A4	-
			Hoja: 1/1	
Peso Bruto: 39.7 Kg	<b>PROYECTO FINAL INTEGRADOR</b>		Código de Plano:	
Peso Neto: 26.16 Kg			<b>Brida 1 c</b>	



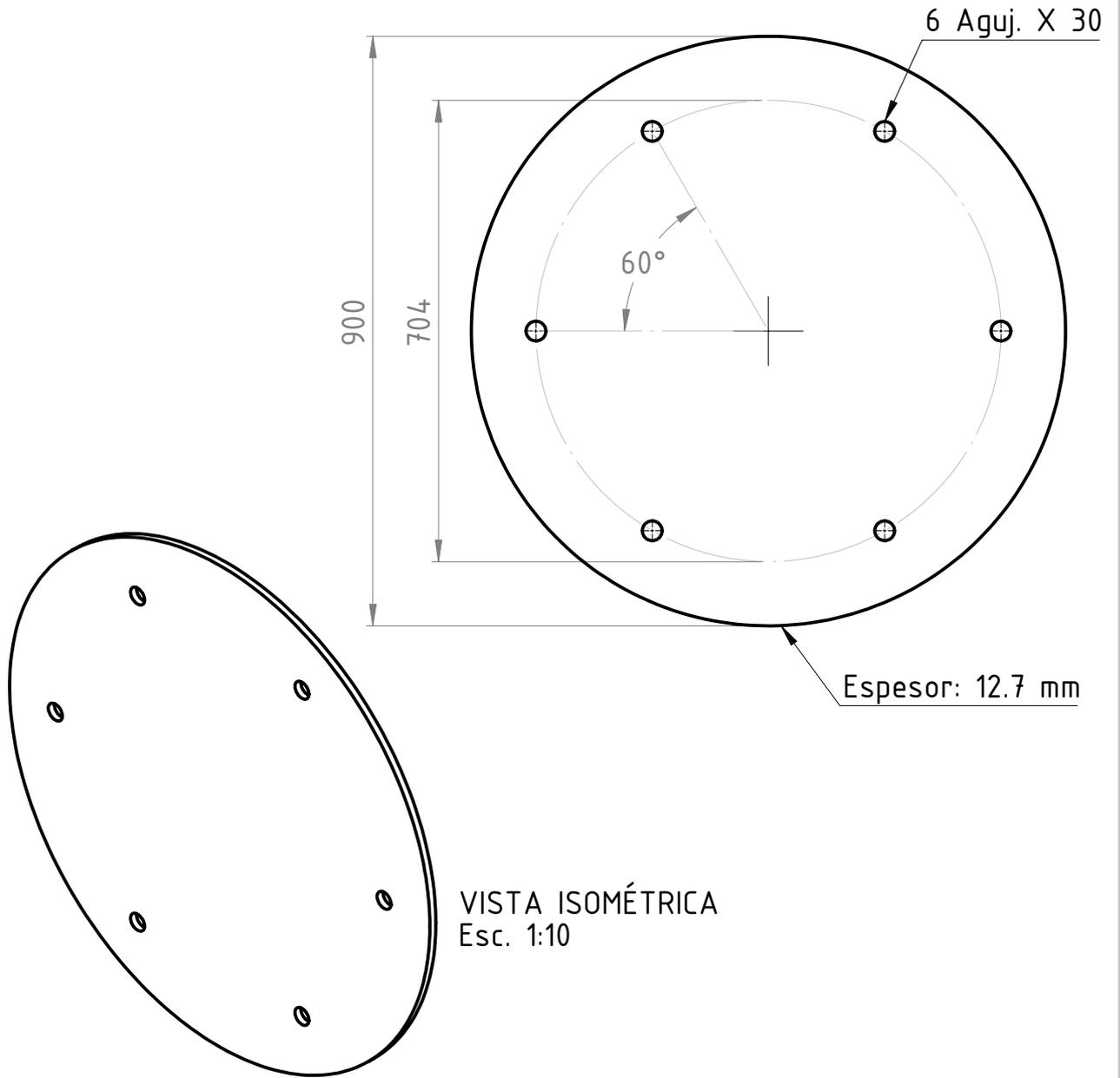
CORTE E-E  
ESCALA 1 : 10



Material: IRAM-IAS U 500-2592 127 x 6,35mm		Trat. Superficial:		Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Acero		-	Dibujó:	J. Álvarez	17/5/2022
Código de Material: 02			Revisó:	ED-GM	16/5/2022
Provisión: D: 508 mm L: 6000 mm e: 6.35 mm -: - mm	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Trat. Térmico:	Escala: 1:10	Term. Superficial:	
		-	Formato: A4	-	
Peso Bruto: 474 Kg	Caño 1		Hoja: 1/1	Código de Plano:	
Peso Neto: 140.37 Kg				CCA 97-07-00-02-A	

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



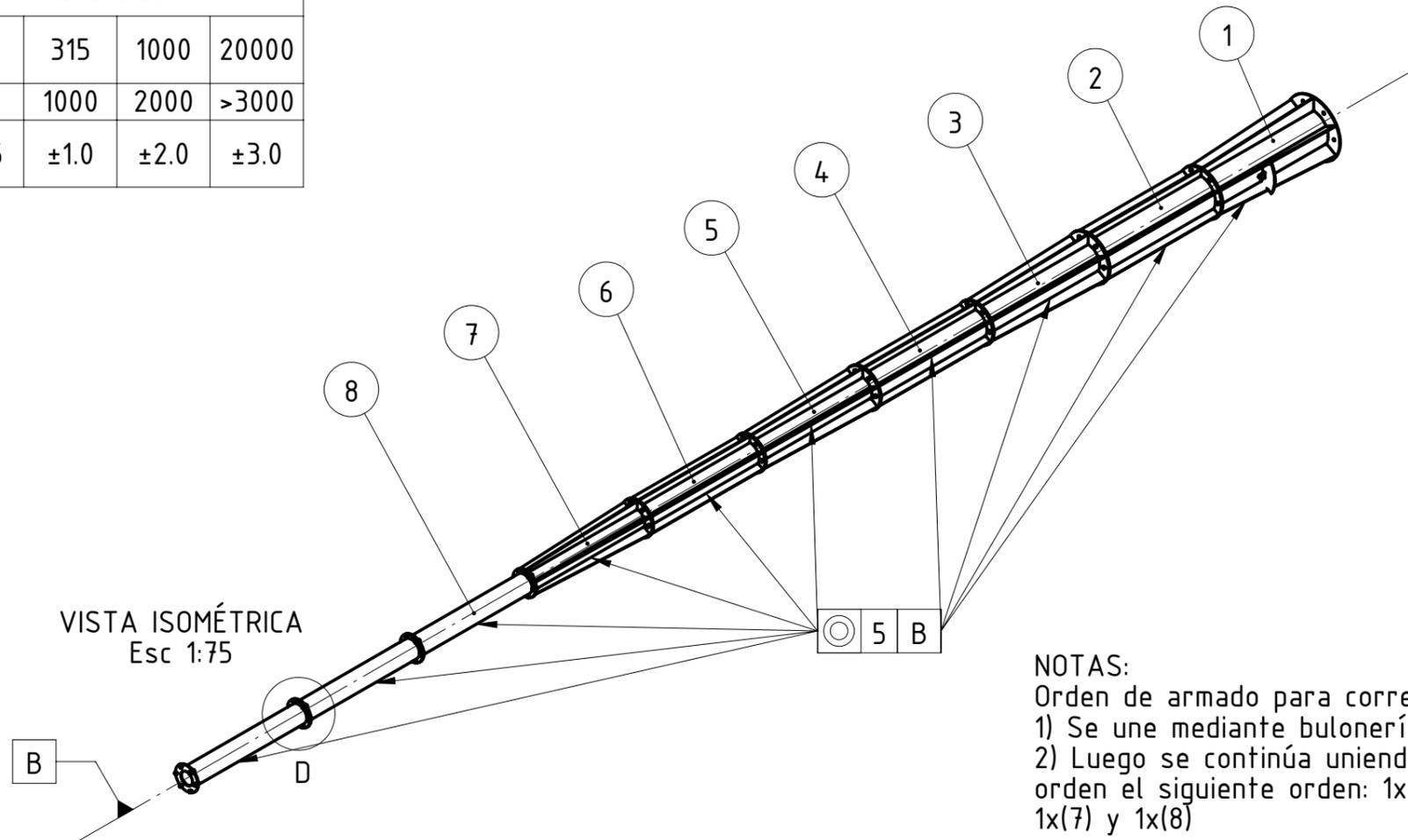
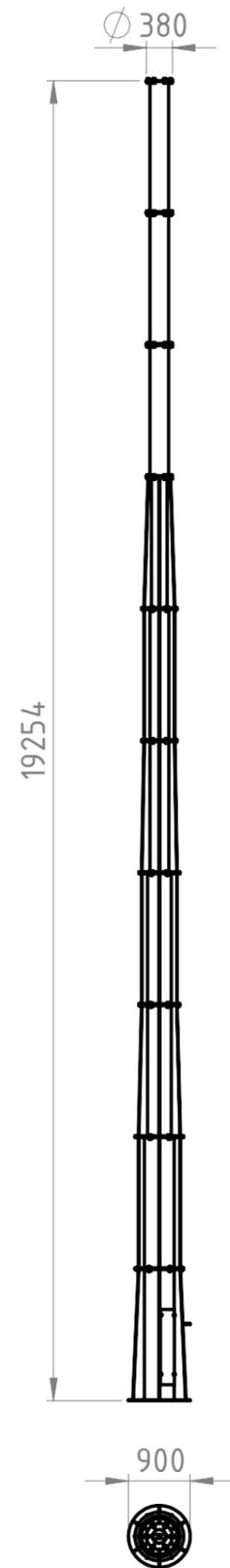
**NOTA:**

-Pieza a realizar por corte láser

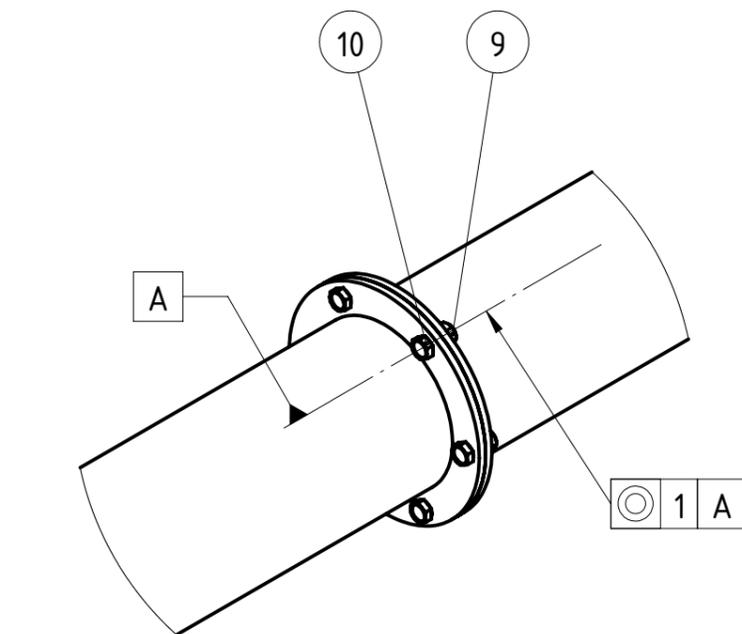
Material: IRAM F - 36	Trat. Superficial:		Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Acero	-		Dibujó:	J. Álvarez 16/5/2022
Código de Material: 01			Revisó:	ED-GM 22/5/2022
Provisión: D: 900 mm -: - mm e: 12.7 mm -: - mm	Trat. Térmico:		Escala: 1:10	Term. Superficial:
	-		Formato: A4	-
			Hoja: 1/1	
Peso Bruto: 63.8 Kg	<b>PROYECTO FINAL INTEGRADOR</b>		Código de Plano:	
Peso Neto: 63.40 Kg			<b>Brida Base</b>	

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



VISTA ISOMÉTRICA  
Esc 1:75



DETALLE D  
ESCALA 1 : 10

NOTAS:

Orden de armado para correcto ensamble:

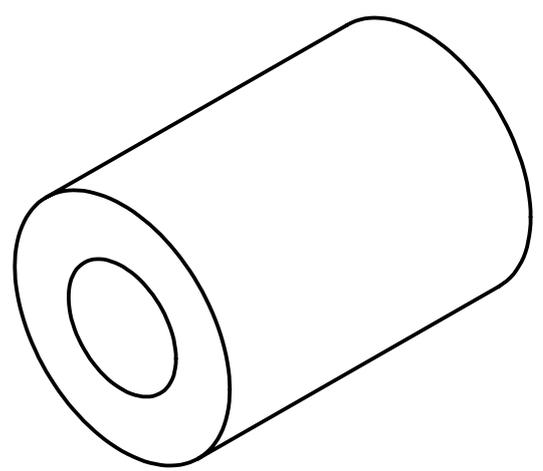
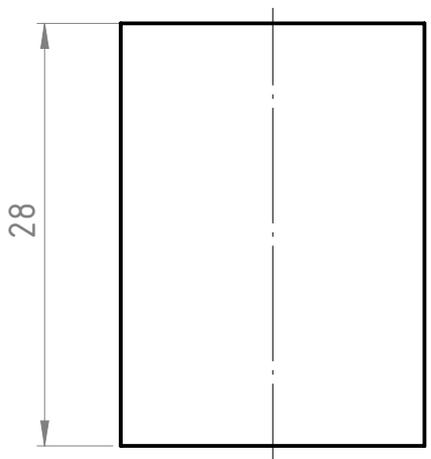
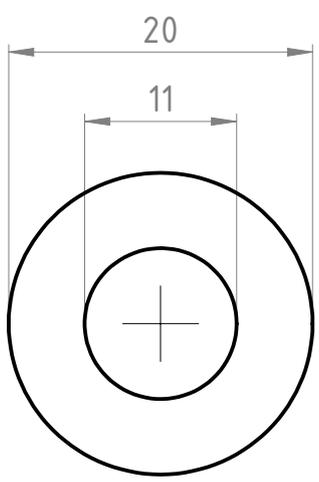
- 1) Se une mediante bulonería 1x(1) con 1x(2)
- 2) Luego se continúa uniendo el resto de tramo en orden el siguiente orden: 1x(3), 1x(4), 1x(5), 1x(6), 1x(7) y 1x(8)

N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	CCA-07-00-00-00-A	Tramo 1	1
2	CCA-07-01-01-00-A	Tramo2	1
3	CCA-07-01-02-00-A	Tramo 3	1
4	CCA-07-01-03-00-A	Tramo 4	1
5	CCA-07-01-04-00-A	Tramo 5	1
6	CCA-07-01-05-00-A	Tramo 6	1
7	CCA-07-01-06-00-A	Tramo 7	1
8	CCA-07-01-07-00-A	Tramo 8	3
9	C-11-08-12-20-A	Perno M20x2.5x50	60
10	C-22-08-25-50-A	Tuerca M20x2.5	60

Material: -	Trat. Superficial: -	Nombre: J. Álvarez	Fecha: 25/5/2022
Tipo de Material: -		Dibujó: ED-GM	25/5/2022
Código de Material: -		Revisó: ED-GM	25/5/2022
Provisión: - mm - mm - mm - mm	Trat. Térmico: -	Escala:1:100	Term. Superficial: -
Peso Bruto: - Kg		Formato:A3	
Peso Neto: 2300 Kg	Nombre del proyecto: Monoposte		Código de Plano: CCA 97-07-00-00-A

PROYECTO FINAL  
INTEGRADOR

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias							
Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0

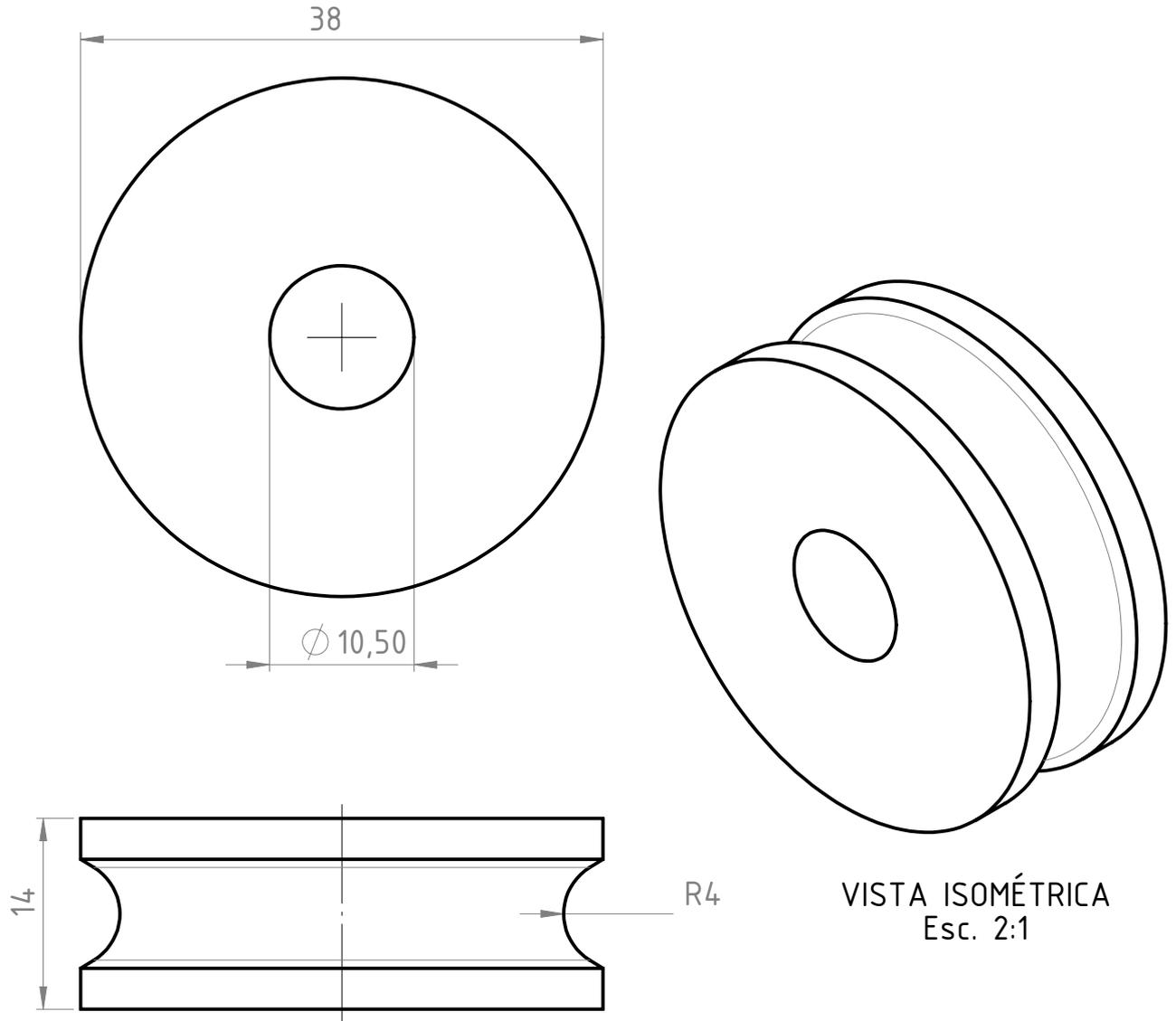


VISTA ISOMÉTRICA  
Esc 2:1

Material: Poliamida 6	Trat. Superficial:		Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Grilón	-	Dibujó:	J. Álvarez	25/5/2022
Código de Material: 05		Revisó:	ED-GM	25/5/2022
Provisión: D: 20 mm L: 28 mm -: - mm -: - mm	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Trat. Térmico:	Escala: 2:1	Term. Superficial:
Peso Bruto: 0.01 Kg		-	Formato:A4	-
Peso Neto: 0.01 Kg	Buje polea		Hoja: 1/1	
			Código de Plano:	
			CCA 97-05-00-06-A	

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

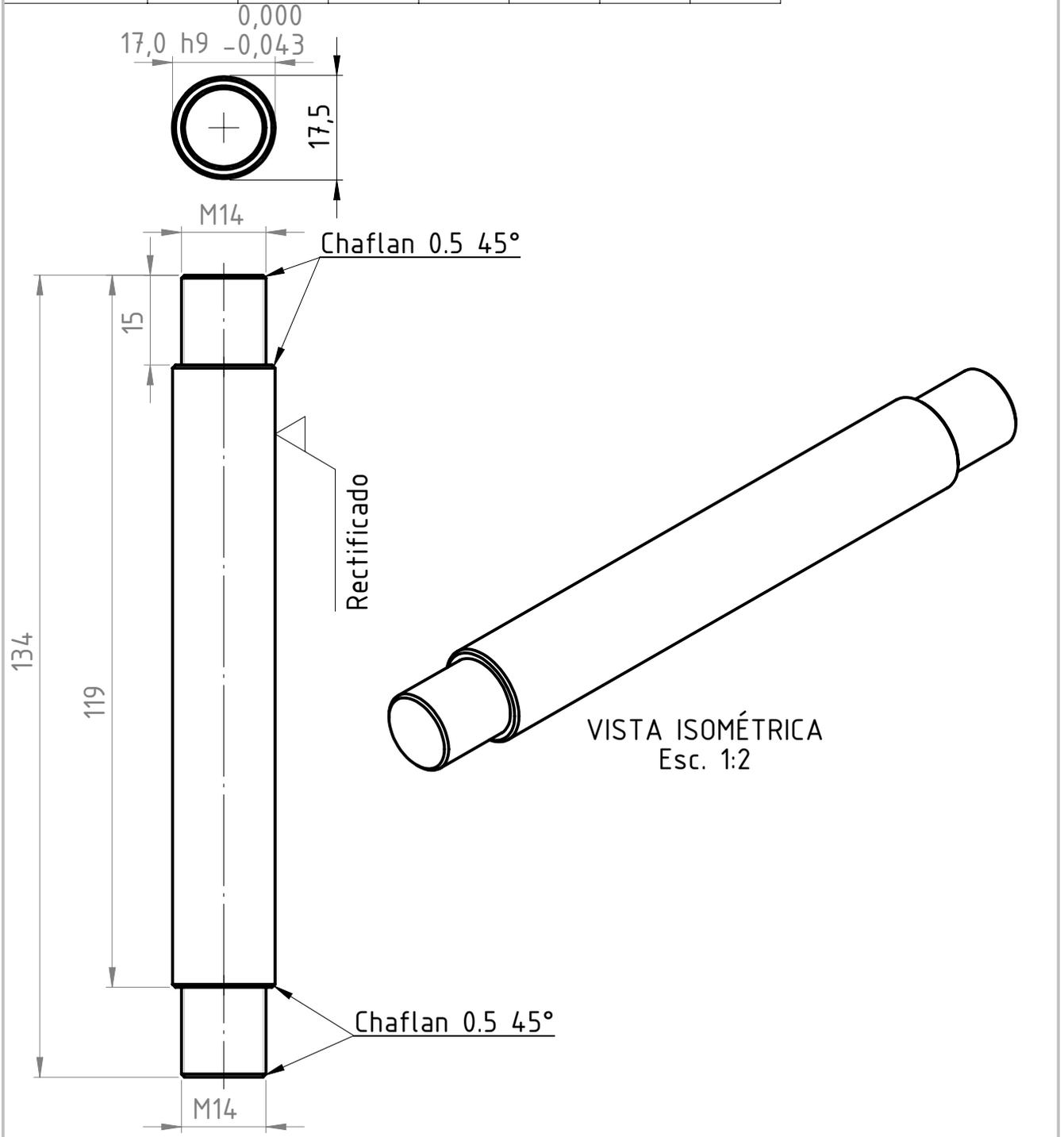
Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



Material: Poliamida 6	Trat. Superficial:		Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Grilón	-		Dibujó:	J. Álvarez 30/5/2022
Código de Material: 05			Revisó:	ED-GM 25/5/2022
Provisión: D: 38 mm L: 14 mm -: - mm -: - mm	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Trat. Térmico:	Escala: 2:1	Term. Superficial:
Peso Bruto: 0.02 Kg		-	Formato: A4	-
Peso Neto: 0.02 Kg	Polea		Hoja: 1/1	
			Código de Plano:	
			CCA 97-05-00-05-A	

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

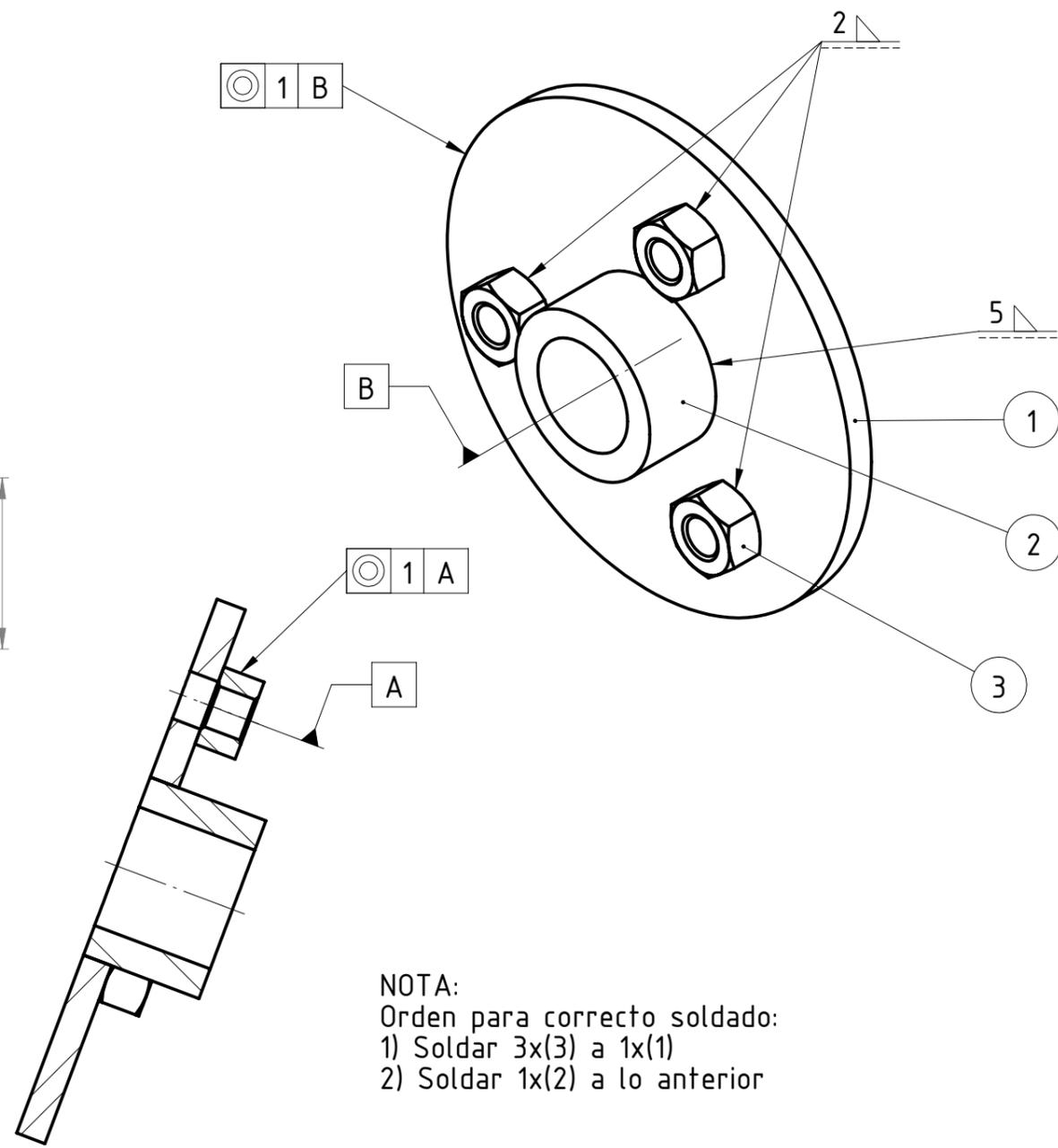
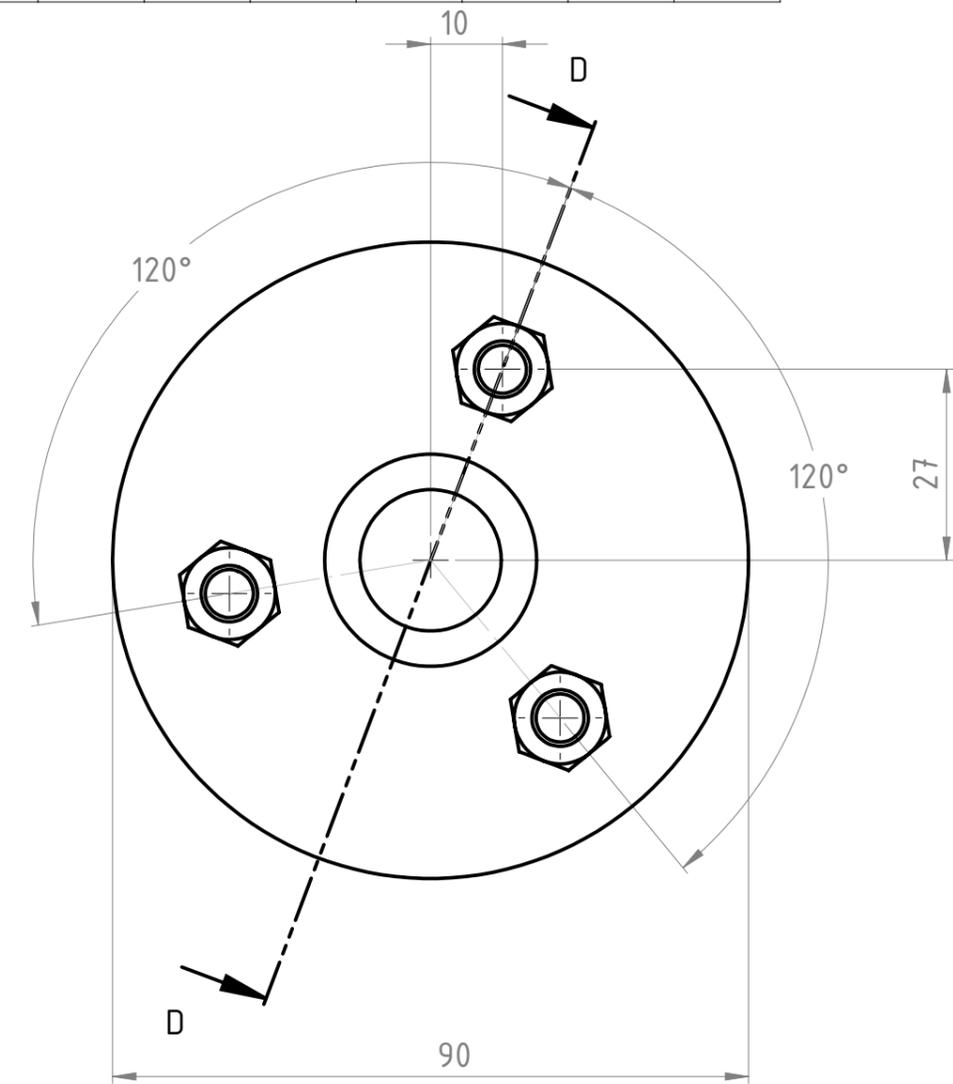
Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



Material: AISI 1045	Trat. Superficial:		Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Acero	-	Dibujó:	J. Álvarez	30/5/2022
Código de Material: 04		Revisó:	ED-GM	26/5/2022
Provisión: D: 17.5 mm L: 140 mm -: - mm -: - mm	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Trat. Térmico:	Escala: 1:2	Term. Superficial:
		-	Formato: A4	-
Peso Bruto: 0.27 Kg	Eje veleta		Hoja: 1/1	
Peso Neto: 0.22 Kg			Código de Plano:	CCA 97-05-00-04-A

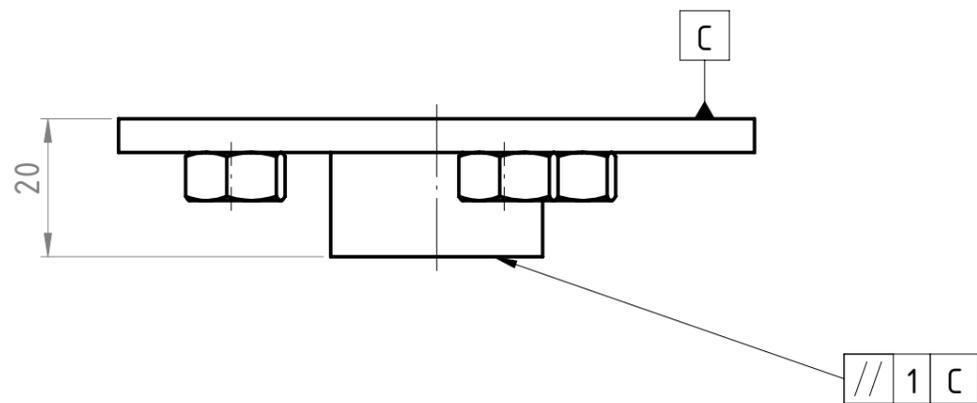
Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



NOTA:  
 Orden para correcto soldado:  
 1) Soldar 3x(3) a 1x(1)  
 2) Soldar 1x(2) a lo anterior

CORTE D-D



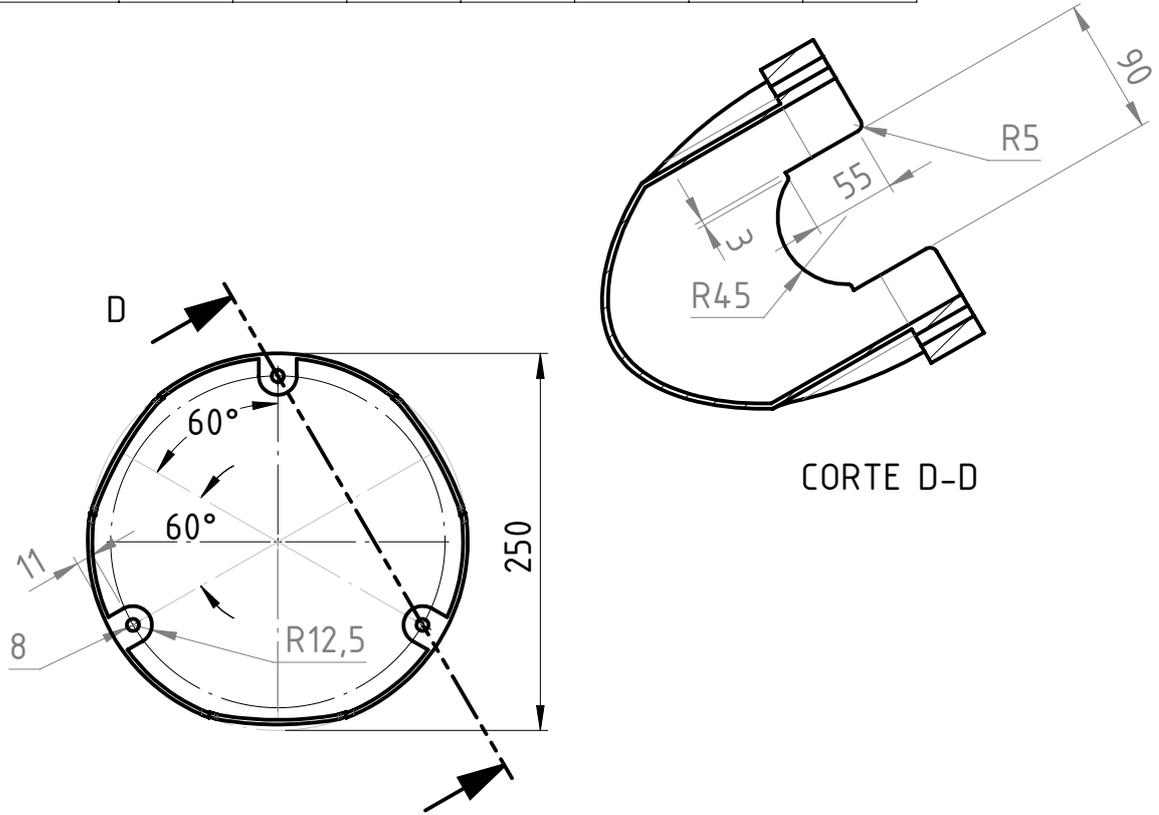
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	CCA-04-01-00-01-A	Buje separacion	1
2	CCA-04-01-00-02-A	Buje separacion 2	1
3	C-11-08-12-50-A	Tuerca M8x1.25	3

