

**Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Santa Fe
Ingeniería Mecánica**



INFORME PROYECTO FINAL

**TRANSPORTADOR VERTICAL
DINÁMICO DE CARGAS**

Autor: Frutos, Maximiliano Omar

Director de Proyecto Final: Benzi, Sebastián Edgardo

Evaluadores:

Docente: Monti, Enzo Rubén Anibal

JTP: Benzi, Sebastián Edgardo

Aux: Brunas, Cristian Alejandro

Febrero 2023

TRANSPORTADOR VERTICAL DINÁMICO DE CARGAS

Autor:

Frutos, Maximiliano Omar

Director de Proyecto Final:

Benzi, Sebastián Edgardo

Ingeniería Mecánica
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Santa Fe
Lavaisse 610, Santa Fe, Argentina,

Agradecimientos

A mi madre, pilar fundamental en esta hermosa etapa de mi vida y apoyo incondicional para luchar por cumplir mis objetivos.

Maximiliano Omar Frutos

Resumen

La automatización industrial está en constante crecimiento, actualmente cada vez son más las empresas que recurren a ella como medio no solo para atravesar los crecientes costos de producción sino también la necesidad de abastecer cada vez con mejor calidad un mercado más exigente.

En las plantas de producción modernas, se trata de aprovechar los espacios físicos al máximo, siendo un diseño bastante adoptado cintas transportadoras colgadas al techo, mejorando notablemente la productividad y disminuyendo problemas por errores humanos. En este sentido, los transportadores verticales de cargas son máquinas que se utilizan para automatizar procesos de diferentes tipos de industrias, cumpliendo la función, como su nombre lo indica, de transportar cargas de forma vertical, actuando como nexo entre la elevación y el descenso de líneas de producción a distintos niveles de alturas, ya sea en el inicio del proceso con el traslado de materias primas como en el final del mismo trasladando productos terminados para su empaque o almacenamiento.

En el siguiente informe se encontrará una descripción detallada de un transportador vertical dinámico abocado a cajas de peso máximo 30 Kg, haciendo hincapié en el diseño mecánico y selección de componentes críticos utilizados en la máquina. Además, se encuentra un desarrollo de la máquina apto para su utilización en industrias alimenticias, aunque el dispositivo no se encuentre en contacto con los alimentos, está dentro de un ambiente sanitario, por lo cual su diseño es acorde a él.

Abstract

Industrial automation is constantly growing. Currently, more and more companies are turning to it, not only to overcome the increasing costs of production but also the need to supply a more demanding market with better quality.

In modern production plants, it's about making the most of physical spaces, with conveyor belts hung from the ceiling being a widely adopted design, significantly improving productivity and reducing problems due to human errors. In this sense, vertical load conveyors are machines that are used to automate processes in different types of industries, fulfilling the function, as its name indicates, of transporting loads vertically, acting as a link between the elevation and descent of production lines at different levels of heights, either at the beginning of the process with the transfer of raw materials or at the end of the process, transferring finished products for packaging or storage.

In the following report you'll find a detailed description of a dynamic vertical conveyor for boxes with a maximum weight of 30 Kg, emphasizing the mechanical design and selection of critical components used in the machine. In addition, there's a development of the machine suitable for use in food industries. Even though the device is not in contact with food, it's in a sanitary environment, so its design is in accordance with it.

Índice

<i>Resumen</i>	III
<i>Abstract</i>	V
<i>Índice de Figuras</i>	VIII
<i>Índice de Tablas</i>	X
1 Introducción	1
1.1 El futuro de la industria	1
1.2 La industria metalmecánica	2
1.3 Diseño sustentable	3
1.4 Comitente	4
1.5 Transportador vertical de cargas	5
2 Definición del proyecto	7
2.1 Motivación	8
2.2 Objetivos	9
2.3 Selección del diseño	9
2.4 Especificaciones y Alcance	10
3 Solucion Propuesta	13
4 Diseño Mecánico	15
4.1 Estructura	18
4.2 Guías lineales	21
4.3 Guías de rotación	23
4.4 Horquilla y carros	26
4.4.1 Horquilla	28
4.4.2 Carro de rotación	28
4.4.3 Carro longitudinal	29
4.5 Plataformas móviles	30
4.5.1 Baja cadencia	31
4.5.2 Alta cadencia	33
4.6 Plataforma fija	36
4.7 Protecciones	38
4.8 Componentes y materia prima	40

5	Dimensionado	43
5.1	Dimensionado del sistema motriz	43
5.1.1	Selección de piñon y cadena	45
	Planteo del sistema	45
	Verificación de tensiones de corte en el perno de la cadena	49
	Comparación entre alternativas posibles de discos y cadenas	50
5.1.2	Selección del motorreductor	51
	Planteo del sistema	51
	Comparación entre alternativas posibles de motorreductores	53
5.1.3	Verificación de potencia en la cadena a rodillos	55
5.2	Dimensionado del sistema clasificador de cajas	58
5.2.1	Selección del sistema de desalojo de cajas	59
5.2.2	Selección de rodillos traccionados	61
5.2.3	Selección del motorreductor	63
5.2.4	Verificación de la cadena a rodillos	66
5.2.5	Selección del accionamiento de la plataforma móvil	69
6	Impacto del proyecto	75
6.1	Impacto económico:	75
6.2	Impacto productivo:	75
6.3	Impacto en espacio:	75
6.4	Impacto ambiental:	75
6.5	Impacto tecnológico:	76
7	Conclusion	77
8	Bibliografía	79
9	Anexos	81

Índice de Figuras

1.1	Comitente	4
1.2	Transportador vertical manual	5
1.3	Transportador vertical alternativo	6
1.4	Transportador vertical dinámico	7
1.5	Transportador vertical continuo	7
2.1	Metodo kano	10
2.2	Transportador vertical dinámico de la empresa	11
3.1	Solución propuesta	14
4.1	Detalles de soluciones propuestas	16
4.2	Subconjuntos de la máquina	17
4.3	Estructura	18
4.4	Estructura con sistema motriz	19
4.5	Sistema motriz inferior	20
4.6	Guías lineales	21
4.7	Detalles de las guías lineales	22
4.8	Guías de rotación	23
4.9	Detalles de guías de rotación	24
4.10	Detalles de guías rectas	24
4.11	Guías curvas	25
4.12	Disposición de guías curvas	25
4.13	Horquilla y carros de nivelación	26
4.14	Ubicación de horquillas y carros	27
4.15	Horquilla	28
4.16	Carro de rotación	28
4.17	Detalle de ruedas excéntricas	29
4.18	Carro longitudinal	29
4.19	Plataformas móviles	30
4.20	Sistema clasificador de baja cadencia	31
4.21	Sistema clasificador de baja cadencia detalles	31
4.22	Base baja cadencia	32
4.23	Bastidor	32
4.24	Sistema clasificador de alta cadencia	33
4.25	Sistema clasificador de alta cadencia detalles	33
4.26	Base alta cadencia	34

4.27	Detalles en el mecanismo de alta cadencia	35
4.28	Plataforma fija	36
4.29	Ubicación de plataformas fijas	37
4.30	Protecciones	38
4.31	Interruptor de seguridad	39
4.32	Detalle de protecciones	39
5.1	Ubicación del sistema motriz	43
5.2	Diagrama de funcionamiento	44
5.3	Extracto de catalogo de cadenas ASA	46
5.4	Dimensiones Catenaria y Cadena a rodillos	46
5.5	Velocidad-Tiempo	48
5.6	Aditamentos tipo K2. Fuente: ELITE	49
5.7	Diagrama de motorreductor	51
5.8	Relacion de transmision	52
5.9	Motorreductores	53
5.10	Exigencia estimada del motorreductor seleccionado	54
5.11	Capacidad en funcion de la velocidad	55
5.12	Rotura por fatiga en cadenas a rodillo	55
5.13	Extracto tabla 17.8 de Faires	56
5.14	Ubicación sistema clasificador de cajas	58
5.15	Esquema del sistema	60
5.16	Extracto de catálogo de rodillos	61
5.17	Motorreductores de 0.12 KW	64
5.18	Factores para correccion de potencia en cadenas a rodillos	68
5.19	Accionamiento neumático	69
5.20	Accionamiento con servomotorreductor	71
5.21	Servomotorreductor	73
5.22	Factor de servicio para acoples flexibles	73
5.23	Extracto de selección de acople flexible	74

Índice de Tablas

1.1	Sub-Sectores de la industria metalmecánica. Fuente: ADIMRA	2
3.1	Ventajas y desventajas de la solución propuesta	13
4.1	Subconjuntos de la máquina	17
4.2	Componentes estándar	40
4.3	Componentes estándar del sistema neumático	41
4.4	Componentes estándar del sistema servo	41
5.1	Catenarias para cadenas ASA	45
5.2	Comparación de cadenas a rodillos.	50
5.3	Comparación de discos.	50
5.4	Comparación de motorreductores	53
5.5	Comparación en USD de motorreductores	54
5.6	Comparación de motorreductores	64
5.7	Comparación en USD de motorreductores de 0.12 KW	64
5.8	Comparación de motorreductores para plataforma móvil	66

1 Introducción

1.1 El futuro de la industria

Recientemente venimos de atravesar la pandemia de COVID-19 en donde muchas de las empresas debieron parar de producir por completo durante varios meses consecutivos, debido a que en su mayoría son operadas presencialmente, generando desabastecimiento en varios rubros. Muchos trabajos pudieron adaptarse a la modalidad de “home office”, sobre todo trabajos administrativos o de diseño, pero los trabajos de producción o seriados no fue posible debido a que el sistema productivo no cuenta con la tecnología e infraestructura necesaria para lograrlo. Por este camino es el que hay que seguir con la evolución de la industria, empresas con mayor tecnologías instaladas apostando a mejorar paulatinamente su automatización, tendiendo en un futuro a ser autónomas.

El concepto de Revolución Industrial está ligado a cambios en las condiciones tecnológicas de producción. La Primera Revolución Industrial es identificada con la irrupción de la máquina a vapor, que tuvo sus primeras expresiones en Inglaterra en la segunda mitad del siglo XVIII, generando la migración de la población rural a las ciudades. La Segunda Revolución Industrial tuvo lugar cien años más tarde y fue impulsada por la generación de energía eléctrica, la producción en masa y la introducción de la línea de montaje. La Tercera Revolución Industrial en tanto, se inicia en los años setenta del siglo pasado con la automatización de procesos industriales gracias a los avances en la electrónica y la computación. La Cuarta Revolución Industrial, que ya está entre nosotros, se asocia con la informatización y digitalización de la producción, y con la generación, integración y análisis de una gran cantidad de datos a lo largo del proceso productivo y del ciclo de vida de los productos, facilitados fundamentalmente por Internet.

Es por esto, que hoy se habla de la “Industria 4.0”, que consiste, entre otras cosas, en modernizar los medios de producción de las empresas utilizando procesos digitalizados. Esta adopción implicaría que las unidades de producción se conviertan en “smart factories”, que se valen de diferentes tecnologías, como “Internet de las Cosas”, “analítica de macrodatos”, “inteligencia artificial” y “robótica avanzada” con el objetivo de ser más productivas, menos costosas de operar y más confiables.

Uno de los pilares tecnológicos de la Industria 4.0 son “las máquinas y sistemas autónomos”, que consiste en máquinas inteligentes que automatizan tareas que antes estaban circunscritas únicamente al dominio humano. En el mundo de la industria, la tendencia es avanzar sobre la automatización de los procesos productivos, la navegación y el control, la integración de sensores y actuadores, y la comunicación de las interfaces. Se busca incrementar la robótica colaborativa para ir hacia fábricas inteligentes donde todas las áreas de la empresa puedan trabajar en forma conectada y con alto nivel de automatización en las tareas.

1.2 La industria metalmecánica

La metalmecánica como definición es una industria dinámica encargada de abastecer a los demás eslabones de la cadena productiva con maquinaria, bienes de consumo y herramientas de carácter metálico hechas a la medida. Comprende un conjunto heterogéneo de actividades manufactureras que, en mayor o menor medida, utilizan entre sus insumos principales productos de la siderurgia y metales no ferrosos a lo largo de toda la cadena productiva, al mismo tiempo que engloba la producción de un amplio abanico de bienes que resultan claves para el desarrollo del resto de las actividades económicas. En este sentido, se trata de una actividad que forma parte de diversas cadenas de valor y sectores productivos, proveyendo insumos y bienes finales destinados a la producción, el consumo y la inversión.

Mundialmente según estadísticas de “United Nations, Conference on Trade and Development” -UNCTAD- el comercio de productos metalmecánicos es aproximadamente 11 billones de dólares anuales, constituyendo el 30% del total mundial. En este sentido, principalmente las economías más exportadoras son asiáticas donde se destacan China, Corea y Japón, europeas tales como Alemania, Francia, Italia y Países Bajos, y por último el gigante norteamericano, Estados Unidos. En Latinoamérica los países con mayor influencia en el comercio global metalmecánico son México y Brasil.

En Argentina, según estadísticas de la “Asociación de Industriales Metalúrgicos de la República Argentina” -ADIMRA- hay más de 24.000 establecimientos productivos, los cuales están situados principalmente en las provincias de Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe, Mendoza, Entre Ríos y San Luis, en donde en las primeras tres provincias se concentra el 90% del total de firmas metalmecánicas, que en su gran mayoría son PYMEs.

Tabla 1.1 Sub-Sectores de la industria metalmecánica. Fuente: ADIMRA.

Sub-Sector	Porcentaje de empresas por sub-sector	Porcentaje de empleo por sub-sector
Productos elaborados de metal	28.9%	19.2%
Productos metálicos para uso estructural y otros productos	18.8%	18.6%
Autopartes y carrocerías	9.8%	12.9%
Maquinaria y equipos de uso general	9.6%	11.6%
Aparatos eléctricos	7.0%	8.3%
Servicios de trabajo de metales, tratamiento y revestimiento	5.5%	6.8%
Maquinaria de uso especial	4.3%	4.6%
Instrumentos médicos, ópticos y de precisión	3.7%	4.3%
Maquinaria agropecuaria	3.3%	3.7%
Aparatos de uso doméstico	3.2%	3.4%
Fundición de hierro, acero y metales no ferrosos	2.8%	3.4%
Otros equipos de transporte	2.6%	3.0%
Tubos, válvulas y otros componentes	0.4%	0.3%
Total	100%	100%

La distribución de las empresas de la industria metalmecánica en Argentina se clasifican en subsectores, donde casi el 70% de los establecimientos productivos se concentran en la fabricación

de productos elaborados de metal, productos metálicos para uso estructural, fabricación de partes y piezas, accesorios de vehículos automotores, motores y carrocerías, y producción de maquinaria y equipos de uso industrial, cuyos datos observamos en la tabla 1.1.

Dentro de Argentina, la industria metalmeccánica representa el 20% del empleo industrial, abarcando más de 300000 ocupados de forma directa, caracterizándose por contar con alta presencia de recursos humanos calificados “ingenieros, técnicos y operarios calificados”. Esto la convierte en la segunda industria más generadora de empleo después del sector de alimentos y bebidas.

1.3 Diseño sustentable

Dentro de la industria metalmeccánica, hoy en día la contaminación ambiental es un gran problema que se trata de regular fehacientemente, en donde se está empezando a hablar cada vez más de “producción sustentable”, que se orienta a mejorar productos y procesos de producción para reducir el consumo de recursos, el uso de materiales peligrosos y la generación de residuos en las actividades productivas.

Una de las ramas de la “producción sustentable” es lo que denomina “diseño sustentable” que proyecta y planifica un producto partiendo de un análisis que considera todo su ciclo de vida, incluyendo, detección de competencias del mercado, problemas funcionales y de uso, y distintas situaciones de operación. Básicamente el objetivo es introducir mejoras en los productos para mitigar su impacto en el ambiente y sociedad.

Aunque gran parte de los impactos ambientales pueden ser previstos y corregidos evaluando qué materiales y mediante qué procesos estarán hechos los productos, su potencial reúso y capacidad de reciclado. Lo importante es balancear las mejoras en todas las etapas de la vida del producto para que las correcciones de una etapa no provoquen impactos negativos en otra etapa. Las etapas de los diseños con enfoque sustentable son “extracción, producción, transporte, uso, y, fin de vida”.

En la primera, la extracción, no se puede trabajar demasiado desde el punto de vista del diseño, pero se puede decir que hay que tratar de no utilizar materiales de extracción intensiva.

En la producción, en cambio, es el lugar donde mejor podemos trabajar, dado que podemos proponer la creación de productos sustentables como necesidad competitiva ya que los mercados presentan regulaciones ambientales cada vez más exigentes, como por ejemplo la huella de carbono. Alternativas para trabajar en esto es realizar un uso eficiente de los materiales o reemplazo de materiales o procesos peligrosos por otros menos agresivos, pudiendo optar con la utilización de software de simulación. Además, se puede trabajar en facilitar secuencias de ensamble, dado que un proceso de ensamble simple ahorra tiempo y trabajo a la empresa reduciendo costos. Para la etapa del transporte, se puede trabajar en diseños de productos listos para ensamblar “ready to assembly” -RTA-, o en embalajes reduciendo al mínimo espacios muertos y materiales descartables.

En la etapa de utilización, el producto debe tener diseñado su plan de reparación, proporcionando un buen acceso a los distintos órganos, donde los que tienen movimiento son potenciales a tener mayor desgaste. Además, desde el diseño se puede estudiar a los usuarios para los cuales está destinado el producto para impactar en conductas y acciones de utilización más sustentables.

Por último, en la etapa de fin de vida, se debe diseñar el producto para que las piezas puedan poder desensamblarse, para que una vez que haya terminado la vida útil puedan separarse las piezas para facilitar su reciclado y/o reutilizar aquellos componentes que sigan teniendo vida útil, por ejemplo, se debe evitar vínculos permanentes, es decir diseñar piezas pegadas o con insertos de otros materiales, dado que se dificulta mucho su separación y clasificación.

1.4 Comitente

Los proyectos finales de carrera en ingeniería mecánica son casi en su exclusividad desarrollos de máquinas o equipos destinados a brindar soluciones a alguna problemática de interés. La idea de los proyectos es que cuenten con la información suficiente y nivel de detalle para que puedan ser fabricados por la persona que le sea de interés la temática. Es por esto que contar con un comitente permite realizar un proyecto de común acuerdo para la empresa destinataria, pudiendo equiparar criterios de diseño, objetivos del producto y finalidad del mismo para que sea funcional al rubro solicitado. De esta manera, todo el tiempo invertido en realizar estos proyectos tiene una finalidad práctica, ayudando al proyectista a insertarse en el rubro laboral y a la empresa a fomentar su crecimiento.

El comitente de este proyecto es DESINMEC INGENIERIA S.A, una empresa del rubro metal-mecánica dedicada a brindar soluciones en envasado, empaque, finales de línea y paletizado, para rubros alimenticios, farmacéuticos, cosméticos y agroquímicos, la cual se ubica en el kilómetro 27 de la ruta 6 en la localidad de San Carlos Sud, Santa Fe. La empresa cuenta con una trayectoria de 17 años en el mercado, y dispone de 55 trabajadores de forma directa en su planta de producción, la cual observamos en la Figura 1.1.



Figura 1.1 Comitente.

En esta empresa se pueden producir piezas mediante arranque de viruta en tornos paralelos, fresadoras, limadoras, tornos CNC, centro de mecanizado CNC; plegado de chapas mediante una plegadora CNC, o cortar mediante máquinas de corte láser o por chorro de agua. El proceso de soldadura que se utiliza es casi con exclusividad TIG, aunque también se pueden utilizar otros métodos. Las terminaciones superficiales de las piezas que se fabrican se obtienen en una granalladora.

Debido a los ambientes sanitarios o agresivos a los cuales son expuestas las máquinas desarrolladas por la empresa, el material casi exclusivo que se utiliza es el acero inoxidable, generalmente de la serie 300, aunque también se fabrican piezas en otros materiales según la aplicación requerida.

Además, la misma está adherida a un programa de producción sustentable muy interesante, el cual es denominado “sinergia”, que funciona bajo el lema “trabajar por un mundo sustentable” creando valores sociales y medioambientales en miras al bienestar común. El programa contiene tres pilares fundamentales, el primero es el medio ambiente, trabajando con eficiencia energética y utilización de energías renovables, el segundo es la sociedad, promoviendo y difundiendo la gestión y actuación responsable y sostenible, y, el último es el grupo interno, valorando el trabajo en equipo mediante conductas transparentes, coherentes y responsables.

1.5 Transportador vertical de cargas

En las plantas de producción modernas, se trata de aprovechar los espacios físicos al máximo, siendo un diseño bastante adoptado últimamente cintas transportadoras colgadas al techo, mejorando notablemente la productividad y disminuyendo problemas por errores humanos. En este sentido, los transportadores verticales de cargas son máquinas que se utilizan para automatizar procesos de diferentes tipos de industrias, cumpliendo la función, como su nombre lo indica, de transportar cargas de forma vertical, actuando como nexo entre la elevación y el descenso de líneas de producción a distintos niveles de alturas, ya sea en el inicio del proceso con el traslado de materias primas como en el final del mismo trasladando productos terminados para su empaque o almacenamiento. Como se nombró anteriormente en la sección 1.1 estamos atravesando un proceso de cambios en la producción industrial, tendiendo cada vez con mayor eficiencia a la industria 4.0, en donde el transportador vertical de cargas es un eslabón en la cadena para llegar a industrias más autónomas.

Equipos existentes:

Actualmente existe una gran variedad de transportadores verticales, pudiendo encontrar equipos transportables manuales muy simples como en la figura 1.2, utilizados para trabajos puntuales o acomodar stock en depósitos. Aunque este proyecto apunta a un producto autónomo, por lo tanto los dejaremos de lado y nos concentramos en equipos automatizables utilizados en industrias.



Figura 1.2 Transportador vertical manual.

Dentro de los transportadores verticales fijos, tenemos los de tipo alternativo como en la figura 1.3, en donde la plataforma de elevación acompaña al producto hasta depositarlo en el lugar en donde es requerido, y luego vuelve sin producto al lugar de inicio del recorrido, generando grandes tiempos muertos, aunque bastante económico, adaptándose a una cadencia máxima de 300 productos por hora para alturas promedio de 2.5 metros.



Figura 1.3 Transportador vertical alternativo.

Para producciones de mayor cadencia, se utilizan transportadores verticales dinámicos o continuos, en donde los que principalmente se utilizan su principio de funcionamiento se basa en cadenas y piñones dentados traccionados mediante motores eléctricos, los cuales observamos en la figura 1.4.

En el “caso a”, el mecanismo traccionante son dos mecanismos articulados de cadenas y piñones, agarrando el producto mediante garras, de ambos lados del mismo. En el “caso b”, el mecanismo mostrado es a partir de dos correas dentadas, vinculadas entre sí por una serie de barras que suben de forma horizontal formando un plano horizontal donde se alojan los productos, y descienden de forma vertical ahorrando espacio. Este mecanismo también se encuentra traccionado mediante cadenas para mayores cargas. El caso c, es un mecanismo sencillo, en el cual una horquilla sigue una trayectoria elíptica, traccionada con una cadena. La ventaja que posee el “caso c” con los dos anteriores es que con un sistema de deposición de producto móvil, permite dejar productos a distintas alturas, mejorando notablemente la versatilidad.

En todos estos equipos, la inversión que hay que realizar es moderada, pero son productos totalmente autónomos que no ocupan demasiado espacio, además que son configurables para distintos rangos de cadencias necesarias en el proceso.

Por último, para producciones de muy elevada cadencia, se utilizan transportadores continuos, entre los que hay dos principios de funcionamiento principalmente, los cuales observamos en la figura 1.5, en donde el producto sigue una trayectoria suave y continua, por ejemplo tipo “espiral” o, tipo “s”, con un mecanismo traccionante de una cinta transportadora en el caso “a” y un mecanismo de rodillos en el mecanismo “b”. Para este tipo de sistemas se necesita disponer de mucho espacio en la planta, además que la inversión es alta.



Figura 1.4 Transportador vertical dinámico.



Figura 1.5 Transportador vertical continuo.

