

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL SANTA FE**



INFORME PROYECTO FINAL

Tema: Sistema Automatizado de Apertura de Sacos

Docente: Ing. Esp. Monti, Rubén

JTP: Ing. Benzi, Sebastián

Auxiliar: Ing. Brunas, Cristian

Alumno: Fissore, Agustín Sebastián

Año: 2025

Índice de contenido

Introducción	5
Descripción general del equipo.....	5
Requisitos de diseño	6
Desarrollo del equipo.....	7
1 – Sistema transportador de corte	8
1.1 – Cadenas, Perfiles Guía y Piñones.....	9
1.2 – Ejes	15
1.3 – Soportes y fijación de ejes	18
1.4 – Cuchillas de corte.....	21
1.5 – Bastidor del sistema transportador.....	23
1.6 – Motorreductor.....	33
2 – Sistema de tamizado rotativo	36
2.1 – Tambor tamiz rotativo.....	36
2.2 – Sistema de soporte y movimiento	40
3 – Tolva de recolección de producto.....	54
4 – Sistema de recolección de sacos vacíos	55
4.1 – Sinfín.....	57
4.2 – Motorreductor.....	59
4.3 – Carcasa del sinfín.....	60
5 – Estructura y bastidor.....	62
6 – Potencia instalada.....	67

Indicé de imágenes

Imagen 1 – Vista general del equipo	7
Imagen 2 – Componentes del sistema Transportador de Corte	8
Imagen 3 – Componentes del sistema Transportador de Corte	9
Imagen 4 – Vista superior del transportador	10
Imagen 5 – Holgura entre la cadena y el perfil guía	13
Imagen 6 – Disposición de los perfiles guía sobre el bastidor	14
Imagen 7 – Disposición de piñones y fijadores axiales sobre el eje conducido	15
Imagen 8 – Disposición de piñones y fijadores axiales sobre el eje motriz	15
Imagen 9 – Ejes del transportador	15
Imagen 10 - Diagramas de fuerzas sobre el eje motriz	16
Imagen 11 - Diagrama de esfuerzo flector y torsor a lo largo del eje motriz	17
Imagen 12 – Soportes rodamientos de los ejes	18
Imagen 13 – Detalle de la guía del rodamiento tensor	19
Imagen 14 – Detalle de la guía del rodamiento tensor	19
Imagen 15 – Ubicación de las cuchillas de corte	21
Imagen 16 – Acceso a cuchillas de corte para mantenimiento	22
Imagen 17 – ángulos de corte y ángulo de ataque	23
Imagen 18 – Bastidor del sistema transportador de corte	23
Imagen 19 – Distribución de tensiones bajo carga distribuida de 500 N.	25
Imagen 20 – Distribución de tensiones bajo carga distribuida de 500 N.	25
Imagen 21 – Deformaciones bajo carga distribuida de 500 N (escala 1:250).	25
Imagen 22 – Deformaciones bajo carga distribuida de 500 N (escala 1:250).	26
Imagen 23 – Distribución de tensiones bajo carga puntual de 250 N.	26
Imagen 24 – Distribución de tensiones bajo carga puntual de 250 N.	27
Imagen 25 – Deformaciones bajo carga puntual de 250 N (escala 1:250).	27
Imagen 26 – Deformaciones bajo carga puntual de 250 N (escala 1:250).	28
Imagen 27 - Diagramas de fuerzas sobre el primer caño estructural redondo.	29
Imagen 28 – Ubicación de los rodillos de retorno de la cadena	30
Imagen 29 – Conjunto rodillo de la cadena de retorno	30
Imagen 30 – Despiece del extremo de rodillo de retorno	31
Imagen 32 – Disposición de chapas cubre cadena y rodillos de retorno	32
Imagen 33 – Montaje del módulo de corte	32
Imagen 34 – Montaje del motorreductor; eje hueco con chaveta	34
Imagen 35 – Posición del motorreductor	35
Imagen 36 – Brazo de palanca del motorreductor: transmisión del par de reacción y fijación al bastidor	35
Imagen 37 – Sistema de tamizado rotativo	36
Imagen 38 – Tambor tamiz rotativo	37

Imagen 39 – Análisis de tensiones sobre tambor tamiz rotativo. _____	38
Imagen 40 – Análisis de deformaciones sobre tambor tamiz rotativo. _____	39
Imagen 41 – Análisis de tensiones sobre el aro del tambor. _____	39
Imagen 42 – Sistema de soporte del tambor tamiz rotativo _____	40
Imagen 43 – Procedimiento para desmontar el eje; (se realiza en ambos extremos) _____	41
Imagen 46 – Desmontaje de polea dentada _____	42
Imagen 47 - Diagrama de cuerpo libre del tambor rotativo y las ruedas de apoyo _____	43
Imagen 48 – Despiece de rueda conducida _____	45
Imagen 49 – Extremo eje soporte-guía _____	46
Imagen 50 – Detalle del extremo del eje motriz _____	48
Imagen 51 - Diagrama de fuerzas actuantes sobre el eje motriz _____	49
Imagen 52 - Diagrama de esfuerzos sobre el eje motriz. _____	50
Imagen 53 – Rodamientos soportes de ejes _____	52
Imagen 54 – Tolva recolectora de producto _____	54
Imagen 55 – Montaje de motovibrador; placa de refuerzo de 3 mm; fijación con bulones autofrenantes _	55
Imagen 56 - Recolector de sacos vacíos _____	56
Imagen 57 - Recolector de sacos vacíos _____	56
Imagen 58 – Sinfín y puntera _____	57
Imagen 59 – Conjunto motriz del sistema recolector de sacos vacíos. _____	58
Imagen 60 – Despiece del conjunto motriz del sistema recolector de sacos vacíos. _____	58
Imagen 61 – Detalle del sistema recolector de sacos vacíos _____	59
Imagen 62 – Soporte tipo “vela” para anclaje de motorreductor _____	61
Imagen 63 – Unión entre las chapas de la estructura _____	63
Imagen 64 – Detalle del anclaje del bastidor a los apoyos. _____	63
Imagen 65 – Bastidor principal del equipo _____	64
Imagen 66 – Resultados del análisis de resistencia estructural del bastidor _____	65
Imagen 67 – Módulos montados al bastidor principal _____	66
Imagen 68 – Módulos montados al bastidor principal. (Vista lateral) _____	66
Imagen 69 – Módulos montados al bastidor principal. (Vista superior) _____	67

INTRODUCCIÓN

En diversas industrias, la manipulación de materias primas embolsadas sigue siendo una operación clave dentro del proceso productivo. Plantas salineras, cooperativas agrícolas, molinos harineros, fábricas de fertilizantes y empresas del sector químico o alimenticio reciben productos como sal, fosfatos, urea, premezclas minerales o polvos estabilizantes en sacos de 25 a 50 kg, los cuales deben ser abiertos y vaciados de forma constante.

Esta tarea, comúnmente realizada de forma manual, representa un punto crítico dentro de la línea de producción: implica esfuerzos físicos repetitivos, riesgo ergonómico, exposición a polvo o sustancias corrosivas, y tiempos operativos poco eficientes. Además, en entornos donde se manipulan productos higroscópicos o abrasivos, el manejo manual compromete tanto la calidad del proceso como la seguridad del operario.

Frente a esta necesidad, el presente proyecto propone el diseño de una abridora automática de sacos, un equipo orientado a automatizar el corte y vaciado de sacos, mejorando la seguridad, la eficiencia y la higiene en la manipulación de estos materiales. El objetivo principal es reducir la intervención física directa del operario, facilitar la descarga controlada del producto y permitir la integración del equipo en líneas de producción pequeñas o medianas, con una solución robusta y de bajo mantenimiento.

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EQUIPO

El equipo es una abridora automática de sacos destinada a optimizar la descarga de productos granulados o en polvo, como sal, premezclas minerales, fertilizantes o insumos alimenticios, mediante un proceso mecánico continuo. Su diseño busca reemplazar la apertura manual de sacos, aumentando la eficiencia operativa y reduciendo riesgos ergonómicos en el entorno industrial.

El funcionamiento inicia con la carga manual del saco, que es depositado longitudinalmente sobre un sistema de cadenas plásticas transportadoras dispuestas en paralelo. Estas cadenas presentan ranuras entre sí, donde se alojan cuchillas fijas. A medida que el saco avanza, es cortado longitudinalmente, permitiendo una primera descarga parcial del contenido, que cae por gravedad hacia una tolva recolectora ubicada por debajo del sistema de transporte.

Luego, el saco avanza y cae dentro de un tambor tamiz rotativo, el cual incorpora hélices internas que lo hace girar y desplazarse. En esta etapa, el movimiento combinado de rotación y agitación promueve el vaciado completo del producto restante, que también es conducido a la tolva inferior, extendida a lo largo de todo el equipo.

Esta tolva cuenta en su extremo de salida con una brida de conexión que permite adaptar distintos elementos según el requerimiento del proceso. En caso de ser necesario, puede conectarse a

una válvula rotativa para dosificar el caudal de salida. Si no se requiere regulación, la brida permite el acople directo a un sistema de transporte continuo, ya sea rígido o flexible, garantizando la integración fluida del equipo en la línea.

Una vez vaciado, el saco es expulsado hacia un conducto equipado con una hélice transportadora, que lo dirige hacia una bolsa colectora fijada al extremo del sistema. De esta forma se concentran todos los sacos descartables en un único punto, evitando su dispersión en el área de trabajo y facilitando su descarte.

En su parte superior cuenta con una campana extractora, pensada para la eventual conexión de un sistema de succión. Esta opción queda sujeta a las necesidades del cliente, en función del tipo de producto a procesar y la cantidad de polvo generado durante el funcionamiento.

El equipo opera con una capacidad de procesamiento de un saco cada 10 segundos, independientemente de su peso, permitiendo un ritmo adaptable a distintas condiciones. Su construcción en acero inoxidable lo hace resistente a la corrosión, y está pensado para facilitar el mantenimiento, asegurar la limpieza del sistema y garantizar durabilidad en entornos industriales exigentes.

REQUISITOS DE DISEÑO

Para orientar el desarrollo del equipo se establecieron una serie de requisitos de diseño que definen sus capacidades mínimas, condiciones de operación y criterios funcionales generales. Dichos requisitos surgen tanto del entorno de uso como de los objetivos de automatización y eficiencia planteados.

Capacidad operativa: el equipo debe ser capaz de procesar un saco cada 10 segundos, lo que equivale a 6 sacos por minuto en condiciones de operación continua.

Eficiencia de vaciado: se requiere que el sistema garantice un vaciado del contenido superior al 90%, apuntando idealmente a una eficiencia cercana al 100%, mediante un corte longitudinal del saco y su posterior agitación en un tambor tamiz rotativo.

Ambiente de operación: el equipo debe ser apto para operar en entornos industriales con alta humedad relativa y exposición a productos corrosivos e higroscópicos. Además, debe permitir limpieza ocasional con agua sin comprometer su estructura.

Simplicidad operativa: se busca un funcionamiento completamente automático una vez iniciado el sistema, con intervención mínima del trabajador. El equipo se opera mediante un único pulsador ON/OFF que energiza en simultáneo los tres motorreductores: transportador de corte, tambor rotativo y sinfín de recolección.

Protecciones de seguridad: La puerta lateral de acceso a cuchillas incorpora un interruptor de seguridad (contactos NA/NC, a definir) que, ante cualquier apertura, inhibe únicamente el módulo de corte. El tambor rotativo y el sinfín permanecen en marcha, de modo que el operario puede inspeccionar o retirar la cuchilla para afilado sin riesgo.

Diseño compacto y móvil: el equipo no debe exceder los 3 metros de largo por 1,5 metros de ancho. Se considera la posibilidad de incorporar ruedas para facilitar su traslado dentro de la planta.

Eficiencia constructiva: se prioriza el uso de materiales y componentes durables, de bajo mantenimiento y fácil fabricación. El sistema deberá ser robusto, confiable y económicamente accesible.

DESARROLLO DEL EQUIPO

La figura muestra una vista general del equipo, con los principales subconjuntos destacados mediante recuadros numerados. Cada uno de estos bloques representa un conjunto funcional, que será abordado en detalle en las siguientes secciones.



Imagen 1 – Vista general del equipo

Los subconjuntos identificados son:

1. Sistema transportador de corte
2. Sistema de tamizado rotativo
3. Tolva de recolección de producto

4. Sistema de recolección de sacos vacíos
5. Estructura y bastidor principal
6. Potencia instalada

1 – Sistema transportador de corte

El sistema transportador de corte fue diseñado como una solución para el traslado del producto desde la etapa de corte hasta la etapa de agitación en el tambor rotativo. Su función principal es asegurar un movimiento continuo, controlado y eficiente del material, evitando acumulaciones no deseadas.

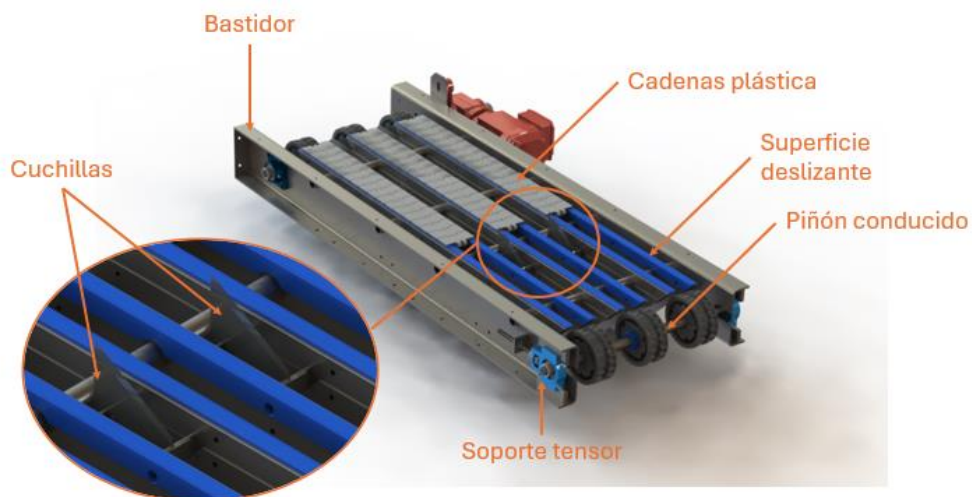


Imagen 2 – Componentes del sistema Transportador de Corte

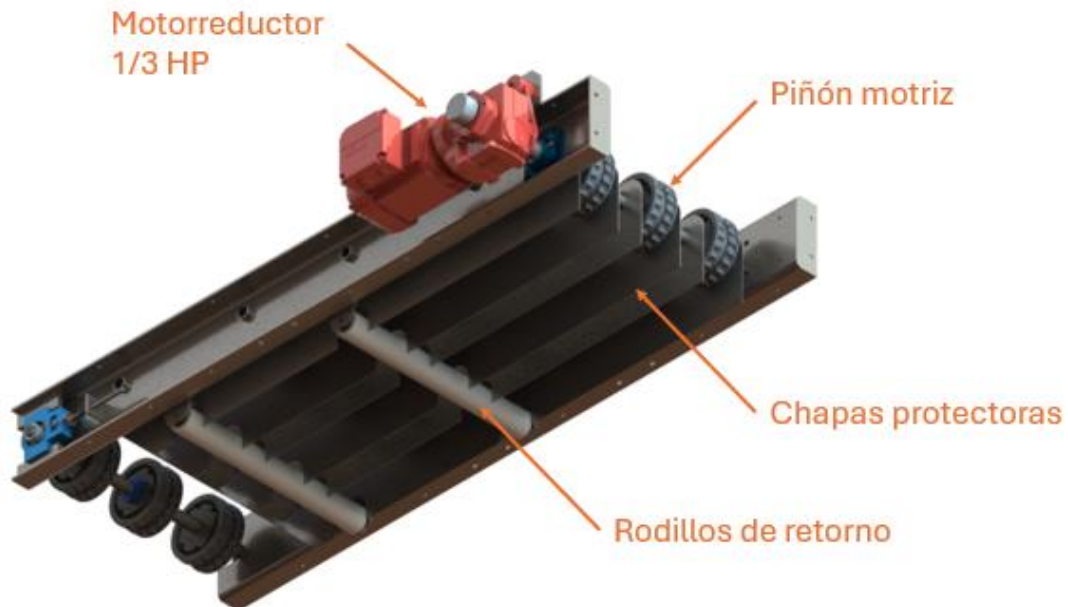


Imagen 3 – Componentes del sistema Transportador de Corte

El corazón del sistema está compuesto por un conjunto de cadenas plásticas que se deslizan sobre superficies de baja fricción, firmemente sujetas a una estructura de acero inoxidable. Esta configuración permite un guiado suave y preciso, minimizando el desgaste y reduciendo los requerimientos de mantenimiento. El bastidor, soldado en su totalidad y construido con materiales resistentes a la corrosión, actúa como soporte estructural del sistema y aloja todos los elementos necesarios para su correcto funcionamiento.

Pensado como un módulo independiente dentro del equipo, este transportador puede ser instalado y desmontado fácilmente, permitiendo intervenciones rápidas y un montaje más eficiente. También facilita a futuras modificaciones o adaptaciones, contribuyendo así a una mayor versatilidad operativa del conjunto.

1.1 – Cadenas, Perfiles Guía y Piñones

El sistema de transporte está compuesto por tres cadenas plásticas *Slat Top 820* marca *Habasit*, dispuestas de manera paralela y montadas sobre perfiles guía mecanizados. Cada cadena tiene un ancho de 82,6 mm con una distancia de separación entre ellas de 60 mm, generando dos ranuras longitudinales por donde se ubican cuchillas de corte. Este diseño permite realizar dos cortes simultáneos en el saco, a lo largo de su eje longitudinal, consiguiendo en primera instancia un buen drenaje del contenido.

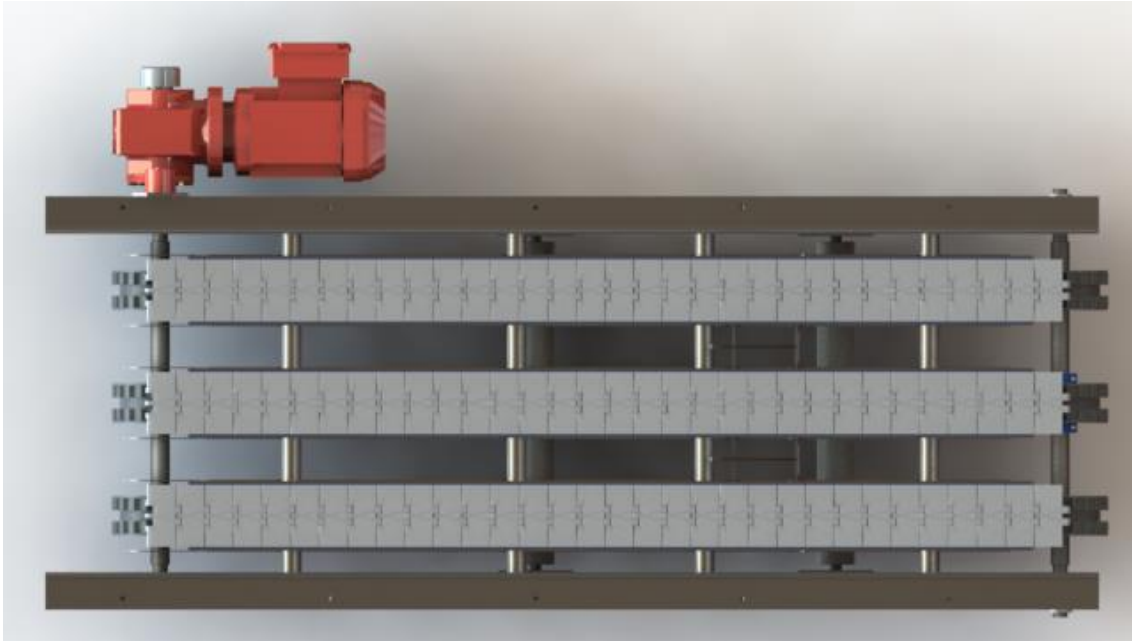


Imagen 4 – Vista superior del transportador

Las cadenas están fabricadas en plástico de baja fricción (LF), material que ofrece un excelente deslizamiento sobre superficies plásticas sin necesidad de lubricación, además de una buena resistencia al desgaste provocado por el contacto con partículas abrasivas como la sal. Su construcción modular permite un montaje rápido y confiable, mientras que el material plástico contribuye a una operación silenciosa, limpia y resistente a la humedad, cumpliendo con los requisitos de higiene.



Estas cadenas son para recorridos rectos y poseen insertos en la superficie para aumentar la fricción con el saco de producto. El largo del inserto es de 60 mm. El código del modelo, según el fabricante, es C0820K0325LFAA.

Chain type	Chain width	Insert type	Insert width L	
			mm	inch
820 / 831	325	XA	60	2.36
	400 (only 820)		90	3.54
	450		105	4.13
	600 (only 820)		130	5.12
	750			

La verificación de la cadena se realiza de acuerdo con el procedimiento dado por el fabricante, la guía de cálculo se adjunta en el anexo al final. Para ello, se analiza la resistencia de una sola cadena sometida a una carga de arrastre de 50 kg, que representa una condición crítica ante un posible atasco de dos sacos sobre el transportador.

Fuerza de tracción efectiva:

$$F_e = (2 \times mb \times l_o + mp) \times \mu_g \times g$$

$$F_e = \left(2 \times 0,85 \left(\frac{Kg}{m} \right) \times 1,2 (m) + 50(Kg) \right) \times 0,2 \times 9,81 \left(\frac{m}{s^2} \right)$$

$$F_e = 122 (N)$$

Fuerza de tracción ajustada:

$$F_s = F_e \times C_s$$

$$F_s = 146,4 (N)$$

Donde:

- $C_s = 1,2$ (factor de las condiciones de operación)

La fuerza de tracción admisible de la cadena se obtiene de la fuerza nominal afectada por coeficientes que generan una disminución de la resistencia. Entonces:

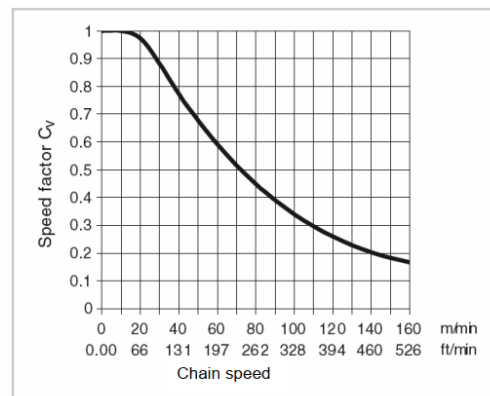
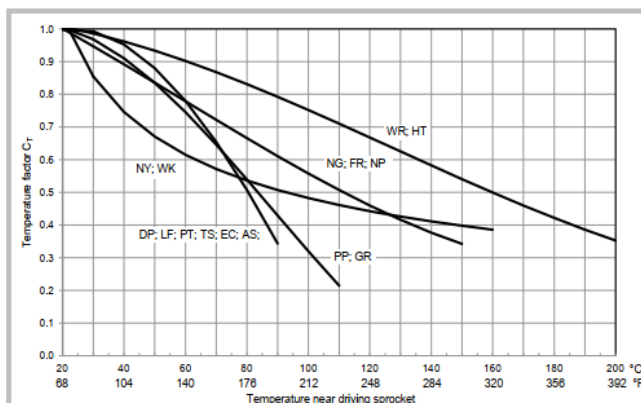
$$F_{adm} = F_n \times C_t \times C_v$$

$$F_{adm} = 1490 (N)$$

Donde:

- $C_t = 0,95$ (factor de temperatura)
- $C_v = 0,95$ (factor de velocidad de la cadena)

Operating condition	Service factor c_s		
	Standard straight chains		Radius chain curves with 90° (*)
	Standard head drive	Center drive (uni- and bi-directional)	Standard head drive
Start-up prior to loading	1	1.2	1.6 (*)
Frequent start/stop during process (more than once per hour)	+ 0.2	+ 0.2	+ 0.2
Speed greater 30 m/min (98 ft/min)			+ 0.2



Comparando la fuerza de tracción ajustada con la fuerza admisible de tracción de la cadena.

$$F_s \leq F_{adm}$$

La fuerza máxima generada en la cadena bajo condiciones críticas es inferior a la fuerza admisible indicada por el fabricante, lo cual garantiza la resistencia.

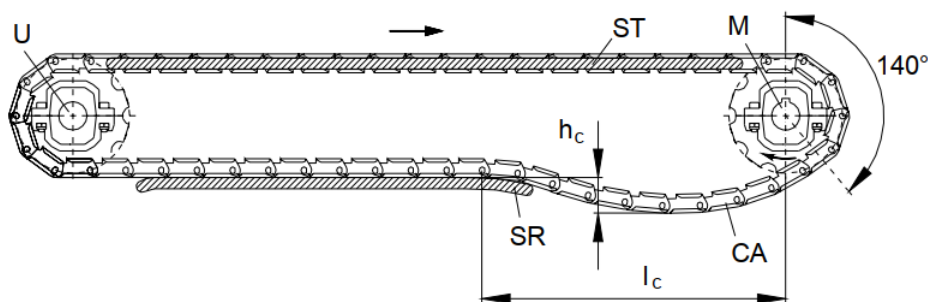
Para un correcto funcionamiento se debe tener una catenaria a la salida del piñón motriz para absorber las variaciones de longitud debido a la expansión o contracción de la cadena y asegurar un buen engrane de la cadena y el piñón.

El fabricante ofrece un rango de valores para estas variables y el largo debido a la catenaria se define como:

$$\Delta l_c = 2,66 \times \frac{\left(\frac{hc}{1000}\right)^2}{l_c} = 0,013 \text{ (m)}$$

Donde:

- hc = 0,05 (m)
- lc = 0,5 (m)



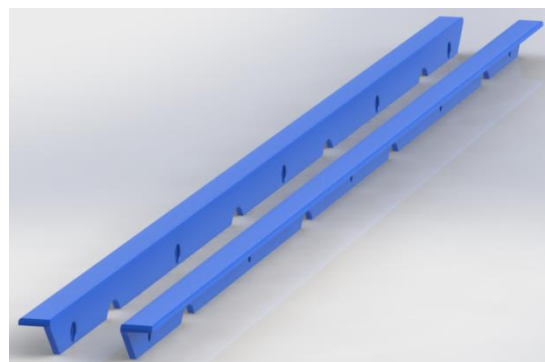
Entonces el largo efectivo de la cadena viene dado por la siguiente ecuación:

$$l_g = 2 \times l_0 + dp \times \pi + \Delta l_c = 2.82 \text{ (m)}$$

Donde:

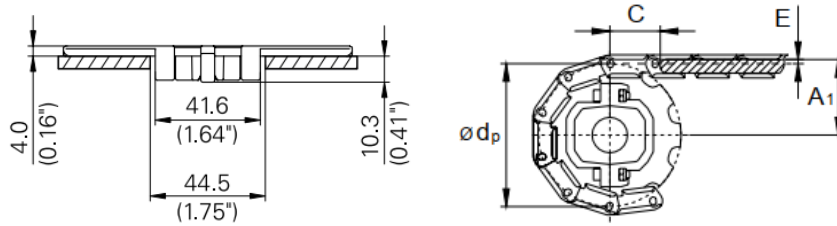
- $l_0 = 1.2 \text{ (m)}$ (distancia entre ejes)
- $dp = 128,9 \text{ (mm)}$ (diámetro del piñón)

El deslizamiento de las cadenas se realiza sobre perfiles guía de polietileno de alto peso molecular (PE-40), mecanizados a partir de barras macizas. Estos perfiles fueron diseñados específicamente para adaptarse a la geometría de la cadena, asegurando un guiado confiable y suave durante todo el trayecto. Se encuentran atornillados al bastidor del equipo y no requieren mantenimiento específico durante la operación, más allá de la limpieza general periódica del equipo.



Las dimensiones de estos perfiles parten de requisitos de funcionamiento. El fabricante recomienda, por un lado, la distancia entre la cadena y las caras que sirven de guía (44,5 mm), por otro

lado, la distancia máxima de separación entre la superficie deslizante de la cadena y el piñón ($C = 38,1$ mm) y la altura de esta superficie respecto al piñón ($E = 3,2$ mm).



Chain type	Multi-Hub sprocket	Number of teeth	Diam. of pitch dp		A1		C		E	
			mm	inch	0/+2mm	0/+0.08"	0/+2mm	0/+0.08"	mm	inch
					mm	inch	mm	inch	mm	inch
770T	C1060G16	16	129.9	5.11	67.5	2.65	25.4	1.00	2.5	0.10
	C1060G18	18	146.0	5.75	75.5	2.97	25.4	1.00		
820	C0820G21	21	128.9	5.07	67.7	2.66	38.1	1.50	3.2	0.13
	C0820G23	23	142.0	5.59	74.2	2.92	38.1	1.50		
	C0820G25	25	153.8	6.06	80.1	3.16	38.1	1.50		

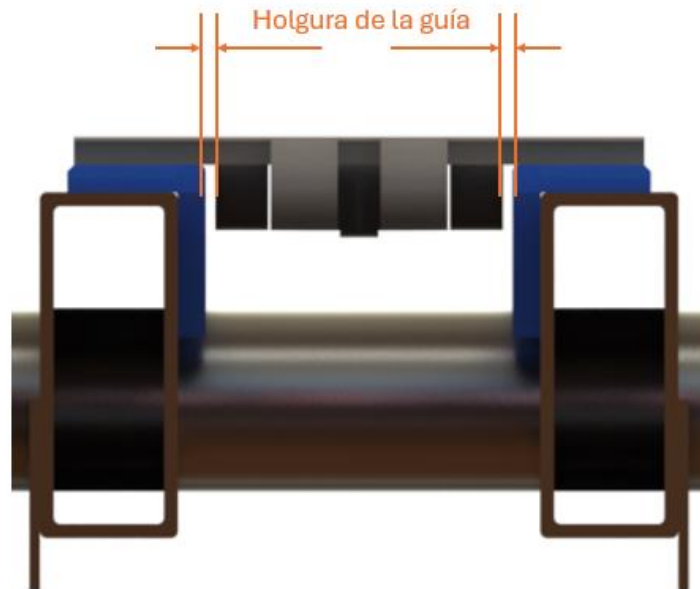


Imagen 5 – Holgura entre la cadena y el perfil guía

Dada la corta distancia entre ejes del transportador, los perfiles se construyen en un solo tramo continuo, sin que esto genere inconvenientes relacionados con la dilatación térmica del material.

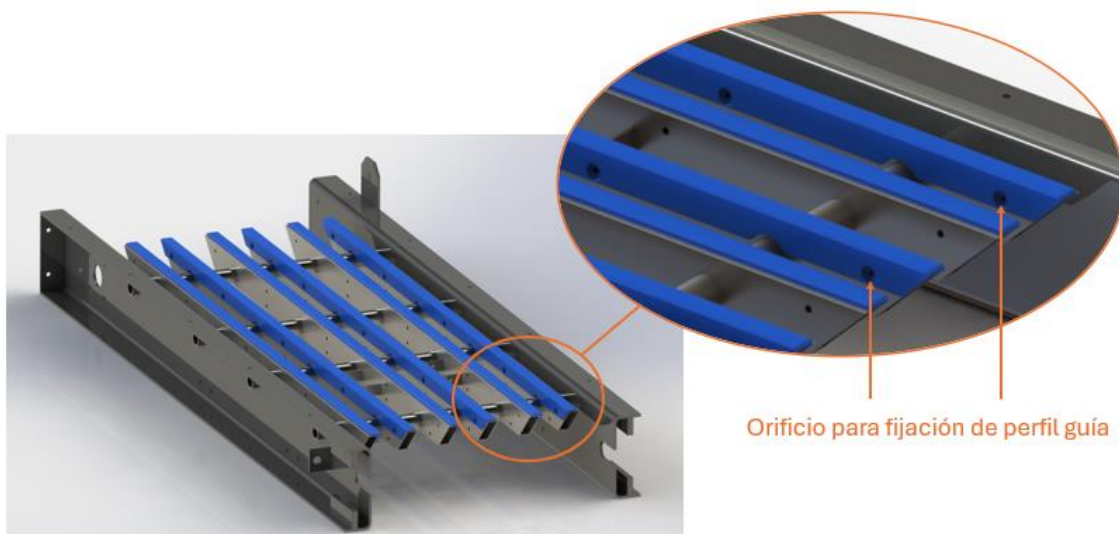


Imagen 6 – Disposición de los perfiles guía sobre el bastidor

Los piñones plásticos seleccionados para la transmisión pertenecen a la serie Multi-Hub 820, compatibles con la cadena utilizada. El modelo especificado por el fabricante corresponde al código C0820G218.

Se trata de piñones partidos, diseñados para facilitar el montaje sin necesidad de desmontar el eje. En este caso, se emplean piñones de 21 dientes. Los piñones montados sobre el eje motriz incluyen un dado con agujero de $\varnothing 25$ mm y chaveta inoxidable. Los piñones del eje conducido incorporan un dado con agujero de $\varnothing 25$ mm liso.



Cada cadena del sistema cuenta con un piñón motriz y uno conducido, lo que suma un total de seis piñones en todo el conjunto.

La fijación axial de los piñones se realiza mediante anillos retenedores plásticos partidos, colocados a ambos lados del componente. Estos elementos se ajustan directamente sobre el eje, impidiendo su desplazamiento durante el funcionamiento.



Finalmente, se asume que la resistencia de la cadena resulta condición suficiente para garantizar también la resistencia de los piñones.

El conjunto no requiere tareas de mantenimiento específico. Los piñones plásticos utilizados presentan buena resistencia al agua y a la acción abrasiva de partículas, características que los hacen aptos para entornos exigentes.

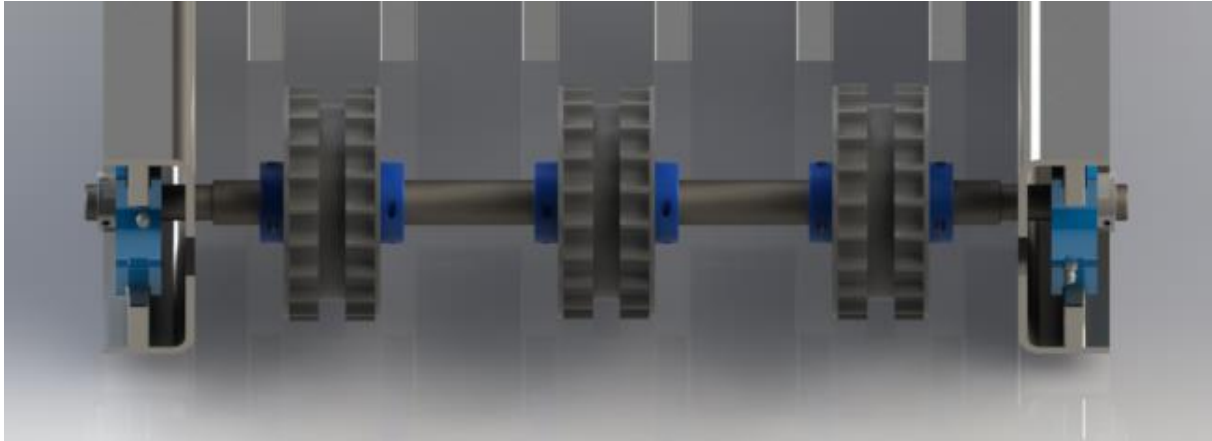


Imagen 7 – Disposición de piñones y fijadores axiales sobre el eje conducido

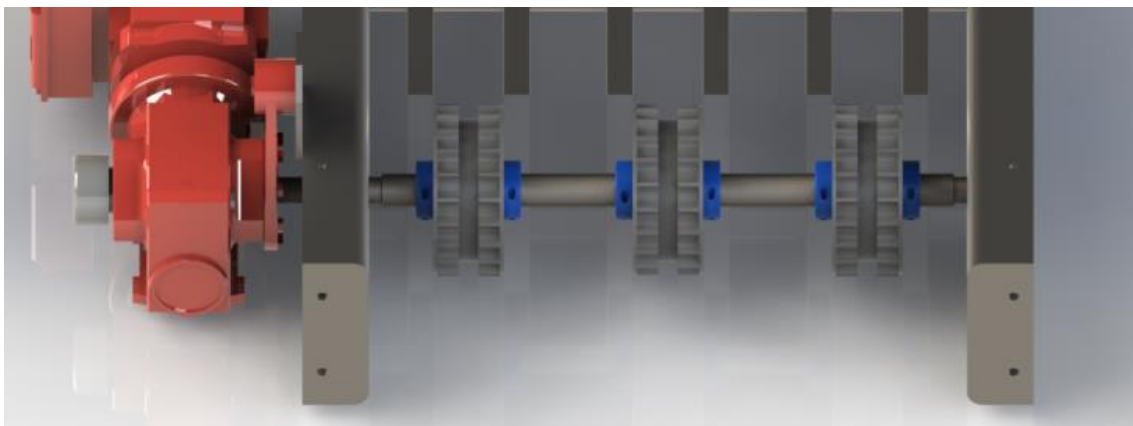


Imagen 8 – Disposición de piñones y fijadores axiales sobre el eje motriz

1.2 – Ejes

Se fabrican ejes macizos circulares de acero inoxidable AISI 304, mecanizados para alojar los chaveteros necesarios para el accionamiento, así como los extremos de apoyo para los rodamientos. Ambos ejes tienen el mismo diámetro y geometría, separados 1,2 metros entre sí. El eje conducido cumple además la función de tensor del sistema, siendo regulable desde el exterior para conseguir el ajuste adecuado de las cadenas.



Imagen 9 – Ejes del transportador

Se analiza el eje motriz por ser el más exigido mecánicamente, asumiendo que si este verifica el eje conducido también cumplirá con los requerimientos de resistencia.

Se considera una carga vertical equivalente a un saco de 25 kg (250 N) y se modela concentrada en el piñón central. También se incluye el torque transmitido por el sistema motriz y el peso del motorreductor (15 kg = 150 N). Aunque este último se fija al bastidor mediante un brazo de reacción que descarga la mayor parte del esfuerzo, su peso se incorpora para una verificación más conservadora.

La fuerza de tracción de cada cadena, que genera el torque sobre el eje, se determinó considerando una condición crítica de 50 kg aplicados sobre una única cadena. Dado que esta situación excede lo previsto en el funcionamiento real, se adoptó un factor de reducción de esta fuerza de 1/3. Por lo tanto, el momento torsor ejercido por cada piñón resulta:

$$Mt = \left(\frac{1}{3} \times Fs\right) \times \frac{Dp}{2} = 3,15 Nm$$

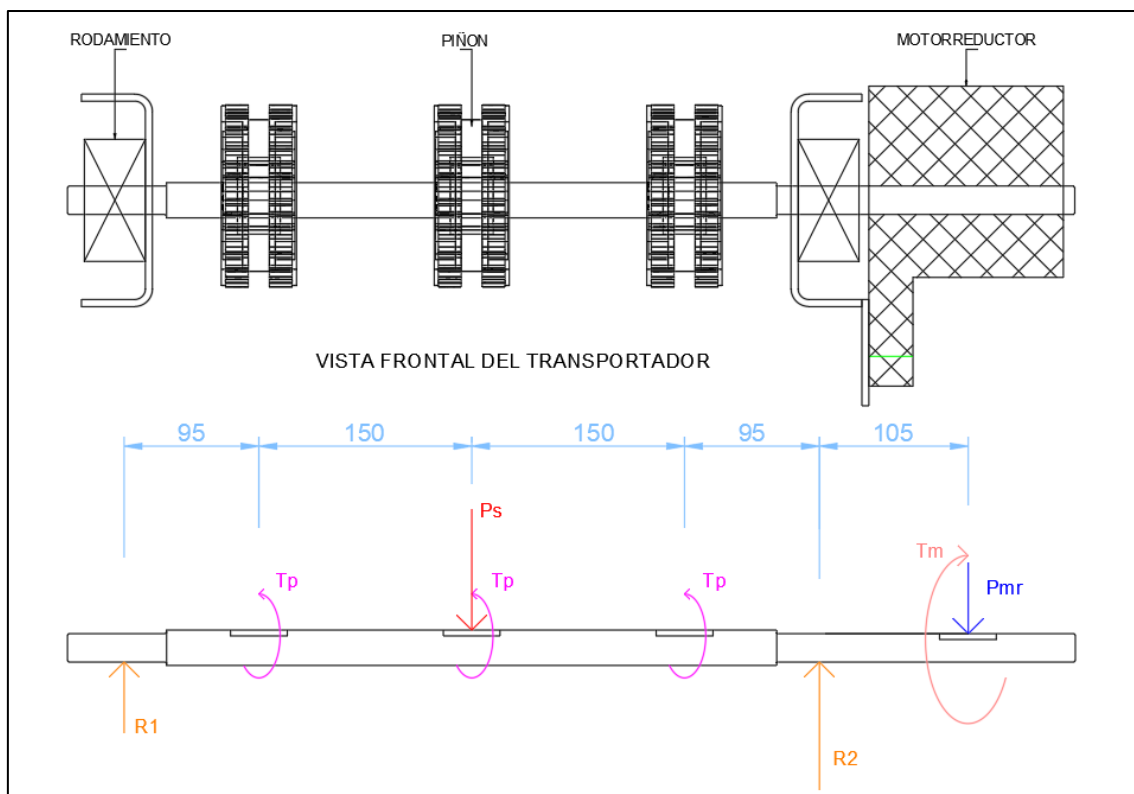


Imagen 10 - Diagramas de fuerzas sobre el eje motriz

A partir del diagrama de fuerzas sobre el eje, se determinan las reacciones en los apoyos:

$$R1 = 92,9 (N) \quad ; \quad R2 = 307,1 (N)$$

Sabiendo todas las fuerzas que actúan sobre el eje se realizan los diagramas de esfuerzos.

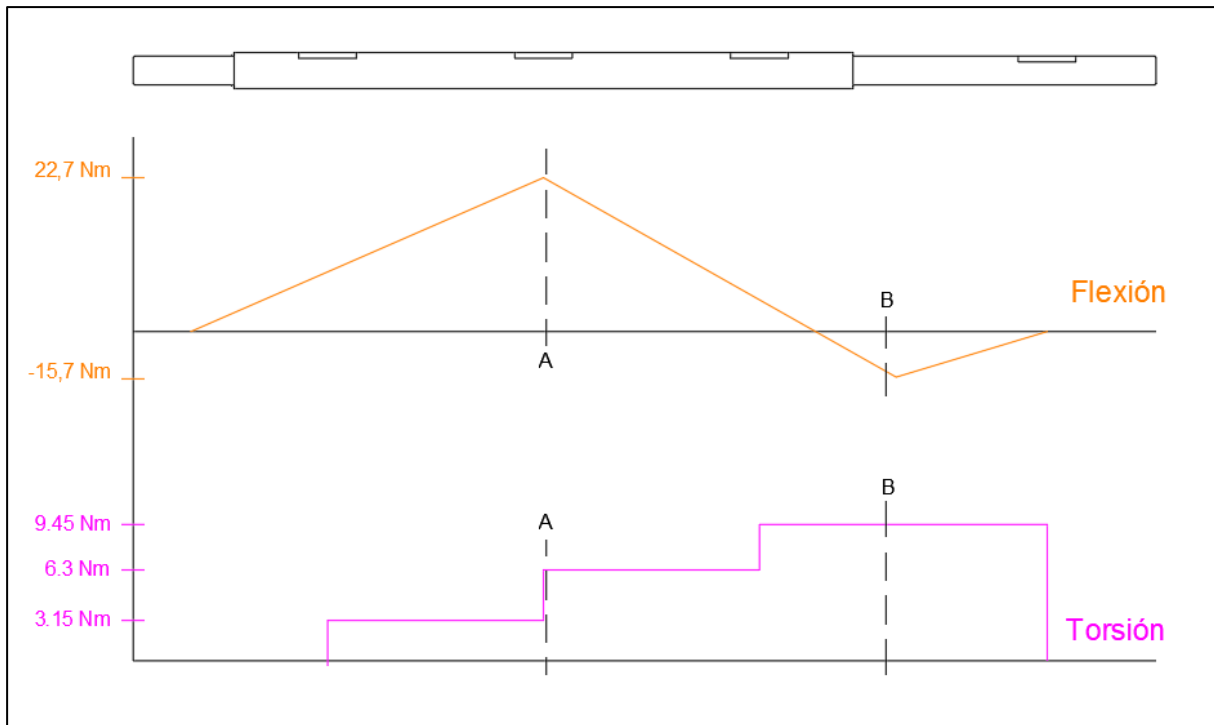


Imagen 11 - Diagrama de esfuerzo flector y torsor a lo largo del eje motriz

La verificación se realiza considerando flexión y torsión combinadas, despreciando el corte transversal por su efecto insignificante. Se analizan las secciones A y B por ser las más solicitadas.

Se consideran las concentraciones de tensión en estas secciones generadas por el chavetero y el radio de acuerdo en el rebaje del eje. En la sección A, el coeficiente de concentración toma un valor de 3,4 tanto para flexión como para torsión. En la sección B, el coeficiente toma un valor de 2,9 para flexión y 3,2 para torsión.

Los valores de las tensiones en cada sección resultan de las siguientes ecuaciones:

$$\sigma = Kt \times \frac{32 Mf}{\pi \times d^3} ; \text{(flexión)}$$

$$\tau = Kt \times \frac{16 Mt}{\pi \times d^3} ; \text{(torsión)}$$

$$\sigma_{eq} = \sqrt{\sigma^2 + 3 \tau^2} ; \text{(Von Mises)}$$

La tensión admisible se define como:

$$\sigma_{adm} = \frac{\sigma_{fluencia}}{\gamma_s} = \frac{215 \text{ MPa}}{2} = 107,5 \text{ MPa}$$

Para verificar la resistencia del eje se debe cumplir que:

$$\sigma_{eq} \leq \sigma_{adm}$$

Sección A;

$$\sigma = 50,3 \text{ (MPa)} ; \tau = 7,14 \text{ (MPa)} ; \sigma_{eq} = 51,8 \text{ (MPa)}$$

Sección B;

$$\sigma = 57,9 \text{ (MPa)} ; \tau = 19,2 \text{ (MPa)} ; \sigma_{eq} = 66,7 \text{ (MPa)}$$

Dado que en las secciones más solicitadas se cumple la condición de resistencia, el eje se considera estructuralmente resistente para las cargas de trabajo.

Por otro lado, el fabricante establece que para un correcto funcionamiento del conjunto no debe existir una flecha mayor a 2,5 mm en la mitad del transportador. Se estima esta flecha suponiendo al eje como una viga simplemente apoyada recibiendo la carga P_s en el centro, despreciando el peso del motorreductor.

$$\delta = \frac{P_s \times l^3}{48 \times E \times I} = 1,8 \times 10^{-4} \text{ m} = 0,18 \text{ mm}$$

Donde:

- $l = 0,5$ (m)
- $E = 190 \times 10^9$ (Pa) (Acero inoxidable AISI 304)
- $I = 1.91 \times 10^{-8}$ (m⁴) (Eje macizo $\varnothing 25$ mm)

1.3 – Soportes y fijación de ejes

El guiado de los ejes se resuelve mediante rodamientos montados sobre soportes metálicos, ubicados del lado exterior del bastidor. Esto facilita el acceso para tareas de desmontaje, ajuste o mantenimiento.

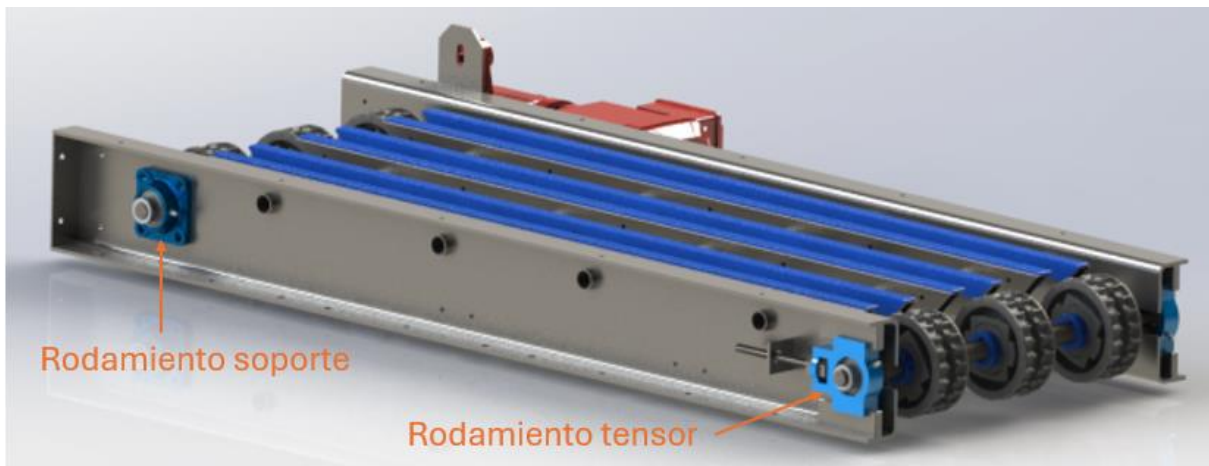


Imagen 12 – Soportes rodamientos de los ejes

En el eje motriz se emplean soportes con base cuadrada SKF FY20 FM fijados al bastidor. El eje conducido, en cambio, se monta sobre rodamientos tipo tensor SKF TU20 FM, cuyo deslizamiento permite ajustar la distancia entre ejes para tensado y alineación del sistema. Para asegurar el paralelismo durante el ajuste, se incorporan escalas grabadas en las planchuelas guía de ambos laterales y un puntero en el soporte del rodamiento. El tensado se realiza girando la tuerca de la varilla roscada desde el exterior; la coincidencia de los punteros en la misma marca garantiza un desplazamiento simétrico, evitando entrecruzamientos y pérdidas de paralelismo entre el eje motriz y el conducido.

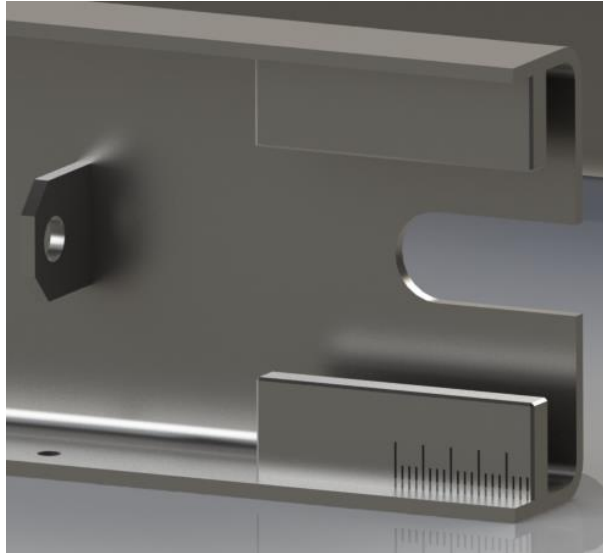


Imagen 13 – Detalle de la guía del rodamiento tensor

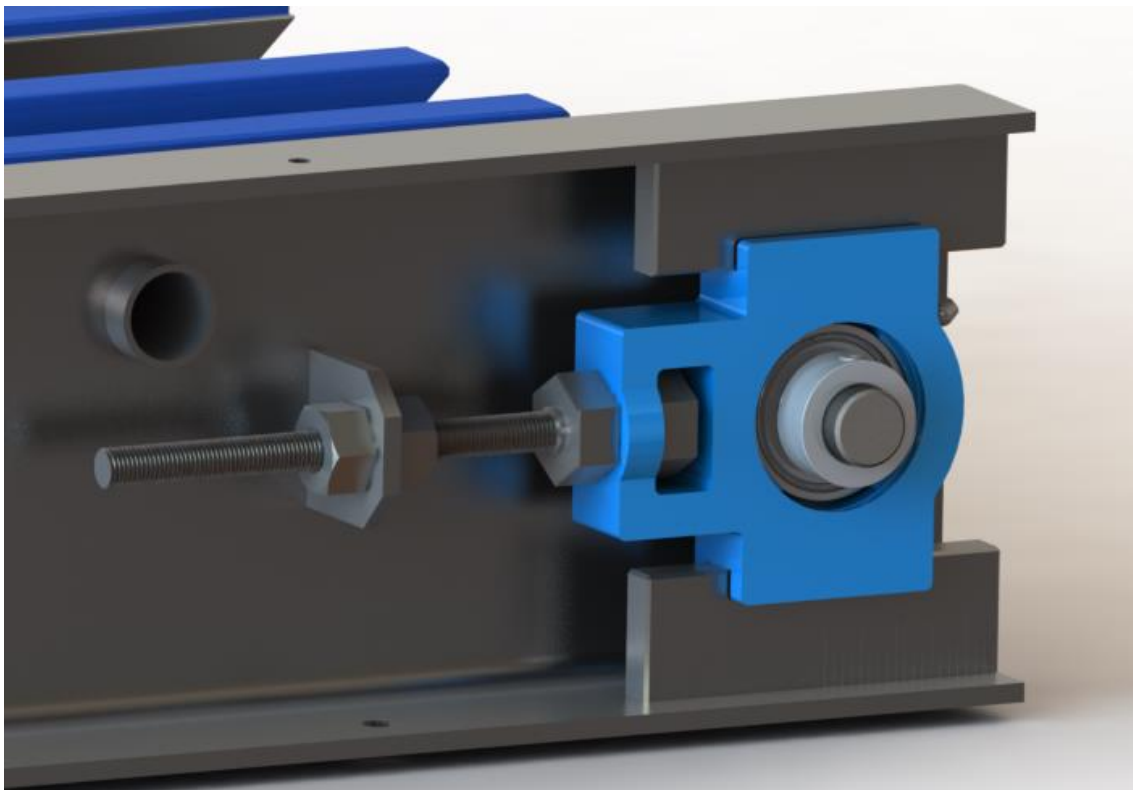


Imagen 14 – Detalle de la guía del rodamiento tensor



SKF FY20 FM

SKF TU20 FM

Una vez alineada la cadena y los piñones, se realiza la fijación axial de ambos ejes ajustando los manguitos de fijación que vienen integrados en todos los soportes. Esto asegura que el conjunto quede firme, sin desplazamientos durante el funcionamiento.

Para verificar se adopta el concepto de vida útil del rodamiento dado por SKF. Para esta aplicación, el fabricante recomienda una vida útil de 3.000 a 8.000 hs de funcionamiento. Los esfuerzos/cargas a soportar por los rodamientos son las reacciones calculadas sobre los ejes.

Para los rodamientos a bolas con tensor modelo *TU 30 FM*, utilizados de soporte en el eje conducido, los datos son:

- C = 12,7 kN (capacidad de carga dinámica básica)
- R2 = 392,3 N (carga radial)
- p = 3 (factor para rodamiento rígido a bolas)
- n = 22 rpm (velocidad de giro)

$$L_{h10} = \frac{10^6}{60 n} \times L_{10} = \frac{10^6}{60 n} \times \left(\frac{C}{P}\right)^p = \frac{10^6}{60 \times 22 (rpm)} \times \left(\frac{12.7 kN}{0.392 kN}\right)^3 = 26.000.000 \text{ hs}$$

Para los rodamientos a bolas con pestaña cuadrada modelo *FY 20 FM*, utilizados de soporte en el eje motriz, los datos son:

- C=12,7 kN (capacidad de carga dinámica básica)
- R2 = 392,3 N (carga radial)
- p = 3 (factor para rodamiento rígido a bolas)
- n = 22 rpm (velocidad de giro)

$$L_{h10} = \frac{10^6}{60 n} \times L_{10} = \frac{10^6}{60 n} \times \left(\frac{C}{P}\right)^p = \frac{10^6}{60 \times 22 (rpm)} \times \left(\frac{12.7 kN}{0.392 kN}\right)^3 = 26.000.000 \text{ hs}$$

Las horas calculadas superan las recomendadas por el fabricante, por ende, se verifica la vida útil de los rodamientos.

1.4 – Cuchillas de corte

El sistema de corte está compuesto por dos cuchillas fijas, alineadas con las ranuras entre las cadenas plásticas, generando dos cortes longitudinales sobre el saco a medida que avanza por el transportador. Las cuchillas se ubican aproximadamente a un tercio del recorrido entre ejes, dejando los dos tercios restantes para maximizar el escurrido del contenido antes de ingresar al tambor rotativo.

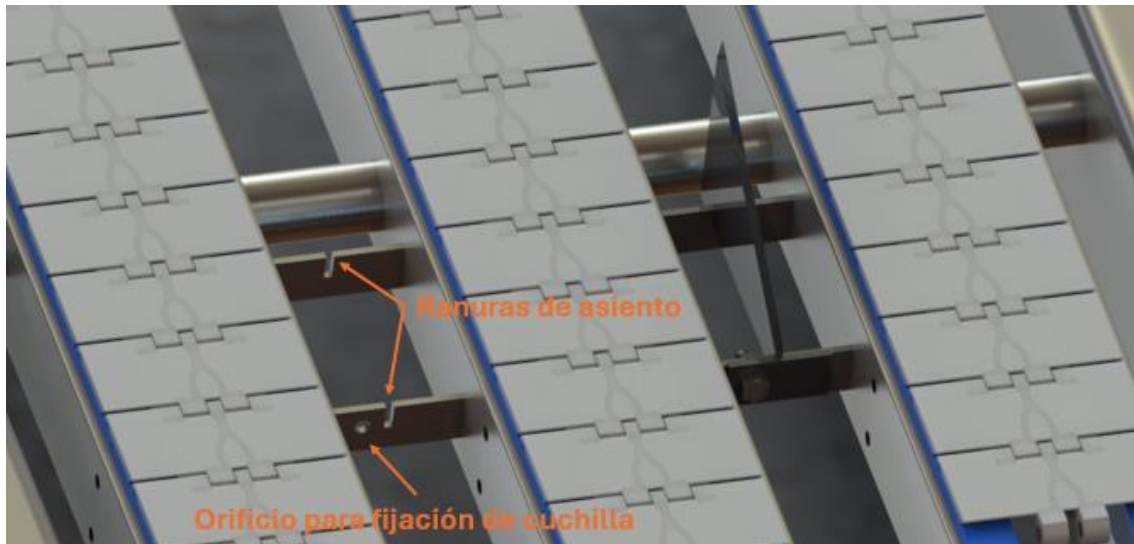


Imagen 15 – Ubicación de las cuchillas de corte

Cada cuchilla se monta sobre un soporte con ranura de asiento del mismo ancho que la cuchilla, lo que produce un encastre geométrico que fija su posición y evita desplazamientos laterales. El conjunto incorpora una placa de fijación soldada que apoya sobre una base del bastidor, a través de esta placa pasa un único bulón que bloquea la salida vertical. En servicio, la presión del saco actúa hacia abajo y asienta la cuchilla en la ranura, reforzando la inmovilidad del conjunto.

El mantenimiento se limita al afilado o reemplazo. Para intervenir, basta abrir la puerta lateral rebatible, retirar el bulón y extraer la cuchilla hacia arriba. Este esquema de montaje/desmontaje rápido reduce tiempos de parada y facilita la operación desde el lateral sin desarmar otros componentes.

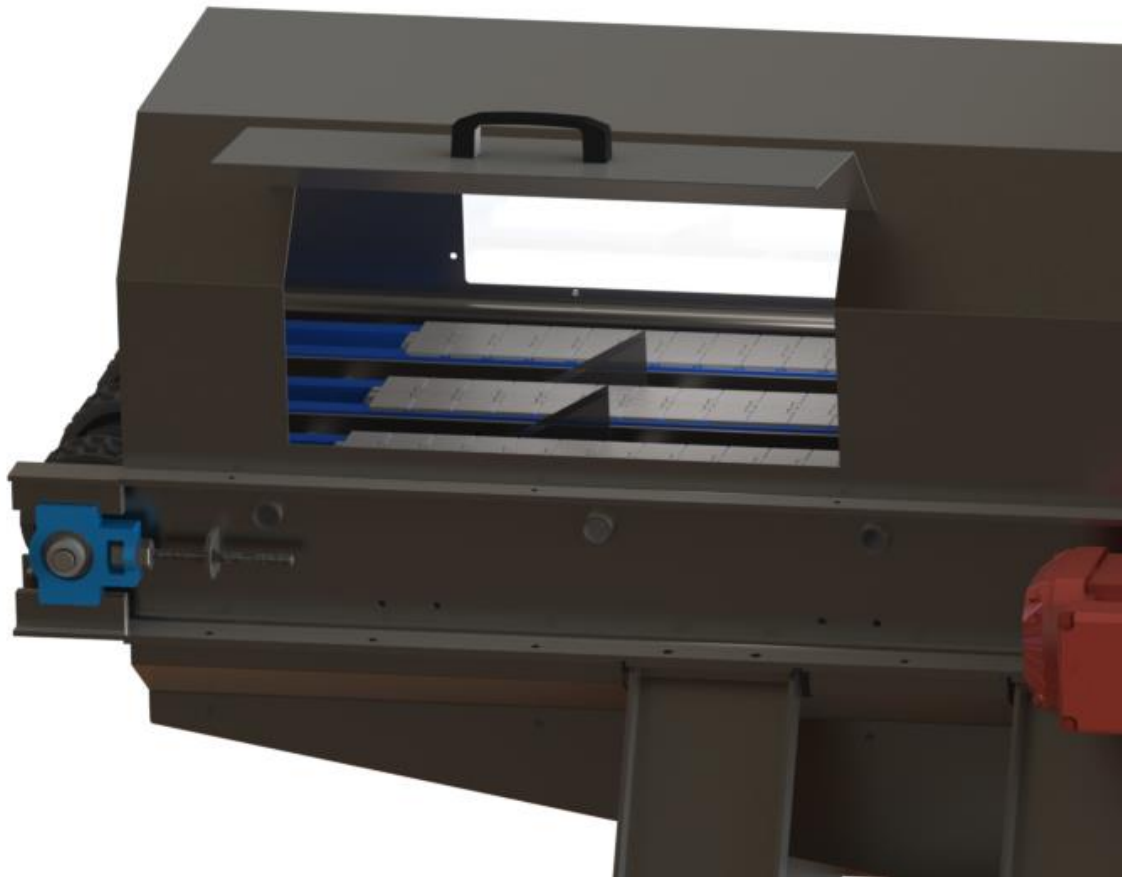
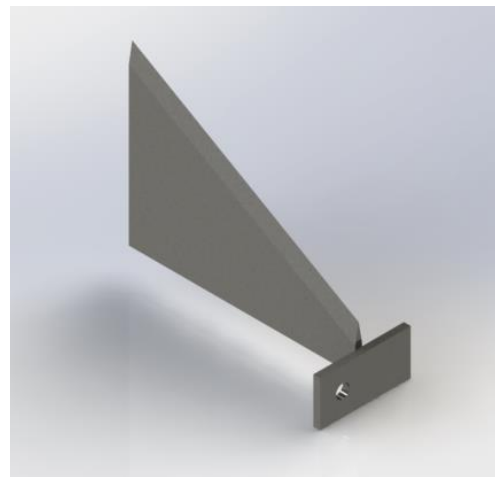


Imagen 16 – Acceso a cuchillas de corte para mantenimiento

Las cuchillas están fabricadas en acero rápido (HSS), material que presenta alta resistencia al desgaste y buena retención del filo, características fundamentales para asegurar un corte eficiente y duradero. A este material se le realiza un tratamiento térmico de temple y revenido, alcanzando una dureza final del orden de 62 a 64 HRC, adecuada para condiciones de trabajo con contacto abrasivo. El filo de la cuchilla se afila con un ángulo de aproximadamente 20 a 25 grados, lo que garantiza un corte efectivo con baja resistencia al avance del saco. Este afilado, combinado con el ángulo de ataque de montaje entre 30 y 35 grados, optimiza la acción de corte sin comprometer la vida útil del filo.



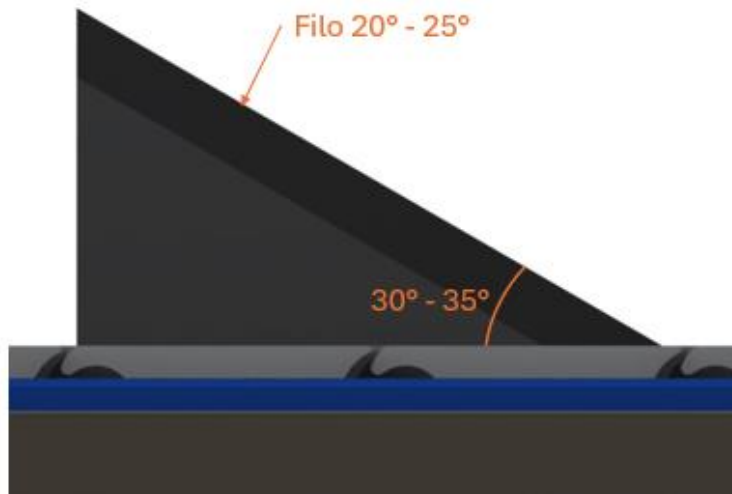


Imagen 17 – ángulos de corte y ángulo de ataque

1.5 – Bastidor del sistema transportador

El bastidor del sistema de corte está construido en su totalidad en acero inoxidable AISI 304 y se compone de distintos perfiles soldados entre sí, formando una estructura rígida y liviana.

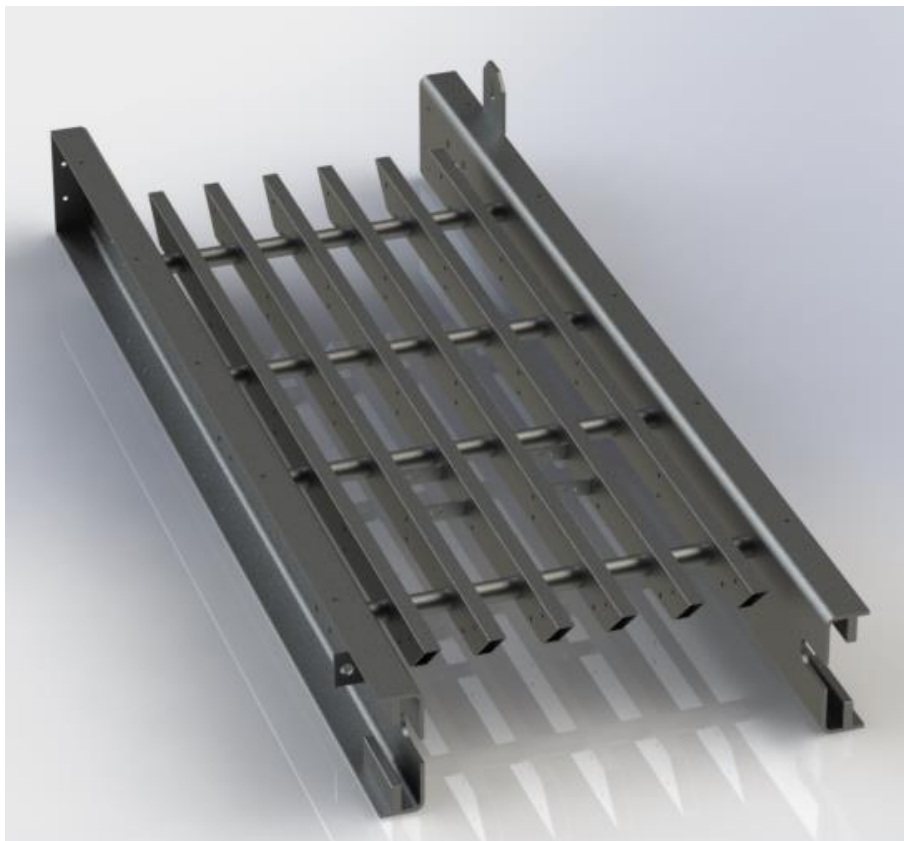


Imagen 18 – Bastidor del sistema transportador de corte

Como largueros principales se utilizan dos perfiles tipo C conformados en chapa plegada de 5 mm de espesor, con una sección de 150 mm de alto por 50 mm de ancho. Estos perfiles recorren longitudinalmente todo el transportador y constituyen el soporte principal.

Los perfiles rectangulares de $50 \times 20 \times 2$ mm tienen la función específica de soportar la superficie deslizante de las cadenas transportadoras, siendo elementos clave en el guiado y estabilidad del sistema de transporte. Transversalmente a estos perfiles, se colocan caños estructurales redondos de $\varnothing 3/4"$ y 2 mm de espesor, que sirven tanto de soporte para los perfiles rectangulares como de unión estructural entre los largueros. Con esta disposición se consigue rigidez en el bastidor y su sección circular garantiza que no haya acumulación de producto sobre este. Toda la estructura del transportador se ensambla mediante soldadura, asegurando uniones firmes y estables.

En la práctica, el peso del saco se transfiere inicialmente a la sección delantera del transportador, donde primero hace contacto con la cadena. A medida que el sistema avanza, el saco es trasladado por las cadenas a lo largo del bastidor, produciendo una carga que se distribuye progresivamente. Aproximadamente a un tercio del recorrido, el saco es cortado por las cuchillas, comenzando el drenaje del contenido; por ello, la carga efectiva disminuye hacia el extremo de salida, siendo la zona de entrada la más exigida estructuralmente.

Para la verificación estructural se realizó un análisis estático por elementos finitos del ensamblaje completo, que incluye la plataforma de apoyo, el bastidor y los soportes. Se aplicaron restricciones fijas en la base de los soportes para simular la unión rígida con el bastidor principal del equipo, y se asignaron uniones rígidas entre todos los componentes del modelo. El mallado se realizó con un refinamiento fino para mejorar la precisión de los resultados.

Las condiciones de carga en el análisis representan dos escenarios de trabajo:

- Una carga de 500 N distribuida sobre la superficie de transporte, equivalente al peso de dos sacos de 25 kg, simulando una condición crítica de atasco.
- Una carga puntual de 250 N en un extremo del bastidor, representando el instante de ingreso del saco al transportador.

Las siguientes imágenes muestran los resultados obtenidos para cada caso.

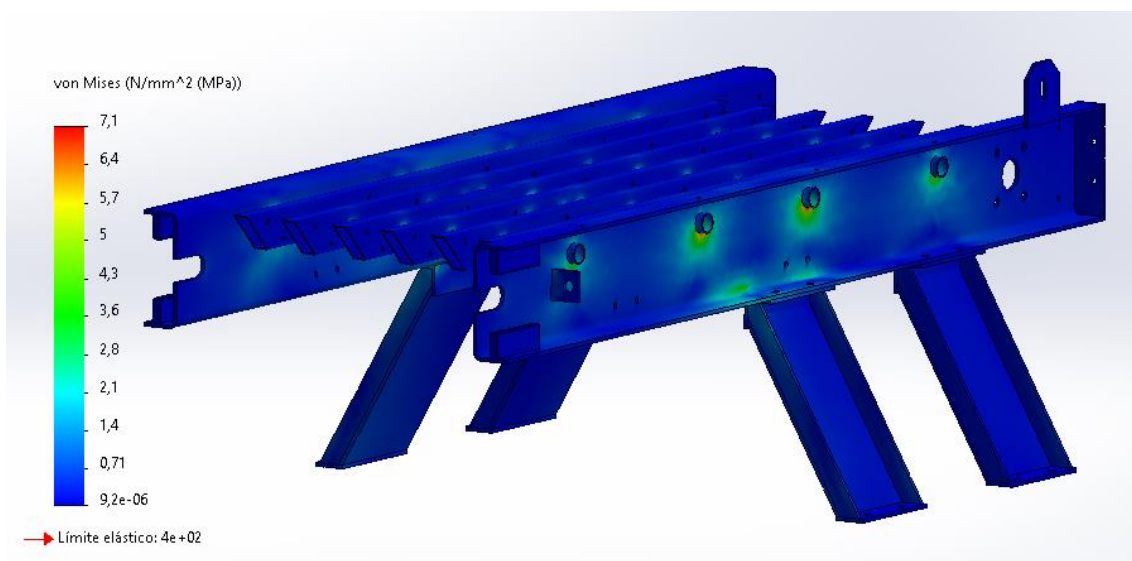


Imagen 19 – Distribución de tensiones bajo carga distribuida de 500 N.