Material: -	Trat. Superficial: -	Nombre: J. Álvarez	Fecha: 25/5/2022
Tipo de Material: -		Dibujó: ED-GM	25/5/2022
Código de Material: -		Revisó: ED-GM	25/5/2022
Provisión: - mm - mm - mm - mm	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Trat. Térmico: -	Escala: 1:1 Formato: A3 Hoja: 1/1
Peso Bruto: - Kg			Term. Superficial: -
Peso Neto: 0.27 Kg	Nombre del proyecto: Ensamble buje	Código de Plano: CCA 97-04-01-00-A	

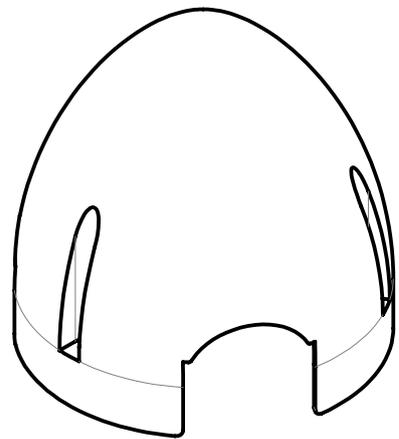
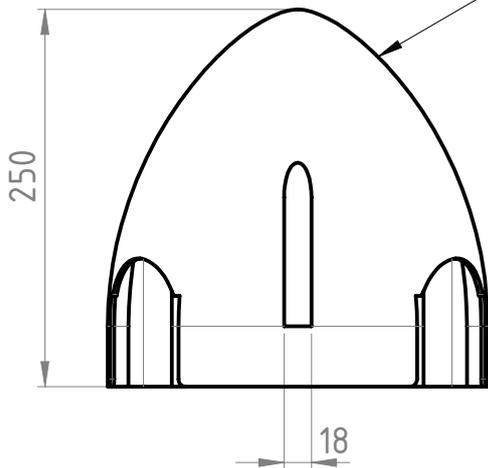
Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



CORTE D-D

D Espesor: 3 mm



Material: Fibra de Vidrio-E + Resina

Tipo de Material: Compuesto

Código de Material: 07

Provisión:

PROYECTO FINAL  
INTEGRADOR

Peso Bruto:  
- Kg

Peso Neto:  
0.98 Kg

Nariz

Trat. Superficial:

-

Trat. Térmico:

-

Nombre:

J. Álvarez

Dibujó:

Revisó:

ED-GM

Fecha:

30/5/2022

25/5/2022

Escala: 1:5  
Formato: A4  
Hoja: 1/1

Term. Superficial:

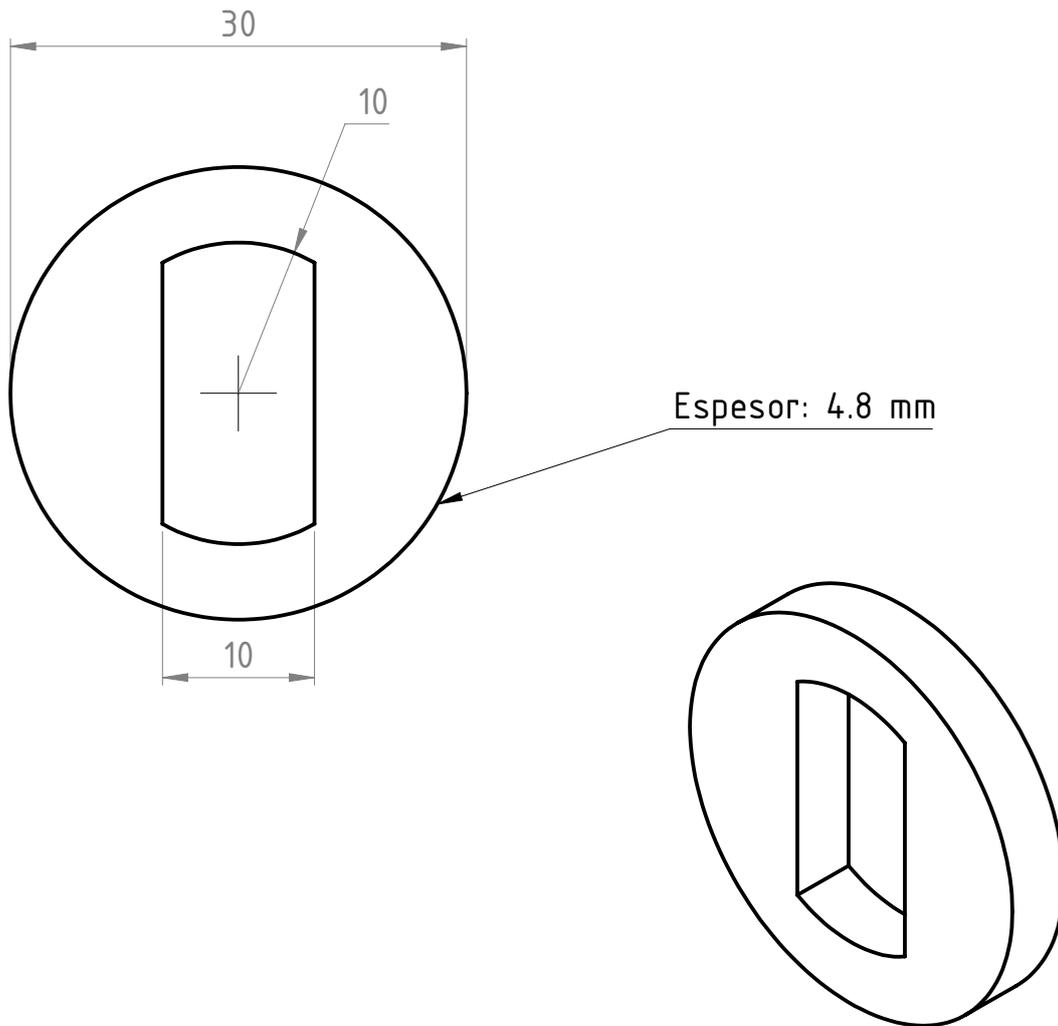
-

Código de Plano:

CCA 97-04-00-08-A

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



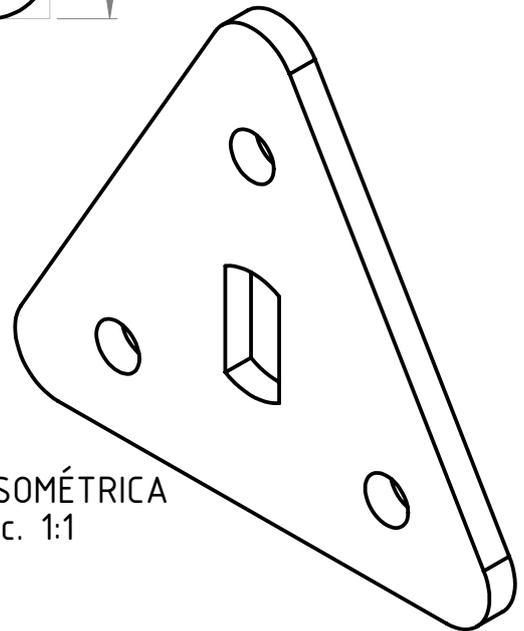
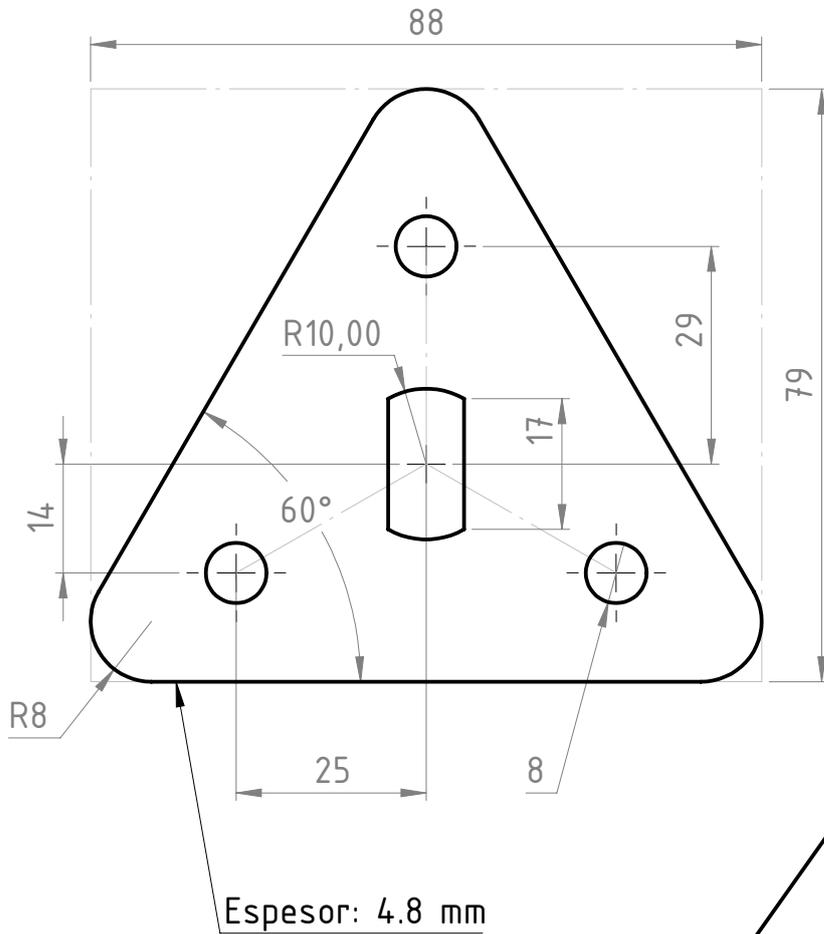
**NOTA:**

-Pieza a realizar por corte láser

Material: IRAM F - 36	Trat. Superficial:		Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Acero	-		Dibujó:	J. Álvarez 25/5/2022
Código de Material: 01			Revisó:	ED-GM 25/2/2022
Provisión: D: 30 mm -: - mm e: 4.8 mm -: - mm	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Trat. Térmico:	Escala: 2:1	Term. Superficial:
		-	Formato: A4	-
Peso Bruto: 0.021 Kg			Hoja: 1/1	
Peso Neto: 0.02 Kg	Arandelon eje rotor		Código de Plano:	
			CCA 97-04-00-07-A	

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

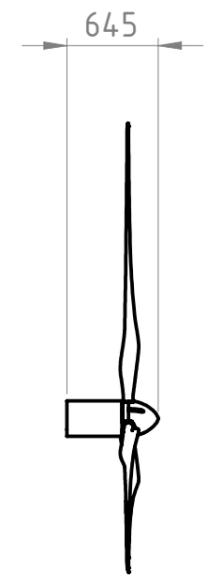
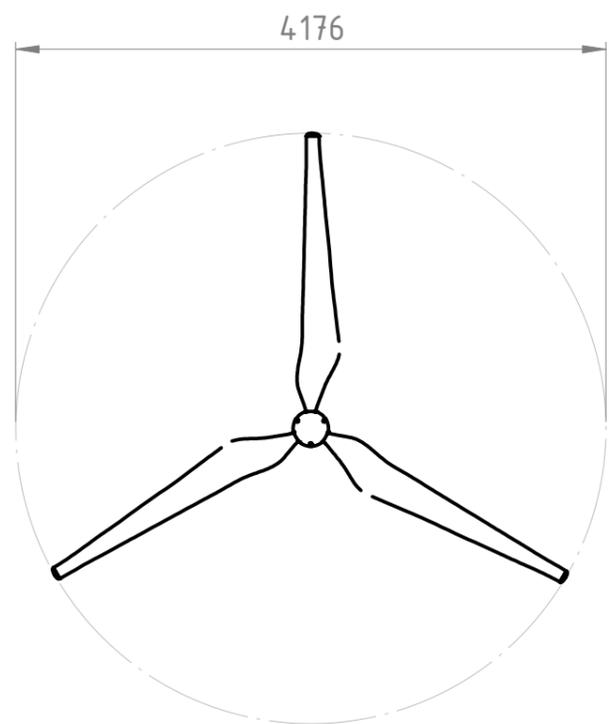
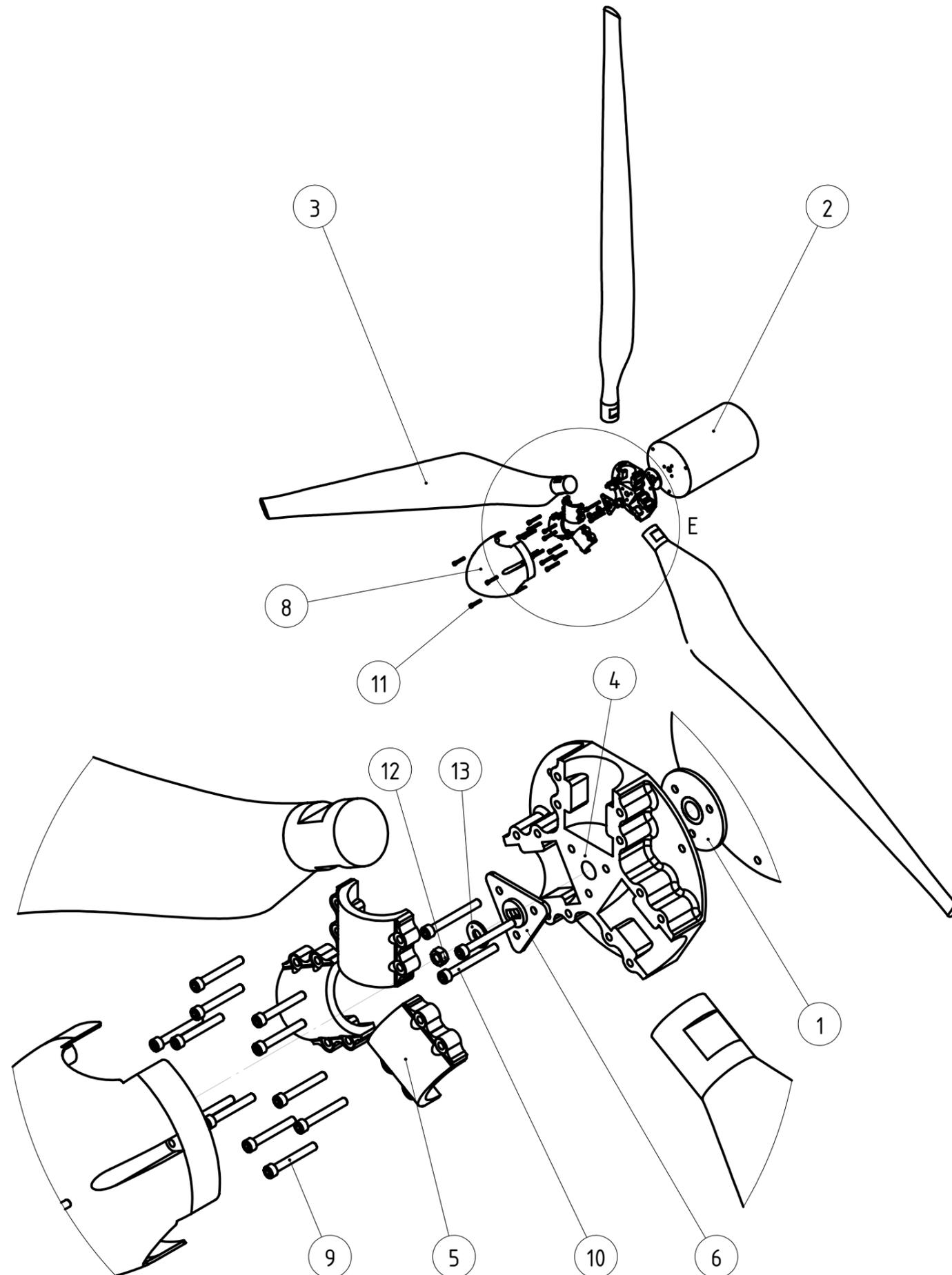
Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



**NOTA:**

-Pieza a realizar por corte láser

Material: IRAM F - 36	Trat. Superficial:		Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Acero	-	Dibujó:	J. Álvarez	24/5/2022
Código de Material: 01		Revisó:	ED-GM	24/5/2022
Provisión: A: 88 mm L: 79 mm e: 4.8 mm -: - mm	Trat. Térmico:	Escala: 1:1 Formato: A4 Hoja: 1/1	Term. Superficial:	-
Peso Bruto: 0.27 Kg	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Código de Plano:		
Peso Neto: 0.15 Kg		CCA 97-04-00-06-A		
Acople eje rotor				



DETALLE E  
ESCALA 1 : 5

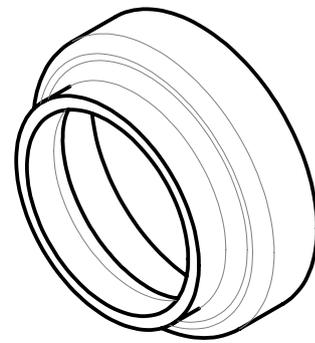
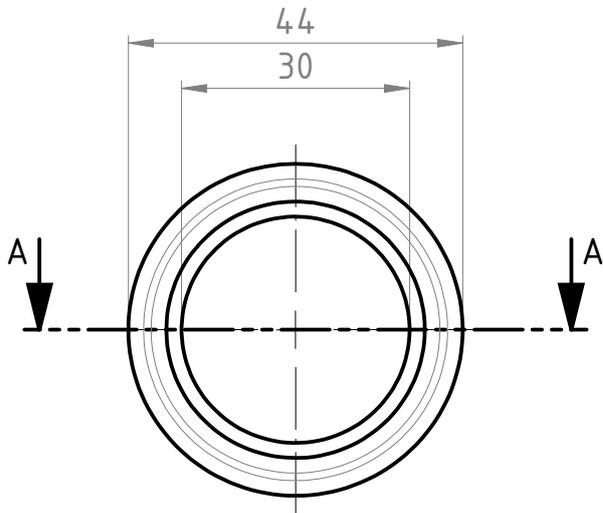
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	CCA-97-04-01-00-A	Ensamble buje	1
2	CCA-04-01-00-00-A	Portaimanes e imanes	1
3	CCA-97-04-00-03-A	Pala final	3
4	CCA-97-04-00-04-A	Hub base	1
5	CCA-97-04-00-05-A	Hub acople	3
6	CCA-97-04-00-06-A	Acople eje rotor	1
7	CCA-97-04-00-07-A	Arandelon eje rotor	1
8	CCA-97-04-00-08-A	Nariz	1
9	C-12-08-12-60-A	Bulon M8x1.25x60	12
10	C-12-08-12-70-A	Bulon M8x1.25x70	3
11	C-12-08-12-50-A	Bulon M8x1.25x50	3
12	C-11-08-12-16-A	Tuerca M10x1.5	1
13	C-33-11-01-10-A	Arandela plana	1

Material: -	Trat. Superficial: -	Nombre: J. Álvarez	Fecha: 26/5/2022
Tipo de Material: -		Dibujó: ED-GM	26/5/2022
Código de Material: -		Revisó: ED-GM	26/5/2022
Provisión: - mm - mm - mm	Trat. Térmico: -	Escala: 1:50	Term. Superficial: -
Peso Bruto: - Kg		Formato: A3	
Peso Neto: 46.2 Kg	Nombre del proyecto: Ensamble rotor	Hoja: 1/1	Código de Plano: CCA 97-04-00-00-A

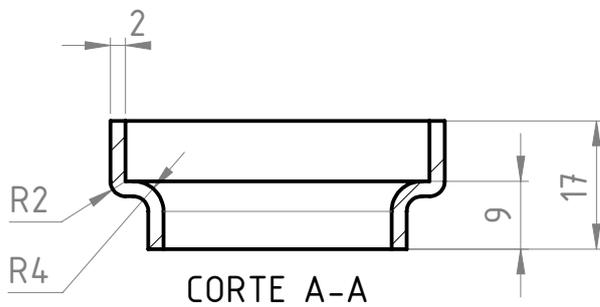
PROYECTO FINAL  
INTEGRADOR

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



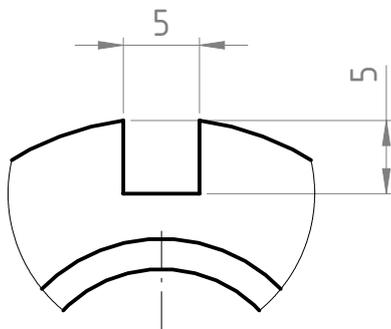
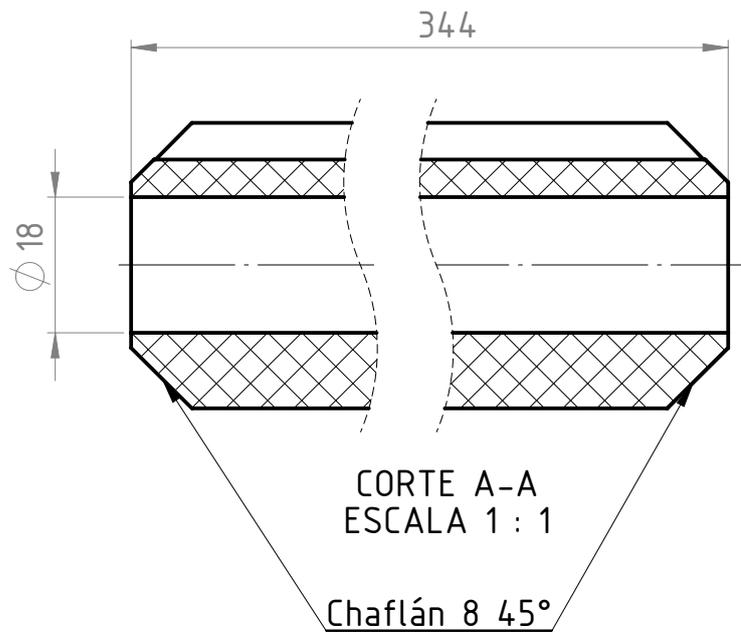
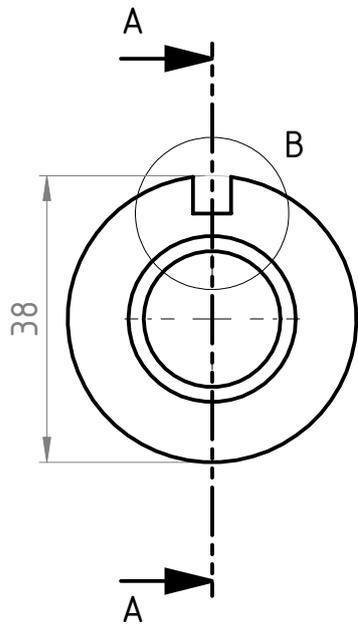
VISTA ISOMÉTRICA  
Esc. 1:1



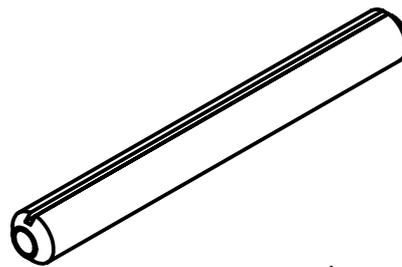
Material: PET	Trat. Superficial: -	Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Plástico		Dibujó:	J. Álvarez 30/5/2022
Código de Material: 08		Revisó:	ED-GM 24/5/2022
Provisión:	Trat. Térmico: -	Escala: 1:1	Term. Superficial: -
<p style="text-align: center;"><b>PROYECTO FINAL INTEGRADOR</b></p>		Formato: A4	
	Peso Bruto: 0.01 Kg	Hoja: 1/1	
	Peso Neto: 0.01 Kg	Tapa soporte	

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



DETALLE B  
ESCALA 2 : 1

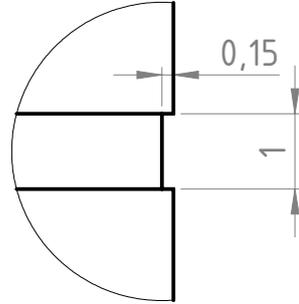
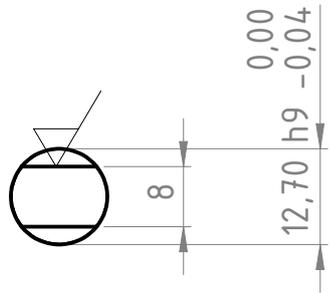


VISTA ISOMÉTRICA  
Esc. 1:5

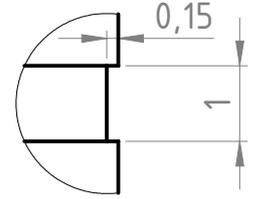
Material: Poliamida 6	Trat. Superficial:		Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Grilón	-		Dibujó:	J. Álvarez 30/5/2022
Código de Material: 05			Revisó:	ED-GM 24/5/2022
Provisión: D: 38 mm L: 344 mm -: - mm -: - mm	Trat. Térmico:		Escala: 1:5	Term. Superficial:
	-		Formato: A4	-
			Hoja: 1/1	
Peso Bruto: 0.40 Kg	<b>PROYECTO FINAL INTEGRADOR</b>		Código de Plano:	
Peso Neto: 0.40 Kg			<b>Buje interior soporte</b>	
			CCA 97-03-00-01-A	

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

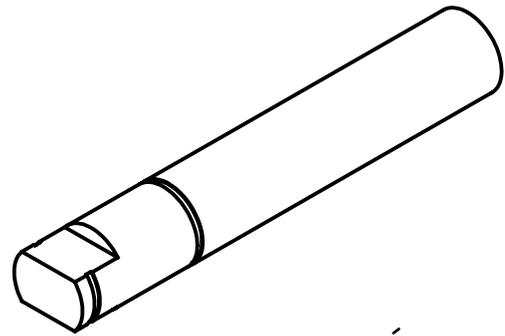
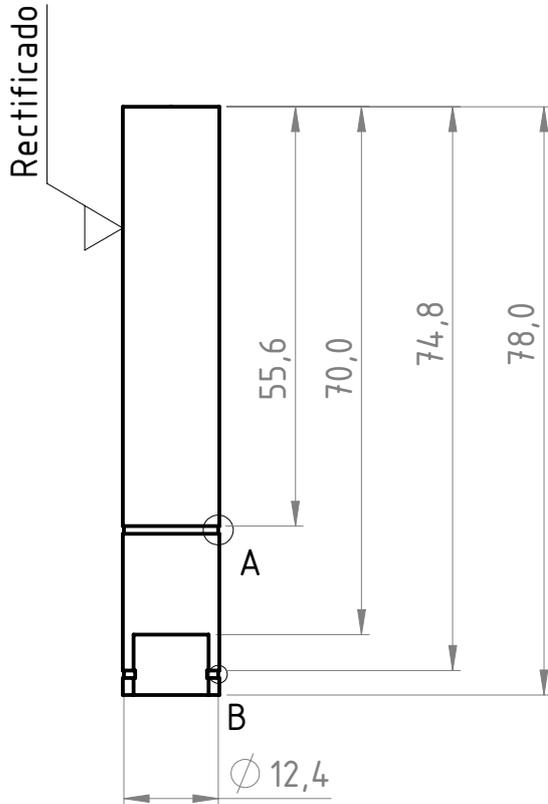
Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



DETALLE A  
ESCALA 10 : 1



DETALLE B  
ESCALA 10 : 1

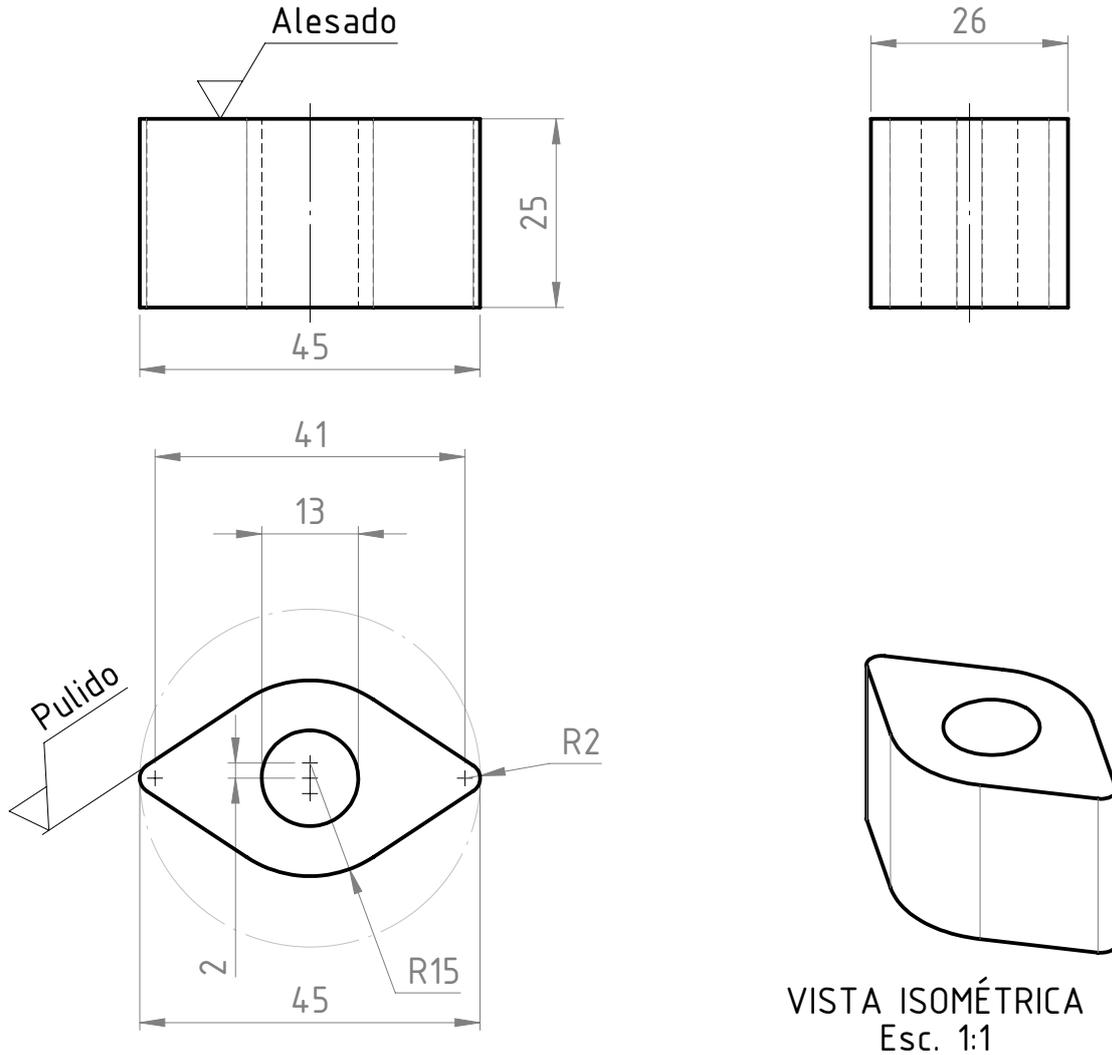


VISTA ISOMÉTRICA  
Esc. 1:1

Material: AISI 1045	Trat. Superficial:		Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Acero	-	Dibujó:	J. Álvarez	30/5/2022
Código de Material: 04		Revisó:	ED-GM	26/5/2022
Provisión: D: 12.7 mm L: 75 mm -: - mm -: - mm	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Trat. Térmico:	Escala: 2:1	Term. Superficial:
		-	Formato: A4	-
Peso Bruto: 0.085 Kg	Eje freno		Hoja: 1/1	
Peso Neto: 0.08 Kg		Código de Plano:	CCA 97-02-00-07-A	

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

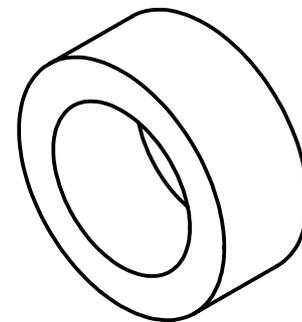
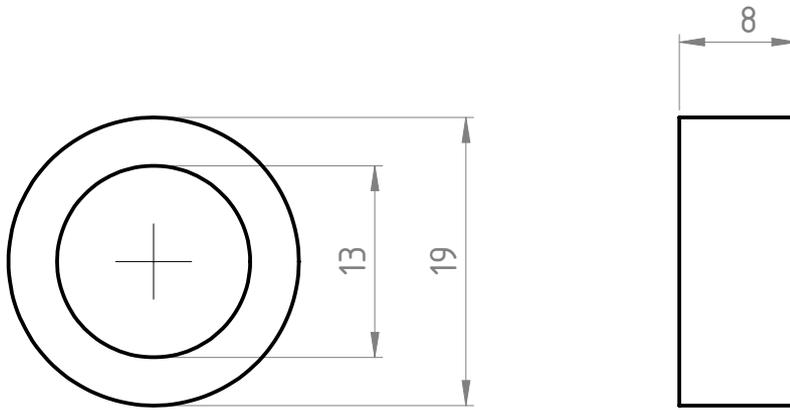
Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



Material: AISI 1045	Trat. Superficial:		Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Acero	-	Dibujó:	J. Álvarez	30/5/2022
Código de Material: 04		Revisó:	ED-GM	26/5/2022
Provisión: D: 45 mm L: 25 mm -: - mm -: - mm	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Trat. Térmico:	Escala: 1:1	Term. Superficial:
Peso Bruto: 0.31 Kg		-	Formato: A4	-
Peso Neto: 0.12 Kg	Leva de freno		Hoja: 1/1	
			Código de Plano:	
			CCA 97-02-00-06-A	

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

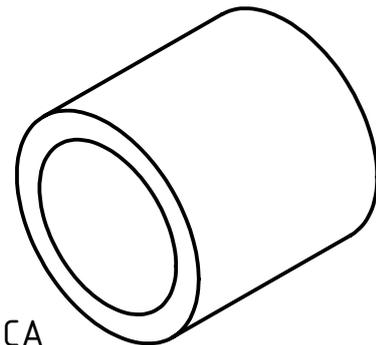
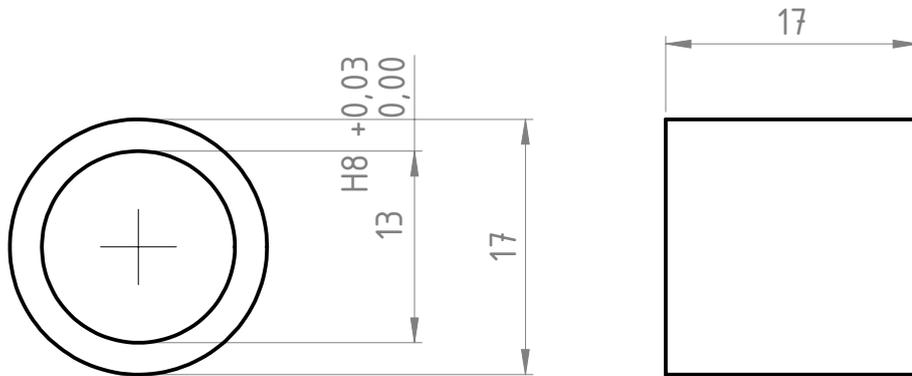
Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



VISTA ISOMÉTRICA  
Esc. 2:1

Material: GRILON D25 mm		Trat. Superficial: -	Nombre:	Fecha:	
Tipo de Material: Plástico			Dibujó:	J. Álvarez	20/5/2022
Código de Material: 05			Revisó:	ED-GM	20/5/2022
Provisión: D: 19.1 mm L: 8 mm -: - mm -: - mm	<p align="center"><b>PROYECTO FINAL INTEGRADOR</b></p>	Trat. Térmico: -	Escala: 2:1	Term. Superficial:	
Peso Bruto: 0.002 Kg			Formato: A4	-	
Peso Neto: 0.002 Kg		Apoyo eje palanca		Hoja: 1/1	
			Código de Plano: CCA 97-02-00-05-A		

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias							
Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0