2 Definición del proyecto

2.1 Motivación

Ante el requerimiento de una empresa metalmecánica fabricante de máquinas que hablamos en la sección 1.4, de generar un diseño de un transportador vertical dinámico de cargas más versátil y superador al que actualmente fabrican, nace la idea de generar un sistema capaz de adaptarse a distintas alturas de elevación como así también a trabajar con varias líneas de producción simultáneamente, permitiendo mejorar la productividad y disminuir la cantidad de máquinas implementadas en una línea de producción, generando un ahorro energético para la industria que es requerida, además de un ahorro de capital.

Como se nombró anteriormente en la sección 1.2, las empresas metalmecánicas representan un gran porcentaje del empleo industrial nacional, en donde el sector de “maquinaria y equipos de uso general” es cercano al 10% del mismo, representando una gran cantidad de PYMEs involucradas. Por lo tanto, realizar el proyecto para una empresa que pretende ser referente en su rubro sobre políticas de sustentabilidad a partir de planes de gestión, nos indica que estamos trabajando con una empresa que se preocupa por la sociedad en la que está inmersa, y aporta implementación en tendencias de producción sustentables dentro de la industria metalmecánica, permitiendo crecimiento del rubro y del país en concordancia con el medio ambiente.

La motivación de mejorar el desarrollo de una máquina es poder hacerlo teniendo en cuenta las recomendaciones escritas en la sección 1.3 sobre diseños sustentables, aportando una pequeña mejora al cuidado del medio ambiente, desde el punto de vista del diseño ingenieril mecánico. Además, siempre es bueno empezar a implementar y/o fomentar estas técnicas de producción sustentable en un rubro con tanta presencia industrial.

2.2 Objetivos

El siguiente proyecto se orienta al desarrollo de una máquina para incorporar dentro de las soluciones de una industria metalmeccánica, dicho proyecto está orientado principalmente a industrias alimenticias.

Expuesta la variedad y cantidad de transportadores verticales dinámicos de cargas existentes en el mercado, resulta de interés lograr una máquina competitiva, para la cual fijamos los siguientes objetivos:

Objetivo general:

El objetivo general del proyecto es el cálculo y diseño de un transportador vertical dinámico de cargas, abocado a cajas de diferentes dimensiones y pesos, especificando con anterioridad un rango de trabajo determinado.

Objetivos específicos:

- Regular fácilmente la cadencia de la máquina para producciones variables.
- Facilidad de adaptación a diferentes alturas de elevación.
- Poseer buena estabilidad del producto.
- Adaptable a trabajar con líneas de producción en paralelo y en serie.
- La máquina en funcionamiento debe ser totalmente autónoma.
- Priorizar el ahorro energético de la máquina.
- Diseño con facilidad de fabricación y montaje.
- Implementación de técnicas de diseño sustentable.
- El mantenimiento de la máquina debe ser mínimo, además que resulte fácil y rápido de realizar.
- Contemplar variantes futuras para reducir trabajo de ingeniería cuando sea necesario adaptarse a cada cliente.

2.3 Selección del diseño

Para determinar la mejor alternativa a seguir en el proyecto, se utiliza el método kano para evaluar las opciones presentadas. El método Kano es una herramienta de gestión de la calidad que facilita las decisiones de marketing y, en especial, aquellas vinculadas con el desarrollo de productos y servicios. El método clasifica a los requerimientos de los clientes en tres categorías: atractivos, esperados y mandatorios. Un requerimiento es atractivo si los clientes lo valoran cuando está presente, aunque no noten su ausencia. Es mandatorio si su ausencia provoca insatisfacción, aunque su presencia se dé por hecha y no se valore especialmente. Es esperado, finalmente, si aumenta la satisfacción del cliente de modo aproximadamente lineal con el aumento de su funcionalidad.

Podemos observar en la matriz kano de la Figura 2.1, que el modelo con mejor importancia relativa, comparada con el que actualmente fabrica la empresa, es el elevador de tipo dinámico, como el de la Figura 1.4.c.

Relacionamiento

- ⊙ Cumple Mucho
- Cumple medianamente
- ▲ Cumple poco

Modelo Kano

- M** Mandat6ria
- E** Esperada
- A** Atractiva

Item	M. relacionamiento del item	Importancia relativa	Modelo Kano	Conceptos de producto		Actual de la empresa (fig 1.4.b)	Tipo alternativo (fig 1.3)	Tipo dinámico (fig 1.4.a)	Tipo dinámico (fig 1.4.c)	Tipo "espiral" continuo (fig 1.5.a)	Tipo "s" continuo (fig 1.5.b)
				Necesidades del cliente/producto							
1	9	12	M	Regulaci6n de cadencia	⊙	▲	⊙	⊙	⊙	⊙	
2	9	12	M	Adaptable a distintas alturas de elevaci6n	▲	⊙	▲	⊙	⊙	⊙	
3	9	12	M	Estabilidad del producto	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	▲	
4	9	12	M	Posibilidad de trabajo con lineas en paralelo	▲	⊙	▲	⊙	⊙	▲	
5	9	12	M	En regimen autonoma	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	
6	9	12	M	Diseño simple	⊙	○	○	⊙	▲	○	
7	9	12	M	Tiempos muertos minimos	⊙	▲	⊙	⊙	⊙	⊙	
8	9	7	E	Optimizaci6n del espacio	○	⊙	○	⊙	▲	○	
9	9	7	E	Seguridad	⊙	○	⊙	⊙	○	○	
10	9	2	A	Costo	○	⊙	○	○	▲	▲	
Limite superior						6	6	5	9	5	3
Medio						2	2	3	1	2	4
Limite inferior						2	2	2	0	3	3
M. relacionamiento de la columna						9	9	9	9	9	9
Peso de importancia						7	6	6	9	6	5
Importancia relativa %						17	16	15	23	16	12
den de actuacion/ nivel de importanc						2	4	5	1	3	6

Figura 2.1 Metodo kano.

2.4 Especificaciones y Alcance

Antes de conocer las especificaciones del proyecto, conoceremos de donde partimos. La empresa cuenta actualmente con el transportador vertical dinámico de cajas que observamos en la Figura 2.2. En este tipo de máquina, se puede trabajar solamente con líneas de producci6n en serie, y para fabricar el mismo, se debe especificar con anterioridad la altura de entrada y salida del producto, dado que esto se regula con la longitud de la estructura que una vez soldada no se debe modificar. El elevador es traccionado mediante un motor eléctrico de 1.1 KW, el cual está conectado a un reductor antes de traccionar las cadenas del mecanismo, además est diseñado para trabajar con una cadencia máxima de 7 cajas por minuto.

Analizando los objetivos los cuales debe cumplir el proyecto, podemos decir que la máquina debe poseer las siguientes características:

- Versatilidad, una máquina capaz de adaptarse a varios tipos de cajas, de variado peso y tamaño.
- Simplicidad, la máquina debe ser fácil de fabricar y nos debe permitir mediante pequeñas modificaciones adaptarse a distintas situaciones de uso.
- Productividad, la máquina debe permitirnos trabajar con líneas de producci6n en paralelo y en serie de forma eficiente.



Figura 2.2 Transportador vertical dinámico de la empresa.

- Suavidad, la máquina debe poseer un sistema de agarre y deposición de la carga controlado, sin movimientos bruscos que dañen el producto.
- Dinamismo, el transporte de la carga debe ser constante, disminuyendo al mínimo los tiempos muertos.

Para cumplir con el objetivo general del proyecto es necesario determinar un rango de dimensiones de cajas para poder abordar el dimensionamiento del diseño de la máquina solicitada. Además, es necesario definir con anterioridad con cuántas líneas de producción se desea trabajar simultáneamente.

Cotas máximas y mínimas de la caja:

- Ancho: $100 \text{ mm} < A < 300 \text{ mm}$
- Largo: $150 \text{ mm} < L < 520 \text{ mm}$
- Alto: $50 \text{ mm} < H < 400 \text{ mm}$
- Peso máximo: 30 Kg

Características del producto:

- Cantidad de líneas de producción de entrada: 1
- Cantidad de líneas de producción de salida: 3
- Altura línea de producción de entrada: 800 mm
- Altura línea de producción de salida 1: 2000 mm
- Altura línea de producción de salida 2: 2600 mm

- Altura línea de producción de salida 3: 3200 mm
- Cadencia máxima: 24 cajas/min

Debe tenerse en cuenta que el proyecto está orientado para utilizarse en una industria alimenticia, por lo que el diseño debe ser sanitario. Además estará pensado para trabajar de forma autónoma por lo que será necesario contar con las protecciones suficientes para no generar riesgos a los operarios de las zonas circundantes.

El alcance del proyecto se limita al desarrollo del transportador vertical dinámico de cargas con sistema de clasificación de cajas para determinar a qué línea de producción debe transportar la misma, además de poseer un sistema inteligente de deposición de la caja. Las cintas transportadoras de ingreso y salida de cajas no son abarcadas en este proyecto, pero sí son tenidas en cuenta para el diseño de la máquina. El proyecto se aboca al diseño mecánico de la máquina, dejando sin alcance la electrónica y programación de control de la misma.

3 Solucion Propuesta

La solución propuesta consiste en una horquilla que recorre una trayectoria elíptica, en la cual se depositan las cajas que ingresan a la máquina para ser elevadas a la altura requerida. Esta horquilla está sustentada por dos carros que le limitan los movimientos axiales y de rotación, dejando libre el movimiento sobre un plano. Dicho movimiento es producido por un sistema de tracción a cadena que lo proporciona un motorreductor ubicado en la zona superior de la máquina.

El ingreso de las cajas en la máquina se produce en la zona inferior a travez de una cinta transportadora hasta una plataforma con rodillos traccionados por un motorreductor, los cuales ubican la caja en la trayectoria de la horquilla.

Luego, el egreso de las cajas de la máquina se puede producir en tres niveles distintos, funcionando de esta manera de clasificadora y elevadora de cajas. Esta detección de salida de caja se produce mediante plataformas móviles con rodillos traccionados que se ubican según corresponda en la trayectoria de la horquilla. De esta manera, las cajas salen de la máquina en la altura requerida a través de cintas transportadoras elevadas.

Como mencionamos anteriormente, la versatilidad de la máquina es un requisito fundamental del proyecto. Teniendo en cuenta este aspecto se decidió desarrollar dos alternativas del proyecto, una para baja cadencias, con plataformas móviles accionadas neumáticamente, y otra, para altas cadencias accionada por mandos electrónicos a través de servomotores. Todo esto ensamblado en una base común para ambas versiones. Dichos diseños podemos observarlos en la Figura 3.1.

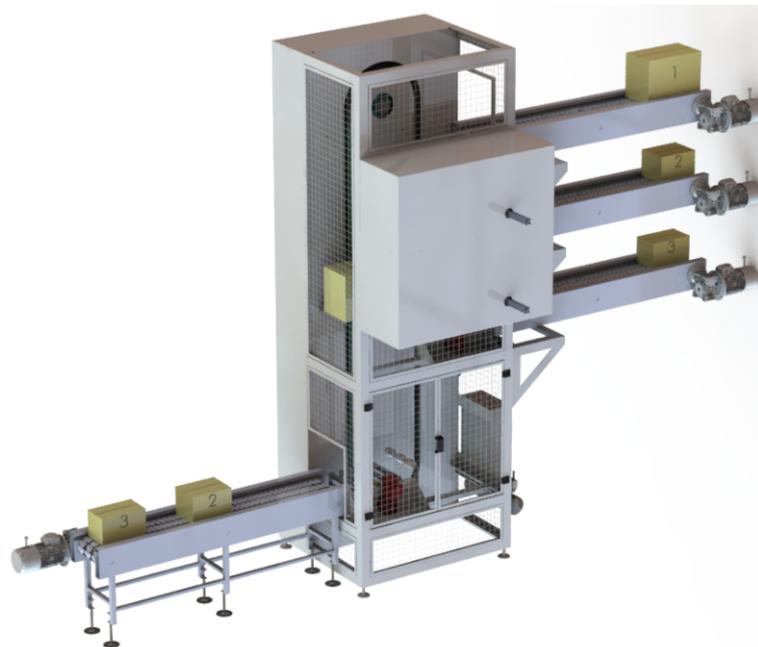
En la siguiente tabla podemos observar las ventajas y desventajas de adoptar un sistema u otro.

Tabla 3.1 Ventajas y desventajas de la solución propuesta.

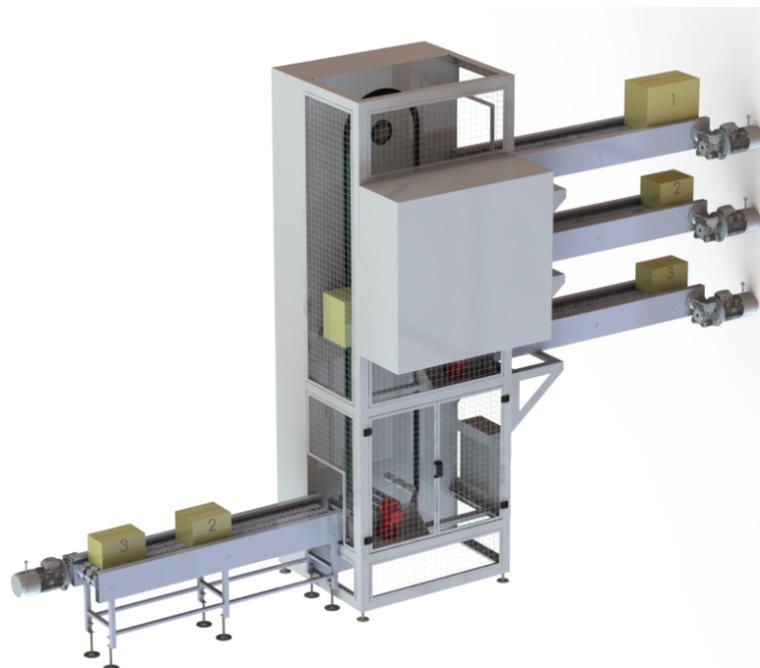
Baja cadencia	
Ventajas	Desventajas
Sencillo Menor costo Facil puesta a punto Facil montaje	Necesidad de Aire Comprimido Mantenimiento frecuente No apto para alta velocidad Ruidoso
Alta cadencia	
Ventajas	Desventajas
Requiere solo energía electrica Apto para alta velocidad Reemplaza 3 máquinas individuales a máxima cadencia Silencioso	Sistema complejo Compleja programación Muy costozo

Podemos observar que ambos modelos estructuralmente son muy similares, con la diferencia que en el sistema de baja cadencia hay dos cilindros neumaticos que sobresalen del chapon frontal que hay que tenerlos en cuenta a la hora de circular en las inmediaciones de la maquina, ademas, posee un tanque pulmon de aire comprimido en la zona inferior del tablero electrico, que en el caso de alta cadencia no es requerido.

Luego, en los capítulos posteriores explicaremos en mayor detalle el funcionamiento de los distintos componentes utilizados y desarrollados para este proyecto.



(a) Sistema de baja cadencia



(b) Sistema de alta cadencia

Figura 3.1 Solución propuesta.

4 Diseño Mecánico

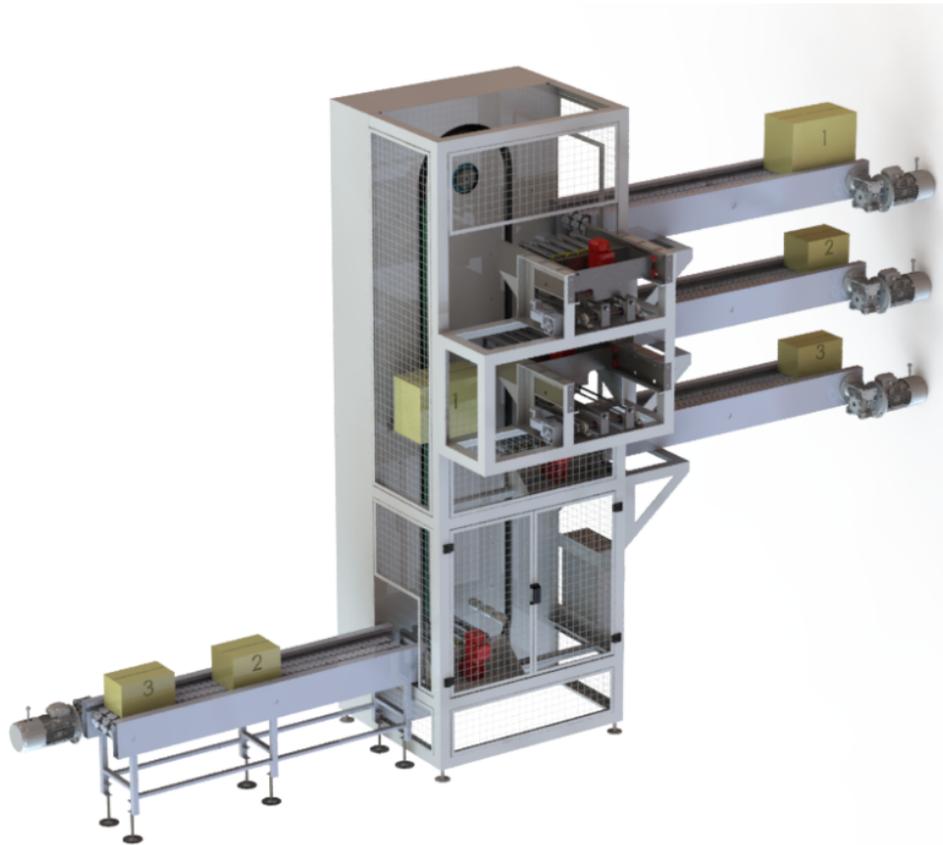
El diseño mecánico de la máquina desarrollada está orientado al trabajo autónomo por lo que se requiere que esté pensada para tener un trabajo seguro. Además, se requiere que los materiales utilizados sean acordes a la industria alimenticia, por más que estrictamente no se esté en contacto con el producto.

Por otra parte, recordamos que según el alcance del proyecto, las cintas transportadoras a ingreso y egreso del transportador vertical dinámico no son abordadas, por lo tanto no están incluidas en este informe.

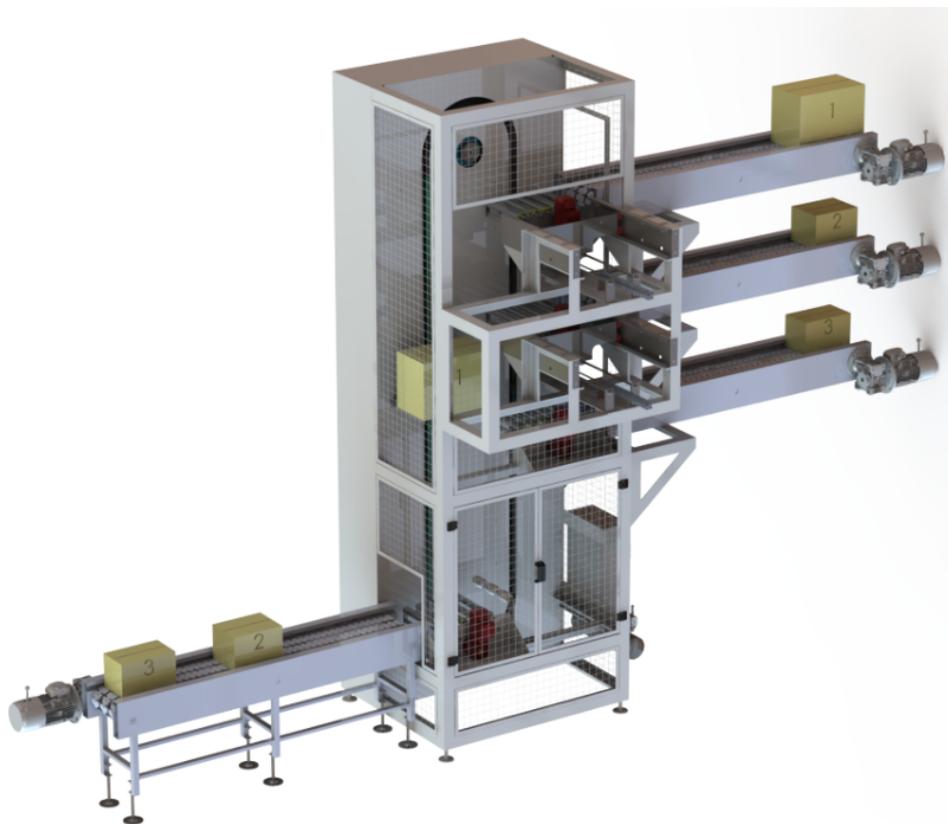
A continuación, para aclarar el entendimiento de la máquina, en la Figura 4.1 se observan en mayor detalle las dos soluciones propuestas, presentadas en el capítulo anterior. Se distingue que retirando las chapas frontales se observan las plataformas móviles impulsadas por un sistema con servomandos (alta cadencia) y otro sistema neumático (baja cadencia) que las diferencia.

La máquina se divide en seis subconjuntos, el primero es la estructura en la cual se montan todos los demás subconjuntos, el segundo son las guías lineales por las cuales se orienta a la cadena que tracciona el sistema y además son las pistas de un carro de la horquilla. En tercer lugar tenemos las guías de rotación, las cuales sirven exclusivamente para guiar los carros de la horquilla que transportan las cajas por dentro de la máquina. El cuarto subconjunto es la horquilla con sus dos carros, uno limita movimientos de rotación y el otro limita movimientos de flexión. El quinto subconjunto son las plataformas que actúan como clasificadoras de cajas e ingresan y egresan las cajas a la máquina. Por último, el sexto subconjunto son las protecciones, compuesto principalmente por cerramientos y chapas de seguridad.

En las secciones siguientes describiremos en mayor detalle el comportamiento de los subconjuntos de la máquina.



(a) Sistema de alta cadencia



(b) Sistema de baja cadencia

Figura 4.1 Detalles de soluciones propuestas .

Para mejorar el entendimiento, en la Figura 4.2 observamos los subconjuntos mencionados, y en la tabla 4.1 sus referencias.

Tabla 4.1 Subconjuntos de la máquina.

Número	Subconjunto
1	Estructura
2	Guías lineales
3	Guías de rotación
4	Horquilla y carros
5	Plataformas
6	Protecciones

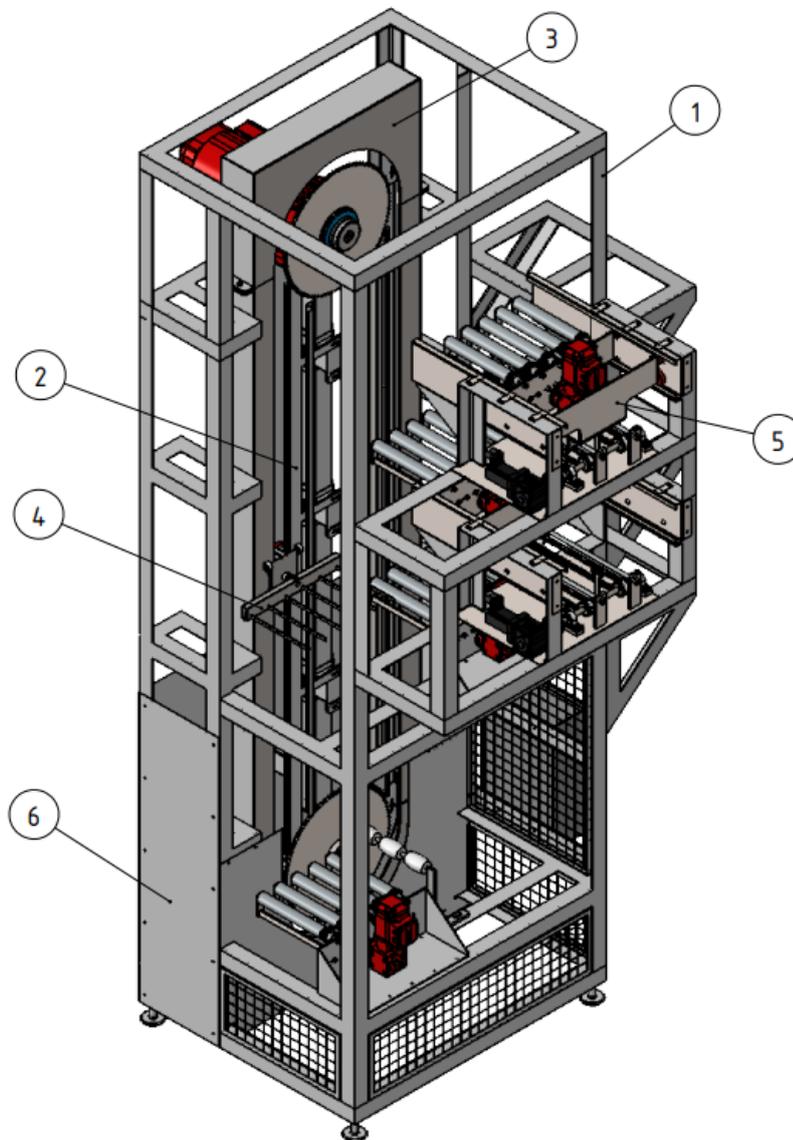


Figura 4.2 Subconjuntos de la máquina.

