

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL**  
**FACULTAD REGIONAL SANTA FE**



**Proyecto Final de Carrera:**  
**Prensa de acristalar de hojas de ventanas de**  
**aluminio.**

**Profesores:**

Docente: Monti, Rubén

Auxiliar: Benzi, Sebastián

JTP: Cristian Brunas

**Alumno:**

Treise, José Ignacio.

**Director de Proyecto:**

Eggel, Rubén Darío.

Año: 2022

## Resumen

El proyecto final de la carrera de Ingeniería Mecánica describe el proceso de desarrollo de una máquina destinada a las carpinterías metálicas que producen aberturas estándar de aluminio y tendrá como fin realizar el ensamblaje de las hojas de ventanas de manera semiautomatizada.

En un primer capítulo 1 haremos una breve introducción a la temática desarrollada.

En el capítulo 2 se describe el producto que nos lleva a plantear el objetivo de realizar la máquina.

En el capítulo 3 se describe el análisis del problema y antecedentes.

En el capítulo 4 se desarrolla una descripción detallada del proyecto de máquina final diseñado como solución a la problemática planteada.

En el capítulo 5 se desarrolla todos los cálculos realizados tanto para la determinación de cargas para la selección y/o verificación de los elementos utilizados para poder llevar a cabo nuestro proyecto propuesto.

En el capítulo 6 se realiza un cómputo de materiales para ver el costo del proyecto.

En el capítulo 7 se realiza una conclusión del proyecto de máquina desarrollado.

Por último, se encuentran los apéndices con bibliografía, referencias y anexos utilizados, donde los anexos describen los planos con detalles constructivos y de montaje para la materialización la máquina, como así también los catálogos con especificaciones de los elementos estándares.

## Contenido

1	Introducción .....	13
1.1	Fundamentos y justificación:.....	14
1.2	Objetivos:.....	15
1.3	Alcance .....	15
1.4	Antecedentes .....	15
1.5	Requisitos legales y/o normativos.....	16
1.6	Impacto del proyecto.....	16
2	CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO.....	17
2.1	Ventana:.....	17
2.2	Accesorios .....	18
2.2.1	Perfiles.....	18
2.2.2	Burlete Tipo “U” .....	19
2.2.3	Vidrio.....	20
3	ANÁLISIS DEL PROBLEMA .....	22
3.1	Justificación del problema.....	30
3.2	Pre estudio de las diferentes soluciones existentes.....	32
3.2.1	Mesa de trabajo.....	32
3.2.2	Caballetes.....	32
3.2.3	Mesa de trabajo telescópica.....	33
3.2.4	Banco de trabajo con volteado 360° .....	34
3.2.5	Banco de mesa giratoria 360° .....	36
3.3	Diferencias entre los distintos dispositivos.....	37

3.4	Fuerzas que actúan en el ensamble .....	38
4	MEMORIA DESCRIPTIVA.....	40
4.1	Base fija .....	40
4.2	Sistema de rotación .....	41
4.2.1	Brida superior .....	42
4.2.2	Eje central.....	43
4.2.3	Buje antifricción .....	44
4.2.4	Rodillo.....	44
4.2.5	Anillo seeger.....	45
4.2.6	Rodamiento cónico y rodamiento radial.....	45
4.3	Carretel porta burletes .....	46
4.4	Plataforma de elevación .....	48
4.4.1	Plato porta vidrio:.....	49
4.4.2	Placa antideslizante.....	50
4.4.3	Vástago central.....	51
4.4.4	Actuador del sistema de elevación .....	52
4.4.5	Distribuidor giratorio.....	53
4.4.6	Punta de eje.....	54
4.5	Plataforma giratoria.....	55
4.5.1	Plataforma giratoria .....	57
4.5.2	Guías macizas .....	58
4.5.3	Bujes de grilon .....	58
4.5.4	Anillos seeger .....	60



4.5.5	Carros topes .....	60
4.5.6	Carros móviles.....	61
4.5.7	Guías dobles.....	61
4.5.8	Estructura tope. ....	62
4.5.9	Estructura base.....	63
4.5.10	Prensa neumática.....	64
4.5.11	Manguito o Mordaza móvil.....	70
4.5.12	Actuador transversal y longitudinal .....	70
4.5.13	Cadenas portacables.....	71
4.6	Sistema neumático .....	72
4.6.1	Circuito neumático .....	72
4.6.2	Válvula de 5/2 vías .....	75
4.6.3	Válvula de estrangulamiento y antirretorno.....	76
4.6.4	Filtro regulador lubricador .....	76
4.6.5	Tubería flexible .....	77
4.6.6	Racones.....	77
4.7	Tablero de mandos .....	78
5	DESARROLLO.....	80
5.1	Dimensiones generales .....	80
5.2	Carreras de actuadores neumáticos para carros móviles.....	83
5.3	Cálculo de esfuerzos en el ensamble .....	84
5.4	Verificación diámetro para guías dobles .....	85
5.4.1	Cálculo de sobre el plano YZ.....	85

5.4.2	Cálculos guías dobles plano XY .....	88
5.5	Selección del actuador neumático para mover el carro móvil transversal .....	89
5.6	Verificación diámetro de la guía simple .....	91
5.7	Selección de prensa neumática .....	92
5.8	Justificación del diámetro eje prensa. ....	94
5.9	Cálculo actuador sistema elevador. ....	98
5.10	Consumo de aire en cilindros.....	99
5.11	Verificación del diámetro del eje central. ....	101
5.12	Verificación de rodamientos.....	108
5.13	Verificación plataforma giratoria y base fija.....	110
6	Presupuesto.....	112
7	Conclusiones.....	117
8	Apéndices .....	118
8.1	Bibliografía.....	118
8.2	Referencia de sitios web.....	118

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Prensa de acristalar 360° .....	13
Figura 2. Perfiles utilizados en una hoja de ventana .....	18
Figura 3. Burlete tipo U .....	19
Figura 4. Posición del burlete .....	20
Figura 5. Vidrio .....	20
Figura 6. Accesorios.....	21
Figura 7. Diagrama de proceso .....	22
Figura 8. Corte de perfiles .....	23
Figura 9. Matrizado .....	24
Figura 10. Distintos tipos de punzones según el perfil. ....	24
Figura 11. Colocación de felpa en perfil. ....	25
Figura 12. Paso 1: Proceso de colocación de burlete. ....	25
Figura 13. Paso 2: Armado del primer subconjunto zócalo-parante.....	26
Figura 14. Paso 3: Armado subconjunto zócalo-parante y parante central. ....	26
Figura 15. Paso 4: introducir vidrio.....	27
Figura 16. Paso 4: introducir vidrio.....	27
Figura 17. Paso 5: se coloca el zócalo superior .....	28
Figura 18. Hojas de ventanas terminadas.....	28
Figura 19. Ventana completa terminada. ....	29
Figura 20. Diagrama sinóptico armado una ventana de aluminio .....	30
Figura 21. Cursograma analítico .....	31
Figura 22. Mesa de trabajo .....	32

Figura 23. Caballete .....	33
Figura 24. Mesa de trabajo telescópica.....	34
Figura 25. Banco de trabajo con volteadora 90° .....	34
Figura 26. Mesa de acristalar con giro de 360° .....	36
Figura 27. Piezas presentadas.....	38
Figura 28. <i>Vista ensamble de perfiles</i> .....	38
Figura 29. Fuerzas actuantes en el ensamblaje.....	39
Figura 30. Partes prensa acristalar 360 .....	40
Figura 31. Base fija .....	41
Figura 32. Sistema giratorio .....	42
Figura 33. <i>Detalle constructivo</i> .....	42
Figura 34. Brida superior.....	43
Figura 35. Eje central .....	43
Figura 36. Buje antifricción.....	44
Figura 37. Rodamiento cónico .....	45
Figura 38. <i>Rodamiento a bolillas</i> .....	46
Figura 39. Carretel porta burletes .....	47
Figura 40. Carretel .....	47
Figura 41. Tapa.....	48
Figura 42. Tuerca de sujeción.....	48
Figura 43. Plataforma de elevación.....	49
Figura 44. Vista corte del sistema elevación .....	49
Figura 45. Placa porta vidrio con chapa plegada .....	50

Figura 46. Detalle de fabricación de corte placa .....	50
Figura 47. Material antideslizamiento .....	51
Figura 48. Vástago central .....	52
Figura 49. <i>Montaje actuador de elevación</i> .....	53
Figura 50. Distribuidor giratorio .....	54
Figura 51. Punta de eje .....	54
Figura 52. Montaje de rodamiento sobre eje y plato porta vidrio.....	55
Figura 53. Plataforma giratoria .....	55
Figura 54. Vista superior carro giratorio .....	56
Figura 55. Plataforma giratoria .....	57
Figura 56. Guía maciza .....	58
Figura 57. Buje para prensas .....	59
Figura 58. Bujes para carros móviles .....	59
Figura 59. Buje eje de la prensa .....	59
Figura 60. Buje biela actuador .....	59
Figura 61. Buje biela actuador .....	60
Figura 62. Carros móviles .....	61
Figura 63. Guías dobles .....	62
Figura 64. Carro tope .....	63
Figura 65. Estructura base .....	63
Figura 66. Prensa Actualizar .....	64
Figura 67. Base prensa .....	65
Figura 68. Cuna .....	65

Figura 69. Biela .....	66
Figura 70. Detalle montaje biela-eje.....	67
Figura 71. Eje.....	68
Figura 72. Brazo de palanca .....	68
Figura 73. Tornillo DIN 912 .....	69
Figura 74. Manguito .....	70
Figura 75. Actuador DSNU.....	71
Figura 76. Cadena porta cable .....	71
Figura 77. Circuito actuador sistema de elevación.....	73
Figura 78. Disposición de dispositivos neumáticos del circuito prensa .....	73
Figura 79. Disposición de dispositivos neumáticos del circuito prensa .....	74
Figura 80. Circuito actuador carro longitudinal.....	74
Figura 81. Circuito actuador carro transversal .....	75
Figura 82. Válvula 5/2 vías.....	76
Figura 83. Filtro regulador lubricador .....	77
Figura 84. Manguera flexible.....	77
Figura 85. Racores y distribuidores.....	78
Figura 86. Mandos .....	78
Figura 87. Gabinete.....	79
Figura 88. Tapa.....	79
Figura 89. Soporte.....	79
Figura 90. Medidas generales, posición de trabajo .....	81
Figura 91. Altura con posición de colocación de burlete .....	82

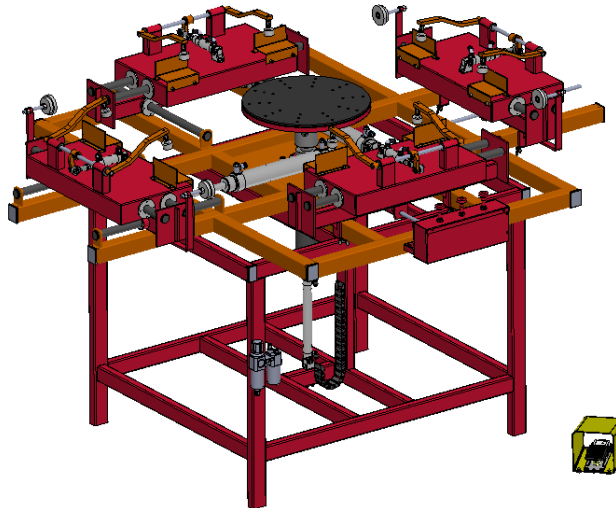
Figura 92. Representación fuerzas de rozamiento.....	84
Figura 93. Esfuerzos durante el ensamble.....	84
Figura 94. Guías dobles.....	85
Figura 95. Esquema de fuerzas en el plano YZ en el esquema.....	86
Figura 96. Diagrama de cuerpo libre Plano YZ.....	86
Figura 97. Fuerzas actuantes sobre las guías.....	88
Figura 98. Diagrama simplificado.....	88
Figura 99. Fuerzas actuantes sobre carro móvil.....	90
Figura 100. Vista lateral.....	91
Figura 101. Diagrama simplificado.....	91
Figura 102. Movimientos mecánicos.....	93
Figura 103. Cargas sobre la prensa neumática.....	94
Figura 104. Diagrama cuerpo libre plano XY, cargas sobre eje prensa.....	95
Figura 105. Cargas actuantes sobre el actuador.....	99
Figura 106. Diagrama diámetro -volumen.....	100
Figura 107. Fuerza actuante sobre el plano YZ.....	102
Figura 108. Fuerza actuante sobre el plano XZ.....	102
Figura 109. Fuerzas que actúan sobre el eje central.....	103
Figura 110. Diagrama en el plano XZ.....	103
Figura 111. Diagrama de simplificado en el plano XZ.....	108
Figura 112. Simulación plataforma giratoria.....	110
Figura 113. Simulación base fija.....	111
Figura 114. Simulación base fija.....	111

## Índice de tablas

Tabla 1. Empresas del rubro carpintería de aluminio al año 2014 .....	14
Tabla 2. Medidas de hojas de ventanas que deberá ensamblar nuestra máquina .....	18
Tabla 3. Presupuesto costo materiales (1).....	112
Tabla 4. Presupuesto costo materiales (2).....	113
Tabla 5. Presupuesto costo materiales (3).....	114
Tabla 6. Cálculos realizados para estimar el costo de venta del proyecto .....	116



## 1 Introducción



*Figura 1. Prensa de acristalar 360°*

Las aberturas de aluminio tienen una continua demanda en el transcurso del año, notándose picos de mayor solicitud de las mismas en los meses primaverales y de verano; coincidiendo con el incremento de la actividad de la construcción.

Estas son producidas por diversas empresas con capacidades productivas muy diferentes, están las que realizan aberturas estándar y las que las hacen a medida según el requerimiento del cliente, en la mayoría de estas el armado de las ventanas se realiza de forma artesanal.

Este proyecto desarrolla una máquina que permite el ensamble de hojas de ventana de aluminio de manera semiautomática, facilitando el proceso; y por consiguiente el aumento de la producción en la industria de cerramientos para viviendas.

## 1.1 Fundamentos y justificación:

La producción de aberturas de aluminio se encuentra en constante crecimiento a lo largo de los últimos años, producto del auge de la construcción.

El diseño de esta máquina no está pensado en un cliente específico concreto, sino que está destinado en un principio a aquellas empresas que hasta hoy en día siguen fabricando aberturas en forma manual.

Tomando como referencia las grandes fábricas del país, (ver tabla 31) y teniendo en cuenta los antecedentes de un proyecto de ampliación de una del rubro, se obtuvieron datos que justifican la viabilidad de la misma.

Con la implementación de esta máquina se evitaría la pérdida de tiempo y movimientos innecesarios en el ensamblado, mejoraría el rendimiento en la producción lo que redundaría en un mejor producto y a precio más accesible.

*Tabla 1. Empresas del rubro carpintería de aluminio al año 2014*

Empresas del Rubro Cuantificadas				
Provincia	Grandes	Medianas	Talleres	Total
Buenos Aires	13	120	300	433
Córdoba	4	20	60	84
Entre Ríos	2	9	40	51
Mendoza	1	8	22	31
Neuquén	1	6	5	12
San Luis		3	7	10
Santa Fe	8	47	120	175
Tierra del Fuego	1	2	3	6
Tucumán	1	3	10	14
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>218</b>	<b>567</b>	<b>816</b>

## 1.2 Objetivos:

Fabricar una máquina semiautomática para el rubro de la carpintería de aluminio que permita el ensamblado de hojas de ventana.

### Objetivos particulares:

- Optimizar el proceso.
- Mejorar la calidad de la operación de fabricación.
- Aumentar la productividad de la empresa.
- Mejorar la ergonomía del entorno del trabajador

## 1.3 Alcance

Esta máquina está diseñada para realizar el ensamblaje de hojas de ventanas, dentro de un rango de medidas limitado. Para establecer este rango se consideró las medidas estándar y modelos de mayor demanda en el mercado que son las líneas herrero y modena.

El posicionamiento de perfiles para que la máquina realice posteriormente el ensamble se realiza en forma manual, como también el ajuste de los tornillos después del ensamblado. El operario solo se limitará a colocar el burlete alrededor del vidrio y los perfiles sobre las mordazas.

## 1.4 Antecedentes

Las grandes empresas hoy en día cuentan con tecnología para corte de perfiles. Estas se diferencian de las pequeñas en la organización, estructura y volúmenes de fabricación.

Tanto las empresas grandes como pequeñas realizan el ensamblaje de ventanas de manera artesanal, a través de operarios. Este proceso se lleva a cabo en sectores que cuentan con mesas de trabajo, las cuales se pretenden reemplazar por este nuevo diseño de máquina.

La máquina en estudio se destina a un proceso específico: el ensamblaje de hojas de ventanas. Ello se logra a través del estudio, análisis, comparación, arduas búsquedas en la web y otros soportes.

En el mercado europeo existen máquinas con funciones similares, en nuestro país no hay evidencias de que exista hasta el momento algún fabricante nacional que utilice este tipo de mecanismo que pretendo imponer con mi diseño.

## 1.5 Requisitos legales y/o normativos

La máquina cumple con las normas y medidas de seguridad, garantizando disponibilidad de trabajo, limpieza y mantenimiento preventivos, como así también cambios de piezas sujetas a desgaste.

En cuanto la planimetría de los elementos a fabricar para la construcción de la máquina se realizará bajo Normas IRAM.

## 1.6 Impacto del proyecto.

El uso de esta máquina en un proceso productivo en serie genera impacto en dos aspectos: el económico y el social, ya que su implementación conlleva cambios en la manera de producir y manipular elementos.

El impacto económico se justifica en el aumento de los volúmenes de producción de la empresa, como consecuencia de la disminución del tiempo de operación y la mejora de la calidad en la terminación del producto y el costo del mismo.

En tanto que el impacto social está dado por una mejora en el menor esfuerzo físico necesario del operario en la manipulación de perfiles, vidrio y de las hojas de ventana terminadas.

## 2 CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO

### 2.1 Ventana:

Una **ventana** es un elemento arquitectónico que se ubica en un vano o hueco elevado sobre el suelo, que se abre en una pared con la finalidad de proporcionar luz y ventilación a la habitación correspondiente.

También se denomina ventana a algún conjunto de dispositivos que se utilizan para cerrar ese vano.

Existen diferentes tipos de ventanas:

- Corrediza
- Abatible o batiente
- De guillotina
- Basculante o pivotante
- Osciló-batiente
- Osciló-paralela
- Fija

En este estudio nos vamos a centrar en el armado de una ventana corrediza, la cual sus hojas deslizan con rodamientos sobre guías horizontales.

Una ventana está conformada con perfilería de aluminio (laterales y zócalos), vidrios, burletes, tornillos y accesorios.

El desarrollo de este proyecto se basa en la fabricación de hojas de ventanas con perfilería de aluminio de línea herrero y modena con vidrio liso entero; que se comercializan en el mercado argentino.

En la tabla 2 se define el rango de medidas de ventanas que permite ensamblar la máquina proyectada. Estas se encuentran dentro de las medidas más comercializadas del mercado y descritas en el anexo 36.

Tabla 2. Medidas de hojas de ventanas que deberá ensamblar nuestra máquina

Medidas Ventana estándar		Longitudes(mm)		Long. Vidrio(mm)		Peso según espesor vidrio (kg)	
ancho	alto	Zocalos	Parantes	ancho	alto	4mm	6mm
1200,00	1000,00	501	936,00	477	910	5	7
1500,00	1000,00	651	936,00	627	910	6	9
1800,00	1000,00	801	936,00	777	910	8	11
1000,00	1100,00	401	1036,00	377	1010	4	6
1200,00	1100,00	501	1036,00	477	1010	5	7
1500,00	1100,00	651	1036,00	627	1010	7	9
1800,00	1100,00	801	1036,00	777	1010	9	12

## 2.2 Accesorios

Una hoja de ventana está ensamblada por los siguientes elementos:

- Parante lateral
- Parante central
- Zócalos
- Burlete
- Vidrio

### 2.2.1 Perfiles

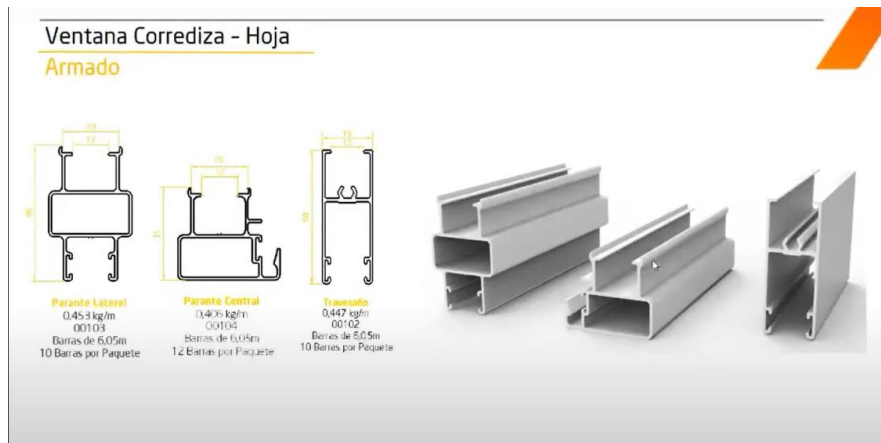


Figura 2. Perfiles utilizados en una hoja de ventana

### 2.2.2 Burlete Tipo "U"

Son los más usados en hojas corredizas o integradas. Estos abrazan el vidrio dentro del perfil de aluminio o PVC. Ver figura 4.

Datos comerciales:

- Rollo de burletes universales long.100 m.
- Peso del rollo aprox. 10 kg
- Material del burlete caucho calidad "EPDM". Ver anexo 3.

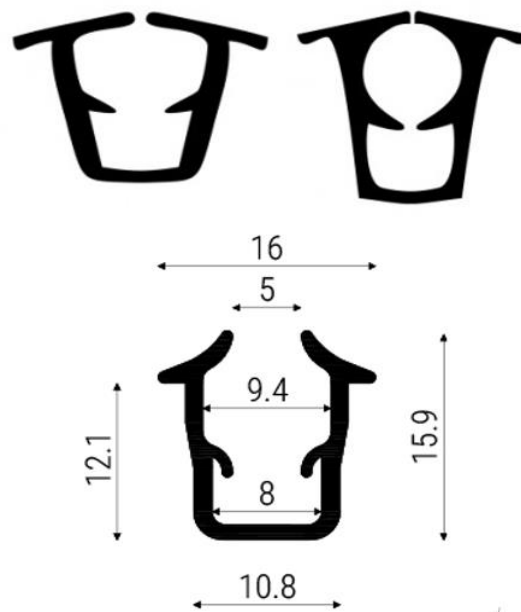
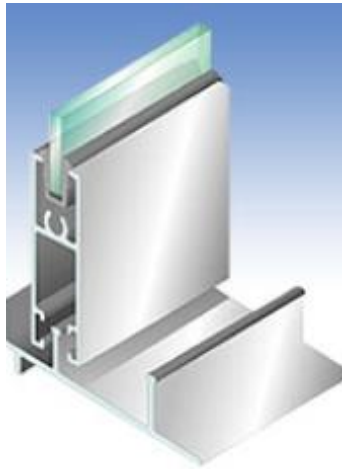


Figura 3. Burlete tipo U

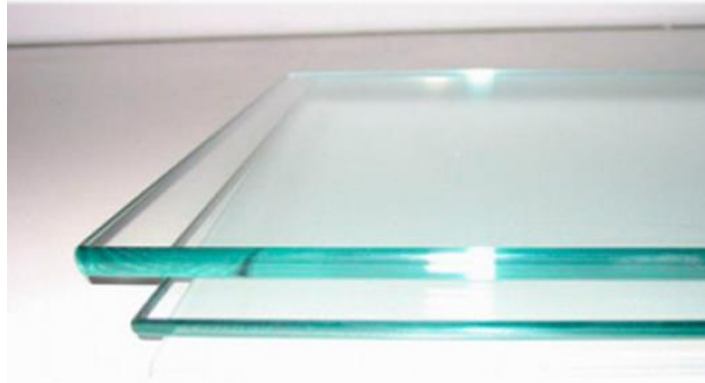


*Figura 4. Posición del burlete*

### 2.2.3 Vidrio

Cristal simple transparente (Float) base, que puede ser sometido a distintos procesos de transformación, dependiendo del uso y de las aplicaciones. Ver anexo 4.

- Gamma de productos: 1,2,3,4,5,6 mm



*Figura 5. Vidrio*





Figura 6. Accesorios

### 3 ANÁLISIS DEL PROBLEMA

Se describe a continuación el proceso de fabricación, sus antecedentes y los recursos que se utilizan actualmente en el proceso, para con ello evidenciar el problema al que se quiere dar solución mediante el diseño de este proyecto.

Con esta información se analizarán las ventajas y desventajas, para así poder llegar al diseño correcto y cumpliendo así con los estándares de operación.



Figura 7. Diagrama de proceso

**1. Cortado:** Los perfiles de aluminio ya dispuestos en la planta, controlados y clasificados, se miden según lo especificado en los planos, se marcan y se cortan en la máquina tronzadora o cortadora sensitiva.

La especificación de las medidas en los planos es de suma relevancia, ya que un error en las dimensiones del elemento a fabricar significa un coste muy importante en caso de rectificación.

Luego del corte, los perfiles se clasifican nuevamente en los carros de transporte.

Además de los perfiles de aluminio, se cortan los vidrios a colocar.



*Figura 8. Corte de perfiles*

**2. Matrizado:** Para el ensamble correcto se necesita marcar las ranuras guías en los perfiles. Estas ranuras se realizan con las máquinas punzonadoras, que también realizan las ranuras de desagüe y los orificios de colocación de accesorios.

En la figura 9, se ilustra una máquina punzonadora junto a un perfil, al cual se le realizó el punzonado.



Figura 9. Matrizado

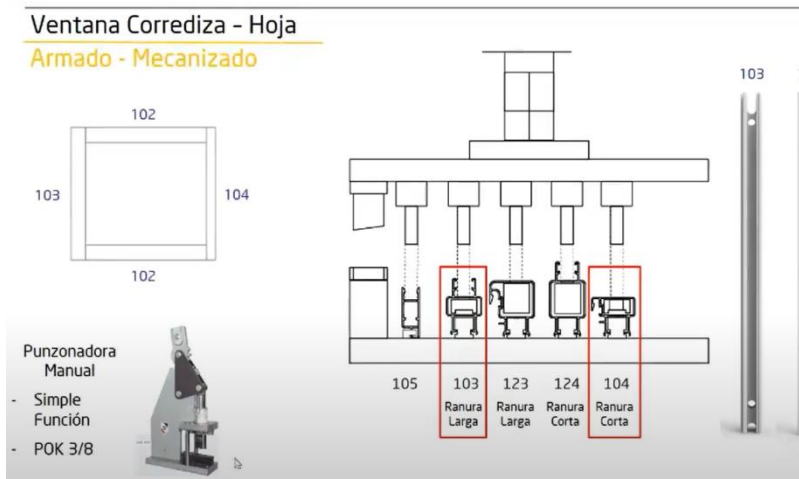


Figura 10. Distintos tipos de punzones según el perfil.

3. **Fresado:** Las ranuras especiales, como para la colocación de támara o cierres que se ejecutan con reiteración, se realizan con fresas o copiadoras.

4. **Colocación Felpa y Accesorios:** Previo al ensamble, se colocan los accesorios en los perfiles del marco, tal como las ruedas de deslizamientos y la felpa de aislación (ver figura 12). Por otra parte, se colocan los cierres en los perfiles de la hoja.



Figura 11. Colocación de felpa en perfil.

### **5. Ensamble de Hoja:**

**Paso 1:** En la mesa de montaje, se colocan los burletes alrededor del vidrio. Como se ve en la figura 12.



Figura 12. Paso 1: Proceso de colocación de burlete.

Paso 2: Se presenta un zócalo con un parante lateral y se atornillan. Ver figura 13



*Figura 13. Paso 2: Armado del primer subconjunto zócalo-parante*

Paso 3: Luego se le suma el parante central que sería el restante, figura 14.



*Figura 14. Paso 3: Armado subconjunto zócalo-parante y parante central.*

Paso 4: Se observa cómo se introduce el vidrio dentro del conjunto de perfiles unidos en el paso anterior.

Dependiendo del tamaño del vidrio, se puede mantener fijo el vidrio y sumarle el subconjunto de perfiles deslizándolo uno dentro de otro, hasta que el mismo logra su posición final.



*Figura 15. Paso 4: introducir vidrio*



*Figura 16. Paso 4: introducir vidrio*

Paso 5 En la figura 17, solo coloca el zócalo restante y atornillarlo al resto.



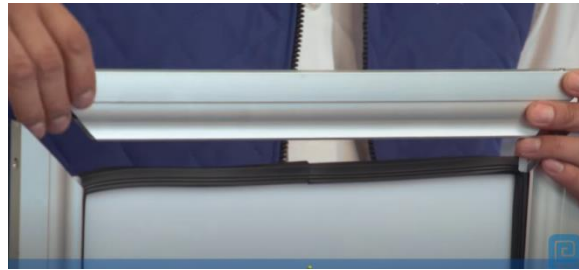


Figura 17. Paso 5: se coloca el zócalo superior

De esta forma queda una hoja de ventana terminada como se ve en la figura 18.



Figura 18. Hojas de ventanas terminadas

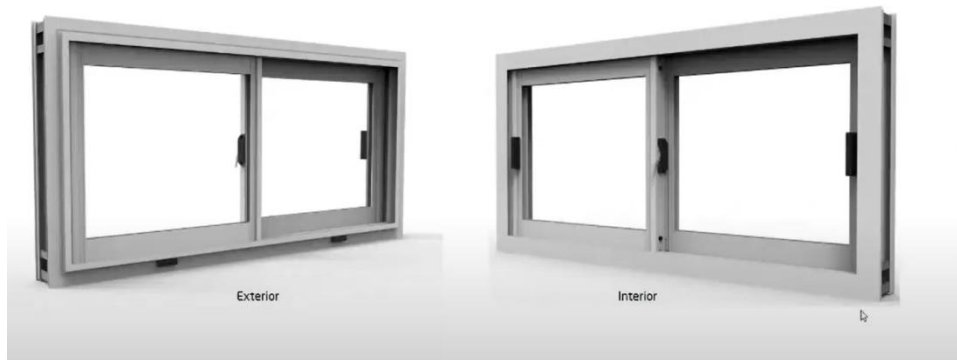
**6. Montado de Hoja:** Se montan las hojas sobre el marco, previamente armado y atornillado en la parte inferior.

El marco es donde se desplazarán las ventanas corredizas, aquí es de importancia que se haya realizado correctamente el matrizado, ya que es este el que define el sentido de montaje de la misma.

**7. Ensamble Final:** Se cierra el montaje con el atornillado de la parte superior del marco.



Ventana Corrediza - Hoja  
Armado



*Figura 19. Ventana completa terminada.*

### 3.1 Justificación del problema

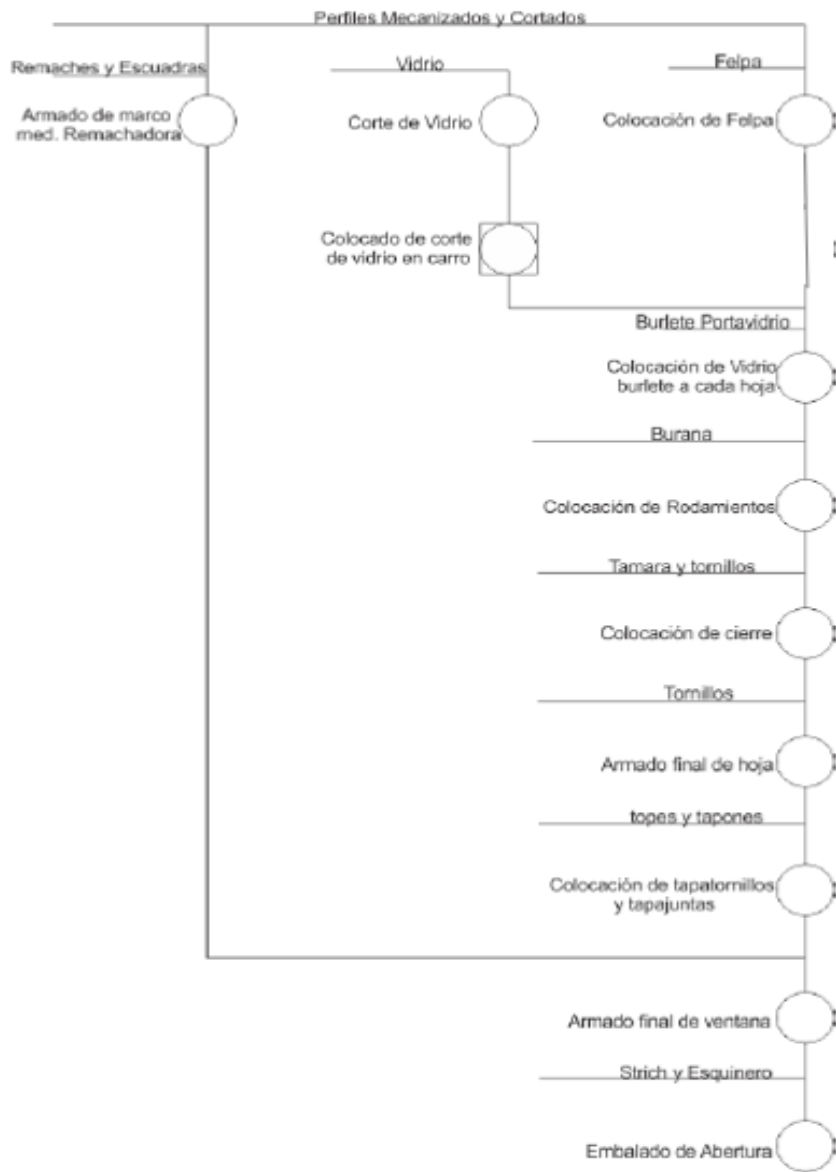


Figura 20. Diagrama sinóptico armado una ventana de aluminio

Descripción	Símbolo					Tiempo (min)	Distancia	Método Recomendado
Almacén	●	→	D	■	▼			
Trasladar	●	→	D	■	▼			Autoelevador
Amar Marco	●	→	D	■	▼	86.4		
Cortar Vidrio	●	→	D	■	▼	58.56		
Inspección	●	→	D	■	▼			Visual y manual
Trasladar	●	→	D	■	▼			Carro portavidrios
Colocar Felpa	●	→	D	■	▼	99.36		
Amar esquina de hoja	●	→	D	■	▼	70.08		
Colocar Vidrio	●	→	D	■	▼	136.8		
Colocar rodamientos	●	→	D	■	▼	24		Carro portaperfiles
Colocar cierre	●	→	D	■	▼	118.56		
Amar final de hoja	●	→	D	■	▼	120		
Colocar tapatornillos y tapajuntas	●	→	D	■	▼	98.2		
Amar final de ventana	●	→	D	■	▼	168		
Trasladar	●	→	D	■	▼			Carro Portaperfiles
Almacenamiento	●	→	D	■	▼			

Figura 21. Cursograma analítico

En la figura 21, se observa el cursograma analítico del proceso de armado de una ventana, en él se aprecia el tiempo que consume la fabricación de una ventana de dimensiones: 1,1 m x 1,3m hojas de 65cm.

El tiempo que se tarda en ensamblar es mayor si se compara con el de las demás tareas que constituyen el armado de la hoja de ventana, por lo que se justifica se realice el proyecto de una máquina que se destine al ensamblado de las hojas de la ventana.

Las herramientas utilizadas en el ensamble son:

- Taladros eléctricos e inalámbricos a batería.
- Taladros neumáticos
- Destornilladores manuales
- Mesa de trabajo.

## 3.2 Pre estudio de las diferentes soluciones existentes.

Este proceso de ensamble se realiza en la actualidad sobre mesas o bancos de trabajo. A continuación, se describe cada uno de ellos, para poder estudiar una solución factible.

### 3.2.1 Mesa de trabajo.

En muchas carpinterías pequeñas y grandes empresas del rubro, se usa una estructura metálica o de madera que sostiene una placa de madera de tamaños considerables 2mx2m a la cual se le adhiere una alfombra de felpas para evitar el estropeado de piezas. Ver figura 21.

Estas mesas son utilizadas para el fraccionado o corte de las planchas de vidrios, así como para el armado final.

Muchas veces son multiuso y donde el operario debe trabajar a su alrededor.



*Figura 22. Mesa de trabajo*

### 3.2.2 Caballetes.

Son utilizados para el ensamble, para lo cual se necesitan dos de ellos. En el manejo, el operario debe presentar cierta habilidad y práctica para que no se caigan los perfiles y/o el vidrio, ya que estropearía el material, (en el caso del vidrio es irreversible).

Tiene como ventaja el fácil traslado y reubicación en el sector de armado.



*Figura 23. Caballete*

### 3.2.3 Mesa de trabajo telescópica.

Banco de trabajo fijo utilizado en el montaje y elaboración de cerramientos en aluminio, P.V.C. y madera; que comprende: una base de apoyo y una bancada atornillada a la parte superior de la citada base de apoyo.

La bancada se constituye de dos largueros tubulares relacionados con dos travesaños sobre cuyos largueros se atornillan pares de elementos transversales paralelos y próximos entre los cuales se articulan elementos giratorios rectos. En los extremos de los largueros se enchufan brazos extensibles que se fijan mediante tornillos de presión.

Cada uno de los brazos está dotado de, al menos, un par de elementos transversales paralelos y próximos con elementos giratorios regulables interiores, presentando cada brazo extensible una bandeja porta herramientas.

En la base de apoyo aparecen soportes porta gomas, así como otros elementos portadores de material y herramientas tomacorrientes



*Figura 24. Mesa de trabajo telescópica*

### 3.2.4 Banco de trabajo con volteado 360°

Especialmente diseñado para facilitar el montaje de carpinterías de aluminio y PVC.

Estructura de aluminio. Permite el volteo en 90° del producto armado. Presenta planos de apoyos extensibles, un tope y porta accesorios.

Es un desarrollo orientado para la carpintería de PVC. Fabricación española.



*Figura 25. Banco de trabajo con volteadora 90°*





### 3.2.5 Banco de mesa giratoria 360°

Este modelo strong 360°, de la empresa española strong que desarrolla productos para la carpintería de aluminio, ha sacado recientemente este modelo para movimiento de vidrio DBH. Ver anexo 3 donde se muestra dicha mesa

Esta mesa es la que más se asemeja a la que se proyecta realizar, y no se encuentra evidencia que exista en el mercado argentino.

Como se puede apreciar en la figura 26, en el centro presenta una plataforma en forma de cruz solidaria a un pistón neumático encargado de generar la elevación, permitiendo el giro de 360°, y en los laterales presenta unos topes.

Basculación neumática de 0° a 85°.

- Camino de rodillos escamoteable que deja la zona de trabajo libre.
- Sistema de giro de 360° con 3 posiciones, 1ª de reposo 2ª para introducir la goma al cristal y 3ª para poner el perfil al cristal.
- Desplazamiento de la Cruz central hacía el operario para mayor
- Está equipada con dos bastidores para el escuadro.



Figura 26. Mesa de acristalar con giro de 360°



### 3.3 Diferencias entre los distintos dispositivos.

Haciendo una comparación entre la mesa de trabajo común y la mesa de acristalar horizontal 360°, se observa que en la primera el operario ha de realizar una serie de tareas tales como:

- Pasarle el burlete alrededor del vidrio: debe aprovechar las esquinas de la mesa e ir desplazándose a medida que va completando el perímetro. Si este es grande debe ir girando de forma manual, y en el peor de los casos, requerirá ayuda de otro operario.
- Proceso totalmente manual, donde la operación se da por la práctica, experiencia y motivación del operario.
- . Se debe aprovechar las esquinas para poder realizar el trabajo más cómodo.
- Como ventaja: esta mesa puede utilizarse en otras actividades del rubro.
- Como desventajas, posibles movimientos imprecisos del operario para posicionarse respecto a la mesa de trabajo durante el armado de ventanas.

A diferencia de la anterior, el dispositivo con movimiento 360° el operario realiza solamente las siguientes funciones:

- Coloca el vidrio sobre el centro de la mesa y mediante la acción neumática, le permite girar el vidrio a fin de facilitar la colocación del burlete alrededor del perímetro de este.

Ubica los perfiles laterales debajo de los topes y mediante un mecanismo neumático posiciona los mismos para realizar el ensamble.

- Eleva este ensamble de laterales y lo gira 90°, luego baja y coloca los zócalos y une de la misma forma que en la mesa fija.
- Ventajas de esta mesa: evita movimientos innecesarios en la colocación de burletes.
- Desventajas: los topes están en una posición fija y el operario en la operación de unión deberá recorrer el contorno de la mesa.

Podemos decir que el dispositivo con movimiento de 360° reduce el tiempo de armado, pero el operario debe seguir trabajando alrededor de la mesa.

También podemos agregar que es un diseño destinado para la tecnología de vidrios DBH los cuales ya presentan avance en la tecnología del vidrio, pero posee un costo elevado.

### 3.4 Fuerzas que actúan en el ensamble

Durante el ensamble las fuerzas que están presentes son las fuerzas de rozamientos entre las superficies en contacto a ensamblar en este caso vidrio-burlete y burlete-perfil de aluminio.

El proceso de ensamble que proponemos con esta máquina comienza con la colocación del burlete alrededor del vidrio ya colocado. El paso que le sigue es insertar los perfiles que se encuentran ubicados uno frente del otro como se ve en la figura 27.

En la figura 28, se representa el resultado final de este proceso, para lograr el ensamble el travesaño debe mantenerse fijo, alineado al vidrio correctamente. Al acercarse el zócalo al vidrio, por un medio mecánico, que en nuestro caso se optó por un actuador neumático, que producirá la fuerza necesaria para realizar el encastre entre las partes.



Figura 27. Piezas presentadas

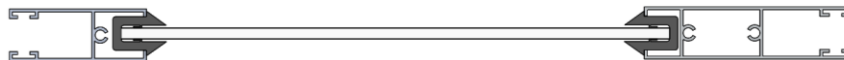


Figura 28. Vista ensamble de perfiles

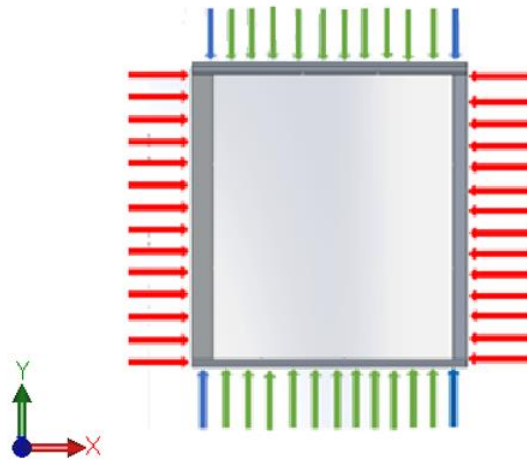


Figura 29. Fuerzas actuantes en el ensamblaje.

A modo orientativo en la figura 29, se representa por medio de flechas las fuerzas actuantes, sobre el eje x se posicionan las fuerzas que actúan sobre los travesaños y zócalos, a estas le asignaremos el sentido de desplazamiento transversal. En el eje y, actúan las fuerzas sobre el parante central y el lateral. Estos se ensamblarán sobre el sentido longitudinal.

Las fuerzas mencionadas deberían avanzar y actuar, en la introducción del vidrio y perfil de forma distribuida. Tener en cuenta que el burlete es el que produce mayor resistencia al avance, ya que es una especie de cuña que centra al vidrio en el perfil, su función es crear un hermetismo para que no ingrese ni agua ni viento.

En los extremos donde se encuentran las flechas en color azul, deben ir colocados los tornillos, los cuales fijan los parantes al travesano superior y al zócalo. Estos tornillos serán la unión de la ventana manteniendo a la misma en escuadra. Con un tornillo por extremo es suficiente para la sujeción.

## 4 MEMORIA DESCRIPTIVA.

La máquina que se adapta a las necesidades la llamaremos prensa de acristalar de 360°.

Para lograr el resultado del proyecto, se basó en los antecedentes que se presentan en la operación de ensamble, con este prototipo se busca un cambio en la forma de trabajar, para ello se desarrollará esta máquina.

Para la realización del proyecto se dividió la máquina en subconjuntos. Ver fig. 30.

- Base fija.
- Plataforma de elevación.
- Sistema de rotación.
- Plataforma giratoria 360°.
- Sistema neumático.
- Carretel porta burlete.

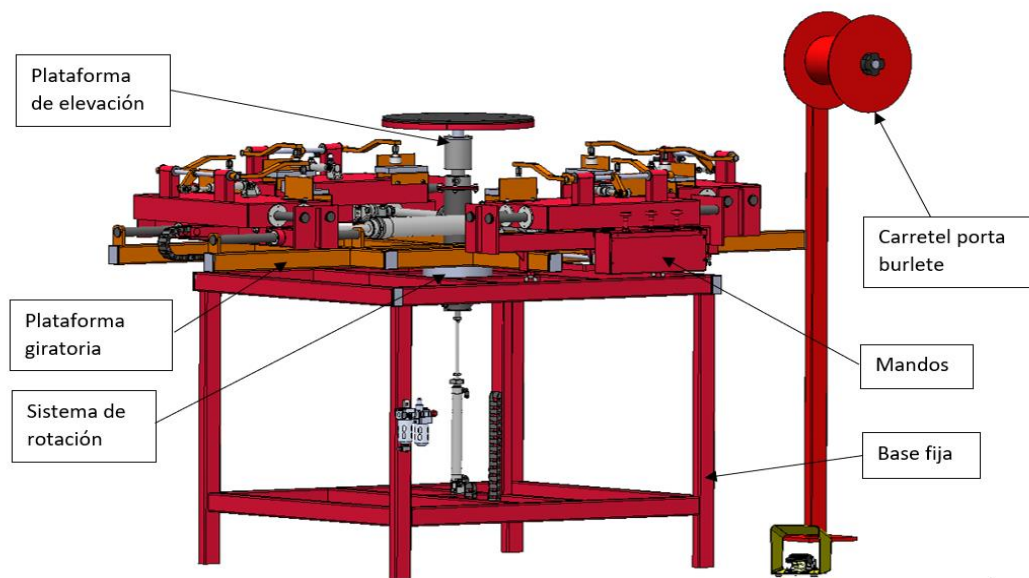


Figura 30. Partes prensa acristalar 360

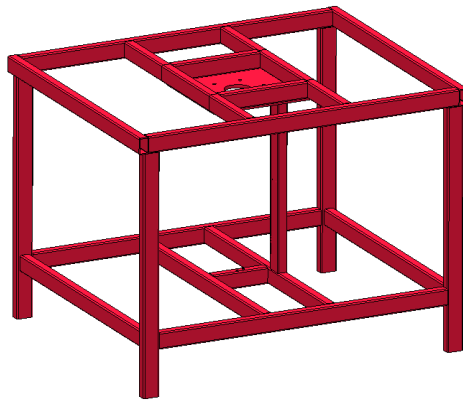
### 4.1 Base fija

Esta estructura metálica tiene la función de soportar el peso de los sistemas mecánicos de la máquina.

Para vincular los demás conjuntos en su centro lleva una placa metálica perforada que permite fijar el mecanismo de rotación que vincula a los demás componentes. Esta placa

presenta un espesor de 9,57mm. Las perforaciones serán realizadas previamente por medio oxicorte u otro medio similar.

Se fabricará en su totalidad en perfil estructural de 50x30x2. La unión de las partes se realizará por medio de soldadura.



*Figura 31. Base fija*

## 4.2 Sistema de rotación

La máquina en cuestión está diseñada para que haya rotación libre entre la mesa fija y la plataforma giratoria, esta última será la parte en movimiento.

La función de este sistema es minimizar el contacto entre las partes, por lo que este sistema está compuesto por una parte fija, y otra parte rotante, que se vincula con una plataforma giratoria.

Para lograr el movimiento de la plataforma giratoria se pensó en un sistema que cumpla con la resistencia mecánica de los esfuerzos y que permita girar respecto del eje central de forma fácil y liviana; ver figura 32 y 33 Otra condición que cumple este sistema, es funcionar como camisa ya que en su interior estará en contacto con el sistema de elevación, además de permitir un vínculo de unión entre la mesa fija y la plataforma giratoria.

El movimiento de la plataforma giratoria deberá realizarse por medio del operario, el cual debe dar un breve empuje que genera un desplazamiento alrededor del eje.

En la figura 32, se describen las partes de este sistema. En su centro se encuentra la parte fija del sistema, el eje central, concéntrico a este van alojados los rodamientos que evitan el contacto entre partes y absorben esfuerzos. Estos rodamientos se alojan dentro del rodillo y la brida superior hace de tope final de estos. El anillo de seguridad seeger el

cual mantiene ensamblado al conjunto. Además, tendrá un buje de delrin para evitar el contacto metal con metal, cuando se deslice por dentro el cilindro guía.

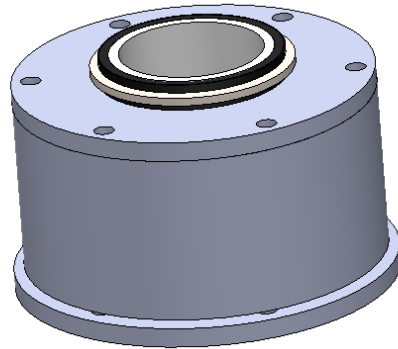


Figura 32. Sistema giratorio

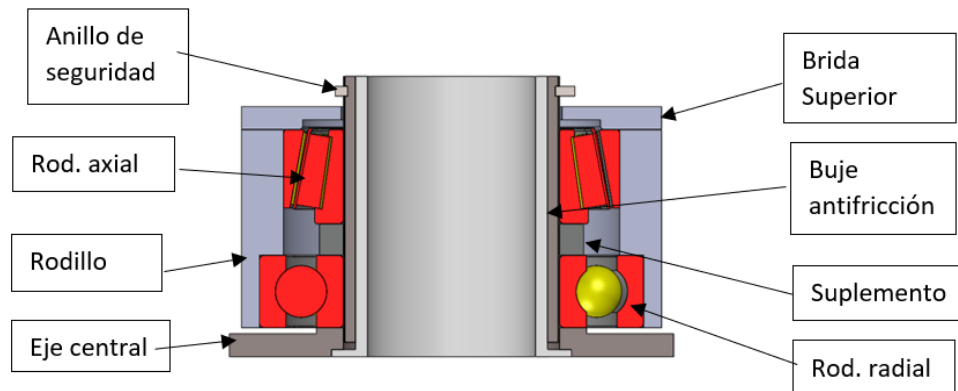


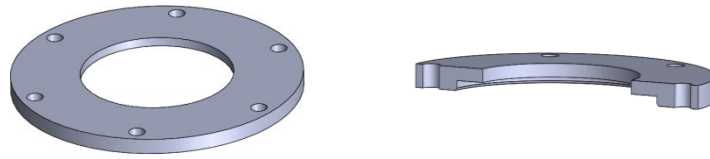
FIGURA 33. DETALLE CONSTRUCTIVO

#### 4.2.1 Brida superior

Esta tapa cumple una función de facilitar el montaje y desmontaje del rodamiento axial, a su vez que la misma hace de tope del mismo.

Esta pieza evita tener mecanizada la placa central de la plataforma giratoria.

Los perforados concéntricos serán pasantes. Su fijación se logra al fijar la plataforma giratoria al cilindro, esta brida va montada entre la plataforma giratoria y el rodillo.



*Figura 34. Brida superior*

#### 4.2.2 Eje central

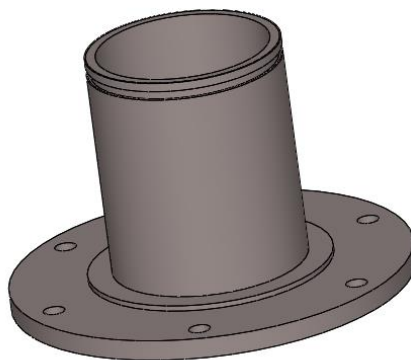
Esta pieza es la encargada de soportar los esfuerzos que transmite la plataforma giratoria y el sistema de elevación, sistemas que trabajan en contacto.

Sobre este eje se montan los rodamientos radiales y cónicos, es decir hace también de camisa para que se deslice el cilindro guía del sistema de elevación.

Esta pieza se abulona a la base fija por medio de tornillos.

Es mecanizada, partiendo de una brida y un trefilado. Luego es mecanizada en su interior y exterior. Presenta roscas en su superficie concéntricas a su centro, que se realizan por medio de machos RM10x1.5. Ver figura 35.

El diámetro de este eje se adoptó a los fines técnicos, y prácticos para realizar este mecanismo, encontrándose la justificación del mismo en el capítulo 5.11.



*Figura 35. Eje central*

### 4.2.3 Buje antifricción

Tiene la función de evitar el rozamiento metal-metal entre el cilindro guía del sistema de elevación y el eje central. La vinculación de este lo define su forma constructiva, ya que se aloja concéntrico al eje central en una cavidad que este presenta y a la mesa fija.

Está mecanizado a partir de un cilindro de delrin diámetro 85mm, cuyo material posee propiedades mecánicas aptas para la función en cuestión.

Ver anexo 10. Propiedades mecánicas del delrin.

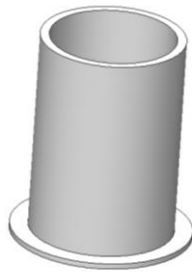


Figura 36. Buje antifricción

### 4.2.4 Rodillo

Para poder transferir los esfuerzos desde la plataforma giratoria a la base fija, se necesita de un eje central y rodamientos que los absorban. El rodillo tiene la función de vincular y alojar los rodamientos desde la plataforma giratoria al eje central.

Esta pieza es mecanizada a partir de un trefilado especial de diámetro 185 mm. También presenta roscas interiores dispuestas concéntricas al eje, realizadas por medio de un macho RM10x1.5. Ver fig. 36.

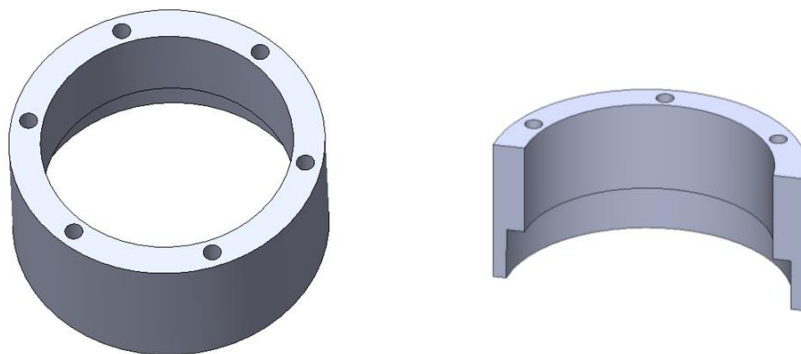




Figura 36. Rodillo

#### 4.2.5 Anillo seeger.

El anillo seeger, tiene como finalidad evitar el desplazamiento axial de las partes y mantener el sistema unido.

Su selección, está dada por el diámetro nominal del eje. Con ayuda del catálogo se extrae la información de la ranura y el material. En el anexo 9 se cuenta con el extracto del mismo.

Según lo descrito anteriormente se seleccionó para un anillo seeger DIN 471 90x3; Material: SAE 1070 IRAM-IAS U500-179; Dureza: HCR:44 -55 (d150 -d1 200).

#### 4.2.6 Rodamiento cónico y rodamiento radial

Seleccionados por las cargas a absorber, diámetro interior y verificado por las cargas en el sistema, en el capítulo 5.11

##### Rodamiento cónico SKF 33018:

Tiene la función de absorber esfuerzos axiales.

Ver anexo 13.



Figura 37. Rodamiento cónico

##### Rodamiento radial: SKF:6218:

Tiene la función de absorber esfuerzos radiales.

Ver anexo 12.



FIGURA 38. RODAMIENTO A BOLILLAS

### 4.3 Carretel porta burletes

El carretel en sí no es parte activa de la máquina, pero sí un complemento muy útil para la función de esta. Estará colocado independiente de la mesa en sí.

Este carretel está formado por las partes señaladas en la figura 39.

La columna formada por un perfil estructural 50x30x1.8, de 1500 mm de altura, lleva un eje soldado en un extremo diámetro 24mm. En el extremo libre tendrá una rosca macho RM24 para alojar la tuerca de sujeción.

La tuerca de sujeción ajustará el carretel propiamente y la tapa del mismo debe permitir el acceso fácil para colocar el rollo de burlete, lo cual debe realizarse sin ayuda de herramientas, sino que debe ajustarse con la mano del operario. Por ello su forma ergonómica.

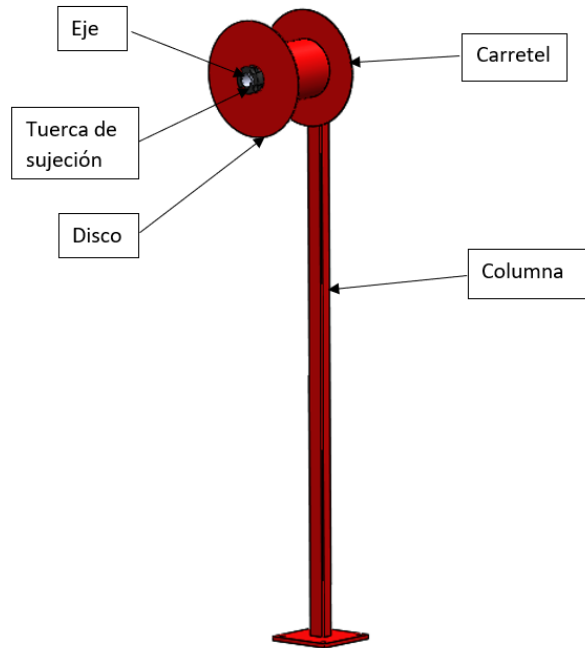


Figura 39. Carretel porta burletes

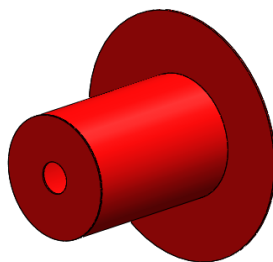
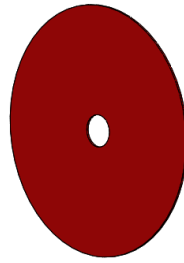


Figura 40. Carretel



*Figura 41. Tapa*



*Figura 42. Tuerca de sujeción*

#### 4.4 Plataforma de elevación

Este sistema cumple la función de posicionar la placa de vidrio a la altura de trabajo y la de colocación del burlete.

Se define como altura de colocación de burlete, a la altura que se alcanza con la acción del actuador neumático. En esta altura se coloca el vidrio, así el operario realiza la colocación del burlete. Por ello el actuador se selecciona para cumplir con esta condición.

Se llama altura de trabajo cuando el actuador se encuentra con el vástago cerrado, y en esta altura el vidrio se encuentra posicionado para que se produzca el ensamble.

En la figura 43 se detallan las partes del sistema

El desafío de este sistema, además de soportar el peso del vidrio, deberá tener un cilindro, el cual se desliza dentro de una camisa (eje central) y al interior de este pasaran las mangueras con aire comprimido que se conectan a un distribuidor giratorio. Este distribuidor permite alimentar a la plataforma giratoria, manteniendo el eje fijo por donde se alimenta de aire, y su otro extremo donde la salida de aire puede girar libremente acompañando a la plataforma giratoria.

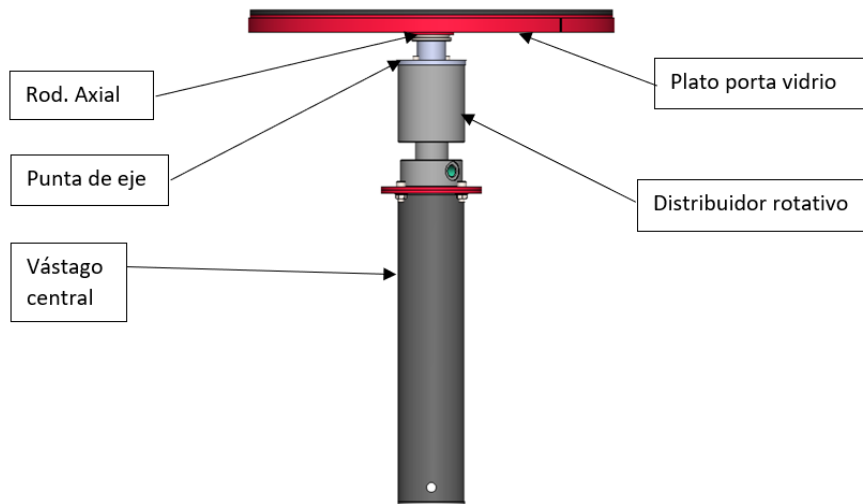


Figura 43. Plataforma de elevación



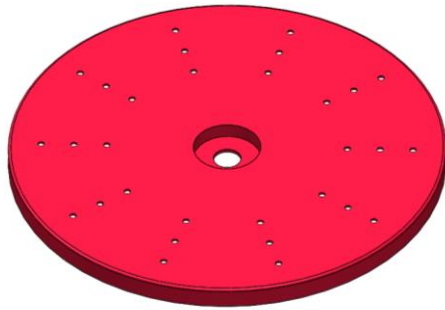
Figura 44. Vista corte del sistema elevación

#### 4.4.1 Plato porta vidrio:

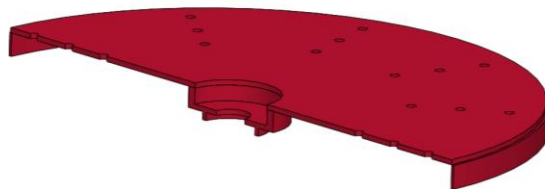
Este plato cilíndrico tiene la función de sostener el vidrio, elevarlo y permitir que gire junto a este en la altura de colocación de burlete.

Entre el plato y la punta de eje, estará alojado un rodamiento axial, esto evita la fricción entre estos. De esta manera el plato puede girar libremente respecto de las demás piezas del sistema de elevación. Ver detalle figura 46.

Esta pieza se fabrica a partir de un disco de chapa, perforado al cual se suelda un fleje de cilindrado concéntrico a su eje. En el centro lleva un porta rodamiento, el cual se mecaniza para alojar un rodamiento axial en la parte inferior y en la parte superior tener la cavidad necesaria para que se posicione la tuerca que ajusta este plato a la punta de eje.



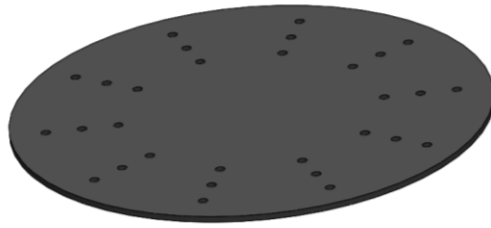
*Figura 45. Placa porta vidrio con chapa plegada*



*Figura 46. Detalle de fabricación de corte placa*

#### 4.4.2 Placa antideslizante

Como recubrimiento tendrá en la superficie una goma antideslizante (tipo goma eva) de espesor 5 mm la cual viene en planchas de 70x1,40 cm.



*Figura 47. Material antideslizamiento*

#### 4.4.3 Vástago central

Este cilindro es el tronco de las demás partes del sistema de elevación, su importancia radica en su función de levantar y bajar este sistema soportando los esfuerzos del vidrio.

Este cilindro será el nexo entre el actuador neumático y el plato. También dentro de ésta irá la manguera neumática que se conecta en la parte inferior del distribuidor giratorio.

En un extremo se sujetará el actuador por medio de un tornillo-tuerca. En el otro se acopla con el distribuidor giratorio por medio de un sistema de bridas. Con este sistema de bridas se permite acceder a la entrada de aire inferior que tiene el distribuidor giratorio donde se conectarán los tubos neumáticos.



*Figura 48. Vástago central*

#### 4.4.4 Actuador del sistema de elevación

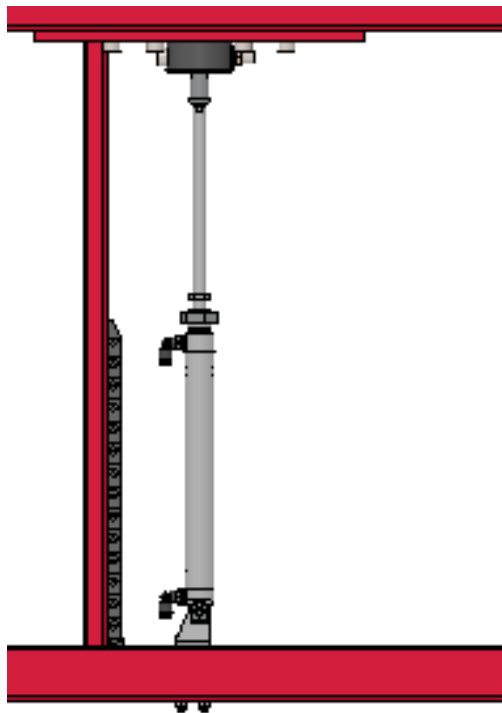
La torre de elevación tiene la función de posicionar el vidrio a la altura de colocación del burlete y de trabajo, para llevar adelante esta acción se recurre a un actuador neumático. Este actuador debe estar dimensionado para vencer el peso del sistema y del vidrio. La carrera del mismo también la define las posiciones de trabajo y colocación del burlete.

Por lo tanto, este actuador se encuentra vinculado a la mesa fija y al vástago central. En la figura 49, se detalla el posicionamiento del mismo.

Este actuador se posiciona en el centro de la mesa vinculado a la estructura por medio de dos fijaciones tornillo-tuerca, a su sistema de caballete.

En el otro extremo el actuador tiene un sistema de rótula la cual se vincula al cilindro guía por medio de un tornillo-tuerca.





*Figura 49. Montaje actuador de elevación*

Este es un actuador DNSU, diámetro 25, con carrera 200 mm. Ver anexo 27.

En el capítulo 5.8, se justificará por cálculos la dimensión y selección de este.

#### 4.4.5 Distribuidor giratorio.

Con el propósito y la función de la máquina es necesario tener suministro de aire en la plataforma giratoria. Este dispositivo en un extremo tiene la entrada de aire, la cual estará fija al cilindro guía, el otro extremo se conectará a la punta de eje, y la salida de aire estará conectado a la plataforma giratoria.

Por simplicidad para el armado y sus medidas generales que se adaptan al sistema se optó por el distribuidor giratorio de 2 vías de Festo. Ver figura 50.

Ver anexo 19. Se encuentran sus características generales.



*Figura 50. Distribuidor giratorio*

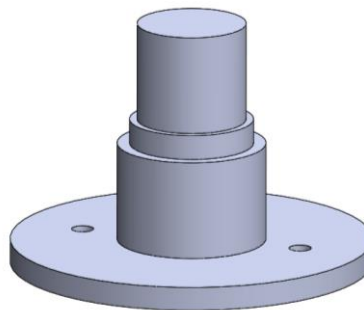
#### 4.4.6 Punta de eje

Como el plato porta vidrio se encuentra en el extremo del sistema de elevación, para evitar que este se desarme se utiliza una punta de eje que en su extremo presenta una rosca.

Esta punta de eje permite que el plato porta vidrio tenga rotación independientemente del distribuidor giratorio y de la plataforma.

El montaje de la misma se encuentra entre el distribuidor giratorio y el plato porta vidrio, y entre estos un rodamiento axial para que se evite la fricción entre partes.

Esta es una pieza totalmente mecanizada, en donde un extremo lleva una brida con dos perforaciones y del otro tendrá mecanizada una rosca RM22. Ver figura 51.



*Figura 51. Punta de eje*

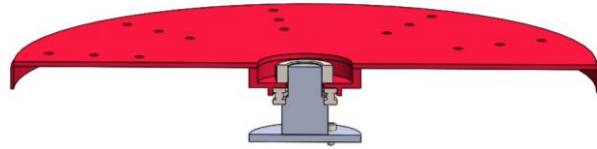


Figura 52. Montaje de rodamiento sobre eje y plato porta vidrio

#### 4.5 Plataforma giratoria

Este conjunto soporta todos los mecanismos para el armado de la hoja de la ventana. Está conformado por los siguientes subconjuntos: ver figura 53.

- Carro fijo transversal
- Carro fijo longitudinal
- Carro móvil transversal
- Carro móvil longitudinal
- Plataforma
- Prensas

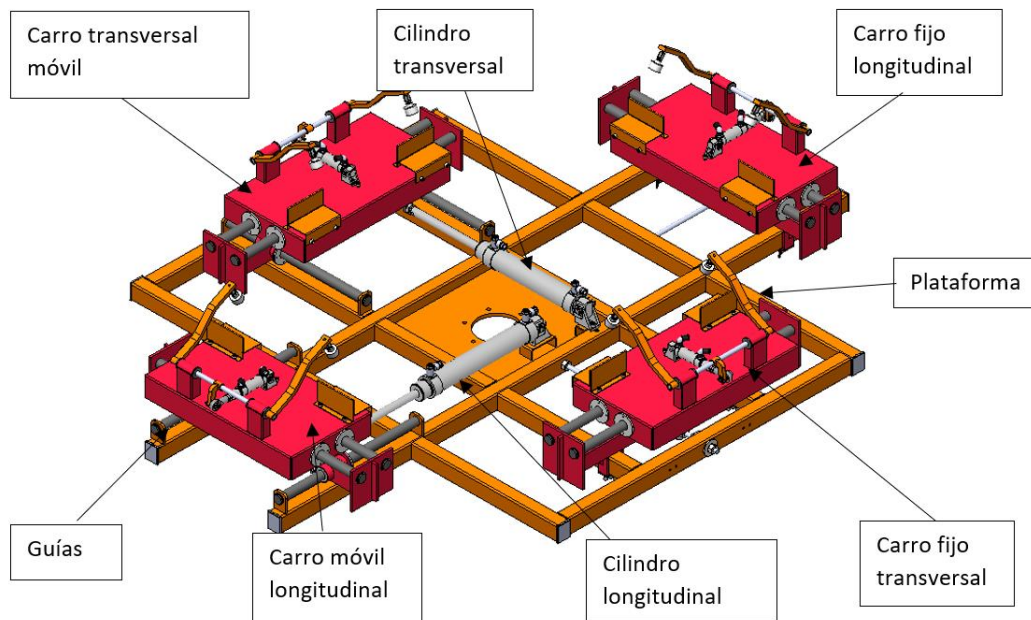
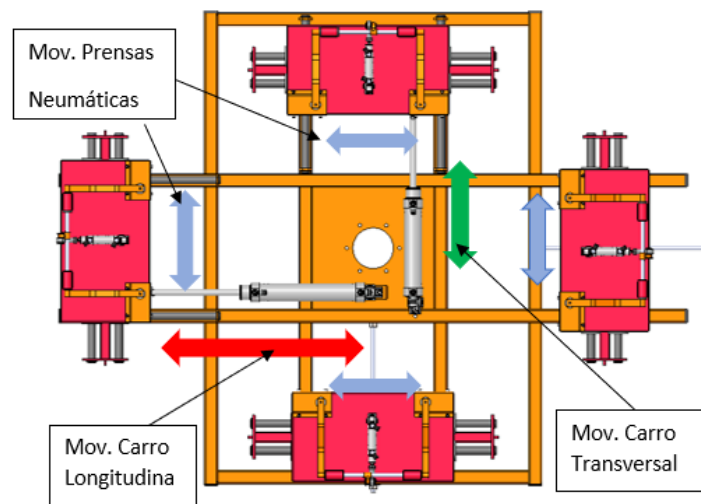


Figura 53. Plataforma giratoria

En la figura 54, vemos la vista superior de este conjunto, en la cual se detallan los movimientos de los carros. En el sentido de la flecha verde, se mueven los carros transversales, que es donde se posicionarán los perfiles de mayor longitud, por ejemplo, parantes.

Los carros longitudinales se mueven en el sentido de la flecha roja. Estos carros serán los encargados de posicionar los perfiles cortos, zócalos.

Cabe detallar que tendremos carros fijos y carros móviles.

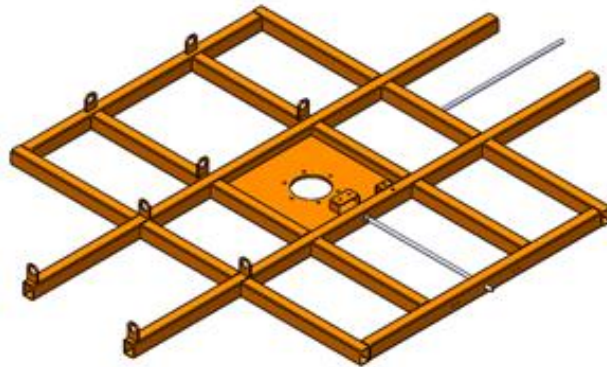


*Figura 54. Vista superior carro giratorio*

Esta plataforma giratoria cumple con los siguientes requisitos:

- Puede girar 360° respecto de la mesa fija, donde irá vinculada con el sistema giratorio.
- Esta estructura permitirá también configurar la máquina para adaptarlas a las medidas de hojas de ventanas.
- Permitir el acceso a las esquinas, donde se unen los perfiles de aluminio por medio de tornillos.
- Contener los cilindros neumáticos, conductos.
- Soportar los esfuerzos que se produzcan.
- Todas sus partes fueron diseñadas considerando su mantenimiento y fácil recambio de piezas.

#### 4.5.1 Plataforma giratoria



*Figura 55. Plataforma giratoria*

- Este diseño se basa en una estructura metálica con perfilera de medidas 50x40x3. Las uniones son por medio de soldadura.
- Este tipo de estructura es más liviana y ligera que prototipos anteriores.
- En su centro posee una placa metálica, de espesor 9.57 mm, con perforaciones de circunferencia de una medida de diámetro de 120 mm. con una matriz circular de agujeros de diámetro 10mm en un radio de 78 mm. Las perforaciones se pueden realizar por corte por oxicorte, láser u otro método de corte.
- Para regular la posición de los carros fijos, la plataforma lleva soldada una varilla roscada RM12x1.5 de unos 300 mm y otra varilla roscada será desmontable.

#### 4.5.2 Guías macizas

Sobre esta guía apoyan y se deslizan los carros móviles transversal y longitudinal.

Es fabricada a partir de trefilado macizo de diámetro 25.4 mm, que con una mecanización termina en diámetro 25 mm y en sus extremos tendrá los alojamientos para los seguros seeger. Estos van montados sobre la plataforma, teniendo como longitud unos 465 mm.



*Figura 56. Guía maciza*

#### 4.5.3 Bujes de grilon

Para disminuir la fricción y evitar rozamientos entre partes metálicas, se resolvió mediante bujes, fabricados por medio de un material que presente durabilidad y se pueda reemplazar en el caso de desgaste.

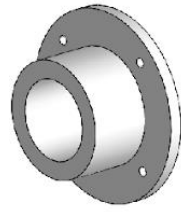
En el diseño, estos se mecanizan para ser montado en un sentido de colocación, teniendo perforaciones para su fijación en el caso que se requiera. Sus medidas generales varían según diámetros y longitud; según su aplicación.

En las siguientes figuras se esquematizan los diferentes bujes utilizados y fabricados a partir de grilon. Las figuras 58 y 59 se utilizan en los carros móviles y prensa neumática, sobre las guías.

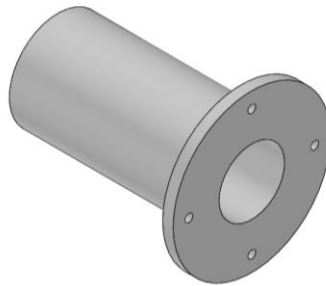
Para el eje de la prensa se usa buje con diámetro interior de 12 mm. Ver figura 60.

En la biela, para evitar el contacto con el prisionero que lo vincula al actuador, se utiliza un buje con diámetro interior de 10mm. Ver figura 61.

En el anexo 10, se encuentran las características del Grilon, y la selección de la barra cilíndrica deberá ser el diámetro comercial mayor al de la pieza a mecanizar.



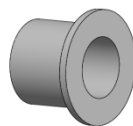
*Figura 57. Buje para prensas*



*Figura 58. Bujes para carros móviles*



*Figura 59. Buje eje de la prensa*



*Figura 60. Buje biela actuador*

#### 4.5.4 Anillos seeger

Se optó por un anillo de seguridad seeger, ya que es un elemento que cumple con los propósitos, soporta esfuerzos necesarios y restringe los grados de libertad, siendo una pieza simple de montar y normalizada.

Din 471-25x1. Ver anexo 9.