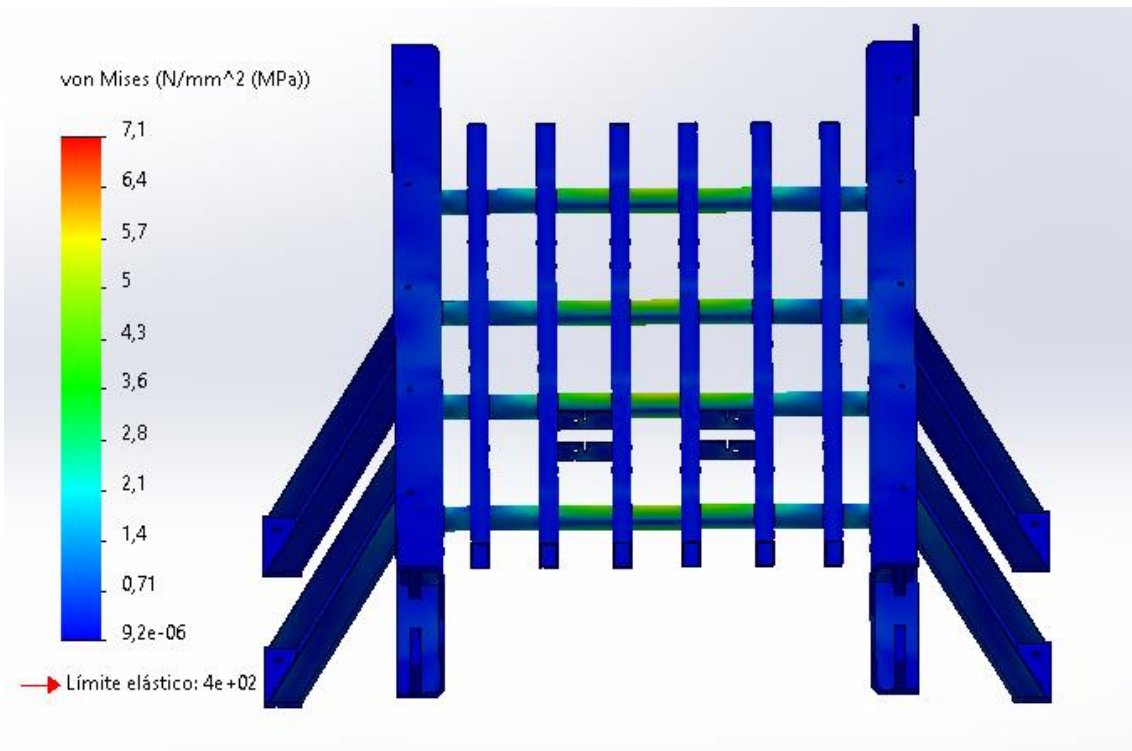


Imagen 20 – Distribución de tensiones bajo carga distribuida de 500 N.

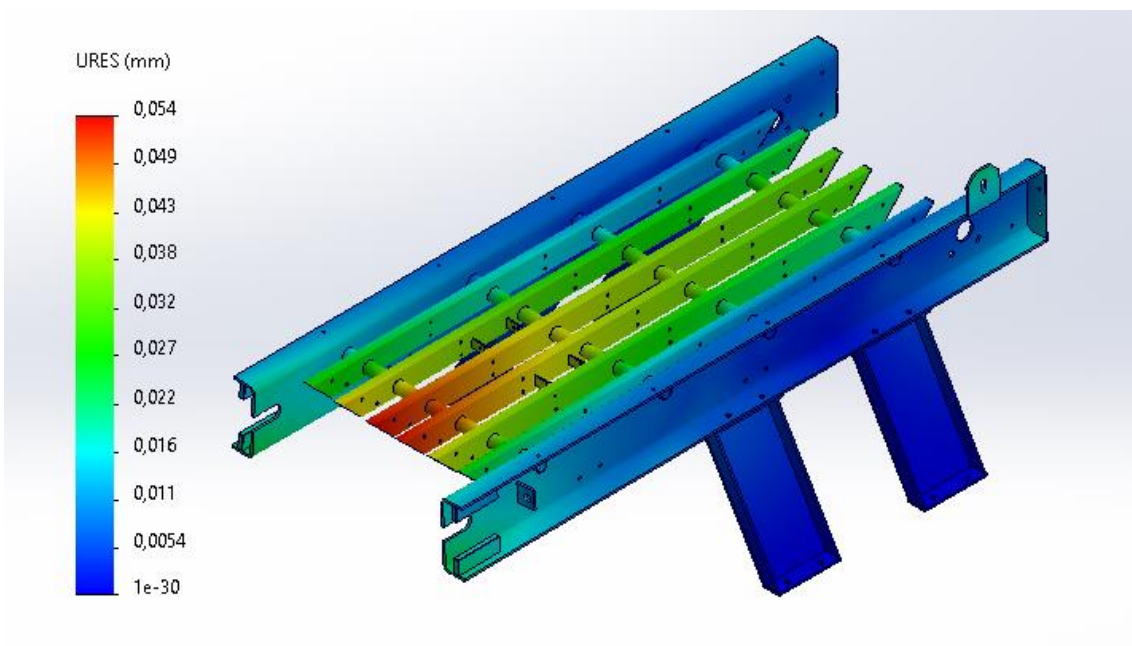


Imagen 21 – Deformaciones bajo carga distribuida de 500 N (escala 1:250).

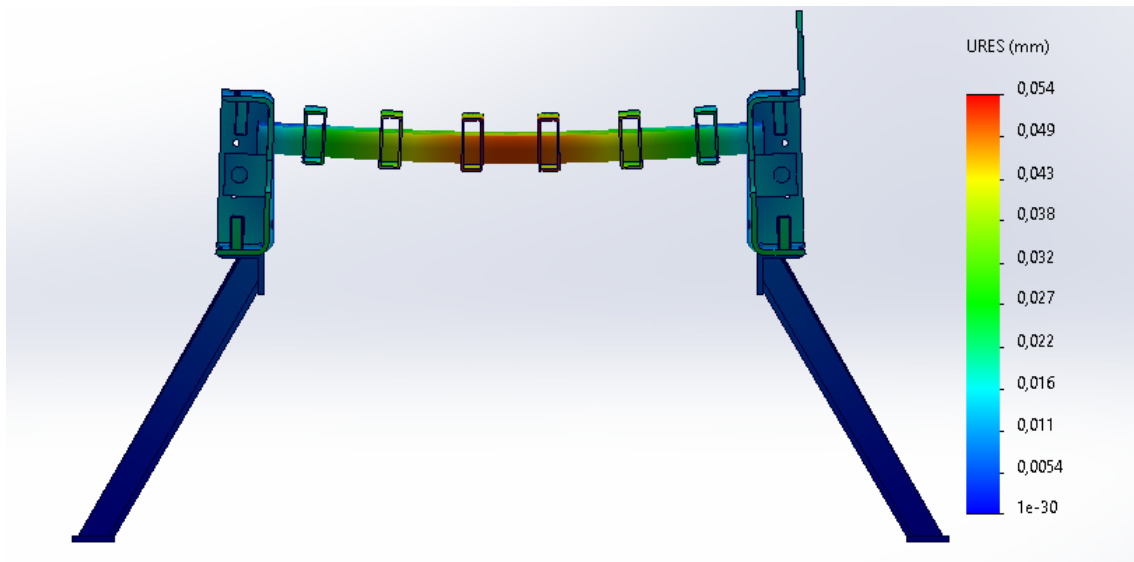


Imagen 22 – Deformaciones bajo carga distribuida de 500 N (escala 1:250).

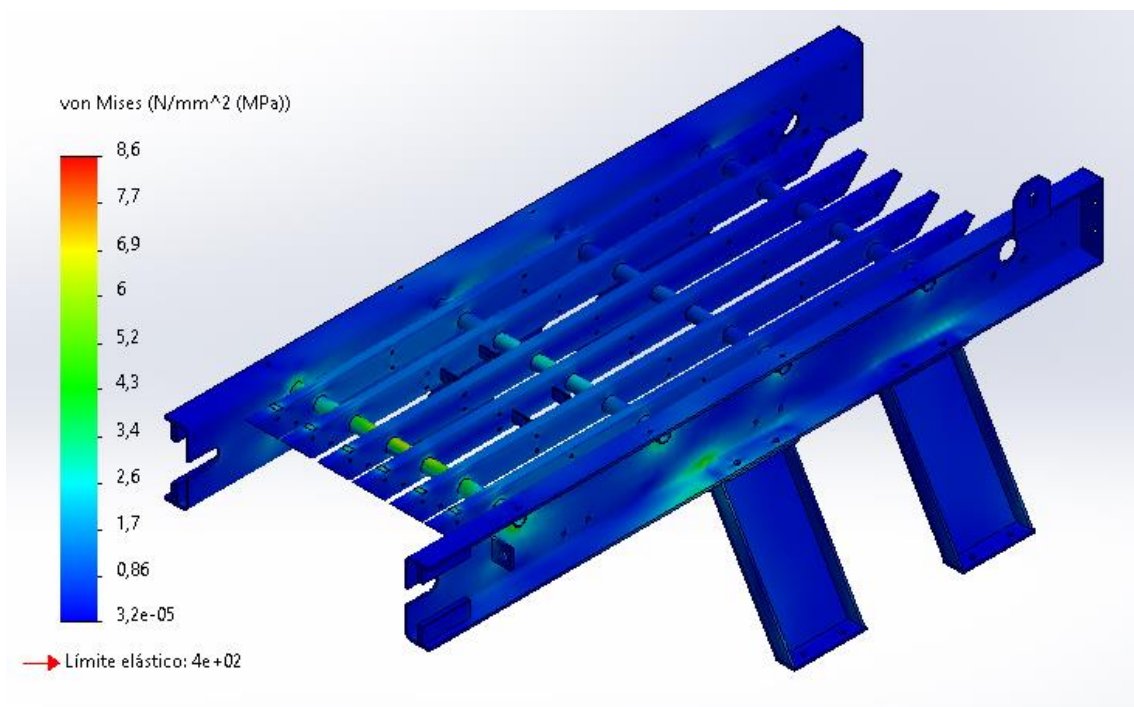


Imagen 23 – Distribución de tensiones bajo carga puntual de 250 N.

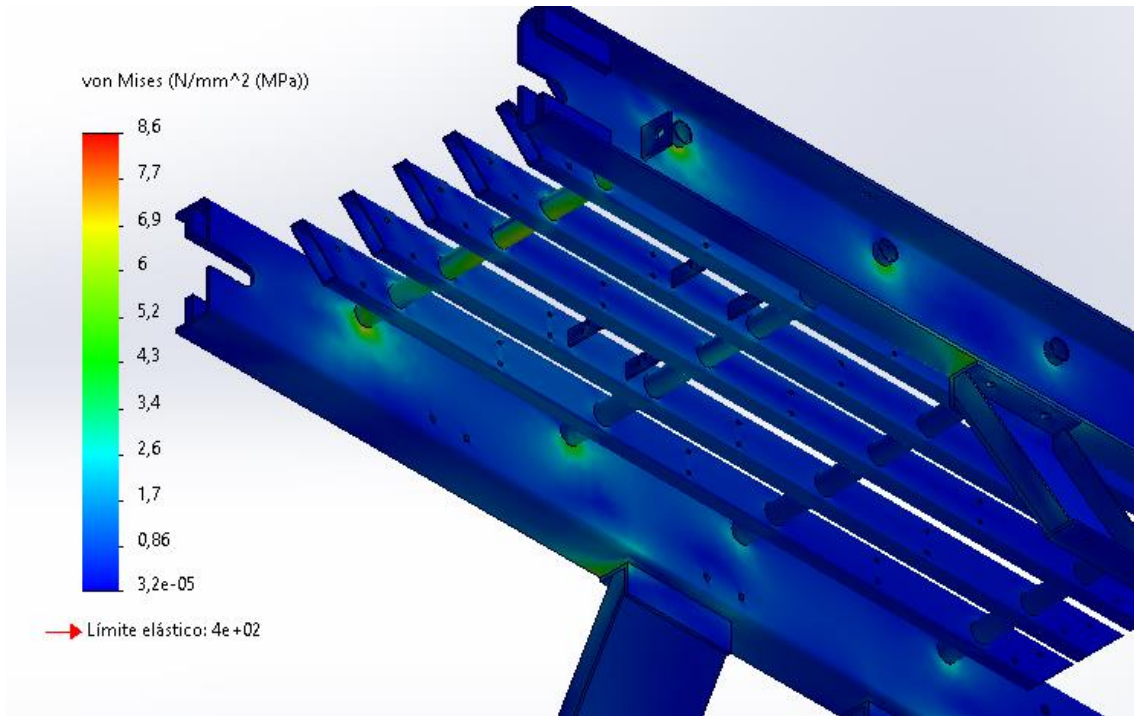


Imagen 24 – Distribución de tensiones bajo carga puntual de 250 N.

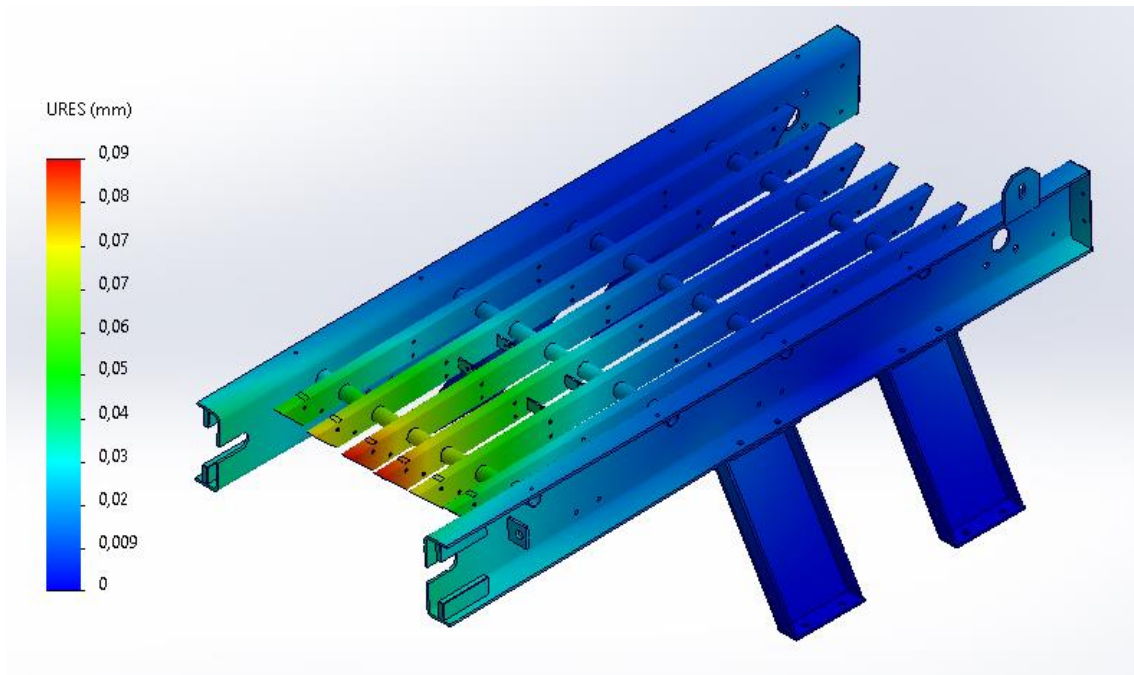


Imagen 25 – Deformaciones bajo carga puntual de 250 N (escala 1:250).

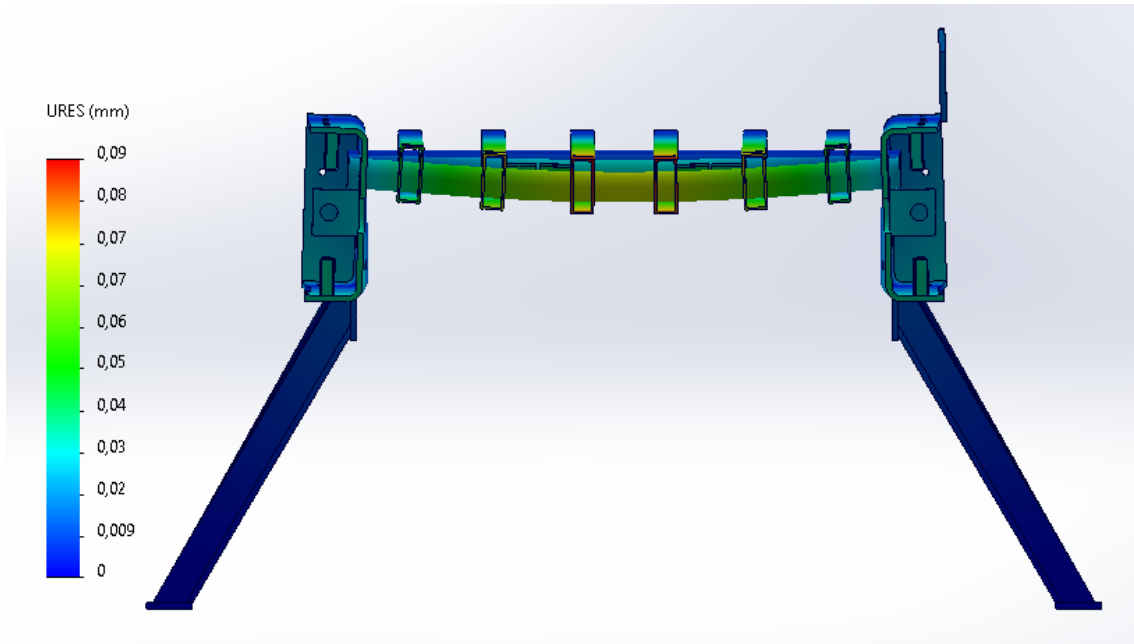


Imagen 26 – Deformaciones bajo carga puntual de 250 N (escala 1:250).

La evaluación de la estructura del transportador, incluyendo plataforma, bastidor y soportes, demuestra que las tensiones y deformaciones obtenidas bajo las condiciones de carga analizadas son muy bajas. Esto confirma que la estructura cuenta con una resistencia y rigidez adecuadas para su operación, sin riesgo de superar los límites de diseño del material.

Como complemento al análisis por elementos finitos, se verificó de forma manual la resistencia del primer caño de la plataforma de apoyo de las cadenas, sobre el cual apoya inicialmente el saco al ingresar al transportador. Este elemento es el primero en recibir la carga completa del producto, por lo que se considera el más exigido mecánicamente dentro del conjunto de soporte de la cadena.

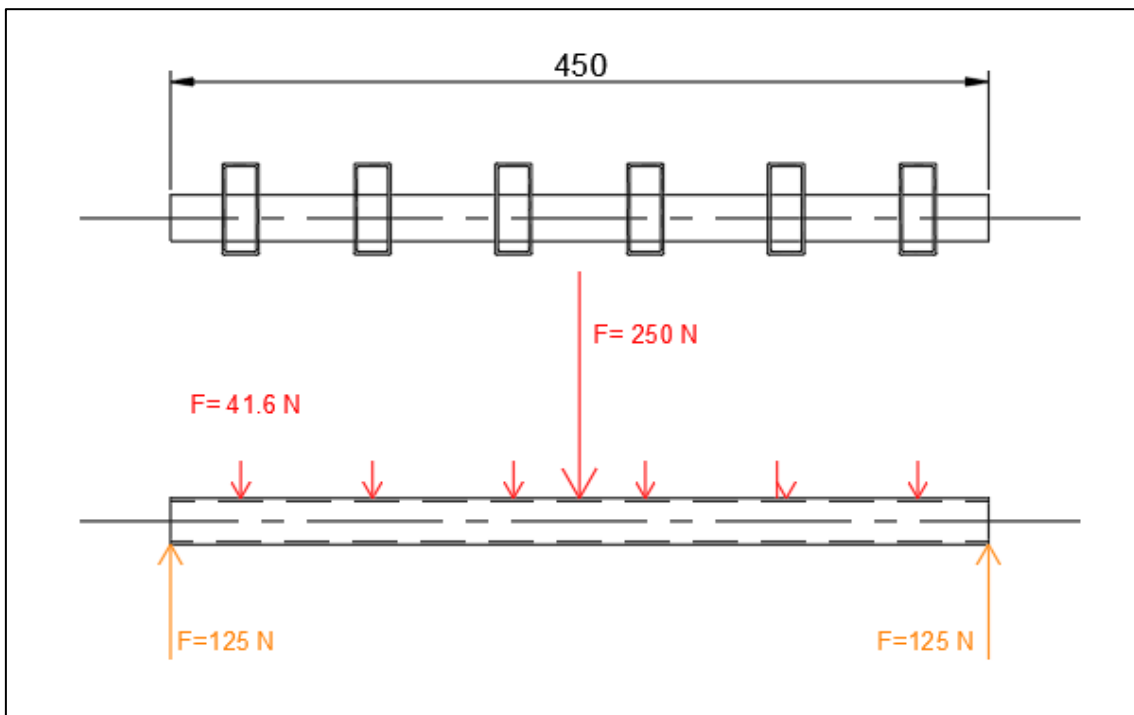


Imagen 27 - Diagramas de fuerzas sobre el primer caño estructural redondo.

Para facilitar el análisis se lo estudia como una viga simplemente apoyada, sometida a una carga puntual de 250 N en el centro, correspondiente al peso del saco cargado. Con esta suposición se obtiene un resultado un poco más conservador que el caso real en donde está amurado en los extremos.

Las tensiones que actúan sobre el caño son de flexión y corte transversal.

- *Momento flector máximo:*

$$Mf = F \times \frac{l}{2} = 28,12 \text{ Nm}$$

- *Módulo resistente a la flexión:*

$$W = \frac{\pi}{32} \times \frac{D^4 - d^4}{D} = 8,85 \times 10^{-7} \text{ (m}^3\text{)}$$

Donde:

$$d = D - 2e = 22,6 \text{ mm}$$

- *Esfuerzo normal por flexión:*

$$\sigma = \frac{Mf \text{ máx}}{W} = 31,77 \text{ MPa}$$

- *Esfuerzo transversal:*

$$\tau = \frac{F}{\pi \times e \times D} = 1,3 \text{ MPa}$$

Dado que el valor obtenido del esfuerzo de corte es considerablemente menor que el esfuerzo por flexión, se considera que la contribución del corte al estado tensional total es insignificante. Por esto, no resulta necesario aplicar el criterio de Von Mises, ya que la flexión domina claramente el comportamiento del componente.

Como condición de resistencia, se verifica que la tensión máxima por flexión sea menor que la tensión de diseño, adoptada como la tensión de fluencia dividida por un coeficiente de seguridad apropiado.

$$\sigma_{adm} = \frac{\sigma_{fluencia}}{\gamma_s} = \frac{215 \text{ (MPa)}}{2} = 107,5 \text{ MPa}$$

Por lo tanto;

$$\sigma_{adm} \gg \sigma$$

Se concluye que el caño más comprometido de la estructura trabaja en un rango de tensiones seguras.

A modo de protección, el sistema cuenta con chapas que cubren la cadena cuando está en su tramo de retorno. Estas chapas, hechas en acero inoxidable AISI 304 de poco espesor, se colocan con la idea de evitar que se acumule sal o restos de producto drenado sobre la cadena cuando vuelve por

debajo de la plataforma. Con esto se busca cuidar el funcionamiento del sistema y evitar desgastes innecesarios.

También se incluyen un par de rodillos de retorno, ubicados según indica el fabricante de las cadenas para conseguir un engrane adecuado de las mismas con los piñones. Estos rodillos están fabricados en material plástico PTFE, mecanizado en los extremos para alojar rodamientos tipo 6002 de SKF que les permiten girar libres. Estos rodamientos van montados sobre un eje de acero inoxidable que atraviesa el bastidor de lateral a lateral y se afirma a soportes mediante bulones, a su vez, estos soportes se fijan con bulones al bastidor del transportador. Para desmontar estos rodillos basta con sacar los bulones que fijan su eje.

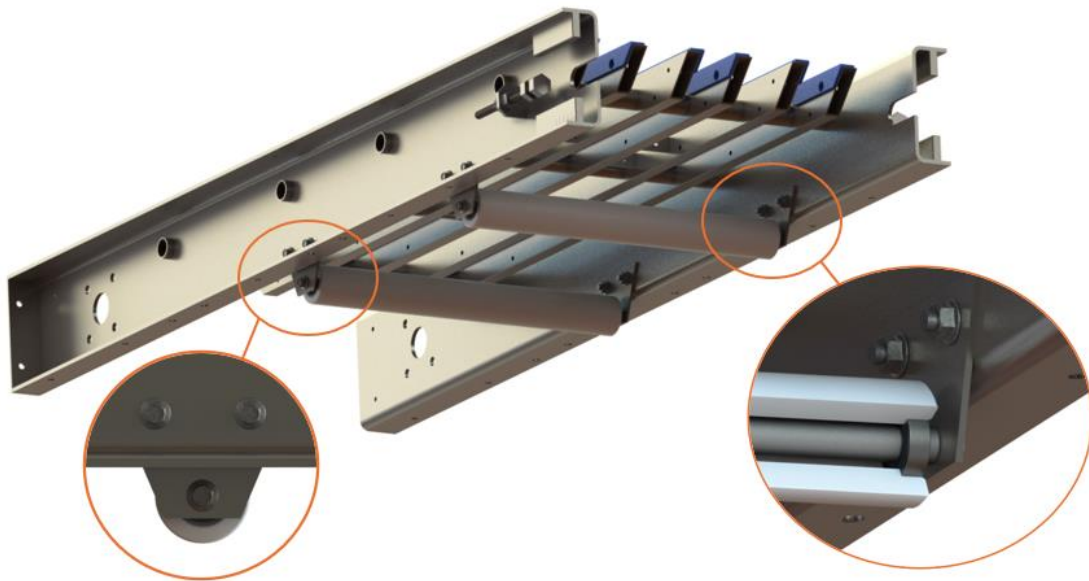


Imagen 28 – Ubicación de los rodillos de retorno de la cadena

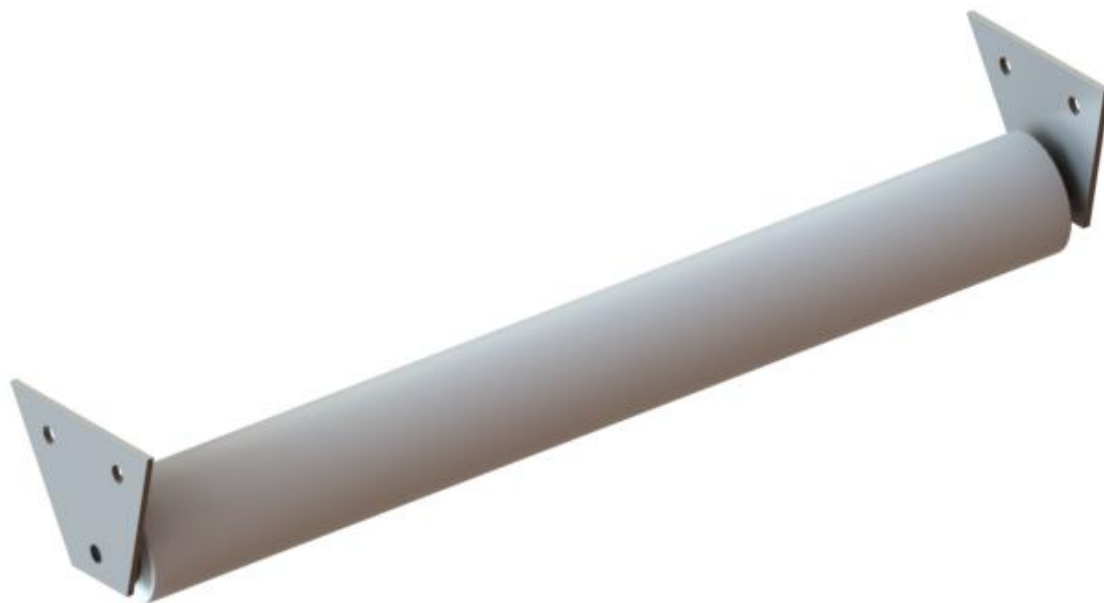


Imagen 29 – Conjunto rodillo de la cadena de retorno

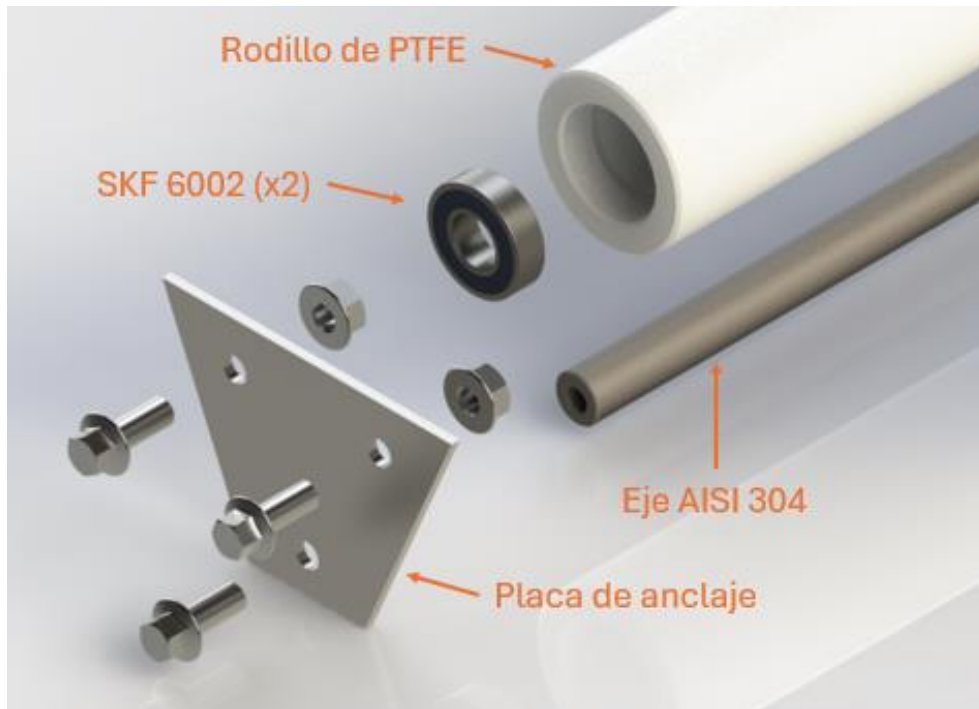


Imagen 30 – Despiece del extremo de rodillo de retorno

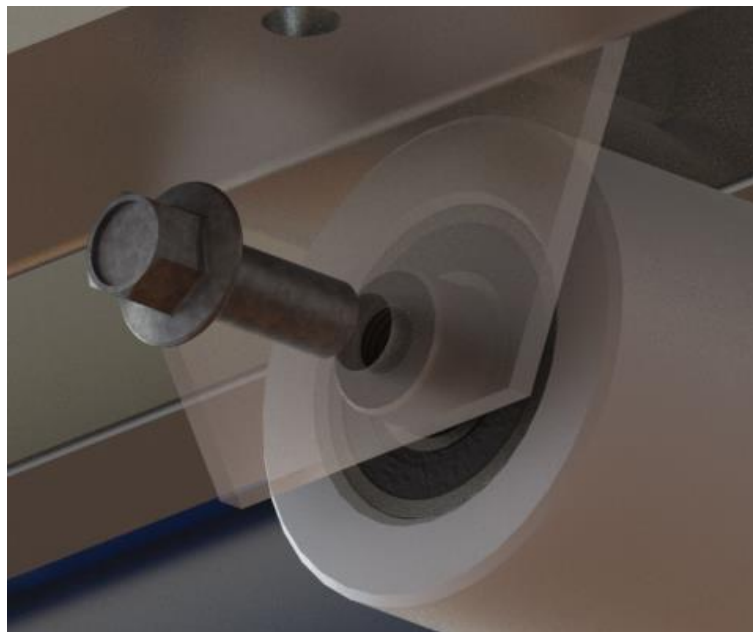


Imagen 31 – Detalle de fijación de los rodillos

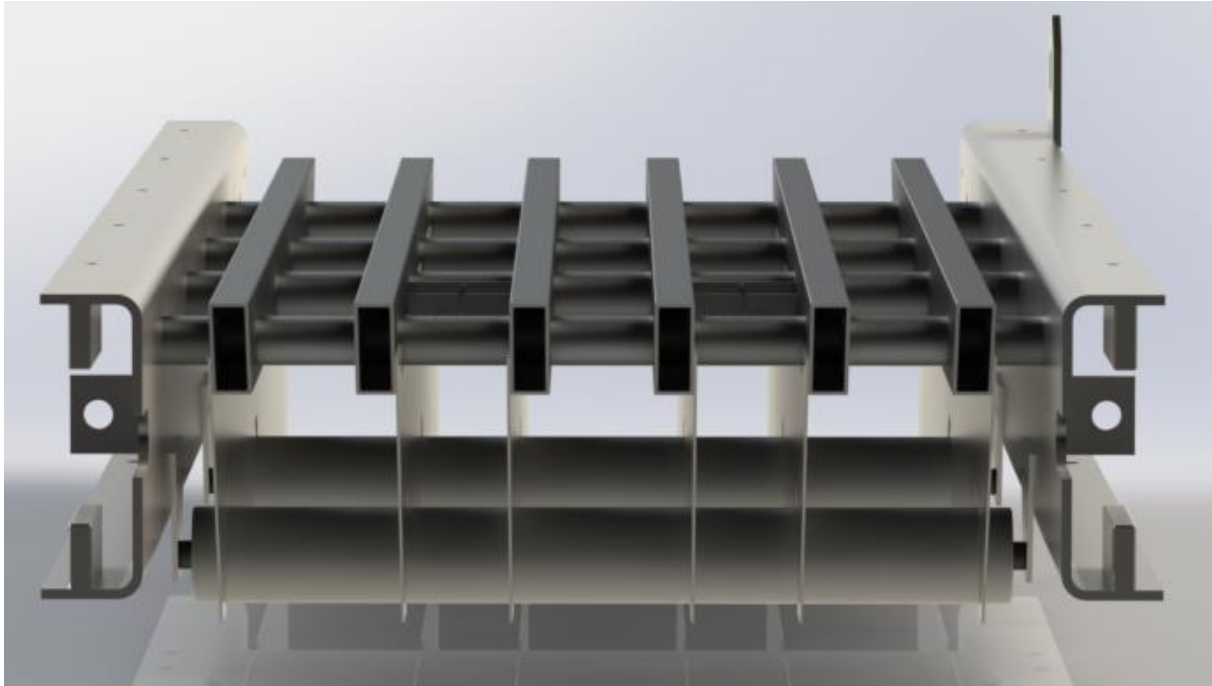


Imagen 32 – Disposición de chapas cubre cadena y rodillos de retorno

Por último, el sistema de corte se fija al bastidor principal del equipo. De esta manera, el transportador se configura como un módulo estructural completo e independiente, lo que facilita su montaje, desmontaje y mantenimiento dentro del conjunto general. Así, se logra una estructura resistente y de diseño modular, que aporta practicidad tanto en la fabricación como en su instalación.

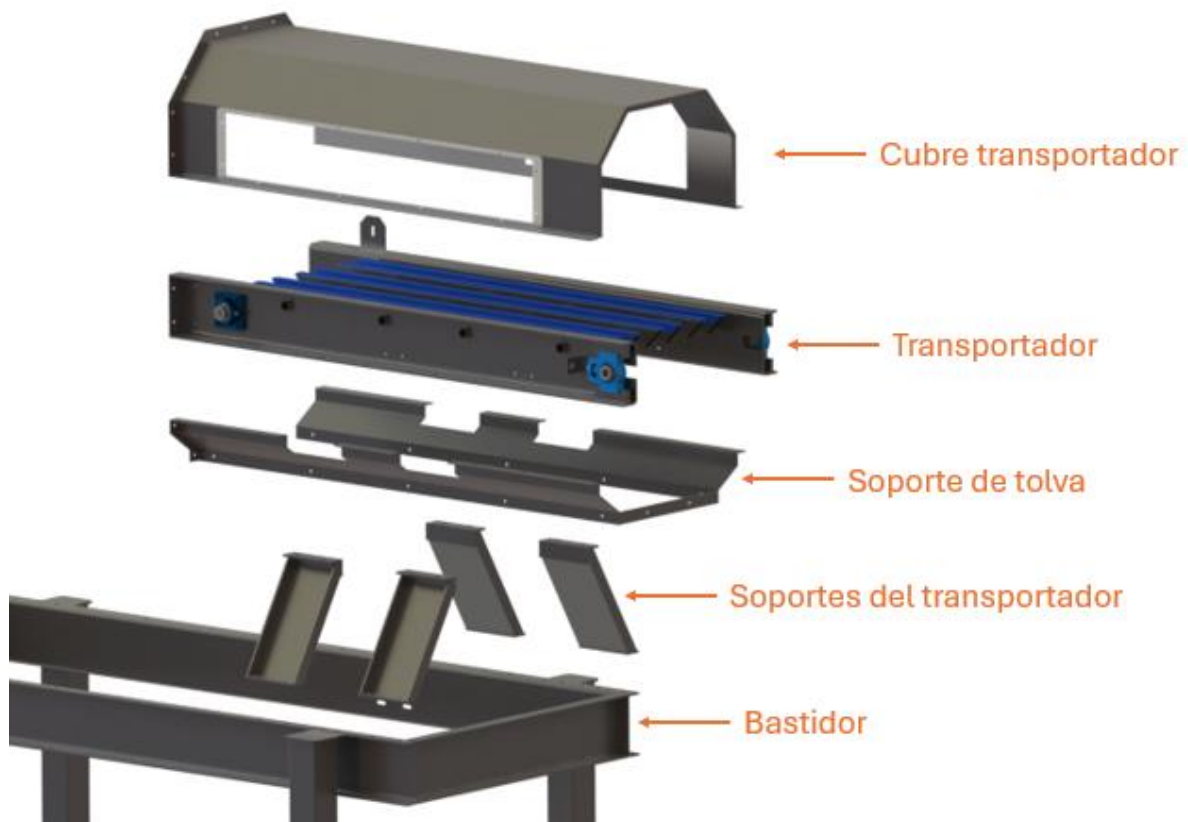


Imagen 33 – Montaje del módulo de corte

1.6 – Motorreductor

La potencia requerida para accionar el transportador se determina a partir de la fuerza transmitida y la velocidad de avance de la cadena.

La fuerza requerida para traccionar una cadena, como se mencionó, está sobredimensionada ya que se supone el peso de 2 sacos sobre una única cadena, para compensar esto y que no resulte de una potencia demasiado elevada sin necesidad, se adopta como criterio de cálculo una fuerza representativa igual a 2 veces la Fuerza de tracción ajustada (F_s) para accionar las 3 cadenas.

Siendo que se desea una velocidad de avance de la cadena de 0,12 (m/s). Entonces, la potencia requerida resulta:

$$P_{req} = 2 \times F_s \times V = 35,1 \text{ (W)}$$

$$P_{req} = 0,35 \text{ (kW)}$$

Con un diámetro primitivo del piñón de 128,9 (mm), el torque requerido por el motorreductor resulta:

$$T_{req} = 3 \times F_s \times \frac{D_p}{2} = 28,3 \text{ (Nm)}$$

Se coloca un motorreductor de eje hueco montado directamente sobre el eje motriz, y se fija al bastidor del transportador mediante un brazo de reacción para contrarrestar el par aplicado por este.

Se selecciona finalmente un motorreductor del fabricante SEW, el código del equipo es SA37TDRN71M4. Se adjunta la hoja técnica en el Anexo.

Datos de producto

Velocidad nominal del motor	[1/min] : 1415
Proyectos	[1/min] : 91
Índice de reducción total	: 15,53
¿Desea cerrar la selección de productos?	[Nm] : 34
Cerrar la búsqueda de productos	: 1,45
Posición de montaje	: M3B
Pintura imprimación/CapaFinal	: 3005 Rojo vino (51330050)
Posición de la caja de bornes [°]	[°] : 0
Posición de entrada del cable	: X
Eje hueco	[mm] : 20
Tipo de diseño	: Eje hueco
Salida permitida con carga radial n=1400	[N] : 3540
Cantidad de lubricante 1er reductor	[Litro] : 0,5
Potencia del motor	[kW] : 0,37
Factor de duración	: S1-100%
Clase eficiente	: IE3
Eficiencia (50/75/100% Pn)	[%] : 74,3 / 77,3 / 77,3
Marcado CE	: Si
Tensión del motor	[V] : 220/380
Tipo de conexión	: Triángulo / Estrella
Esquema de conexionado	: R13
Frecuencia	[Hz] : 50
Corriente nominal	[A] : 1,86 / 1,08
Cos Phi	: 0,66
Clase de aislamiento	: 155(F)
Tipo protección del motor	: IP55
Requisito del diseño	: Europa (CE)
Momentos de inercia de masa (en 10^{-4} kgm ²) referencia al lado de entrada)	: 7,10



Tabla – Características del motorreductor para transportador

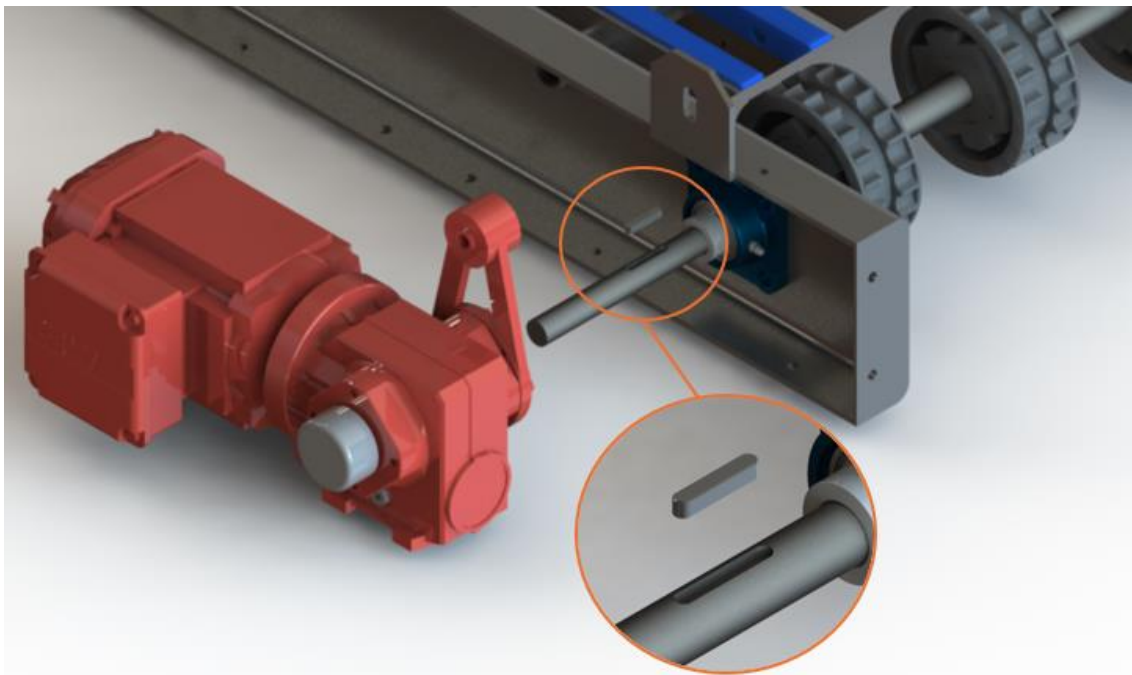


Imagen 34 – Montaje del motorreductor; eje hueco con chaveta

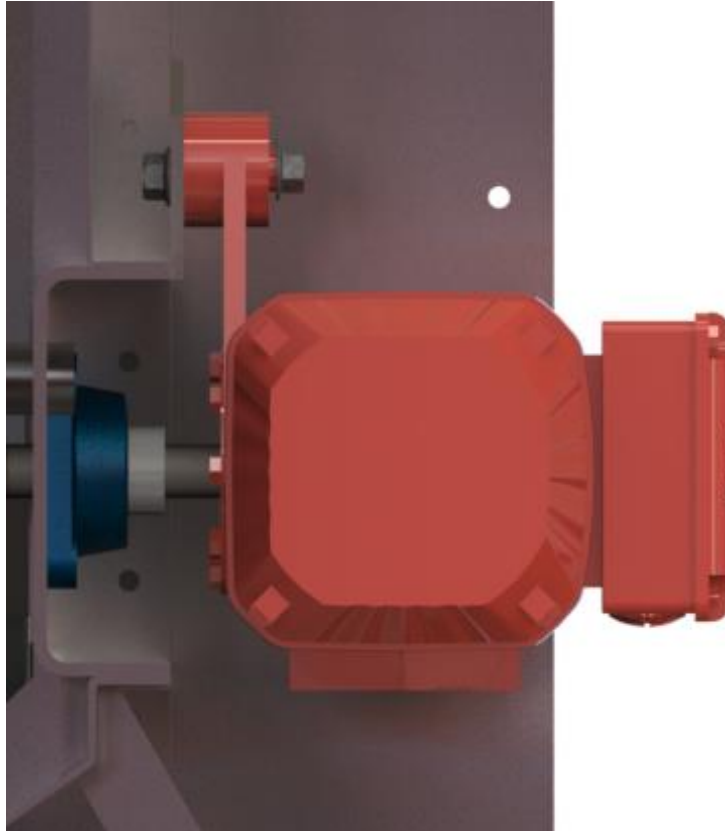


Imagen 35 – Posición del motorreductor

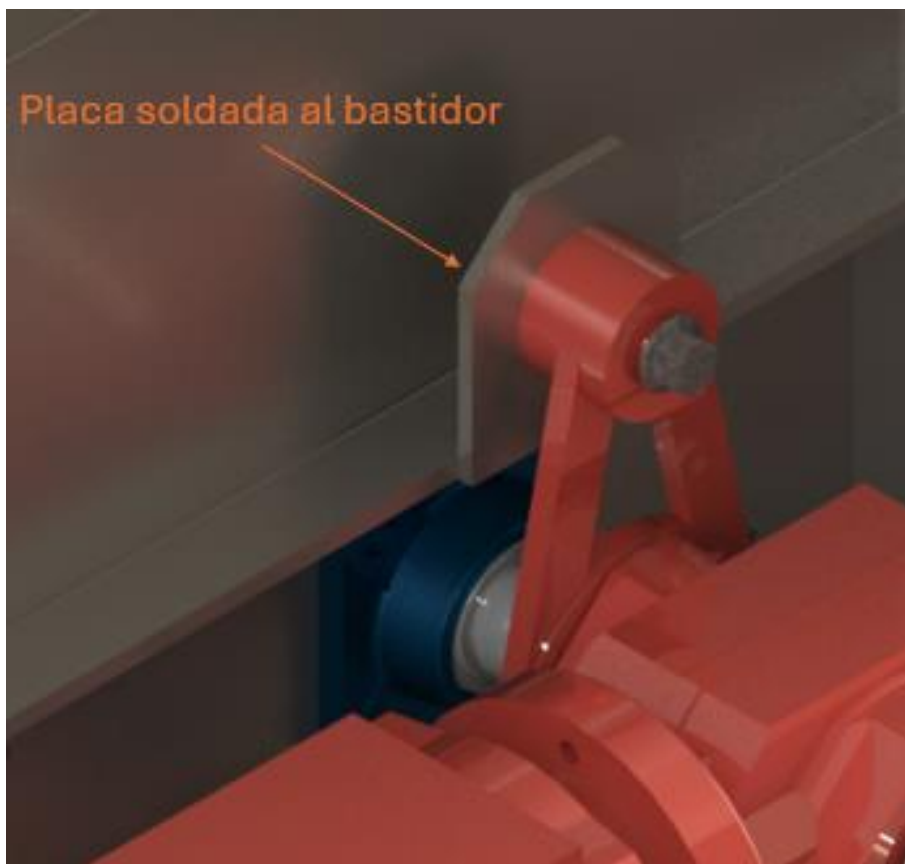


Imagen 36 – Brazo de palanca del motorreductor: transmisión del par de reacción y fijación al bastidor

2 – Sistema de tamizado rotativo

Una vez finalizado el proceso de corte y sangrado en el transportador, el saco pasa al sistema de tamizado rotativo como etapa complementaria de vaciado, asegurando que no queden residuos de producto en el interior del envase. Al ingresar al tambor, el saco cortado es sometido a un movimiento giratorio constante que, combinado con la presencia de hélices internas, provoca su agitación y vuelco reiterado, facilitando la descarga total del contenido.

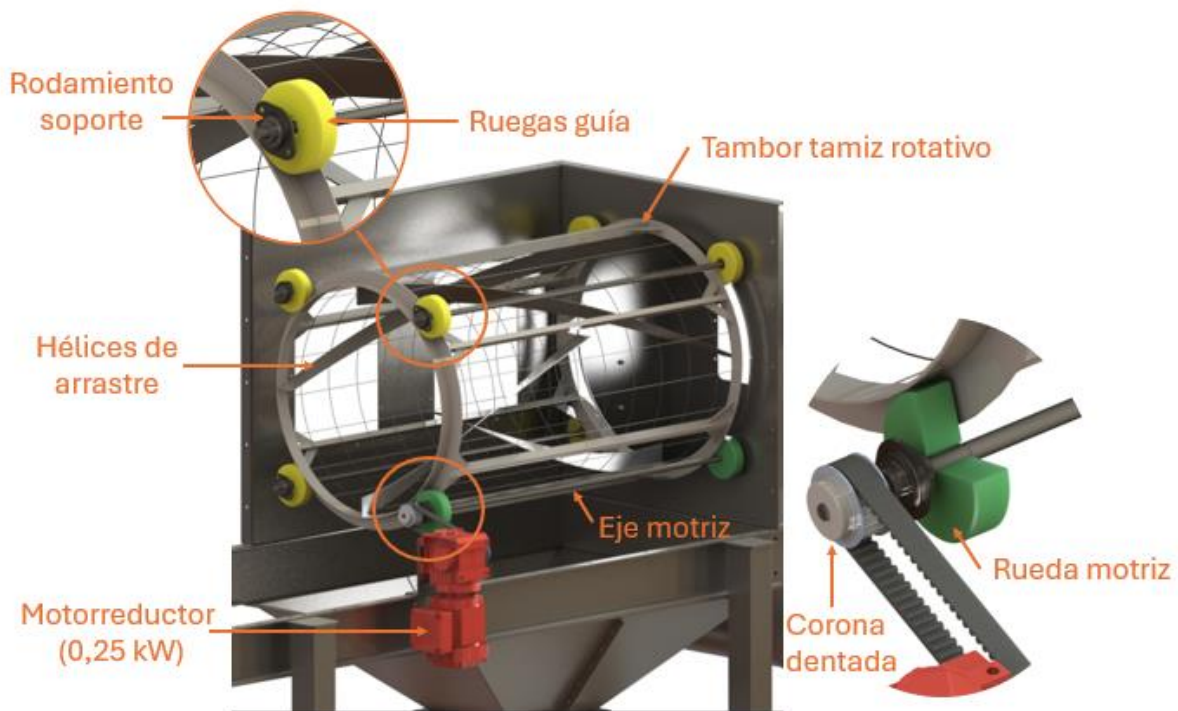


Imagen 37 – Sistema de tamizado rotativo

Mientras el tambor gira, el producto que queda suelto dentro del saco se desprende y cae a la tolva debajo. Al mismo tiempo, las hélices internas empujan el saco vacío hacia la salida, donde es descartado. Así, el equipo asegura que no quede producto retenido dentro del envase y que el material de desecho sea separado de forma ordenada, sin necesidad de intervención manual.

2.1 – Tambor tamiz rotativo

El tambor tamiz rotativo es el elemento principal de esta etapa del proceso y se encarga de completar el vaciado del saco ya cortado por agitación. Su función es separar el producto que aún queda en el interior mediante reiterados vuelcos que se producen al girar, mientras las hélices internas trasladan el saco hacia la zona de descarga. De este modo, se asegura la recuperación total del material sin necesidad de intervención manual.

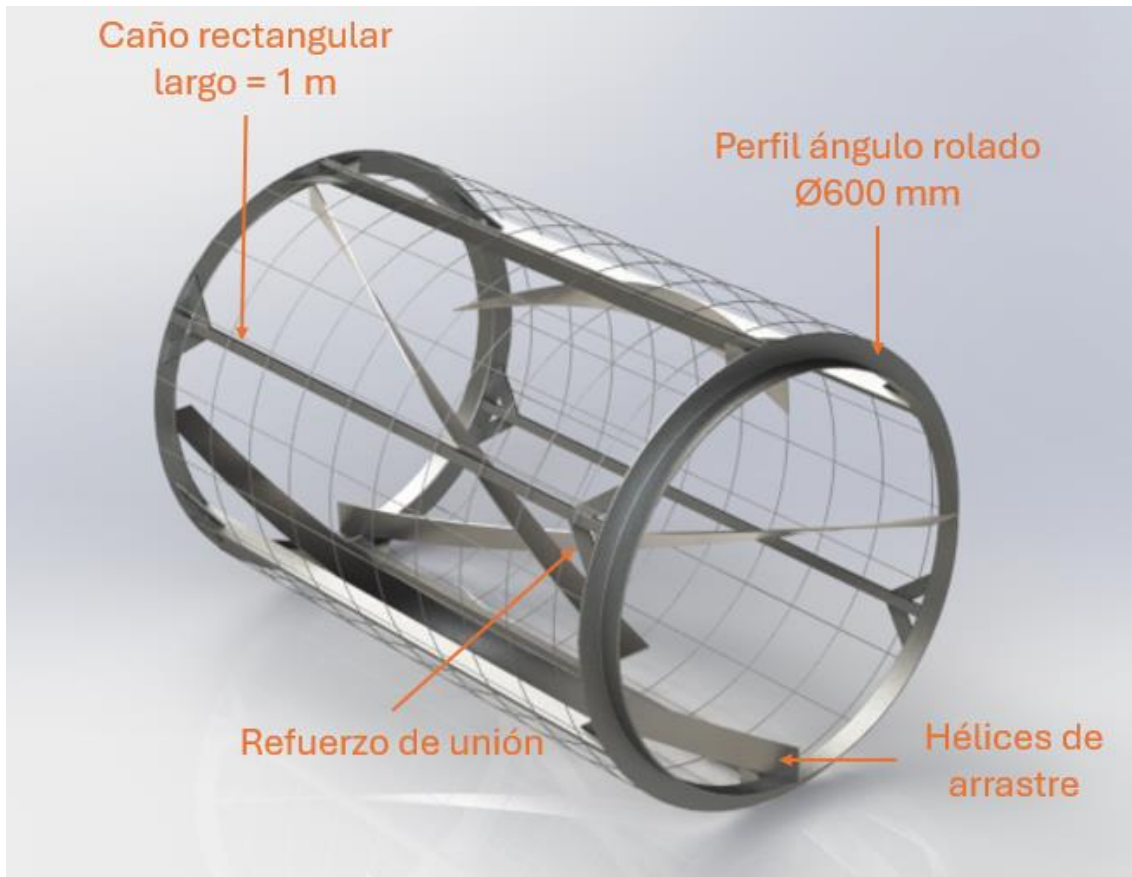


Imagen 38 – Tambor tamiz rotativo

El tambor rotativo está fabricado íntegramente en acero inoxidable AISI 304. Su estructura es rígida y monolítica, construida mediante soldadura de sus componentes principales, con dimensiones aproximadas de 0,6 m de diámetro y 1 m de largo, que fueron definidas en función del tamaño promedio de los sacos a procesar.

Está construido por dos aros en los extremos, conformados a partir de chapa plegada y rolada de 3 mm, unidos entre sí por perfiles rectangulares de 30 x 15 x 1,2 mm dispuestos de forma geométricamente simétrica. En los puntos de unión entre perfiles y aros se incorporan refuerzos de chapa de 3 mm, con el fin de aumentar la resistencia mecánica del tambor frente a las solicitaciones generadas durante el giro.

Sobre esta estructura se suelda una malla electrosoldada de acero inoxidable, que envuelve el tambor a modo de superficie de tamizado. Como en este caso no se busca retener partículas ni fraccionar el producto, sino simplemente permitir la salida del contenido suelto, separándolo físicamente del saco, la malla presenta aberturas amplias, de aproximadamente 80 a 100 mm por lado con formato cuadrado. Esto asegura que todo el producto pueda atravesarla libremente, sin generar obstrucciones ni acumulaciones internas.

En el interior del tambor se disponen cuatro hélices. Están soldados directamente a los aros y cumplen la función de arrastrar el saco a lo largo del tambor, generando un avance progresivo hasta el extremo de descarga.

Se realizó un análisis por elementos finitos del tambor rotativo. Para hacer el análisis más sencillo se excusan del modelo la malla electro soldada y las hélices, siendo que estos componentes favorecerán a la resistencia del tambor. Las condiciones de apoyo se modelaron como contactos cilíndricos, representando el apoyo del tambor sobre ruedas fijas. El contacto se establece entre la superficie exterior de los aros y las ruedas, que permanecen fijas durante el análisis.

Se estudia el comportamiento con una carga vertical de 250 N, correspondiente al peso de un saco lleno, concentrada sobre uno de los separadores, representando una condición crítica de funcionamiento en donde el saco cae al tambor sin ser cortado.

A continuación, se muestran los resultados e imágenes del análisis donde se puede ver en qué zonas hay más tensiones y deformaciones.

Resultados obtenidos:

- Tensión máxima: **139 MPa**
- Desplazamiento máximo: **2,3 mm**

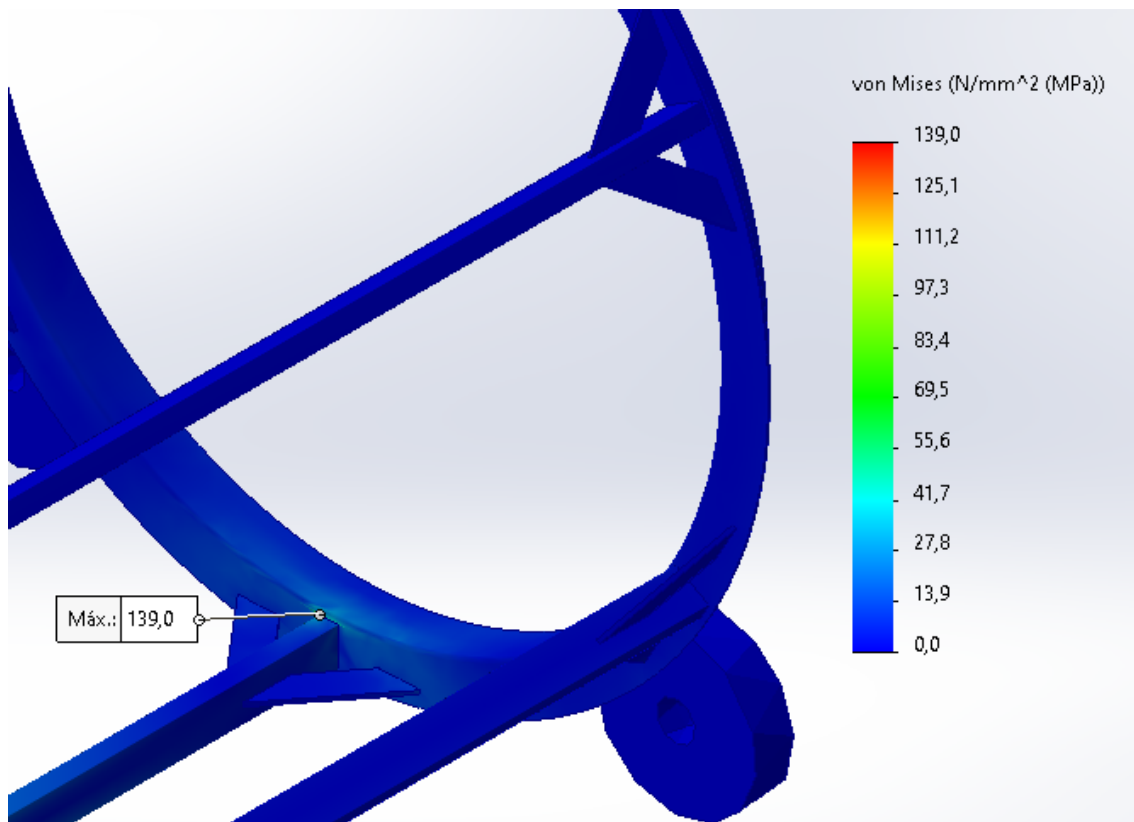


Imagen 39 – Análisis de tensiones sobre tambor tamiz rotativo.

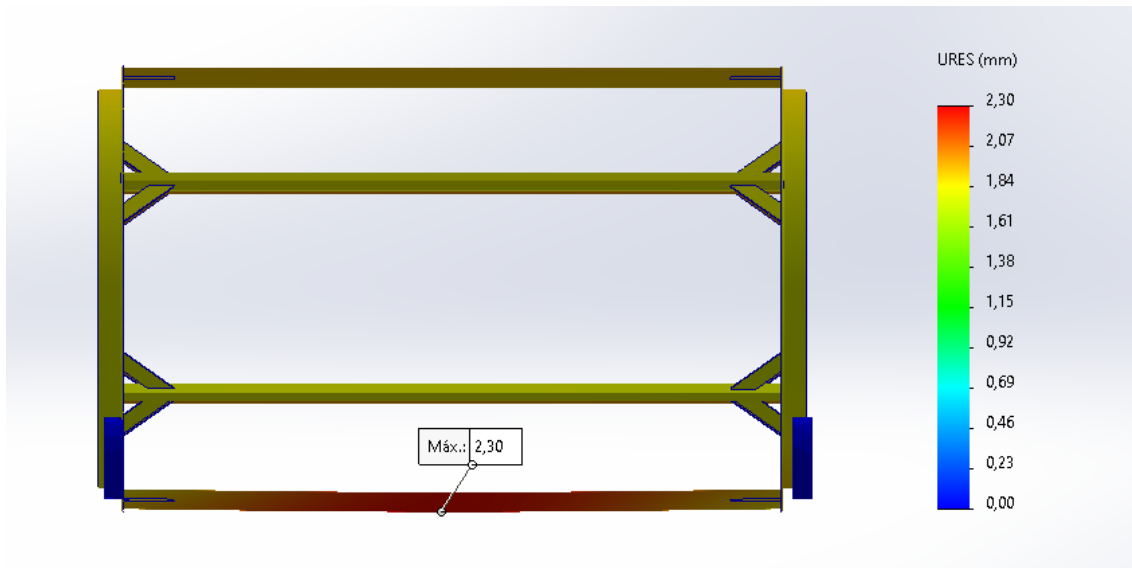


Imagen 40 – Análisis de deformaciones sobre tambor tamiz rotativo.

Las máximas tensiones se concentran en las zonas de transición entre los separadores y las virolas, sin superar el límite de diseño del material. Las deformaciones se mantienen dentro del régimen elástico.

Para ampliar la evaluación estructural, se analiza también el caso puntual del aro sometido a una carga de 250 N, apoyado únicamente sobre dos ruedas. El objetivo es observar con mayor detalle las tensiones generadas en los puntos de contacto y las deformaciones locales del aro.

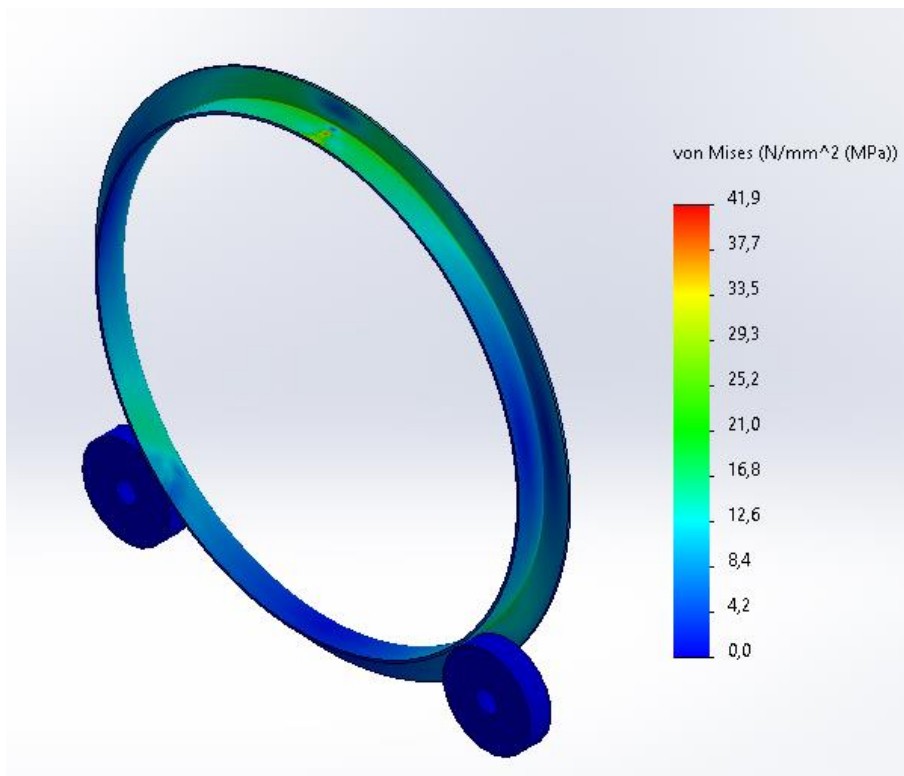


Imagen 41 – Análisis de tensiones sobre el aro del tambor.

En conclusión, si bien existen picos de tensión sobre la estructura, el análisis y las consideraciones son conservadoras, se puede decir que el tambor se encuentra bien dimensionado en términos estructurales, garantizando un funcionamiento seguro en condiciones normales de operación.

2.2 – Sistema de soporte y movimiento

Para soportar y generar el movimiento del tambor, el equipo cuenta con un total de cuatro ejes: uno motriz y tres conducidos. Todos están fabricados en acero inoxidable AISI 304 y presentan una longitud levemente superior a la del tambor. A cada eje se vinculan dos ruedas, resultando en un total de ocho ruedas: dos motrices, montadas sobre el eje motriz, y seis conducidas, montadas en los ejes libres. Las ruedas motrices se acoplan mediante chaveta, permitiendo la transmisión del par de giro. En cambio, las ruedas conducidas giran libremente respecto del eje, ya que no requieren transmitir movimiento.

El eje motriz incorpora en uno de sus extremos una polea dentada de acero, fijada mediante chaveta. Esta polea transmite el movimiento a través de una correa sincronizada, accionada por un motorreductor.

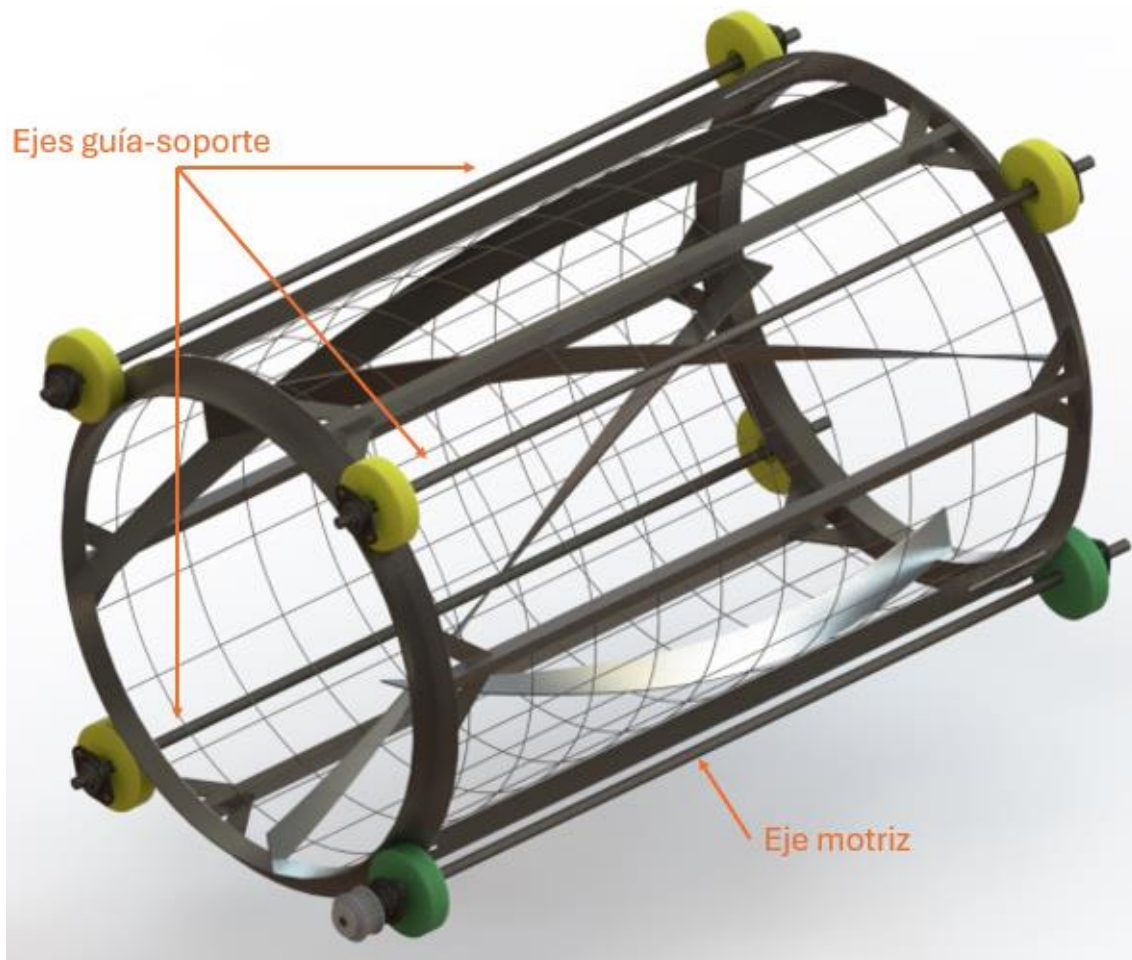


Imagen 42 – Sistema de soporte del tambor tamiz rotativo

Los ejes del tambor se apoyan en rodamientos con soporte de pestaña montados del lado exterior del equipo, lo que permite quitarlos sin ingresar al interior. Para extraer solo el tambor:

- Retirar la chapa lateral de la carcasa (lado según convenga).
- Retirar ambos rodamientos ovalados del eje superior.
- Retirar Seeger exteriores y desplazar los interiores
- Desplazar levemente el eje a ambos lados para extraer las ruedas
- Retirar el eje superior (lado según convenga)
- Deslizar el tambor hacia el lado abierto, guiándolo sobre las ruedas del eje inferior del mismo lado.