4.1 Estructura

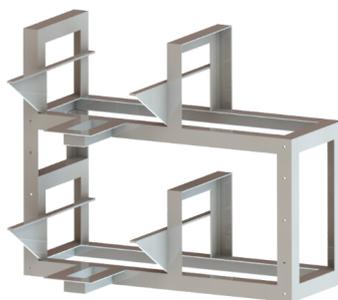
La estructura está compuesta por una base primaria en donde se montan todos los accesorios y partes principales de la máquina desarrollada. La misma está diseñada íntegramente en acero inoxidable AISI 304L, utilizando proceso de soldadura TIG para unir PNL 76.2x76.2x6.35 mm, caño cuadrado de 100x100x3 mm, y diversos recortes de chapas de espesores variados.

Además, hay una base secundaria, utilizada para soportar las plataformas móviles ensamblada en la base primaria mediante bulonería M10, previendo de esta manera modificaciones futuras que puedan surgir a la hora de realizar el montaje y puesta a punto de la misma, facilitando trabajos de reingeniería futuros.

La tercera parte de la estructura son soportes para fijar las cintas transportadoras de altura de egreso de la máquina. Dicho soporte está diseñado a partir de PNL 76.2x76.2x6.35 mm de acero inoxidable AISI 304L soldados. La forma de ensamblarse con la base primaria es mediante bulonería M10, permitiendo de esta manera regular mejor el montaje de las cintas transportadoras. Observamos las partes de la estructura mencionada en la Figura 4.3.



(a) Base primaria



(b) Base de plataformas móviles



(c) Soporte para cintas transportadoras

Figura 4.3 Estructura.

Dentro de la estructura se encuentra ensamblado a la base primaria el sistema motriz, compuesto por un motorreductor SEW modelo R87DRN90L4BE2/TF, y dos catarinas de diámetro primitivo 576.17 mm y 95 dientes, dimensionados como mostraremos en el capítulo 5. El motorreductor con una catarina por cuestiones de aprovechamiento de espacio se coloca en la zona superior de la máquina, levemente superior a la máxima altura de elevación, es decir la cinta transportadora de 3200 mm de altura sobre el nivel del suelo. También, para incorporar seguridad a la máquina, y prevenir roturas de componentes más costosos ante un eventual fallo, por trabarse alguna caja u horquilla se coloca un limitador de torque NLC-63/3, que funciona haciendo patinar el eje del motorreductor cuando se supera el momento torsor para el cual está calibrado, permitiendo de esta manera que los sensores detecten la falla y detengan la máquina sin producir rotura y/o pérdida de funcionalidad del motorreductor, carros, horquillas, y demás componentes de la máquina. Podemos observar la estructura completa y una imagen del limitador de torque monodisco utilizado en la Figura 4.4



(a) Estructura completa

(b) Limitador de torque NLC-63/3

Figura 4.4 Estructura con sistema motriz.

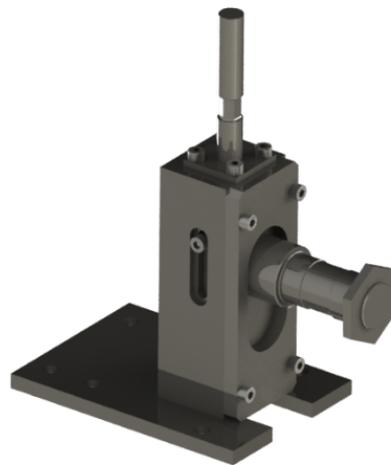
La catarina inferior, está montada en voladizo en una base de regulación, cuya misión principal es poder tensar la cadena de transmisión del sistema motriz. De esta manera, se limitan todos los movimientos de la base excepto un movimiento lineal sobre el eje de la máquina para ajustar la

tensión de la cadena y poder armarse los mecanismos adosados a la cadena.

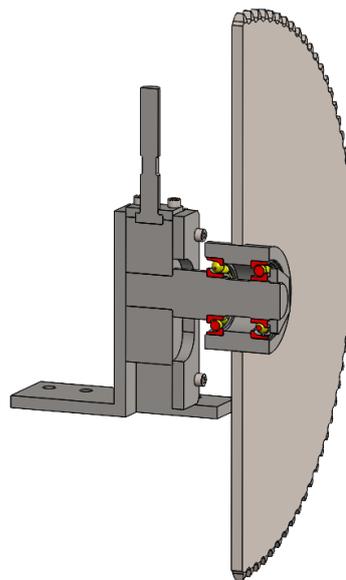
Esta base móvil está diseñada a partir de materiales tales como una barra cuadrada maciza trefilada de 51x51 mm, una barra redonda maciza trefilada de diámetro 50 mm y planchuelas de 76.2x12.7 mm, todo de acero inoxidable AISI 304.

La pista interior por donde se desliza la barra cuadrada debe ser soldada mediante proceso TIG y luego mecanizada para garantizar que no haya alabeos y/o errores de forma por calentamiento u errores de soldaduras que produzcan funcionamiento inadecuado de la pieza.

El movimiento para desplazar la base móvil se lo da un eje roscado M20 que le da la estabilidad al sistema y se ubica ensamblado en la base primaria de la estructura. Este tiene una cabeza que se encuentra presionada mediante una tapa con un pequeño juego axial en la barra cuadrada que permite girar el eje y de esta manera desplazar la base móvil en sentido ascendente o descendente. La base móvil con los detalles mencionados la observamos en la Figura 4.7.



(a) Base móvil



(b) Detalles de base móvil

Figura 4.5 Sistema motriz inferior.

4.2 Guías lineales

Las guías lineales están compuestas por una serie de piezas que tienen tres funciones principales. La primera es ser la pista interior del carro longitudinal de la horquilla que transporta las cajas. El requisito que posee esta pieza es tener el mismo espesor que las catarinas del sistema motriz, es decir 11.7 mm, lo cual obtenemos partiendo de planchuelas de 76.2x12.7 mm de AISI 304L.

La segunda función es guiar la cadena del sistema motriz en sus tramos rectos para evitar huelgos elevados que hagan ruido al golpear con otras piezas. Para ello, se colocan guías tipo T poliméricas fijadas mediante tornillería M5 de manera perpendicular a la pista de los carros que mencionamos anteriormente.

La tercera función del sistema es ser una base donde se puedan fijar las protecciones de seguridad de la máquina, esto lo realizamos mediante chapas de 2 mm de espesor de acero inoxidable AISI 304 plegadas en forma de "S".

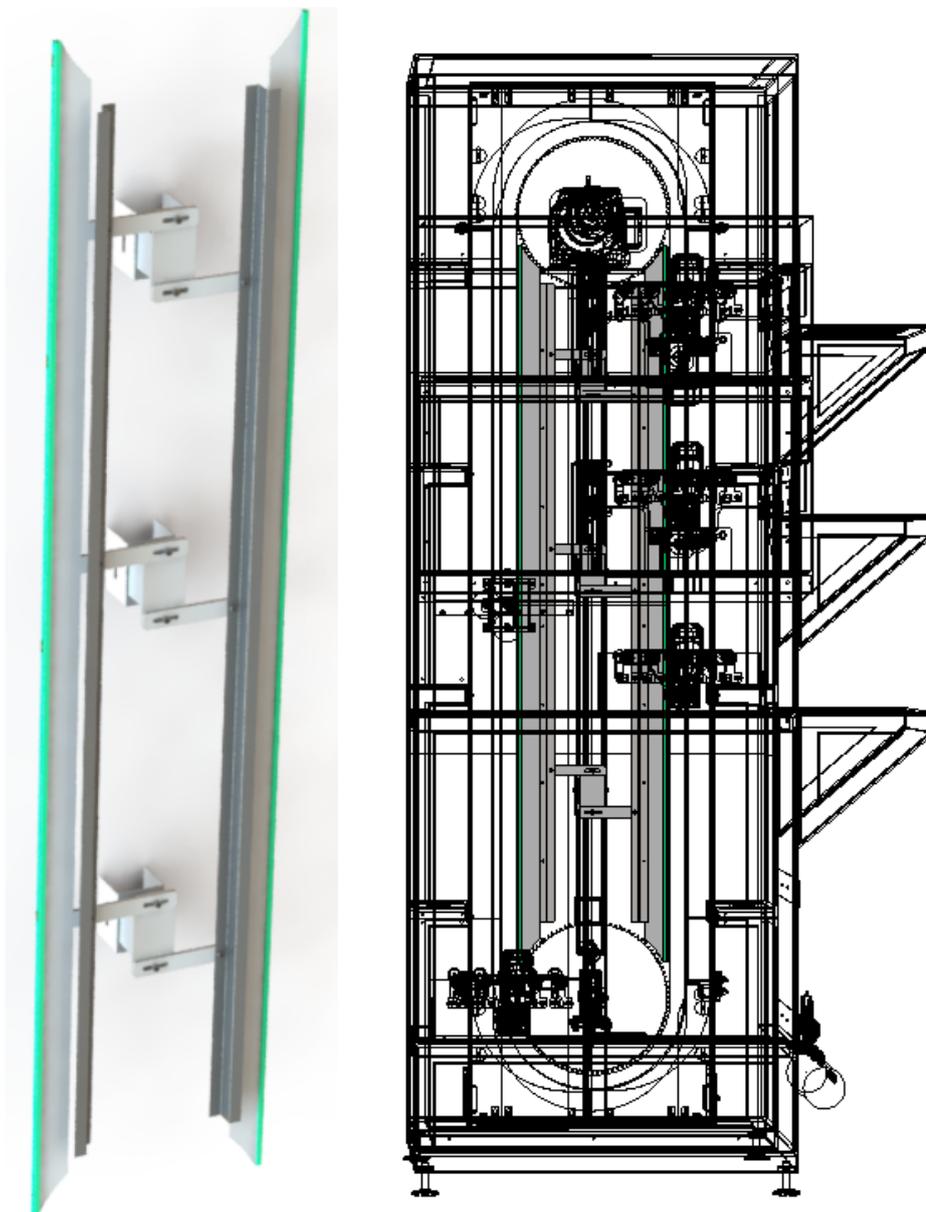


Figura 4.6 Guías lineales.

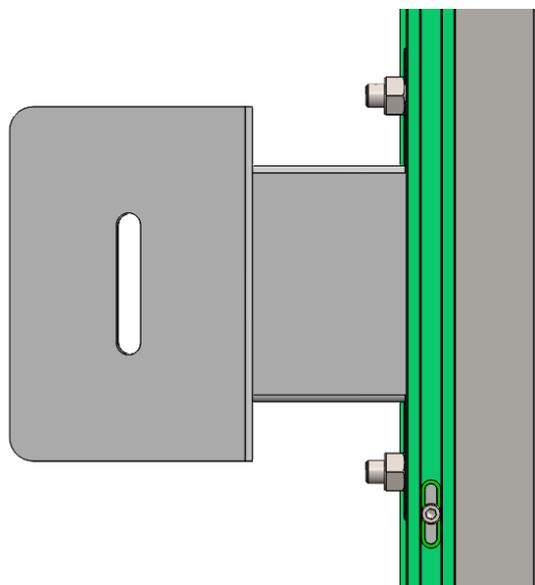
Las guías lineales van montadas sobre el caño cuadrado de 100x100 mm de la base primaria. Para realizar esto, se diseñó una pieza de vinculación entre ellos a partir de chapa plegada de 2 mm en forma de "C", caño cuadrado de 100x100 mm y recorte de chapa, todo en acero inoxidable AISI 304 soldado mediante proceso de soldadura TIG.

Estas guías pueden regular la distancia entre ellas mediante ranuras horizontales, que permiten una fácil puesta a punto. También se puede regular la altura con correderas verticales ubicadas en los soportes que vinculan las guías con la base primaria.

Las guías poliméricas tipo T están posicionadas de tal manera que la dilatación se pueda efectuar en el sentido que tracciona la cadena, esto se realiza dejando un solo agujero fijo en un extremo de la guía, y en el resto de las uniones se le realizan pequeñas correderas. Este detalle es de importancia para evitar que el material polimérico se deforme y pierda la funcionalidad de guiar la cadena de transmisión a rodillos.



(a) Correderas horizontal



(b) Corredera vertical y guía T

Figura 4.7 Detalles de las guías lineales.

La vinculación se realiza utilizando tornillería M10 entre guías y base primaria, luego, para la vinculación entre las chapas plegadas en forma de "S" y las guías se utiliza tornillería M8.

4.3 Guías de rotación

Las guías de rotación cumplen la función de mantener estable y en sentido horizontal la horquilla para que de esta manera se pueda elevar la caja de manera segura, sin que se produzca una rotación de la horquilla que vuelque la caja. El criterio de diseño es que en todo momento que dure el movimiento de la caja esté en contacto por lo menos dos ruedas del carro de la horquilla en las guías, ubicadas en distintos planos verticales, impidiendo de esta manera que se produzcan cuplas rotantes sobre el eje de la horquilla. Es por este principio de funcionamiento que las guías de rotación, acompañan de manera equidistante, en dirección desde el centro del mecanismo hacia afuera, toda la trayectoria que recorre la horquilla de elevación.

El mecanismo está compuesto por cuatro partes, dos guías rectas y dos guías curvas, todo diseñado a partir de recortes de chapa de AISI 304L laminado en frío de 5 mm de espesor, tal como observamos en la Figura 4.8.

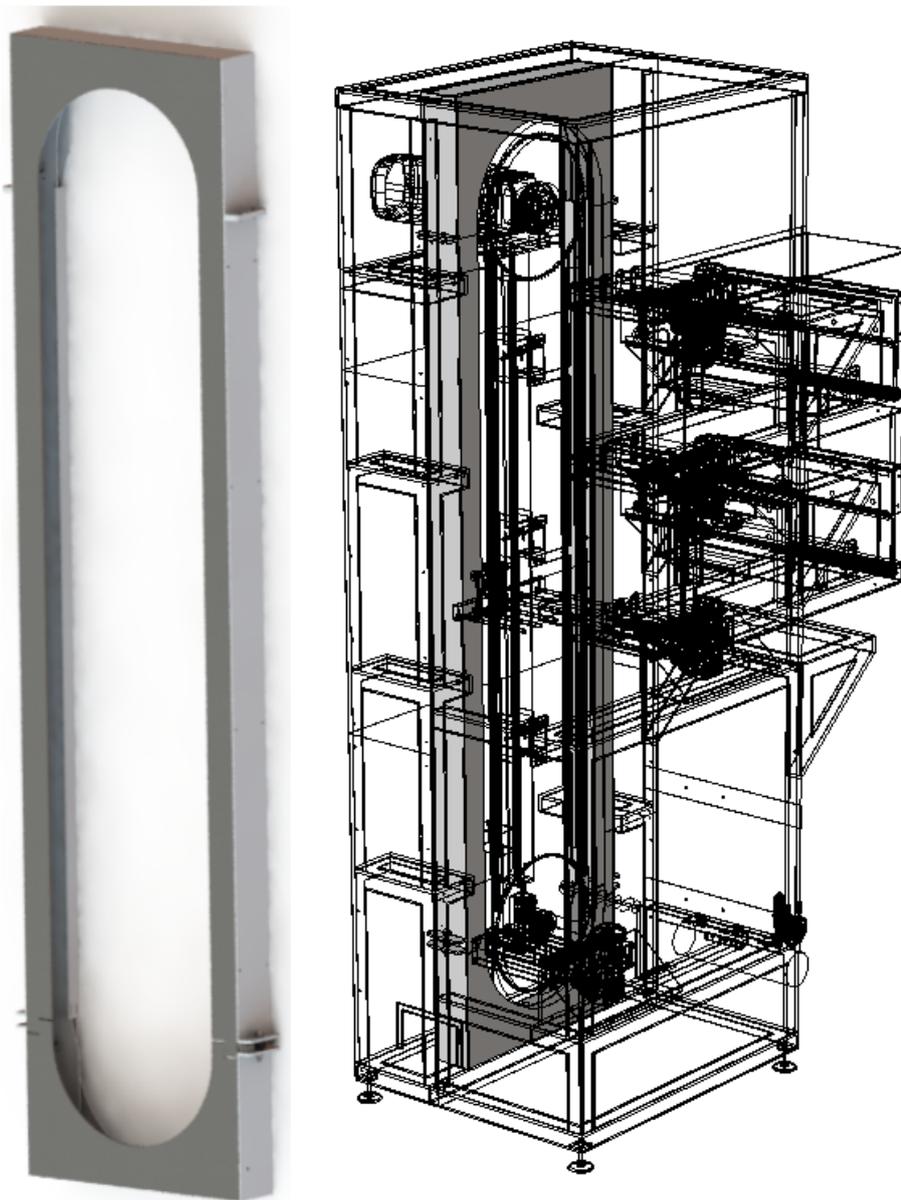


Figura 4.8 Guías de rotación.

Las guías rectas con la guía curva superior se ensamblan entre sí mediante tornillería M10. En cambio, en la guía curva inferior hay un sistema de encastre que permite desplazarla en función de cómo esté tensada la cadena del sistema motriz, compuesto por un sistema de regulación con resorte y tornillo. Todo se monta sobre la base primaria a través de tornillería M10. Estos detalles los observamos en la Figura 4.9.

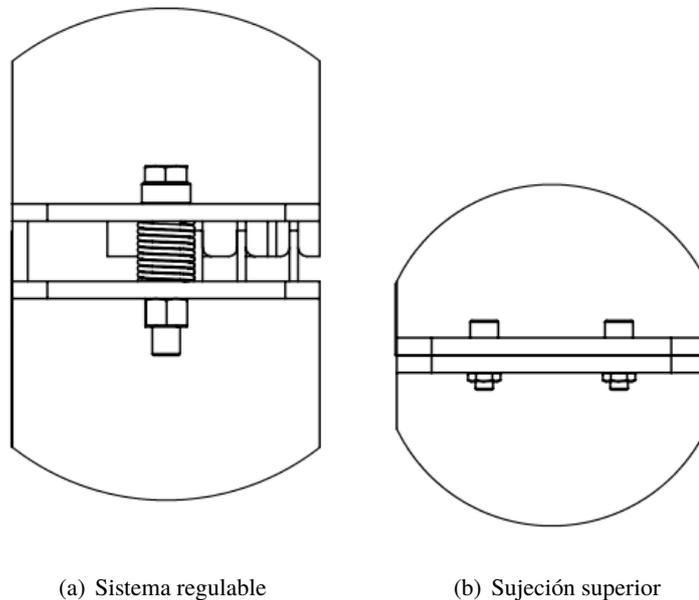


Figura 4.9 Detalles de guías de rotación.

Las guías rectas tienen las disposiciones que observamos en la Figura 4.10, por lo que es importante que las soldaduras realizadas por un soldador calificado estén bien efectuadas, dada la importancia que requiere respetar la perfecta perpendicularidad entre piezas para un correcto apoyo de las ruedas de los carros de la horquilla en las guías. Además, debido a que todas las ruedas de los carros están en distintos planos verticales, la guía recta del tramo de ascenso y descenso son diferentes, ubicadas en distintos planos, por lo que a la hora de realizar el montaje es importante respetar el lado para cual es diseñado cada tramo.

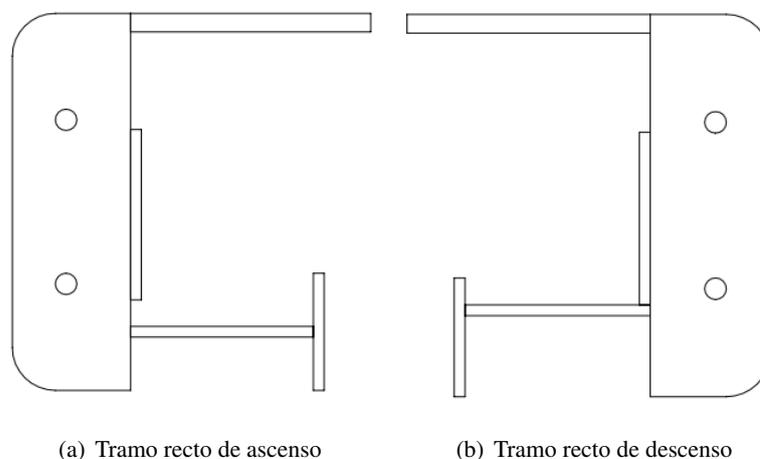


Figura 4.10 Detalles de guías rectas.

Las guías curvas, a diferencia de las anteriores, se arman mediante encastres y tornillería M10. Dado que la curvatura de las guías depende de la trayectoria de la horquilla y esta del sistema motriz y la estructura, es necesario poder regularlas de manera fina, para ello se diseñó un sistema en el cual se ponen todas las chapas recortadas en una posición teórica mediante un encastre en común, y luego desde allí se comienza la regulación fina en función de las ruedas. Observamos las guías curvas en mayor detalle en la Figura 4.11.

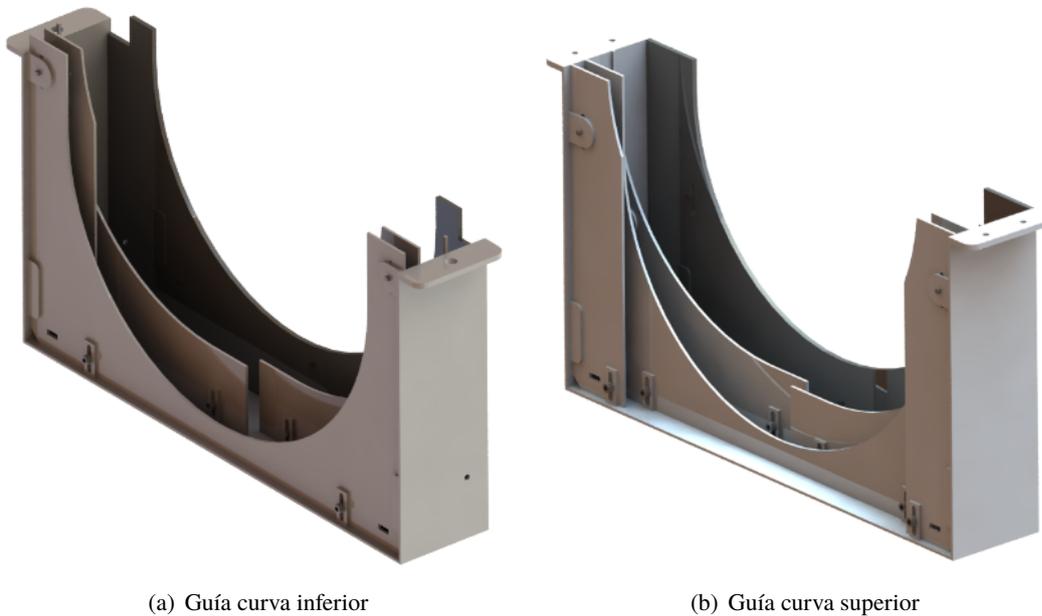


Figura 4.11 Guías curvas.

Además, la posición en que van ubicadas las chapas en la guía curva superior e inferior son distintas, dado que comienzan los giros con ruedas opuestas, por lo tanto, las chapas se colocan de manera alternada, tal como observamos en la Figura 4.12.