#### 4.5.5 Carros topes

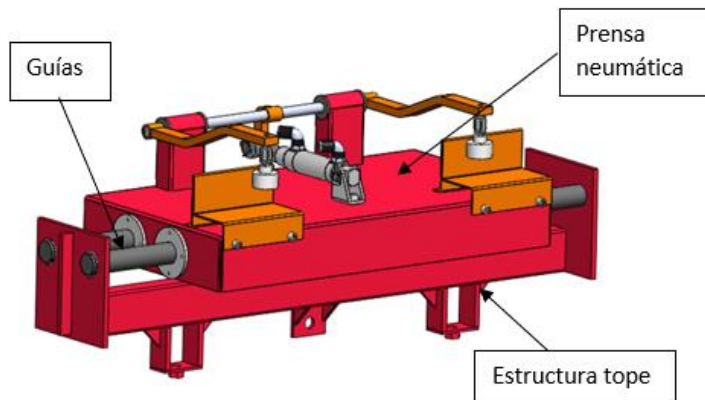


Figura 61. Buje biela actuador

La máquina cuenta con dos carros topes, uno longitudinal y otro transversal. Ambos con diferencia en sus longitudes, el más largo será el carro transversal.

Este carro como su nombre lo indica, tiene la función de hacer tope, es la parte fija y necesaria para que cuando una parte realiza la fuerza; logre sobre él; ésta debe soportar ese esfuerzo para que se genere el ensamble.

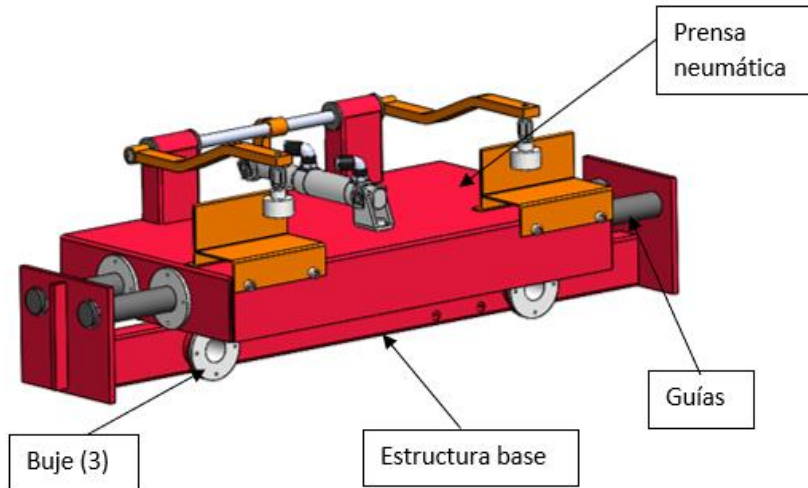
Este conjunto quedará fijo, con posibilidad de regular a la medida de ventanas que se quiera trabajar.

Las partes de este carro se observan en la figura 61.

Para regular esta estructura presenta un ojal de diámetro 14 mm en donde se vincula a la varilla roscada de la plataforma. Para un ajuste extra y evitar que queden descentrado tendrá un sistema de ajuste por medio de un tornillo mariposa para apretar el carro contra la plataforma giratoria.



#### 4.5.6 Carros móviles



*Figura 62. Carros móviles*

La máquina cuenta con dos carros móviles, uno será longitudinal y otro transversal. Ambos de distintas medidas, el de mayor longitud será el carro transversal.

En la figura 62 se puede apreciar las partes del mismo.

La construcción de estos es similar a la de los carros fijos. Se diferencia por las funciones de ambos, donde el fijo hace de tope y el móvil es el encargado de realizar el ensamble haciendo posicionar el perfil de aluminio por medio de actuadores que controlan su carrera.

#### 4.5.7 Guías dobles

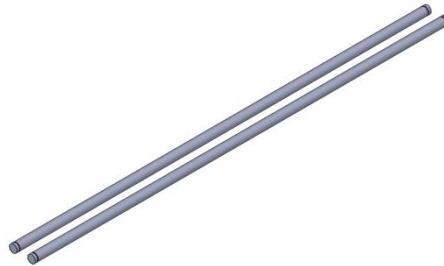
Son dos guías cilíndricas en paralelo, sobre ellas se desplaza el prensa neumático, esto ocurre cuando se produce el ensamble y por tener apretado el perfil, acompaña a este.

La disposición de estos brinda una solución para restringir los grados de libertad del prensa neumática de forma más económica, fácil de montar e intercambiar.

Estas guías van montadas a las planchuelas perforadas que se encuentran en la estructura de los carros, en los extremos de los mismos. Se utilizan en todos los carros tanto móviles como fijos.

Son varillas mecanizadas de 25 mm de diámetro, donde varían sólo los largos según el carro asignado, teniendo de 678 y 728 mm. Las de mayor longitud son utilizadas en los carros transversales.

En sus extremos tienen ranuras donde van alojados los anillos seeger DIN 471-25x1. Que evitan que estas guías se desplacen respecto del carro.



*Figura 63. Guías dobles*

#### 4.5.8 Estructura tope.

En la figura 65, se visualiza la estructura tope del carro fijo, está constituido por un perfil estructural de 50x30x1,8; al cual en sus extremos se le suelda unas planchuelas perforadas en donde irán alojadas las guías macizas.

Para que esta estructura, mantenga una posición alineada, y paralela a los largueros de la plataforma se ha posicionados dos pares de placas, que mantienen alineado al carro.

Estas placas presentan en la parte inferior roscas internas RM4x0.25 para permitir el montaje y desmontaje de estos carros, realizándose el cierre con la placa que contiene una tuerca soldada.

En estas tuercas se colocará un tornillo con cabeza de mariposa para poder ajustar y desajustar de forma manual.

En el centro de éste tendrá una planchuela perforada la cual sirve para regular el tope de las medidas de las hojas de las ventanas

Además, estas planchuelas, que componen la estructura estarán reforzadas con placas que aportarán rigidez.



Figura 64. Carro tope

#### 4.5.9 Estructura base

En los carros móviles al igual que en los carros fijos, la estructura base se construye a partir de un perfil estructural, y en sus extremos van soldadas dos planchuelas perforadas, donde se alojarán las guías macizas.

En el perfil estructural 50x30x2 se le realizarán perforaciones donde se colocarán caños de 1 ¼" sch40, que funcionarán de porta bujes.

La vinculación del actuador al carro móvil será por medio de una placa normalizada que se ajusta a la estructura. En esta placa normalizada se colocará una rótula la cual estará en el extremo del vástago.

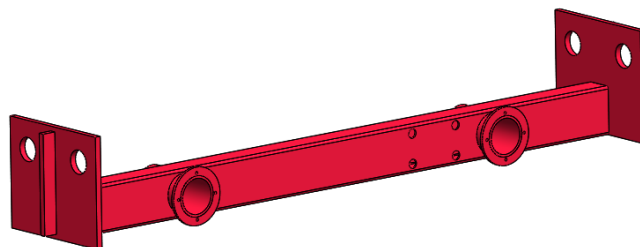
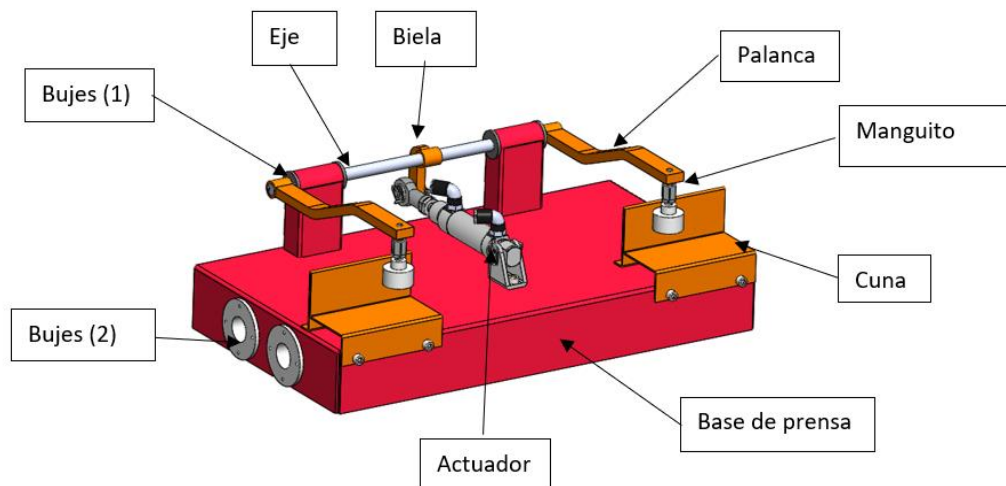


Figura 65. Estructura base.

#### 4.5.10 Prensa neumática



*Figura 66. Prensa Actualizar*

La base plegada lleva soldada dos torres en donde se posicionan los porta bujes. Luego se encuentran las partes que se mueven solidarias entre sí, como ser la biela y el brazo de palanca unidas a un eje, el cual gira dentro de los bujes (1) de grilon como se ve en la figura 66.

Mediante el accionamiento de un actuador neumático que acciona sobre la biela, así produce un par sobre el brazo de palanca, que se traduce en un movimiento en el manguito que junto con la cuna sujetarán el perfil de aluminio.

Su diseño permite deslizarse sobre las guías dobles que se encuentran en los carros, para ello se colocan porta bujes, los cuales aportan resistencia además de contener los bujes

En las prensas para darle resistencia al conjunto se hace un carretel, que hace de refuerzo y de porta bujes (2); los cuales se atornilla a la base de prensa.

El manguito va vinculado a una rótula y abulonado al brazo de la palanca.

##### 4.5.10.1 Base de prensa

Es una base de chapa plegada, a la que por soldadura se unirán las demás piezas metálicas.

Estas se fabrican a partir del plegado de chapa de 3 mm de espesor, perfil estructural rectangular 50x30x1.8 y caño 1 ¼" que hace la porta buje del eje.

El perfil rectangular, sostendrá a los porta bujes para el eje.

La base presenta perforaciones donde van los carreteles, estos brindan mayor rigidez a ésta. Y cumplen el rol de porta bujes; para los bujes que se deslizan sobre las guías dobles.

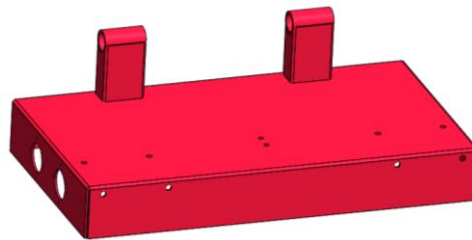


Figura 67. Base prensa

#### 4.5.10.2 Cuna fija

Es la que posiciona el perfil y hace de tope para sujetar el perfil en la base de la prensa.

Es el primer contacto con el perfil cuando se realiza el ensamble, lo mantiene posicionado durante éste.

Se fabricará a partir de chapa metálica 2 mm de espesor, es la forma más económica y rápida de realizar esta pieza.

Como los perfiles de aluminio presentan geometrías distintas y variadas, se tendrá para cada perfil una matriz de madera u otro material, en la cual todos los perfiles queden alineados.

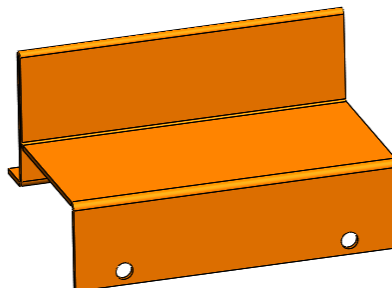


Figura 68. Cuna

#### 4.5.10.3 Actuador prensa neumática

Para mantener posicionado el perfil de aluminio, se diseñó la prensa descrita para vincular el cilindro neumático a un sistema de biela-palancas que permite el apriete y liberación del perfil al sujetarlo contra la cuna.

El cilindro neumático al ser accionado ejerce una fuerza sobre la biela, ésto produce un momento torsor sobre el eje, y al estar vinculado al brazo de palanca se traduce en una fuerza la actúa sobre el perfil.

En el capítulo 5.5. se encuentran los cálculos para la selección del mismo. Para el cual se seleccionó un cilindro DSNU con diámetro de émbolo 25 mm con una carrera 180mm. Ver anexo 27.

#### 4.5.10.4 Biela

Tiene la función de transmitir el movimiento lineal que le impone el cilindro neumático y convertir este par al brazo de palanca y de esta forma producir el apriete del perfil.

Esta se fija al eje por medio de una chaveta cuadrada, como se ve en la figura 70. Esta disposición permite cumplir el par y evitar el desplazamiento axial.

Su fabricación será a partir de una placa de 9.57 mm por medio del corte por plasma, y con terminación superficial de matado de cantos por lijadora de banda.

El agujero de la parte inferior de la biela irá alojado un buje el cual se vincula al vástago del actuador neumático por medio de una rótula.

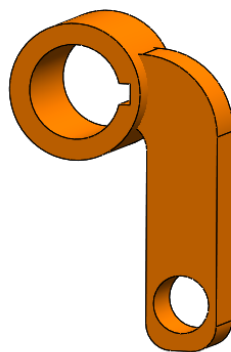
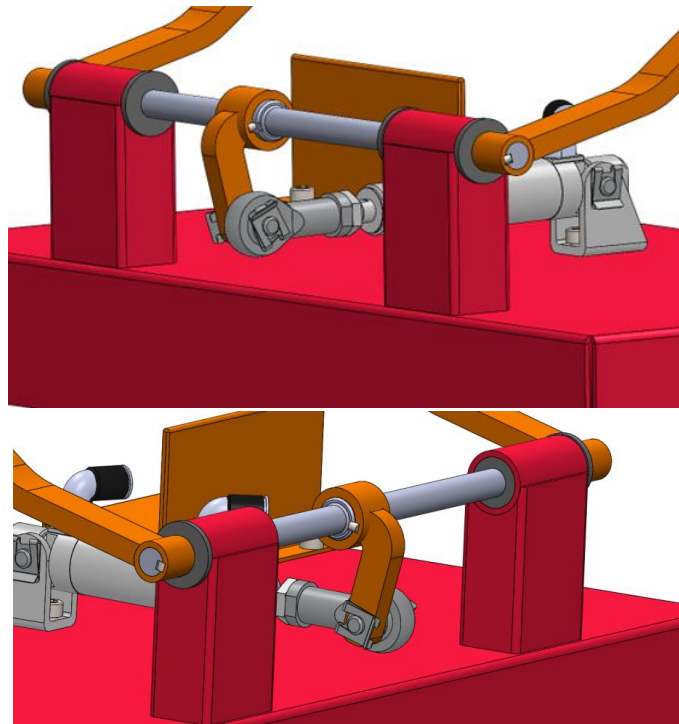


Figura 69. Biela



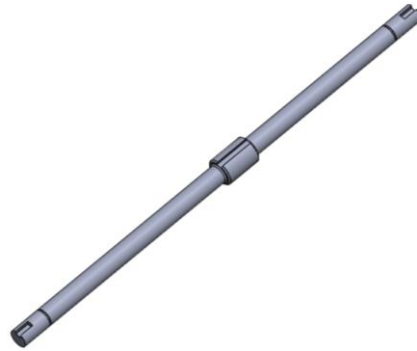
*Figura 70. Detalle montaje biela-eje*

#### 4.5.10.5 Eje

Es el encargado de vincular la biela y los dos brazos de palanca. Transmitir movimientos por medio de la rotación.

Posee alojamientos para los seeger, así de esta forma se elimina el momento axial del mismo. Además, presenta tallados los chaveteros, donde se posicionará la biela y los brazos de palancas.

Este tiene un diámetro de 12 mm y una longitud de 300 mm. En capítulo 5.7 se encuentra la verificación del mismo.



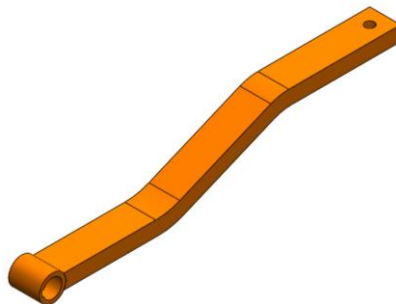
*Figura 71. Eje*

#### 4.5.10.6 Brazo de palanca

Tiene la función de transformar el par que le transmite la biela, todo ello por medio de la vinculación palanca-eje-brazo de palanca de esta forma sujetar a través del manguito el perfil de aluminio.

Esta monta al eje y se ajusta por medio de una chaveta cuadrada. Esta disposición permite copiar el par torsor que recibe el eje.

Su fabricación será a partir de una planchuela de 15,9 x 20 mm, y en su extremo se suelda el niple con el chavetero.



*Figura 72. Brazo de palanca*

#### 4.5.10.7 Tornillería

Se utilizarán tornillos para sujetar la cuna DIN 912 RM6x1x16 cabeza tipo Allen métricos con tuercas.



Tornillos DIN 912 RM6x1x25 para la sujeción de los manguitos.

Ver anexo 14.



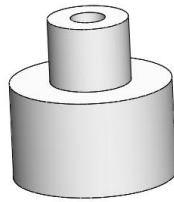
*Figura 73. Tornillo DIN 912*

#### 4.5.11 Manguito o Mordaza móvil

Este tiene la función de apretar el perfil de aluminio con respecto a la cuna.

Será fabricado en forma cilíndrica a partir de un cilindro de grilon, con una perforación en su centro, tendrá una cavidad interior, donde va alojada la cabeza de tornillo, que será su forma de unión al brazo de palanca.

Este manguito va sujeto a una rótula y de esta rótula se monta en los brazos de palanca.



*Figura 74. Manguito*

#### 4.5.12 Actuador transversal y longitudinal

Se utilizará un cilindro neumático que permite mover el carro móvil transversal.

Este transversal podrá producir una fuerza para el ensamble de los perfiles parantes.

Este sistema me permite controlar la fuerza por medio de un regulador.

Se optó por este sistema neumático, ya que es la forma más simple y económica, que si utilizase un sistema mecánico por tornillo sin fin se necesitaría dos motores y dos reductores.

En el capítulo 5.8 están desarrollados los cálculos para selección.



Figura 75. Actuador DSNU

4.5.13 Cadenas portacables.

Las cadenas portacables tienen la función de contener y guiar tanto cables como los tubos flexibles de sistemas neumáticos, utilizado en máquinas que tienen movimientos de conjunto con estos sistemas.

Esta se usa para acompañar el recorrido del cilindro guía.

Está constituidas por varios eslabones, también llamados marcos los cuales se pueden desmontar para poder alojar dentro el tubo o cable.

En los extremos se encuentran los sets de montajes los cuales van montados en el dispositivo a unir.



Figura 76. Cadena porta cable

Para seleccionarlo se tuvo en cuenta el diámetro del tubo flexible y el radio de curvatura del mismo. Ver anexo 17.

## 4.6 Sistema neumático

### 4.6.1 Circuito neumático

El circuito neumático está diseñado para comandar a los actuadores neumáticos de la máquina, estos se dividen en cuatro subcircuitos, los cuales se describen a continuación:

- Actuador sistema de elevación.
- Actuadores prensas neumáticas.
- Actuador carro transversal
- Actuador carro longitudinal

El circuito general, estará compuesto por los siguientes elementos:

- Filtro regulador lubricador
- Válvula de 5 entradas y 2 posiciones
- Reguladores de caudal
- Racores rápidos
- Tubería flexible
- Distribuidor giratorio
- Distribuidor lineal

A continuación, en las siguientes figuras, se esquematizan la conexión y distribución de los elementos que se utilizarán para llevar a cabo los movimientos de los actuadores neumáticos.

El esquema se obtuvo haciendo uso del software FLUIDSIM PNEUMATICS V 4.2 English de la empresa FESTO, cuya licencia es libre, educativa y gratuita.

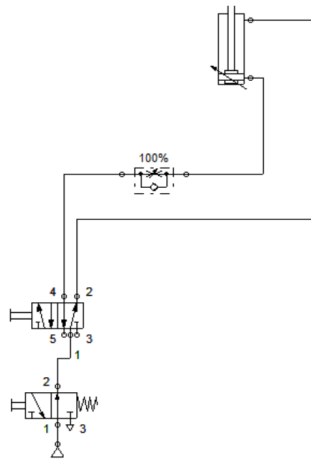


Figura 77. Circuito actuador sistema de elevación

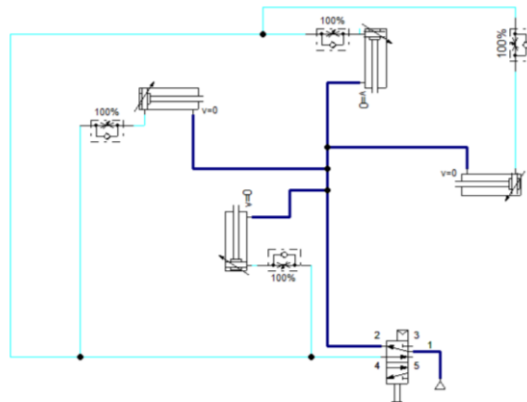


Figura 78. Disposición de dispositivos neumáticos del circuito prensa

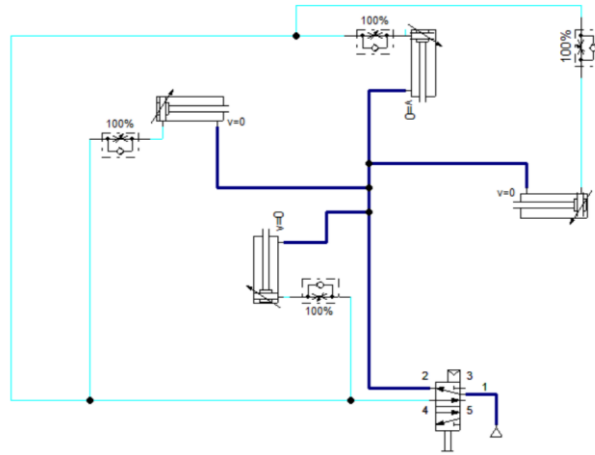


Figura 79. Disposición de dispositivos neumáticos del circuito prensa

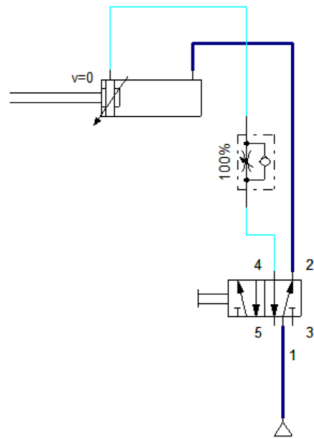


Figura 80. Circuito actuador carro longitudinal

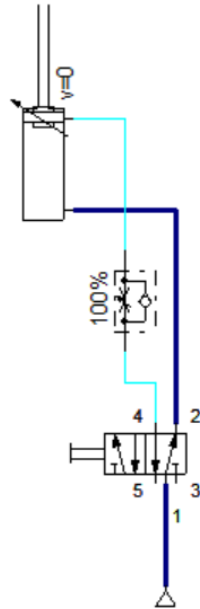


Figura 81. Circuito actuador carro transversal

#### 4.6.2 Válvula de 5/2 vías

La válvula 5 vías y 2 posiciones, tiene como función principal la de dirigir y distribuir el aire comprimido dentro del circuito neumático. Se las utiliza para manejar cilindros de doble efectos, con una posición ingresa aire y con la otra saca. Además, dispone de dos escapes, uno por cada posición ayuda a que se pueda manejar y regular mejor la velocidad.

Para la selección entramos al catálogo FESTO y buscamos el modelo conveniente para la aplicación, donde además en base al caudal consumido por los cilindros neumáticos, elegimos una válvula con un caudal máximo admisible superior al que pasara por ella garantizando el correcto funcionamiento.

Por lo tanto, seleccionamos la válvula VHEF\_P\_M52-M-G18. Ver anexo 21



Figura 82. Válvula 5/2 vías

#### 4.6.3 Válvula de estrangulamiento y antirretorno

Este elemento tiene la función de regular el avance y del retroceso del émbolo de los actuadores neumáticos, y se consigue mediante una disminución del caudal de aire comprimido.

Para la selección de esta válvula se ingresó al catálogo FESTO con el caudal nominal y verificar que sea admisible y también teniendo en cuenta los tipos de conexiones de la válvula.

Por lo tanto, seleccionamos la válvula de estrangulamiento con referencia FESTO

- CR6RLA- 1/4 B.
- CR6RLA- 1/8 B.

#### 4.6.4 Filtro regulador lubricador

El FRL es una unidad de mantenimiento del aire comprimido que ingresa a los cilindros neumáticos, donde se realiza un filtrado y la incorporación del lubricante del aire, ya que está formado por componentes que tienen movimientos relativos entre sí.

Para la selección de este elemento se tuvo en cuenta la aplicación de cada modelo descrito por el catálogo de FESTO, bajo los parámetros de caudal nominal, la presión del aire de suministro y por el grado de filtrado.

Por lo tanto, seleccionamos la unidad de mantenimiento con referencia FESTO FRC-1/4-D-O-MIDI. Ver anexo 22.





Figura 83. Filtro regulador lubricador

#### 4.6.5 Tubería flexible

Permite la conexión entre los diferentes elementos del circuito y de acuerdo con la aplicación para lo que se utiliza hay diferentes materiales de tubos flexibles, en nuestro caso utilizamos un material dentro de los estándares de PUN poliuretano con dimensión de 8 mm de diámetro exterior.

Se seleccionó un tubo flexible de material sintético PUN- 8x1,25-BL. Ver anexo 18.



Figura 84. Manguera flexible

#### 4.6.6 Racones

Los racores permiten realizar las conexiones neumáticas entre los diferentes elementos de circuito neumático, en este caso se usaron de diferentes tipos racores en L. Su selección es de acuerdo a las conexiones de los elementos que componen el circuito.

Por medio del catálogo de FESTO se procedió a seleccionarlo de acuerdo con la configuración deseada y al diámetro de tubería utilizada.

Racor L G1/4 y racor G1/8 para manguera 8mm.



Figura 85. Racores y distribuidores

#### 4.7 Tablero de mandos

En este gabinete estarán los mandos neumáticos, que comandan el accionamiento de las prensas neumáticas, y del movimiento de los carros móviles.

Se ubicará en un lateral de la plataforma giratoria y se moverá junto a esta.

Se compone por una carcasa, una tapa y dos soportes en ángulo. Estos componentes están conformados por medio de chapa plegada.

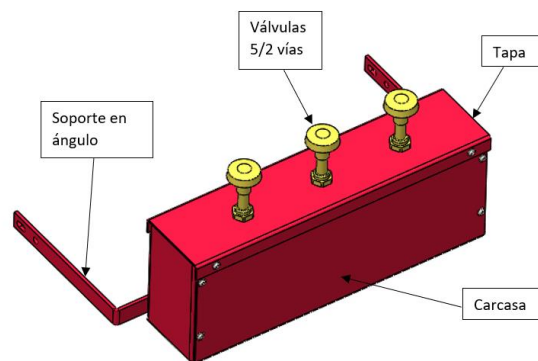
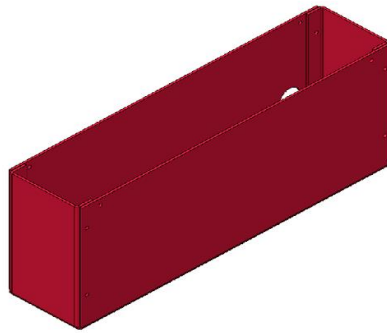
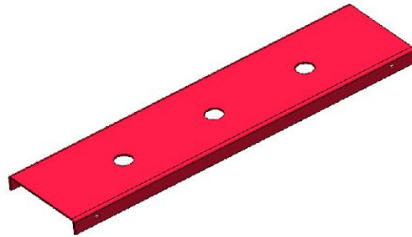


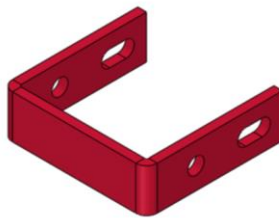
Figura 86. Mandos



*Figura 87. Gabinete*



*Figura 88. Tapa*



*Figura 89. Soporte*

## 5 DESARROLLO

### 5.1 Dimensiones generales

Las dimensiones generales de la máquina, son según el tamaño de las hojas de ventana, las alturas de trabajo y colocación de burletes.

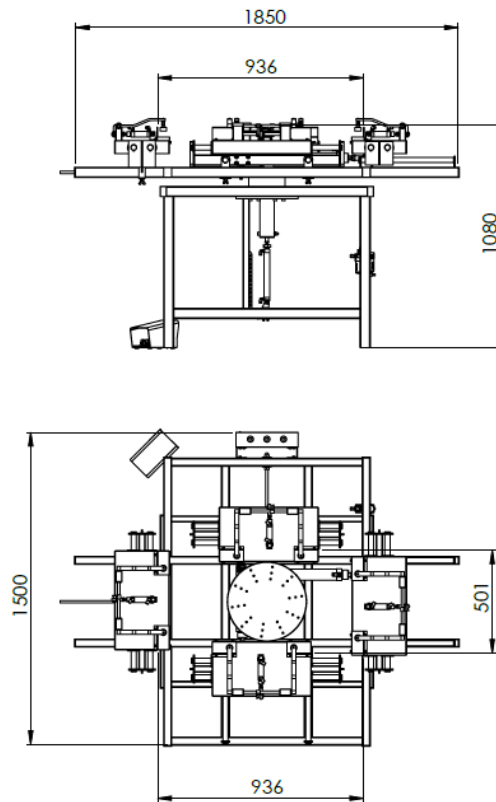
Para llegar a estas medidas también influyen las consideraciones en el diseño, forma de fabricación y limitaciones de resistencia; como así también los dispositivos que conviven.

Para poder llevar a cabo el proceso de ensamble, es necesario definir el rango de medidas de hojas de ventanas a conformar. De esta forma poder ajustar la máquina a la demanda.

La tabla 2, en capítulo 2 representa el rango de ventanas estándar que permite ensamblar la máquina en estudio. Esto queda definido por ser las que se venden masivamente en el mercado argentino. Estas ventanas abarcan desde construcciones de viviendas unifamiliares hasta edificios.

En la figura 90. Se aprecia las dimensiones de la máquina, para las medidas mínimas de ventana a ensamblar. Según la tabla 3, en una ventana comercial completa 1200x1000 mm a la que le corresponden dos hojas de ventana de 936 x 621 mm.

Estas medidas corresponden cuando los actuadores transversal y longitudinal se encuentran cerrados completamente, estos definen las medidas mínimas. Además, que se encuentra en actuador de elevación en posición de trabajo, posición del vástago cerrado.

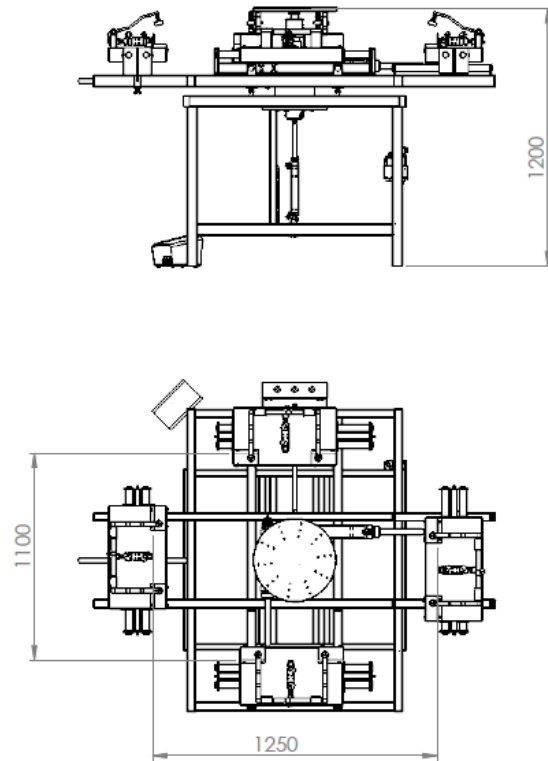


*Figura 90. Medidas generales, posición de trabajo*

En la figura 90. La máquina se encuentra con sus actuadores transversales y longitudinales abiertos, como así también el cilindro de elevación.

Cuando el cilindro de elevación se encuentra abierto, el plato se encuentra en la posición de mayor altura, como se ha definido anteriormente es la altura de colocación de burlete.

Las dimensiones de la carrera de los actuadores de los carros transversales se detallarán en el capítulo continuo.



*Figura 91. Altura con posición de colocación de burlete*

## 5.2 Carreras de actuadores neumáticos para carros móviles.

Para la carrera de los cilindros, debemos tener en cuenta la longitud de los perfiles, para eso extraemos los datos de la tabla 2.

Para el actuador transversal, tomaremos las medidas mínimas y máximas de los zócalos, siendo la mínima, la más importante ya que condiciona la posición del actuador cuando este se encuentra cerrado, la medida del zócalo más los espesores de los perfiles parantes.

$L_{min1}$ : longitud actuador cerrado, carro transversal.

$L_{max1}$ : longitud actuador abierto, carro transversal.

$$L_{min1} = 501 + 50 + 70 = 621mm$$

$$L_{max1} = 800 + 200 = 1000mm$$

$$\Delta_{cil1} = \frac{L_{max} - L_{min}}{2} = 190mm$$

Por lo que para el carro móvil transversal tomaremos un cilindro que presente una carrera de 200 mm.

Para el actuador longitudinal se considerará la longitud del parante, el cual es el que define la altura de la hoja de la ventana.

$L_{min2}$ : longitud actuador cerrado, carro longitudinal. Medida del parante central

$L_{max2}$ : longitud actuador abierto, carro longitudinal. Parante

$$L_{min1} = 936mm$$

$$L_{max1} = 1100 + 150 = 1250mm$$

$$\Delta_{cil1} = \frac{L_{max} - L_{min}}{2} = 157mm$$

Para el carro móvil transversal el cilindro debe tener una carrera de 250 mm. Se opta por una carrera mayor ya que la distribución de la máquina lo permite.

Como se mencionó anteriormente la posición que hay que respetar es la mínima de las hojas de las ventanas.

### 5.3 Cálculo de esfuerzos en el ensamble

Como se describió en el capítulo 3.5, durante el ensamble las fuerzas presentes son las fuerzas de rozamientos entre las superficies en contacto a ensamblar en este caso vidrio-burlete y burlete-perfil de aluminio.

En la figura 93, se representa la acción de la fuerza de rozamiento al aplicar una carga. Este ejemplo sencillo lo podemos llevar a nuestro caso, como se ve en la figura 94.

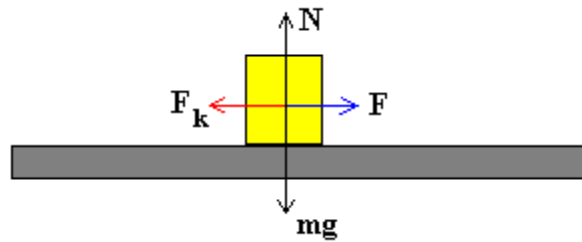


Figura 92. Representación fuerzas de rozamiento

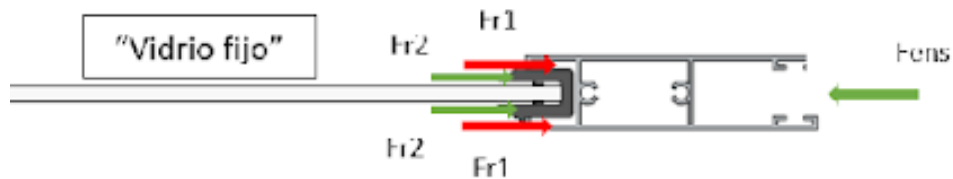


Figura 93. Esfuerzos durante el ensamble

Fr=fuerza de rozamiento

$$Fr = \mu * N$$

Donde:

- $\mu$  es el coeficiente de rozamiento estático.
- N=fuerza normal= $m * g$

N= P= 20 kg.



En la tabla 2, se tiene los pesos de los vidrios, si consideramos el de mayor medida será de un peso de 12 kg, pero para nuestros cálculos adoptaron 20kg.

$$\mu_1: \text{caucho/aluminio} = 0.8$$

$$\mu_2: \text{caucho/vidrio} = 0.9$$

$$Fr_1 = \mu_1 * N = 0.7 * 20kg = 14 kg$$

$$Fr_2 = \mu_2 * N = 0.8 * 20kg = 16 kg$$

Dado que el cuerpo está en reposo la fuerza aplicada es igual a la suma de las fuerzas de rozamiento.

$$Fens = 2 * Fr_1 + 2 * Fr_2 =$$

$$Fens = 2 * 16 + 2 * 18 = 60 kg$$

Esta Fens. será la necesaria para lograr el ensamblaje del burlete y aluminio. Se consideró también la fuerza de rozamiento del burlete y el vidrio ya que durante el proceso siempre tiende a acomodarse el burlete sobre el vidrio.

## 5.4 Verificación diámetro para guías dobles

Para el cálculo de esfuerzos en estas guías se analiza las que corresponden al carro transversal, son mayor longitud y puede presentar la mayor flecha de deformación. Por lo tanto, verificando en esta pieza se cumple en las demás longitudes de guías.

### 5.4.1 Cálculo de sobre el plano YZ



Figura 94. Guías dobles.

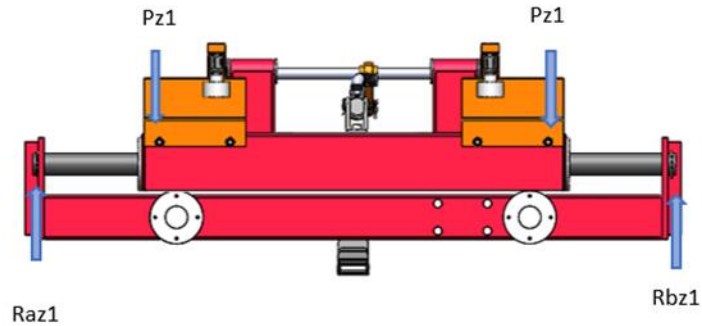


Figura 95. Esquema de fuerzas en el plano YZ en el esquema

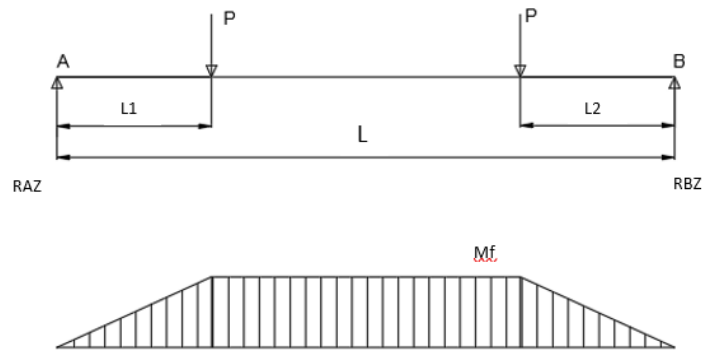


Figura 96. Diagrama de cuerpo libre Plano YZ

En la figura 96, se muestra el diagrama simplificado que representa el sistema en estudio.

Considerando los siguientes datos:

- Diámetro barra: 24mm
- $L = 700\text{mm}$
- $L1 = 100\text{mm}$
- $L2 = 100\text{mm}$
- Material C1010

De tabla AT7 propiedades típicas de los materiales; Faired pág. 744

- $\sigma_{fl} = 3198 \text{ kg/cm}^2$

- $\sigma_r = 4288 \text{ kg/cm}^2$
- Inercia del conjunto de las dos secciones circulares:  
 $I_x = 32572.03 \text{ mm}^4 = 3.25 \text{ cm}^4$   
 $I_y = 846872.85 \text{ mm}^4 = 84.68 \text{ cm}^4$

Se asignará una carga máxima por prensa de 25 kg, lo cual ya es una carga sobredimensionada unas 10 veces el peso del perfil.

Cálculos de reacciones:

$$\sum \blacksquare MFA = 0 = L1mm * P + (L - L2) * P - L * Rb$$

$$\sum \blacksquare MFA = 0 = 100mm * 25kg + 25kg(700 - 100) - 700 * Rb$$

$$Rb = \frac{P * (700 + 100 - 100)}{700} =$$

$$Rb = Ra = P = 25kg$$

Cálculo de flecha máxima:

La siguiente fórmula es extraída de resumen de casos frecuentes, ver anexo 29

$$f_{max} = \frac{P * a * (3 * L^2 - 4 * a^2)}{24 * E * Ix}$$

$$f_{max} = \frac{25kg * 10cm * (3 * (70cm)^2 - 4 * (10cm)^2)}{24 * 2.1 * \frac{10^6kg}{cm^2} * 3.25cm^4} = 0.020cm = 0.20mm$$

El cálculo anterior arroja el valor de la flecha en el plano YZ

Como se aprecia la flecha en el plano YZ, este se encuentra dentro de valores aceptables, para el funcionamiento correcto de la prensa sobre estas guías.

### 5.4.2 Cálculos guías dobles plano XY

En la figura 97, podemos observar la vista superior de las fuerzas actuantes sobre las guías. En esta actúan las Fens y las reacciones en los extremos del carro.

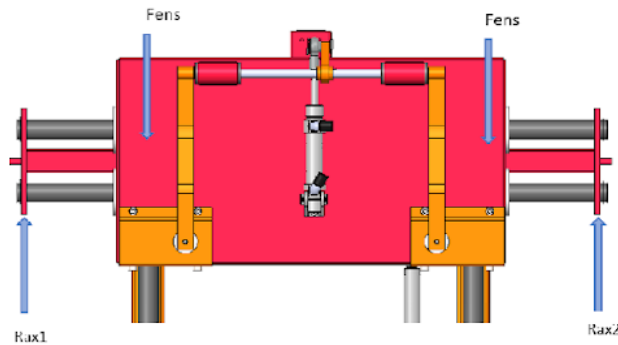


Figura 97. Fuerzas actuantes sobre las guías

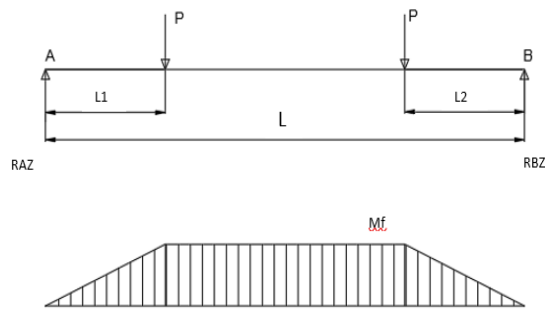


Figura 98. Diagrama simplificado

A partir del diagrama simplificado de la figura 98. Procedemos al cálculo de las reacciones en el plano XY.

Donde:

- $P = Fens = 60 \text{ kg}$
- $L1 = 150 \text{ mm}$
- $L = 700 \text{ mm}$
- $E = 2.1 \cdot 10^6 \text{ kg/cm}^2$
- $Iy = 846872.85 \text{ mm}^4 = 84.68 \text{ cm}^4$

Cálculo de las reacciones:

$$\sum \blacksquare MFA = 0 = L1 * P + P * (L - L1) - L * Rb$$

$$\sum \blacksquare MFA = 0 = 150mm * 136kg + 136kg(700 - 150) - 700 * Rb$$

$$Rb = \frac{P * (700 + 150 - 150)}{700} =$$

$$Rbx = Rax = Fens = 60kg$$

Cálculo de flecha máxima:

Fórmula extraída. Ver anexo 29.

$$fmax = \frac{P * a * (3 * L^2 - 4 * a^2)}{24 * E * Ix}$$

$$fmax = \frac{60kg * 15 * (3 * 70^2 - 4 * 15^2)cm^3}{24 * 2.1 * 10^6kg/cm^2 * 84.7cm^4} = 0.0029cm = 0.029mm$$

Esta flecha es la que se produce en las guías según el plano XY, se encuentra dentro de valores aceptados, para el funcionamiento correcto de la prensa respecto del carro.

Con estos cálculos afirmamos la verificación de diámetro del eje de las guías, ya que las flechas máximas son aceptadas para el funcionamiento de la prensa neumática.

## 5.5 Selección del actuador neumático para mover el carro móvil transversal

Como elemento para ejercer la fuerza para el ensamblado de hojas de ventanas, será por medio de cilindros neumáticos.

Estos actuadores serán dos, uno actúa el carro móvil transversal y otro desplaza el carro móvil longitudinal.

En la figura 97 se tiene la vista superior del carro transversal, en donde se indica donde actúa la fuerza que ejerce el actuador sobre este carro.

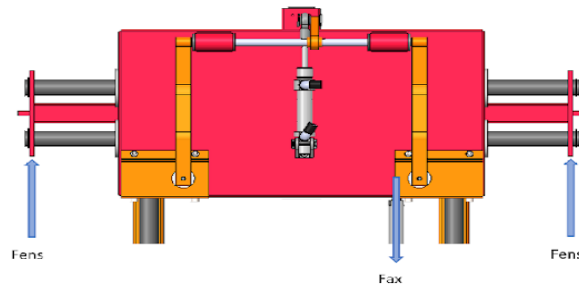


Figura 99. Fuerzas actuantes sobre carro móvil

Para el cálculo de la Fax solo es necesario realizar la sumatoria de fuerzas sobre el mismo eje de acción.

Fens =60 kg fuerza necesaria para realizar el ensamble.

$$\sum F_x = 0 = F_{ens} + F_{en} - F_{ax}$$

$$F_{xa} = 120kg$$

Esta fuerza será la que necesitaría tener nuestro actuador, para lograr el ensamble.

Utilizando la ecuación de presión, se determinará el diámetro del émbolo, necesario para generar la fuerza calculada previamente.

$$F = 120 \text{ kg}$$

$$P = \frac{F}{\text{Área}} = \frac{F}{\frac{\pi \phi^2}{4}} =$$

$$\phi = \sqrt{\frac{F * 4}{\pi * P}} =$$

$$\phi = \sqrt{\frac{136 \text{ kg} * 4 \text{ cm}^2}{\pi * 6 \text{ kg}}} = 5.00 \text{ cm} = 50 \text{ mm}$$

Seleccionaría un cilindro DSNU doble efecto, con diámetro 50 mm y una carrera de 320 mm. En la página 22 del catálogo de FESTO. Ver anexo 27.

## 5.6 Verificación diámetro de la guía simple

Esta guía está ubicada sobre la plataforma giratoria, esta se muestra en la figura 100.

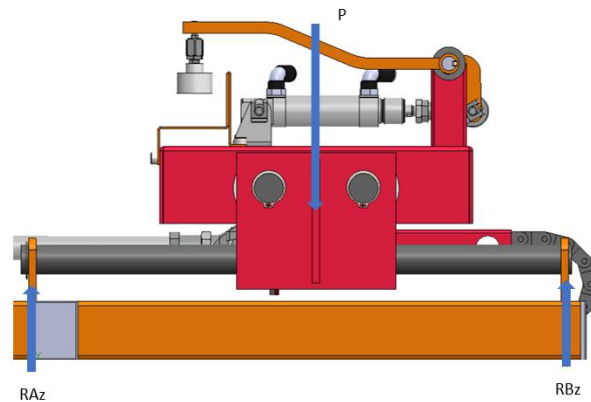


Figura 100. Vista lateral

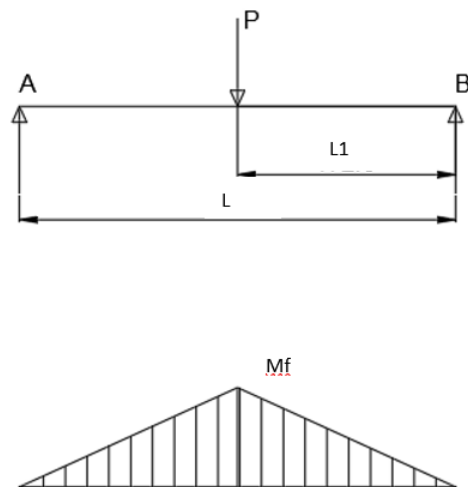


Figura 101. Diagrama simplificado

A partir del diagrama simplificado de la figura 101. Calcularemos las reacciones que actúan sobre la guía simple.

Consideraciones:

- $L=440\text{mm}$
- $L1=220\text{mm}$

- P=50kg
- d: 24mm
- $I_y=1.62 \text{ cm}^4$
- Acero C1010

Cálculo de reacciones:

$$\sum \blacksquare MFA = 0$$

$$\sum \blacksquare MFA = 0 = 220\text{mm} * P - 440 * Rb$$

$$Rb = \frac{50 * 220\text{mm}}{440\text{mm}} = 0.5 * 50\text{kg} = 25\text{kg}$$

$$Rb = Ra = P = 25\text{kg}$$

Cálculo de flecha máxima:

Fórmula extraída de resumen de casos frecuentes, ver anexo 29

$$f_{max} = \frac{P * L^3}{48 * E * Ix}$$

$$f_{max} = \frac{25\text{kg} * (44\text{cm})^3}{48 * 2.1 * \frac{10^6\text{kg}}{\text{cm}^2} * 1.62\text{cm}^4} = 0.010\text{cm} = 0.13\text{mm}$$

Este valor cumple con las condiciones de fabricación y funcionamiento de la máquina. Por lo que queda verificado el diámetro del eje de esta.

## 5.7 Selección de prensa neumática

En la figura 102, se pueden observar los movimientos que se producen en la prensa. Se representa con una flecha roja el movimiento horizontal que produciría el cilindro neumático, que, por medio de una biela este movimiento los transforma en un momento torsor sobre el eje, el cual por medio del brazo de palanca lo transforma en movimiento vertical, representado con línea verde, y de esta forma se produce la sujeción del perfil de aluminio.



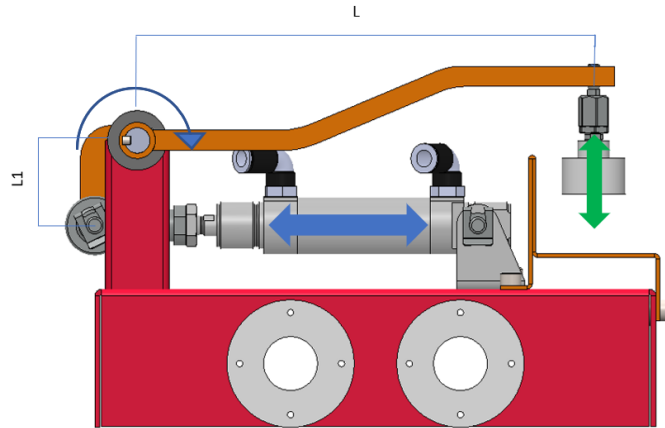


Figura 102. Movimientos mecánicos

En la misma figura se esquematiza medidas del sistema de palanca.

Para dimensionar el cilindro neumático de la prensa. Se parte de lo comentado anteriormente que el momento torsor en el eje, realizado por la fuerza del cilindro sobre la biela es igual al momento torsor que genera la fuerza establecida para soportar el perfil de aluminio.

Como fuerza para apretar el perfil de aluminio se adoptará una fuerza  $P=5\text{kg}$

Igualando los momentos torsores, tenemos:

$$M_{fl} = M_t$$

$$M_t = F_{cil} * L1 = P * L$$

$$F_{cil} = \frac{P * L}{L1} =$$

$$F_{cil} = \frac{5\text{kg} * 215\text{mm}}{40\text{mm}} = 27\text{kg}$$

Para calcular el diámetro del émbolo del cilindro neumático, este depende de la presión la cual vamos a proponer distintas presiones.

$$P = \frac{F_{cil}}{\text{Área}} = \frac{F_{cil}}{\frac{\pi\phi^2}{4}} =$$

$$\phi = \sqrt{\frac{F_{cil} * 4}{\pi * P}} = \phi = \sqrt{\frac{27kg * 4}{\pi * 6}} = 2.39cm = 24mm$$

Seleccionaría un cilindro DSNU doble efecto, diámetro 32 mm de émbolo y una carrera de 30 mm.

Con estos cilindros podemos controlar el avance y el retroceso con dos accionamientos, que en la selección serán manuales.

### 5.8 Justificación del diámetro eje prensa.

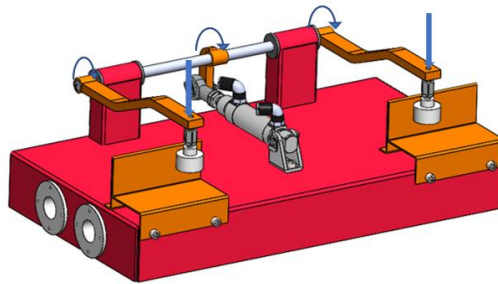


Figura 103. Cargas sobre la prensa neumática

Cálculos de reacciones según figura 104, diagrama simplificado en el plano YZ

$$\sum \blacksquare MA = 0 = P * L - Rb * L$$

$$Rb = \frac{P * L}{L} =$$

$$Rb = Ra = 5kg$$

$$Mf1 = 0$$

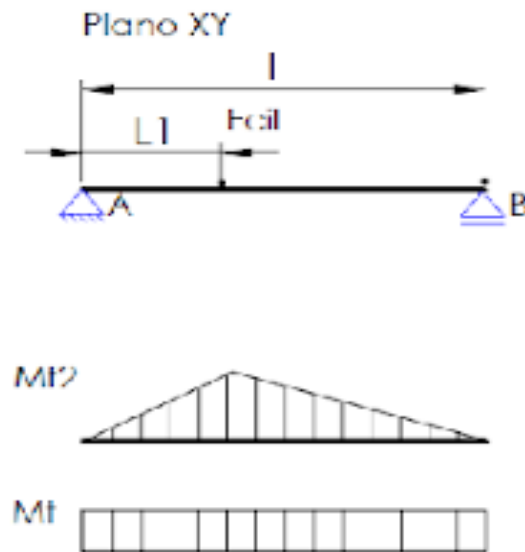


Figura 104. Diagrama cuerpo libre plano XY, cargas sobre eje prensa

Cálculo de reacciones en el plano XY según figura 106.

$$\sum \blacksquare MA = 0 = F_{cil} * L1 - R_b * L$$

$$R_b = \frac{F_{cil} * L1}{L} =$$

$$R_b = \frac{27kg * 150 mm}{330 mm} =$$

$$R_b = 12.3 kg$$

$$\sum \blacksquare F_x = 0 = R_a + R_b - F_{cil}$$

$$R_a = F_{cil} - R_b = 27kg - 12.3kg =$$

$$R_a = 14.7kg$$

Cálculo momento flector:

$$M_f = 14.7 * 150 kg * mm = 2205 kg * mm$$

$$Mf \text{ Max} = 220,5 \text{ kg} * \text{cm}$$

$$Mf \text{ min} = 0$$

Calculo momento torsor:

$$Mt = 5 \text{ kg} * 215 \text{ mm} = 1075 \text{ kg} * \text{mm}$$

$$Mt_{\text{max}} = 107.5 \text{ kg} * \text{cm}$$

$$Mt_{\text{min}} = 0$$

Dimensionamiento a la fatiga:

Material SAE 1045, laminado y mecanizado.

De la tabla AT 7 Faires 744, extraemos los valores de las tensiones de fluencia y rotura.

$$\sigma_r = 6749 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\sigma_{fl} = 4148 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\sigma_{fa} = 0.5 * \sigma_r = 0.5 * 6749 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} = 3374.5 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

Determinación de los Factores Ka, Kb y Kc que afectan a la fatiga. Ver Anexo 30

- Factor de superficie Ka: Tabla AF5 de FAIRES pág 751 obtengo ka=0.86.
- Factor de tamaño Kb: Joseph Shigley edición pág. 174. Kb=0.85
- Factor de carga Kc: kc=1

- $\sigma_{fa} = \sigma_{fa} * ka * kb * kc$

- $\sigma_{fa} = 3374.5 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} * 1 * 0.86 * 0.85 = 2295 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$

Cálculo de tensiones equivalente:

- $\sigma_e = \left( \frac{\sigma_{fa}}{\sigma_{fl}} \right) \sigma_m + \sigma_v * kf$

- $\tau_e = \left( \frac{\tau_{fa}}{\tau_{fl}} \right) \tau_m + \tau_v * kfs$

- $\left( \frac{\sigma_{fa}}{\sigma_{fl}} \right) = \left( \frac{\tau_{fa}}{\tau_{fl}} \right)$

Kf = coeficiente de concentración de tensiones para flexión.

$Kfs$  = coeficiente de concentración de tensiones para torsión.

$$\sigma_{max} = \frac{M_{fmax}}{w}$$

$$\sigma_{min} = 0$$

$$\sigma_v = \frac{M_{fmax}}{2 * w} = \frac{220.5kg * cm}{2 * w} = \frac{110.25kg * cm}{w}$$

$$\sigma_m = \sigma_v$$

$$\tau_{max} = \frac{Mt}{wp} = \frac{107.5kg * cm}{wp}$$

$$\tau_{min} = 0$$

$$\tau_v = \frac{Mt}{2 * wp} = \frac{53.5}{wp} kg * cm$$

$$\tau_m = \tau_v = \frac{53.5}{wp} kg * cm$$

Valores de  $k_f$  dados por Faired para chavetas a flexión y torsión.

$K_f=1$

$K_{fs}=1$

- $\left(\frac{\sigma_{fa}}{\sigma_{fl}}\right) = \left(\frac{\tau_{fa}}{\tau_{fl}}\right) = \frac{2295}{4148} = 0.55$
- $\sigma_e = \left(\frac{\sigma_{fa}}{\sigma_{fl}}\right) \sigma_m + \sigma_v * k_f = 0.55 * \frac{110.25kg * cm}{w} + \frac{110.25kg * cm}{w} * 1$

$$\sigma_e = 170.88 \frac{kg * cm}{w}$$

$$\tau_e = \left(\frac{\tau_{fa}}{\tau_{fl}}\right) \tau_m + \tau_v * k_f = 0.55 * \frac{53.5kg * cm}{wp} + \frac{53.5kg * cm}{wp} * 1 =$$

$$\tau_e = \frac{83kg * cm}{wp}$$

Teoría de esfuerzo octaédrico (Soderberg):

$$\frac{1}{N} = \left[ \left( \left( \frac{\sigma e}{\sigma fa} \right)^2 + \left( \left( \frac{\tau e}{\tau fa} \right)^2 \right) \right)^{\frac{1}{2}} \right]$$

N=coeficiente de cálculo adoptado 1.5

$$\tau fa = \frac{\sigma fa}{\sqrt{3}} = 1324.3 \frac{kg}{cm^2}$$

para secciones circulares

$$wp = 2w$$

$$w = \frac{\pi * d^3}{32}$$

$$\frac{1}{1.5} = \left[ \left( \left( \frac{170.5kg * cm}{w * 2295 \frac{kg}{cm^2}} \right)^2 + \left( \left( \frac{83kg * cm}{2 * w * 1324.3 \frac{kg}{cm^2}} \right)^2 \right) \right)^{\frac{1}{2}} \right]$$

$$\frac{4}{9} = \frac{0.0055}{w^2} + \frac{0.00098}{w^2}$$

$$w = 0.12$$

$$\phi = \sqrt[3]{\frac{W * 32}{\pi}} = 1.069cm = 10.7mm$$

Se adopta un eje de diámetro 12 mm.

## 5.9 Cálculo actuador sistema elevador.

El peso que debe levantar este actuador neumático es de 20 kg, en donde contempla el peso del vidrio y los perfiles de la ventana.

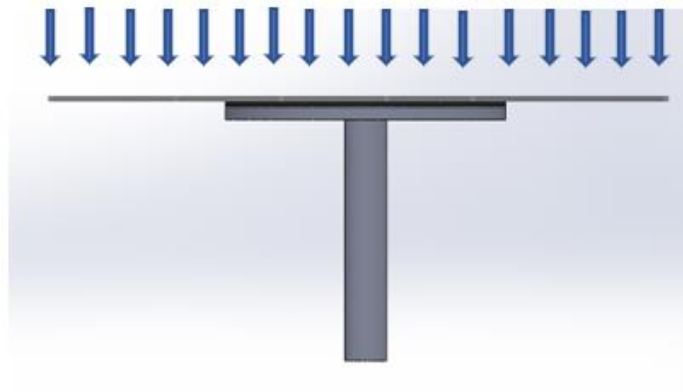


Figura 105. Cargas actuantes sobre el actuador

Para calcular el diámetro del émbolo. Se parte de la fórmula de la presión:

Donde  $P=6 \text{ kg/cm}^2$

$$P = \frac{F}{\text{Area}} = \frac{F}{\frac{\pi \phi^2}{4}} =$$

$$\phi = \sqrt{\frac{F * 4}{\pi * P}} =$$

$$\phi = \sqrt{\frac{20 * 4}{\pi * 6}} = 2.06 \text{ cm} = 20 \text{ mm}$$

Seleccionaría un cilindro DSNU doble efecto diámetro 25 mm carrera 180mm, de página 22 del catálogo de FESTO.

Ver anexo 27.

## 5.10 Consumo de aire en cilindros

El cálculo del consumo de aire en cilindros neumáticos es muy importante para determinar la capacidad del compresor que será necesario para abastecer a la demanda de la instalación.

Puede calcularse con la siguiente fórmula,

$$Q = \frac{\pi}{4} * d^2 * c * n * P * N * 10^6$$

- Q = Consumo de aire (NI/min)

- d = Diámetro del cilindro (mm)
- c = Carrera del cilindro (mm)
- n = Número de ciclos completos por minuto
- P = Presión absoluta=Presión relativa de trabajo + 1 bar
- N = Número de efectos del cilindro

(N=1 para simple efecto, N=2 para doble efecto)

También se puede realizar por gráfica, que se ve en la figura 106.

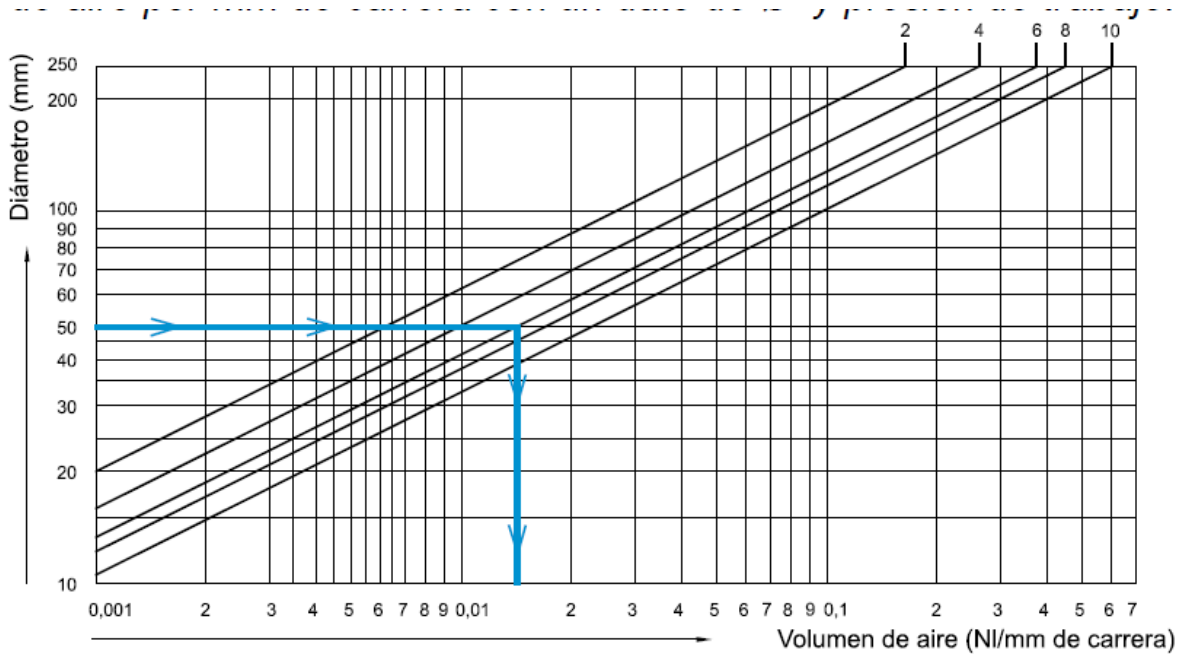


Figura 106. Diagrama diámetro -volumen

Cilindro de elevación:

DSN 25-150-P. Doble efecto.

Diámetro del émbolo: 25 mm

Presión de trabajo: 6 bar

Carrera: 150 mm

Volumen de aire (extraído de la gráfica): 0.004 NL/mm de carrera

$$Q = \text{Volumen de aire} * N^{\circ}\text{efecto} * \text{carrera}$$



$$Q1 = 0.004 \frac{NL}{mm} * 2 * 150mm = 1.2 NL$$

Cilindro de ensamble:

DSN 50-250-P. Doble efecto.

Diámetro del émbolo: 50 mm

Presión de trabajo: 6 bar

Carrera: 250 mm

Volumen de aire (extraído de la gráfica): 0.015 NL/mm de carrera

$$Q = \text{Volumen de aire} * N^{\circ} \text{efecto} * \text{carrera}$$

$$Q2 = 0.015 \frac{NL}{mm} * 2 * 250mm = 7.5 NL$$

Cilindro de prensa:

DSN 30-15-P. Doble efecto.

Diámetro del émbolo: 30 mm

Presión de trabajo: 6 bar

Carrera: 15 mm

Volumen de aire (extraído de la gráfica): 0.005 NL/mm de carrera

$$Q = \text{Volumen de aire} * N^{\circ} \text{efecto} * \text{carrera}$$

$$Q3 = 0.005 \frac{NL}{mm} * 2 * 15 mm = 0.15 NL$$

El caudal total que tendrá el sistema:

$$Qt = Q3 * 4 + Q2 * 2 + Q1$$

$$Qt = 16.8 NL/min$$

Como tubos neumáticos, 6 mm para cilindros de elevación y para las prensas.

Para alimentar los cilindros de ensamble, se selecciona una manguera de diámetro 8.

## 5.11 Verificación del diámetro del eje central.

El eje central, va montado fijo a la mesa fija.

Este soporta los esfuerzos que se producen en la unión de la mesa y la plataforma giratoria. En condiciones normales las cargas a las que está sometidos, no son más que las ejercidas por el propio peso de la estructura.

El eje está sometido a esfuerzos combinados de flexión alternada y torsión. Para ambos casos se supone de un caso eventual que sea una condición crítica para el mismo.

El material del utilizado es un AISI 1045 laminado, para posteriormente ser mecanizado, además se le realiza tratamiento térmico de temple (840 a 860°C) enfriado en aceite y revenido (500 a 650°C) enfriado en aire para mayor dureza y resistencia a la fatiga.

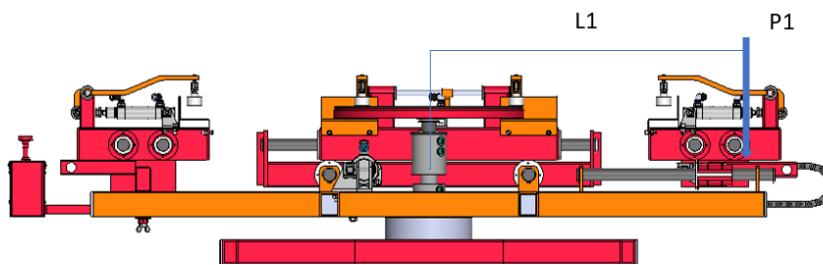


Figura 107. Fuerza actuante sobre el plano YZ

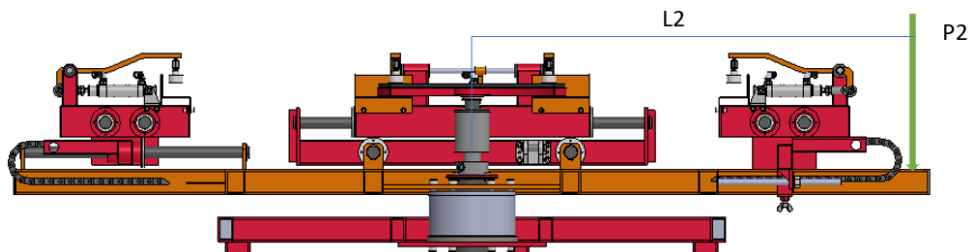


Figura 108. Fuerza actuante sobre el plano XZ

Procedimiento de cálculo:

En la figura 107 y 108 se representa las fuerzas que se ejerce en un extremo de la plataforma de giratoria las cuales generan momentos flectores que actúan sobre el eje central tanto en el plano YZ como en el plano XZ, este momento y fuerza axial producida por una fuerza en el extremo se pueden ver en la figura 109.

En la figura 110. Se realizó el diagrama implicado de fuerzas para el plano XZ.

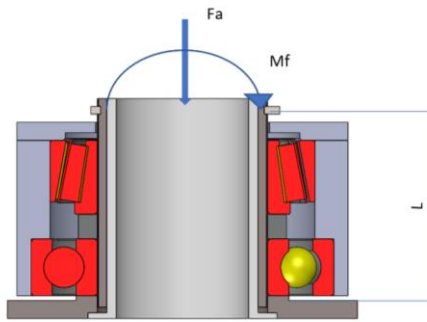


Figura 109. Fuerzas que actúan sobre el eje central

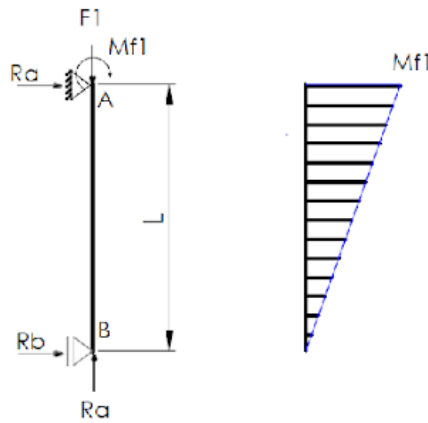


Figura 110. Diagrama en el plano XZ

Cálculo de reacciones en plano YZ

$$\sum F_z = 0 = R_{az1} - 50 \text{ kg}$$

$$R_{az} = F_{axial} = 50 \text{ kg}$$

$$M_{fy} = 700\text{mm} * 50\text{kg} = 35000 \text{ kg} * \text{mm}$$

$$F_1 = F_{axial} = 50 \text{ kg}$$

$$\sum M_{fA} = 0 = M_{F_1} + F_r * L$$

$$Fr = -\frac{MF_1}{116mm} = -\frac{35000 \text{ kg mm}}{116mm} = 302 \text{ kg}$$

$$RB = Fradial = 302 \text{ kg}$$

Cálculo de reacciones en plano XZ

$$\sum Fz = 0 = Raz1 - 150 \text{ kg}$$

$$Raz = Faxial = 150 \text{ kg}$$

$$Mfx = 1000mm * 150kg = 150000 \text{ kg * mm}$$

$$F2 = Faxial = 150 \text{ kg}$$

$$\sum MfA2 = 0 = MF_1 + F * L$$

$$F = -\frac{MF_1}{116mm} = -\frac{150000 \text{ km}}{116mm} = 1293 \text{ kg}$$

$$Rax = Fradial = 1293 \text{ kg}$$

Cálculo momento flector:

$$Mf = \sqrt{Mfx^2 + Mfy^2}$$

$$Mf = \sqrt{15000^2 + 3500^2} = 15405 \text{ kg * cm}$$

$$Mfmax = 15405 \text{ kg * cm}$$

$$Mfmin = 0$$

Calculo momento torsor:

$$Mt = 10kg * 1000mm = 1000kg * cm$$

$$Mtmax = 1000kg * cm$$

$$Mtmin = 0$$

Dimensionamiento a la fatiga:

Material SAE 1045, laminado y mecanizado AT 7 pág. 744 Faires.

De la tabla AT7 Faires 744, extraemos los valores de las tensiones de fluencia y rotura.

$$\sigma_r = 6749 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\sigma_{fl} = 4148 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\sigma_{fa'} = 0.5 * \sigma_r = 0.5 * 6749 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} = 3374.5 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

Determinación de los Factores Ka, Kb y Kc que afectan a la fatiga

- Factor de superficie Ka: Tabla AF5 de FAIRES pág. 751 obtengo ka=0.86.
- Factor de tamaño Kb: Joseph Shigley edición pág. 174. Kb=0.85
- Factor de carga Kc: kc=1

$$\sigma_{fa} = \sigma_{fa'} * k_a * k_b * k_c$$

$$\sigma_{fa} = 3374.5 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} * 1 * 0.86 * 0.85 = 2295 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

cálculo de tensiones equivalente:

$$\sigma_e = \left( \frac{\sigma_{fa}}{\sigma_{fl}} \right) \sigma_m + \sigma_v * k_f$$

$$\tau_e = \left( \frac{\tau_{fa}}{\tau_{fl}} \right) \tau_m + \tau_v * k_{fs}$$

$$\left( \frac{\sigma_{fa}}{\sigma_{fl}} \right) = \left( \frac{\tau_{fa}}{\tau_{fl}} \right)$$

$K_f$  = coeficiente de concentración de tensiones para flexión.

$K_{fs}$  = coeficiente de concentración de tensiones para torsión.

Flexión:

$$\sigma_{max} = \frac{M_{fmax}}{w}$$

$$\sigma_{min} = 0$$

$$\sigma_v = \frac{M_{fmax}}{2 * w} = \frac{15405 \text{ kg} * \text{cm}}{2 * w} = \frac{7703 \text{ kg} * \text{cm}}{w}$$

$$\sigma_m = \sigma_v$$

Torsión:

$$\tau_{max} = \frac{Mt}{wp} = \frac{1000 \text{ kg} * \text{cm}}{wp}$$

$$\tau_{min} = 0$$

$$\tau_v = \frac{Mt}{2 * wp} = \frac{500}{wp} \text{ kg} * \text{cm}$$

$$\tau_m = \tau_v = \frac{500}{wp} \text{ kg} * \text{cm}$$

Valores de kf dados por Faired para chavetas a flexión y torsión. Kf=1; Kfs=1

$$\left(\frac{\sigma_{fa}}{\sigma_{fl}}\right) = \left(\frac{\tau_{fa}}{\tau_{fl}}\right) = \frac{2295}{4148} = 0.55$$

$$\sigma_e = \left(\frac{\sigma_{fa}}{\sigma_{fl}}\right) \sigma_m + \sigma_v * k_f = 0.55 * \frac{7703 \text{ kg} * \text{cm}}{w} + \frac{7703 \text{ kg} * \text{cm}}{w} * 1$$

$$\sigma_e = 11940 \frac{\text{kg} * \text{cm}}{w}$$

$$\tau_e = \left(\frac{\tau_{fa}}{\tau_{fl}}\right) \tau_m + \tau_v * k_f = 0.55 * \frac{500 \text{ kg} * \text{cm}}{wp} + \frac{500 \text{ kg} * \text{cm}}{wp} * 1 =$$

$$\tau_e = \frac{755 \text{ kg} * \text{cm}}{wp}$$

Teoría de esfuerzo octaédrico (Soderberg)

$$\frac{1}{N} = \left[ \left( \left( \frac{\sigma_e}{\sigma_{fa}} \right)^2 + \left( \frac{\tau_e}{\tau_{fa}} \right)^2 \right)^{\frac{1}{2}} \right]$$

N=coeficiente de cálculo adoptado 1.5

$$\tau_{fa} = \frac{\sigma_{fa}}{\sqrt{3}} = 1324.3 \frac{kg}{cm^2}$$

para secciones circulares:

$$w_p = 2w$$

$$w = \frac{\pi * d^3}{32}$$

$$\frac{1}{1.5} = \left[ \left( \left( \frac{11940kg * cm}{w * 2295 \frac{kg}{cm^2}} \right) \right)^2 + \left( \left( \frac{755kg * cm}{2 * w * 1324.3 \frac{kg}{cm^2}} \right) \right)^2 \right]^{\frac{1}{2}}$$

$$\frac{4}{9} = \frac{27}{w^2} + \frac{0.082}{w^2}$$

$$w = 7.8cm^3$$

$$\phi = \sqrt[3]{\frac{W * 32}{\pi}} = 4.3 = 43mm$$

Por cuestiones técnicas este eje central presenta un diámetro exterior de 90mm y diámetro interior 80mm. Por lo cual se verifica la resistencia mecánica del eje central.

$$w = \frac{\pi * (de^3 - di^3)}{32} = 21cm^3$$

## 5.12 Verificación de rodamientos

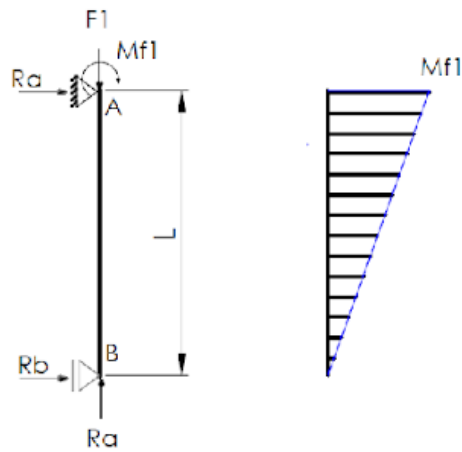


Figura 111. Diagrama de simplificado en el plano XZ

Momento flector generado por la distancia entre el centro y el extremo de la plataforma en el sobre el plano XZ.

$$M_{f1} = 1000\text{mm} * 120\text{kg} = 120000 \text{ kg mm}$$

$$F_1 = \text{Faxial} = 120 \text{ kg}$$

Cálculo de reacciones

$$\sum M_{fA} = 0 = M_{F_1} + R_a * 39\text{mm}$$

$$R_{ay} = -\frac{M_{F_A}}{116\text{mm}} = -\frac{120000 \text{ kg mm}}{116\text{mm}} = 1035 \text{ kg}$$

Tenemos entonces que:

$$R_{ay} = \text{Faxial} = 120\text{kg}$$

$$R_{ax} = \text{Fradial} = 1035 \text{ kg}$$

Verificación rodamiento cónico

$$\frac{F_a}{F_r} = \frac{120}{1035} = 0.116$$



Se debe cumplir

$$\frac{Fa}{Fr} \leq e$$

$$e = 0.36$$

Donde e es un factor de cálculo, extraído del catálogo del rodamiento cónico. Ver anexo 13.