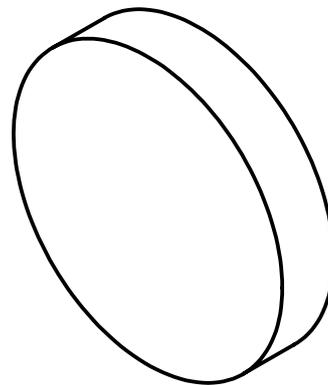
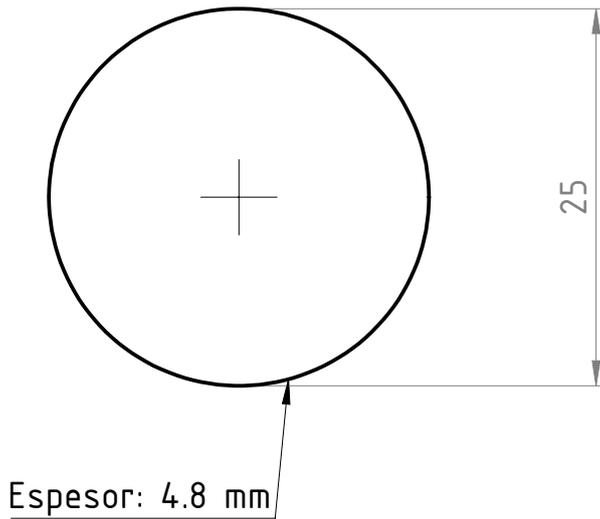


VISTA ISOMÉTRICA  
Esc. 2:1

Material: AISI 1045	Trat. Superficial:		Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Acero	-	Dibujó:	J. Álvarez	21/5/2022
Código de Material:		Revisó:	ED-GM	20/5/2022
Provisión: D:17 mm L:17 mm e:2.11 mm -:- mm	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Trat. Térmico:	Escala: 2:1	Term. Superficial:
Peso Bruto: 0.01 Kg		-	Formato:A4	-
Peso Neto: 0.01 Kg	Buje freno		Hoja: 1/1	
			Código de Plano:	
			CCA 97-02-00-04-A	

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



VISTA ISOMÉTRICA  
Esc 2:1

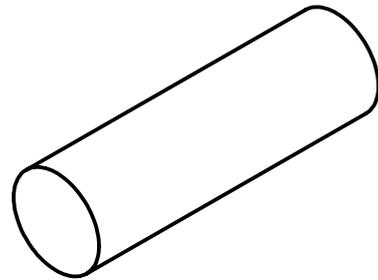
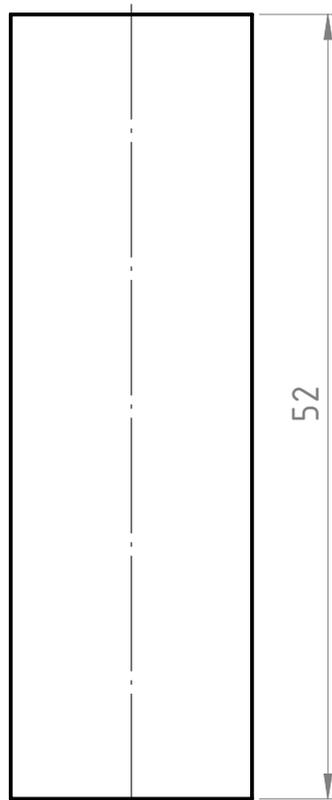
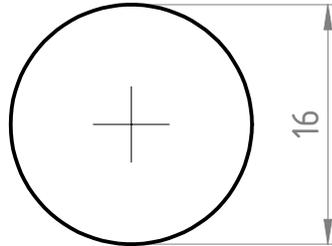
**NOTA:**

-Pieza a realizar por corte láser

Material: IRAM F - 36		Trat. Superficial: -	Nombre:	Fecha:	
Tipo de Material: Acero			Dibujó:	J. Álvarez	20/5/2022
Código de Material: 01			Revisó:	ED-GM	20/5/2022
Provisión: D: 25 mm e: 4.8 mm -: - mm -: - mm	<b>PROYECTO FINAL INTEGRADOR</b>	Trat. Térmico: -	Escala: 2:1 Formato: A4 Hoja: 1/1	Term. Superficial: -	
Peso Bruto: 0.02 Kg		<b>Tapa perno soporte</b>	Código de Plano: <b>CCA 97-02-00-03-A</b>		
Peso Neto: 0.02 Kg					

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



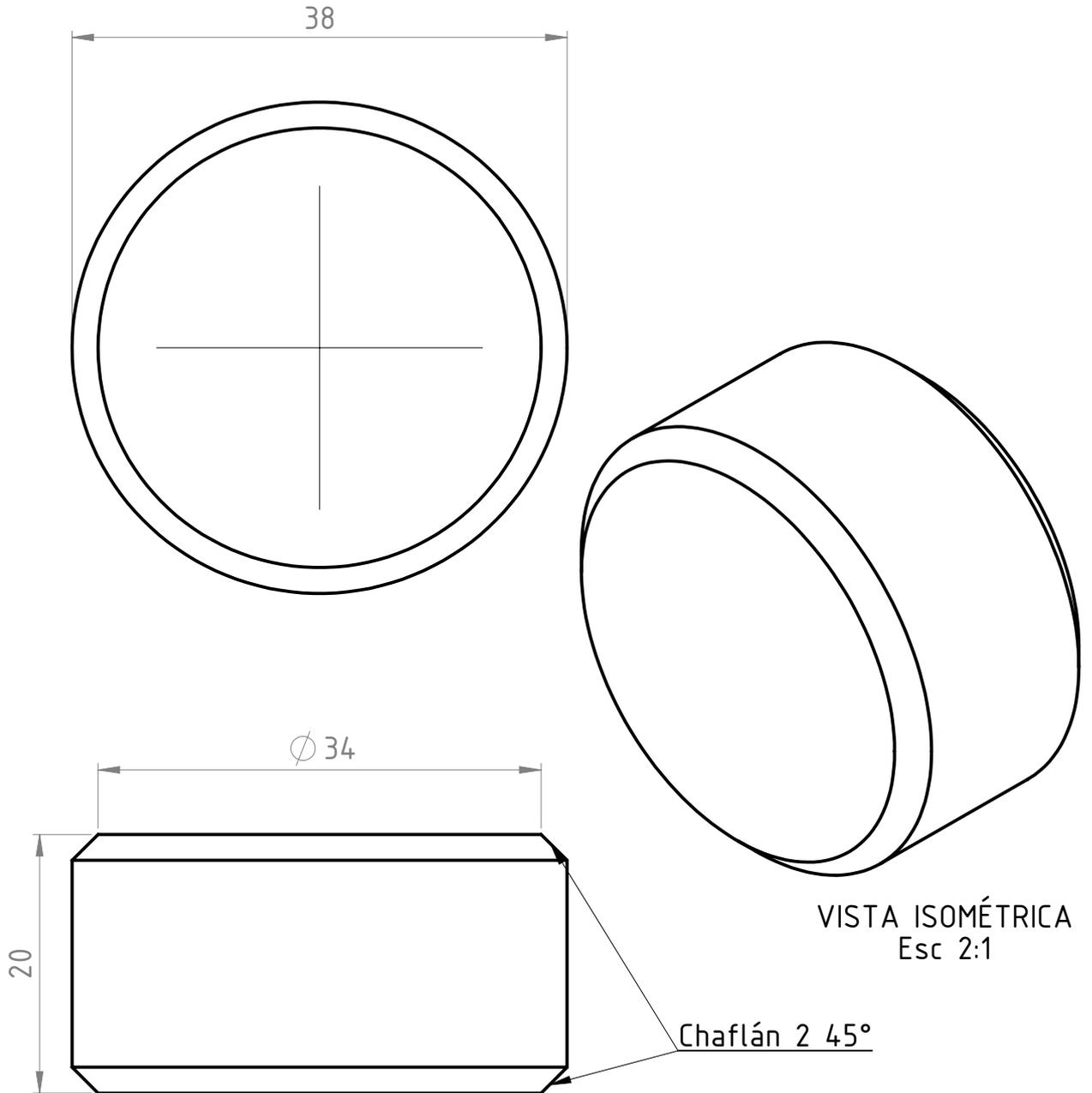
VISTA ISOMÉTRICA  
Esc. 1:1

Material: AISI 1020	Trat. Superficial: -	Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Acero		Dibujó:	J. Álvarez 21/5/2022
Código de Material: 03		Revisó:	ED-GM 20/5/2022
Provisión: D: 16 mm L: 52 mm -: - mm -: - mm	Trat. Térmico: -	Escala: 2:1	Term. Superficial:
Peso Bruto: 0.08 Kg		Formato: A4	-
	Peso Neto: 0.08 Kg	Código de Plano:	
Perno soporte		CCA 97-02-00-02-A	

PROYECTO FINAL  
INTEGRADOR

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

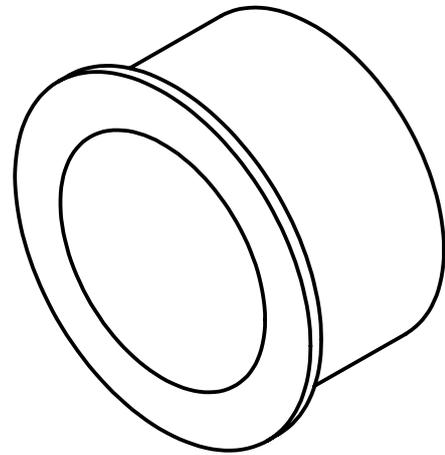
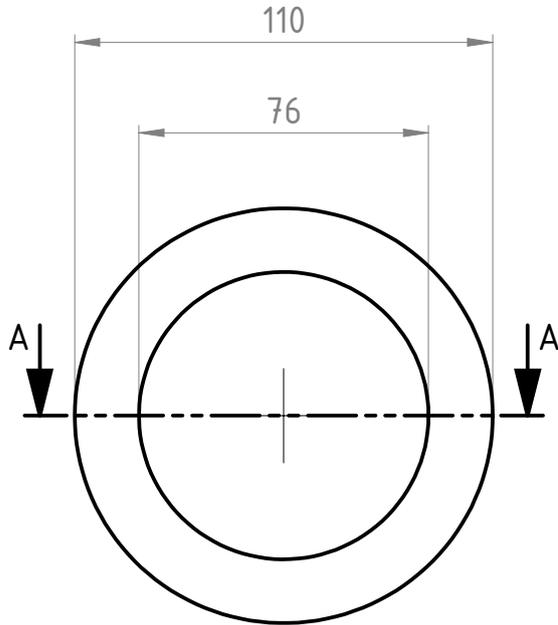
Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



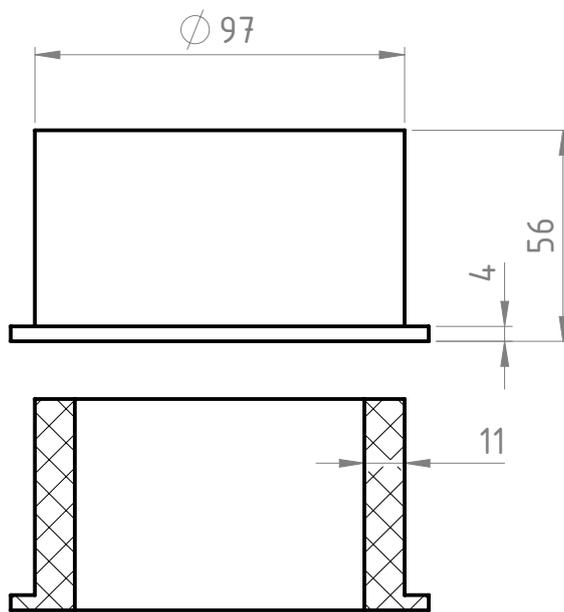
Material: Poliamida 6	Trat. Superficial:		Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Grilón	-	Dibujó:	J. Álvarez	23/5/2022
Código de Material: 05		Revisó:	ED-GM	23/5/2022
Provisión: D: 38 mm L: 20 mm -: - mm -: - mm	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Trat. Térmico:	Escala: 2:1	Term. Superficial:
Peso Bruto: 0.03 Kg		-	Formato: A4	-
Peso Neto: 0.03 Kg	Tapón grasa		Hoja: 1/1	
			Código de Plano:	
			CCA 97-01-00-09-A	

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



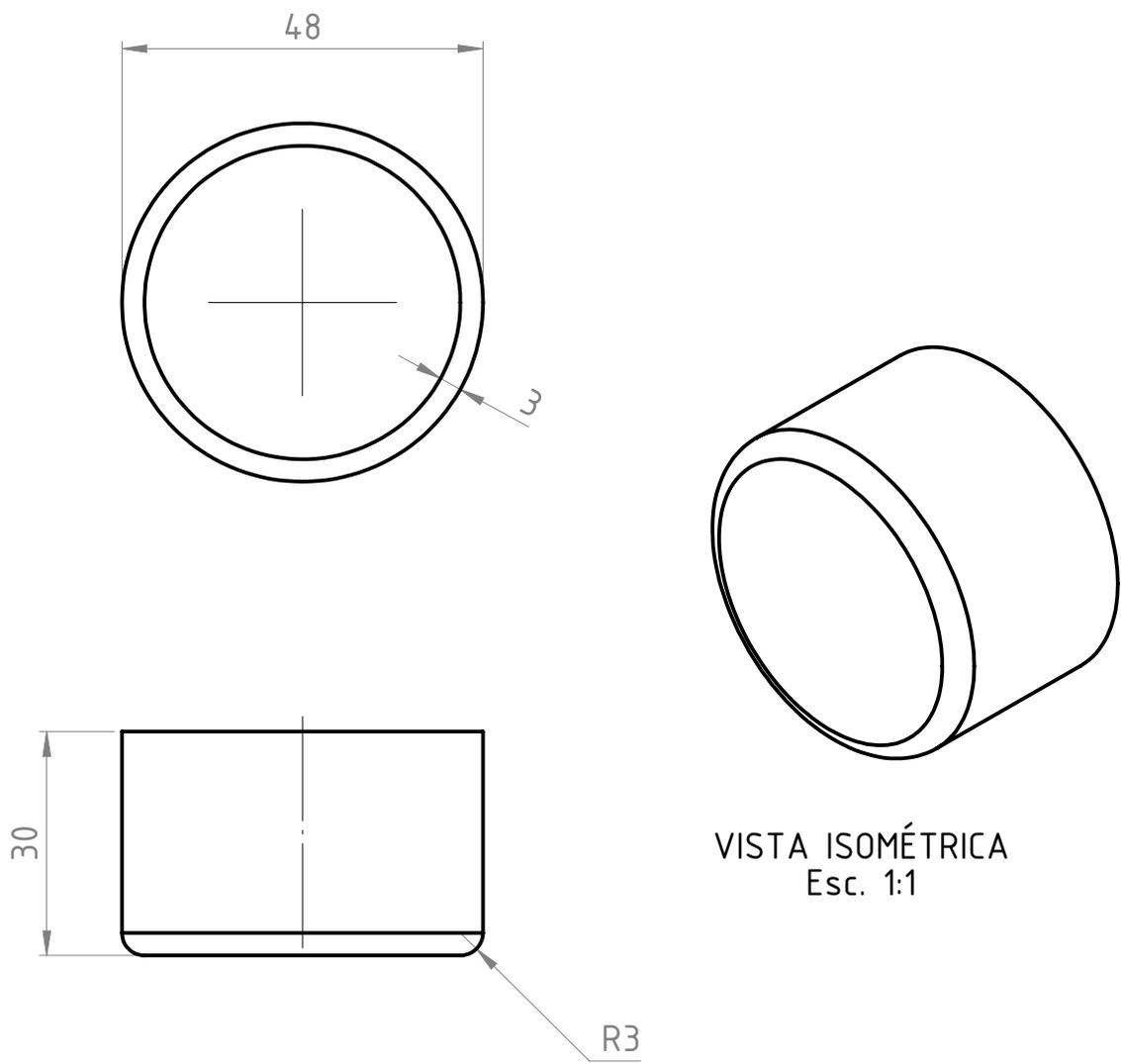
VISTA ISOMÉTRICA  
Esc. 1:2



CORTE A-A

Material: Poliamida 6	Trat. Superficial:		Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Grilón	-		Dibujó:	J. Álvarez 26/5/2022
Código de Material: 05			Revisó:	ED-GM 26/5/2022
Provisión: D: 110 mm L: 56 mm -: - mm -: - mm	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Trat. Térmico:	Escala: 1:2	Term. Superficial:
Peso Bruto: 0.24 Kg		-	Formato: A4	-
Peso Neto: 0.24 Kg	Buje Grilon FR		Hoja: 1/1	
			Código de Plano:	
			CCA 97-01-00-08	

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias							
Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0

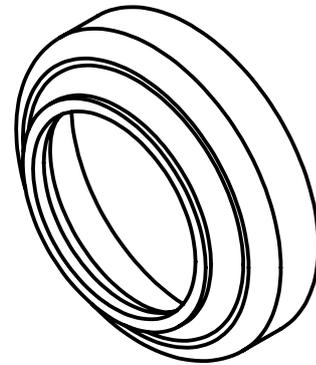
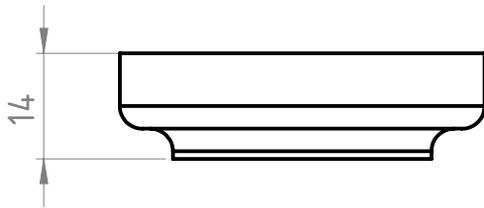
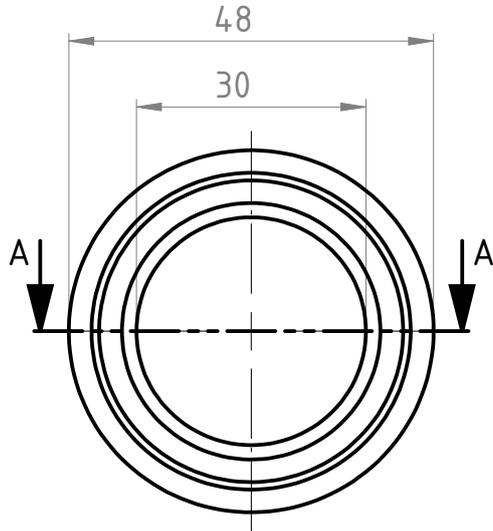


VISTA ISOMÉTRICA  
Esc. 1:1

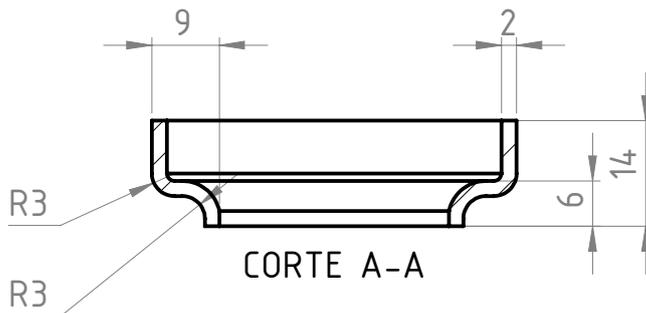
Material: PET	Trat. Superficial:		Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Plástico	-		Dibujó:	J. Álvarez
Código de Material: 08			Revisó:	ED-GM
Provisión: D: 48 mm L: 30 mm e: 3 mm -: - mm	Trat. Térmico:		Escala: 1:1	Term. Superficial:
	-		Formato: A4	-
			Hoja: 1/1	
Peso Bruto: 0.02 Kg			Código de Plano:	
Peso Neto: 0.02 Kg			CCA 97-01-00-07-A	
<b>PROYECTO FINAL INTEGRADOR</b>				
<b>Tapa superior SG</b>				

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



VISTA ISOMÉTRICA  
Esc. 1:1



Material: PET

Tipo de Material: Plástico

Código de Material: 08

Provisión:  
D: 48 mm  
L: 14 mm  
e: 2 mm  
-: - mm

Peso Bruto:  
0.01 Kg

Peso Neto:  
0.01 Kg

PROYECTO FINAL  
INTEGRADOR

Tapa inferior SG

Trat. Superficial:

Trat. Térmico:

Nombre:

J. Álvarez 23/5/2022

ED-GM 23/5/2022

Term. Superficial:

-

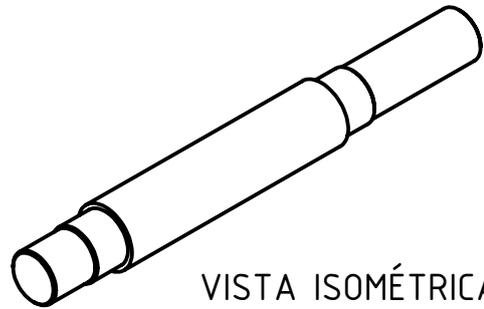
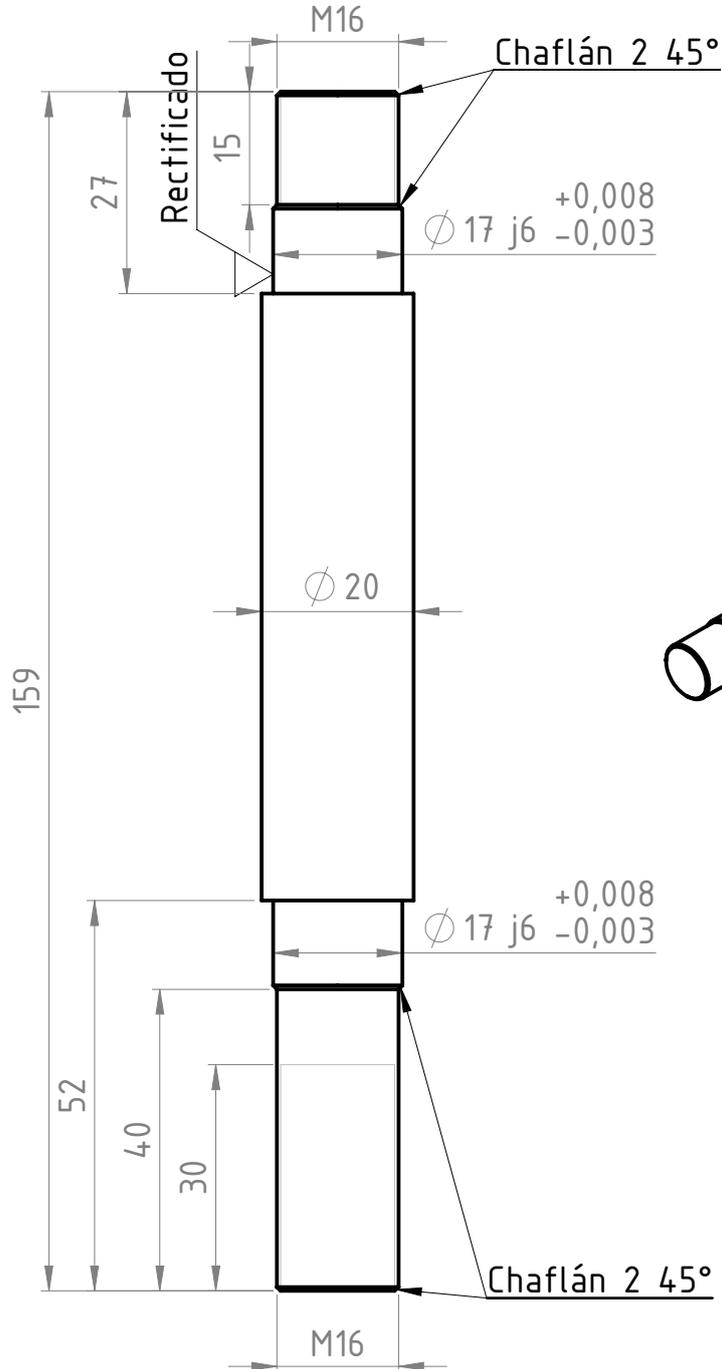
Escala: 1:1  
Formato: A4  
Hoja: 1/1

Código de Plano:

CCA 97-01-00-06-A

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

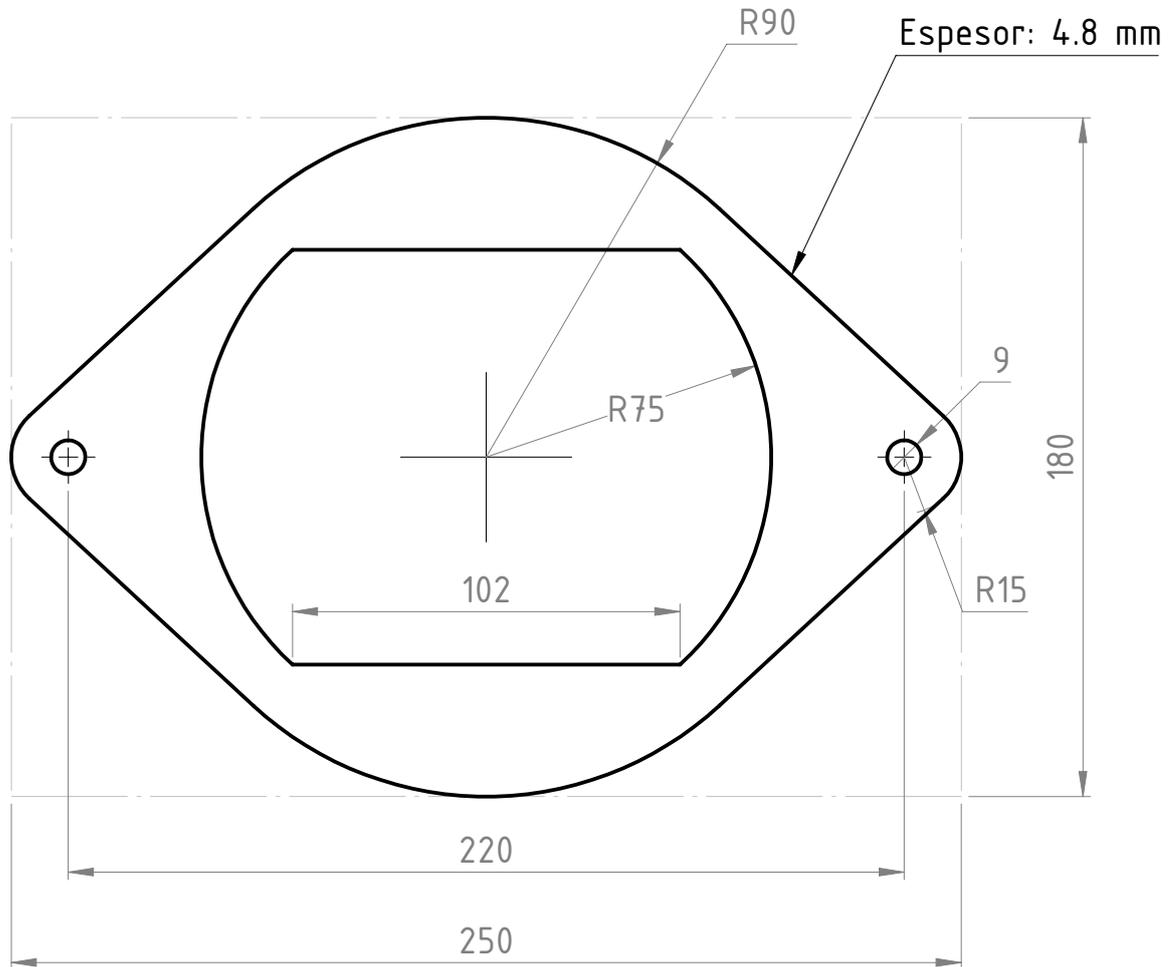
Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



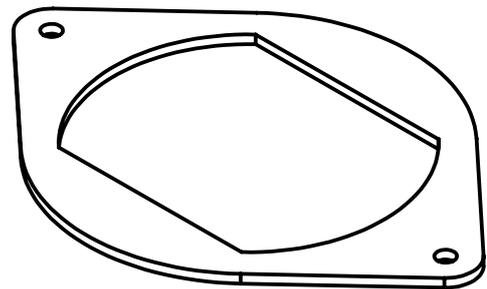
Material: AISI 1045	Trat. Superficial:		Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Acero	-	Dibujó:	J. Álvarez	30/5/2022
Código de Material: 04		Revisó:	ED-GM	19/5/2022
Provisión: D: 20.6 mm L: 160 mm -: - mm -: - mm	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Trat. Térmico:	Escala: 1:1	Term. Superficial:
Peso Bruto: 0.4 Kg		-	Formato: A4	-
Peso Neto: 0.33 Kg	Eje vertical gondola		Hoja: 1/1	
			Código de Plano:	
			CCA 97-01-00-05	

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



VISTA ISOMÉTRICA  
Esc. 1:3



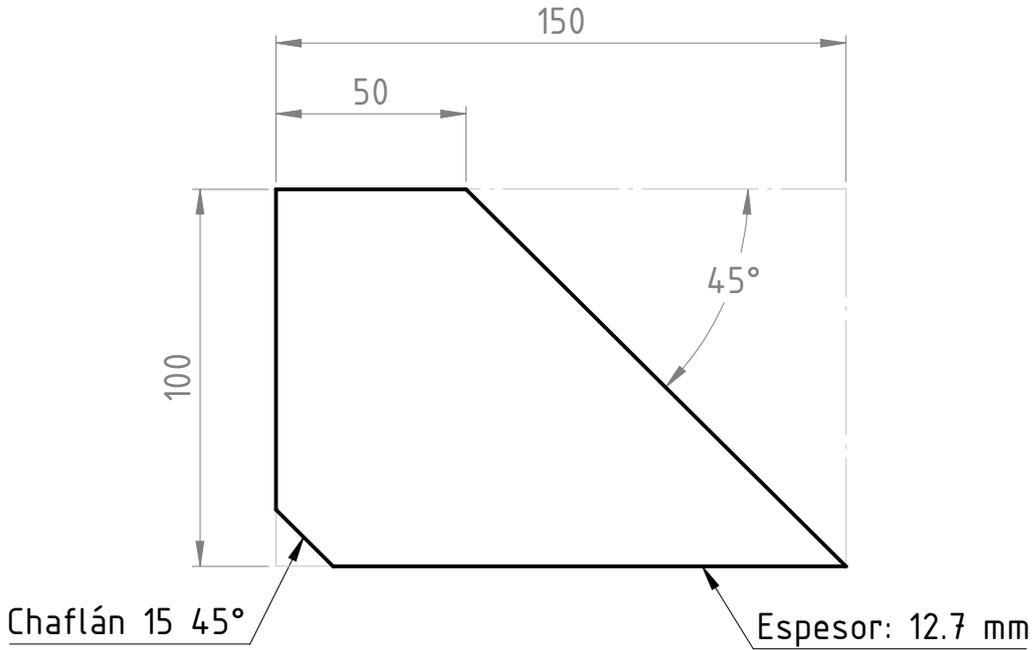
**NOTA:**

-Pieza a realizar por corte láser

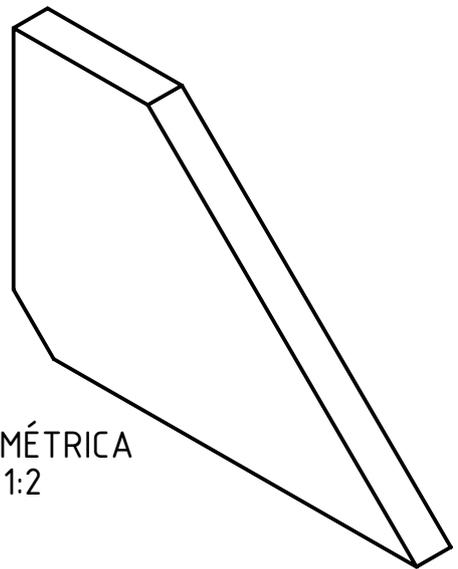
Material: IRAM F - 36	Trat. Superficial:		Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Acero	-		Dibujó:	J. Álvarez 26/5/2022
Código de Material: 01			Revisó:	ED-GM 17/5/2022
Provisión: A: 250 mm L: 177 mm e: 4.8 mm -: - mm	Trat. Térmico:		Escala: 1:2	Term. Superficial:
	-		Formato: A4	-
			Hoja: 1/1	
Peso Bruto: 1.7 Kg			Código de Plano:	
Peso Neto: 542.69 Kg	Placa superior freno		CCA 97-01-00-04-A	

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



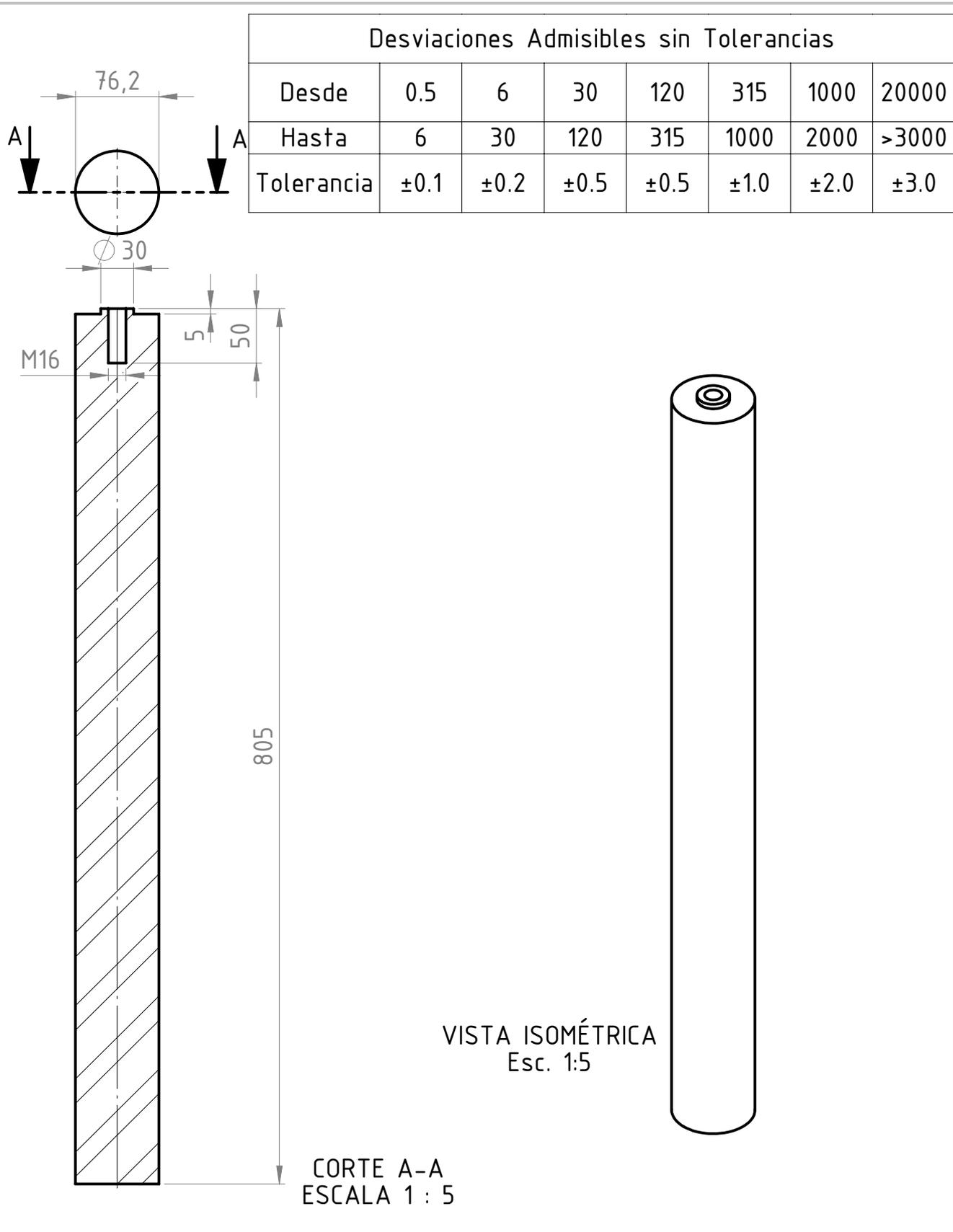
VISTA ISOMÉTRICA  
Esc. 1:2



**NOTA:**

-Pieza a realizar por corte láser

Material: IRAM F - 36	Trat. Superficial:		Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Acero	-		Dibujó:	J. Álvarez 19/5/2022
Código de Material: 01			Revisó:	ED-GM 19/5/2022
Provisión: A: 150 mm L: 100 mm e: 12.7 mm -: - mm	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Trat. Térmico:	Escala: 1:2	Term. Superficial:
		-	Formato: A4	-
Peso Bruto: 1.5 Kg			Hoja: 1/1	
Peso Neto: 0.99 Kg	Refuerzo soporte gondola		Código de Plano:	
			CCA 97-01-00-03-A	