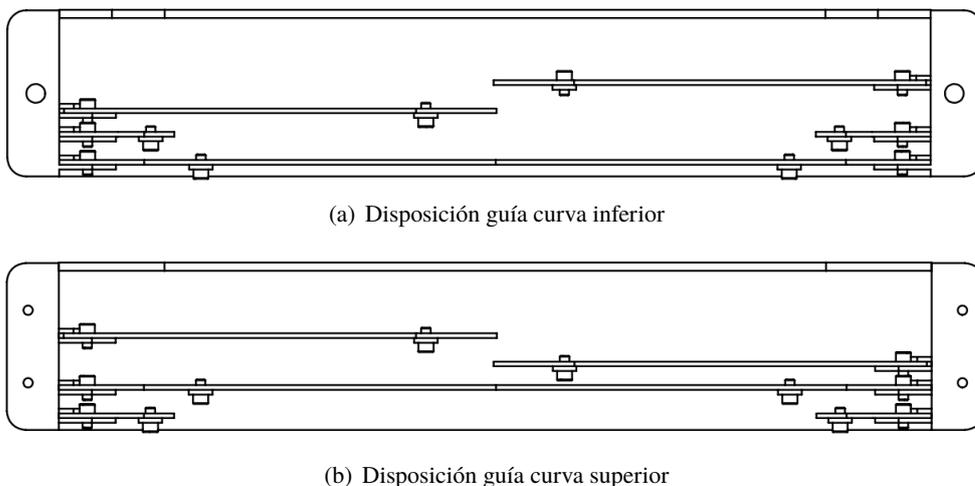


Figura 4.12 Disposición de guías curvas.

4.4 Horquilla y carros

El sistema de horquilla y carros cumple la función primordial de trasladar la caja en todo el recorrido dentro de la máquina. El sistema está compuesto por una horquilla la cual está en contacto con la caja a trasladar, un carro longitudinal que reacciona frente a los esfuerzos de flexión producidos por la carga de la caja, y un carro de rotación que cumple la función de reaccionar frente a los momentos torsores producidos por la carga. Podemos observar el sistema en la Figura 4.13.

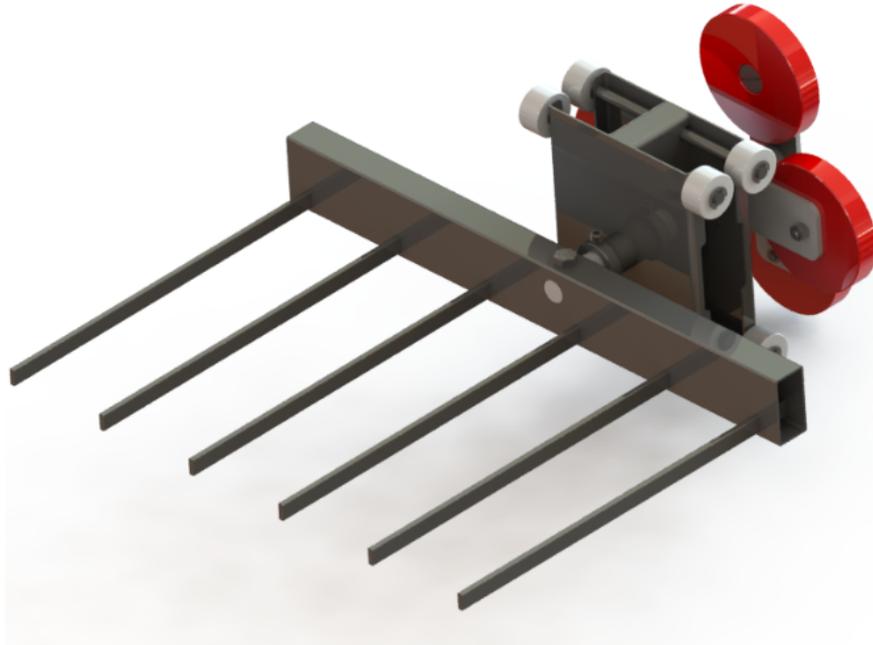


Figura 4.13 Horquilla y carros de nivelación.

El funcionamiento del sistema se basa en mantener en todo momento la horquilla en posición horizontal para que la caja se mantenga sobre ella durante el recorrido. Para cumplir esto, el carro de rotación siempre mantiene en contacto por lo menos dos ruedas en planos verticales distintos con las guías de rotación, produciendo de esta manera que las cuatro ruedas entren en contacto según le corresponda el momento de la trayectoria. La horquilla va fijada mediante un tornillo a este carro, lo que permite una alineación entre ambos todo el tiempo.

En cambio, el carro longitudinal se coloca sujeto a los eslabones especiales de la cadena ASA 60 de transmisión, por lo que acompaña todo el recorrido de la cadena en forma periférica. La fuerza de tracción de la cadena a los carros es transmitida por un buje, que permite la libre rotación entre carros, realizando de esta manera un traslado estable de la caja.

Periféricamente al eje del carro de rotación, e interiormente al buje metálico se utilizan bujes poliméricos muy delgados, que permiten absorber vibraciones entre componentes, cambiando la frecuencia de resonancia del conjunto, evitando desgastes prematuros y disminuyendo ruidos.

Por último, para mantener el carro longitudinal sin movimientos axiales se diseñaron dos arandelas fijadoras que trabajan como prisioneros, evitando de esta manera desalineamientos de los carros, permitiendo un movimiento balanceado sobre su eje baricéntrico.

En la Figura 4.14 podemos ver a color en donde interviene el subconjunto descrito en la máquina desarrollada.

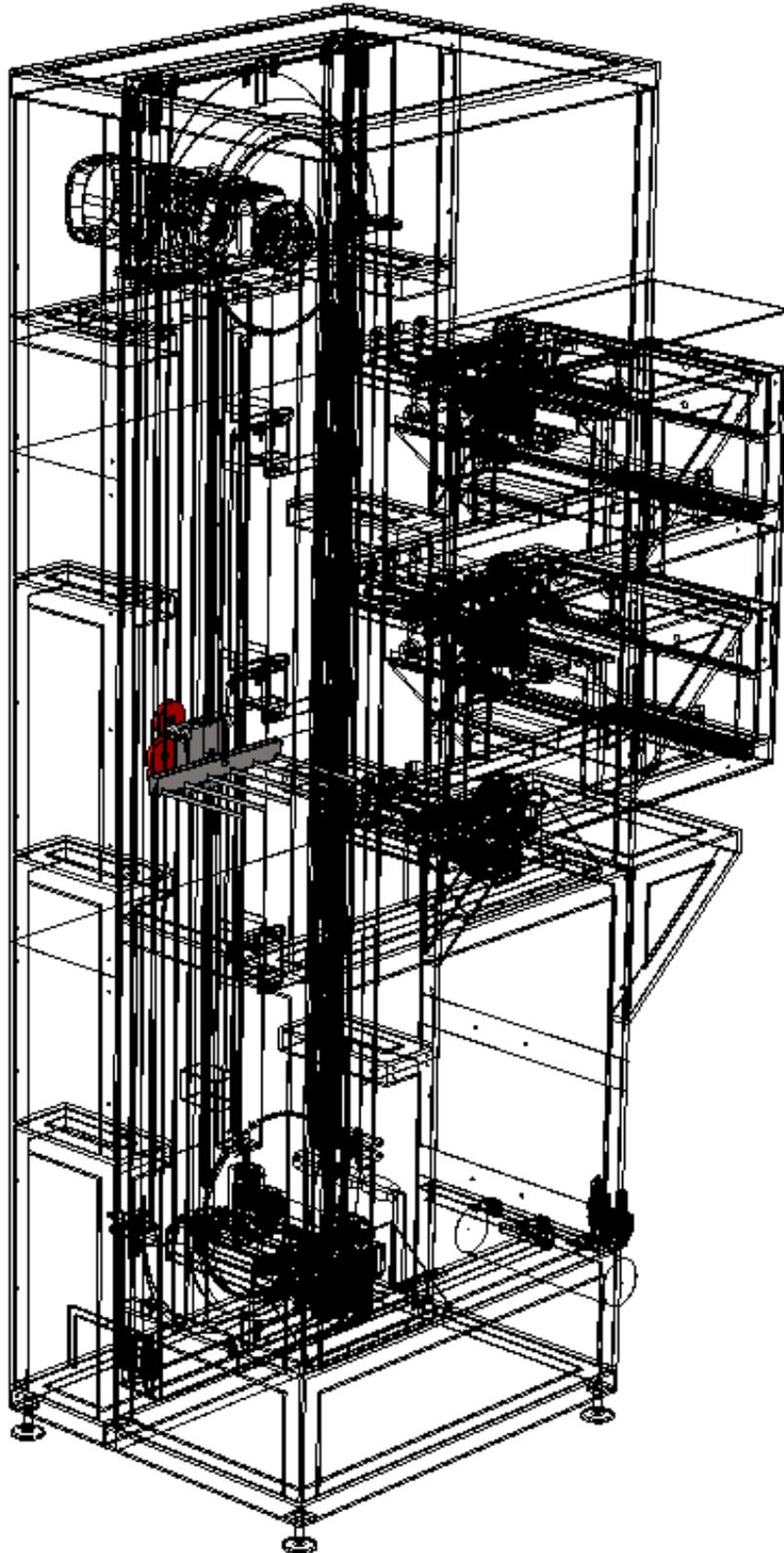


Figura 4.14 Ubicación de horquillas y carros.

4.4.1 Horquilla

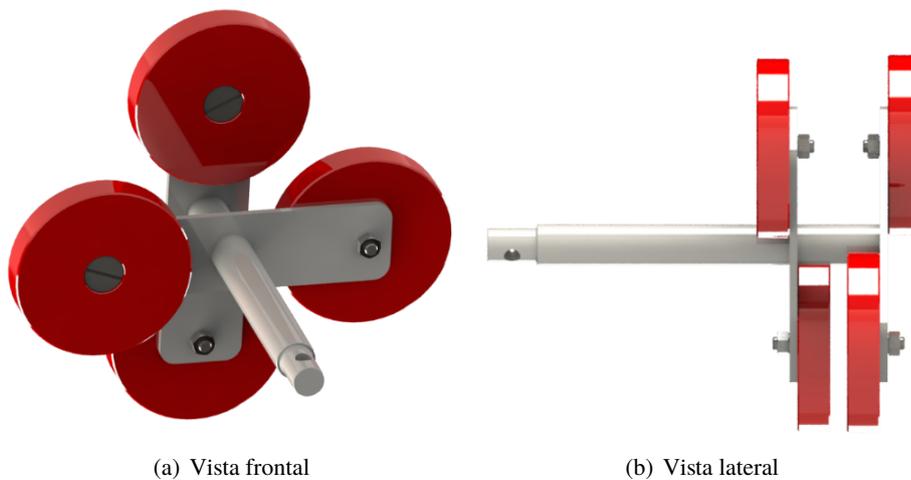
La horquilla está diseñada a partir de caño rectangular de 60x30 mm perforando agujeros para introducir planchuelas de 15.8x6.35 mm y soldarlas a ambos lados mediante proceso de soldadura TIG. Cada horquilla posee 6 planchuelas soldadas equidistantes cada 95 mm, esta luz permite pasar con huelgo suficiente entre los rodillos de las plataformas fijas y móviles. En la zona central del caño de la horquilla se perfora un agujero de diámetro 20 mm para introducir el carro de rotación. Además, perpendicular a este agujero, se perfora otro agujero de diámetro 11 mm que sirve de alojamiento para el tornillo de nivelación y fijación del sistema. En la Figura 4.15 observamos la horquilla.



Figura 4.15 Horquilla.

4.4.2 Carro de rotación

El carro de rotación está diseñado partiendo de una barra de AISI 304L de diámetro 25 mm, al cual se le sueldan dos planchuelas de 50.8x6.35 mm también de AISI 304L en forma de cruz en planos verticales paralelos. En dichas planchuelas se localizan los alojamientos para las ruedas del sistema. En la Figura 4.16 observamos el carro de rotación, pudiendo notar en la vista lateral el desfase de planos verticales de las ruedas.



(a) Vista frontal

(b) Vista lateral

Figura 4.16 Carro de rotación.

Las ruedas son de diámetro 110 mm y están fabricadas partiendo de barra de delrin a las cuales se le mecaniza alojamiento para rodamiento SKF 6001 y cabeza de eje. El eje excéntrico de las ruedas tiene la particularidad que permite facilitar la puesta a punto de la máquina, absorbiendo pequeñas imperfecciones en la trayectoria del sistema, esta excentricidad permite absorber hasta 3 mm de huelgo. En la Figura 4.17 un detalle de las ruedas.

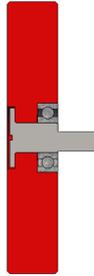


Figura 4.17 Detalle de ruedas excéntricas.

4.4.3 Carro longitudinal

El carro longitudinal está diseñado a partir de chapas de 2 mm plegadas, caño de diámetro exterior 30 mm y planchuela de 50.8x6.35 mm, todo en acero inoxidable AISI 304. Además posee ruedas de delrin mecanizadas con alojamientos interiores para rodamiento a rodillos SKF HK 1015.

La planchuela está soldada a la chapa plegada que funciona como alma del carro, y tiene mecanizado los agujeros con rosca M5 para atornillar los eslabones con aditamentos especiales tipo K2x2 que mostramos en la Figura 5.6.

Las ruedas se montan a un eje de diámetro 10 mm que se encuentra soldado a las chapas plegadas exteriores en los extremos. Luego, para impedir juego axial de las ruedas se colocan anillos elásticos DIN 6799 en las puntas de los ejes.

Observamos el carro longitudinal en la Figura 4.18, y en más detalle en el anexo I en la serie de planos del subconjunto 0100-01-04.

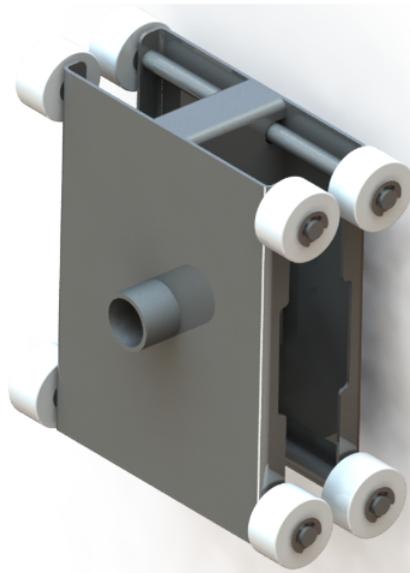


Figura 4.18 Carro longitudinal.

4.5 Plataformas móviles

Como se mencionó anteriormente, la cadencia máxima para la cual es diseñada la máquina es muy exigente. Para cajas grandes, lo normal es andar en el orden de las 5 cajas/min por línea de producción como máximo, llegando en algunos casos puntuales hasta 7 cajas/min. Dado que nuestro proyecto está orientado para abastecer 3 líneas de producción, estamos hablando de cadencias máximas en el transportador vertical dinámico entre 15 - 21 cajas/min, por lo que diseñar para 24 cajas/min nos da margen de crecer en alguna línea de producción.

Dados estos datos del rubro, se decide brindar la opción de equipar la máquina con un sistema de selección, o clasificador, de cajas móvil para bajas cadencia, y otro para altas cadencias, haciendo de esta manera la máquina muy versátil y económicamente adaptable a distintos clientes. Además, el mecanismo está equipado con una plataforma fija en el ingreso y otra en el egreso de menor altura, permitiendo de esta manera que siempre las cajas ingresen o se desalojen.

A continuación, describiremos los tipos de plataformas desarrolladas, pero en primera instancia mostramos en la Figura 4.19 en donde intervienen dichos conjuntos.

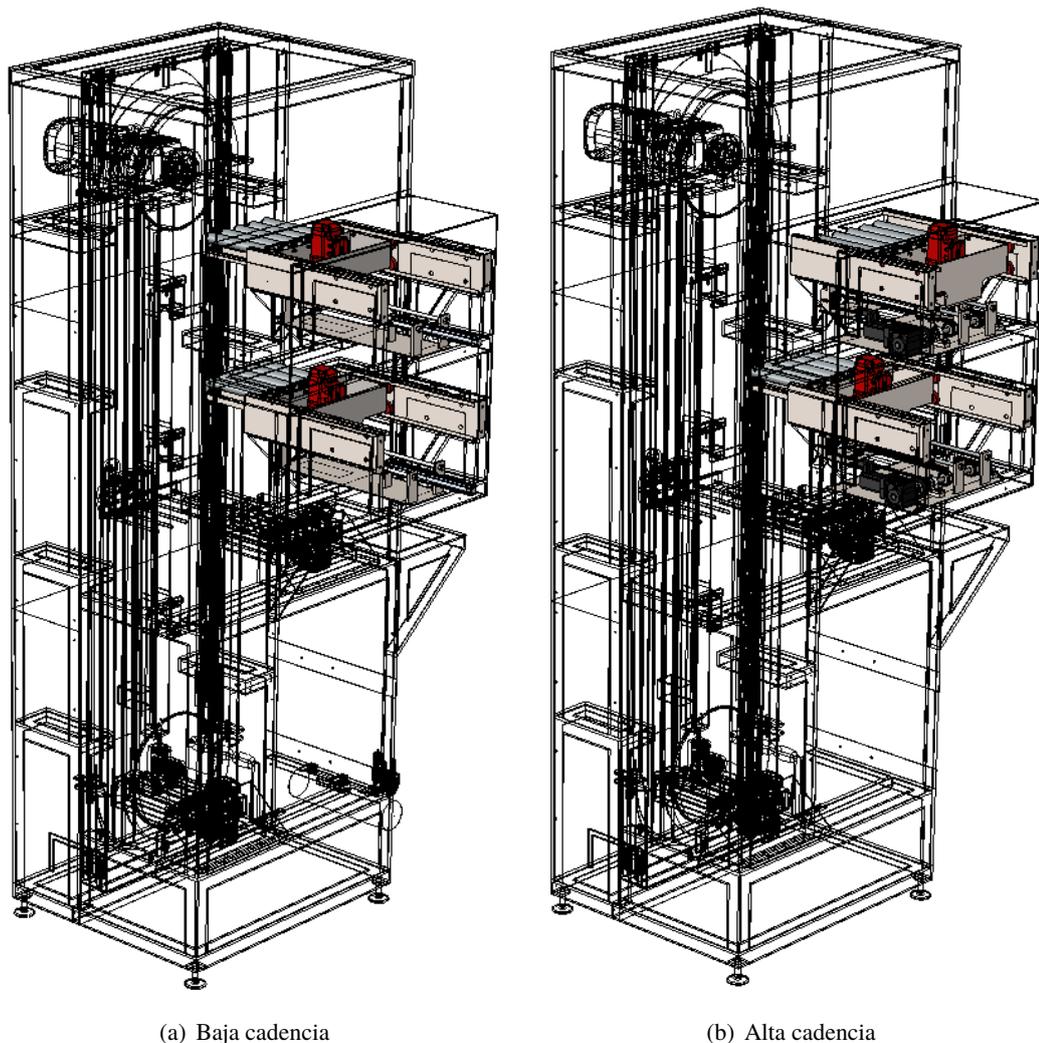


Figura 4.19 Plataformas móviles.

4.5.1 Baja cadencia

El diseño para baja cadencia, tomando como cota máxima 12 cajas/min, cuenta con un sistema eléctrico para traccionar los rodillos y un sistema neumático para mover la plataforma móvil, tal como observamos en la Figura 4.20 y con más detalle en la Figura 4.21.

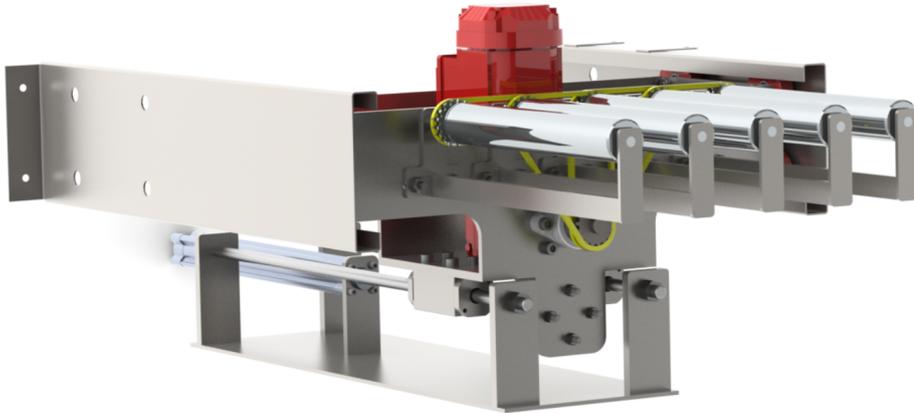


Figura 4.20 Sistema clasificador de baja cadencia.

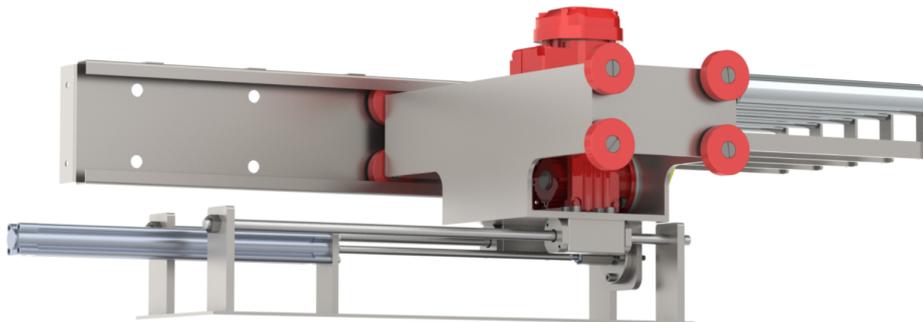


Figura 4.21 Sistema clasificador de baja cadencia detalles.

Este sistema cuenta con 2 partes principales. La primera observada en la Figura 5.19 es la base en donde se fija el cilindro neumático marca FESTO modelo DSBC-32-400-PPVA, construida a partir de una chapa de AISI 304 de 5 mm de espesor, y planchuelas AISI 304 de 50,8 mm x 9.52 mm agujereadas según se muestran en los planos 0100-01-05-005 y 0100-01-05-006 del anexo I. En la punta del vástago del cilindro neumático se diseñó un sistema de acople de dos piezas, una puntera y una brida con juego radial, en donde la puntera se monta roscada al vástago del cilindro neumático y la brida se fija atornillada al bastidor. Estas piezas las observamos en detalle en los planos 0100-01-05-001 y 0100-01-05-002, las cuales sirven para absorber pequeñas desviaciones que se pueden generar al tener un cilindro neumático con una carrera tan amplia de 400 mm.

Además, ya que los movimientos de estas plataformas son muy rápidos y precisos, hay que asegurarnos que estén bien posicionados. Para asegurarnos de esto, se le diseñó al sistema dos guías 0100-01-05-013 por las cuales se deslizan rodamientos lineales, en donde la pieza que los contiene la observamos en el plano 0100-01-05-003, la cual se atornilla al bastidor. También, se le diseñaron unas tapas porta sellos 0100-01-05-004 que se atornillan a los extremos, esto nos permite que no ingrese ningún tipo de suciedad en los rodamientos lineales, extendiendo de esta manera su vida útil.

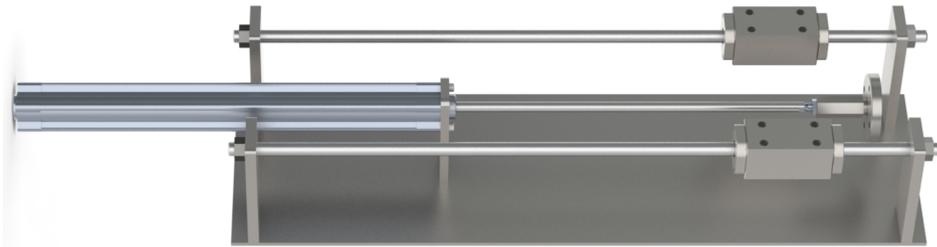


Figura 4.22 Base baja cadencia.

La segunda la observamos en la Figura 4.23, la cual está compuesta por el sistema de desalajo de caja, formado por un motorreductor marca "SEW" modelo WA10DRN63MS4 que le imprime un torque a unos rodillos estándar marca ROTRANS a través de una cadena a rodillos ASA 35 que es movida mediante un eje observado con mayor detalle en el plano 0100-01-05-014 el cual es sustentado en un caja porta rodamientos SKF. Los rodillos están sostenidos por un soporte diseñado según el plano 0100-01-05-010. Además, todo esto está atornillado mediante tornillos allen M10 a un bastidor según plano 0100-01-05-009.