Carga equivalente  $Fr=P$

Verificación de rodamiento cónico por ecuación de duración de vida.

$$L_{10h} = \frac{10^6}{60 * n} * \left(\frac{C}{P}\right)^p$$
$$L_{10h} = \frac{10^6}{60 * 100} * \left(\frac{266}{10,35}\right)^{\frac{10}{3}} = 8349357 \text{ hs}$$

La vida nominal para ejes es 20000 hs

$$8349357 \text{ hs} \geq 20000 \text{ hs}$$

Verificación de rodamiento radial por ecuación de duración de vida.

$$L_{10h} = \frac{10^6}{60 * n} * \left(\frac{C}{P}\right)^p$$
$$L_{10h} = \frac{10^6}{60 * 100} * \left(\frac{101}{10,35}\right)^3 = 154878 \text{ hs}$$

La vida nominal para ejes es 20000 hs

$$154878 \text{ hs} \geq 20000 \text{ hs}$$

Mediante estos cálculos, verificamos los rodamientos utilizados en este sistema.

Estos rodamientos se han seleccionado según las cargas que soportan, los diámetros de los ejes y agujeros donde estarán montados.

### 5.13 Verificación plataforma giratoria y base fija

Por medio de Simulación por software, utilizando el programa de diseño SolidWorks, se verifica la estructura metálica de la plataforma giratoria y de la mesa fija. De esta forma analizar los esfuerzos que se producen y simplificar los cálculos de fórmulas.

Por medio de un estudio de cargas en los extremos de la plataforma con un valor de 150 kg, que contempla el peso de una persona y un valor de resguardo, como se puede ver en la figura 112, la flecha máxima del estudio será de 2 mm, pero por estar evaluado en un caso crítico y eventual que es para cuando una persona intenta subirse en los extremos, en un caso atípico que se tuvo en cuenta, y que será una carga instantánea. Aceptamos que la estructura en estudio se encuentra dentro de los parámetros de resistencia.

En la figura 112; 113 y 114. se aprecian las gráficas arrojadas de las tensiones y deformaciones que se encuentran dentro de los valores admisibles de carga. De esta forma queda verificado que las secciones de los perfiles estructurales utilizados soportan el peso de la estructura.

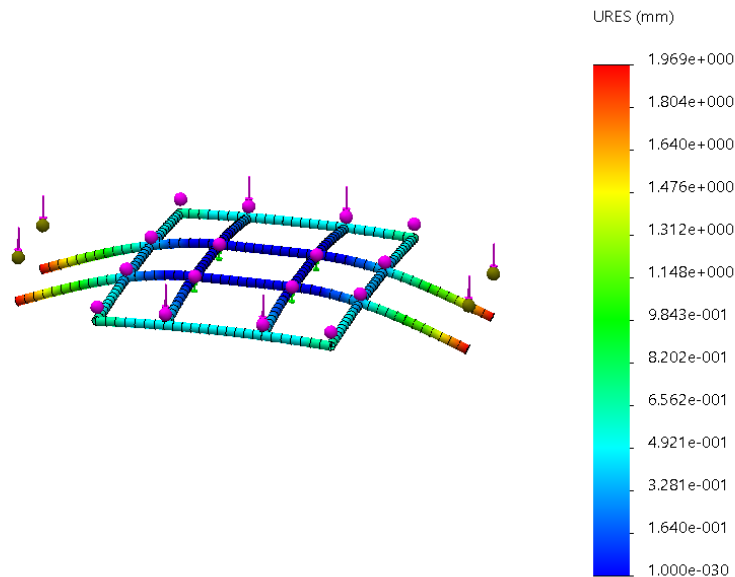


Figura 112. Simulación plataforma giratoria

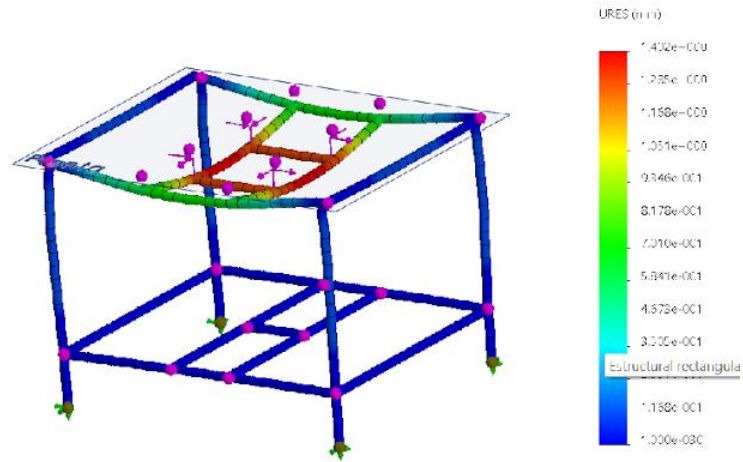


Figura 113. Simulación base fija

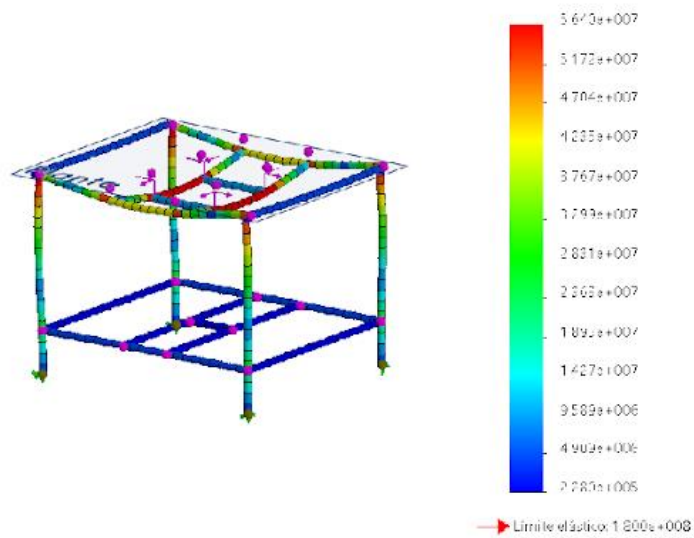


Figura 114. Simulación base fija

## 6 Presupuesto

Este capítulo presenta cierta importancia, ya que la cotización del proyecto determina la viabilidad de este.

En la tabla 3,4 y 5 se detalla el listado de los componentes y materias primas utilizados en la construcción de la máquina.

La mayoría de los precios fueron obtenidos por empresas de la zona de la ciudad de Santa Fe y alrededores donde se cotizó en base a la moneda dólar.

*Tabla 3. Presupuesto costo materiales (1)*

Componente	Cant.	Unidad	Proveedor	Costo unitario (u\$d)	Costo Total u\$d
Cilindro neumatico 250_50	2,00	u	festo	235,12	470,24
Cilindro neumatico180_16	1,00	u	festo	129,22	129,22
Cilindro neumatico30_24	4,00	u	festo	77,14	308,56
horquillaØ8	2,00	u	festo	25,58	51,16
HorquillaØ6	1,00	u	festo	25,54	25,54
Horquilla	4,00	u	festo	25,54	102,16
SBN-fijacion orientable	2,00	u	festo	38,5	77,00
SBN-fijacion orientable	1,00	u	festo	38,5	38,50
SBN-fijacion orientable	4,00	u	festo	38,5	154,00
CABALLETE LBG-50	2,00	u	festo	187	374,00
Rotula M8	3,00	u	festo	6,47	19,41
rotula para vastago M6	16,00	u	festo	5,5	88,00
Tubos flexibles	16,00	m	festo	1,95	31,20
Cadena porta cable S05 0_46m_05_	1,00	u	CPS	71,81	71,81
FRL	1,00	u	festo	170,47	170,47
Valvula 5/2	3,00	u	festo	112,51	337,53
Racor rapido roscado en L1/4	4,00	u	festo	4,5	18,00
Pedalera interruptor valvula 5/2	1,00	u	festo	157,55	157,55
Distribuidor giratorio GF_1_4-2	1,00	u	festo	330	330,00
Racor rapido roscado en L1/8	10,00	u	festo	1,8	18,00
Valvula ext. Y antiretorno	7,00	u	festo	43,63	305,41
Rodamiento conico skf_33018	1,00	u	skf	140,3	140,30
Rodamiento a bolillas skf_6218	1,00	u	skf	64,6	64,60
Rodamiento a bolillas skf_51105	1,00	u	skf	37,3	37,30
Anillos de seguridad DIN 471 Ø90	1,00	u	buloneria santa	3,3	3,30
Anillos de seguridad DIN 471 Ø24	36,00	u	buloneria santa	2,1	75,60
Anillos de seguridad DIN 471 Ø11	8,00	u	buloneria santa	0,074	0,59

Tabla 4. Presupuesto costo materiales (2)

DIN 316 M10x8	4,00	u	buloneria santa	0,042	0,17
Arandela Ansi27.2 1"	1,00	u	buloneria santa	0,04	0,04
Tuerca RM2.5x0.7	80,00	u	buloneria santa	0,026	2,08
Tuerca RM4x0.7	4,00	u	buloneria santa	0,027	0,11
Tuerca RM6x1	62,00	u	buloneria santa	0,026	1,61
Tuerca RM8x1.25	12,00	u	buloneria santa	0,07	0,84
Tuerca RM10x1.5	13,00	u	buloneria santa	0,1	1,30
Tuerca RM12	2,00	u	buloneria santa	1,17	2,34
Tuerca RM22	1,00	u	buloneria santa	1,43	1,43
Tornillo DIN 912 RM2.5x0.7x20	80,00	u	buloneria santa	0,06	4,80
Tornillo DIN 912 RM4x1.0x10	4,00	u	buloneria santa	0,07	0,28
Tornillo DIN 912 RM6x1.0x20	60,00	u	buloneria santa	0,082	4,92
Tornillo DIN 912 RM6x1.0x25	8,00	u	buloneria santa	0,12	0,96
Tornillo DIN 912 RM6x1.0x65	2,00	u	buloneria santa	0,19	0,38
Tornillo DIN 912 RM8x1.25x25	3,00	u	buloneria santa	0,14	0,42
Tornillo DIN 912 RM8x1.25x55	3,00	u	buloneria santa	0,24	0,72
Tornillo DIN 912 RM8x1.25x65	1,00	u	buloneria santa	0,26	0,26
Tornillo DIN 912 RM10x1.5x20	6,00	u	buloneria santa	0,4	2,40
Tornillo DIN 912 RM10x1.5x25	6,00	u	buloneria santa	0,41	2,46
Tornillo DIN 912 RM10x1.5x80	1,00	u	buloneria santa	0,82	0,82
Tornillo Din 967 M3x5	12,00	u	buloneria santa	0,06	0,72
Varilla RM12x1x1000	1,00	u	buloneria santa	6,4	6,40
Tapones plasticos NIL.R50x30	4,00	u	Todo Goma	0,64	2,56
Tapones plasticos NIL.R50x40	8,00	u	Todo Goma	0,7	5,60
Goma eva t:5mm	1,60	m2	Todo Goma	5,4	8,64
Caño estructural 50x30x2	47,00	kg	vladimirsky SRL	1,5	70,50
Caño estructural 50x40x2	25	kg	vladimirsky SRL	1,5	37,50
Chapa lam. Cal t: 1.8 mm	6,78	kg	vladimirsky SRL	1,35	9,15
Chapa lam. Cal. t: 2.5 mm	18,40	kg	vladimirsky SRL	1,35	24,84

*Tabla 5. Presupuesto costo materiales (3)*

Chapa metal t: 1/8"(3.2 mm)	9,07	kg	vladimirsky SRL	1,35	12,24
Chapa metal t: 3/4"(4.8 mm)	1,30	kg	vladimirsky SRL	1,35	1,76
Chapa metal t: 1/4"(6.4 mm)	7,70	kg	vladimirsky SRL	1,35	10,40
Chapa metal t: 3/8" (9.5 mm)	21,00	kg	vladimirsky SRL	1,35	28,35
Chapa metal t: 1/2"(12.7 mm)	5,60	kg	vladimirsky SRL	1,35	7,56
Trefilado Ø1/2" (12.7mm)	0,44	kg	vladimirsky SRL	2,3	1,01
Trefilado Ø 1" (25.4mm)	4,70	kg	vladimirsky SRL	2,3	10,81
Trefilado Ø 1 1/4" (31.8 mm)	50,00	kg	vladimirsky SRL	2,3	115,00
Trefilado Ø 3" (76.2 mm)	20,00	kg	vladimirsky SRL	2,3	46,00
Trefilado Ø5"(127 mm)	200,00	kg	vladimirsky SRL	2,3	460,00
Trefilado Ø7" (177.8 mm)	210,00	kg	vladimirsky SRL	2,3	483,00
Caño 3/8" sch 80	0,26	kg	vladimirsky SRL	1,5	0,40
Caño 3/4" sch 40	0,85	kg	vladimirsky SRL	1,5	1,27
Caño 1 1/4" Sch40	0,01	kg	vladimirsky SRL	1,5	0,02
Caño 2 1/2" 40 sch	2,87	kg	vladimirsky SRL	1,5	4,31
Pintura color 1	4,00	l	Tersuave	107	428,00
Pintura color 2	4,00	l	Tersuave	107	428,00
Cilindro grilon Ø15mm	300,00	mm	Dataplast	5	1,50
Cilindro grilon Ø30mm	310,00	mm	Dataplast	10	3,10
Cilindro grilon Ø70mm	35,00	mm	Dataplast	50	1,75
Cilindro grilon Ø60mm	500,00	mm	Dataplast	34	17,00
Cilindro Delrin Ø100mm	120,00	mm	Dataplast	175	21,00
				<b>Total</b>	<b>5876,18288</b>

Si se toma de referencia el costo de los materiales y el costo de mano de obra se obtiene el costo de producción de la máquina.

En la tabla 6 se detallan los cálculos donde contemplamos las horas de trabajos según talleres de terceros. Se aclara que son costos estimados.

El costo final de la máquina será la suma de los porcentajes adicionales, que afectan al costo de producción.

Tabla 6. Cálculos realizados para estimar el costo de venta del proyecto

Costos s/terceros	\$/Hs	hs	Costo parcial
Torneria	2500	40	100000
Soldador	2000	29	58000
Armador	900	15	13500
		costo mano de obra	171500
		USD	1225.0
Costo insumos	5877	USD	
Costo produccion	7102.0	USD	
Costos adicionales	%		
Transporte	3		
Comisiones de venta	3		
Gastos administrativos	10		
Costo Venta	8238.3	USD	

El costo de venta calculado, en la tabla, que contempla el costo de producción afectado por porcentajes adicionales, se logra una ganancia de aproximadamente un 40 % por encima del valor de los materiales.

Este valor de venta es de 8238,3 USD. Representa un valor aceptable y viable para llevar adelante el proyecto.



## 7 Conclusiones

Finalizar la carrera con este proyecto de diseño de fabricación de la prensa de acristalar 360° y de la cual no se hallaba evidencia en su uso en el mercado argentino es un reto. No fue tarea fácil, búsqueda de bibliografía, consulta en diferentes soportes, horas de estudio, de analizar conceptos, observar, comparar, articular y aplicar a la práctica, visitar y conocer carpinterías de aluminio en la zona, recordar el tiempo en que veía a mi padre fabricar en su taller aberturas, me llevaron a querer buscar otras alternativas para dar respuesta a un producto final como lo son las aberturas de aluminio, tan solicitadas en los tiempos actuales por los grandes y pequeños consumidores; por su durabilidad y poco mantenimiento..

La misma se desarrolló teniendo en cuenta la utilización de componentes estándar que se encuentran en el mercado; tanto materiales, como métodos de fabricación y montaje.

Durante este proceso todos los pasos fueron estudiados, planificados y diseñados para dar valor agregado a un área que tiene mucho por explotar como lo es la industria de la carpintería metálica. La aplicación de esta máquina genera desarrollo y evolución en la empresa ya que evita pérdidas de tiempo, mejora la producción y costos.

Crear esta prensa e imponerla en el mercado argentino es el gran paso a dar y el mayor desafío, lograrlo sería un orgullo.

## 8 Apéndices

### 8.1 Bibliografía

✓ Diseño de elementos de máquinas – V.M. FAIRES

✓ ingeniería gráfica y diseño – Jesús Felex

✓ máquinas -cálculo de taller - A.L Casillas

### 8.2 Referencia de sitios web

- <http://www.elaplas.es/materiales/cauchos-y-elastomeros/epdm-etileno-propileno/>
- <https://www.rosarioburletes.com.ar/website/materiales-rosario-burletes/>
- <https://www.skf.com/>
- <https://www.festo.com/>
- <https://www.mercadolibre.com.ar/>
- <http://www.otia.com.ar/>
- <https://www.youtube.com/watch?v=3zWWgvfyUbw/>
- <http://www.ferca.com.ar/>
- <http://www.aceroscoco-sa.com.ar/>

# ANEXOS

Jose Ignacio Treise

## INDICE

Anexo 1 Medidas de ventanas comerciales .....	2
Anexo 2. Perfiles de aluminio .....	2
Anexo 3 Características técnicas EPDM .....	4
Anexo 4. Propiedades del vidrio.....	5
Anexo 5. Catalogo bancos de trabajos españoles.....	6
Anexo 6. Chapa laminada en caliente .....	9
Anexo 7 Chavetas 6865 b .....	10
Anexo 8 Tubos rectangulares.....	12
Anexo 9 Anillos de seguridad Seeger .....	14
Anexo 10 Características técnicas Grilon y Delrin .....	16
Anexo 11 Rodamiento axial de bolas simple 51105.....	17
Anexo 12 Rodamiento rígidos a bolas- 6218.....	19
Anexo 13. Rodamiento cónico 33018 .....	21
Anexo 14 Tornillos allen .....	23
Anexo 15 Tuercas .....	24
Anexo 16 Varillas roscadas .....	25
Anexo 17 Cadenas porta cables.....	26
Anexo 18 Tubos neumáticos .....	29
Anexo 19. Distribuidor giratorio.....	30
Anexo 20 Racones, distribuidores y válvulas antirretorno .....	34
Anexo 21 Válvula 5/2 vías .....	41
Anexo 22 FRL .....	43
Anexo 23 Rotulas hembra .....	44
Anexo 24. Rotulas macho.....	45
Anexo 25 Trefilados especiales .....	46
Anexo 26 Caños Ferca .....	47
Anexo 27 Cilindro normalizado DSNU-.....	48
Anexo 28 Soldadura conarco.....	52
Anexo 29 Momentos flectores y flechas máximas.....	57
Anexo 30 Determinación de los Factores Ka, Kb y Kc .....	58
Anexo 32 Electrodo básico de bajo hidrogeno .....	60
Anexo 33 Tabla de tensiones.....	62

## Anexo 1 Medidas de ventanas comerciales

Medidas ancho	Medidas alto	Longitudes		Long. Vidrio	
		Zocalos	Parantes	ancho	alto
1000	1000,00	401	936,00	377	910
1200,00	1000,00	501	936,00	477	910
1500,00	1000,00	651	936,00	627	910
1800,00	1000,00	801	936,00	777	910
1000,00	1100,00	401	1036,00	377	1010
1200,00	1100,00	501	1036,00	477	1010
1500,00	1100,00	651	1036,00	627	1010
1800,00	1100,00	801	1036,00	777	1010
1200,00	1500,00	501	1436,00	477	1410
1500,00	1500,00	651	1436,00	627	1410
1800,00	1500,00	801	1436,00	777	1410
1200,00	2000,00	501	1936,00	477	1910
1500,00	2000,00	651	1936,00	627	1910
1800,00	2000,00	801	1936,00	777	1910
2000,00	2000,00	901	1936,00	877	1910

## Anexo 2. Perfiles de aluminio

**Aleación 6063:** Esta conocida aleación entra en la categoría de aleaciones tratables térmicamente. La 6063 tiene una estructura de grano más fina que la de la 6061, y es la que mejor aspecto visual presenta tras el anodizado. Es muy resistente a la corrosión, y presenta una gran operabilidad y soldabilidad. Entre sus usos más habituales están los tubos cilíndricos, la conducción en buses eléctricos y las aplicaciones arquitectónicas en general.

*Tabla 1. Propiedades mecánicas y físicas del aluminio*

Perfil	Peso específico	Sección (cm <sup>2</sup> )	Iy (cm <sup>4</sup> )	Ix (Cm <sup>4</sup> )
Zócalo	0,675 Kg/m	1,63	3,527405	1,037154
Parante lateral	0,635 kg/m	1,80	2,901665	1,615606
Zócalo puerta corrediza	1,215 kg/m	2,46	12,185662	1,531298
Parante central	0,613 kg/m	1,54	20,39837	1,184498

### -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

Tabla 2. Propiedades mecánicas de perfiles utilizados

**CARACTERÍSTICAS ETILENO-PROPILENO (EPDM)**

PROPIEDADES	Métodos de ensayo ISO/(IEC)	Unidades	Valores
Color			Negro
Densidad		g/cm <sup>3</sup>	1,31 ± 0.05
<b>PROPIEDADES TÉRMICAS</b>			
Temperatura de Trabajo		°C	-40/+120
<b>PROPIEDADES MECÁNICAS</b>			
Dureza	ASTM D2240	Shore A	70 ± 5
Tensión de rotura	ISO 37	MPa	≥7
Elongación a la rotura	ISO 37	%	≥300
Resistencia al desgarro	ISO 34-1	N/mm	≥20
Deformación remanente después de 22h a 70°C	ISO 815-1	%	≤30
<b>ENVEJECIMIENTO</b>			
Δ Dureza después de 70 h a 70°C	ASTM D573	Shore A	≤5
Δ Tensión de rotura después de 70 h a 70°C	ASTM D573	%	≤-15
Δ Elongación a la rotura después de 70 h a 70°C	ASTM D574	%	≤-40
Resistencia al ozono 48h	ASTM D1149 A	-	Sin grietas

**Propiedades**

- Muy buena resistencia al ozono, al envejecimiento y a la intemperie.
- Excelente resistencia a la temperatura (-40/+120°C).
- Excelente resistencia a la mayoría de productos químicos inorgánicos o corrosivos.
- Muy buena resistencia a los ácidos minerales, detergentes, éteres fosfóricos, cetonas, alcoholes o glicoles de bajo peso molecular.
- Resistencia no adecuada a aceites e hidrocarburos.
- Muy buenas prestaciones para aplicaciones con agua caliente o vapor a alta presión.
- Buenas propiedades mecánicas y resistencia a la abrasión.
- Buen aislante eléctrico.
- Con caras mates para garantizar un buen acabado superficial del producto, asegurar el desenrollado sencillo del material, y facilitar posibles operaciones de adhesivado del producto.

**Aplicaciones****En maquinaria y fabricación de aparatos**

- Troquelado de juntas y confección de piezas varias de uso general en contacto con agua, ácidos oxidantes y no oxidantes diluidos.

## Anexo 4. Propiedades del vidrio

### *(i) Tipos de Fuerzas actuantes sobre el Vidrio plano:*

Un vidrio colocado en su marco se verá sometido a las siguientes fuerzas:

1.- La fuerza de FLEXION: producida por las cargas de viento, nieve o personas apoyándose sobre el vidrio. La fuerza de flexión actuante genera:

- COMPRESION sobre la superficie del vidrio expuesta a la carga del viento.
- TRACCION sobre la cara opuesta.

Mientras la fuerza de Compresión actúa “prensando” el material, la de tracción lo hace tendiendo a “separar” el material.

2.- La fuerza de CORTE: actúa en los extremos sujetos del vidrio y actúa como hojas de una cuchilla que tiende a separar dos partes del material.

El vidrio tiene mucha resistencia a los esfuerzos de compresión y corte, pero poca resistencia a los esfuerzos de tracción. Un vidrio rompe debido a los esfuerzos de tracción.

La resistencia del vidrio es sólo levemente afectada por su composición química, pero es altamente dependiente de las condiciones de la superficie. El vidrio producido comercialmente puede adquirir pequeñas picaduras y rayaduras en el curso de la manufactura y más tarde en el uso. Cualquier esfuerzo aplicado sobre el vidrio se concentrará en esos puntos de daños, de tal modo que la tensión se incrementará por encima de la cantidad de esfuerzo original aplicado. El vidrio no se desintegra ni explota sometido a las cargas de flexión, sino que la rotura se origina en un punto específico (donde hay una falla) la cual se convierte en una pequeña grieta y de allí progresa extendiéndose rápidamente sobre el vidrio y generando la rotura.

En la resistencia del vidrio a la rotura también influye el tiempo durante el cual se aplicó la tensión. A mayor tiempo de aplicación, la capacidad de resistencia del vidrio disminuye respecto a la original.

### *(ii) Propiedades Generales de los vidrios sodio-cálcicos para uso en construcción:*

**Resistencia Mecánica:** El vidrio siempre se rompe por tensiones de tracción en su superficie:

- **Resistencia a la Tracción:** varía entre 300 y 700 kg/cm<sup>2</sup>, dependiendo de la duración de la carga. Si la carga es permanente la resistencia a la tracción disminuye un 40%.

La resistencia a la tracción varía con la temperatura: a mayor temperatura, menor resistencia.

También depende del estado de los bordes del vidrio: el canto pulido brinda mayor resistencia que el canto arenado y, por último, el corte neto.

- **Resistencia a la Compresión:** aproximadamente 10.000 kg/cm<sup>2</sup> es el peso necesario para romper un cubo de vidrio de 1 cm de lado).

- **Módulo de Rotura para:**

Vidrios recocidos: de 350 a 550 kg/cm<sup>2</sup>

Vidrios Templados: de 1850 a 2100 kg/cm<sup>2</sup>



• **Módulo de Trabajo para:**

Vidrios recocidos con carga momentánea: 170 kg/cm<sup>2</sup>

Vidrios recocidos con carga permanente: 60 kg/cm<sup>2</sup>

Vidrios templados: 500 kg/cm<sup>2</sup>.

• **Varios:** un vidrio con su superficie esmerilada o arenada tiene un 30% menos de resistencia a la tracción.

El vidrio laminado simétrico en condiciones normales de uso en aberturas presenta una resistencia por lo menos un 10% menor que un float monolítico de igual espesor total.

**Módulo de Elasticidad (módulo de young):** E = 720.000 kg/cm<sup>2</sup>

**Densidad:** 2,5 kg/m<sup>3</sup>, lo que significa un peso de 2,5 kg/m<sup>2</sup> por cada mm de espesor (es comparable con la densidad del aluminio: 2,6 kg/ m<sup>2</sup>).

Estos valores fueron sacados de las páginas 8 y 9 del manual del vidrio, publicado por la Cámara del Vidrio Plano y sus Manufacturas de la República Argentina CAVIPLAN, redactado por el Ing. Carlos Pearson.

## Anexo 5. Catalogo bancos de trabajos españoles.

# OK INDUSTRIAL

EQUIPAMIENTO INTEGRAL PARA CARPINTERIAS DE ALUMINIO Y PVC



ME-OK10

**BANCO DE MONTAJE EXTENSIBLE**  
Mesa extensible especial para el armado de aberturas de aluminio y pvc.

Medida con la mesa sin extender: 2mts x 1.10mts.  
Medida con la mesa extendida en largo y ancho: 3.80mts x 2mts.  
Altura de trabajo: 91cm.



**OPCIONALES**

Colocación de equipo FRL con pistola neumática y para acople de herramientas neumáticas utilizadas en el armado de las aberturas.

**CARACTERISTICAS GENERALES**

- Mesa extensible especial para el armado de aberturas de aluminio y PVC.
- Extensible en largo y en ancho.
- Apoyo central móvil desplazable.
- Gran robustez y firmeza.
- Fácilmente amable con kit de tornillos y herramientas de ensamble incluidas.
- Superficies en burlete EPDM canto redondeado evitando cualquier posibilidad de acumulación de viruta.
- Pintura texturada homeada de gran resistencia a rayones.
- Se entrega con 6 (seis) gavetas plásticas enganchables porta herramientas y accesorios.



INDUSTRIA ARGENTINA





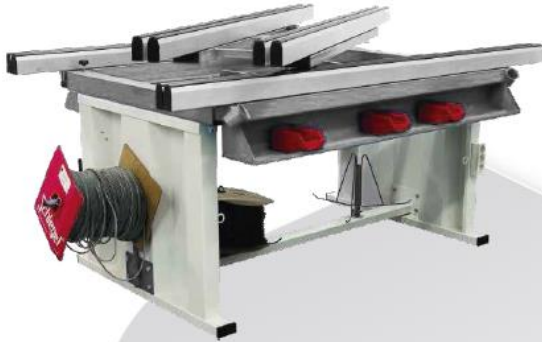
Management System  
ISO 9001:2015  
www.okindustrial.com.ar  
9-08524322

Calle 148 (ex. Moreno) N° 1900  
CP: 1653 Villa Ballester - Pcia. Buenos Aires

**info@okindustrial.com.ar**  
**www.okindustrial.com.ar**

RV 072018 / ME-OK10 / PAG 01-01

Los datos, descripciones y las imágenes de los productos en este folleto pueden ser modificados sin previo aviso. Las fotos son meramente ilustrativas y carente de fuerza vinculante, no necesariamente representa la imagen del producto ofrecido; pueden variar en sus colores, accesorios o características técnicas. Queda Prohibida la reproducción total de este folleto sin previa autorización de OK INDUSTRIAL.

**BMR 4G****GIRATORIO EXTENSIBLE**

Banco de trabajo hidráulico giratorio de cuatro brazos extensibles.

El sistema de giro 360°, permite tener a mano herrajes y herramientas sin que el operario tenga que desplazarse alrededor de la ventana, siendo esta, la que girará hasta el punto óptimo en el que se desee trabajar.

Diseñado para poder trabajar dos personas de forma simultánea, gracias a su amplia superficie de trabajo.

Superficie de trabajo extensible en el largo y ancho, sin descarga.

Mesa Cerrada 2820 x 1080 mm.  
 Mesa Extendida 4000 x 2000 mm.  
 Altura de trabajo 950 mm.

**BMR B****BASCULANTE EXTENSIBLE**

Mesa Cerrada 2030 x 1770 mm.  
 Mesa Extendida 4000 x 2200 mm.  
 Altura de trabajo 950 mm.

Banco de trabajo hidráulico elevable de cinco brazos extensibles.

El sistema elevable, permite trabajar con la ventana en posición vertical y horizontal, pudiendo elegir el operario en cada momento la opción más adecuada y productiva.

Diseñado para poder trabajar dos personas de forma simultánea, gracias a su amplia superficie de trabajo.

Superficie de trabajo extensible en el largo y ancho, sin descarga.



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

**BMR BG****BASCULANTE EXTENSIBLE**

Banco de trabajo hidráulico giratorio de cuatro brazos extensibles.

El sistema de giro 360°, permite tener a mano herrajes y herramientas sin que el operario tenga que desplazarse alrededor de la ventana, siendo esta, la que girará hasta el punto óptimo en el que se desee trabajar.

El sistema elevable, permite trabajar con la ventana en posición vertical y horizontal, pudiendo elegir el operario en cada momento la opción más adecuada y productiva.

Diseñado para poder trabajar dos personas de forma simultánea, gracias a su amplia superficie de trabajo.

Superficie de trabajo extensible en el largo y ancho, sin descarga.



Mesa Cerrada 2020 x 1080 mm.  
 Mesa Extendida 4000 x 2000 mm.  
 Altura de trabajo 950 mm.



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

Anexo 6. Chapa laminada en caliente  
Chapa Laminada Caliente

Espesor (mm)	Nº Calibre	Kg. x m <sup>2</sup>
3.17	1/8	25.00
4.76	3/16	37.88
6.35	1/4	50.00
7.94	5/16	64.80
9.52	3/8	75.00
12.70	1/2	100.00
15.90	5/8	125.00
19.10	3/4	150.00
25.40	1	201.00
28.50	1 1/8	225.70
31.70	1 1/4	251.20
34.90	1 3/8	276.40
38.10	1 1/2	301.44
44.40	1 3/4	351.70
50.80	2	402.00
51.10	2 1/4	452.00
63.50	2 1/2	503.00
69.80	2 3/4	553.20
76.20	3	603.50
88.90	3 1/2	704.00
101.5	4	804.70
114.3	4 1/2	905.25
127.0	5	1005.85
152.0	6	1207.00

Anexo 7 Chavetas 6865 b



CHAVETAS  
KEYS • CLAVETTES • CHAVETAS



DIN 6885 / DIN 6886		
		<p><b>DIN 6885 A</b> <b>Chaveta paralela - Forma A</b> Parallel Key - Form A Clavette parallèle - Forme A Chaveta paralela - Forme A</p> <p><b>Extremos redondeados (2)</b> Round Ends (2) Bouts ronds (2) Extremidades arredondadas (2)</p>
		<p><b>DIN 6885 B</b> <b>Chaveta paralela - Forma B</b> Parallel Key - Form B Clavette parallèle - Forme B Chaveta paralela - Forme B</p> <p><b>Extremos rectos (2)</b> Square Ends (2) Bouts droits (2) Extremidades retas (2)</p>
		<p><b>DIN 6885 AB</b> <b>Chaveta paralela - Forma AB</b> Parallel Key - Form AB Clavette parallèle - Forme AB Chaveta paralela - Forme AB</p> <p><b>Extremo redondeado (1) y extremo recto (1)</b> Round End (1) and Square End (1) Bout rond (1) et bout droit (1) Extremidade arredondada (1) e extremidade reta (1)</p>
		<p><b>DIN 6885 AE</b> <b>Chaveta paralela - Forma AE</b> Parallel Key - Form AE Clavette parallèle - Forme AE Chaveta paralela - Forme AE</p> <p><b>Extremos redondeados (2) y agujero para extracción</b> Round Ends (2) and a Hole for Extraction Bouts ronds (2) et trou pour démontage Extremidades arredondadas (2) e furo para extração</p>
		<p><b>DIN 6885 C</b> <b>Chaveta paralela - Forma C</b> Parallel Key - Form C Clavette parallèle - Forme C Chaveta paralela - Forme C</p> <p><b>Extremos redondeados (2) y tornillo de retención</b> Round Ends (2) and a Retention Bolt Bouts ronds (2) et taraudage pour vis de retenue Extremidades arredondadas (2) e parafuso de retenção</p>
		<p><b>DIN 6885 D</b> <b>Chaveta paralela - Forma D</b> Parallel Key - Form D Clavette parallèle - Forme D Chaveta paralela - Forme D</p> <p><b>Extremos rectos (2) y tornillo de retención</b> Square Ends (2) and a Retention Bolt Bouts droits (2) et taraudage pour vis de retenue Extremidades retas (2) e parafuso de retenção</p>
		<p><b>DIN 6885 E</b> <b>Chaveta paralela - Forma E</b> Parallel Key - Form E Clavette parallèle - Forme E Chaveta paralela - Forme E</p> <p><b>Extremos redondeados (2), tornillos de retención (2) y extractor (1)</b> Round Ends (2), Retention Bolts (2) and an Extractor (1) Bouts ronds (2), taraudages pour vis de retenue (2) et trou pour démontage (1) Extremidades arredondadas (2), parafusos de retenção (2) e extractor (1)</p>





Anexo 8 Tubos rectangulares.

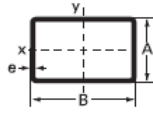
# TUBOS RECTANGULARES

*Rectangular tubes*

TUBOS ESTRUCTURALES  
Structural Tubes

12

DIMENSIÓN Size		ESPESOR Thickness e	RADIO Radius	PESO Weight	ÁREA DE LA SECCIÓN Sectional Area	MOMENTO DE INERCIA Moment of Inertia	MÓDULO DE INERCIA Elastic Modulus	RADIO DE GIRO Gyration Radius	MOMENTO DE INERCIA Moment of Inertia	MÓDULO DE INERCIA Elastic Modulus	RADIO DE GIRO Gyration Radius
A	B	mm	mm	kg/m	cm <sup>2</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup> X - X	cm	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup> Y - Y	cm
10.00	20.00	0,80	1,20	0,348	0,454	0,076	0,038	0,408	0,231	0,092	0,712
		0,90	1,35	0,388	0,508	0,083	0,042	0,404	0,255	0,102	0,708
		1,10	1,65	0,464	0,612	0,096	0,048	0,397	0,300	0,120	0,700
		1,20	1,80	0,501	0,662	0,102	0,051	0,393	0,321	0,129	0,697
		1,60	2,40	0,639	0,858	0,123	0,061	0,378	0,398	0,159	0,681
15.00	25.00	0,80	1,20	0,474	0,614	0,234	0,117	0,617	0,522	0,209	0,922
		0,90	1,35	0,529	0,688	0,258	0,129	0,613	0,580	0,232	0,918
		1,10	1,65	0,636	0,832	0,305	0,152	0,605	0,689	0,276	0,910
		1,20	1,80	0,689	0,902	0,326	0,163	0,601	0,741	0,296	0,906
		1,60	2,40	0,890	1,178	0,405	0,202	0,586	0,934	0,374	0,891
20.00	30.00	2,00	3,00	1,076	1,440	0,470	0,235	0,571	1,104	0,442	0,876
		0,80	1,20	0,599	0,774	0,526	0,263	0,824	0,988	0,395	1,129
		0,90	1,35	0,670	0,868	0,583	0,292	0,820	1,099	0,440	1,125
		1,10	1,65	0,809	1,052	0,693	0,347	0,812	1,313	0,525	1,117
		1,20	1,80	0,877	1,142	0,746	0,373	0,808	1,416	0,567	1,113
20.00	40.00	1,60	2,40	1,141	1,498	0,941	0,471	0,793	1,805	0,722	1,098
		2,00	3,00	1,390	1,840	1,113	0,566	0,778	2,157	0,863	1,083
		0,80	1,20	0,725	0,934	0,673	0,337	0,849	1,984	0,794	1,457
		0,90	1,35	0,811	1,048	0,748	0,374	0,845	2,212	0,885	1,453
		1,10	1,65	0,982	1,272	0,890	0,445	0,837	2,655	1,062	1,445
20.00	50.00	1,20	1,80	1,066	1,382	0,958	0,479	0,833	2,870	1,148	1,441
		1,60	2,40	1,392	1,818	1,213	0,606	0,817	3,690	1,476	1,425
		2,00	3,00	1,704	2,240	1,438	0,719	0,801	4,446	1,778	1,409
		2,50	3,75	2,075	2,750	1,682	0,841	0,782	5,307	2,123	1,389
		0,80	1,20	0,850	1,094	0,821	0,410	0,866	3,448	1,379	1,775
30.00	40.00	0,90	1,35	0,953	1,228	0,912	0,456	0,862	3,850	1,540	1,771
		1,10	1,65	1,155	1,492	1,087	0,543	0,854	4,633	1,853	1,762
		1,20	1,80	1,254	1,622	1,171	0,585	0,849	5,015	2,006	1,758
		1,60	2,40	1,644	2,138	1,484	0,742	0,833	6,483	2,593	1,741
		2,00	3,00	2,018	2,640	1,763	0,882	0,817	7,855	3,142	1,725
30.00	50.00	2,50	3,75	2,467	3,250	2,068	1,034	0,798	9,443	3,777	1,705
		0,80	1,20	0,850	1,094	1,670	0,835	1,235	2,599	1,040	1,541
		0,90	1,35	0,953	1,228	1,861	0,931	1,231	2,900	1,160	1,537
		1,10	1,65	1,155	1,492	2,232	1,116	1,223	3,488	1,395	1,529
		1,20	1,80	1,254	1,622	2,412	1,206	1,219	3,774	1,510	1,525
30.00	50.00	1,60	2,40	1,644	2,138	3,097	1,549	1,204	4,870	1,948	1,509
		2,00	3,00	2,018	2,640	3,727	1,864	1,188	5,891	2,356	1,494
		2,50	3,75	2,467	3,250	4,443	2,221	1,169	7,068	2,827	1,475
		0,80	1,20	0,976	1,254	2,011	1,006	1,266	4,417	1,767	1,876
		0,90	1,35	1,094	1,408	2,242	1,121	1,262	4,935	1,974	1,872
30.00	50.00	1,10	1,65	1,327	1,712	2,692	1,346	1,254	5,948	2,379	1,864



DIMENSIÓN Size		ESPESOR Thickness e	RADIO Radius	PESO Weight	ÁREA DE LA SECCIÓN Sectional Area	MOMENTO DE INERCIA Moment of Inertia	MÓDULO DE INERCIA Elastic Modulus	RADIO DE GIRO Gyration Radius	MOMENTO DE INERCIA Moment of Inertia	MÓDULO DE INERCIA Elastic Modulus	RADIO DE GIRO Gyration Radius
A	B	mm	mm	kg/m	cm <sup>2</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm
		X - X									
		Y - Y									
30,00	50,00	1,20	1,80	1,443	1,862	2,910	1,455	1,250	6,444	2,578	1,860
		1,60	2,40	1,895	2,458	3,743	1,871	1,234	8,358	3,343	1,844
		2,00	3,00	2,332	3,040	4,513	2,256	1,218	10,161	4,064	1,828
		2,50	3,75	2,860	3,750	5,391	2,695	1,199	12,266	4,906	1,809
		3,20	4,80	3,560	4,710	6,474	3,237	1,172	14,950	5,980	1,782
20,00	60,00	0,80	1,20	0,976	1,254	0,968	0,484	0,879	5,460	2,184	2,086
		0,90	1,35	1,094	1,408	1,076	0,538	0,874	6,101	2,440	2,082
		1,10	1,65	1,327	1,712	1,284	0,642	0,866	7,357	2,943	2,073
		1,20	1,80	1,443	1,862	1,383	0,692	0,862	7,972	3,189	2,069
		1,60	2,40	1,895	2,458	1,756	0,878	0,845	10,345	4,138	2,052
		2,00	3,00	2,332	3,040	2,089	1,044	0,829	12,585	5,034	2,035
		2,50	3,75	2,860	3,750	2,453	1,227	0,809	15,203	6,081	2,013
30,00	60,00	2,20	4,80	3,560	4,710	2,876	1,438	0,781	18,548	7,419	1,984
		1,10	1,65	1,500	1,932	3,151	1,576	1,277	9,265	3,706	2,190
		1,20	1,80	1,631	2,102	3,408	1,704	1,273	10,046	4,019	2,186
		1,60	2,40	2,146	2,778	4,389	2,194	1,257	13,074	5,230	2,170
		2,00	3,00	2,646	3,440	5,298	2,649	1,241	15,950	6,380	2,153
40,00	50,00	2,50	3,75	3,252	4,250	6,339	3,169	1,221	19,339	7,735	2,133
		3,20	4,80	4,062	5,350	7,629	3,814	1,194	23,715	9,486	2,105
		1,10	1,65	1,500	1,932	5,153	2,576	1,633	7,264	2,906	1,939
		1,20	1,80	1,631	2,102	5,581	2,790	1,629	7,874	3,149	1,935
		1,60	2,40	2,146	2,778	7,231	3,615	1,613	10,232	4,093	1,919
40,00	60,00	2,00	3,00	2,646	3,440	8,782	4,391	1,598	12,466	4,986	1,904
		2,50	3,75	3,252	4,250	10,589	5,294	1,578	15,089	6,035	1,884
		3,20	4,80	4,062	5,350	12,884	6,442	1,552	18,460	7,384	1,857
		1,10	1,65	1,673	2,152	5,985	2,993	1,668	11,173	4,469	2,279
40,00	70,00	1,20	1,80	1,819	2,342	6,484	3,242	1,664	12,121	4,848	2,275
		1,60	2,40	2,397	3,098	8,411	4,205	1,648	15,803	6,321	2,259
		2,00	3,00	2,960	3,840	10,227	5,114	1,632	19,315	7,726	2,243
		2,50	3,75	3,645	4,750	12,349	6,174	1,612	23,474	9,390	2,223
40,00	80,00	3,20	4,80	4,564	5,990	15,057	7,528	1,585	28,883	11,553	2,196
		4,00	6,00	5,562	7,360	17,801	8,900	1,555	34,505	13,802	2,165
		4,75	7,13	6,445	8,598	20,060	10,030	1,527	39,266	15,707	2,137
		1,10	1,65	1,673	2,152	3,611	1,806	1,295	13,547	5,419	2,509
30,00	70,00	1,20	1,80	1,819	2,342	3,906	1,953	1,291	14,699	5,880	2,505
		1,60	2,40	2,397	3,098	5,035	2,517	1,275	19,179	7,672	2,488
		2,00	3,00	2,960	3,840	6,083	3,042	1,259	23,459	9,384	2,472
		2,50	3,75	3,645	4,750	7,286	3,643	1,239	28,536	11,415	2,451
		3,20	4,80	4,564	5,990	8,784	4,392	1,211	35,156	14,062	2,423
		4,00	6,00	5,562	7,360	10,249	5,124	1,180	42,057	16,823	2,390
30,00	80,00	4,75	7,13	6,445	8,598	11,407	5,703	1,152	47,920	19,168	2,361

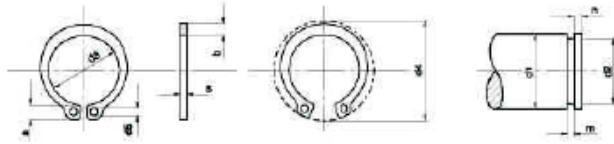


Anexo 9 Anillos de seguridad Seeger



**ANILLO DE SEGURIDAD  
PARA EJES**

**Tipo: A  
DIN 471**



Med. Nom. d1	ANILLO						RANURA				Fuerza Axial KG. S		
	s h11	a max.	b s	d3	Toler.	d4	d5	Peso Kgs. x 1000 Pz.	d2	Toler.		m H 13	n min.
4	0,4	2,2	0,9	3,7		8,6		0,034	3,8	h10	0,5	0,3	30
5	0,6	2,5	1,1	4,7	+0,04 -0,15	10,3		0,066	4,8	h10 +0 -0,04	0,7		38
6	0,7	2,7	1,3	5,6		11,7	1,15	0,084	5,7		0,8	0,45	70
7		3,1	1,4	6,5		13,5		0,121	6,7				80
8	0,8	3,2	1,5	7,4	+0,06 -0,18	14,7		0,158	7,6	h10 +0 -0,06	0,9		120
9			1,7	8,4		16,0		0,300	8,6			0,6	138
10		3,3		9,3		17,0		0,340	9,6				153
11			1,8	10,2		18,0		0,410	10,5			0,75	210
12				11		19,0		0,500	11,5				230
13	1	3,4	2	11,9		20,2		0,530	12,4		1,1	0,9	300
14		3,5	2,1	12,9	+0,10 -0,36	21,4		0,640	13,4	h11 +0 -0,11		1,1	325
15		3,6	2,2	13,8		22,6		0,670	14,3			1,1	400
16		3,7		14,7		23,8		0,700	15,2			1,2	490
17		3,8	2,3	15,7		25,0		0,820	16,2				520
18		3,9	2,4	16,5		26,2		1,110	17				690
19		2,5	17,5			27,2		1,220	18			1,5	725
20		4	2,6	18,5		28,4		1,300	19				770
21		4,1	2,7	19,5	+0,13 -0,42	29,6		1,420	20				805
22	1,2	4,2	2,8	20,5		30,8		1,600	21		1,3		845
23		4,3	2,9	21,5		32,6		1,680	22				885
24		4,4	3	22,2		33,2	2	1,770	22,9	h12 +0 -0,21		1,7	1010
25		4,4		23,2		34,2		1,900	23,9				1060
26		4,5	3,1	24,2		35,5		1,960	24,9				1100
27		4,6		24,9	+0,21 -0,42	37		2,700	25,6			2,1	1200
28		4,7	3,2	25,9		37,9		2,920	26,6				1500
29		4,8	3,4	26,9		39,1		3,200	27,6				1560
30		5	3,5	27,9		40,5		3,320	28,6				1620
31	1,5			28,6		41,5		3,301	29,3		1,6	2,6	1860
32		5,2	3,6	29,6		43	2,5	3,540	30,3	h12 +0 -0,25			2100
33			3,7	30,5		44		3,639	31,3				2160
34		5,4	3,8	31,5	+0,25 -0,50	45,4		3,800	32,3			3	2220
35		5,6	3,9	32,2		46,8		4,000	33				2670

DIMENSIONES EN MM.

Med. Nom. d1	ANILLO							RANURA				Fuerza Axial KG. $\zeta$	
	s h11	a max.	b s	d3	Toler.	d4	d5	Peso Kgs. x 1000 Pz.	d2	Toler.	m H 13		n min.
36	1,75	5,6	4	33,2	+0,25 -0,50	47,8	2,5	5,000	34	h12 +0 -0,25	1,85	3	2760
37		5,7	4,1	34,2		48,6		5,260	35				2835
38		5,8	4,2	35,2	50,2	5,360		36	2910				
39		5,9	4,3	36	51,5	5,620		37	3360				
40		6,0	4,4	36,5	52,6	6,030		37,5	3810				
41		6,2	4,5	37,5	54	6,440		38,5	3905				
42		6,5	4,6	38,5	55,7	6,500		39,5	4000				
44		6,6	4,6	40,5	58	6,910		41,5	4200				
45		6,7	4,7	41,5	59,1	7,500		42,5	4300				
46		6,8	4,8	42,5	60,5	7,650		43,5	4400				
47	6,8	4,9	43,5	61	7,840	44,5	4500						
48	6,9	5	44,5	62,5	7,900	45,5	4600						
50	2,00	5,1	45,8	64,5	+0,39 -0,9	2,5	10,200	47	h12 +0 -0,3	2,15	4,5	5700	
52		7,0	5,2	47,8			66,7	10,360				49	5950
54		7,1	5,3	49,8			69	10,990				51	6185
55		7,2	5,4	50,8			70,2	11,400				52	6300
56		7,3	5,5	51,8			71,6	11,800				53	6400
57		7,3	5,6	52,8			72,2	12,060				54	6525
58		7,4	5,6	53,8			73,6	12,600				55	6650
60		7,4	5,8	55,8			75,6	12,900				57	6900
62		7,5	6	57,8			77,8	14,300				59	7100
63		7,6	6,2	58,8			79	15,900				60	7250
65	7,8	6,3	60,8	81,4	18,200	62	7500						
67	7,9	6,4	62,5	83,5	20,520	64	7670						
68	8,0	6,5	63,5	84,8	21,800	65	7840						
70	8,1	6,6	65,5	87	22,000	67	8050						
72	8,2	6,8	67,5	89,4	22,500	69	8300						
75	8,4	7	70,5	92,8	24,600	72	8600						
77	8,5	7,2	72,5	94,5	25,270	74	8800						
78	8,6	7,3	73,5	96,2	26,200	75	9000						
80	8,6	7,4	74,5	98,2	27,300	76,5	10700						
82	8,7	7,6	76,5	100	31,200	78,5	11000						
85	8,7	7,8	79,5	104	36,400	81,5	11400						
87	8,8	7,9	81,5	106	38,740	83,5	11735						
88	8,8	8	82,5	107	39,400	84,5	11900						
90	8,2	8,2	84,5	109	40,250	86,5	12100						
92	9,0	8,4	86,5	111	43,000	88,5	12380						
95	9,4	8,6	89,5	115	44,910	91,5	12800						
97	8,8	8,8	91,5	116,5	45,700	93,5	13080						
98	9,5	9	92,5	117,5	47,990	94,5	13220						
100	9,6	9	94,5	121	49,000	96,5	13500						

DIMENSIONES EN MM.

Anexo 10 Características técnicas Grilon y Delrin



Propiedades

ENSAYOS	Método de ensayo	Unidad	GRILON®	DELRIN®	Poliétileno APM	POLIPROPILENO
			Valores	Valores	Valores	Valores
Peso específico	DIN 53479	g/cm <sup>3</sup>	1,13	1,42	0,96	0,90 a 0,93
Temperatura de uso:						
En forma continua sin carga	-	°C	80 a 100	90	-60 a 80	60 a 70
Absorción de agua:						
23°C hasta saturación		%	6	0,9	0,01	0,22
Resistencia a la tracción	DIN 53455	kg/cm <sup>2</sup>	540	705	230	280
	ASTM D 638	kg/cm <sup>2</sup>	700	650	280	300
Alargamiento a la rotura	DIN 53454	%	100 - 300	75	400	350
Resistencia a la flexión	DIN 53452	kg/cm <sup>2</sup>	450	1.000	280	230
	ASTM D 790	kg/cm <sup>2</sup>	650	800	300	350
Resistencia a la compresión	ASTM D 695	kg/cm <sup>2</sup>	650	1.000	250	380
Coefficiente de deslizamiento	-	-	0,35 - 0,43	0,34	0,25	0,30
Resistencia a la abrasión	TRABER	%	0,15	0,28	0,16	0,41
Dilatación	-	%	0,8	0,66	0,60	0,70
Dureza	DIN 53505	Shore D	85 - 83	85	63	76 a 74
Dureza Rockwell (escala «E»)	ASTM D 785	-	54,5 - 54	59 - 61,5	39-41	10 a 11,5
Temperatura de fusión	-	°C	220	185	130	170
Coefficiente de conductividad térmica	DIN 52612	W/km	0,28	0,22	0,36	0,22
Calor específico	-	Kcal/mH °C	0,40	0,35	0,45	0,40
Constante dieléctrica	DIN 53483	10 <sup>-5</sup> Hz	4	3,7	2,3	2,5
Rigidez dieléctrica	DIN 53481	Kv/mm	25 - 30	23	90	60 a 50
Resistencia transversal	DIN 53482	OHM/cm	10 <sup>15</sup>	10 <sup>13</sup>	10 <sup>18</sup>	10 <sup>17</sup>
Resistencia superficial	DIN 53482	OHM	5 x 10 <sup>12</sup>	3 x 10 <sup>12</sup>	> 10 <sup>13</sup>	10 <sup>14</sup>



## 51105

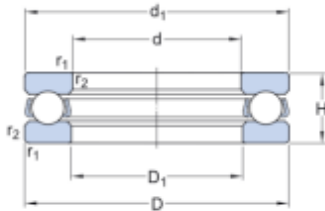
- Item popular

### Rodamientos axiales de bolas de simple efecto

Datos de los rodamientos  
Tolerancias, tabla 1

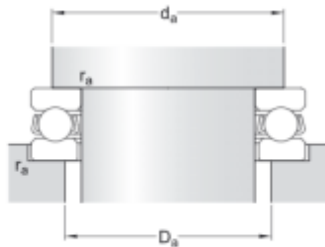
Interfaces del rodamiento  
Tolerancias de los asentos  
para condiciones estándares,  
Tolerancias y ajuste resultante

### Especificación técnica



#### DIMENSIONES

d	25 mm	Diámetro del agujero
D	42 mm	Diámetro exterior
H	11 mm	Altura
$d_1$	= 42 mm	Diámetro exterior de la arandela del eje
$D_1$	= 26 mm	Diámetro interior de la arandela del soporte
$r_{1,2}$	min. 0.6 mm	Dimensión del chafán de la arandela



#### DIMENSIONES DE LOS RESALTES

$d_a$	min. 35 mm	Diámetro del resalte del eje
$D_a$	max. 32 mm	Diámetro del resalte del soporte
$r_a$	max. 0.6 mm	Radio de acuerdo

DATOS DEL CÁLCULO

Capacidad de carga dinámica básica	C	18.2 kN
Capacidad de carga estática básica	$C_0$	39 kN
Carga límite de fatiga	$P_u$	1.43 kN
Velocidad de referencia		6 300 r/min
Velocidad límite		9 000 r/min
Factor de carga mínima	A	0.0079

MASA

Masa de rodamiento (incluida la arandela del asiento, cuando corresponde)		0.056 kg
---	--	----------



## 6218

- Item popular  
- SKF Explorer

### Rodamientos rígidos de bolas

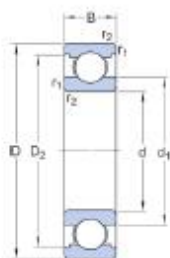
#### Datos de los rodamientos

Tolerancias,  
Normales (métricas), P6, P5, Normales  
(en pulgadas),  
Juego radial interno,  
Clases C2 a C5

#### Interfaces del rodamiento

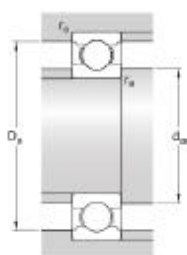
Tolerancias de los asientos  
para condiciones estándares,  
Tolerancias y ajustes resultantes

### Especificación técnica



#### DIMENSIONES

d	90 mm	Diámetro del agujero
D	160 mm	Diámetro exterior
B	30 mm	Ancho
d <sub>1</sub>	≈ 112.5 mm	Diámetro del resalte
D <sub>2</sub>	≈ 142.6 mm	Diámetro de rebaje
r <sub>1,2</sub>	min. 2 mm	Dimensión del chaflán



#### DIMENSIONES DE LOS RESALTES

d <sub>2</sub>	min. 101 mm	Diámetro del resalte del eje
D <sub>1</sub>	max. 149 mm	Diámetro del resalte del soporte
r <sub>a</sub>	max. 2 mm	Radio del eje o de acuerdo del soporte

## DATOS DEL CÁLCULO

Capacidad de carga dinámica básica	$C$	101 kN
Capacidad de carga estática básica	$C_0$	73.5 kN
Carga límite de fatiga	$P_u$	2.8 kN
Velocidad de referencia		8 500 r/min
Velocidad límite		5 300 r/min
Factor de carga mínima	$k_r$	0.025
Factor de cálculo	$f_0$	14.7

## MASA

Masa de rodamiento	2.22 kg
--------------------	---------

## CLASE DE TOLERANCIA

Tolerancias dimensionales	P6
Desviación radial	Normal

Anexo 13. Rodamiento cónico 33018

**SKF**
Generado desde [sitio] el [fecha]



## 33018

- Item popular  
- SKF Explorer

### Rodamientos de una hilera de rodillos cónicos

**Datos de los rodamientos**

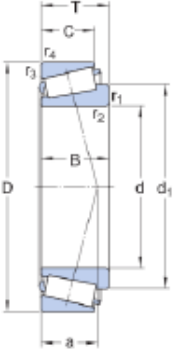
Tolerancias,  
Normales y CL7C, CLN, Normales y CL,  
ancho de desviación

**Interfaces del rodamiento**

Tolerancias de los asientos  
para condiciones estándares,  
Tolerancias y ajuste resultante

### Especificación técnica

Series de dimensiones
NSTD



#### DIMENSIONES

d	90 mm	Diámetro del agujero
D	140 mm	Diámetro exterior
T	39 mm	Ancho total
d <sub>1</sub>	≈ 114 mm	Diámetro del resalte del aro interior
B	39 mm	Ancho del aro interior
C	32.5 mm	Ancho del aro exterior
r <sub>1,2</sub>	min. 2 mm	Dimensión del chaflán del aro interior
r <sub>3,4</sub>	min. 1.5 mm	Dimensiones de los chaflanes del aro exterior
a	27.4 mm	Distancia de la cara lateral al punto de presión

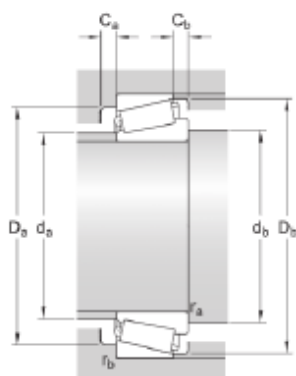
  

#### DIMENSIONES DE LOS RESALTES

d <sub>1</sub>	max. 101 mm	Diámetro del resalte del eje
----------------	-------------	------------------------------

**SKF**
Página [página] de 3





$d_1$ min. 101 mm	Diámetro del resalte del eje
$D_1$ min. 127 mm	Diámetro del resalte del soporte
$D_2$ max. 131 mm	Diámetro del resalte del soporte
$D_1$ min. 135 mm	Diámetro del resalte del soporte
$C_a$ min. 7 mm	Ancho mínimo del espacio requerido en el soporte en la cara lateral grande
$C_b$ min. 6.5 mm	Ancho mínimo del espacio requerido en el soporte en la cara lateral pequeña
$r_a$ max. 2 mm	Radio de acuerdo del eje
$r_b$ max. 1.5 mm	Radio de acuerdo del soporte

DATOS DEL CÁLCULO

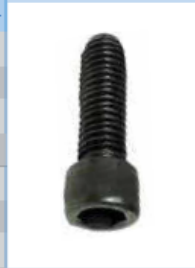
Capacidad de carga dinámica básica	C	266 kN
Capacidad de carga estática básica	$C_0$	355 kN
Carga límite de fatiga	$P_u$	39 kN
Velocidad de referencia		3 600 r/min
Velocidad límite		4 500 r/min
Valor límite	e	0.27
Factor de carga axial	Y	2.2
Factor de carga axial	$Y_0$	1.3

MASA

Masa	2.2 kg
------	--------

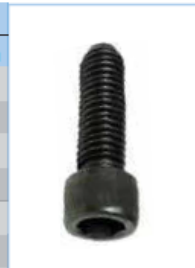
## TORNILLO ALLEN CABEZA CILINDRICA ROSCA USS

	DIAMETRO	3/16	1/4	5/16	3/8	7/16	1/2 WHT
LARGO	3/8	•	•				
	1/2	•	•	•	•		
	5/8	•	•	•	•		
	3/4	•	•	•	•	•	
	7/8	•	•	•	•	•	
	1	•	•	•	•	•	•
	1 1/4	•	•	•	•	•	•
	1 1/2		•	•	•	•	•
	1 3/4	•	•		•	•	•
	2	•	•	•	•	•	•
	2 1/4		•	•	•		
	2 1/2		•	•	•	•	•
	2 3/4				•	•	•
	3		•	•	•	•	•
	4				•		



## METRICOS

	PASO	P 0,70	P 0,80	P 1,00	P 1,00	P 1,25	P 1,50	P 1,75
LARGO	DIAMETRO	4 mm	5 mm	6 mm	7 mm	8 mm	10 mm	12 mm
	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				•	•	•	•	




TORNILLOS

PAGINA 10

## TUERCAS


### MARIPOSAS EN PULGADAS GALVANIZADAS

DIAMETRO	1/8	5/32	3/16	7/32	1/4	5/16	3/8	7/16	1/2 WHT
Rosca USS		•	•		•	•	•	•	



### MARIPOSAS METRICAS GALVANIZADAS

DIAMETRO	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm
	•	•	•	•




### AUTOFRENANTE - PULGADAS

DIAMETRO	1/4	5/16	3/8	7/16	1/2 WHT	9/16	5/8	3/4	7/8	1
	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•



### 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
	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•




### CASTILLO ROSCA SAE

DIAMETRO	1/2	9/16	5/8	3/4	7/8	1	1 1/8	1 1/4	1 1/2
	•	•	•	•	•	•	•	•	•



### ALTA ROSCA SAE

DIAMETRO	5/16	3/8	7/16	1/2	9/16	5/8	3/4	7/8	1
	•	•	•	•	•	•	•	•	•



TUERCAS

PAGINA 9

## VARILLA ROSCADA

### HIERRO, PULGADAS - ROSCA USS

DIAM	1/18	5/32	3/16	1/4	5/16	3/8	7/16	1/2 WHT	9/16	5/8	3/4	7/8	1
	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

### HIERRO, METRICAS

PASO	P 1,00	P 1,25	P 1,50	P 1,75	P 2,00	P 2,00	P 2,50	P 2,50	P 2,50	P 3,00
DIAM	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm	22 mm	24 mm
	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

### GALVANIZADA, PULGADAS - ROSCA USS

DIAM	1/18	5/32	3/16	1/4	5/16	3/8	7/16	1/2 WHT	9/16	5/8	3/4	7/8	1
	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

### GALVANIZADAS, METRICAS

PASO	P 1,00	P 1,25	P 1,50	P 1,75	P 2,00	P 2,00	P 2,50	P 2,50	P 2,50	P 3,00
DIAM	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm	22 mm	24 mm
								•	•	



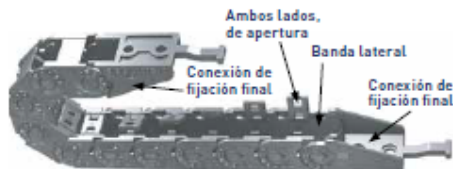
VARILLAS

# CADENAS CPS

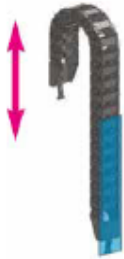
## Serie mini CPS 020



### CPS 020



### VERTICAL CON CURVA ARRIBA



### VERTICAL CON CURVA ABAJO



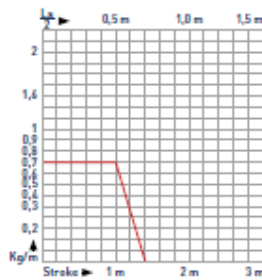
### APLICACIÓN HORIZONTAL MONTADA DE LADO



### CÁLCULO DE LA LONGITUD DE LA CADENA

$$[ L = \frac{Ls}{2} + Lp ]$$

### GRÁFICO DE LONGITUD AUTOPORTANTE



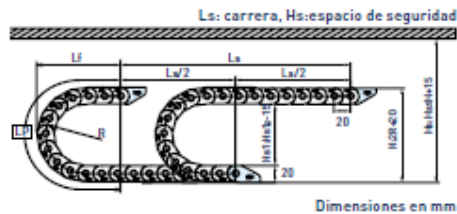
### OTRA LONGITUD DE INSTALACIÓN

Curva vertical arriba= máx. 1.0m.

Curva vertical debajo= máx. 5.0m.

Montaje lateral, no no guiado= máx. 0.5m.

### DISEÑO DE LA CADENA



Dimensiones en mm

radio de curvatura (R)	Lp longitud del bucle	Lf protección del bucle	H altura móvil
28	170	78	76
38	200	88	96
48	230	98	116

### RADIO, PESO

Ver tabla completa pag. 11

modelo	radio de curvatura	peso Kg/m
CPS 020.15	28, 38, 48	0,245
CPS 020.20		0,260
CPS 020.30		0,285
CPS 020.40		0,310

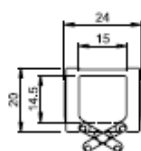
# CADENAS CPS

## Serie mini CPS 020

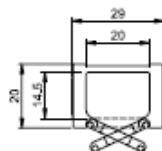


### SECCIÓN TRANSVERSAL DE LA CADENA

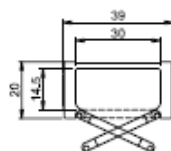
CPS 020.10



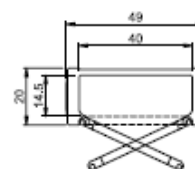
CPS 020.20



CPS 020.30

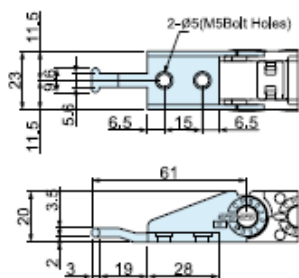


CPS 020.40

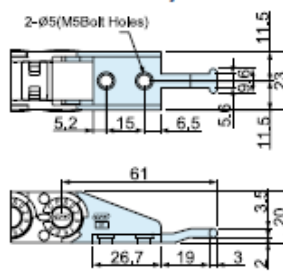


### CONEXIÓN (TIPO TIE WRAP)

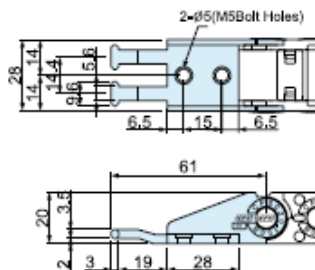
CPS 020.10 Punto móvil



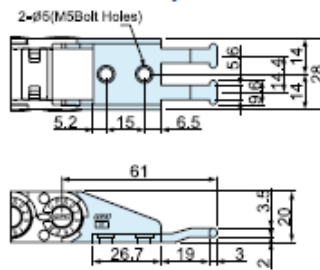
CPS 020.10 Punto fijo



CPS 020.20 Punto móvil



CPS 020.20 Punto fijo



Dimensiones en mm.

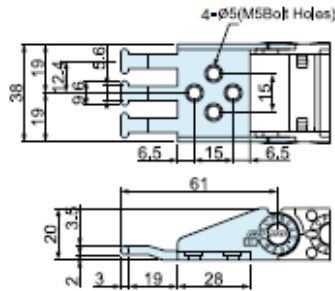


# CADENAS CPS

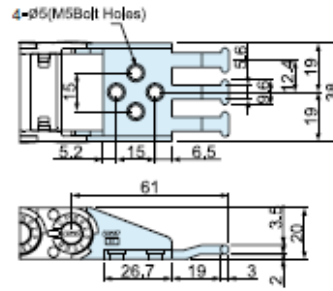
## Serie mini CPS 020



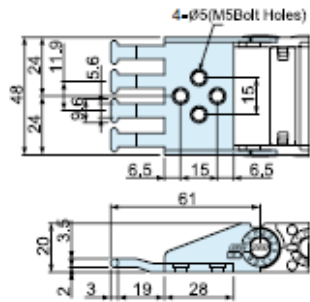
**CPS 020.30 Punto móvil**



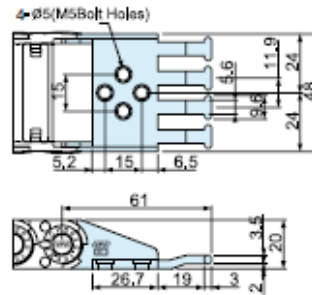
**CPS 020.30 Punto fijo**



**CPS 020.40 Punto móvil**



**CPS 020.40 Punto fijo**



**TABLA DE DIMENSIONES**

ref.	modelo	paso	radio de curvatura L <sub>s</sub> /2	peso Kg/m	velocidad m/sg	temp. °C	dimensiones mm				apertura	sección
MP41020023	CPS 020.15R28	20	28	0,245	3	-30-+130	24	15	14,5			
MP41020024	CPS 020.15R38		38									
MP41020025	CPS 020.15R48		48									
MP41020027	CPS 020.20R28		28	0,260			29	20				
MP41020028	CPS 020.20R38		38									
MP41020029	CPS 020.20R48		48									
MP41020031	CPS 020.30R28		28	0,285			39	30				
MP41020032	CPS 020.30R38		38									
MP41020033	CPS 020.30R48		48									
MP41020035	CPS 020.40R28		28	0,310			49	40				
MP41020036	CPS 020.40R38		38									
MP41020037	CPS 020.40R48		48									

Dimensiones en mm.

## Anexo 18 Tubos neumáticos

### Tubos de material sintético PUN

Hoja de datos



Dimensiones y referencias								
Diámetro exterior	Diámetro interior	Radio de curvatura mín.	Radio de curvatura relevante para el caudal	Peso	Color	Nº art.	Tipo	PE <sup>1)</sup>
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg/m]				[m]
6,0	4,0	16	26,5	0,0192	Plateado	152586	PUN-6x1-SI	50
					Plateado	525740	PUN-6x1-SI-500	500
					Azul	159664	PUN-6x1-BL	50
					Azul	525747	PUN-6x1-BL-500	500
					Negro	159665	PUN-6x1-SW	50
					Negro	553938	PUN-6x1-SW-500	500
					Amarillo	178418	PUN-6x1-GE	50
					Verde	178425	PUN-6x1-GN	50
					Rojo	178411	PUN-6x1-RT	50
8,0	5,7	24	37	0,0302	Plateado	152587	PUN-8x1,25-SI	1 ... 50
					Plateado	525741	PUN-8x1,25-SI-400	400
					Azul	159666	PUN-8x1,25-BL	1 ... 50
					Azul	525748	PUN-8x1,25-BL-400	400
					Negro	159667	PUN-8x1,25-SW	1 ... 50
					Negro	553939	PUN-8x1,25-SW-400	400
					Amarillo	178419	PUN-8x1,25-GE	1 ... 50
					Verde	178426	PUN-8x1,25-GN	1 ... 50
					Rojo	178412	PUN-8x1,25-RT	1 ... 50
10,0	7,0	28	54	0,0489	Plateado	152588	PUN-10x1,5-SI	1 ... 50



Anexo 19. Distribuidor giratorio

Distribuidor giratorio GF

FESTO



## Distribuidor giratorio GF

Productos y códigos del producto

### Datos generales

El distribuidor giratorio GF con paso giratorio simple o múltiple permite que fluidos pasen de una fuente fija hacia componentes giratorios de una

máquina. Gracias a la construcción compacta y robusta con rodamiento doble de bolas, los distribuidores giratorios

garantizan una alimentación fiable de los fluidos, evitando esfuerzos mecánicos. En el caso de los distribuidores

giratorios con paso múltiple, el fluido puede fluir en ambos sentidos a través de las entradas y salidas radiales y axiales.

### Guía general de productos

Diseño	Ejecución	Tipo	Conexión neumática		Velocidad máx. [rpm]	→ Página/Internet
			Entrada (Input)	Salida (Output)		
Paso giratorio simple	1 entrada, 4 salidas	GF	G 1/8	M5	3000	3
			G 1/4	G 1/4		
			G 1/2	G 1/4	2500	
Paso múltiple	2 entradas y salidas separadas	GF	G 1/8	G 1/8	300	5
			G 1/4	G 1/4		
			G 1/2	G 1/2		

### Código del producto

Paso giratorio simple

GF	-	1/8	-	M5
<b>Funciones básicas</b>				
GF	Distribuidor giratorio simple			
<b>Conexión neumática, entrada</b>				
1/8	Rosca G 1/8			
1/4	Rosca G 1/4			
1/2	Rosca G 1/2			
<b>Conexión neumática, salida</b>				
M5	Rosca M5			
1/8	Rosca G 1/8			
1/4	Rosca G 1/4			


Paso múltiple

GF	-	1/8	-	2
<b>Funciones básicas</b>				
GF	Distribuidor giratorio múltiple			
<b>Conexión neumática</b>				
1/8	Rosca G 1/8			
1/4	Rosca G 1/4			
1/2	Rosca G 1/2			
<b>Cantidad de conductos para aire comprimido</b>				
2	Paso de aire			

## Distribuidor giratorio GF

Hoja de datos - Paso giratorio múltiple

Paso giratorio múltiple  
2 entradas y salidas separadas


-  Temperatura  
-10 ... +80 °C
-  Presión  
-0,95 ... +10 bar





Especificaciones técnicas			
Toma neumática 1	G 1/4	G 1/4	G 1/2
Toma neumática 2	G 1/4	G 1/4	G 1/2
Diámetro nominal [mm]	6	8	15
Posición de montaje	Indistinta		
Velocidad máx. [1/min]	300		
Fuerza radial máxima [N]	250	300	400
Fuerza axial máxima [N]	100	100	100
Par de apriete nominal de pernos roscados [Nm]	1,22 ±20%	1,65 ±20%	4,25 ±20%

Condiciones de funcionamiento y entorno	
Presión de funcionamiento [bar] en todo el margen de temperatura	-0,95 ... +10
Fluido de trabajo	Aire comprimido según ISO 8573-1:2010 [7:--] Líquidos bajo demanda
Indicación sobre el fluido de funcionamiento / de pilotaje	Es posible el funcionamiento lubricado
Temperatura ambiente [°C]	-10 ... +80
Clase de resistencia a la corrosión <sup>1)</sup>	1

1) Clase de resistencia a la corrosión CRC1 según norma de Festo BN 940070  
Componentes con poco riesgo de corrosión. Aplicación en interiores secos, como la protección para el almacenamiento o el transporte. Relativo también a piezas cubiertas con una tapa en zonas interiores que no son visibles u otras piezas aladas en la aplicación (p.ej., ejes de acción anillo).

-  **Importante**  
Para el uso en entornos por debajo de 0 °C, o si varios parámetros se encuentran en el margen extremo, se requiere asesoramiento técnico. Póngase en contacto con nuestro departamento técnico.

-  **Importante**  
No debe superarse la temperatura máxima de +80 °C. El calor de fricción originado por la rotación debe eliminarse a través del medio, por eso es necesario garantizar que el medio cuente con suficiente caudal.