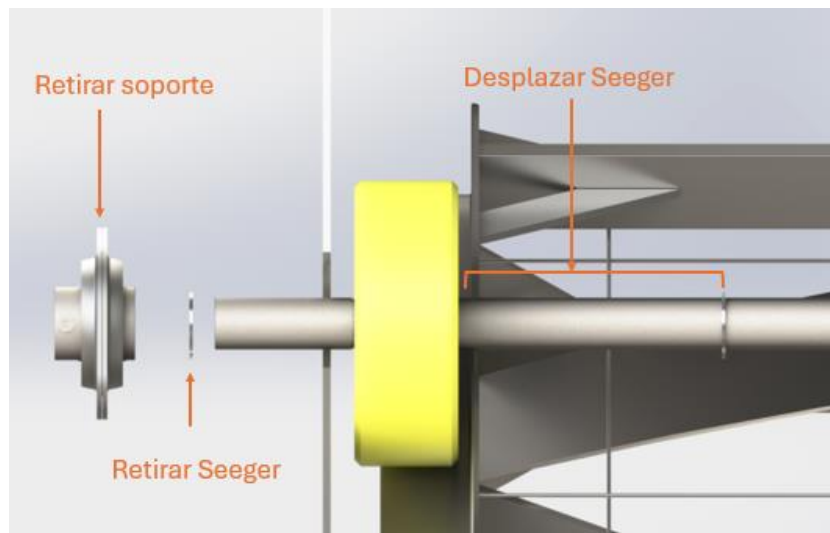


Imagen 43 – Procedimiento para desmontar el eje; (se realiza en ambos extremos)

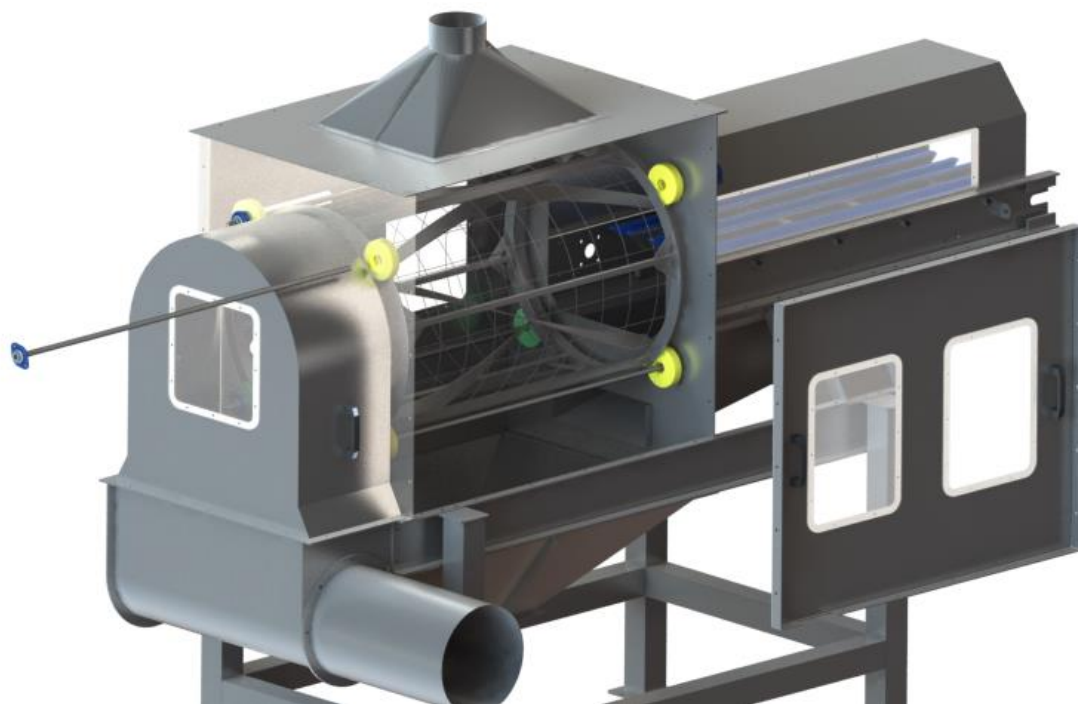


Imagen 44 – Desmontaje de chapa lateral, rodamientos

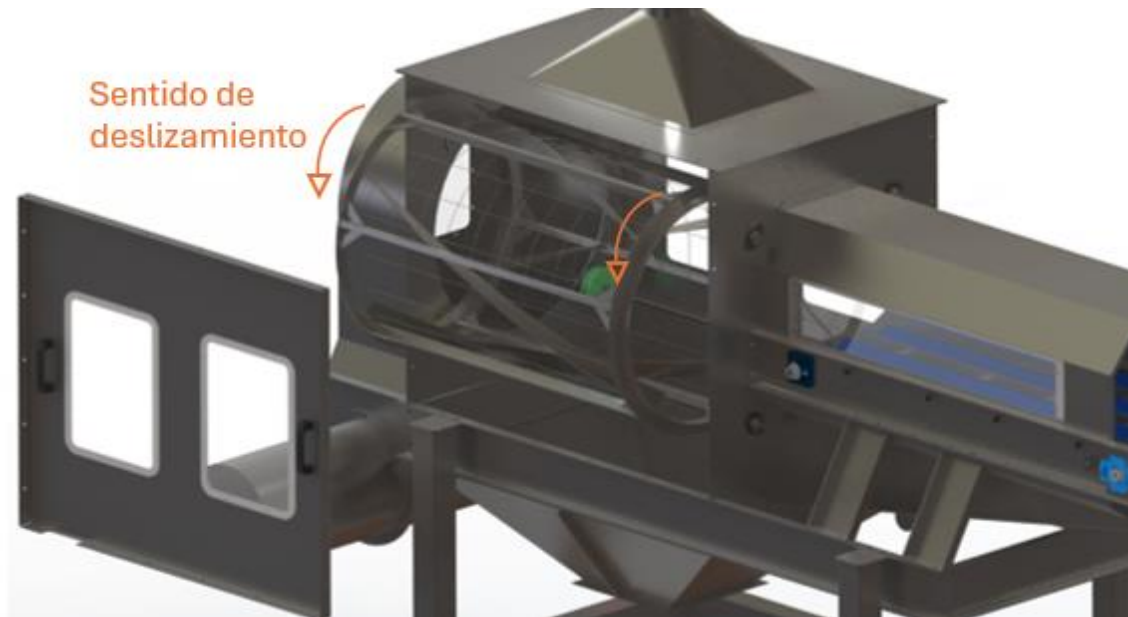


Imagen 45 – Deslizamiento de tambor rotativo sobre eje inferior

Si se requiere retirar **todos** los ejes:

- Realizar el paso anterior (retirar chapa lateral, eje superior y el tambor).
- Retirar la carcasa trasera del sistema recolector de sacos (tapa envolvente) para acceder a los soportes ovalados de los ejes inferiores.
- Desmontar los todos los rodamientos-soporte (ambos lados)
- Deslizar cada eje, retirando las ruedas a medida que se libera el eje.
- Para eje motriz se desacopla la polea dentada mediante el bulón en el extremo del eje y se procede de la misma manera.

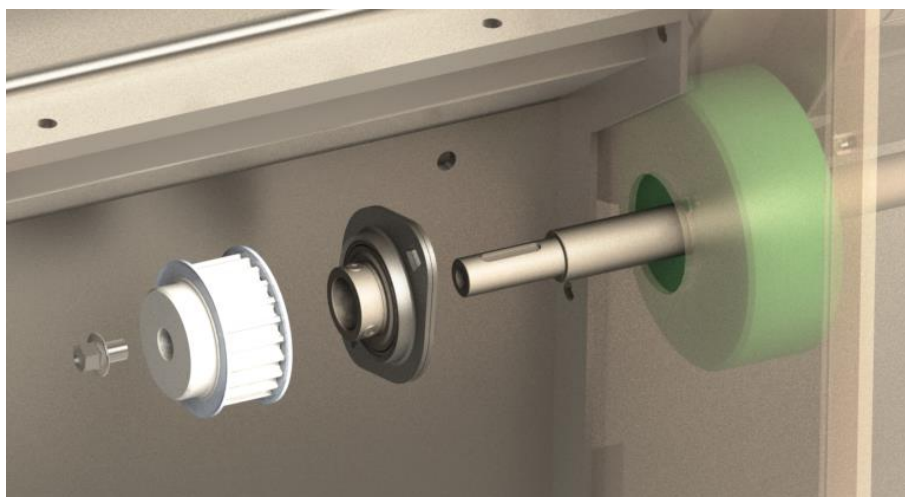


Imagen 46 – Desmontaje de polea dentada

2.2.1 - Ruedas de apoyo

Para saber la carga a resistir de cada rueda se realiza un análisis de equilibrio estático considerando una condición crítica de una carga de 250 N (peso del saco lleno) en el centro del tambor,

más el peso propio del tambor. Las 4 ruedas superiores solo están a fin de servir de guía y minimizar vibraciones, por lo que la fuerza de contacto es mínima (se desprecia).

A partir de un diagrama de cuerpo libre, se plantean las ecuaciones de equilibrio necesarias para determinar las reacciones en los puntos de contacto.

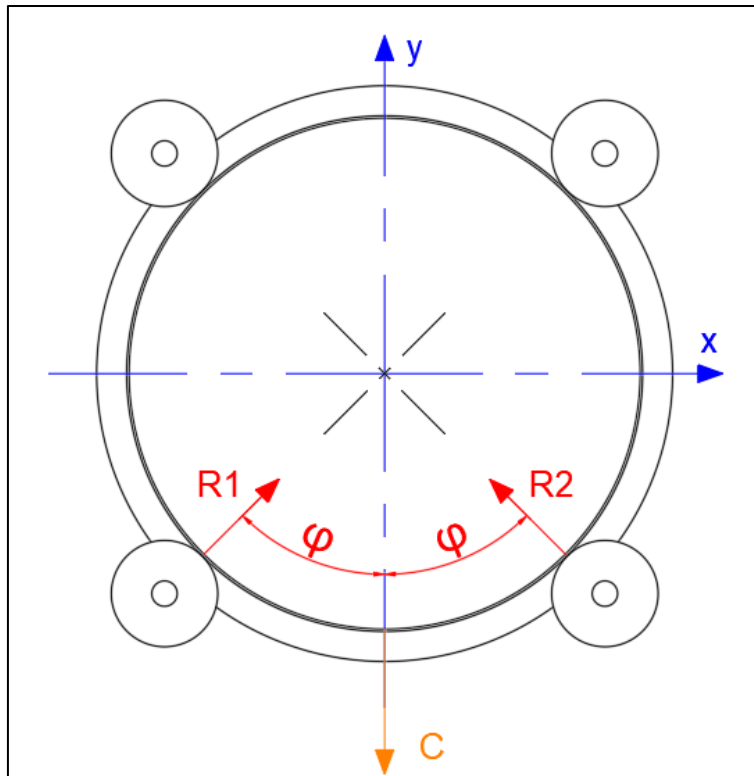


Imagen 47 - Diagrama de cuerpo libre del tambor rotativo y las ruedas de apoyo

Para el análisis se considera la mitad de la carga total actuando sobre el plano del diagrama y por simetría se asume que las reacciones en ambas ruedas son iguales.

- Masa del tambor = 20 Kg (200 N)
- Carga sobre el tambor = 25 Kg (250 N)
- Carga de análisis; C = 225 N

Balance de fuerzas:

$$\sum Fy = 0 = 2 \times R \times \text{sen}(\varphi) - C$$

Entonces:

$$R \cong 160 \text{ N}$$

Teniendo un valor de la carga que deben resistir las ruedas se pasa al diseño de las mismas. Se adopta como material de fabricación Grilon (PA6) debido a que cumple con las características de funcionalidad; resistencia mecánica, resistencia abrasiva y fácil de mecanizar.

POLIAMIDA 6 (GRILON) (HUMEDAD 2,5%)				PA - 6
				(H - 2,5%)
PROPIEDADES MECÁNICAS A 23°C	UNIDAD	ASTM	ESTRUENDO	VALORES
PESO ESPECÍFICO	gr/cm ³	D-792	53479	1.14
RESISTIR. A LA TRACC. (FLUENCIA / ROTURA)	kg/cm ²	D-638	53455	450 / -
RES. A LA COMPRESIÓN (1 Y 2 % DEF)	kg/cm ²	D-695	53454	150 / 280
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN	kg/cm ²	D-790	53452	400
RES. AL CHOQUE SIN ENTALLA	Kg.cm/cm ²	D-256	53453	NO ROMPE
ALARGAMIENTO A LA ROTURA	%	D-638	53455	200
MÓDULO DE ELASTICIDAD (TRACCIÓN)	kg/cm ²	D-638	53457	14000
DUREZA	Orilla D	D-2240	53505	72 - 76
COEF. DE ROCE ESTÁTICO S/ACERO		D-1894		0,31 a 0,54
COEF. DE ROCE DINÁMICO S/ACERO		D-1894		0,27 a 0,43
RES. AL DESGASTE POR ROCE				BUENA

Tabla de propiedades mecánicas del material Poliamida 6

Las dimensiones de las ruedas parten de condiciones de diseño, todas se fabrican en diámetro exterior 110 mm y ancho 30 mm. Se considera que las dimensiones de las ruedas son adecuadas para soportar los esfuerzos, como una estimación para valorar las magnitudes de los esfuerzos se realiza un pequeño estudio:

- Carga radial en la rueda = 16 Kg (160 N)
- Ancho de la rueda = 40 mm

Adoptando un arco de apoyo de 1 mm entre la rueda y el aro, donde se considera distribuida la carga radial a lo largo de todo el ancho de la rueda. Entonces:

$$\sigma = \frac{R}{A} = \frac{160 \text{ N}}{40 \text{ (mm}^2\text{)}} = 4 \text{ (MPa)}$$

Donde:

$$A = 1 \text{ (mm)} \times 40 \text{ (mm)} = 40 \text{ (mm}^2\text{)}$$

La tensión de compresión en la superficie de contacto de la rueda con el aro está muy por debajo del límite de resistencia del material.

En el caso de las ruedas conducidas, cada una incorpora dos rodamientos estándar sellados (modelo 6004-2Z de SKF), un total de 12 rodamientos alojados en un mecanizado dentro del cuerpo de

la rueda. El diámetro interior de los rodamientos coincide con el diámetro exterior del eje, permitiendo un ajuste preciso.

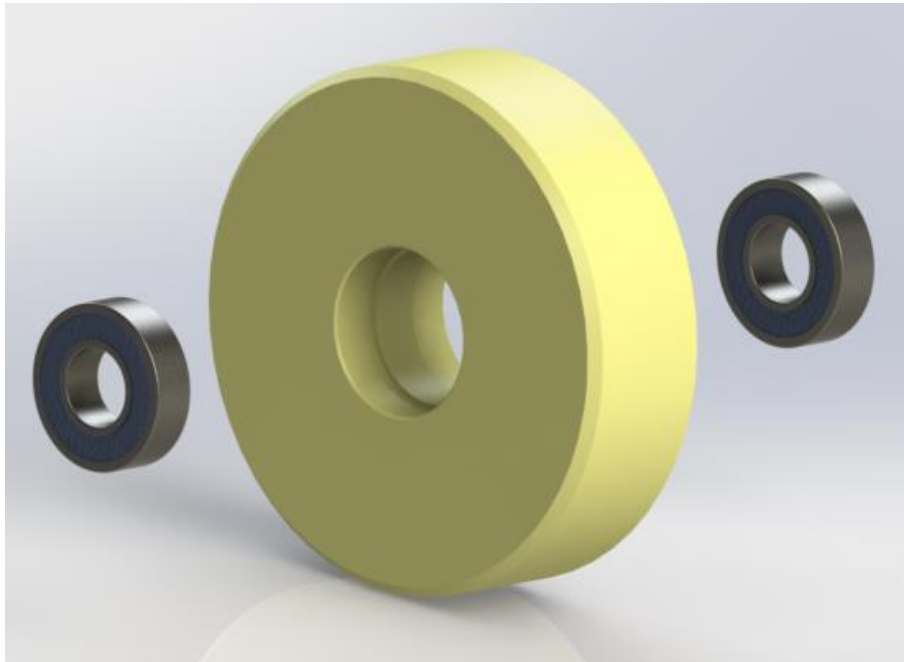


Imagen 48 – Despiece de rueda conducida

Los datos para verificarlos son los siguientes:

- C = 9,95 kN (capacidad de carga dinámica básica)
- P = 0,08 kN (carga radial)
- p = 3 (factor para rodamiento rígido a bolas)
- n = 60 rpm (velocidad de giro)

$$L_{h10} = \frac{10^6}{60 n} * L_{10} = \frac{10^6}{60 n} * \left(\frac{C}{P}\right)^p = \frac{10^6}{60 * 60 (rpm)} * \left(\frac{9,95 kN}{0,08 kN}\right)^3 = 530.000.000 \text{ hs}$$

Las horas calculadas superan las recomendadas por el fabricante, por ende, se verifica la vida útil de los rodamientos.

Para evitar desplazamientos axiales durante el funcionamiento, las ruedas se fijan mediante anillos seeger ubicados a ambos lados. Esta configuración asegura que las ruedas permanezcan firmemente posicionadas sobre el eje, contribuyendo al correcto funcionamiento del sistema y minimizando posibles desalineaciones o juegos axiales.

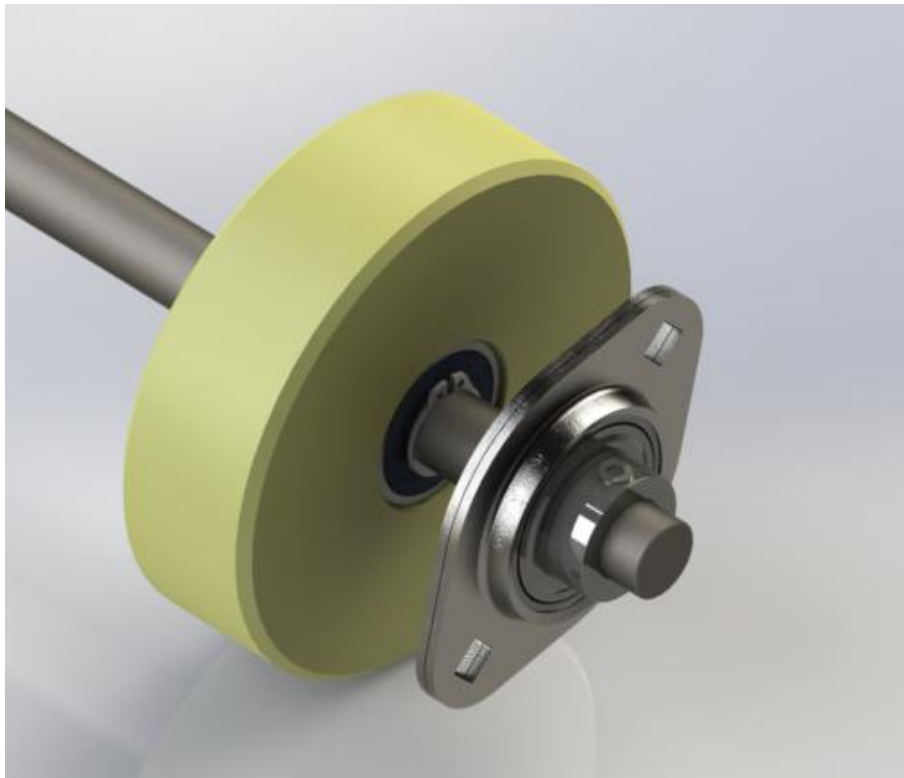


Imagen 49 – Extremo eje soporte-guía

2.2.2 - Ejes

Un primer requisito de funcionamiento es conseguir una velocidad de giro adecuada del tambor a fin de realizar un buen drenaje del saco, se acepta como válida una velocidad de giro de 10 rpm aproximadamente que se estima del estudio de equipos similares. Sabiendo esto se calcula la velocidad de giro requerida en el eje, suponiendo que no hay desplazamiento entre la rueda y el aro del tambor.

Entonces:

$$V_{tang T} = V_{ang T} \times R_T = 0,31 \text{ (m/s)}$$

$$V_{ang R} = V_{tang T} \div R_R = V_{ang.req E} = 53,7 \text{ rpm}$$

Donde:

- $V_{tang T}$ = Velocidad tangencial del tambor
- $V_{ang T}$ = Velocidad angular del tambor (10 rpm)
- R_T = Radio del tambor (0,303 m)
- $V_{tang R}$ = Velocidad tangencial de la rueda
- $V_{ang R}$ = Velocidad angular de la rueda
- R_R = Radio de la rueda (0,055 m)
- $V_{ang.req E}$ = Velocidad angular requerida en el eje

La velocidad de giro de la rueda y del eje es la misma ya que ambos están solidarios, la velocidad adoptada puede ser un poco mayor para compensar posibles deslizamientos entre el aro y la rueda.

Otro requisito de funcionamiento es garantizar la tracción del tambor rotativo, esta tracción se da debido a la fuerza de rozamiento entre las ruedas motrices y el aro del tambor, generando un torque sobre el eje longitudinal del tambor. Para estimarla se considera un promedio entre los valores de coeficiente de fricción dinámico que da el fabricante, mientras que la fuerza normal a la superficie de contacto que genera el rozamiento es la carga radial calculada sobre las ruedas.

Entonces:

$$\mu = \frac{0,27 + 0,43}{2} = 0,35$$

$$F_{roz} = \mu \times R = 56 \text{ N}$$

$$MT_T = (F_{roz} \times R_T) \times 2 = 34 \text{ Nm}$$

Donde:

- μ = coeficiente de fricción dinámico promedio
- F_{roz} = Fuerza de rozamiento entre partes
- MT_T = Momento torsor ejercido en el eje del tambor

Esto quiere decir que dos fuerzas tangentes al aro del tambor generan un toque total de 34 Nm sobre el eje longitudinal del mismo. Si bien este no es el torque efectivo sobre el tambor, dado que se tienen pérdidas por las demás ruedas, se considera que es un valor adecuado para un funcionamiento óptimo del conjunto.

El torque que debe entregar el eje es el generado por las fuerzas de rozamiento en cada una de las ruedas motrices. Se adopta una velocidad de giro de 60 rpm para el análisis. Entonces la potencia requerida en el eje es:

$$MT_E = F_{roz} \times R_R \times 2 = 6,16 \text{ Nm}$$

$$P_{req E} = MT_E \times V_{ang E} = 38,6 \text{ W} = 0,03 \text{ kW}$$

Donde:

- MT_E = Momento torsor del eje
- R_R = radio de la rueda
- $P_{req E}$ = Potencia requerida en el eje

Se obviaron todas las pérdidas del sistema, siendo que la potencia requerida es muy baja, no se calculan estas pérdidas y directamente se selecciona un motorreductor sobredimensionado, quedando aun así un motorreductor pequeño.

Para transmitir el movimiento desde el motorreductor al eje motriz del tambor rotativo se adopta un sistema de transmisión por correa dentada. Se selecciona un sistema del fabricante Gates, con correa tipo HTD, seleccionado para trabajar sin deslizamientos y con bajo mantenimiento.

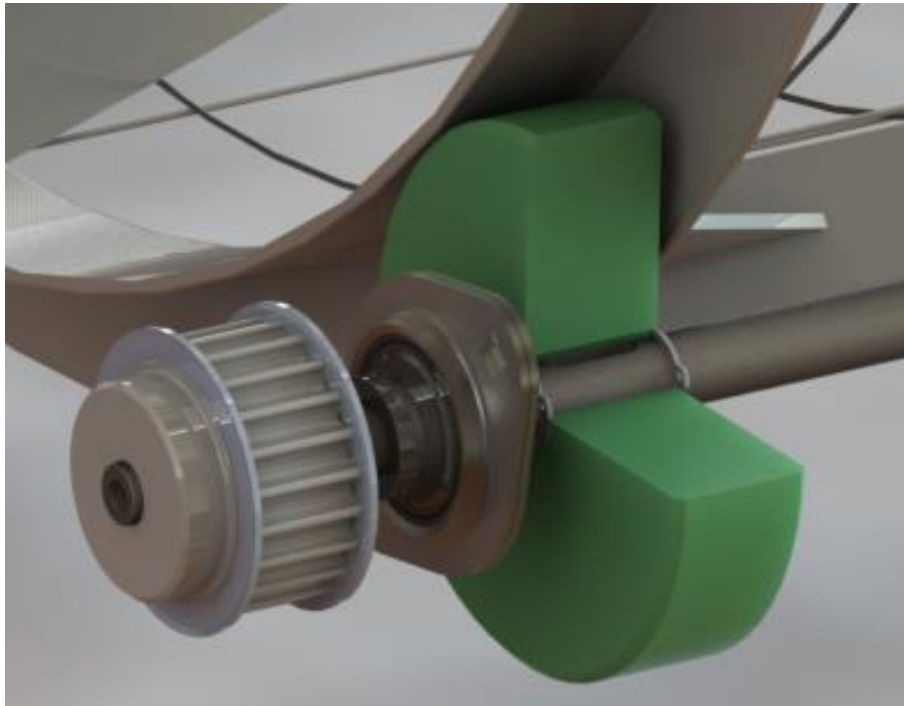


Imagen 50 – Detalle del extremo del eje motriz

El sistema está compuesto por dos poleas dentadas iguales de 20 dientes ($\varnothing 53,4$ mm), lo que genera una relación de transmisión 1:1.

El momento torsor que debe transmitir la polea motriz es igual al requerido por el eje. Por lo tanto, la fuerza tangencial transmitida por la correa se determina mediante:

$$F_C = \frac{MT_E}{R_p} = 230 \text{ N}$$

Donde:

- F_C = Fuerza de la correa
- R_p = 0,0267 m (radio de la polea)

Se elije una correa modelo HTD de paso 8 mm y ancho 15 mm, con un valor de resistencia de 701 N. El valor de fuerza a transmitir está muy por debajo del límite de la correa. Se adjunta ficha técnica de la correa en el anexo.

El largo de la correa es de 700 mm. Determinado en función de los parámetros de diseño y de la disposición relativa entre el motorreductor y el eje motriz.

Se estudia la resistencia del eje motriz ya que es el más solicitado, sometido a flexión y torsión. El análisis se plantea en base al siguiente diagrama de fuerzas.



Imagen 51 - Diagrama de fuerzas actuantes sobre el eje motriz

Donde:

- A_1 y A_2 son las reacciones de los soportes del eje.
- R es la carga ejercida por cada rueda (160 N).
- M_{Tp} es el momento torsor ejercido por la polea (6,16 Nm).
- M_{Tr} es el momento torsor generado por la fricción de la rueda con el tambor.

Con ecuaciones de equilibrio del eje se calcula el valor de la fuerza que ejercen los soportes sobre el eje

$$A_1 = A_2 = R = 160 \text{ N}$$

Teniendo el valor de todas las fuerzas que actúan sobre el eje se estudian las tensiones que se generan. Existen tensiones de corte radiales por soportar el tambor rotativo y tensiones de corte tangenciales por el momento torsor que transmite el eje, actuando en planos perpendiculares. Por otro lado, también existen tensiones axiales por flexión.

Los ejes se fabrican con barra maciza AISI 304 de $\varnothing 20$ mm. Se mecanizan los extremos para obtener los ajustes deslizantes para los rodamientos montados las ruedas y los soportes. En cuanto al eje motriz, que es un poco más largo debido a la polea, se mecaniza un extremo a $\varnothing 15$ mm, dimensión del diámetro del agujero de la polea dentada, fijado con una chaveta normalizada.

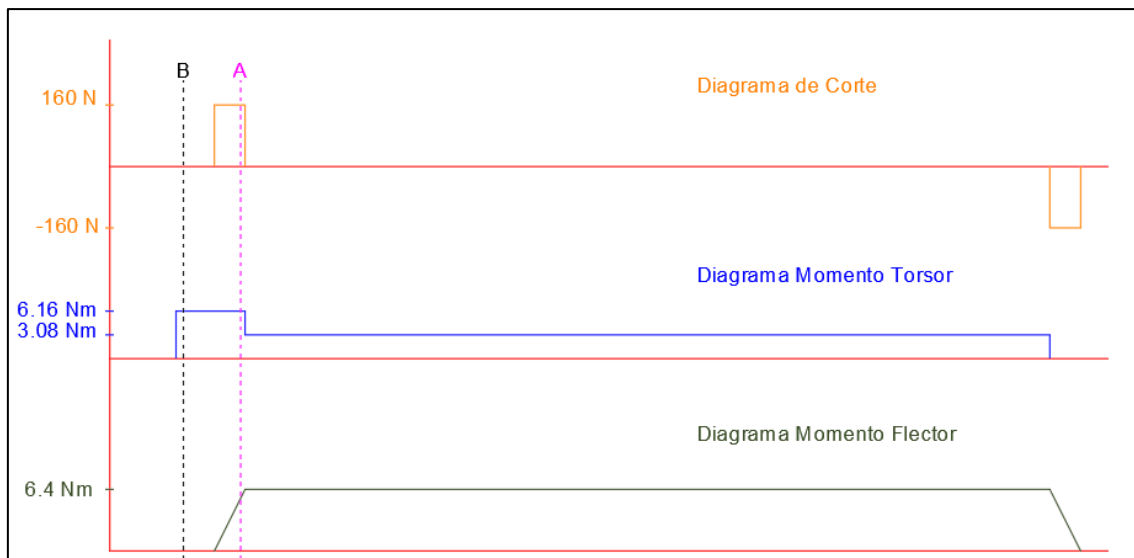


Imagen 52 - Diagrama de esfuerzos sobre el eje motriz.

Observando el diagrama de esfuerzos se considera suficiente verificar la resistencia del eje en la sección A ($\varnothing 20$ mm), por ser la más solicitada, y la sección B ($\varnothing 15$ mm) en donde se coloca la polea, por ser de diámetro más pequeño y asegurar de que resista el torque a transmitir. No se considera una falla por fatiga porque las revoluciones son muy bajas, si se tiene en cuenta concentración de tensiones debido a los chaveteros en estas secciones.

Sección A:

- Tensión de corte transversal por carga radial:

$$\tau_r = \frac{4 R}{3 A_0} = \frac{16 \times R}{3 \times \pi \times d^2} = 0,7 \text{ MPa}$$

- Tensión de corte por momento torsor:

$$\tau_t = Kt \times \frac{16 \times MT_E}{\pi \times d^3} = 5,8 \text{ MPa}$$

$$Kt = 2,9$$

- Tensión axial por flexión:

$$\sigma = Kt \times \frac{32 \times Mf}{\pi \times d^3} = 10,8 \text{ MPa}$$

$$Kt = 2,6$$

Para calcular la tensión equivalente no se considera el efecto de corte transversal porque su valor es insignificante.

- Tensión de Von Mises:

$$\sigma_{eq} = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau_t^2} = 14,7 \text{ MPa}$$

Sección B:

- Tensión de corte por momento torsor:

$$\tau_t = Kt \times \frac{16 \times MT_E}{\pi \times d^3} = 31,6 \text{ MPa}$$

$$Kt = 3,4$$

Comparando los valores obtenidos con el valor límite de diseño (107,5 MPa) se verifica que el eje trabaja en una zona segura. El diseño resulta mecánicamente seguro.

A fin de evacuar dudas sobre el funcionamiento del sistema, se calcula la flecha máxima que presenta el eje. Se lo evalúa como una viga simplemente apoyada con dos cargas puntuales situadas simétricamente.

$$y_{max} = \frac{R \times a}{24 \times E \times I} \times (3L^2 - 4a^2) = 0,4 \text{ mm}$$

Donde:

- $L = 1,2 \text{ m}$
- $a = 0,04 \text{ m}$

Se usan chavetas normalizadas DIN 6685 A de acero inoxidable. Se verifica la resistencia de la chaveta en base al momento torsor resistente por cizalladura y compresión. En la polea dentada se usan chaveta de 5x5x20 mm, mientras en las ruedas motrices se utilizan chavetas de 6x6x20 mm.

Para chaveta montada en la polea dentada el momento torsor resistente por cizalladura resulta:

$$T = \frac{\tau_f \times b \times l \times D}{2} = 93,7 \text{ Nm}$$

Donde:

- $\tau_f = 125 \text{ MPa}$ (tensión admisible al corte de la chaveta)

El momento torsor resistente por aplastamiento resulta:

$$T = \frac{\sigma_f \times h \times l \times D}{4} = 80,6 \text{ Nm}$$

Donde:

- $\sigma_f = 215 \text{ MPa}$ (tensión admisible de compresión de la chaveta)

Para la chaveta montada en las ruedas motrices el momento torsor resistente por cizalladura resulta:

$$T = \frac{\tau_f \times b \times l \times D}{2} = 78 \text{ Nm}$$

El momento torsor resistente por aplastamiento resulta:

$$T = \frac{\sigma_f \times h \times l \times D}{4} = 39 \text{ Nm}$$

Donde:

- $\sigma_f = 65 \text{ MPa}$ (tensión admisible de compresión del Grilon)

Todos los valores obtenidos son mayores al torque a transmitir por el eje, siendo así queda verificada la resistencia de las chavetas.

El conjunto de ejes se sostiene mediante rodamientos PTF 20 TF de SKF. Estos son rodamientos soportes de pestaña ovalada, con marco soporte de chapa moldeada modelo PTF 40 y rodamientos YAR 203/20 TF. Estos rodamientos permiten la rotación libre de los ejes y, al mismo tiempo, su fijación axial mediante manguitos de apriete, evitando desplazamientos no deseados. Los soportes se afirman directamente a las chapas frontal y trasera del tambor, que forman parte de la estructura del equipo.



Imagen 53 – Rodamientos soportes de ejes

Dado que las condiciones de trabajo son poco exigentes en términos de carga y velocidad, se adopta como criterio de verificación la vida nominal básica. Los datos son los siguientes:

- C = 12,7 kN (capacidad de carga dinámica básica)
- P = 0,16 kN (carga radial)
- p = 3 (factor para rodamiento rígido a bolas)
- n = 60 rpm (velocidad de giro)



$$L_{h10} = \frac{10^6}{60n} * L_{10} = \frac{10^6}{60n} * \left(\frac{C}{P}\right)^p = \frac{10^6}{60 * 60 (rpm)} * \left(\frac{12,7 \text{ kN}}{0,16 \text{ kN}}\right)^3 = 130.000.000 \text{ hs}$$

Las horas calculadas superan las recomendadas por el fabricante, por ende, se verifica la vida útil de los rodamientos.

2.2.3 – Motorreductor

El motorreductor utilizado es del tipo sin fin y corona, se selecciona en función de los requisitos de funcionamiento y potencia necesaria en el eje motriz. Dicha potencia se ajusta mediante un coeficiente que contempla las pérdidas del sistema.

Dado que la transmisión por correa es de relación directa, la velocidad de giro del eje de salida del motorreductor es igual a la del eje motriz. En consecuencia, el par que debe entregar el motorreductor es el mismo que requiere el eje.

$$P_{req} = P_{req E} \times 1.5 = 0,045 \text{ kW}$$

$$V_{ang.} = V_{ang.req E} \cong 60 \text{ rpm}$$

$$MT_{req} = MT_E$$

Se selecciona finalmente el motorreductor **S37DRN71MS4** del fabricante *SEW*. Se adjunta la ficha técnica del equipo en el Anexo.

Datos de producto

Velocidad nominal del motor	[1/min] : 1405
Proyectos	[1/min] : 62
Índice de reducción total	: 22,50
¿Desea cerrar la selección de productos?	[Nm] : 31
Cerrar la búsqueda de productos	: 2,40
Posición de montaje	: M2A
Pintura imprimación/CapaFinal	: 7031 Gris azulado (51370310)
Posición de la caja de bornes [°]	[°] : 270
Posición de entrada del cable	: X
Eje de salida	[mm] : 20x40
Tipo de diseño	: Diseño con patas
Salida permitida con carga radial n=1400	[N] : 3000
Cantidad de lubricante 1er reductor	[Litro] : 0,4
Potencia del motor	[kW] : 0,25
Factor de duración	: 51-100%
Clase eficiente	: IE3
Eficiencia (50/75/100% Pn)	[%] : 70,1 / 73,5 / 73,5
Marcado CE	: No
Tensión del motor	[V] : 220/380
Tipo de conexión	: Triángulo / Estrella
Esquema de conexionado	: R13
Frecuencia	[Hz] : 50
Corriente nominal	[A] : 1,32 / 0,76
Cos Phi	: 0,66
Clase de aislamiento	: 155(F)
Tipo protección del motor	: IP55
Requisito del diseño	: IEC60034 (sin CE)
Momentos de inercia de masa (en [10 ⁻⁴ kgm ²] referencia al lado de entrada)	: 5,40
Peso	[kg] : 13,00



Tabla – Características del motorreductor para tambor rotativo

3 – Tolva de recolección de producto

La tolva de recolección cumple la función de recibir todo el material drenado de los sacos una vez procesados. Está ubicada por debajo de todo el equipo, extendiéndose a lo largo. Su estructura se encuentra firmemente amurada tanto al bastidor principal como al bastidor del sistema transportador de corte, garantizando rigidez y estabilidad durante el funcionamiento.

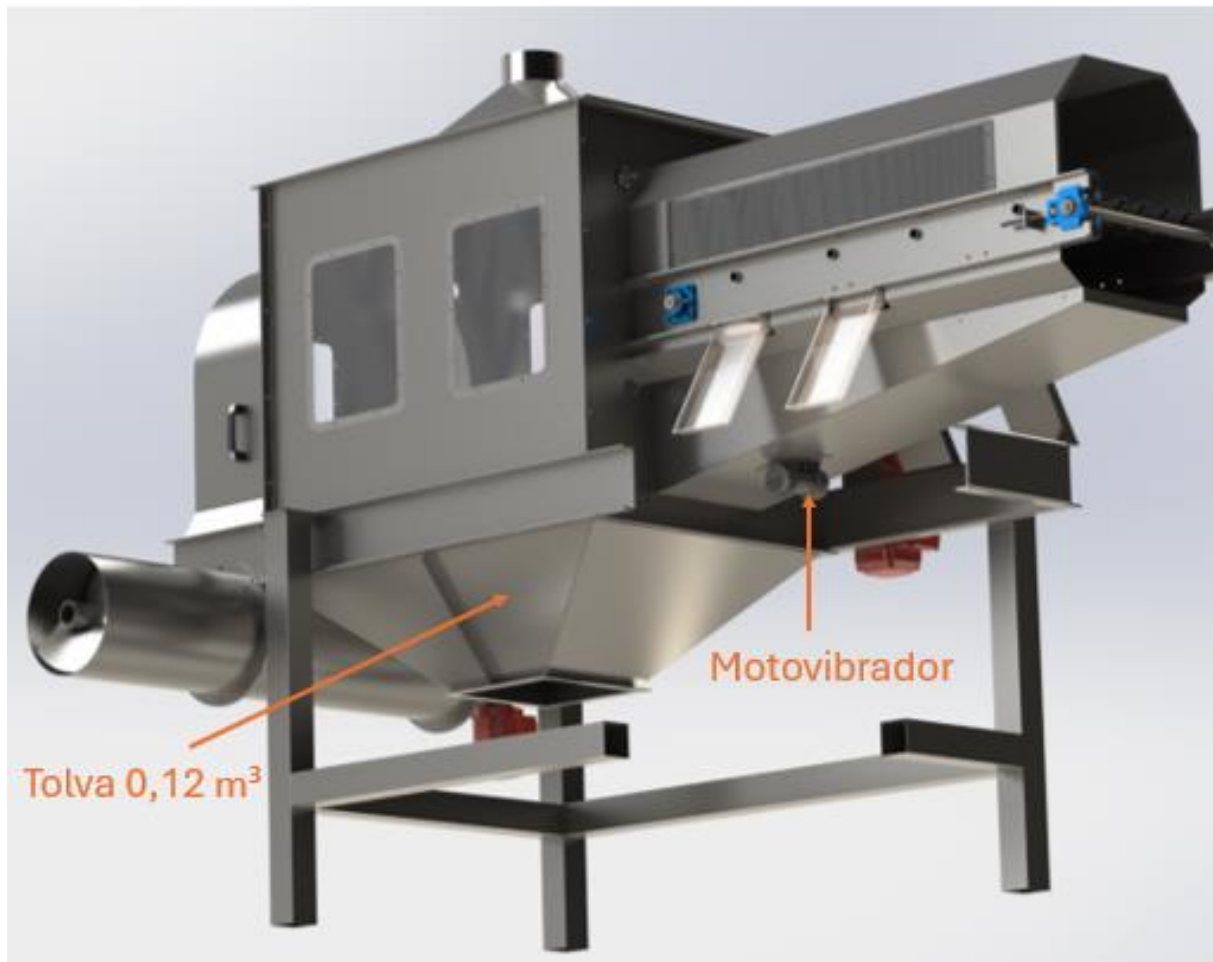


Imagen 54 – Tolva recolectora de producto

Desde el punto de vista constructivo, la tolva está fabricada íntegramente en acero inoxidable AISI 304, para garantizar resistencia a la corrosión y facilitar las tareas de limpieza. Su geometría está desarrollada en chapa plegada de 1,5 mm, con un acabado pulido en la cara interna para favorecer el deslizamiento del material recolectado y evitar adherencias.

La tolva tiene un volumen útil de $0,12 \text{ m}^3$, lo que equivale, en el caso de un producto como la sal, a una capacidad aproximada de almacenamiento de 150 kg, o bien unos 6 sacos estándar. Esta capacidad se considera durante el funcionamiento continuo del sistema, ya que a medida que el producto se descarga hacia el siguiente proceso, la tolva puede mantener dicha cantidad en forma transitoria, dependiendo de la velocidad de alimentación y del ritmo de consumo aguas abajo.

En el extremo inferior incorpora una brida de salida, diseñada para adaptarse a distintas configuraciones según los requerimientos del cliente: puede acoplarse a una válvula rotativa para descarga controlada, o bien conectarse directamente a una conducción que derive el producto hacia la siguiente etapa del proceso. Además, la tolva cuenta con una ventana de inspección en acrílico, que permite observar el flujo de material o verificar el nivel de llenado durante el funcionamiento.

Para asegurarse de que el material recolectado en la tolva se deslice correctamente y no se acumule en las superficies, se incorpora un motovibrador eléctrico OLI MICRO 21/3. Este pequeño equipo, montado debajo del sistema de corte, transmite una vibración suave pero constante que ayuda a que el producto avance sin adherirse.

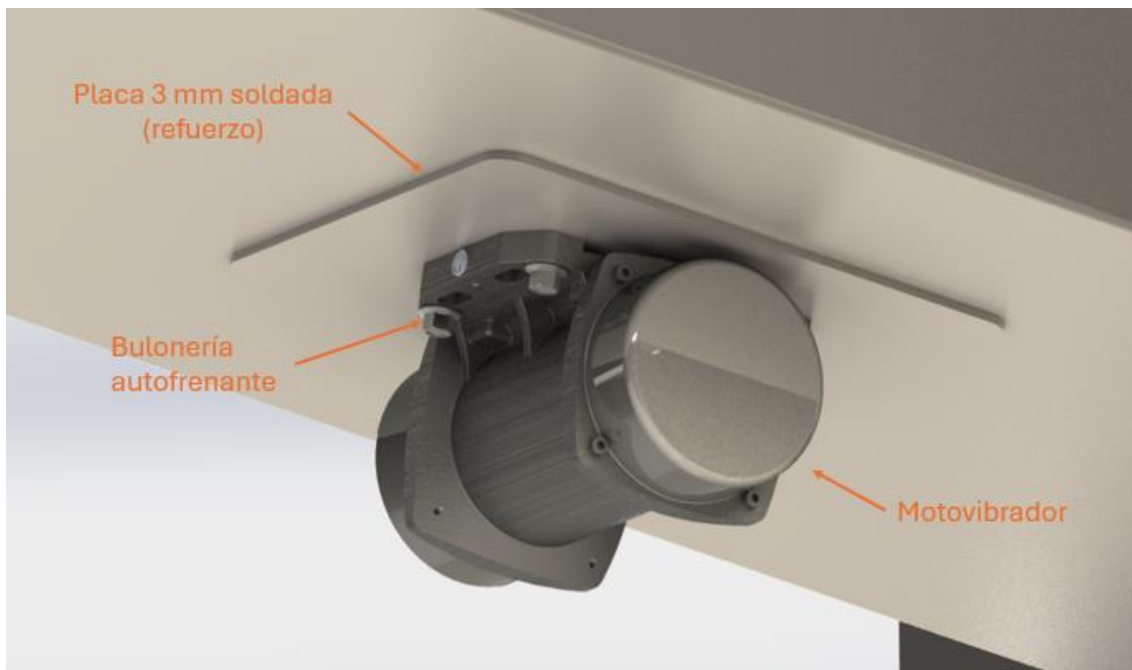


Imagen 55 – Montaje de motovibrador; placa de refuerzo de 3 mm; fijación con bulones autofrenantes

4 – Sistema de recolección de sacos vacíos

El equipo cuenta con un sistema de recolección de sacos vacíos ubicado a la salida del tambor rotativo, cuya función principal es confinar y trasladar los sacos ya utilizados hacia un punto de acopio, evitando su dispersión en el entorno de trabajo. Esta unidad, de diseño modular, se encuentra firmemente fijada al bastidor principal mediante bulonería, permitiendo un desmontaje sencillo para tareas de mantenimiento o limpieza.

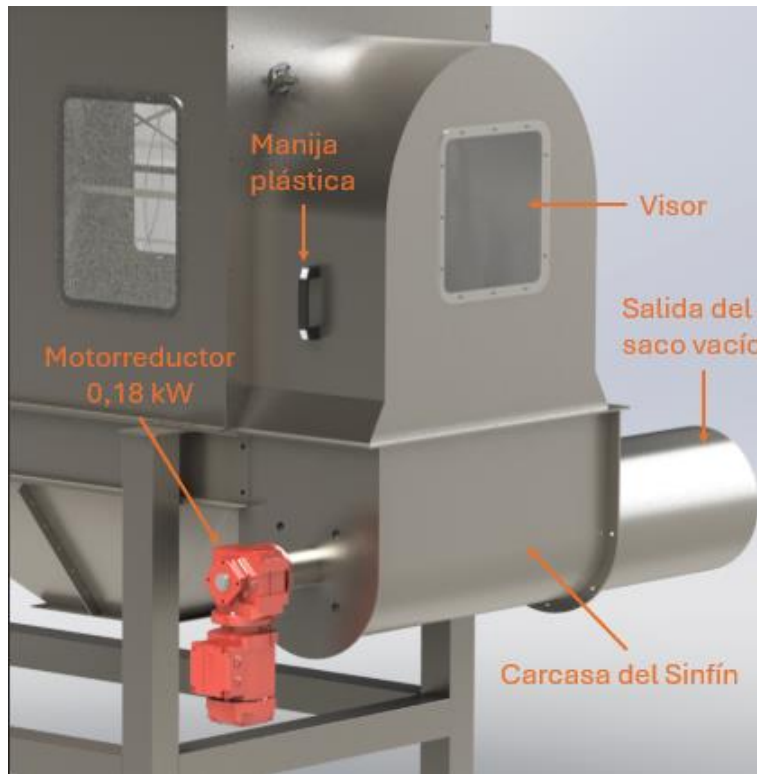


Imagen 56 - Recolector de sacos vacíos

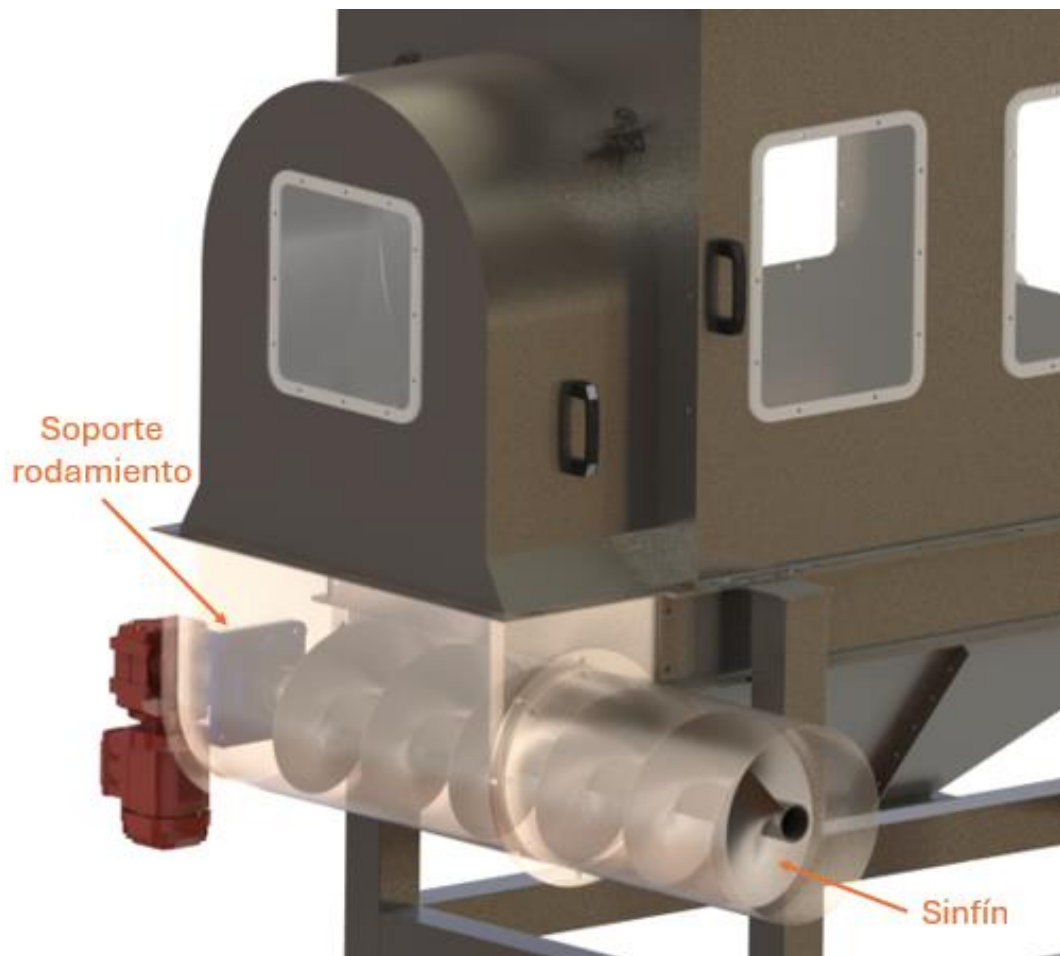


Imagen 57 - Recolector de sacos vacíos

El cerramiento de este módulo está dado por una chapa envolvente trasera construida en acero inoxidable AISI 304 de 1,5 mm, que además de completar el cerramiento del equipo, permite la visualización de la salida de los sacos mediante un visor de acrílico transparente. Esta chapa cuenta con dos asas plásticas laterales que facilitan su manipulación.

4.1 – Sinfín

El sinfín es el encargado de trasladar los sacos a la salida del equipo. Está conformado en acero inoxidable AISI 304, construido a partir de un caño Schedule 40 de $\varnothing 2''$, sobre el cual se suelda una hélice de paso constante de 200 mm, con un diámetro de 280 mm y 1,5 mm de espesor. En uno de sus extremos incorpora una puntera mecanizada, diseñada para acoplarse al eje hueco del motorreductor mediante una unión con chaveta, consiguiendo así su accionamiento.

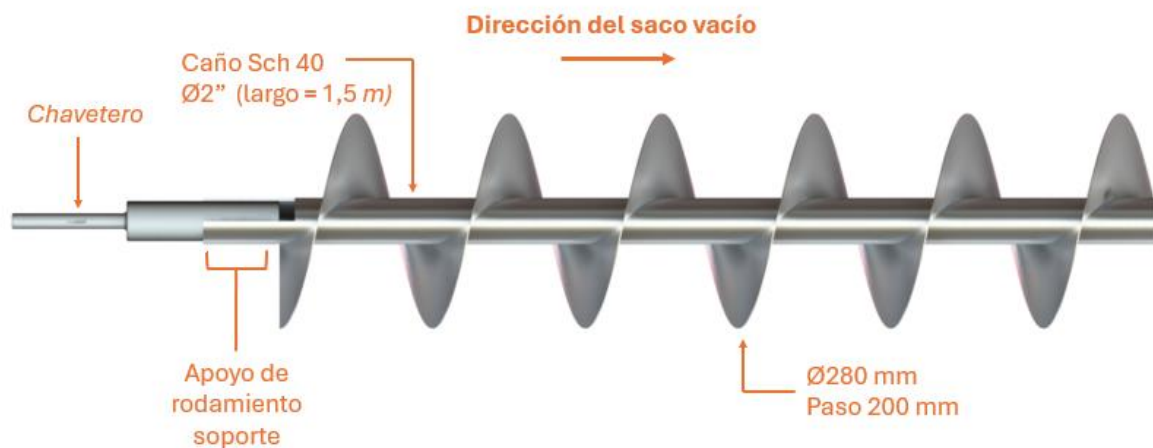


Imagen 58 – Sinfín y puntera

El sinfín trabaja en voladizo y se apoya en dos puntos ubicados en el mismo extremo. El primer apoyo corresponde a un soporte con rodamiento, para el cual se selecciona el modelo UCF 212 de pestaña cuadrada de SKF por sus dimensiones. El segundo punto de apoyo lo constituye el motorreductor. Ambos componentes están fijados a la placa lateral de la carcasa del sinfín.

Esta disposición mantiene libre el extremo de salida del sinfín, desde donde los sacos recolectados son expulsados hacia un conducto. En dicho conducto se fija una bolsa plástica con el fin de juntar los sacos vacíos.

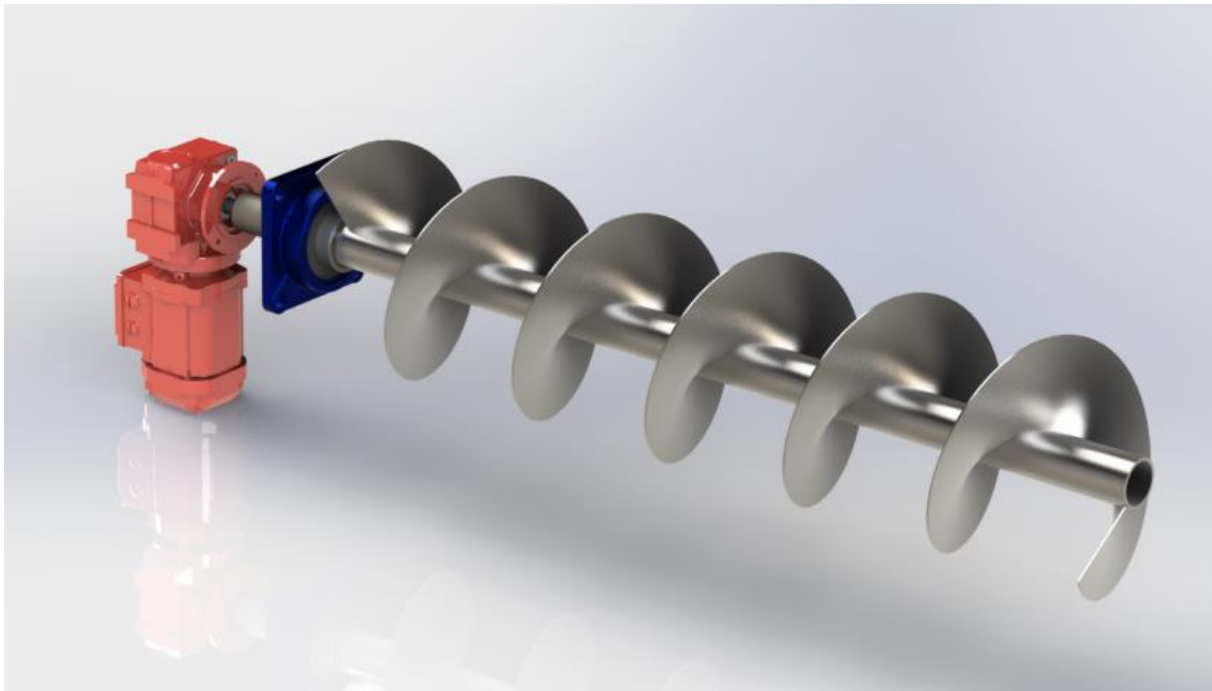


Imagen 59 – Conjunto motriz del sistema recolector de sacos vacíos.

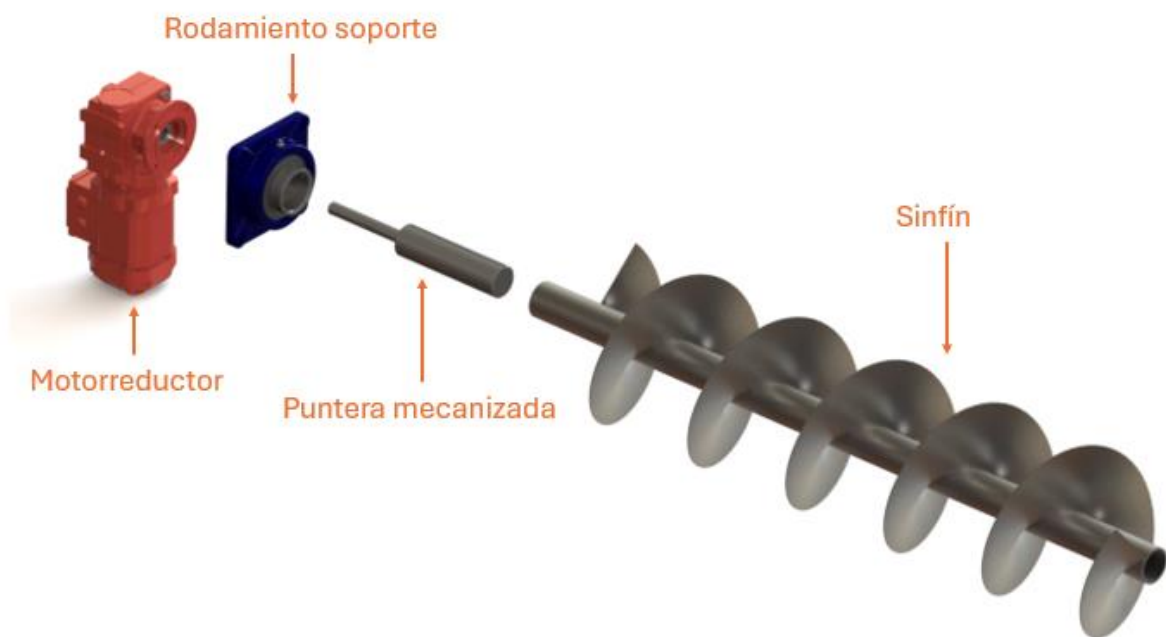


Imagen 60 – Despiece del conjunto motriz del sistema recolector de sacos vacíos.

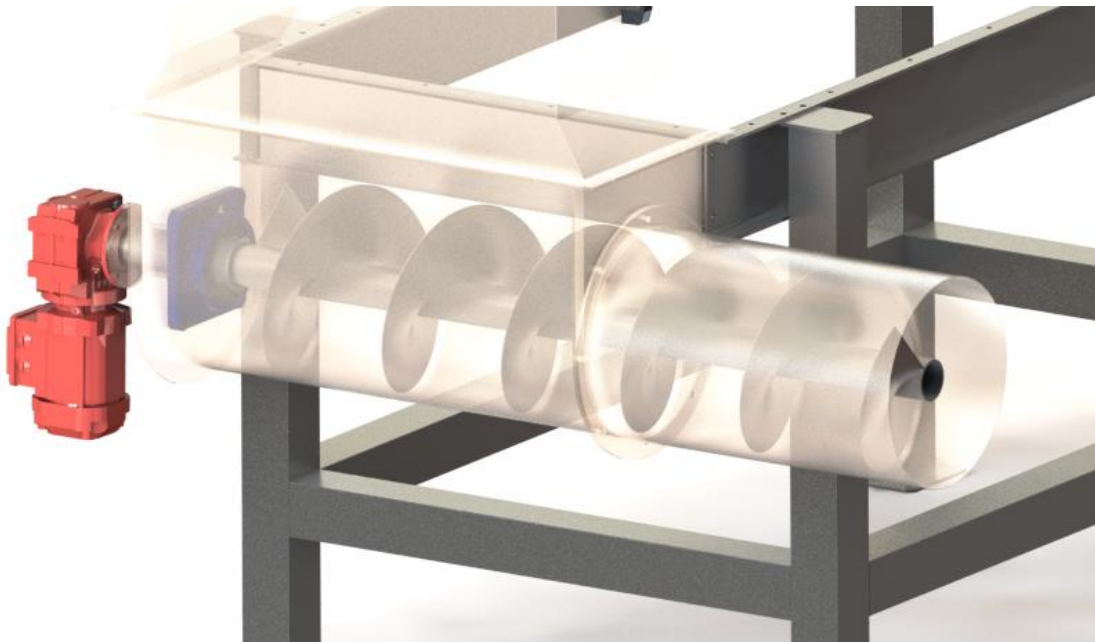


Imagen 61 – Detalle del sistema recolector de sacos vacíos

Dado que el sinfín trabaja sin cargas externas significativas, no se considera necesario realizar una verificación formal de pandeo o resistencia. La rigidez del tubo, junto con el refuerzo que aportan las hélices, garantiza un comportamiento estructural adecuado.

Para definir las revoluciones del sinfín, se plantea como criterio que el sistema expulse un saco vacío en aproximadamente 10 segundos, tiempo estimado entre la descarga de un saco y el ingreso del siguiente. Teniendo en cuenta que el paso de la hélice es de 200 mm y que el largo del canal ronda el metro y medio, se calcula cuántas vueltas son necesarias para completar ese recorrido.

$$n = \frac{L}{p} = 7,5 \text{ vueltas}$$

Si dichas vueltas deben realizarse en 10 segundos, la velocidad de rotación del sinfín resulta:

$$rpm = \frac{n}{t} = 45 \text{ rpm}$$

Ese valor resulta más que suficiente para cumplir con la función sin generar acumulaciones ni interferencias con el funcionamiento general del equipo.

4.2 – Motorreductor

La potencia necesaria para este sistema es muy baja, ya que el sinfín solo tiene que empujar sacos vacíos a lo largo del canal. No hay un esfuerzo significativo por parte del motor, ya que prácticamente no hay rozamiento ni carga importante a trasladar. Aun así, para tener un parámetro de referencia, se considera una pequeña fuerza axial de 30 (N) simulando la resistencia al arrastre del saco.

La velocidad lineal de avance definida es:

$$v = \frac{L}{t} = 0,15 \text{ (m/s)}$$

Por lo tanto, la potencia útil mínima requerida se estima como:

$$P_u = F \times v = 0,045 \text{ kW}$$

Considerando un rendimiento mecánico del sistema del orden del 85%, se obtiene:

$$P_m = \frac{P_u}{\mu} = 0,055 \text{ kW}$$

El torque requerido también es muy bajo, por lo que se opta por el motorreductor más pequeño que cumpla con las condiciones de velocidad y potencia definidas. Esta elección permite resolver la función de manera sencilla, económica y sin sobredimensionar el conjunto.

Se selecciona finalmente el motorreductor **SAF37DRN63M4** del fabricante **SEW**, cuyas características cumplen ampliamente con los requerimientos del sistema. La hoja técnica correspondiente se adjunta en el anexo.

Datos de producto

Velocidad nominal del motor	[1/min] : 1375
Velocidad de salida	[1/min] : 45
Índice de reducción total	: 30,68
Par de salida	[Nm] : 30
Factor de servicio SEW-FB	: 2,50
Posición de montaje	: M2A
Base / Acabado	: 3028 Rojo puro (51330280)
Posición de la caja de bornes [°]	[°] : 180
Posición de entrada del cable	: X
Eje hueco	[mm] : 20
Tipo de diseño	: Reductor con brida B5 y eje hueco
Salida permitida con carga radial n=1400	[N] : 4000
Cantidad de lubricante 1er reductor	[Litro] : 0,4
Diámetro de la brida	[mm] : 120
Brida	: 120
Potencia del motor	[kW] : 0,18
Factor de duración	: S1-100%
Clase eficiente	: IE3
Eficiencia (50/75/100% Pn)	[%] : 65,1 / 69,4 / 69,9
Marcado CE	: No
Tensión del motor	[V] : 220/380
Tipo de conexión	: Triángulo / Estrella
Esquema de conexionado	: R13
Frecuencia	[Hz] : 50
Corriente nominal	[A] : 1,03 / 0,6
Cos Phi	: 0,65
Clase de aislamiento	: 155(F)
Tipo protección del motor	: IP55
Requisito del diseño	: IEC60034 (sin CE)
Momentos de inercia de masa (en [10 ⁻⁴ kgm ²] referencia al lado de entrada)	: 3,80
Peso	[kg] : 12,90



Tabla – Características del motorreductor del sinfín

4.3 – Carcasa del sinfín

La carcasa del sinfín constituye el principal componente estructural del sistema, aportando rigidez al conjunto y actuando simultáneamente como canal de conducción para los sacos vacíos y

soporte de los elementos funcionales del sinfín. En sus costados, la carcasa incorpora placas de acero de 5 mm de espesor. Para soportar todo el sistema motriz de un solo extremo se fabrica un soporte tipo “vela” con caño de $\varnothing 2 \frac{1}{2}$ ” Schedule 40 soldado a la placa lateral y con una brida tipo B5 para anclar el motorreductor.

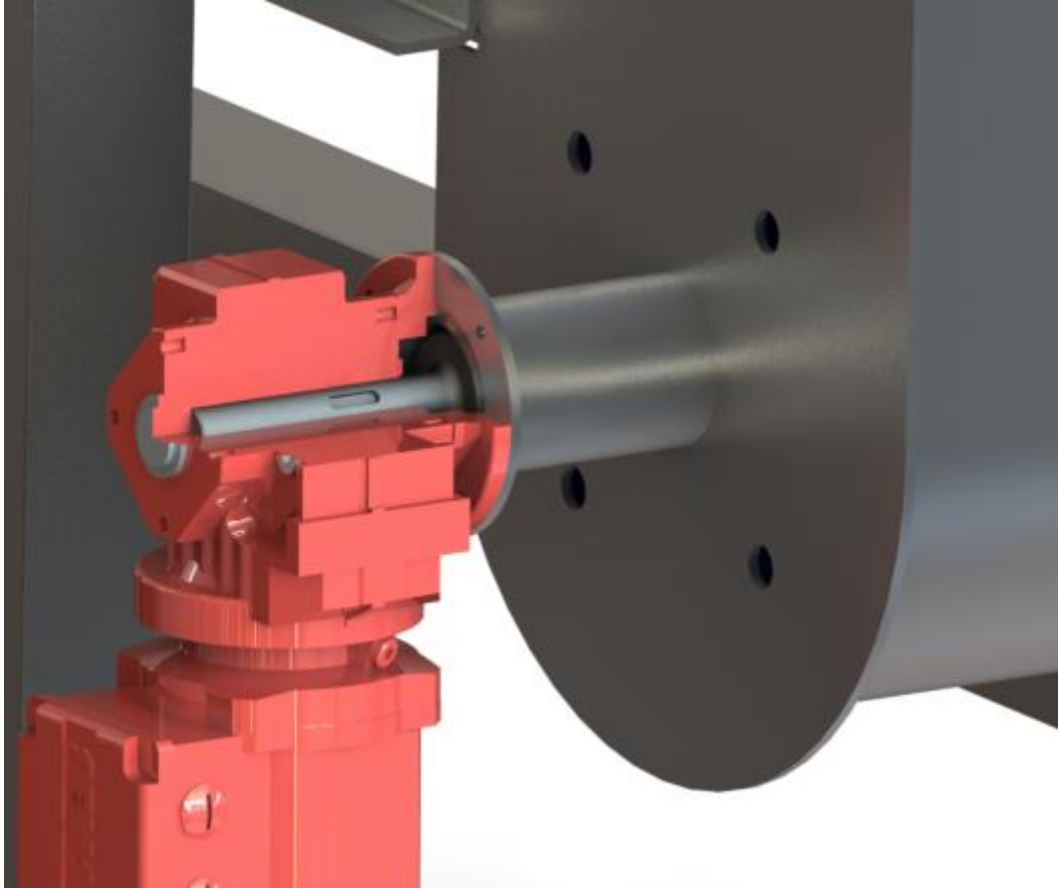
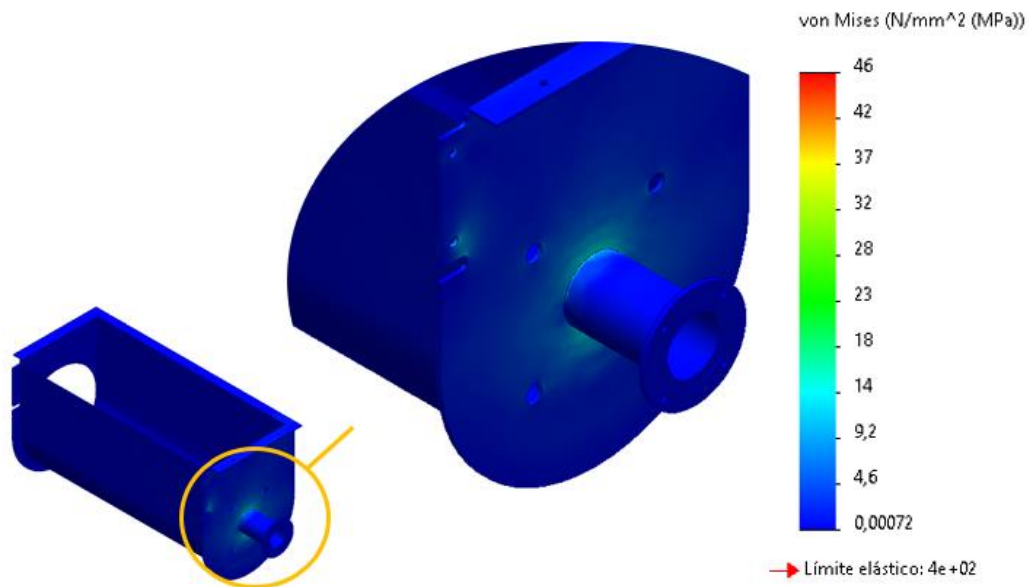


Imagen 62 – Soporte tipo “vela” para anclaje de motorreductor

El análisis de resistencia de la carcasa se realiza mediante el método de elementos finitos, considerando el momento torsor generado por el desbalance del eje. Este desbalance se origina por la distribución asimétrica de masas respecto al soporte tipo vela. El resultado del análisis se observa en la siguiente imagen.



En conjunto, este sistema asegura una evacuación ordenada de los sacos vacíos, mejorando la limpieza del entorno operativo y facilitando la manipulación posterior del residuo generado.

5 – Estructura y bastidor

El equipo cuenta con una estructura envolvente conformada por chapas de acero inoxidable AISI 304 de 3 mm de espesor, cuya función principal es servir como cerramiento del equipo y al mismo tiempo brindar soporte estructural. Esta estructura incluye cuatro chapas principales: dos laterales, una frontal y una trasera, que en conjunto encierran completamente el tambor rotativo. Sobre la parte superior se incorpora una campana extractora construida en chapa plegada de 1,5 mm, pensada para conectarse a un sistema de extracción de polvos en caso de que el proceso lo requiera.

Las chapas son plegadas en los costados para generar uniones bridadas. Al mismo tiempo la chapa frontal se afirma al módulo del transportador de corte, aportando la rigidez necesaria a la estructura.