También, en las zonas laterales del bastidor, se montan ruedas de resina acetal cuyo plano es 0100-01-05-012, en un eje excéntrico 0100-01-05-007 que permite regular como máximo 3 mm por rueda en dirección radial, esto nos permite tener mayor tolerancia en la fabricación de la guía 0100-01-05-008 mediante el plegado de una chapa de 2 mm de espesor en material AISI 304.

Para regular la posición en la que se fija el eje excéntrico, disponemos de agujeros laterales en las guías, para introducir un destornillador y posicionarlo en la ranura en la cabeza del eje excéntrico para regularlo de forma correcta.

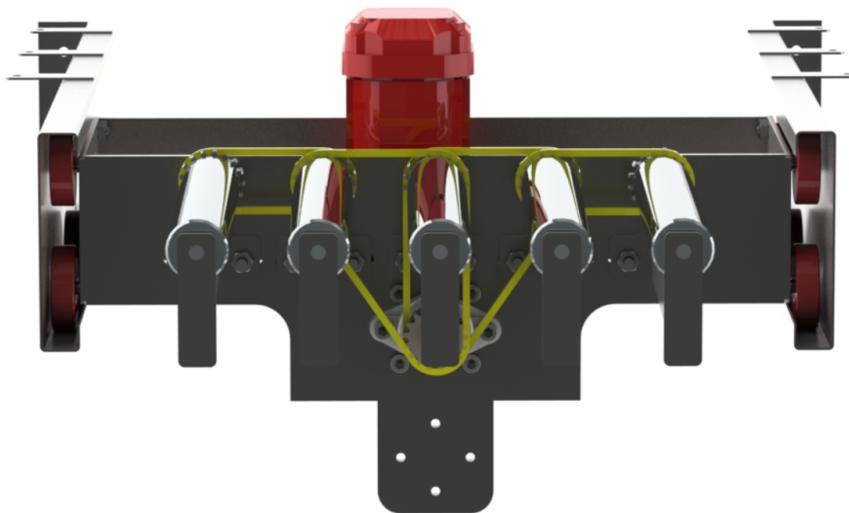


Figura 4.23 Bastidor.

En el plano de conjunto 0100-01-05-A se observan los componentes descritos con mayor detalle, especificando cantidad y material de cada uno de ellos.

4.5.2 Alta cadencia

Se toma como alta cadencia el rango comprendido entre cadencias de 12 cajas/min a 24 cajas/min. En este régimen de utilización de la máquina los tiempos de movimiento son muy cortos, por lo que los movimientos deben ser rápidos, necesitando de esta manera mayor control posicional y velocidad de arranque.

De esta manera, la plataforma para altas cadencia está compuesto por 2 sistemas eléctricos, el de desalajo de caja igual al mencionado anteriormente en la plataforma móvil neumática, y el movimiento de la plataforma está diseñado a partir de un servomotorreductor, tal como observamos en la Figura 4.24 y con más detalle en la Figura 4.25.

Este sistema también cuenta con 2 partes principales. La parte superior es muy similar a la observada en la Figura 4.23 con la única diferencia que el bastidor cambia la geometría según el plano 0100-01-05-019, donde la diferencia radica en que este diseño no cuenta con una prolongación del bastidor para agarrar el cilindro neumático, sino que el movimiento se transfiere a través de la fijación de los cojinetes porta rodamientos lineales.

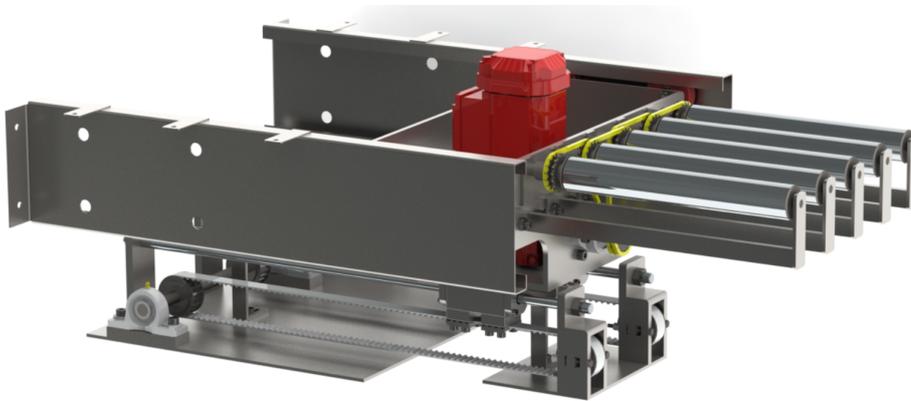


Figura 4.24 Sistema clasificador de alta cadencia.

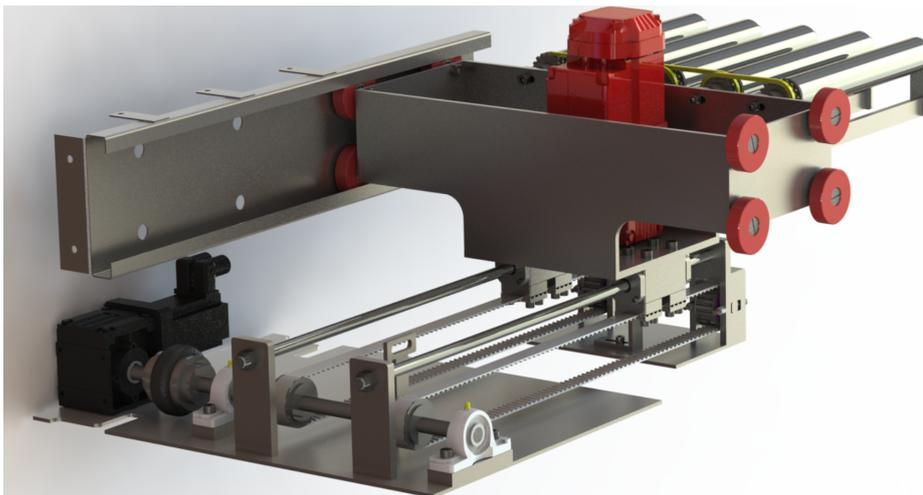


Figura 4.25 Sistema clasificador de alta cadencia detalles.

La parte inferior la observamos en la Figura 5.20, la cual está compuesta por dos chapas de AISI 304 de 5 mm de espesor en las cuales se sueldan mediante proceso de soldadura TIG planchuelas de 50.8 mm x 9.52 mm mecanizadas según diseño de los planos 0100-01-05-006 y 0100-01-05-015. El mecanismo que mueve el sistema está provisto con un servomotorreductor marca SEW modelo WA29CMP40M que imprime un par mediante un eje diseñado según 0100-01-05-024 hasta un acople flexible marca GUMMI modelo A20. Desde el acople flexible hasta las poleas dentadas para correa plana tipo T5 se transmite el movimiento mediante el eje de diseño según 0100-01-05-023, el cual está sustentado mediante dos cajas porta rodamientos SKF.

La utilización de un acople flexible nos permite tener la posibilidad de absorber vibraciones, como también pequeñas desviaciones que se produzcan en el montaje de las piezas, de esta manera, cuidamos que el servomotorreductor no trabaje solicitado a esfuerzos excesivos para los cuales no está diseñado.

La correa utilizada es de la marca OPTIBELT tipo T5 de un ancho de 25 mm, y las poleas utilizadas también son de la marca OPTIBELT tipo ZRS para correas de ancho 25 mm. La tensión en las correas se realiza mediante un eje 0100-01-05-016 el cual se mueve linealmente en los alojamientos laterales del soporte 0100-01-05-015, permitiendo de esta manera variar la distancia entre centros de las poleas, generando la tensión requerida en las correas.

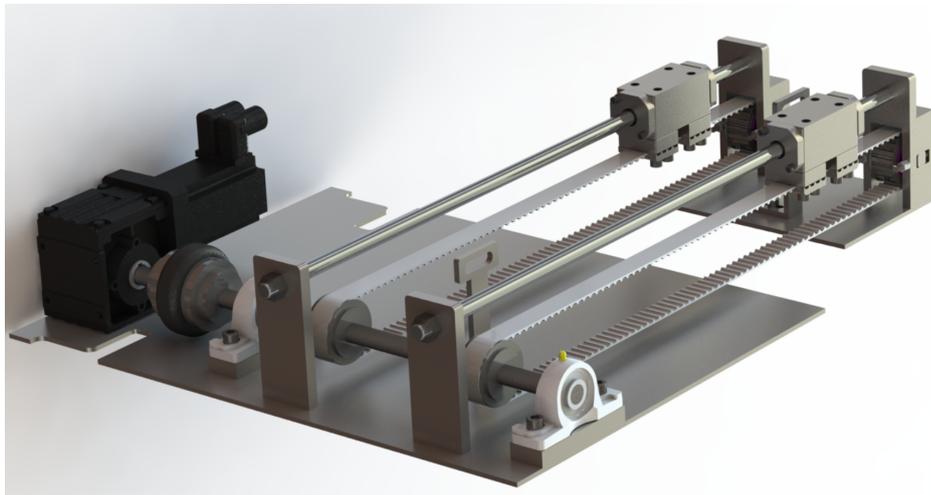


Figura 4.26 Base alta cadencia.

Además, las correas se fijan al bastidor mediante la parte inferior del cojinete de rodamientos lineales 0100-01-05-018 y las trabas 0100-01-05-022 que son fabricadas a partir de una chapa de acero inoxidable AISI 304 donde se les mecaniza el dentado para correa tipo T5.

Estos detalles los podemos observar en la Figura 4.27, donde se observa bien ampliado el mecanismo de tensión de la correa, como así también la sujeción mediante las trabas.

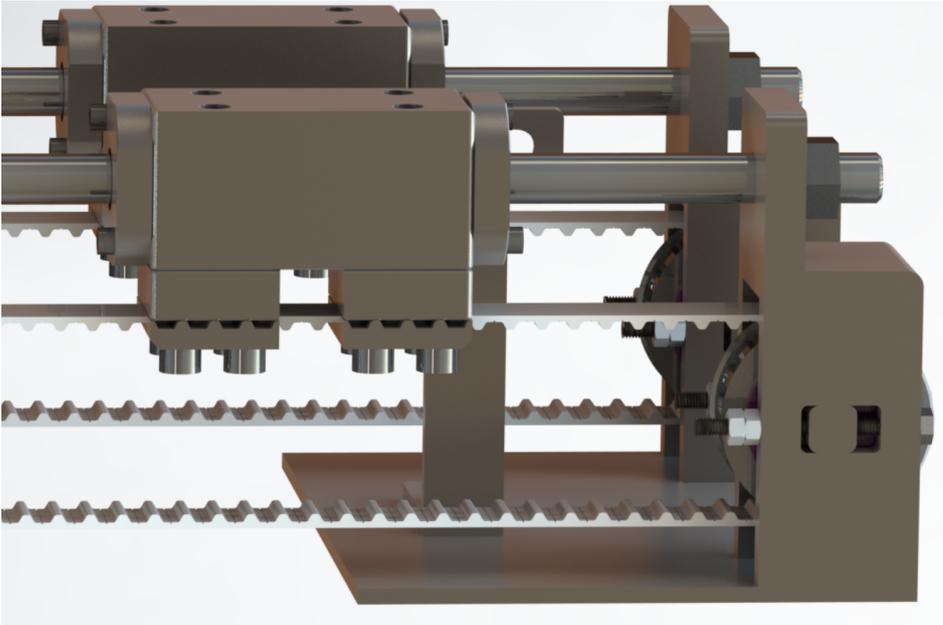


Figura 4.27 Detalles en el mecanismo de alta cadencia.

En el plano de conjunto 0100-01-05-B se observan los componentes descritos con mayor detalle, especificando cantidad y material de cada uno de ellos.

4.6 Plataforma fija

La plataforma fija observada en la Figura 4.28, a diferencia de las otras plataformas está compuesta por un solo mecanismo, el de desalajo de cajas. Es decir, todo el tiempo que se posee entre cajas en las horquillas del elevador está destinado a sacar la caja de la trayectoria.

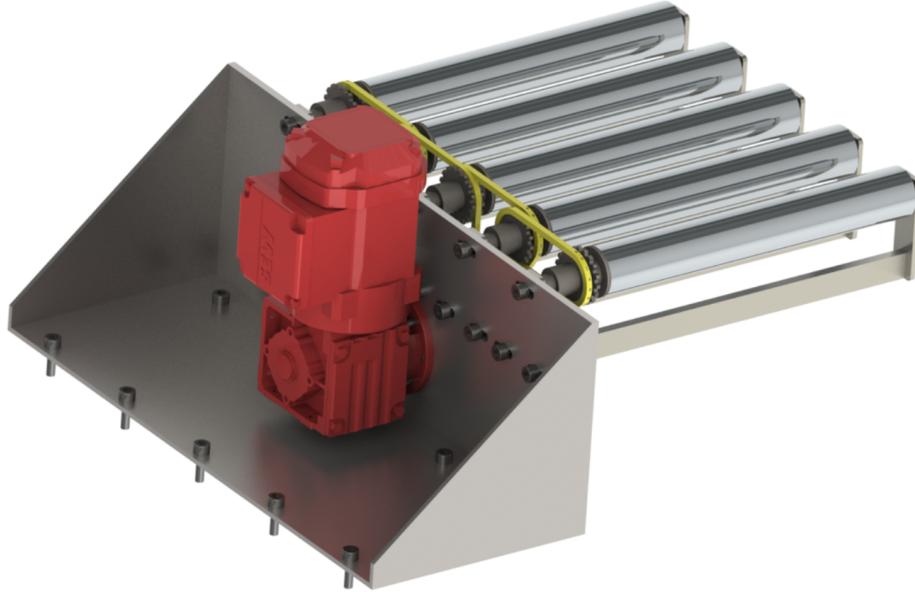


Figura 4.28 Plataforma fija.

En esta plataforma, el motorreductor y los rodillos con sus soportes son los mismos que describimos para las plataformas móviles, por lo que la diferencia radica en el bastidor donde se montan los componentes.

El bastidor, está diseñado según el plano 0100-01-05-025, el cual se conforma por chapas de AISI 304 soldadas mediante proceso de soldadura TIG, a las cuales se le mecanizan agujeros y ranuras para montar todos los componentes.

En el plano de conjunto 0100-01-05-C se observan los componentes descritos con mayor detalle, especificando cantidad y material de cada uno de ellos.

En el diseño de la máquina, necesitamos dos plataformas fijas, la primera se utiliza en el lugar de ingreso, agarrando la caja de la cinta transportadora cerca de nivel de suelo y la moviliza hasta la trayectoria de las horquillas del transportador vertical dinámico. La segunda se utiliza de manera inversa en la posición de menor altura de las cintas transportadoras de salida, es decir, se utiliza para sacar la caja de la trayectoria de las horquillas para depositarla en la cinta transportadora, podemos observarlo en la Figura 4.29.

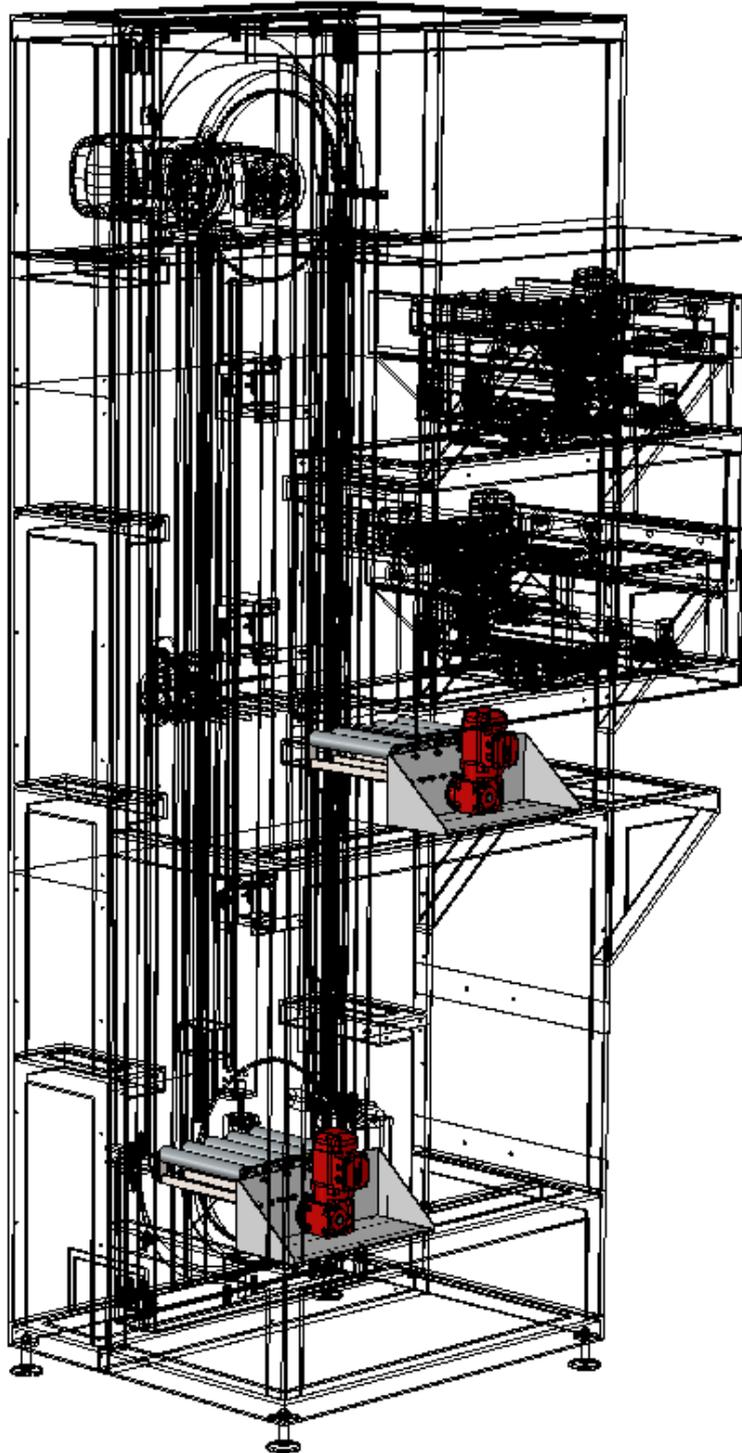


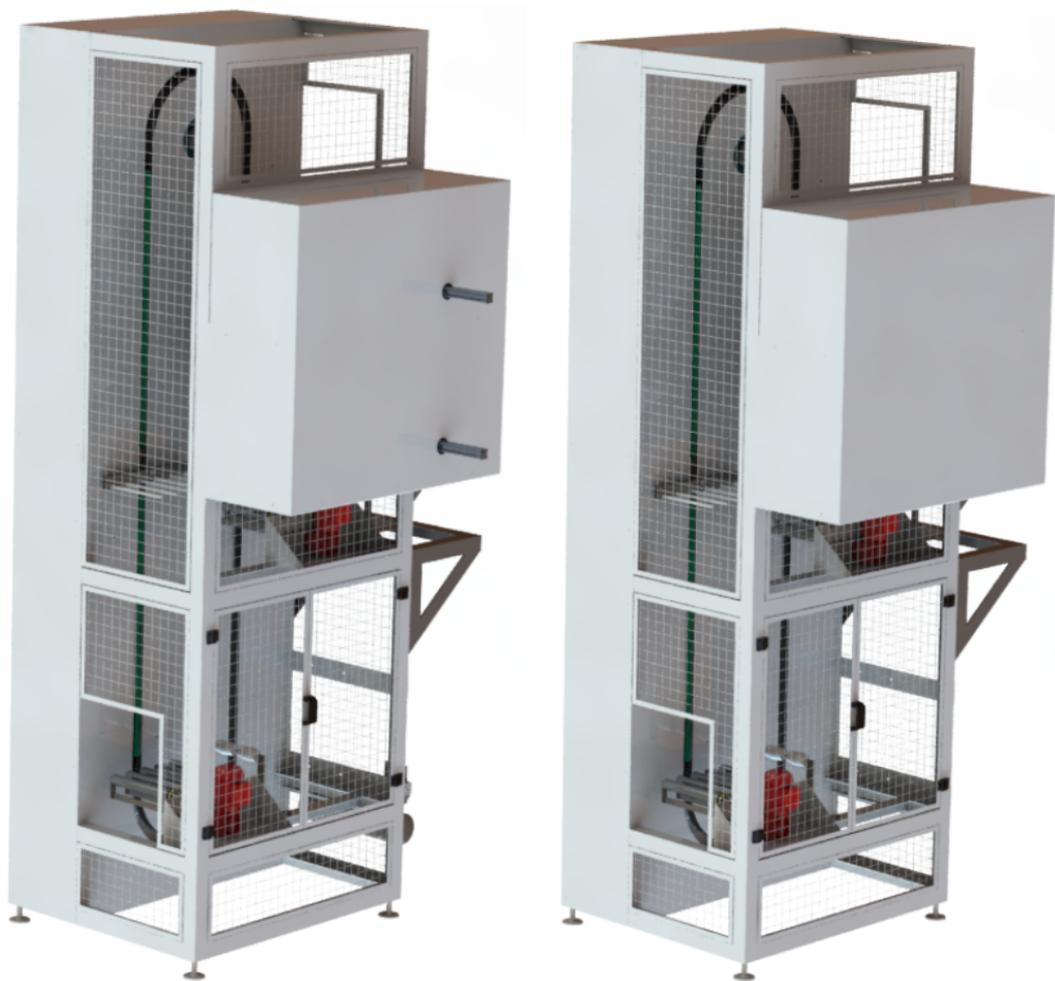
Figura 4.29 Ubicación de plataformas fijas.

4.7 Protecciones

Las protecciones son de dos tipos, la primera son chapas de acero inoxidable AISI 304 de 1 mm plegadas que cubren los mecanismos principales, es decir el sistema motriz y todas las guías internas de la máquina. Además, hay un chapon frontal que cubre las plataformas móviles. Estas chapas se vinculan a la base primaria mediante tornillería M8.

El segundo tipo de protección son los cerramientos que evitan que se puedan introducir objetos o extremidades de personas que interfieran en el movimiento de la máquina. Están diseñados en paneles, contruidos con PNL 25.4x25.4x3.2 mm y malla metálica de 50x50 mm de acero inoxidable AISI 304 que se ensamblan en la estructura a través de tornillería M8.

Como observamos en la Figura 4.30 la única diferencia entre las protecciones del sistema de baja y alta cadencia son los agujeros de diámetro 75 mm ubicados en el chapon frontal, utilizados para que los cilindros neumáticos queden a descubierto.



(a) Protecciones baja cadencia

(b) Protecciones alta cadencia

Figura 4.30 Protecciones.

En la zona frontal del transportador vertical dinámico, se construyen dos paneles móviles que funcionan como puertas. Estos se utilizan para poder realizar supervisión del funcionamiento y regulaciones de la máquina. Además, las puertas son provistas con interruptores de enclavamiento "cadet 3" que detienen la máquina en caso de que se abran las puertas por emergencia. Observamos en la Figura 4.31 el switch utilizado, y podemos visualizar en el anexo III más información del componente.



Figura 4.31 Interruptor de seguridad.

Por último, en la zona posterior de la máquina, observamos en la Figura 4.32 que la chapa de seguridad más elevada tiene un corte para dejar al descubierto el motorreductor del sistema motriz.

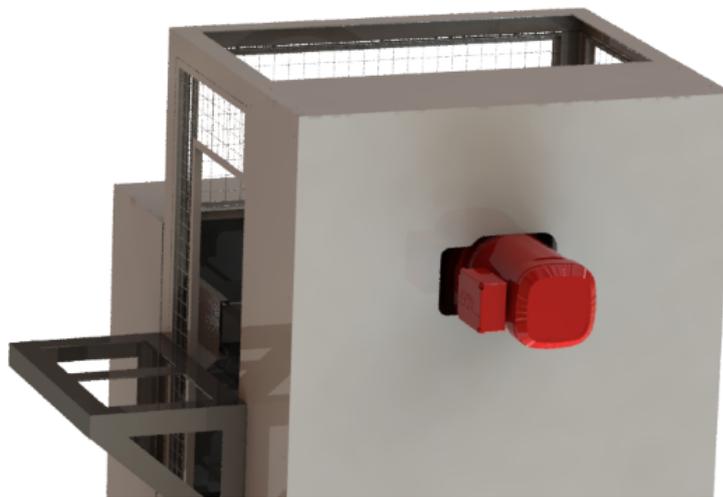


Figura 4.32 Detalle de protecciones.