Desviaciones Admisibles sin Tolerancias							
Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0

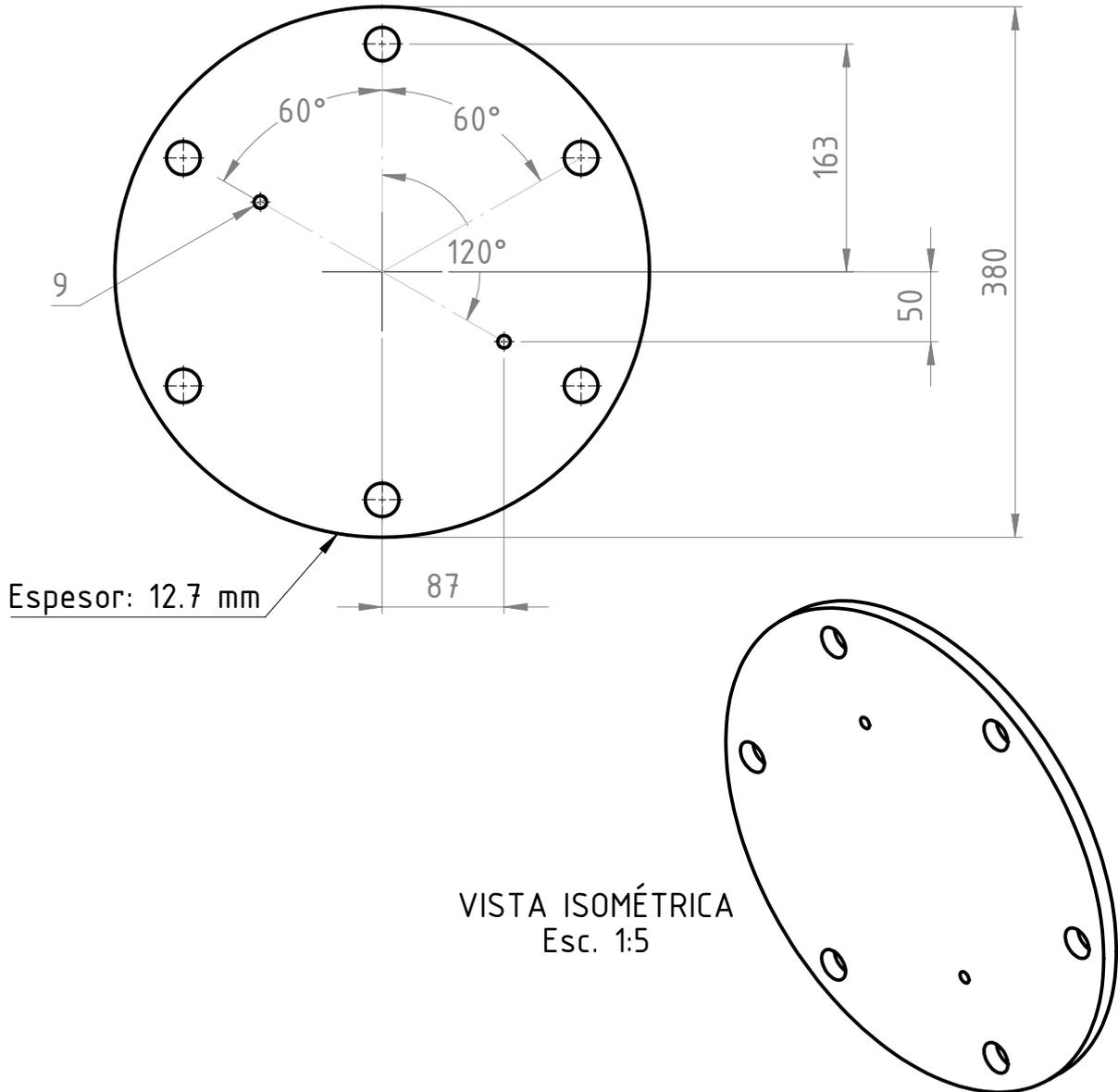
VISTA ISOMÉTRICA  
Esc. 1:5

CORTE A-A  
ESCALA 1 : 5

Material: AISI 1045	Trat. Superficial:		Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Acero	-		Dibujó:	J. Álvarez 30/5/2022
Código de Material: 04			Revisó:	ED-GM 19/5/2022
Provisión: D: 76 mm L: 805 mm -: - mm -: - mm	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Trat. Térmico:	Escala: 1:5	Term. Superficial:
		-	Formato: A4	-
Peso Bruto: 28.7 Kg			Hoja: 1/1	
Peso Neto: 28.59 Kg	Redondo base soporte gondola		Código de Plano:	
			CCA 97-01-00-02-A	

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



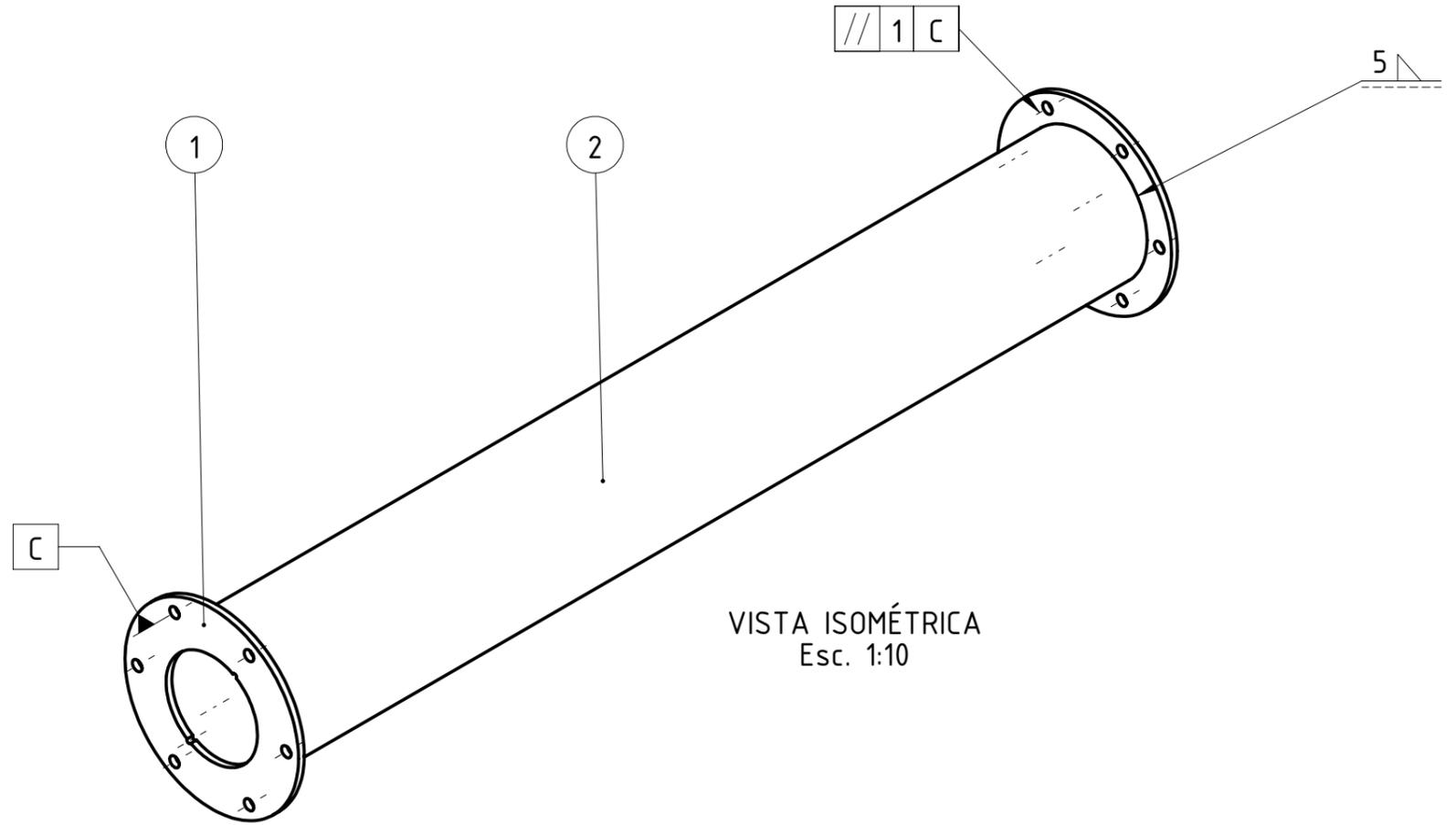
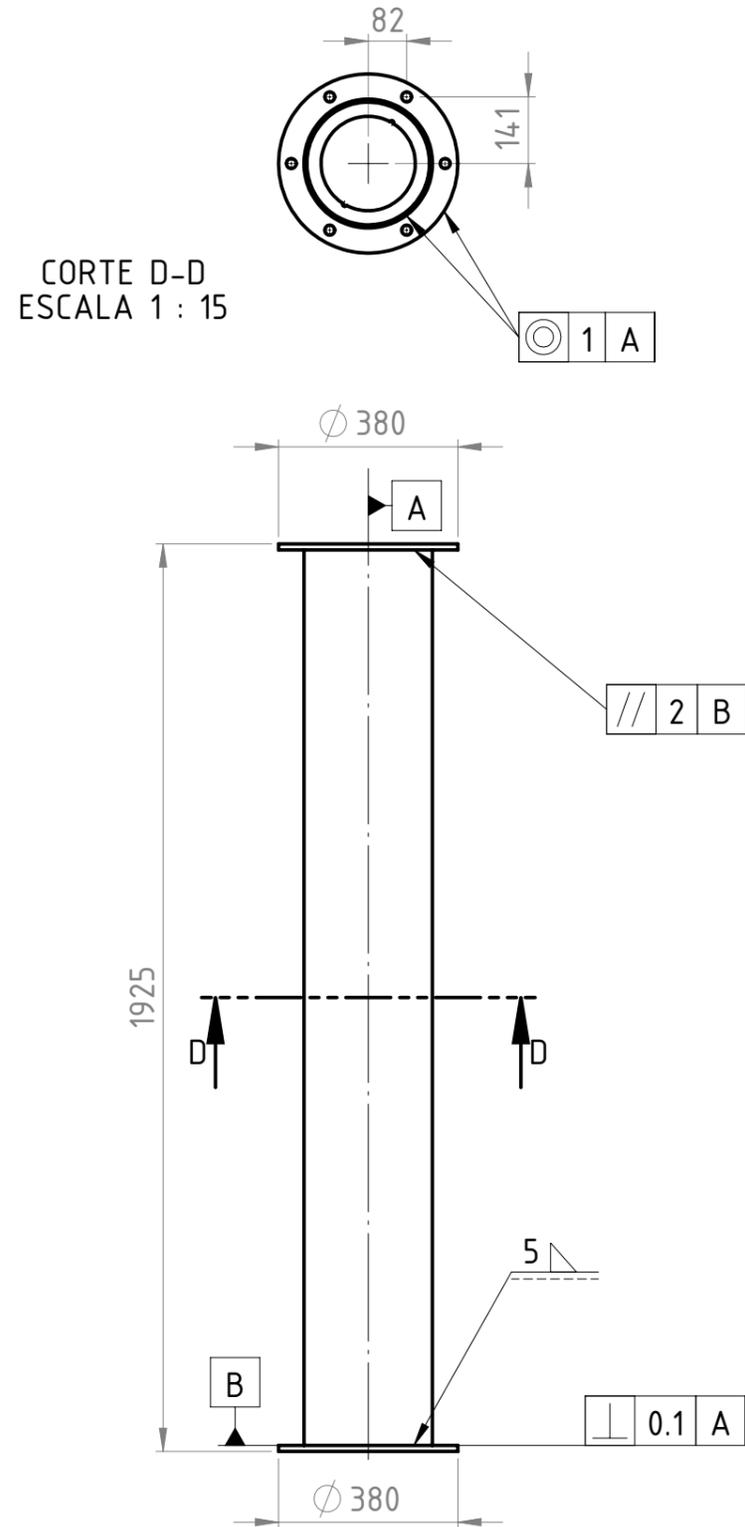
**NOTA:**

-Pieza a realizar por corte láser

Material: IRAM F - 36	Trat. Superficial:		Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Acero	-		Dibujó:	J. Álvarez 19/5/2022
Código de Material: 01			Revisó:	ED-GM 19/5/2022
Provisión: D: 380 mm -: - mm e: 12.7 mm -: - mm	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Trat. Térmico:	Escala: 1:5	Term. Superficial:
		-	Formato: A4	-
Peso Bruto: 11.4 Kg			Hoja: 1/1	
Peso Neto: 11.09 Kg	Brida base soporte gondola		Código de Plano:	
			CCA 97-01-00-01	

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0

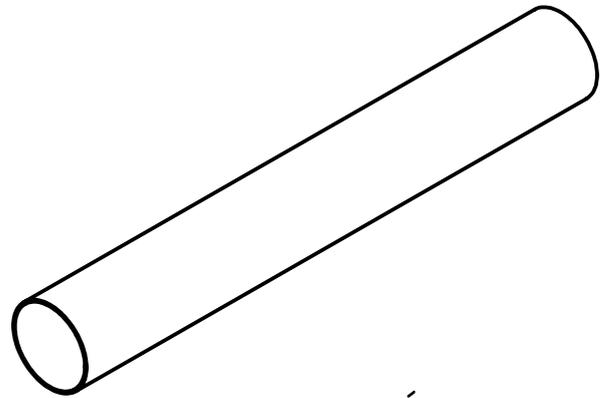
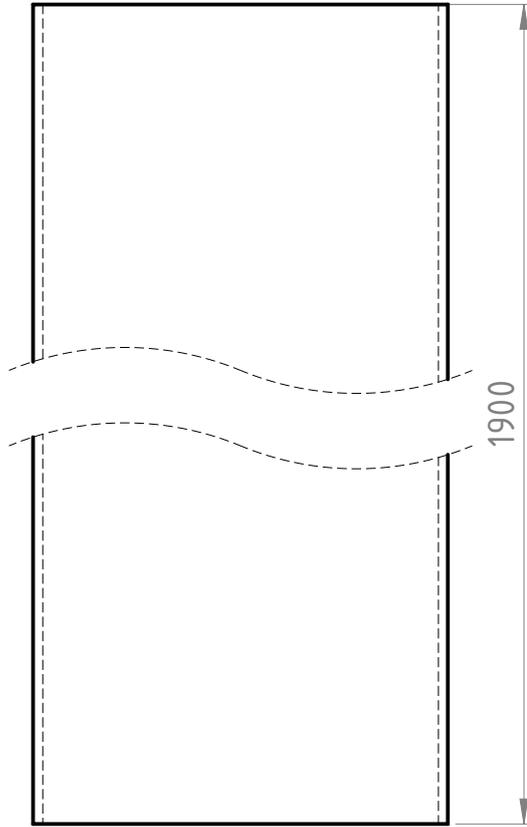


NOTAS:  
Orden de soldado para correcto armado:  
1) Soldar 2x(1) a 1x(1)

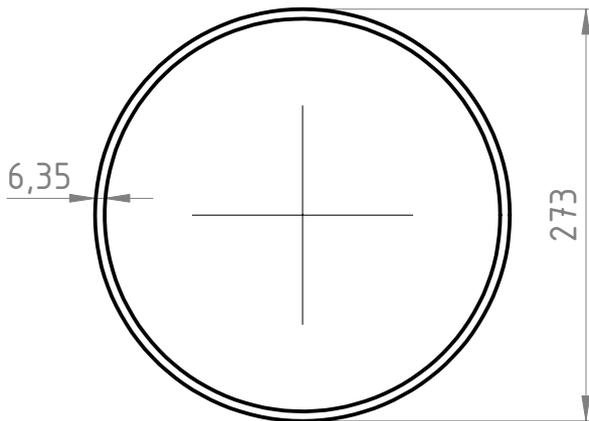
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	
1	CCA-07-01-06-03-A	Brida 4	2	
2	CCA-07-01-06-04-A	Caño	1	
Material: -		Trat. Superficial: -	Nombre: J. Álvarez	Fecha: 24/5/2022
Tipo de Material: -			Dibujó: ED-GM	24/5/2022
Código de Material: -			Revisó: ED-GM	24/5/2022
Provisión: - mm - mm - mm - mm	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Trat. Térmico: -	Escala: 1:15	Term. Superficial: -
Peso Bruto: - Kg			Formato: A3	
Peso Neto: 96 Kg	Nombre del proyecto: Tramo 8		Hoja: 1/1	Código de Plano: CCA 07-01-07-00-A

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



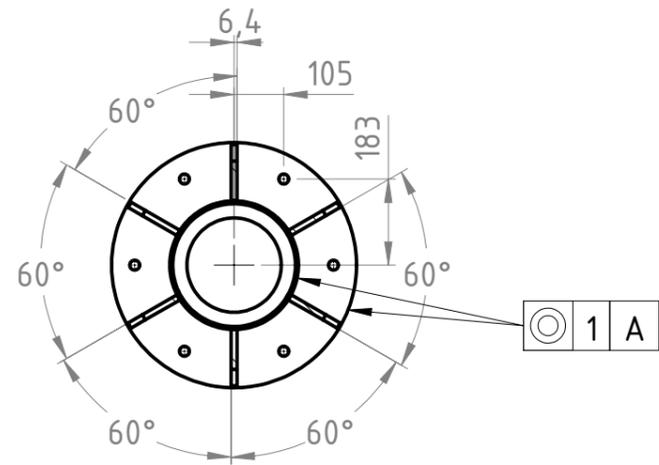
VISTA ISOMÉTRICA  
Esc. 1:20



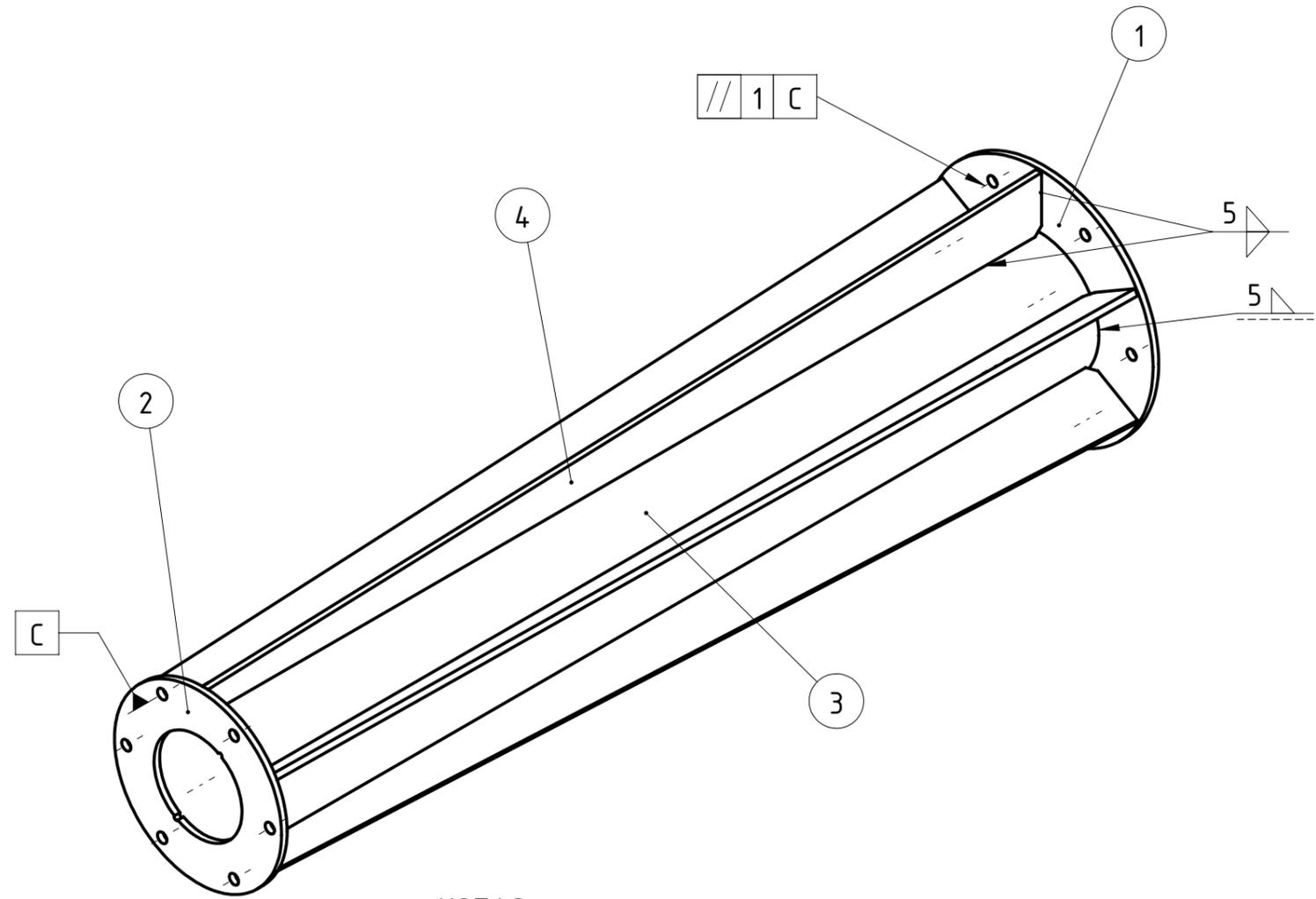
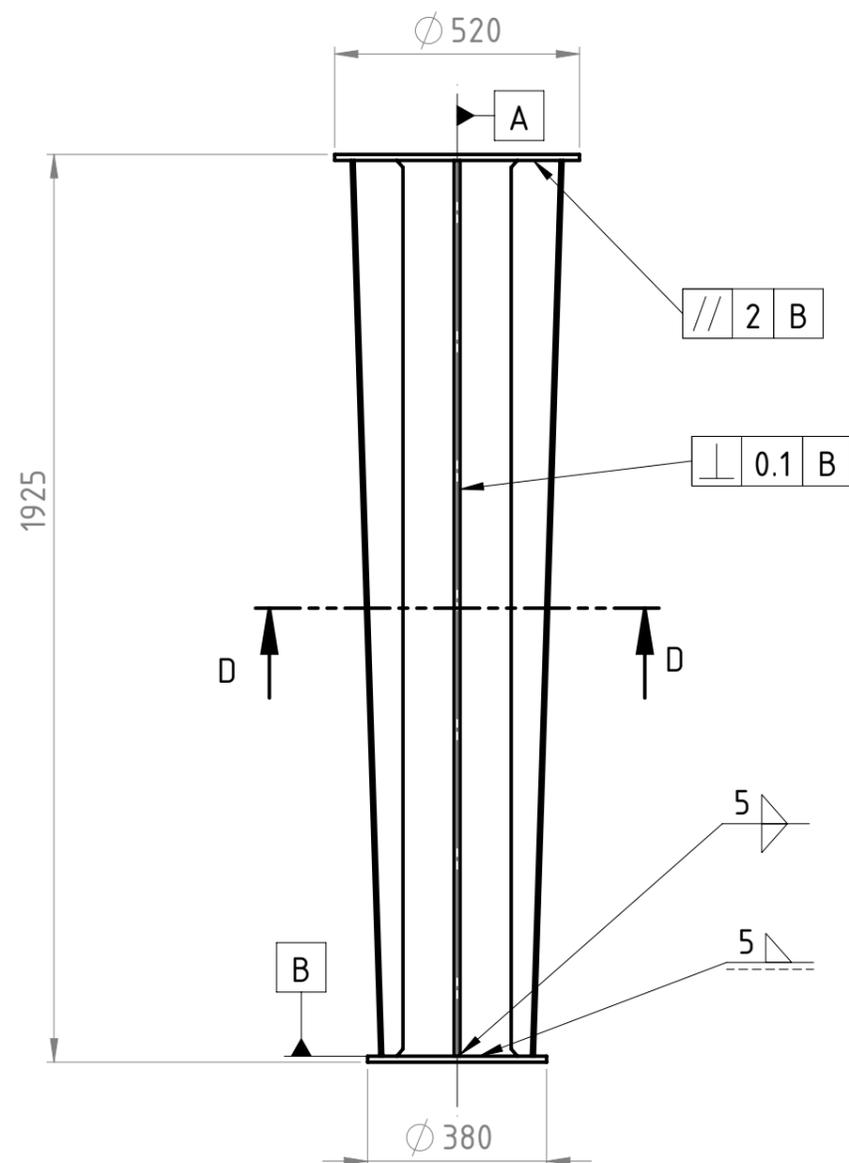
Material: IRAM-IAS U 500-2592 127 x 6,35mm		Trat. Superficial:		Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Acero		-		Dibujó:	J. Álvarez 20/5/2022
Código de Material: 02				Revisó:	ED-GM 17/5/2022
Provisión: D: 273 mm L: 1900 mm e: 6.35 mm -: - mm	<b>PROYECTO FINAL INTEGRADOR</b>	Trat. Térmico:		Escala: 1:5	Term. Superficial:
		-		Formato: A4	-
Peso Bruto: 79.9 Kg	<b>Caño 4</b>			Hoja: 1/1	
Peso Neto: 79.84 Kg				Código de Plano:	
				CCA 07-01-06-04-A	

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



CORTE D-D  
ESCALA 1 : 15



VISTA ISOMÉTRICA  
Esc. 1:10

NOTAS:

- 1) Soldar 1x(1) y 1x(2) a 1x(4)
- 2) Soldar 6x(4) al conjunto anterior en posición indicada

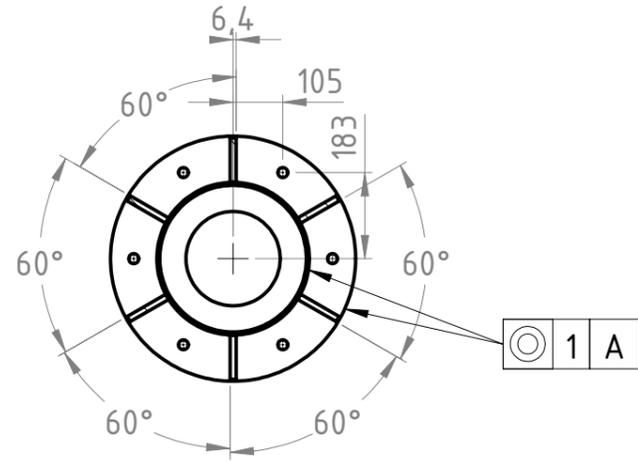
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	CCA-07-01-04-02-A	Brida 3	1
2	CCA-07-01-06-03-A	Brida 4	1
3	CCA-07-01-06-04-A	Caño	1
4	CCA-07-01-06-05-A	Refuerzo Septimo Tramo	6

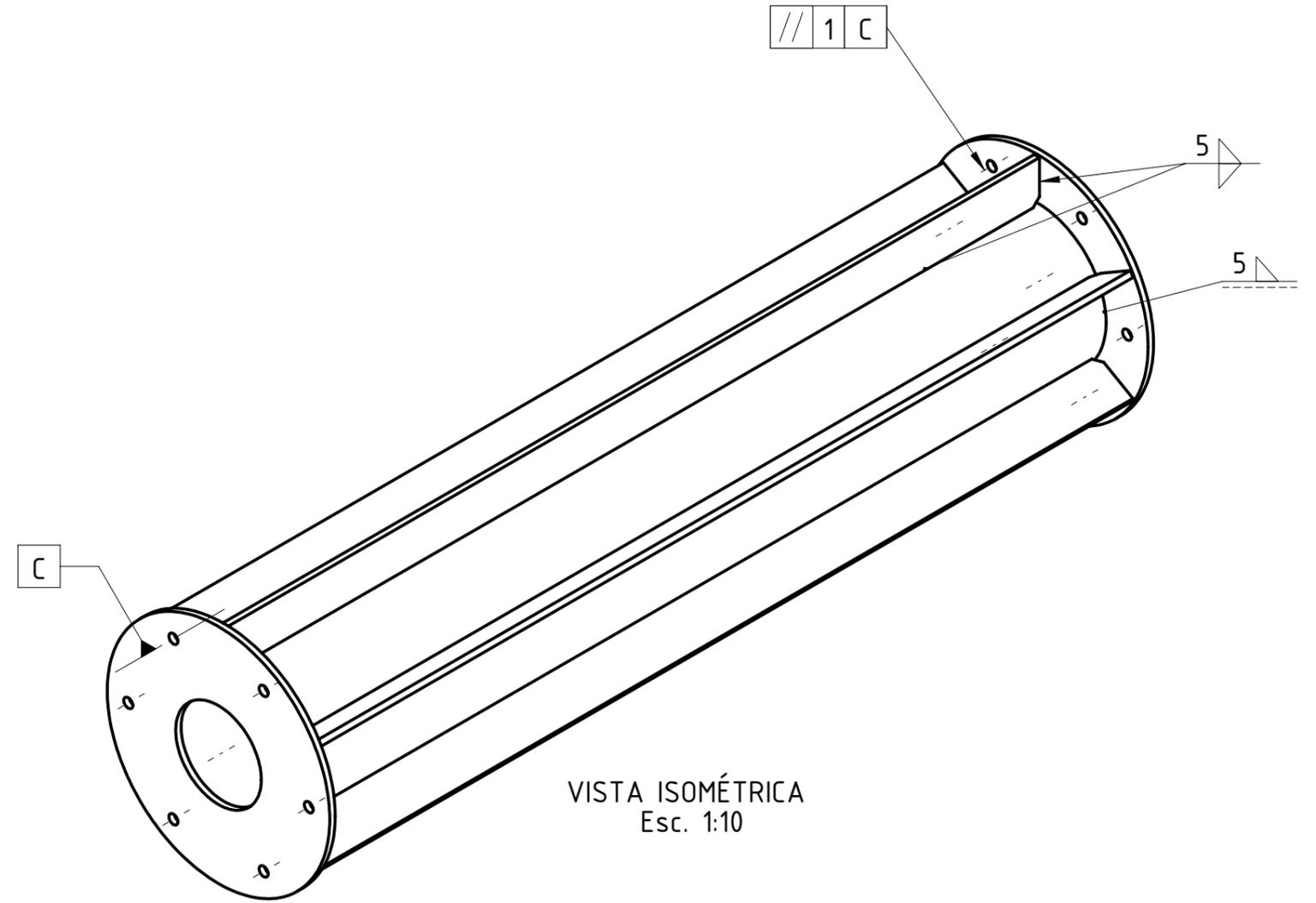
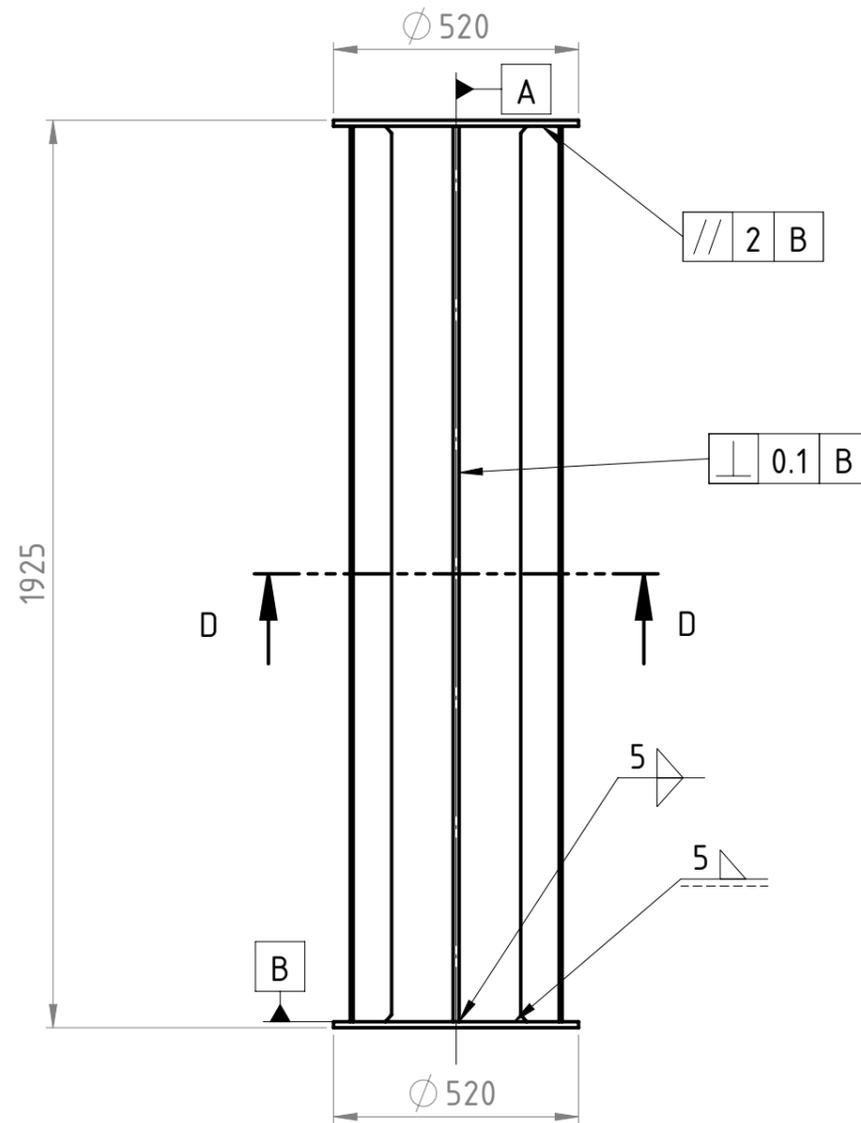
Material: -	Trat. Superficial: -	Nombre: J. Álvarez	Fecha: 24/5/2022
Tipo de Material: -		Dibujó: ED-GM	24/5/2022
Código de Material: -		Revisó: ED-GM	24/5/2022
Provisión: - mm - mm - mm - mm	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Trat. Térmico: -	Escala: 1:15
Peso Bruto: - Kg			Formato: A3
Peso Neto: 203 Kg	Nombre del proyecto: Tramo 7		Hoja: 1/1
			Term. Superficial: -
			Código de Plano: CCA 07-01-06-00-A

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



CORTE D-D  
ESCALA 1 : 15



VISTA ISOMÉTRICA  
Esc. 1:10

NOTAS:  
Orden de soldado para correcto armado:  
1) Soldar 2x(1) con 1x(2)  
2) Soldar 6x(3) al conjunto anterior en posición indicada

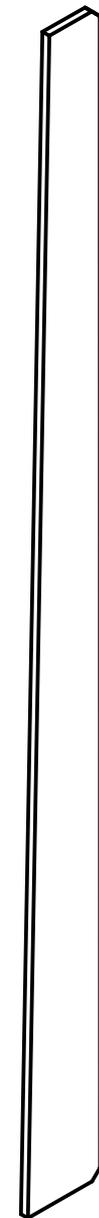
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	CCA-07-01-04-02-A	Brida 3	2
2	CCA-07-01-04-01-A	Caño 3	1
3	CCA-07-01-05-03-A	Refuerzo Sexto Tramo	6