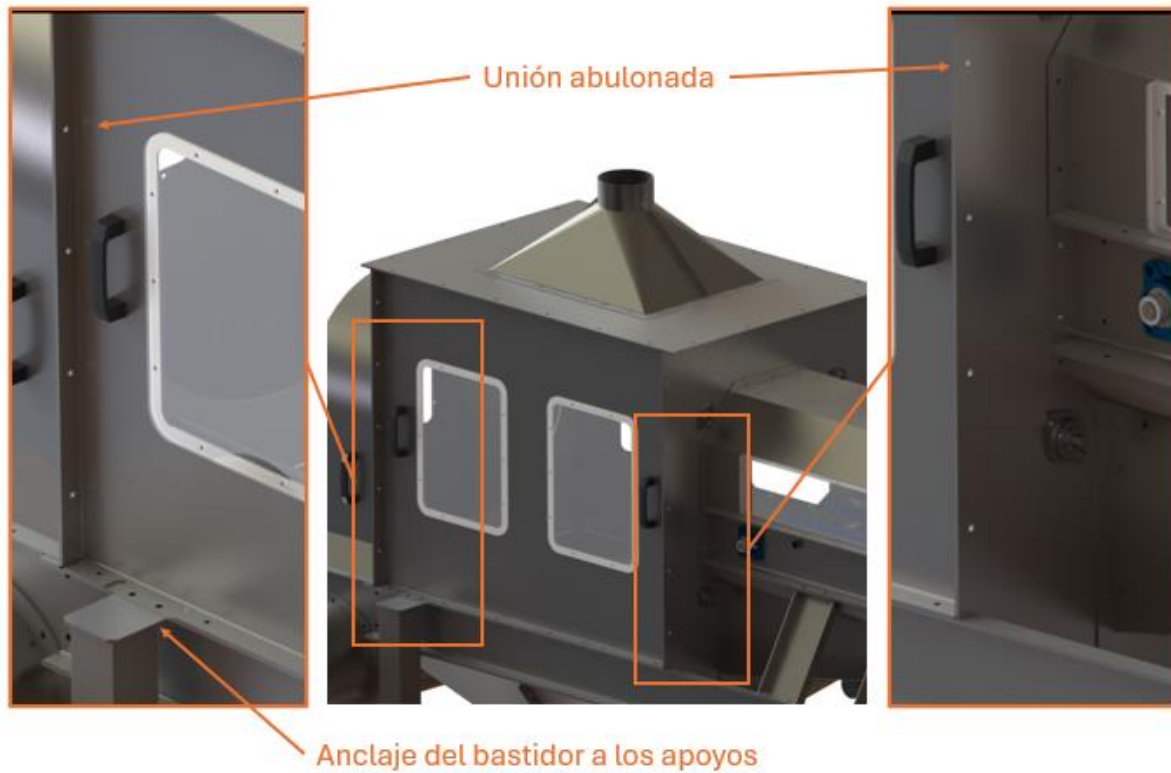


Imagen 63 – Unión entre las chapas de la estructura



Imagen 64 – Detalle del anclaje del bastidor a los apoyos.

Como detalle funcional, las chapas laterales cuentan con ventanas de acrílico transparente, que permiten la visualización directa del interior del tambor para fines de control o supervisión. Todas estas chapas se ensamblan entre sí mediante burlonería y se apoyan y afirman al bastidor principal del equipo.

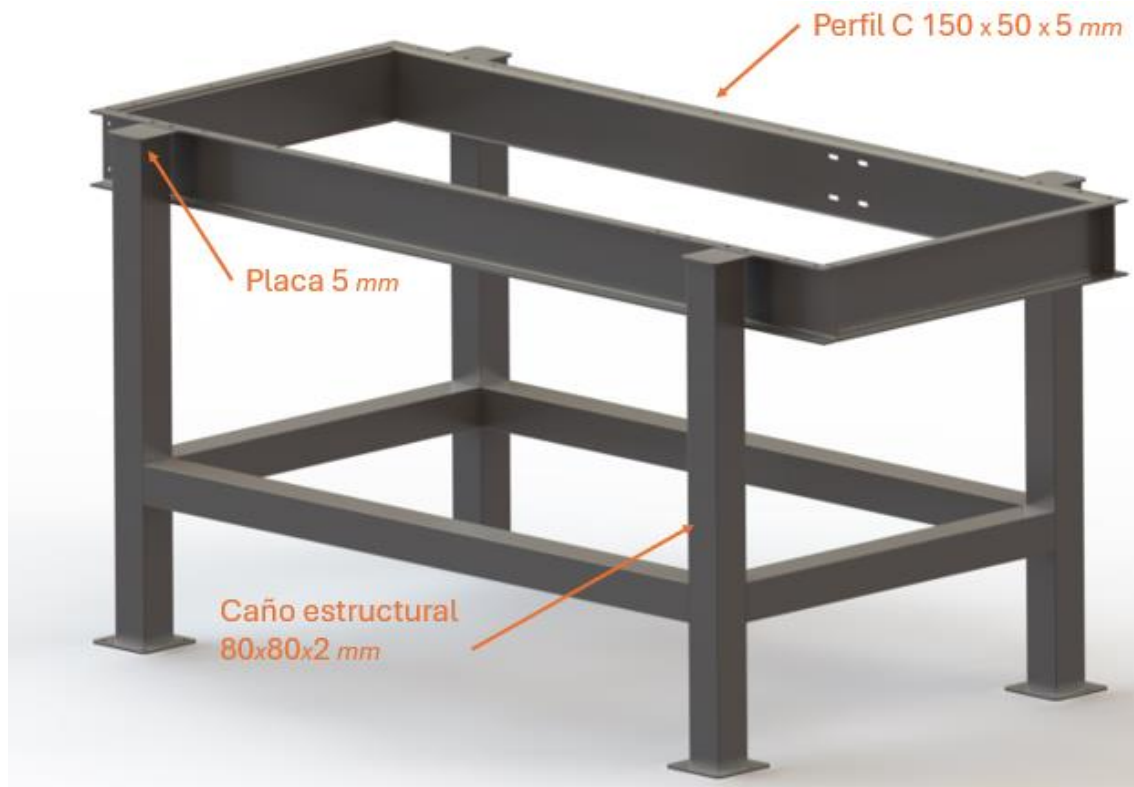


Imagen 65 – Bastidor principal del equipo

El bastidor principal del equipo está fabricado en chapa de acero inoxidable AISI 304 de 5 mm de espesor, plegada en forma de perfil C de 150 x 50 mm. Su geometría rectangular cerrada recorre toda la base del equipo, sirviendo como plataforma de apoyo para todos los módulos. A este bastidor se le incorporan cuatro apoyos, construidos en caño estructural cuadrado de 80 x 80 x 2 mm, también en acero inoxidable AISI 304, fijados mediante bulones. Según las necesidades del entorno, pueden fijarse al piso mediante varillas roscadas o bien equiparse con ruedas para facilitar el desplazamiento del equipo.

Para verificar la resistencia estructural del bastidor se realizó un análisis por elementos finitos. En dicho análisis se consideró una carga correspondiente al peso total del equipo actuando sobre el bastidor, incluyendo el caso donde la tolva se encuentra completamente llena de producto.

La simulación arrojó los siguientes resultados:

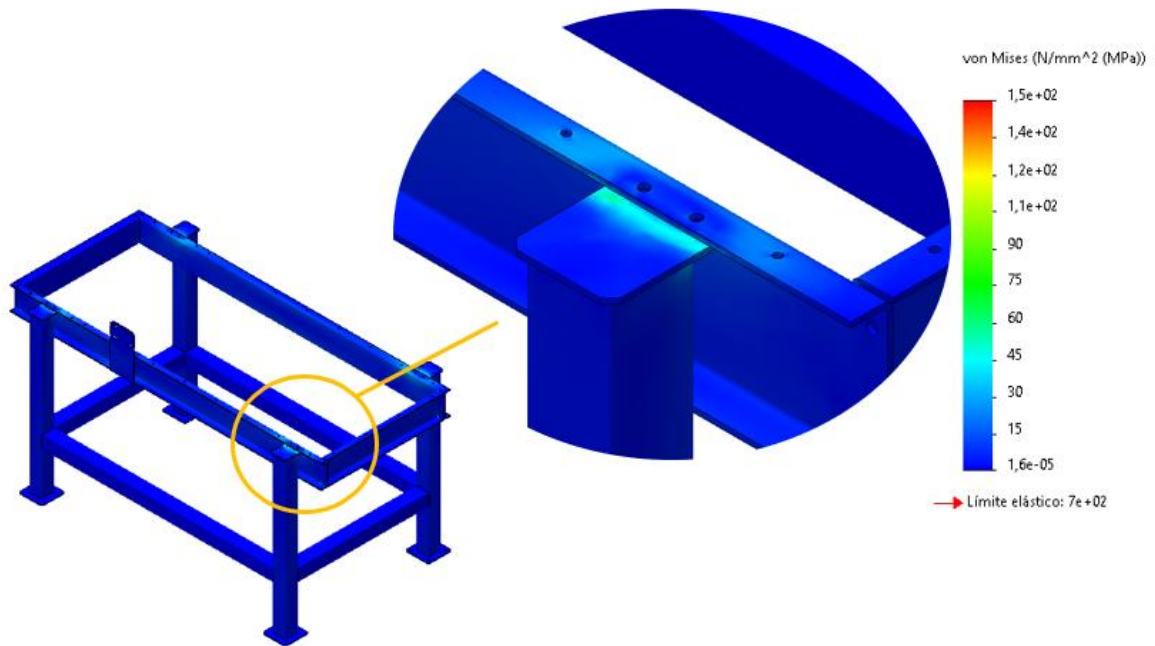


Imagen 66 – Resultados del análisis de resistencia estructural del bastidor

Como puede observarse, los niveles de tensión máximos se mantienen dentro de rangos admisibles. Se identifican algunos valores pico localizados en la zona de anclaje del bastidor, específicamente en las uniones con las patas de apoyo del equipo. Estos picos corresponden a concentraciones de esfuerzo típicas en regiones con cambios geométricos abruptos. No obstante, se trata de efectos localizados que no comprometen la integridad estructural global del bastidor.



Imagen 67 – Módulos montados al bastidor principal



Imagen 68 – Módulos montados al bastidor principal. (Vista lateral)

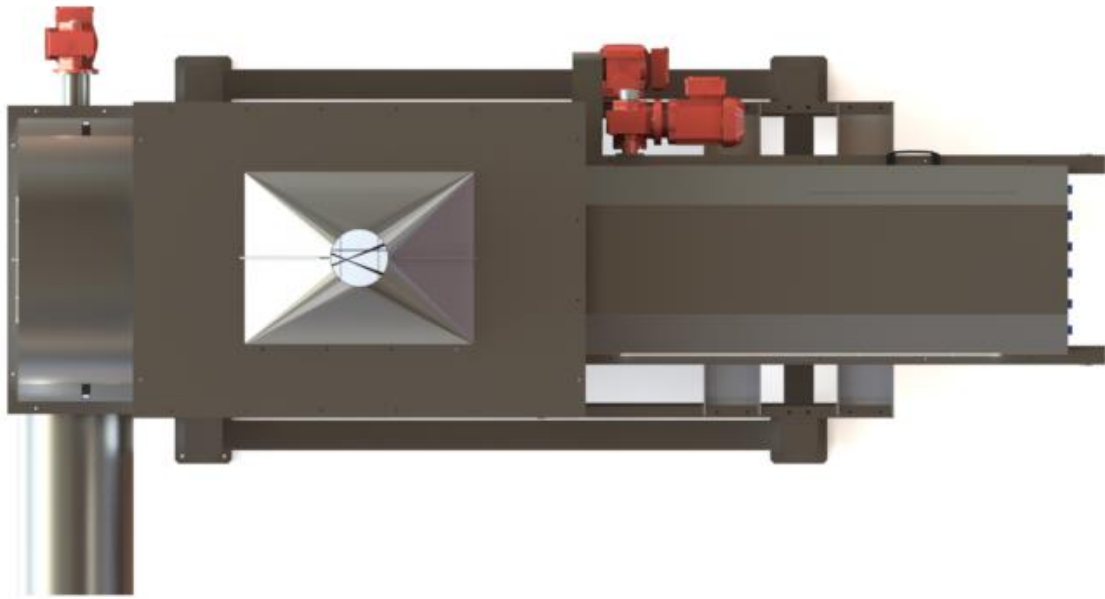


Imagen 69 – Módulos montados al bastidor principal. (Vista superior)

6 – Potencia instalada

El equipo cuenta con un total de tres motorreductores y un motovibrador eléctrico, distribuidos en los distintos subsistemas para garantizar el accionamiento autónomo y sincronizado de cada módulo.

El primer motorreductor, correspondiente al transportador de corte, presenta una potencia instalada de 0,25 kW, con una velocidad de salida de 91 RPM, alimentación trifásica 220/380 V a 50 Hz, y montaje con eje hueco de 20 mm.

El segundo, destinado al tambor rotativo, también posee una potencia instalada de 0,25 kW, una velocidad de salida de 62 RPM, alimentación trifásica 220/380 V a 50 Hz, y montaje con eje macizo de 20 × 40 mm.

El tercero, que acciona el tornillo sin fin para recolección de sacos vacíos, tiene una potencia de 0,18 kW, una velocidad de salida de 45 RPM, alimentación trifásica 220/380 V a 50 Hz, y montaje con brida B5 y eje hueco de 20 mm.

	Potencia HP (kW)	Velocidad (rpm)	Alimentación (V)	Montaje
M.R.1 (transportador)	1/3 (0,25)	91	trifásica 220/380 V	Eje hueco Ø20 mm
M.R.2 (tambor rotativo)	1/3 (0,25)	62	trifásica 220/380 V	Eje macizo Ø20 x 40 mm
M.R.3 (Sinfin)	1/4 (0,18)	45	trifásica 220/380 V	Brida B5 + Eje hueco Ø20 mm

Por último, se incorpora un motovibrador eléctrico, montado en la tolva de recolección de producto, cuya función es favorecer el desplazamiento del material en zonas donde el ángulo de caída es limitado, evitando adherencias o acumulaciones. Este vibrador trabaja con alimentación trifásica a 50 Hz y tiene una potencia instalada de 0,04 kW, suficiente para generar una vibración suave y constante, adecuada a las dimensiones del equipo.

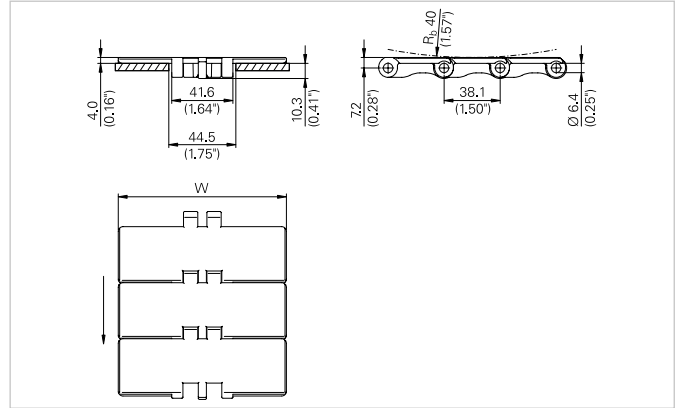
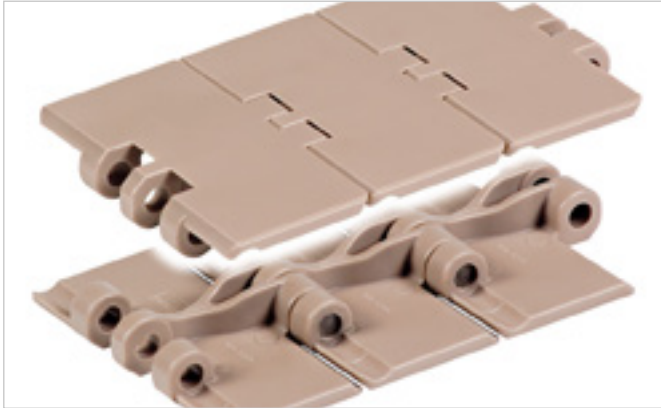
En total, la potencia instalada del equipo es de 0,72 kW, distribuida entre los tres motorreductores (0,25 kW + 0,25 kW + 0,18 kW) y el motovibrador (0,04 kW).

HabaCHAIN®

Slat Top 820 (straight)

Description

- Straight running plastic chain
- 820 hinge design = identical sprocket for 820 and 831 series chains
- For side transfer with 770, 880 or 890 series radius running chains



Chain data

Habasit code	Width W		Weight		Nominal tensile strength F_N		Material
	mm	inch	kg/m	lb/ft	N	lbf	
C0820K0250DPAA	63.5	2.50	0.74	0.50	1650	371	DP
C0820K0250LFAA	63.5	2.50	0.74	0.50	1650	371	LF
C0820K0250PTAA	63.5	2.50	0.74	0.50	1650	371	PT
C0820K0325DPAA	82.6	3.25	0.85	0.57	1650	371	DP
C0820K0325LFAA	82.6	3.25	0.85	0.57	1650	371	LF
C0820K0325PTAA	82.6	3.25	0.85	0.57	1650	371	PT
C0820K0400DPAA	101.6	4.00	0.95	0.64	1650	371	DP
C0820K0400LFAA	101.6	4.00	0.95	0.64	1650	371	LF
C0820K0400PTAA	101.6	4.00	0.95	0.64	1650	371	PT
C0820K0450DPAA	114.3	4.50	1.03	0.69	1650	371	DP
C0820K0450LFAA	114.3	4.50	1.03	0.69	1650	371	LF
C0820K0450PTAA	114.3	4.50	1.03	0.69	1650	371	PT
C0820K0600DPAA	152.4	6.00	1.25	0.84	1650	371	DP
C0820K0600LFAA	152.4	6.00	1.25	0.84	1650	371	LF
C0820K0600PTAA	152.4	6.00	1.25	0.84	1650	371	PT
C0820K0750DPAA	190.5	7.50	1.47	0.99	1650	371	DP
C0820K0750LFAA	190.5	7.50	1.47	0.99	1650	371	LF
C0820K0750PTAA	190.5	7.50	1.47	0.99	1650	371	PT

Pin material: stainless steel

- Standard packaging: 3.048 m = 10 ft
- The weight specification is indicative
- Other materials on request

Related products

- Multi-Hub 820 sprocket rims
- Multi-Hub 820 idler rims
- Multi-Hub inserts
- Solid sprockets – Series 820
- Solid idlers – Series 810

Options

- Plastic pin

Inserts

Inserts can be fitted into most Slat Top plastic chain types to increase the friction between product and chain. This is beneficial for incline or decline applications.

1. Serial inserts (e.g. 882TG)

- Standard insert material is G
- 65 Shore A hardness
- Heavy duty insert

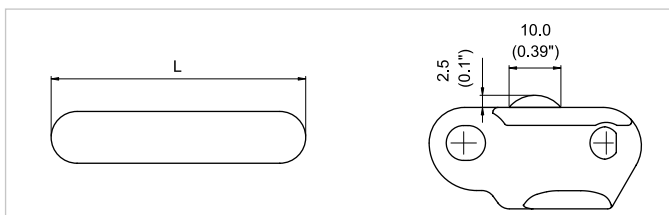


2. Custom inserts

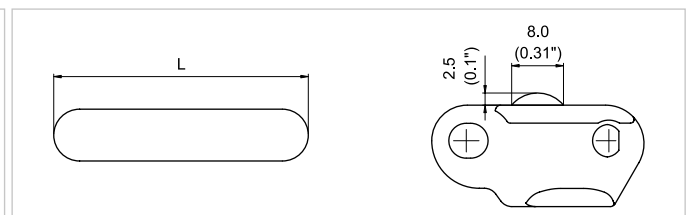
- Standard insert material PL (other materials like HY available)
- 85 Shore A hardness (other hardness grades available in other materials)
- Available as individual links or assembled into chain lengths (standard packaging: 3.048 m = 10 ft)
- For order code of special building pattern see page "Nomenclature"
- Custom insert dimensions are shown in the table below

Chain type	Chain width	Insert type	Insert width L	
			mm	inch
820 / 831	325	XA	60	2.36
	400 (only 820)		90	3.54
	450		105	4.13
	600 (only 820)		130	5.12
	750		130	5.12
821	750	XA	130	5.12
	1000		200	7.87
	1200	XB	295	11.61
879 / 880	325	XA	60	2.36
	450		90	3.54
	750		130	5.12
882B / 882T	450	XA	90	3.54
	750		130	5.12
	1000		200	7.87
	1200	XB	295	11.61
882T	1500	XB	295	11.61
	1600		295	11.61

Type XA



Type XB



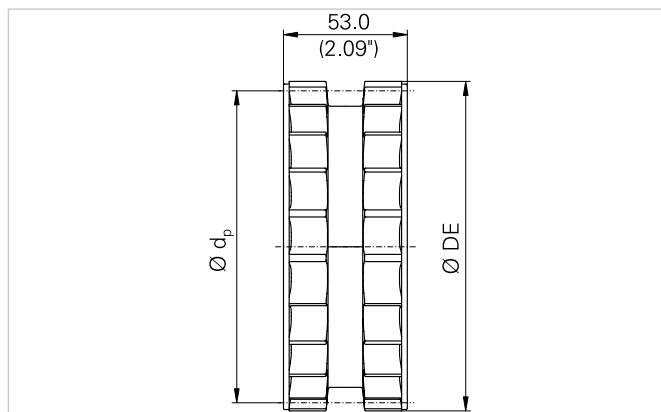
This is only a brief overview of our inserts. Many different insert designs are available.

HabaCHAIN®

Multi-Hub 820 sprocket rims

Description

- Multi-Hub 820 sprocket rim is suitable for 810, 820 and 831 series chains
- The split sprocket rim has molded guide rings
- Different bore configurations can be obtained by using separate Multi-Hub inserts



Sprocket data

Habasit code	Number of teeth	Ø DE		Diam. of pitch Ø d _p		Material
		mm	inch	mm	inch	
C0820G218	21	128.9	5.07	129.3	5.09	GS
C0820G238	23	142.0	5.59	141.2	5.56	GS
C0820G258	25	153.8	6.06	153.2	6.03	GS
C0820G217	21	128.9	5.07	129.3	5.09	ND
C0820G237	23	142.0	5.59	141.2	5.56	ND
C0820G257	25	153.8	6.06	153.2	6.03	ND

- Included in delivery: 2 sprocket rim halves, 4 screws, 4 self-locking nuts
- Nuts and screws: stainless steel
- Special noise dampening material available: ND

Related products

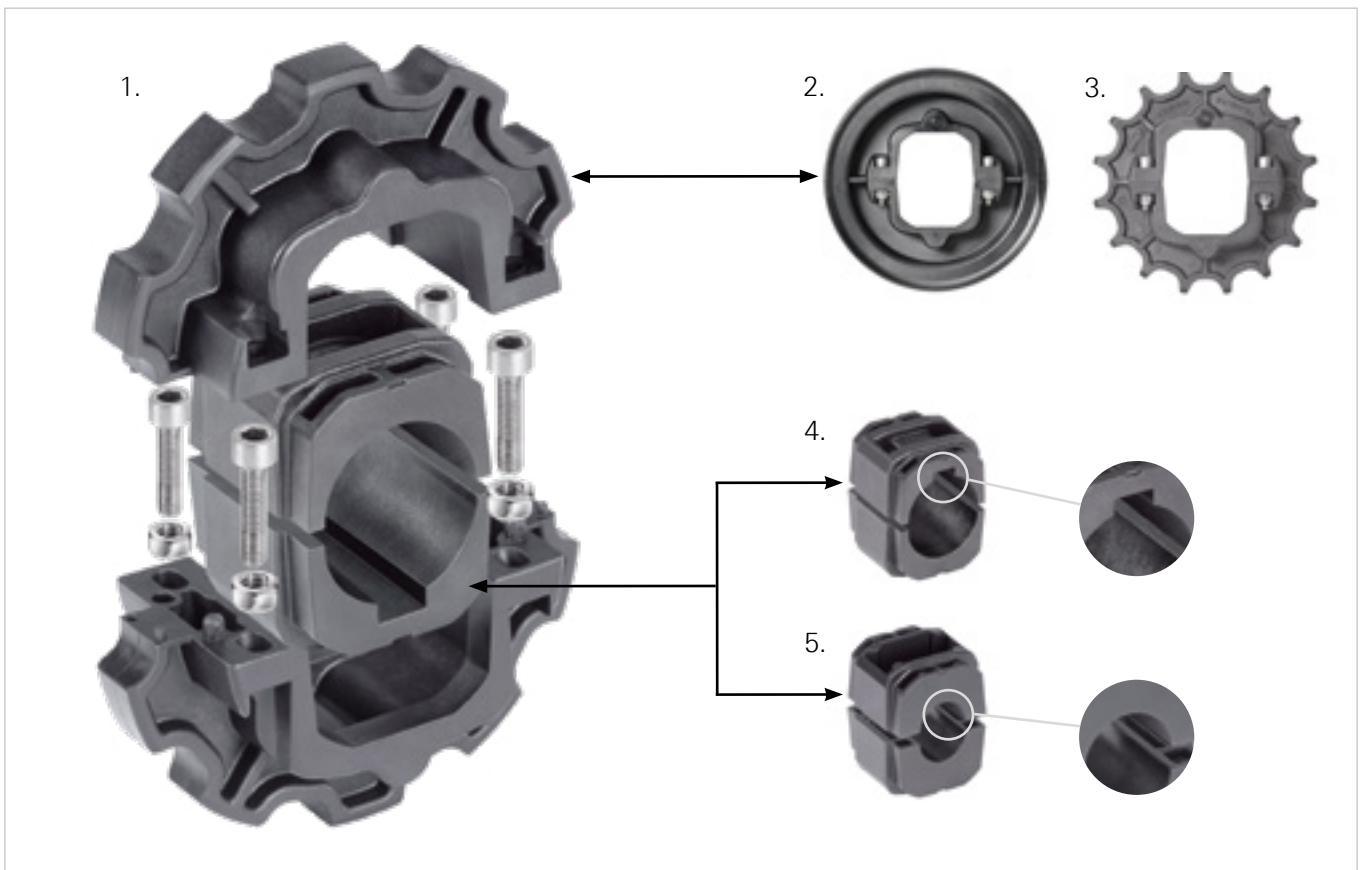
- Multi-Hub inserts

Description

Habasit has invented a new type of modular split sprockets and split idlers called Multi-Hub. Interchangeable hub inserts in various diameters with or without keyway and sprocket, or idler rims in two different materials, reduce the inventory needed by customers. With this Multi-Hub system it is possible to combine a noise dampening sprocket rim with a stiff and wear resistant hub. The customized choice of materials and high fabrication accuracy ensure long lifetime and optimized power transmission.



Complete Multi-Hub sprocket in noise dampening material ND

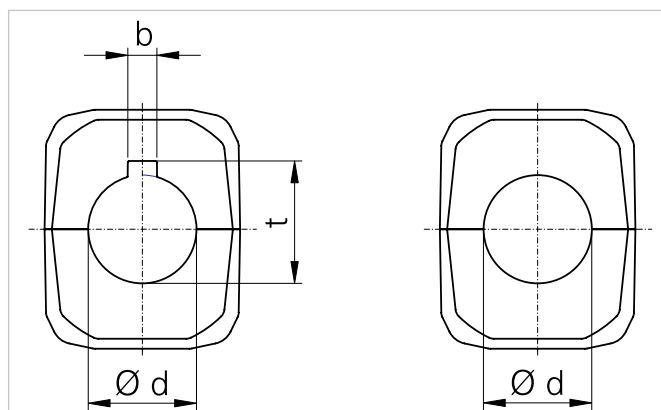


1. Complete Multi-Hub sprocket
2. Interchangeable idler rim with screws
3. Interchangeable sprocket rim with screws
4. Interchangeable hub insert: round bore with keyway for drive applications
5. Interchangeable hub insert: plain round bore for idler applications

For imperial shaft sizes hub inserts with set screw are available on request.

Description

- Available with round bore only (RL type) or with metric keyway according to ISO standard or imperial keyway according to ANSI standard (RZ type) or square bore (QZS type).
- RZ types are designed to clamp on standard shafts and are suitable for drive applications with all Multi-Hub sprocket rims
- QZS types need retainer rings for axial fixation.
- RL types are designed to spin free on standard shafts
- RL types consist of extra low friction POM (Acetal) material for optimal sliding properties
- RL type inserts can be used for Multi-Hub sprocket rims (intended to be used as an idler) and Multi-Hub idler rims
- Set screw fixation option for imperial bores only.



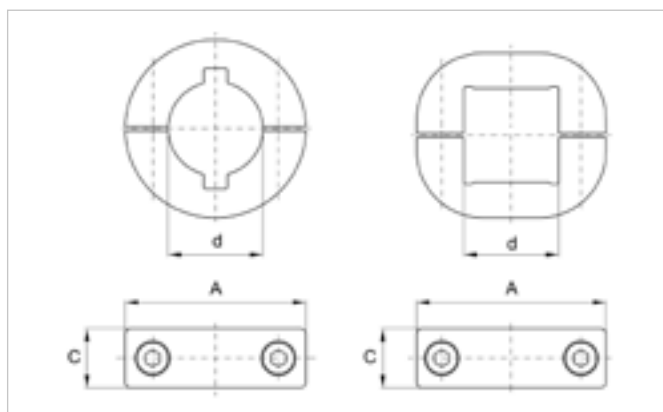
(Inserts for chains are only “small” type)

Sprocket data

Habasit code	Insert type	Bore size d		b		t		Bore shape	Material
		mm	inch	mm	inch	mm	inch		
H025RZ-8	Drive	25.0		8.0		28.3		Round with keyway	GS
H030RZ-8	Drive	30.0		8.0		33.3		Round with keyway	GS
H035RZ-8	Drive	35.0		10.0		38.3		Round with keyway	GS
H040RZ-8	Drive	40.0		12.0		43.3		Round with keyway	GS
H040QZS84	Drive	40.0						Square	GS
H100RZ-8	Drive		1		0.25		1.12	Round with keyway	GS
H125RZ-8	Drive		1 1/4		0.25		1.37	Round with keyway	GS
H144RZ-8	Drive		1 7/16		0.38		1.61	Round with keyway	GS
H150RZ-8	Drive		1 1/2		0.38		1.67	Round with keyway	GS
H150QZS84	Drive		1 1/2					Square	GS
H025RL	Idler	25.0						Round	L
H030RL	Idler	30.0						Round	L
H035RL	Idler	35.0						Round	L
H040RL	Idler	40.0						Round	L
H100RL	Idler		1					Round	L
H125RL	Idler		1 1/4					Round	L
H144RL	Idler		1 7/16					Round	L
H150RL	Idler		1 1/2					Round	L

Description

- For axial fixation of sprockets and idlers
- Easy installation from one side, no shaft turning for screw fixing necessary



Sprocket data

Habasit code	A		C		Bore size d		Bore shape	Material
	mm	inch	mm	inch	mm	inch		
M00C0020R13+GF	44.0	1.73	14.0	0.55	20.0		Round with keyway	PP
M00C0025R13+GF	49.0	1.93	14.0	0.55	25.0	1.0	Round with keyway	PP
M00C0030R13+GF	54.0	2.13	14.0	0.55	30.0	1.19	Round with keyway	PP
M00C0040Q13+GF	66.0	2.60	16.0	0.63	40.0		Square	PP
M00C0060Q13+GF	86.0	3.39	18.0	0.71	60.0		Square	PP
M00C0002Q13+GF	52.0	2.05	14.0	0.55	25.4	1.0	Square	PP
M00C0003Q13+GF	65.0	2.56	16.0	0.63		1.5	Square	PP
M00C0005Q13+GF	90.0	3.54	18.0	0.71		2.5	Square	PP

- Included in delivery: 2 retainer ring halves, 2 screws, 2 self-locking nuts
- Nuts and screws: stainless steel



Calculation guide

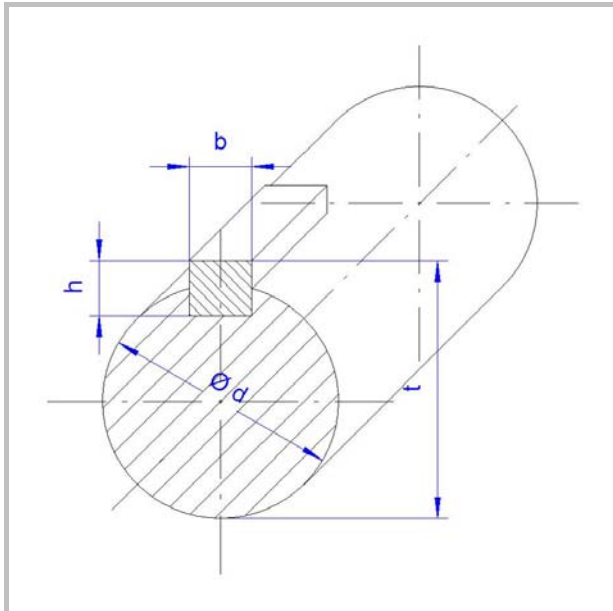
Chain calculation procedure

Step	Procedure	Typical formula (other diverted formula see detailed instructions)	Refer to page
1	Calculate the effective tensile force (chain pull) F_E , generated during conveying process near the driving sprocket, taking in account product weight, chain weight, friction values, inclination height, product accumulation.	$F_E = (2 m_B + m_P) l_0 \cdot \mu_G \cdot g$ [N], [lbf] $F_E = [(2 m_B + m_P) l_0 \cdot \mu_G + m_P \cdot \mu_P \cdot l_a] g$ [N], [lbf] $F_E = [(2 m_B + m_P) l_1 \cdot \mu_G + m_P \cdot h_0] g$ [N], [lbf] $F_E = [(2 m_B + m_P) l_1 \cdot \mu_G + m_P \cdot \mu_P \cdot l_a + m_P \cdot h_0] g$ [N], [lbf]	44
2	Calculate the adjusted tensile force (adjusted chain pull) F_S multiplying with the adequate service factor of your application, taking into account frequent start/stops, direct or soft start drive.	$F_S = F_E \cdot C_S$ [N], [lbf]	45
3	Calculate the admissible tensile force F_{adm} . Speed and high or low temperature may limit the max. admissible tensile force below nominal tensile strength F_N (for F_N see Product Data Sheet).	$F_{adm} = F_N \cdot C_T \cdot C_V$ [N], [lbf]	46
4	Verify the strength of the selected chain by comparison of F_S with the F_{adm} .	$F_S \leq F_{adm}$ [N], [lbf]	47
5	Check the dimensioning of the driving shaft .	$f = 5/384 \cdot F_W \cdot l_b^3 / (E \cdot I)$ [mm], [inch] $T_M = F_S \cdot b_0 \cdot d_P / 2 \cdot 10^{-3}$ [Nm], [lbf inch]	48
6	Calculate the catenary sag dimensions .	$F_C = l_C^2 \cdot m_B \cdot g / (8 \cdot h_C)$ [N], [lbf]	49
7	Establish the effective chain length taking into account the thermal expansion.	$l_g = 2 \cdot l_0 + d_P / 1000 + 2.66 \cdot (h_C / 1000)^2 / l_C$ [m], [ft]	50
8	Calculate the required shaft driving power .	$P_M = F_S \cdot v / 60$ [W] $P_M = F_S \cdot v / 33000$ [HP]	51
9	Check the chemical resistance of the chain material selected for your specific process.	Table of chemical resistance (see Product Guide)	
10	Check your conveyor design , if it fulfills all calculated requirements.		

Design guide

Shaft and keyway dimension

For HabaCHAIN® Multi-Hub sprockets and idlers we recommend the following shaft and keyway dimensions.



for metric shafts

Hub type		Nominal size [mm]	Tolerance [mm]		Tolerance class
			+	-	
H025RZ	d	25	0	0.052	h9
	t	28	0	0.35	
	b	8	0	0.036	h9
	h	7	0	0.09	h11
H030RZ	d	30	0	0.052	h9
	t	33	0	0.35	
	b	8	0	0.036	h9
	h	7	0	0.09	h11
H035RZ	d	35	0	0.062	h9
	t	38	0	0.35	
	b	10	0	0.036	h9
	h	8	0	0.09	h11
H040RZ	d	40	0	0.062	h9
	t	43	0	0.35	
	b	12	0	0.043	h9
	h	8	0	0.09	h11
H025RL	d	25	0	0.052	h9
H030RL	d	30	0	0.052	h9
H035RL	d	35	0	0.062	h9
H040RL	d	40	0	0.062	h9

for imperial shafts

Hub type		Nominal size [inch]	
H100RZ	d	1	1.00
	t		1.111
	b	$\frac{1}{4}$	0.25
	h	$\frac{1}{4}$	0.25
H118RZ	d	$1\frac{3}{16}$	1.1875
	t		1.299
	b	$\frac{1}{4}$	0.25
	h	$\frac{1}{4}$	0.25
H125RZ	d	$1\frac{1}{4}$	1.25
	t		1.361
	b	$\frac{1}{4}$	0.25
	h	$\frac{1}{4}$	0.25

for imperial shafts (continuation)

Hub type		Nominal size [inch]	
H144RZ	d	$1\frac{7}{16}$	1.4375
	t		1.605
	b	$\frac{3}{8}$	0.375
	h	$\frac{3}{8}$	0.375
H150RZ	d	$1\frac{1}{2}$	1.50
	t		1.667
	b	$\frac{3}{8}$	0.375
	h	$\frac{3}{8}$	0.375
H100RL	d	1	1.00
H118RL	d	$1\frac{3}{16}$	1.1875
H125RL	d	$1\frac{1}{4}$	1.25
H144RL	d	$1\frac{7}{16}$	1.4375
H150RL	d	$1\frac{1}{2}$	1.50

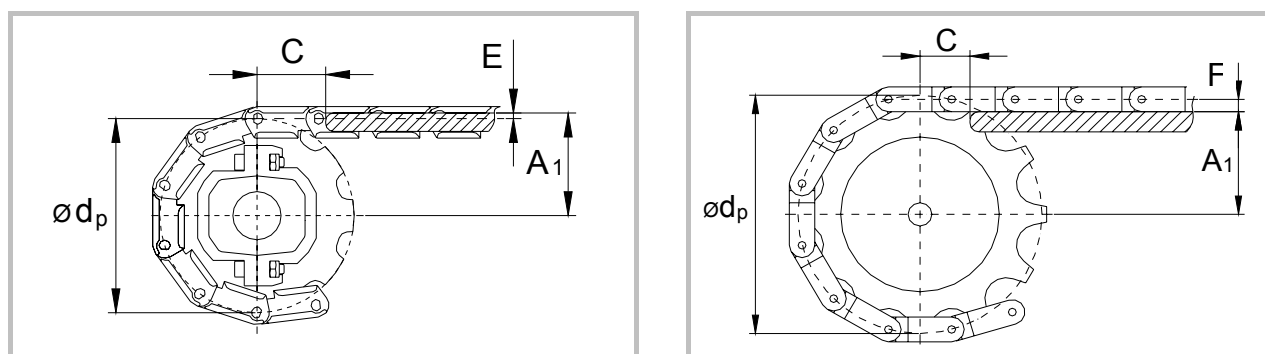
6017BRO.CHA-en1209HQR

Design guide

Sprocket and idler positioning

Dimensions for A₁, C and E, F

The chain tends to raise and fall slightly when it enters the sprocket due to the polygon effect (chordal action). For this reason, the sprocket should be installed slightly lower than the upper side of the wear strip. The A₁, C and E, F dimension is different depending on the design and the pitch of the respective chain type.



For HabaCHAIN® Multi-Hub sprockets the following dimensions for A₁, C and E according to the table below are intended as a recommendation for aligning the sprocket with the wear strip.

for HabaCHAIN® Multi-Hub sprockets

Chain type	Multi-Hub sprocket	Number of teeth	Diam. of pitch d_p		A ₁		C		E	
			mm	inch	0/+2mm mm	0/+0.08" inch	0/+2mm mm	0/+0.08" inch	mm	inch
770T	C1060G16	16	129.9	5.11	67.5	2.65	25.4	1.00	2.5	0.10
	C1060G18	18	146.0	5.75	75.5	2.97	25.4	1.00		
820	C0820G21	21	128.9	5.07	67.7	2.66	38.1	1.50	3.2	0.13
	C0820G23	23	142.0	5.59	74.2	2.92	38.1	1.50		
	C0820G25	25	153.8	6.06	80.1	3.16	38.1	1.50		
821, LBP 821, LBP 821 SB	C0821G25	25	153.2	6.03	79.7	3.14	38.1	1.50	3.1	0.12
831	C0820G21	21	128.9	5.07	66.9	2.63	38.1	1.50	2.4	0.09
	C0820G23	23	142.0	5.59	73.4	2.89	38.1	1.50		
	C0820G25	25	153.8	6.06	79.3	3.12	38.1	1.50		
879B, 879T	C0880G10	10	123.3	4.85	64.5	2.54	38.1	1.50	2.8	0.11
	C0880G12	12	147.2	5.80	76.4	3.01	38.1	1.50		
880B, 880J, 880T, 880M, 890T	C0880G10	10	123.3	4.85	65.3	2.57	38.1	1.50	3.6	0.14
	C0880G12	12	147.2	5.80	77.2	3.04	38.1	1.50		
882B, 882T, 882TG, LBP 882T, LBP 882T SB	C0882G12	12	147.2	5.80	78.3	3.09	38.1	1.50	4.7	0.19
1061M	C1060G16	16	129.9	5.11	68.3	2.68	25.4	1.00	3.3	0.13
	C1060G18	18	146.0	5.75	76.3	3.00	25.4	1.00		
1061T	C1060G16	16	129.9	5.11	67.5	2.65	25.4	1.00	2.5	0.10
	C1060G18	18	146.0	5.75	75.5	2.97	25.4	1.00		

6017BRO.CHA-en1209HQR

Design guide Catenary sag

38

Catenary sag (chain sag) is an unsupported length of the chain for absorbing chain length variations caused by thermal expansion/contraction and load changes of the chain. In addition, due to its weight the sag exerts tension to the chain, which is necessary for firm engagement of the sprockets. This tension again is depending on the length l_c and height h_c of the sag.

A proper catenary sag is very important for correct chain operation.

We recommend a catenary sag height h_c of 25 to 100 mm (1" to 4").

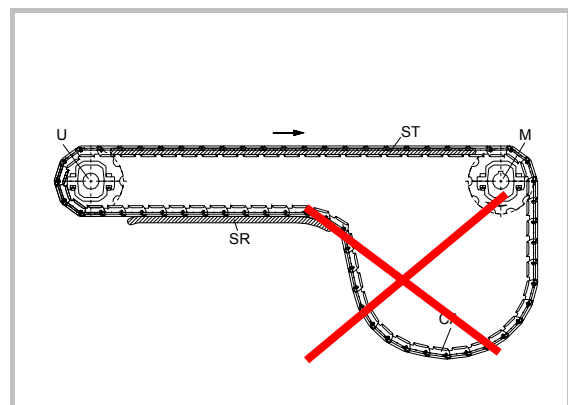
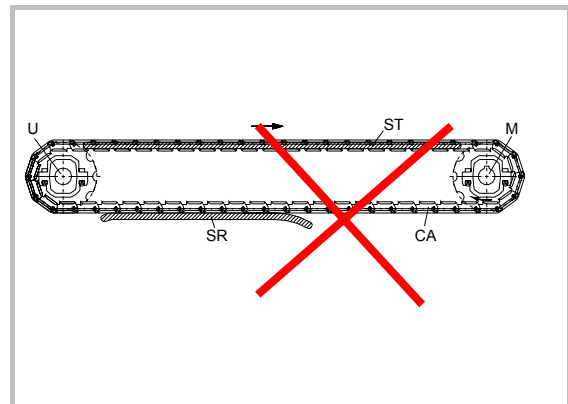
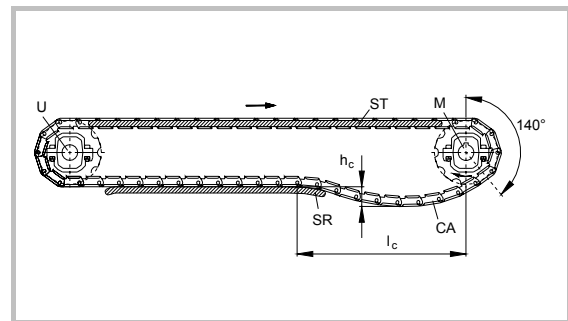
Should it exceed this value, one or more links need to be removed. The correct angle of wrap around the sprocket should not be less than 140°.

The chain return can be over rollers or guides covered with wear strips. In order to ensure the required catenary sag, it is important that the first roller or the beginning of the wear strip be set at a sufficient distance from the drive sprocket.

- l_c 460 mm – 610 mm (18" – 24")
- h_c 25 mm – 100 mm (1" – 4")
- SR return shoe or roller

Insufficient catenary sag results in greater wear on the link hinges, causing increased link hinge loading.

Excessive sag reduces the wrapping angle and this results in a reduction of the transfer force. This also causes chain pulsations.



6017BRO.CHA-en1209HQR

Descripción de catálogo

SA37/TDRN71M4

Motorreductores de tornillo sin fin S..DRN.. (IE3)

Datos de producto

Velocidad nominal del motor	[1/min] : 1415
Proyectos	[1/min] : 91
Índice de reducción total	: 15,53
¿Desea cerrar la selección de productos?	[Nm] : 34
Cerrar la búsqueda de productos	: 1,45
Posición de montaje	: M3B
Pintura imprimación/CapaFinal	: 3005 Rojo vino (51330050)
Posición de la caja de bornes [°]	[°] : 0
Posición de entrada del cable	: X
Eje hueco	[mm] : 20
Tipo de diseño	: Eje hueco
Salida permitida con carga radial n=1400	[N] : 3540
Cantidad de lubricante 1er reductor	[Litro] : 0,5
Potencia del motor	[kW] : 0,37
Factor de duración	: S1-100%
Clase eficiente	: IE3
Eficiencia (50/75/100% Pn)	[%] : 74,3 / 77,3 / 77,3
Marcado CE	: Si
Tensión del motor	[V] : 220/380
Tipo de conexión	: Triángulo / Estrella
Esquema de conexionado	: R13
Frecuencia	[Hz] : 50
Corriente nominal	[A] : 1,86 / 1,08
Cos Phi	: 0,66
Clase de aislamiento	: 155(F)
Tipo protección del motor	: IP55
Requisito del diseño	: Europa (CE)
Momentos de inercia de masa (en [10 ⁻⁴ kgm ²]) referencia al lado de entrada	: 7,10
Peso	[kg] : 14,10



Características adicionales

Aislamiento térmico 155(F)

T- Brazo de par para característica de montaje en eje con piezas de fijación

Grado de protección IP 55

Tensión, frecuencia, bobinado

Color: 3005 Rojo vino (51330050)

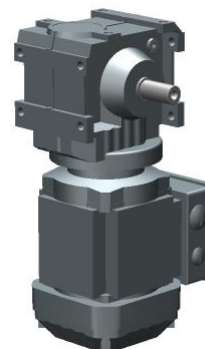
Descripción de catálogo

S37DRN71MS4

Motorreductores de tornillo sin fin S..DRN.. (IE3)

Datos de producto

Velocidad nominal del motor	[1/min] : 1405
Proyectos	[1/min] : 62
Índice de reducción total	: 22,50
¿Desea cerrar la selección de productos?	[Nm] : 31
Cerrar la búsqueda de productos	: 2,40
Posición de montaje	: M2A
Pintura imprimación/CapaFinal	: 7031 Gris azulado (51370310)
Posición de la caja de bornes [°]	[°] : 270
Posición de entrada del cable	: X
Eje de salida	[mm] : 20x40
Tipo de diseño	: Diseño con patas
Salida permitida con carga radial n=1400	[N] : 3000
Cantidad de lubricante 1er reductor	[Litro] : 0,4
Potencia del motor	[kW] : 0,25
Factor de duración	: S1-100%
Clase eficiente	: IE3
Eficiencia (50/75/100% Pn)	[%] : 70,1 / 73,5 / 73,5
Marcado CE	: No
Tensión del motor	[V] : 220/380
Tipo de conexión	: Triángulo / Estrella
Esquema de conexionado	: R13
Frecuencia	[Hz] : 50
Corriente nominal	[A] : 1,32 / 0,76
Cos Phi	: 0,66
Clase de aislamiento	: 155(F)
Tipo protección del motor	: IP55
Requisito del diseño	: IEC60034 (sin CE)
Momentos de inercia de masa (en [10 ⁻⁴ kgm ²]) referencia al lado de entrada	: 5,40
Peso	[kg] : 13,00



Características adicionales

Eje de salida: 20x40 mm

Aislamiento térmico 155(F)

Grado de protección IP 55

Tensión, frecuencia, bobinado

Descripción de catálogo

SAF37DRN63M4

Motorreductores de tornillo sin fin S..DRN.. (IE3)

Datos de producto

Velocidad nominal del motor	[1/min] : 1375
Velocidad de salida	[1/min] : 45
Índice de reducción total	: 30,68
Par de salida	[Nm] : 30
Factor de servicio SEW-FB	: 2,50
Posición de montaje	: M2A
Base / Acabado	: 3028 Rojo puro (51330280)
Posición de la caja de bornes [°]	[°] : 180
Posición de entrada del cable	: X
Eje hueco	[mm] : 20
Tipo de diseño	: Reductor con brida B5 y eje hueco
Salida permitida con carga radial n=1400	[N] : 4000
Cantidad de lubricante 1er reductor	[Litro] : 0,4
Diámetro de la brida	[mm] : 120
Brida	: 120
Potencia del motor	[kW] : 0,18
Factor de duración	: S1-100%
Clase eficiente	: IE3
Eficiencia (50/75/100% Pn)	[%] : 65,1 / 69,4 / 69,9
Marcado CE	: No
Tensión del motor	[V] : 220/380
Tipo de conexión	: Triángulo / Estrella
Esquema de conexionado	: R13
Frecuencia	[Hz] : 50
Corriente nominal	[A] : 1,03 / 0,6
Cos Phi	: 0,65
Clase de aislamiento	: 155(F)
Tipo protección del motor	: IP55
Requisito del diseño	: IEC60034 (sin CE)
Momentos de inercia de masa (en [10 ⁻⁴ kgm ²]) referencia al lado de entrada)	: 3,80
Peso	[kg] : 12,90



Características adicionales

Aislamiento térmico 155(F)

Grado de protección IP 55

Tensión, frecuencia, bobinado

Color: 3028 Rojo puro (51330280)

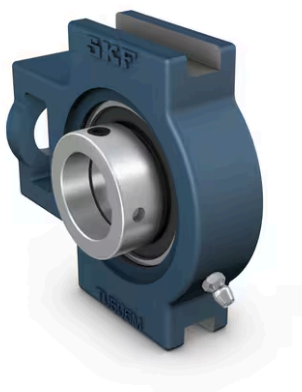


Image may differ from product. See specification for details.

TU 20 FM

Soporte tensor de fundición con rodamiento de bolas de inserción, anillo de fijación excéntrico y aro interior estrecho, ISO

Unidades de rodamientos de bolas con soporte tensor, que constan de un rodamiento de inserción basado en un rodamiento rígido de bolas sellado montado en un soporte de fundición gris. Esta versión está pensada para aplicaciones en las que el sentido de giro es constante. Tiene un aro interior prolongado en un lado, con un anillo de fijación excéntrico, lo que permite un montaje rápido y fácil en el eje.

- Diseñados para una rotación en un solo sentido
- rápidos y fáciles de montar en el eje
- admiten desalineación inicial estática
- larga vida útil
- menores niveles de ruido y vibración

Descripción general

Dimensiones

Diámetro del eje	20 mm
Ancho total del soporte	34 mm
Ancho del rodamiento, total	30.5 mm

Rendimiento

Capacidad de carga dinámica básica	12.7 kN
Capacidad de carga estática básica	6.55 kN
Velocidad límite	8 500 r/min
Nota	Velocidad límite con tolerancia de eje h6

Propiedades

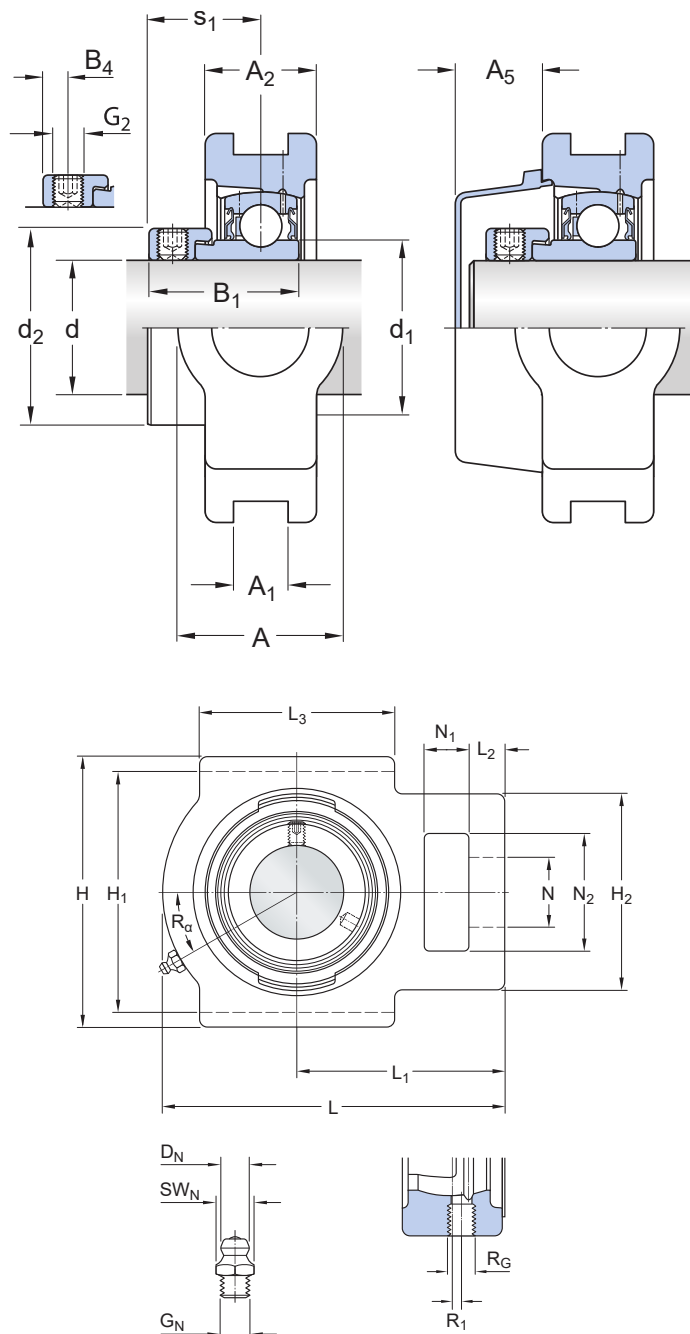
Tipo de soporte	Tensores
Elemento de retención, aro interior	Anillo excéntrico
Tipo de agujero	Cilíndrico
Aro de asiento de caucho	Sin
Material, soporte	Fundición
Material, rodamiento	Acero para rodamientos
Recubrimiento	Sin
Sellado, rodamiento	Rozante en ambos lados
Tipo de sellado	Contacto estándar
Sellado, unidad	Tapa lateral opcional
Lubricante	Grasa
Orificio de relubricación	Con
Boquilla engrasadora	Con

Logística

Peso neto del producto	0.897 kg
Código eClass	23-05-08-02
Código UNSPSC	31171536

Especificación técnica

Cumplimiento con el estándar	ISO
Para un propósito específico	Para aplicaciones de manipulación de materiales
Material, soporte	Fundición
Sellado, rodamiento	Rozante en ambos lados
Tipo de sellado, rodamiento	Contacto estándar
Sellado, unidad	Tapa lateral opcional
Recubrimiento	Sin



Dimensiones

d	20 mm	Diámetro del agujero
d ₁	≈ 28.2 mm	Diámetro del resalte del aro interior
d ₂	32.4 mm	Diámetro exterior del anillo de fijación
A	34 mm	Ancho total
A ₁	13.5 mm	Ancho de la ranura guía
A ₂	25 mm	Ancho de la pestaña en la que se suministran las ranuras guía
A ₅	18.5 mm	Parte que sobresale de la tapa lateral
B ₁	30.5 mm	Ancho total del rodamiento

B ₄	4.75 mm	Distancia de la cara lateral del dispositivo de fijación al centro de la rosca
H	92 mm	Altura total
H ₁	76 mm	Distancia entre los fondos de las ranuras guía
H ₂	54 mm	Altura del extremo de fijación
L	97 mm	Longitud total
L ₁	62 mm	Distancia de la cara del extremo de fijación a la línea central del diámetro del asiento esférico
L ₂	10 mm	Longitud del extremo de fijación
L ₃	54 mm	Longitud de la ranura guía
N	19 mm	Diámetro del agujero del tornillo de fijación
N ₁	16 mm	Longitud de la ranura de fijación
N ₂	32 mm	Altura de la ranura de fijación
s ₁	23.5 mm	Distancia de la cara lateral del dispositivo de fijación al centro del camino de rodadura

ORIFICIO ROSCADO

R _G	1/4-28 UNF	Rosca del soporte para la boquilla engrasadora
R ₁	2.5 mm	Posición axial de la rosca del soporte
R _α	30 °	Posición angular de la rosca del soporte

BOQUILLA ENGRASADORA

D _N	6.5 mm	Diámetro de la cabeza esférica de la boquilla engrasadora
SW _N	7 mm	Tamaño de la llave hexagonal para la boquilla engrasadora
G _N	1/4-28 SAE-LT	Rosca de la boquilla engrasadora

Datos del cálculo

Capacidad de carga dinámica básica	C	12.7 kN
------------------------------------	---	---------

Capacidad de carga estática básica	C_0	6.55 kN
Carga límite de fatiga	P_u	0.28 kN
Velocidad límite		8 500 r/min
		Velocidad límite con tolerancia de eje h6

Información de montaje

Tornillo de fijación	G_2	M6x0.75
Tamaño de llave hexagonal para tornillo de fijación		3 mm
Par de apriete recomendado para el tornillo de fijación		4 N·m

Tolerancias y juegos

Los valores dependen del rodamiento incluido:

- Tolerancia del diámetro del agujero → [tabla 1](#)
- Juego radial interno → [tabla 2](#)
- Ajuste recomendado → [tabla 3](#)
- Tolerancia del eje → [tabla 4](#)



Image may differ from product. See specification for details.

FY 20 FM

Unidad de rodamientos de bolas con pestaña cuadrada con fijación excéntrica, soporte de fundición, ISO

Estas unidades de rodamientos de bolas con pestaña cuadrada cumplen con las normas ISO. Están formadas por un rodamiento de inserción, con un aro interior estrecho y fijación excéntrica, y están pensadas principalmente para usarse en aplicaciones en las que el sentido de giro es constante. El rodamiento está montado en un soporte de fundición, que puede atornillarse a la pared o al marco de la máquina. Las unidades de rodamientos de bolas pueden admitir una desalineación inicial moderada, pero normalmente no permiten el desplazamiento axial.

- Resisten altos niveles de contaminación
- diseñados para altas temperaturas y velocidades
- soportan cargas relativamente pesadas
- rentables

Descripción general

Dimensiones

Diámetro de los tornillos de fijación	10 mm
Diámetro del eje	20 mm
Ancho total del soporte	29.5 mm
Ancho total	43 mm
Distancia del centro entre los agujeros para tornillos	63.5 mm
Ancho del rodamiento, total	30.5 mm

Rendimiento

Capacidad de carga dinámica básica	12.7 kN
Capacidad de carga estática básica	6.55 kN
Velocidad límite	8 500 r/min
Nota	Velocidad límite con tolerancia de eje h6

Propiedades

Tipo de soporte	Con pestaña
Tipo de soporte con pestaña	Cuadrada
Cantidad de agujeros para tornillos de fijación	4
Tipo de agujero para tornillos de fijación	Plano
Elemento de retención, aro interior	Anillo excéntrico
Tipo de agujero	Cilíndrico
Aro de asiento de caucho	Sin
Material, soporte	Fundición
Material, rodamiento	Acero para rodamientos
Recubrimiento	Sin
Sellado, rodamiento	Rozante en ambos lados
Tipo de sellado	Contacto estándar
Sellado, unidad	Tapa lateral opcional
Lubricante	Grasa
Orificio de relubricación	Con
Boquilla engrasadora	Con

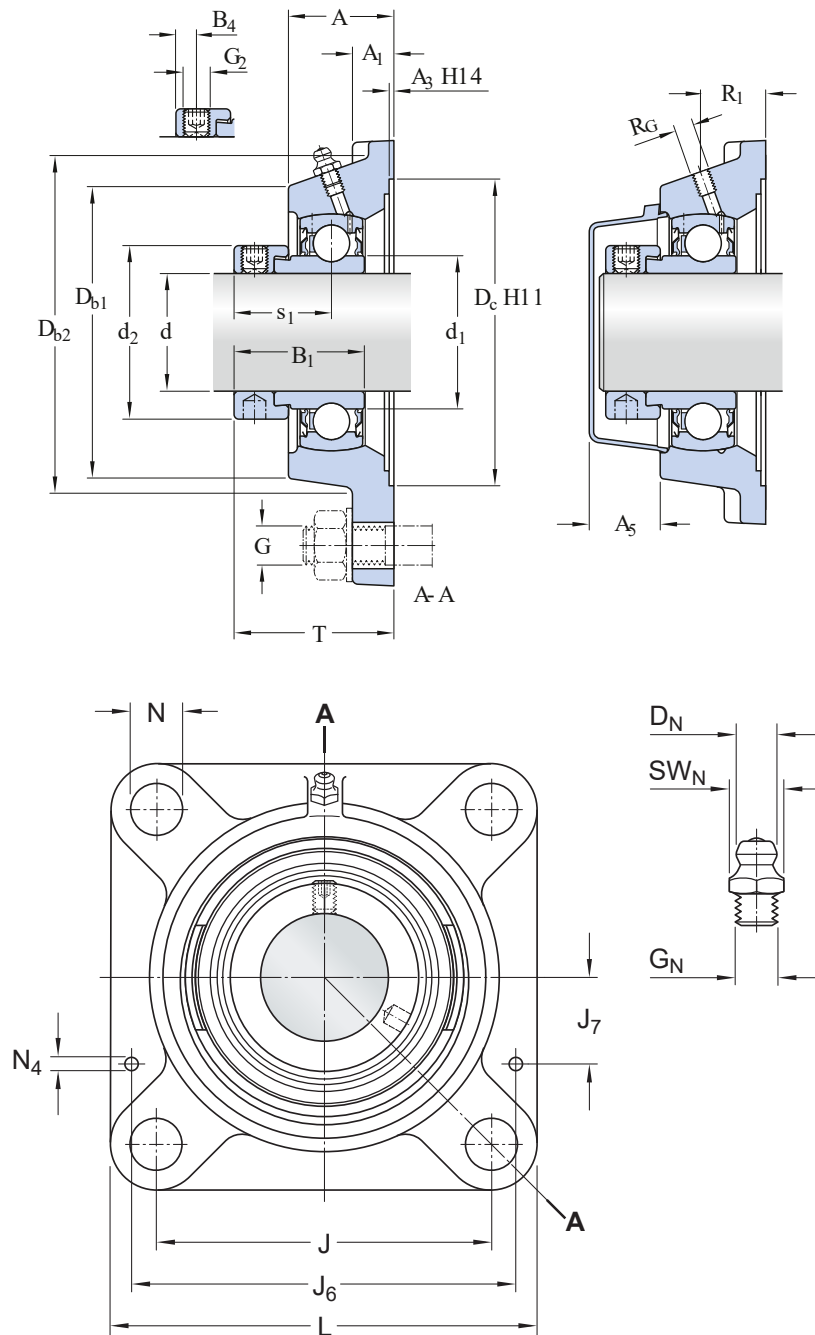
Logística

Peso neto del producto	0.564 kg
------------------------	----------

Código eClass	23-05-08-02
Código UNSPSC	31171536

Especificación técnica

Cumplimiento con el estándar	ISO
Para un propósito específico	Para aplicaciones de manipulación de materiales
Material, soporte	Fundición
Sellado, rodamiento	Rozante en ambos lados
Tipo de sellado, rodamiento	Contacto estándar
Sellado, unidad	Tapa lateral opcional
Recubrimiento	Sin



Dimensiones

d	20 mm	Diámetro del agujero
d_1	≈ 28.2 mm	Diámetro exterior del aro interior
d_2	32.4 mm	Diámetro exterior del anillo de fijación
A	29.5 mm	Ancho del soporte
A_1	11 mm	Ancho de la pestaña
A_3	3.2 mm	Profundidad del rebaje de centrado
A_5	20.5 mm	Parte que sobresale de la tapa lateral
B	21 mm	Ancho del aro interior
B_1	30.5 mm	Ancho total del rodamiento

B ₄	4.75 mm	Distancia de la cara lateral del dispositivo de fijación al centro de la rosca
D _{b1}	57 mm	Diámetro superior externo
D _{b2}	63 mm	Diámetro externo de la base
D _c	68.3 mm	Diámetro del rebaje de centrado del soporte
J	63.5 mm	Distancia del centro entre los agujeros para tornillos
L	86 mm	Longitud total
N	11.5 mm	Diámetro del agujero del tornillo de fijación
s ₁	23.5 mm	Distancia de la cara lateral del dispositivo de fijación al centro del camino de rodadura
T	43 mm	Ancho total

ORIFICIO ROSCADO

R _G	1/4-28 UNF	Rosca del soporte para boquilla engrasadora
R ₁	20.5 mm	Posición axial de la rosca del soporte

BOQUILLA ENGRASADORA

D _N	6.5 mm	Diámetro de la cabeza esférica de la boquilla engrasadora
SW _N	7 mm	Tamaño de la llave hexagonal para la boquilla engrasadora
G _N	1/4-28 SAE-LT	Rosca de la boquilla engrasadora

FIJAS DE SITUACIÓN

J ₆	74 mm	Distancia de las fijas de situación
J ₇	16 mm	Desplazamiento axial de las fijas de situación
N ₄	4 mm	Diámetro recomendado para las fijas de situación

Datos del cálculo

Capacidad de carga dinámica básica	C	12.7 kN
Capacidad de carga estática básica	C ₀	6.55 kN
Carga límite de fatiga	P _u	0.28 kN
Velocidad límite		8 500 r/min
		Velocidad límite con tolerancia de eje h6

Información de montaje

Tornillo de fijación	G ₂	M6x0.75
Tamaño de llave hexagonal para tornillo de fijación		3 mm
Par de apriete recomendado para el tornillo de fijación		4 N·m
Diámetro recomendado para los tornillos de fijación, mm	G	10 mm
Diámetro recomendado para los tornillos de fijación, pulgadas	G	0.375 in

Tolerancias y juegos

Los valores dependen del rodamiento incluido:

- Tolerancia del diámetro del agujero → [tabla 1](#)
- Juego radial interno → [tabla 2](#)
- Ajuste recomendado → [tabla 3](#)
- Tolerancia del eje → [tabla 4](#)



Image may differ from product. See specification for details.

6004-2Z

Rodamiento rígido de bolas con sellos o placas de protección

Los rodamientos rígidos de una hilera de bolas con sellos o placas de protección son especialmente versátiles, tienen baja fricción y están optimizados para un bajo nivel de ruido y vibraciones, lo que permite alcanzar altas velocidades de giro. Soportan cargas radiales y axiales en ambos sentidos, son fáciles de montar y requieren menos mantenimiento que muchos otros tipos de rodamientos. El sellado integral puede prolongar significativamente la vida útil del rodamiento porque mantiene el lubricante en los rodamientos y los contaminantes fuera.

- El sellado integral prolonga la vida útil del rodamiento
- diseño sencillo, versátil y robusto
- baja fricción y capacidad de alta velocidad
- soportan cargas radiales y axiales en ambos sentidos
- requieren poco mantenimiento

Descripción general

Dimensiones

Diámetro del agujero	20 mm
Diámetro exterior	42 mm
Ancho	12 mm

Rendimiento

Capacidad de carga dinámica básica	9.95 kN
Capacidad de carga estática básica	5 kN
Velocidad de referencia	38 000 r/min
Velocidad límite	19 000 r/min
Clase de rendimiento SKF	SKF Explorer

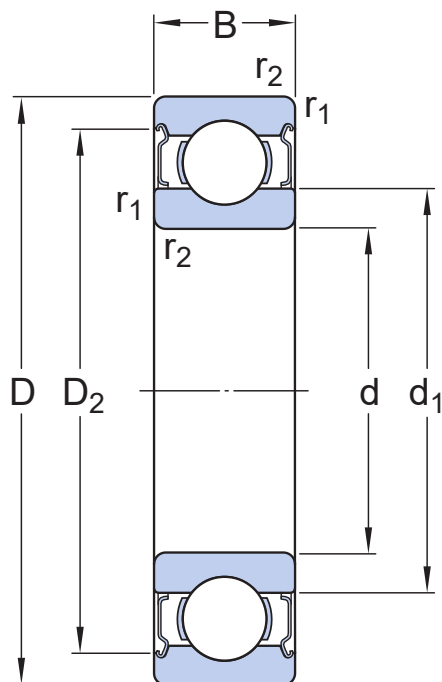
Propiedades

Ranuras de llenado	Sin
Cantidad de hileras	1
Elemento de fijación, aro exterior del rodamiento	Sin
Tipo de agujero	Cilíndrico
Jaula	Chapa metálica
Disposición ajustada	No
Juego radial interno	CN
Material, rodamiento	Acero para rodamientos
Recubrimiento	Sin
Sellado	Placa de protección en ambos lados
Tipo de sellado	No rozante
Lubricante	Grasa
Característica de relubricación	Sin
Indicative carbon footprint for new product	0.26 kg CO ₂ e

Logística

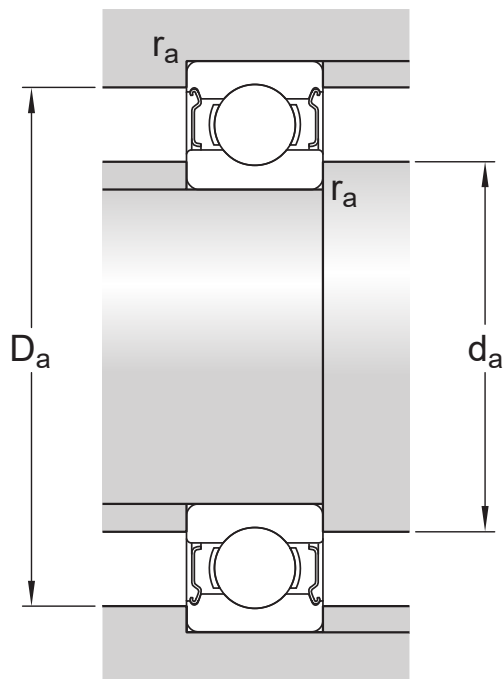
Peso neto del producto	0.0721 kg
Código eClass	23-05-08-01
Código UNSPSC	31171504

Especificación técnica



Dimensiones

d	20 mm	Diámetro del agujero
$t_{\Delta dmp}$	-0.008 – 0 mm	Deviation limits of mid-range bore diameter
D	42 mm	Diámetro exterior
$t_{\Delta Dmp}$	-0.009 – 0 mm	Deviation limits of mid-range outside diameter
B	12 mm	Ancho
$t_{\Delta Bs}$	-0.06 – 0 mm	Deviation limits of ring width
d ₁	≈ 27.2 mm	Diámetro del resalte
D ₂	≈ 37.19 mm	Diámetro del rebaje
r _{1,2}	min. 0.6 mm	Dimensión del chaflán
	P6 and tighter width tolerance	ISO tolerance class for dimensions



Dimensiones de los resaltes

d_a	min. 23.2 mm	Diámetro del resalte del eje
d_a	max. 27.1 mm	Diámetro del resalte del eje
D_a	max. 38.8 mm	Diámetro del resalte del soporte
r_a	max. 0.6 mm	Radio del eje o acuerdo del soporte

Datos del cálculo

Clase de rendimiento SKF		SKF Explorer
Capacidad de carga dinámica básica	C	9.95 kN
Capacidad de carga estática básica	C_0	5 kN
Carga límite de fatiga	P_u	0.212 kN
Velocidad de referencia		38 000 r/min
Velocidad límite		19 000 r/min
Factor de carga mínima	k_r	0.025
Factor de cálculo	f_0	14

Tolerances of run-out

Range of section height at inner ring of assembled bearing	t_{kia}	4 μm
Maximum run-out of inner ring side face to the bore	t_{sd}	8 μm

Maximum axial run-out of inner ring of assembled bearing	t_{Sia}	8 μm
Range of section height at outer ring of assembled bearing	t_{Kea}	7 μm
Perpendicularity of outer ring outside surface	t_{SD}	4 μm
Maximum axial run-out of outer ring of assembled bearing	t_{Sea}	8 μm
ISO tolerance class for geometrical tolerances		P5

Tolerancias y juegos

ESPECIFICACIONES GENERALES DE RODAMIENTOS

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



Image may differ from product. See specification for details.