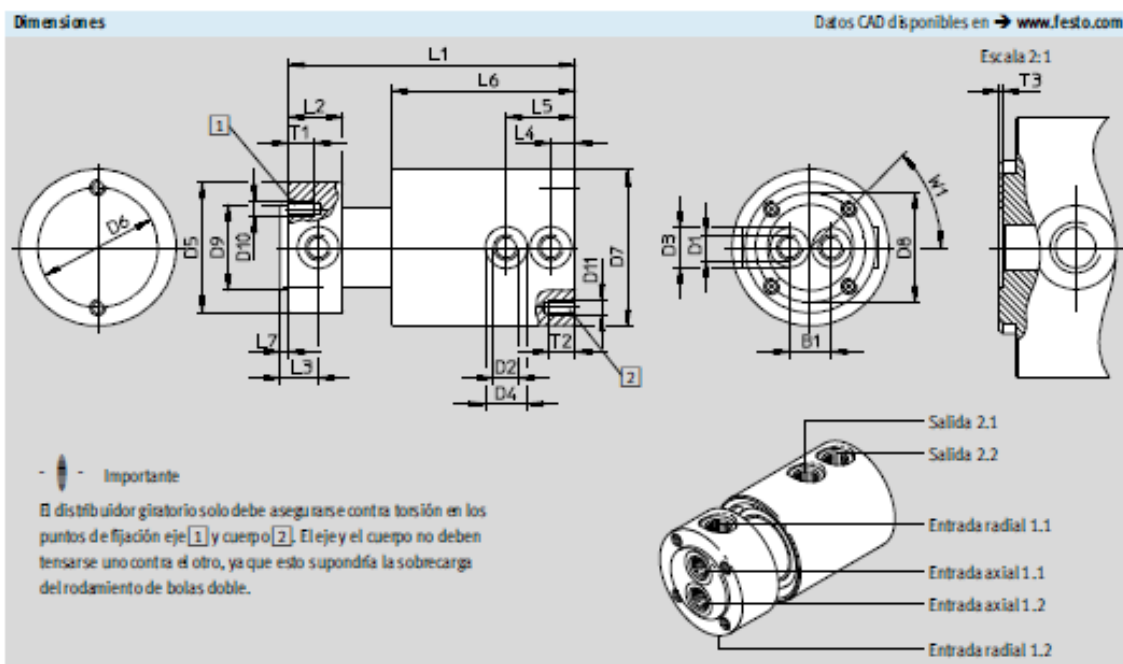
-  **Importante**  
Con movimientos de oscilación rápidos (variaciones de la dirección < 2 segundos) se reduce la duración aproximadamente a la mitad.

Materiales	
Cuerpo	Latón niquelado
Eje	Acero de aleación fina

## Distribuidor giratorio GF

Hoja de datos - Paso giratorio múltiple

FESTO



Tipo	Conexión		B1	D3 ∅	D4 ∅	D5 ∅	D6 ∅	D7 ∅	D8 ∅	D9 ∅	D10 ∅	D11
	D1	D2										
GF-1/8-2	G $\frac{1}{8}$	G $\frac{1}{8}$	16	15	16	50	46	60	42	33	M6	M6
GF-1/4-2	G $\frac{1}{4}$	G $\frac{1}{4}$	20	19	20	65	46	70	50	40	M6	M6
GF-1/2-2	G $\frac{1}{2}$	G $\frac{1}{2}$	30	28	28	90	65	95	78	65	M6	M6

Tipo	Conexión		L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	T1	T2	T3 -0,2	W1
	D1	D2											
GF-1/8-2	G $\frac{1}{8}$	G $\frac{1}{8}$	110	21	14,5	9,5	26,5	70,5	3	10	10	0,5	45°
GF-1/4-2	G $\frac{1}{4}$	G $\frac{1}{4}$	128	28	19,5	13,5	34,5	81,5	3	10	10	0,5	45°
GF-1/2-2	G $\frac{1}{2}$	G $\frac{1}{2}$	171	39	25,5	17,5	49,5	112	3	10	10	0,5	45°

Referencias			Caudal nominal normal q <sub>N</sub> con 6 bar → 5 bar		Peso [g]	N° art.	Tipo
Conexión neumática		1.1 → 2.1		1.2 → 2.2			
1	2	[l/min]	[l/min]	[l/min]			
G $\frac{1}{8}$	G $\frac{1}{8}$	720		1050	1770	539287	GF-1/8-2
G $\frac{1}{4}$	G $\frac{1}{4}$	1250		2020	2950	539288	GF-1/4-2
G $\frac{1}{2}$	G $\frac{1}{2}$	4440		7380	7380	539289	GF-1/2-2

## Anexo 20 Racones, distribuidores y válvulas antirretorno

### Racor rápido roscado, autoblocante QSK-G1/8-8

Número de artículo: 186297




### Hoja de datos

Característica	Valor
Tamaño	Estándar
Diámetro nominal	3.4 mm
Tipo de tubo flexible aprobado	PAN- PAN-MF- PAN-R- PAN-V0- PEN- PFAN- PLN- PTFEN- PUN- PUN-CM- PUN-DUO- PUN-H- PUN-H-DUO- PUN-S- PUN-S-DUO- PUN-V0-
Profundidad de inserción del tubo flexible	22.3 mm
Tipo de junta en el pivote atornillado	Anillo de junta
Posición de montaje	Cualquiera
Tamaño del depósito	1
Forma constructiva	Principio Push-pull
Presión de funcionamiento en todo el margen de temperatura	-0.95 bar ... 6 bar
Presión de funcionamiento en función de la temperatura	-0.95 bar ... 14 bar
Clasificación marítima	Véase el certificado
Medio de funcionamiento	Aire comprimido según ISO 8573-1:2010 [7:--]
Nota sobre el medio de trabajo/mando	Puede emplearse con aire comprimido lubricado
Clase de resistencia a la corrosión CRC	1 - riesgo de corrosión bajo
Temperatura ambiente	-10 °C ... 80 °C
Par de apriete nominal	7 Nm
Tolerancia para el par de apriete nominal	± 20 %
Peso del producto	23 g
Conexión neumática 1	Rosca exterior G1/8
Conexión neumática 2	Para tubo flexible con diámetro exterior 8 mm
Color del anillo extractor	Azul
Nota sobre el material	Conformidad con la Directiva RoHS
Material del cuerpo	Latón Niquelado

**Racor rápido, orientable**  
**QSR-G1/8-8**

Número de artículo: 186279

FESTO



**Hoja de datos**

Característica	Valor
Tamaño	Estándar
Diámetro nominal	5 mm
Tipo de junta en el pivote atornillado	Anillo de junta
Posición de montaje	Cualquiera
Tamaño del depósito	1
Forma constructiva	Principio Push-pull
Presión de funcionamiento en todo el margen de temperatura	-0.95 bar ... 6 bar
Presión de funcionamiento en función de la temperatura	-0.95 bar ... 14 bar
Revoluciones máx.	400 1/min
Clasificación marítima	Véase el certificado
Medio de funcionamiento	Aire comprimido según ISO 8573-1:2010 [7:--]
Nota sobre el medio de trabajo/mando	Puede emplearse con aire comprimido lubricado
Clase de resistencia a la corrosión CRC	1 - riesgo de corrosión bajo
Temperatura ambiente	0 °C ... 60 °C
Momento radial máx.	0.015 Nm
Par de apriete nominal	7 Nm
Tolerancia para el par de apriete nominal	± 20 %
Peso del producto	34 g
Conexión neumática 1	Rosca exterior G1/8
Conexión neumática 2	Para tubo flexible con diámetro exterior 8 mm
Color del anillo extractor	Azul
Nota sobre el material	Conformidad con la Directiva RoHS
Material del cuerpo	PBT
Material del anillo extractor	POM
Material de la junta del tubo flexible	NBR
Material del segmento de aprisionamiento del tubo flexible	Acero inoxidable de alta aleación

## Distribuidor múltiple QSLV3-G1/8-4

Número de artículo: 186233

FESTO



### Hoja de datos

Característica	Valor
Tamaño	Estándar
Diámetro nominal	2.4 mm
Tipo de junta en el pivote atornillado	Anillo de junta
Posición de montaje	Cualquiera
Forma constructiva	Principio Push-pull
Tamaño del depósito	1
Presión de funcionamiento en todo el margen de temperatura	-0.95 bar ... 6 bar
Presión de funcionamiento en función de la temperatura	-0.95 bar ... 14 bar
Clasificación marítima	Véase el certificado
Medio de funcionamiento	Aire comprimido según ISO 8573-1:2010 [7:-:-] Agua según declaración del fabricante en <a href="http://www.festo.com">www.festo.com</a>
Nota sobre el medio de trabajo/mando	Puede emplearse con aire comprimido lubricado
Clase de resistencia a la corrosión CRC	1 - riesgo de corrosión bajo
Temperatura ambiente	-10 °C ... 80 °C
Par de apriete nominal	7 Nm
Tolerancia para el par de apriete nominal	± 20 %
Peso del producto	32 g
Número de salidas	3
Cantidad de alimentaciones	1
Conexión neumática 1	Rosca exterior G1/8
Conexión neumática 2	Para tubo flexible con diámetro exterior 4 mm
Color del anillo extractor	Azul
Nota sobre el material	Conformidad con la Directiva RoHS
Material del cuerpo	PBT
Material del tornillo hueco	Latón, niquelado
Material del anillo extractor	POM
Material de la junta del tubo flexible	NBR
Material del segmento de aprisionamiento del tubo flexible	Acero inoxidable de alta aleación

## Distribuidor múltiple QSQ-1/8-4

Número de artículo: 153206

FESTO



### Hoja de datos

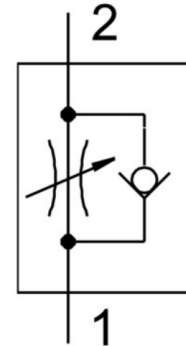
Característica	Valor
Tamaño	Estándar
Diámetro nominal	2.6 mm
Tipo de junta en el pivote atornillado	Revestimiento
Posición de montaje	Cualquiera
Forma constructiva	Principio Push-pull
Tamaño del depósito	1
Presión de funcionamiento en todo el margen de temperatura	-0.95 bar ... 6 bar
Presión de funcionamiento en función de la temperatura	-0.95 bar ... 14 bar
Clasificación marítima	Véase el certificado
Medio de funcionamiento	Aire comprimido según ISO 8573-1:2010 [7:-:-] Agua según declaración del fabricante en <a href="http://www.festo.com">www.festo.com</a>
Nota sobre el medio de trabajo/mando	Puede emplearse con aire comprimido lubricado
Clase de resistencia a la corrosión CRC	1 - riesgo de corrosión bajo
Temperatura ambiente	-10 °C ... 80 °C
Peso del producto	16 g
Número de salidas	4
Cantidad de alimentaciones	1
Conexión neumática 1	Rosca exterior R1/8
Conexión neumática 2	Para tubo flexible con diámetro exterior 4 mm
Color del anillo extractor	Azul
Nota sobre el material	Conformidad con la Directiva RoHS
Material del cuerpo	PBT
Material del anillo extractor	POM
Material de la junta del tubo flexible	NBR
Material del segmento de aprisionamiento del tubo flexible	Acero inoxidable de alta aleación



**Válvula de estrangulación y antirretorno**  
**CRGRLA-1/8-B**

Número de artículo: 161404

FESTO



**Hoja de datos**

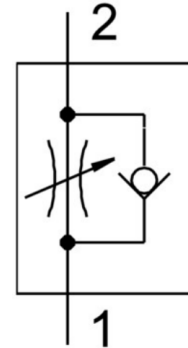
Característica	Valor
Función de la válvula	Función de estrangulación y antirretorno
Conexión neumática 1	G1/8
Conexión neumática 2	G1/8
Tipo de accionamiento	Manual
Elemento de ajuste	Tornillo de cabeza ranurada
Tipo de fijación	Enroscable
Caudal nominal normal en sentido de estrangulación	340 l/min
Caudal nominal normal en el sentido del antirretorno	260 l/min ... 420 l/min
Presión de funcionamiento	0.03 MPa ... 1 MPa
Presión de funcionamiento	0.3 bar ... 10 bar
Presión de funcionamiento	4.35 psi ... 145 psi
Temperatura ambiente	-20 °C ... 80 °C
Clasificación marítima	Véase el certificado
Protección antideflagrante	Tener en cuenta la advertencia en la certificación Zona 1 (ATEX) Zona 2 (ATEX) Zona 21 (ATEX) Zona 22 (ATEX)
Posición de montaje	Cualquiera
Símbolo	00991452
Posibilidad de giro	360°/no se admiten giros continuos
Caudal normal en sentido de la estrangulación 6 -> 0 bar	580 l/min
Caudal normal en sentido del antirretorno 6 -> 0 bar	530 l/min ... 590 l/min
Medio de funcionamiento	Aire comprimido según ISO 8573-1:2010 [7:4:4]
Nota sobre el medio de trabajo/mando	Admite funcionamiento con lubricación (lo cual requiere seguir utilizándolo)
Conformidad PWIS	VDMA24364-B2-L

Característica	Valor
Idoneidad para la producción de baterías de iones de litio	No pueden utilizarse metales con más de un 1 % de cobre en masa, zinc o níquel. Excepciones: níquel en aceros, superficies niqueladas químicamente, placas de circuitos impresos, cables, conectores eléctricos y bobinas
Clase de sala limpia	Elemento instalado estáticamente, no es posible una evaluación significativa según la norma ISO 14644-1
Temperatura de almacenamiento	-10 °C ... 40 °C
Aptitud para el contacto con alimentos	Véase la información complementaria sobre el material
Temperatura del medio	-10 °C ... 60 °C
Diámetro nominal	4 mm
Par de apriete máx.	6 Nm
Momento de accionamiento admisible del tornillo de regulación	0.5 Nm
Peso del producto	37.8 g
Nota sobre el material	Conformidad con la Directiva RoHS
Material de las juntas	FPM PVC
Material del tornillo hueco	Acero de alta aleación
Material del tornillo de regulación	Acero inoxidable de alta aleación
Material de la junta basculante	Acero inoxidable de alta aleación

**Válvula de estrangulación y antirretorno**  
**CRGRLA-1/4-B**

Número de artículo: 161405

FESTO



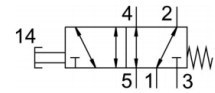
**Hoja de datos**

Característica	Valor
Función de la válvula	Función de estrangulación y antirretorno
Conexión neumática 1	G1/4
Conexión neumática 2	G1/4
Tipo de accionamiento	Manual
Elemento de ajuste	Tornillo de cabeza ranurada
Tipo de fijación	Enroscable
Caudal nominal normal en sentido de estrangulación	610 l/min
Caudal nominal normal en el sentido del antirretorno	450 l/min ... 820 l/min
Presión de funcionamiento	0.03 MPa ... 1 MPa
Presión de funcionamiento	0.3 bar ... 10 bar
Presión de funcionamiento	4.35 psi ... 145 psi
Temperatura ambiente	-20 °C ... 80 °C
Clasificación marítima	Véase el certificado
Protección antideflagrante	Tener en cuenta la advertencia en la certificación Zona 1 (ATEX) Zona 2 (ATEX) Zona 21 (ATEX) Zona 22 (ATEX)
Posición de montaje	Cualquiera
Símbolo	00991452
Posibilidad de giro	360°/no se admiten giros continuos
Caudal normal en sentido de la estrangulación 6 -> 0 bar	1265 l/min
Caudal normal en sentido del antirretorno 6 -> 0 bar	1030 l/min ... 1345 l/min
Medio de funcionamiento	Aire comprimido según ISO 8573-1:2010 [7:4:4]
Nota sobre el medio de trabajo/mando	Admite funcionamiento con lubricación (lo cual requiere seguir utilizándolo)
Conformidad PWIS	VDMA24364-B2-L

## Válvula de pulsador VHEF-P-M52-M-G18

Número de artículo: 5299709

**FESTO**



### Hoja de datos

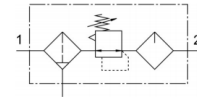
Característica	Valor
Función de la válvula	Monoestable de 5/2 vías
Tipo de accionamiento	Manual
Anchura	20 mm
Caudal nominal normal	750 l/min
Conexión neumática de utilización	G1/8
Presión de funcionamiento	-0.095 MPa ... 1 MPa
Presión de funcionamiento	-0.95 bar ... 10 bar
Forma constructiva	Corredera del émbolo
Tipo de reposición	Muelle mecánico
Diámetro nominal	5.2 mm
Función de escape	Estrangulable
Nota sobre la utilización	Accionamiento únicamente manual
Principio de sellado	Blando
Posición de montaje	Cualquiera
Tipo de control	Directo
Sentido de flujo	Reversible
Símbolo	00992163
Superposición	Superposición positiva
Frecuencia de conmutación máx.	0.5 Hz
Protección antideflagrante	Zona 1 (ATEX) Zona 2 (ATEX) Zona 21 (ATEX) Zona 22 (ATEX)
Medio de funcionamiento	Aire comprimido según ISO 8573-1:2010 [7:-:-]
Nota sobre el medio de trabajo/mando	Admite funcionamiento con lubricación (lo cual requiere seguir utilizándolo)
Clase de resistencia a la corrosión CRC	1 - riesgo de corrosión bajo
Conformidad PWIS	VDMA24364-B1/B2-L
Temperatura del medio	-10 °C ... 60 °C
Temperatura ambiente	-10 °C ... 60 °C
Fuerza de accionamiento	42 N
Peso del producto	182 g
Tipo de fijación	En panel frontal Con taladro pasante A elegir:
Conexión neumática 1	G1/8
Conexión neumática 2	G1/8

Característica	Valor
Conexión neumática 3	G1/8
Conexión neumática 4	G1/8
Conexión neumática 5	G1/8
Nota sobre el material	Conformidad con la Directiva RoHS
Material de la tapa	Reforzado con PA
Material de las juntas	NBR
Material del cuerpo	Aleación forjada de aluminio anodizado

**Unidad de mantenimiento  
FRC-1/4-D-O-MIDI**

Número de artículo: 186498

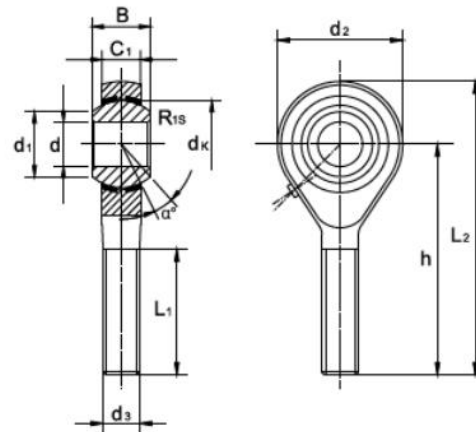
**FESTO**



**Hoja de datos**

Característica	Valor
Tamaño	Midi
Serie	D
Bloqueo del accionamiento	Botón giratorio con bloqueo
Posición de montaje	Vertical +/- 5°
Purga de condensado	Giro manual
Forma constructiva	Filtro regulador con manómetro Lubricador proporcional estándar
Volumen máx. de condensado	43 ml
Grado de filtración	40 µm
Protección de funda	Funda metálica de protección
Símbolo	00991550
Indicador de presión	Preparado para G1/4
Presión de funcionamiento	1 bar ... 16 bar
Margen de regulación de presión	0.5 bar ... 12 bar
Histéresis máxima de la presión	0.2 bar
Caudal nominal normal	1500 l/min
Medio de funcionamiento	Aire comprimido según ISO 8573-1:2010 [-:9:-] Gases inertes
Nota sobre el medio de trabajo/mando	Admite funcionamiento con lubricación (lo cual requiere seguir utilizándolo)
Clase de resistencia a la corrosión CRC	2 - riesgo de corrosión moderado
Clase de pureza del aire en la salida	Aire comprimido según ISO 8573-1:2010 [7:8:-] Gases inertes
Temperatura del medio	-10 °C ... 60 °C
Temperatura ambiente	-10 °C ... 60 °C
Peso del producto	1350 g
Tipo de fijación	Instalación en la tubería Con accesorios
Conexión neumática 1	G1/4
Conexión neumática 2	G1/4
Nota sobre el material	Conformidad con la Directiva RoHS
Material del cuerpo	Fundición inyectada de cinc
Material de la funda	PC

Anexo 23 Rotulas hembra



Part No.	Dimensions (mm)											Load ratings (kN)		Weight (kg)	
	d	d3 tg	B	C <sub>1</sub>	L <sub>1</sub> min	d <sub>2</sub>	h	L <sub>2</sub>	d <sub>k</sub>	R <sub>1S</sub>	d <sub>1</sub>	α	dyn. C	stat. C <sub>0</sub>	Kg <sub>F</sub>
POS 5	5	M5 × 0.8	8	6	20	16	33	41	11.11	0.3	7.70	13	3.25	5.70	0.013
POS 6	6	M6 × 1.0	9	6.75	22	18	36	45	12.70	0.3	8.96	13	4.30	7.20	0.020
POS 8	8	M8 × 1.25	12	9	25	22	42	53	15.875	0.3	10.4	14	7.20	11.6	0.030
POS 10	10	M10 × 1.5	14	10.5	29	26	48	61	19.05	0.3	12.9	13	10.0	14.5	0.055
POS 12	12	M12 × 1.75	16	12	33	30	54	69	22.225	0.3	15.4	13	13.4	17.0	0.085
POS 14	14	M14 × 2.0	19	13.5	36	34	60	77	25.40	0.3	16.9	16	17.0	24.0	0.14
POS 16	16	M16 × 2.0	24	15	40	40	66	85	28.575	0.3	19.4	15	24.5	30.5	0.24

Anexo 24. Rotulas macho

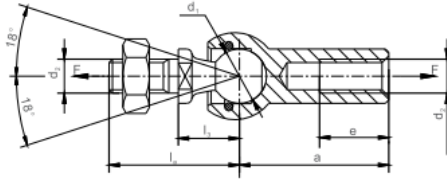
DIN71802

AVAILABLE ▶

ZINC PLATED

SS 304

SS 316



Part No.	Dimensions (mm)						Extraction force F in N*	Weight (kg)
	d <sub>1</sub> h <sub>0</sub>	d <sub>2</sub>	a	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	e		
<b>A-C8</b>	8	M 5 × 0.8	22	19.2	9	10.2	30	0.0152
<b>A-C10</b>	10	M 6 × 1	25	23.5	11	11.5	40	0.0252
<b>A-C13</b>	13	M 8 × 1.25	30	29.5	13	14.0	60	0.0531
<b>A-C16</b>	16	M 10 × 1.5 M 12 × 1.75	35	36.0	16	15.5	80	0.1038
<b>A-C19</b>	19	M 14 × 1.5 M 14 × 2 M 16 × 2	45	48.0	20	21.5	100	0.2209

\* Also available with higher extraction force. (factor 10). Not possible to dismantle.



Anexo 25 Trefilados especiales



FICHA TECNICA	N°	VERSION	Página
	BLR - AFN - STD - 001/2	01	1 de 2
CLIENTE	VENTAS		

TIPO DE PRODUCTO	Barras Laminadas Redondas - Acero al Carbono (Ø 100 - 170)
DESCRIPCION	Barras Aptas para Forja en Caliente
ESTADO DE ENTREGA	Laminadas en Caliente

ANALISIS QUIMICO										
GRADO	C %	Mn %	Si %	P %	S %	Cr %	Ni %	Cu %	Mo %	Sn %
1010X	0,08 / 0,13	0,30 / 0,60	0,15 / 0,35	≤ 0,040	≤ 0,050	≤ 0,20	≤ 0,25	≤ 0,35	≤ 0,06	≤ 0,08
1026X	0,22 / 0,28	0,60 / 0,90	0,15 / 0,35	≤ 0,040	≤ 0,050	≤ 0,20	≤ 0,25	≤ 0,35	≤ 0,06	≤ 0,08
1040X	0,38 / 0,44	0,60 / 0,90	0,15 / 0,35	≤ 0,040	≤ 0,050	≤ 0,20	≤ 0,25	≤ 0,35	≤ 0,06	≤ 0,08
1045X	0,43 / 0,50	0,60 / 0,90	0,15 / 0,35	≤ 0,040	≤ 0,050	≤ 0,20	≤ 0,25	≤ 0,35	≤ 0,06	≤ 0,08

Acero calmado al Aluminio (Al 0,020 - 0,050%)

**COMPACTACION**

Mínimo 6:1 para diámetros 140mm y menores

Mínimo 6,2:1 para diámetro 145mm

Mínimo 5,6:1 para diámetro 150mm

Mínimo 5,4:1 para diámetro 155mm

Mínimo 4,5:1 para diámetros mayores a 160mm

MEDIDAS				
Diámetro (mm)	Tol. max (mm)	Ovalización max (mm)	Peso por metro, Kg/m	Long. mm
100	± 1,3	0,96	61,7	6000 (± 50 mm)
105	± 1,5	0,75	66,0	
110			74,6	
115			81,5	
120			88,8	
125	± 2,0	1,5	96,3	
130			104	
135			112	
140			121	
145			130	
150	± 2,5	1,88	139	
155			148	
160			158	
165	± 2,5	1,88	168	
170			178	

Rectitud: max 4mm/m.

Cual. Area Desarrollo de Productos

Fecha de Vigencia 26 - 09 - 2014	Preparó: Ing. Leonardo Bivio Especialista Productos	Revisó: Ing. Sergio Espada Especialista Productos	Aprobó: Ing. Jorge Rodasquez Gerente de Área Desarrollo de Productos	V.B. Ing. Luis Duran Metalurgista Principal
-------------------------------------	---	---	--	---

Anexo 26 Caños Ferca

Dimensiones, pesos y características de caños.

Ø nominal DN Ø ext. (mm)	Desig. Schedule	Espesor [mm]	Ø int. [mm]	Area int [cm <sup>2</sup> ]	Sección [cm <sup>2</sup> ]
1/8" 10,3	40	1,73	6,84	0,37	0,47
	80	2,41	5,48	0,24	0,60
1/4" DN8 13,7	Std, 40	2,23	9,24	0,67	0,80
	XS, 80	3,02	7,66	0,46	1,01
3/8" DN10 17,1	Std, 40	2,31	12,48	1,22	1,07
	XS, 80	3,2	10,7	0,90	1,40
1/2" DN15 21,3	Liv	2,35	16,6	2,16	1,40
	Std, 40	2,8	15,7	1,94	1,63
	XS, 80	3,7	13,9	1,52	2,05
	160	4,75	11,8	1,09	2,47
	XXS	7,6	6,3	0,31	3,25
3/4" DN20 26,7	Liv	2,35	22,0	3,80	1,80
	Std, 40	2,9	20,9	3,43	2,17
	XS, 80	3,9	18,9	2,81	2,79
	160	5,6	15,5	1,89	3,71
1" DN25 33,4	XXS	7,8	11,1	0,97	4,63
	Liv	2,9	27,6	5,98	2,78
	Std, 40	3,4	26,6	5,56	3,20
	XS, 80	4,6	24,2	4,60	4,16
1 1/4" DN32 42,2	160	6,4	20,6	3,33	5,43
	XXS	9,1	15,2	1,81	6,95
	Liv	2,9	36,4	10,41	3,58
	Std, 40	3,6	35,0	9,62	4,37
1 1/4" DN32 42,2	XS, 80	4,9	32,4	8,24	5,74
	160	6,4	29,4	6,79	7,20
	XXS	9,7	22,8	4,08	9,90

2 - FERCA INDUSTRIAL

l [cm <sup>4</sup> ]	W [cm <sup>3</sup> ]	i [cm]	Capac. [l/m]	Peso		Desig. Schedule	Ø nominal DN Ø ext. (mm)
				vacío [Kg/m]	lleno H <sub>2</sub> O [Kg/m]		
0,04	0,09	0,31	0,04	0,36	0,40	40	1/8"
0,05	0,10	0,29	0,02	0,46	0,49	80	10,3
0,14	0,20	0,41	0,07	0,63	0,70	Std, 40	1/4" DN8 13,7
0,16	0,23	0,39	0,05	0,80	0,84	XS, 80	
0,30	0,35	0,53	0,12	0,84	0,96	Std, 40	3/8" DN10 17,1
0,36	0,42	0,50	0,09	1,10	1,19	XS, 80	
0,84	0,60	0,68	0,22	1,10	1,31	Liv	1/2" DN15 21,3
0,71	0,67	0,66	0,19	1,28	1,47	Std, 40	
0,83	0,78	0,64	0,15	1,60	1,76	XS, 80	
0,92	0,86	0,61	0,11	1,93	2,05	160	
1,00	0,94	0,56	0,09	2,55	2,58	XXS	
1,34	1,01	0,86	0,38	1,41	1,79	Liv	3/4" DN20 26,7
1,56	1,17	0,85	0,34	1,70	2,05	Std, 40	
1,87	1,40	0,82	0,28	2,19	2,47	XS, 80	
2,21	1,66	0,77	0,19	2,91	3,10	160	
2,42	1,81	0,72	0,10	3,64	3,73	XXS	
3,26	1,95	1,08	0,60	2,18	2,78	Liv	1" DN25 33,4
3,65	2,19	1,07	0,56	2,52	3,07	Std, 40	
4,43	2,65	1,03	0,46	3,27	3,73	XS, 80	
5,22	3,13	0,98	0,33	4,26	4,59	160	
5,85	3,50	0,92	0,18	5,45	5,63	XXS	
6,95	3,29	1,39	1,04	2,81	3,85	Liv	1 1/4" DN32 42,2
8,20	3,89	1,37	0,96	3,43	4,39	Std, 40	
10,16	4,81	1,33	0,82	4,51	5,33	XS, 80	
11,90	5,64	1,29	0,68	5,65	6,33	160	
14,24	6,75	1,20	0,41	7,77	8,18	XXS	

Dimensiones, pesos y características de caños.

Ø nominal DN Ø ext. (mm)	Desig. Schedule	Espesor [mm]	Ø int. [mm]	Area int [cm <sup>2</sup> ]	Sección [cm <sup>2</sup> ]
1 1/2" DN40 48,3	Liv	2,9	42,5	14,19	4,14
	Std, 40	3,7	40,9	13,14	5,18
	XS, 80	5,1	38,1	11,40	6,92
	160	7,2	33,9	9,03	9,30
	XXS	10,2	27,9	6,11	12,21
2" DN50 60,3	Liv	3,25	53,8	22,73	5,82
	Std, 40	3,9	52,5	21,65	6,91
	XS, 80	5,6	49,1	18,93	9,62
	160	8,7	42,9	14,45	14,10
	XXS	11,1	38,1	11,40	17,16
2 1/2" DN62 73,0	Liv	3,3	66,4	34,63	7,23
	Std, 40	5,2	62,6	30,78	11,08
	XS, 80	7,0	59,0	27,34	14,51
	160	9,6	53,8	22,73	19,12
	XXS	14,0	45,0	15,90	25,95
2 1/2" <sup>(1)</sup> 76,1		3,25	69,6	38,05	7,44
		3,65	68,8	37,18	8,31
3" DN80 88,9	Liv	3,65	81,6	52,3	9,78
	Std, 40	5,5	77,9	47,66	14,41
	XS, 80	7,6	73,7	42,66	19,41
	160	11,2	66,5	34,73	27,34
	XXS	15,3	58,3	26,69	35,98

4 - FERCA INDUSTRIAL

l [cm <sup>4</sup> ]	W [cm <sup>3</sup> ]	i [cm]	Capac. [l/m]	Peso		Desig. Schedule	Ø nominal DN Ø ext. (mm)
				vacío [Kg/m]	lleno H <sub>2</sub> O [Kg/m]		
10,70	4,43	1,61	1,42	3,25	4,67	Liv	1 1/2" DN40 48,3
12,98	5,37	1,58	1,31	4,07	5,38	Std, 40	
16,37	6,78	1,54	1,14	5,43	6,57	XS, 80	
20,23	8,38	1,48	0,90	7,30	8,20	160	
23,74	9,83	1,39	0,61	9,58	10,20	XXS	
23,77	7,89	2,02	2,27	4,57	6,85	Liv	2" DN50 60,3
27,61	9,16	2,00	2,16	5,42	7,59	Std, 40	
36,37	12,06	1,94	1,89	7,55	9,45	XS, 80	
48,27	16,01	1,85	1,45	11,07	12,52	160	
54,56	18,09	1,78	1,14	13,47	14,61	XXS	
43,98	12,05	2,47	3,46	5,67	9,14	Liv	2 1/2" DN62 73,0
64,02	17,54	2,40	3,06	8,69	11,77	Std, 40	
79,92	21,90	2,35	2,73	11,39	14,13	XS, 80	
98,28	26,92	2,27	2,27	15,01	17,28	160	
119,3	32,68	2,14	1,59	20,37	21,96	XXS	
49,4	12,99	2,58	3,80	5,84	9,64		2 1/2" <sup>(1)</sup> 76,1
54,6	14,36	2,56	3,72	6,52	10,24		
88,97	20,02	3,02	5,23	7,67	12,90	Liv	3" DN80 88,9
125,8	28,31	2,96	4,77	11,31	16,08	Std, 40	
161,8	36,40	2,89	4,27	15,24	19,50	XS, 80	
210,6	47,38	2,78	3,47	21,46	24,93	160	
249,9	56,22	2,66	2,67	27,77	30,44	XXS	

FERCA INDUSTRIAL - 5

Anexo 27 Cilindro normalizado DSNU-

**Cilindro redondo  
DSNU-50-320-PPS-A**

Número de artículo: 559324

FESTO



**Hoja de datos**

Característica	Valor
Carrera	320 mm
Diámetro del émbolo	50 mm
Rosca del vástago	M16x1,5
Amortiguación	Amortiguación neumática autorregulable de fin de recorrido
Posición de montaje	Cualquiera
Forma constructiva	Émbolo Vástago Camisa del cilindro
Detección de posición	Para sensor de proximidad
Símbolo	00992970
Presión de funcionamiento	0.1 MPa ... 1 MPa
Presión de funcionamiento	1 bar ... 10 bar
Modo de funcionamiento	Doble efecto
Medio de funcionamiento	Aire comprimido según ISO 8573-1:2010 [7:4:4]
Nota sobre el medio de trabajo/mando	Admite funcionamiento con lubricación (lo cual requiere seguir utilizándolo)
Clase de resistencia a la corrosión CRC	2 - riesgo de corrosión moderado
Conformidad PWIS	VDMA24364-B1/B2-L
Temperatura ambiente	-20 °C ... 80 °C
Longitud de amortiguación	20 mm
Fuerza teórica con 6 bar, retorno	989.6 N
Fuerza teórica con 6 bar, avance	1178.1 N
Masa móvil	1213 g
Peso del producto	2367 g
Tipo de fijación	Con accesorios
Conexión neumática	G1/4
Nota sobre el material	Conformidad con la Directiva RoHS
Material de la tapa	Aleación de forja de aluminio
Material de las juntas	NBR TPE-U (PU)
Material del vástago	Acero de alta aleación
Material de la camisa del cilindro	Acero inoxidable de alta aleación

## Cilindro normalizado DSNU-25-160-PPS-A

Número de artículo: 559288

FESTO



### Hoja de datos

Característica	Valor
Carrera	160 mm
Diámetro del émbolo	25 mm
Rosca del vástago	M10x1,25
Amortiguación	Amortiguación neumática autorregulable de fin de recorrido
Posición de montaje	Cualquiera
Conforme a la norma	CETOP RP 52 P ISO 6432
Extremo del vástago	Rosca exterior
Forma constructiva	Émbolo Vástago Camisa del cilindro
Detección de posición	Para sensor de proximidad
Símbolo	00992970
Variantes	Vástago simple
Presión de funcionamiento	0.1 MPa ... 1 MPa
Presión de funcionamiento	1 bar ... 10 bar
Modo de funcionamiento	Doble efecto
Medio de funcionamiento	Aire comprimido según ISO 8573-1:2010 [7:4:4]
Nota sobre el medio de trabajo/mando	Admite funcionamiento con lubricación (lo cual requiere seguir utilizándolo)
Clase de resistencia a la corrosión CRC	2 - riesgo de corrosión moderado
Conformidad PWIS	VDMA24364-B1/B2-L
Temperatura ambiente	-20 °C ... 80 °C
Energía de impacto en las posiciones finales	0.3 J
Longitud de amortiguación	17 mm
Fuerza teórica con 6 bar, retorno	247.4 N
Fuerza teórica con 6 bar, avance	294.5 N
Masa móvil con carrera de 0 mm	71 g
Aumento masa móvil por 10 mm de carrera	6 g
Peso básico con carrera de 0 mm	238 g
Peso adicional por 10 mm de carrera	11 g
Tipo de fijación	Con accesorios
Conexión neumática	G1/8
Nota sobre el material	Conformidad con la Directiva RoHS
Material de la tapa	Aleación de forja de aluminio Anodizado incoloro

**Cilindro redondo  
DSNU-32-25-PPS-A**

Número de artículo: 559295

FESTO



**Hoja de datos**

Característica	Valor
Carrera	25 mm
Diámetro del émbolo	32 mm
Rosca del vástago	M10x1,25
Amortiguación	Amortiguación neumática autorregulable de fin de recorrido
Posición de montaje	Cualquiera
Forma constructiva	Émbolo Vástago Camisa del cilindro
Detección de posición	Para sensor de proximidad
Símbolo	00992970
Presión de funcionamiento	0.1 MPa ... 1 MPa
Presión de funcionamiento	1 bar ... 10 bar
Modo de funcionamiento	Doble efecto
Medio de funcionamiento	Aire comprimido según ISO 8573-1:2010 [7:4:4]
Nota sobre el medio de trabajo/mando	Admite funcionamiento con lubricación (lo cual requiere seguir utilizándolo)
Clase de resistencia a la corrosión CRC	2 - riesgo de corrosión moderado
Conformidad PWIS	VDMA24364-B1/B2-L
Temperatura ambiente	-20 °C ... 80 °C
Longitud de amortiguación	14 mm
Fuerza teórica con 6 bar, retorno	415 N
Fuerza teórica con 6 bar, avance	482.5 N
Masa móvil	144 g
Peso del producto	410 g
Tipo de fijación	Con accesorios
Conexión neumática	G1/8
Nota sobre el material	Conformidad con la Directiva RoHS
Material de la tapa	Aleación de forja de aluminio
Material de las juntas	NBR TPE-U (PU)
Material del vástago	Acero de alta aleación
Material de la camisa del cilindro	Acero inoxidable de alta aleación

Exacto catalogo de festo. Capitulo 1. Pagina 19.





**Selección y clasificación de los materiales de aporte para la soldadura MIG-MAG**

La selección del material de aporte para una determinada unión soldada se basa fundamentalmente en dos criterios: la igualación de la resistencia con el material base o la igualación de la resistencia y similitud de la composición química.

La igualación de la resistencia es frecuentemente aplicada en la soldadura de aceros estructurales en general, mientras que la igualación por resistencia y composición química se aplica en aceros que contienen elementos característicos de aleación para conferir propiedades específicas relacionadas con el comportamiento en servicio. Este es el caso de los aceros destinados a aplicaciones tales como: altas temperaturas, bajas temperaturas o régimen criogénico, resistencia a la corrosión (aceros inoxidables), etc.

Una vez definido el material de aporte, será especificado en un procedimiento de soldadura o para una solicitud de compra de acuerdo con la clasificación de las normas para materiales de aporte en soldadura MIG-MAG o GMAW. Existen normas para aportes de soldadura MIG-MAG con origen en diferentes países, tales como: AWS (USA), DIN (Alemania), AFNOR (Francia), IRAM (Argentina), GOST (Rusia), JIS (Japón), entre otras e internacionales como Euronorm o ISO.

Las normas de materiales de aporte de uso extendido internacionalmente son las correspondientes a la Sociedad Americana de Soldadura, AWS (American Welding Society).

Las normas aplicables para alambres de soldadura MIG-MAG son:

**AWS A5.18** Alambres y varillas para la soldadura por arco con gas de protección de los aceros al carbono.

**AWS A5.28** Alambres y varillas para la soldadura por arco con gas de protección de los aceros de baja aleación.

**AWS A5.9** Alambres y varillas para la soldadura por arco de los aceros inoxidables.

**AWS A5.10** Alambres y varillas para la soldadura del aluminio y sus aleaciones.

**AWS A5.7** Alambres y varillas para la soldadura del cobre y sus aleaciones.

**AWS A5.14** Alambres y varillas para la soldadura del níquel y sus aleaciones.

**Alambres para Aceros al Carbono y de Baja Aleación**

La clasificación de las varillas de las especificaciones AWS A5.18 y AWS A5.28, tienen las siguientes características:

**ER XX X X**  
**1 2 3 4**

Siendo:

1- las letras **ER**, cuando son utilizadas juntas, se refieren al consumible en la forma de alambre o varilla.

2- estos dígitos, que también podrían llegar a ser tres, indican la resistencia a la tracción mínima del metal depositado en miles de libras por pulgada cuadrada (psi).

Algunos ejemplos se dan en la siguiente tabla 1:

**Tabla 1** Nivel de resistencia para soldadura MIG-MAG

Alambre ó Varilla	Límite de resistencia a la tracción (mínimo) <sup>(1)</sup>		
		psi	MPa
ER 70 X-X	70.000	480	
ER 80 X-X	80.000	550	
ER 90 X-X	90.000	620	
ER 100 X-X	100.000	690	
ER 110 X-X	110.000	760	
ER 120 X-X	120.000	830	

3- este dígito, en forma de letra, señala lo siguiente:

**S:** indica que se trata de un alambre o varilla sólida

**C:** significa que se trata de un material compuesto (alambre tubular "metal cored"), con relleno de polvo metálico.

4- este último dígito indica la composición química del alambre - en porcentaje (%) - para el caso de la soldadura de aceros al carbono la norma A5.18 establece la clasificación en función del rango de Mn y Si tal como se indica en la tabla 2.



Tabla 2 Clasificación de alambres según AWS A5.18

Clasificación C <sup>(1)</sup>	Mn <sup>(2)</sup>	Si <sup>(2)</sup>	P <sup>(2)</sup>	S <sup>(2)</sup>	Cu <sup>(2)</sup>	
ER 70S-2	0,07	0,90 a 1,40	0,40 a 0,70	0,025	0,035	0,50
ER 70S-3	0,06 a 0,15	0,90 a 1,40	0,45 a 0,75	0,025	0,035	0,50
ER 70S-4	0,06 a 0,15	1,00 a 1,50	0,65 a 0,85	0,025	0,035	0,50
ER 70S-6	0,06 a 0,15	1,40 a 1,85	0,80 a 1,15	0,025	0,035	0,50
ER 70S-7	0,07 a 0,15	1,50 a 2,00	0,50 a 0,80	0,025	0,035	0,50
ER 70S-G	NE <sup>(2)</sup>	NE	NE	NE	NE	NE

NOTA <sup>(1)</sup> Todos los valores son dados en % en peso.  
<sup>(2)</sup> NE = no especificado

Los valores individuales corresponden al máximo.

En cambio para la soldadura de aceros de baja aleación se utiliza una identificación de letras y números, según AWS A5.28 que corresponden al grupo de aleación al que pertenece el alambre y al % en peso de composición, tal como se observa en forma abreviada en la tabla 3.

Tabla 3 Clasificación de alambres según AWS A5.28

Digito	Alambres y Varillas aleados al
B 2 al B 9	Cromo (Cr) - molibdeno (Mo)
Ni 1 al Ni 3	Níquel (Ni)
D2	Manganeso (Mn) - molibdeno (Mo)
S-1 y S-G	Cualquier elemento

### Clasificación para aceros inoxidables

La clasificación de los materiales de aporte, alambres y varillas para la soldadura de los aceros inoxidables, o también denominados resistentes a la corrosión, es realizada teniendo como base la composición química de los mismos, similar a la clasificación adoptada por la AISI (American Iron and Steel Institute o Instituto Americano del Hierro y del Acero) para los aceros de esas mismas propiedades. Esta clasificación de los alambres y varillas según la norma AWS A5.9 tiene las siguientes características:

**ER XXX**  
**1 2**

Siendo:

1- Las letras ER se refiere al consumible en la forma de alambre o varilla.

2- Estos dígitos normalmente en número de tres, señalan la composición química del alambre de acuerdo con lo definido en la clasificación AISI para los aceros del mismo tipo y también puede venir seguidos de letras que indican una composición específica.

El agregado del símbolo de algún elemento (por ejemplo Mo) después de la clasificación, significa que el contenido de este elemento fue alterado en relación a la composición química original.

Ejemplos:

ER308: Corresponde a la misma característica de un acero de clasificación AISI (308=18Cr-8Ni)

ER308L: La misma composición química del ER308, pero con menor contenido de carbono (bajo carbono).

ER308MoL: La misma composición química del ER308L, pero con un contenido de molibdeno (Mo) de 2 a 3 %.

### Alambres para aluminio y aleaciones de aluminio

De acuerdo con la norma AWS A5.10 la clasificación se realiza de la siguiente forma:

**ER XXXX**  
**1 2**

Siendo:

1- Las letras ER, se refieren al consumible en la forma de alambre o varilla.

2- Estos dígitos en número de cuatro indican la composición del alambre de acuerdo con las aleaciones clasificadas por AA (Aluminium Association o Asociación del Aluminio de los Estados Unidos), en la tabla 4 se detallan las aleaciones más comunes.

Tabla 4 Alambres para soldadura de Aluminio

Clasificación AWS.	Composición química (en %)
ER 1100	Aluminio (Al) 99,0 min.
ER 4043	Aluminio + 4,5 a 6,0 de Silicio (Si)
ER 5356	Aluminio + 4,5 a 5,5 de Magnesio (Mg) + 0,05 a 0,20 de Manganeso (Mn) + 0,05 a 0,20 de Cromo (Cr)
ER 5654	Aluminio + 3,1 a 3,9 de Magnesio (Mg)

La selección del material de aporte para una determinada unión soldada se basa fundamentalmente en dos criterios: la igualación de la resistencia con el material base o la igualación de la resistencia y similitud de la composición química.

### Alambres para Cobre y Aleaciones de Cobre

Los materiales de aporte, alambres y varillas, para la soldadura del cobre y sus aleaciones se encuentran cubiertos por la especificación AWS A5.7 y se clasifican de la siguiente forma:

**ER XXXXXX - XX**  
 1                      2                      3

Siendo:

1- Las letras ER, se refieren al consumible en la forma de alambre o varilla.

2- Estas letras, que pueden variar entre dos y seis, señalan los principales elementos de aleación de dicho consumible, ejemplo: Cu = Cobre, Si = Silicio, Sn = Estaño, Al = Aluminio, Ni= Níquel, Mn= Manganeso (ver tabla 11). Existen también otras varillas aleadas al Zn = Zinc, especialmente desarrolladas para la soldadura de los latones y que están contempladas en la especificación A5. 27.

3- Estos dígitos, pueden ser letras o combinación de letra y número e indican la cantidad de variables para un mismo tipo de aleación (ver tabla 5).

Tabla 5 Alambres para soldadura de Cu

Clasificación AWS	Denominación Común	Principales elementos de aleación (en %)
ER Cu	Cobre	98,0 mín de cobre
ER CuSi-A	Cobre-Silicio	Cobre + 2,8 a 4,0 de Silicio
ER CuSn-A	Bronce-fosforoso	Cobre + 4,0 a 6,0 de Estaño + 0,10 a 0,35 de Fósforo
ER CuNi	Cuproníquel	Cobre + 29,0 a 32,0 de Níquel + 0,40 a 0,75 de Hierro
ER CuAl-A1	Bronce-Aluminio	Cobre + 6,0 a 8,5 de Aluminio
ER CuAl-A2	Bronce-Aluminio	Cobre + 8,5 a 11,0 de Aluminio
ER CuAl-A3	Bronce-Aluminio	Cobre + 10,0 a 11,5 de Aluminio
ER CuNiAl	Cuproníquel - Aluminio	Cobre + 4,0 a 5,50 de Níquel + 8,50 a 9,50 de Aluminio + 0,60 a 3,50 de Manganeso
ER CuMnNiAl	Cuproníquel- Manganeso- Aluminio	Cobre + 1,5 a 3,0 de Níquel + 11,0 a 14,0 Manganeso + 7,0 a 8,5 de Aluminio

### Alambres para Níquel y Aleaciones de Níquel

Los alambres y varillas para la soldadura del níquel y sus aleaciones por el proceso MIG-MAG se encuentran clasificados en la especificación AWS A5.14 y suelen estar agrupados según sus componentes

químicos (siguiendo un orden decreciente) e identificados a través de su correspondiente símbolo, ejemplo:

Níquel	(Ni)
Níquel-Cobre	(Ni-Cu)
Níquel-Cromo	(Ni-Cr)
Níquel-Cromo-Hierro	(Ni-Cr Fe)
Níquel-Hierro-Cromo	(Ni-Fe-Cr)
Níquel-Molibdeno	(Ni-Mo)
Níquel-Cromo-Molibdeno	(Ni-Cr-Mo)
Níquel-Cromo-Cobalto-Molibdeno	(Ni-Cr-Co-Mo)

La variedad de materiales de aporte clasificados en esta especificación es de veintidós tipos diferentes, y se los ordena tal como se indica a continuación:

**ER XX...XX - XX**  
 1                      2                      3

Siendo:

1- Las letras ER se refieren al consumible en la forma de alambre o varilla.

2- Estas letras, que pueden variar entre dos y ocho, señalan los principales elementos de aleación de dicho consumible, como ya fue explicado anteriormente.

3- Estos dígitos ordenan numéricamente a aquellos consumibles cuya composición química está formada, básicamente, por los mismos elementos. Veamos a continuación algunas de las aleaciones más comunes (ver tabla 6).

Tabla 6 Alambres para soldadura de Ni

Clasificación A.W.S.	Denominación Común	Principales elementos de aleación (en %)
ER Ni-1	Níquel	93,0 mín de Níquel
ER NiCu-7	Monel	62,0 a 69,0 de Níquel + 28,0 de Cobre
ER NiCr-3	Incoloy	67,0 mín de Níquel + 18,0 a 22,0 de Cromo
ER NiCrFe-5	Inconel	70,0 mín de Níquel + 14,0 a 17,0 de Cromo + 6,0 a 10,0 de Hierro
ER NiCrMo-3		58,0 mín de Níquel + 20,0 a 23,0 de Cromo + 8,0 a 10,0 de Molibdeno



## Los gases de protección para el proceso MIG-MAG

En los procedimientos de soldadura con proceso MIG-MAG el gas de protección tiene una influencia notable en:

- las propiedades mecánicas del metal depositado,
- la estabilidad del arco,
- presencia de discontinuidades
- calidad superficial de la soldadura.

El proceso MIG-MAG requiere de una atmósfera controlada en la vecindad del arco eléctrico, la cual es proporcionada por un gas de protección que fluye a través de la tobera de la torcha. El aire de la zona de soldadura es desplazado por la corriente de gas protector, de esta manera el arco se mantiene en el interior de esa atmósfera protectora evitando que el metal fundido entre en contacto con el aire.

De los gases que componen el aire los más perjudiciales para la soldadura son: hidrógeno ( $H_2$ ), nitrógeno ( $N_2$ ), y oxígeno (O). Las consecuencias típicas posibles de la combinación de estos gases en el metal de soldadura son: el hidrógeno puede provocar tanto problemas de porosidad como de fisuración, no solo en el metal de soldadura, sino también en la zona afectada por el calor (ZAC); el nitrógeno puede formar nitruros que precipitan en el metal de soldadura, produciendo endurecimiento y consecuente pérdida de tenacidad o fragilización en el mismo; el oxígeno, además de problemas de porosidad, forma óxidos que afectan las propiedades mecánicas del metal depositado.

Para el proceso MIG-MAG los gases de protección se dividen en dos grupos: inertes y activos.

Los primeros son gases muy estables que no reaccionan con otros elementos, los más utilizados son Argón y Helio. La sigla MIG referencia a la utilización del proceso de soldadura con gas inerte (del inglés: metal inert gas). Los gases activos son el dióxido de carbono ( $CO_2$ ) y cualquiera de las mezclas de gases (inerte + activo), la sigla MAG significa proceso bajo la protección de un gas activo (del inglés: metal active gas).

A continuación describimos brevemente los gases y mezclas de gases más utilizados. En el Apéndice

B se describe la clasificación de los gases para soldadura según la norma AWS A5.32 y EN 439, así como una guía de selección para proceso MIG-MAG.

### Argón

Este gas se obtiene por destilación del aire. El Argón puro es utilizado como gas de protección en las soldaduras de aceros inoxidable así como en metales y aleaciones de aluminio (Al), cobre (Cu), níquel (Ni) y titanio (Ti); en cambio si se lo emplea en la soldadura de los aceros al carbono, tiene tendencia a producir mordeduras y cordones con burdas muy irregulares.

### Helio

Al igual que el Argón es un gas inerte, y se lo obtiene a partir de un proceso de destilación fraccionada del gas natural, similar al que se aplica en la obtención del argón.

Su principal aplicación se circunscribe a la soldadura de los metales no ferrosos, como por ejemplo: el Aluminio (Al), Cobre (Cu) y el Magnesio (Mg).

### Dioxido de carbono ( $CO_2$ )

La mayor utilización del  $CO_2$  como gas de protección, se encuentra en la soldadura de los aceros al carbono.

La característica principal de este gas es la de proporcionar soldaduras con una mayor penetración, sumándole a esto el hecho de ser mucho más económico que el Argón y otros gases protectores.

### Mezcla de Argón y Oxígeno

Al soldar los aceros al carbono y con el objetivo de mejorar los bordes del cordón y la forma de penetración que se obtiene con argón puro, se pueden utilizar mezclas de Argón + Oxígeno al 1, 2 ó 5 %.

El Oxígeno aumenta la penetración, mejora el aspecto de la junta y disminuye la tendencia a formar mordeduras.

Las mezclas de Argón + Oxígeno son muy utilizadas en la soldadura de los aceros de baja aleación.

Anexo 29 Momentos flectores y flechas máximas

ESTABILIDAD - RES. DE MATERIALES

DEFORMACIONES EN FLEXIÓN

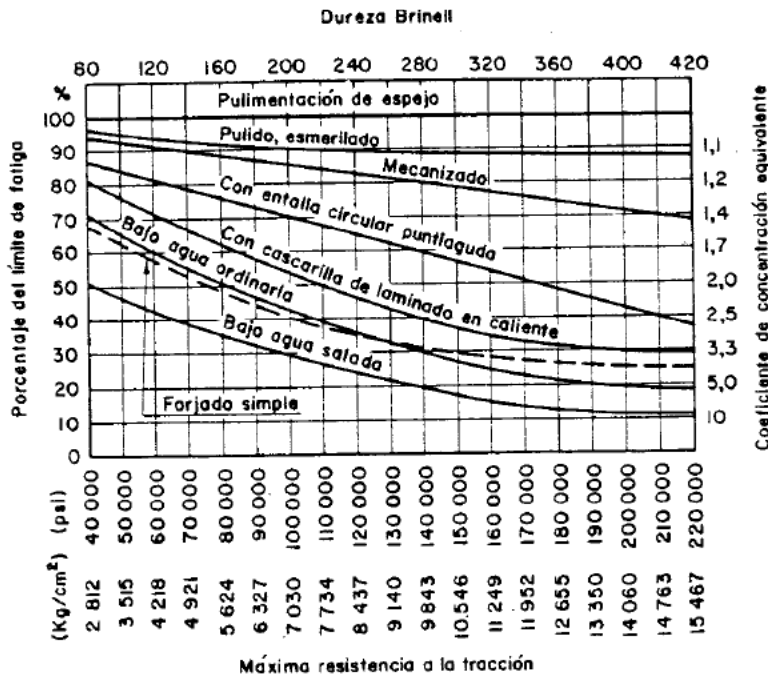
Casos frecuentes y sus soluciones

Caso	Viga	Descripción	Pendiente Máxima	Flecha Máxima
1		Viga apoyada con carga concentrada en el punto medio de la luz.	$\frac{P \cdot L^3}{16 \cdot E \cdot I_x}$	$\frac{P \cdot L^3}{48 \cdot E \cdot I_x}$
2		Viga apoyada con carga uniformemente repartida.	$\frac{q \cdot L^3}{24 \cdot E \cdot I_x}$	$\frac{5 \cdot q \cdot L^4}{384 \cdot E \cdot I_x}$
3		Viga volada con carga concentrada en el extremo libre.	$\frac{P \cdot L^3}{2 \cdot E \cdot I_x}$	$\frac{P \cdot L^3}{3 \cdot E \cdot I_x}$
4		Viga volada con carga uniformemente repartida.	$\frac{q \cdot L^3}{6 \cdot E \cdot I_x}$	$\frac{q \cdot L^4}{8 \cdot E \cdot I_x}$
5		Viga volada con un par de momento M en el extremo libre.	$\frac{M \cdot L}{E \cdot I_x}$	$\frac{M \cdot L^2}{2 \cdot E \cdot I_x}$
6		Viga apoyada con dos cargas concentradas, iguales y simétricas.	$\frac{P \cdot a}{2E \cdot I_x} (a - L)$	$\frac{P \cdot a}{24E \cdot I_x} (3L^2 - 4a^2)$
7		Viga apoyada con carga concentrada no simétrica.	$\frac{P \cdot a \cdot b}{6 \cdot L \cdot E \cdot I_x} (2L - b)$	$\frac{P \cdot b \cdot (L^2 - b^2)^{3/2}}{9\sqrt{3} \cdot L \cdot E \cdot I_x}$ $x_0 = \frac{L^2 - b^2}{3}$

Anexo 30 Determinación de los Factores Ka, Kb y Kc

Factor de superficie Ka:

Tabla AF5 de FAIRES pag 751



Factor de tamaño Kb:

El proyecto en ingeniería mecánica – josep shigley edicion pag. 174

5-17. EFECTOS DEL TAMAÑO

El ensayo de la viga rotativa proporciona el límite de fatiga para probetas de 0,30 pulgadas (7,62 mm) de diámetro. Cuando se ensayan probetas de mayor tamaño con tensiones que se invierten completamente a flexión o a torsión, se ha encontrado que el límite de fatiga es de un 10 a un 15 por 100 menor en las probetas de hasta dos pulgadas (50,80 mm) <sup>1</sup>. Por tanto, para la flexión y torsión, el coeficiente de tamaño  $k_b$  deberá ser alrededor de 0,85. No se ha encontrado ninguna reducción para cargas axiales que se invierten totalmente, probablemente debido a la carencia de un gradiente de tensiones; por consiguiente,  $k_b = 1$ , para cargas axiales.

Factor de carga Kc:

más adelante en la sección 6-17. Aquí, se especificarán valores medios del factor de carga como

$$k_c = \begin{cases} 1 & \text{flexión} \\ 0.85 & \text{axial} \\ 0.59 & \text{torsión}^{17} \end{cases} \quad (6-26)$$



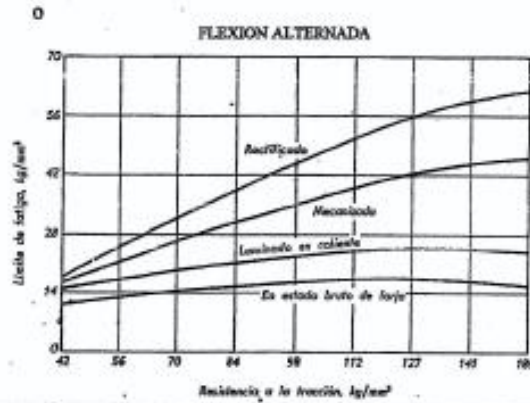
**METODO GENERAL**

$$1/N = (\sigma_m / \sigma_{LF}) + (\sigma_V / \sigma_{\theta}) k_f$$

$$1/N = (\tau_m / \tau_F) + (\tau_V / \tau_{\theta}) k_f$$

$$\left. \begin{array}{l} \sigma_r \\ \sigma_{LF} \end{array} \right\} \text{ELECTRODO} \quad \tau_{LF} = \sigma_{LF} / 2$$

$$\sigma_{\theta} = \sum k_i \cdot \sigma_r \quad \tau_{\theta} = \sigma_{\theta} / 2$$



TIPO DE JUNTA	$K_f$
A tope con refuerzo	1.2
De filete transversal, en la punta	1.5
De filetes paralelos, en el extremo	2.7
A tope en T, con esquinas agudas	2.0

**ELECTRODOS BASICOS DE BAJO HIDROGENO (Parte II)**

DENOMINACION Identificación Provisión	ANALISIS QUIMICO (Aporte puro)	ESPECIFICACION Tipo de corriente polaridad Rendimiento	DIAMETRO Y LONGITUD (mm)	CANT. VARILLAS (x Kg)	RANGO DE INTENSIDAD (Amperios)	PROPIEDADES MECANICAS METAL DE APORTE PURO
<b>CONARTEN 60</b> Punta roja cajón 20 kg	C: 0,05 % Mn: 0,75 % Si: 0,20 % Ni: 1,25 % Mo: 0,20 %	AWS E8018-C3 DIN E Kb Ni 26 Continua (+) Rend.: 70 %	2,50 x 350 3,25 x 350 4,00 x 450 5,00 x 450 6,00 x 450	50 35 18 9 5	65-90 100-130 130-170 180-230 230-300	Resistencia a la tracción (kg/mm <sup>2</sup> ): 58-64 Límite de fluencia (kg/mm <sup>2</sup> ): 48-52 Alargamiento en 2" (%): 28-30 Energía absorbida [Charpy V] a -20° C (kgm): 10-15 a -40° C (-): 8-10
<b>CONARTEN 73</b> Punta negra cajón 20 kg	C: 0,05 % Mn: 0,85 % Si: 0,50 % Cr: 0,20 % Ni: 0,30 % Cu: 0,40 %	AWS E7018-W DIN E Kb Cu Ni 23 Continua (+) o alternada Rend.: 65 %	2,50 x 350 3,25 x 350 4,00 x 450 5,00 x 450 6,00 x 450	45 27 12 9 5	65-90 100-130 130-170 180-230 230-300	Resistencia a la tracción (kg/mm <sup>2</sup> ): 54-59 Límite de fluencia (kg/mm <sup>2</sup> ): 46-50 Alargamiento en 2" (%): 22-27 Energía absorbida [Charpy V] a -20° C (kgm): 8-15 a -40° C (-): 5-7
<b>CONARTEN 65</b> Punta verde cajón 20 kg	C: 0,07 % Mn: 0,85 % Si: 0,35 % Ni: 1,75 % Mo: 0,22 %	AWS E9018-M DIN E Kb Ni Mn 26 Continua (+) Rend.: 65 %	2,50 x 350 3,25 x 350 4,00 x 450 5,00 x 450 6,00 x 450	47 33 13 10 5	65-90 100-130 130-170 180-230 230-300	Resistencia a la tracción (kg/mm <sup>2</sup> ): 62-68 Límite de fluencia (kg/mm <sup>2</sup> ): 54-60 Alargamiento en 2" (%): 22-28 Energía absorbida [Charpy V] a -51° C (kgm): 8-11
<b>CONARTEN 76</b> Punta violeta cajón 20 kg	C: 0,05 % Mn: 1,00 % Ni: 1,35 % Mo: 0,35 %	AWS E10018-M DIN E Kb Ni Mo Cr 26 Continua (+) Rend.: 70 %	3,25 x 350 4,00 x 450 5,00 x 450 6,00 x 450	30 15 10 5	100-130 130-170 180-230 230-300	Resistencia a la tracción (kg/mm <sup>2</sup> ): 72-78 Límite de fluencia (kg/mm <sup>2</sup> ): 66-72 Alargamiento en 2" (%): 18-22 Energía absorbida [Charpy V] a -51° C (kgm): 5-8
<b>CONARTEN 80</b> Punta celeste cajón 20 kg	C: 0,05 % Mn: 1,50 % Ni: 2,10 % Mo: 0,40 % Cr: 0,30 %	AWS E11018-M DIN E Kb Ni Mo Cr 26 Continua (+) Rend.: 70 %	2,50 x 350 3,25 x 350 4,00 x 450 5,00 x 450	49 34 15 10	65-90 100-130 130-170 180-230	Resistencia a la tracción (kg/mm <sup>2</sup> ): 78-84 Límite de fluencia (kg/mm <sup>2</sup> ): 72-78 Alargamiento en 2" (%): 18-22 Energía absorbida [Charpy V] a -31° C (kgm): 5-7
<b>CONARTEN 90</b> Punta naranja Cajón 20 kg	C: 0,06 % Mn: 1,70 % Si: 0,40 % Cr: 0,45 % Mo: 0,40 % Ni: 2,0 %	AWS E12018-M DIN E Kb Ni Cr Mo 25 Continua (+) Rend.: 70 %	2,50 x 350 3,25 x 350 4,00 x 450 5,00 x 450	49 34 15 10	65-90 100-130 130-170 180-230	Resistencia a la tracción (kg/mm <sup>2</sup> ): 87-94 Límite de fluencia (kg/mm <sup>2</sup> ): 79-84 Alargamiento en 2" (%): 18-22 Energía absorbida (Charpy) a -51° C (kgm): 4-7
<b>CONARTEN 100</b> Punta amarilla cajón 20 kg	C: 0,06 % Mn: 1,30 % Si: 0,50 % Cr: 0,60 % Ni: 2,40 % Mo: 0,45 %	AWS E13018-G DIN E Kb Ni Cr Mo 26 Continua (+) Alternada con 67 V. vacío mínimo Rend.: 61 %	2,50 x 350 3,25 x 350 4,00 x 350 5,00 x 450 6,00 x 450	49 34 15 10 5	65-90 100-130 130-170 180-230 230-300	Resistencia a la tracción (kg/mm <sup>2</sup> ): 90-95 Límite de fluencia (kg/mm <sup>2</sup> ): 85-90 Alargamiento en 2" (%): 17-18 Energía absorbida [Charpy V] a -51° C (kgm): 4-7
<b>CONARCO 4130</b> Punta marrón cajón 16 kg	C: 0,28 % Mn: 1,35 % Cr: 1,30 % Mo: 0,30 %	Deposita un acero AISI-SAE 4130 Continua (+) Rend.: 65 %	4,00 x 450 5,00 x 450 6,00 x 450	15 10 5	100-130 130-170 180-230	Resistencia a la tracción (kg/mm <sup>2</sup> ) templado y revenido: Límite de fluencia (kg/mm <sup>2</sup> ): 90-11 Alargamiento en 2" (%): 64-82 12-14

El hidrógeno queda, pues, prácticamente atrapado en la unión a temperaturas inferiores a 200°C, quedando muy restringida su eliminación y pudiendo provocar importantes aumentos de la presión local en los intersticios cristalográficos. Un tratamiento de precalentamiento tal que la velocidad de enfriamiento en este intervalo de temperaturas sea inferior a una cierta velocidad crítica dará lugar al

desprendimiento de la mayor parte del hidrógeno, evitando así la formación de estas grietas.

Una teoría más reciente para explicar este tipo de fisuración es la disminución de la cohesión local de la red cristalina a consecuencia de la incorporación del hidrógeno a la solución sólida.

## ELECTRODOS CELULOSICOS

DENOMINACION Identificación Provisión	ANALISIS QUIMICO (Aporte puro)	ESPECIFICACION Tipo de corriente polaridad Rendimiento	DIAMETRO Y LONGITUD (mm)	CANT. VARILLAS (x Kg)	RANGO DE INTENSIDAD (Amperios)	PROPIEDADES MECANICAS METAL DE APORTE PURO
CONARCO 10 Punta plateada cajón 30 kg	C: 0,12 % Mn: 0,50 % Si: 0,20 %	AWS E6010 DIN E43 44 C4 IRAM Ce 253/10 + LRS } ABS } Grado 2 BV } C.C. (+) DNV } Toda posición NKK } Continua (+) Rend.: 65%	2,50 x 350 3,25 x 350 4,00 x 350 5,00 x 450 6,00 x 450	62 36 23 12 8	55-75 90-135 135-160 160-200 180-220	Resistencia a la tracción (kg/mm <sup>2</sup> ): 52-58 Límite de fluencia (kg/mm <sup>2</sup> ): 43-47 Alargamiento en 2" (%): 23-30 Energía absorbida [Charpy V] 20° C (kgm): 10-15 -29° C (kgm): 4-7
CONARCO 11 Punta blanca cajón 30 kg	C: 0,12 % Mn: 0,50 % Si: 0,20 %	AWS E6011 DIN E43 44 C13 LRS } ABS } Grado 2 BV } CA, CC. (+) BV } Toda posición Alternada c/continua (+) Rend.: 70%	2,50 x 350 3,25 x 350 4,00 x 350 5,00 x 450 6,00 x 450	62 36 25 12 8	55-75 100-130 135-160 160-200 180-220	Resistencia a la tracción (kg/mm <sup>2</sup> ): 47-51 Límite de fluencia (kg/mm <sup>2</sup> ): 38-45 Alargamiento en 2" (%): 22-28 Energía absorbida [Charpy V] 20° C (kgm): 7-11 -29° C (kgm): 3-6
CONARCO 10 A1 Punta roja cajón 30 kg	C: 0,12 % Mn: 0,55 % Mo: 0,50 % Si: 0,25 %	AWS E7010-A1 Continua (-) Rend.: 70 %	2,50 x 350 3,25 x 350 4,00 x 350 5,00 x 450 6,00 x 450	62 36 25 12 8	55-75 100-130 120-160 160-220 180-220	Resistencia a la tracción (kg/mm <sup>2</sup> ): 56-60 Límite de fluencia (kg/mm <sup>2</sup> ): 46-52 Alargamiento en 2" (%): 22-26 Energía absorbida [Charpy V] a 20° C (kgm): 7-10
CONARCO 10P Punta verde cajón 30 kg	C: 0,13 % Mn: 0,45 % Si: 0,15 %	AWS E6016 DIN E51 44 C4 IRAM Ce 335/10 + Continua (+) Rend.: 65 %	2,50 x 350 3,00 x 350 4,00 x 350 5,00 x 450	62 40 23 12	50-70 80-110 130-150 150-190	Resistencia a la tracción (kg/mm <sup>2</sup> ): 52-58 Límite de fluencia (kg/mm <sup>2</sup> ): 43-48 Alargamiento en 2" (%): 22-26 Energía absorbida [Charpy V] a 20° C (kgm): 7-10 -29° C (kgm): 3-6
CONARCO 10 G Punta bordó cajón 30 kg.	C: 0,12 % Mn: 0,60 % Si: 0,20 % Ni: 0,50 %	AWS E8010-G Continua (+) Rend: 65%	3,25 x 350 4,00 x 350 5,00 x 450	36 25 10	90-130 130-160 160-200	Resistencia a la tracción (Kg/mm <sup>2</sup> ): 55-65 Límite de fluencia (kg/mm <sup>2</sup> ): 45-49 Alargamiento en 2" (%): 20-28 -20°C (Kgm) 5-9 -40°C (Kgm) 3-7

## ELECTRODO OXIDANTE

DENOMINACION Identificación Provisión	ANALISIS QUIMICO (Aporte puro)	ESPECIFICACION Tipo de corriente polaridad Rendimiento	DIAMETRO Y LONGITUD (mm)	CANT. VARILLAS (x Kg)	RANGO DE INTENSIDAD (Amperios)	Electrodo de revestimiento oxidante para soldadura en ambas corrientes. CONARCO 45 es un electrodo desarrollado para arranque y reencendido inmediatos en frío y en caliente, característica que lo hace apto para una gran variedad de costuras de pequeña longitud. Funciona bien en toda posición, tiene rápido desprendimiento de escoria y es algo más agresivo en corriente alternada.
CONARCO 45 Punta violeta cajón 20 kg	C: 0,08 % Mn: 0,12 % Si: 0,02 % Ni: 0,02 %	AWS E4520 Continua (+) y (-) o alternada Rend.: 60 %	1,60 x 250 2,00 x 300 4,00 x 350 5,00 x 350	182 100 22 10	35-55 40-65 150-170 160-200	



## Anexo 33 Tabla de tensiones

N° SAE o AISI	Resistencia a la tracción Rm		Límite de fluencia Re		Alargamiento en 50 mm	Dureza Brinell
	Kgf / mm <sup>2</sup>	Mpa	Kgf/mm <sup>2</sup>	Mpa	%	
	1010	40,0	392,3	30,2	292,2	39
1015	42,9	420,7	32,0	313,8	39	126
1020	45,8	449,1	33,8	331,5	36	143
1025	50,1	491,3	34,5	338,3	34	161
1030	56,3	552,1	35,2	345,2	32	179
1035	59,8	586,4	38,7	377,5	29	190
1040	63,4	621,7	42,2	413,8	25	201
1045	68,7	673,7	42,2	413,8	23	215
1050	73,9	724,7	42,2	413,8	20	229
1055	78,5	769,8	45,8	449,1	19	235

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL  
FACULTAD REGIONAL SANTA FE**



**Proyecto final de carrera  
PLANIMETRIA.**

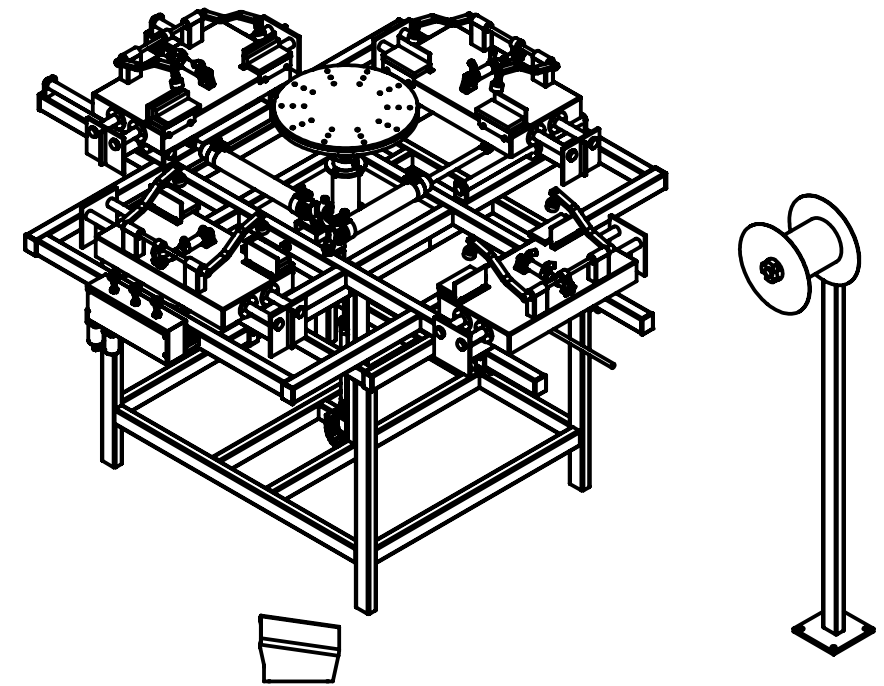
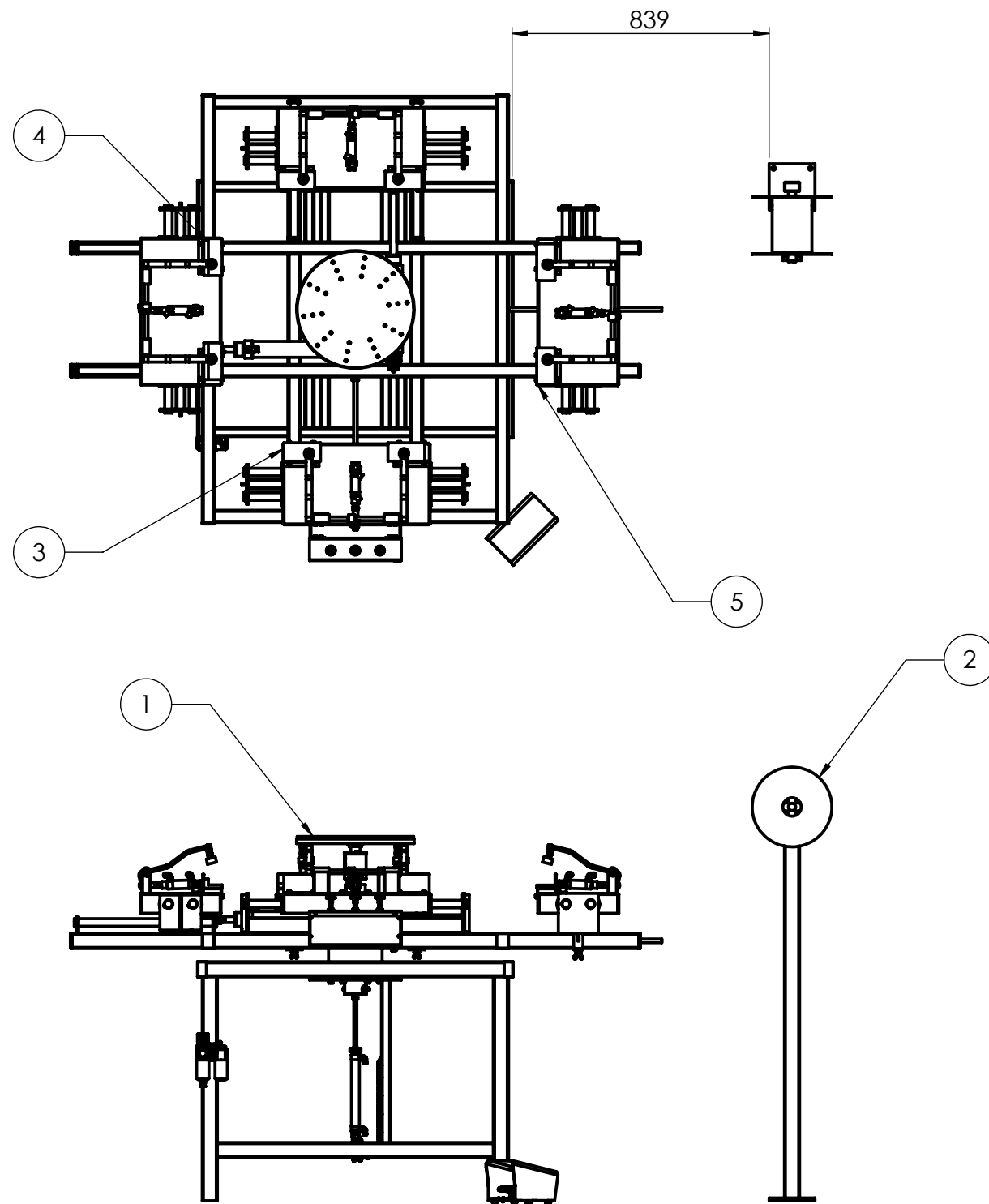
**Profesores:**

Doc: Monti, Rubén  
Aux: Benzi, Sebastian  
JTP: Cristian Brunas

**Alumno:**

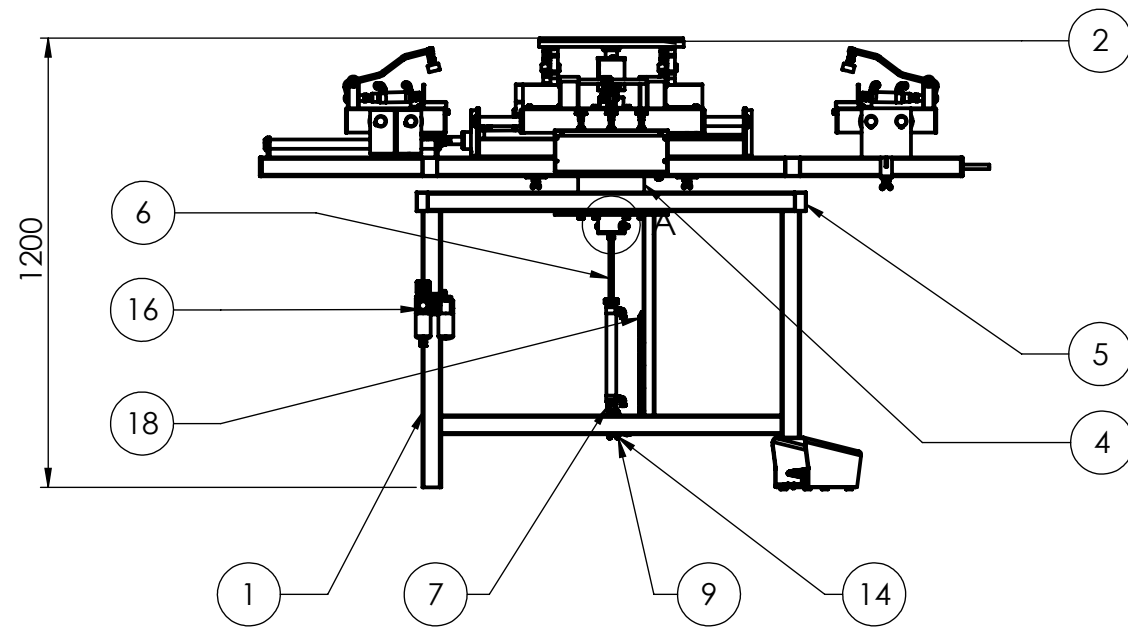
Treise, José Ignacio

**AÑO 2022**

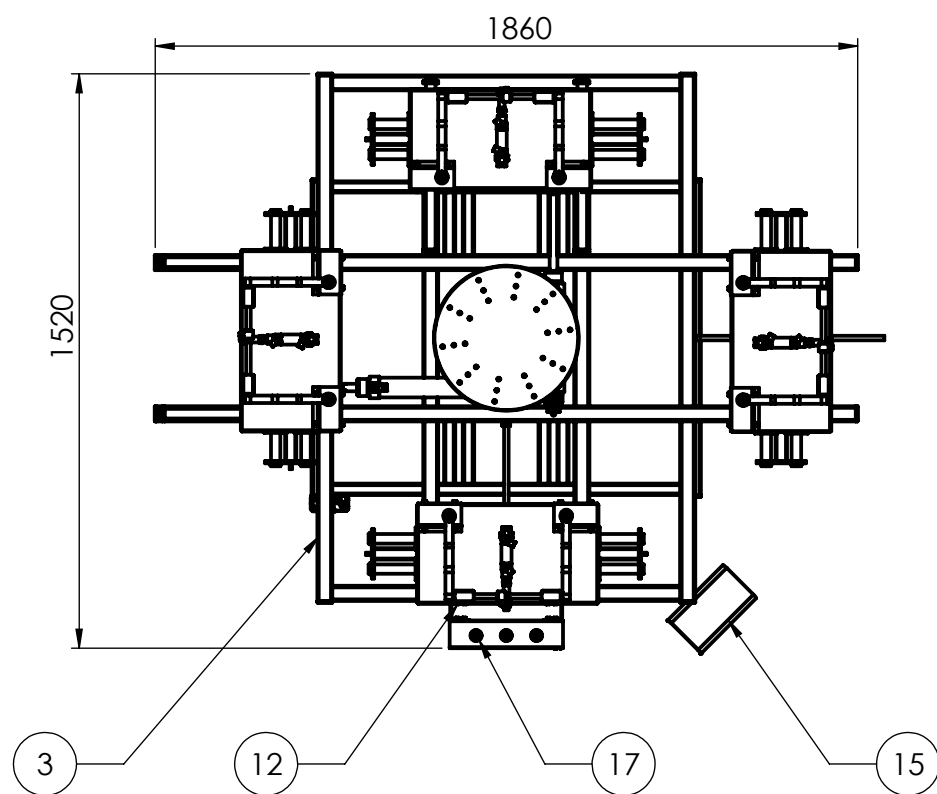
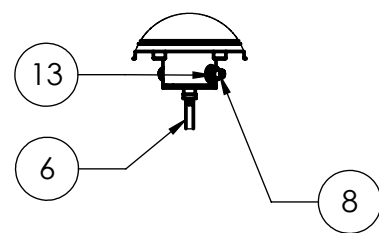


5	P000_3	Taco apoyo perfil (2)	2
4	P000_2	Taco apoyo perfil	2
3	P000_1	Taco apoyo perfil (1)	4
2	E8_001_01	Porta burlete	1
1	E0_001_01	Maq. acristalar	1
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	SW-Título(Title)	CANT.

TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2022	Treise Jose		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:			
	1:20	Nota de venta		PROYECTO FINAL DE CARRERA	
FORMATO:	A3				PLANO N°: E0_000_01
					HOJA 1 DE 1




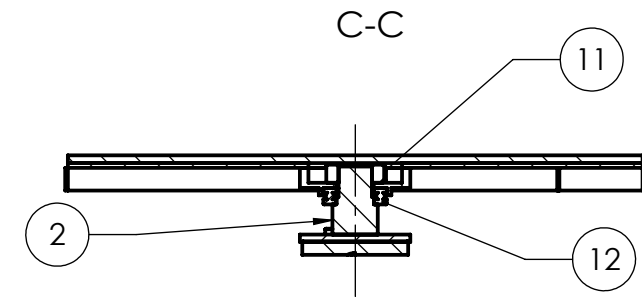
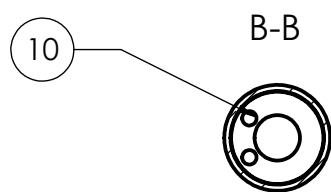
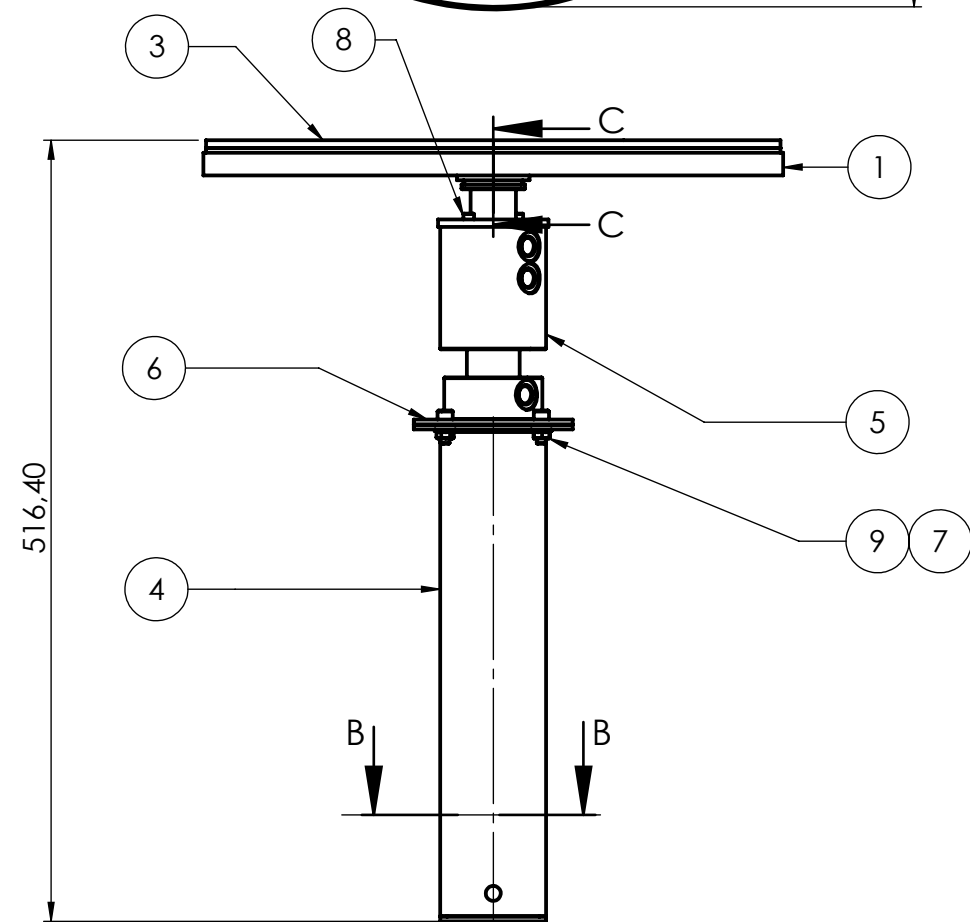
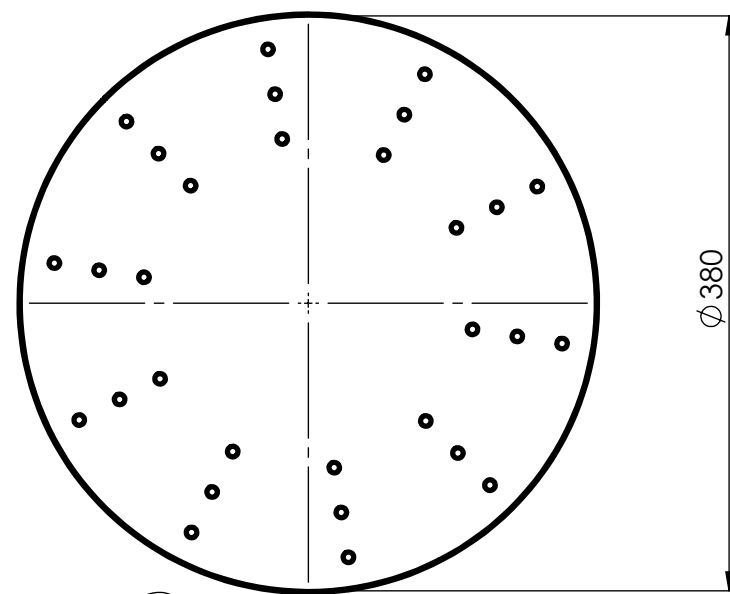
DETALLE A  
ESCALA 1 : 10



18	0_46m_05_30	Cadena portacables Series 05	1
17	E7_001_01	Gabinete mandos	1
16	FRL		1
15	PEDAL_CAPA_5_2-SK		1
14	M6 x 1	Tuerca	5
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	SW-Título(Title)	CANT.

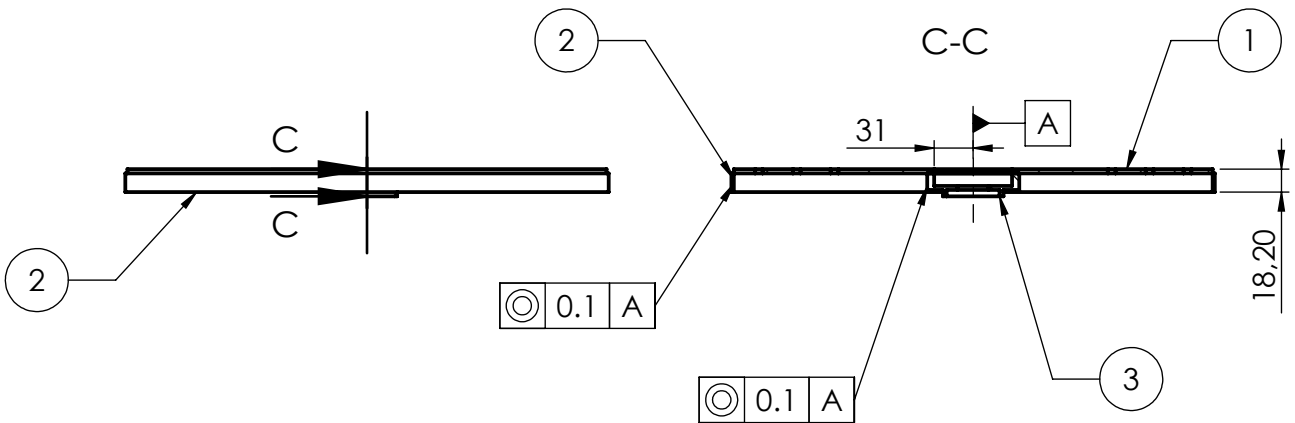
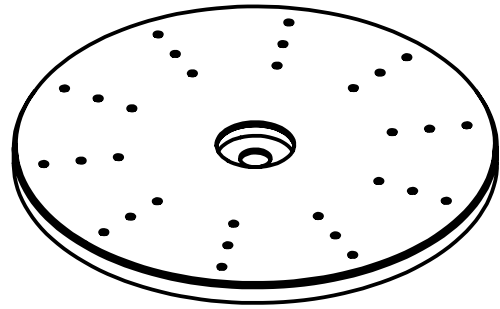
13	M10 x 1.5	Tuerca	1
12	M6 x 1.0 x 55	Tornillo allem	4
11	M10 x 1.5 x 20	Tornillo allem	6
10	M10 x 1.5 x 25	Tornillo allem	6
9	M6 x 1.0 x 65	Tornillo allem	2
8	M10 x 1.5 x 90	Tornillo allem	1
7	LBN-30_25		1
6	KDPR	Cilindro 30_150	1
5	435532_-	Racones	4
4	E3_001_01	Sistema de rotacion	1
3	E2_001_01	Plataforma giratoria	1
2	E1_001_01	Sistema de elevacion	1
1	E6_001_01	Mesa	1

N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA		SW-Título(Title)	CANT.
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m	DIBUJ.	FECHA	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2022		
	APROB.	Treise Jose	Maq. acristalar	
	ESCALA: 1:20	DENOMINACION:		
FORMATO: A3			PROYECTO FINAL DE CARRERA PLANO N.º: E0_001_01 HOJA 1 DE 1	



12	SKF - 51105 - 14,SI,NC,14_68		1
11	Tuerca M24 x 2		1
10	P1_0005	Soporte tubos neu.	1
9	Tuerca M6 x 1		4
8	Tornillo M4 x 0.7 x 10		2
7	Tornillo M6 x1.0 x16		8
6	P1_0006	Brida (2)	1
5	GF-1_4-2	Distribuidor rotativo de aire comp.	1
4	P1_0002	Vastago central	1
3	P1_0003	Goma antideslizante	1
2	P1_0004	Eje superior	1
1	P1_0001	Placa portavidrio	1
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	SW-Título(Title)	CANT.

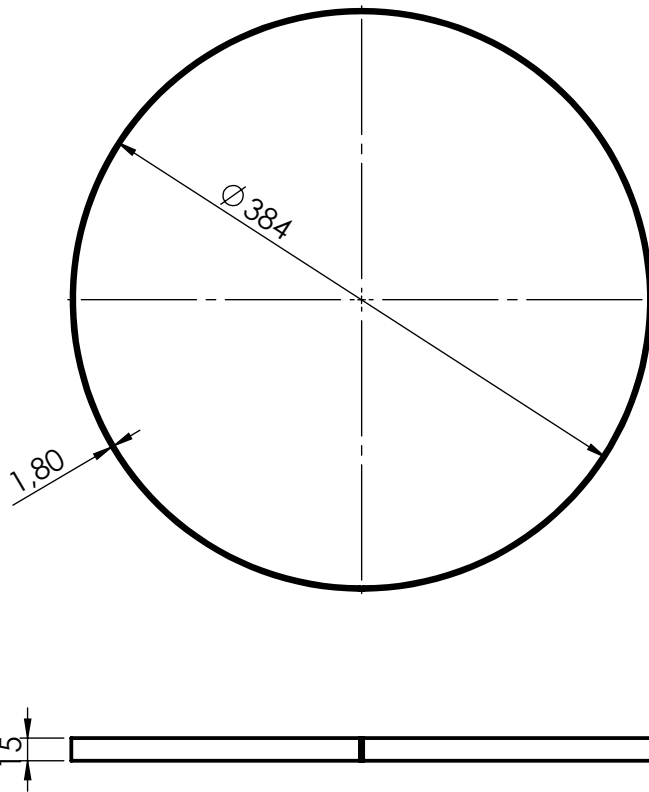
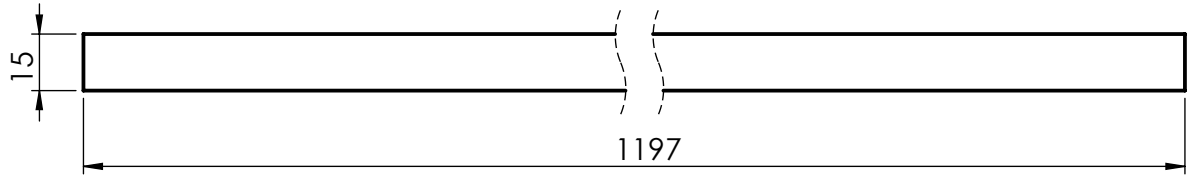
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2022	Treise Jose		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:			
	1:5	Sistema de elevacion		PROYECTO FINAL DE CARRERA	
FORMATO:	A3		PLANO N°: E1_001_01		HOJA 1 DE 1





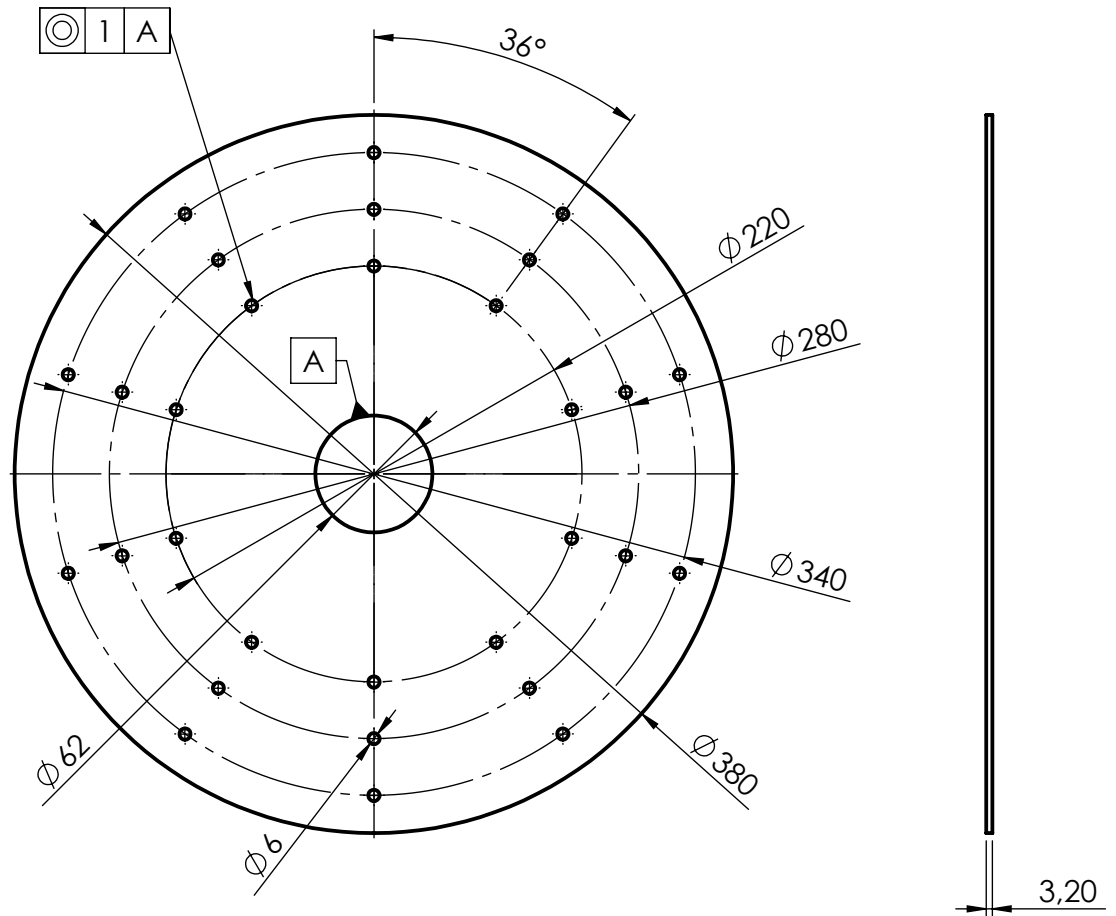
3	P1_0001_3	Porta rodamiento	1
2	P1_0001_1	Fleje para cilindrado	1
1	P1_0001_2	Desarrollo chapa portavidrio	1
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	SW-Título(Title)	CANT.

TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	DIBUJ.	Treise José		
	VERIF.			
	APROB.			
ESCALA:	DENOMINACION:		PROYECTO FINAL DE CARRERA	
1:6	Placa portavidrio		PLANO N.º:	P1_0001
			HOJA 1 DE 1	
FORMATO:				
A4				

Realizar el cilindrado del fleje

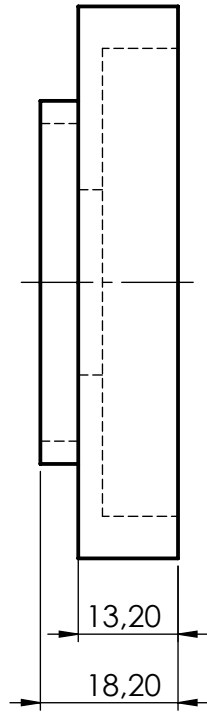
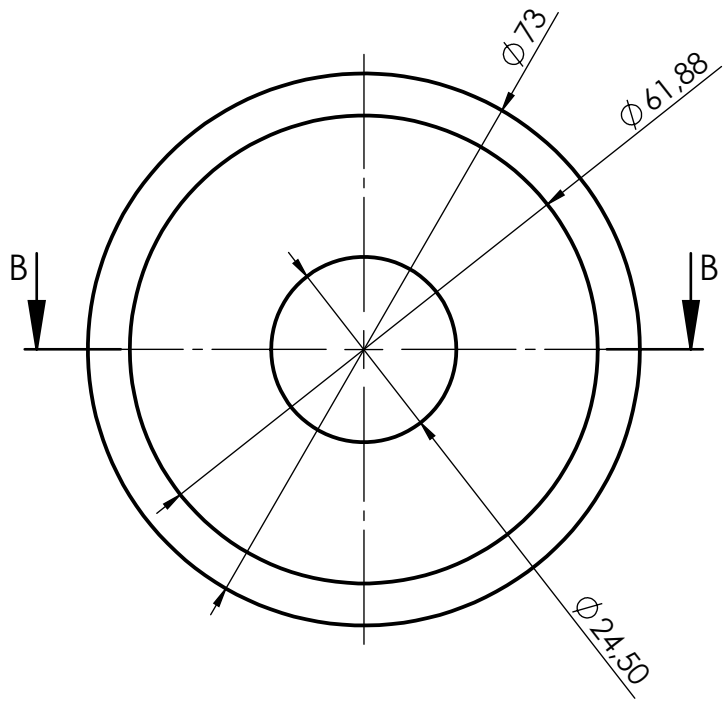


1	0.01	kg	chapa metal. t: 1.8mm		SAE1010
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768- m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE		
	VERIF.	2022	Treise José		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:			PROYECTO FINAL DE CARRERA
	1:2	Fleje para cilindrado			
	PLANO N°: P1_0001_1				
FORMATO:	A4		HOJA 1 DE 1		

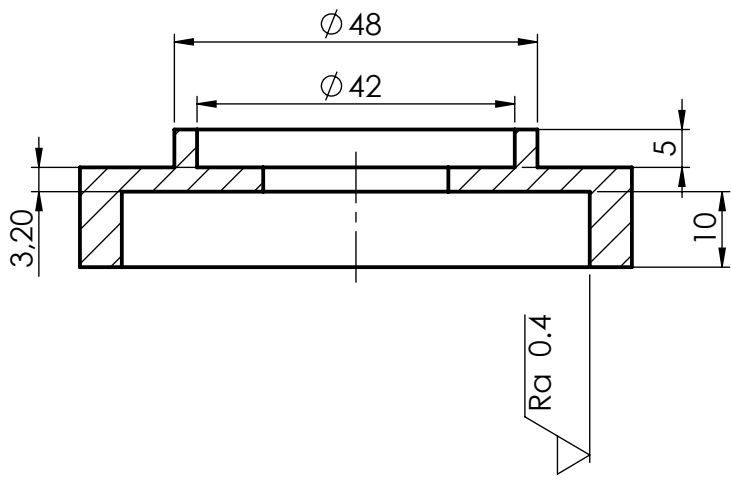



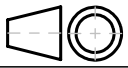
1	4	kg	chapa metal. t:3.2 mm		SAE1010
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE		
	VERIF.	2022	Treise José		
	APROB.				
	ESCALA: 1:4	DENOMINACION:		<b>INGENIERIA MECANICA</b>	
	<b>Desarrollo chapa portavidrio</b>		<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA</b>		
FORMATO: A4			PLANO N°: P1_0001_2		
					HOJA 1 DE 1



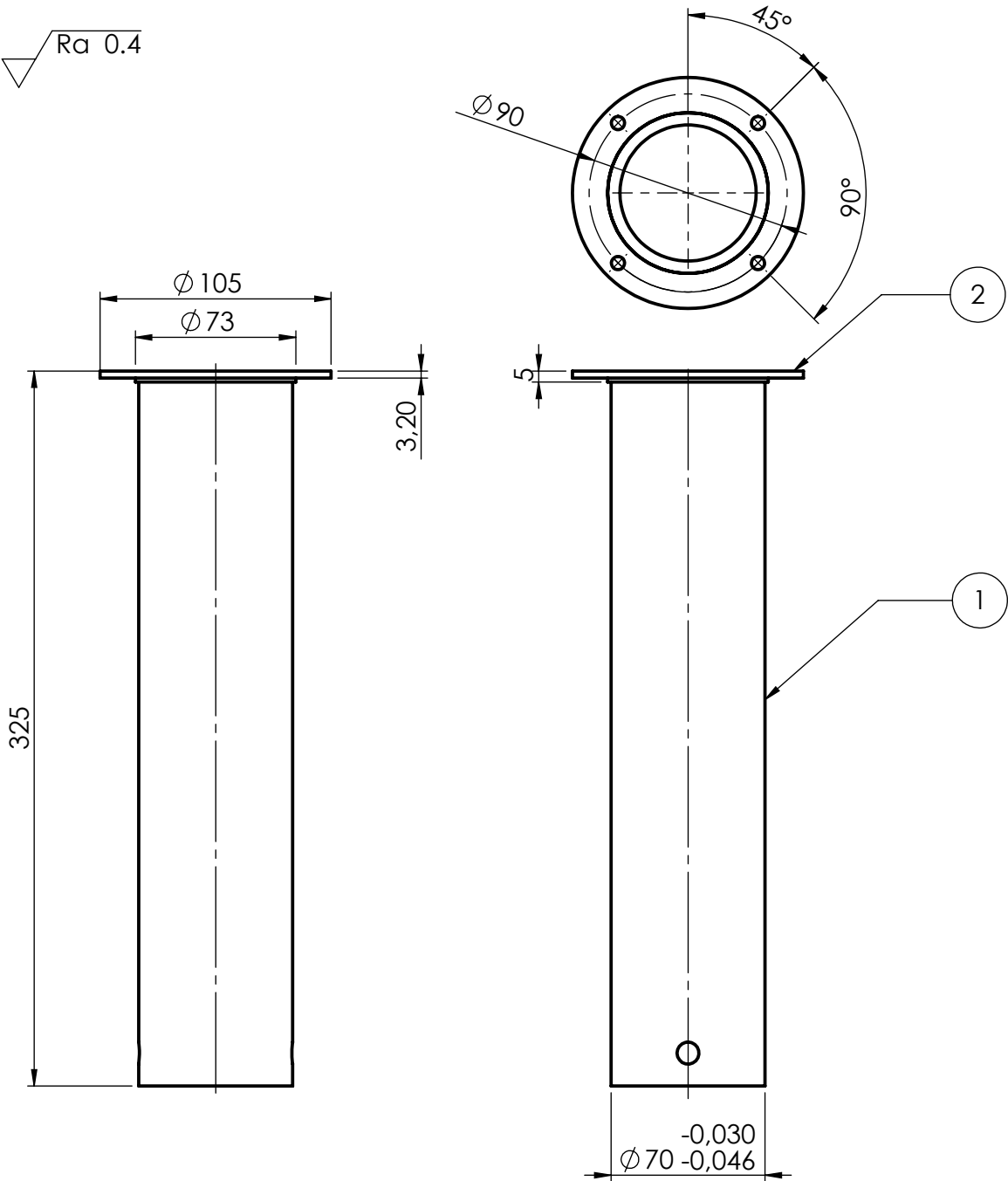


B-B



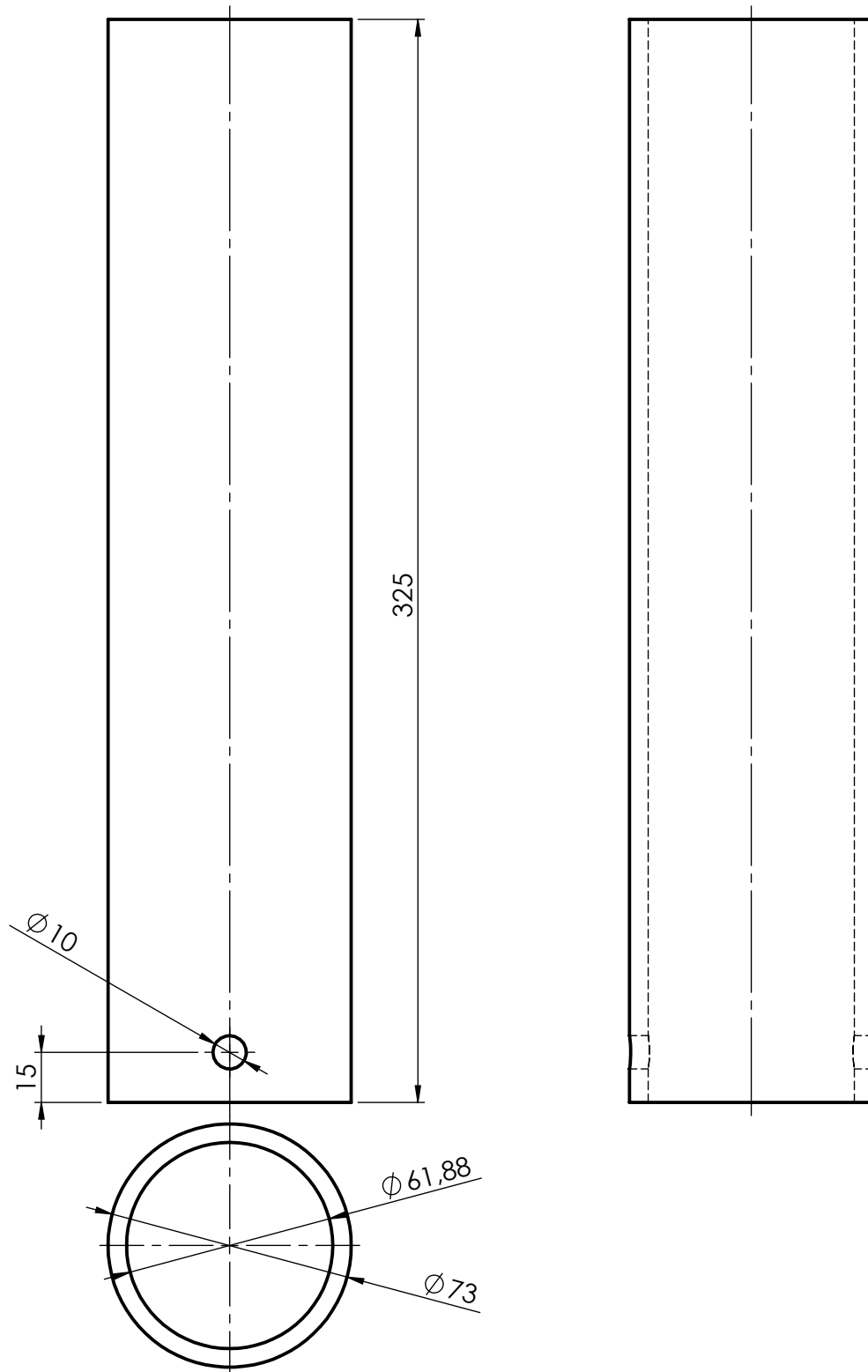
1	20	mm	trefilado macizo $\phi 80$		SAE1010
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2022	Treise José		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:			
	1:1	Porta rodamiento		PROYECTO FINAL DE CARRERA	
				PLANO N°: P1_0001_3	
	A4			HOJA 1 DE 1	

Ra 0.4

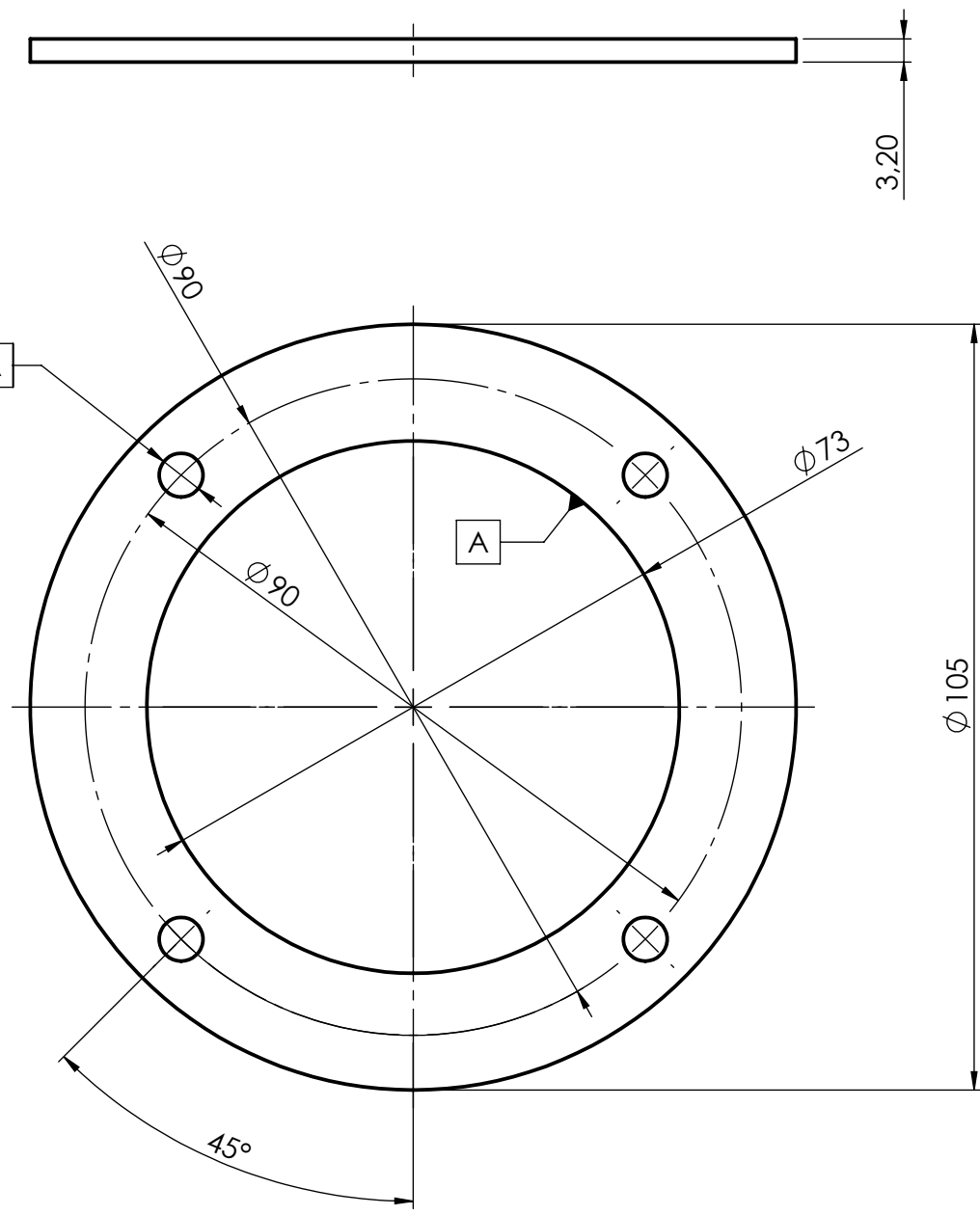


2	P1_0002_02	Brida	1
1	P1_0002_01	Vastago	1
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	SW-Título(Title)	CANT.

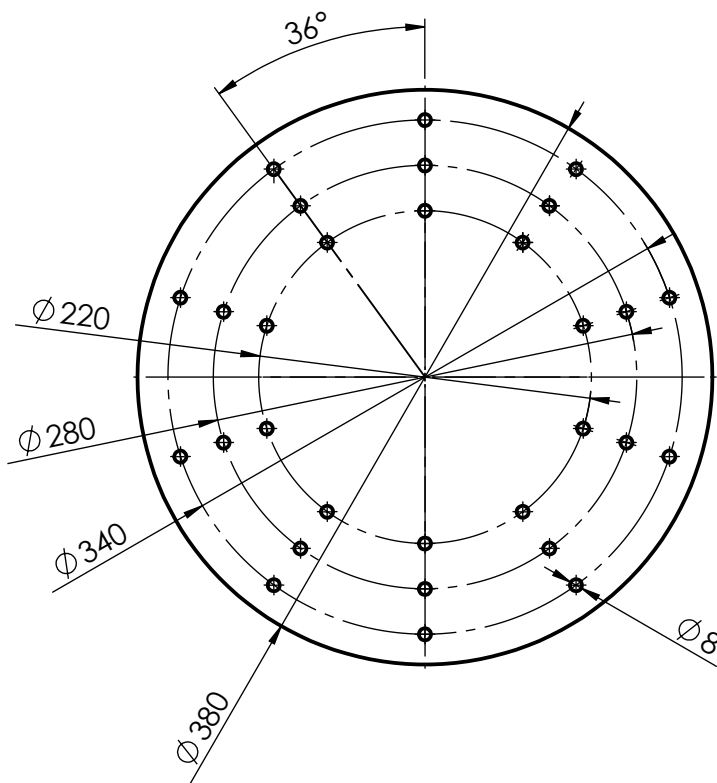
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2022	Treise José		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:			
	1:3	Vastago central		PROYECTO FINAL DE CARRERA	
FORMATO:					PLANO N°: P1_0002
A4					HOJA 1 DE 1



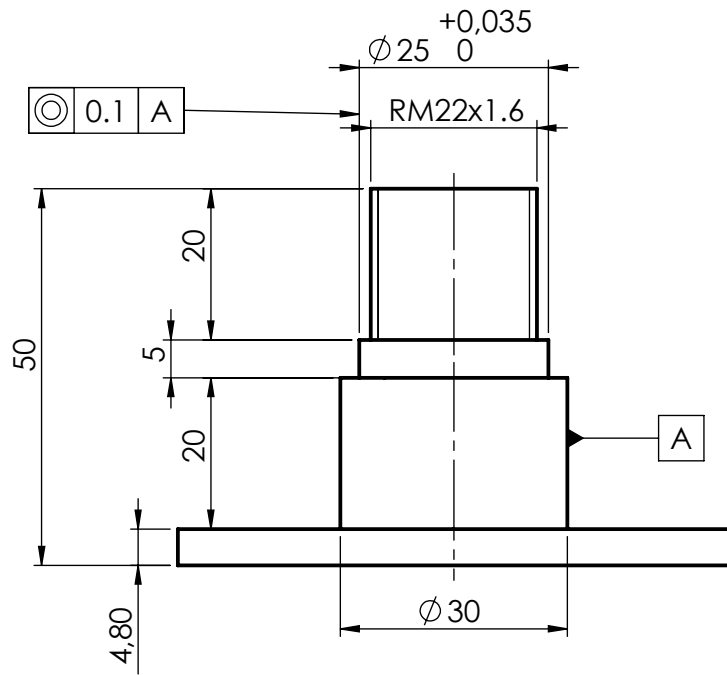
1	330	mm	caño 2 1/2" 40sch		SAE 1010
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2022	Treise José		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:		Vastago	
1:2					
					
FORMATO:				PROYECTO FINAL DE CARRERA	
A4				PLANO N°: P1_0002_01	
					HOJA 1 DE 1



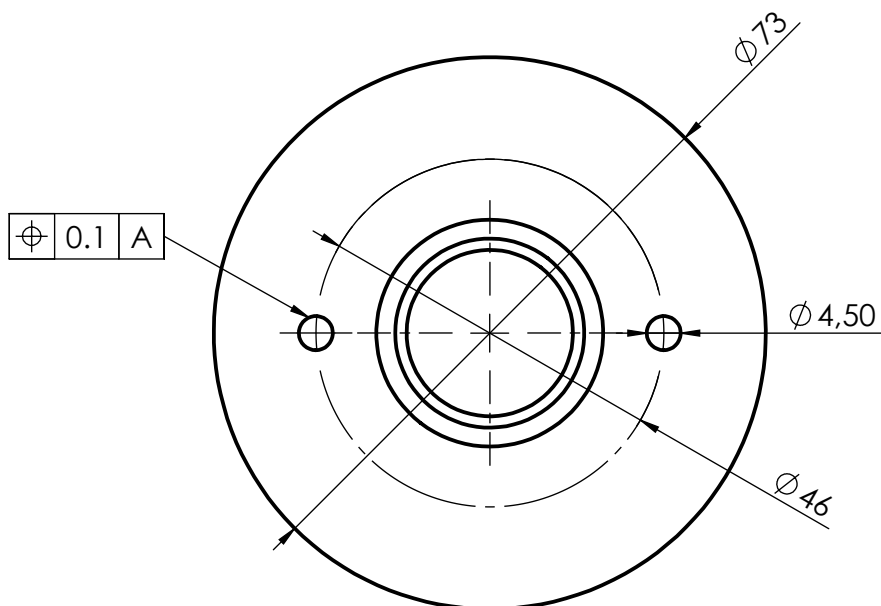
1	0.41	Kg	chapa metal. t:4.8 mm		SAE1010
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768- m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2022	Treise José		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:		Brida	PROYECTO FINAL DE CARRERA
	1:1				PLANO N°: P1_0002_02
			HOJA 1 DE 1		
FORMATO:					
A4					




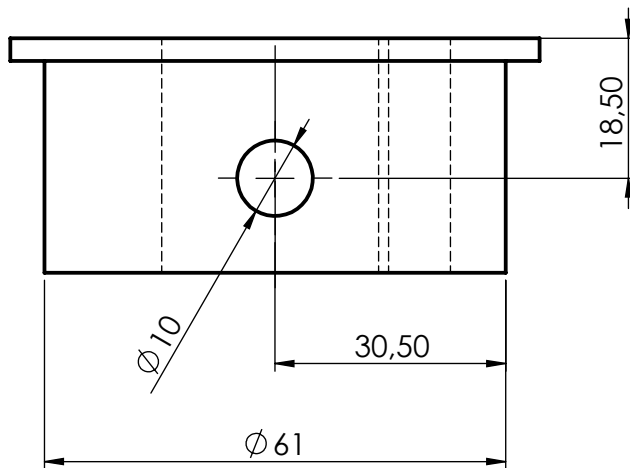
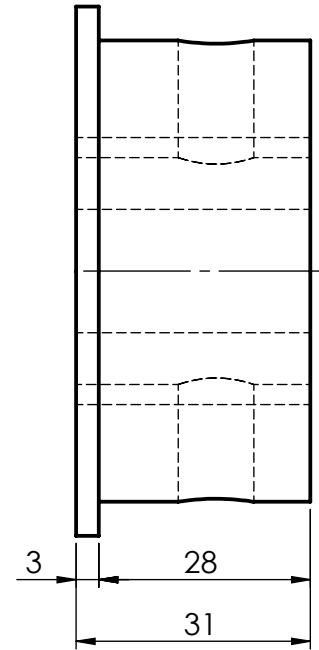
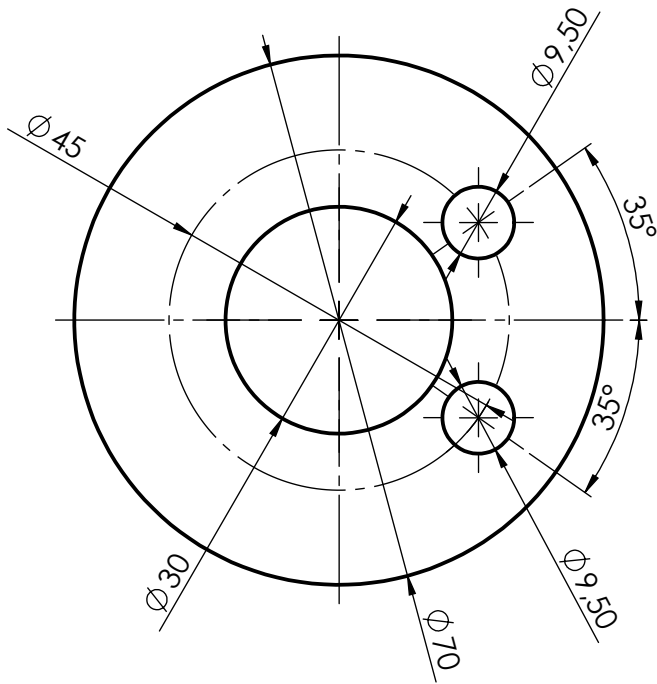
1	160000	mm2	t:5mm		Goma eva
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE		
	VERIF.	2022	Treise José		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:			
	1:5	Goma antideslizante			
					<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA</b>
FORMATO:					PLANO N°: P1_0003
A4					HOJA 1 DE 1





Ra 0.4

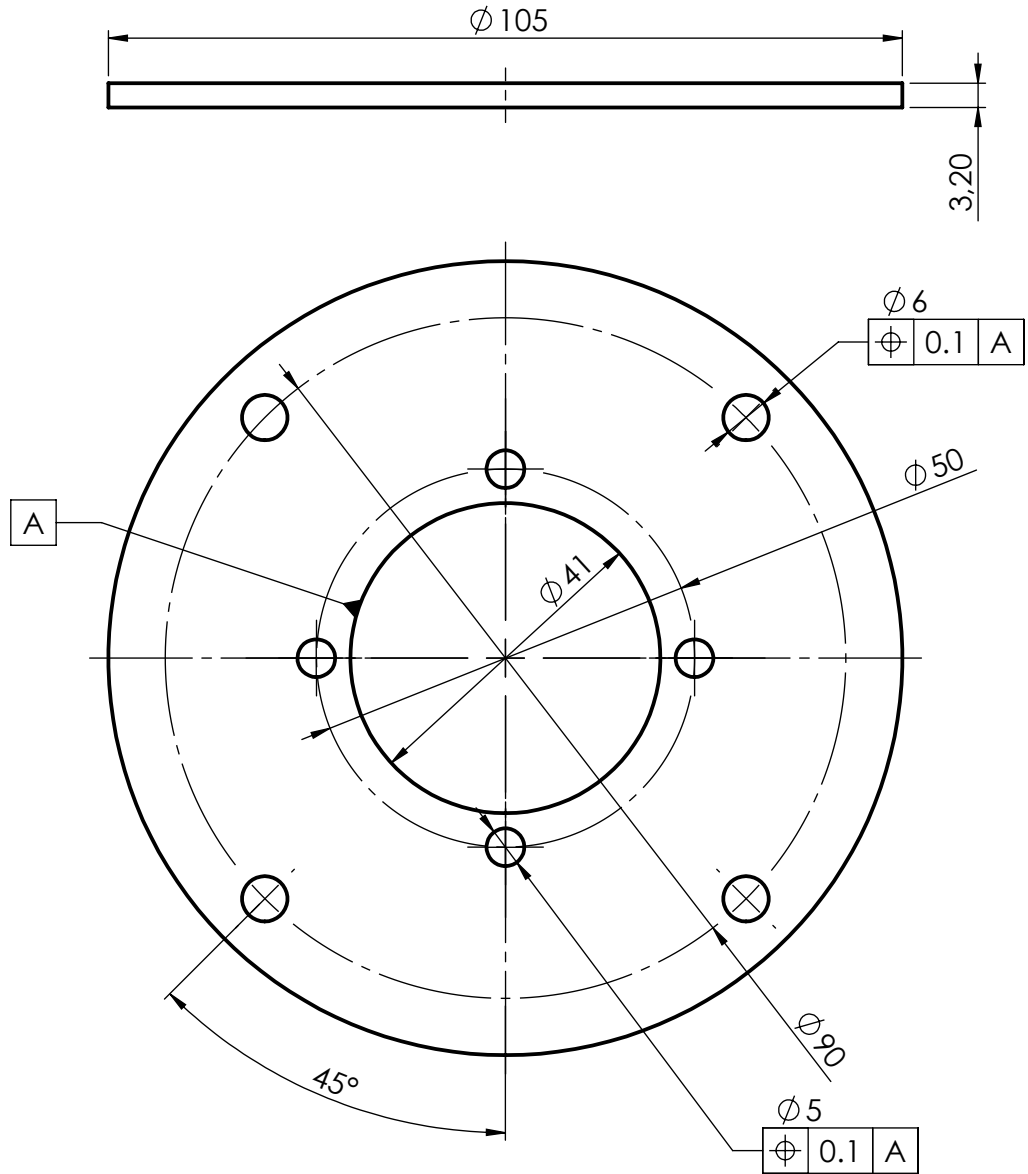


1	50	mm	Trefilado $\phi 80$		SAE1010
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2022	Treise José		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:			
	1:1	Eje superior		PROYECTO FINAL DE CARRERA	
FORMATO:	A4		PLANO N°: P1_0004		
					HOJA 1 DE 1



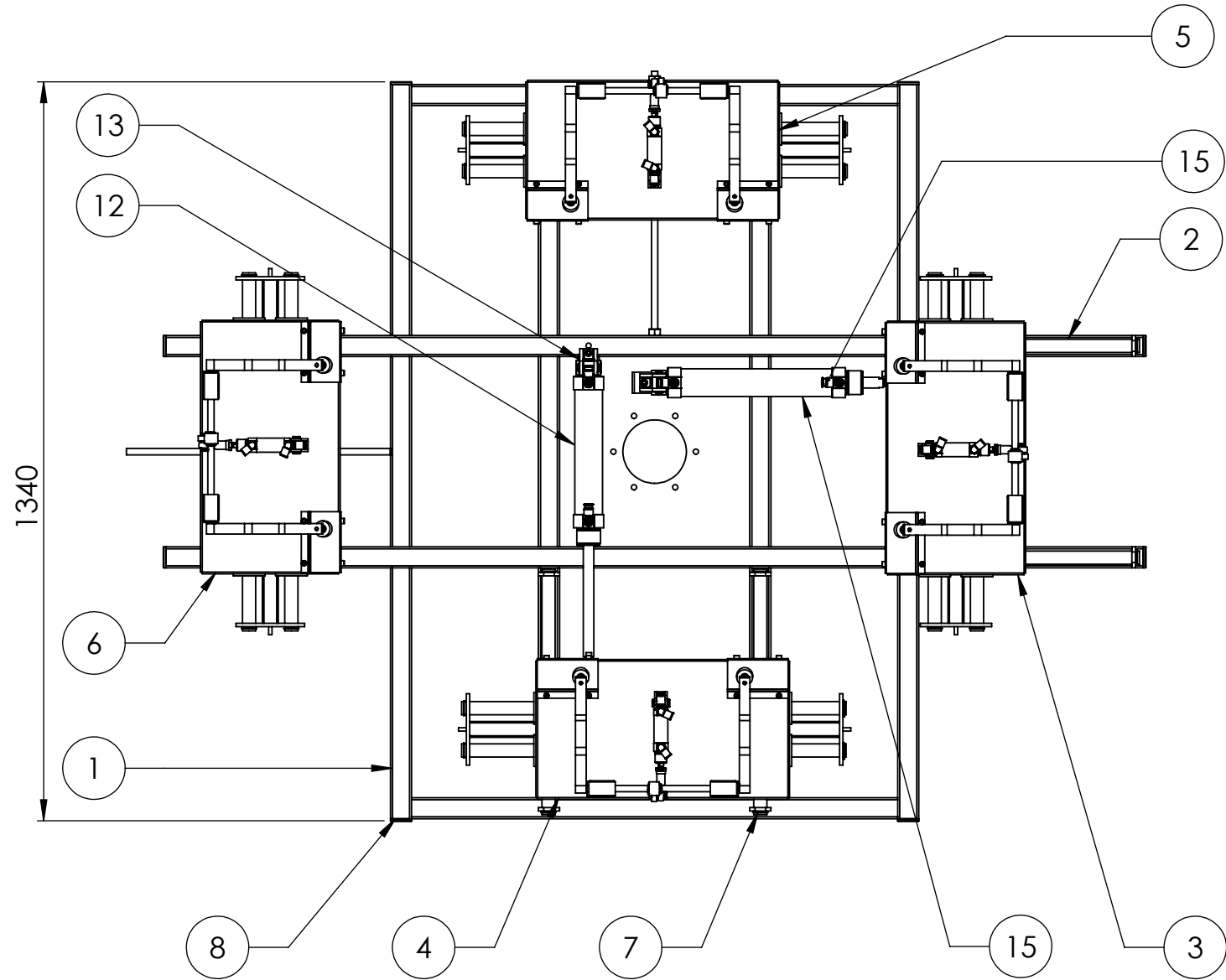
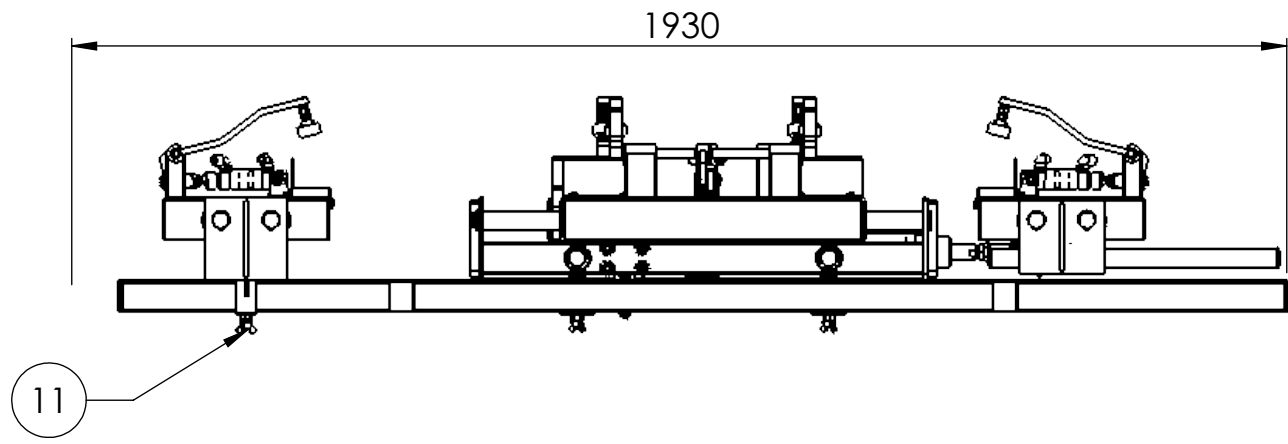
1	35	mm	cilindro $\phi$ 70mm		Grillon
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2022	Treise José		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:			
	1:1	Soporte tubos neu.		PROYECTO FINAL DE CARRERA	
FORMATO:				PLANO N°: P1_0005	
A4				HOJA 1 DE 1	

Ra 0.4



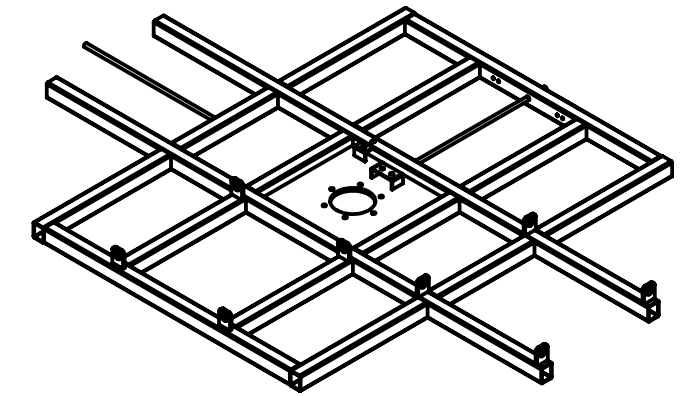
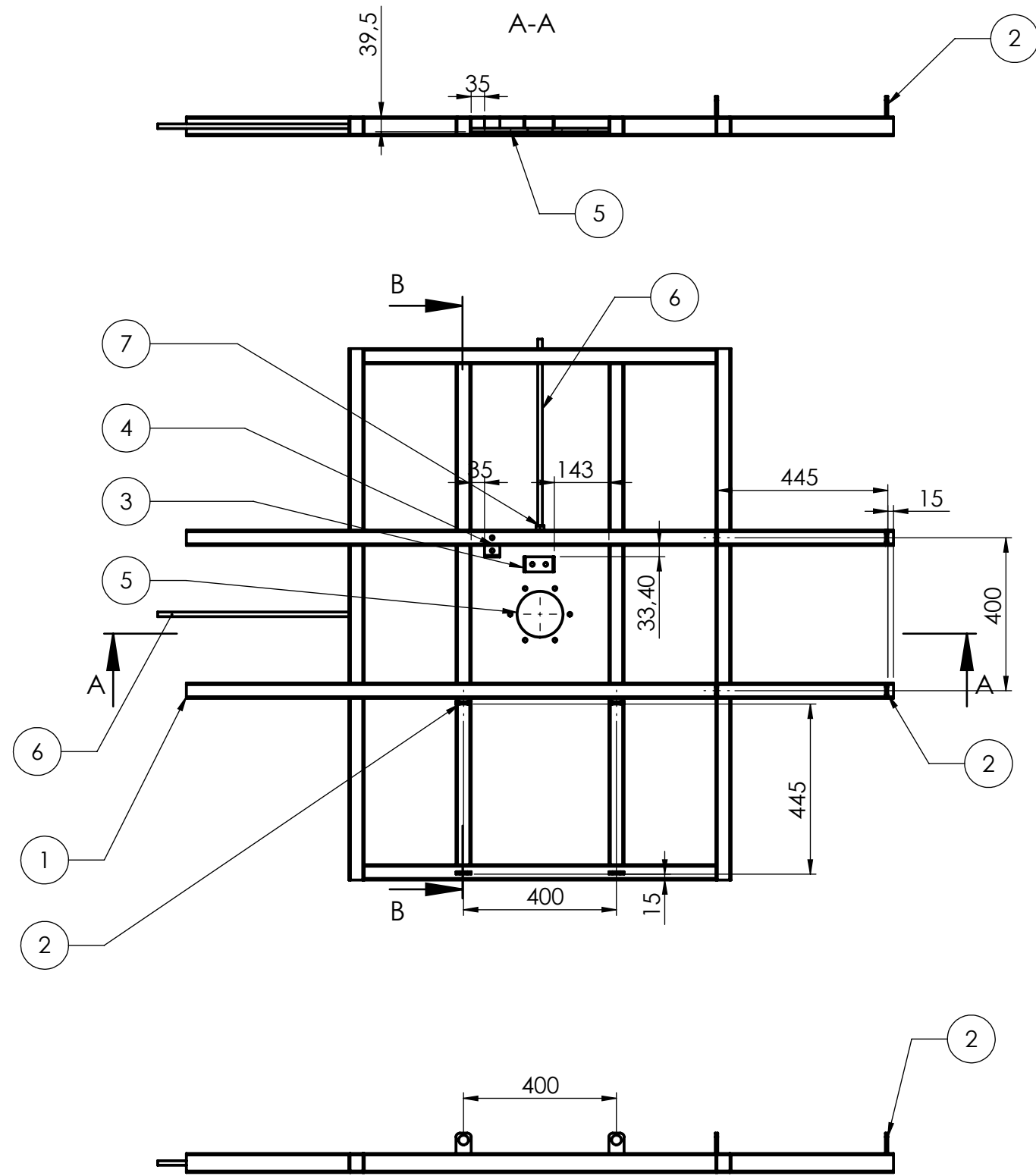
1	0.41	kg	chapa metal. t:4.8mm		SAE1010
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768- m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE		
	VERIF.	2022	Treise José		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:			
	1:1	Brida (2)			
FORMATO:					PROYECTO FINAL DE CARRERA
A4					PLANO N°: P1_0006 HOJA 1 DE 1





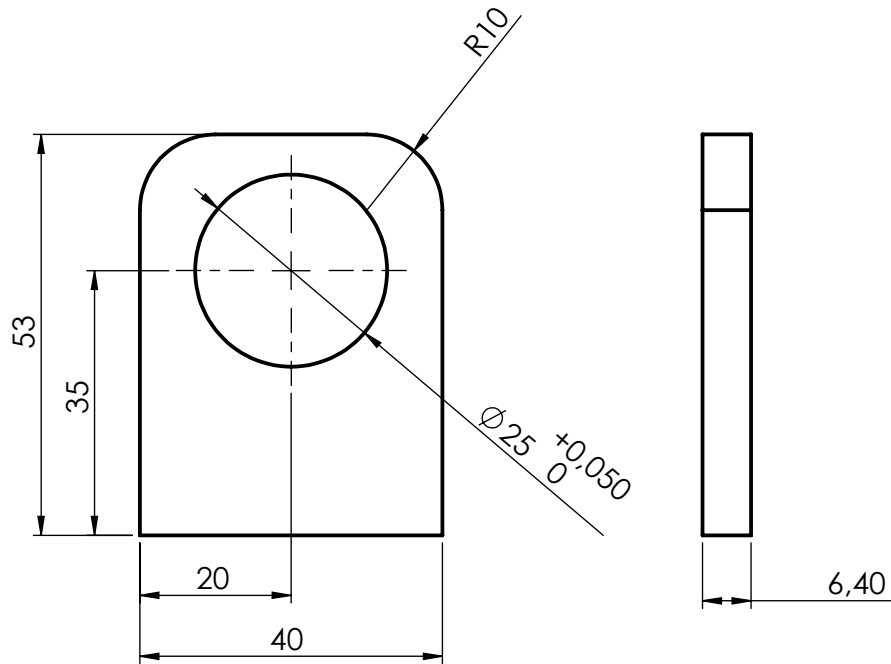
19	Tornillo M8 x 1.25 x 65		1
18	Tornillo M8 x 1.25 x 25		3
17	Tornillo M8 x 1.25 x 55		8
16	Tuerca M8 x 1.25		12
15	KDPR-DSNU_200_50		1
14	LBG-50		2
13	LBN-50_63---(L)_1		2
12	KDPR-DSNU-50_200_2		1
11	Varzta DIN 316 - M6 x 8		4
10	T.mariposa, 12 mm, wide		4
9	M12 x 1.75		4
8	435534_-	Tapones de goma para tubos	8
7	DIN 471 - 25 x 1.2		8
6	E5_002_01	E. Carro longitudinal Fijo	1
5	E5_001_01	E. Carro Transversal fijo	1
4	E5_004_01	Carro movil transversal	1
3	E5_003_01	Carro longitudinal movil	1
2	P2_0009	Guia maciza 465mm	4
1	E2_002_01	Des. base plataforma	1
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	SW-Título(Title)	CANT.

TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2022	Treise Jose		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:		PROYECTO FINAL DE CARRERA PLANO N°: E2_001_01 HOJA 1 DE 1	
1:12	Plataforma giratoria				
FORMATO:	A3				

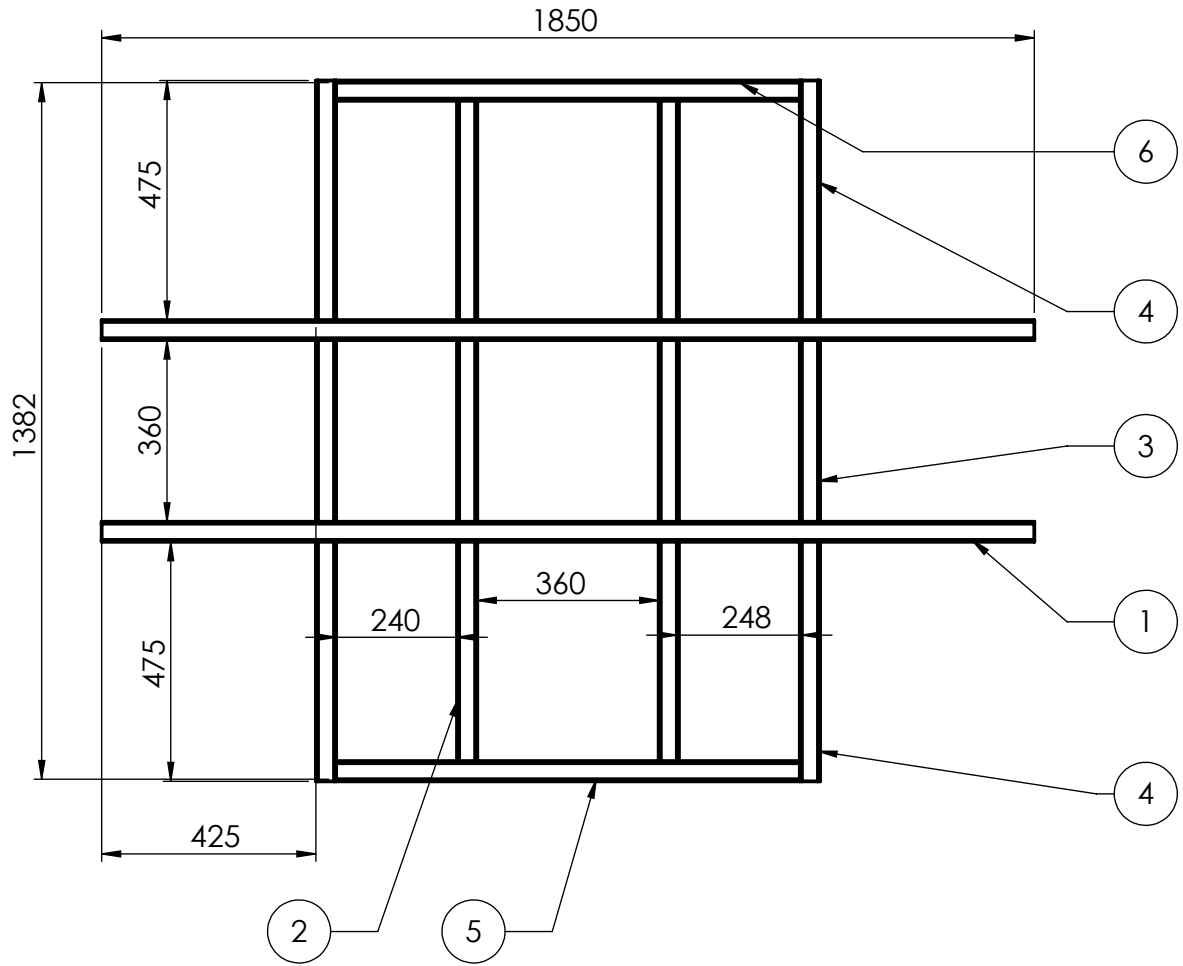


7	Tuerca M12 x 1.75		1
6	P2_0008	Varilla dim.12	2
5	P2_0007	Placa central	1
4	P2_0005	Soporte cilindro (2)	1
3	P2_0004	Soporte cilindro neumatico(1)	1
2	P2_0001	Soporte guias	8
1	P2_0002	Estructura plataforma	1
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA		CANT.
		SW-Título(Title)	

TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2022	Treise Jose		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:		Des. base plataforma	PROYECTO FINAL DE CARRERA PLANO N.º: E2_002_01 HOJA 1 DE 1
1:15					
FORMATO:					
	A3				



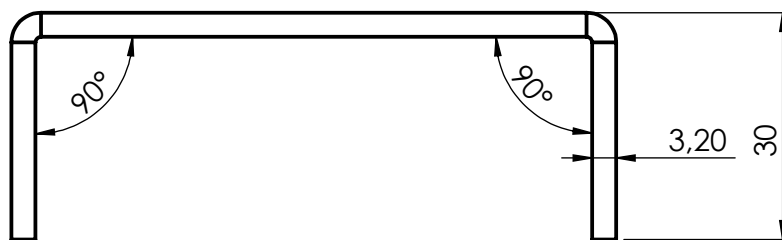
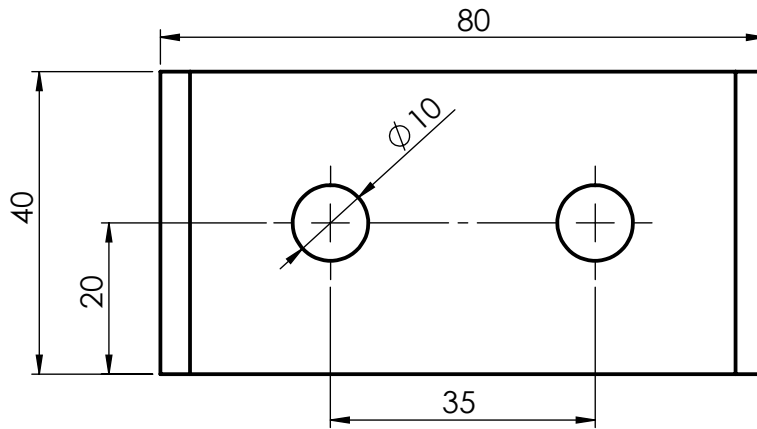
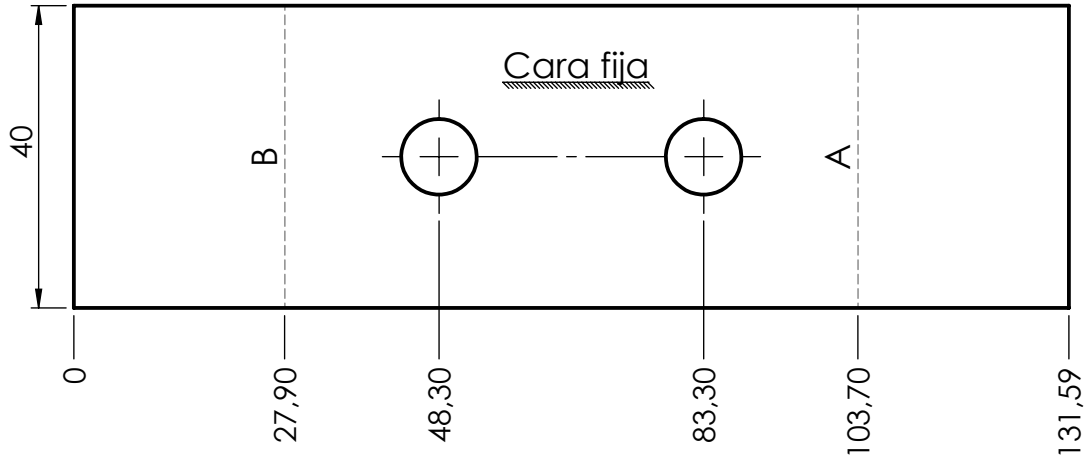
1	0.12	kg	chapa metal.t:6.4mm		SAE1010	
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material	
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768- m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA		
	VERIF.	2022	Treise José			
	APROB.					
	ESCALA:	DENOMINACION:				<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA</b>
	1:1	Soporte guias				
FORMATO:					PLANO N°: P2_0001	
A4					HOJA 1 DE 1	




N.º DE ELEMENTO	CANTIDAD	DESCRIPCION	LONGITUD
7	1	St.R..50x40/2	1850
6	1	St.R..50x40/2	920
5	1	St.R..50x40/2	920
4	4	St.R..50x40/2	475
3	4	St.R..50x40/2	360
2	4	St.R..50x40/2	435
1	1	St.R..50x40/2	1850

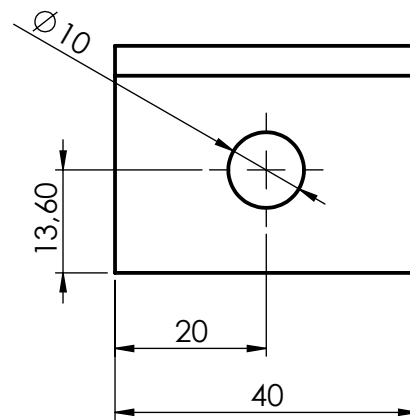
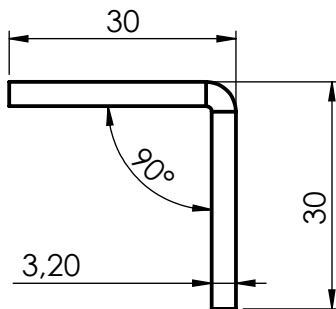
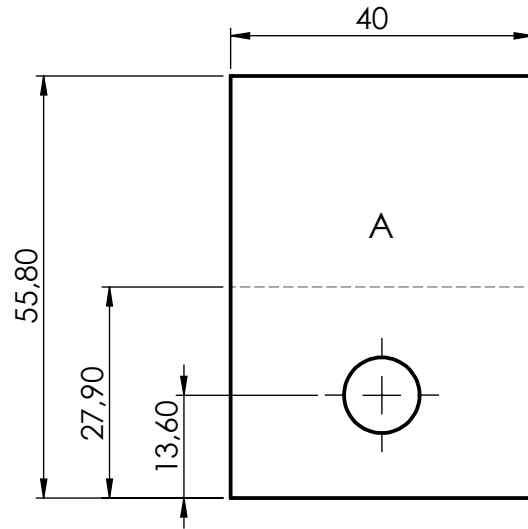
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2022	Treise José		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:			
	1:15	Estructura plataforma		PROYECTO FINAL DE CARRERA	
FORMATO:					PLANO N°: P2_0002
A4					HOJA 1 DE 1

Etiqueta	Dirección	Ángulo	Radio interior
A	HACIA ABAJO	90°	0.74
B	HACIA ABAJO	90°	0.74

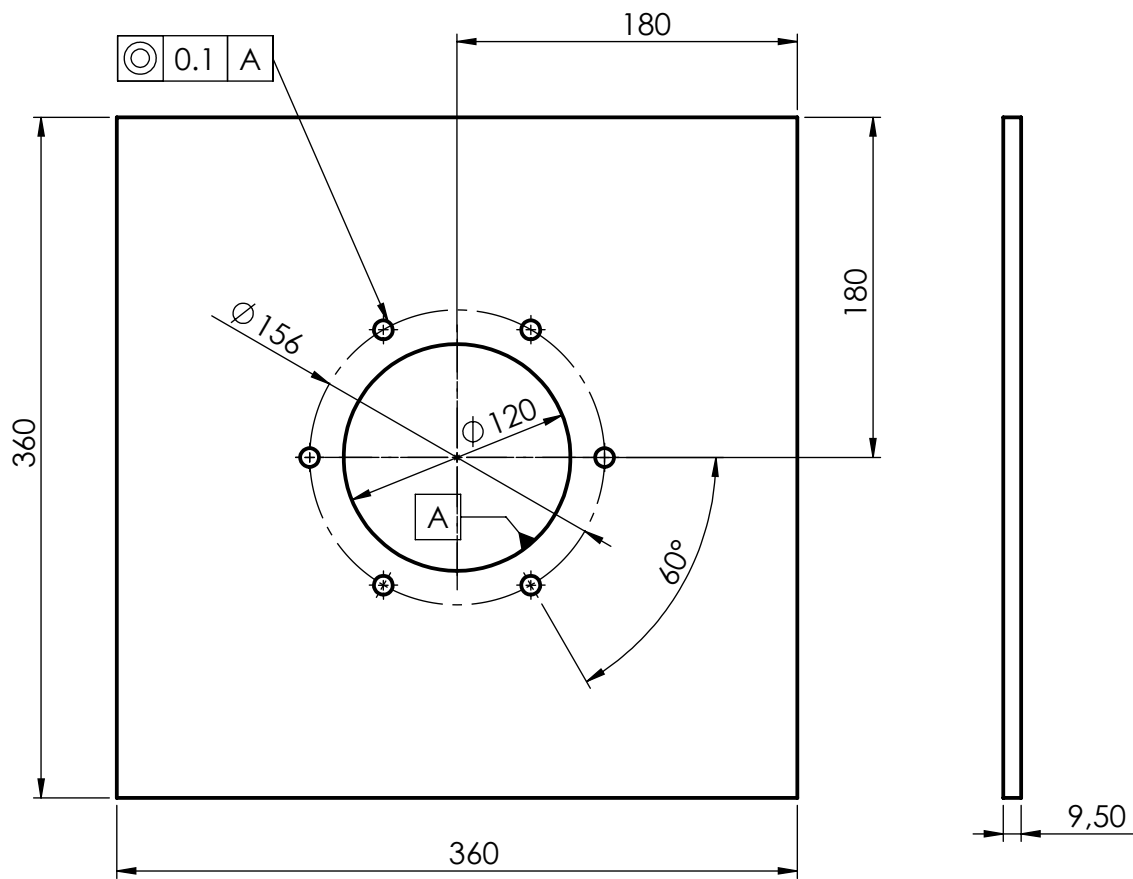


1	0.15	kg	chapa metal. t:3.2mm		SAE1010
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2022	Treise José		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:			
	1:1	Soporte cilindro neumatico(1)		PROYECTO FINAL DE CARRERA	
FORMATO:				PLANO N°:	P2_0004
A4				HOJA 1 DE 1	