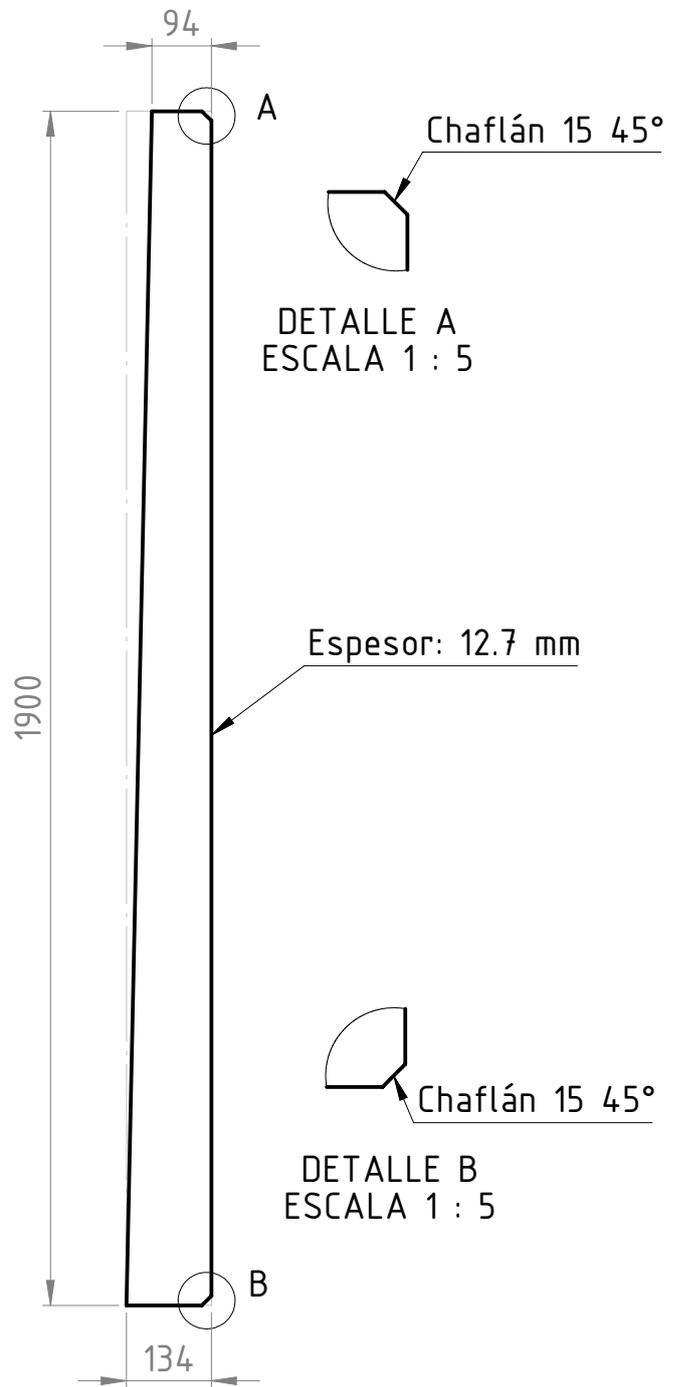
Material: -	Trat. Superficial: -	Nombre: J. Álvarez	Fecha: 24/5/2022
Tipo de Material: -		Dibujó: ED-GM	24/5/2022
Código de Material: -		Revisó: -	
Provisión: - mm - mm - mm - mm	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Trat. Térmico: -	Escala: 1:15
Peso Bruto: - Kg			Formato: A3
Peso Neto: 239 Kg	Nombre del proyecto: Tramo 6		Hoja: 1/1
			Term. Superficial: -
			Código de Plano: CCA 07-01-05-00-A

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



VISTA ISOMÉTRICA  
Esc. 1:10

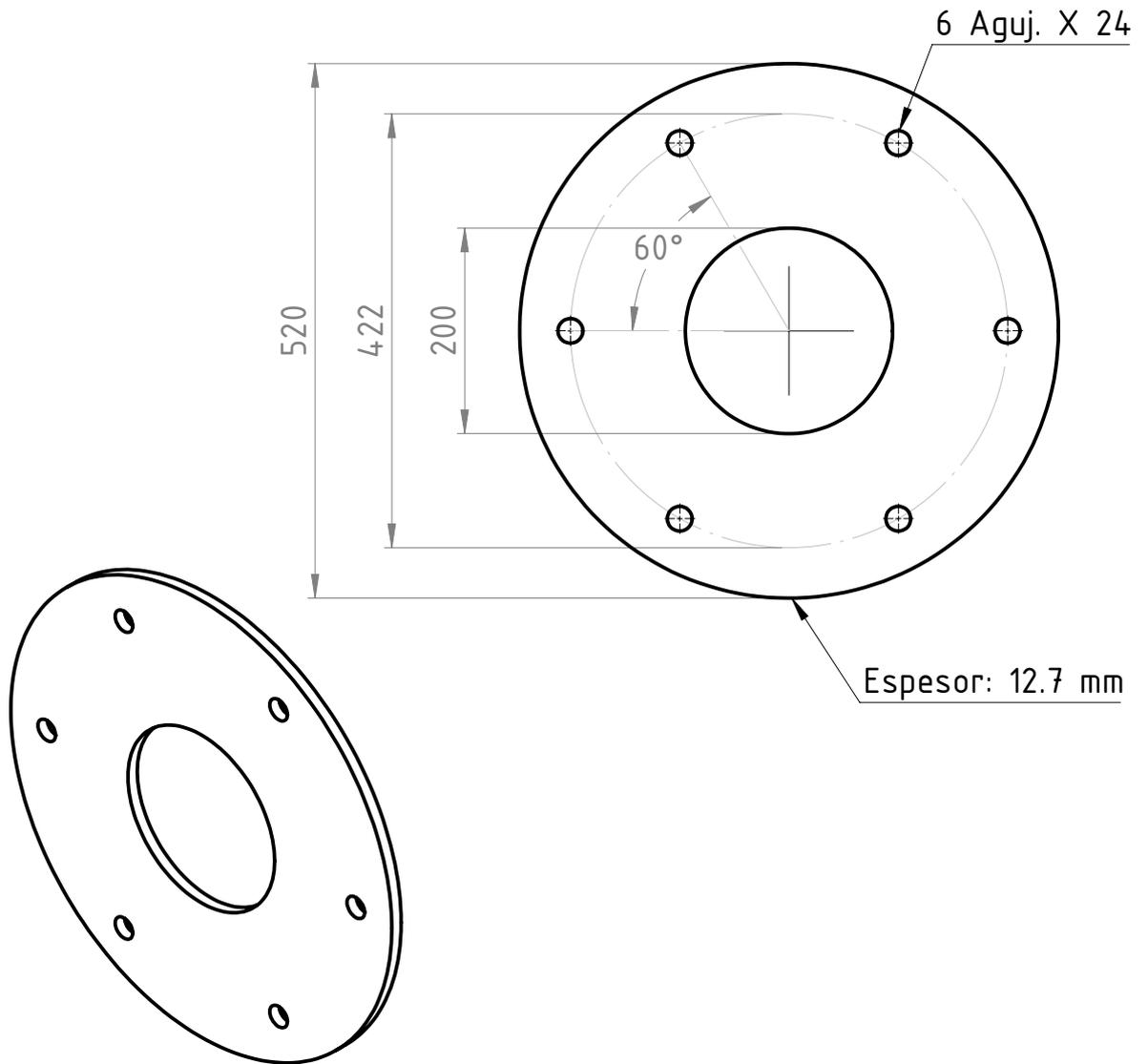


NOTA:  
-Pieza a realizar por corte láser

Material: IRAM F - 36	Trat. Superficial:		Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Acero	-		Dibujó:	J. Álvarez 17/5/2022
Código de Material: 01			Revisó:	ED-GM 17/5/2022
Provisión: A: 134 mm L: 1900 mm e: 12.7 mm -: - mm	Trat. Térmico:		Escala: 1:12	Term. Superficial:
Peso Bruto: 25.5 Kg	-	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Formato:A4	-
			Hoja: 1/1	
Peso Neto: 21.73 Kg	Refuerzo Quinto Tramo		Código de Plano: CCA 07-01-04-04-A	

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0

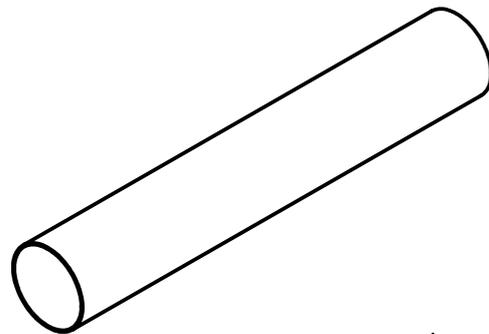
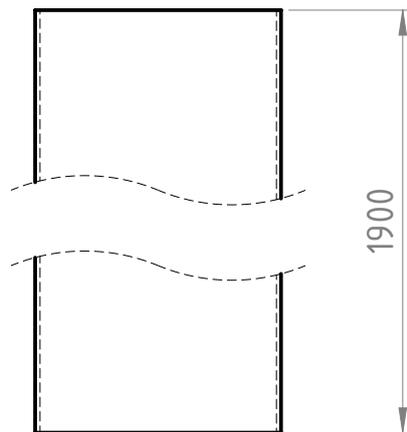


VISTA ISOMÉTRICA  
Esc. 1:7

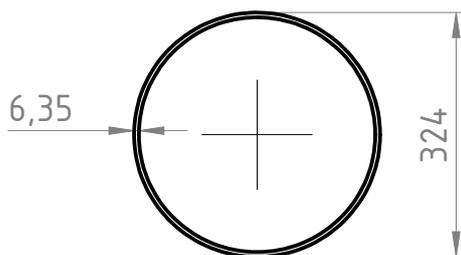
NOTA:  
-Pieza a realizar por corte láser

Material: IRAM F - 36	Trat. Superficial:		Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Acero	-		Dibujó:	J. Álvarez 16/5/2022
Código de Material: 01			Revisó:	ED-GM 16/5/2022
Provisión: D: 520 mm -: - mm e: 12.7 mm -: - mm	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Trat. Térmico:	Escala: 1:5	Term. Superficial:
		-	Formato: A4	-
Peso Bruto: 21.3 Kg	Brida 3		Hoja: 1/1	
Peso Neto: 17.88 Kg			Código de Plano:	CCA 07-01-04-02-A

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias							
Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



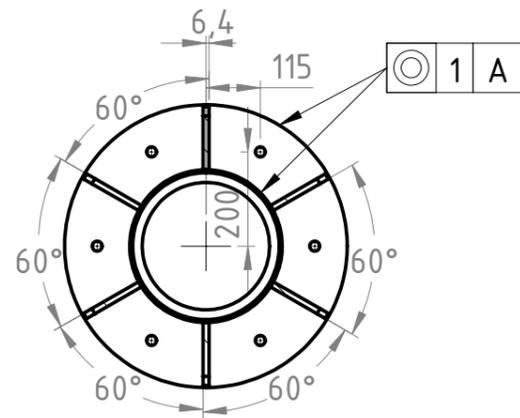
VISTA ISOMÉTRICA  
Esc. 1:25



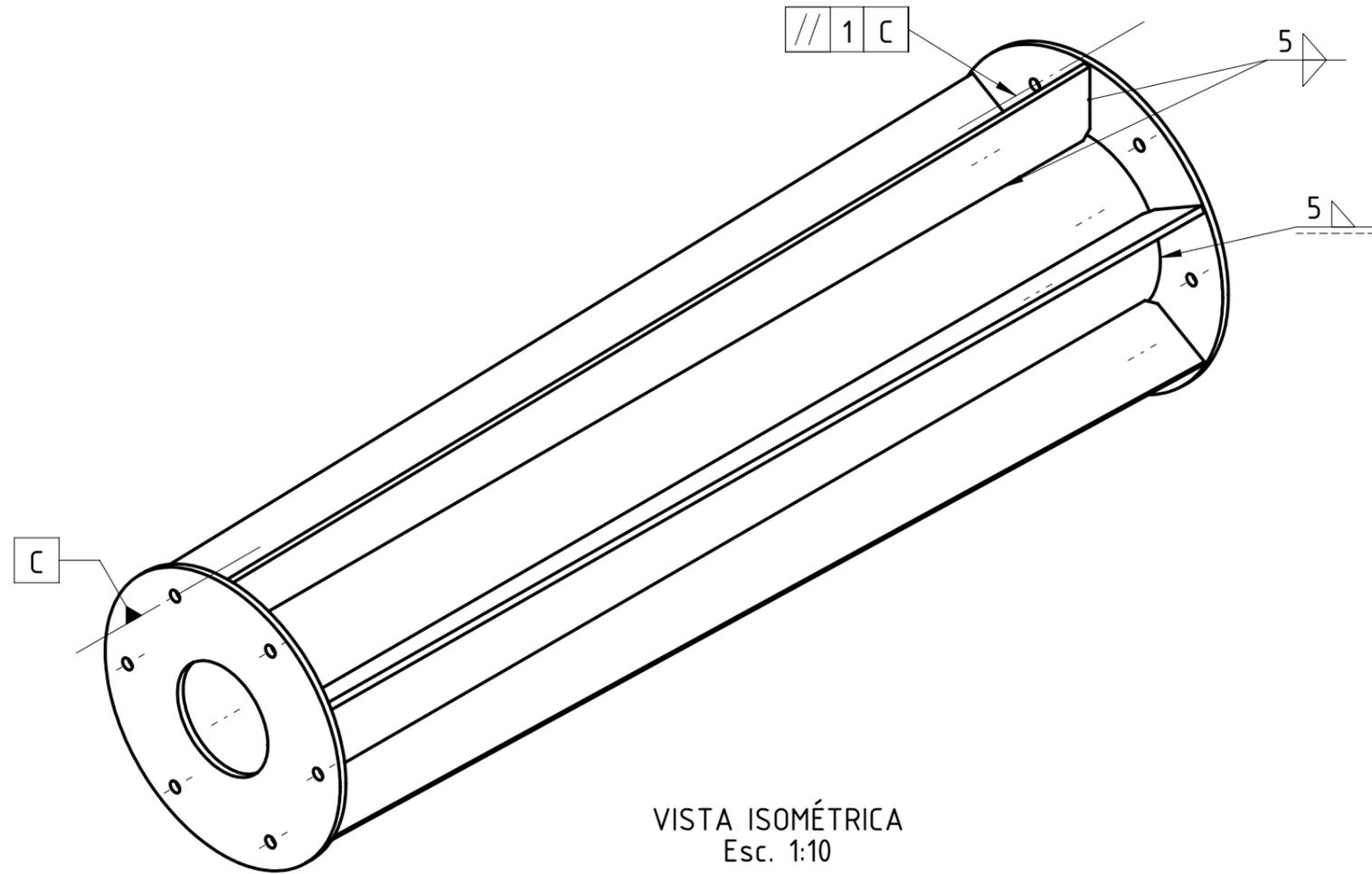
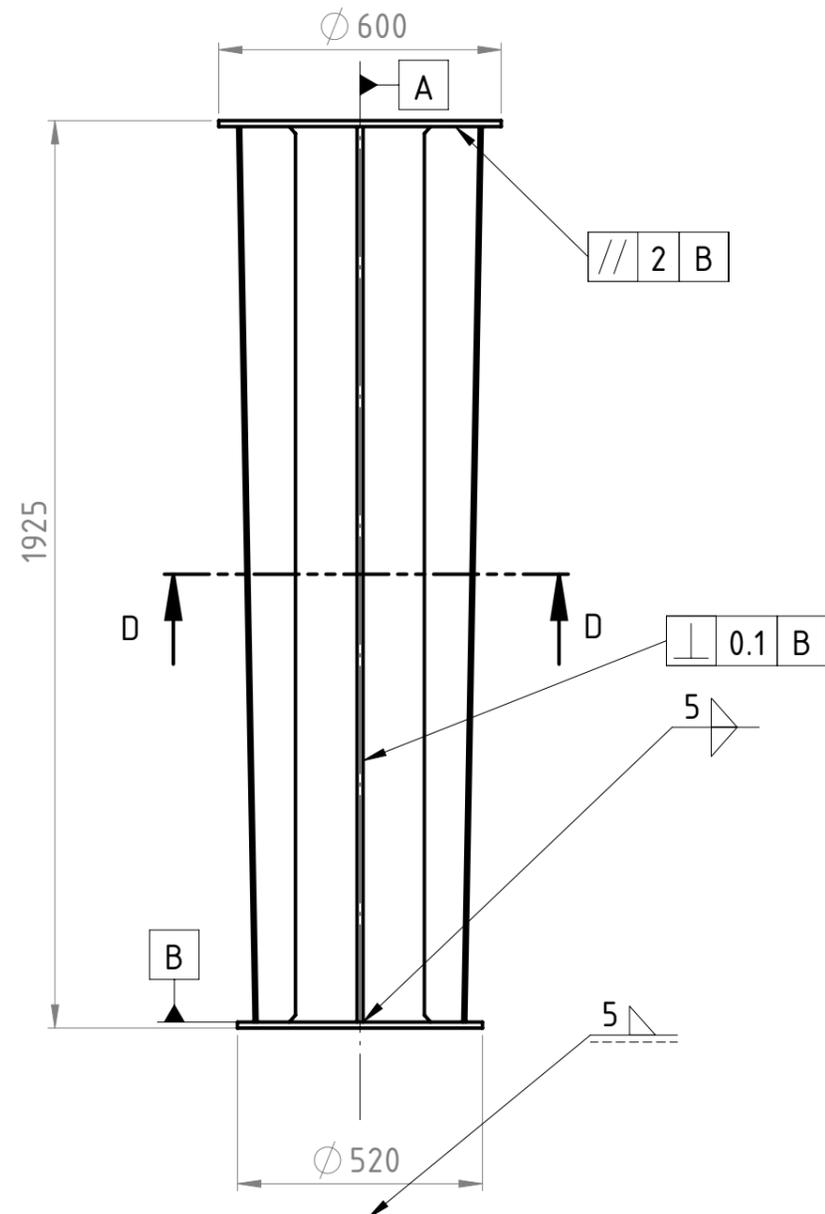
Material: IRAM-IAS U 500-2592 127 x 6,35mm	Trat. Superficial:		Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Acero	-		Dibujó:	J. Álvarez 20/5/2022
Código de Material: 02			Revisó:	ED-GM 17/5/2022
Provisión: D: 324 mm L: 1900 mm e: 6.35 mm -: - mm	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Trat. Térmico:	Escala: 1:10	Term. Superficial:
		-	Formato: A4	-
Peso Bruto: 95.1 Kg			Hoja: 1/1	
Peso Neto: 95.06 Kg	Caño 3		Código de Plano:	
			CCA 07-01-04-01-A	

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



CORTE D-D  
ESCALA 1 : 15



VISTA ISOMÉTRICA  
Esc. 1:10

NOTAS:

Orden de soldado para correcto armado.

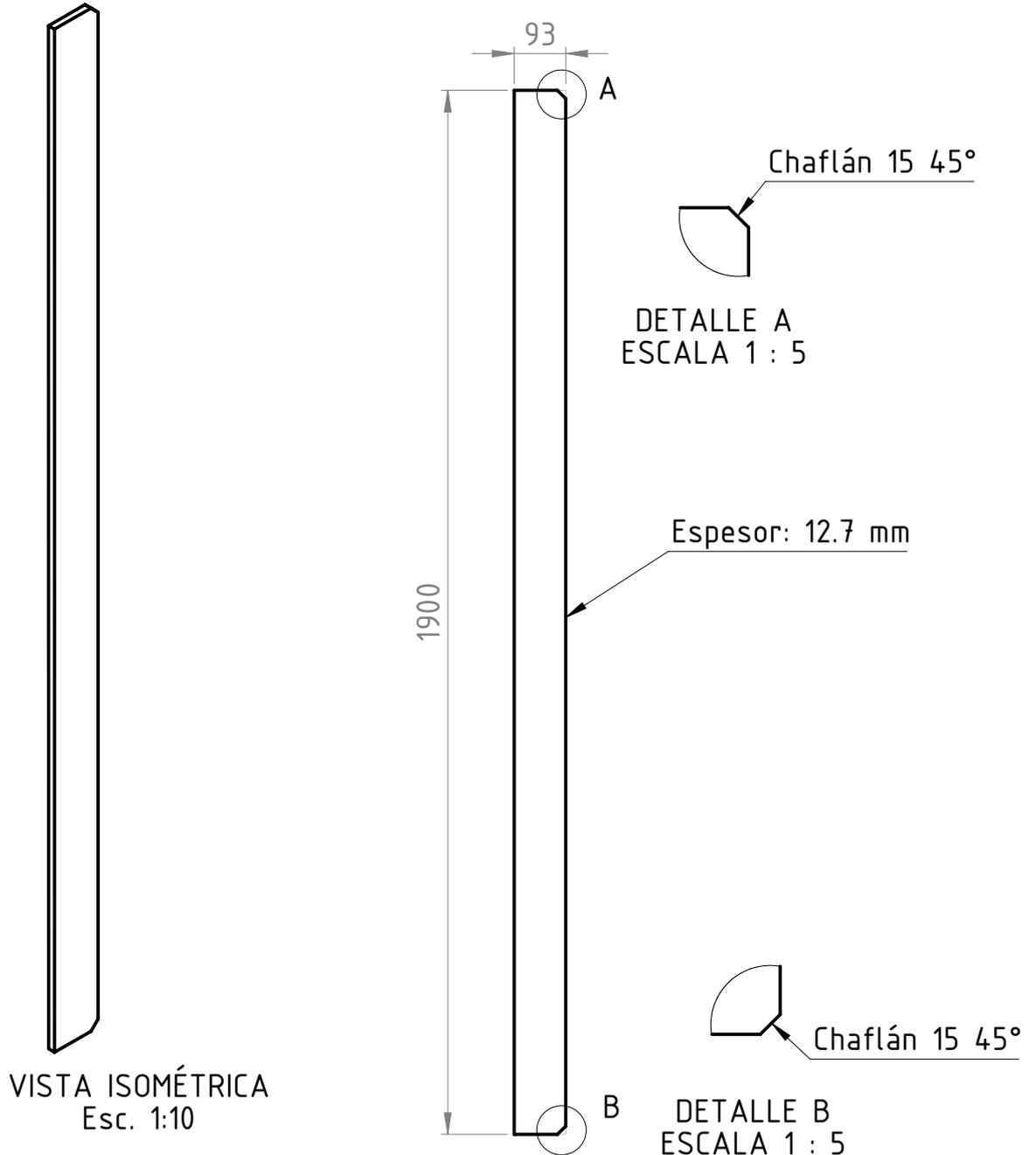
- 1) Soldar 1x(1) a 1X(3)
- 2) Soldar 1x(2) a lo anterior
- 3) Soldar 6x(4) al conjunto anterior en posición indicada

N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	CCA-07-01-03-03-A	Brida 2 b	1
2	CCA-07-01-04-02-A	Brida 3	1
3	CCA-07-01-04-01-A	Caño 3	1
4	CCA-07-01-04-04-A	Refuerzo Quinto Tramo	6

Material: -	Trat. Superficial: -	Nombre: J. Álvarez	Fecha: 24/5/2022
Tipo de Material: -		Dibujó: ED-GM	24/5/2022
Código de Material: -		Revisó: ED-GM	24/5/2022
Provisión: - mm - mm - mm - mm	Trat. Térmico: -	Escala: 1:15	Term. Superficial: -
Peso Bruto: - Kg	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Formato: A3	
Peso Neto: 266 Kg		Hoja: 1/1	
Nombre del proyecto: Tramo 5		Código de Plano: CCA 07-01-04-00-A	

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0

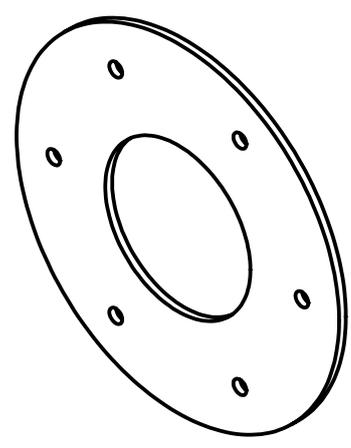
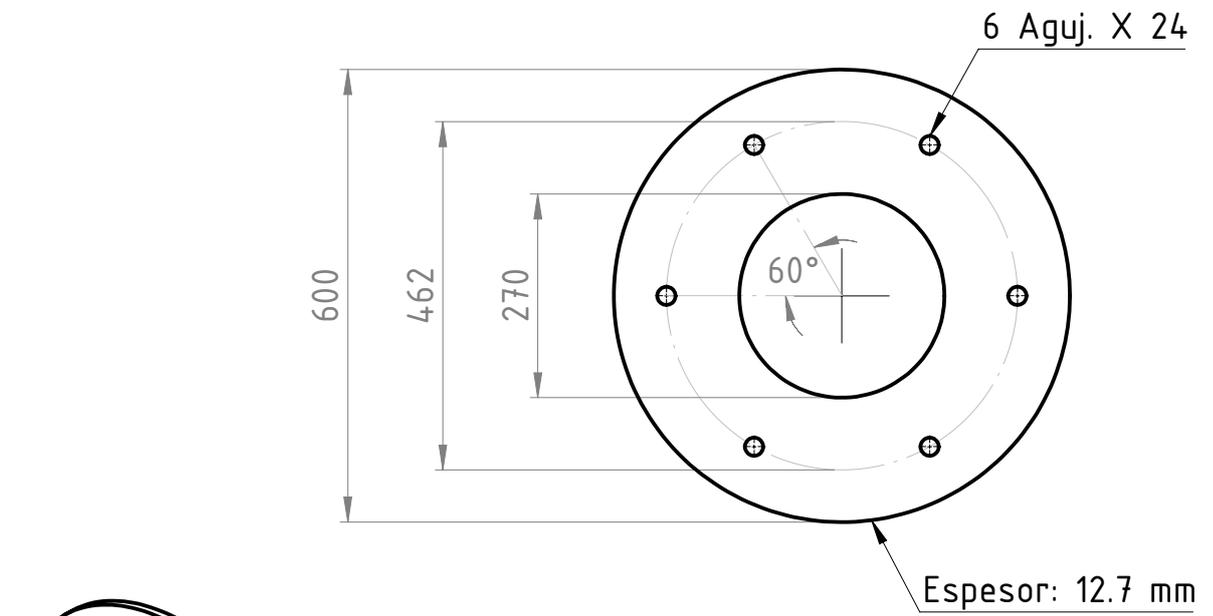


**NOTA:**

-Pieza a realizar por corte láser

Material: IRAM F - 36	Trat. Superficial:		Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Acero	-	Dibujó:	J. Álvarez	16/5/2022
Código de Material: 01		Revisó:	ED-GM	16/5/2022
Provisión: A: 93 mm L: 1900 mm e: 12.7 mm -: - mm	Trat. Térmico:	Escala: 1:12 Formato:A4 Hoja: 1/1	Term. Superficial:	-
Peso Bruto: 17.8 Kg	<b>PROYECTO FINAL INTEGRADOR</b>	Código de Plano:		
Peso Neto: 17.67 Kg		<b>Refuerzo Cuarto Tramo</b>		
		<b>CCA 07-01-03-04-A</b>		

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias							
Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0

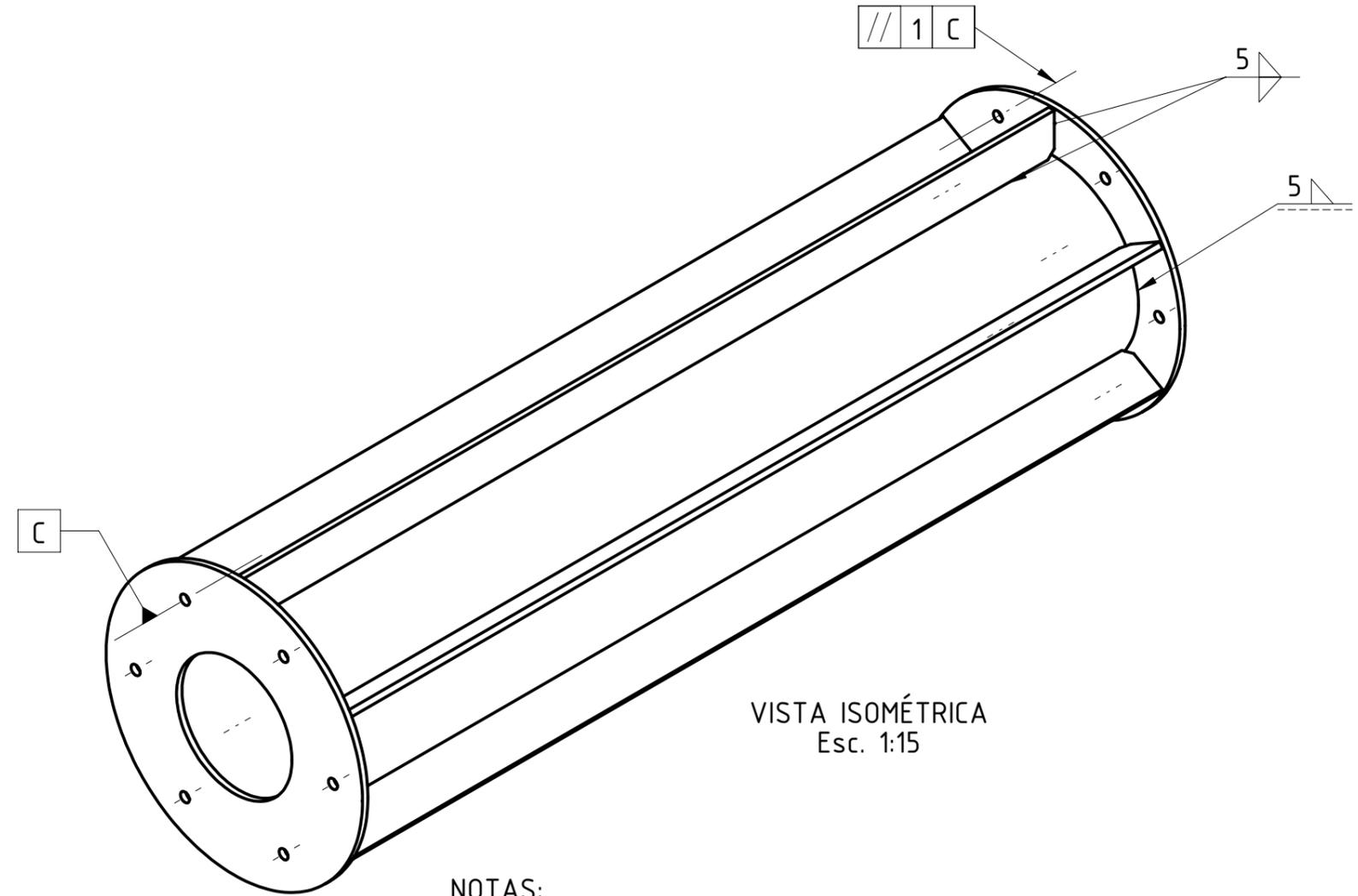
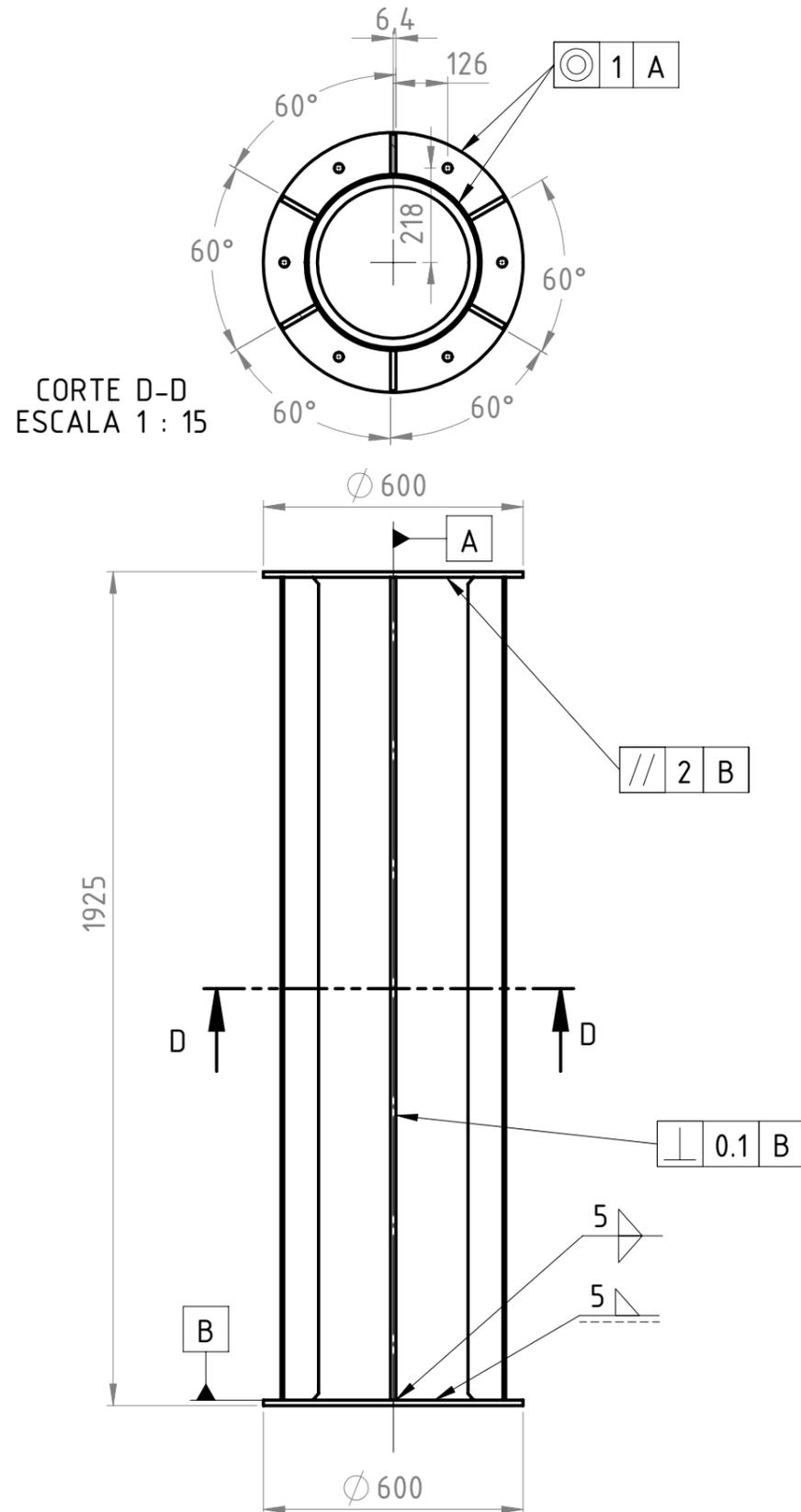


**NOTA:**  
-Pieza a realizar por corte láser

Material: IRAM F - 36	Trat. Superficial:		Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Acero	-		Dibujó:	J. Álvarez 16/5/2022
Código de Material: 01			Revisó:	ED-GM 16/5/2022
Provisión: D: 600 mm -: - mm e: 12.7 mm -: - mm	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Trat. Térmico:	Escala: 1:10	Term. Superficial:
		-	Formato: A4	-
Peso Bruto: 28.4 Kg			Hoja: 1/1	
Peso Neto: 22.35 Kg	Brida 2 b		Código de Plano:	
			CCA 07-01-03-03-A	

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



- NOTAS:  
 1) Soldar 1x(2) con 1x(1)  
 2) Soldar 1x(3) a lo anterior  
 3) Soldar 6x(4) al conjunto anterior en posición indicada

N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	CCA-07-01-02-01-A	Brida 2	1
2	CCA-07-01-02-02-A	Caño 2	1
3	CCA-07-01-03-03-A	Brida 2 b	1
4	CCA-07-01-03-04-A	Refuerzo Cuarto Tramo	6

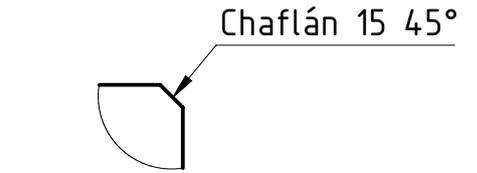
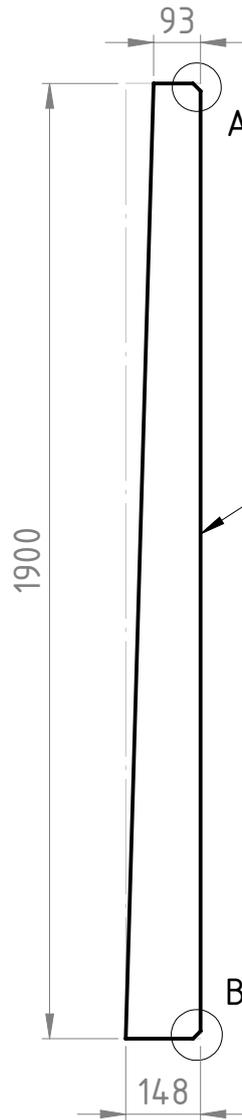
Material: -	Trat. Superficial: -	Nombre: J. Álvarez	Fecha: 24/5/2022
Tipo de Material: -		Dibujó: ED-GM	24/5/2022
Código de Material: -		Revisó: -	
Provisión: - mm - mm - mm - mm	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Trat. Térmico: -	Escala: 1:15 Formato: A3 Hoja: 1/1
Peso Bruto: - Kg			Term. Superficial: -
Peso Neto: 267 Kg	Nombre del proyecto: Tramo 4	Código de Plano: CCA 07-01-03-00-A	