PFT 20 TF

Unidad de rodamientos de bolas con pestaña ovalada con soporte de acero prensado

Las unidades de rodamientos de bolas con pestaña ovalada con soporte de acero prensado constan de un rodamiento de inserción montado en un soporte de acero prensado que puede atornillarse a la pared o al marco de la máquina. Además de formar parte de una unidad, los soportes y rodamientos de inserción están disponibles como componentes separados. La gama de SKF incluye unidades de rodamientos de bolas que cumplen con varias normas industriales, y que satisfacen muchos requisitos en cuanto a patrones de pernos y mecanismos de fijación en el eje.

- Listo para montar
- rodamientos sellados de por vida
- fijación rápida en el eje
- gran variedad de formas de soporte, materiales de soporte y métodos de fijación
- opciones de fijación concéntrica para altas velocidades y bajas vibraciones

Descripción general

Dimensiones

Diámetro de los tornillos de fijación	8 mm
Diámetro del eje	20 mm
Ancho total del soporte	16 mm
Distancia del centro entre los agujeros para tornillos	71.4 mm
Ancho del rodamiento, total	31 mm

Rendimiento

Capacidad de carga dinámica básica	12.7 kN
Capacidad de carga estática básica	6.55 kN
Velocidad límite	8 500 r/min
Nota	Velocidad límite con tolerancia de eje h6

Propiedades

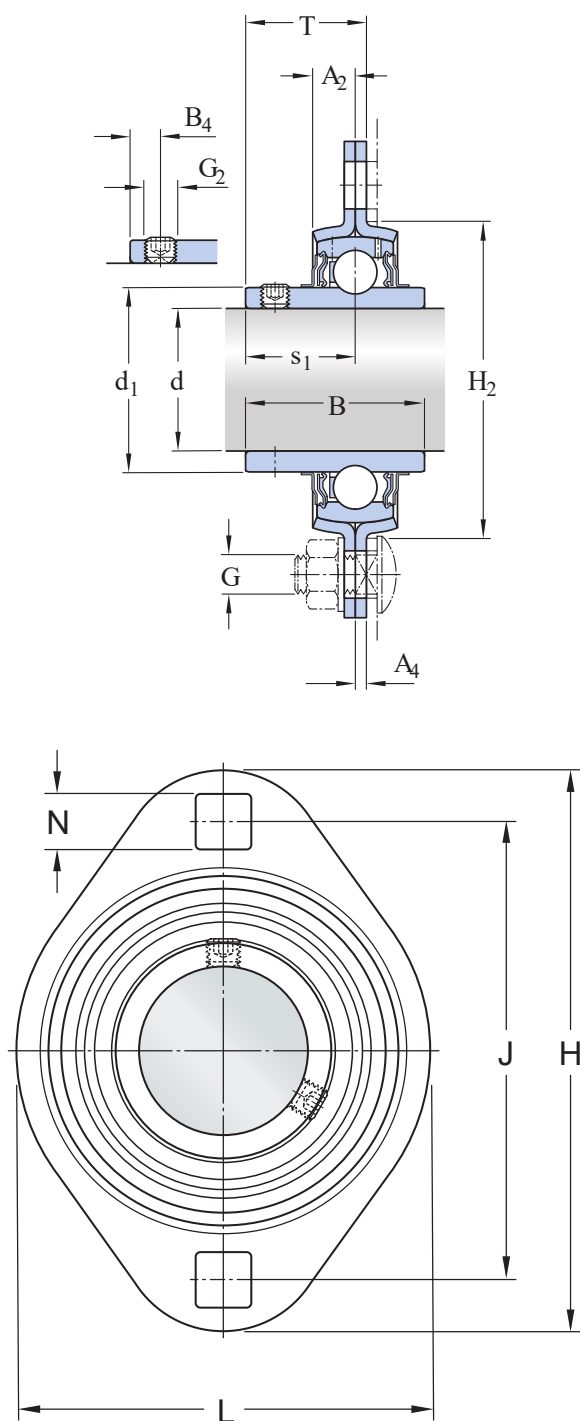
Tipo de soporte	Con pestaña
Tipo de soporte con pestaña	Ovalada
Cantidad de agujeros para tornillos de fijación	2
Tipo de agujero para tornillos de fijación	Plano
Elemento de retención, aro interior	Tornillos de fijación
Tipo de agujero	Cilíndrico
Aro de asiento de caucho	Sin
Material, soporte	Acero prensado
Material, rodamiento	Acero para rodamientos
Recubrimiento	Soporte recubierto de zinc
Sellado, rodamiento	Sello y aro deflector en ambos lados
Tipo de sellado	Contacto estándar
Sellado, unidad	Sin
Lubricante	Grasa
Orificio de relubricación	Sin
Boquilla engrasadora	Sin

Logística

Peso neto del producto	0.22 kg
Código eClass	23-05-08-02
Código UNSPSC	31171536

Especificación técnica

Cumplimiento con el estándar	ISO
Para un propósito específico	Para aplicaciones de manipulación de materiales
Material, soporte	Acero prensado
Sellado, rodamiento	Sello y aro deflector en ambos lados
Tipo de sellado, rodamiento	Contacto estándar
Sellado, unidad	Sin
Recubrimiento	Soporte recubierto de zinc



Dimensiones

d	20 mm	Diámetro del agujero
d ₁	≈ 28.2 mm	Diámetro exterior del aro interior
A ₂	8 mm	Ancho de la mitad del soporte
A ₄	2 mm	Espesor del material
B	31 mm	Ancho del aro interior
B ₁	31 mm	Ancho total del rodamiento
B ₄	4.5 mm	Distancia de la cara lateral del dispositivo de fijación al centro de la rosca
H	91 mm	Altura total
H ₂	min. 51 mm	Diámetro del resalte
J	71.4 mm	Distancia del centro entre los agujeros para tornillos
L	67 mm	Longitud total
N	8.7 mm	Diámetro del agujero del tornillo de fijación
s ₁	18.3 mm	Distancia de la cara lateral del dispositivo de fijación al centro del camino de rodadura
T	20.3 mm	Ancho total

Datos del cálculo

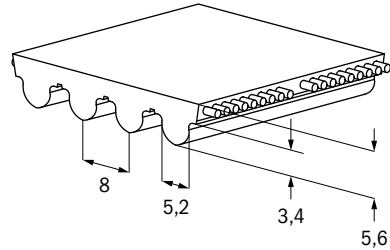
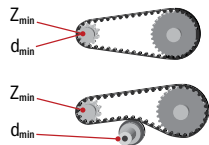
Capacidad de carga dinámica básica	C	12.7 kN
Capacidad de carga estática básica	C ₀	6.55 kN
Carga límite de fatiga	P _u	0.28 kN
Carga radial admisible		max. 3.3 kN
Velocidad límite		8 500 r/min
		Velocidad límite con tolerancia de eje h ₆

Información de montaje

Tornillo de fijación	G ₂	M6x0.75
Tamaño de llave hexagonal para tornillo de fijación		3 mm
Par de apriete recomendado para el tornillo de fijación		4 N·m
Diámetro recomendado para los tornillos de fijación, mm	G	8 mm

HTD8 / PITCH: 8MM**PRODUCT SPECIFICATIONS**

PITCH	8 mm
STANDARD THICKNESS	5,6 mm
WIDTH TOLERANCE	
< 50MM WIDTH	+0,75 mm
> 50MM WIDTH	+1,00 mm
MINIMUM WELDED BELT LENGTH	
< 100MM WIDTH	552 mm
> 100MM WIDTH	960 mm
STANDARD ROLL LENGTH (TOLERANCE ±1%)	100 m
STANDARD COLOR	White
FDA/EU APPROVAL	Optional
POLYAMIDE FABRIC	Optional NT, NB & NTB

**MIN PULLEY TOOTH COUNT AND DIAMETER**

	STEEL	ARAMID	STEEL HF	STAINLESS STEEL (NIRO)
Z MIN	18	18	16	25
D MIN	46	46	41	64
Z MIN	20	20	18	30
D MIN	120	120	100	150

d_{min} = 50mm for low temperature applications

POLYURETHANE	HARDNESS [°SHORE A]	TEMPERATURE RANGE [°C]	FEATURE
R1	92	-5 to +70	Standard
R2	85	-10 to +60	
R23T	90	-30 to +50	Low Temperature
FDA	85	-10 to +60	With Aramid Cord Only

TECHNICAL DATA

STANDARD WIDTH (MM)	UNIT	10	15	20	25	30	50	85	100	150
BREAKING FORCE / AVERAGE VALUE										
Steel (SL)	[N]	5.700	9.500	12.350	17.100	19.000	34.200	57.000	58.400	102.600
Aramid (K)	[N]	5.395	8.632	11.869	16.185	19.422	33.449	57.187	67.977	102.505
Steel HF (HF)	[N]	4.325	6.920	9.515	12.975	15.570	26.815	45.845	54.495	82.175
Stainless Steel (NIRO)	[N]	3.563	5.700	7.838	10.688	12.825	22.088	37.763	44.888	67.688
ALLOWABLE BELT FORCE / OPEN ENDED										
Steel (SL)	[N]	1.403	2.338	3.040	3.741	4.676	8.417	14.029	16.835	25.252
Aramid (K)	[N]	558	893	1.228	1.675	2.010	3.461	5.917	7.033	10.606
Steel HF (HF)	[N]	1.152	1.843	2.534	3.456	4.147	7.142	12.211	14.515	21.888
Stainless Steel (NIRO)	[N]	935	1.496	2.058	2.806	3.367	5.799	9.914	11.784	17.770
ALLOWABLE BELT FORCE / ENDLESS WELDED										
Steel (SL)	[N]	701	1.169	1.520	2.104	2.338	4.209	7.014	8.417	12.626
Aramid (K)	[N]	419	670	921	1.256	1.507	2.596	4.438	5.275	7.954
Steel HF (HF)	[N]	576	922	1.267	1.728	2.074	3.571	6.106	7.258	10.944
Stainless Steel (NIRO)	[N]	468	748	1.029	1.403	1.683	2.899	4.957	5.892	8.885
ALLOWABLE EFFECTIVE FORCE / MINIMUM 12 TEETH IN MESH										
	[N]	930	1.395	1.860	2.325	2.790	4.650	7.905	9.300	13.950
BELT WEIGHT										
Steel (SL)	[kg/m]	0,07	0,11	0,14	0,18	0,21	0,35	0,60	0,70	1,06
Aramid (K)	[kg/m]	0,05	0,07	0,09	0,12	0,14	0,24	0,40	0,47	0,71
Steel HF (HF)	[kg/m]	0,07	0,10	0,13	0,17	0,20	0,33	0,56	0,66	0,99
Stainless Steel (NIRO)	[kg/m]	0,07	0,10	0,14	0,17	0,20	0,34	0,58	0,68	1,02
SPECIFIC BELT STIFFNESS										
Steel (SL)	[N]	350.719	584.531	759.891	935.250	1.169.063	2.104.313	3.507.188	4.208.625	6.312.938
Aramid (K)	[N]	139.550	223.280	307.010	418.650	502.380	865.210	1.479.230	1.758.330	2.651.450
Steel HF (HF)	[N]	288.000	460.800	633.600	864.000	1.036.800	1.785.600	3.052.800	3.628.800	5.472.000
Stainless Steel (NIRO)	[N]	233.813	374.100	514.388	701.438	841.725	1.449.638	2.478.413	2.946.038	4.442.438

MVE - Standard Range

▶ MICRO MVE 3000 - 3600 rpm

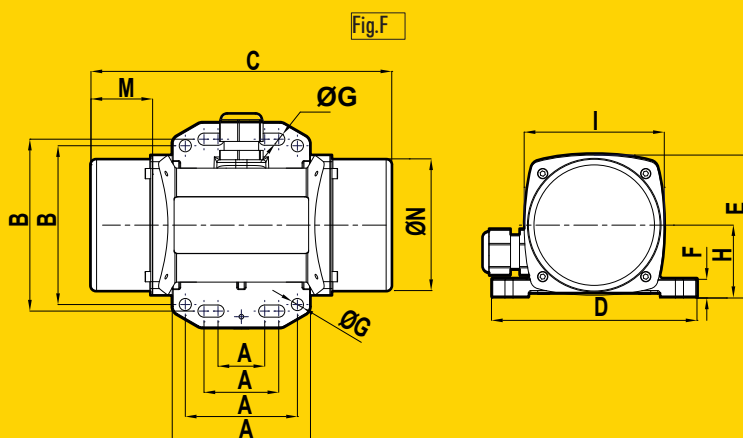
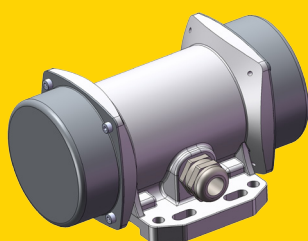
- ⊕ - II 3 D Ex tD A22 Tx IP66
- TUV NORD Statement Conformity Number TUV 05 ATEX 2768X
- Equipment and protective system intended for use in potentially explosive atmospheres (Zone 22) - Directive 94/9/EC
- Compliance with Essential Health and Safety Requirements
- EN 61241-10

THREE PHASE	Mechanical Features					Electric Features							
	Working moment (*)		FC		Weight	Power		Current			For 60 Hz	For 50 Hz	Cable
	Kgcm		Kg			Kg	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz	60 Hz	Ⓜ-Class II Div.2	
TYPE	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz							50 Hz	60 Hz
MICRO 21/3	0.40	0.40	20	29	2	0.04	0.04	0.16	0.12	0.12	T4	100	M16
MICRO 41/3	0.86	0.86	44	62	2.4	0.06	0.06	0.30	0.18	0.18	T4	100	M16

(*) = Working moment = 2 x static moment

SINGLE PHASE	Mechanical Features					Electric Features							
	Working moment (*)		FC		Weight	Power		Current		For 60 Hz	For 50 Hz	Cable	
	Kgcm		Kg			Kg	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz	Ⓜ-Class II Div.2		⊕ II 3 D
TYPE	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz						50 Hz	60 Hz	230V
MICRO 3/3 M	0.08	0.08	4	6	1.6	0.03	0.04	0.30	0.80	0.80	T4	100	M16
MICRO 6/3 M	0.12	0.12	6	9	1.6	0.03	0.04	0.30	0.80	0.80	T4	100	M16
MICRO 21/3 M	0.40	0.40	20	29	2	0.04	0.07	0.20	0.80	0.80	T4	100	M16
MICRO 41/3 M	0.90	0.90	45	65	2.4	0.05	0.07	0.25	0.80	0.80	T4	100	M16

(*) = Working moment = 2 x static moment



When you need it
Where you need it

www.olivibra.com

CE Declaration of conformity "type B" according to:
- 2006/95/EC - 2004/108/EC - 2006/42/EC - EN 60034-1

ETL Intertek
- Class II Div.2 Group F, G - T4 - NEMA 4
- Conform to UL 1836, UL1004 Cert. CSA C22.2 N°25,100,145
- Intertek ETL - SEMCO File Number 3177001



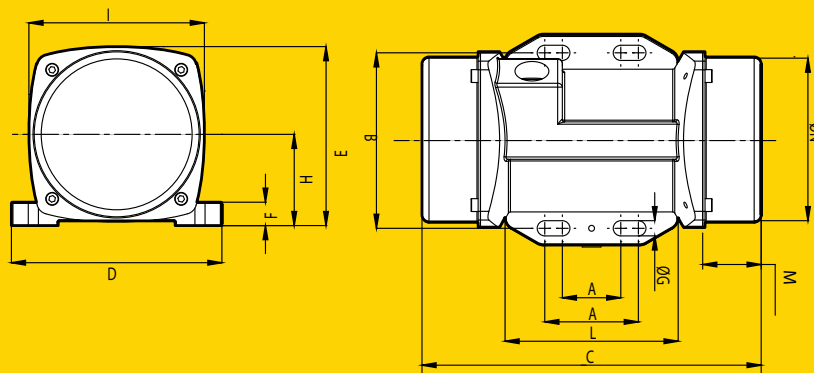
TYPE	Dimensional Features													
	FIG.	C (mm) 50Hz	M (mm) 50Hz	A (mm)	B (mm)	Ø G (mm)	Holes n°	D (mm)	E (mm)	F (mm)	H (mm)	I (mm)	L (mm)	N (mm)
MICRO 21/3	F	145	25	25-40 60	92 85	6.5 6.5	4	110	76.5	10	39	75	74	70.5
MICRO 41/3	F	161	33	25-40 60	92 85	6.5 6.5	4	110	76.5	10	39	75	74	70.5

NOTE: Dimensions with coarse degree of accuracy related to UNI 22768/1

TYPE	Dimensional Features													
	FIG.	C (mm) 50Hz	M (mm) 50Hz	A (mm)	B (mm)	Ø G (mm)	Holes n°	D (mm)	E (mm)	F (mm)	H (mm)	I (mm)	L (mm)	N (mm)
MICRO 3/3 M	F	145	25	25-40 60	92 85	6.5 6.5	4	110	76.5	10	39	75	74	70.5
MICRO 6/3 M	I	145	25	25-40 /	75 /	6.5 /	4	90	76.5	10	39	75	74	70.5
MICRO 21/3 M	F	145	25	25-40 60	92 85	6.5 6.5	4	110	76.5	10	39	75	74	70.5
MICRO 41/3 M	F	161	33	25-40 60	92 85	6.5 6.5	4	110	76.5	10	39	75	74	70.5

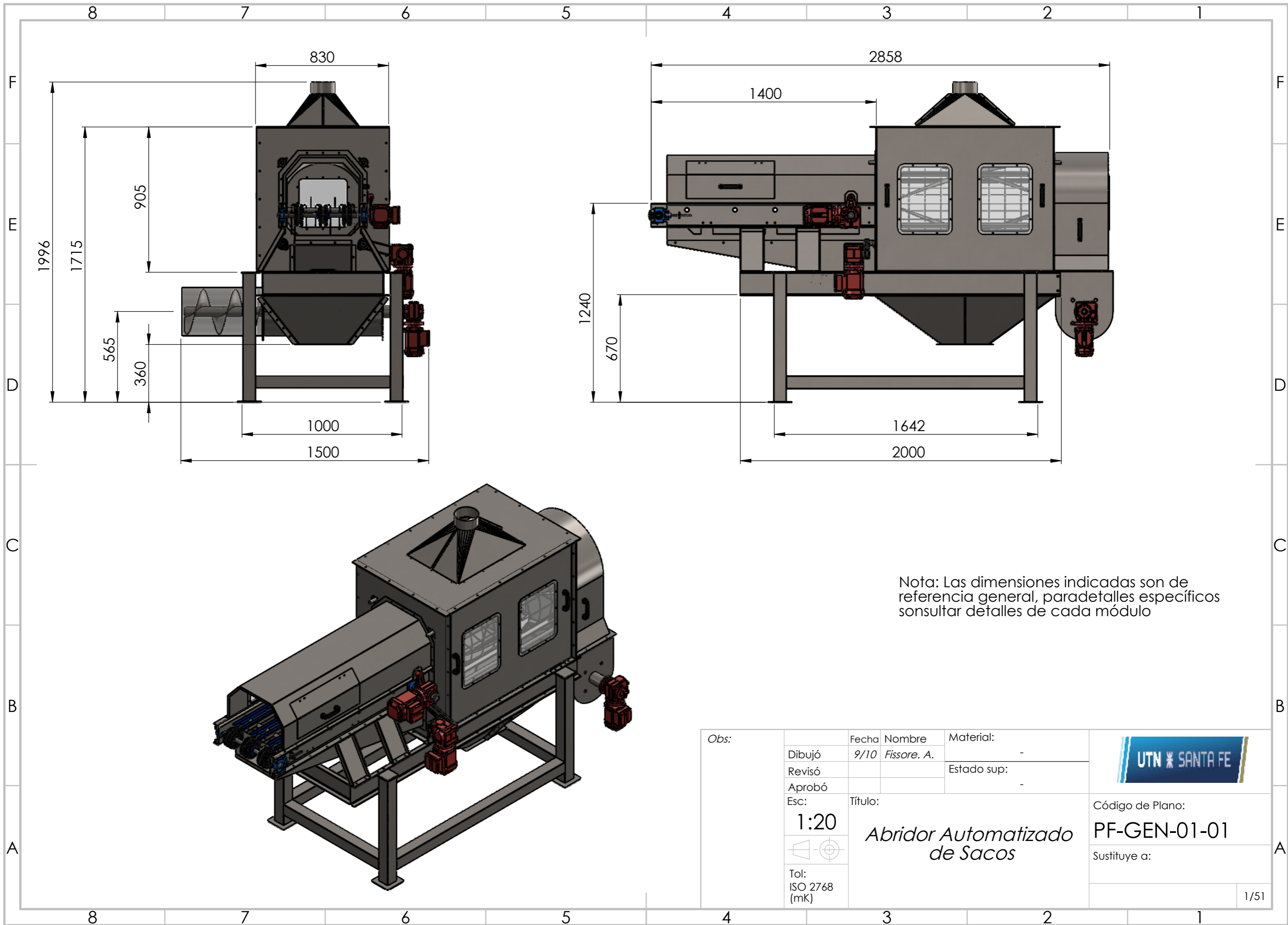
NOTE: Dimensions with coarse degree of accuracy related to UNI 22768/1

Fig.1





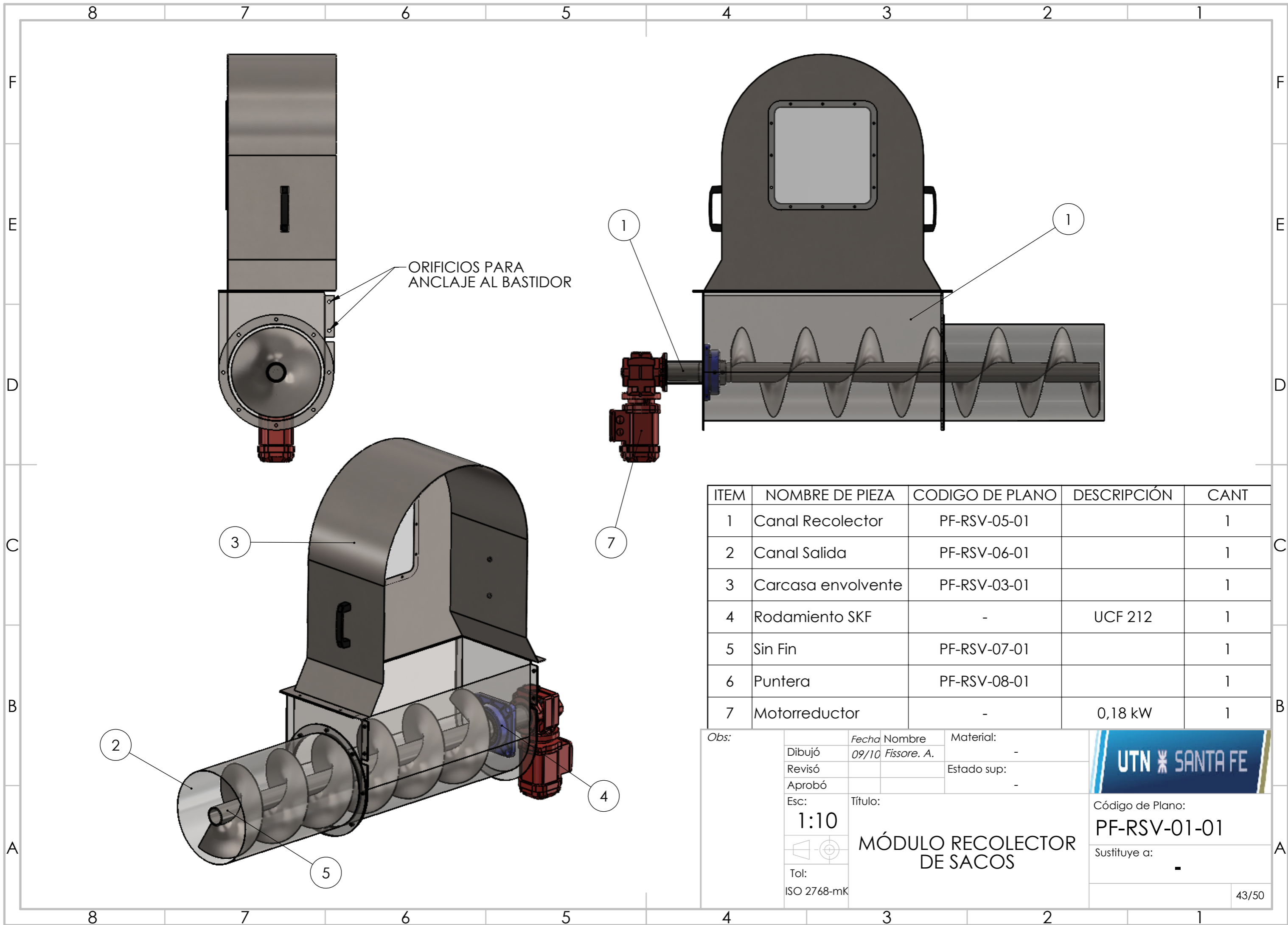
Designación (Título)		Cantidad	Codigo de Plano
Ensamblaje General			PF-GEN-01-01
Módulo de Tambor Tamiz Rotativo			PF-TTR-01-01
Fabricar	Bastidor Principal - Plegado		PF-TTR-02-01
	Bastidor Principal - Soldado		PF-TTR-03-01
	Pies del Bastidor Principal		PF-TTR-04-01
	Chapa Lateral Derecha		PF-TTR-05-01
	Chapa Lateral Izquierda		PF-TTR-06-01
	Chapa Frontal		PF-TTR-07-01
	Chapa Trasera		PF-TTR-08-01
	Chapa Superior		PF-TTR-09-01
	Campana de Extracción		PF-TTR-10-01
	Tolva de Descarga		PF-TTR-11-01
	Tambor Tamiz Rotativo		PF-TTR-12-01
	Eje Guía	x3	PF-TTR-13-01
	Eje Motriz		PF-TTR-14-01
	Rueda Guía	x6	PF-TTR-15-01
	Rueda Motriz	x2	PF-TTR-16-01
	Soporte Motorreductor Tambor		PF-TTR-17-01
Comprar	Soporte Rodamiento PTF 20	x8	
	Rodamiento 6004	x12	
	Seeger Ø20	x16	
	Polea Dentada Z21	x2	
	Correa HTD8		
	Motorreductor T.R.		
	ASA Plastica	x4	
	Placa Acrílico 5mm	x4	
Módulo Transportador y Corte			PF-TC-01-01
Fabricar	Ensamblaje del Bastidor		PF-TC-02-01
	Largueros Derecho		PF-TC-03-01
	Larguero Derecho Plegado		PF-TC-04-01
	Larguero Izquierdo		PF-TC-05-01
	Plegado Larguero Izquierdo		PF-TC-06-01
	Superficie de Transporte		PF-TC-07-01
	Guía de Deslizamiento de Cadenas	x3	PF-TC-08-01
	Eje Conducido		PF-TC-09-01
	Eje Motriz		PF-TC-10-01
	Cubre Cadena de Retorno	x6	PF-TC-11-01
	Cuchilla		PF-TC-12-01
	Ensamblaje rodillo de retorno	x2	PF-TC-13-01
	Rodillo PTFE		PF-TC-14-01
	Eje		PF-TC-15-01
	Placas Soporte	x2	PF-TC-16-01
	Chapa Cubre Transportador - Plegado		PF-TC-17-01
	Chapa Cubre Transportador		PF-TC-18-01
	Puerta de Inspección		PF-TC-19-01
	Armado Chapa Cubre Transportador		PF-TC-20-01

	Soporte de Tolva Izq. - Plegado		PF-TC-21-01
	Soporte de Tolva Der. - Plegado		PF-TC-22-01
	Soporte de Tolva del Transportador		PF-TC-23-01
	Tolva del Transportador		PF-TC-24-01
Comprar	Cadenas Plasticas 820	x3	
	Piñones Plasticos 820 Z21	x6	
	Fijador Axial Ø25	x12	
	Rodamiento Tensor TU 20 FM	x2	
	Rodamiento Soporte FY 20 FM	x2	
	ASA Plastica	x1	
	Placa Acrílico 5mm	x1	
	Motovibrador	x1	
	Motorreductor T.C.		
Módulo Recolector de Sacos Vacíos			PF-RSV-01-01
Fabricar	Recolector de Sacos - Pliegue		PF-RSV-02-01
	Recolector de Sacos		PF-RSV-03-01
	Desarrollo Chapa Canal Recolector		PF-RSV-04-01
	Canal Recolector		PF-RSV-05-01
	Ducto de Salida		PF-RSV-06-01
	Sinfín		PF-RSV-07-01
	Puntera		PF-RSV-08-01
Comprar	Rodamiento soporte UCF		
	ASA Plastica	x2	
	Placa Acrílico 5mm	x1	
	Motorreductor S.F.		




Nota: Las dimensiones indicadas son de referencia general, para detalles específicos consultar detalles de cada módulo

Obs:	Dibujó	Fecha	Nombre	Material:	
	Revisó	9/10	Fissore. A.	-	
	Aprobó			Estado sup:	
	Esc:			-	
	1:20				
	Título:				
					
	Abridor Automatizado de Sacos				
	Código de Plano:				
	PF-GEN-01-01				
	Sustituye a:				
					1/51



Obs:

Dibujó	Fecha	Nombre	Material:
Revisó	09/10	Fissore. A.	-
Aprobó			Estado sup:
Esc:			-
1:10	Título:		
Tol:	MÓDULO RECOLECTOR DE SACOS		
ISO 2768-mK			



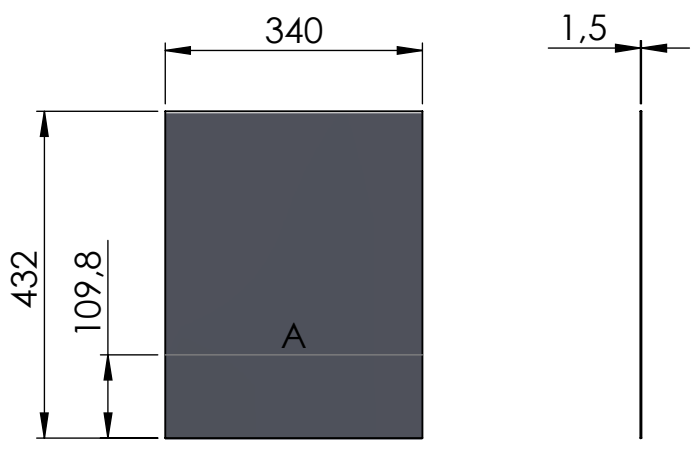
Código de Plano:
PF-RSV-01-01

Sustituye a: -

4 3 2 1

F

F



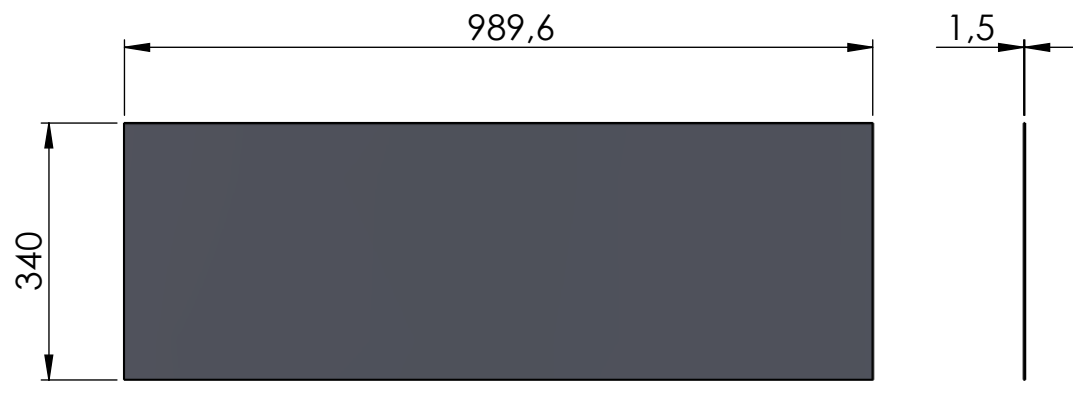
DESARROLLO DE LOS LATERALES
ESCALA 1:10

E

E

D

D



DESARROLLO DE LA CHAPA ROLADA
ESCALA 1:10

C

C

B

B

Etiqueta	Dirección	Ángulo	Radio interior
A	HACIA ARRIBA	30°	3

A

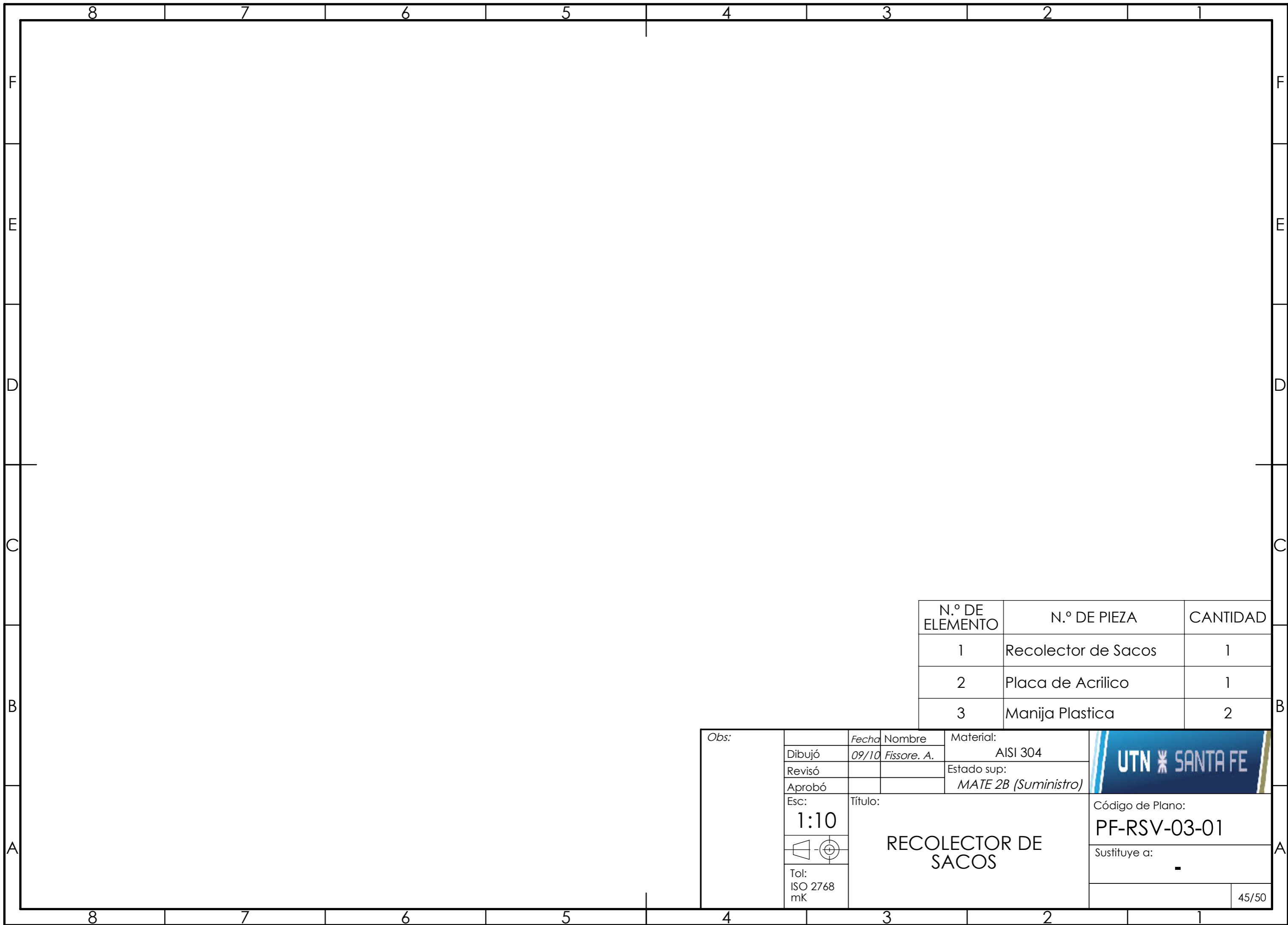
A

Obs:	Dibujó	Fecha	Nombre	Material:
	Revisó	09/10	Fissore. A.	AISI 304
	Aprobó			Estado sup:
	Esc:			MATE 2B (Suministro)
Esc: 1:10		Título:		
		<p>CARCASA ENVOLVENTE PLIEGUE</p>		
Tol: ISO 2768 mK				



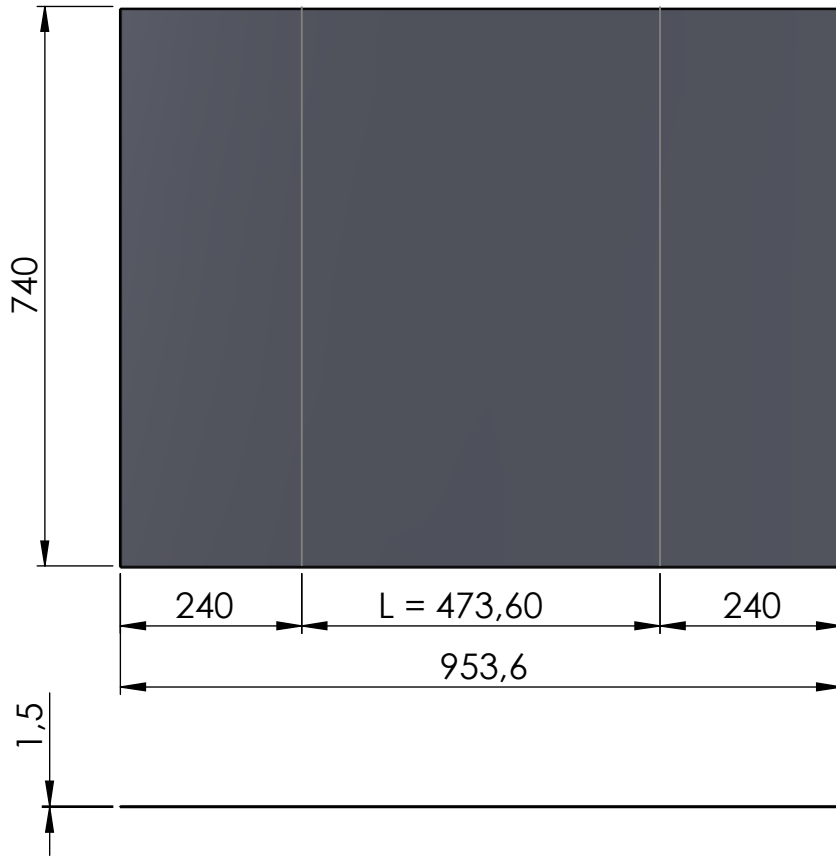
Código de Plano: PF-RSV-02-01
Sustituye a: -
44/50

4 3 2 1

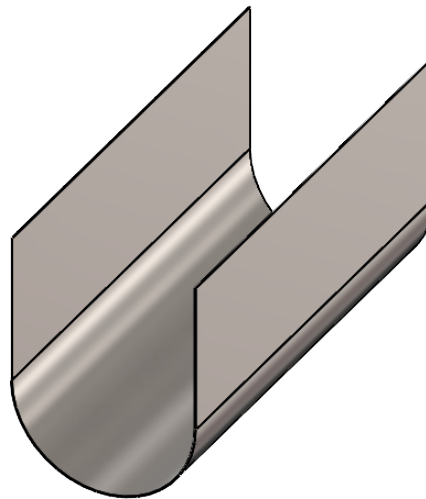


N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	CANTIDAD
1	Recolector de Sacos	1
2	Placa de Acrilico	1
3	Manija Plastica	2

Obs:	Fecha	Nombre	Material:		
	Dibujó	09/10	Fissore. A.		AISI 304
	Revisó				Estado sup:
	Aprobó				MATE 2B (Suministro)
Esc:	Título:			Código de Plano:	
1:10	RECOLECTOR DE SACOS			PF-RSV-03-01	
				Sustituye a:	
Tol: ISO 2768 mK				-	
				45/50	



Rolar medio cilindro $\varnothing 300$ (Radio interior 150 mm).
 Desarrollo: $L = \pi \cdot (150 + 1,5) = 473,6$ mm (sin considerar encogimiento).



Obs:

Dibujó	Fecha	Nombre	Material:
Revisó	09/10	Fissore. A.	AISI 304
Aprobó			Estado sup:
Esc:			MATE 2B (Suministro)



1:10



Tol:
ISO 2768
mK

Título:

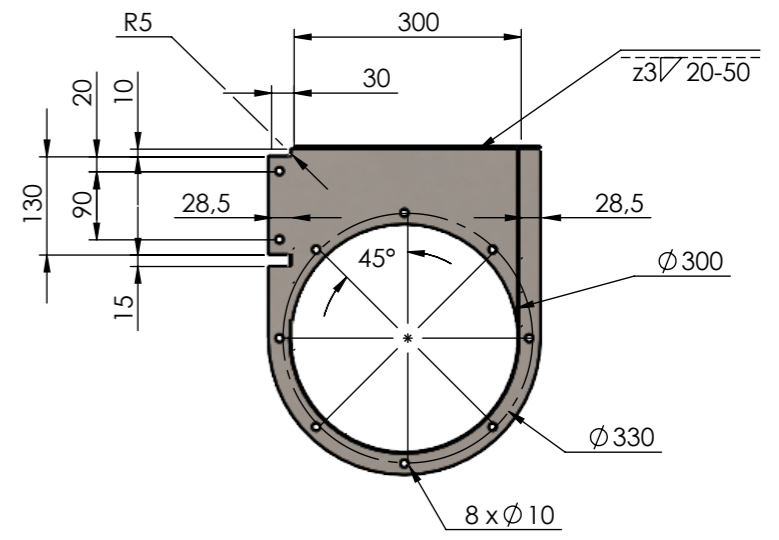
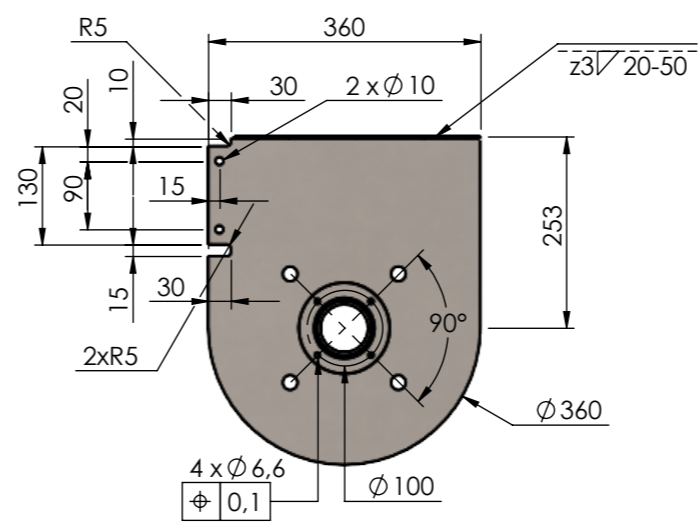
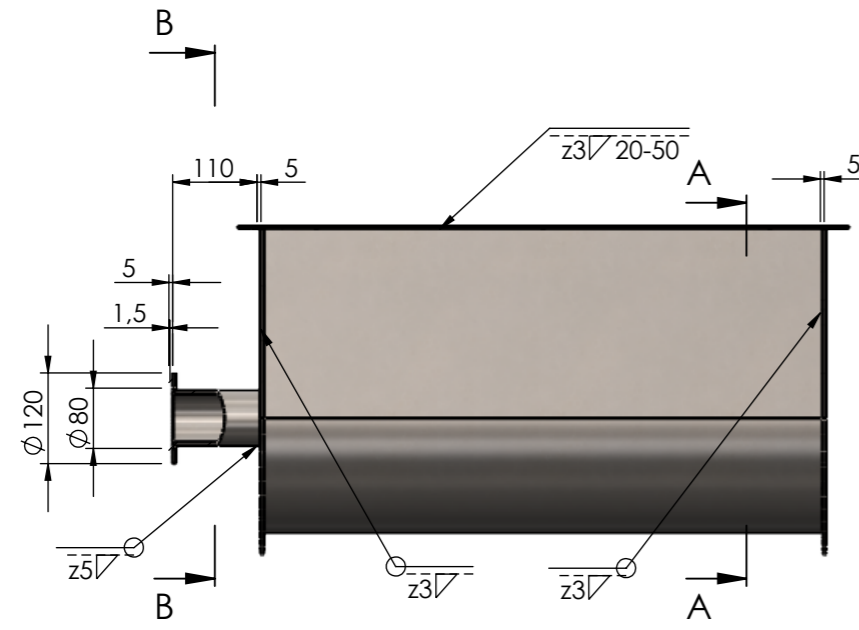
DESARROLLO CHAPA
CANAL RECOLECTOR

Código de Plano:

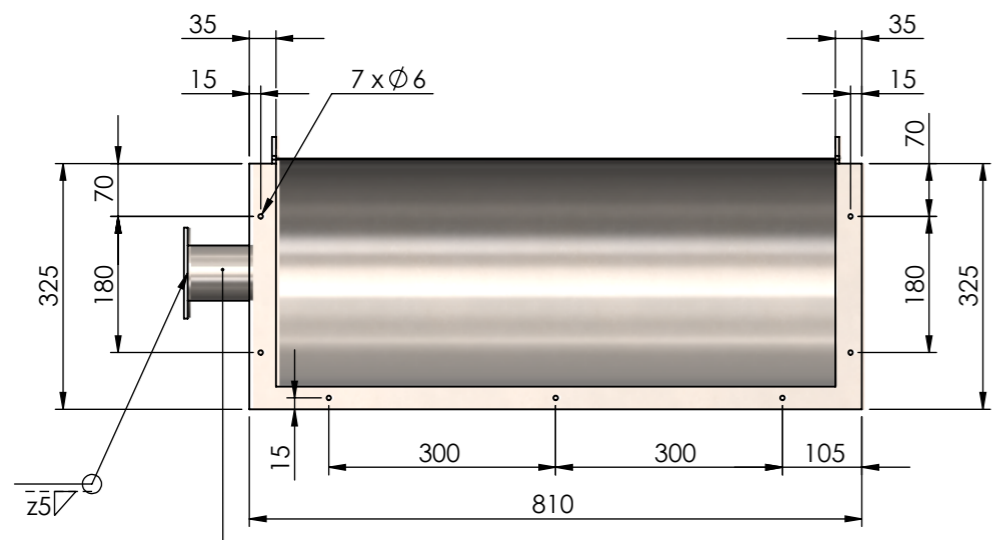
PF-RSV-04-01

Sustituye a:

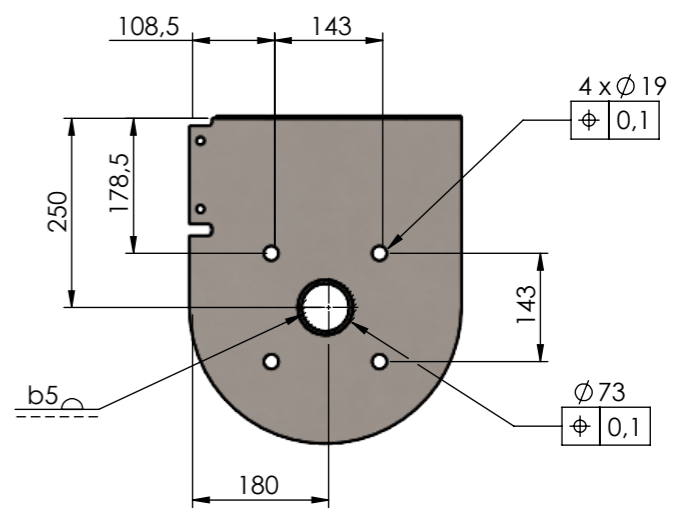
-



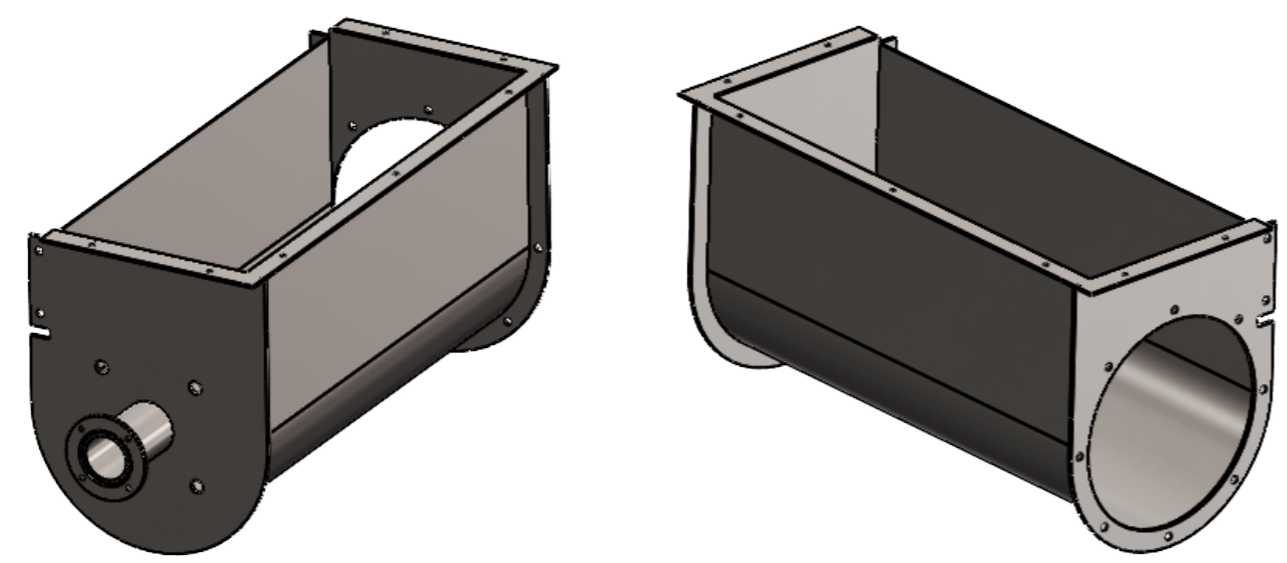
SECCIÓN A-A




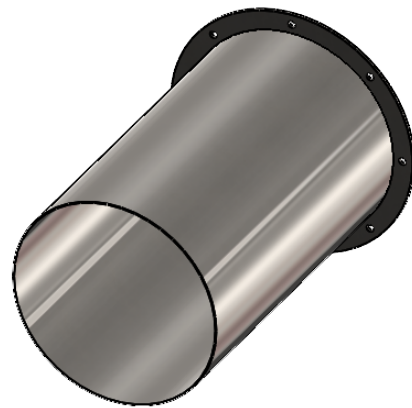
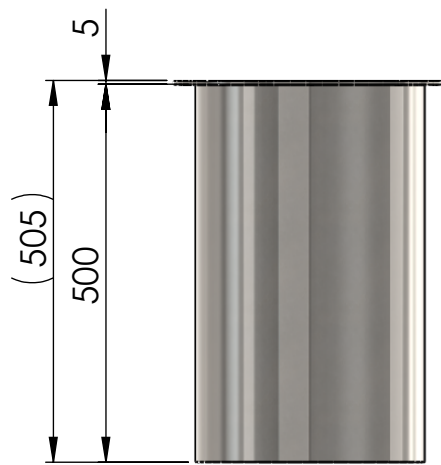
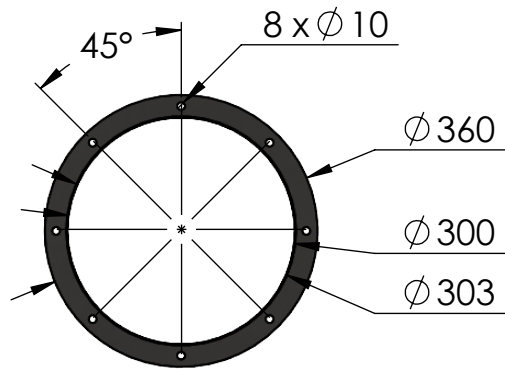
Caño Ø2 1/2" Sch 40 (Largo = 120 mm)



SECCIÓN B-B



Obs:	Fecha	Nombre	Material:	
Dibujó	09/10	Fissore. A.	AISI 304	
Revisó			Estado sup:	
Aprobó			MATE 2B (Suministro)	
Esc:	Título:			Código de Plano:
1:10	CANAL RECOLECTOR			PF-RSV-05-01
Tol: ISO 2768 mK				Sustituye a:
				-
				47/50



Desarrollo de chapa rolada = $\pi \times 301,5 \text{ (mm)} = 947,2 \text{ (mm)}$

Obs:	Dibujó	Fecha	Nombre	Material:
	Revisó	09/10	Fissore. A.	AISI 304
	Aprobó			Estado sup:
	Esc:			MATE 2B (Suministro)
	1:10	Título:		
		CANAL DE SALIDA		
	Tol: ISO 2768 mK			

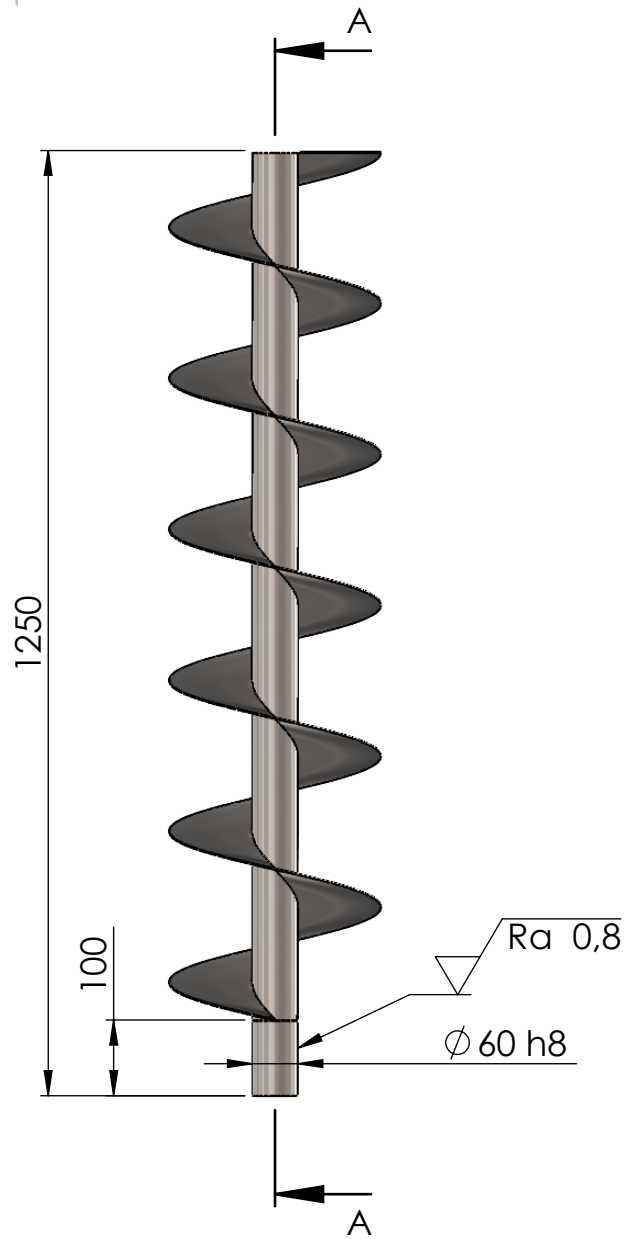
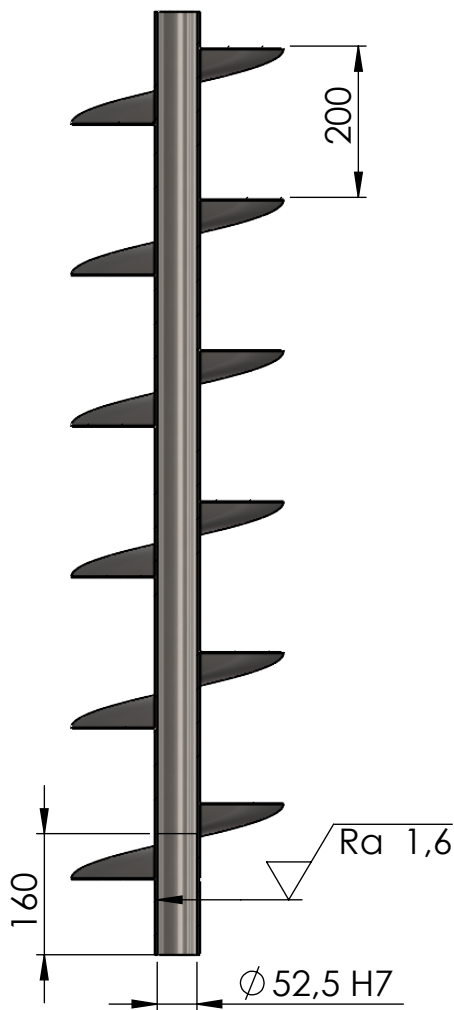


Código de Plano:
PF-RSV-06-01

Sustituye a:

-

SECCIÓN A-A



Nota: Conseguir interferencia de 0,01 - 0,05 (mm) entre caño y puntera

N.º DE ELEMENTO	DESIGNACION	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Eje	Caño Ø2" Sch 40	1
2	Sinfín	Øext 280 - Øint 60,3 - Paso = 200 mm	1

Obs:

Dibujó	Fecha	Nombre	Material:
Revisó	09/10	Fissore. A.	AISI 304
Aprobó			Estado sup:
Esc:			MATE 2B (Suministro)



1:10



Tol:
ISO 2768
mK

Título:

SINFÍN

Código de Plano:
PF-RSV-07-01

Sustituye a:

-

4 3 2 1

F

F

E

E

D

D

C


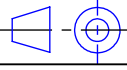
C

B

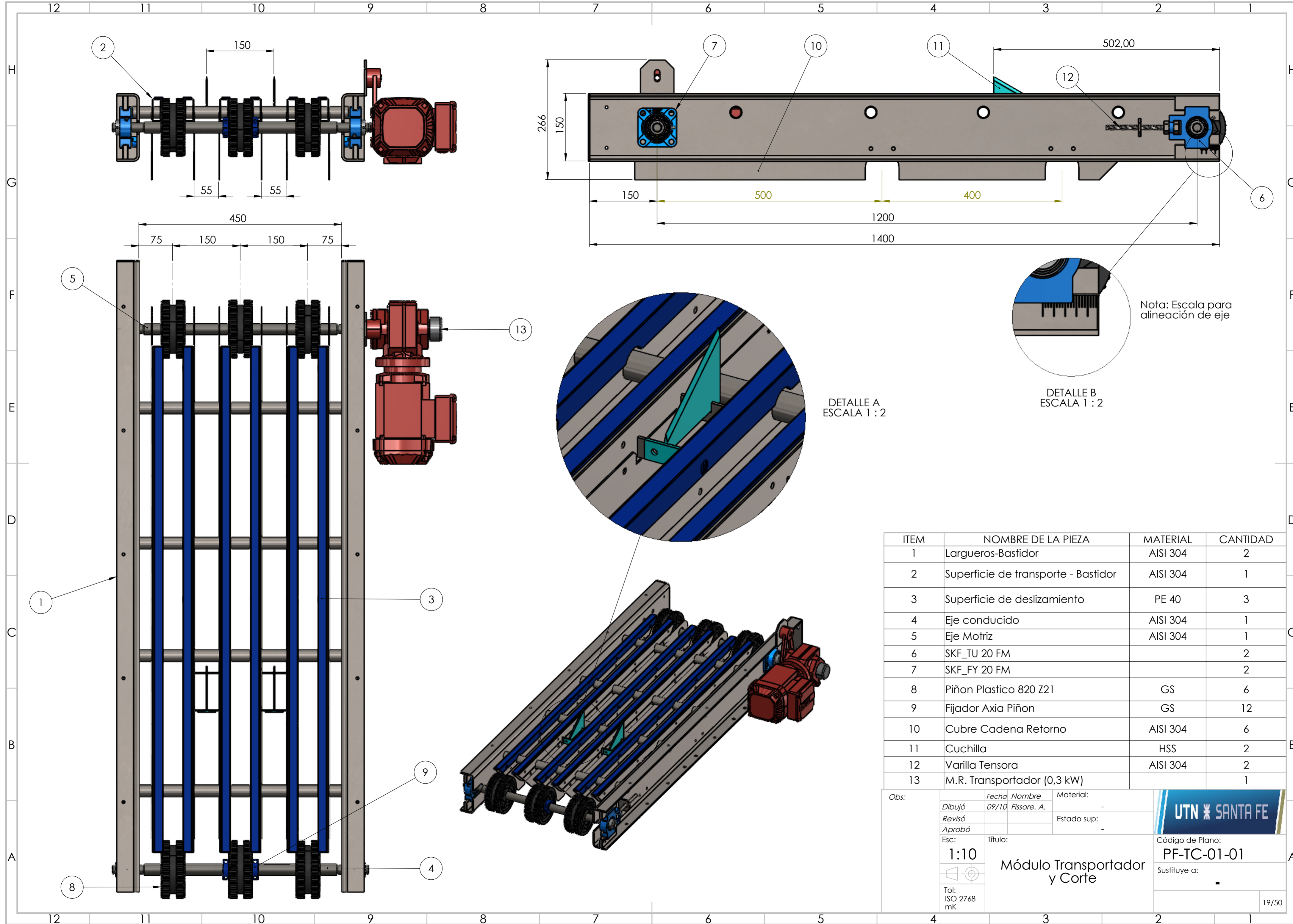
B

A

A

Obs:		Fecha	Nombre	Material:	
	Dibujó	09/10	Fissore. A.	AI SI 304	
	Revisó			Estado sup:	
	Aprobó			Según especificación	
Esc:	Título:			Código de Plano:	
1:2	PUNTERA			PF-RSV-08-01	
				Sustituye a:	
Tol: ISO 2768 mK					
				50/50	

4 3 2 1



ITEM	NOMBRE DE LA PIEZA	MATERIAL	CANTIDAD
1	Largueros-Bastidor	AISI 304	2
2	Superficie de transporte - Bastidor	AISI 304	1
3	Superficie de deslizamiento	PE 40	3
4	Eje conducido	AISI 304	1
5	Eje Motriz	AISI 304	1
6	SKF_TU 20 FM		2
7	SKF_FY 20 FM		2
8	Piñon Plastico 820 Z21	GS	6
9	Fijador Axia Piñon	GS	12
10	Cubre Cadena Retorno	AISI 304	6
11	Cuchilla	HSS	2
12	Varilla Tensora	AISI 304	2
13	M.R. Transportador (0,3 kW)		1

Obs:

Dibujó	Fecha	Nombre	Material:
Revisó	09/10	Fissore. A.	-
Aprobó			Estado sup:
Esc:			-

Título: **Módulo Transportador y Corte**

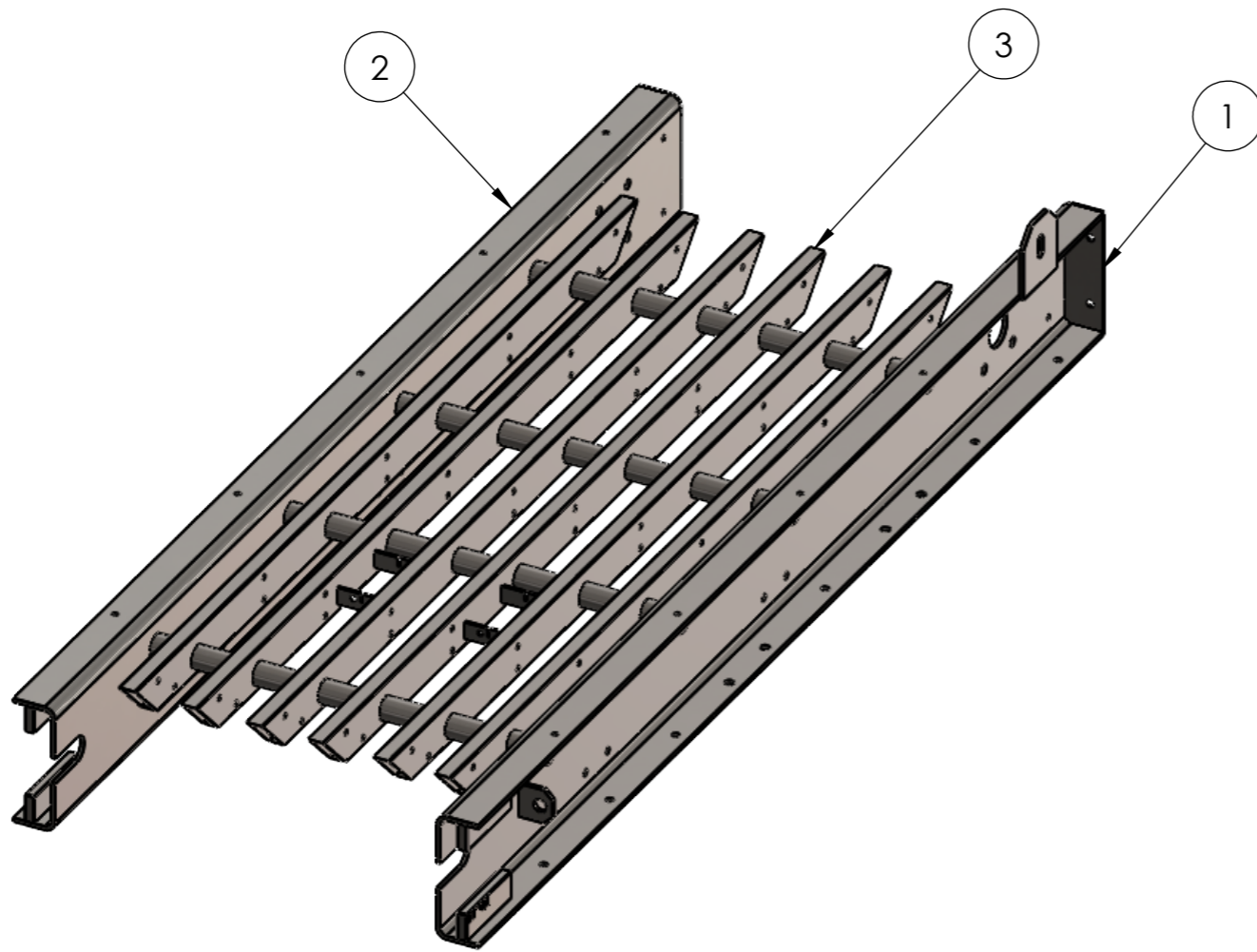
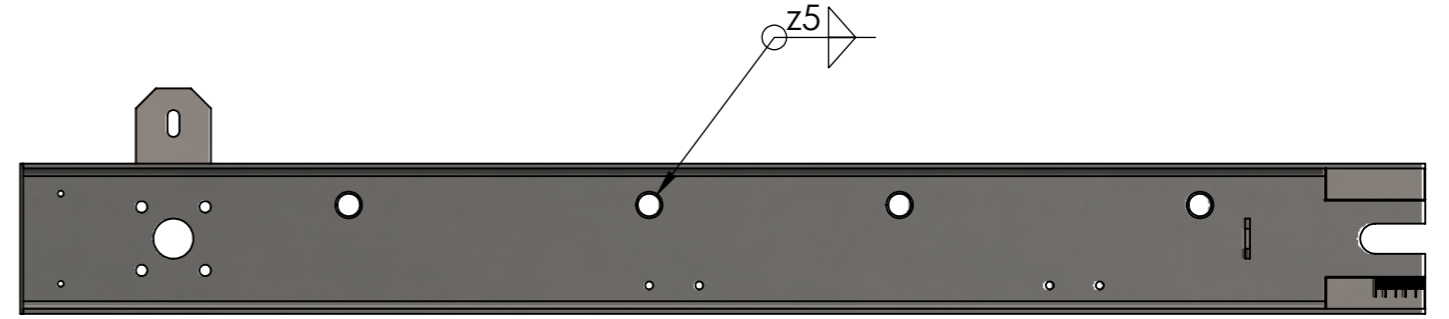
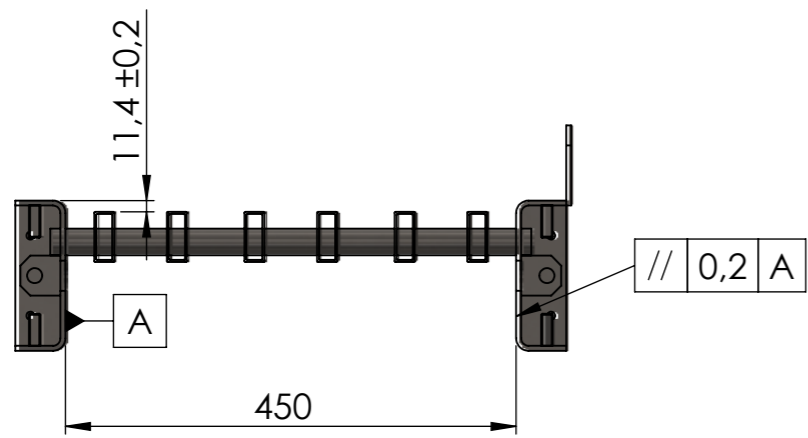
Código de Plano: **PF-TC-01-01**

Sustituye a: -

Tol: ISO 2768 mK

19/50





ITEM	NOMBRE DE PIEZA	CODIGO DE PLANO	CANT.
1	Larguero Derecho	PF-TC-03-01	1
2	Larguero Izquierdo	PF-TC-05-01	1
3	Superficie de deslizamiento	PF-TC-07-01	1

Obs:

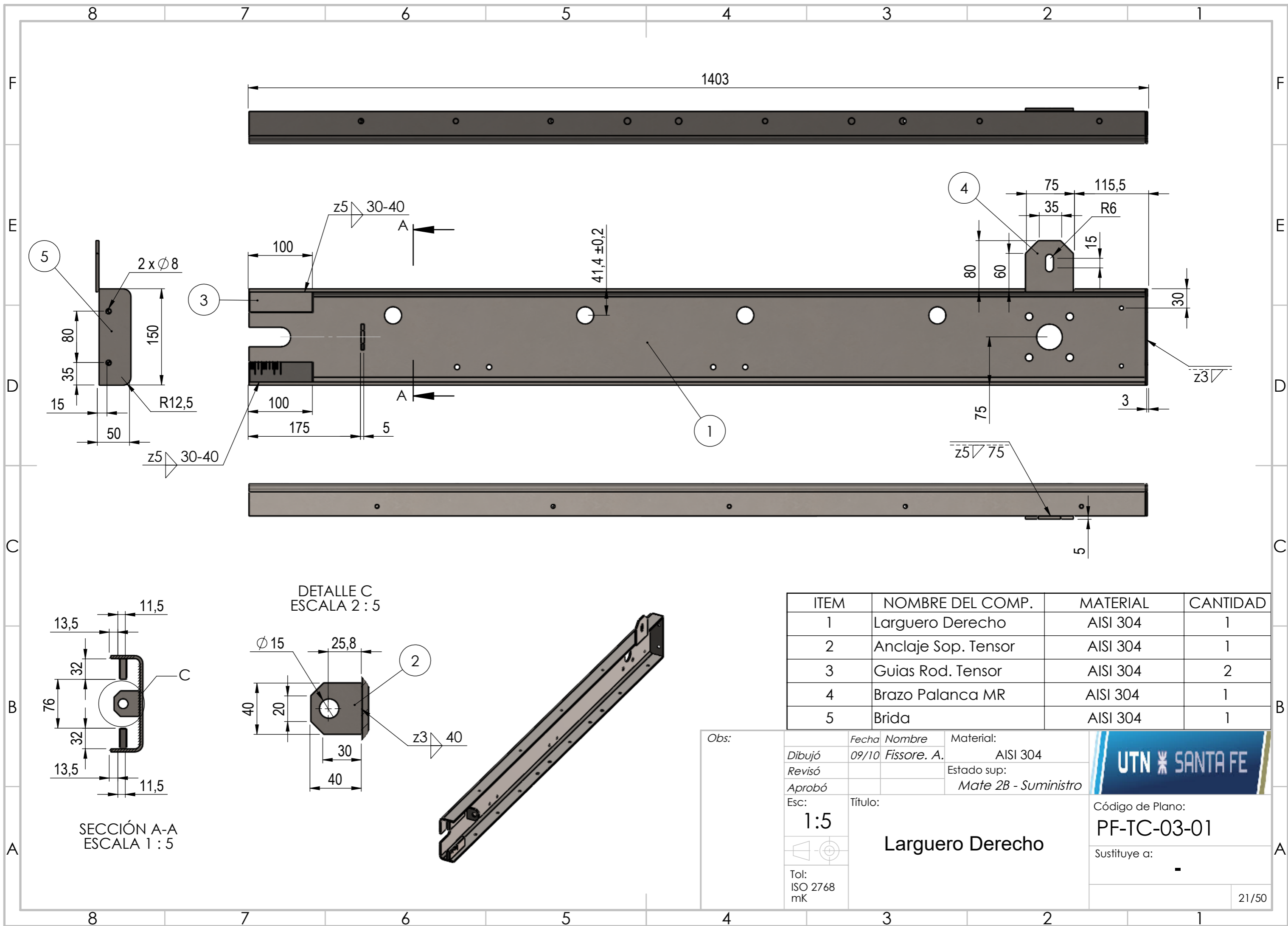
Dibujó	Fecha	Nombre	Material:
Revisó	09/10	Fissore. A.	-
Aprobó			Estado sup:
Esc:			-
1:5		Título:	
Tol: ISO 2768 mK		ENSAMBLAJE BASTIDOR	

UTN * SANTA FE

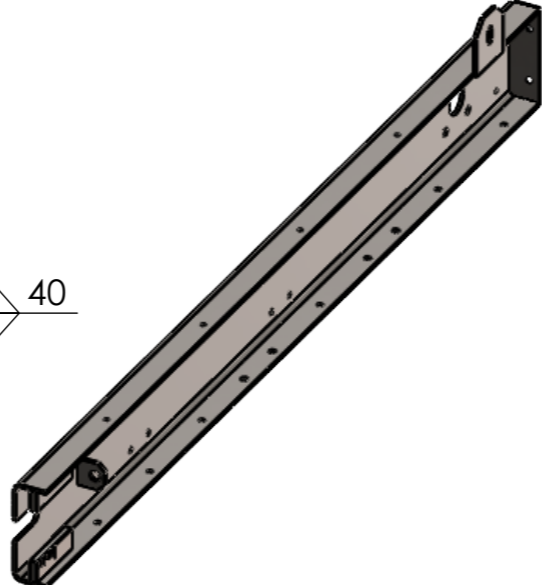
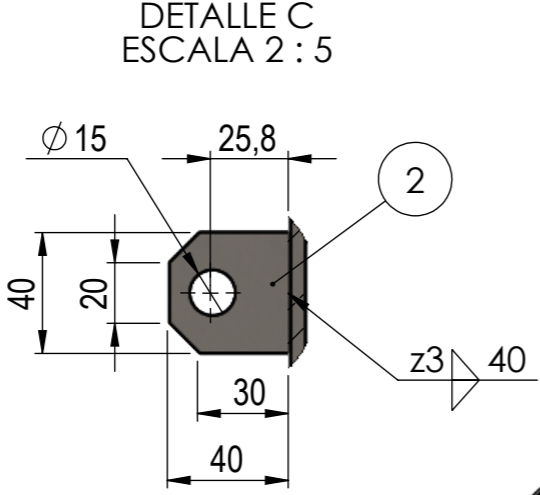
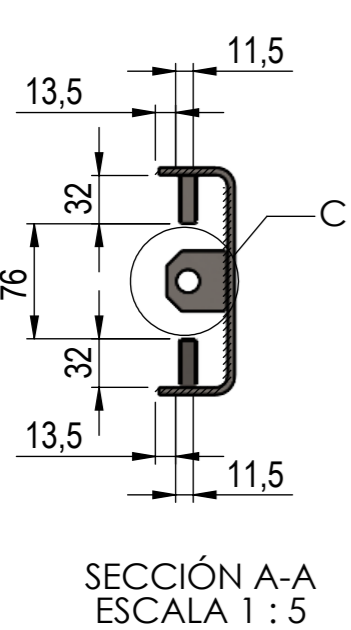
Código de Plano:
PF-TC-02-01

Sustituye a:

20/50



ITEM	NOMBRE DEL COMP.	MATERIAL	CANTIDAD
1	Larguero Derecho	AISI 304	1
2	Anclaje Sop. Tensor	AISI 304	1
3	Guias Rod. Tensor	AISI 304	2
4	Brazo Palanca MR	AISI 304	1
5	Brida	AISI 304	1



Obs:

Dibujó	Fecha	Nombre	Material:
Revisó	09/10	Fissore. A.	AISI 304
Aprobó			Estado sup:
Esc:			Mate 2B - Suministro

Esc: 1:5

Título: **Larguero Derecho**

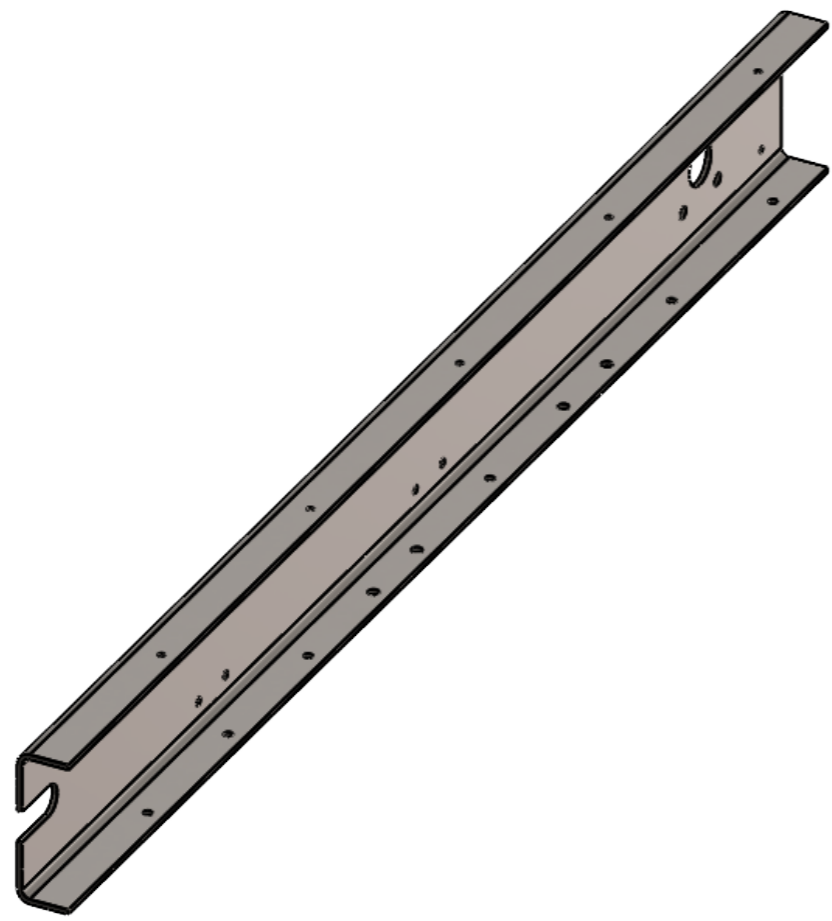
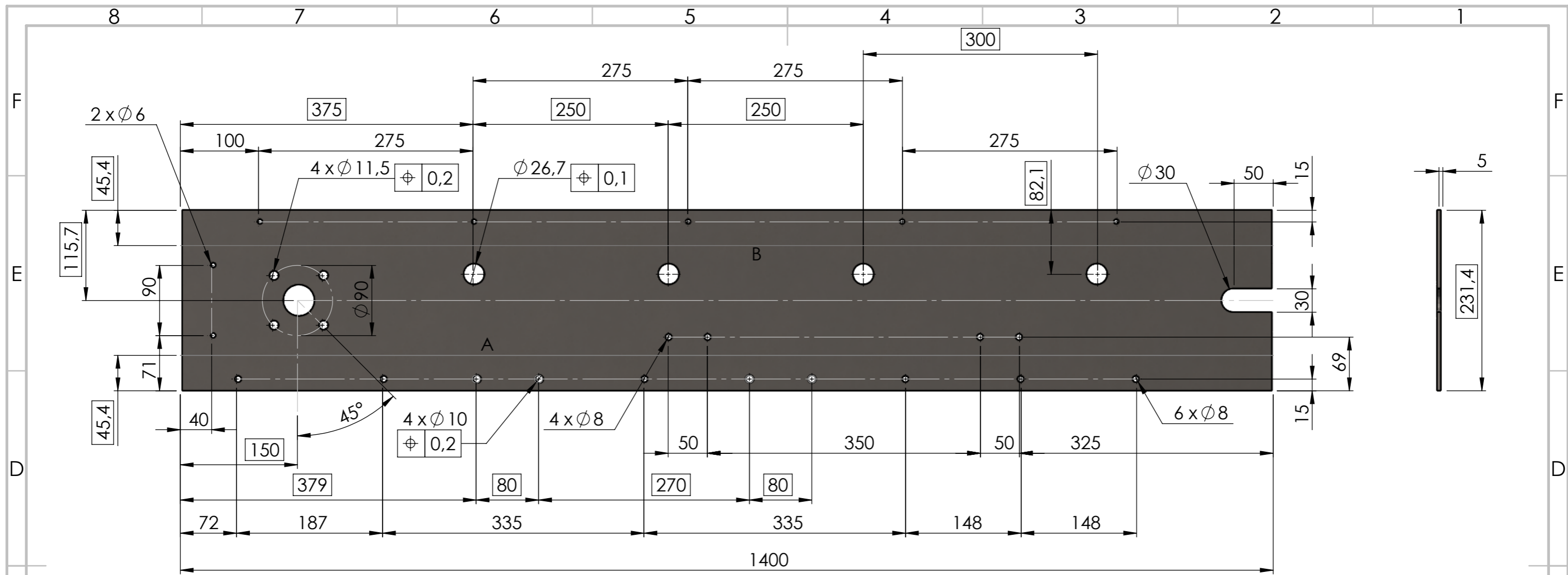
Código de Plano: PF-TC-03-01

Sustituye a: -


Tol: ISO 2768 mK

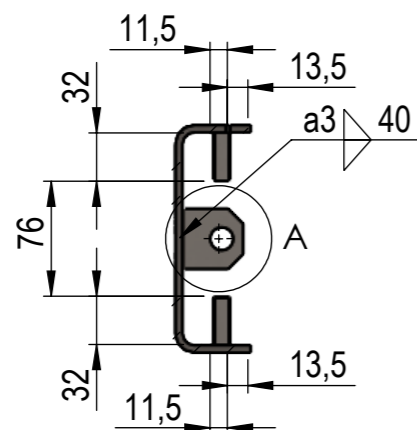
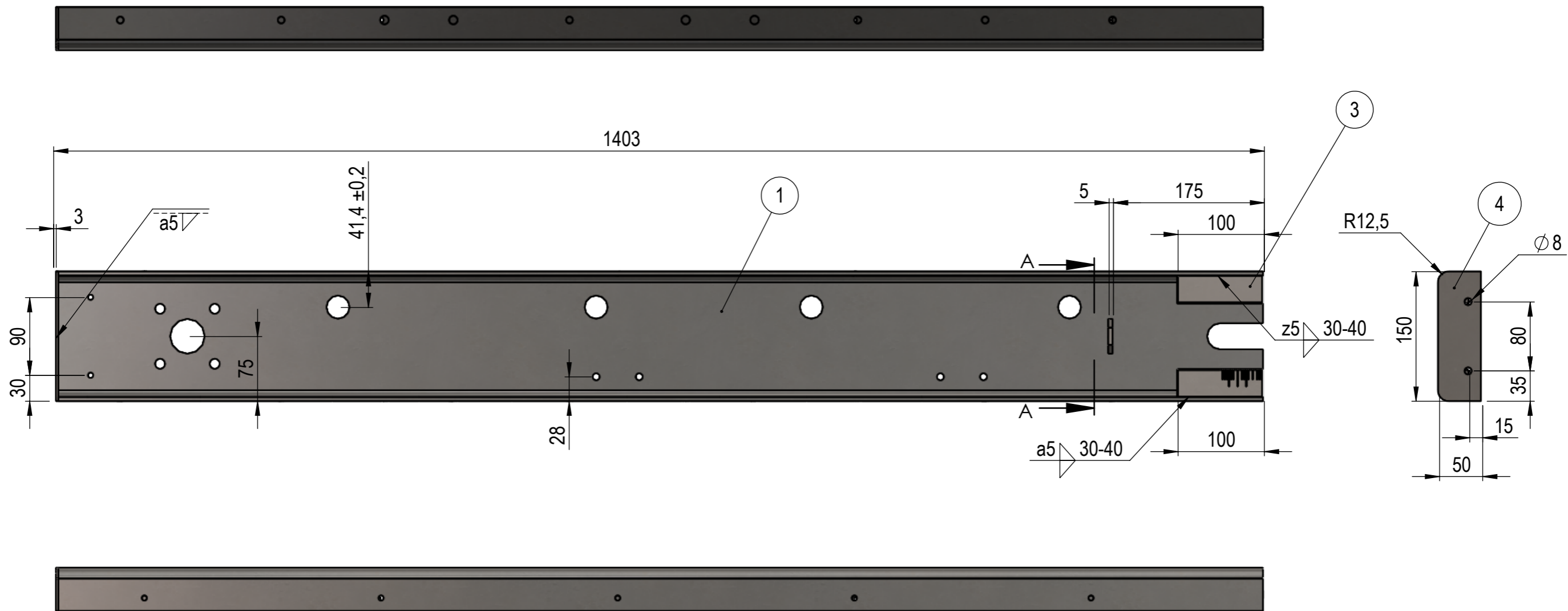
21/50



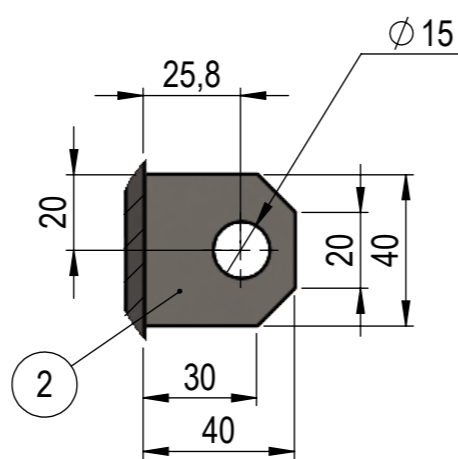


Etiqueta	Dirección	Ángulo	Radio interior
A	HACIA ABAJO	90°	7.5
B	HACIA ABAJO	90°	7.5

Obs:	Dibujó	Fecha	Nombre	Material:	
	Revisó	09/10	Fissore. A.	AISI 304	
	Aprobó			Estado sup: Mate 2B - Suministro	
	Esc:	Título:			
1:5		Plegado Larguero Derecho			Código de Plano: PF-TC-04-01
Tol: ISO 2768 mK					Sustituye a: -
					20/50



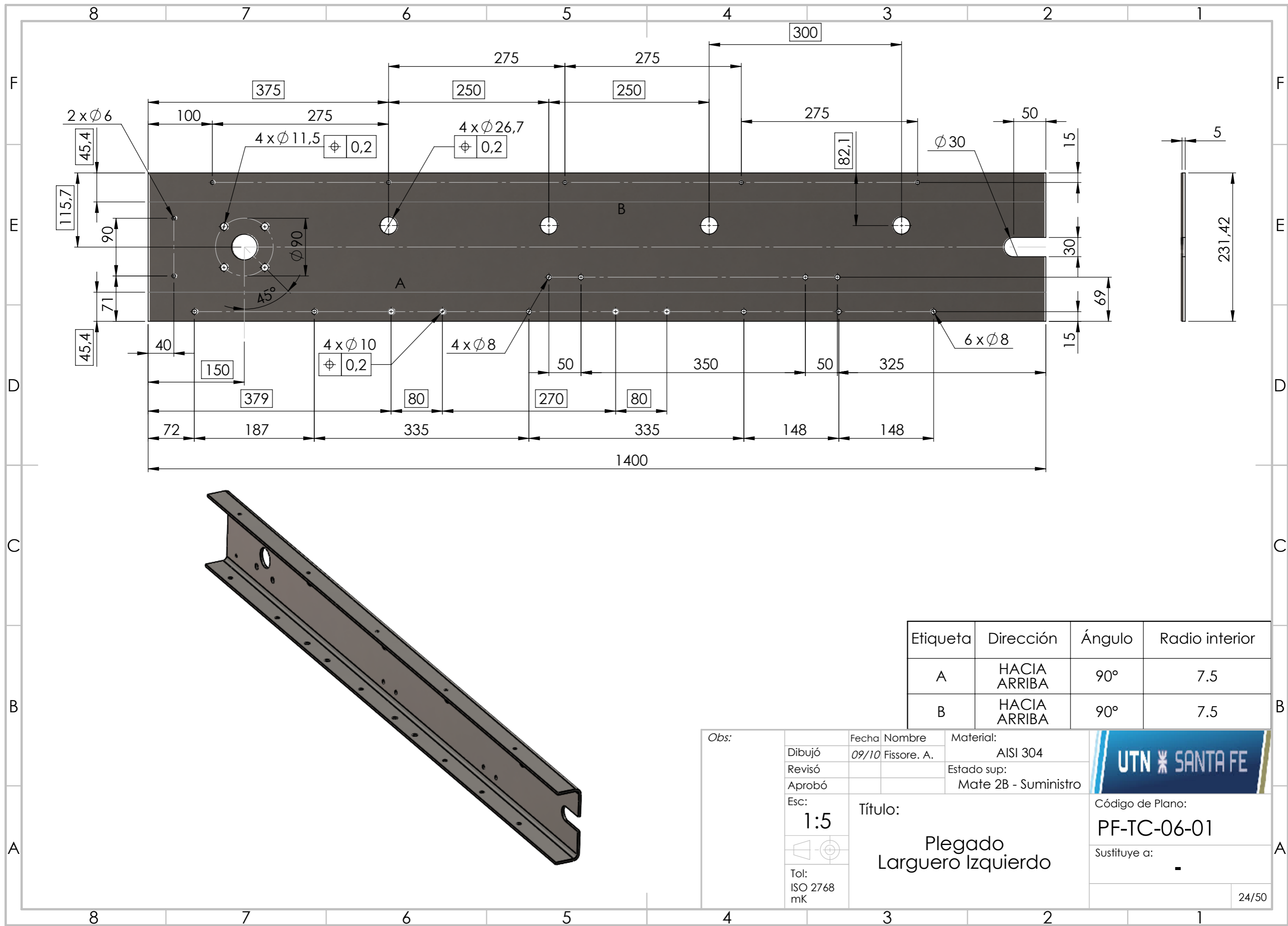
SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 5




DETALLE A
ESCALA 1 : 2

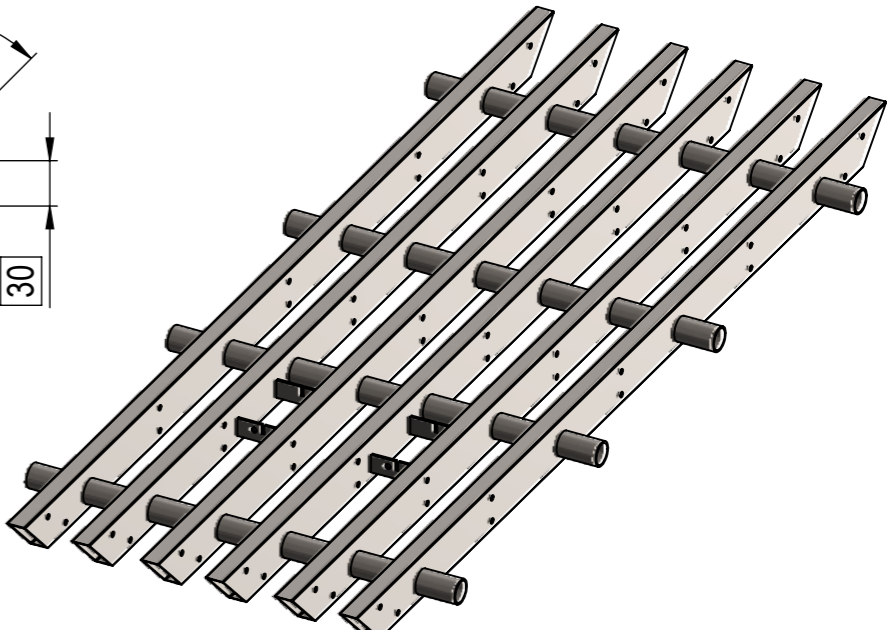
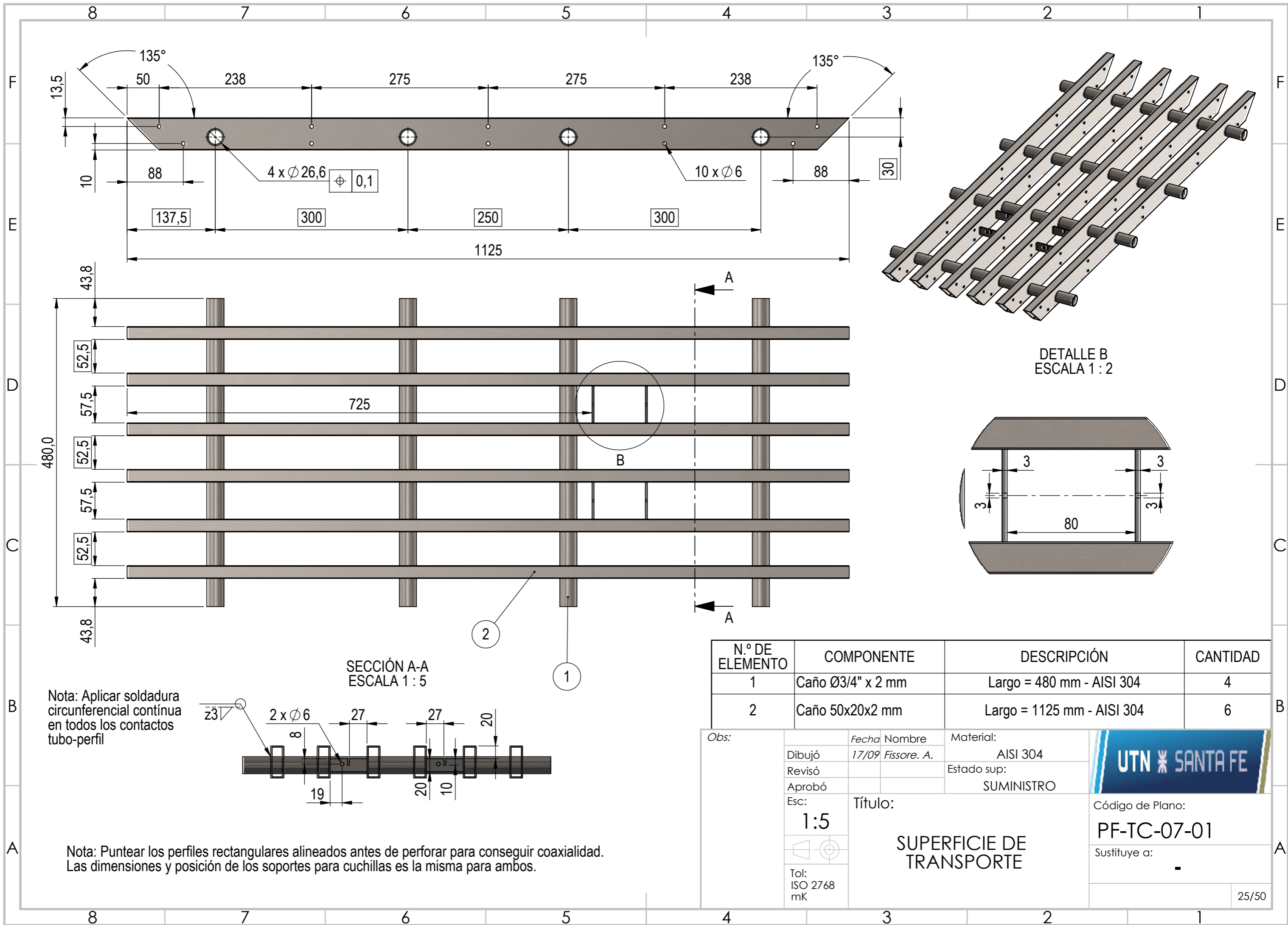
ITEM	NOMBRE DE COMP.	MATERIAL	CANTIDAD
1	Larguero Izquierdo	AISI 304	1
2	Anclaje Sop. Tensor	AISI 304	1
3	Guía Rod. Tensor	AISI 304	2
4	Brida	AISI 304	1

Obs:		Fecha	Nombre	Material:	
Dibujó	09/10	Fissore. A.	AISI 304		
Revisó			Estado sup:		
Aprobó			Mate 2B - Suministro		
Esc:	Título:				Código de Plano:
1:5	Larguero Izquierdo				PF-TC-05-01
Tol:				Sustituye a:	
ISO 2768				-	
mK					
					23/50

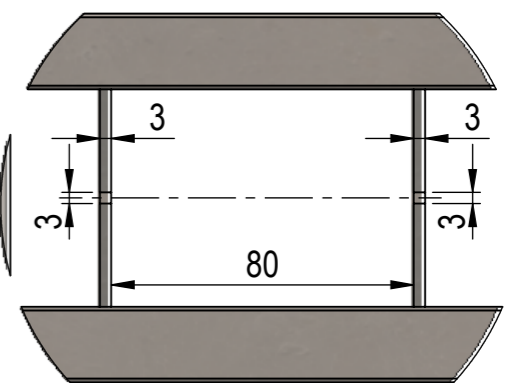


Etiqueta	Dirección	Ángulo	Radio interior
A	HACIA ARRIBA	90°	7.5
B	HACIA ARRIBA	90°	7.5

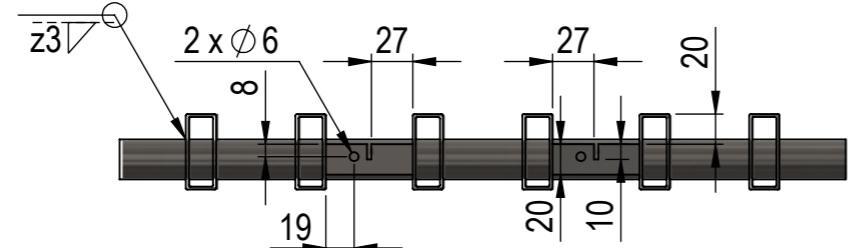
Obs:	Fecha	Nombre	Material:	
	Dibujó	09/10 Fissore. A.	AISI 304	
	Revisó		Estado sup:	
	Aprobó		Mate 2B - Suministro	
Esc:	1:5		Título:	Código de Plano:
			Plegado	PF-TC-06-01
			Larguero Izquierdo	Sustituye a:
				24/50



DETALLE B
ESCALA 1:2



SECCIÓN A-A
ESCALA 1:5



Nota: Aplicar soldadura circunferencial continua en todos los contactos tubo-perfil

Nota: Puntear los perfiles rectangulares alineados antes de perforar para conseguir coaxialidad. Las dimensiones y posición de los soportes para cuchillas es la misma para ambos.

N.º DE ELEMENTO	COMPONENTE	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Caño Ø3/4" x 2 mm	Largo = 480 mm - AISI 304	4
2	Caño 50x20x2 mm	Largo = 1125 mm - AISI 304	6

Obs:

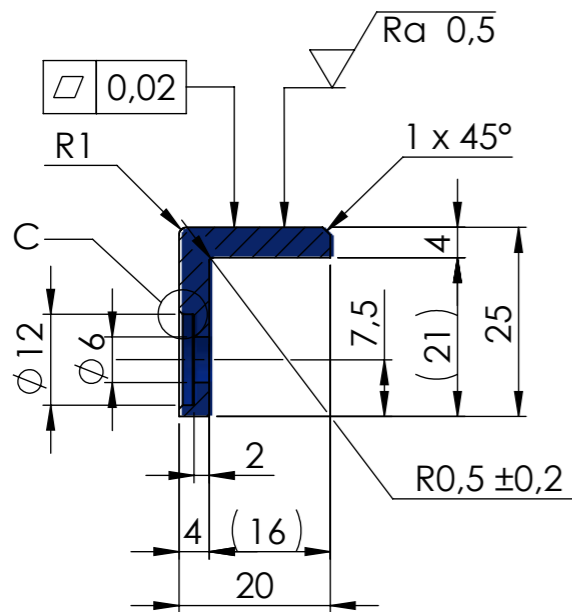
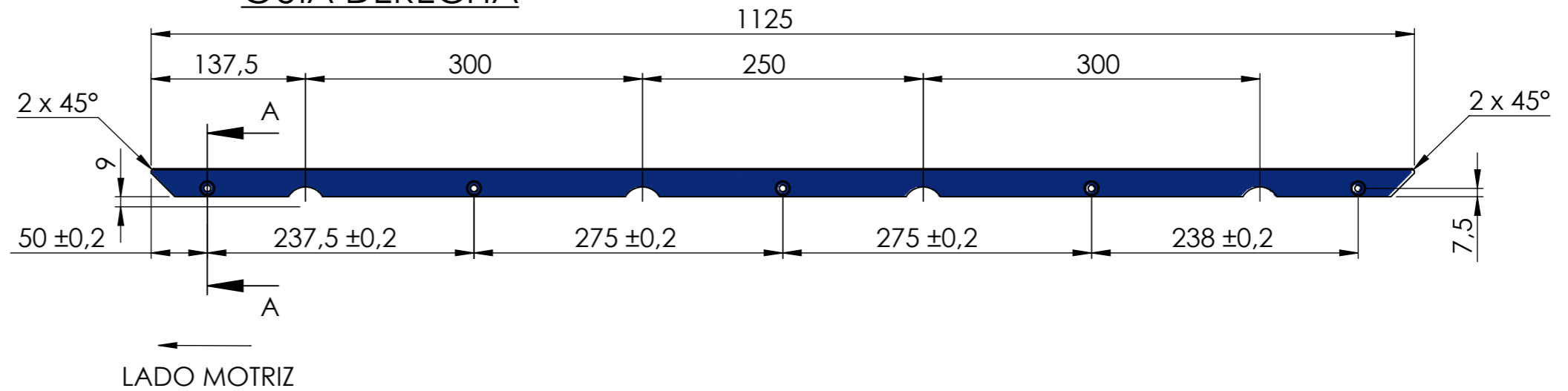
Dibujó	Fecha	Nombre	Material:
Revisó	17/09	Fissore. A.	AISI 304
Aprobó			Estado sup:
Esc:			SUMINISTRO
1:5		Título:	
Tol: ISO 2768 mK		SUPERFICIE DE TRANSPORTE	

UTN * SANTA FE

Código de Plano:
PF-TC-07-01

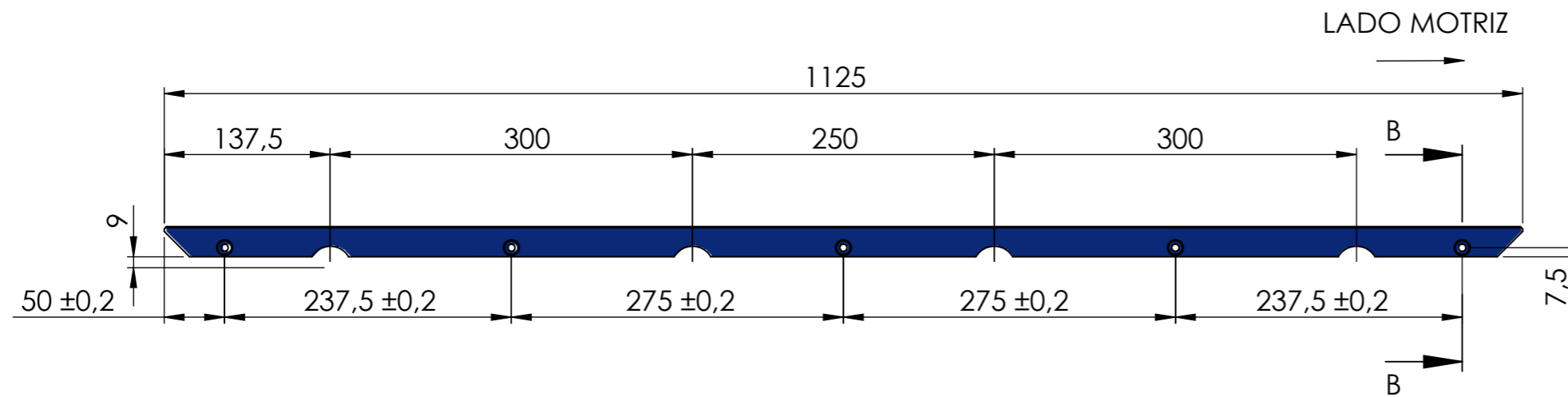
Sustituye a:

GUÍA DERECHA

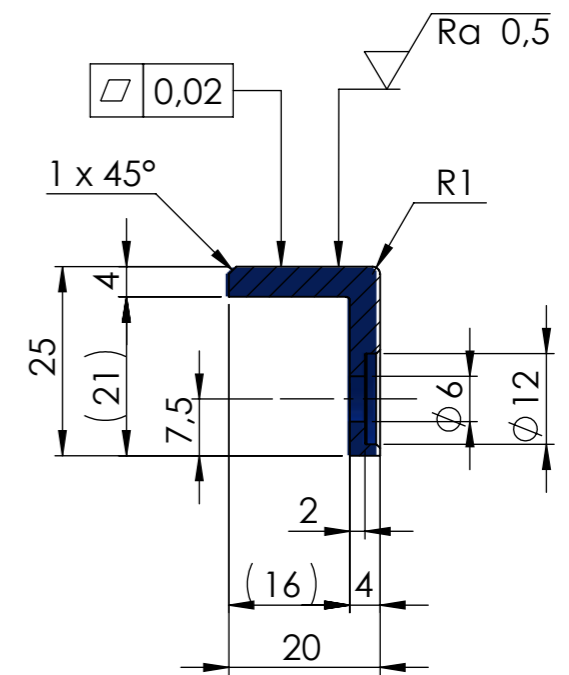


SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 1

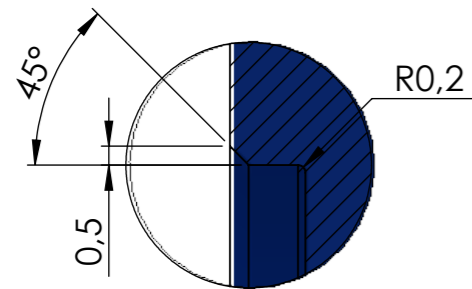
GUÍA IZQUIERDA



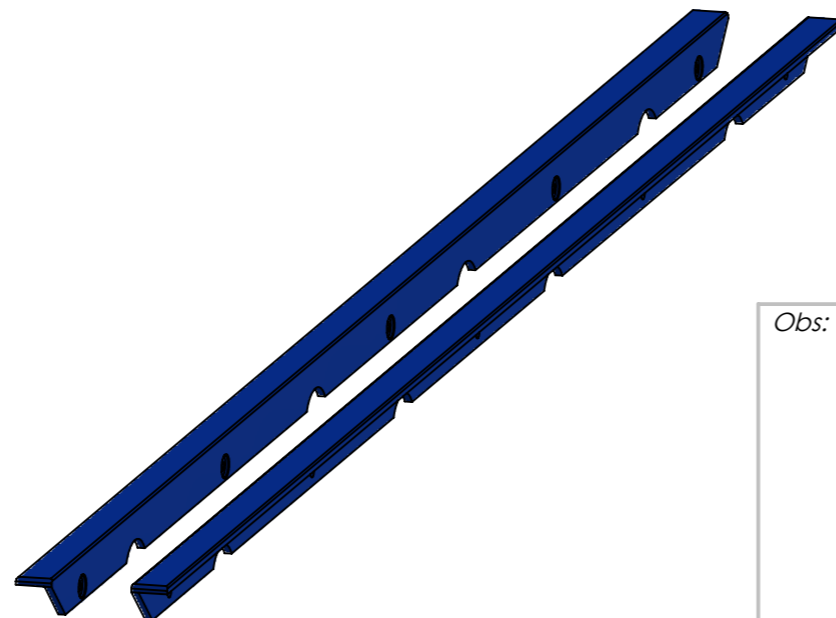
SECCIÓN B-B
ESCALA 1 : 1




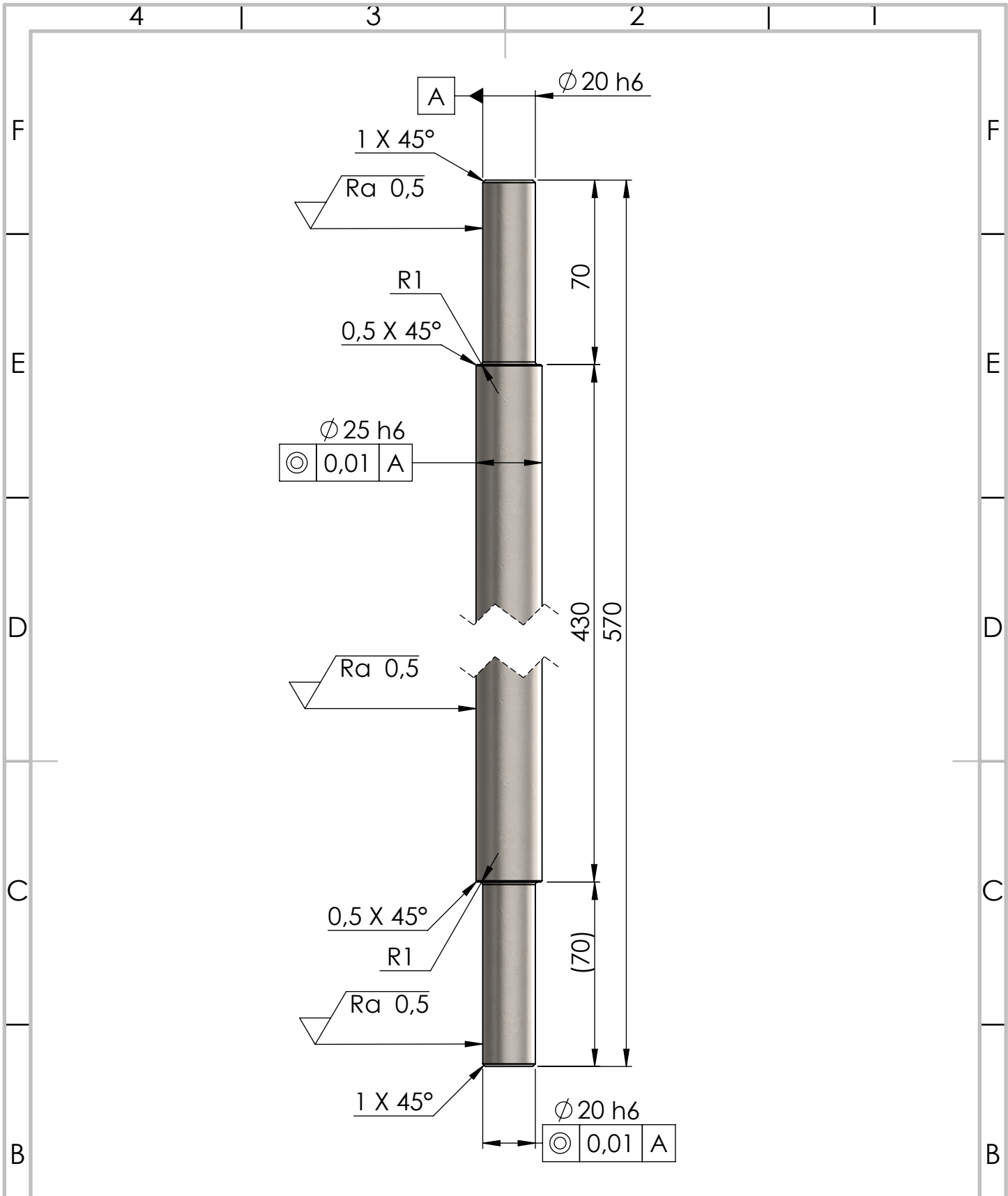
DETALLE C
ESCALA 5 : 1



Nota: Detalle válido para todos los alojamientos de bulones



Obs:	Fecha	Nombre	Material:	
Dibujó	09/10	Fissore. A.	PE 40	
Revisó			Estado sup:	
Aprobó			MECANIZADO	
Esc:	1:5		Título:	Código de Plano:
			GUÍAS DE CADENAS TRANSPORTADORAS	PF-TC-08-01
Tol:	ISO 2768 mK			Sustituye a:
				-
				26/50



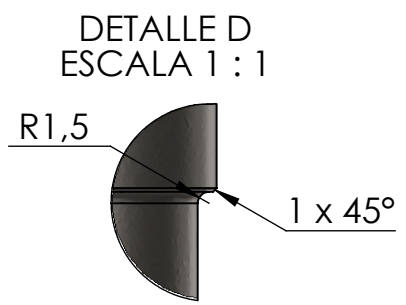
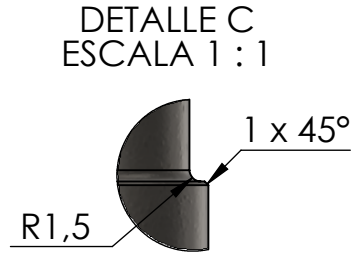
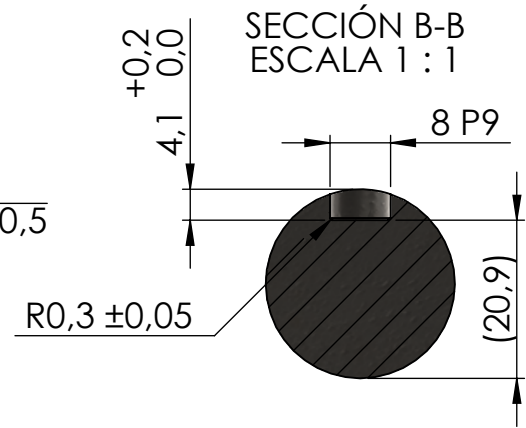
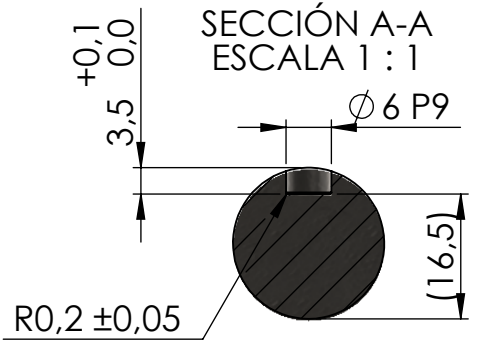
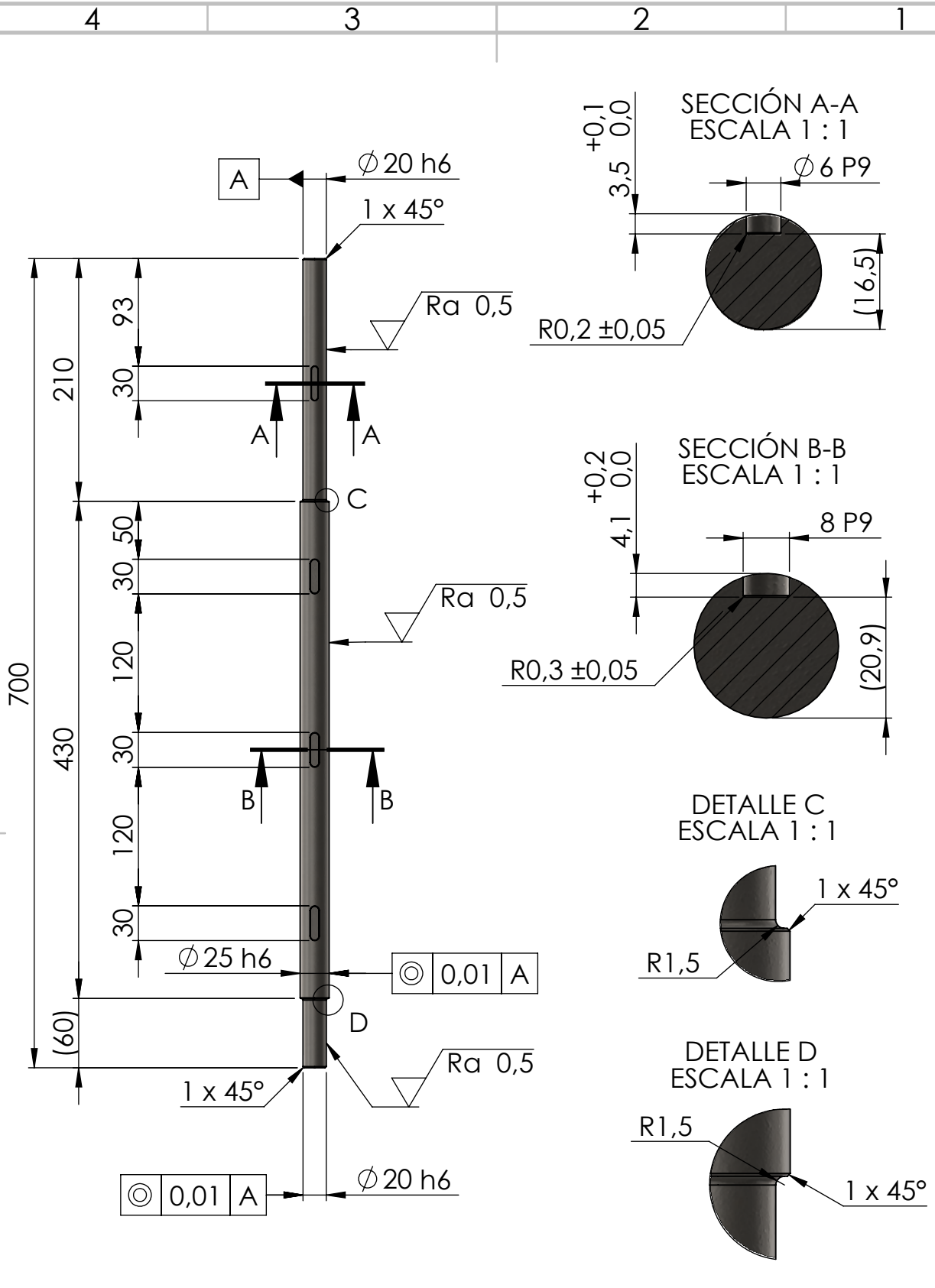
Obs:

Dibujó	Fecha	Nombre	Material:
Revisó	09/10	Fissore. A.	<i>AISI 304</i>
Aprobó			Estado sup: MECANIZADO



Esc:	Título:
1:2	EJE CONDUCIDO
Tol: ISO 2768 mK	

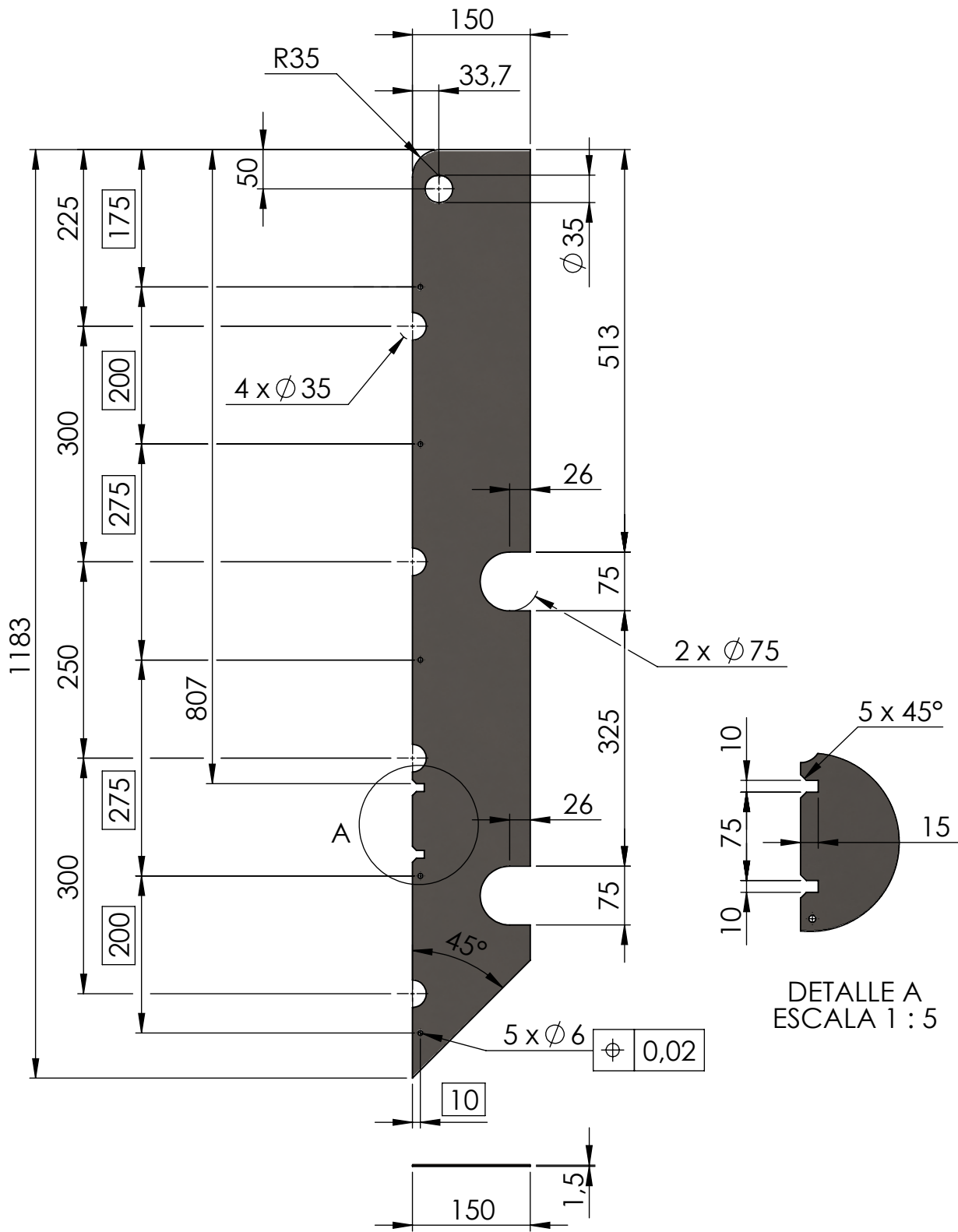
Código de Plano:
PF-TC-09-01
Sustituye a:
-



Obs:	Dibujó	Fecha	Nombre	Material:
	Revisó	09/10	Fissore. A.	AISI 304
	Aprobó			Estado sup: MECANIZADO
	Esc:	Título:		
	1:5	EJE MOTRIZ		
	Tol: ISO 2768 mK			



Código de Plano: PF-TC-10-01
Sustituye a: -
28/50



Obs:

Dibujó	Fecha	Nombre	Material:
Revisó	09/10	Fissore. A.	AISI 304
Aprobó			Estado sup:
Esc:			MATE 2B (SUMINISTRO)



Título:
1:7,5

Código de Plano:
PF-TC-11-01

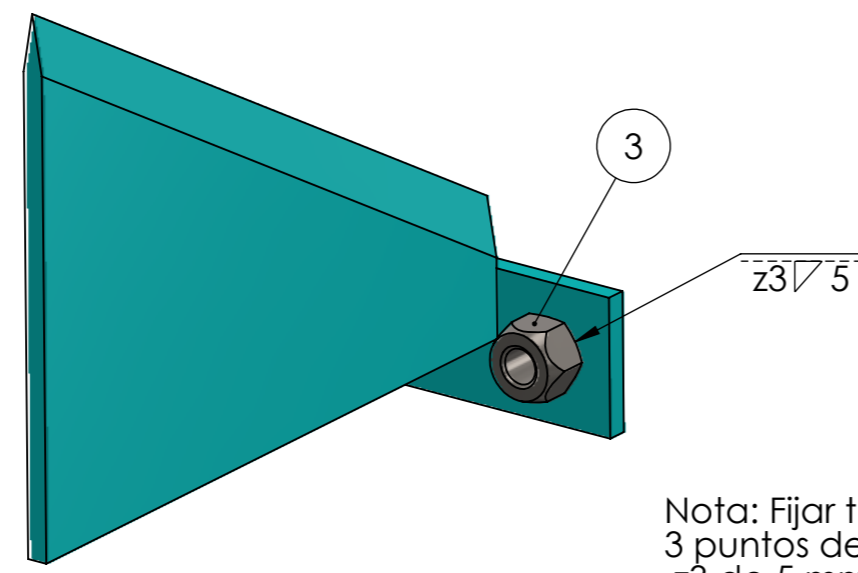
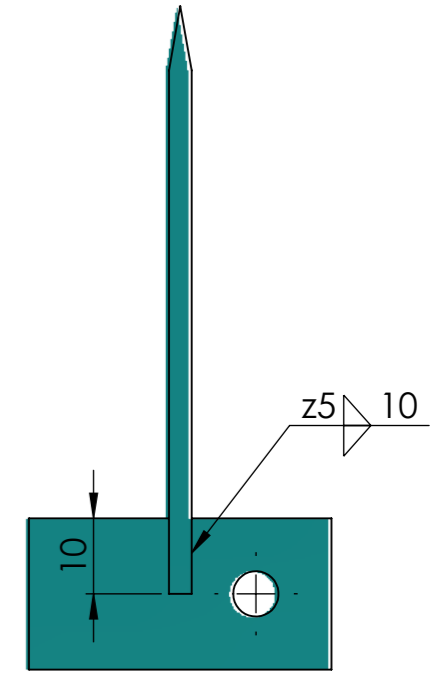
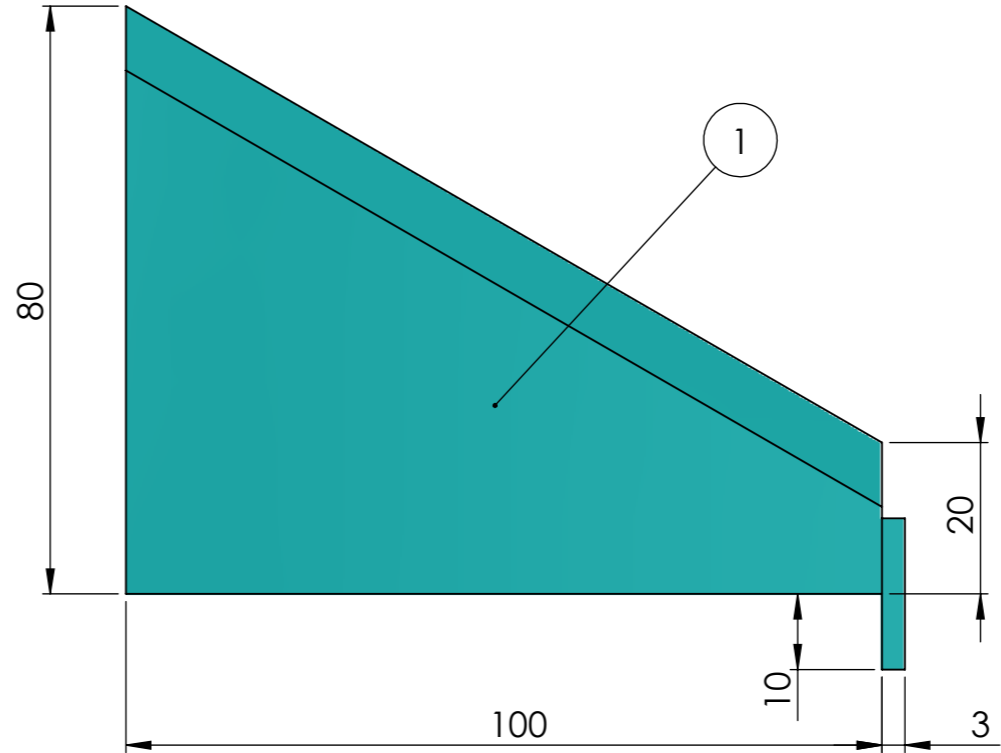
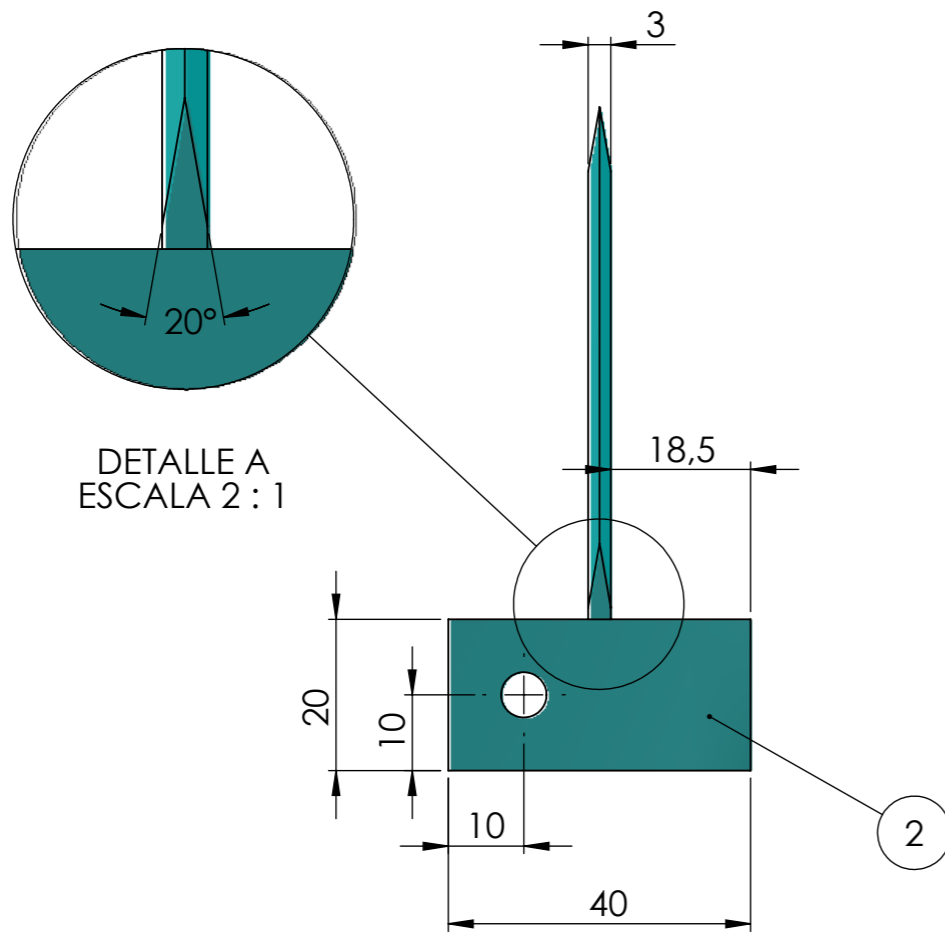
**PROTECTOR DE
RETORNO DE CADENA**

Sustituye a:



Tol:
ISO 2768
mK

Nota: Mantener un filo de $20 \pm 2^\circ$

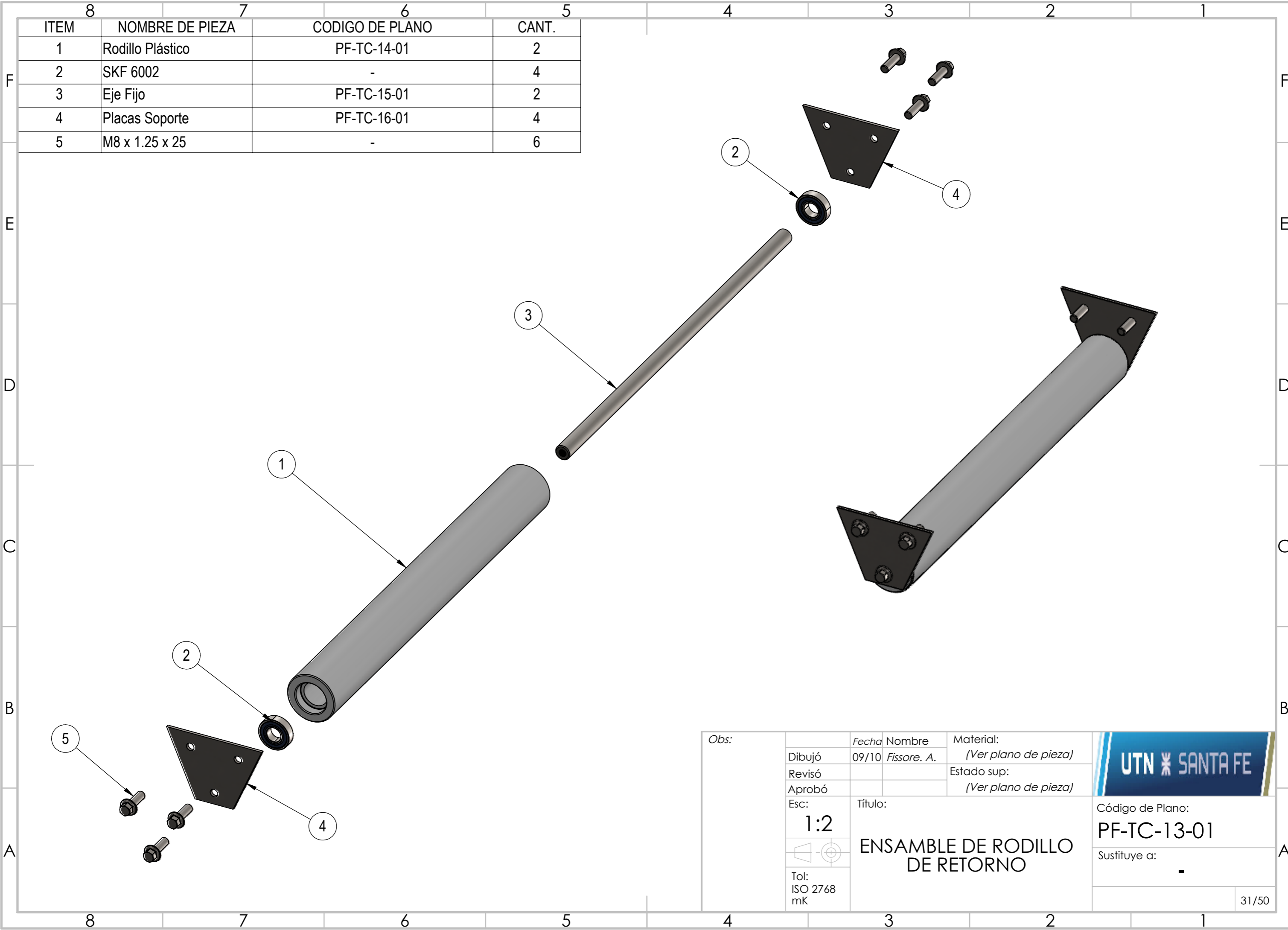



Nota: Fijar tuerca M6 con 3 puntos de soldadura $z3$ de 5 mm, en caras intercaladas

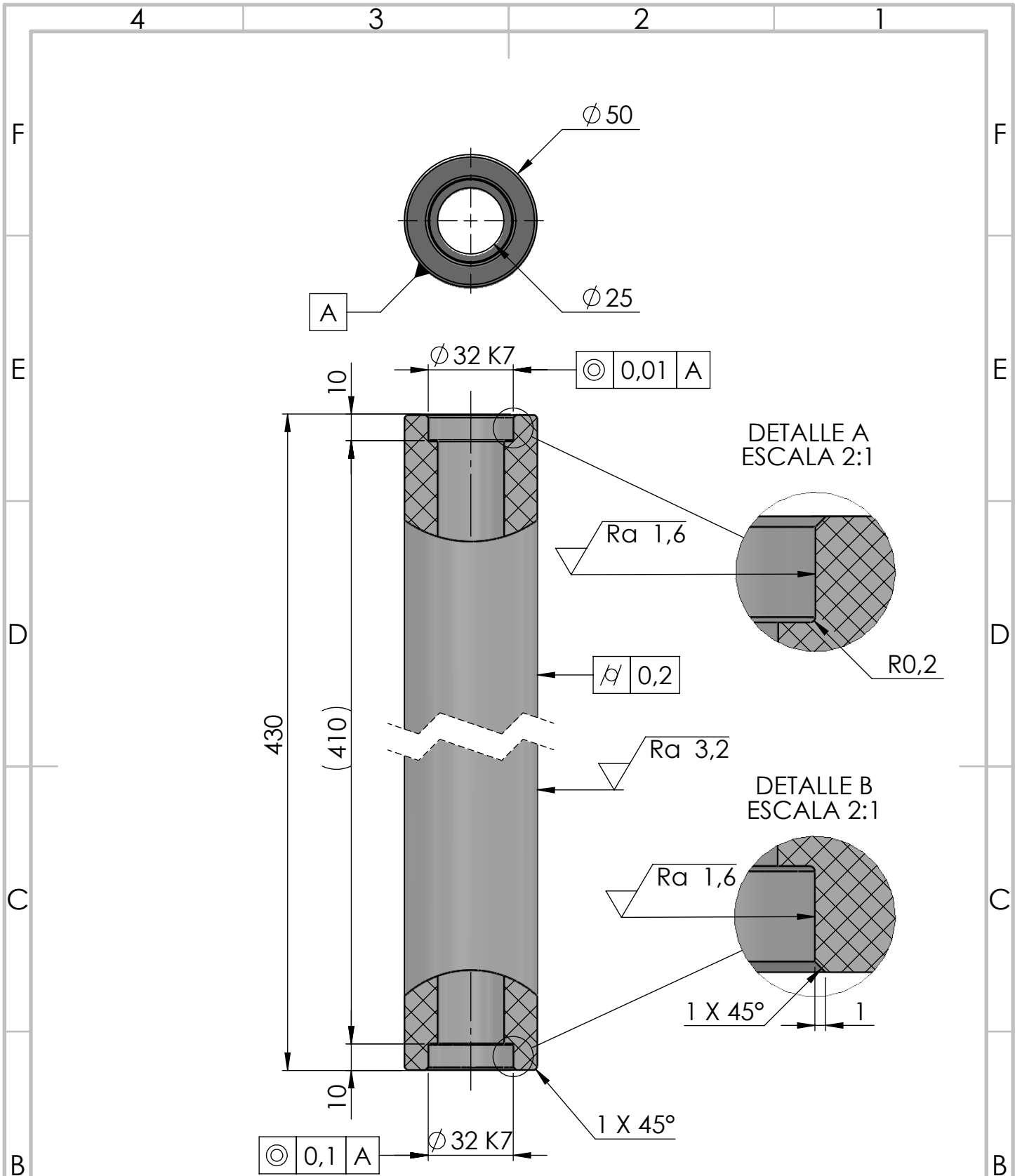
N.º DE ELEMENTO	PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Cuchilla	HSS + Temple y revenido - (60-65 HRC)	2
2	Planchuela	AISI 304 - MATE 2B	2
3	Tuerca	Tuerca M6	2

Obs:	Fecha: 09/10	Nombre: Fissore. A.	Material: HSS (Acero rápido)	
Dibujó			Estado sup: Ra 0,4 (Fresado)	
Revisó				
Aprobó				
Esc: 1:1	Título: CUCHILLA			Código de Plano: PF-TC-12-01
Tol: ISO 2768-mK				Sustituye a: -
				30/50

ITEM	NOMBRE DE PIEZA	CODIGO DE PLANO	CANT.
1	Rodillo Plástico	PF-TC-14-01	2
2	SKF 6002	-	4
3	Eje Fijo	PF-TC-15-01	2
4	Placas Soporte	PF-TC-16-01	4
5	M8 x 1.25 x 25	-	6



Obs:	Fecha	Nombre	Material:		
	Dibujó	09/10	Fissore. A.		(Ver plano de pieza)
	Revisó				Estado sup:
	Aprobó				(Ver plano de pieza)
	Esc:	1:2			Título:
Tol: ISO 2768 mK			ENSAMBLE DE RODILLO DE RETORNO		
			Código de Plano:	PF-TC-13-01	
			Sustituye a:		-
				31/50	



Obs:
 Cantidad = 2
 Incorpora SKF
 6002

Dibujó
 Revisó
 Aprobó
 Esc:
1:2

 Tol:
 ISO 2768
 mK

Fecha
 09/10
 Nombre
 Fissore. A.
 Título:

Material:
 PTFE (virgen)
 Estado sup:
 Ra 3,6 μm (general)