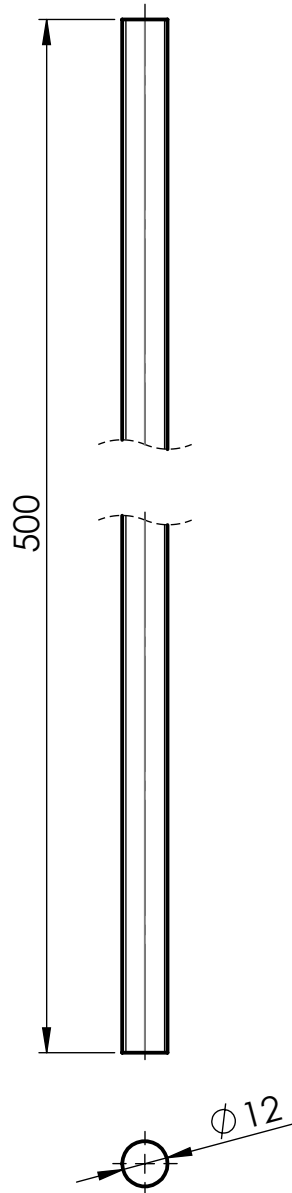
Etiqueta	Dirección	Ángulo	Radio interior
A	HACIA ABAJO	90°	0.74





1	0.08	kg	chapa metal. t:3.2mm		SAE1010
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2022	Treise José		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:			
	1:1	Soporte cilindro (2)		PROYECTO FINAL DE CARRERA	
FORMATO:				PLANO N°: P2_0005	
A4				HOJA 1 DE 1	

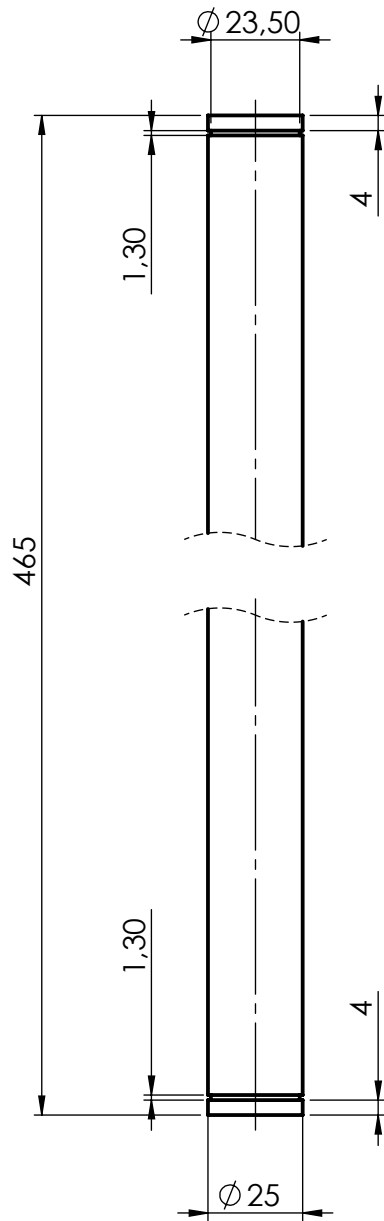


1	9.6	kg	chapa metal. t:9.5mm		SAE1010	
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material	
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768- m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA		
	VERIF.	2022	Treise José			
	APROB.					
	ESCALA:	DENOMINACION:				<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA</b>
	1:4	<b>Placa central</b>				
	PLANO N°: P2_0007					
FORMATO:	A4				HOJA 1 DE 1	

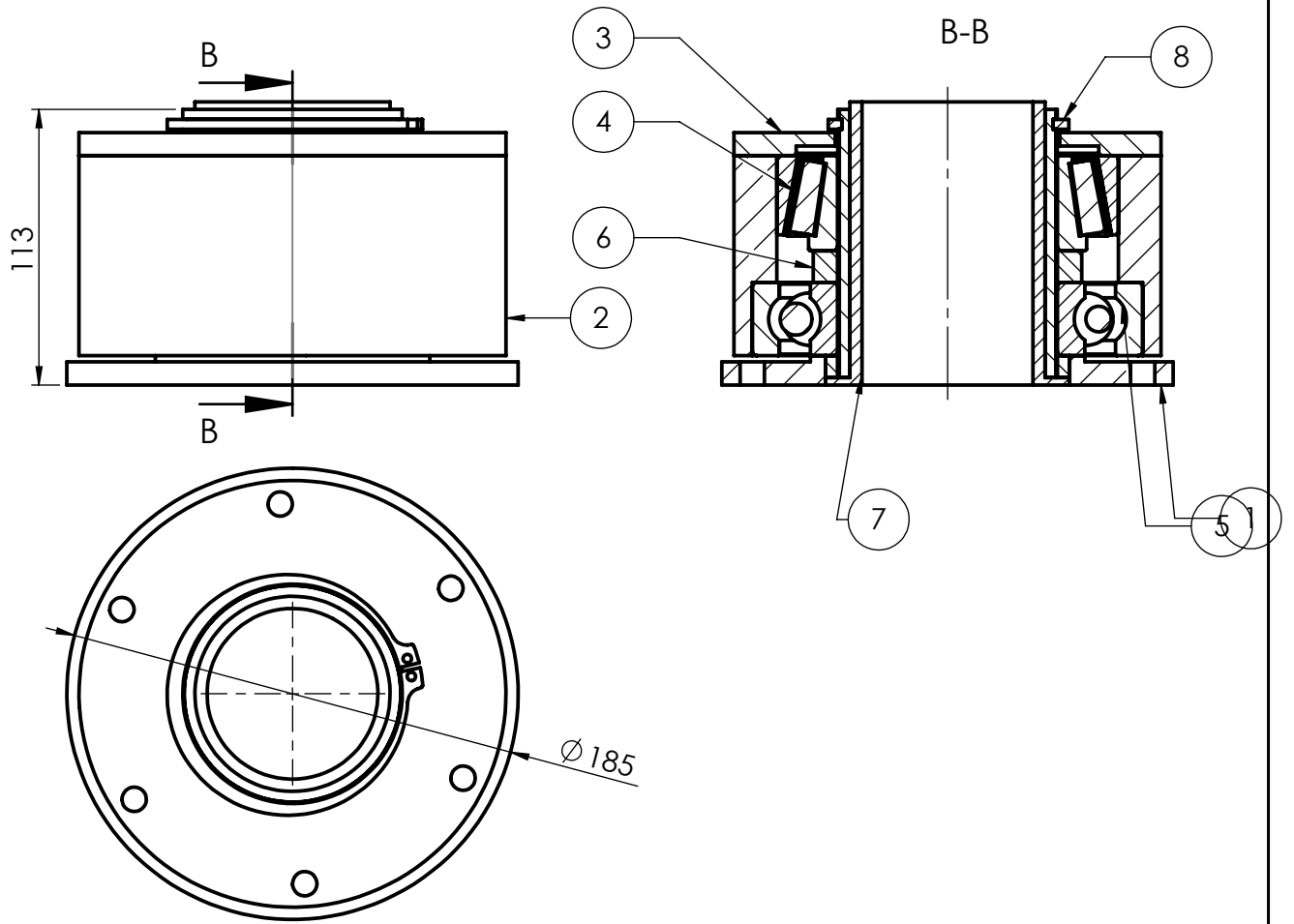


1	500	mm	Varilla RM. $\phi 12$		SAE1010
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768- m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2022	Treise José		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:		Varilla dim.12	PROYECTO FINAL DE CARRERA
1:2			PLANO N°: P2_0008		
 FORMATO: A4			HOJA 1 DE 1		





1	465	mm	Trefilado 25.4 mm		SAE1010
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE		
	VERIF.	2022	Treise José		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:			
	1:2	Guia maciza 465mm			
					
FORMATO:					PLANO N°: P2_0009
A4					HOJA 1 DE 1

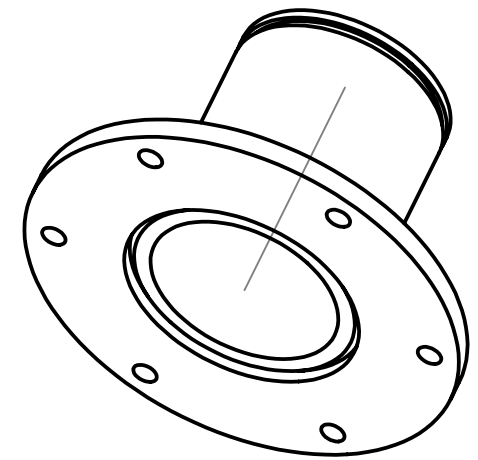
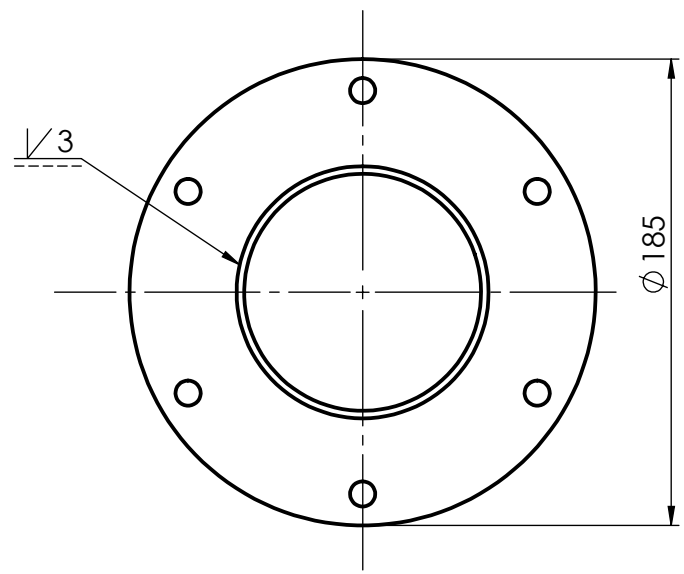
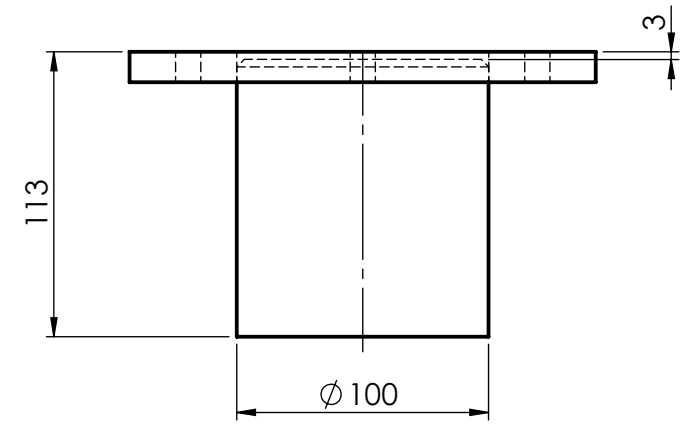


8	Circlip DIN 471 - 90 x 4		1
7	P3_0003	Buje central	1
6	P3_0005	Suplemento	1
5	SKF_6218		1
4	SKF_33018		1
3	P3_0002	Brida superior	1
2	P3_0004	Rodillo	1
1	P3_0001	Eje central	1
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	SW-Título(Title)	CANT.

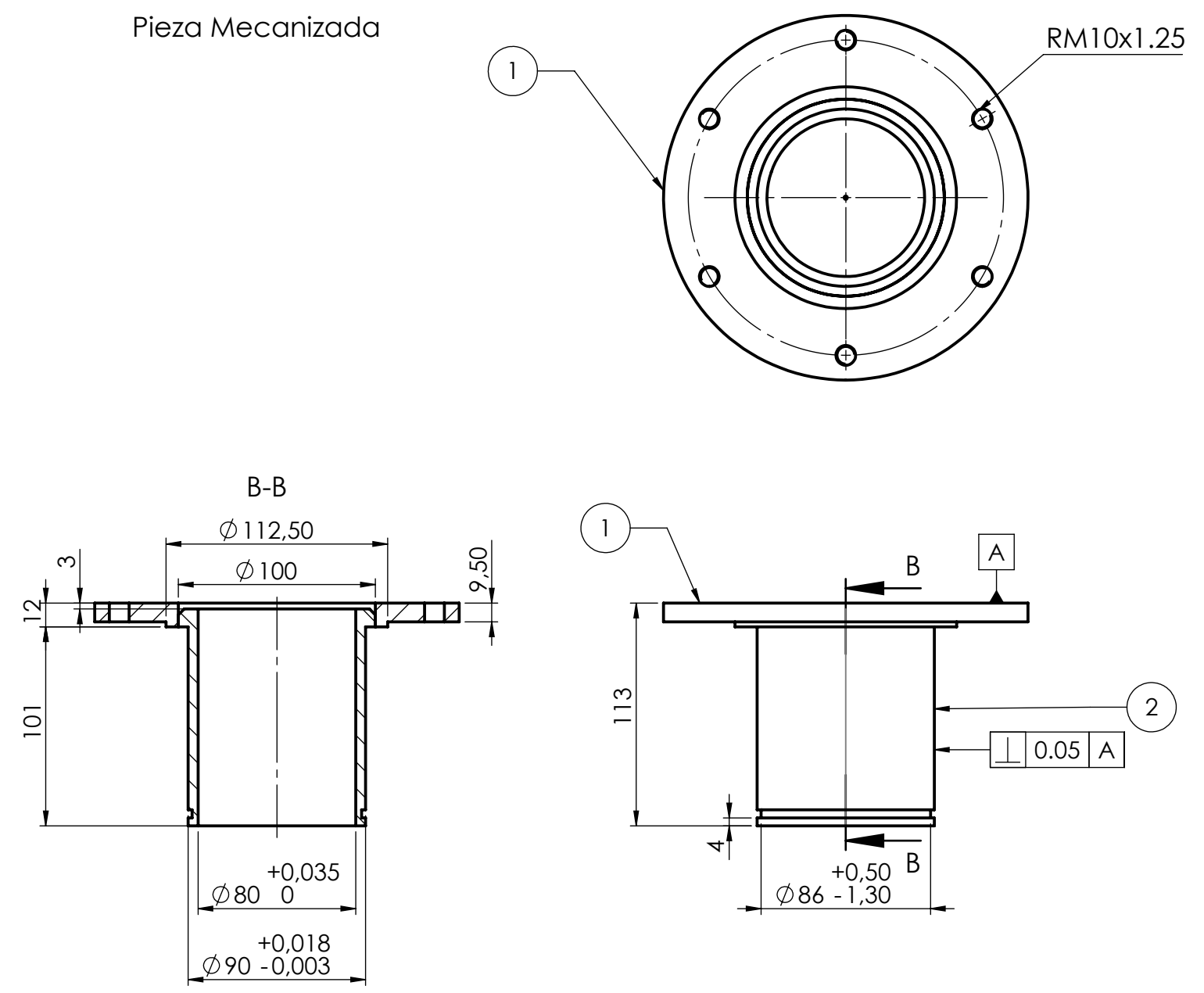
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2022	Treise José		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:			
	1:3	Sistema de rotacion		PROYECTO FINAL DE CARRERA	
FORMATO:					PLANO N.º: E3_001_01
A4					HOJA 1 DE 1

Ra 0.4

Pieza soldada

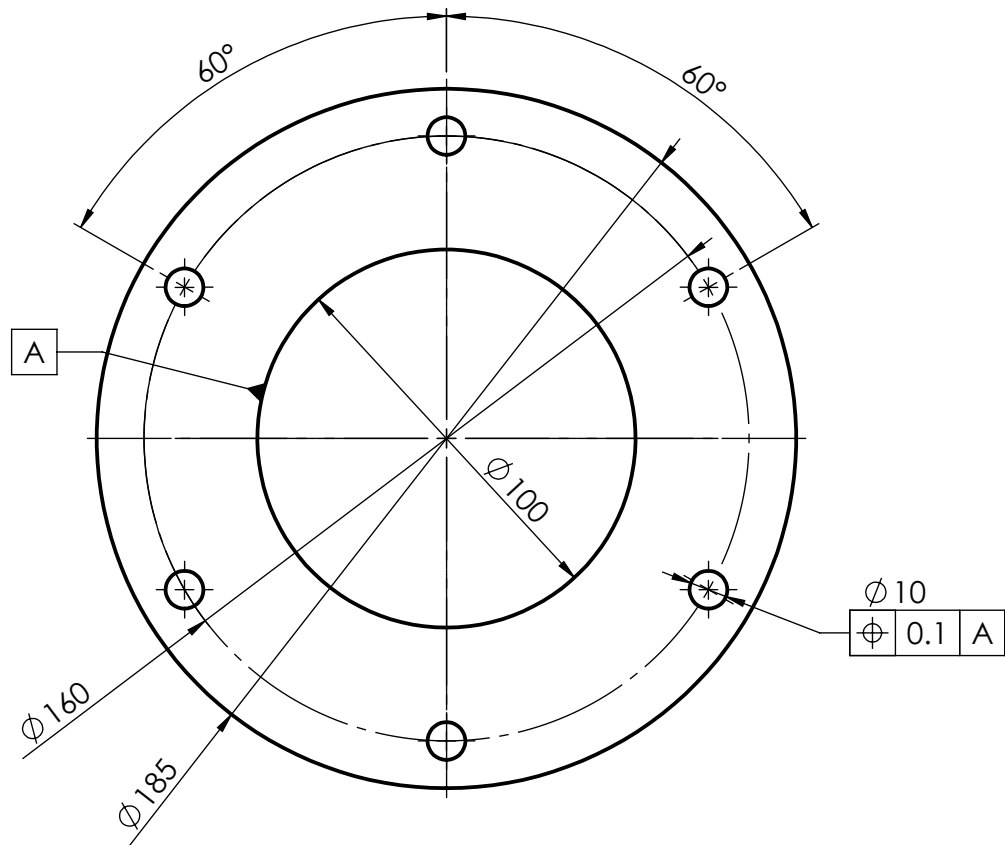




Pieza Mecanizada

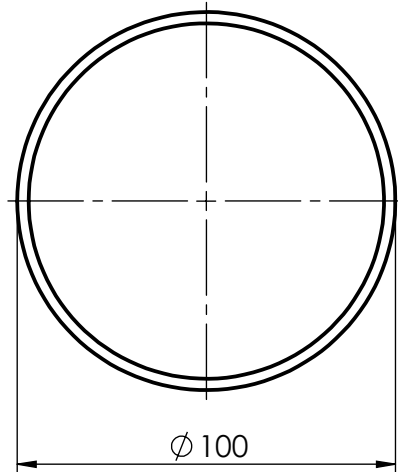
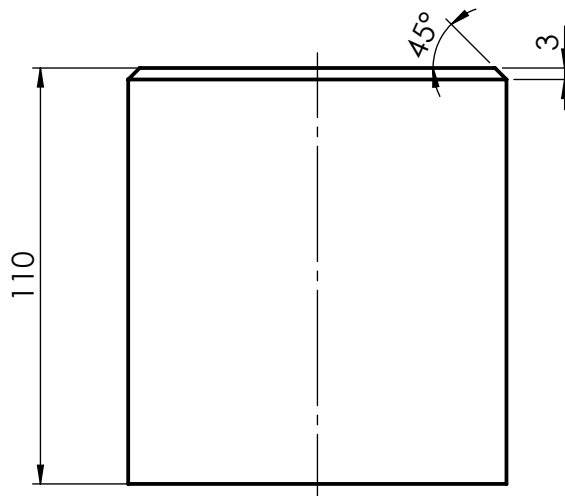



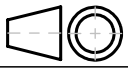
2	P3_0001_2	Cilindro guia (2)	1
1	P3_0001_1	Brida inferior	1
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	SW-Título(Title)	CANT.

TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2022	Treise Jose		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:			
	1:3				PROYECTO FINAL DE CARRERA
	FORMATO:				PLANO N°: P3_0001
	A3				HOJA 1 DE 1

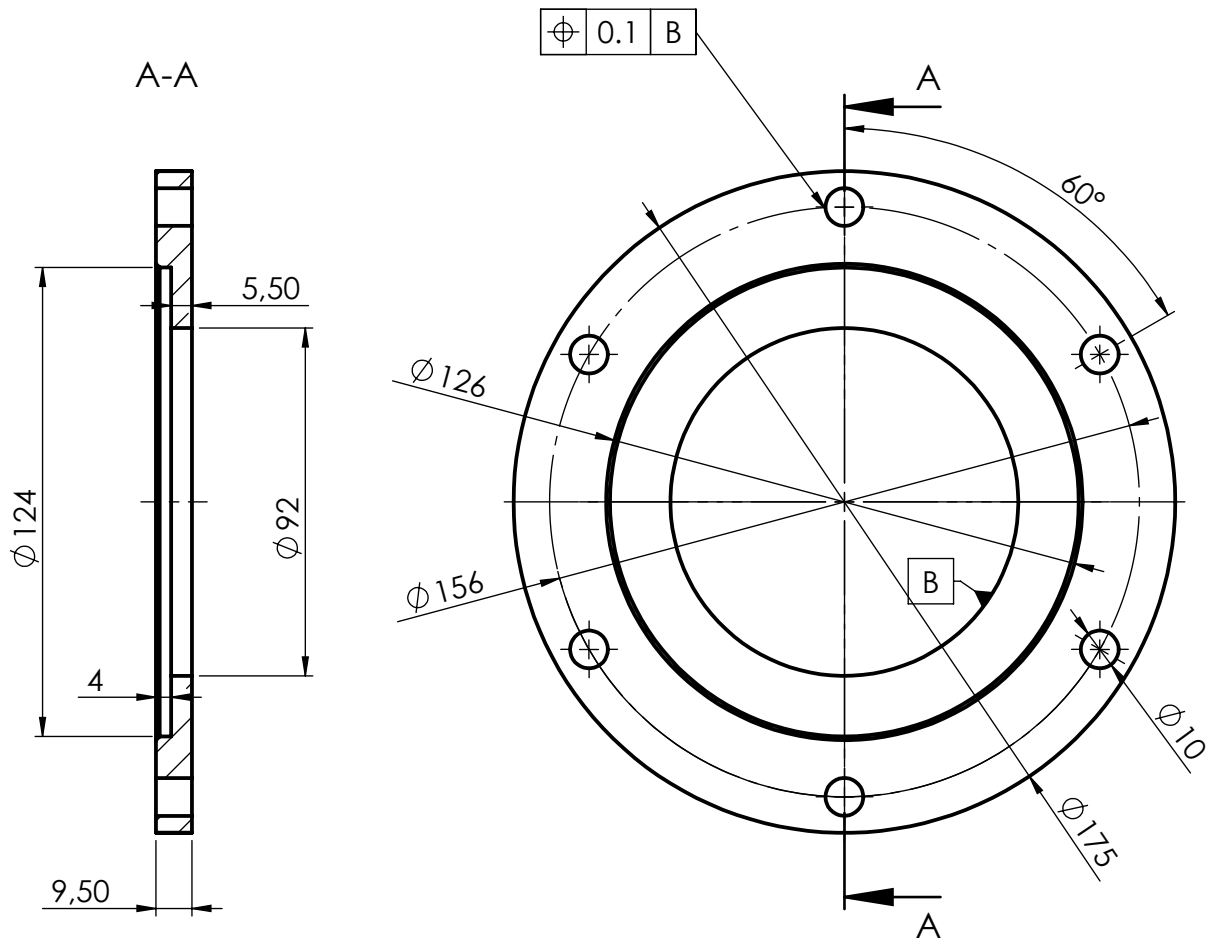


1	2.6	Kg	chapa metal. t:12.5mm		SAE1010
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768- m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE		
	VERIF.	2022	Treise José		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:			
	1:2	Brida inferior			
					
FORMATO:					PROYECTO FINAL DE CARRERA
A4					PLANO N°: P3_0001_1 HOJA 1 DE 1

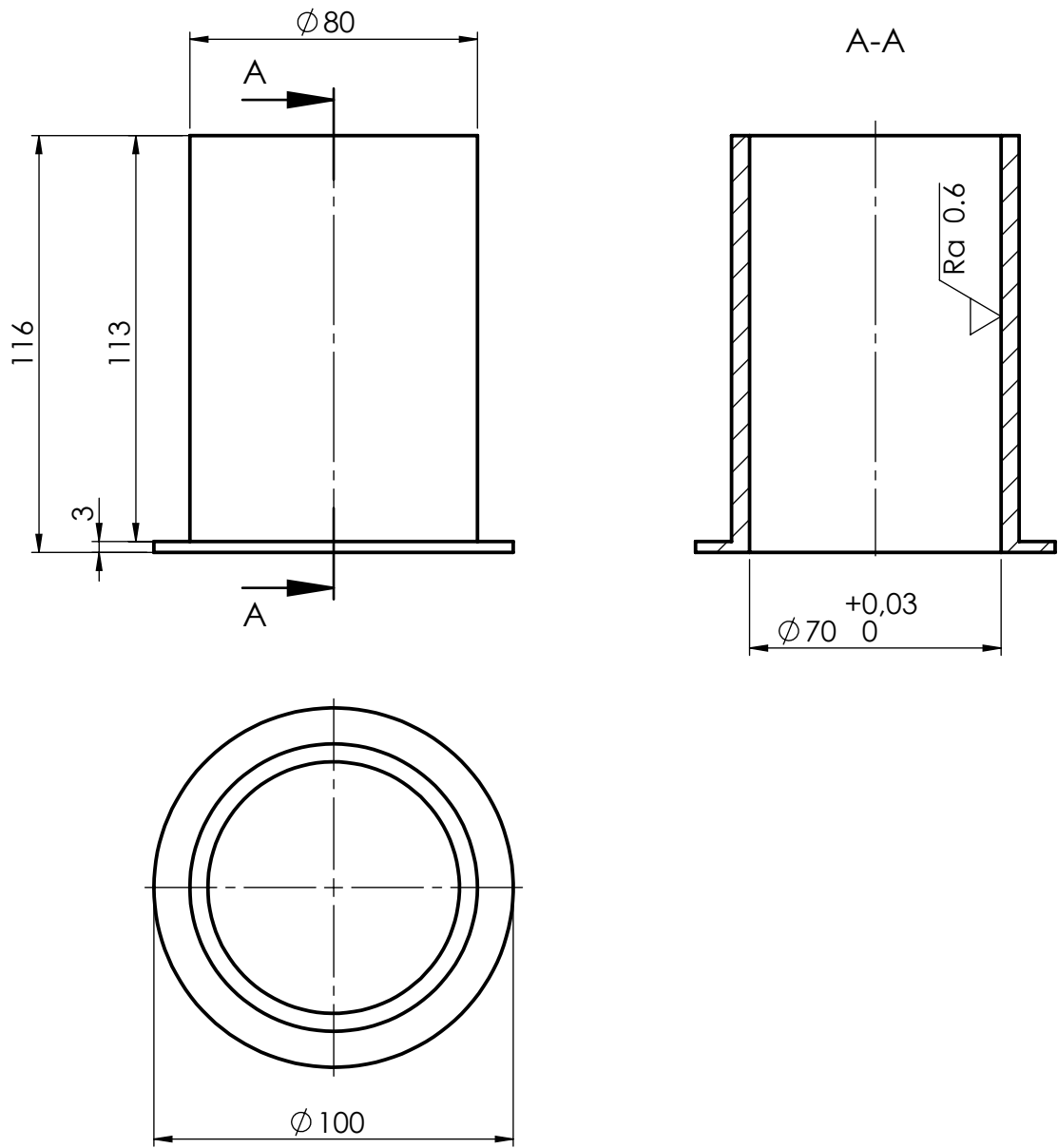


1	110	mm	Trefilado $\phi$ 100		SAE1010
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768- m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2022	Treise José		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:		Cilindro guia (2)	PROYECTO FINAL DE CARRERA
	1:2				PLANO N°: P3_0001_2
			HOJA 1 DE 1		
FORMATO:					
A4					

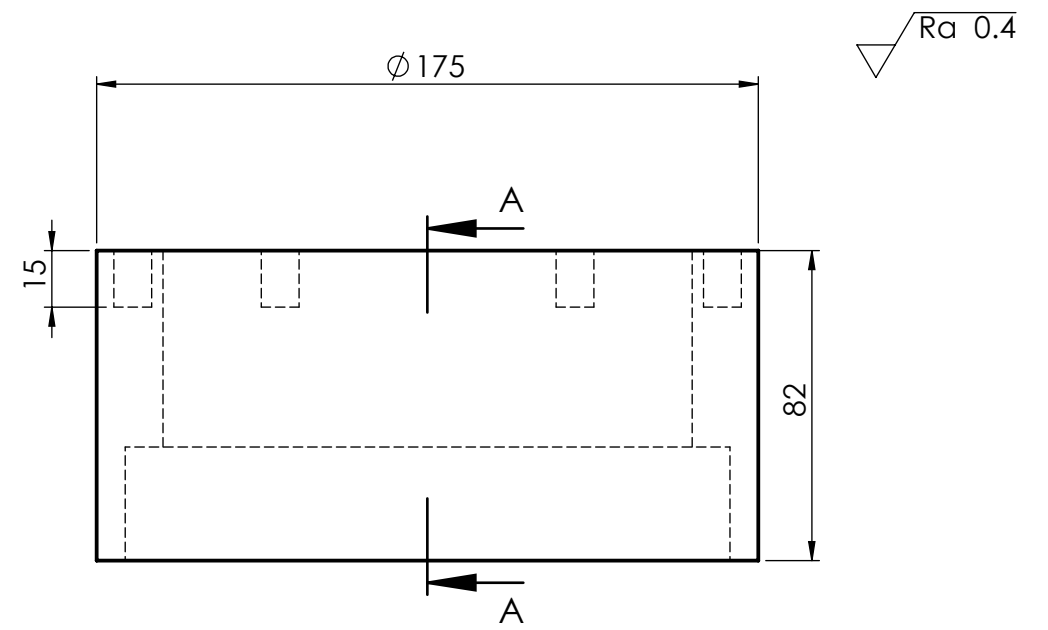
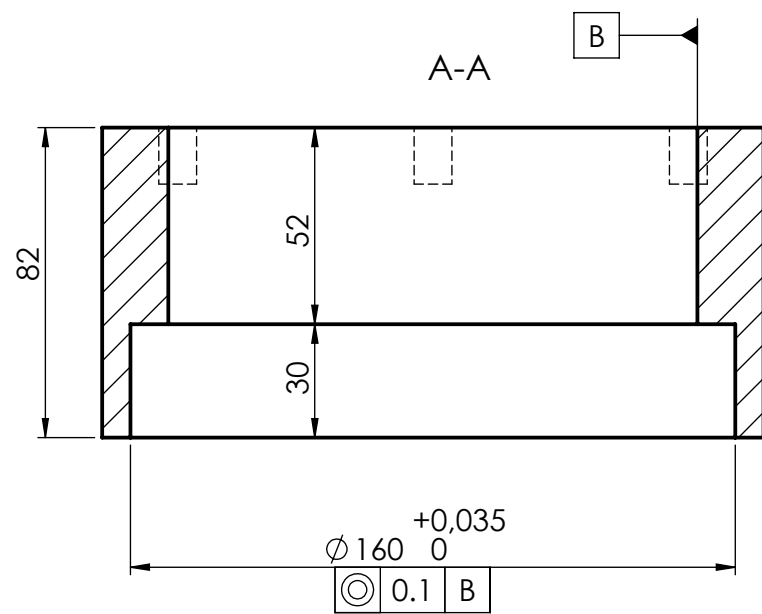
Ra 0.4



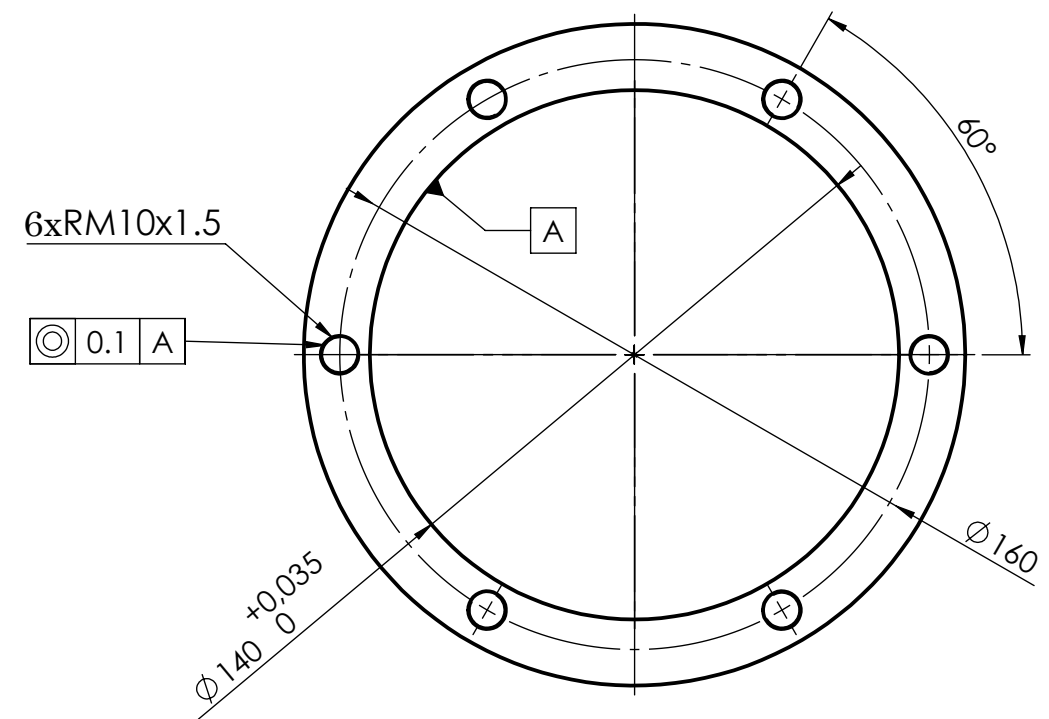
1	3	kg	placa metal.t:12.5mm		SAE1010
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2022	Treise José		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:			
	1:2	Brida superior			PROYECTO FINAL DE CARRERA
FORMATO:				PLANO N°: P3_002	
A4				HOJA 1 DE 1	



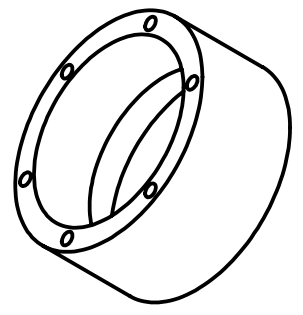
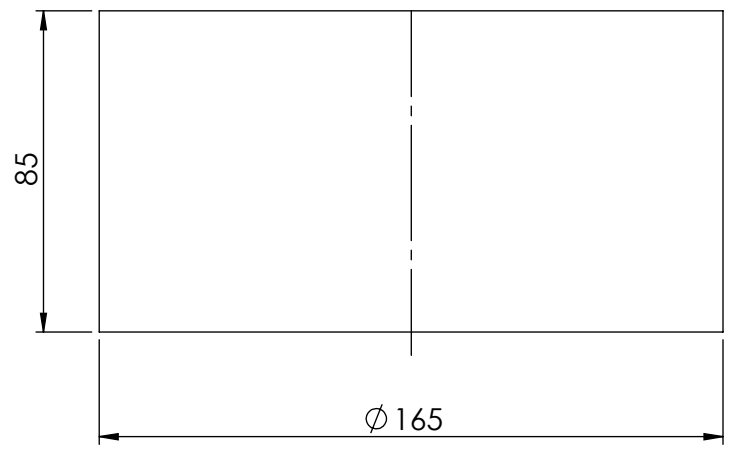
1	120	mm	cilindro $\phi$ 100mm		delrin	
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material	
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768- m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA		
	VERIF.	2022	Treise José			
	APROB.					
	ESCALA:	DENOMINACION:				<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA</b>
	1:2	<b>Buje central</b>				
						
FORMATO:					PLANO N°: P3_0003	
A4					HOJA 1 DE 1	



Ra 0.4



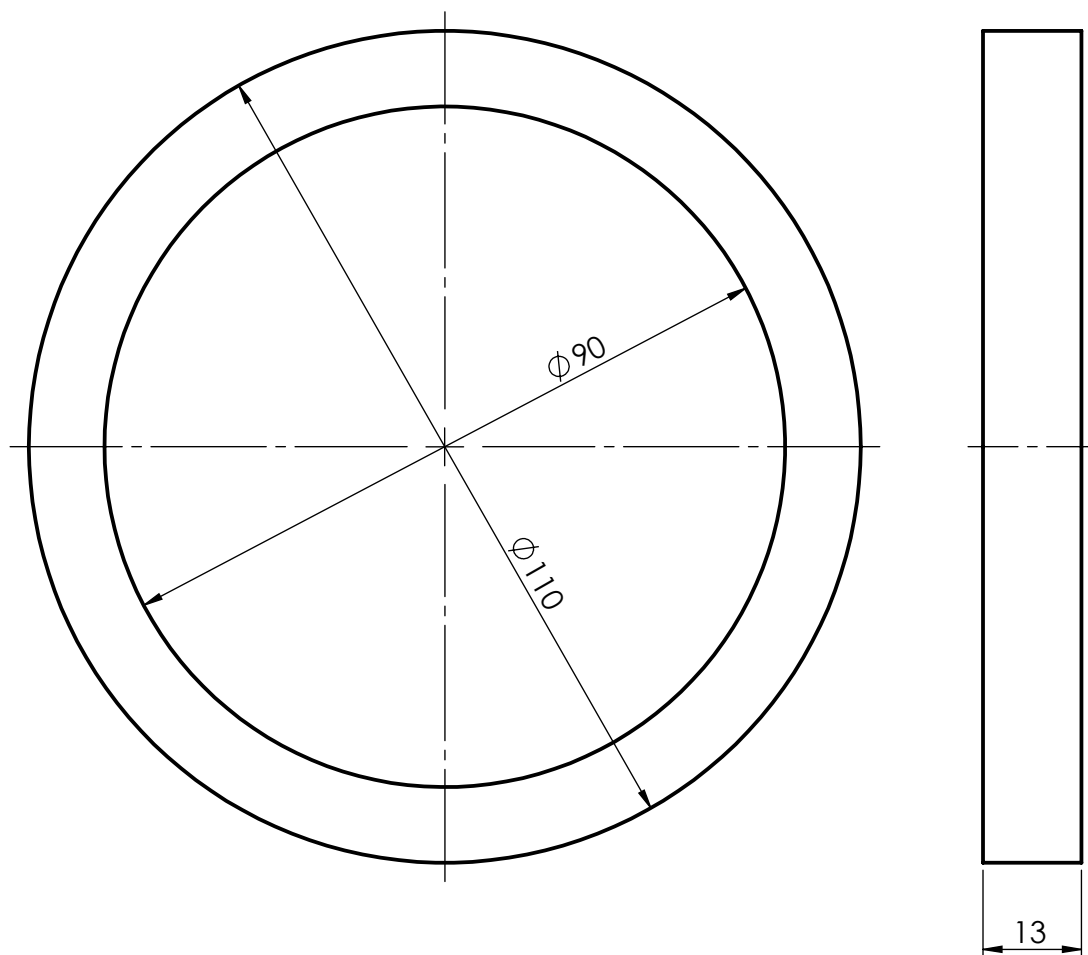
MATERIA PRIMA: trefilado



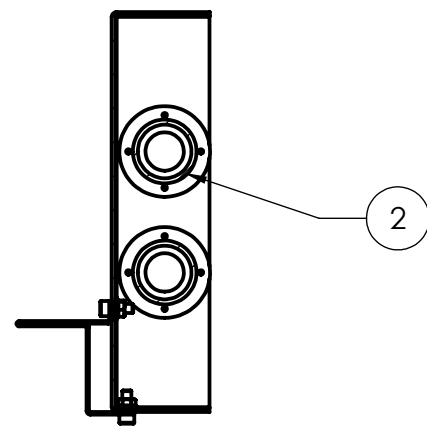
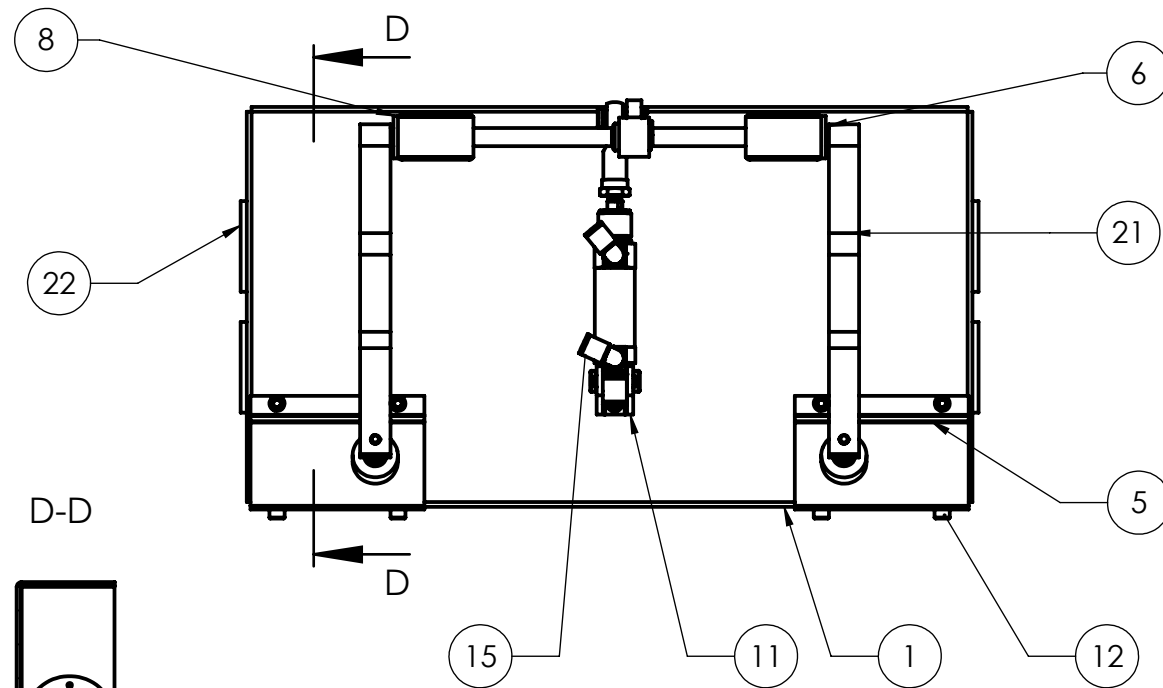
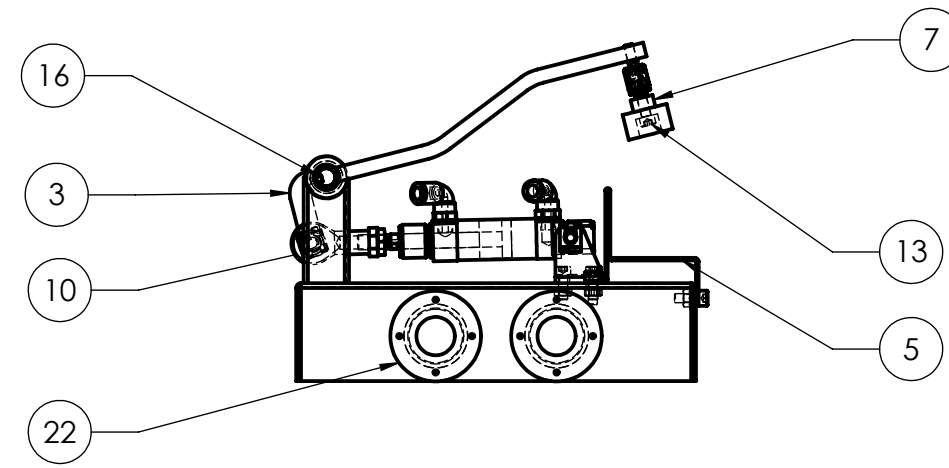
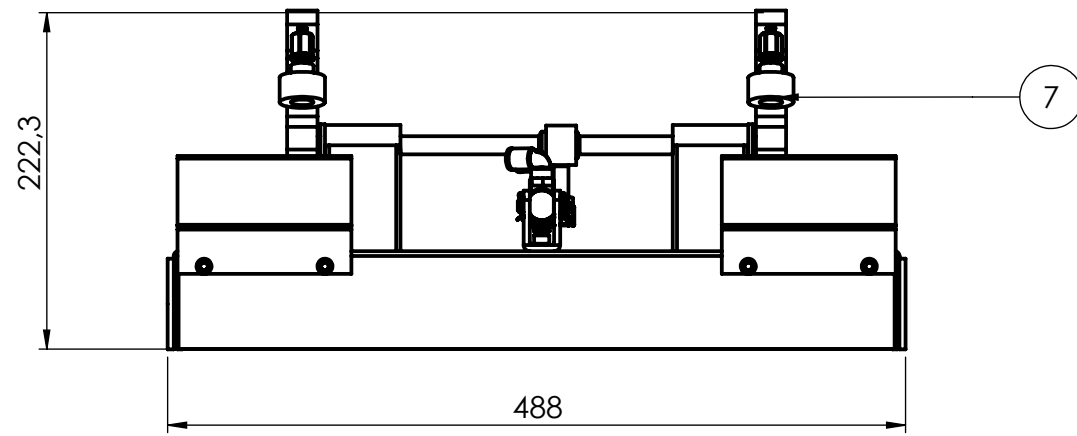
1	85	mm	Trefilado macizo $\phi 175$ mm	SAE1010
Item	Cant.	Unidad	Denominacion	Material
TOLERANCIAS GENERALES:		FECHA	NOMBRE	
IRAM-ISO-2768-m		2022	Treise Jose	
ESCALA:		DENOMINACION:		PROYECTO FINAL DE CARRERA PLANO N°: P3_0004 HOJA 1 DE 1
1:2		Rodillo		
FORMATO:				
A3				



▽ Ra 0.4



1	15.7	mm	macizo $\phi 110$		SAE1010
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768- m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2022	Treise José		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:			
	1:1	Suplemento		PROYECTO FINAL DE CARRERA	
				PLANO N°: P3_0005	
FORMATO:	A4			HOJA 1 DE 1	



22	P4_0007	Buje (1)	4
21	E4_003_01	Brazo palanca	2
19	Seguro M10		2
18	P4_0013	Buje para biela	1
17	parallel_din		1
16	4 x 10 DIN 6885		2
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	SW-Título(Title)	CANT.

15	Ø8 x 1-8G 90°	Racon	2
14	Tuerca M6 x 1		9
13	Tornillo M6 x1.0 x 25		2
12	Tornillo M6 x 1.0 x 16		10
11	LBN-25_15		1
10	M10x1,25		1
9	DSNU-25-15-PPS-A		1
8	P4_0003	Buje eje de prensa	2
7	P4_0004	Manguito de sujeción	2
6	DIN 471 - 12 x 1		2
5	P4_0006	Cuna	2
4	P4_0012	Eje	1
3	E4_005_01	Biela(2)	1
2	E4_007_01	Caños guías	2
1	E4_006_01	base prensa derecho	1
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	SW-Título(Title)	CANT.

TOLERANCIAS  
GENERALES:  
IRAM-ISO-2768-m

DIBUJ.	FECHA	NOMBRE
VERIF.	2022	Treise Jose
APROB.		

INGENIERIA  
MECANICA



ESCALA:  
1:5

DENOMINACION:

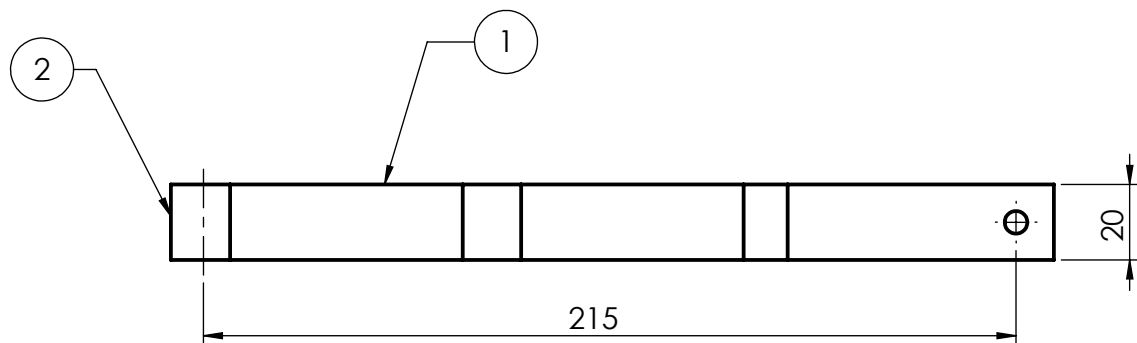
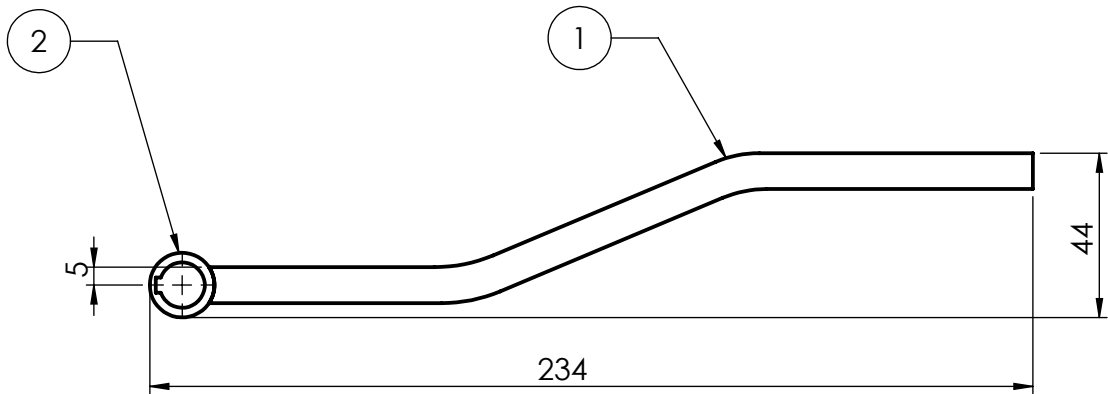
Prensa

PROYECTO FINAL  
DE CARRERA

FORMATO:  
A3

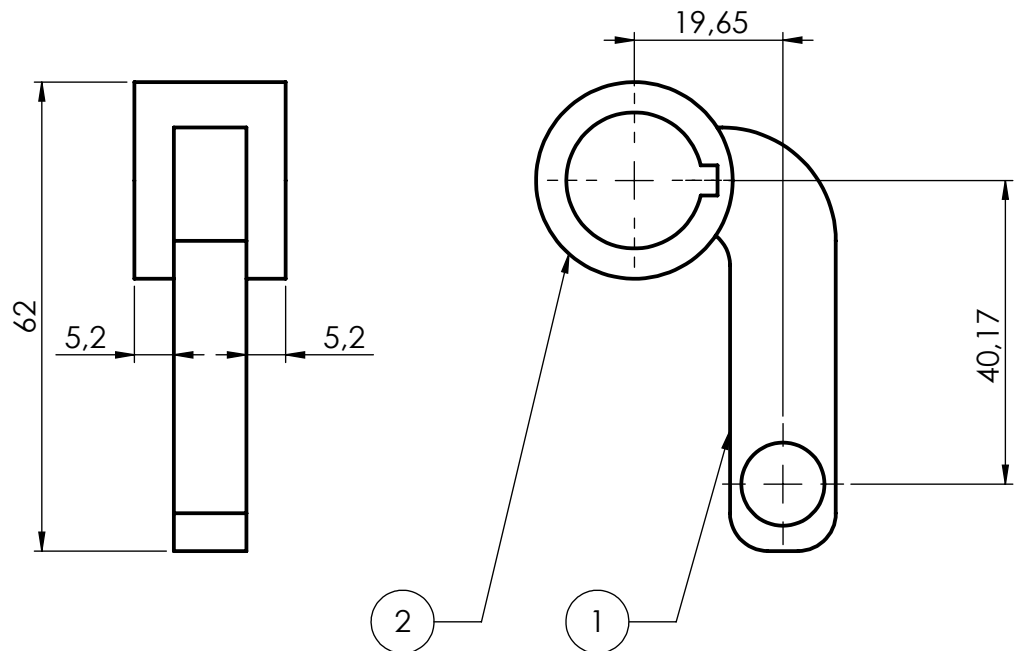
PLANO N.º: E4\_002\_01

HOJA 1 DE 1



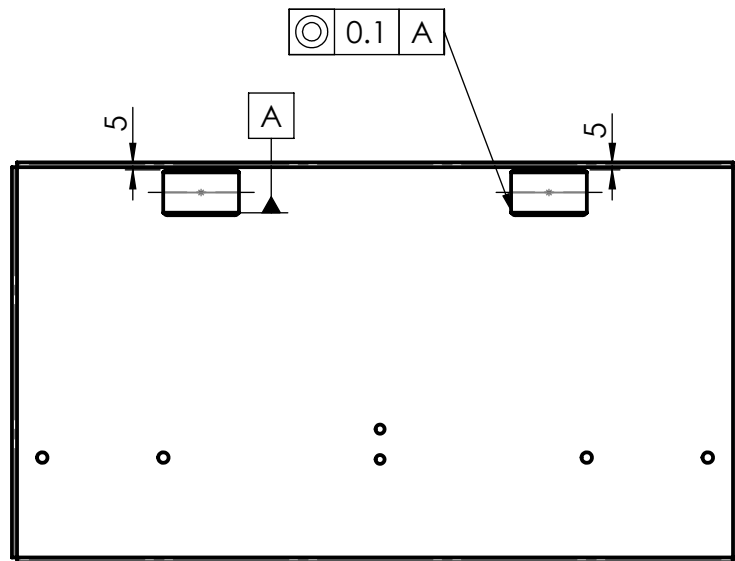
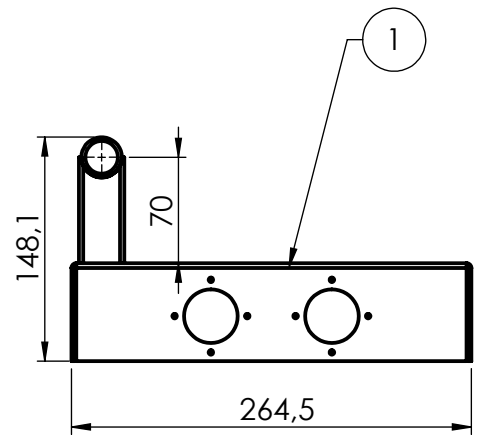
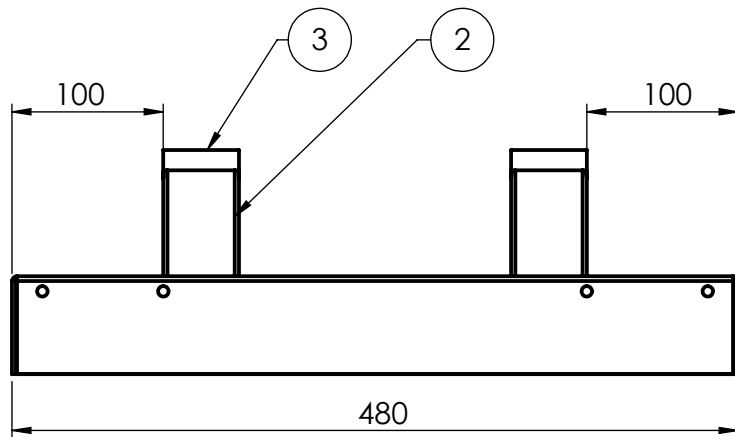
2	P4_0009	Buje con chavetero	1
1	P4_0008	Palanca	1
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	SW-Título(Title)	CANT.

TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2022	Treise José		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:		PROYECTO FINAL DE CARRERA	
	1:2	Brazo palanca		PLANO N°: E4_003_01	
	FORMATO:			HOJA 1 DE 1	
A4					


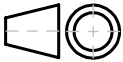


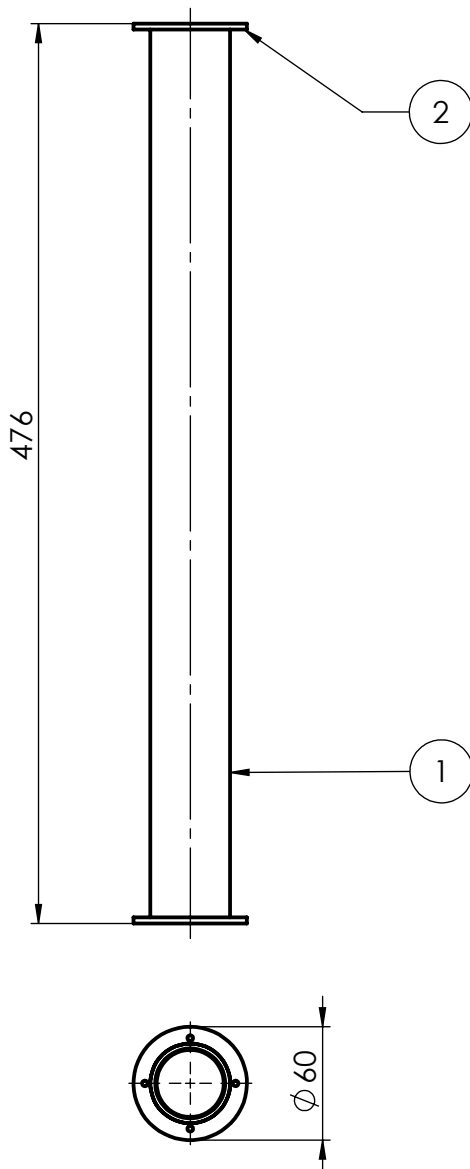
2	P4_0010	Buje con chavetero	1
1	P4_0002	Corte biela	1
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	SW-Título(Title)	CANT.

TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2022	Treise José		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:			
	1:1	Biela(2)		PROYECTO FINAL DE CARRERA	
FORMATO:			PLANO N°: E4_005_01		
A4			HOJA 1 DE 1		



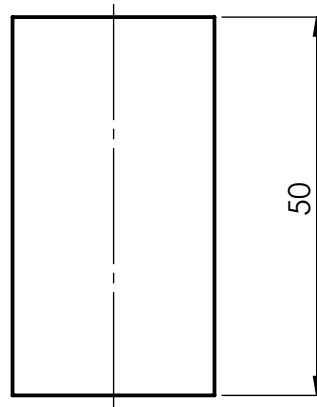
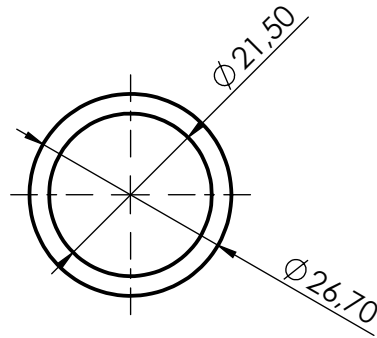
3	P4_0001_2	Caño estructural (2)	2
2	P4_0016	Caño estructural(1)	2
1	P4_0001_4	Base de prensa	1
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	SW-Título(Title)	CANT.



TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2022	Treise José		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:			
	1:5	base prensa derecho		PROYECTO FINAL DE CARRERA	
FORMATO:					PLANO N°: E4_006_01
A4					HOJA 1 DE 1

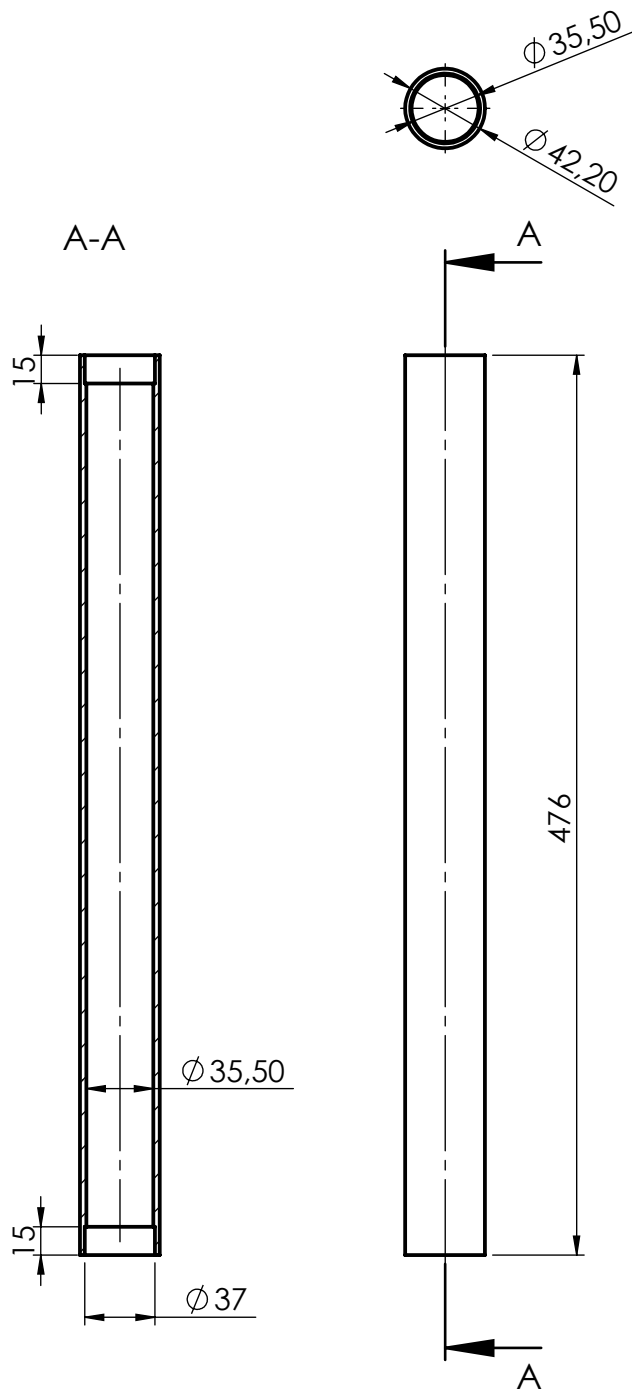




2	P4_0014	Brida (2)	2
1	P4_0001_3	Caño guia prensa	1
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	SW-Título(Title)	CANT.

TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2022	Treise José		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:			PROYECTO FINAL DE CARRERA
1:4	Caños guias			PLANO N°: E4_007_01	
				HOJA 1 DE 1	
FORMATO:					
A4					



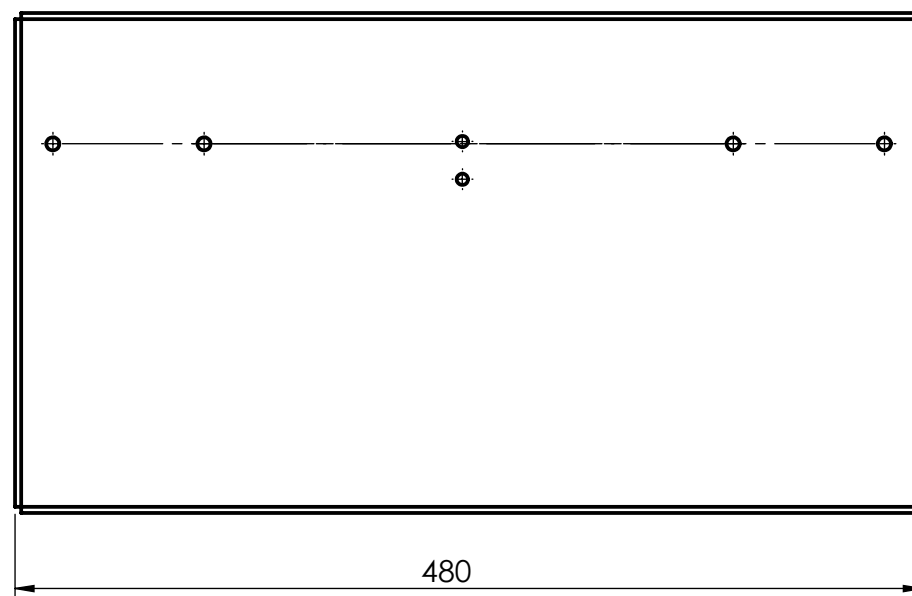
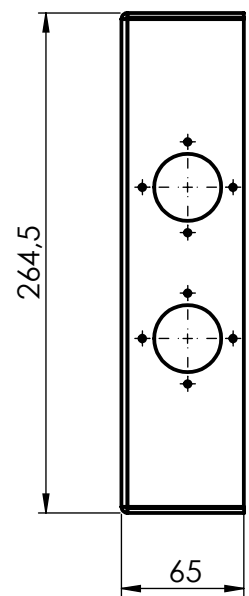
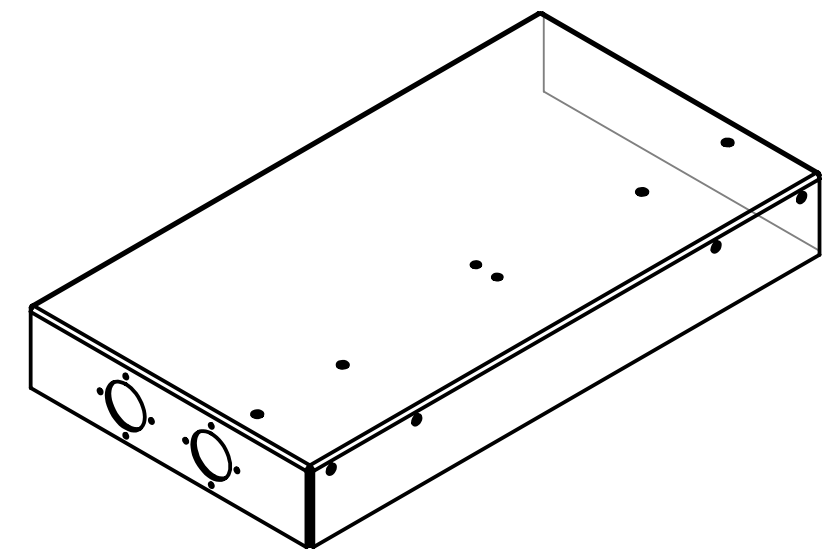
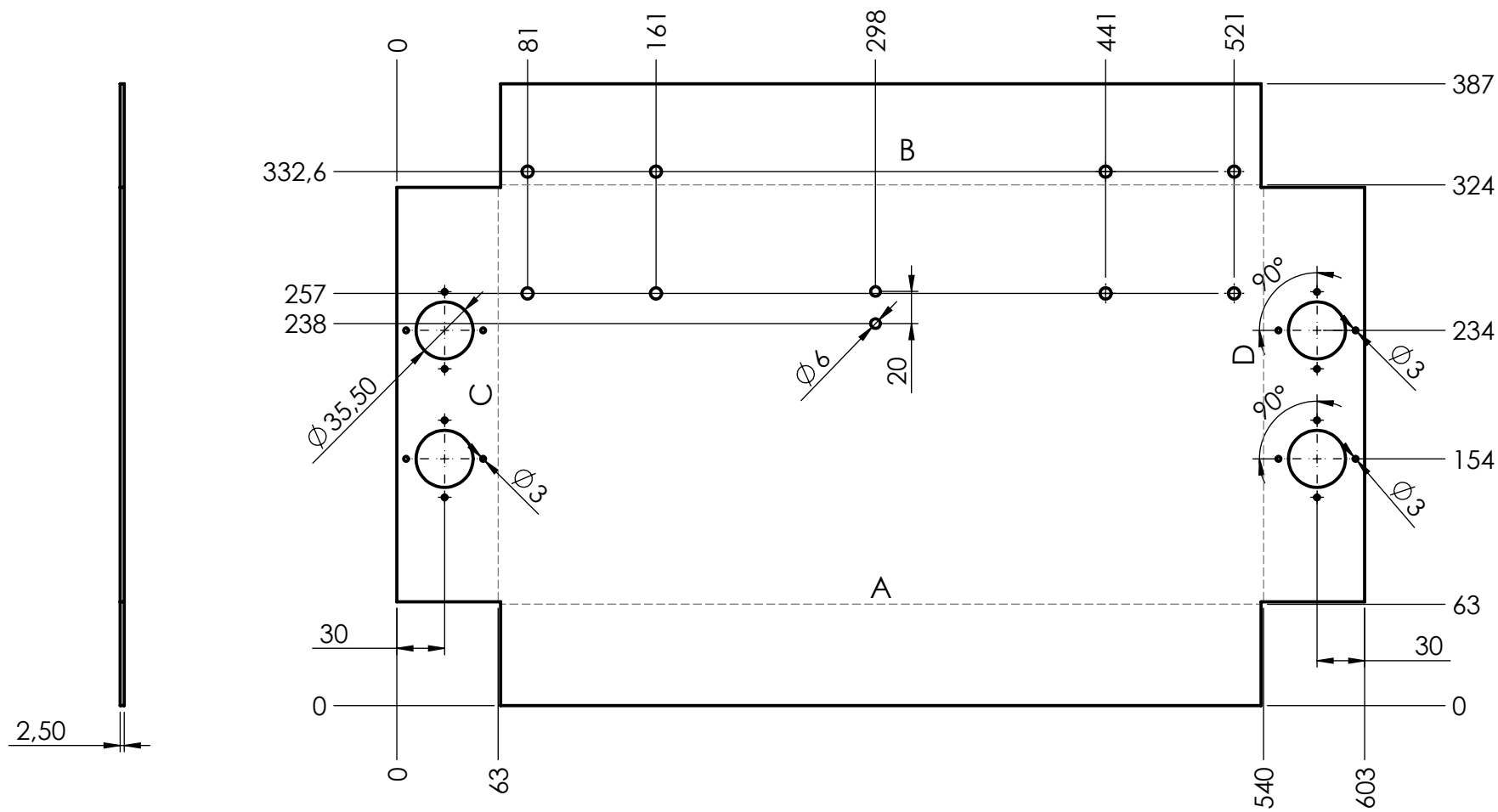
1	50	mm	caño 3/4" sch40		SAE1010
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768- m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2022	Treise José		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:			<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA</b>
	1:1	<b>Caño estructural (2)</b>			
	PLANO N°: P4_0001_2				
FORMATO:	HOJA 1 DE 1				
A4					



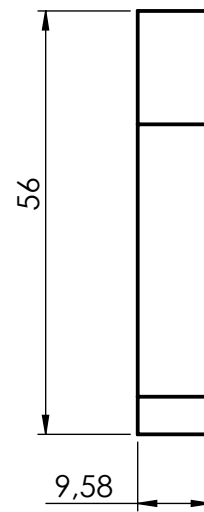
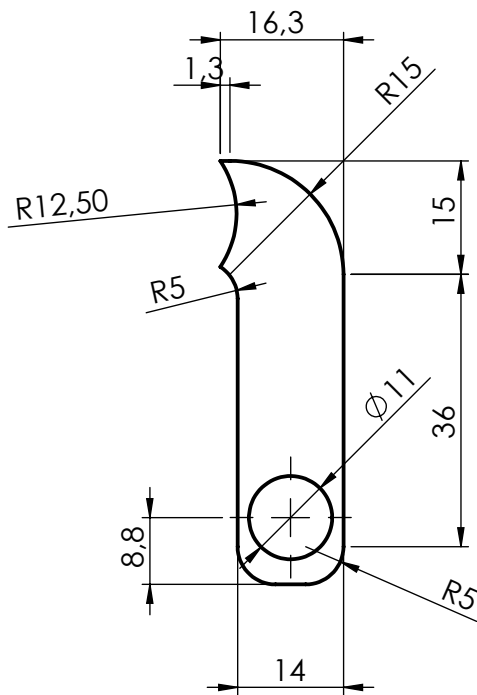
1	476	mm	caño 1 1/4" sch40		SAE1010
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE		
	VERIF.	2022	Treise José		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:			
1:4					<b>INGENIERIA MECANICA</b>
FORMATO:					Caño guia prensa
A4			PLANO N°:	P4_0001_3	
HOJA 1 DE 1					



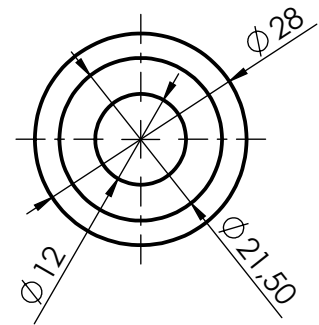
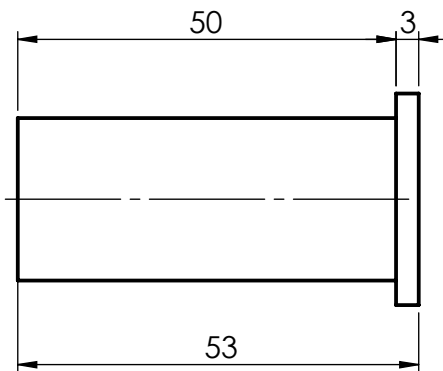
Etiqueta	Dirección	Ángulo	Radio interior
A	HACIA ABAJO	90°	0.74
B	HACIA ABAJO	90°	0.74
C	HACIA ABAJO	90°	0.74
D	HACIA ABAJO	90°	0.74



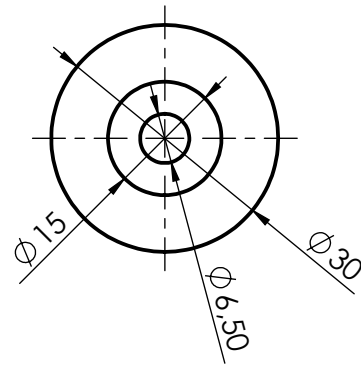
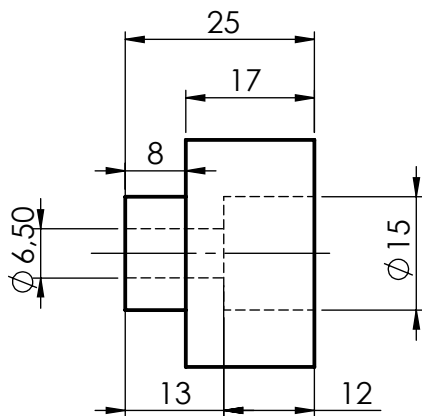
1	4.6	Kg	chapa metal.t: 2.5mm	SAE1010
Item	Cant.	Unidad	Denominacion	Material
TOLERANCIAS GENERALES:		FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA
IRAM-ISO-2768-m		2022	Treise Jose	
ESCALA:		DENOMINACION:		 PROYECTO FINAL DE CARRERA
1:4		Base de prensa		
 FORMATO:				
A3				PLANO Nº: P4_0001_4
				HOJA 1 DE 1