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0

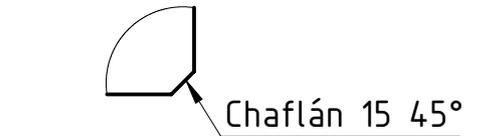


VISTA ISOMÉTRICA  
Esc. 1:10



DETALLE A  
ESCALA 1 : 5

Espesor: 12.7 mm



DETALLE B  
ESCALA 1 : 5

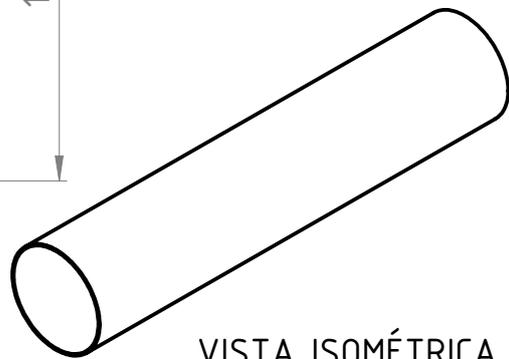
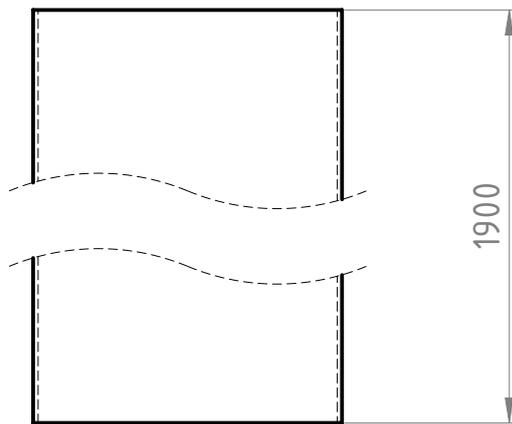
**NOTA:**

-Pieza a realizar por corte láser

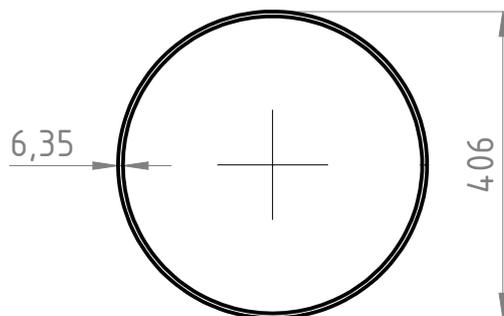
Material: IRAM F - 36	Trat. Superficial:		Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Acero	-		Dibujó:	J. Álvarez 16/5/2022
Código de Material: 01			Revisó:	ED-GM 16/5/2022
Provisión: A: 148 mm L: 1900 mm e: 12.7 mm -: - mm	Trat. Térmico:		Escala: 1:15	Term. Superficial:
	-		Formato:A4	-
			Hoja: 1/1	
Peso Bruto: 28.3 Kg			Código de Plano:	
Peso Neto: 22.91 Kg	Refuerzo Tercer Tramo		CCA 07-01-02-04-A	

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0

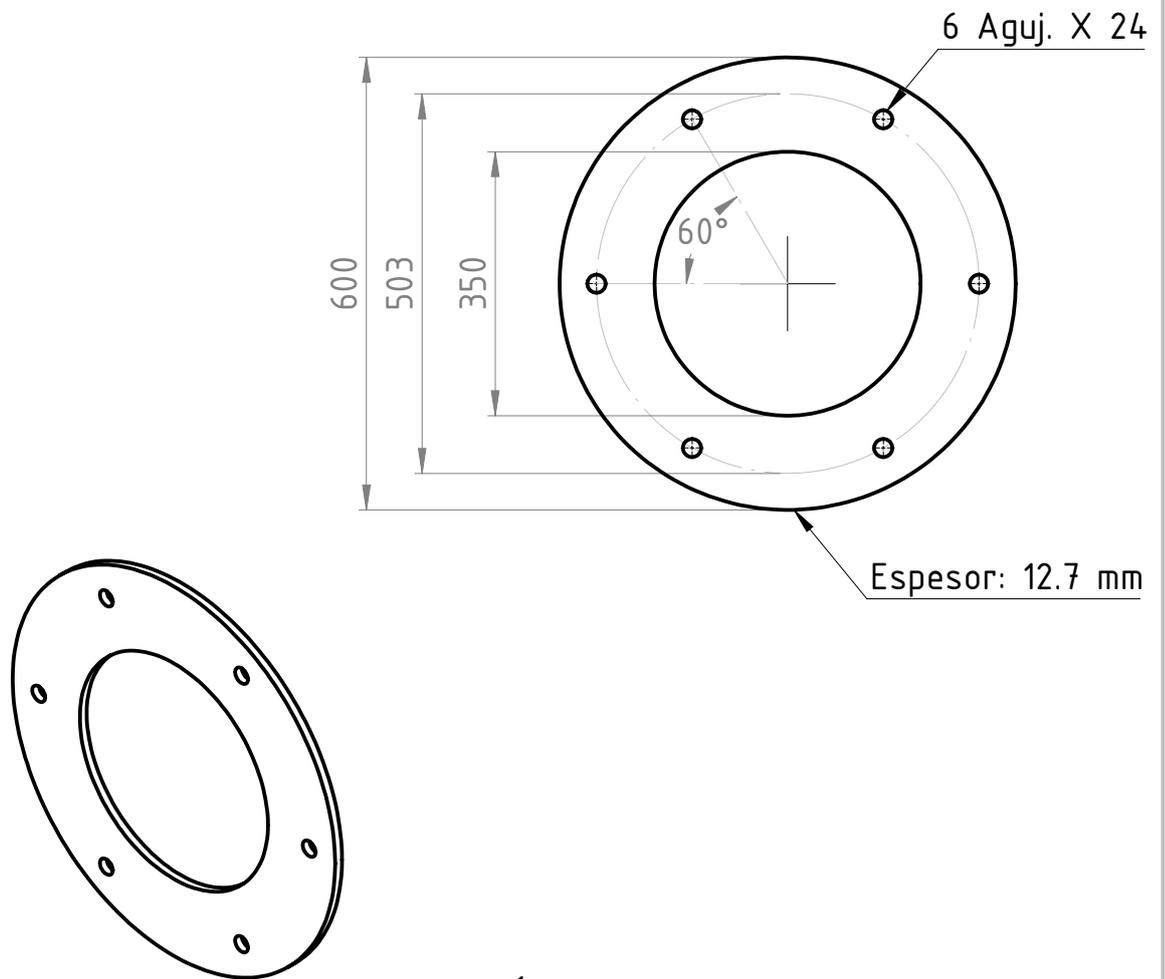


VISTA ISOMÉTRICA  
Esc. 1:25



Material: IRAM-IAS U 500-2592 127 x 6,35mm		Trat. Superficial:		Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Acero		-		Dibujó:	J. Álvarez 20/5/2022
Código de Material: 02				Revisó:	ED-GM 17/5/2022
Provisión: D: 406 mm L: 1900 mm e: 6.35 mm -: - mm	<b>PROYECTO FINAL INTEGRADOR</b>	Trat. Térmico:		Escala: 1:10	Term. Superficial:
		-		Formato: A4	-
Peso Bruto: 120 Kg				Hoja: 1/1	
Peso Neto: 119.79 Kg	Caño 2			Código de Plano:	
				CCA 07-01-02-02-A	

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias							
Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



VISTA ISOMÉTRICA  
Esc. 1:10

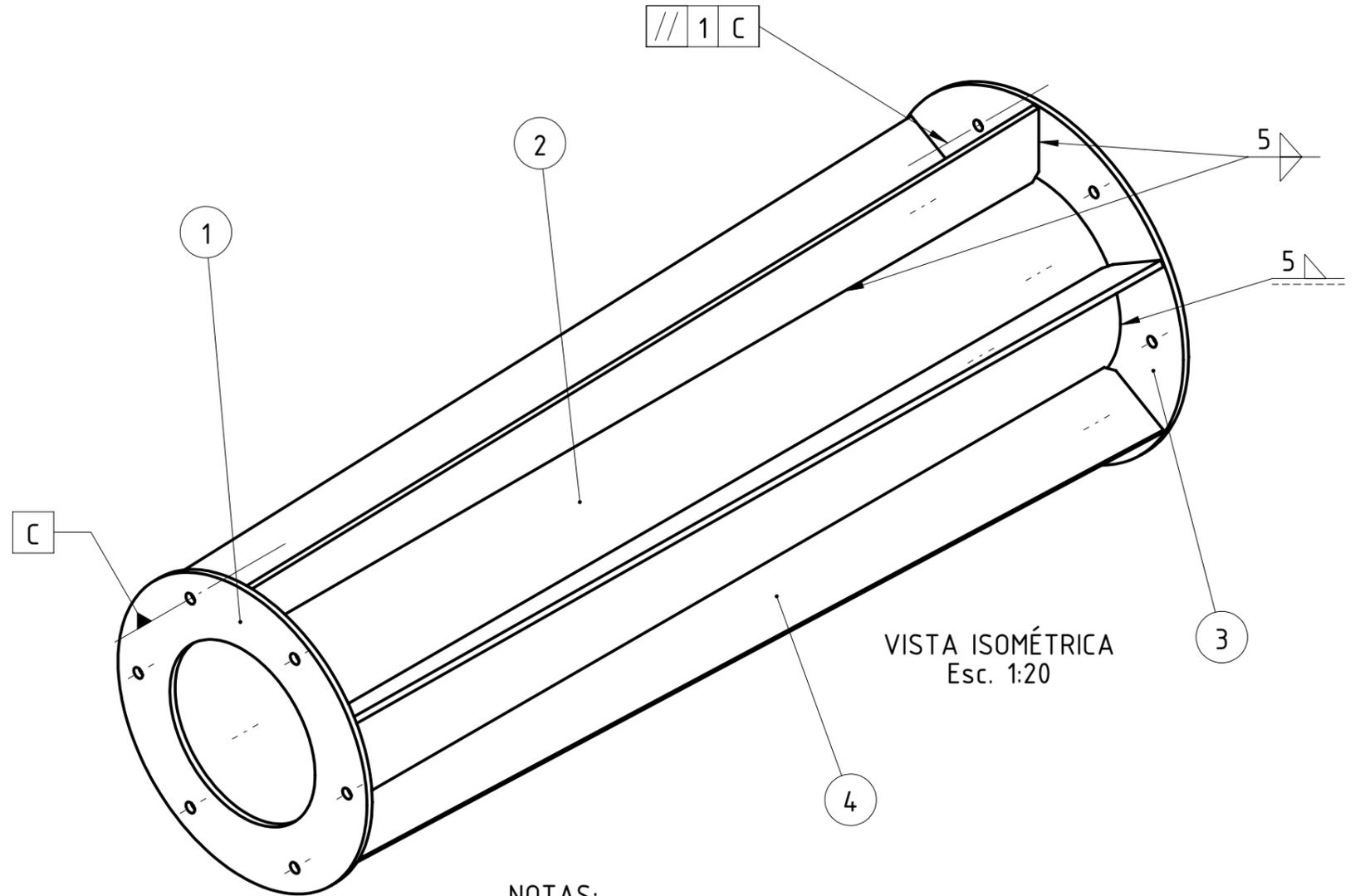
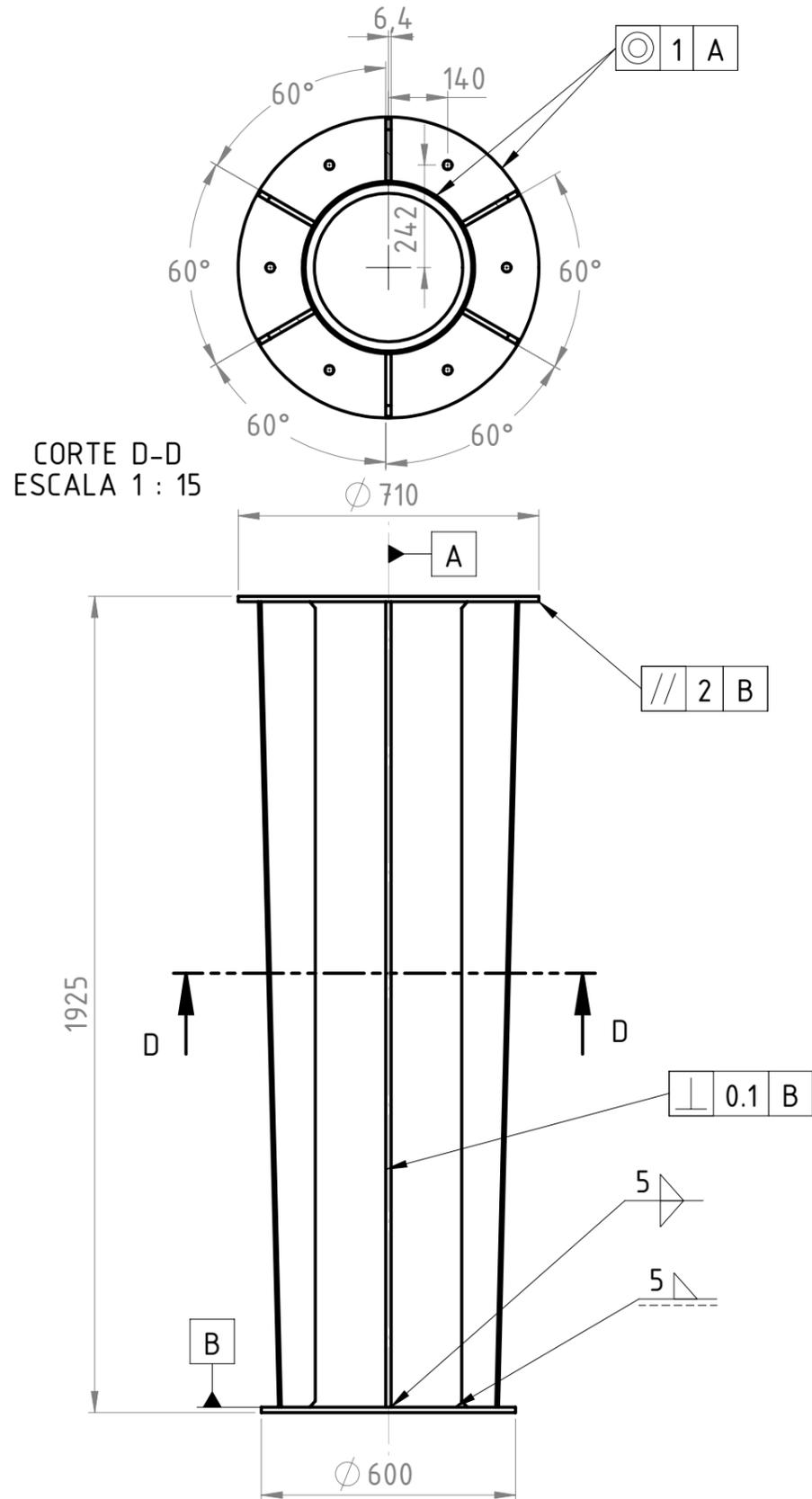
**NOTA:**

-Pieza a realizar por corte láser

Material: IRAM F - 36	Trat. Superficial:		Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Acero	-		Dibujó:	J. Álvarez 16/5/2022
Código de Material: 01			Revisó:	ED-GM 16/5/2022
Provisión: D: 600 mm -: - mm e: 12.7 mm -: - mm	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Trat. Térmico:	Escala: 1:10	Term. Superficial:
		-	Formato: A4	-
Peso Bruto: 28.4 Kg			Hoja: 1/1	
Peso Neto: 18.44 Kg	Brida 2		Código de Plano:	
			CCA 07-01-02-01-A	

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0

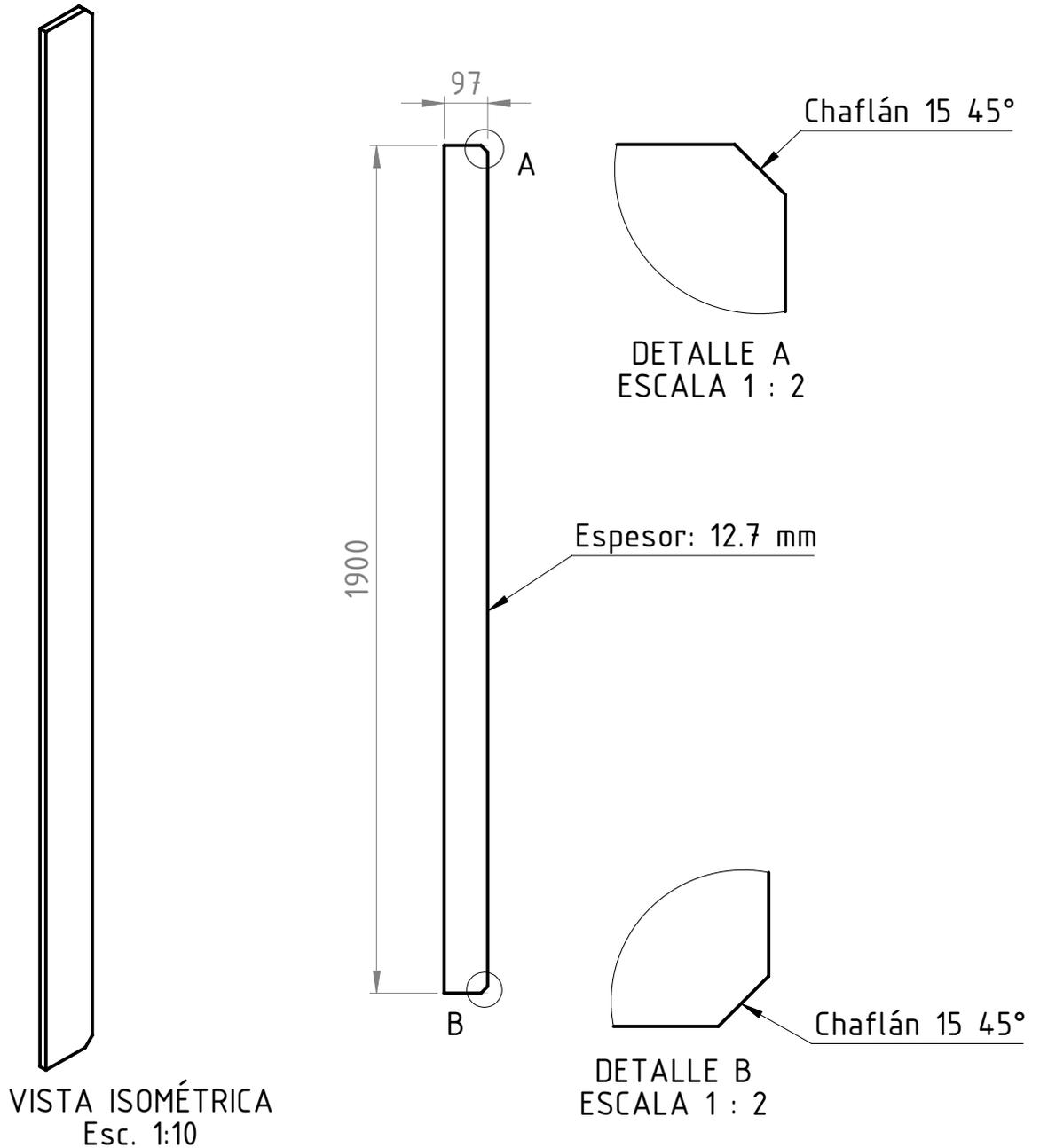


- NOTAS:  
 Orden de soldado para correcto armado:  
 1) Soldar 1x(2) con 1x(1)  
 2) Soldar 1x(3) a lo anterior  
 3) Soldar 6x(4) al conjunto anterior en posición indicada

N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	CCA-07-01-02-01-A	Brida 2	1
2	CCA-07-01-02-02-A	Caño 2	1
3	CCA-07-01-02-03-A	Brida 1 b	1
4	CCA-07-01-02-04-A	Refuerzo Tercer Tramo	6

Material: -	Trat. Superficial: -	Nombre: J. Álvarez	Fecha: 24/5/2022
Tipo de Material: -		Dibujó: ED-GM	24/5/2022
Código de Material: -		Revisó: -	
Provisión: - mm - mm - mm - mm	Trat. Térmico: -	Escala: 1:15	Term. Superficial: -
Peso Bruto: - Kg		Formato: A3	
Peso Neto: 306 Kg	Nombre del proyecto: Tramo 3	Hoja: 1/1	Código de Plano: CCA 07-01-02-00-A

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias							
Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0

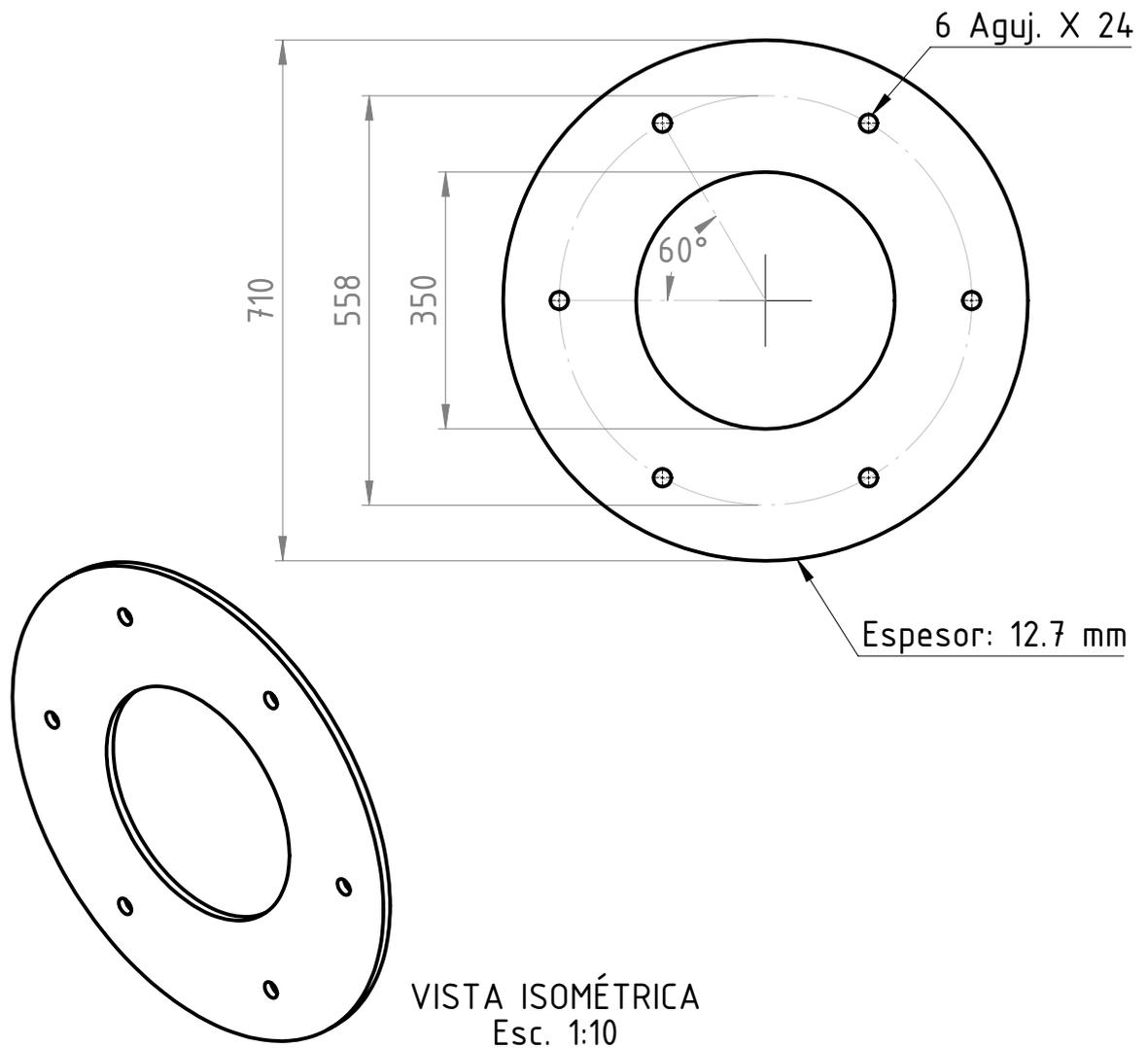


**NOTA:**

-Pieza a realizar por corte láser

Material: IRAM F - 36	Trat. Superficial:		Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Acero	-	Dibujó:	J. Álvarez	23/5/2022
Código de Material: 01		Revisó:	ED-GM	16/5/2022
Provisión: A: 1900 mm L: 97 mm e: 12.7 mm -: - mm	Trat. Térmico:	Escala: 1:20 Formato:A4 Hoja: 1/1	Term. Superficial:	-
Peso Bruto: 18.5 Kg	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Código de Plano:		
Peso Neto: 18.47 Kg		CCA 07-01-01-04-A		
Refuerzo Segundo Tramo				

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias							
Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0

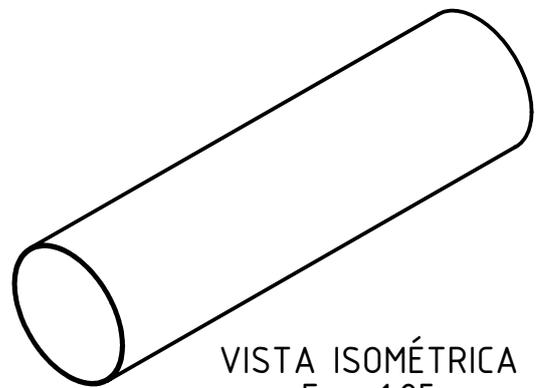
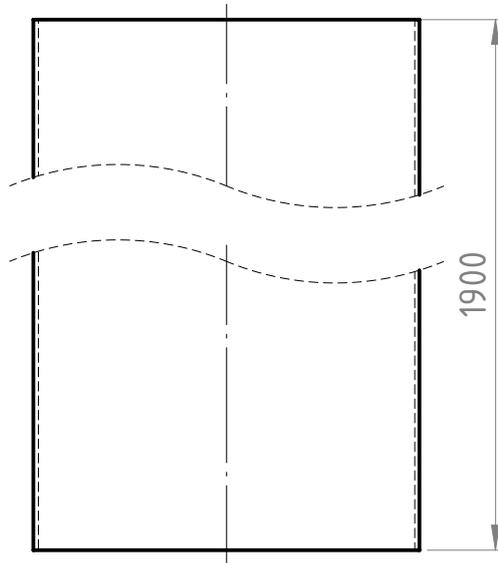


**NOTA:**

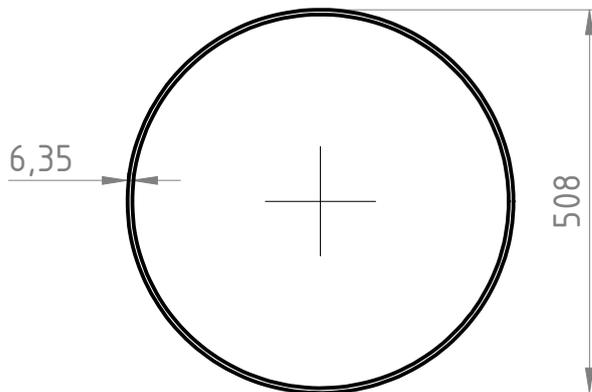
-Pieza a realizar por corte láser

Material: IRAM F - 36	Trat. Superficial:		Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Acero	-		Dibujó:	J. Álvarez 16/5/2022
Código de Material: 01			Revisó:	ED-GM 16/5/2022
Provisión: D: 710 mm -: - mm e: 12.7 mm -: - mm	Trat. Térmico:		Escala: 1:10	Term. Superficial:
	-		Formato: A4	-
			Hoja: 1/1	
Peso Bruto: 39.8 Kg	<b>PROYECTO FINAL INTEGRADOR</b>		Código de Plano:	
Peso Neto: 29.80 Kg			<b>CCA 07-01-01-03-A</b>	
	<b>Brida 1b</b>			

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias							
Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



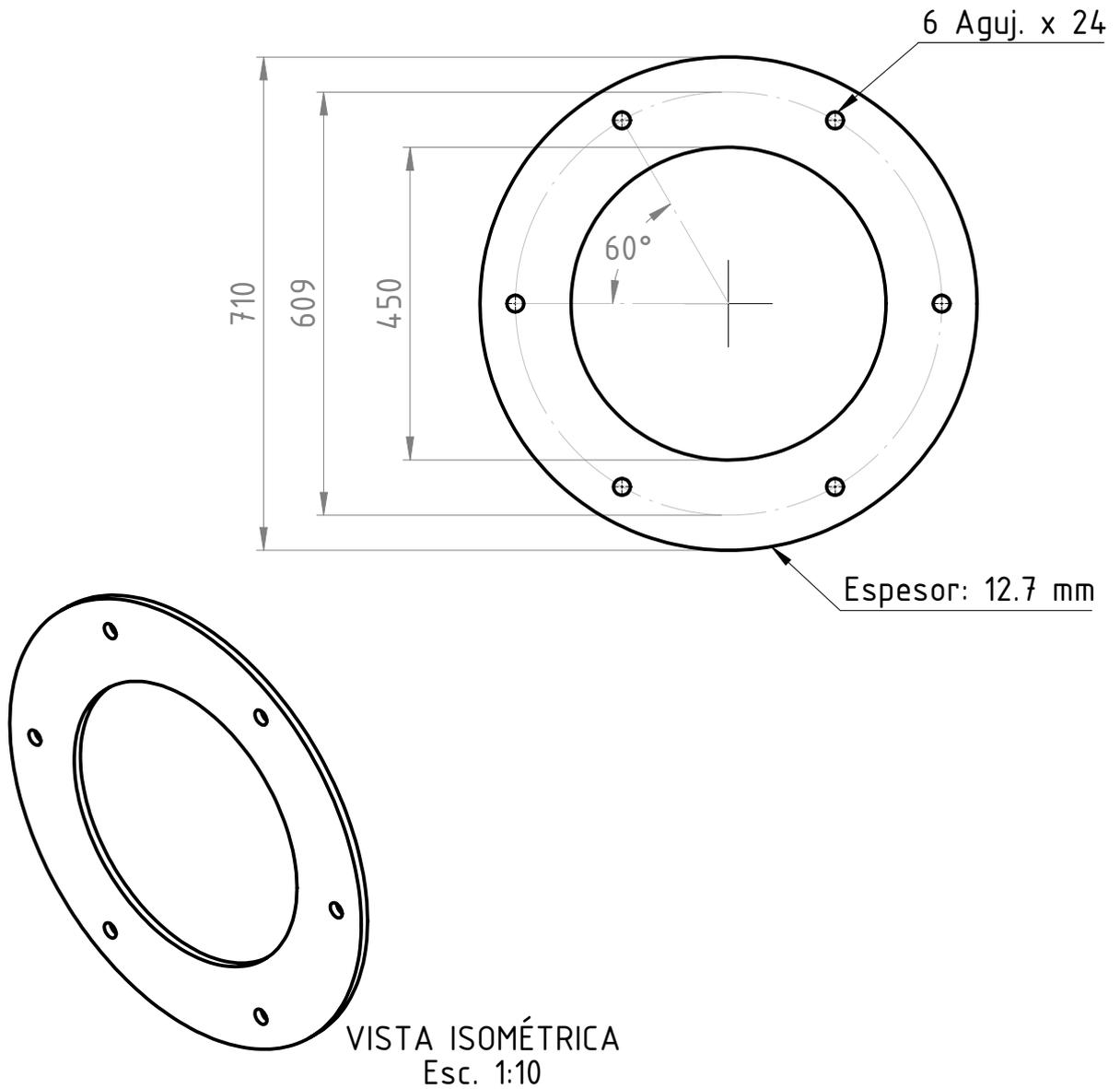
VISTA ISOMÉTRICA  
Esc. 1:25



Material: IRAM-IAS U 500-2592 127 x 6,35mm	Trat. Superficial:		Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Acero	-		Dibujó:	J. Álvarez 20/5/2022
Código de Material: 02			Revisó:	ED-GM 17/5/2022
Provisión: D: 508 mm L: 1900 mm e: 6.35 mm -: - mm	<b>PROYECTO FINAL INTEGRADOR</b>	Trat. Térmico:	Escala: 1:10	Term. Superficial:
		-	Formato: A4	-
Peso Bruto: 151 Kg			Hoja: 1/1	
Peso Neto: 150.21 Kg	Caño 2 Tramo 1		Código de Plano:	
			CCA 07-01-01-02-A	

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0

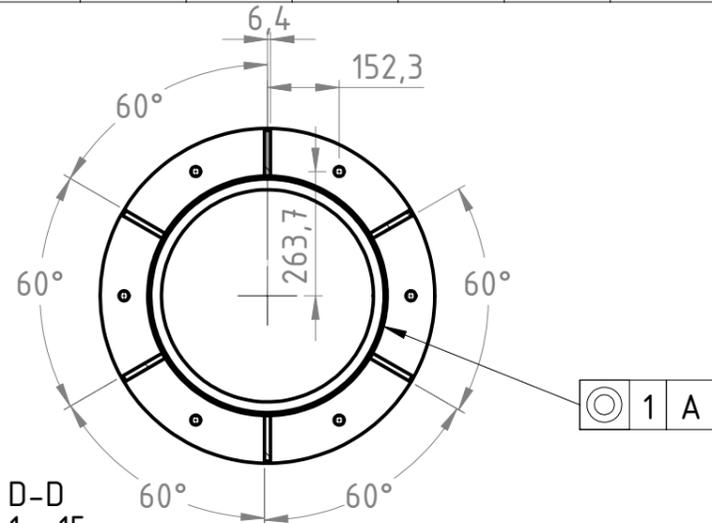


**NOTA:**  
-Pieza a realizar por corte láser

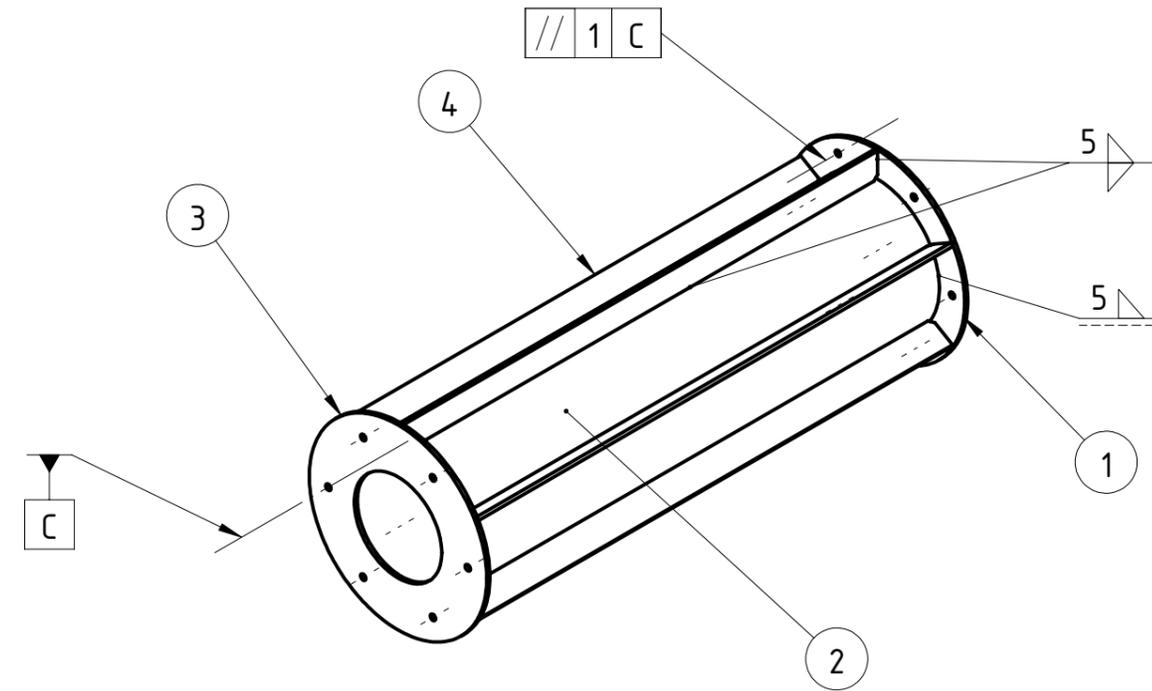
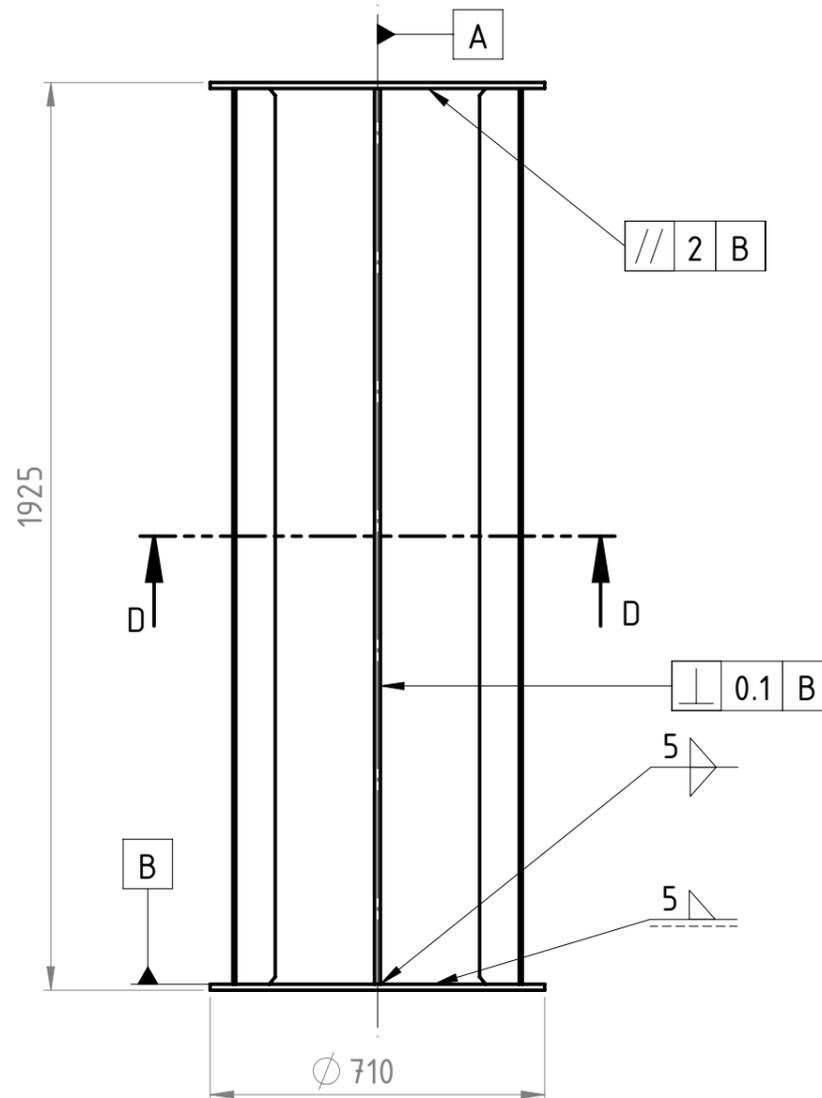
Material: IRAM F - 36	Trat. Superficial:		Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Acero	-		Dibujó:	J. Álvarez 16/5/2022
Código de Material: 01			Revisó:	ED-GM 16/5/2022
Provisión: D: 710 mm -: - mm e: 12.7 mm -: - mm	Trat. Térmico:		Escala: 1:10	Term. Superficial:
	-		Formato: A4	-
			Hoja: 1/1	
Peso Bruto: 39.7 Kg	<b>PROYECTO FINAL INTEGRADOR</b>		Código de Plano:	
Peso Neto: 23.49 Kg			<b>Brida 1</b>	