**RODILLO PLASTICO
 (SISTEMA DE RETORNO)**



Código de Plano:
PF-TC-14-01
 Sustituye a:
 -

4 3 2 1

F

F

E

E

D

D

C

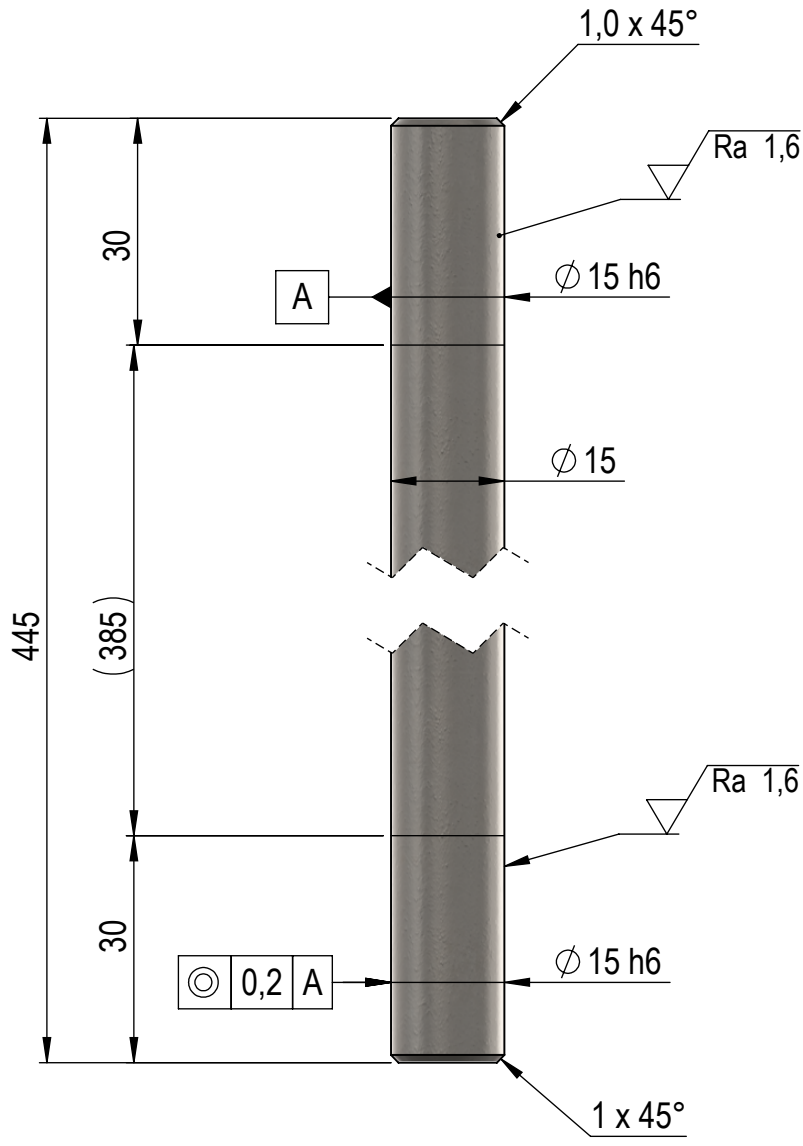
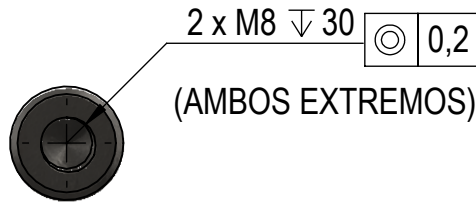
C

B

B

A

A



Obs:
Cantidad = 2

Dibujó	Fecha	Nombre	Material:
Revisó	09/10	Fissore. A.	AISI 304
Aprobó			Estado sup:
Esc:			Ra 3,2 μ m (General)
1:1		Título:	
		EJE FIJO (SISTEMA DE RETORNO)	
Tol: ISO 2768 mK			

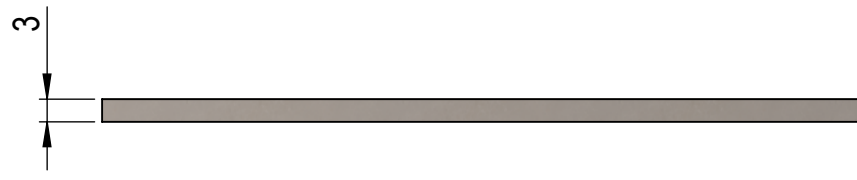
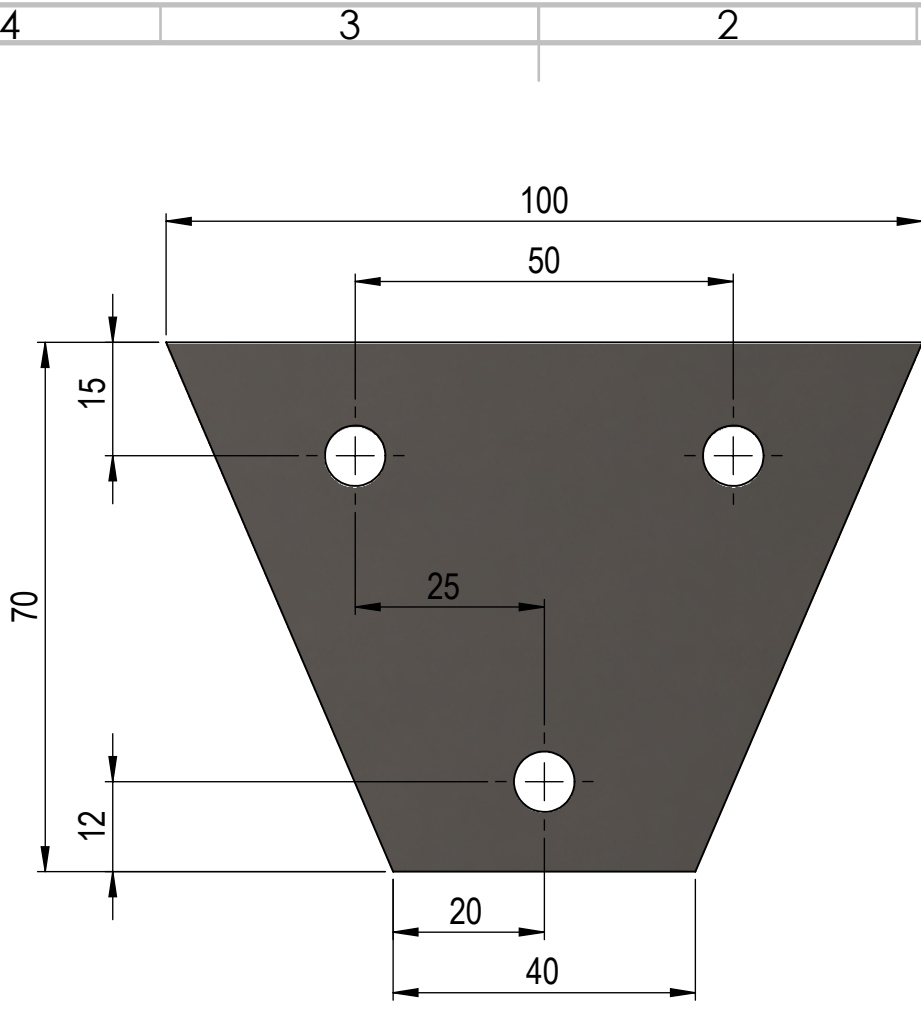
Material:
AISI 304
Estado sup:
Ra 3,2 μ m (General)



Código de Plano:
PF-TC-15-01
Sustituye a:
-

EJE FIJO
(SISTEMA DE RETORNO)

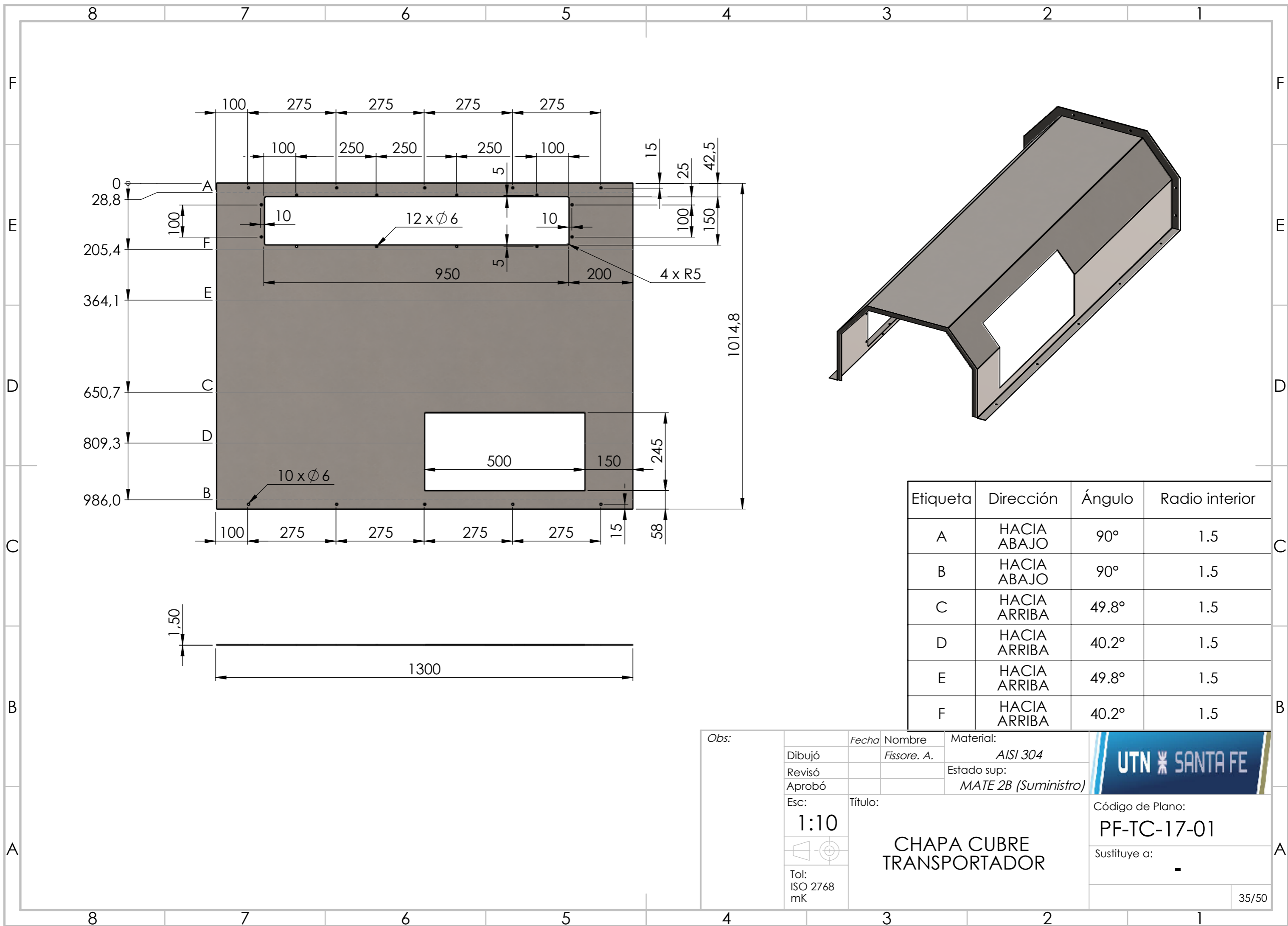
4 3 2 1





Obs: CANTIDAD = 4	Dibujó	Fecha	Nombre	Material:
	Revisó	19/09	Fissore. A.	AISI 304
	Aprobó			Estado sup: MATE 2B (SUMINISTRO)
	Esc:	Título:		
1:1		PLACA SOPORTE (SISTEMA RETORNO)		
Tol: ISO 2768 mK				



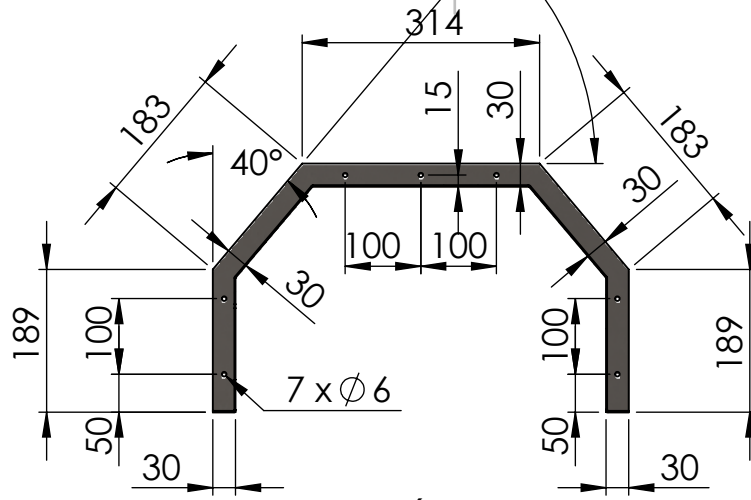
Código de Plano: PF-TC-16-01
Sustituye a: -
34/50



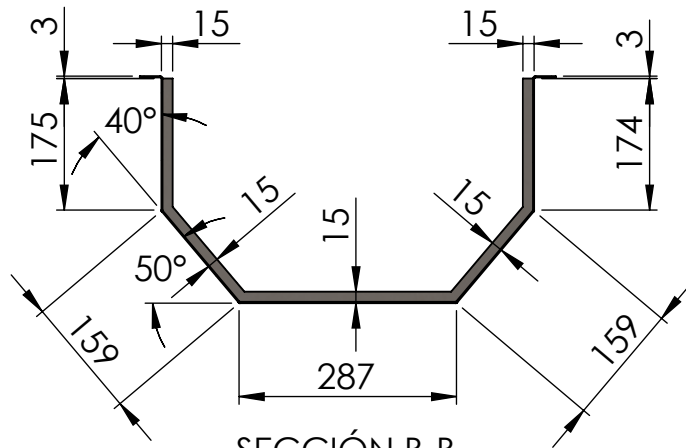
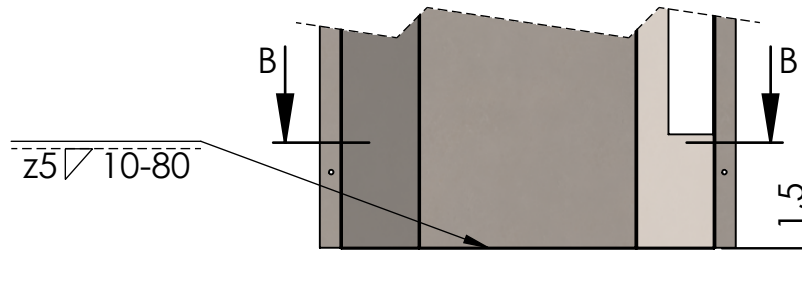
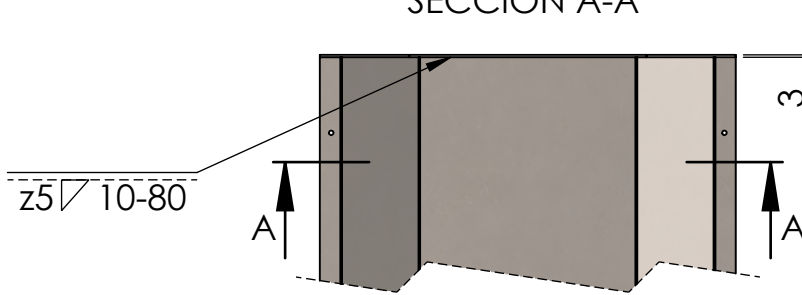
Etiqueta	Dirección	Ángulo	Radio interior
A	HACIA ABAJO	90°	1.5
B	HACIA ABAJO	90°	1.5
C	HACIA ARRIBA	49.8°	1.5
D	HACIA ARRIBA	40.2°	1.5
E	HACIA ARRIBA	49.8°	1.5
F	HACIA ARRIBA	40.2°	1.5

Obs:	Fecha	Nombre	Material:	
	Dibujó	Fissore. A.	AISI 304	
	Revisó		Estado sup:	
	Aprobó		MATE 2B (Suministro)	
Esc:	Título:		Código de Plano:	
1:10	CHAPA CUBRE TRANSPORTADOR		PF-TC-17-01	
 Tol: ISO 2768 mK			Sustituye a:	
			35/50	

Nota: Hacer los agujeros una vez presentado el colector en su posición



SECCIÓN A-A



SECCIÓN B-B

Obs:

Dibujó	Fecha	Nombre	Material:
Revisó	09/10	Fissore. A.	AISI 304
Aprobó			Estado sup:
Esc:			MATE 2B
Título:			

1:10



Tol:

ISO 2768-mK

CHAPA CUBRE
TRANSPORTADOR

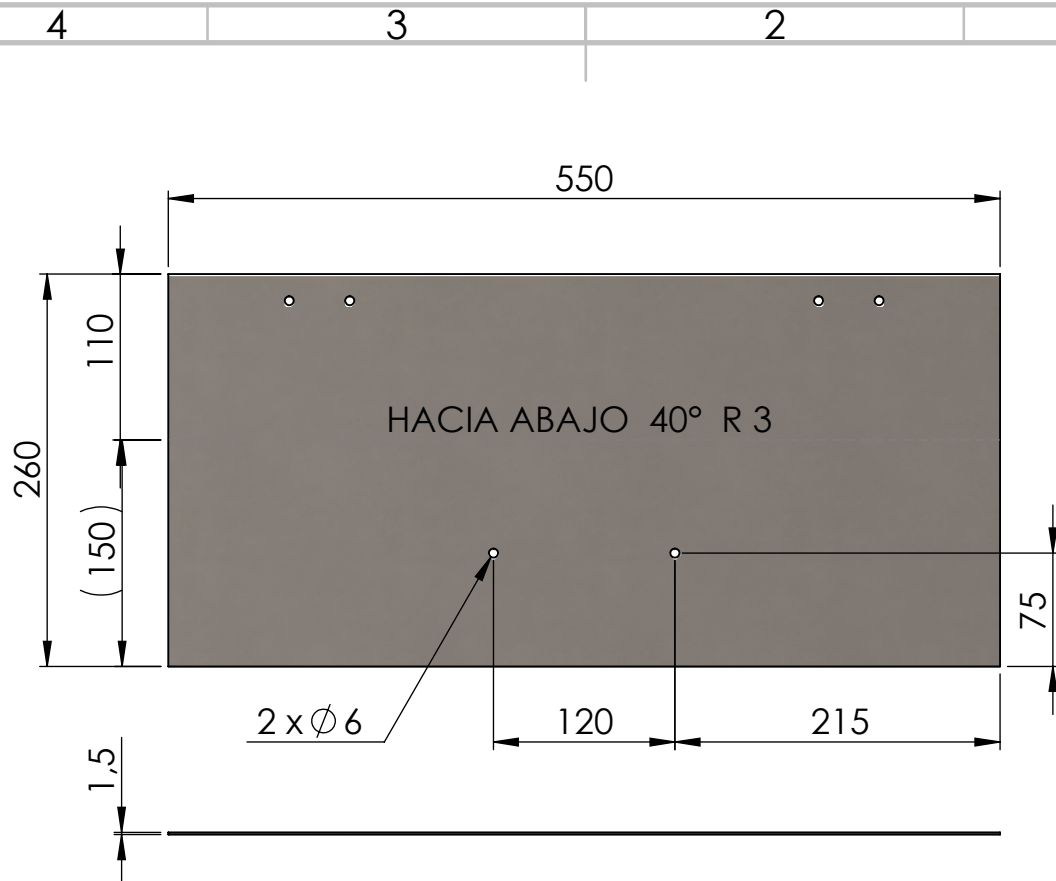


Código de Plano:

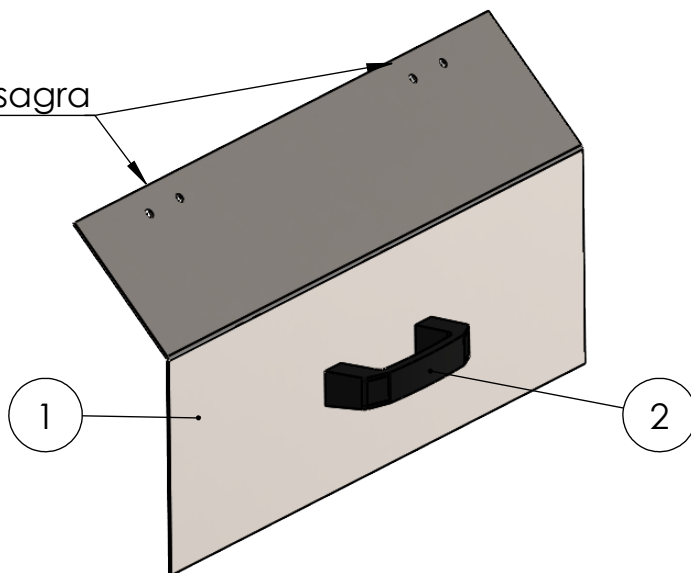
PF-TC-18-01

Sustituye a:

-



Nota: Definir los agujeros según bisagra



ITEM	NOMBRE DE PIEZA	CODIGO DE PLANO	CANT.
1	Puerta Inspección Transportador	PF-TC-19-01	1
2	ASA_Plastica		1

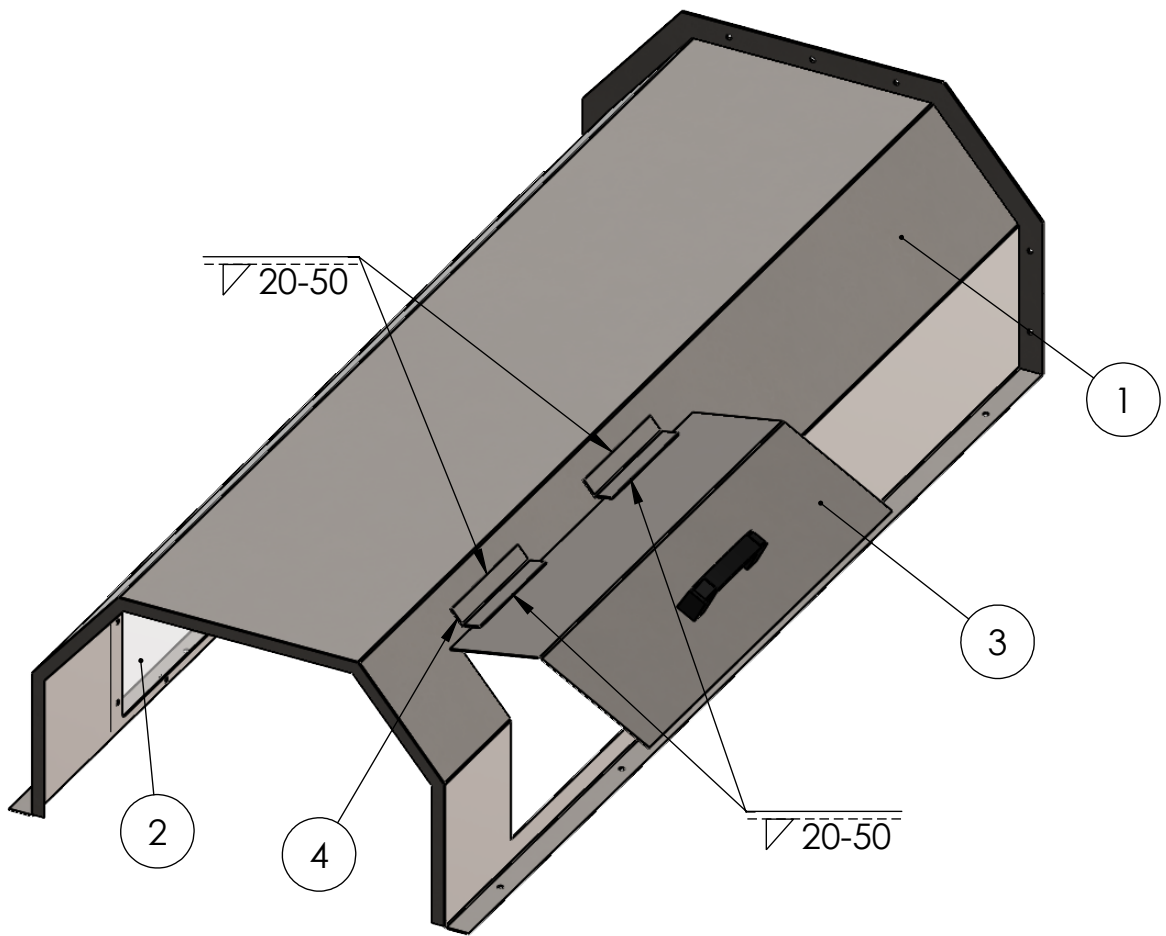
Obs:

Dibujó	Fecha	Nombre	Material:
Revisó	09/10	Fissore. A.	AISI 304
Aprobó			Estado sup:
Esc:			MATE 2B (Suministro)



Esc:	Título:
1:5	PUERTA DE INSPECCIÓN DEL TRANSPORTADOR
Tol: ISO 2768 mK	

Código de Plano: PF-TC-19-01
Sustituye a: -
37/50



Nota: Posición de montaje de la puerta de inspección a definir en taller

ITEM	NOMBRE DE PIEZA	CODIGO DE PLANO	MATERIAL	CANT.
1	Chapa Cubre Transportador	PR-TC-18-01	AISI 304	1
2	Placa Visor	-	ACRILICO	1
3	Puerta Inspeccion	PR-TC-19-01	AISI 304	1
4	Bisagra Piano 20x2x3 (L=150mm)		AISI 304	2

Obs:

Dibujó	Fecha	Nombre	Material:
Revisó		Fissore. A.	AISI 304
Aprobó			Estado sup:
Esc:			MATE 2B (Suministro)



Título:

1:10



Tol:
ISO 2768
mK

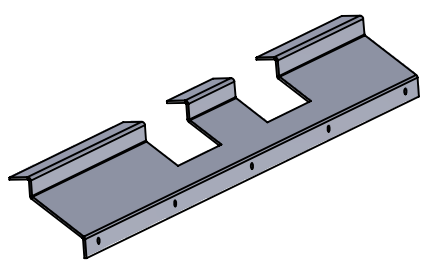
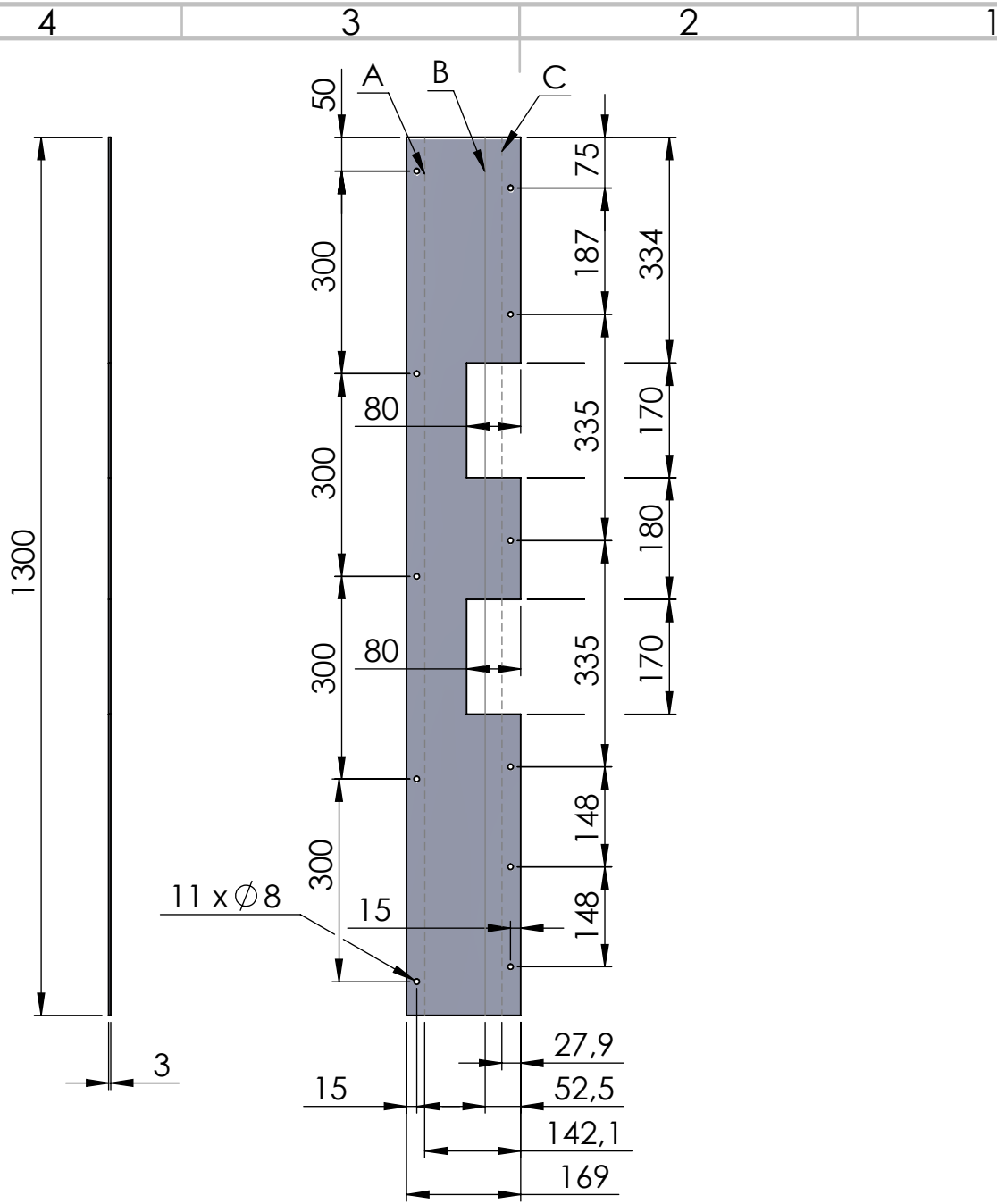
ARMADO CHAPA
CUBRE TRANSPORTADOR

Código de Plano:
PF-TC-20-01

Sustituye a:

-

38/50



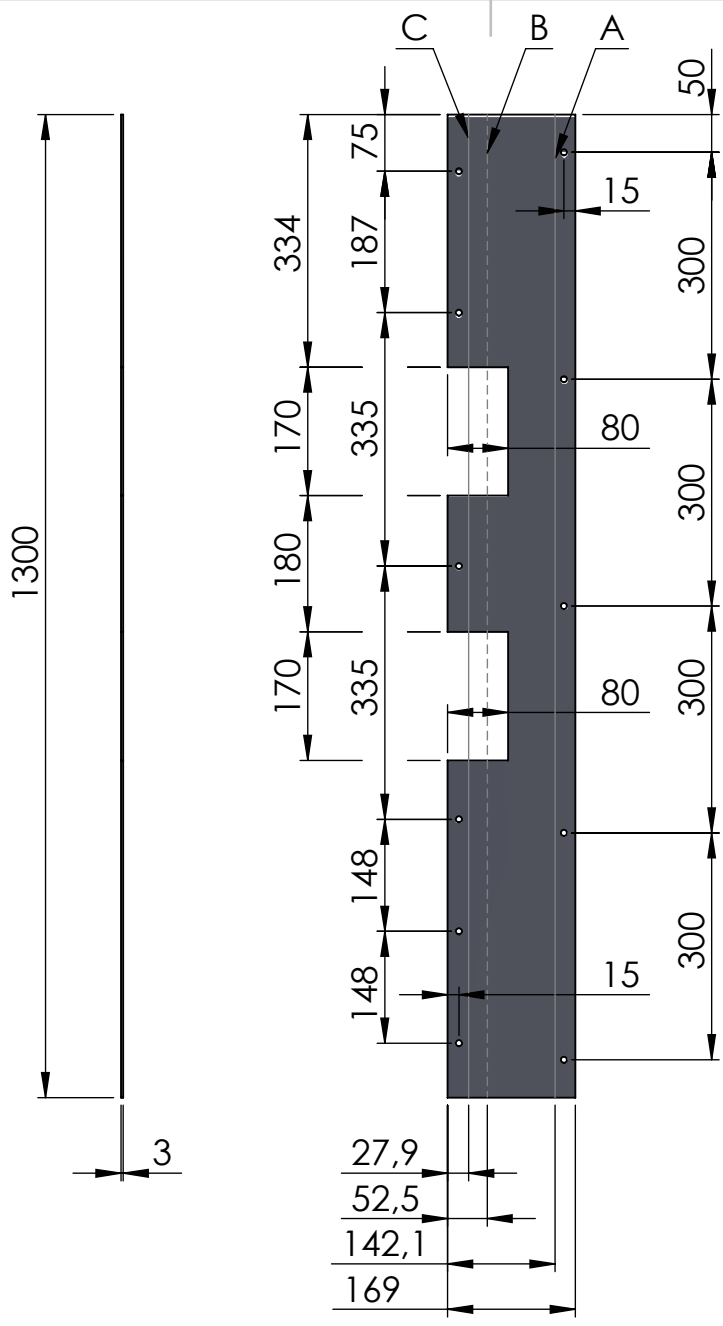
Etiqueta	Dirección	Ángulo	Radio interior
A	HACIA ABAJO	51.2°	1.5
B	HACIA ARRIBA	51.2°	1.5
C	HACIA ABAJO	90°	1.5

Obs:	Dibujó	Fecha	Nombre	Material:
	Revisó	09/10	Fissore. A.	AISI 304
	Aprobó			Estado sup:
	Esc:			MATE 2B (Suministro)
1:10		Título:		
SOPORTE DE TOLVA IZQ. - PLEGADO				
Tol: ISO 2768 mK				

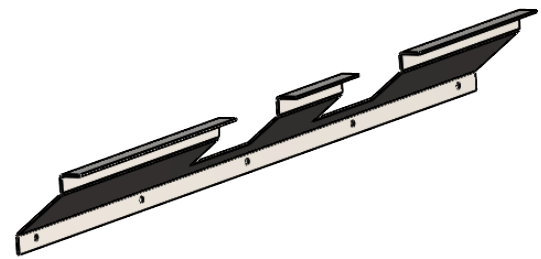
UTN SANTA FE	
Código de Plano:	
PF-TC-21-01	
Sustituye a:	
-	
39/50	

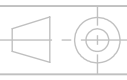
4 3 2 1

F
E
D
C
B
A



Etiqueta	Dirección	Ángulo	Radio interior
A	HACIA ARRIBA	51.2°	1.5
B	HACIA ABAJO	51.2°	1.5
C	HACIA ARRIBA	90°	1.5



Obs:	Fecha	Nombre	Material:
	Dibujó	09/10 Fissore. A.	AISI 304
	Revisó		Estado sup:
	Aprobó		MATE 2B (Suministro)
Esc:	Título:		
1:10  Tol: ISO 2768 mK			
SOPORTE DE TOLVA DER. - PLEGADO			

UTN SANTA FE

Código de Plano:
PF-TC-22-01

Sustituye a:

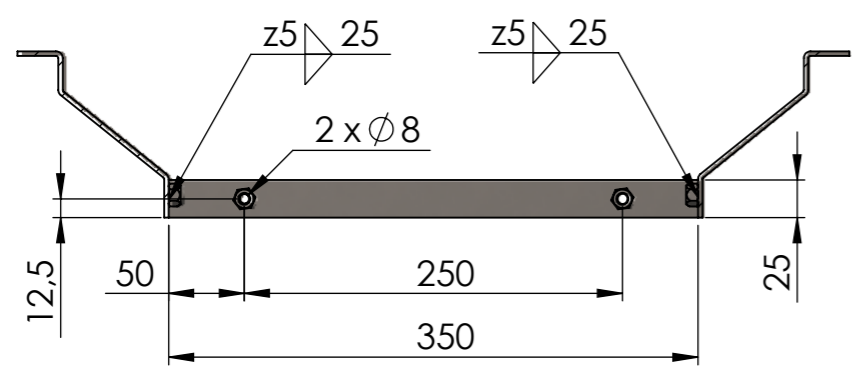
-

4 3 2 1

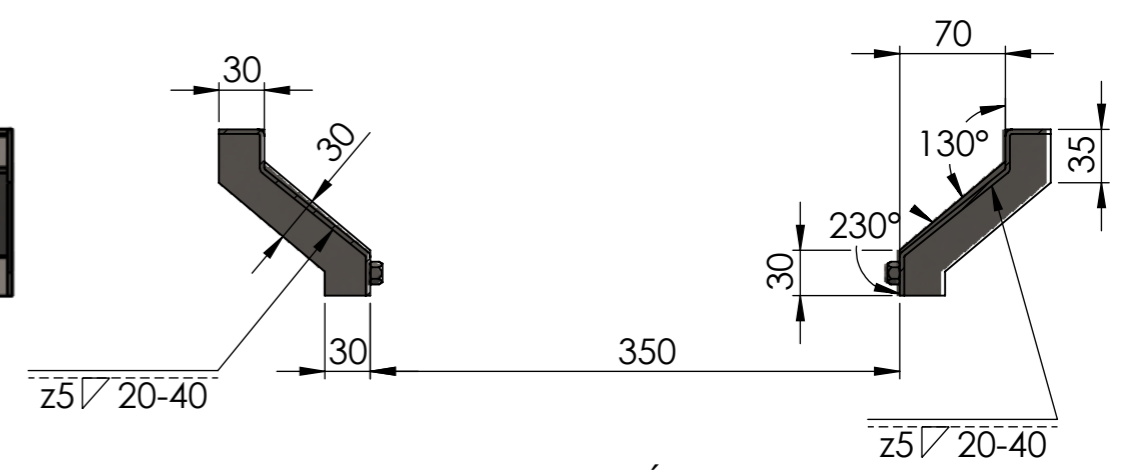
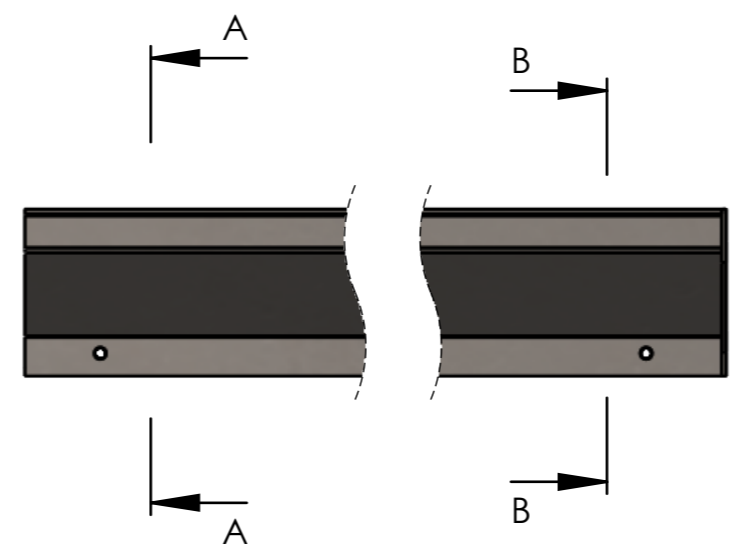
F
E
D
C
B
A

8 7 6 5 4 3 2 1

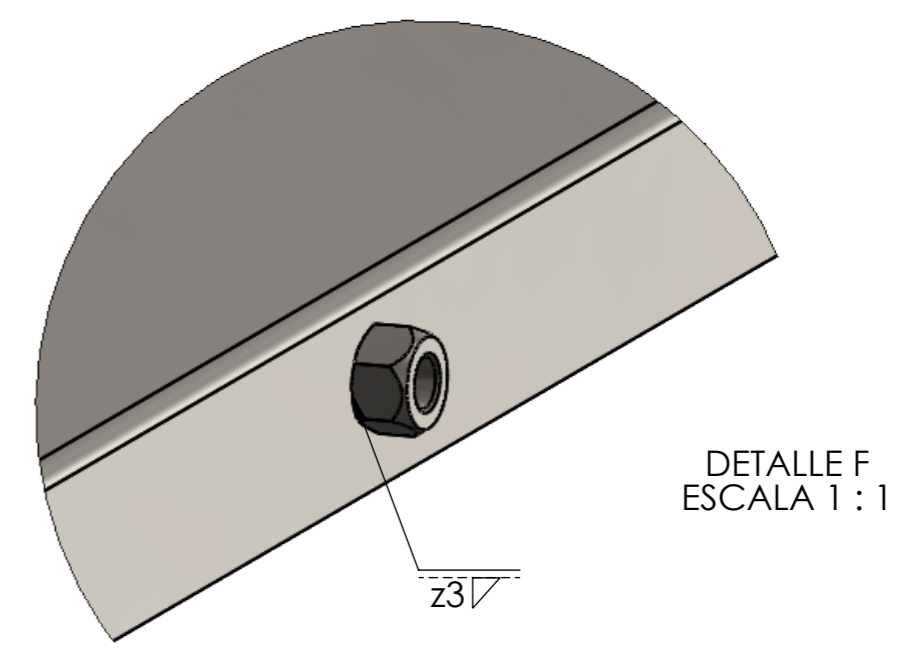
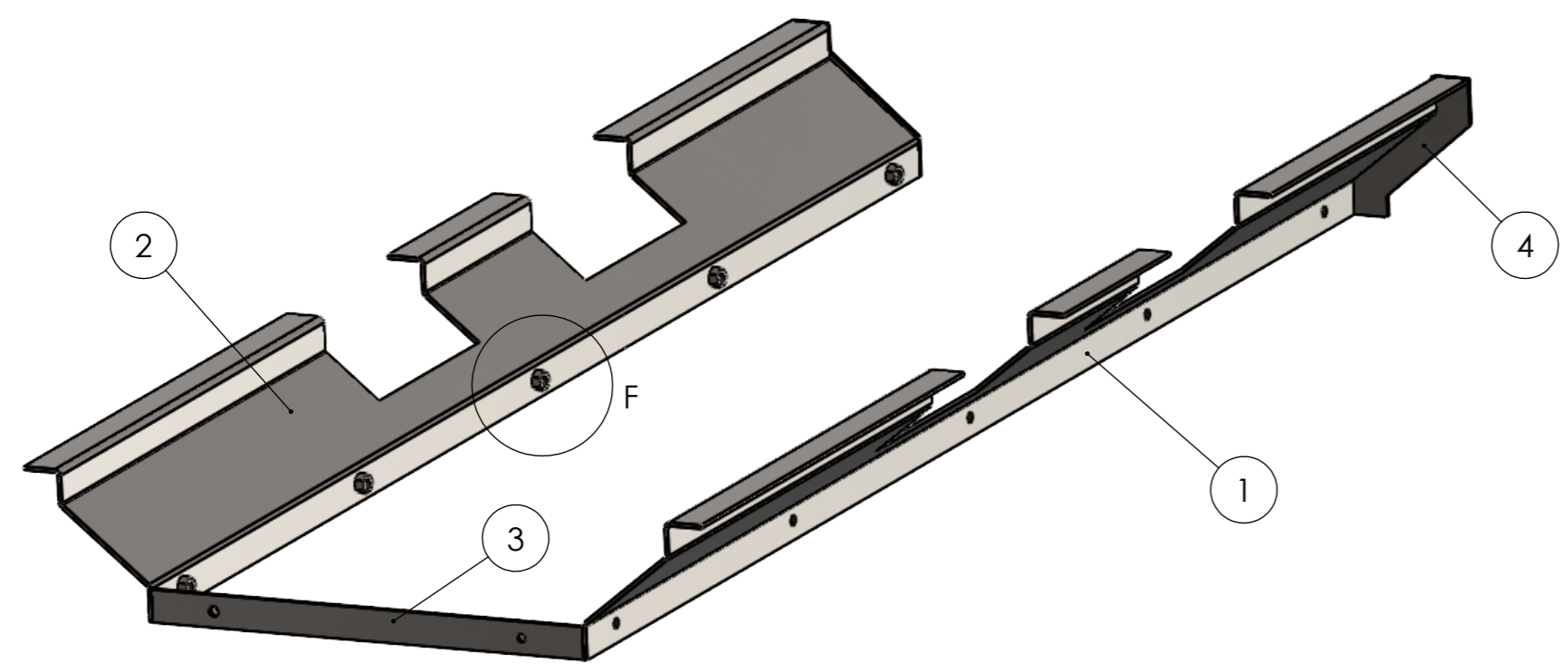
F
E
D
C
B
A



SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 5



SECCIÓN B-B
ESCALA 1 : 5



DETALLE F
ESCALA 1 : 1

Nota: Soldar tuerca M6 con 3 puntos z3 de 5 mm en caras intercaladas

N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	MATERIAL	CANTIDAD
1	Soporte de Tolva Derecho	Chapa 3 mm - AISI 304	1
2	Soporte de Tolva Izquierdo	Chapa 3 mm - AISI 304	1
3	Brida Frontal_Soporte de Tolva	Chapa 3 mm - AISI 304	1
4	Brida Trasera_Soporte de Tolva	Chapa 3 mm - AISI 304	1
5	Tuerca M6x1,5	AISI 304	12

Obs:

Dibujó	Fecha	Nombre	Material:
Revisó	09/10	Fissore. A.	AISI 304
Aprobó			Estado sup:
Esc:			MATE 2B (Suministro)
1:5		Título:	
Tol: ISO 2768 mK		SOPORTE DE TOLVA	

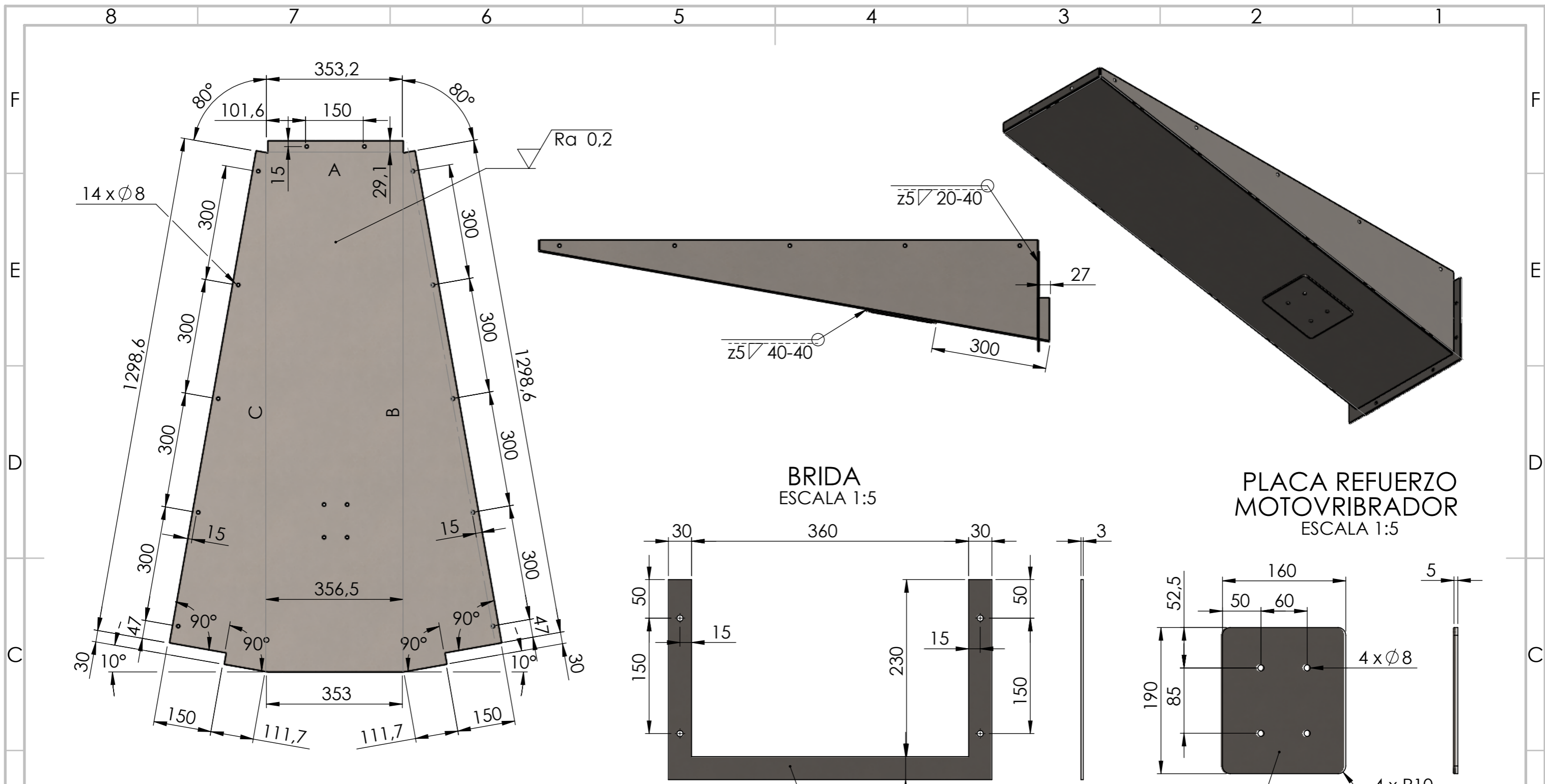
UTN * SANTA FE

Código de Plano:
PF-TC-23-01

Sustituye a:

41/50

8 7 6 5 4 3 2 1



Etiqueta	Dirección	Ángulo	Radio interior
A	HACIA ARRIBA	80°	1.5
B	HACIA ARRIBA	90°	1.5
C	HACIA ARRIBA	90°	1.5

Nota: Perforar agujeros del motorreductor una vez soldada la placa refuerzo

ITEM	NOMBRE DE PIEZA	MATERIAL	CANTIDAD
1	Tolva Transportador	Chapa 1,5 mm - AISI 304 - MATE 2B	1
2	Brida	Chapa 3 mm - AISI 304 - MATE 2B	1
3	Refuerzo Motorreductor	Chapa 5 mm - AISI 304 - MATE 2B	1

Obs:
Sup interior de tolva: Pulido espejo (N°8 - ASTM A480) rugosidad Ra ≤ 0,2 μm

Fecha	Nombre	Material:
09/10	Fissore. A.	AISI 304
Dibujó		Estado sup:
Revisó		MATE 2B - (Suministro)
Aprobó		
Esc:	Título:	
1:10	TOLVA DEBAJO DE TRANSPORTADOR	
Tol: ISO 2768 mK		

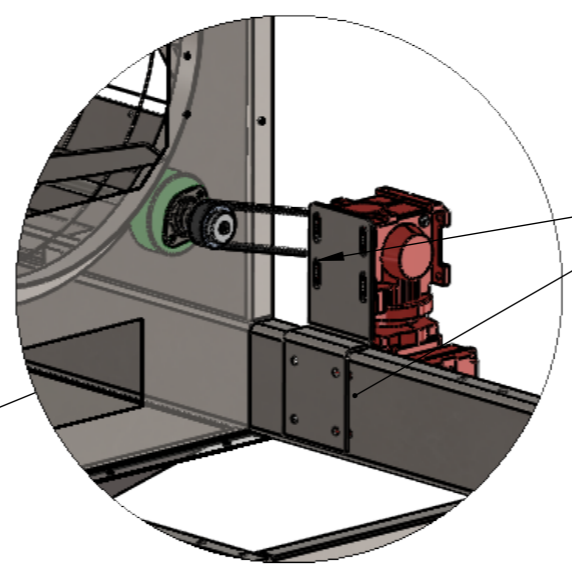
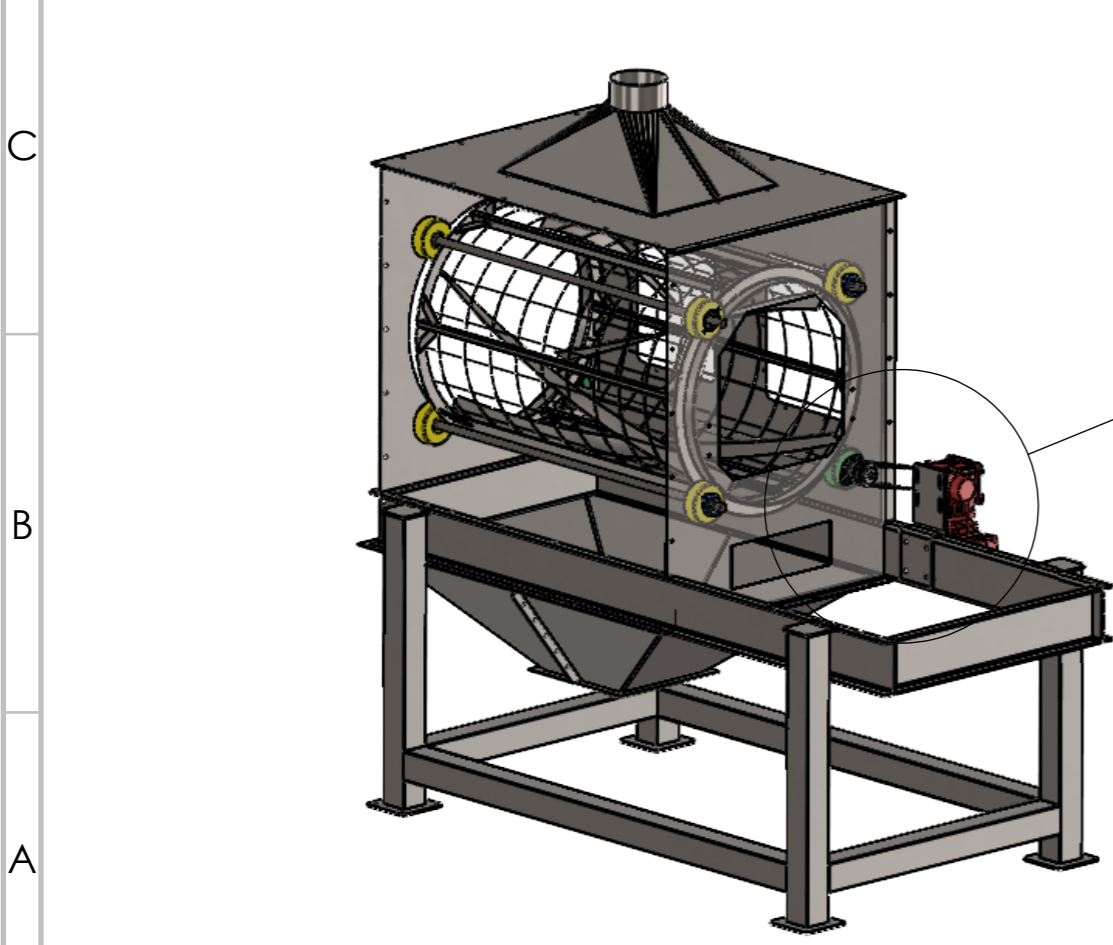
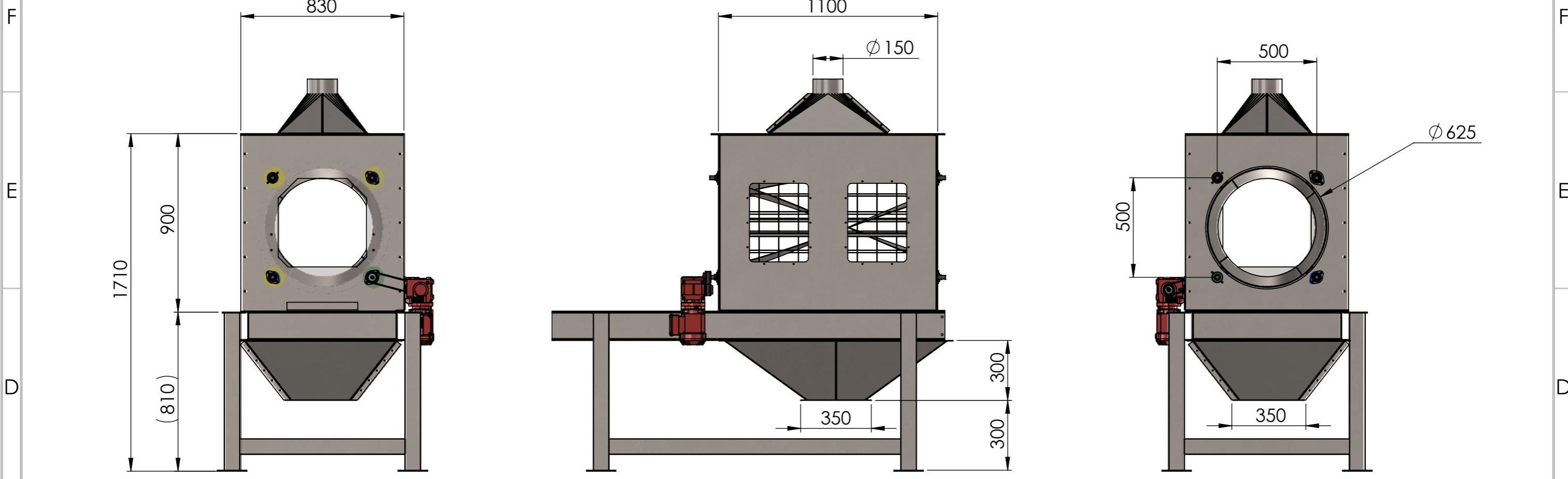
UTN * SANTA FE

Código de Plano:
PF-TC-24-01

Sustituye a:



42/50

8 7 6 5 4 3 2 1



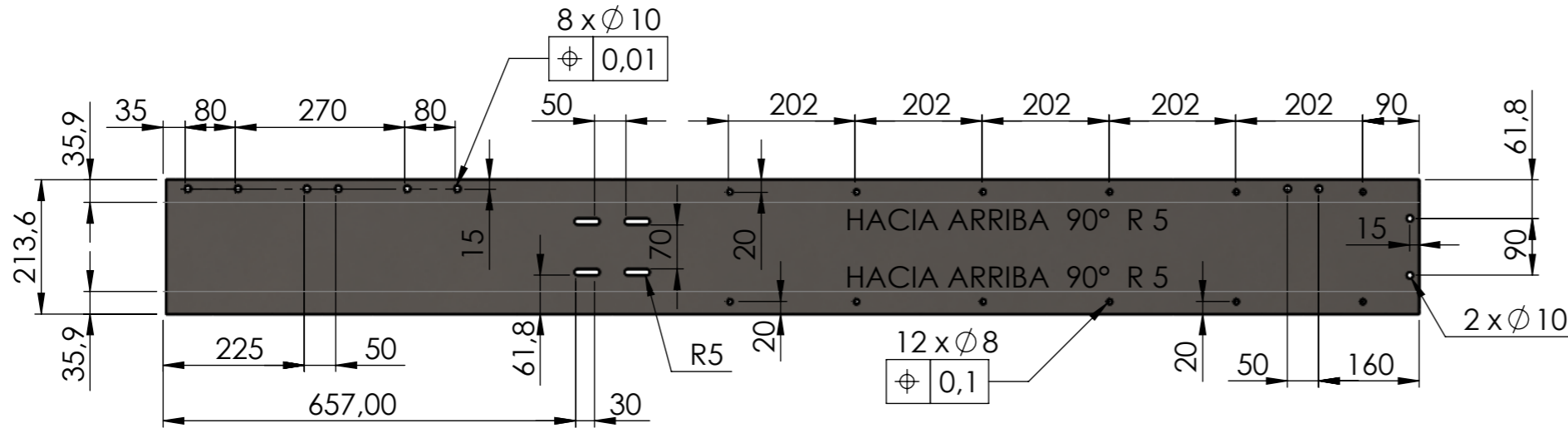
DETALLE A
ESCALA 1 : 10

Agujeros para tensar y
fijar el sistema motriz

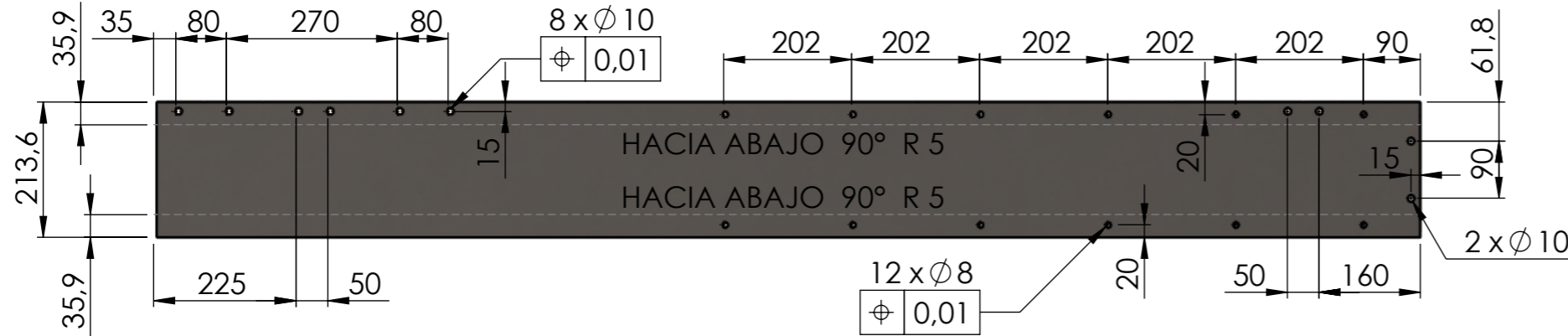
Obs:	Fecha	Nombre	Material:	
Dibujó	9/10	Fissore. A.	-	
Revisó			Estado sup:	Código de Plano: PF-TTR-01-01
Aprobó			-	
Esc:	Título:			Sustituye a:
1:20	MÓDULO TAMBOR TAMIZ ROTATIVO			
 Tol: ISO 2768 (mK)				2/51

8 7 6 5 4 3 2 1

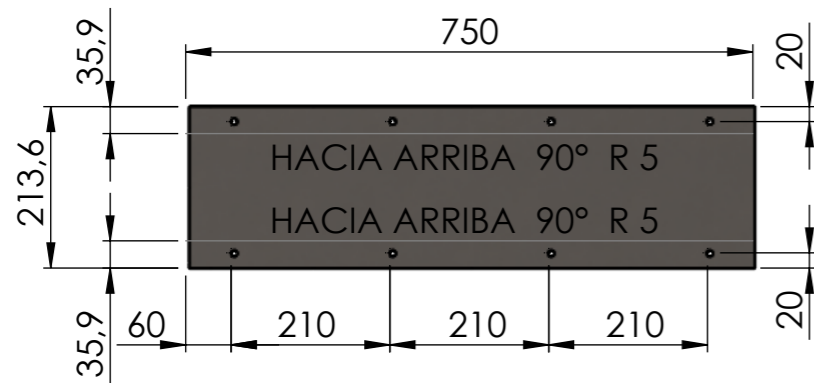
LARGUERO DERECHO



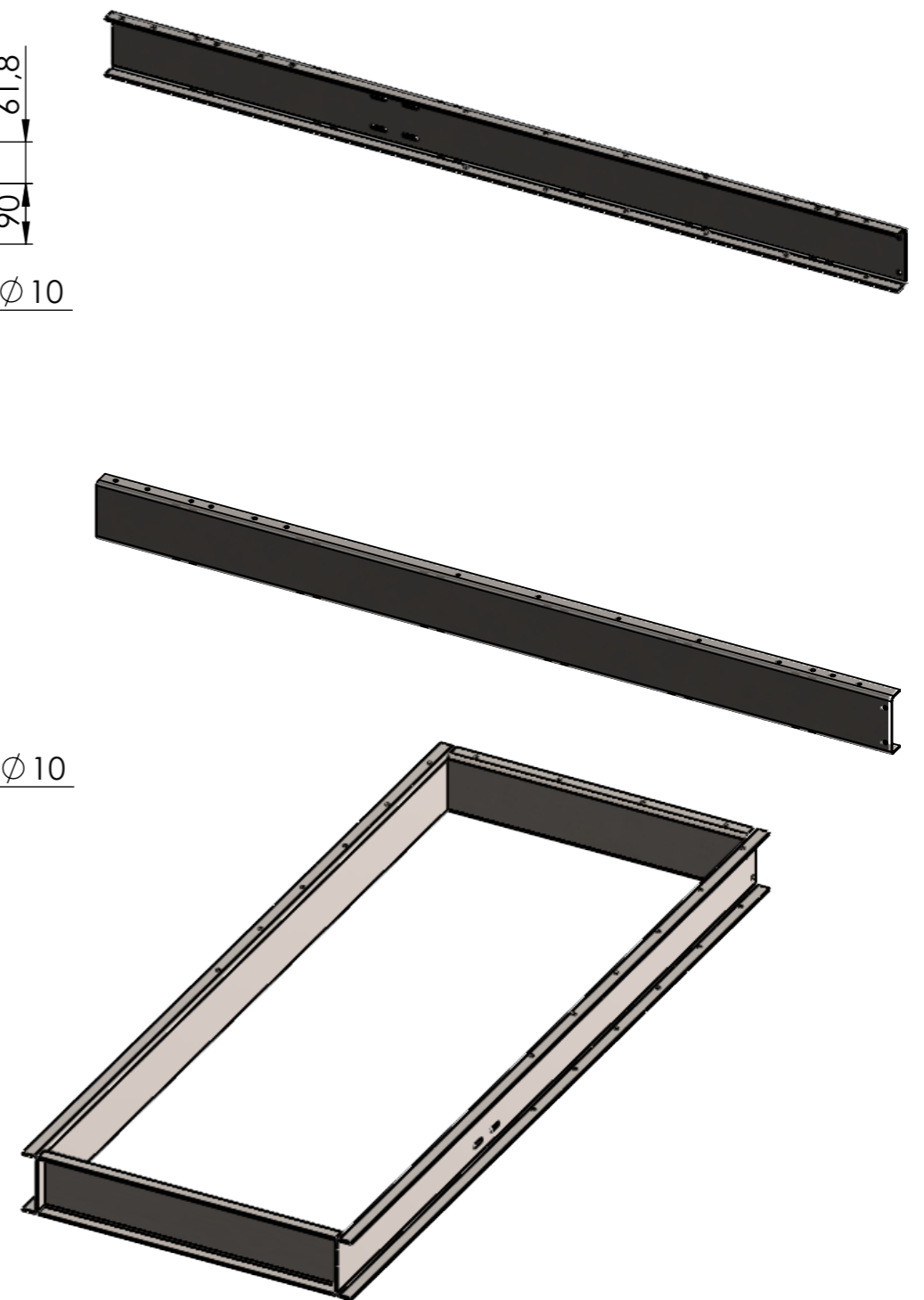
LARGUERO IZQUIERDO




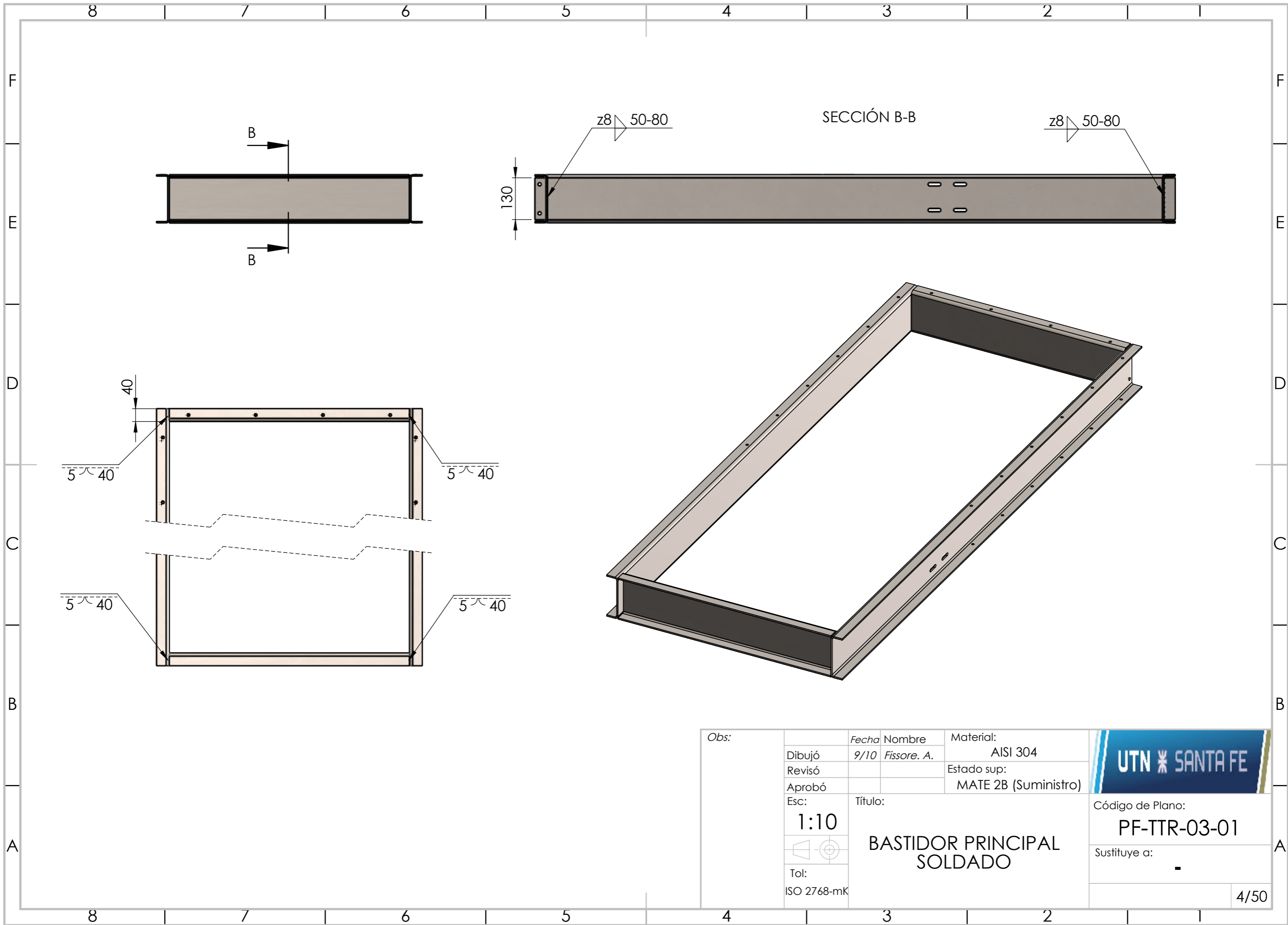
LARGUERO TRASERO




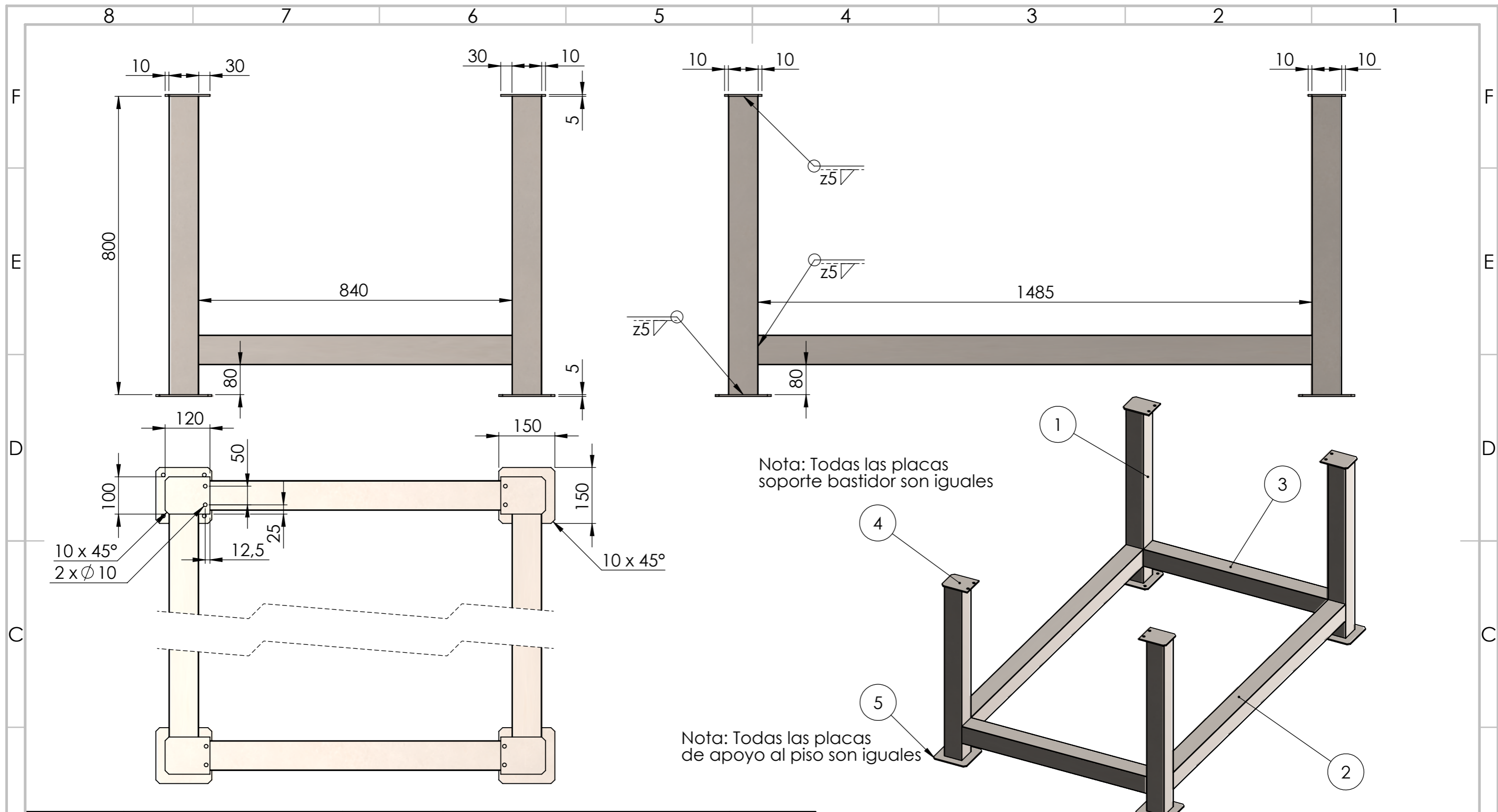
LARGUERO DELANTERO



Obs:	Fecha	Nombre	Material:		
	Dibujó	9/10	Fissore. A.		AISI 304
	Revisó				Estado sup:
	Aprobó				MATE 2B (Suministro)
Esc:	Título:			Código de Plano:	
1:10	BASTIDOR PRINCIPAL PLEGADO			PF-TTR-02-01	
Tol: ISO 2768 mK				Sustituye a:	
				-	
				3/50	