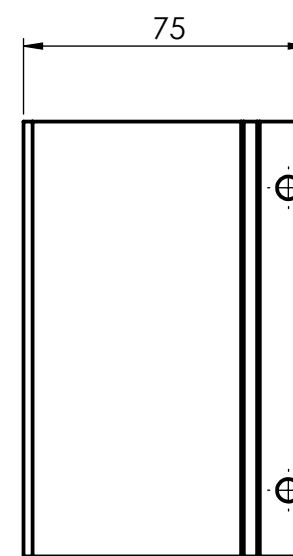
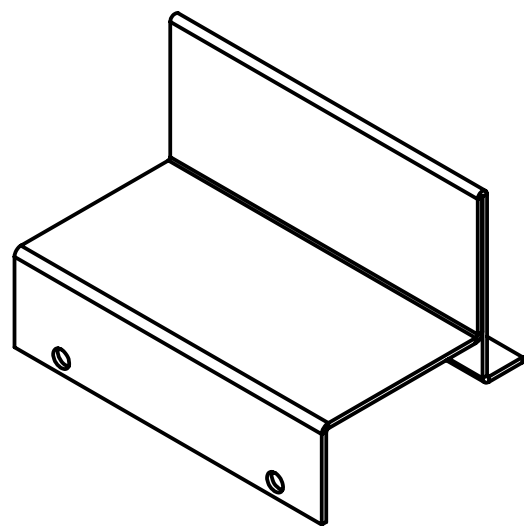
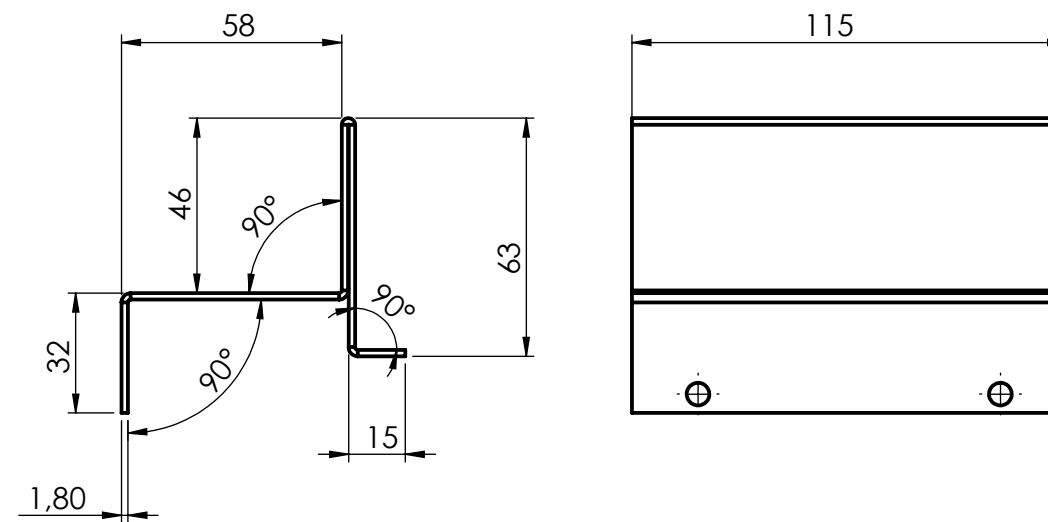
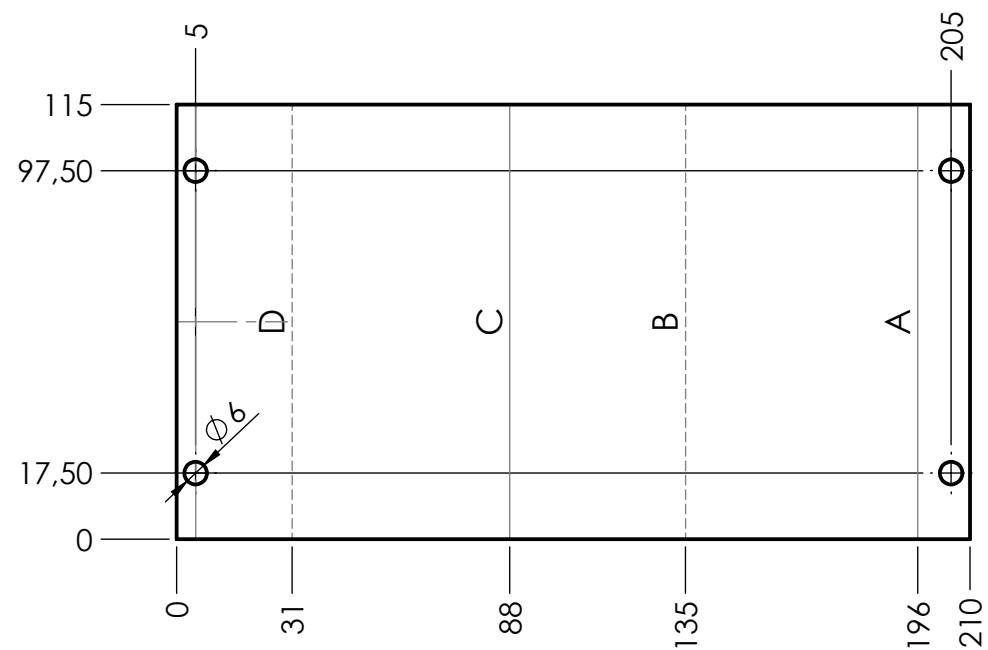
1	0.14	kg	chapa metal. t:3/8"		SAE1010
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2022	Treise José		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:			
	1:1	Corte biela		PROYECTO FINAL DE CARRERA	
				PLANO N°: P4_0002	
	FORMATO:			HOJA 1 DE 1	
	A4				




1	53	mm	Barra grillon $\varnothing 30\text{mm}$		Grilon
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2022	Treise José		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:		Buje eje de prensa	PROYECTO FINAL DE CARRERA
					PLANO N°: P4_0003
FORMATO:			HOJA 1 DE 1		
	A4				

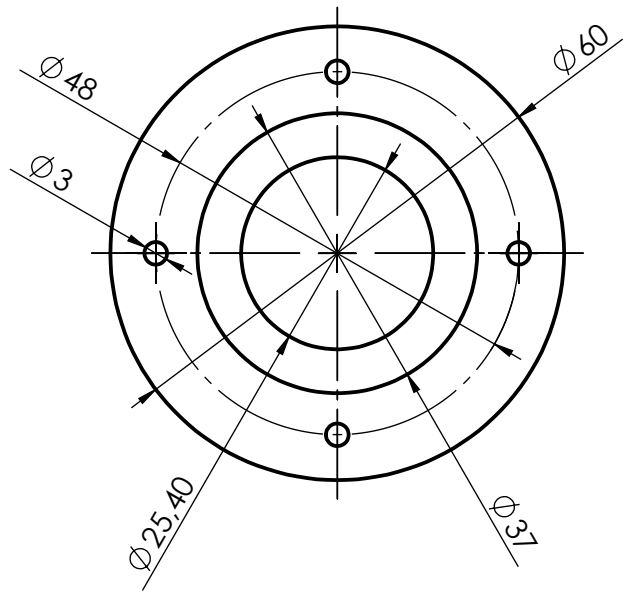
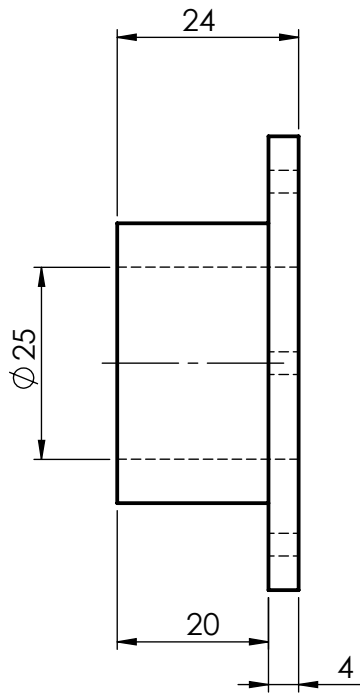




1	25	mm	Barra $\phi$ 30mm		Grillón	
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material	
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768- m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA		
	VERIF.	2022	Treise José			
	APROB.					
	ESCALA:	DENOMINACION:				<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA</b>
	1:1	<b>Manguito de sujeción</b>				
	PLANO N°: P4_0004					
FORMATO:	HOJA 1 DE 1					
A4						

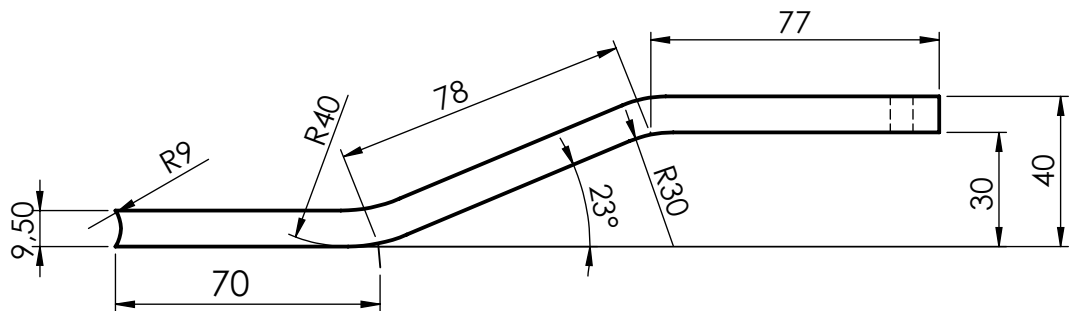
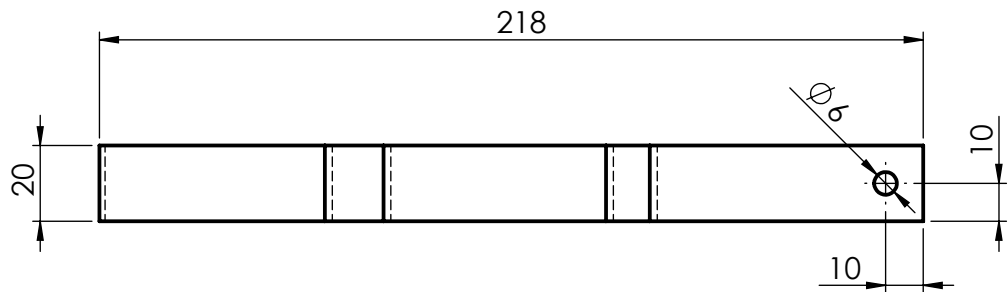



Etiqueta	Dirección	Ángulo	Radio interior
A	HACIA ARRIBA	90°	0.74
B	HACIA ABAJO	180°	0.05
C	HACIA ARRIBA	90°	0.74
D	HACIA ABAJO	90°	0.74

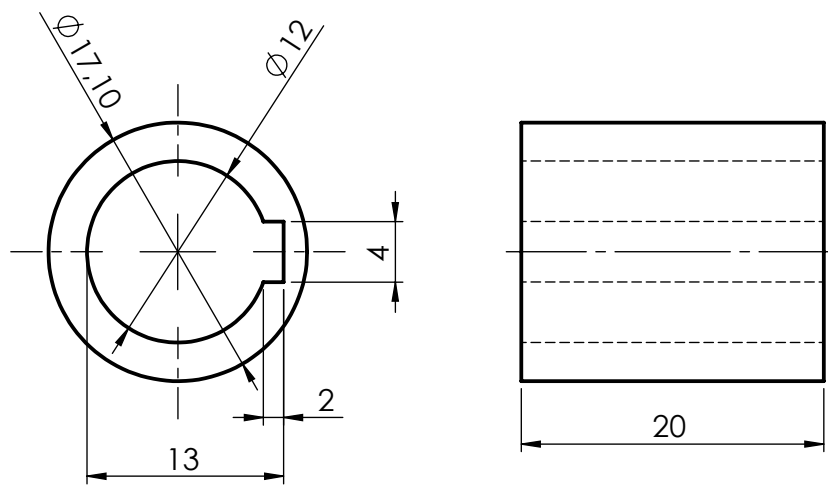
1	0.27	kg	chapa metal.t:1.8mm	SAE1010
Item	Cant.	Unidad	Denominacion	Material
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m		FECHA: 2022	NOMBRE: Treise Jose	
		ESCALA: 1:2	DENOMINACION: Cuna	
		FORMATO: A3		PROYECTO FINAL DE CARRERA PLANO N°: P4_0006 HOJA 1 DE 1





1	25	mm	Barra 60mm		Grillon
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2022	Treise José		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:			
	1:1	Buje (1)		PROYECTO FINAL DE CARRERA	
				PLANO N°:	P4_0007
FORMATO:	A4			HOJA 1 DE 1	

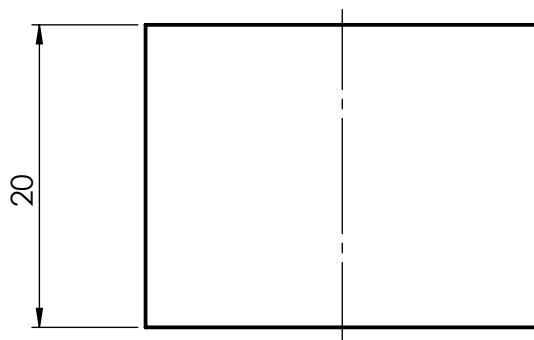
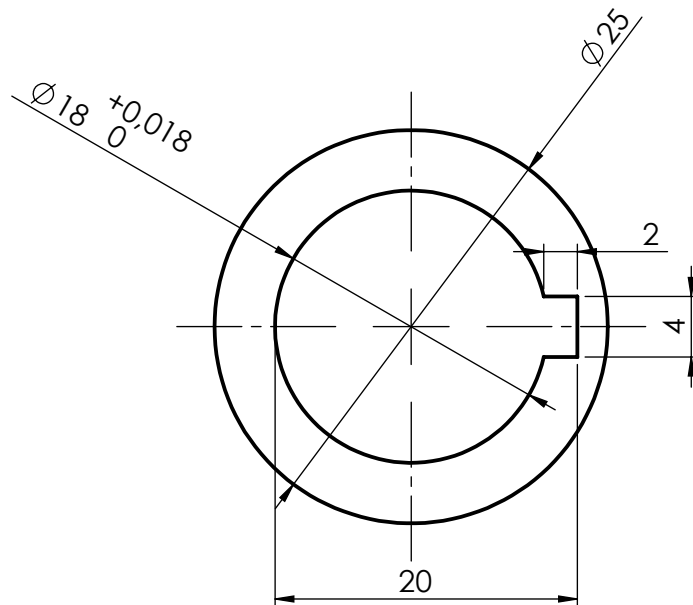




1	0.17	kg	chapa metal. t: 9.5mm		SAE1010
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768- m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2022	Treise José		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:			
	1:2	Palanca		PROYECTO FINAL DE CARRERA	
FORMATO:				PLANO N°: P4_0008	
A4				HOJA 1 DE 1	

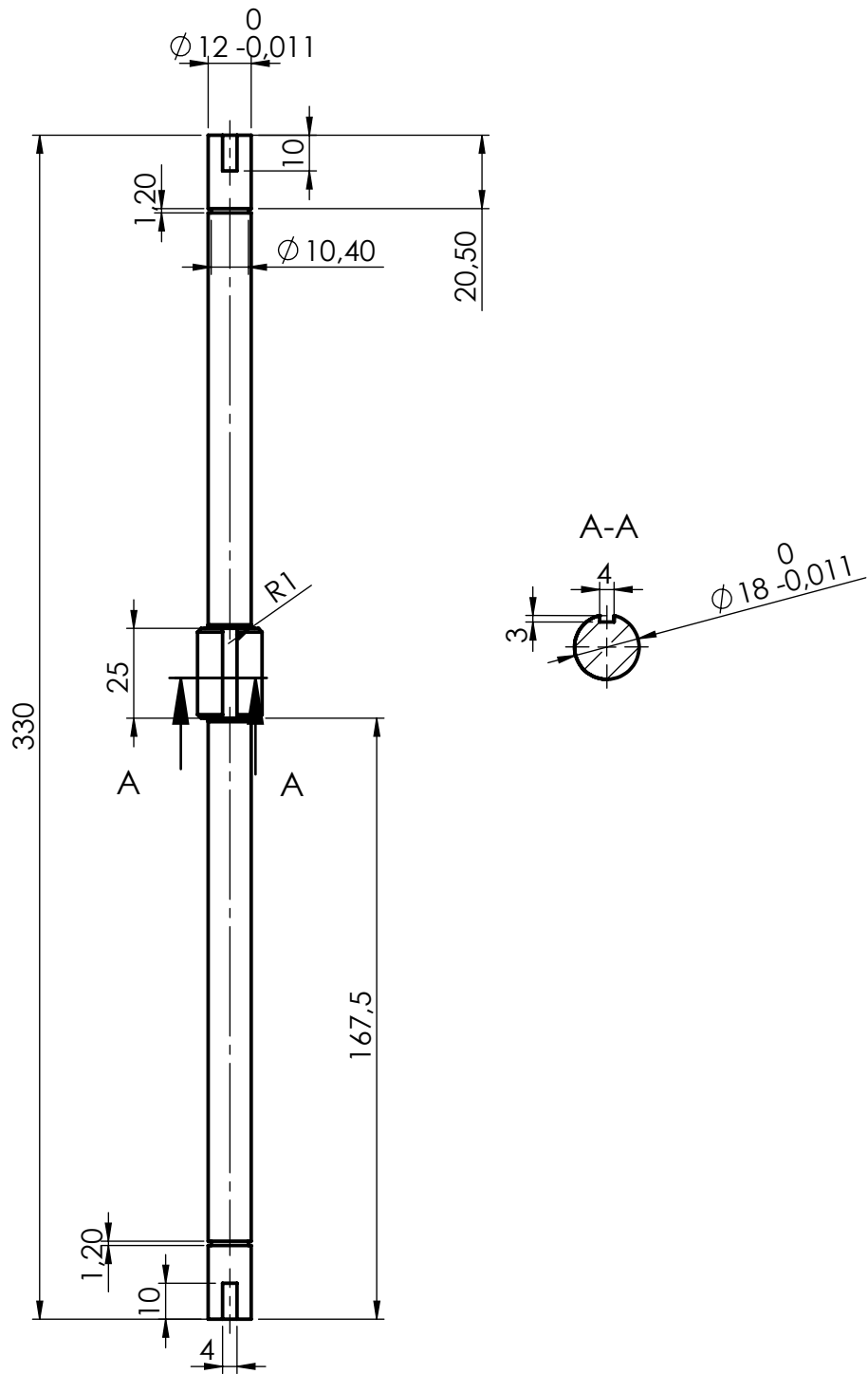



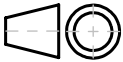
1	20	mm	caño 3/8" sch80		SAE1010	
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material	
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768- m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA		
	VERIF.	2022	Treise José			
	APROB.					
	ESCALA:	DENOMINACION:				<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA</b>
	2:1	<b>Buje con chavetero</b>				
	PLANO N°: P4_0009					
FORMATO:	A4				HOJA 1 DE 1	

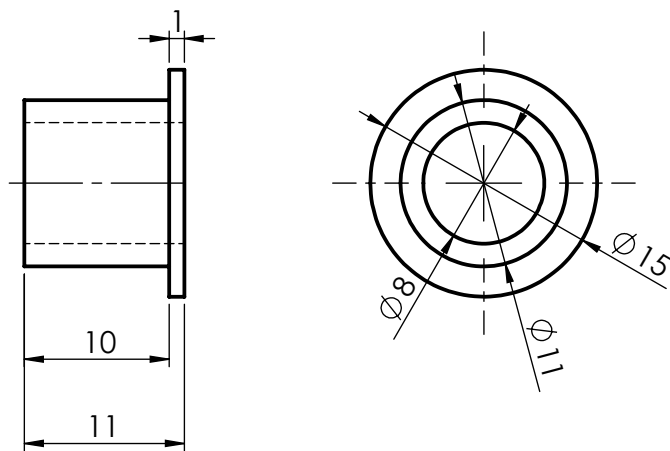






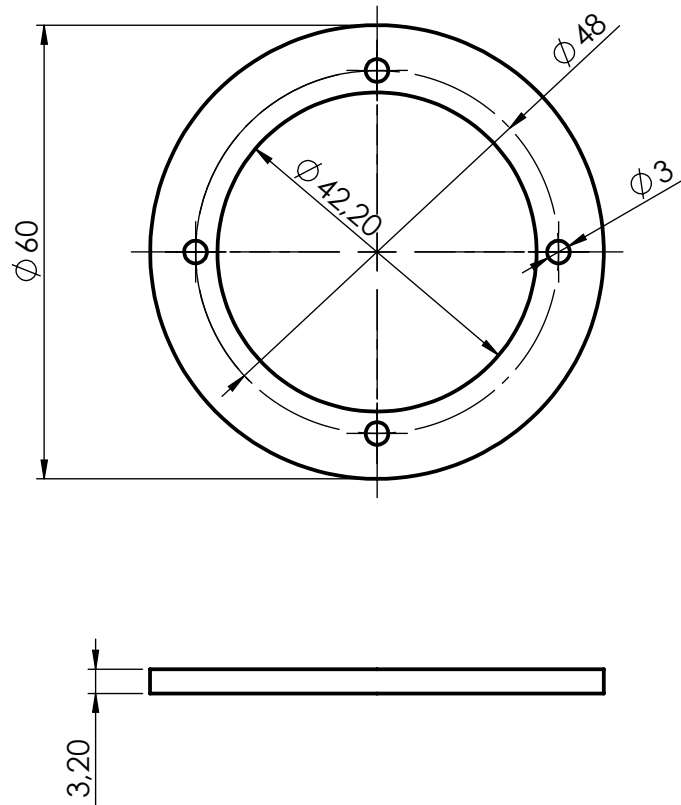
1	20	mm	Trefilado macizo $\phi$ 1"		SAE1010
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768- m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE		
	VERIF.	2022	Treise José		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:			
	2:1	Buje con chavetero			PROYECTO FINAL DE CARRERA
					PLANO N°: P4_0010
	FORMATO:				HOJA 1 DE 1
	A4				





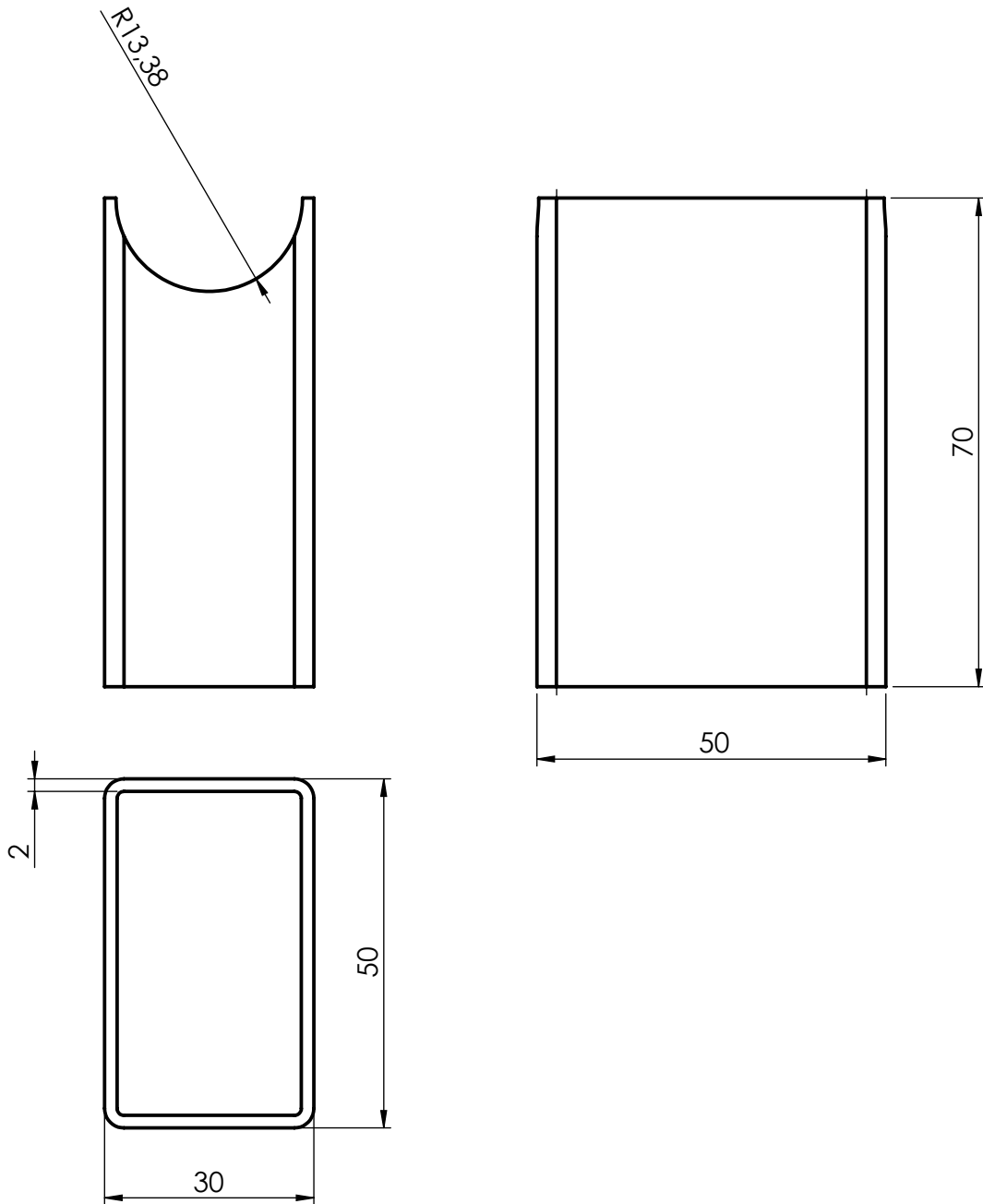
1	330	mm	Trefilado macizo $\phi 1''$		SAE1010
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2022	Treise José		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:		Eje	
1:2			PLANO N°: P4_0012		
			HOJA 1 DE 1		
FORMATO:			A4		


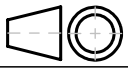


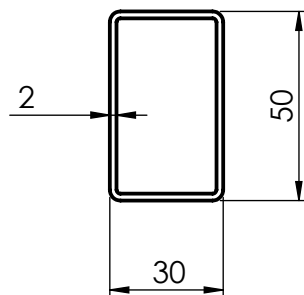
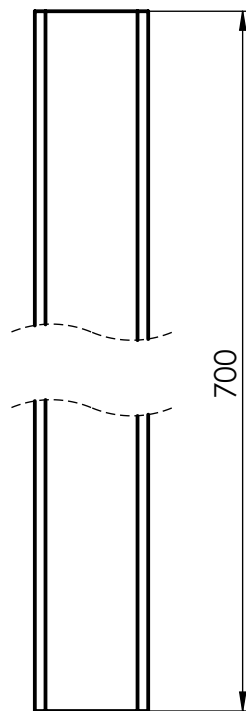
1	12	mm	barra $\phi 15$		Grillón	
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material	
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768- m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA		
	VERIF.	2022	Treise José			
	APROB.					
	ESCALA:	DENOMINACION:				PROYECTO FINAL DE CARRERA
	2:1	Buje para biela				
						
FORMATO:					PLANO N°: P4_0013	
A4					HOJA 1 DE 1	



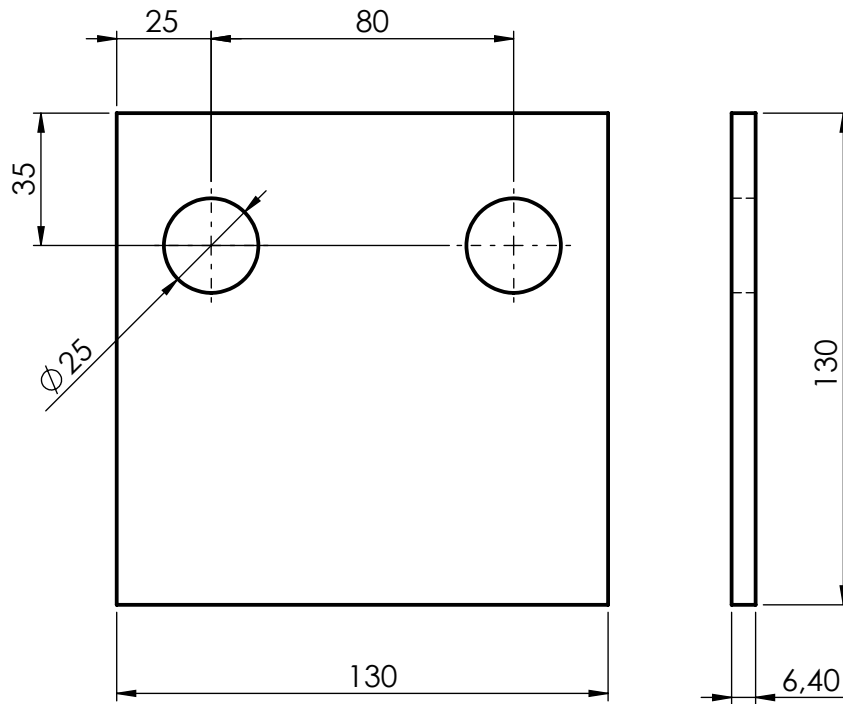
1	0.1	Kg	chapa metal. t:3.2mm		SAE 10101
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768- m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2022	Treise José		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:			PROYECTO FINAL DE CARRERA
	1:1	Brida (2)			
	PLANO N°: P4_0014				
FORMATO:	A4			HOJA 1 DE 1	



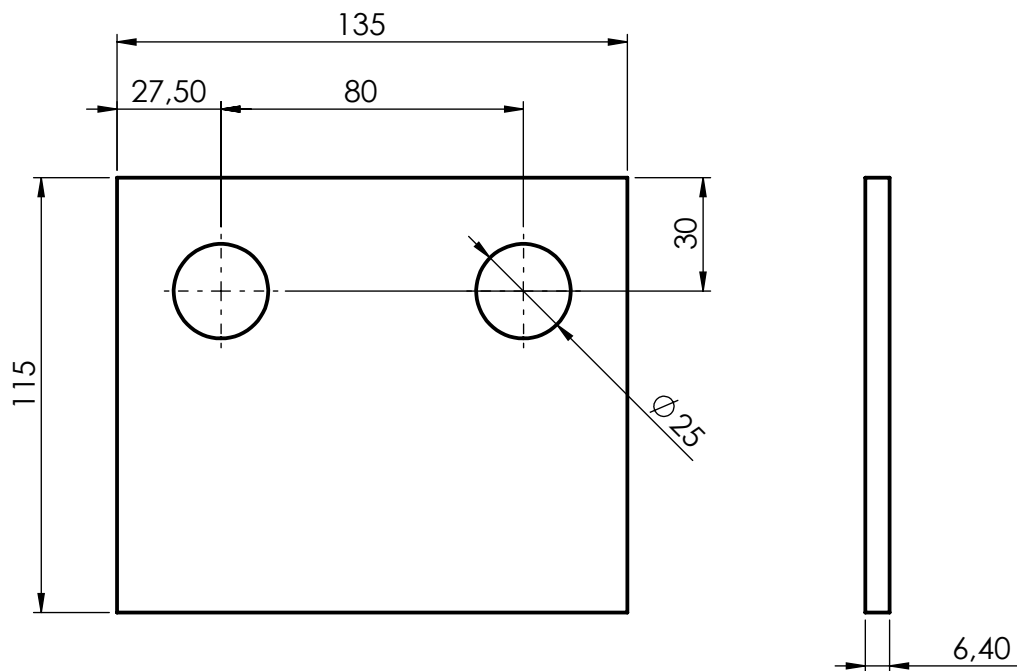
1	70	mm	st 50x30x2		SAE1010	
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material	
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA		
	VERIF.	2022	Treise José			
	APROB.					
	ESCALA:	DENOMINACION:				<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA</b>
	1:1	<b>Caño estructural(1)</b>				
	PLANO N°: P4_0016					
FORMATO:	HOJA 1 DE 1					
A4						




1	700	mm	caño estr. 50x30x2		SAE1010
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material
TOLERANCIAS GENERALES:  IRAM-ISO-2768- m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2022	Treise José		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:			PROYECTO FINAL DE CARRERA
	1:2	Est. carro transversal fijo			
FORMATO:				PLANO N°: P5_0001_1	
A4				HOJA 1 DE 1	

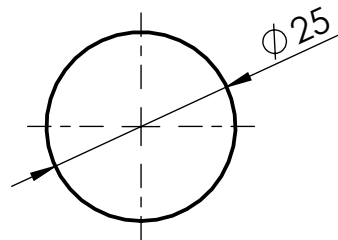
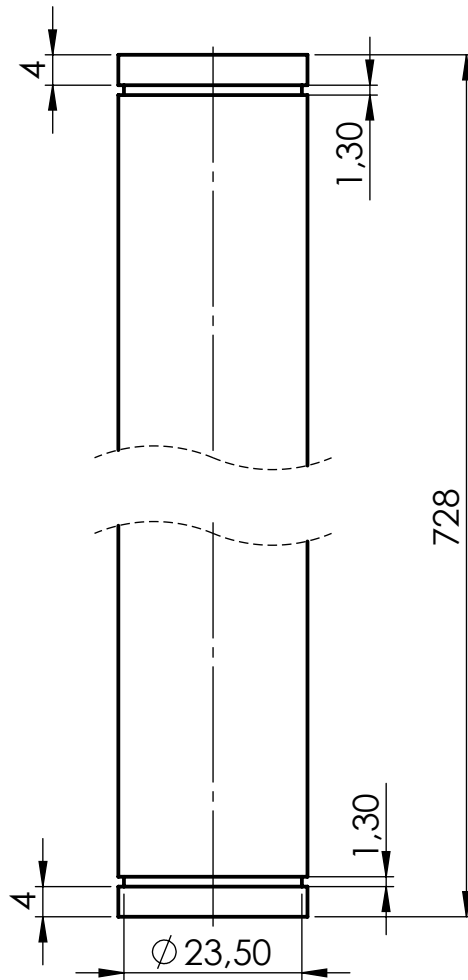



1	0.8	Kg	chapa metal.t:6.40mm		SAE1010
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768- m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE		
	VERIF.	2022	Treise José		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:			<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA</b>
	1:2	<b>Soportes carro fijo</b>			
	PLANO N°: P5_0001_2				
FORMATO:	A4			HOJA 1 DE 1	

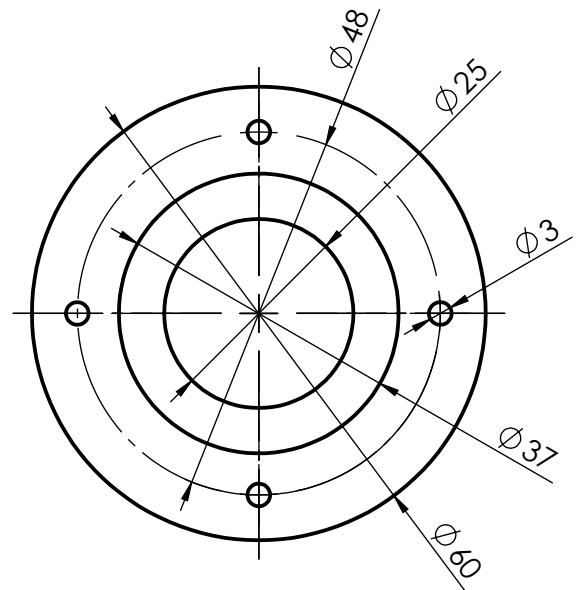
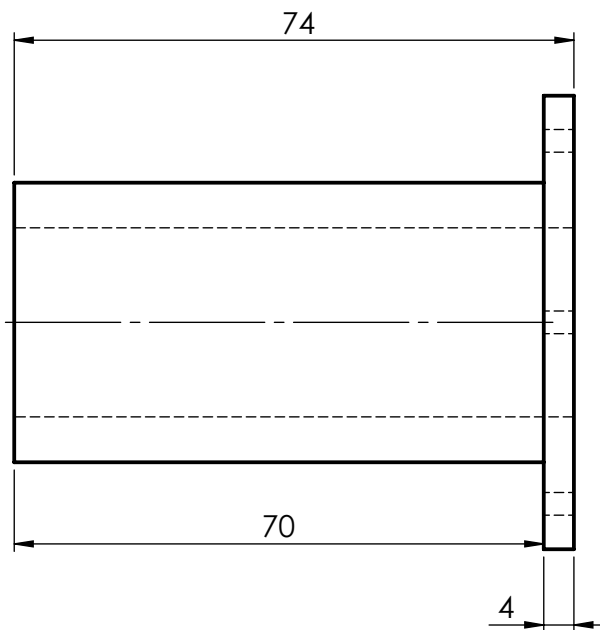


1	0.72	kg	chapa metal.t:6.4 mm		SAE1010
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768- m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE		
	VERIF.	2022	Treise José		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:			
	1:2	Soporte carro movil			
	PLANO N°:				
FORMATO:	HOJA 1 DE 1				
A4					

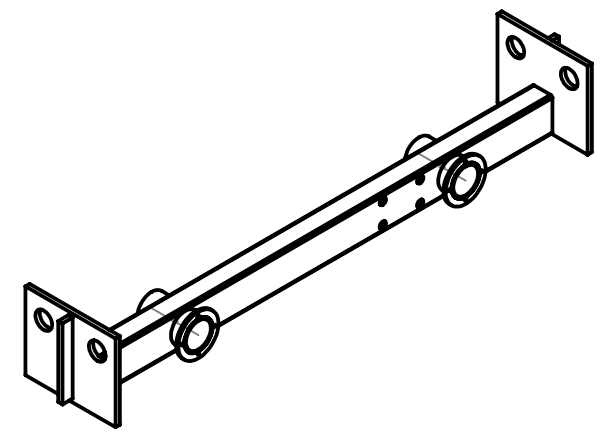
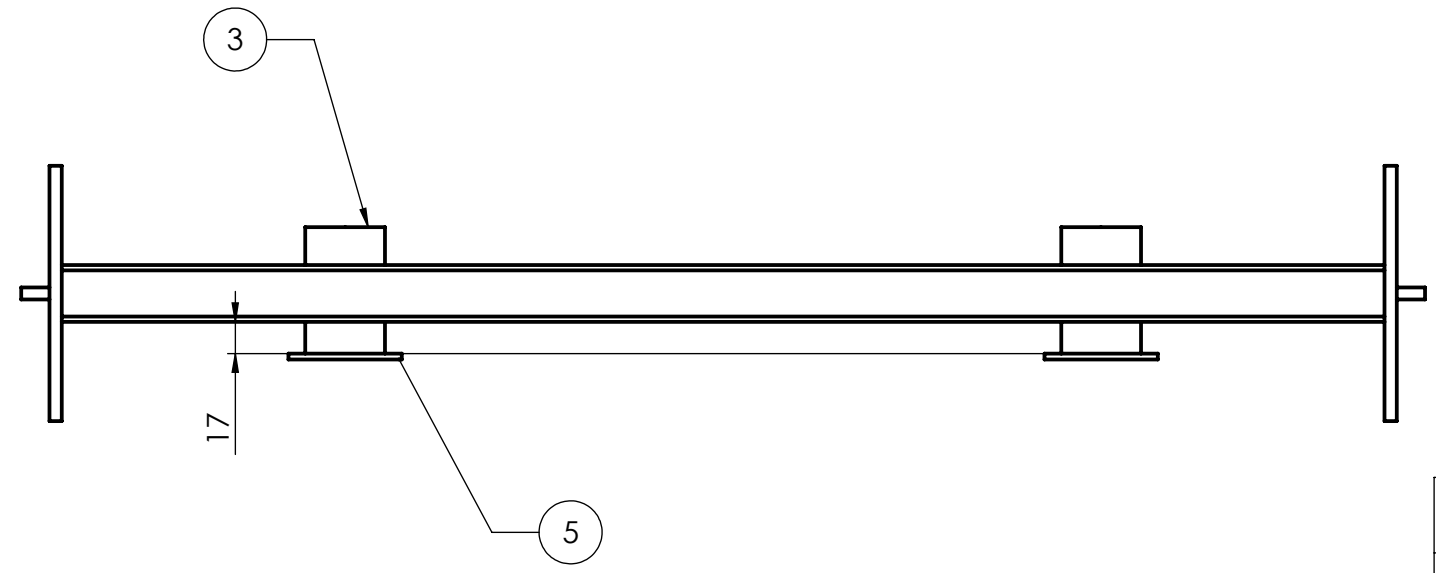
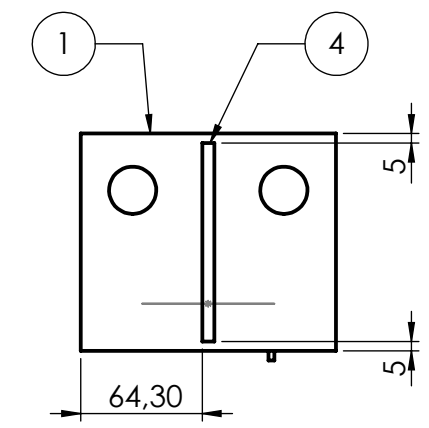
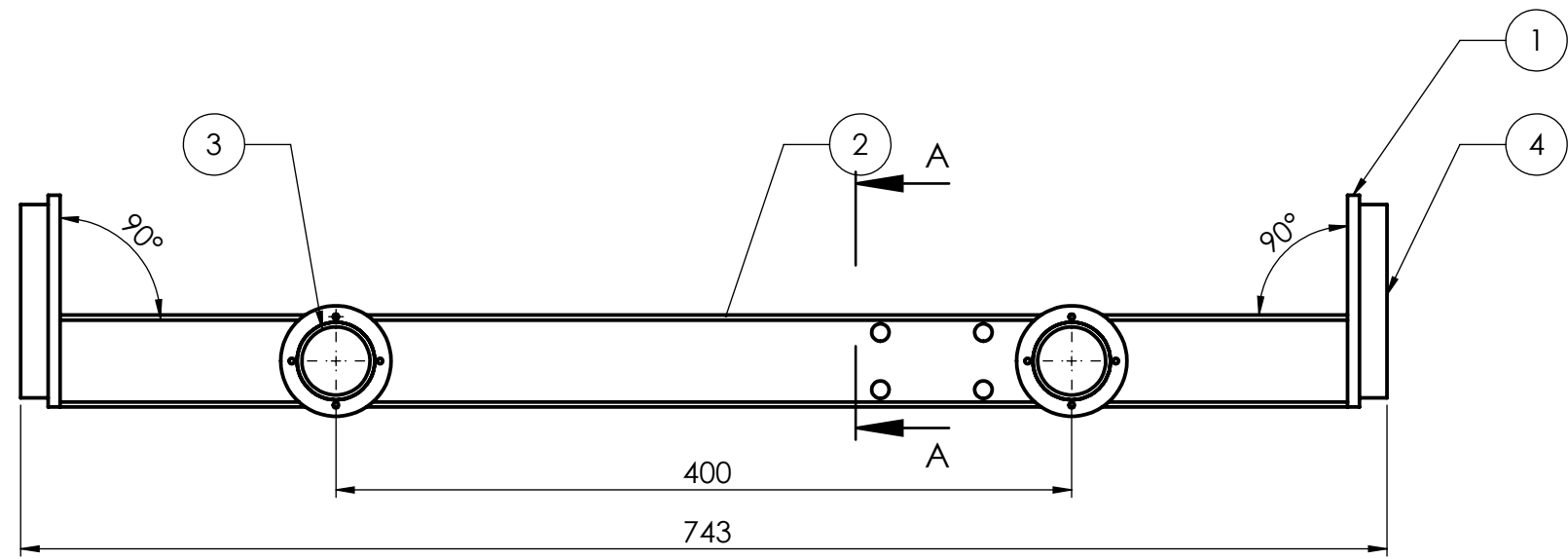




1	730	mm	trefilado $\phi 1''$		SAE1010
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2022	Treise José		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:			
1:1	Guías (1)		PROYECTO FINAL DE CARRERA		
FORMATO:			PLANO N°: P5_0003		
A4			HOJA 1 DE 1		

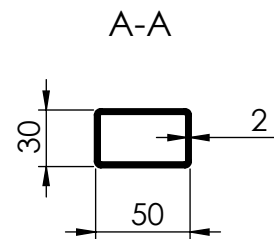
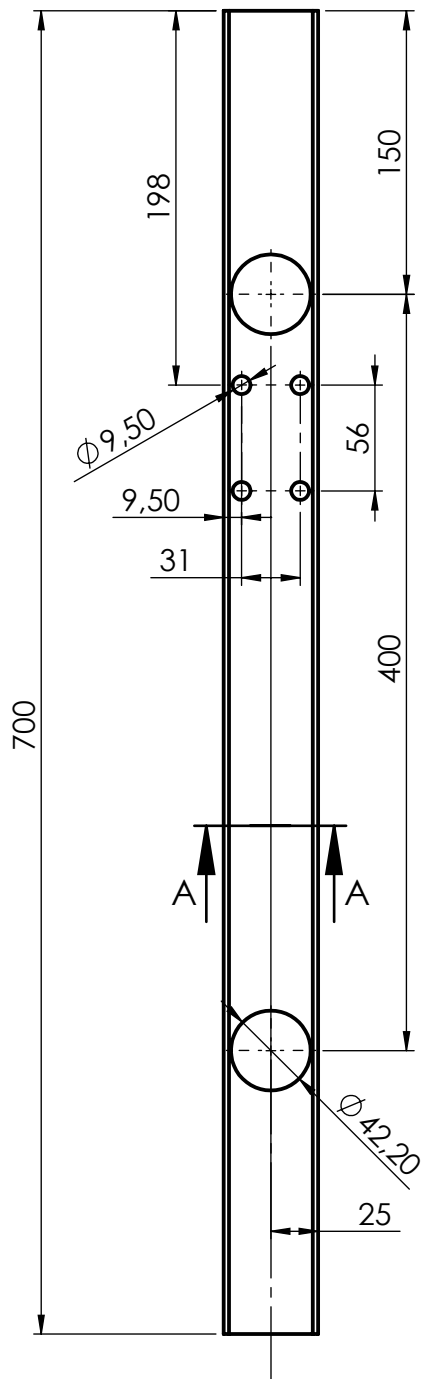


1	75	mm	barra $\phi$ 60 mm		Grillón	
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material	
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA		
	VERIF.	2022	Treise José			
	APROB.					
	ESCALA:	DENOMINACION:				<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA</b>
	1:1	<b>Buje carro movil</b>				
	PLANO N°: P5_0004					
FORMATO:	HOJA 1 DE 1					
A4						

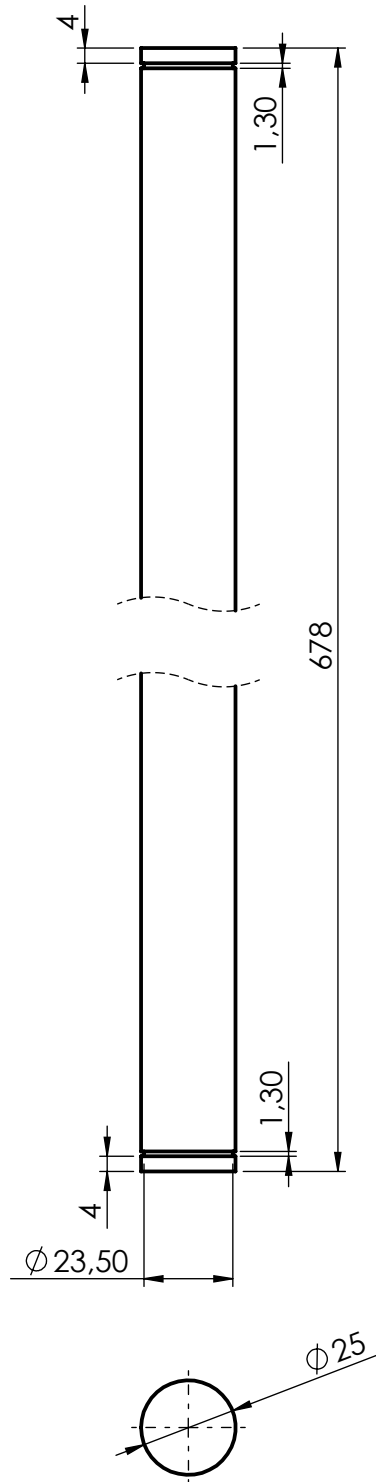




5	P4_0014	Brida (2)	2
4	P5_0018	Resfuerzo	2
3	P5_0015	Caño guia carros	2
2	P5_0005_1	Est. carro transversal movil	1
1	P5_0002	Soporte carro movil	2
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	SW-Título(Title)	CANTIDAD

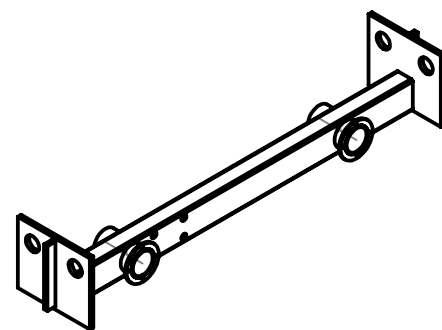
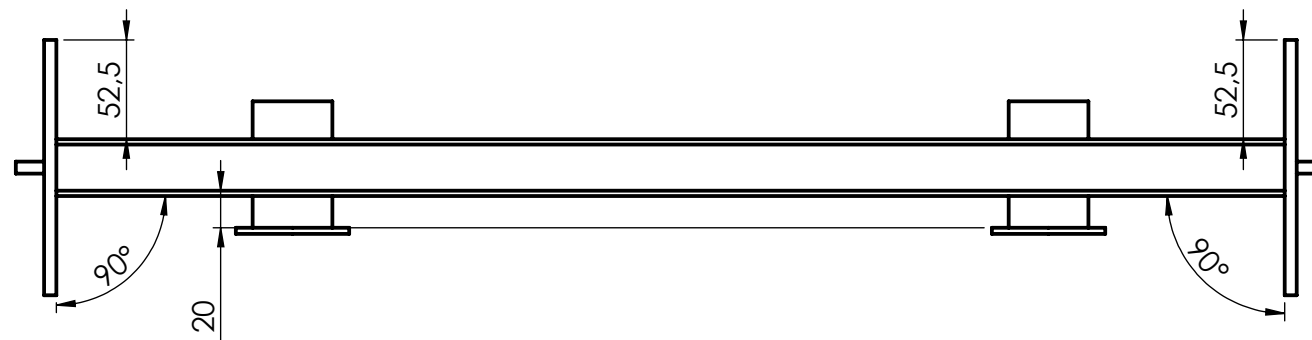
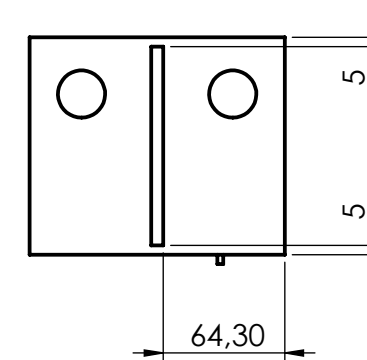
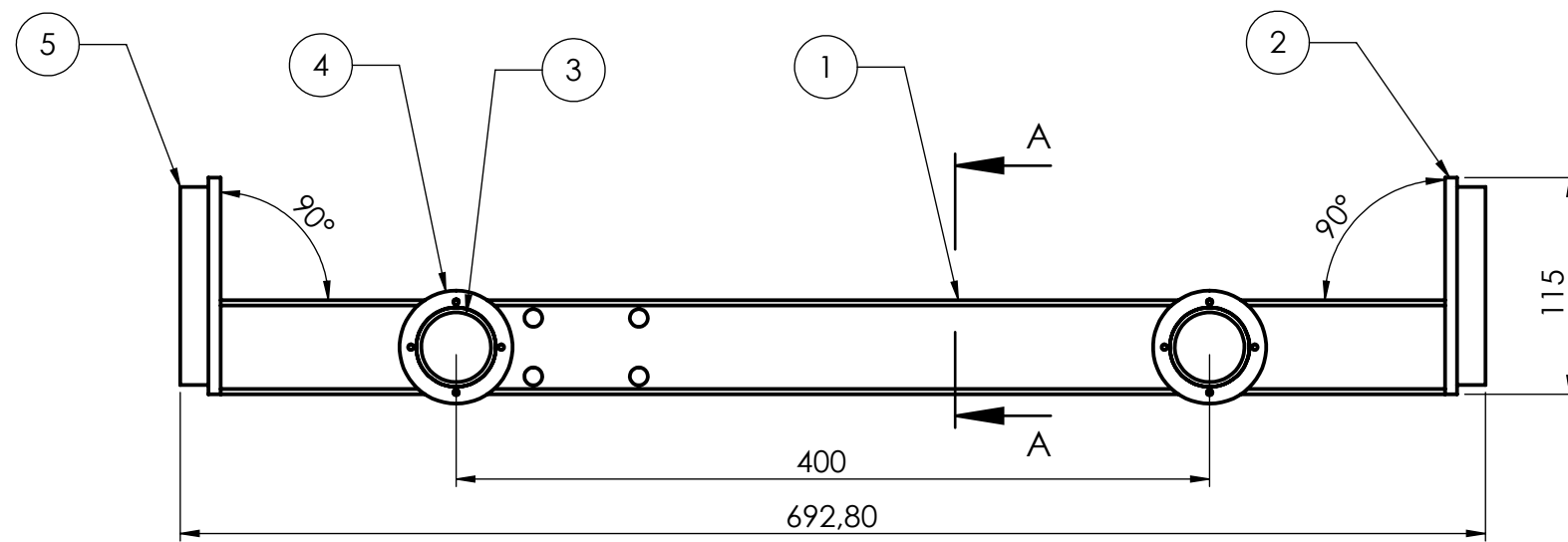
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2022	Treise Jose		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:			
	1:4	Base transversal movil		PROYECTO FINAL DE CARRERA	
FORMATO:					PLANO N°: P5_0005
A3					HOJA 1 DE 1



1	700	mm	caño est. 50x30x2		SAE1010
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material
TOLERANCIAS GENERALES: RAM-ISO-2768-m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2022	Treise José		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:			
	1:4	Est. carro transversal movil			
FORMATO:				PLANO N°: P5_0005_1	
A4				HOJA 1 DE 1	



1	680	mm	trefilado $\phi$ 1"		SAE1010
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768- m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2022	Treise José		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:		Guia (2)	
1:2			PLANO N°: P5_0006		
			HOJA 1 DE 1		
FORMATO:			A4		



5	P5_0018	Resfuerzo	2
4	P4_0014	Brida (2)	2
3	P5_0015	Caño guia carros	2
2	P5_0002	Soporte carro movil	2
1	P5_0007_1	Caño est. longitudinal movil	1
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	SW-Título(Title)	CANT.

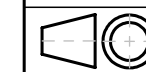
TOLERANCIAS  
GENERALES:  
IRAM-ISO-2768-m

	FECHA	NOMBRE
DIBUJ.	2022	Treise Jose
VERIF.		
APROB.		

INGENIERIA  
MECANICA

UTN \* SANTA FE

ESCALA:  
1:4



FORMATO:  
A3

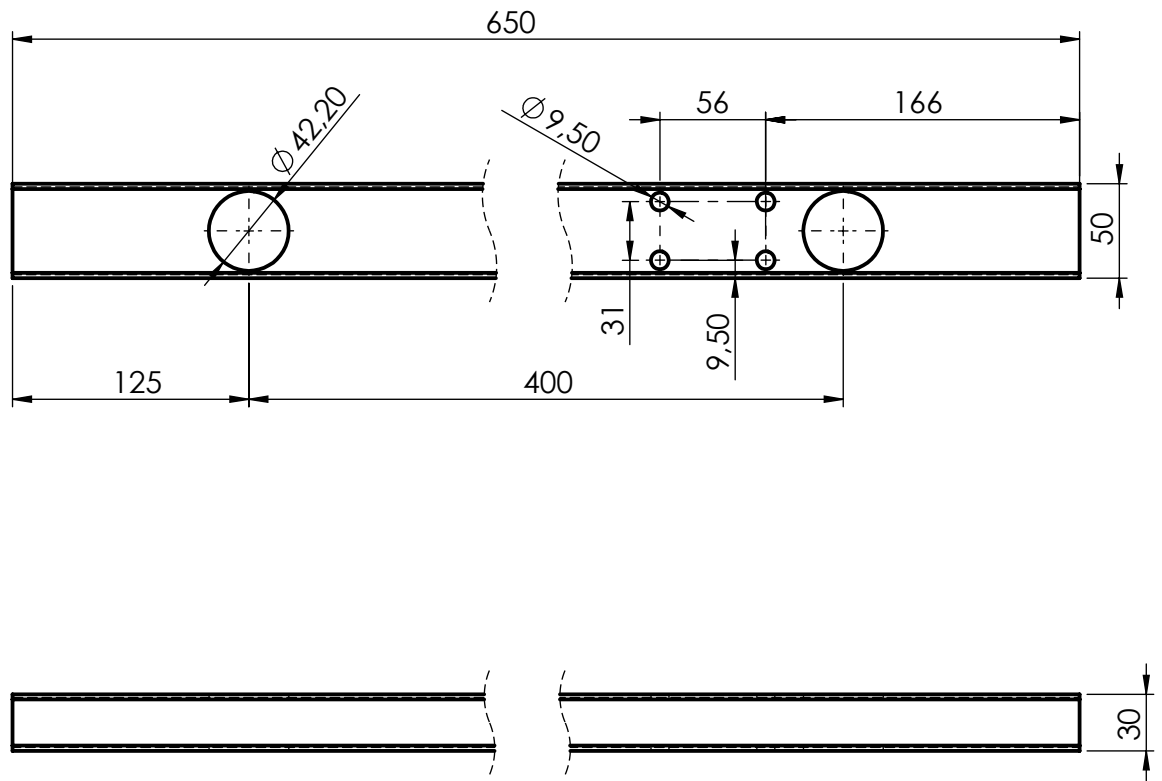
DENOMINACION:

E. carro longitudinal movil

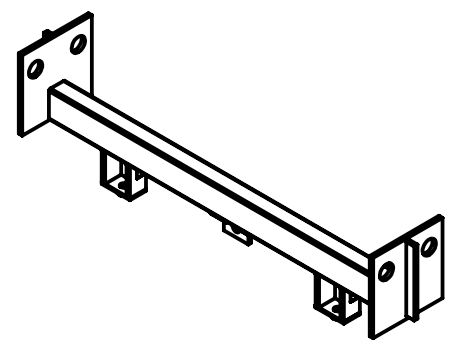
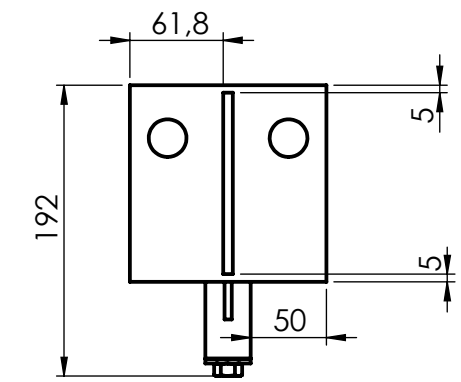
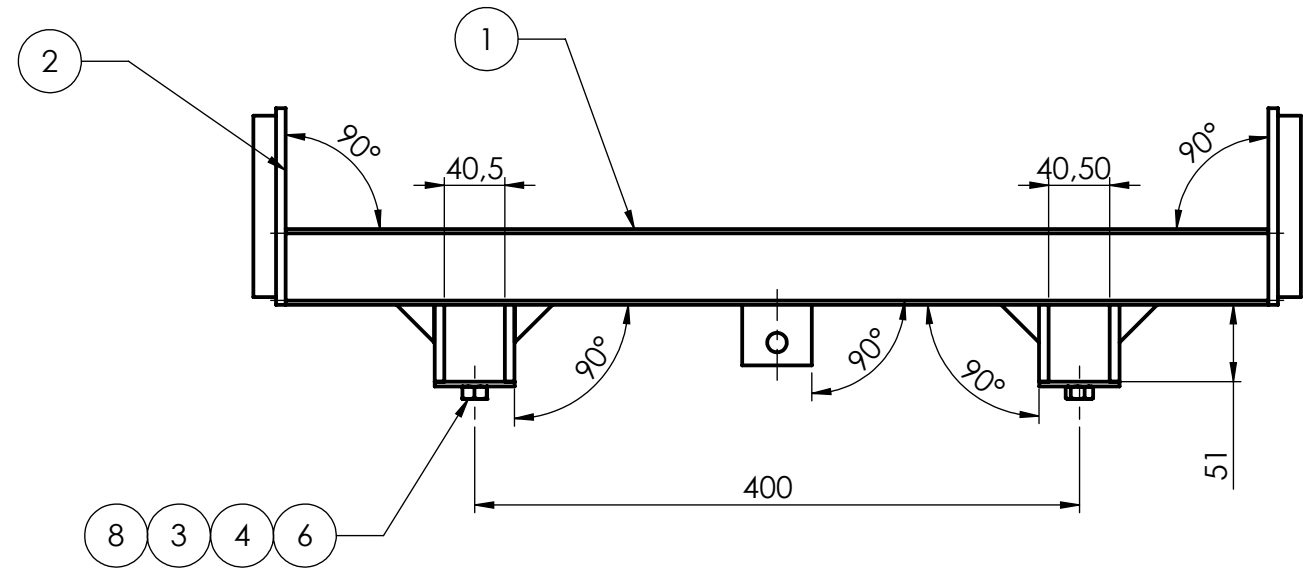
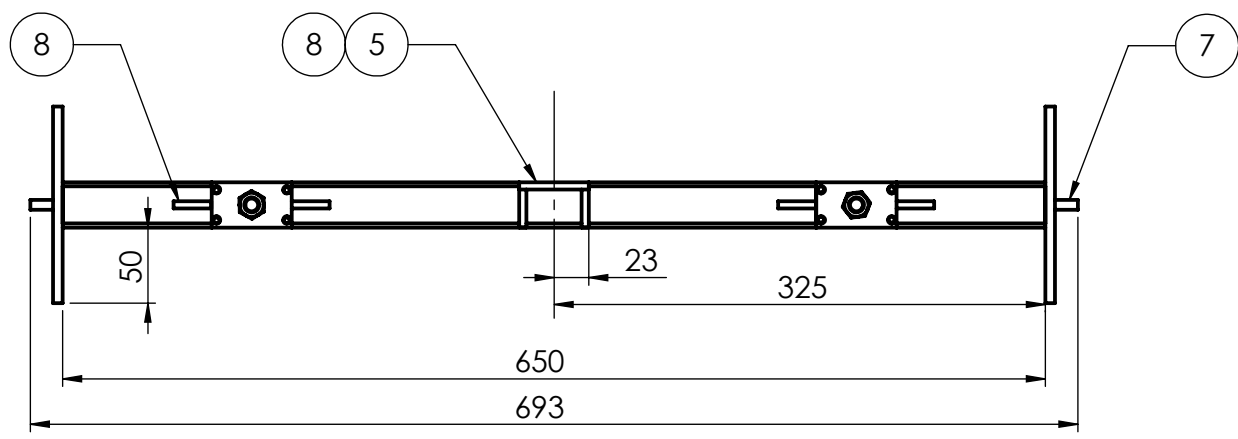
PROYECTO FINAL  
DE CARRERA

PLANO N°: P5\_0007

HOJA 1 DE 1



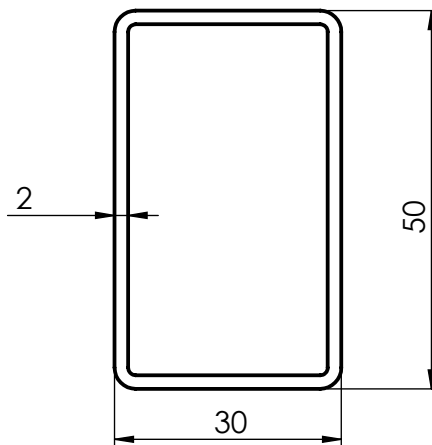
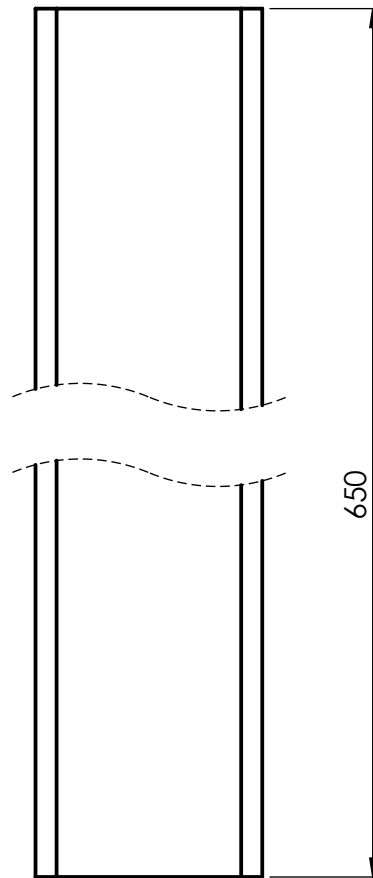
1	650	mm	caño est. 50x30x2		SAE1010
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material
TOLERANCIAS GENERALES: RAM-ISO-2768-m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE		
	VERIF.	2022	Treise José		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:			<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA</b>
	1:4	Caño est. longitudinal movil			
FORMATO:				PLANO N°: P5_0007_1	
A4				HOJA 1 DE 1	





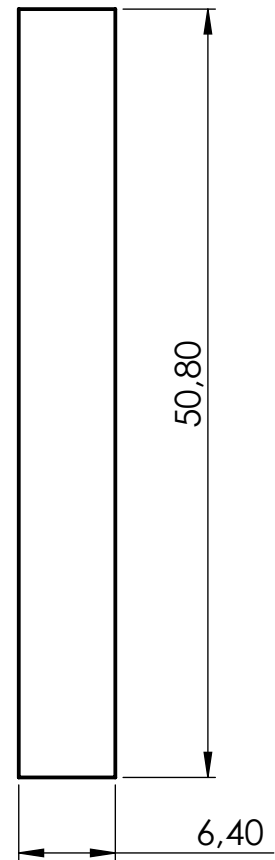
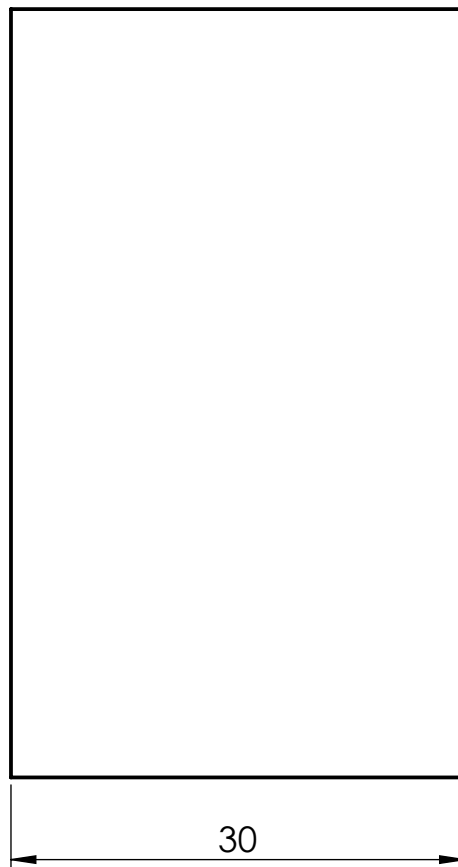
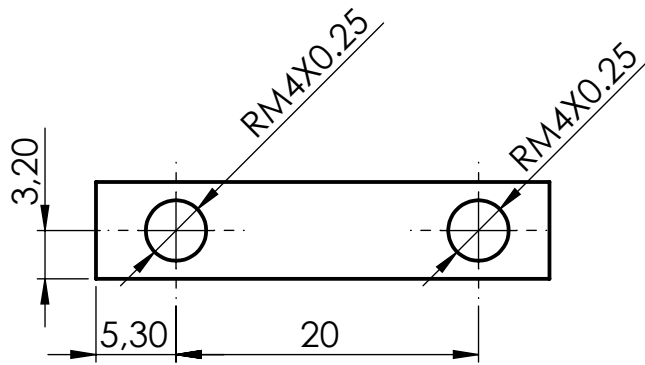
8	P5_0017	Refuerzo (4)	6
7	P5_0016	Resfuerzo (3)	2
6	Tuerca M10 x 1.5		2
5	P5_0011	Placa perforada (2)	1
4	P5_0010	Placa perforada (1)	2
3	P5_0009	Placa (1)	4
2	P5_0001_2	Soportes carro fijo	2
1	P5_0008_1	Base carro longitudinal fijo	1
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	SW-Título(Title)	CANT.



TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2022	Treise Jose		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:			
	1:5	Est. carro longitudinal fijo		PROYECTO FINAL DE CARRERA	
FORMATO:	A3		PLANO N°: P5_0008		HOJA 1 DE 1

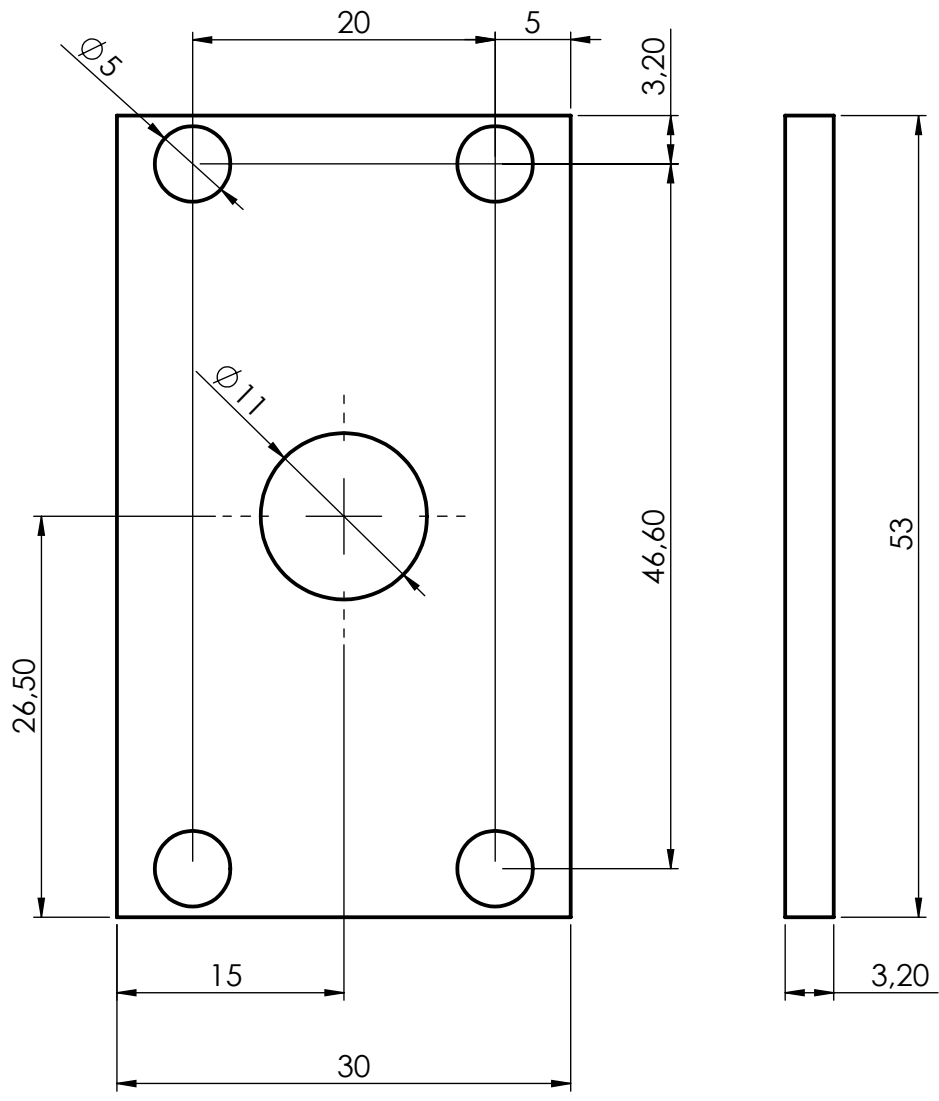




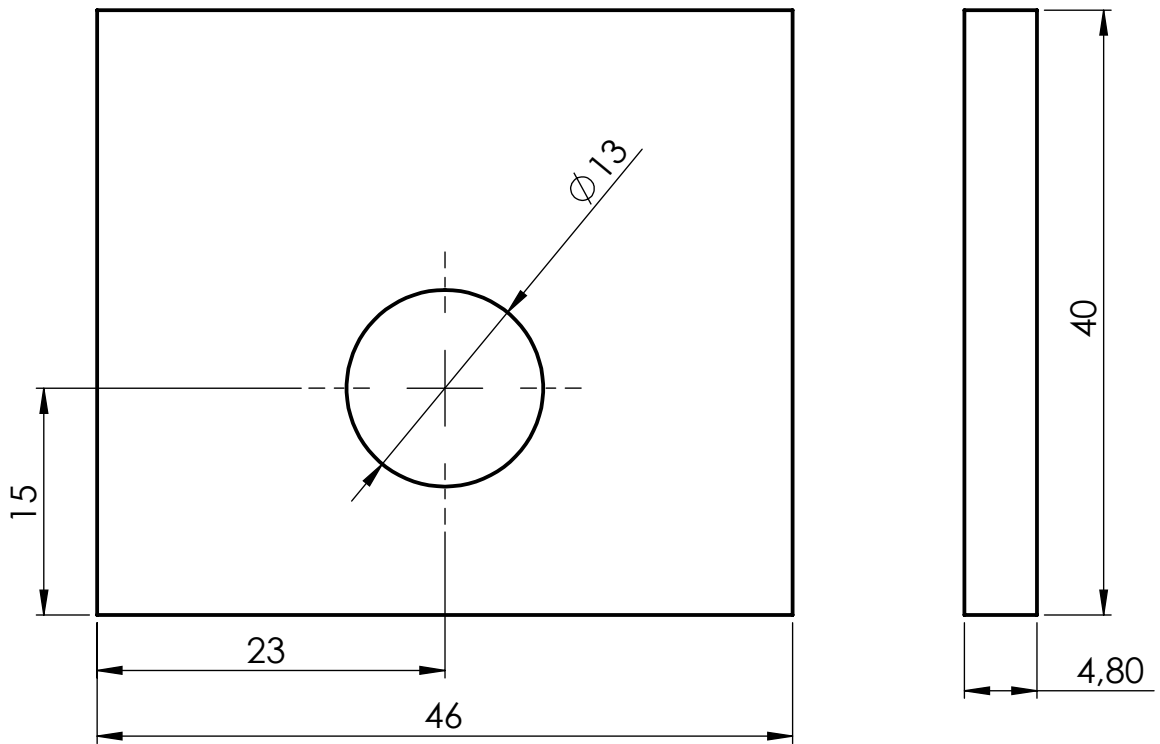
1	650	mm	caño est.50x30x2		SAE1010
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2022	Treise José		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:			
	1:1	Base carro longitudinal fijo		PROYECTO FINAL DE CARRERA	
				PLANO N°: P5_0008_1	
	FORMATO:			HOJA 1 DE 1	
	A4				



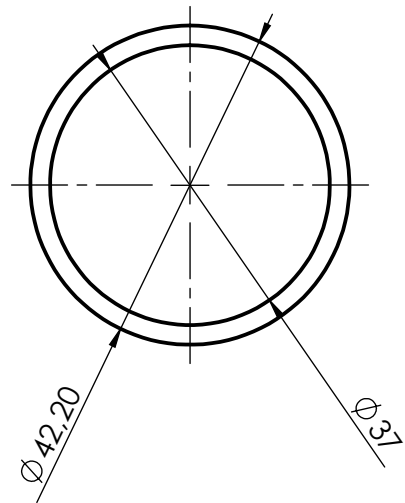
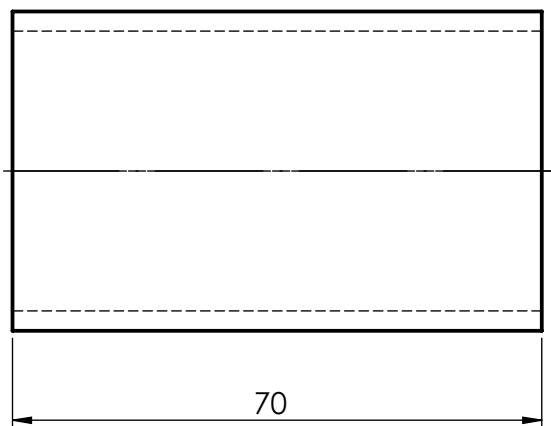
1	0.01	kg	chapa metal.t:6.4mm		SAE1010	
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material	
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768- m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA		
	VERIF.	2022	Treise José			
	APROB.					
	ESCALA:	DENOMINACION:				PROYECTO FINAL DE CARRERA
	2:1	Placa (1)				
						
FORMATO:					PLANO N°: P5_0009	
A4					HOJA 1 DE 1	





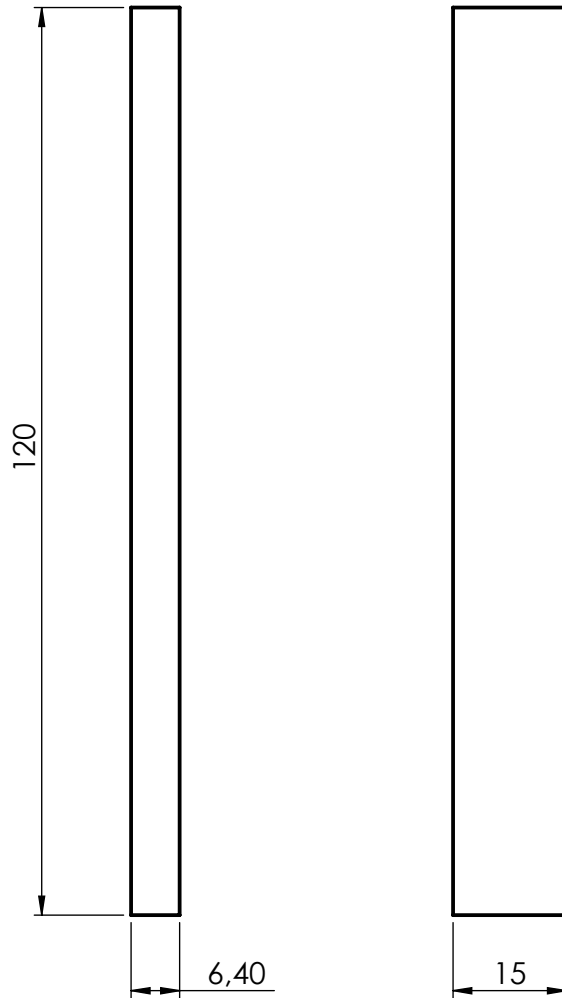
1	0.04	Kg	chapa metal. t:3.2 mm		SAE1010
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768- m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2022	Treise José		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:		PROYECTO FINAL DE CARRERA	
	2:1	Placa perforada (1)			
					
FORMATO:	PLANO N°: P5_0010		HOJA 1 DE 1		
A4					





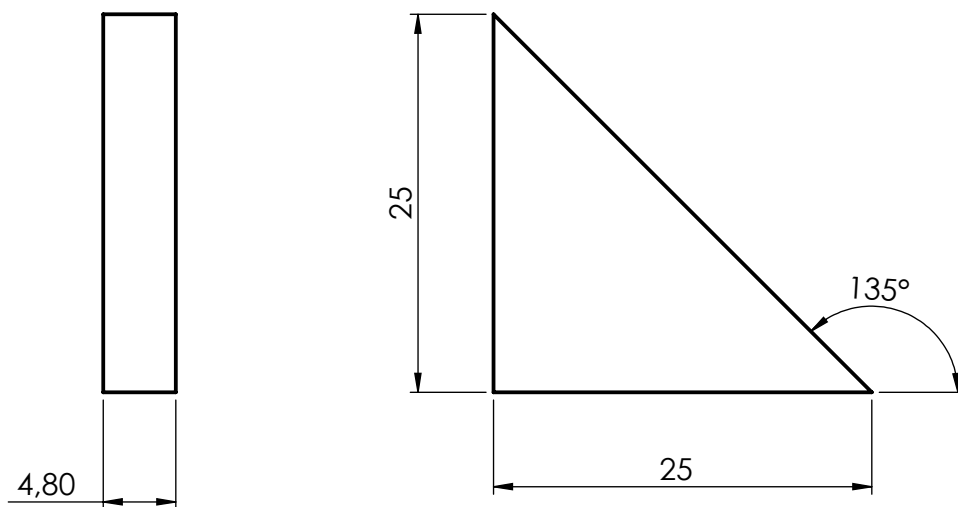
1	0.04	Kg	chapa metal. t:4.8mm		SAE1010
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768- m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE		
	VERIF.	2022	Treise José		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:			
	2:1	Placa perforada (2)			
	PLANO N°: P5_0011				
FORMATO: A4	HOJA 1 DE 1				

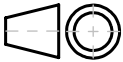


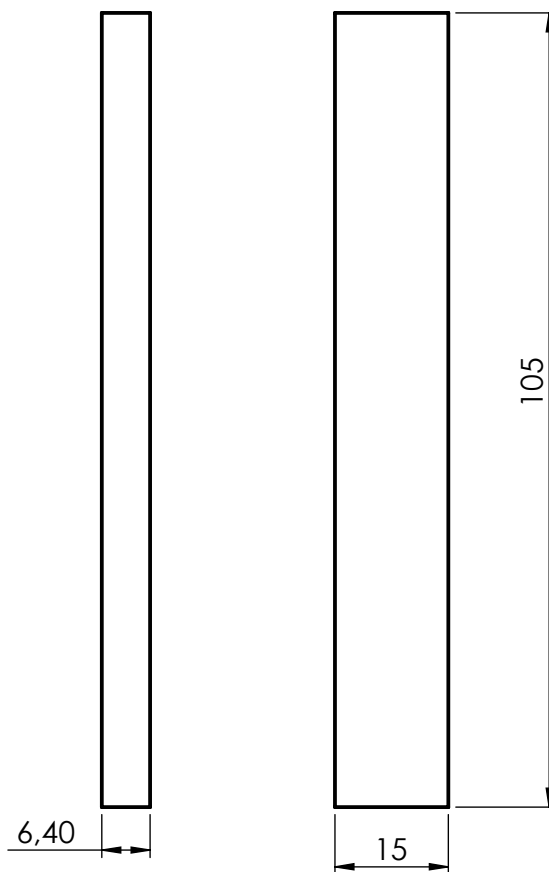
1	70	mm	caño est. $\varnothing 1 \frac{1}{4}$ " sch40		SAE1010
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2022	Treise José		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:			PROYECTO FINAL DE CARRERA
1:1	Caño guia carros			PLANO N°: P5_0015	
				HOJA 1 DE 1	
FORMATO:					
A4					



1	0.1	kg	Chapa metal. t:6.4mm		SAE1010
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768- m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2022	Treise José		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:			PROYECTO FINAL DE CARRERA
	1:1	Resfuerzo (3)			
				PLANO N°: P5_00016	
FORMATO:				HOJA 1 DE 1	
A4					

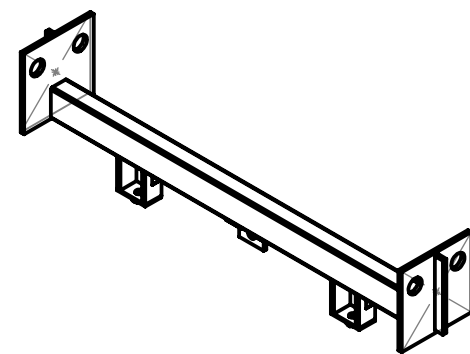
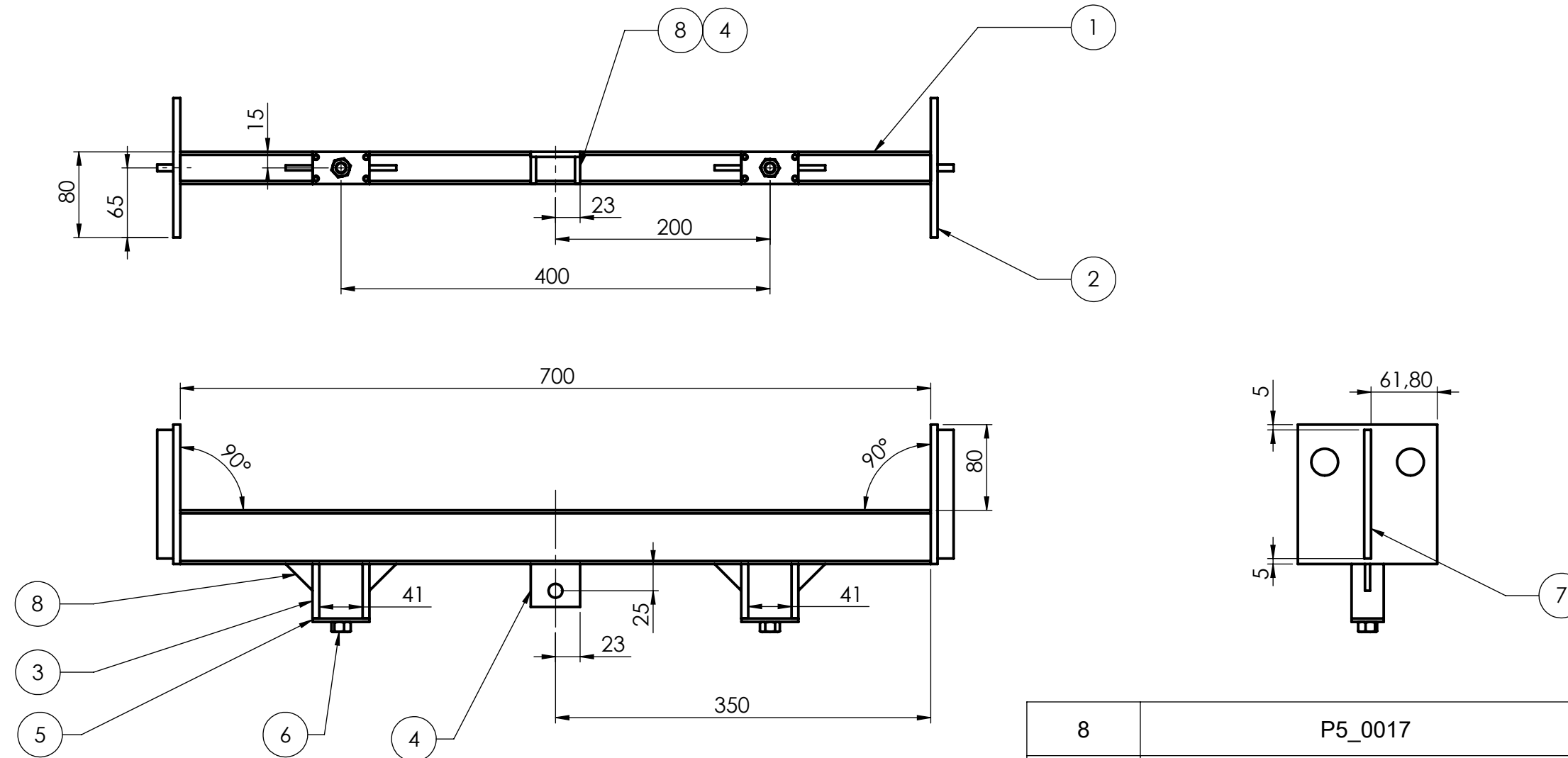


1	0.025	kg	Chapa metal. t:4.8 mm		SAE1010	
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material	
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768- m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA		
	VERIF.	2022	Treise José			
	APROB.					
	ESCALA:	DENOMINACION:				<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA</b>
	2:1	<b>Refuerzo (4)</b>				
	PLANO N°: P5_0017					
FORMATO:	HOJA 1 DE 1					
A4						



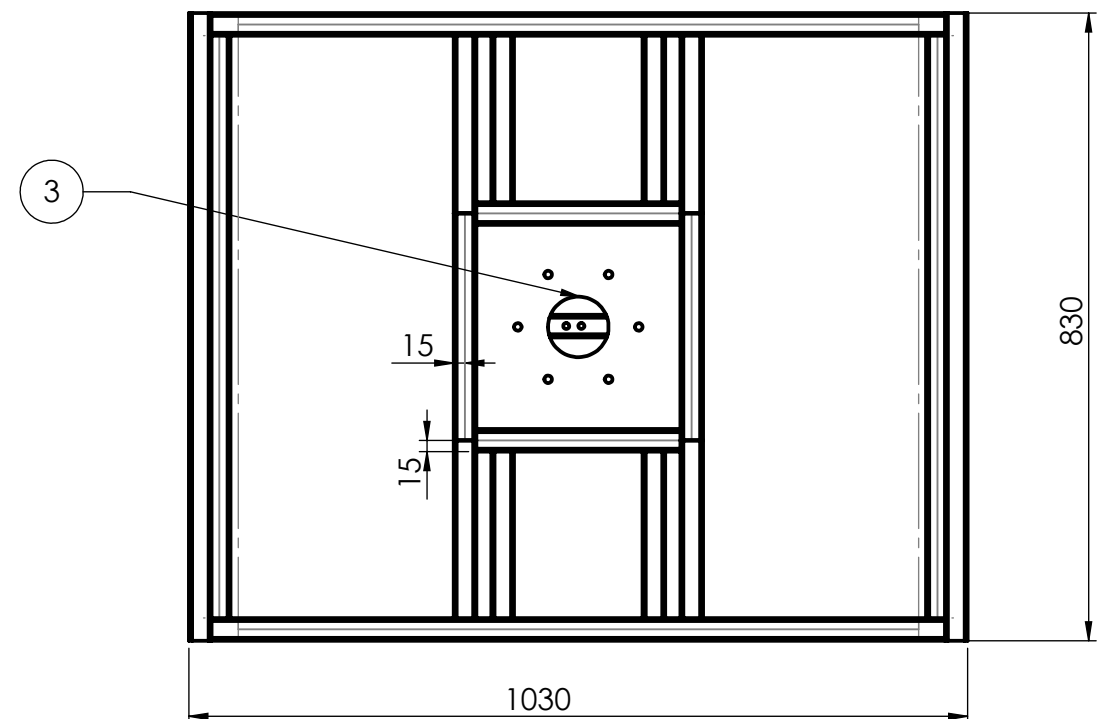
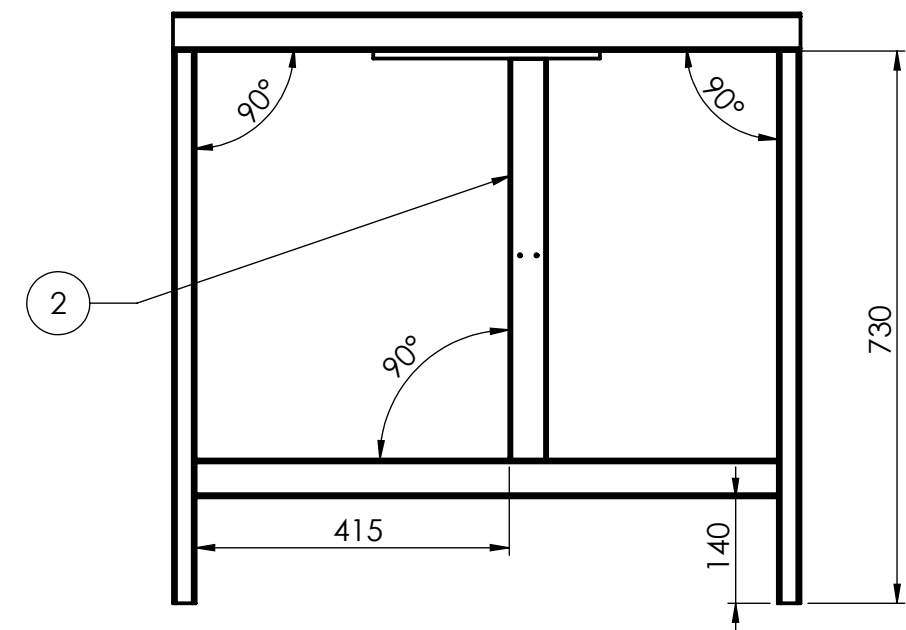
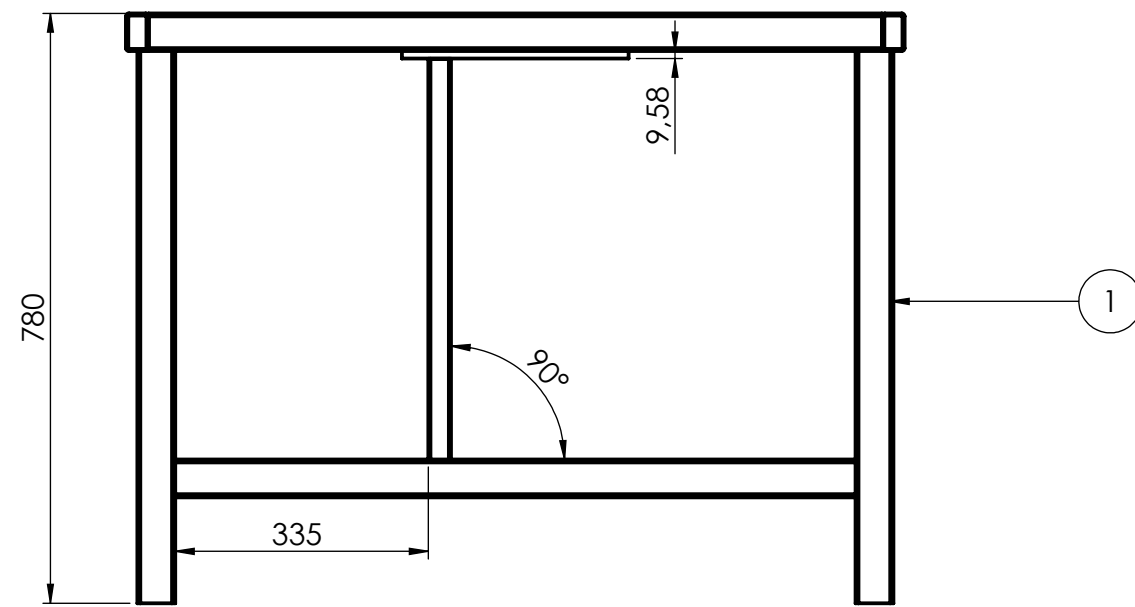
1	0.025	Kg	Chapa metal. t:6.4mm		SAE1010
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768- m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE		
	VERIF.	2022	Treise José		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:			<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA</b>
	1:1	<b>Resfuerzo</b>			
	PLANO N°: P5_0018				
FORMATO:	A4		HOJA 1 DE 1		






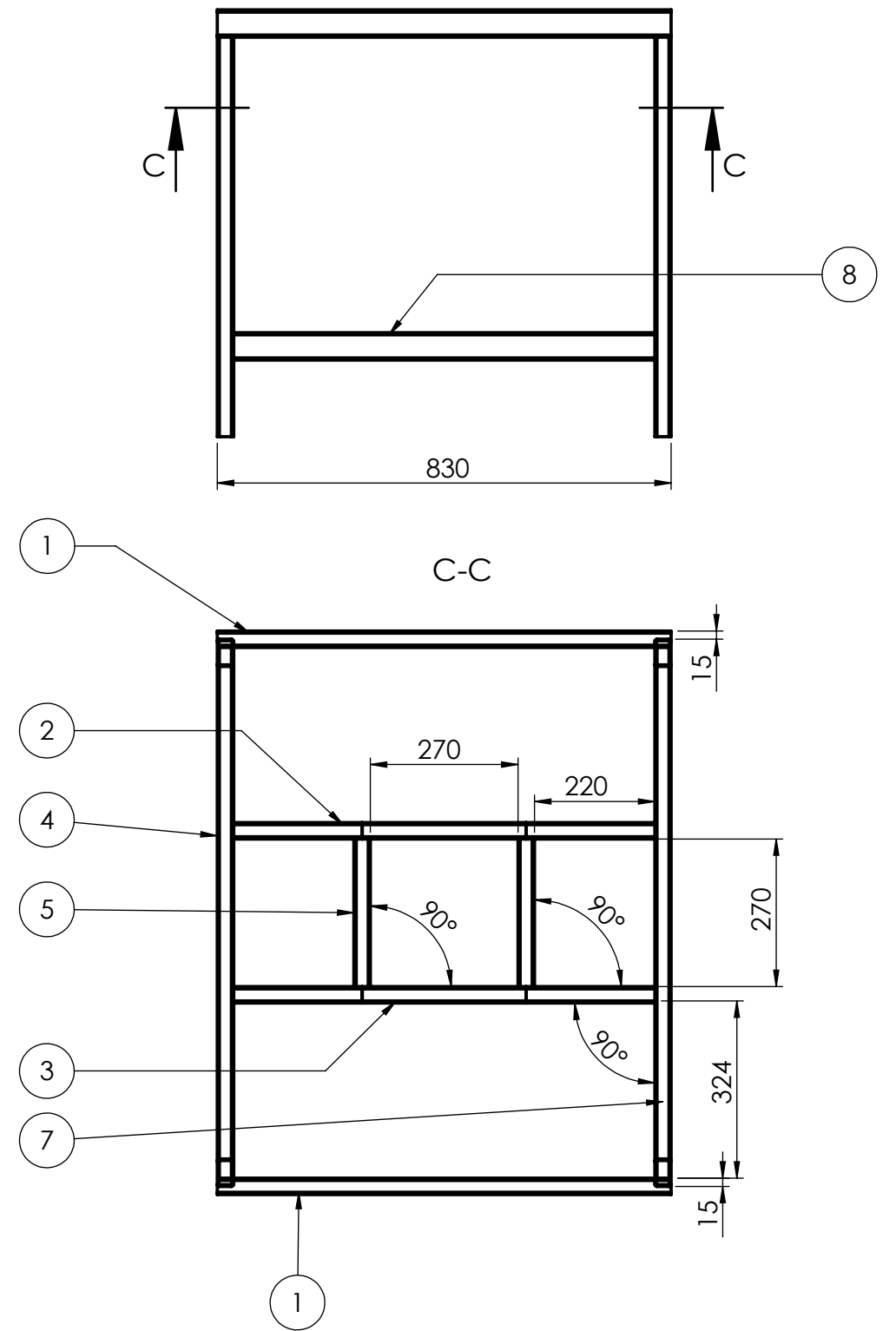
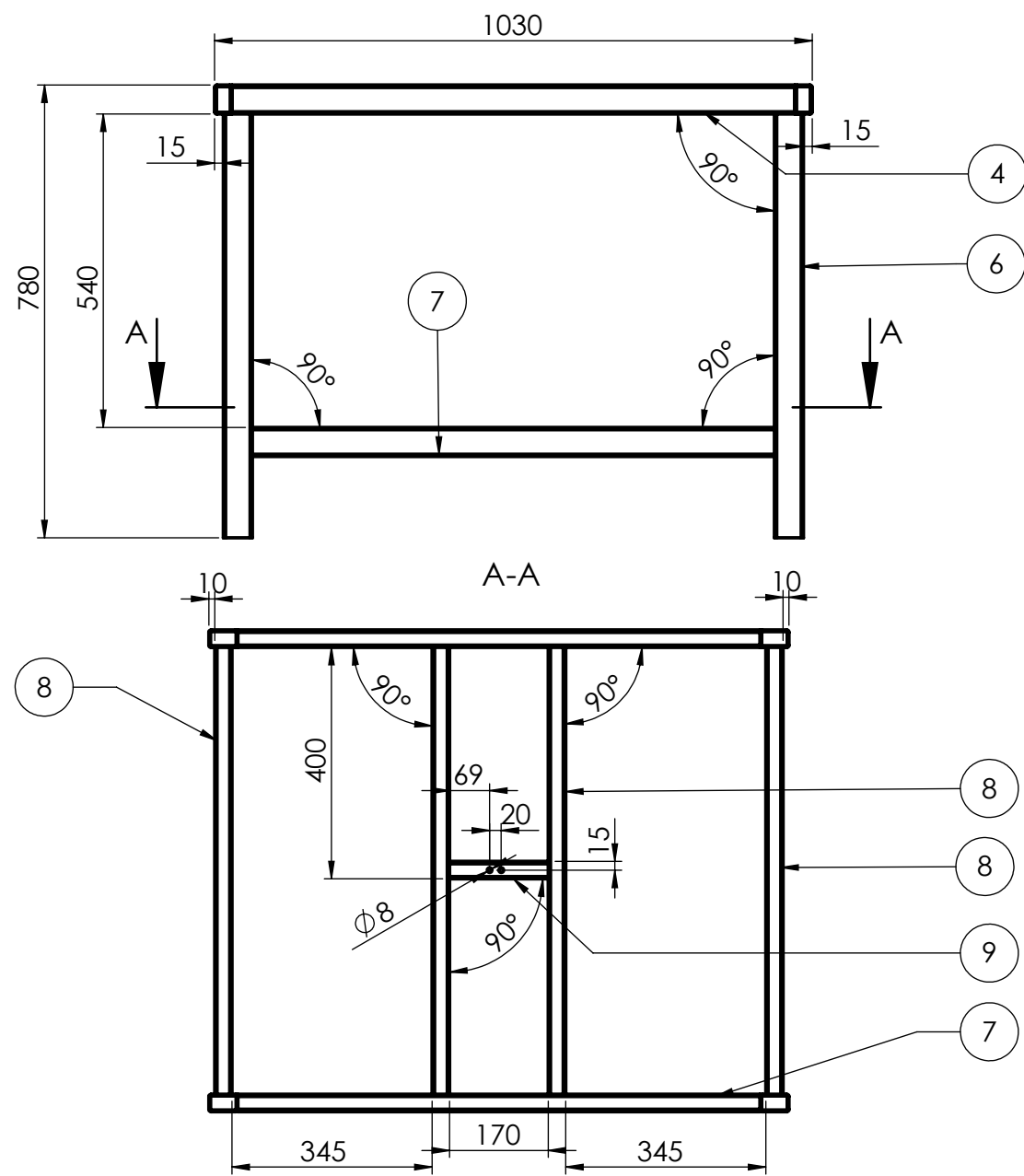
8	P5_0017	Refuerzo (4)	6
7	P5_00016	Resfuerzo (3)	2
6	B18.2.4.2M - Hex nut, Style 2, M10 x 1.5, with 16mm WAF --D-N		2
5	P5_0010	Placa perforada (1)	2
4	P5_0011	Placa perforada (2)	1
3	P5_0009	Placa (1)	4
2	P5_0001_2	Soportes carro fijo	2
1	P5_0001_1	Est. carro transversal fijo	1
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	SW-Título(Title)	CANTIDAD

TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2022	Treise Jose		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:			
	1:5	Est. carro transversal fijo		PROYECTO FINAL DE CARRERA	
FORMATO:	A3		PLANO N°: P5_0001		HOJA 1 DE 1



3	P6_0003	Placa perforada	1
2	P6_0002	Caño estructural	1
1	P6_0001	Estructura mesa	1
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	SW-Título(Title)	CANT.

TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2022	Treise Jose		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:		Mesa	
1:10					
FORMATO:					
	A3				PROYECTO FINAL DE CARRERA PLANO N°: E6_001_01 HOJA 1 DE 1



9	1	St.R.50x30/2	170
8	4	St.R.50x30/2	770
7	2	St.R.50x30/2	900
6	4	St.R.50x30/2	730
5	2	St.R.50x30/2	270
4	2	St.R.50x30/2	970
3	2	St.R.50x30/2	300
2	4	St.R.50x30/2	235
1	2	St.R.50x30/2	830
N.º DE ELEMENTO	CANTIDAD	DESCRIPCION	LONGITUD

TOLERANCIAS  
GENERALES:  
IRAM-ISO-2768-m

	FECHA	NOMBRE
DIBUJ.	2022	Treise Jose
VERIF.		
APROB.		

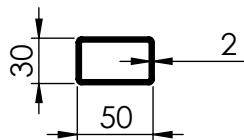
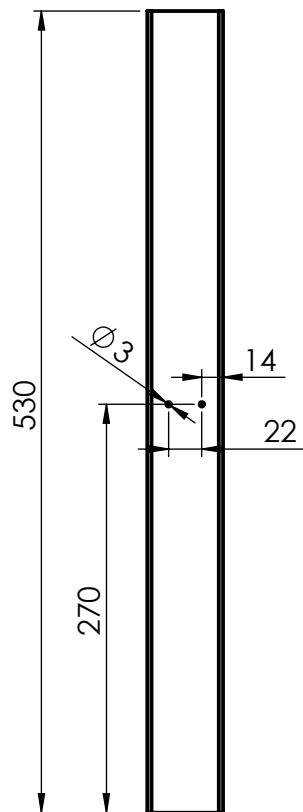
INGENIERIA  
MECANICA



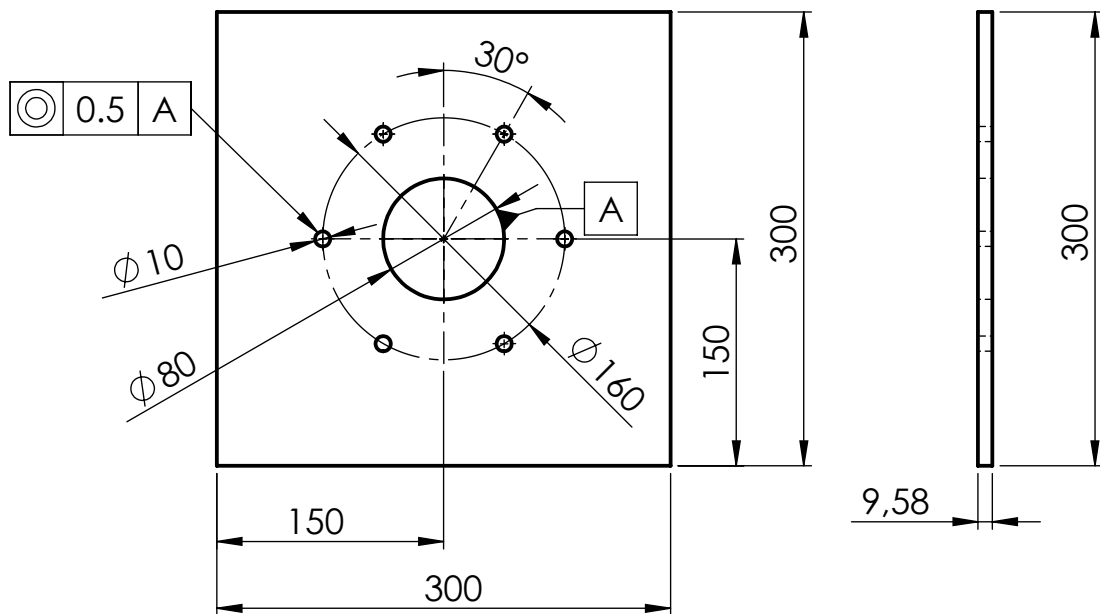
ESCALA:	DENOMINACION:
1:12	
FORMATO:	Estructura mesa
A3	

PROYECTO FINAL  
DE CARRERA

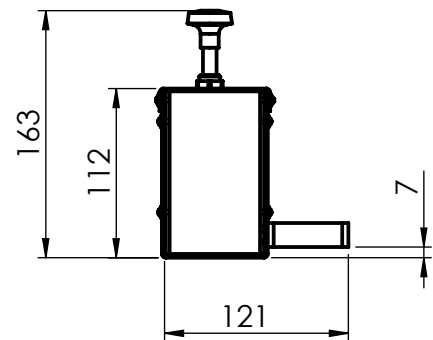
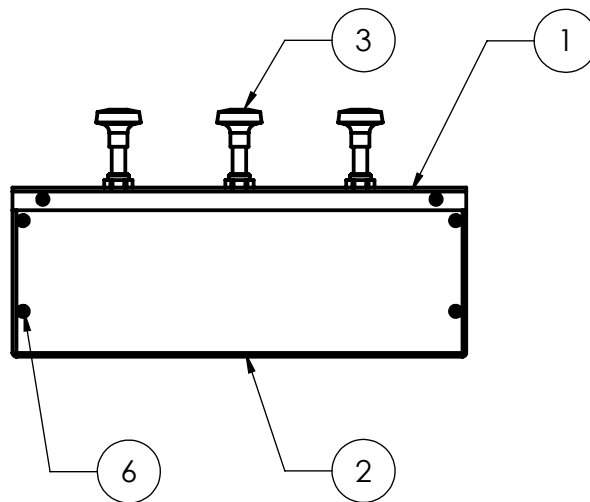
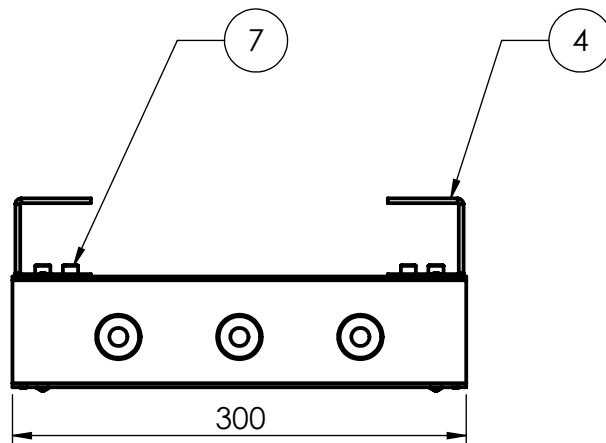
PLANO N.º:	P6_0001
HOJA 1 DE 1	





1	530	mm	st. R.50x30x2		SAE1010
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768- m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE		
	VERIF.	2022	Treise José		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:			<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA</b>
	1:5	Caño estructural			
FORMATO:				PLANO N°: P6_002	
A4				HOJA 1 DE 1	

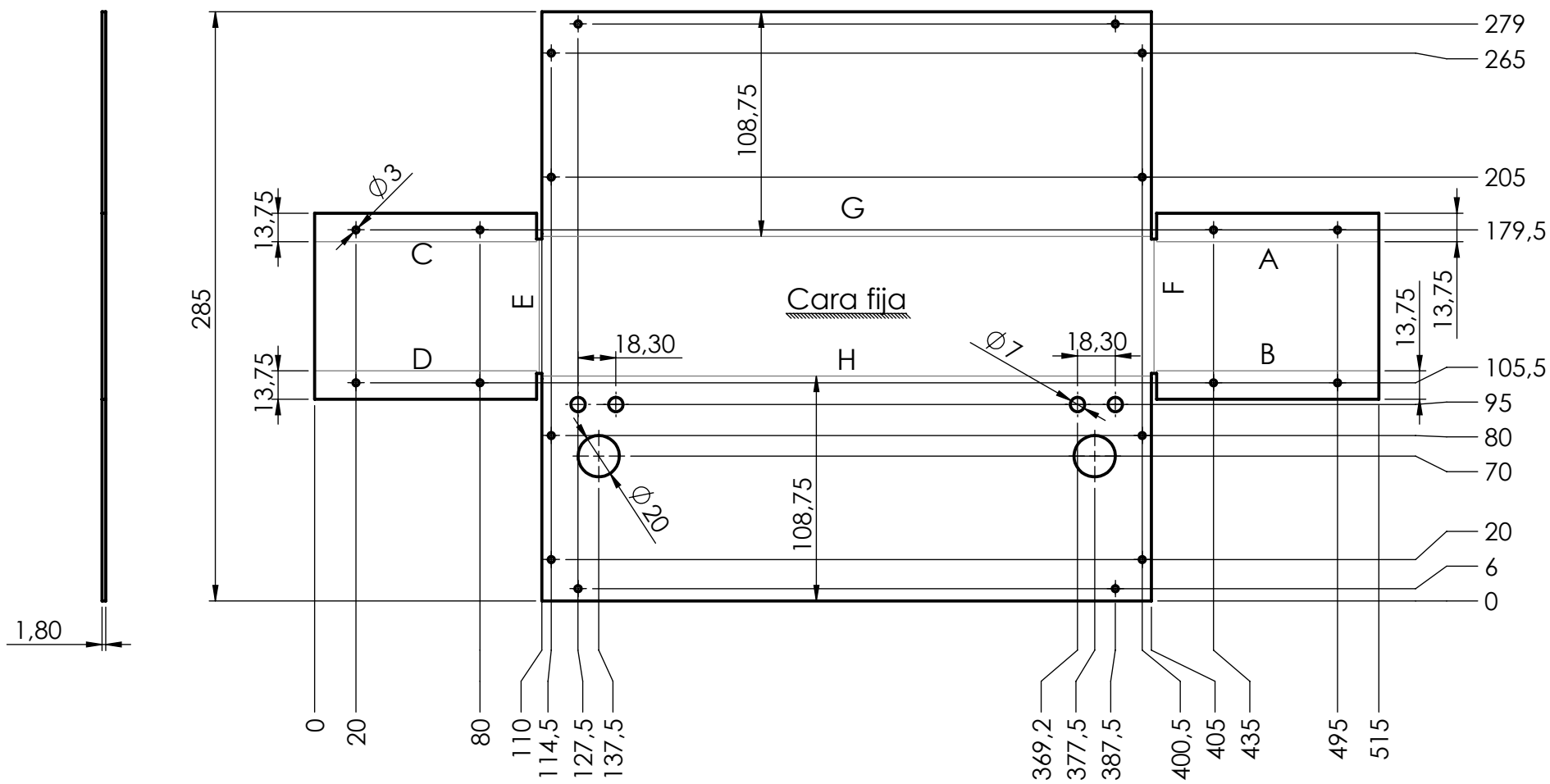


1	6.7	kg	chapa meta. t:9.58mm		SAE1010
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768- m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE		
	VERIF.	2022	Treise José		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:			<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA</b>
	1:5	Placa perforada			
FORMATO:				PLANO N°: P6_0003	
A4				HOJA 1 DE 1	

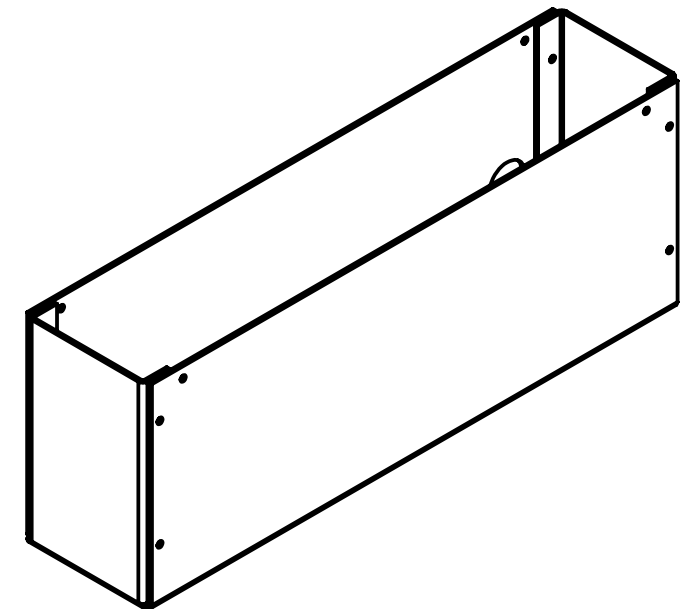
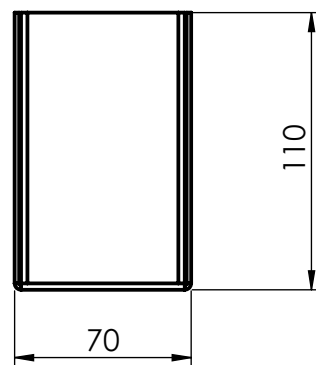
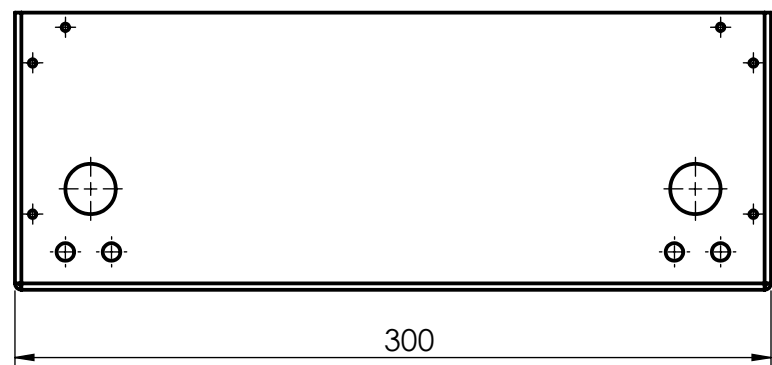


7	Tornillo M 6 x1.0 x 16		4
6	DIN 967 - M3 x 5		12
5	M6 x 1		4
4	P7_0003	Angulo soporte	2
3	valvula5_2 vias		3
2	P7_0001	Gabinete	1
1	P7_0002	Tapa	1
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	SW-Título(Title)	CANT.

TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2022	Treise José		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:			
	1:5	Gabinete mandos		PROYECTO FINAL DE CARRERA	
FORMATO:					PLANO N°: E7_001_01
A4					HOJA 1 DE 1



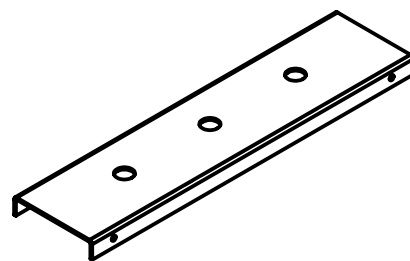
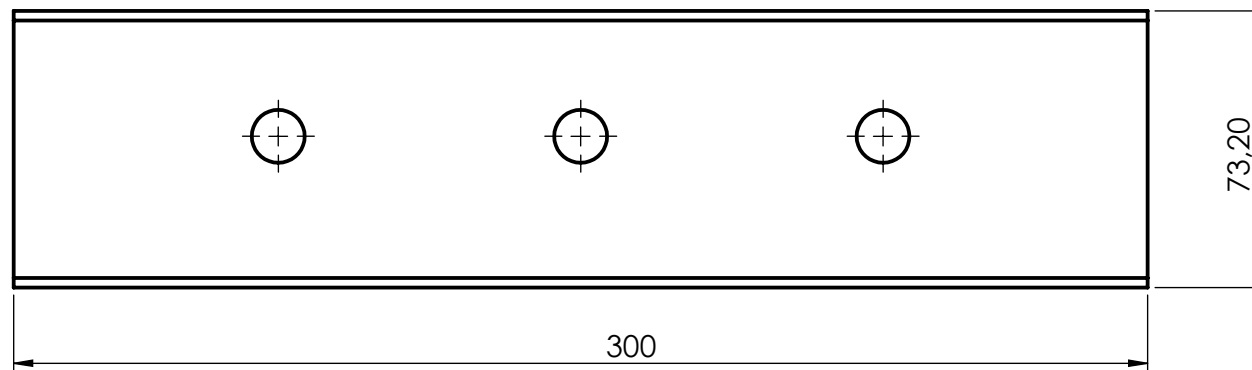
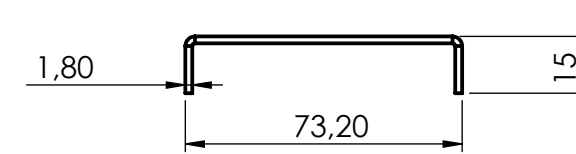
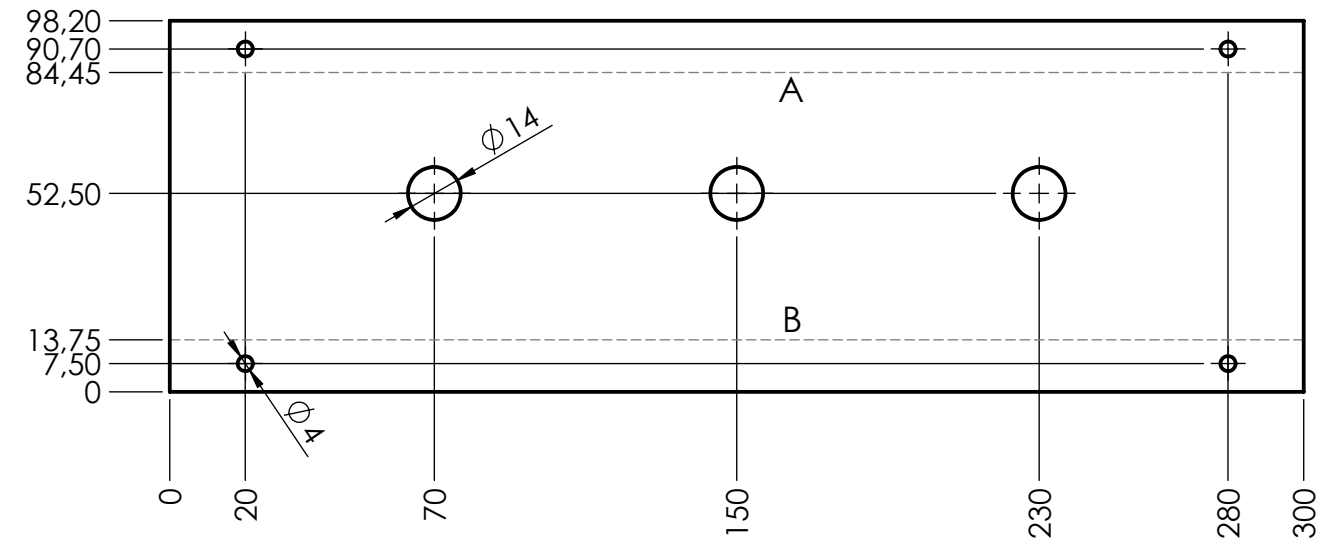
Etiqueta	Dirección	Ángulo	Radio interior
A	HACIA ARRIBA	90°	0.74
B	HACIA ARRIBA	90°	0.74
C	HACIA ARRIBA	90°	0.74
D	HACIA ARRIBA	90°	0.74
E	HACIA ARRIBA	90°	0.74
F	HACIA ARRIBA	90°	0.74
G	HACIA ARRIBA	90°	0.74
H	HACIA ARRIBA	90°	0.74



1	2	kg	chapa metal. t:1.8 mm	SAE1010
Item	Cant.	Unidad	Denominacion	Material
TOLERANCIAS GENERALES:		FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA
IRAM-ISO-2768-m		2022	Treise Jose	
ESCALA:		DENOMINACION:		PROYECTO FINAL DE CARRERA
1:3		Gabinete		
FORMATO:				PLANO N°: P7_0001
A3				HOJA 1 DE 1



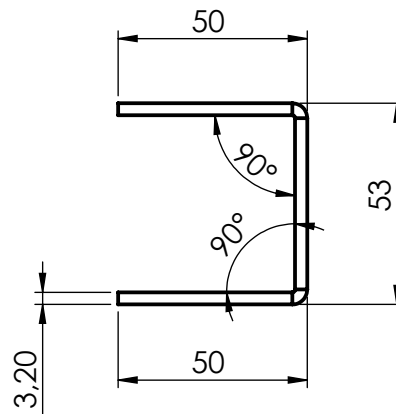
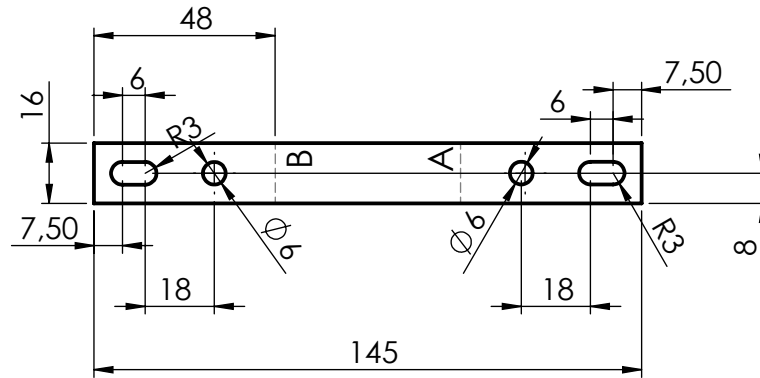
Etiqueta	Dirección	Ángulo	Radio interior
A	HACIA ABAJO	90°	0.74
B	HACIA ABAJO	90°	0.74



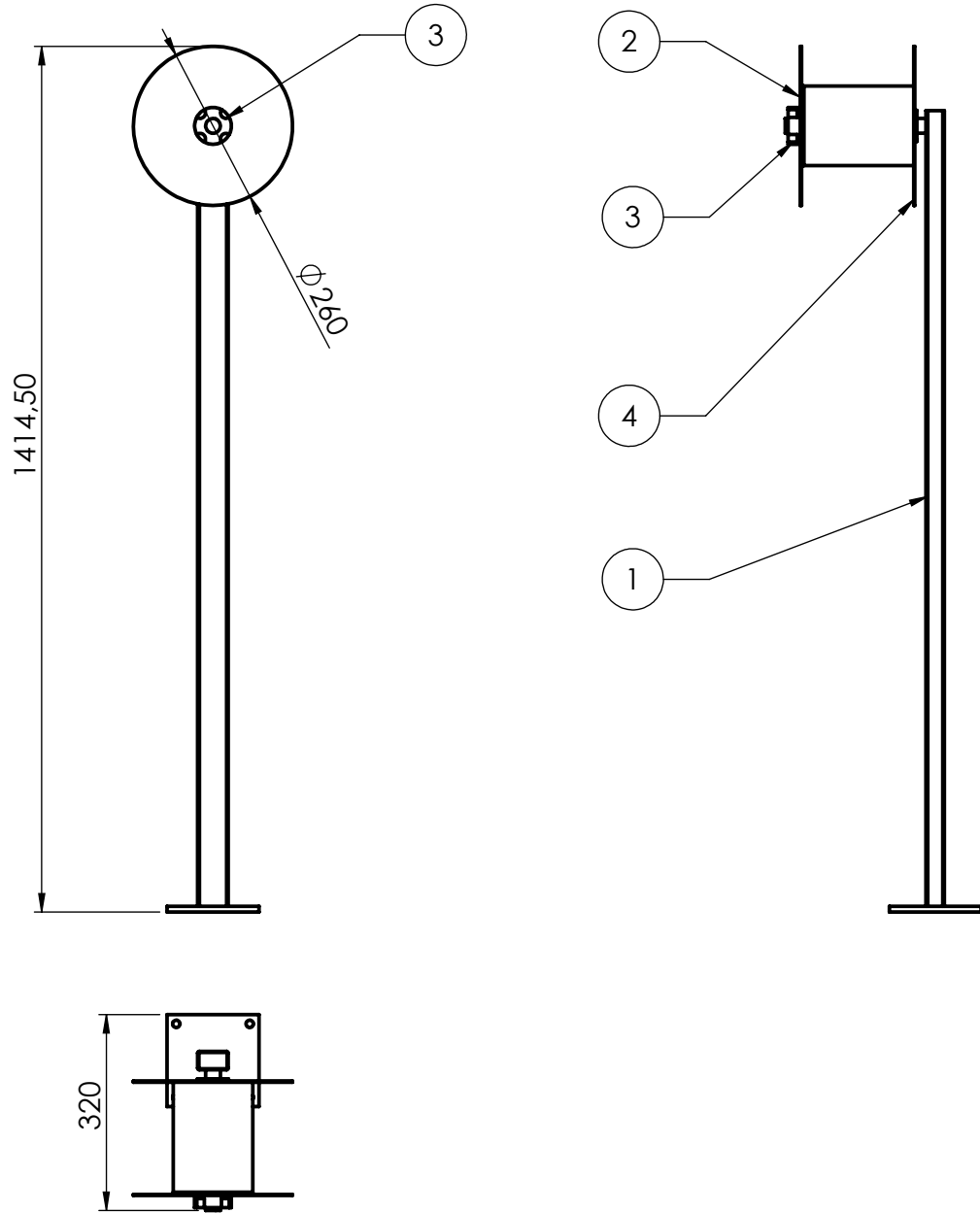
1	0.41	Kg	Chapa metal. t: 1.8mm		SAE1010
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m			FECHA: 2022	NOMBRE: Treise Jose	INGENIERIA MECANICA
			VERIF.		
			APROB.		UTN * SANTA FE
			ESCALA: 1:2	DENOMINACION: Tapa	
			FORMATO: A3		PLANO N°: P7_0002
					HOJA 1 DE 1



Etiqueta	Dirección	Ángulo	Radio interior
A	HACIA ABAJO	90°	0.74
B	HACIA ABAJO	90°	0.74

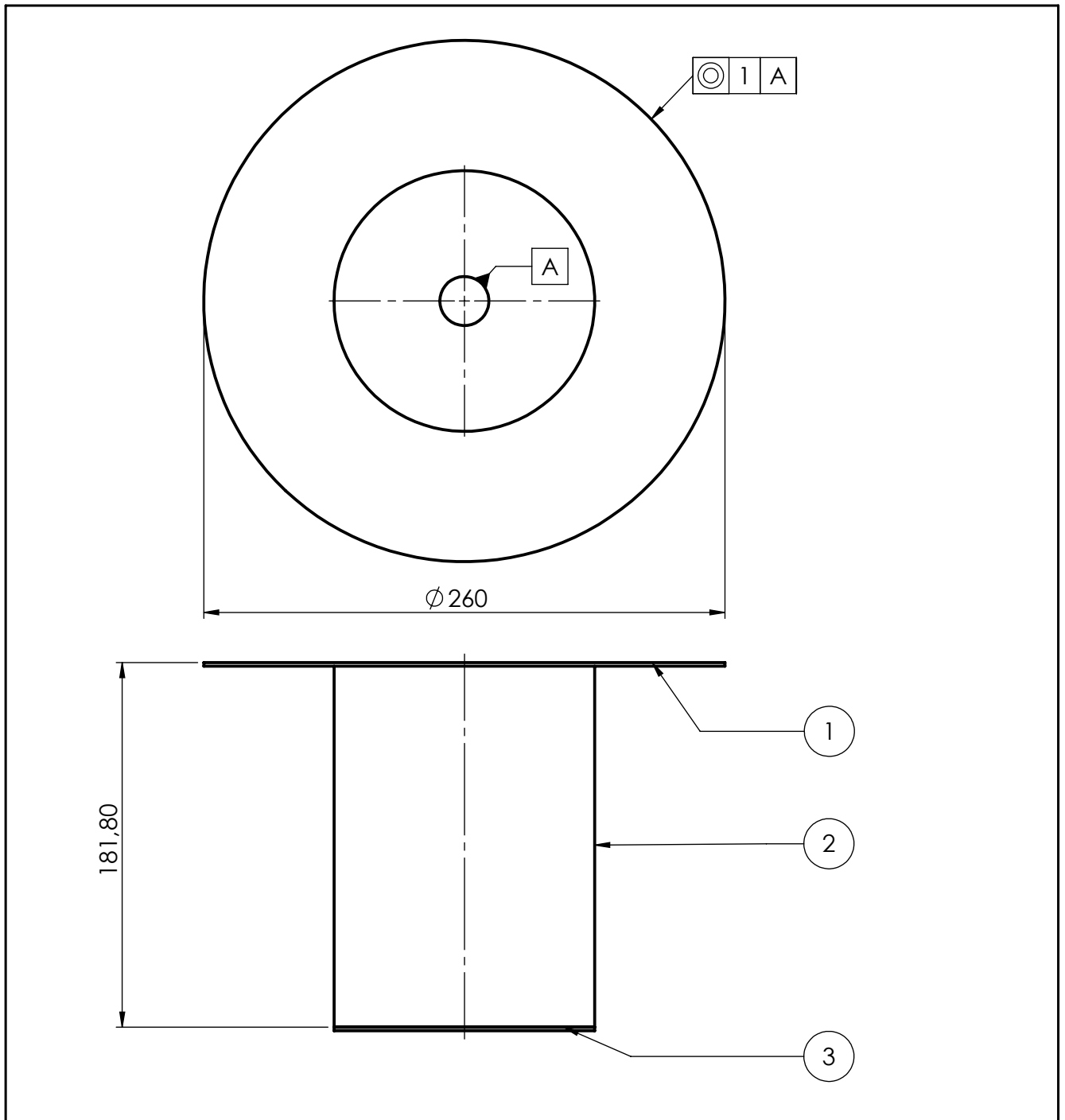


1	0.9	kg	chapa metal. t: 3.2 mm		SAE1010	
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material	
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA		
	VERIF.	2022	Treise José			
	APROB.					
	ESCALA:	DENOMINACION:				PROYECTO FINAL DE CARRERA
	1:2	Angulo soporte				
FORMATO:					PLANO N°: P7_0003	
A4					HOJA 1 DE 1	



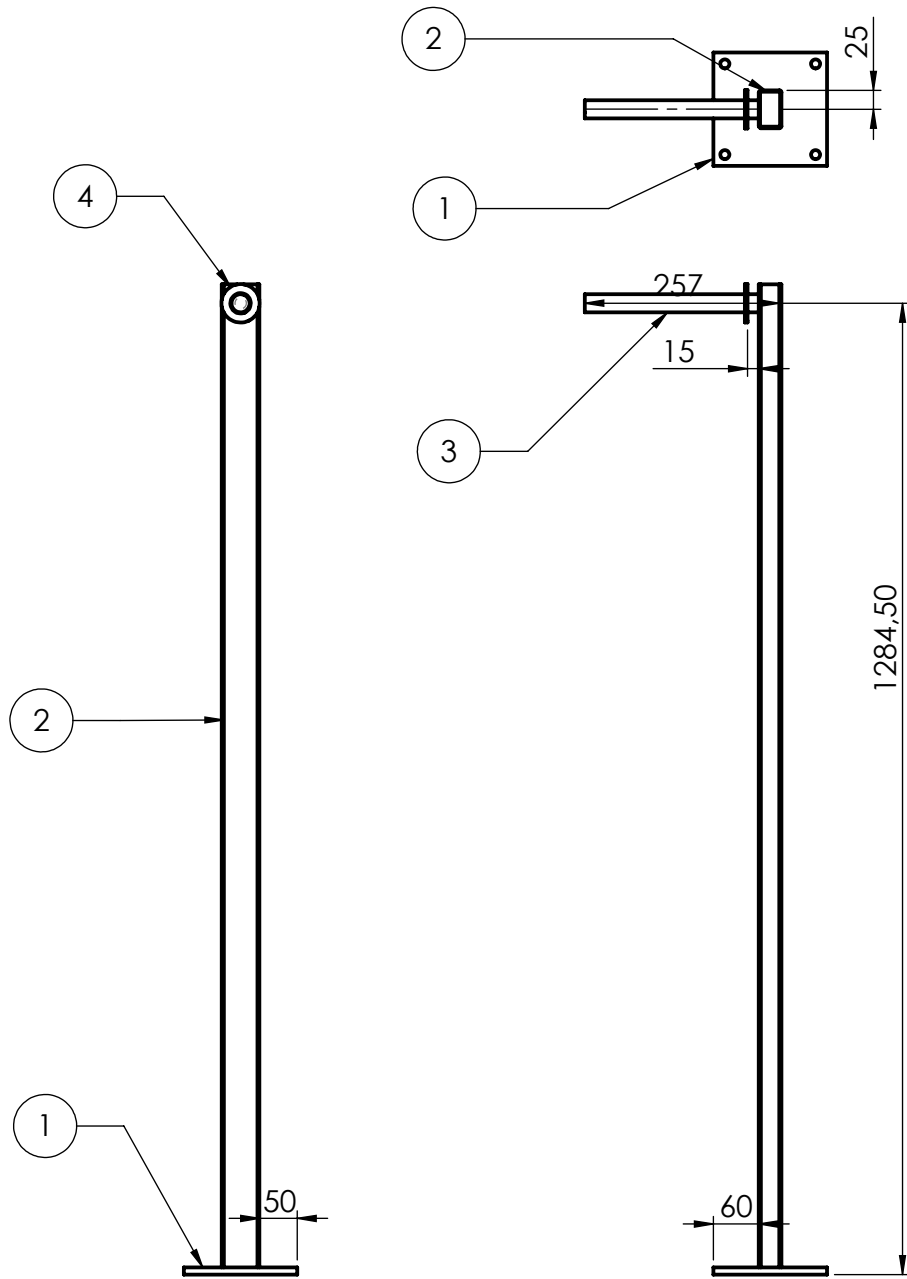
4	E8_002_02	Carretel	1
3	P8_0007	Tuerca plastica	1
2	P8_0003	Disco	1
1	E8_003_01	Columna porta carretel	1
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	SW-Título(Title)	CANT.

TOLERANCIAS GENERALES: RAM-ISO-2768-m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2022	Treise José		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:			
	1:12	Porta burlete		PROYECTO FINAL DE CARRERA	
FORMATO:					PLANO N°: E8_001_01
A4					HOJA 1 DE 1



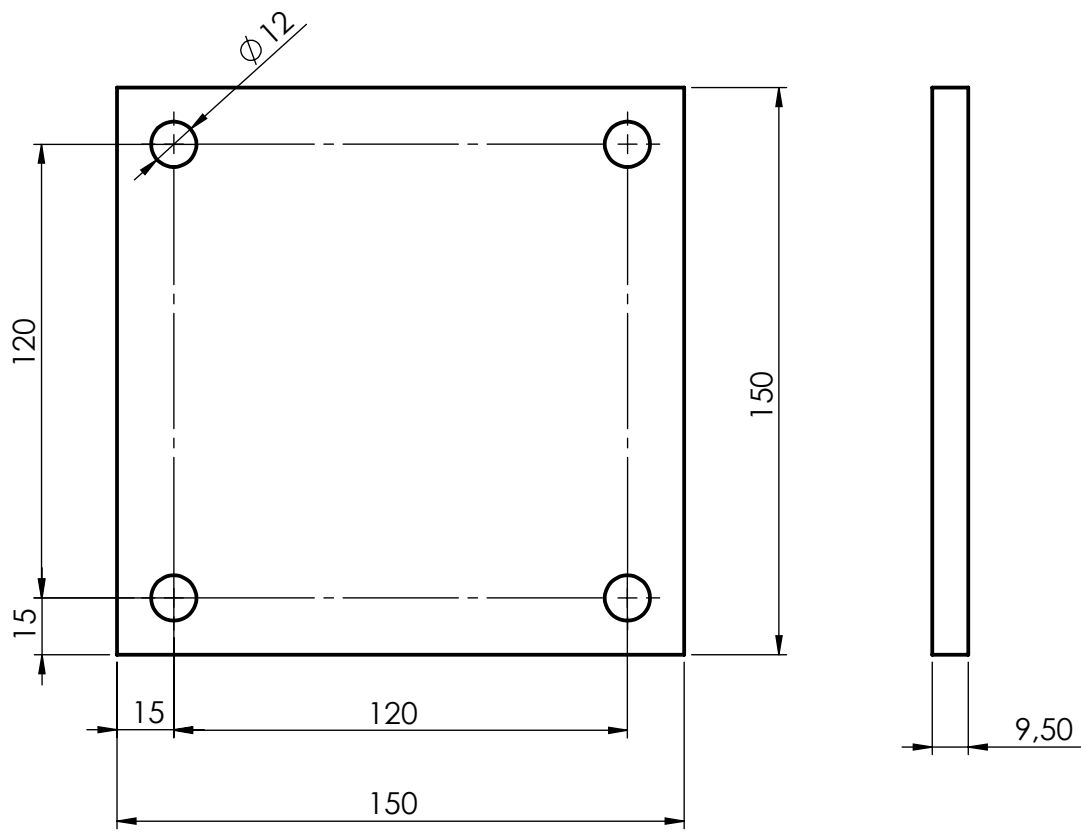
3	P8_0006	Tapa carretel	1
2	P8_0005	Cilindro	1
1	P8_0003	Disco	1
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	SW-Título(Title)	CANT.


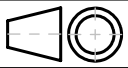
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2022	Treise José		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:			
	1:3	CarretelCarretel		PROYECTO FINAL DE CARRERA	
FORMATO:					PLANO N°: E8_002_02
A4					HOJA 1 DE 1

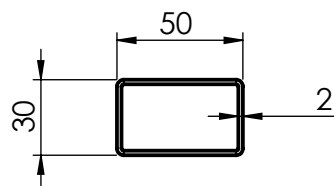
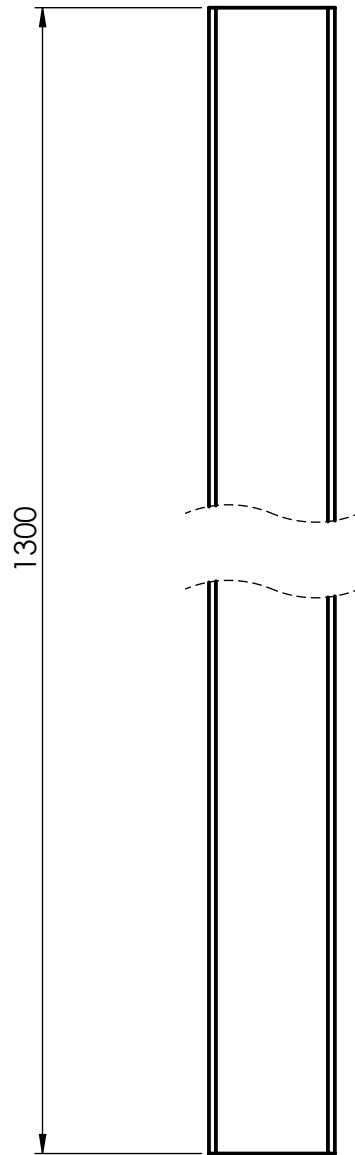




4	Preferred Narrow FW 1		1
3	P8_0004	Niple con rosca macho	1
2	P8_0002	Columna	1
1	P8_0001	Base porta burlete	1
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	SW-Título(Title)	CANT.

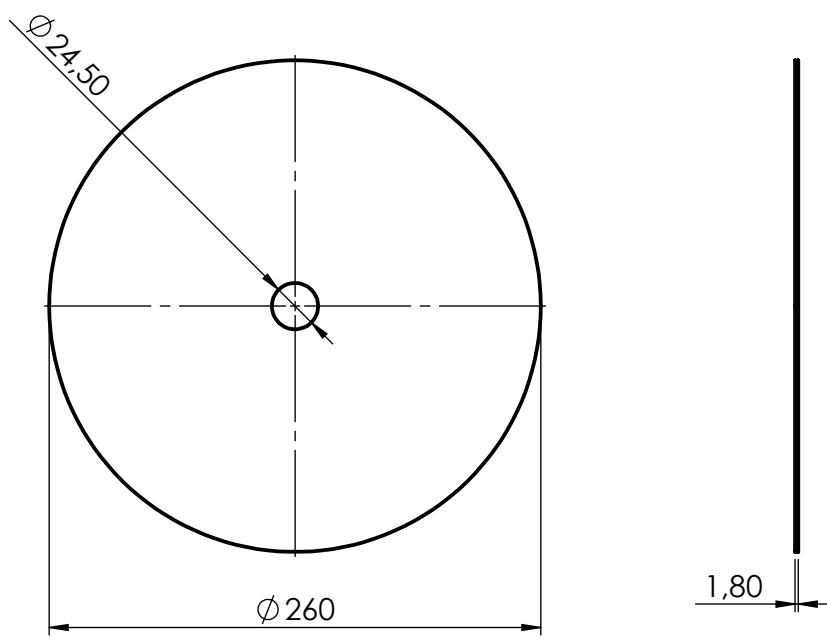
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768-m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2022	Treise José		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:			
	1:10	Columna porta carretel		PROYECTO FINAL DE CARRERA	
				PLANO N°: E8_003_01	
	FORMATO:			HOJA 1 DE 1	
	A4				


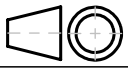


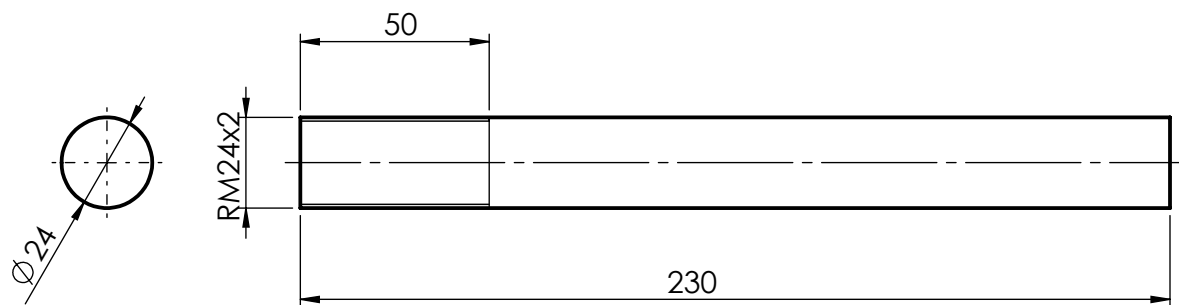
1	1.6	Kg	chapa metal. t:9.5mm		SAE1010
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768- m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE		
	VERIF.	2022	Treise José		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:			<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA</b>
	1:2	<b>Base porta burlete</b>			
	PLANO N°: P8_001				
FORMATO:	A4		HOJA 1 DE 1		





1	1300	mm	st.50x30x2		SAE1010	
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material	
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768- m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA		
	VERIF.	2022	Treise José			
	APROB.					
	ESCALA:	DENOMINACION:				PROYECTO FINAL DE CARRERA
	1:3	Columna				
	PLANO N°: P8_0002					
FORMATO:	A4				HOJA 1 DE 1	



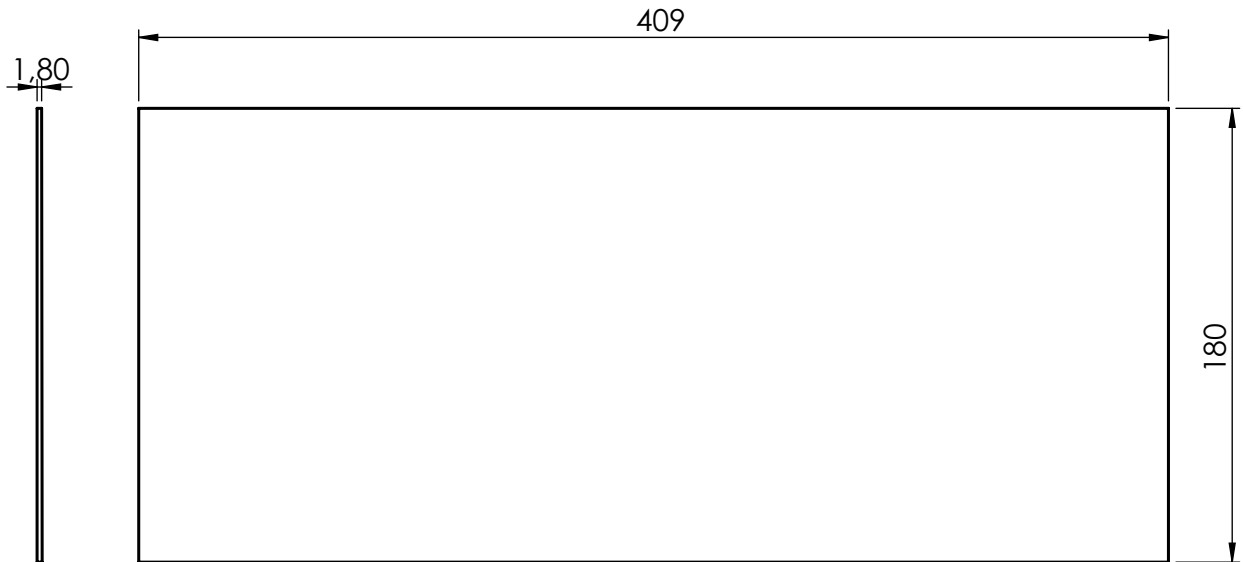
1	1	kg	chapa metal. t:1.8mm		SAE1010
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768- m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE		
	VERIF.	2022	Treise José		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:			<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA</b>
	1:4	Disco			
	PLANO N°: P8_0003				
FORMATO:	A4		HOJA 1 DE 1		



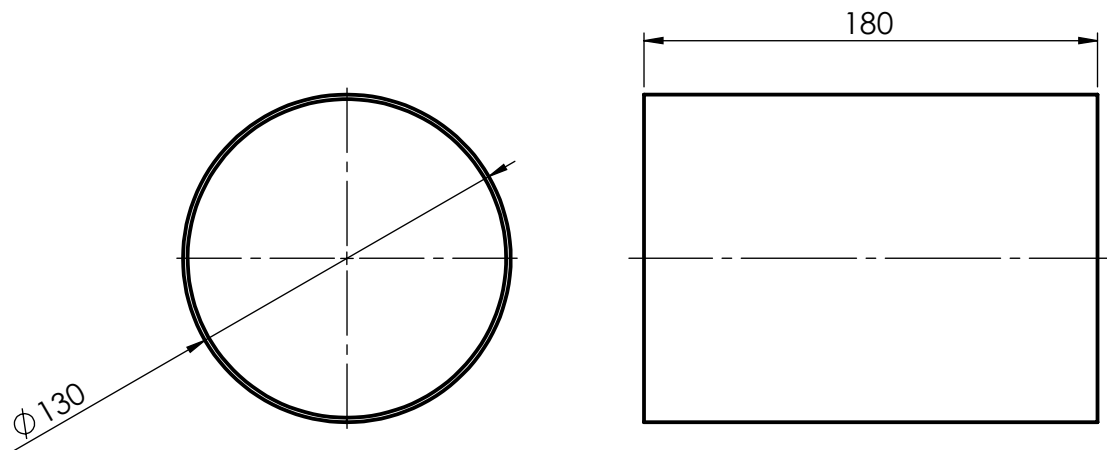
1	230	mm	Trefilado $\varnothing 1''$		SAE1010
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768- m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2022	Treise José		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:		PROYECTO FINAL DE CARRERA	
	1:2	Niple con rosca macho		PLANO N°:	P8_0004
	HOJA 1 DE 1				
FORMATO:					
A4					




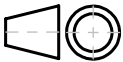
### CHAPA BASE

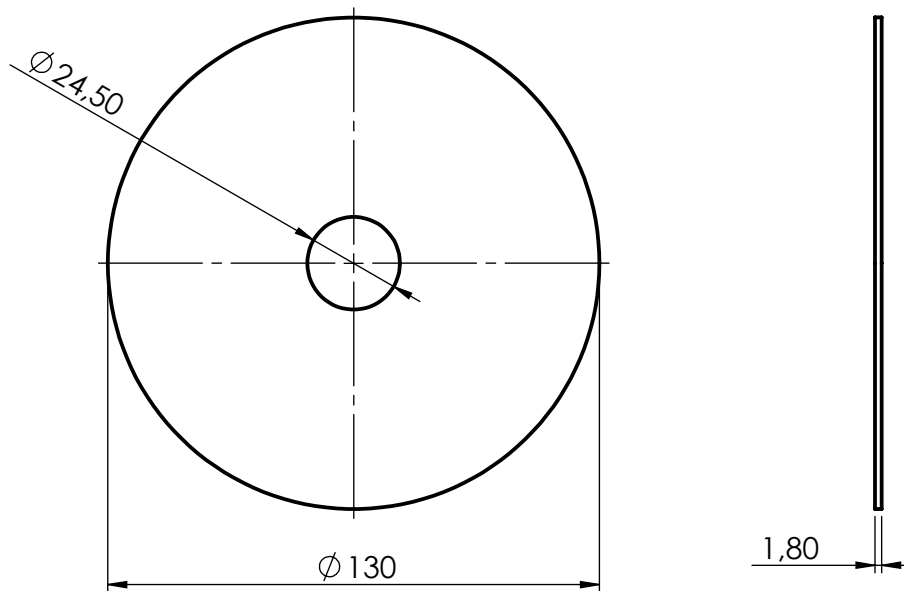



### PIEZA CILINDRADA

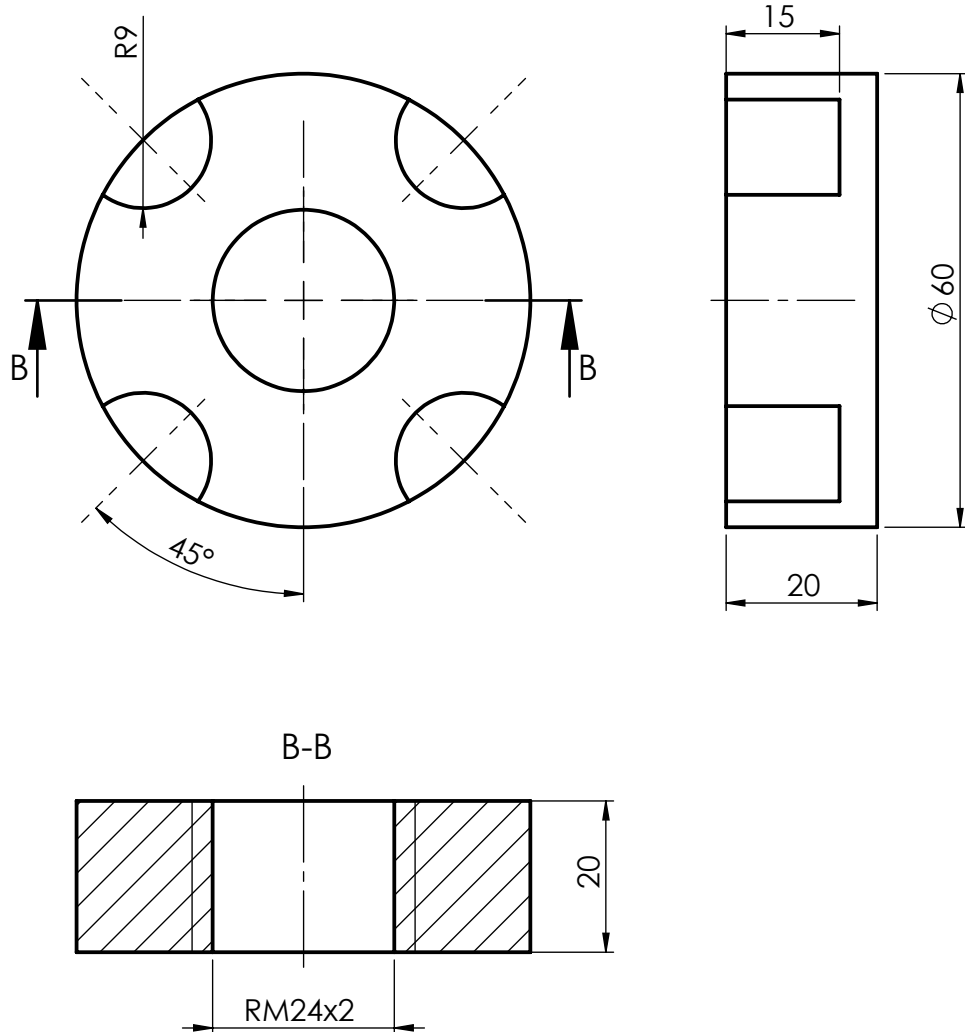


SOLDAR EXTREMOS,  
SOLDADURA CONTINUA

1	0.95	kg	chapa metal.t:1.8mm		SAE1010
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768- m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2022	Treise José		
	APROB.				
	ESCALA: 1:3	DENOMINACION:		Cilindro	PROYECTO FINAL DE CARRERA
			PLANO N°: P8_0005		
FORMATO: A4			HOJA 1 DE 1		



1	0.25	kg	chapa metal.t:1.8 mm		SAE1010
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768- m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA	
	VERIF.	2022	Treise José		
	APROB.				
	ESCALA:	DENOMINACION:			PROYECTO FINAL DE CARRERA
	1:2	Tapa carretel			
FORMATO:				PLANO N°: P8_0006	
A4				HOJA 1 DE 1	



1	25	mm	cilindro $\phi$ 60 mm		Grillon	
Item	Cant.	Unidad	Denominacion		Material	
TOLERANCIAS GENERALES: IRAM-ISO-2768- m	DIBUJ.	FECHA	NOMBRE	INGENIERIA MECANICA		
	VERIF.	2022	Treise José			
	APROB.					
	ESCALA:	DENOMINACION:				<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA</b>
	1:1	Tuerca plastica				
FORMATO:					PLANO N°: P8_0007	
A4					HOJA 1 DE 1	