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



CORTE D-D  
ESCALA 1 : 15



VISTA ISOMÉTRICA  
Esc. 1:20

NOTAS:

Orden de soldado para correcto armado:

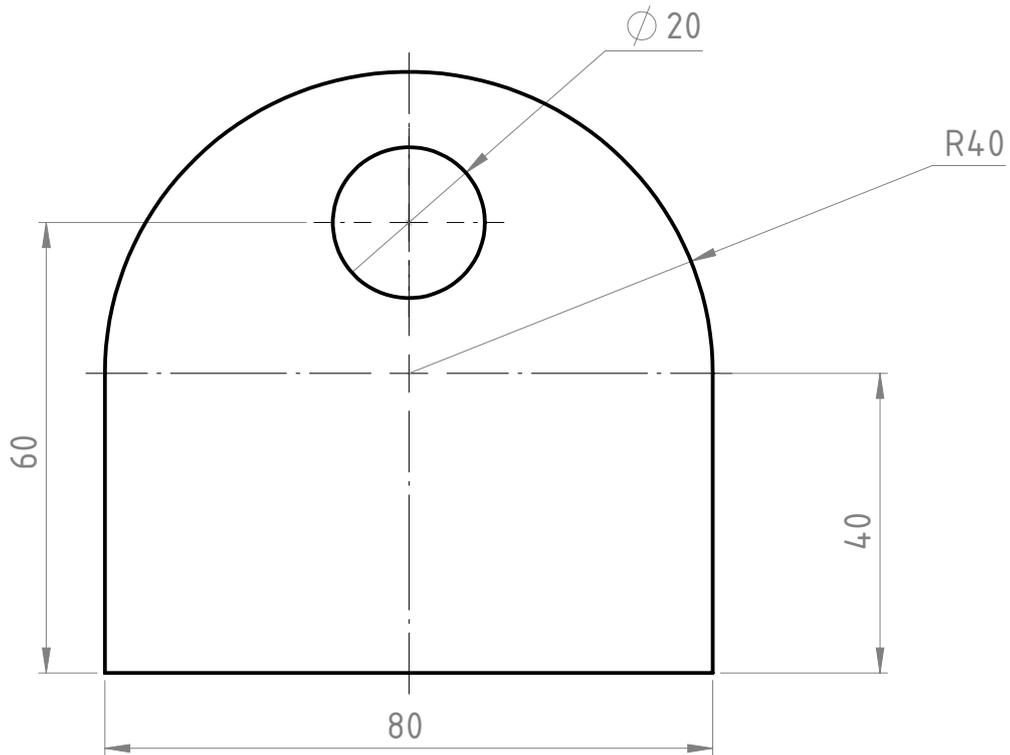
- 1) Soldar 1x(2) con 1x(1)
- 2) Soldar 1x(2) con 1x(3)
- 3) Soldar conjunto anterior con 6x(4) en posición indicada

N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	CCA-07-01-01-01-A	Brida 1	1
2	CCA-07-01-01-02-A	Caño 2 tramo 1	1
3	CCA-07-01-02-03-A	Brida 1 b	1
4	CCA-07-01-01-04-A	Refuerzo Segundo Tramo	6

Material: -	Trat. Superficial: -	Nombre: J. Álvarez	Fecha: 24/5/2022
Tipo de Material: -		Dibujó: ED-GM	24/5/2022
Código de Material: -		Revisó: ED-GM	24/5/2022
Provisión: - mm - mm - mm - mm	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Trat. Térmico: -	Escala: 1:15 Formato: A3 Hoja: 1/1
Peso Bruto: - Kg			Term. Superficial: -
Peso Neto: 314 Kg	Nombre del proyecto: Tramo 2	Código de Plano: CCA 07-01-01-00-A	

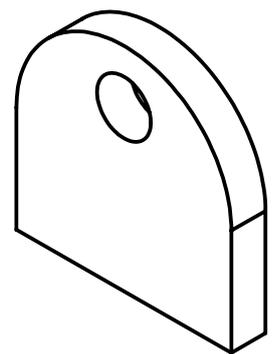
Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



Espesor: 12.7

VISTA ISOMÉTRICA  
Esc. 2:1



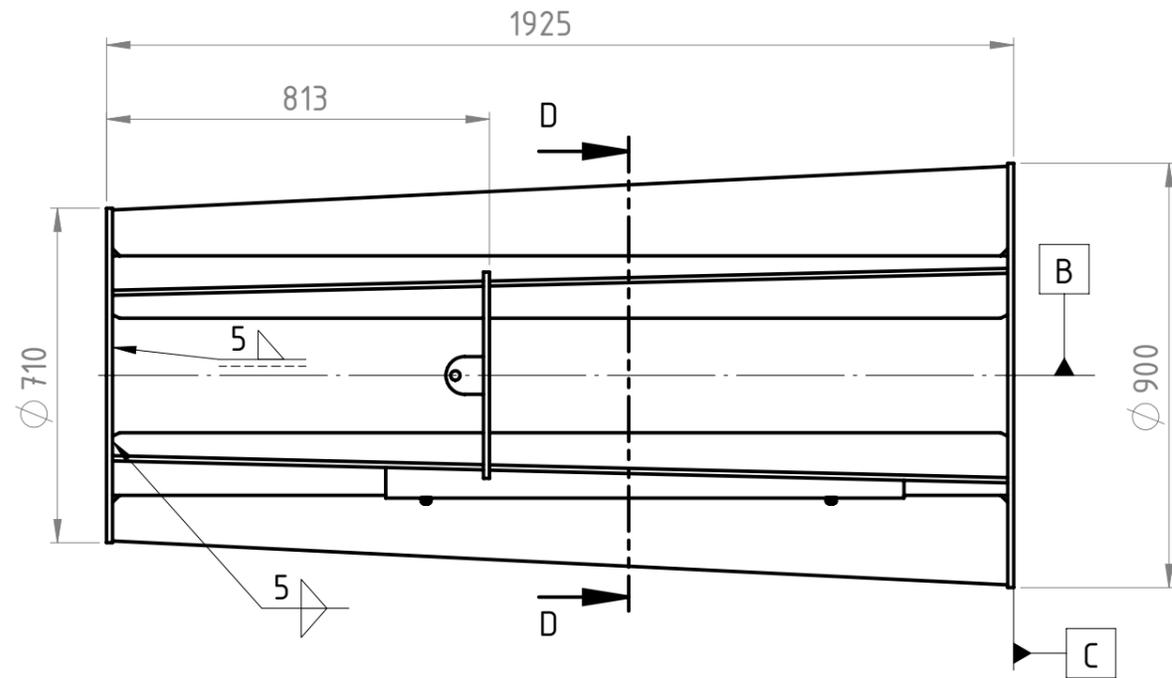
**NOTA:**

-Pieza a realizar por corte láser.

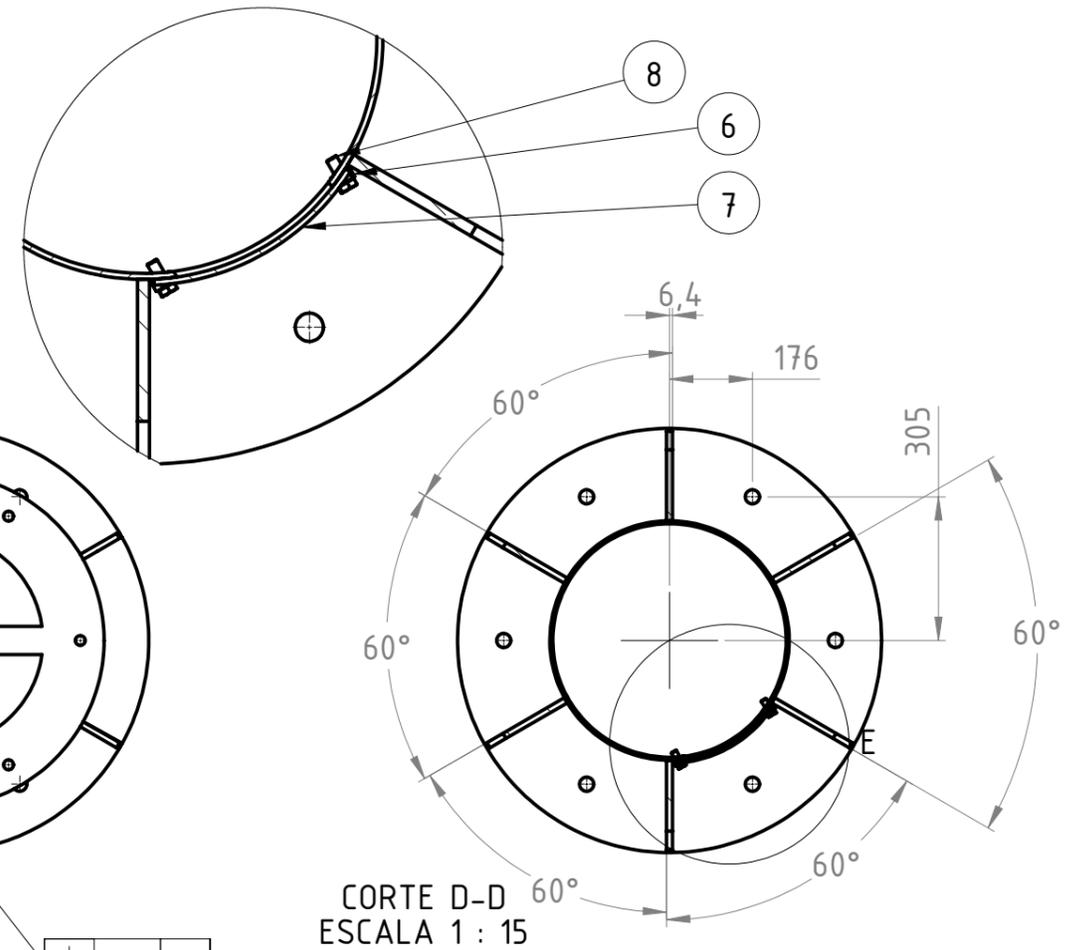
Material: IRAM F - 36	Trat. Superficial:		Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Acero	-	Dibujó:	J. Colombo	17/5/2022
Código de Material: 01		Revisó:	ED-GM	17/05
Provisión: A: 80 mm L: 80 mm e: 12.7 mm -: - mm	Trat. Térmico: -	Escala: 1:1 Formato: A4 Hoja: 1/1	Term. Superficial: -	
Peso Bruto: 0.6420.643 Kg	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Código de Plano:		
Peso Neto: 0.54 Kg		CCA 07-01-00-01-A		
Chapa acople cable				

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

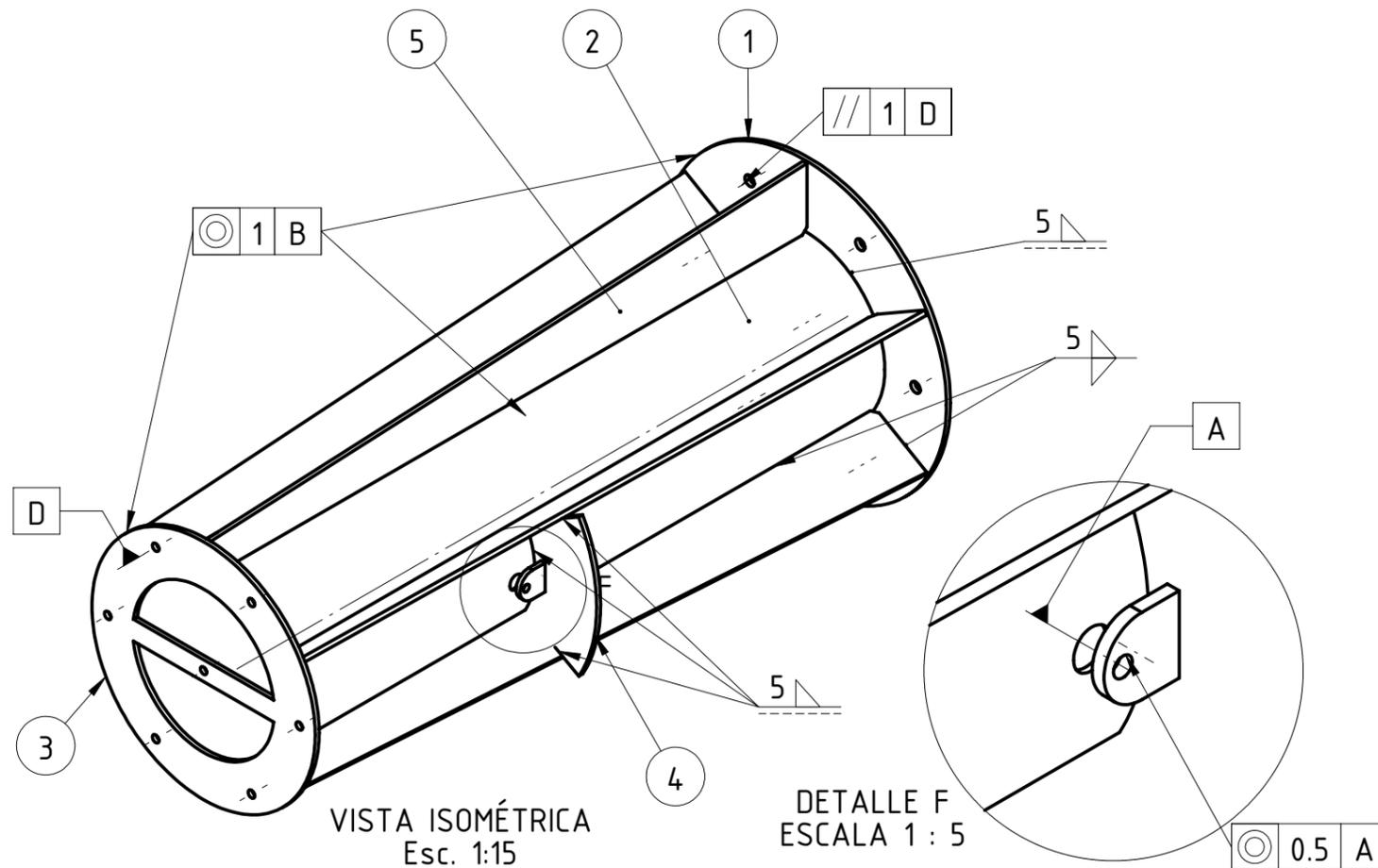
Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



DETALLE E  
ESCALA 2 : 15



CORTE D-D  
ESCALA 1 : 15



VISTA ISOMÉTRICA  
Esc. 1:15

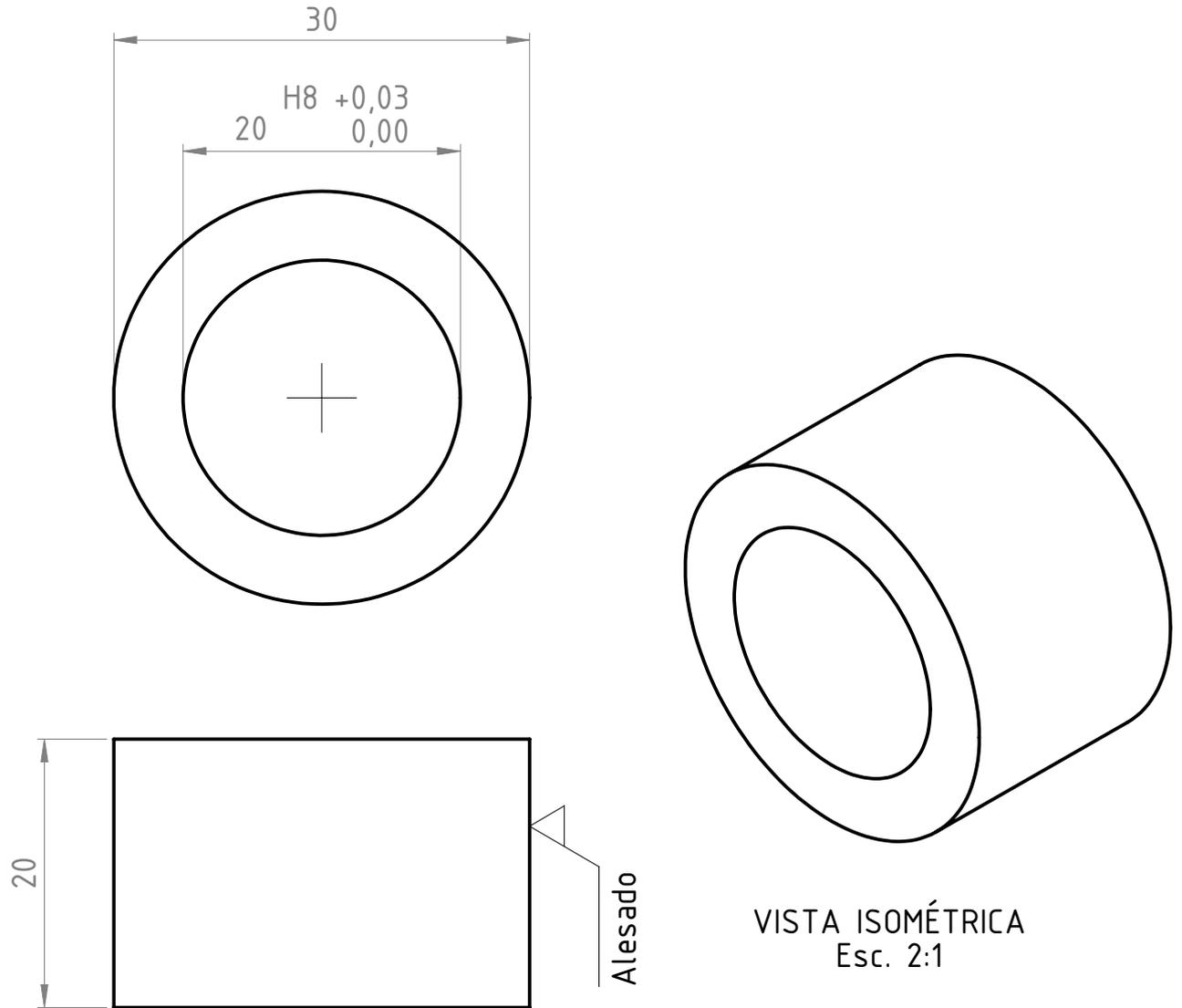
DETALLE F  
ESCALA 1 : 5

N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	CCA-97-07-00-01-A	Brida Base	1
2	CCA-97-07-00-02-A	Caño 1	1
3	CCA-97-07-00-03-A	Brida 1 c	1
4	CCA-07-01-00-00-A	Ensamble chapa malacate	1
5	CCA-97-07-00-04-A	Refuerzo Primer Tramo	6
6	C-11-08-12-12-A	Tuerca M12x1.75	4
7	CCA-97-07-00-05-A	Puerta Mantenimiento Manguera	1
8	C-12-08-17-30-A	Bulón M12x1.75X30	4

Material: -	Trat. Superficial: -	Nombre: J. Álvarez	Fecha: 24/5/2022
Tipo de Material: -		Dibujó: ED-GM	24/5/2022
Código de Material: -		Revisó: ED-GM	24/5/2022
Provisión: - mm - mm - mm - mm	Trat. Térmico: -	Escala: 1:15	Term. Superficial: -
Peso Bruto: - Kg	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Formato: A3	
Peso Neto: 415 Kg		Hoja: 1/1	
	Nombre del proyecto: Tramo 1	Código de Plano: CCA 07-00-00-00-A	

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

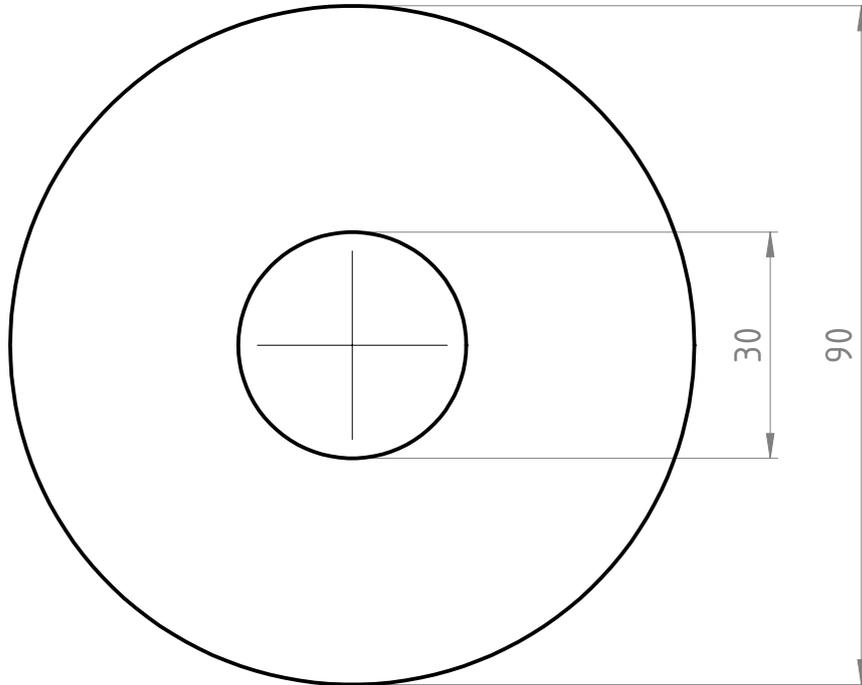
Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



Material: AISI 1045	Trat. Superficial:		Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Acero	-		Dibujó:	J. Álvarez
Código de Material: 04			Revisó:	ED-GM
Provisión: D: 30.2 mm L: 19.5 mm -: - mm -: - mm	Trat. Térmico:	Escala: 2:1	Term. Superficial:	
	-	Formato: A4	-	
Peso Bruto: 0.11 Kg		Hoja: 1/1		
Peso Neto: 0.06 Kg	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Código de Plano:		
	Buje separacion 2	CCA 04-01-00-02-A		

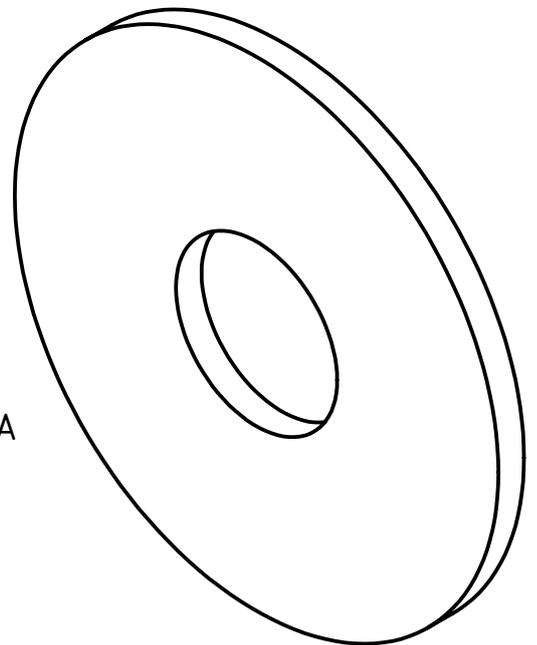
Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



Espesor: 4.8 mm

VISTA ISOMÉTRICA  
Esc. 1:1



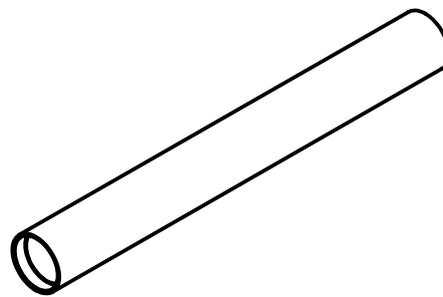
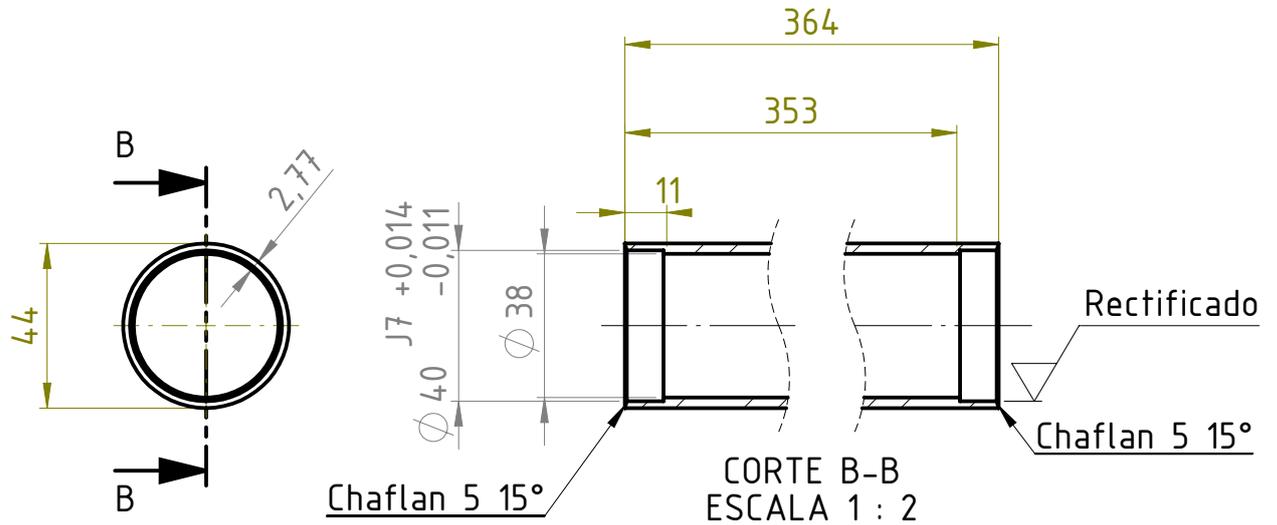
NOTA:

-Pieza a realizar por corte láser

Material: IRAM F - 36	Trat. Superficial:		Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Acero	-		Dibujó:	J. Álvarez 24/5/2022
Código de Material: 01			Revisó:	ED-GM 24/5/2022
Provisión: D: 90 mm -: - mm e: 4.8 mm -: - mm	Trat. Térmico:		Escala: 1:1	Term. Superficial:
	-		Formato: A4	-
			Hoja: 1/1	
Peso Bruto: 0.24 Kg	<b>PROYECTO FINAL INTEGRADOR</b>		Código de Plano:	
Peso Neto: 0.21 Kg			<b>Buje separacion</b>	
			<b>CCA 04-01-00-01-A</b>	

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0

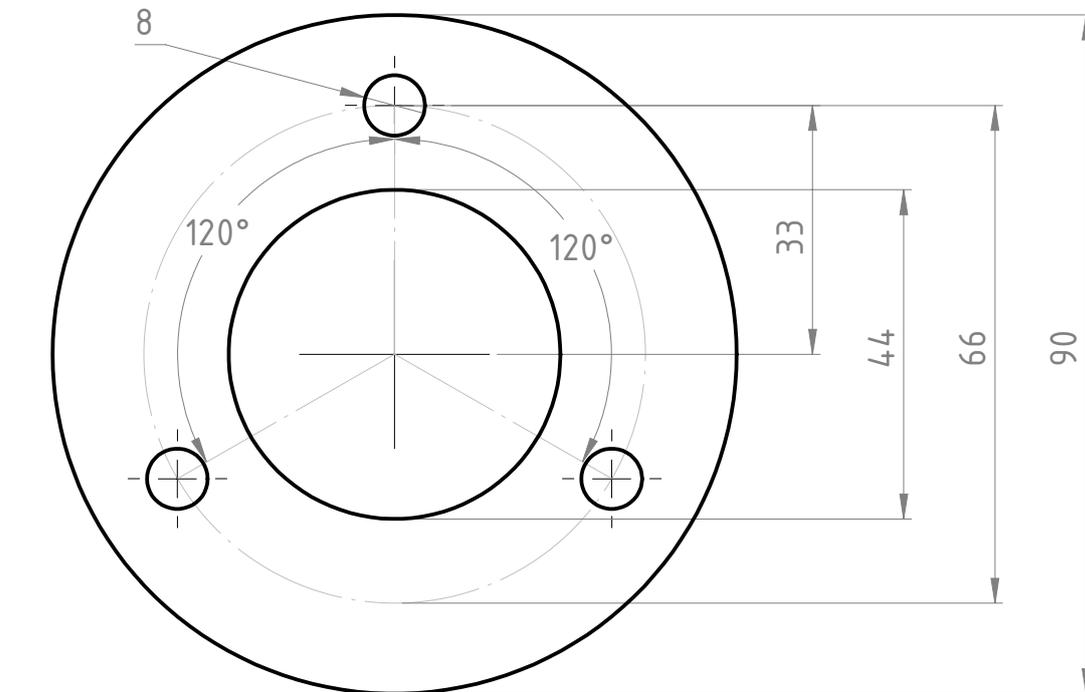


VISTA ISOMÉTRICA  
Esc. 1:5

Material: AISI 1020	Trat. Superficial: -	Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Acero		Dibujó:	J. Álvarez 30/5/2022
Código de Material: 02		Revisó:	ED-GM 24/5/2022
Provisión: D: 44 mm L: 370 mm e: 2.77 mm -: - mm	Trat. Térmico: -	Escala: 1:2	Term. Superficial:
Peso Bruto: 1.1 Kg		Formato: A4	-
	Peso Neto: 100 Kg	Código de Plano:	
Soporte Estator		CCA 03-01-01-02-A	

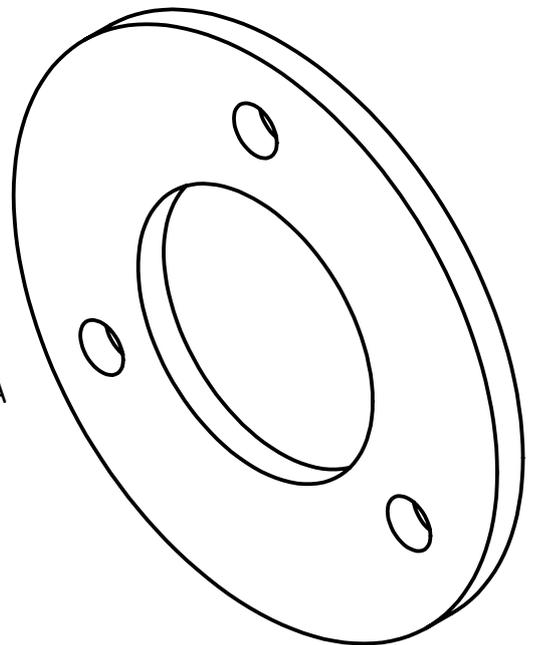
PROYECTO FINAL  
INTEGRADOR

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias							
Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



Espesor: 4.8 mm

VISTA ISOMÉTRICA  
Esc 1:1



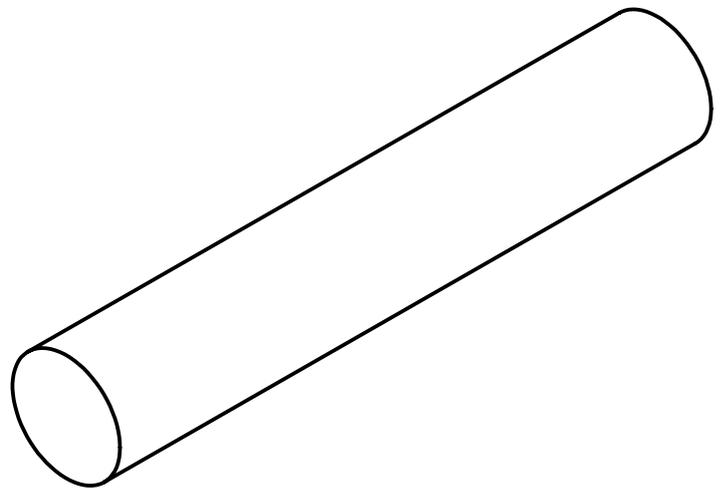
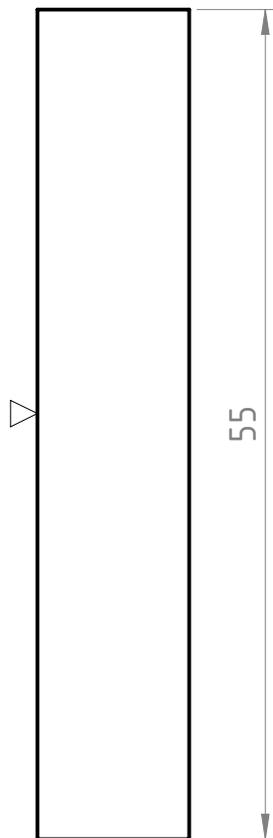
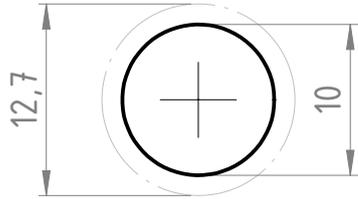
**NOTA:**