Obs:	Fecha	Nombre	Material:		
	Dibujó	9/10	Fissore. A.		AISI 304
	Revisó				Estado sup:
	Aprobó				MATE 2B (Suministro)
	Esc:	Título:			Código de Plano:
1:10	BASTIDOR PRINCIPAL SOLDADO		PF-TTR-03-01		
Tol:			Sustituye a:		
ISO 2768-mK					
				4/50	



N.º DE ELEMENTO	NOMBRE DE PIEZA	LARGO	MATERIAL	CANT.
1	Pies vericales	800 mm	Caño 80x80x2 mm - AISI 304	4
2	Refuerzos longitudinales	1485 mm	Caño 80x80x2 mm - AISI 304	2
3	Refuerzos transversales	840 mm	Caño 80x80x2 mm - AISI 304	2
4	Placas soporte bastidor	-	Chapa 5 mm - AISI 304 - MATE 2B	4
5	Placas de apoyo al piso	-	Chapa 5 mm - AISI 304 - MATE 2B	4

Obs:

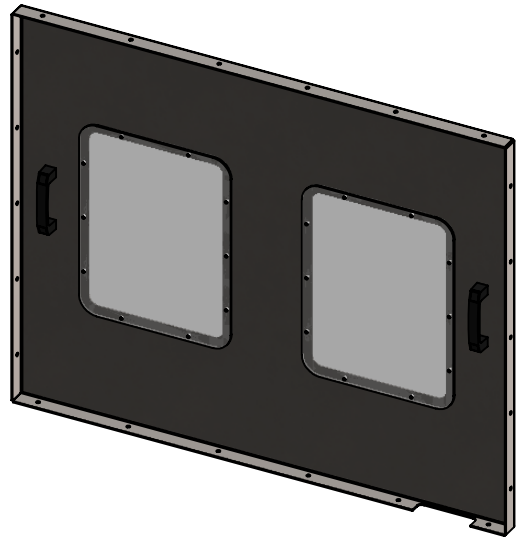
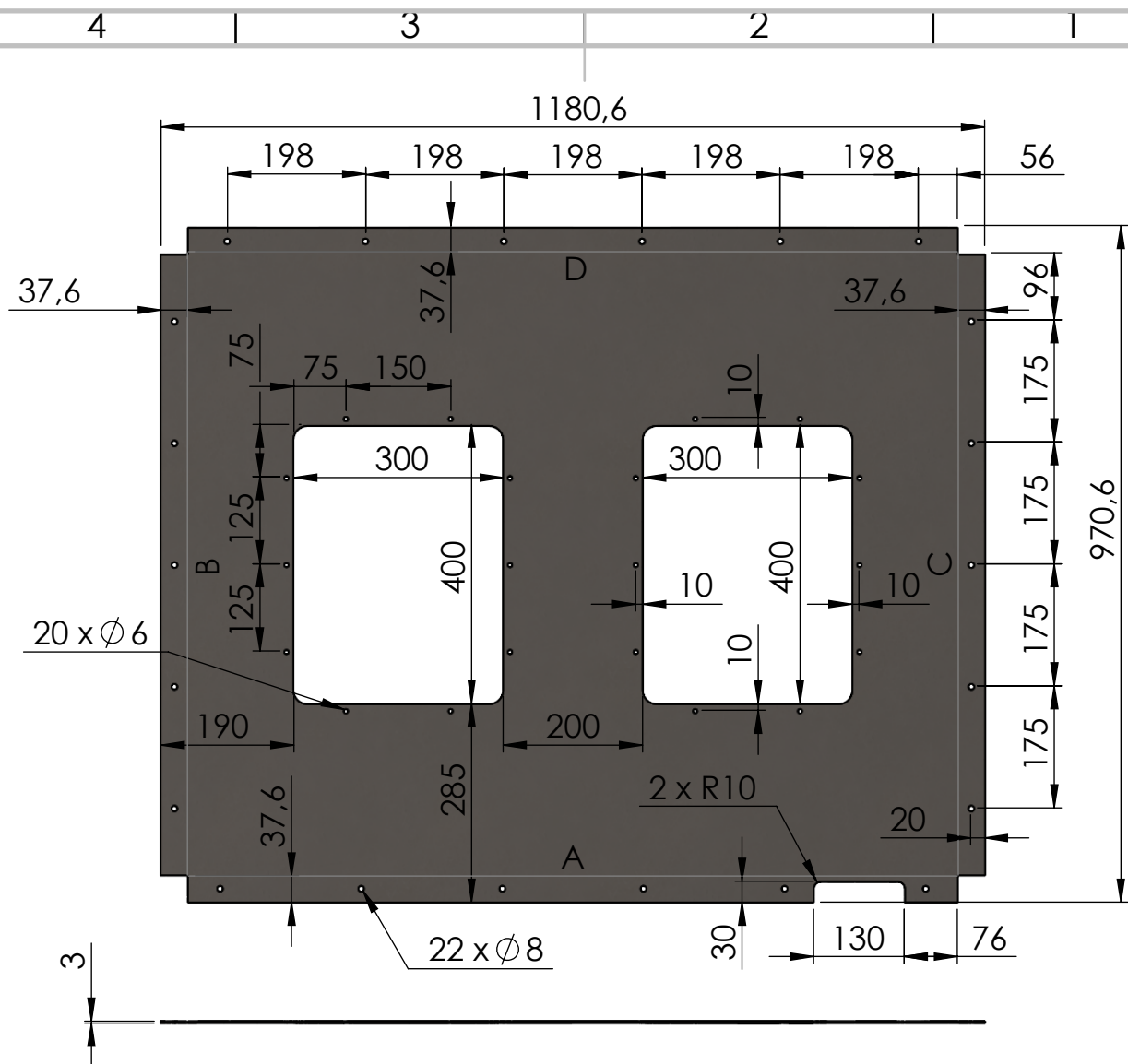
Dibujó	Fecha	Nombre	Material:
Revisó	09/10	Fissore. A.	AISI 304
Aprobó			Estado sup:
Esc:			(Suministro)
1:10		Título:	
Tol: ISO 2768 mK		PIES DEL BASTIDOR PRINCIPAL	

Código de Plano:
PF-TTR-04-01

Sustituye a:

5/50





Etiqueta	Dirección	Ángulo	Radio interior
A	HACIA ARRIBA	90°	2.5
B	HACIA ARRIBA	90°	2.5
C	HACIA ARRIBA	90°	2.5
D	HACIA ARRIBA	90°	2.5

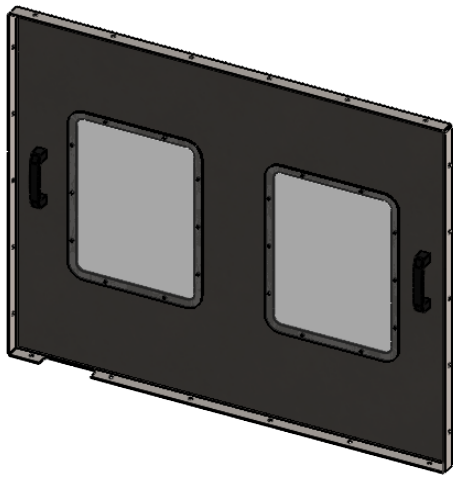
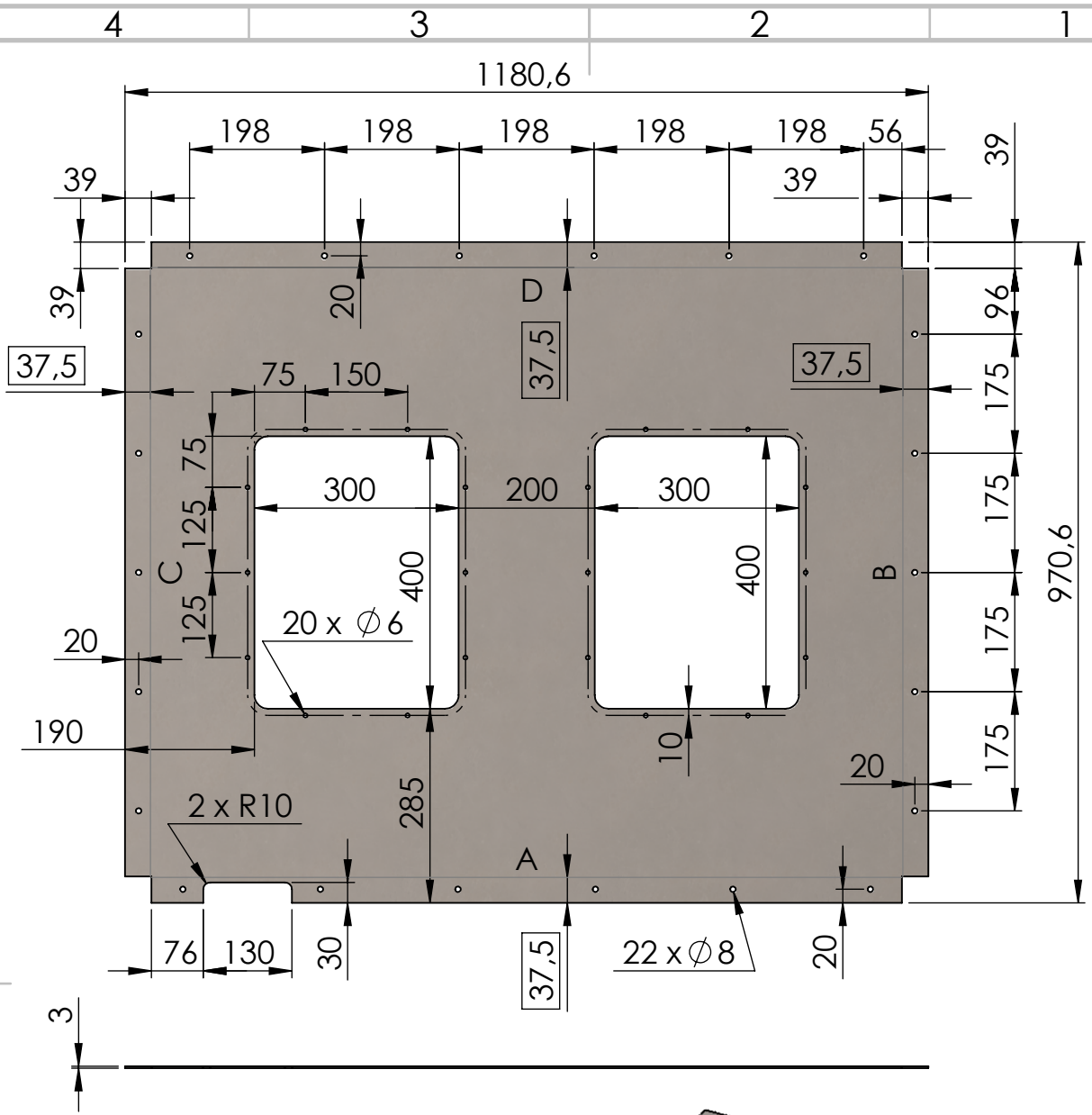
Obs:	Dibujó	Fecha	Nombre	Material:
	Revisó	09/10	Fissore. A.	AIISI 304
	Aprobó			Estado sup:
	Esc:			MATE 2B (Suministro)



Título:
**CHAPA LATERAL
 DERECHA - PLEGADO**

Código de Plano:
PF-TTR-05-01
 Sustituye a: -





Etiqueta	Dirección	Ángulo	Radio interior
A	HACIA ARRIBA	90°	3
B	HACIA ARRIBA	90°	3
C	HACIA ARRIBA	90°	3
D	HACIA ARRIBA	90°	3

Obs:	Fecha	Nombre	Material:
	Dibujó	09/10 Fissore. A.	AISI 304
	Revisó		Estado sup:
	Aprobó		MATE 2B (Suministro)



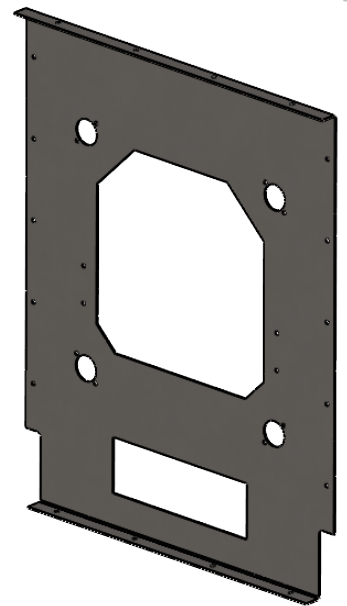
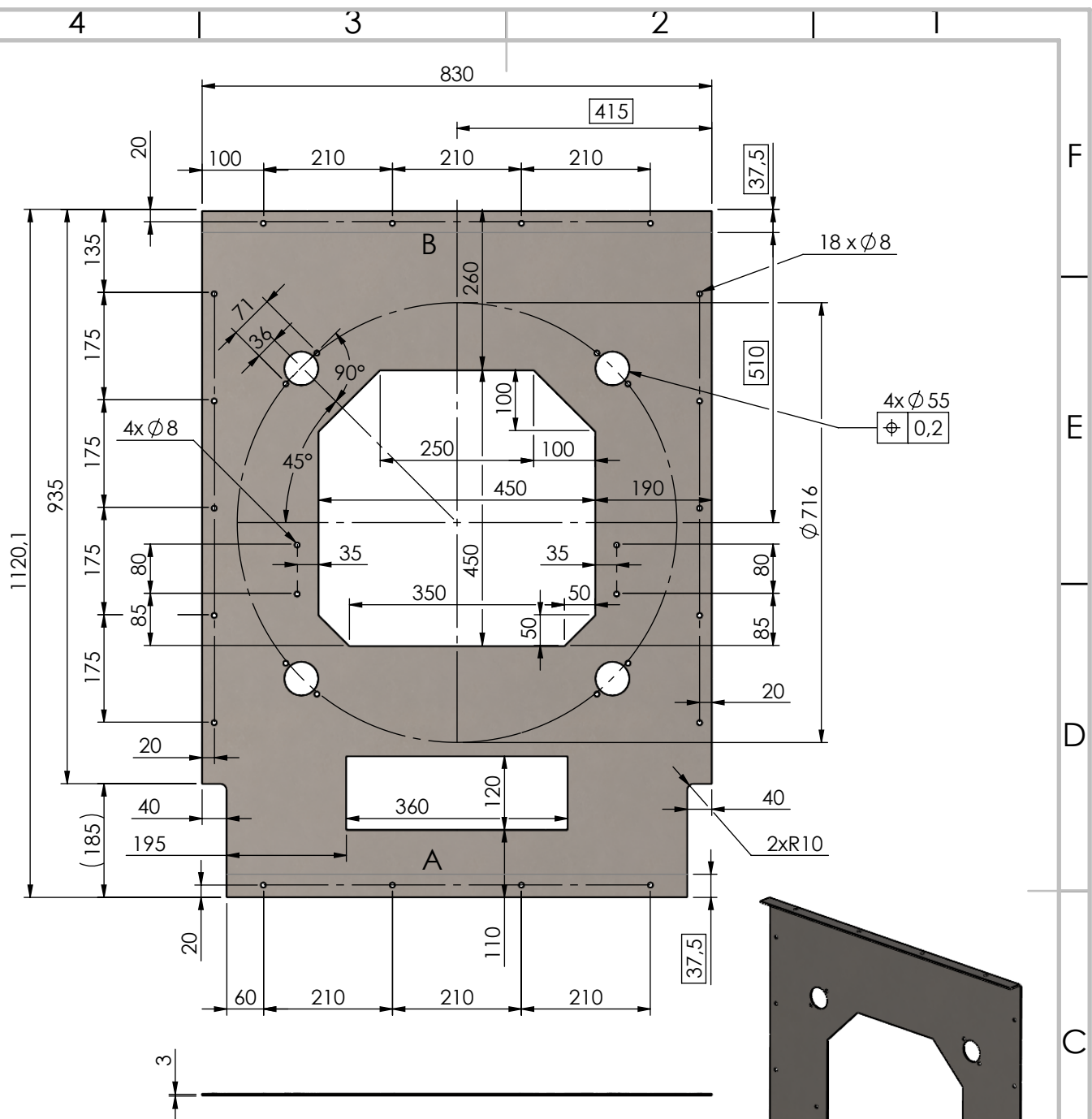
Esc: 1:10

Tol: ISO 2768 mK

Título: CHAPA LATERAL IZQUERDA - PLEGADO

Código de Plano: PF-TTR-06-01

Sustituye a: -



Etiqueta	Dirección	Ángulo	Radio interior
A	HACIA ARRIBA	90°	3
B	HACIA ARRIBA	90°	3

Obs:

Dibujó	Fecha	Nombre	Material:
Revisó	09/10	Fissore. A.	AIISI 304
Aprobó			Estado sup:
Esc:			MATE 2B (Suministro)
	Título:		

1:10



Tol:
ISO 2768
mK

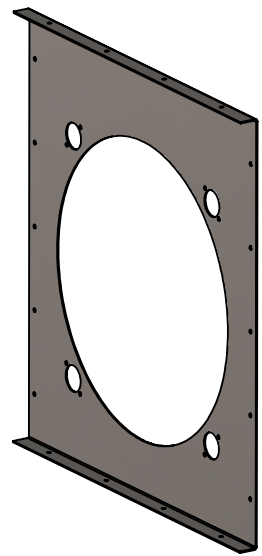
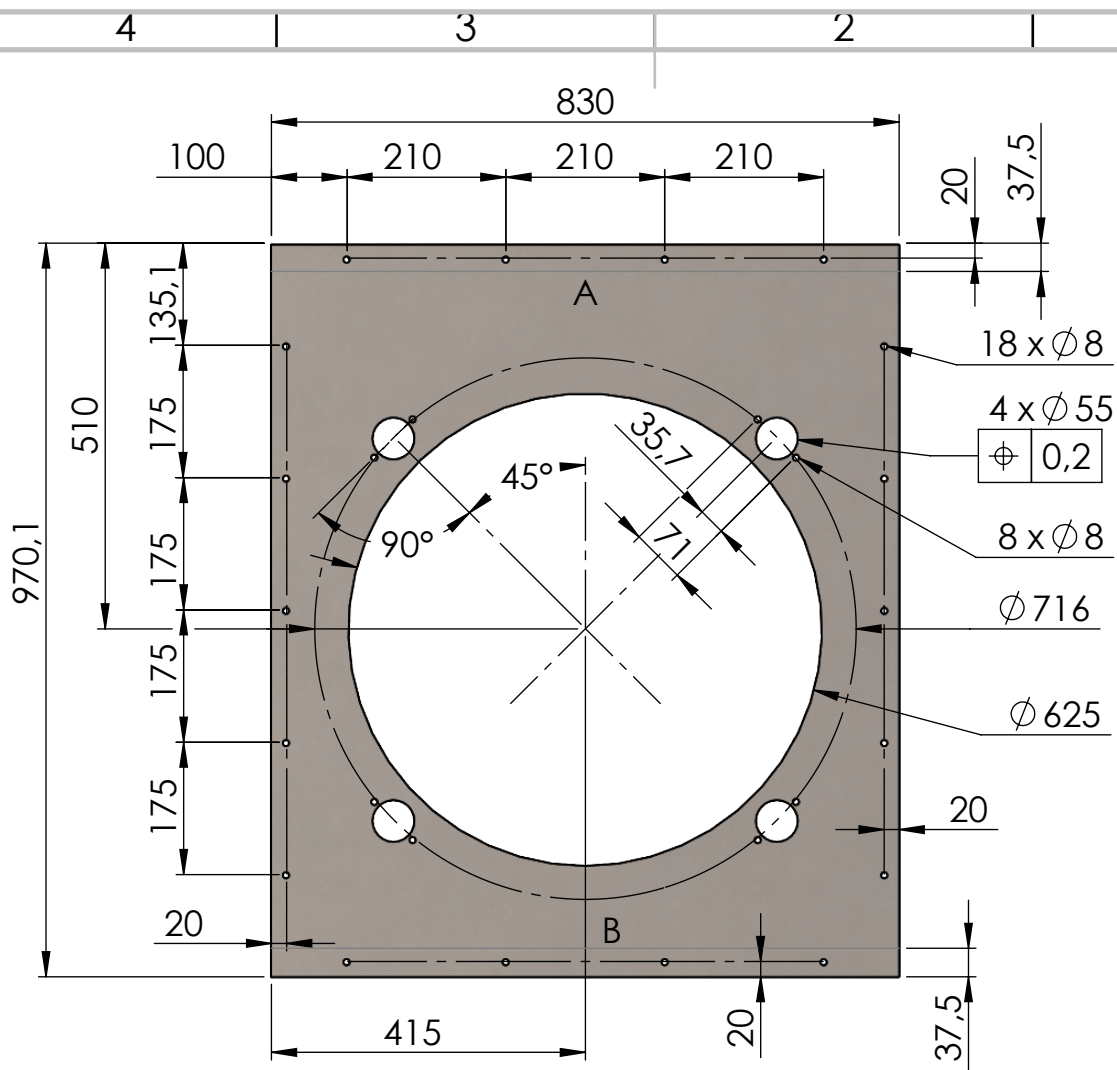
CHAPA DELANTERA PLEGADO



Código de Plano:
PF-TTR-07-01

Sustituye a:

-



Etiqueta	Dirección	Ángulo	Radio interior
A	HACIA ARRIBA	90°	3
B	HACIA ARRIBA	90°	3

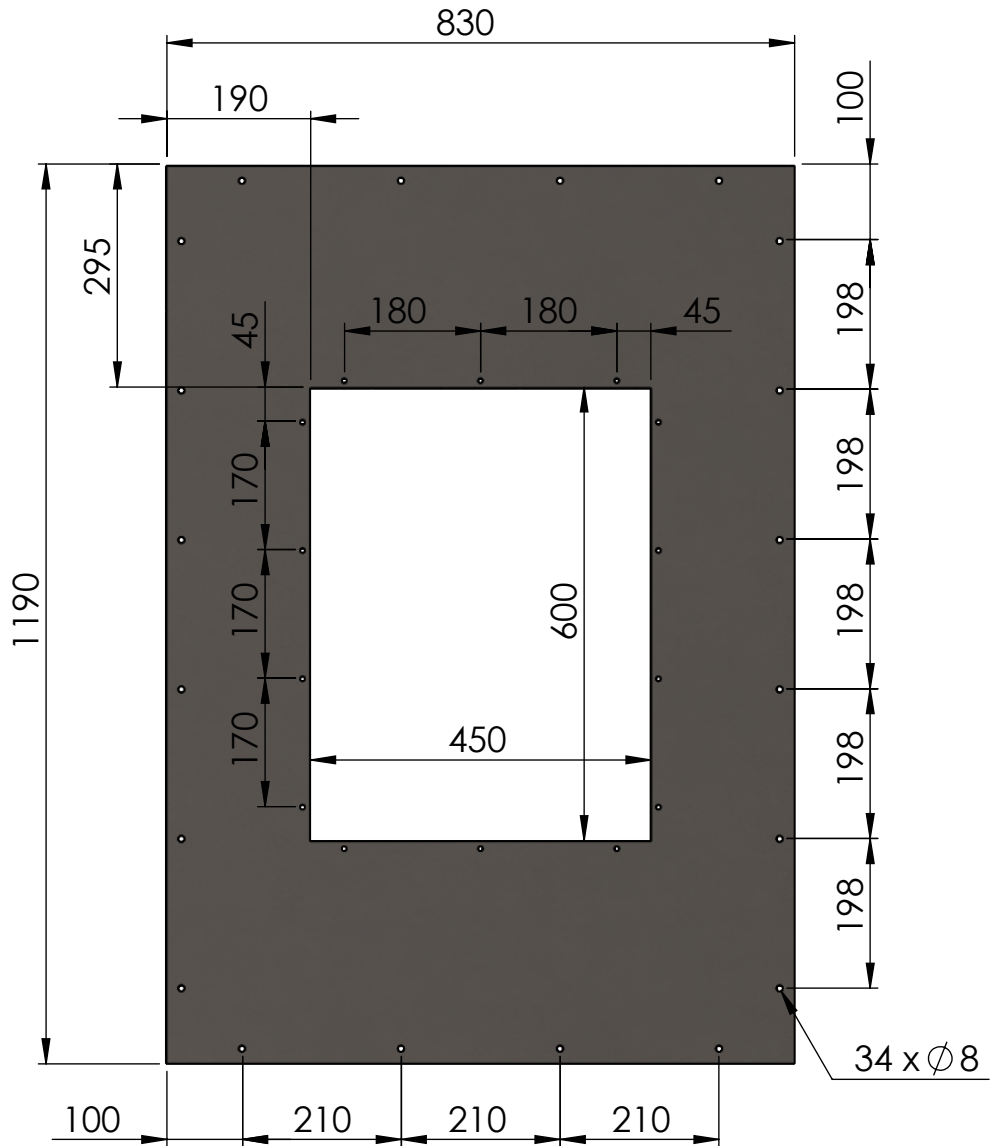
Obs:	Dibujó	Fecha	Nombre	Material:
	Revisó		Fissore. A.	
	Aprobó			
	Esc:	Título:		
	1:10			
CHAPA TRASERA PLEGADO				

UTN SANTA FE

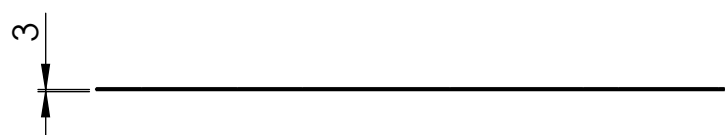
Código de Plano:
PF-TTR-08-01

Sustituye a:
-

9/50



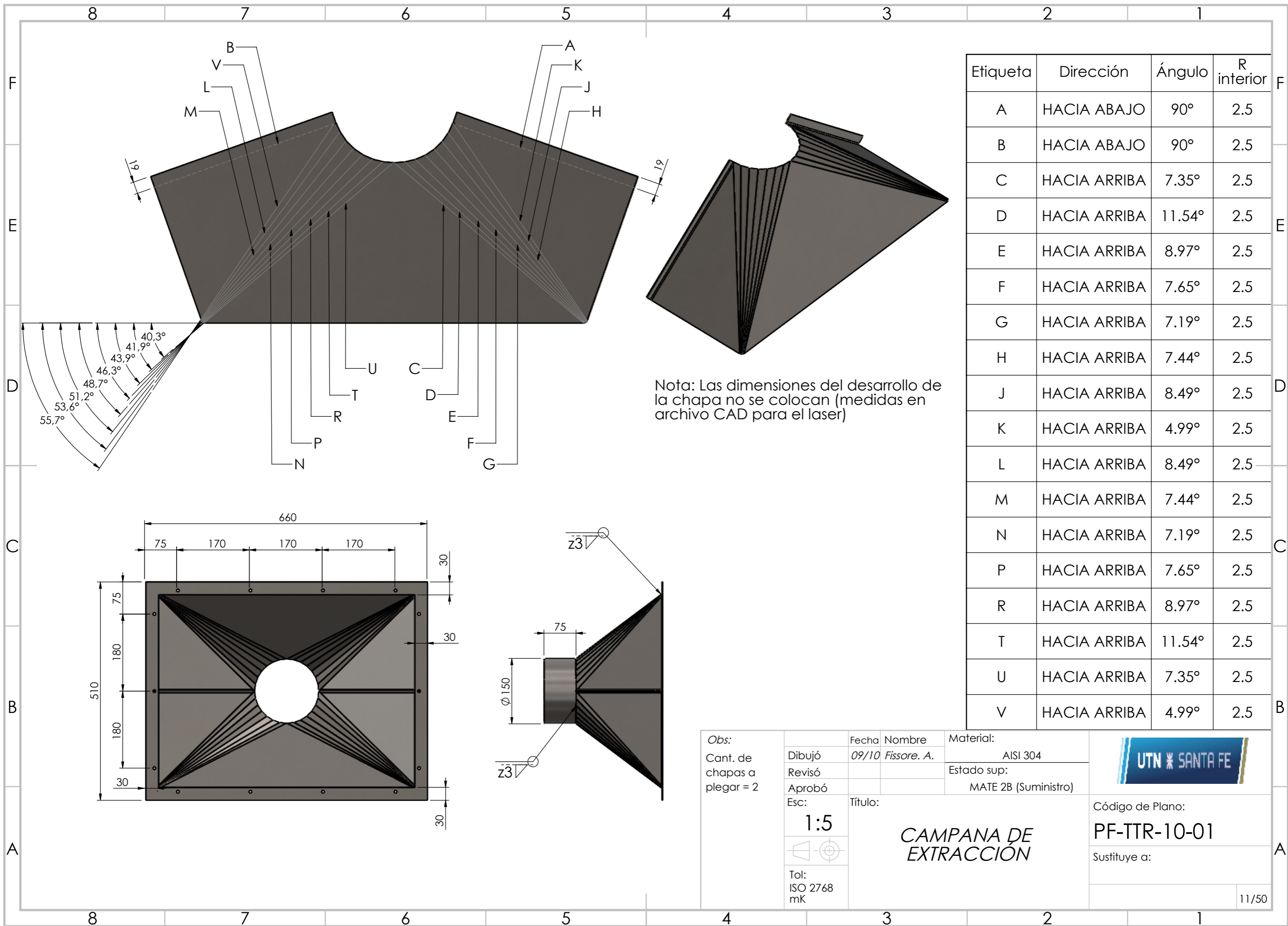
34 x Ø 8



Obs:	Dibujó	Fecha	Nombre	Material:
	Revisó	09/10	Fissore. A.	AISI 304
	Aprobó			Estado sup:
	Esc:			MATE 2B (Suministro)
	1:10	Título:		
CHAPA SUPERIOR				
Tol: ISO 2768 mK				




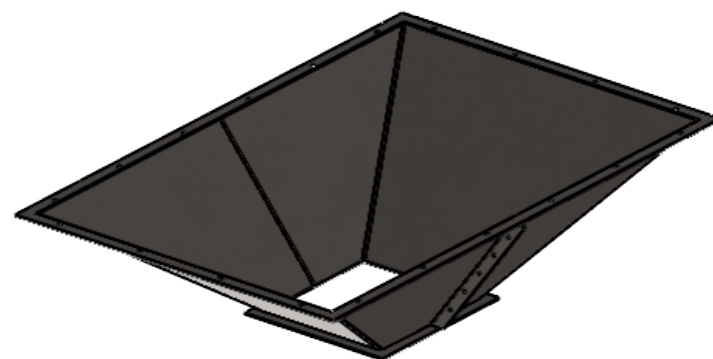
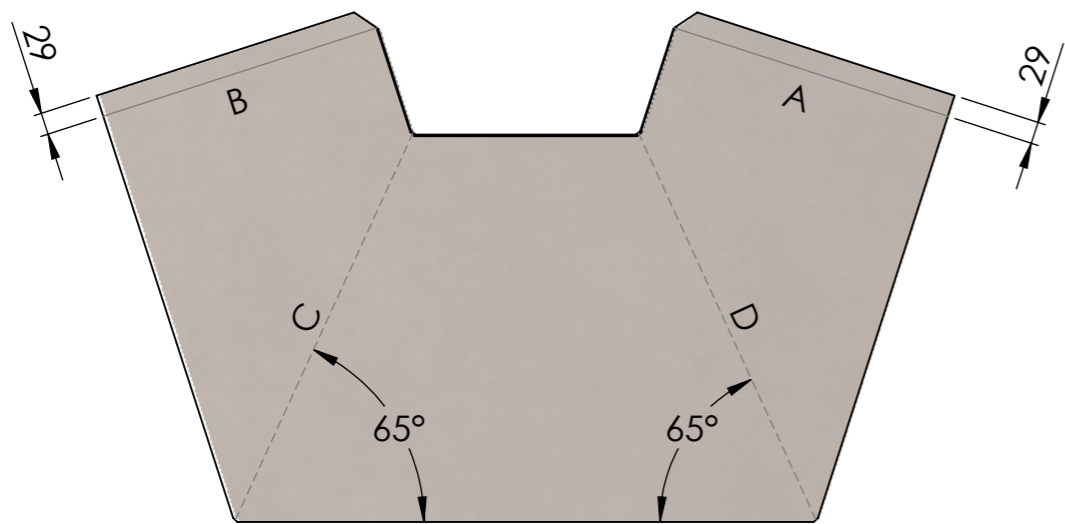
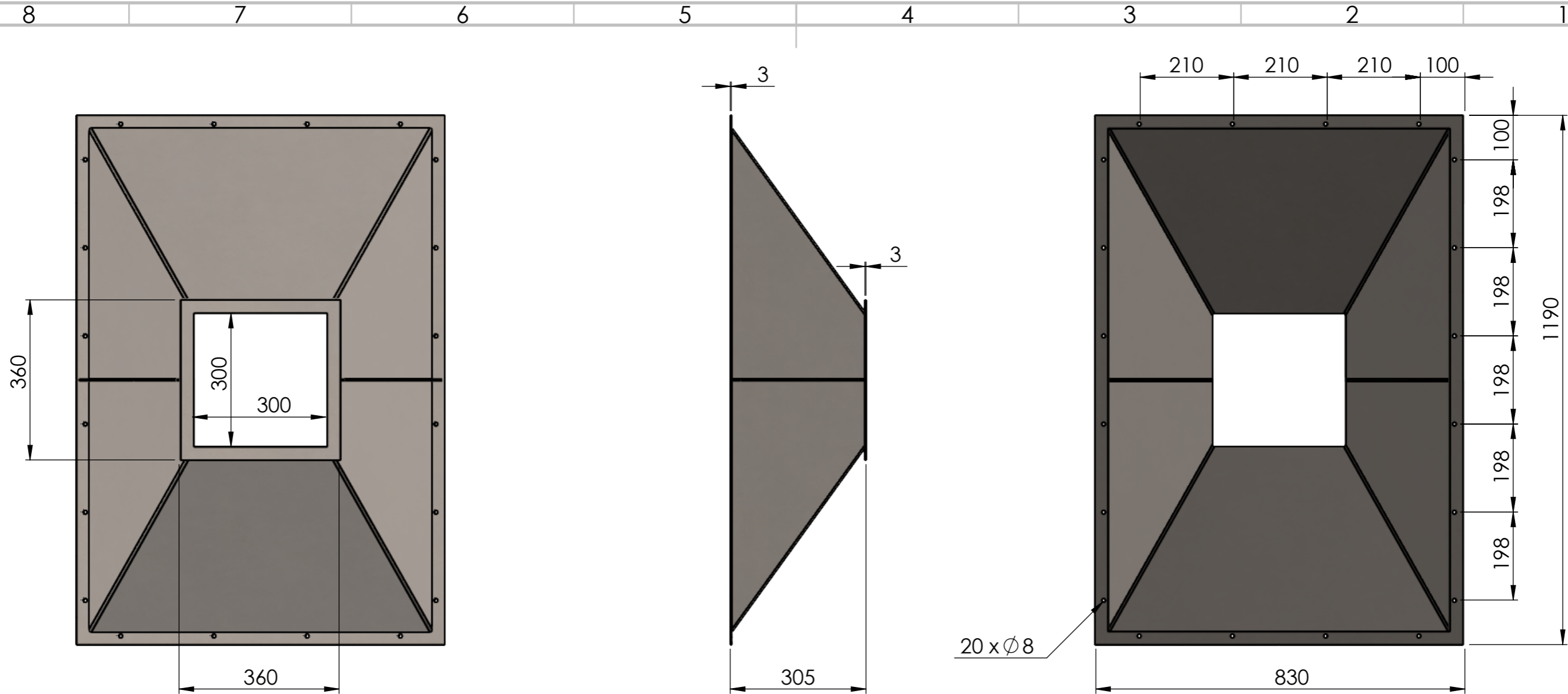
Código de Plano:	PF-TTR-09-01
Sustituye a:	-
	10/50



Nota: Las dimensiones del desarrollo de la chapa no se colocan (medidas en archivo CAD para el laser)



Etiqueta	Dirección	Ángulo	R interior
A	HACIA ABAJO	90°	2.5
B	HACIA ABAJO	90°	2.5
C	HACIA ARRIBA	7.35°	2.5
D	HACIA ARRIBA	11.54°	2.5
E	HACIA ARRIBA	8.97°	2.5
F	HACIA ARRIBA	7.65°	2.5
G	HACIA ARRIBA	7.19°	2.5
H	HACIA ARRIBA	7.44°	2.5
J	HACIA ARRIBA	8.49°	2.5
K	HACIA ARRIBA	4.99°	2.5
L	HACIA ARRIBA	8.49°	2.5
M	HACIA ARRIBA	7.44°	2.5
N	HACIA ARRIBA	7.19°	2.5
P	HACIA ARRIBA	7.65°	2.5
R	HACIA ARRIBA	8.97°	2.5
T	HACIA ARRIBA	11.54°	2.5
U	HACIA ARRIBA	7.35°	2.5
V	HACIA ARRIBA	4.99°	2.5

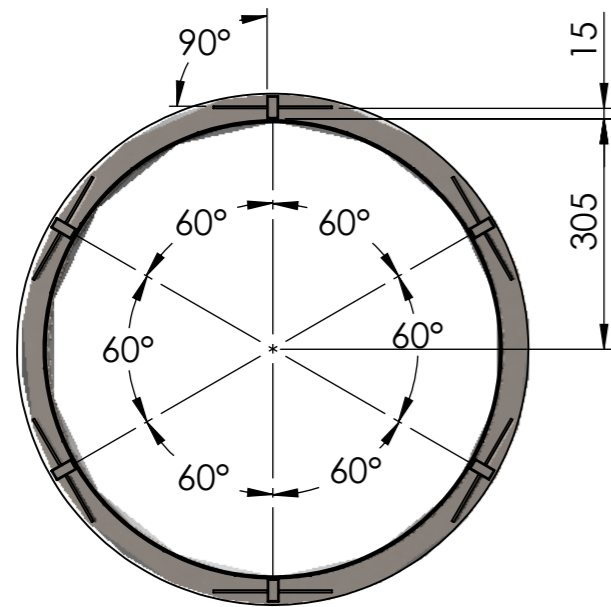
Obs: Cant. de chapas a plegar = 2	Dibujó	Fecha	Nombre	Material:	 Código de Plano: PF-TTR-10-01 Sustituye a:
	Revisó	09/10	Fissore. A.	AISI 304	
	Aprobó			Estado sup: MATE 2B (Suministro)	
	Esc:	Título:		CAMPANA DE EXTRACCIÓN	
Esc: 1:5		Tol: ISO 2768 mK		11/50	



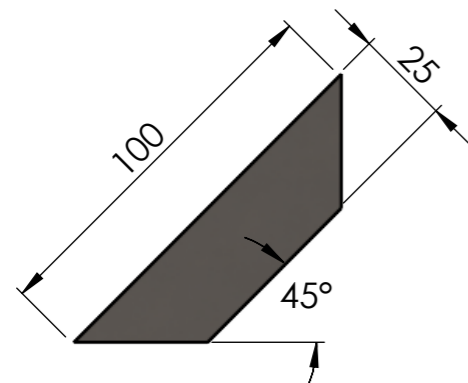
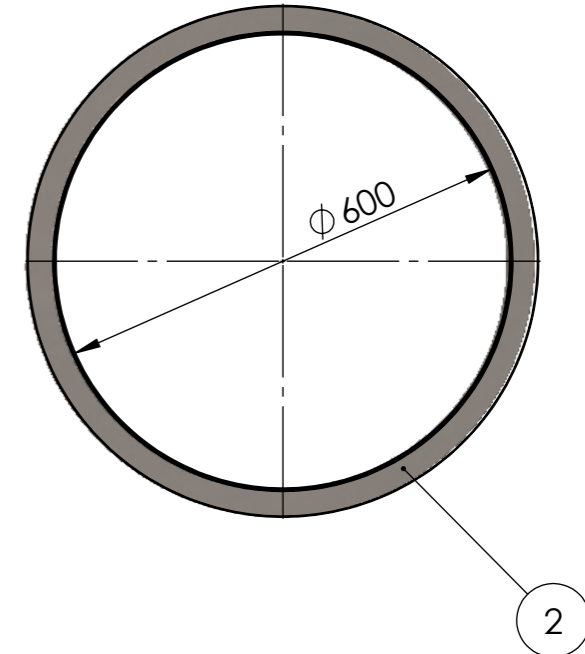
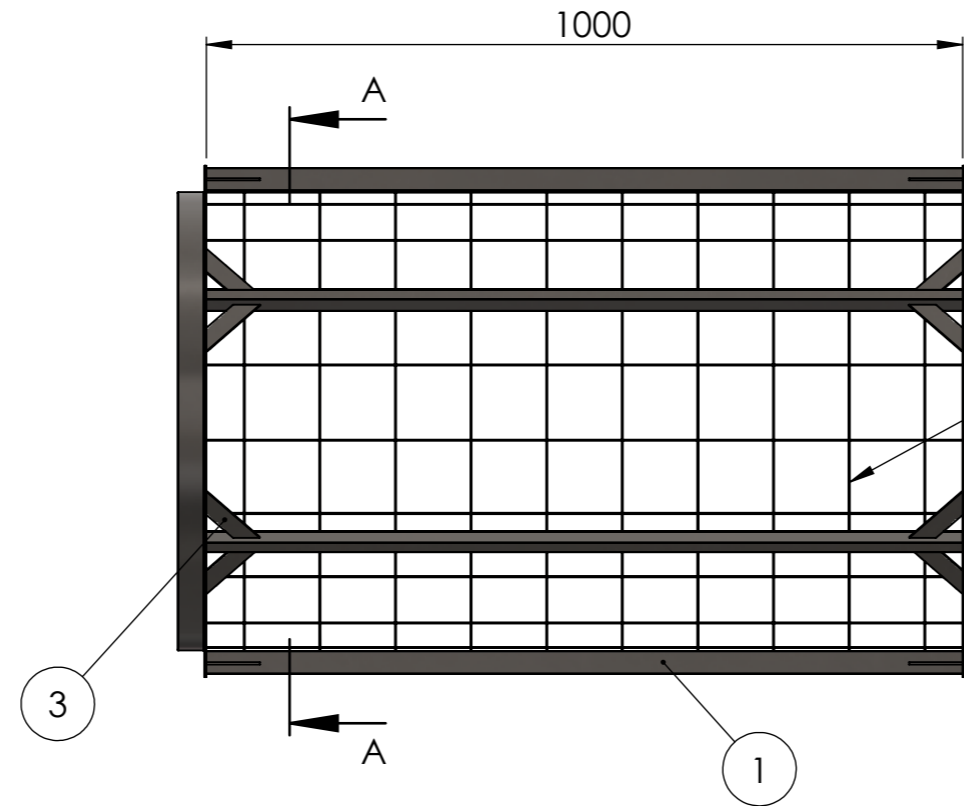
Etiqueta	Dirección	Ángulo	R int.
A	HACIA ARRIBA	90°	1.5
B	HACIA ARRIBA	90°	1.5
C	HACIA ABAJO	60.02°	6.35
D	HACIA ABAJO	60.02°	6.35

Nota: Las dimensiones del desarrollo de la chapa no se colocan (medidas en archivo CAD para el laser)

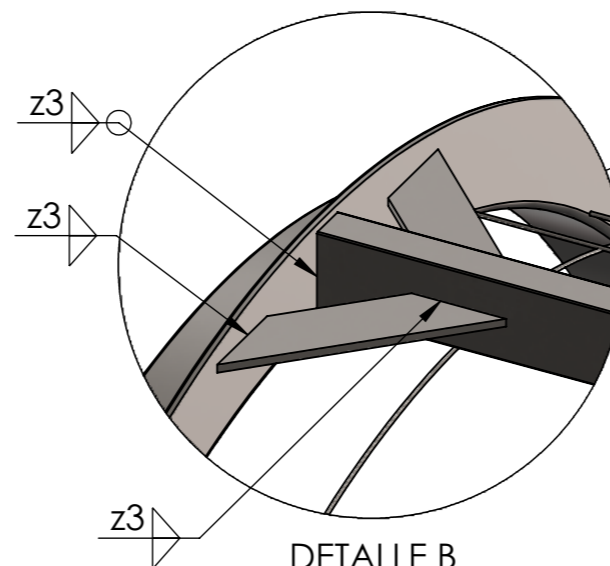
Obs: Cant. de chapas a plegar = 2	Dibujó	Fecha	Nombre	Material:	
	Revisó	09/10	Fissore. A.	AISI 304	
	Aprobó			Estado sup:	MATE 2B (Suministro)
	Esc:	Título:			Código de Plano:
	1:10  Tol: ISO 2768 mK	TOLVA DE DESCARGA			PF-TTR-11-01 Sustituye a:
					12/50



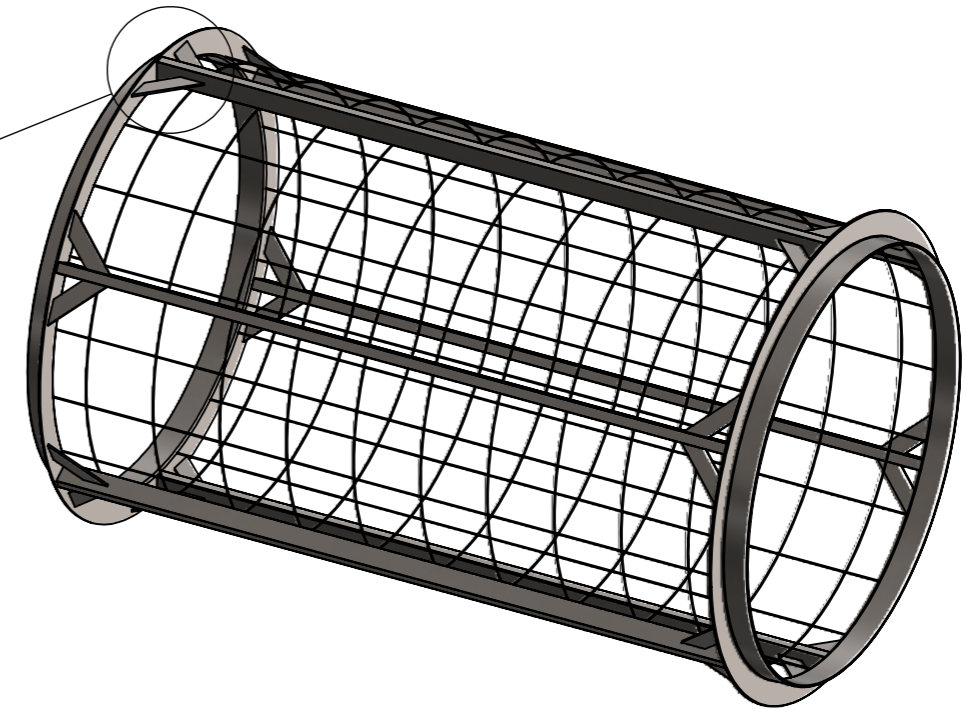
SECCIÓN A-A



REFUERZO DE UNION
ENTRE ARO Y LARGUERO
Esc 1:2



DETALLE B
ESCALA 1 : 2.5



Soldaduras iguales a las mostradas en el detalle se aplicarán en todas las uniones del mismo tipo:
 - Perfiles rectangulares con aros
 - Refuerzos

N.º DE ELEMENTO	COMPONENTE	MATERIAL	CANTIDAD
1	Caño rectangular 30x15x1,2 mm	AISI 304	6
2	Perfil L 38,1x38,1x3 mm - Plegado	AISI 304	2
3	Chapa 3 mm	AISI 304	24
4	Malla electro-soldada 50x50xØ1,2 mm	AISI 304	1x1,885 m2

Obs:

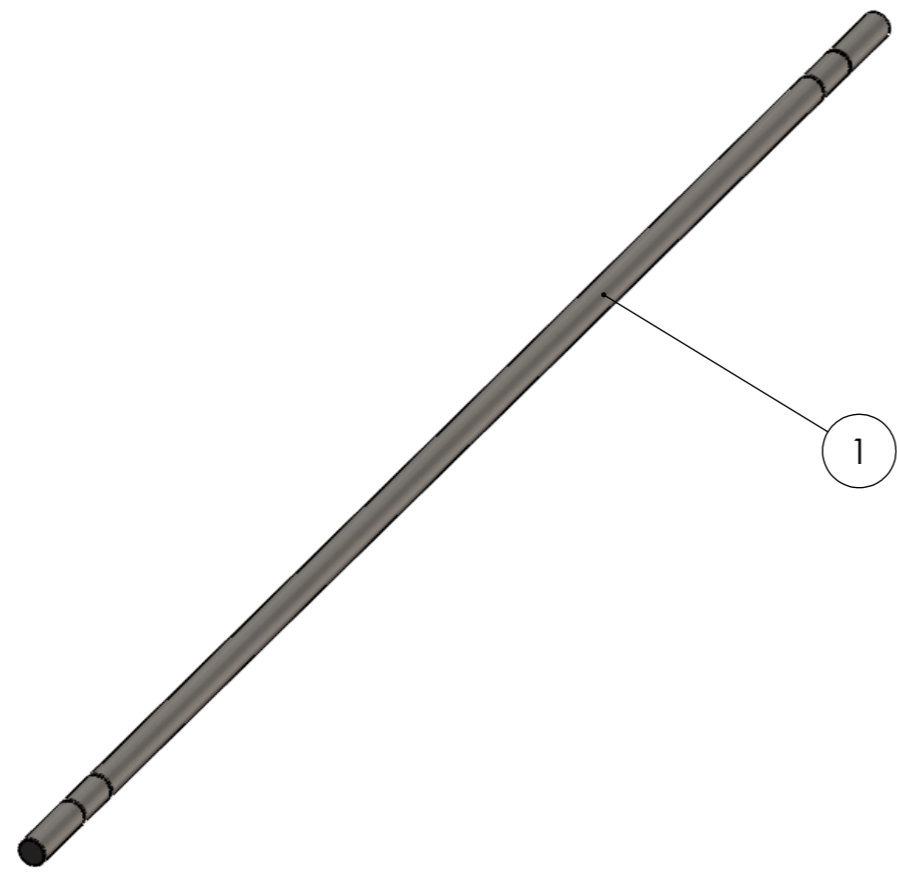
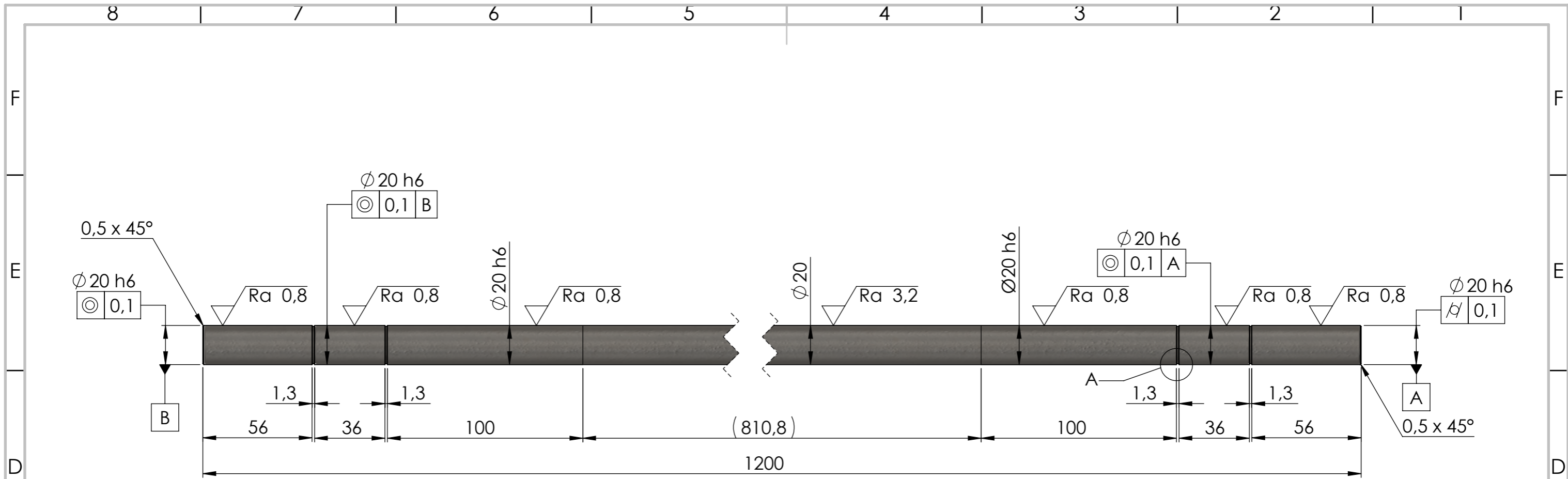
Dibujó	Fecha	Nombre	Material:
Revisó	09/10	Fissore. A.	AISI 304
Aprobó			Estado sup:
Esc:			(Suministro)
1:10		Título:	
Tol: ISO 2768 mK		TAMBOR TAMIZ ROTATIVO	

UTN * SANTA FE

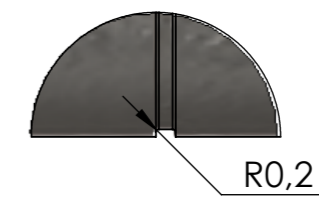
Código de Plano:
PF-TTR-12-01

Sustituye a:


13/50

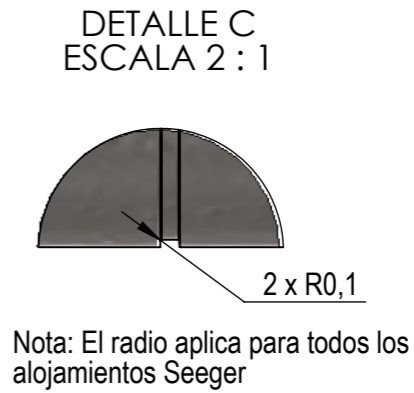
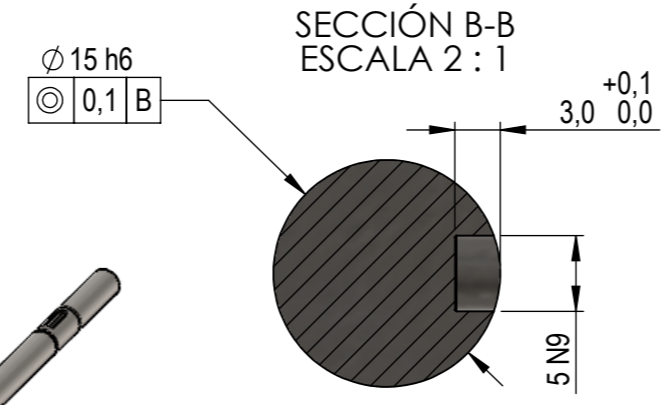
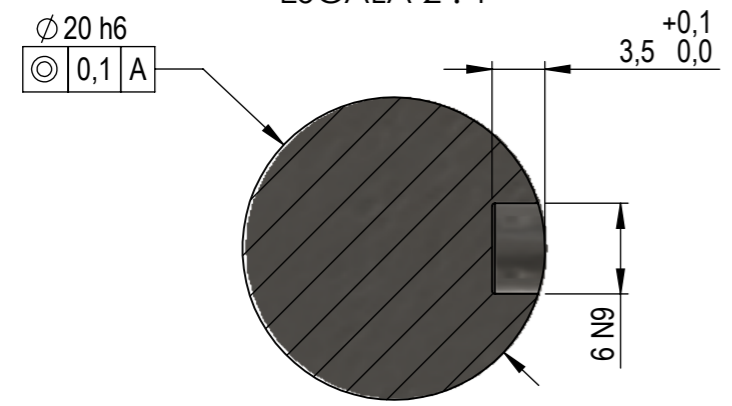
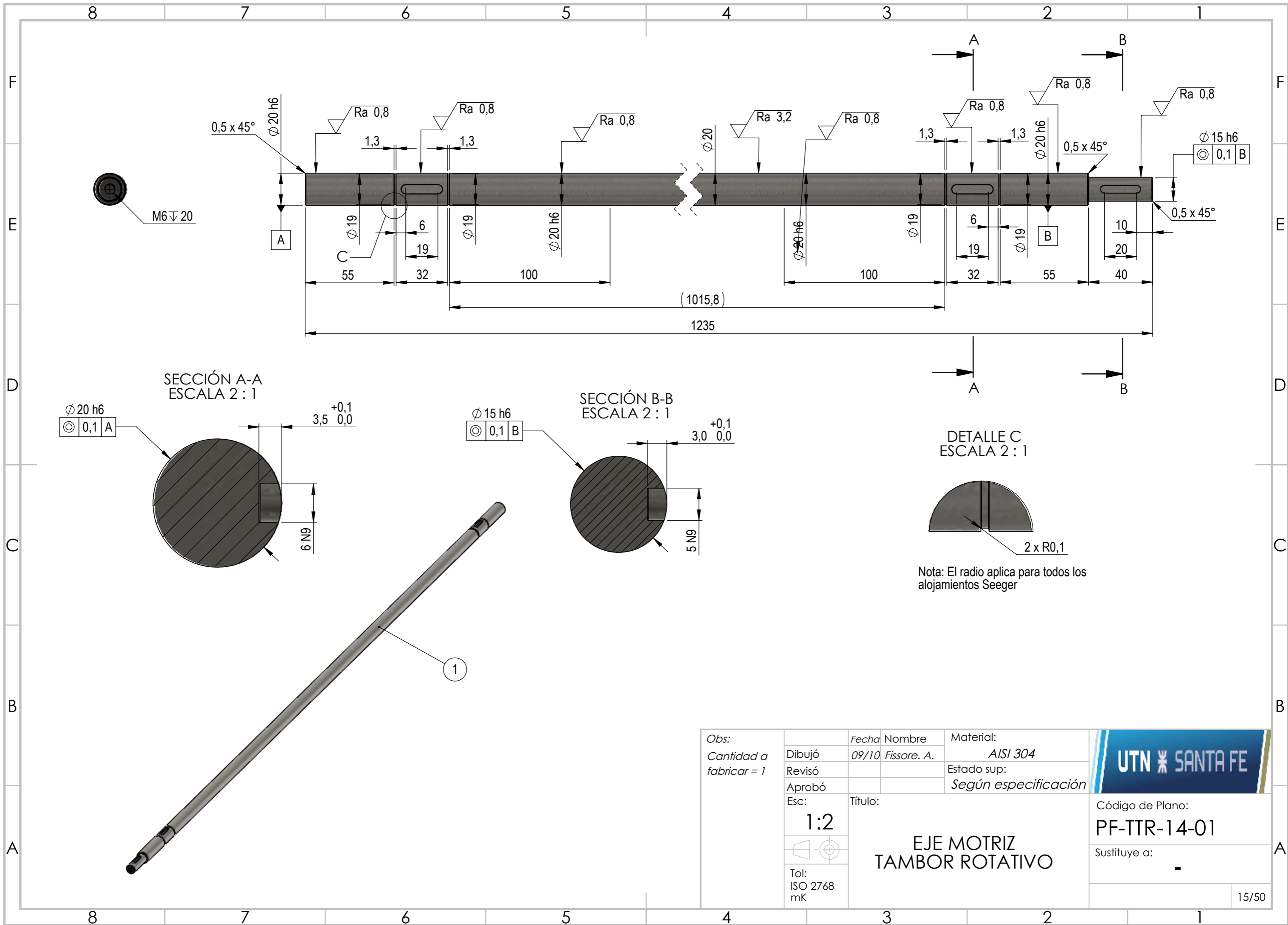


DETALLE A
ESCALA 2 : 1



Nota: el radio se aplica para todos los alojamientos Seeger

Obs: Cantidad a fabricar = 3	Dibujó	Fecha	Nombre	Material:		
	Revisó	09/10	Fissore. A.	AISI 304		
	Aprobó			Estado sup:		
	Esc:	Título:				Segun especificación
	1:2	EJE GUÍA TAMBOR ROTATIVO				Código de Plano: PF-TTR-13-01
Tol: ISO 2768 mK				Sustituye a:		
					14/50	

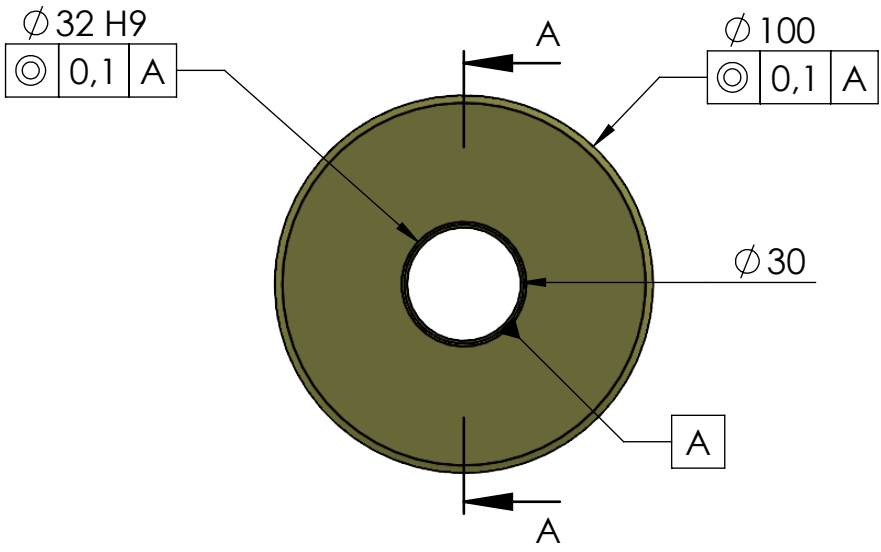


Obs: Cantidad a fabricar = 1	Dibujó	Fecha	Nombre	Material:	UTN * SANTA FE
	Revisó	09/10	Fissore. A.	AISI 304	
	Aprobó			Estado sup:	
	Esc:	Título:			Según especificación
	1:2	EJE MOTRIZ TAMBOR ROTATIVO			Código de Plano: PF-TTR-14-01
Tol: ISO 2768 mK				Sustituye a:	
					15/50

4 3 2 1

F

F

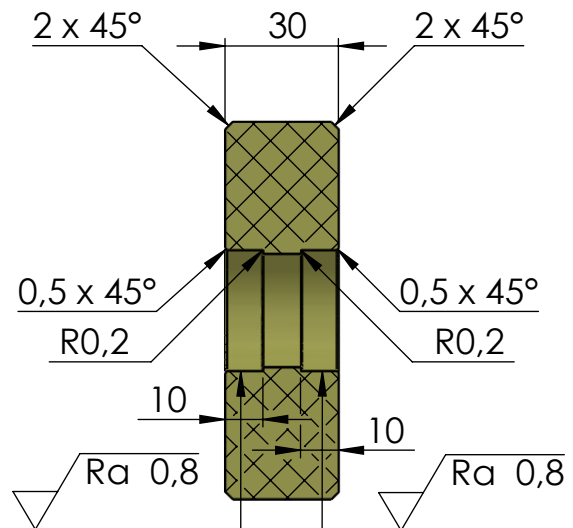


E

E

D

D



C

C

SECCIÓN A-A

B

B

Obs: Cantidad a fabricar = 6	Dibujó	Fecha	Nombre	Material:
	Revisó	09/10	Fissore. A.	PA6 (Grilón)
	Aprobó			Estado sup: Mecanizado
	Esc:	Título:		
1:2		RUEDA GUÍA		
Tol: ISO 2768 mK				

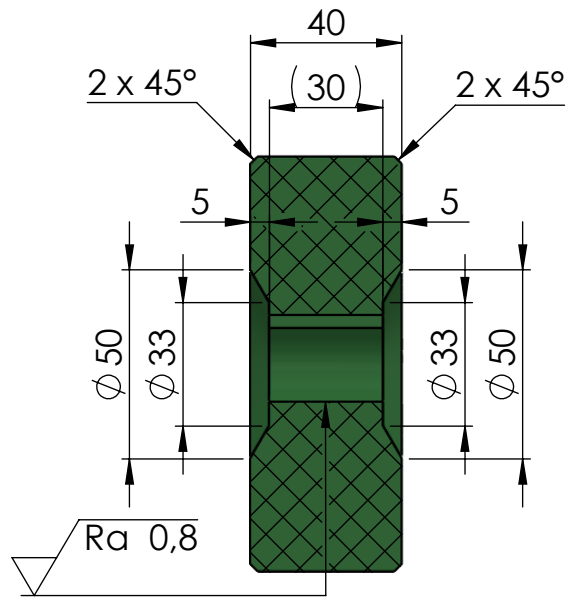
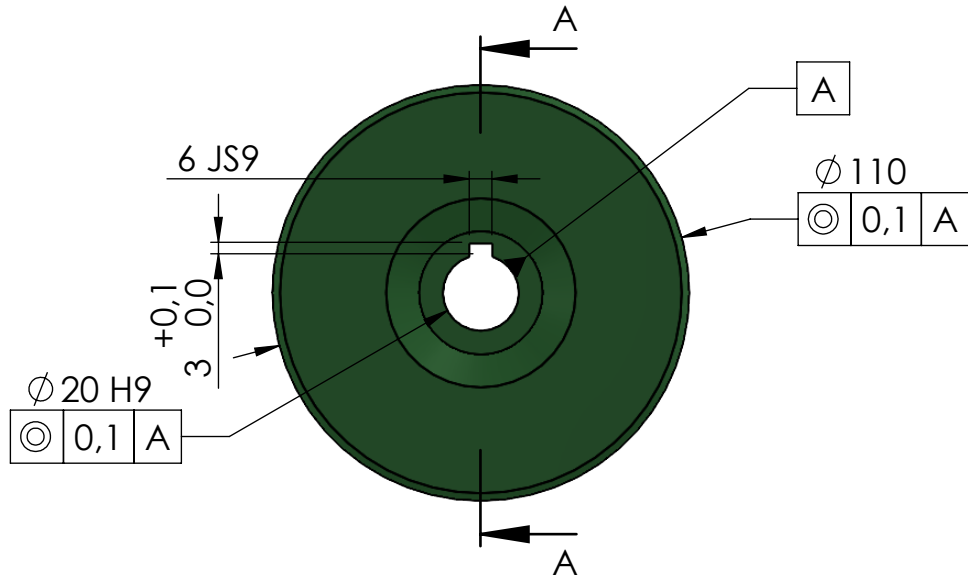


Código de Plano: PF-TTR-15-01
Sustituye a: -
16/50


A

A

4 3 2 1

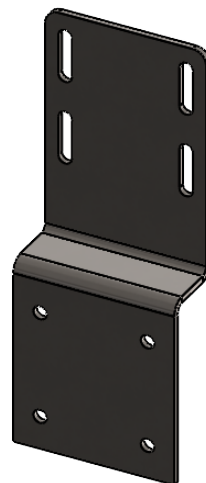
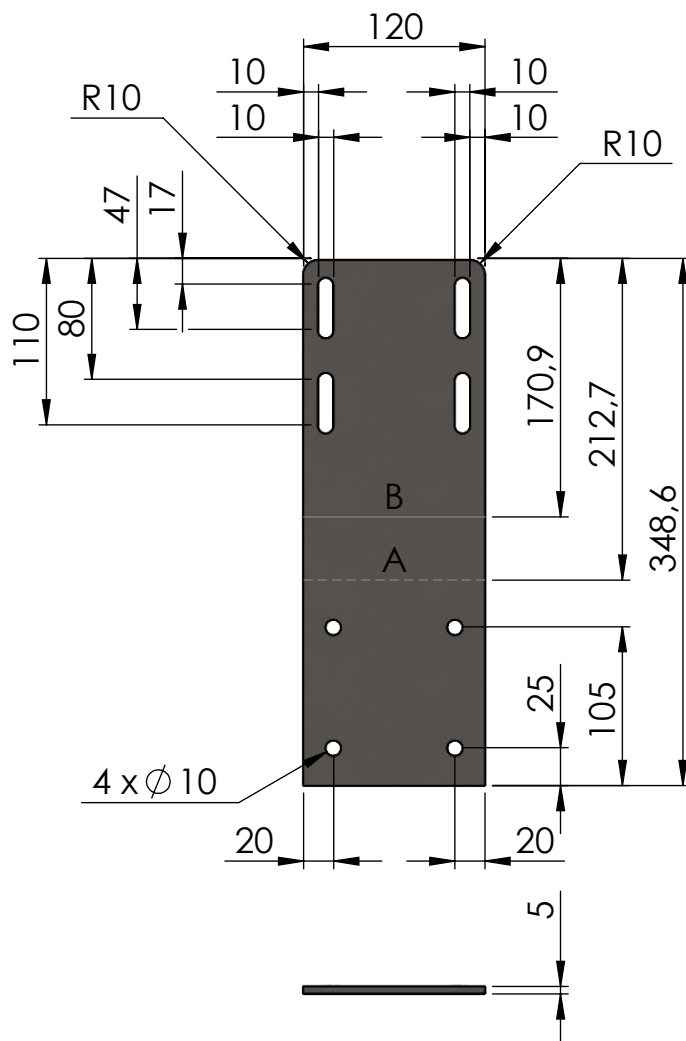


SECCIÓN A-A

Obs: Cantidad a fabricar = 2	Dibujó	Fecha	Nombre	Material:
	Revisó	09/10	Fissore. A.	PA6 (Grilón)
	Aprobó			Estado sup: Mecanizado
	Esc:	Título:		
	1:2			
				RUEDA MOTRIZ TAMBOR ROTATIVO
Tol: ISO 2768 mK				



Código de Plano: PF-TTR-16-01
Sustituye a: -
17/50



Etiqueta	Dirección	Ángulo	Radio interior
A	HACIA ABAJO	90°	5
B	HACIA ARRIBA	90°	5

Obs:

Dibujó	Fecha	Nombre	Material:
Revisó	09/10	Fissore. A.	AISI 304
Aprobó			Estado sup:
Esc:			MATE 2B (Suministro)



Código de Plano:

PF-TTR-17-01

Sustituye a:

-

1:5



Tol:
ISO 2768
mK

SOPORTE
MOTORREDUCTOR

18/50