4.8 Componentes y materia prima

Una vez descritas las partes de la máquina desarrollada, realizamos a modo de resumen una lista de los componentes estándar utilizados en el proyecto.

Tabla 4.2 Componentes estándar.

Componente	Descripción	Cantidad	Subconjunto
Morreductor	R87DRN90L4	1	Estructura
Limitador de torque	NLC-63/3	1	Estructura
Catarina	ASA 60	2	Estructura
Cadena	ASA 60	8 m	Estructura
Rodamiento	SKF 7208	2	Estructura
Tornilleria	M8	6	Estructura
Tornilleria	M10	25	Estructura
Tornilleria	M12	10	Estructura
Guia de cadena	Tipo "T"	2	Guías lineales
Tornilleria	M10	12	Guías lineales
Tornilleria	M8	6	Guías lineales
Tornilleria	M5	10	Guías lineales
Tornilleria	M10	46	Guías de rotación
Resorte de compresión	$\varnothing_{interior} = 28mm$	2	Guías de rotación
Tornilleria	M20	2	Guías de rotación
Buje Iglidur G	$\varnothing_{interior} = 25mm$	2	Horquilla y carros
Rodamiento	SKF 6001	4	Horquilla y carros
Rodamiento	SKF HK 1015	8	Horquilla y carros
Anillo elastico	DIN 6799	8	Horquilla y carros
Tuercas	M8	4	Horquilla y carros
Tornilleria	M6	2	Horquilla y carros
Tornillo	M10	1	Horquilla y carros
Morreductor	WA10DRN63M4	4	Plataformas
Rodillos	Rotrans serie "L"	20	Plataformas
Cadena	ASA 35	8 m	Plataformas
Tornilleria	M10	84	Plataformas
Caja portarodamiento	SKF F2B 20M-WF	4	Plataformas
Tornilleria	M10	90	Protecciones

También, podemos visualizar los planos de conjuntos del anexo I en los cuales se muestran las posiciones de los componentes mencionados.

Además, dependiendo el accionamiento de las plataformas móviles tenemos los siguientes componentes:

Tabla 4.3 Componentes estándar del sistema neumático.

Componente	Descripción	Cantidad	Subconjunto
Cilindro	DSBC-32-400-PPVA	2	Plataforma móvil
Electrovalvula	VUVG-LK14-M52	2	Plataforma móvil
Valvula de cierre	MS4-EE-1/8-10V24-S	2	Plataforma móvil
Unidad de mantenimiento	FRC-1/8-D-7-MINI	1	Plataforma móvil
Valvula antiretorno	CRGRLA-1/8-B	4	Plataforma móvil
Terminal de válvulas	VTUG serie VG	1	Plataforma móvil
Silenciador	U-1/8	4	Plataforma móvil
Racor roscado	QS-1/8-8	12	Plataforma móvil
Rodamiento lineal	INA KH-16-PP	8	Plataforma móvil
Rascador	DA 17	8	Plataforma móvil

Tabla 4.4 Componentes estándar del sistema servo.

Componente	Descripción	Cantidad	Subconjunto
Servomotorreductor	WA29CMP40M/PK/RH1M/SM1	2	Plataforma móvil
Correa dentada "T5"	Optibelt ZRL-M	4 m	Plataforma móvil
Polea dentada	perfil "T5"	8	Plataforma móvil
Acople flexible	Gummi A-20	2	Plataforma móvil
Caja portarodamiento	SKF	4	Plataforma móvil
Rodamiento lineal	INA KH-16-PP	8	Plataforma móvil
Rascador	DA 17	8	Plataforma móvil

Si bien en todo el proyecto fuimos mencionando con que material se diseñó cada parte, aquí realizamos un resumen de la materia prima principal utilizada para la realización de la solución propuesta:

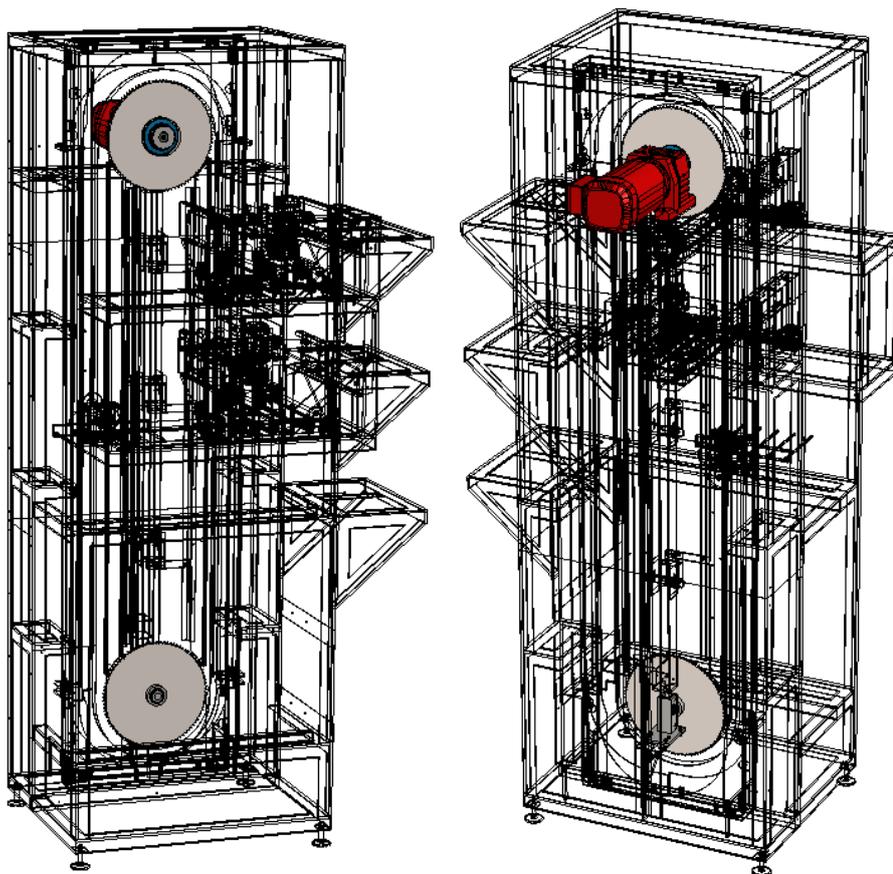
- PNL 76.2x76.2x6.35 mm en Acero inoxidable AISI 304
- PNL 25.4x25.4x3.2 mm en Acero inoxidable AISI 304
- Chapa de 9.52 mm en Acero inoxidable AISI 304
- Chapa de 5 mm en Acero inoxidable AISI 304
- Chapa de 2 mm en Acero inoxidable AISI 304
- Chapa de 1 mm en Acero inoxidable AISI 304
- Planchuela 76.2x12.7 mm en Acero inoxidable AISI 304
- Planchuela 44.5x9.52 mm en Acero inoxidable AISI 304

- Planchuela 31.7x9.52 mm en Acero inoxidable AISI 304
- Planchuela 15.8x6.35 mm en Acero inoxidable AISI 304
- Malla metálica con luz de 50 mm en Acero inoxidable AISI 304
- Barra de diámetro 120 mm de DELRIN
- Barra de diámetro 50 mm de DELRIN

5 Dimensionado

5.1 Dimensionado del sistema motriz

El sistema motriz está compuesto por dos catarinas, una cadena y un motorreductor que acciona el par necesario para mover el sistema, tal como observamos a color en la Figura 5.1.



(a) Vista frontal

(b) Vista anterior

Figura 5.1 Ubicación del sistema motriz.

Además, en la cadena se fijan a distancias equidistantes horquillas que acompañan la trayectoria elíptica de la cadena, permitiendo que sobre ellas se trasladen cajas tal como observamos en el diagrama de funcionamiento de la Figura 5.2.

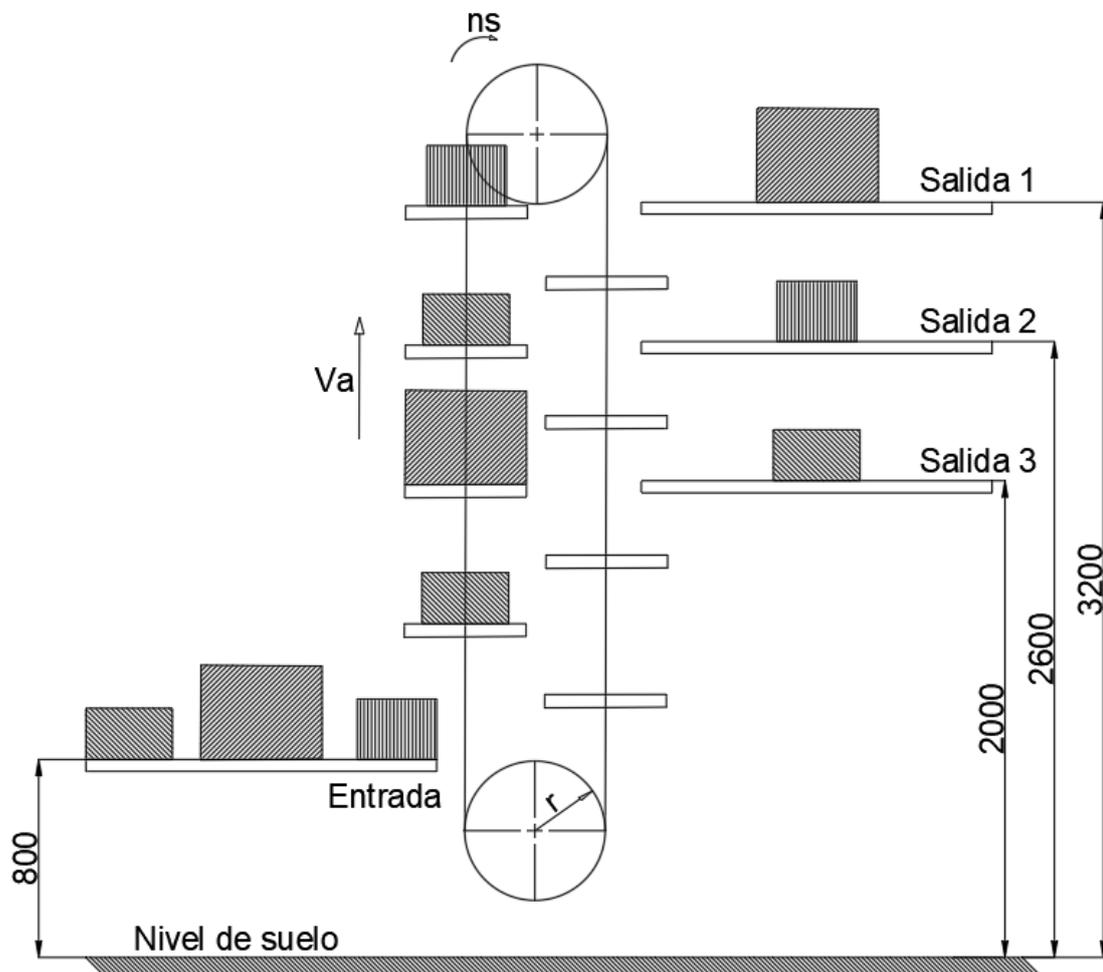


Figura 5.2 Diagrama de funcionamiento.

Empezamos con los requisitos necesarios para realizar el dimensionamiento de los componentes seleccionados.

- Dimensiones máximas de la caja:
 - Largo: 520 mm
 - Ancho: 300 mm
 - Alto: 400 mm
 - Peso: 30 Kg

- Dimensiones mínima de la caja:
 - Largo: 150 mm
 - Ancho: 100 mm
 - Alto: 50 mm
 - Peso: 1 Kg
- Cadencia:
 - Alta cadencia: 12 - 24 cajas/min
 - Baja cadencia: 0 - 12 cajas/min
- Cantidad de horquillas:
 - Máxima: 8 horquillas
 - Mínima: 1 horquilla
- Dimensiones generales:
 - Altura cinta de entrada: 800 mm
 - Altura cinta de salida 1: 3200 mm
 - Altura cinta de salida 2: 2600 mm
 - Altura cinta de salida 3: 2000 mm

5.1.1 Selección de piñon y cadena

Planteo del sistema

En función del largo de la caja más grande sabemos que el radio mínimo de la corona, para que no se choquen las horquillas que están subiendo con las que están bajando debe ser superior a 275 mm, compuesto por la mitad del largo de la caja mas grande mas un huelgo mínimo de 15 mm.

Dado esta condición, buscamos en el proveedor de la empresa que piñones dentados satisfacen este requerimiento, resumiendo los resultados en la tabla 5.1, y qué características poseen las cadenas para esos piñones, lo cual observamos en la Figura 5.3.

Tabla 5.1 Catenarias para cadenas ASA.

Tipo de cadena	Diametro primitivo (d)	Diametro exterior (A)	Numero de dientes (z)	Paso (P)	Espesor de disco (T1)
ASA 80	614.64 mm	629.36 mm	76	25.4 mm	14.6 mm
ASA 60	576.17 mm	587.28 mm	95	19.05 mm	11.7 mm
ASA 50	576.13 mm	585.44 mm	114	15.875 mm	8.7 mm

Referencia			Paso	Dimensiones generales (mm)								Resistencia a la tracción			Peso Por Metro
				ISO 606	SEDIS	d1	b1	b4 b5 b6	d2	h1	h2	Pt	b7	ISO 606	
min. kN	med. kN	kg													
SIMPLE	08A-1	40-1	12,7	7,93	7,85	16,3	3,98	12,07	11,5	.	5,4	13,9	18,0	19,8	0,6
	10A-1	50-1	15,875	10,16	9,40	20,45	5,09	15,1	13,7	.	5,45	21,8	29,0	30,9	1,0
	12A-1	60-1	19,05	11,91	12,58	25,4	5,96	18,1	18	.	6,1	31,3	40,0	44,1	1,6
	16A-1	80-1	25,4	15,87	15,75	32,8	7,94	24,13	20,8	.	6,1	55,6	70,7	78,5	2,75
	20A-1	100-1	31,75	19,05	18,90	39,6	9,53	30,2	25,4	.	7,6	87,0	105,2	116,9	4,29
	24A-1	120-1	38,1	22,22	25,23	49,6	11,1	36,2	30,62	.	7,8	125,0	154,0	170,9	6,00
	28A-1	140-1	44,45	25,40	25,4	53,5	12,7	42	35,7	.	8,8	170,0	190,4	206,9	7,44
	32A-1	160-1	50,8	28,58	31,75	64	14,27	48,3	40,5	.	9,4	223,0	241,6	271,4	10,04
	40A-1	200-1	63,5	39,67	38,10	77,90	19,85	58,00	49,8	.	12,6	347,0	380,0	418,0	16,70
	48A-1	240-1	76,2	47,60	47,60	94,50	23,80	71,80	64,2	.	11,5	500,0	700,0	730,0	23,70

Figura 5.3 Extracto de catalogo de cadenas ASA.

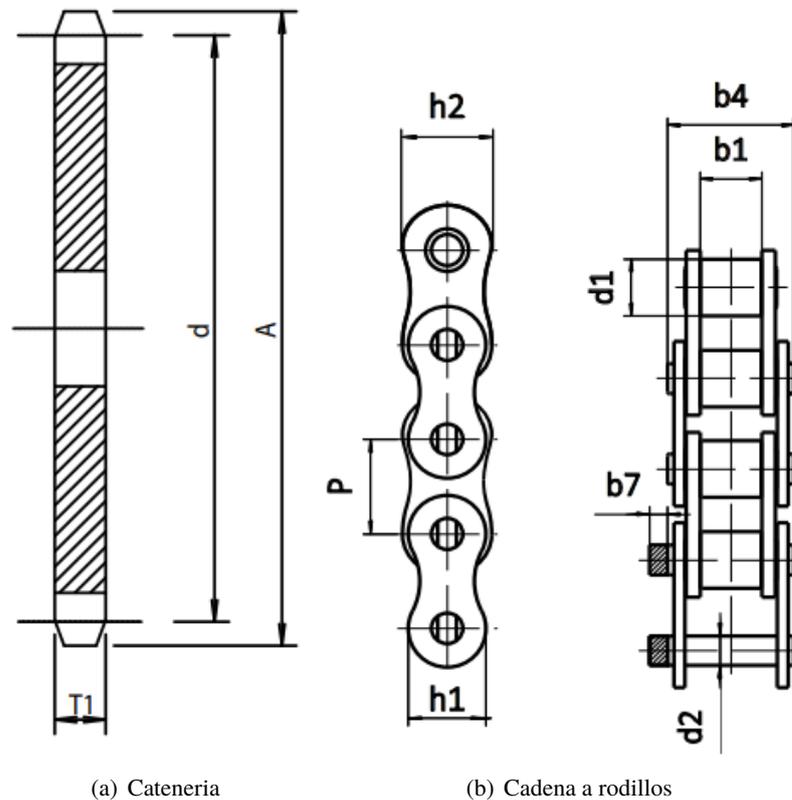


Figura 5.4 Dimensiones Catenaria y Cadena a rodillos.

Proponemos realizar el dimensionamiento para la máxima condición de servicio, utilizando 8 horquillas en la cadena, distribuidas en forma equidistantes. De esta manera, el funcionamiento más crítico es en el arranque, donde pasamos de estar en reposo a ponernos en régimen de funcionamiento traccionando 4 cajas cargadas.

Para calcular las inercias a vencer, utilizaremos 3 s de tiempo transitorio desde el estado de reposo hasta llegar a régimen. Proponemos realizar los cálculos utilizando cadenas ASA 80 y ASA 60.

En primera instancia calculamos el largo de la cadena necesaria:

- Largo de cadena ASA 80:
 - Longitud recta: 3000 mm
 - Diametro medio piñon ASA 80: 614.64 mm
 - Circunsferencia piñon ASA 80: 1930.95 mm
 - Longitud: 7931 mm
 - Paso: 25.4 mm
 - Longitud en pasos: 313 pasos
 - Longitud real: 7950.2 mm
- Largo de cadena ASA 60:
 - Longitud recta: 3000 mm
 - Diametro medio piñon ASA 60: 576.17 mm
 - Circunsferencia piñon ASA 60: 1845 mm
 - Longitud: 7845 mm
 - Paso: 19.05 mm
 - Longitud en pasos: 412 pasos
 - Longitud real: 7848.6 mm

Dado que debemos cumplir con la cadencia máxima de 24 cajas/min y contamos con 8 horquillas por vuelta de cadena, determinamos la relación de cadencia por vuelta de cadena, es decir: $24/8 = 3$ vueltas de cadena a cadencia máxima. De esta manera podemos calcular la velocidad de cadena:

- Para conjunto ASA 80:

$$V_a = \frac{Lr}{t} = 7950.2mm * 3 \frac{rev}{min} = 23850.6 \frac{mm}{min} = 0.398 \frac{m}{s} \quad (5.1)$$

- Para conjunto ASA 60:

$$V_a = \frac{Lr}{t} = 7848.6mm * 3 \frac{rev}{min} = 23545.8 \frac{mm}{min} = 0.392 \frac{m}{s} \quad (5.2)$$

Adoptamos:

$$V_a = 0.39 \frac{m}{s} \quad (5.3)$$

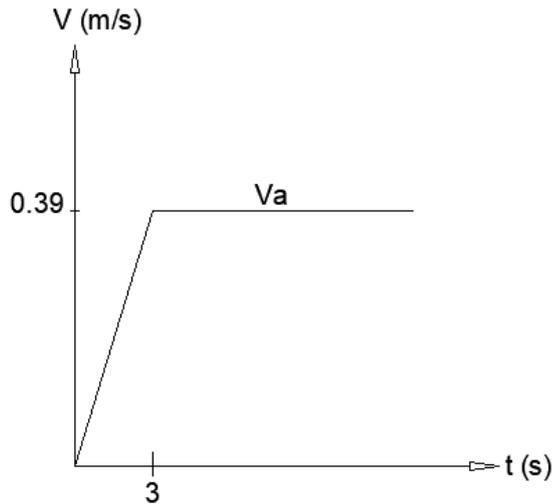


Figura 5.5 Velocidad-Tiempo.

Como observamos en la Figura 5.5, el arranque se realiza a través de una función lineal hasta que se llega a la velocidad de cadena V_a , es decir a régimen, manteniéndose constante a partir de ese momento.

La velocidad de cadena se alcanza en 3 s, por lo tanto calculamos la aceleración necesaria para lograr el efecto de vencer las inercias:

$$a_a = \frac{V_a - V_i}{t} = \frac{0.39 \frac{m}{s} - 0 \frac{m}{s}}{3s} = 0.13 \frac{m}{s^2} \quad (5.4)$$

En segunda instancia calculamos las masas a considerar:

- Masas:
 - Carga máxima: 30 Kg por caja - 120 Kg total
 - Masa de carros: 15 Kg por carro - 60 Kg total
 - Cadena ASA 80: 2.5 Kg/m - 8.5 Kg total
 - Cadena ASA 60: 1.6 Kg/m - 5.7 Kg total
 - Masa total ASA 80: 190 Kg
 - Masa total ASA 60: 185.7 Kg

Además, se propone utilizar un factor del 5% para cubrir consideraciones mínimas como pesos de arandelas, tornillos, bujes, etc. Por lo tanto:

- Masa de calculo: 200 Kg

Luego, calculamos la fuerza a vencer F_n determinada por la fuerza proveniente por la aceleración de la gravedad F_g y la inercia a vencer provista por la aceleración a_a .

$$\sum F_y : F_n - F_g = ma \quad (5.5)$$

$$F_n = 200Kg \cdot 9.81 \frac{m}{s^2} + 200Kg \cdot 0.13 \frac{m}{s^2} = 1988N \cong 200Kg \quad (5.6)$$

Verificación de tensiones de corte en el perno de la cadena

Debido a que las cadenas no trabajaran a la tracción para las cuales son diseñadas, sino que se sobrecargarán los pernos en donde se agarren las horquillas para trasladar las cajas, debemos verificar la resistencia de los mismos, considerados solicitados completamente a tensiones de corte.

- Para conjunto ASA 80:

Recordando que el diametro del perno es de: 7.94 mm

$$\tau = \frac{F}{A} = \frac{200Kg}{\pi \cdot 0.397^2 cm^2} = 404 \frac{Kg}{cm^2} \quad (5.7)$$

- Para conjunto ASA 60:

Recordando que el diametro del perno es de: 5.96 mm

$$\tau = \frac{F}{A} = \frac{200Kg}{\pi \cdot 0.298^2 cm^2} = 717 \frac{Kg}{cm^2} \quad (5.8)$$

Las tensiones en el perno de la cadena ASA 60 no son admisibles en el proyecto, por lo tanto, para utilizar este tipo de cadena hay que sujetar la horquilla mediante dos pernos, dividiendo la carga aplicada, utilizando aditamentos especiales como los de la Figura 5.6.

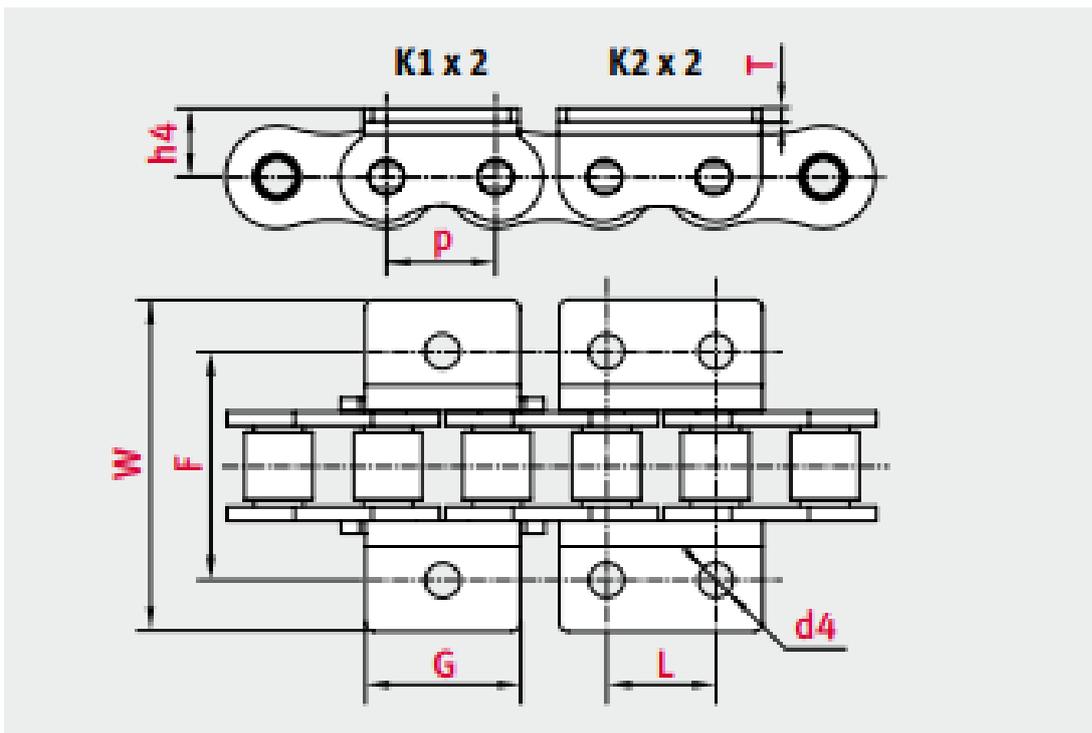


Figura 5.6 Aditamentos tipo K2. Fuente: ELITE.