-Pieza a realizar por corte láser

Material: IRAM F - 36	Trat. Superficial:		Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Acero	-	Dibujó:	J. Álvarez	24/5/2022
Código de Material: 01		Revisó:	ED-GM	24/5/2022
Provisión: D: 90 mm -: - mm e: 4.8 mm -: - mm	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Trat. Térmico:	Escala: 1:1	Term. Superficial:
		-	Formato: A4	-
Peso Bruto: 0.24 Kg			Hoja: 1/1	
Peso Neto: 0.18 Kg	Brida soporte generador		Código de Plano:	
			CCA 03-01-00-01-A	

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0

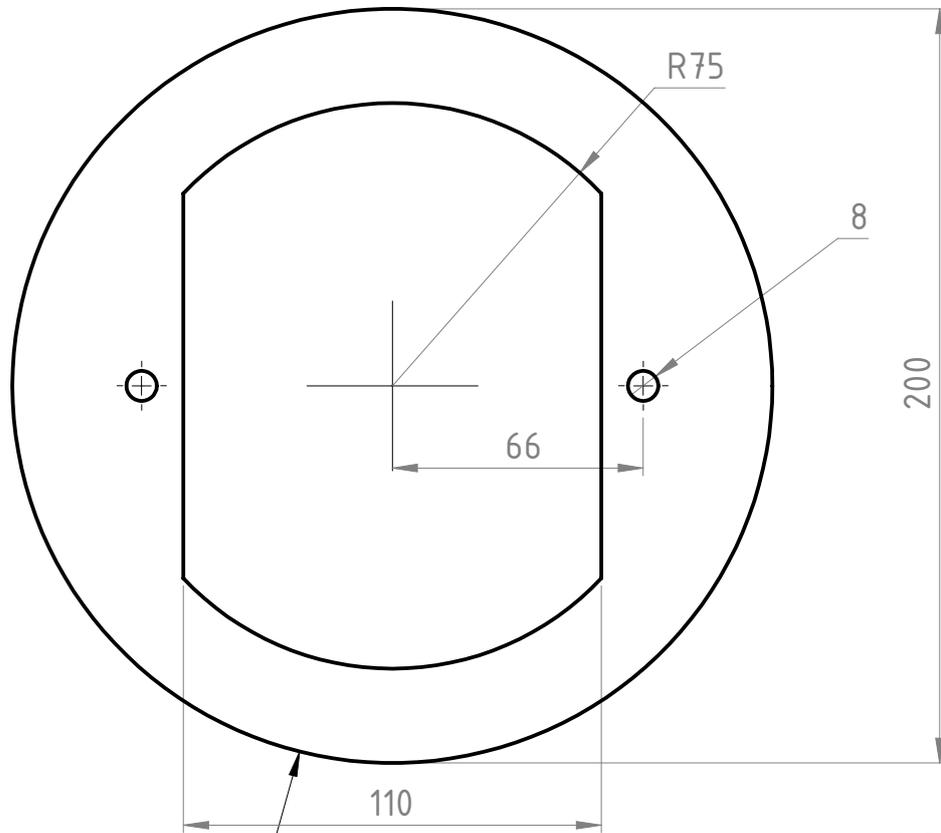


VISTA ISOMÉTRICA  
Esc. 2:1

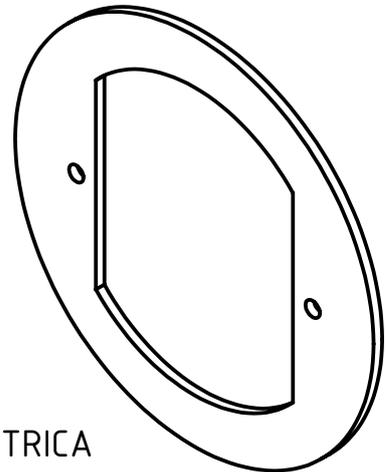
Material: AISI 1045	Trat. Superficial: -	Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Acero		Dibujó:	J. Álvarez 26/5/2022
Código de Material: 03		Revisó:	ED-GM 20/5/2022
Provisión: D: 12.7 mm L: 55 mm -: - mm -: - mm	Trat. Térmico: -	Escala: 2:1	Term. Superficial: -
Peso Bruto: 0.05 Kg		Formato: A4	
		Peso Neto: 0.03 Kg	Hoja: 1/1
PROYECTO FINAL INTEGRADOR		Código de Plano:	
Eje palanca		CCA 02-01-00-02-A	

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



Espesor: 4.8 mm



VISTA ISOMÉTRICA  
Esc. 1:3

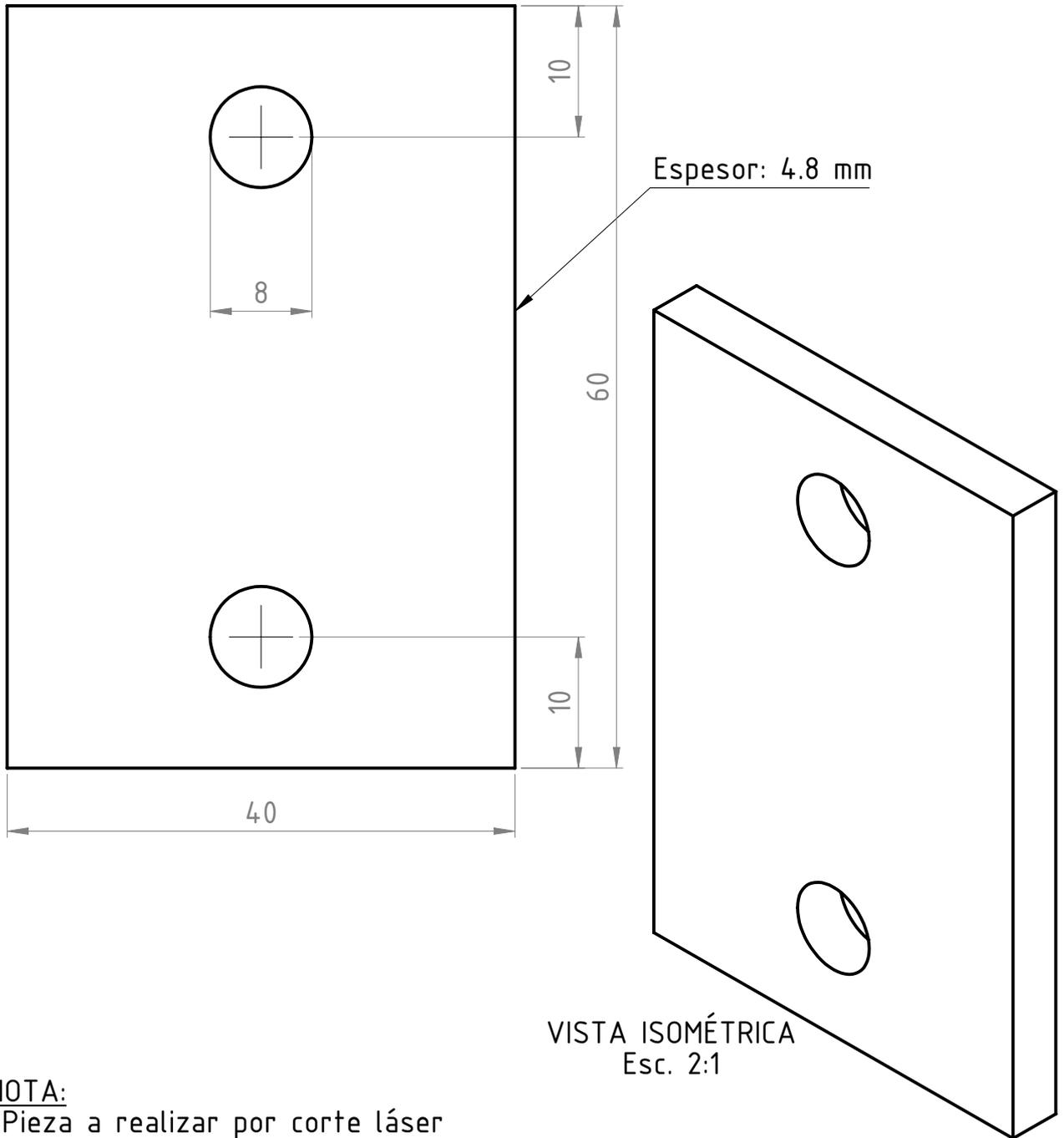
**NOTA:**

-Pieza a realizar por corte láser

Material: IRAM F - 36	Trat. Superficial:		Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Acero	-	Dibujó:	J. Álvarez	23/5/2022
Código de Material: 02		Revisó:	ED-GM	23/5/2022
Provisión: D: 200 mm -: - mm e: 4.8 mm -: - mm	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Trat. Térmico:	Escala: 1:2	Term. Superficial:
Peso Bruto: 1.2 Kg		-	Formato: A4	-
Peso Neto: 0.62 Kg	Tope freno rotor		Hoja: 1/1	
			Código de Plano:	
			CCA 01-03-00-01-A	

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



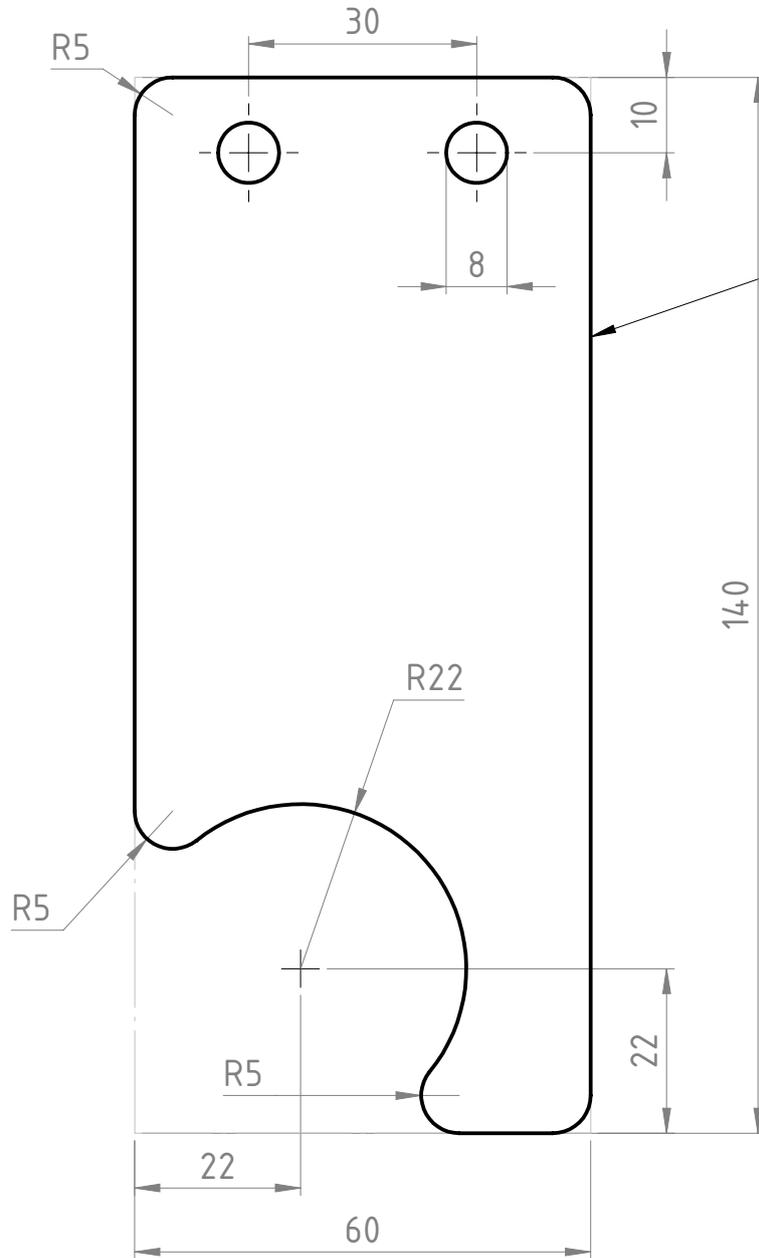
**NOTA:**

-Pieza a realizar por corte láser

Material: IRAM F - 36	Trat. Superficial:		Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Acero	-		Dibujó:	J. Álvarez 18/5/2022
Código de Material: 01			Revisó:	ED-GM 18/5/2022
Provisión: A: 60 mm L: 40 mm e: 4.8 mm -: - mm	Trat. Térmico:		Escala: 2:1	Term. Superficial:
	-		Formato: A4	-
			Hoja: 1/1	
Peso Bruto: 0.091 Kg			Código de Plano:	
Peso Neto: 0.09 Kg	Soporte sist. pliegue veleta 2		CCA 01-02-00-05-A	

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



Espesor: 4.8 mm

VISTA ISOMÉTRICA  
Esc. 1:1

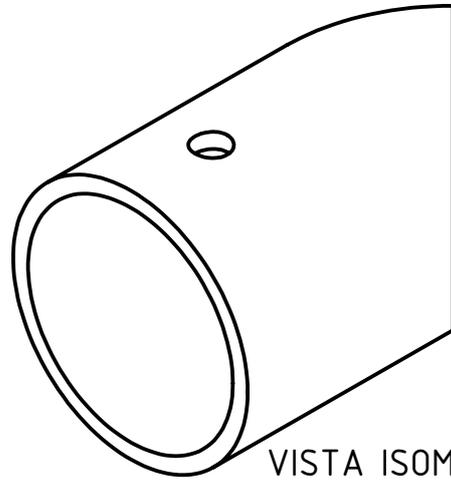
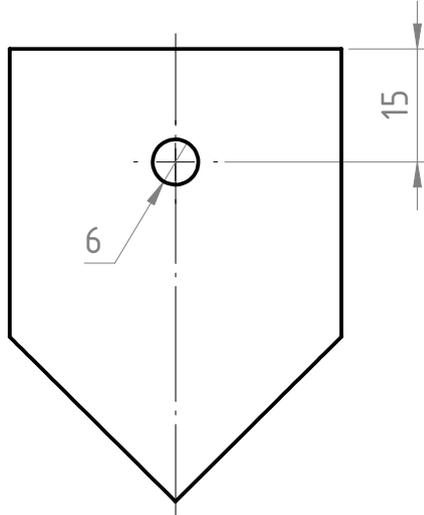
**NOTA:**

-Pieza a realizar por corte láser

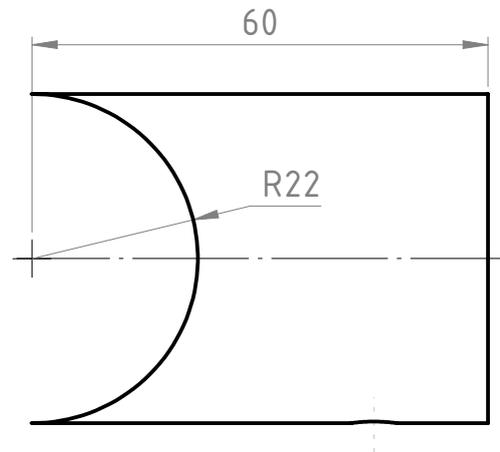
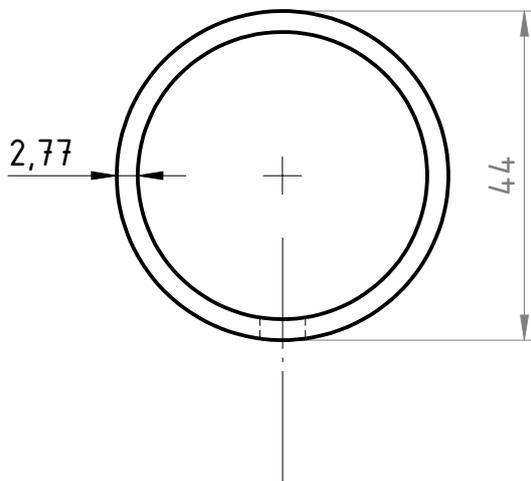
Material: IRAM F - 36	Trat. Superficial:		Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Acero	-	Dibujó:	J. Álvarez	18/5/2022
Código de Material: 01		Revisó:	ED-GM	18/5/2022
Provisión: A: 140 mm L: 60 mm e: 4.8 mm -: - mm	Trat. Térmico:	Escala: 1:1 Formato: A4 Hoja: 1/1	Term. Superficial:	-
Peso Bruto: 0.32 Kg	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Código de Plano:		
Peso Neto: 0.25 Kg		Soporte Sist. Pliegue Veleta		
		CCA 01-02-00-04-A		

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



VISTA ISOMÉTRICA  
Esc. 1:1



Material: AISI 1020

Tipo de Material: Acero

Código de Material: 03

Provisión:  
D: 44 mm  
L: 60 mm  
e: 2.77 mm  
-: - mm

Peso Bruto:  
0.17 Kg

Peso Neto:  
0.12 Kg

PROYECTO FINAL  
INTEGRADOR

Caño soporte freno

Trat. Superficial:

-

Trat. Térmico:

-

Nombre:

J. Álvarez

Dibujó:

Revisó:

ED-GM

Fecha:

21/5/2022

18/5/2022

Escala: 1:1  
Formato: A4  
Hoja: 1/1

Term. Superficial:

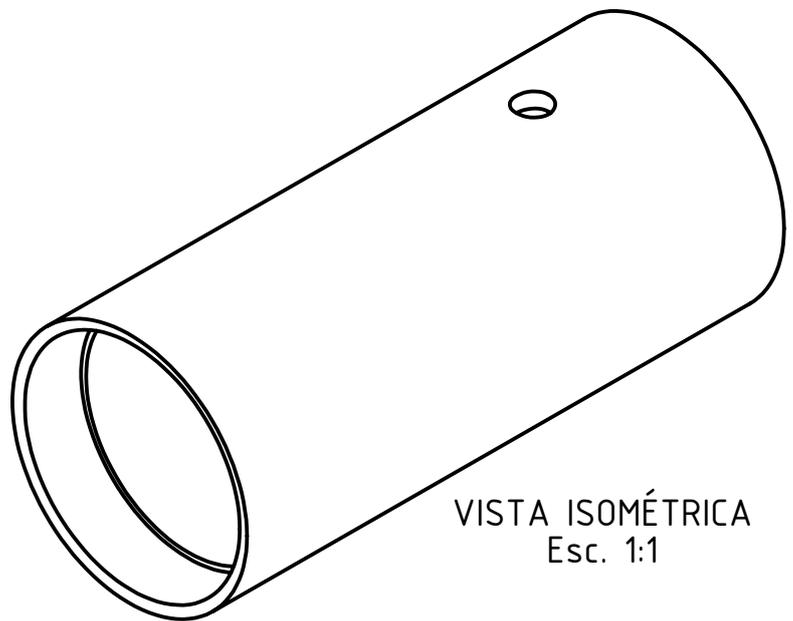
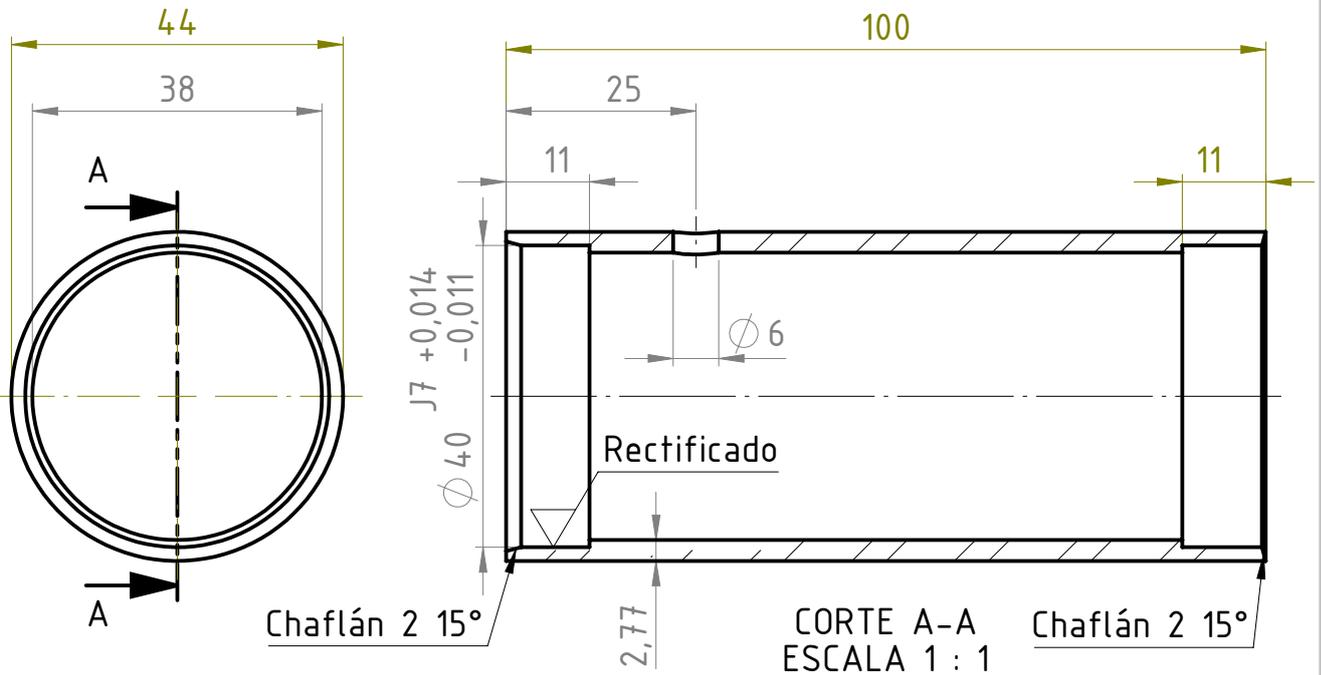
-

Código de Plano:

CCA 01-02-00-03-A

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0

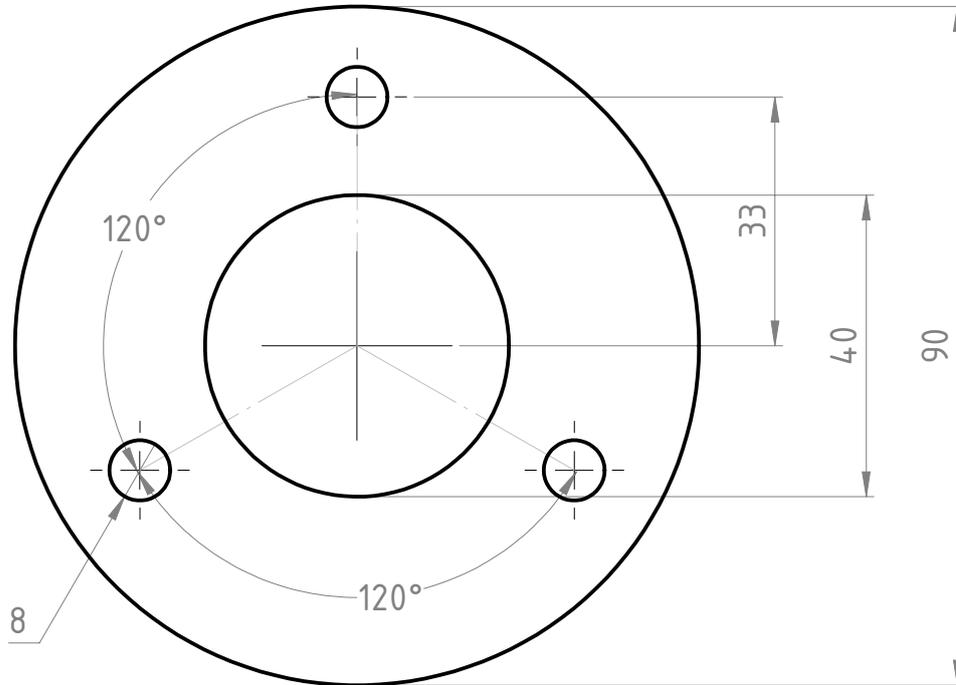


Material: AISI 1020	Trat. Superficial:		Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Acero	-		Dibujó:	J. Álvarez 30/5/2022
Código de Material: 03			Revisó:	ED-GM 19/5/2022
Provisión: D: 44 mm L: 100 mm e: 2.77 mm -: - mm	Trat. Térmico:		Escala: 1:1	Term. Superficial:
	-		Formato: A4	-
			Hoja: 1/1	
Peso Bruto: 0.29 Kg			Código de Plano:	
Peso Neto: 0.26 Kg	Caño parte superior soporte gondola		CCA 01-02-00-02-A	

PROYECTO FINAL  
INTEGRADOR

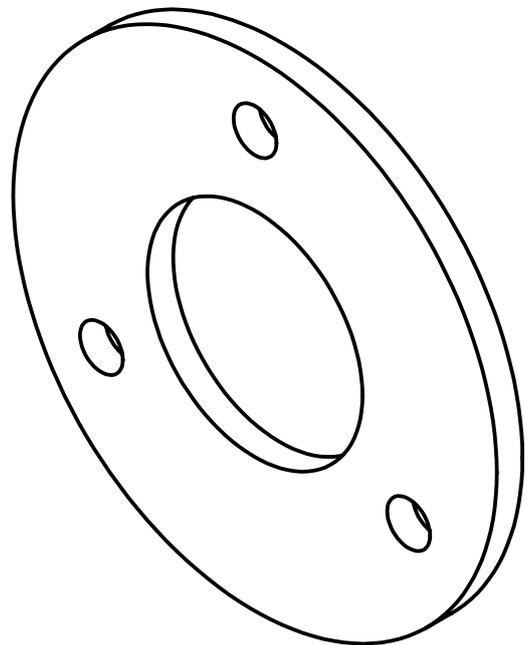
Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



Espesor: 4.8 mm

VISTA ISOMÉTRICA  
Esc. 1:1



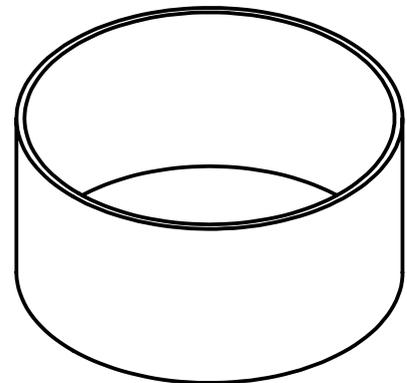
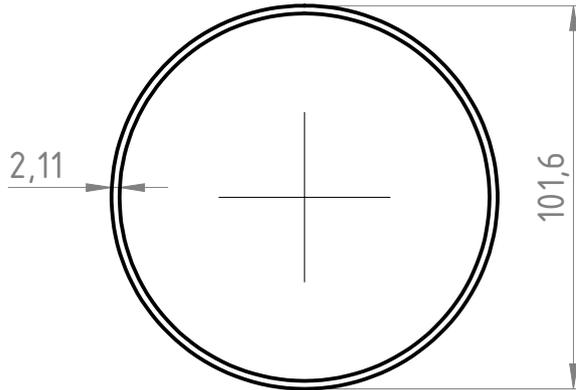
**NOTA:**

-Pieza a realizar por corte láser

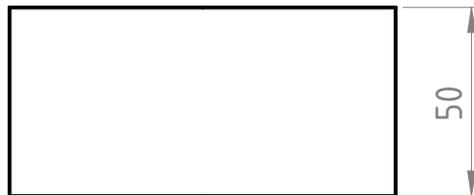
Material: IRAM F - 36	Trat. Superficial:		Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Acero	-	Dibujó:	J. Álvarez	18/5/2022
Código de Material: 01		Revisó:	ED-GM	18/5/2022
Provisión: D: 90 mm -: - mm e: 4.8 mm -: - mm	Trat. Térmico:	Escala: 1:1 Formato: A4 Hoja: 1/1	Term. Superficial:	-
Peso Bruto: 0.24 Kg	<b>PROYECTO FINAL INTEGRADOR</b>	Código de Plano:		
Peso Neto: 0.19 Kg		<b>CCA 01-02-00-01-A</b>		
	<b>Brida Freno</b>			

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



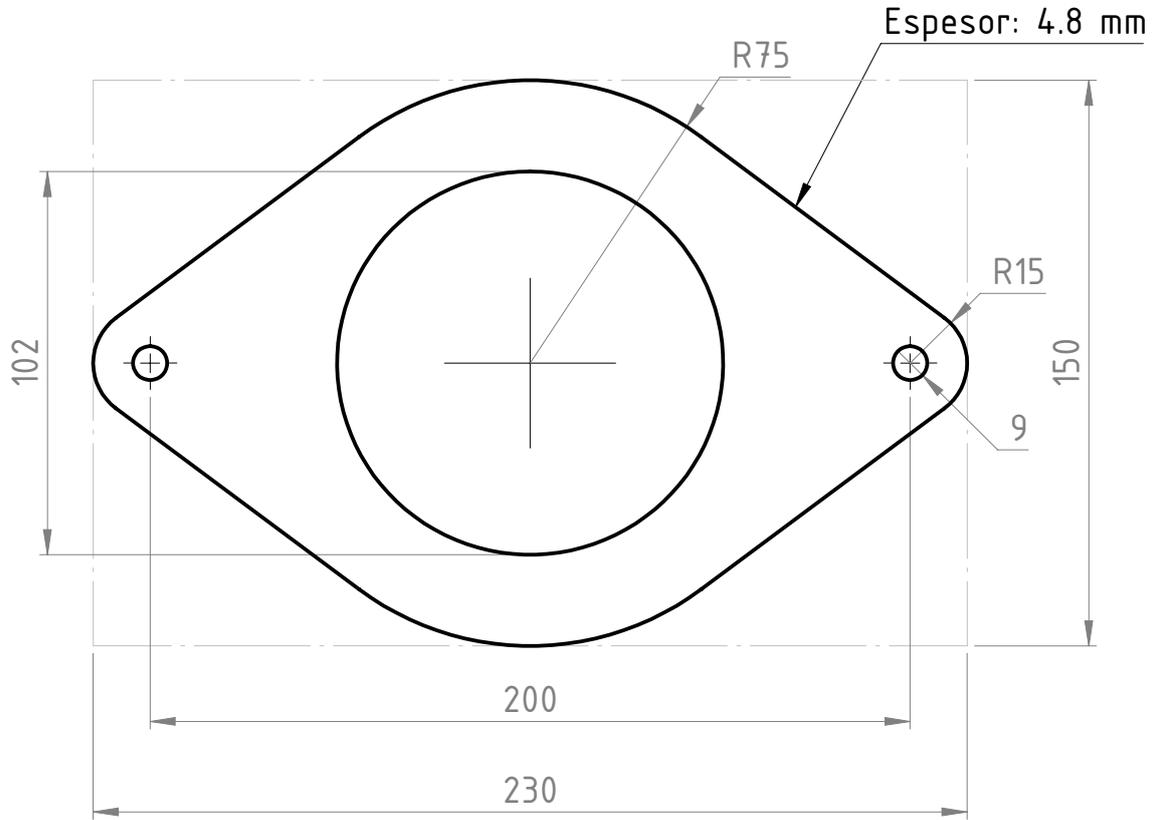
VISTA ISOMÉTRICA  
Esc. 1:1



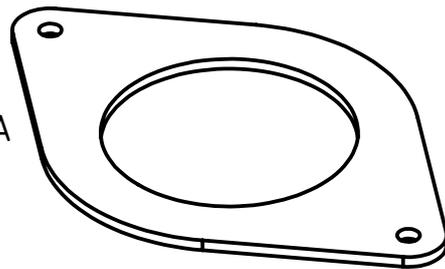
Material: AISI 1020	Trat. Superficial: -	Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Acero		Dibujó:	J. Álvarez 26/5/2022
Código de Material: 03		Revisó:	ED-GM 17/5/2022
Provisión: D: 102 mm L: 50 mm e: 2.11 mm -: - mm	Trat. Térmico: -	Escala: 1:2	Term. Superficial:
Peso Bruto: 0.27 Kg		Formato: A4	-
Peso Neto: 0.26 Kg	Código de Plano:		
PROYECTO FINAL INTEGRADOR		CCA 01-01-00-03-A	
Caño sistema freno			

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



VISTA ISOMÉTRICA  
Esc. 1:3



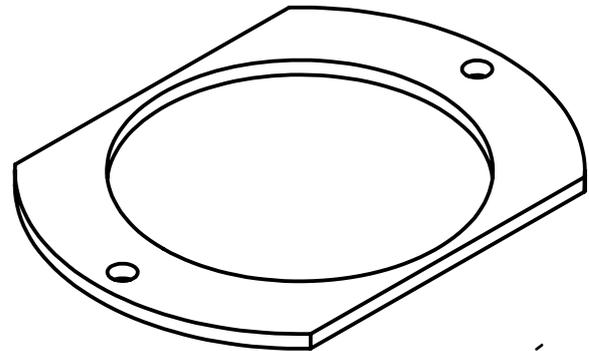
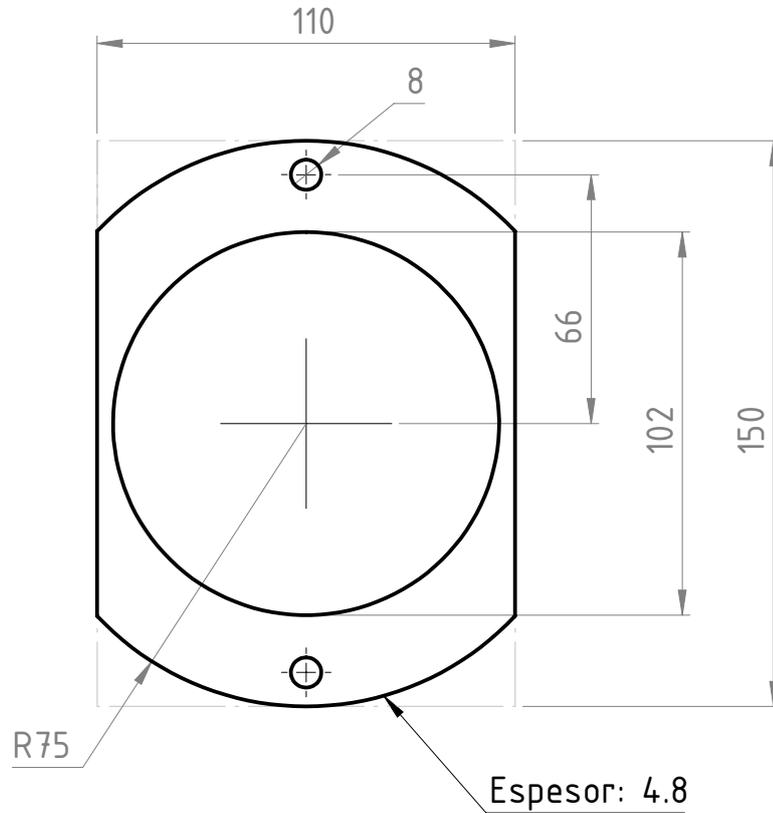
**NOTA:**

-Pieza a realizar por corte láser

Material: IRAM F - 36	Trat. Superficial:		Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Acero	-	Dibujó:	J. Álvarez	17/5/2022
Código de Material: 01		Revisó:	ED-GM	17/5/2022
Provisión: A: 230 mm L: 150 mm e: 4.8 mm -: - mm	PROYECTO FINAL INTEGRADOR	Trat. Térmico:	Escala: 1:2	Term. Superficial:
		-	Formato: A4	-
Peso Bruto: 1.3 Kg	Placa superior 2 freno		Hoja: 1/1	
Peso Neto: 0.52 Kg			Código de Plano:	
			CCA 01-01-00-02-A	

Desviaciones Admisibles sin Tolerancias

Desde	0.5	6	30	120	315	1000	20000
Hasta	6	30	120	315	1000	2000	>3000
Tolerancia	±0.1	±0.2	±0.5	±0.5	±1.0	±2.0	±3.0



VISTA ISOMÉTRICA  
Esc. 1:2

**NOTA:**

-Pieza a realizar por corte láser

Material: IRAM F - 36	Trat. Superficial:		Nombre:	Fecha:
Tipo de Material: Acero	-	Dibujó:	J. Álvarez	17/5/2022
Código de Material: 01		Revisó:	ED-GM	17/5/2022
Provisión: A: 150 mm L: 110 mm e: 4.8 mm -: - mm	Trat. Térmico:	Escala: 1:2 Formato: A4 Hoja: 1/1	Term. Superficial:	-
Peso Bruto: 0.63 Kg	<b>PROYECTO FINAL INTEGRADOR</b>	Código de Plano:		
Peso Neto: 0.25 Kg		<b>Disco Soldable caño freno</b>		
		<b>CCA 01-01-00-01-A</b>		