Recalculando las tensiones para ASA 60:

$$\tau = \frac{F}{A} = \frac{100Kg}{\pi \cdot 0.298^2 cm^2} = 360 \frac{Kg}{cm^2} \quad (5.9)$$

Comparación entre alternativas posibles de discos y cadenas**Tabla 5.2** Comparación de cadenas a rodillos..

Tipo de cadena	Aditamentos	Material	Fabricante / Proveedor	Cantidad PASOS	Precio Total USD
ASA 80	-	Acero	VH RODAMIENTOS	313	1254.86
ASA 80	-	Acero inoxidable	VH RODAMIENTOS	313	3621.75
ASA 80	-	Acero	TSUBAKI	313	1245
ASA 80	-	Acero inoxidable	TSUBAKI	313	4370
ASA 60	K2x2	Acero	VH RODAMIENTOS	412	992.5
ASA 60	K2x2	Acero inoxidable	VH RODAMIENTOS	412	2759.5

Tabla 5.3 Comparación de discos..

Disco para cadena	Material	Fabricante / Proveedor	Cantidad	Precio unitario USD	Precio Total USD
ASA 80	SAE 1045	VH RODAMIENTOS	2	627.98	1255.96
ASA 80	Acero inoxidable	VH RODAMIENTOS	2	4750.6	9501.2
ASA 60	SAE 1045	VH RODAMIENTOS	2	305.5	611
ASA 60	Acero inoxidable	VH RODAMIENTOS	2	2400.65	4801.3

La definición entre realizar un agarre en el carro para un solo perno utilizando cadena ASA 80 o realizarlo con ASA 60 en dos pernos con aditamentos K2x2 queda totalmente condicionada por el valor económico, decidiendo adoptar el sistema mediante cadena ASA 60. La elección del material se fundamenta en que los mecanismos van a estar con cerramientos acordes a que en ningún momento se pueda ingresar con productos en ellos, aunque si el cliente lo requiere, se puede trabajar indistintamente con uno u otro material sin alterar la resistencia de la máquina. Por lo tanto, los valores de diseño del proyecto son:

- Cadena:
 - Tipo: ASA 60
 - Paso: 19.05 mm
 - Longitud: 412 pasos = 7848.6 mm
 - Aditamentos: K2x2 cada 52 pasos
 - Material: Acero
 - Proveedor: VH RODAMIENTOS
- Disco:
 - Diametro primitivo: $d = 576.17$ mm
 - Diametro exterior: $A = 587.28$ mm
 - Cantidad de dientes: $z = 95$
 - Espesor: $T1 = 11.7$ mm
 - Material: SAE 1045
 - Proveedor: VH RODAMIENTOS

5.1.2 Selección del motorreductor

Planteo del sistema

Siguiendo con la resolución del sistema, procedemos a dimensionar el motorreductor que necesitamos, para ello, nos apoyamos en la Figura 5.7, en donde nos refleja el comportamiento del motor eléctrico, la caja de reducción y la catarina de salida.

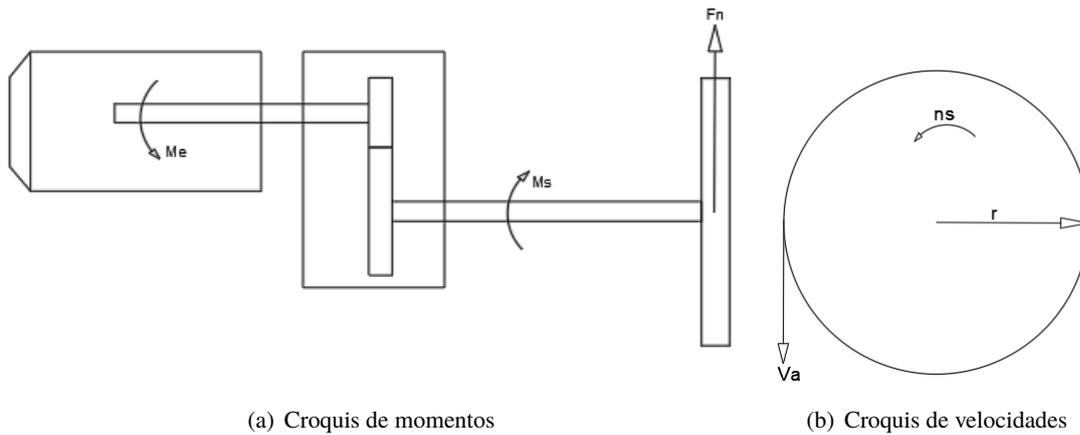


Figura 5.7 Diagrama de motorreductor.

Donde:

- F_n : Fuerza necesaria = 2000 N = 200 Kg
- n_s : Velocidad de salida (RPM)
- M_s : Momento de salida (Kgm)
- M_e : Momento eléctrico (Kgm)

La velocidad de salida se calcula:

$$n_s = \frac{V_a}{\pi \cdot \varnothing} = \frac{0.39 \frac{m}{s} \cdot \left(\frac{60s}{1min} \cdot \frac{1000mm}{1m} \right)}{\pi \cdot 576mm} = 12.93RPM \quad (5.10)$$

El momento de salida es:

$$M_s = F_n \cdot r = 2000N \cdot 0.288m = 576Nm = 57.6Kgm \quad (5.11)$$

La potencia de salida es:

$$P_s = \frac{M_s \cdot n_s}{716} = 1.05HP \quad (5.12)$$

Para determinar el par eléctrico nos apoyamos en la Figura 5.8, que nos ilustra la relación de transmisión del motor eléctrico y la caja de reducción.

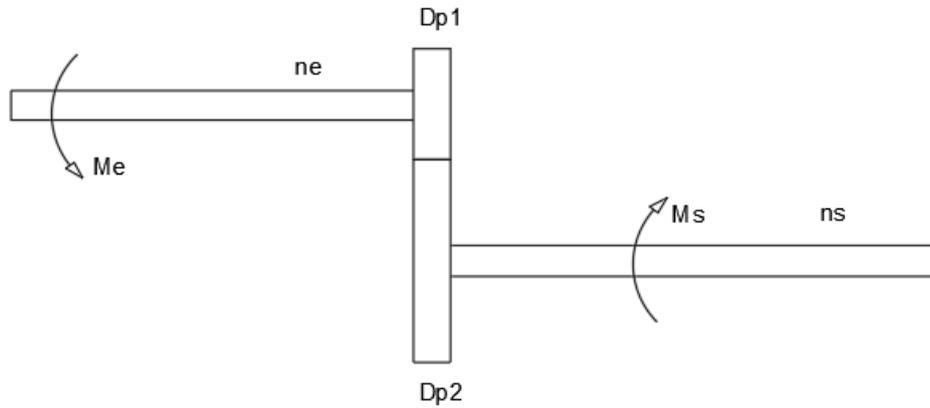


Figura 5.8 Relación de transmisión.

Donde:

- n_s : Velocidad de salida (RPM)
- M_s : Momento de salida (Kgm)
- D_{p1} : Diametro primitivo 1 (m)
- D_{p2} : Diametro primitivo 2 (m)
- M_e : Momento electrico (Kgm)
- n_e : Velocidad del motor electrico = 1400 RPM
- i : Relación de transmisión

La relación de transmisión es:

$$i = \frac{D_{p2}}{D_{p1}} = \frac{n_e}{n_s} = 108 \quad (5.13)$$

El momento eléctrico es:

$$M_e = \frac{M_s}{i} = 5.33Nm = 0.53Kgm \quad (5.14)$$

La potencia eléctrica es:

$$P_e = \frac{M_e \cdot n_e}{716} = 1.05HP \quad (5.15)$$

Además, tomamos un rendimiento del 80% de la transmisión a cadena, y 80% del reductor, por lo tanto:

$$P_{necesaria} = \frac{P_e}{0.80 \cdot 0.8} = 1.64HP = 1.15KW \quad (5.16)$$

Comparación entre alternativas posibles de motorreductores

Entrando en el catálogo del proveedor de motorreductores de la empresa "SEW", se determina el motor y la caja de reducción necesaria para nuestro diseño. Para ello, se debe tener en cuenta por cuestiones de espacio en la máquina, que el eje de salida del motorreductor tiene que ser paralelo al eje del motor eléctrico. Además, hay que tener en cuenta, que el motor debe ser provisto con un freno para situaciones de emergencia.

En función del paralelismo del eje de salida con el del motor, determinamos que las cajas de las serie K,W,S del fabricante no cumplen nuestra condición de diseño. Por lo que las cajas posibles de utilización son del tipo R o F.

Analizamos las siguientes opciones según nuestros requisitos:

Tabla 5.4 Comparación de motorreductores.

Modelo	Potencia (KW)	Par (Nm)	Velocidad (RPM)	Factor SEW	Eje de salida (mm)
R87DRN90L4BE2/TF	1.5	800	18	1.95	50x100
R77DRN90L4BE2/TF	1.5	800	18	1	40x100
F77DRN90L4BE2/TF	1.5	830	17	1.8	50x100
F67DRN90L4BE2/TF	1.5	880	16	0.9	40x100



Figura 5.9 Motorreductores.

Para decidir qué motorreductor es el más adecuado, se pide asesoramiento y una cotización al fabricante "SEW", la cual resumimos en la tabla 5.5.

Tabla 5.5 Comparación en USD de motorreductores.

Modelo	Reductor	Motor	Factor SEW	Precio Total USD
R87DRN90L4BE2/TF	R87	DRN90L4BE2/TF	1.95	3235.45
R77DRN90L4BE2/TF	R77	DRN90L4BE2/TF	1	2719.36
F77DRN90L4BE2/TF	F77	DRN90L4BE2/TF	1.8	3679.61
F67DRN90L4BE2/TF	F67	DRN90L4BE2/TF	0.9	2855.8

Observamos que en todos los conjuntos motor mas reductor, el motor eléctrico es el mismo, lo que cambia es la caja de reducción. SEW aconseja que el factor de servicio SEW f_b se encuentre cercano a 1. La empresa, tiene como norma interna no adoptar motorreductores con $f_b < 1$. Por lo tanto, las cajas R77 y F67 no cumplen este requisito, en función de esto y comparando económicamente las alternativas restantes seleccionamos la caja de reducción R87.

Además, el fabricante nos permite utilizar su software para cargar nuestros requerimientos de trabajo, mostrando porcentualmente que exigencia le solicitaremos al conjunto, dichos resultados los observamos en la Figura 5.10

Detalles sobre la recomendación

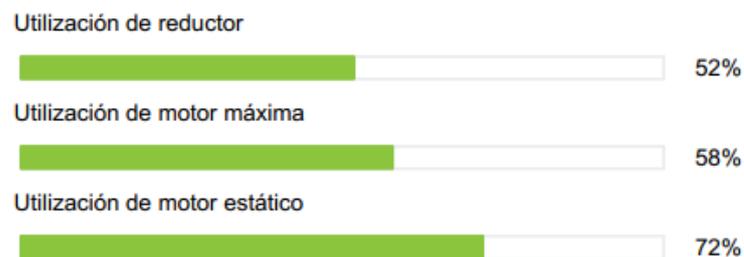


Figura 5.10 Exigencia estimada del motorreductor seleccionado.

Por lo tanto, verificamos que la elección del motorreductor modelo R87DRN90L4BE2/TF es óptima y rentable.

5.1.3 Verificación de potencia en la cadena a rodillos

Las fuerzas centrífugas inducen esfuerzos de tracción en las cadenas. La potencia que puede ser transmitida para una determinada tracción aumenta con la velocidad hasta un máximo y luego disminuye como observamos en la Figura 5.16. El fenómeno de rotura en las cadenas varía cuando aumenta la velocidad, a velocidades bajas la rotura ocurre por fatiga en la placa del eslabón observado en la Figura 5.12, y a velocidades altas por los impactos de los rodillos.

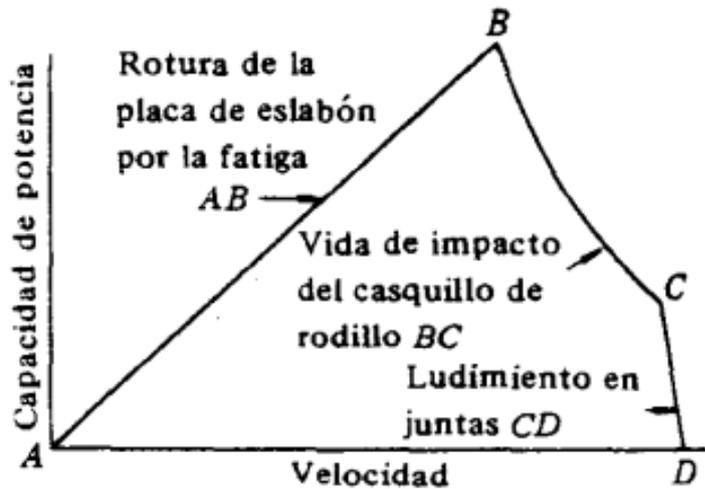
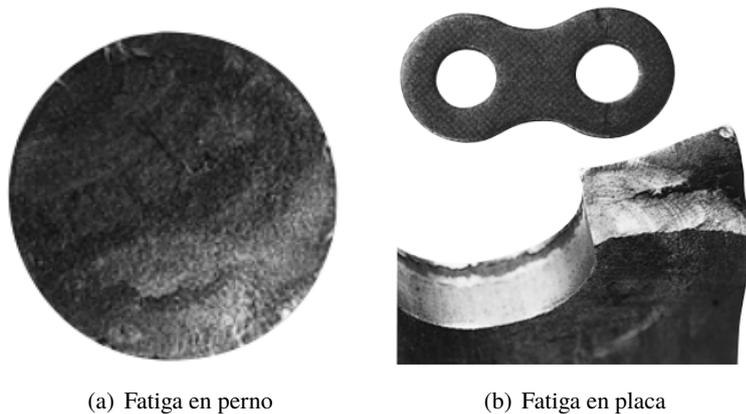


Figura 5.11 Capacidad en función de la velocidad.



(a) Fatiga en perno

(b) Fatiga en placa

Figura 5.12 Rotura por fatiga en cadenas a rodillo.

La velocidad límite V_b es distinta para cada cadena, basándonos en la tabla 17.8 de Faires (Figura 5.13), determinamos que para ASA 60 $V_b=9.13$ m/s. Por lo tanto, recordando que la velocidad de cadena de nuestro proyecto es $V_a=0.39$ m/s podemos decidir que debemos verificar a fatiga nuestra cadena.

CADENA N.º	PASO		RESISTENCIA MÁXIMA MEDIA		PESO APROXI- MADO, w		VELOCIDAD LÍMITE	
	cm	pulg	kg	libras	kg por metro	libras por pie	mpm	fpm
25*	0,635	1/4	396	875	0,134	0,09	1066	3500
35*	0,952	3/8	952	2100	0,312	0,21	853	2800
41	1,270	1/2	907	2000	0,387	0,26	701	2300
40	1,270	1/2	1678	3700	0,625	0,42	701	2300
50	1,587	5/8	2767	6100	1,012	0,68	609	2000
60	1,905	3/4	3855	8500	1,488	1,00	548	1800
80	2,540	1	6576	14 500	2,57	1,73	457	1500
100	3,175	1 1/4	10 886	24 000	3,72	2,5	396	1300
120	3,810	1 1/2	15 422	34 000	5,49	3,69	365	1200
140	4,445	1 3/4	20 865	46 000	7,44	5,0	335	1100
160	5,080	2	26 308	58 000	9,67	6,5	304	1000
180	5,715	2 1/4	34 473	76 000	13,48	9,06	289	950
200	6,350	2 1/2	43 091	95 000	15,83	10,65	274	900

Figura 5.13 Extracto tabla 17.8 de Faires.

Los ensayos a fatiga de las cadenas a rodillo arrojan una verificación experimental, bajo las siguientes condiciones:

- 15000 h a carga completa.
- Hilera única.
- Proporciones ANSI.
- Factor de servicio unitario.
- 100 pasos de longitud.
- Lubricación recomendada.
- Elongación máxima del 3%
- Ejes horizontales.
- Dos catarinas de 17 dientes.

Bajo estas condiciones, la cadena puede transmitir sin rotura, potencias segun la siguiente expresion:

$$P_{nominal} = 0.004 \cdot Z^{1.08} \cdot n^{0.9} \cdot p^{3-0.07 \cdot p} \quad (5.17)$$

Donde:

- $P_{nominal}$: (HP)
- Z : N° de dientes de la catarina
- n : Velocidad de la catarina (RPM)
- p : paso (pulg)

La expresión corregida de la potencia nominal queda de la siguiente manera:

$$P_{corregida} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_s \cdot \eta_d \cdot P_{nominal} \quad (5.18)$$

$$K_1 = \left(\frac{Z}{17} \right)^{1.08} \quad (5.19)$$

Donde:

- $P_{nominal}$: (HP)
- k_1 : Correccion por numeros de dientes distinto de 17
- k_2 : Correccion por numero de hileras distinto de 1
- k_s : Factor de servicio
- η_d : Factor de diseño

Por lo tanto, las potencias permisibles son:

- ASA 60:
 - Z : 95
 - n : 12.93 RPM
 - p : 3/4 pulg
 - $P_{nominal}$: 2.345 HP
 - k_1 : 6.41
 - k_2 : 1
 - k_s : 1.3 (impacto moderado)
 - η_d : 1
 - $P_{corregida}$: 19.54 (HP) = 14.5 KW

Como la $P_{corregida}$ soportada por la cadena a rodillos es mayor que la $P_{necesaria}$ que impulsa el sistema, podemos verificar que la cadena seleccionada no romperá dentro de la vida útil de la cadena por efectos de fatiga.

5.2 Dimensionado del sistema clasificador de cajas

Recordamos que el sistema de clasificación de cajas permite determinar en qué cinta transportadora debemos dejar la caja.

Está compuesto por un sistema de desalajo de caja mediante rodillos traccionados que permiten sacar la caja de la trayectoria del sistema motriz. Estos rodillos poseen un sistema de piñón de doble hilera que mediante cadenas se conectan entre sí, y a un motorreductor que les otorga el par necesario para desalojar la caja.

Además, a la altura de la cinta transportadora superior, el sistema de desalajo de caja está montado en una plataforma móvil que permite sacar los rodillos traccionados de la trayectoria del elevador para poder dejar pasar la caja hacia la otra cinta transportadora.

Podemos observar la posición de dichos sistemas a color en la Figura 5.14

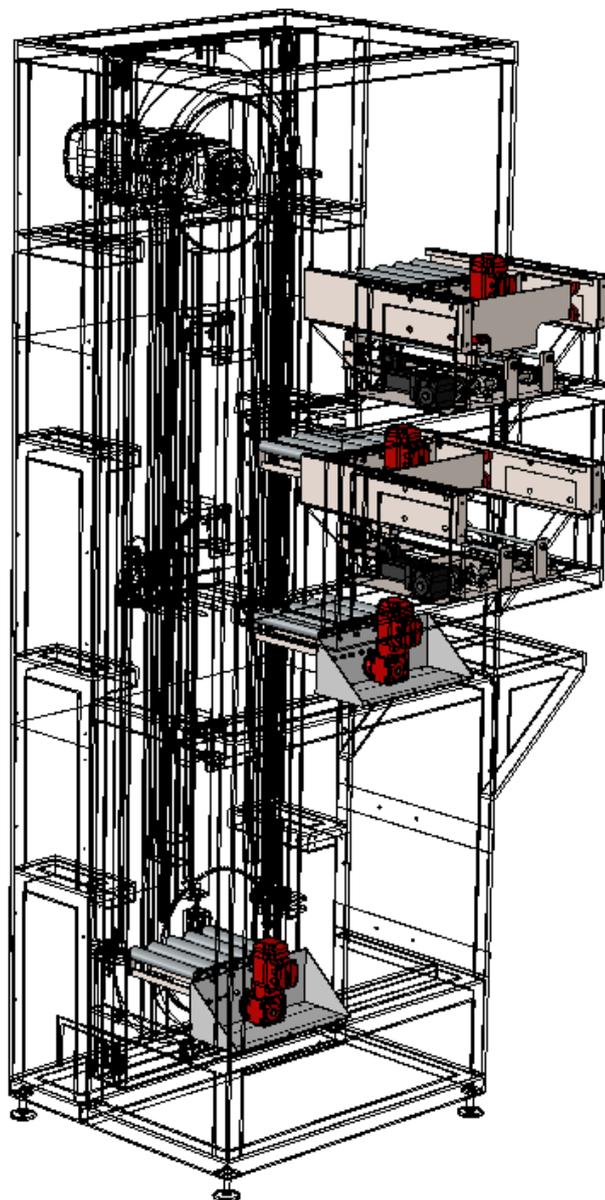


Figura 5.14 Ubicación sistema clasificador de cajas.

Empezamos con los requisitos necesarios para realizar el dimensionamiento de los mismos.

- Dimensiones de las cajas:
 - Caja 1: 520 mm x 300 mm x 400 mm
 - Caja 2: 340 mm x 260 mm x 230 mm
 - Caja 3: 370 mm x 220 mm x 220 mm
 - Peso máximo: 30 Kg

- Velocidades:
 - Velocidad de cadena máxima: 0.39 m/s
 - Cadencia máxima: 24 cajas/min
 - Alta cadencia: 12 - 24 cajas/min
 - Baja cadencia: 0 - 12 cajas/min

- Separación:
 - Separación entre horquillas: 984.25 mm
 - Separación entre cajas mínima: 584.23 mm

5.2.1 Selección del sistema de desalojo de cajas

El sistema de tracción del transportador vertical dinámico de cajas puede avanzar a una cadencia máxima de 24 cajas/min traduciéndose en un avance de la cadena traccionante de $V_a = 0.39$ m/s. Por datos empíricos determinados por la empresa sabemos que la velocidad máxima aconsejable que puede ser trasladada una caja sin deslizamiento es de 0.5 m/s. Además, sabemos que la separación entre horquillas en el sistema motriz es de 984.25 mm, y que la distancia mínima entre la caja más alta y la horquilla siguiente es de 584.25 mm, como observamos en la Figura 5.15.

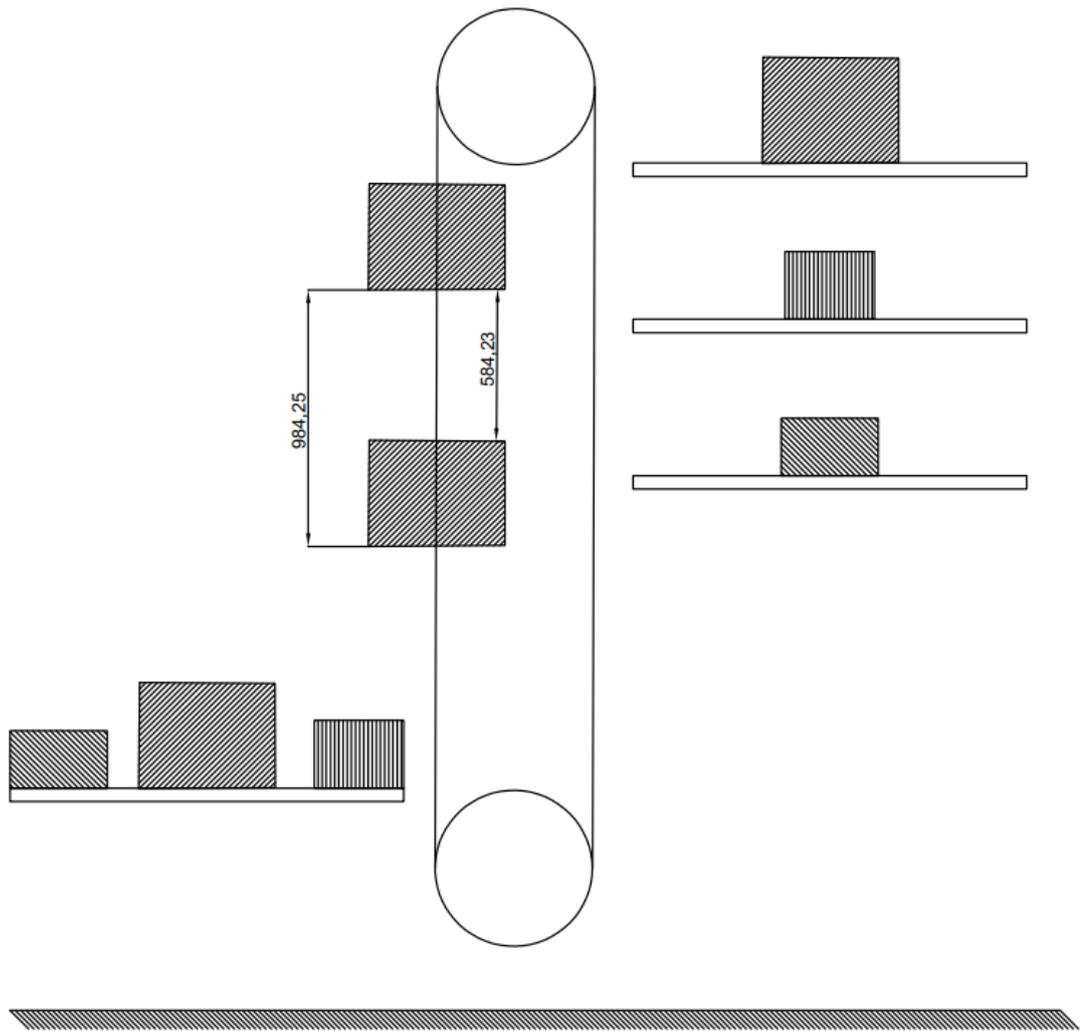


Figura 5.15 Esquema del sistema.

Poniéndonos en la situación de máxima exigencias de diseño, de desalojar la caja más larga (520 mm) y sabiendo que la velocidad máxima antes del deslizamiento es de 0.5 m/s, determinamos el tiempo en el cual hay que sacar la caja, es decir:

$$t_{dc} = \frac{x}{v_{max}} = \frac{0.52m}{0.5s} = 1s \quad (5.20)$$

Además, conociendo la velocidad de cadena máxima $V_a = 0.39$ m/s, y la separación entre caja y horquilla, podemos determinar el tiempo disponible para desalojar la caja, es decir:

$$t_d = \frac{x}{v_a} = \frac{0.584m}{0.39s} = 1.5s \quad (5.21)$$

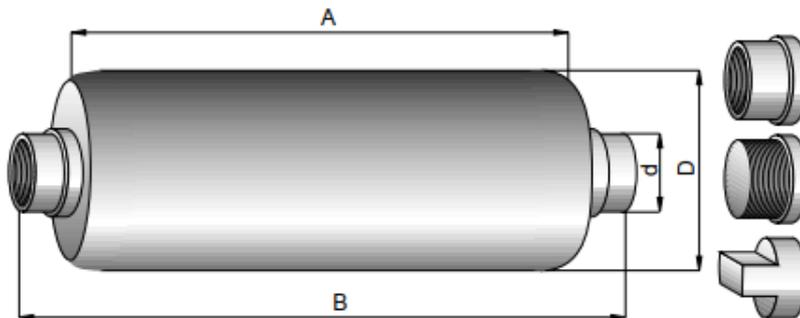
En función de esto, tenemos dos situaciones posibles, la primera en la plataforma fija, donde el t_d es el tiempo efectivo para desalojar la caja, y la otra situación es en la plataforma móvil, donde dentro del t_d la plataforma debe colocarse en la trayectoria de la caja y luego desalojar. Por lo tanto, dimensionamos para las dos situaciones.

5.2.2 Selección de rodillos traccionados

En función del ancho máximo de la caja más grande (300 mm) determinamos que la longitud del rodillo debe ser, por lo menos de 350 mm. El diámetro del rodillo puede variar entre 30 mm y 75 mm sin perder funcionalidad, aunque lo recomendable para estas aplicaciones es estar en el rango de la 2". Entrando en el catálogo del fabricante "ROTRANS" observamos que los rodillos de la serie L cumplen nuestros requerimientos.

RODILLOS LIGEROS SERIE L

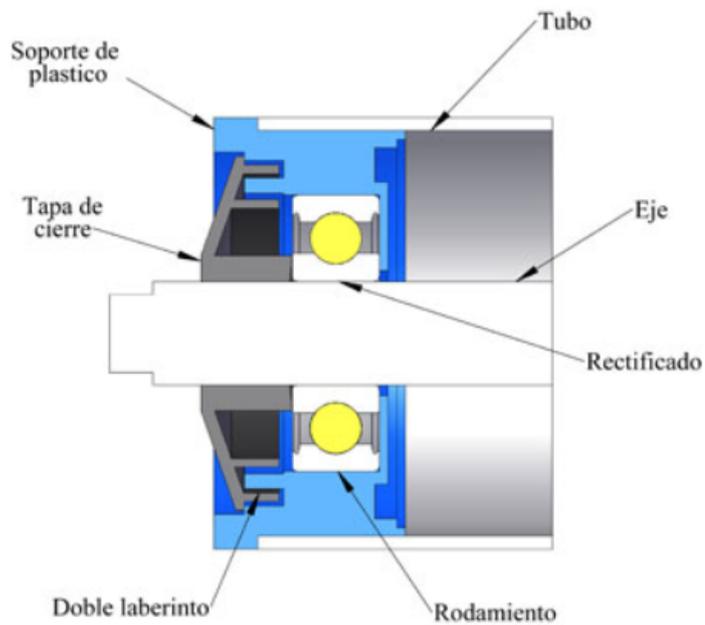
RODILLOS $\varnothing 50$ EJE $\varnothing 12$ RODAMIENTO 6201



D	A	B	d
50	150	170	12
50	200	220	12
50	250	270	12
50	300	320	12
50	350	370	12
50	400	420	12
50	450	470	12
50	500	520	12
50	550	570	12
50	600	620	12

Figura 5.16 Extracto de catálogo de rodillos.

Además, necesitamos que en uno de los extremos del rodillo se encuentre soldado un piñón de doble hilera para poder traccionarlos, y en el otro extremo un cerramiento estándar, para poder sujetarlo.



(a) Extremo estándar de rodillo serie L



(b) Extremo con piñón de rodillo serie L

Por lo tanto, se adopta para utilizar en el proyecto rodillos de la siguiente característica:

- Fabricante: ROTRANS
- SERIE L
- Diametro de eje $\varnothing_{eje} = 12 \text{ mm}$
- Diametro de rodillo $\varnothing_{rodillo} = 50 \text{ mm}$
- Largo de rodillo 350 mm
- Piñon doble hilera para ASA 35 Z = 17

5.2.3 Selección del motorreductor

Sabemos que la caja más grande tiene una longitud máxima de 520 mm, un peso máximo de 30 Kg, y que el tiempo de desalojo es de $t_d = 1.5$ s. Pero como mencionamos anteriormente, tenemos dos situaciones posibles, la plataforma móvil y la fija, por lo tanto las trataremos por separado.

Plataforma fija

Para la plataforma fija, t_d es el tiempo efectivo de desalojo, por lo tanto la velocidad de desalojo es:

$$V_d = \frac{x}{t} = \frac{0.52m}{1.5s} = 0.35 \frac{m}{s} \quad (5.22)$$

Imponemos que el tiempo transitorio para llegar a lograr esa velocidad es un 25% de t_d , por lo que la aceleración que se produce es:

$$a_d = \frac{V_d - V_i}{t} = \frac{0.35 \frac{m}{s} - 0 \frac{m}{s}}{0.25 * 1.5s} = 0.94 \frac{m}{s^2} \quad (5.23)$$

Adopto $a_d = 1$ m/s².

La fuerza vertical proveniente de la gravedad es soportada por el eje de los rodillos, pero la fuerza por la aceleración producida es la que debemos vencer, es decir:

$$F_n = m \cdot a = 30Kg \cdot 1 \frac{m}{s^2} = 30N \quad (5.24)$$

Sabiendo que los rodillos son impulsados mediante un piñón para ASA 35 de $Z=17$ y $d_p = 51.84$ mm, determinamos el par de salida:

$$M_s = F_n \cdot r = 30N \cdot 0.026m = 0.78Nm = 0.08Kgm \quad (5.25)$$

La velocidad de salida se calcula:

$$n_s = \frac{V_d}{\varnothing \cdot \pi} = \frac{0.35 \frac{m}{s} \cdot 60 \frac{s}{1min}}{0.052m \cdot \pi} = 129RPM \quad (5.26)$$

La potencia de salida es:

$$P_s = \frac{M_s \cdot n_s}{716} = 0.015HP \quad (5.27)$$

Ademas, tomamos un rendimiento del 70% de la transmision a cadena, y 70% del reductor, por lo tanto:

$$P_{necesaria} = \frac{P_s}{0.7 \cdot 0.7} = 0.031HP = 0.022KW \quad (5.28)$$

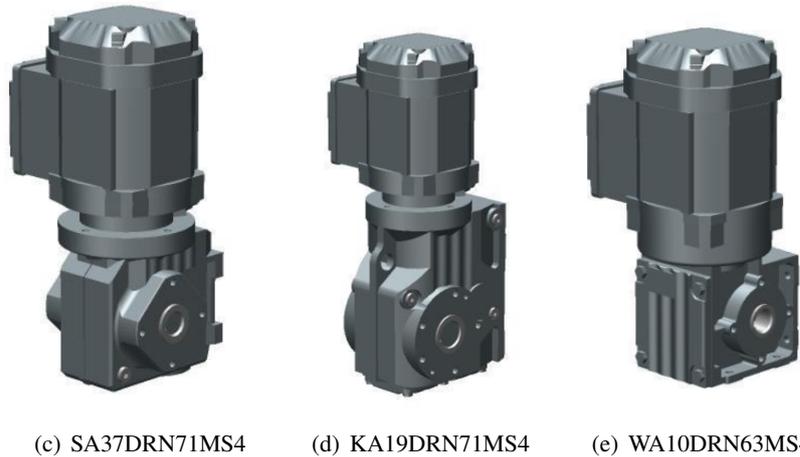
Entrando en el catálogo del proveedor de motorreductores de la empresa "SEW", se determina el motor y la caja de reducción necesaria para nuestro diseño. Para ello, se debe tener en cuenta por cuestiones de espacio en la máquina, que el motorreductor debe ser de eje hueco y montarse de forma vertical, por lo que el eje de salida será perpendicular al eje del motor eléctrico.

En función de esto, determinamos que las cajas de las series R y F del fabricante no cumplen nuestra condición de diseño. Por lo que las cajas posibles de utilización son del tipo K,W o S.

Analizamos las siguientes opciones según nuestros requisitos:

Tabla 5.6 Comparación de motorreductores.

Modelo	Potencia (KW)	Par (Nm)	Velocidad (RPM)	Factor SEW	Peso (Kg)
SA37DRN71MS4	0.25	16	129	2.9	13
KA19DRN71MS4	0.37	25	137	3	12
WA10DRN63MS4	0.18	11	134	2.6	7.8

**Figura 5.17** Motorreductores de 0.12 KW.

Para decidir qué motorreductor es el más adecuado, se pide una cotización al fabricante "SEW", la cual resumimos en la tabla 5.7.

Tabla 5.7 Comparación en USD de motorreductores de 0.12 KW.

Modelo	Reductor	Motor	Factor SEW	Precio Total USD
SA37DRN71MS4	SA37	DRN71MS4	2.9	901.8
KA19DRN71MS4	KA19	DRN71MS4	3	1371.3
WA10DRN63MS4	WA10	DRN63MS4	2.6	300.05

Comparando económicamente las alternativas, observamos que para cumplir con las RPM necesarias para nuestro sistema, las cajas de reducción de la familia W son las que menor potencia necesitan, por lo tanto son las mas economicas, entonces seleccionamos para la plataforma fija el motorreductor WA10DRN63MS4.

Plataforma movil

Para la plataforma móvil, t_d no es el tiempo efectivo de desalojo, ya que la plataforma debe ingresar a la trayectoria del elevador, desalojar la caja y volver a retirarse.

De datos experimentales sabemos que es recomendable no superar los 0.5 m/s en velocidades de traslado de cajas, por lo tanto el tiempo de desalojo mínimo es:

$$t_d = \frac{x}{v_d} = \frac{0.52m}{0.5s} = 1s \quad (5.29)$$

Imponemos que el tiempo para lograr esta velocidad es el 25% de t_d , por lo tanto nos queda una rampa de aceleración de la siguiente manera:

$$a_d = \frac{V_d - V_i}{t} = \frac{0.5 \frac{m}{s} - 0 \frac{m}{s}}{0.25 \cdot 1s} = 2 \frac{m}{s^2} \quad (5.30)$$

La fuerza por la aceleración producida es:

$$F_n = m \cdot a = 30Kg \cdot 2 \frac{m}{s^2} = 60N \quad (5.31)$$

Sabiendo que los rodillos son impulsados mediante un piñón para ASA 35 de $Z=17$ y $d_p = 51.84$ mm, determinamos el par de salida:

$$M_s = F_n \cdot r = 60N \cdot 0.026m = 1.56Nm = 0.156Kgm \quad (5.32)$$

La velocidad de salida se calcula:

$$n_s = \frac{V_d}{\varnothing \cdot \pi} = \frac{0.5 \frac{m}{s} \cdot 60 \frac{s}{1min}}{0.052m \cdot \pi} = 191RPM \quad (5.33)$$

La potencia de salida es:

$$P_s = \frac{M_s \cdot n_s}{716} = 0.042HP \quad (5.34)$$

Además, tomamos un rendimiento del 70% de la transmisión a cadena, y 70% del reductor, por lo tanto:

$$P_{necesaria} = \frac{P_s}{0.7 \cdot 0.7} = 0.085HP = 0.06KW \quad (5.35)$$

Entrando en el catálogo de "SEW", se determina el motor y la caja de reducción necesaria para nuestro diseño. Para ello, se debe tener en cuenta por cuestiones de espacio en la máquina, que el motorreductor debe ser de eje hueco y montarse de forma vertical, por lo que el eje de salida será perpendicular al eje del motor eléctrico.

En función de esto, determinamos que las cajas de las series R y F del fabricante no cumplen nuestra condición de diseño. Por lo que las cajas posibles de utilización son del tipo K, W o S.

Además, de lo determinado para la plataforma fija, ya sabemos que la opción más económica es la serie W, dado que no necesitamos par de tracción elevado, las otras cajas no nos brindan beneficios suficientes como para elegirlos. Por lo tanto verificamos que motorreductor de la serie W verifica.

Analizamos las siguientes opciones según nuestros requisitos:

Tabla 5.8 Comparación de motorreductores para plataforma móvil.

Modelo	Potencia (KW)	Par (Nm)	Velocidad (RPM)	Factor SEW	Peso (Kg)
WA10DRN63MS4	0.18	7.5	209	2.5	7.8
WA20DRN63MS4	0.18	7.4	209	3.2	8.5

En esta aplicación, el peso del motor es determinante dado que estará en movimiento, por lo tanto a menor masa del motor menos energía necesitaremos para moverlo. Por lo tanto, en función de esto y comparando que una caja de reducción más grande no nos genera beneficios apreciables, seleccionamos para la plataforma móvil el motorreductor WA10DRN63MS4.

5.2.4 Verificación de la cadena a rodillos

Como hicimos en la selección del sistema motriz del transportador vertical dinámico de cargas, verificamos a fatiga la cadena para traccionar los rodillos de desalajo de cajas. Para ASA 35 la velocidad límite es de 13.85 m/s, y nuestra cadena se mueve a velocidad máxima de 0.5 m/s por lo que estamos dentro del rango verificable.

Recordando que los ensayos a fatiga se hacen bajo las hipótesis de:

- 15000 h a carga completa.
- Hilera única.
- Proporciones ANSI.
- Factor de servicio unitario.
- 100 pasos de longitud.
- Lubricación recomendada.
- Elongación máxima del 3 %
- Ejes horizontales.
- Dos catarinas de 17 dientes.

Bajo estas condiciones, la cadena puede transmitir sin rotura, potencias según la siguiente expresión:

$$P_{nominal} = 0.004 \cdot Z^{1.08} \cdot n^{0.9} \cdot p^{3-0.07 \cdot p} \quad (5.36)$$

Donde:

- $P_{nominal}$: (HP)
- Z: N° de dientes de la catarina
- n: Velocidad de la catarina (RPM)
- p: paso (pulg)

La expresión corregida de la potencia nominal queda de la siguiente manera:

$$P_{corregida} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_s \cdot \eta_d \cdot P_{nominal} \quad (5.37)$$

$$K_1 = \left(\frac{Z}{17} \right)^{1.08} \quad (5.38)$$

Donde:

- $P_{nominal}$: (HP)
- k_1 : Corrección por números de dientes distinto de 17
- k_2 : Corrección por número de hileras distinto de 1
- k_s : Factor de servicio
- η_d : Factor de diseño

Por lo tanto, las potencias permisibles son:

- ASA 35:
 - Z: 17
 - n: 191 RPM
 - p: 3/8 pulg

$$P_{nominal} = 0.004 \cdot 17^{1.08} \cdot 191^{0.9} \cdot \frac{3^{3-0.07 \cdot \frac{3}{8}}}{8} \quad (5.39)$$

- $P_{nominal}$: 0.52 HP
- k_1 : 1
- k_2 : 1.7
- k_s : 1.3 (impacto moderado)
- η_d : 1.5

$$P_{corregida} = 1 \cdot 1.7 \cdot 1.3 \cdot 1.5 \cdot 0.52HP \quad (5.40)$$

- $P_{corregida}$: 1.75 HP = 1.2 KW

Number of roller chain strands	Multi-strand factor
Double strand	1.7
Triple strand	2.5
Quadruple strand	3.3
Quintuple strand	3.9
Sextuple strand	4.6

(a) Factor k2

Type of impact	Power source Example machines	Motor or Turbine	Internal combustion engine	
			With hydraulic drive	Without hydraulic drive
Smooth	Belt conveyors with little load fluctuation, chain conveyors, centrifugal pumps, centrifugal blowers, ordinary textile machines, and ordinary machines with little load fluctuation.	1.0	1.0	1.2
Moderate	Centrifugal compressors, marine engines, conveyors with moderate load fluctuation, automatic furnaces, dryers, pulverizers, general machine tools, compressors, general construction machines, general paper mill machines.	1.3	1.2	1.4
Large	Presses, crushers, construction and mining equipment, vibration machines, oil well rigs, rubber mixers, rolls, roll gangs, general machines with reverse or large-impact loads.	1.5	1.4	1.7

(b) Factor k3

Figura 5.18 Factores para correccion de potencia en cadenas a rodillos.

Como la $P_{corregida}$ soportada por la cadena a rodillos es mayor que la $P_{necesaria}$ que impulsa el sistema, podemos verificar que la cadena seleccionada no romperá dentro de la vida útil de la cadena por efectos de fatiga.

5.2.5 Selección del accionamiento de la plataforma móvil

El accionamiento de la plataforma móvil es el sistema que permite colocar y controlar los rodillos traccionados en la trayectoria del elevador. Desarrollamos el diseño de la máquina para una cadencia máxima de 24 cajas/minuto, pero también la adaptamos de forma rentable a cadencias menores, por lo tanto segmentamos el accionamiento en baja cadencia hasta 12 cajas/minuto y alta cadencia hasta 24 cajas/minuto.

Recordamos que el tiempo que deben permanecer los rodillos en la trayectoria del elevador para desalojar la caja a una velocidad máxima de 0.5 m/s debe ser por lo menos 1 s, esto quiere decir que para cualquier cadencia que tengamos debemos respetar este tiempo de permanencia.

Para baja cadencia, definimos que el accionamiento de la plataforma móvil sea neumático dado que el tiempo de posicionamiento no es tan exigente. En cambio, para altas cadencias, el tiempo de posicionamiento requerido lo logramos desarrollando un mecanismo accionado por un servomotor.

Accionamiento neumático:

Baja cadencia: 0 - 12 cajas/minuto

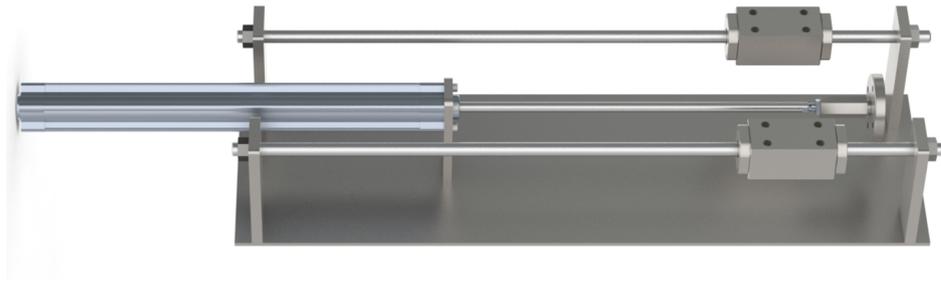


Figura 5.19 Accionamiento neumático.

El ancho máximo de la caja más grande es de 300 mm, los rodillos tienen una longitud de 350 mm, dejamos 50 mm de luz entre la trayectoria del elevador y los rodillos en estado de reposo, por lo tanto la carrera necesaria del cilindro neumático que acciona el recorrido es de 400 mm.

Recordamos que el mecanismo que transporta verticalmente las cajas está compuesto por 7848.6 mm de cadena ASA 60 en el cual se distribuyen 8 horquillas equidistantes. Debemos cumplir con la cadencia de 12 cajas/min y contamos con 8 horquillas por vuelta de cadena, determinamos la relación de cadencia por vuelta de cadena, es decir: $12/8 = 1.5$ vueltas de cadena a esa cadencia. De esta manera podemos calcular la velocidad lineal a la cual se desplazan las cajas:

$$V_a = \frac{Lr}{t} = 7848.6 \text{ mm} \cdot 1.5 \frac{\text{rev}}{\text{min}} = 11772.9 \frac{\text{mm}}{\text{min}} = 0.19 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (5.41)$$

El tiempo disponible entre cajas es:

$$t_d = \frac{x}{v_a} = \frac{0.584 \text{ m}}{0.19 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 3.07 \text{ s} \quad (5.42)$$

Dado que $t_{des} = 1$ s, el tiempo que disponemos para entrar y salir con la plataforma móvil es de:

$$t_{mov} = t_d - t_{des} = 3.07 \text{ s} - 1 \text{ s} = 2.07 \text{ s} \quad (5.43)$$

Por lo tanto, cada accionamiento del cilindro se debe producir en 1 s.

La velocidad media a la cual se recorre la carrera del cilindro de 400 mm es:

$$V_{med} = \frac{Lr}{t} = \frac{400mm}{1s} = 400 \frac{mm}{min} = 0.4 \frac{m}{s} \quad (5.44)$$

Suponemos que la distribución de velocidad es una función triangular, en donde el pico es V_{med} y se obtiene en la mitad del tiempo de accionamiento del cilindro, produciendo la siguiente aceleración:

$$a_{mov} = \frac{V_{med} - V_i}{t} = \frac{0.4 \frac{m}{s} - 0 \frac{m}{s}}{0.5 \cdot 1s} = 0.8 \frac{m}{s^2} \quad (5.45)$$

La masa de la plataforma móvil está compuesta por 7.8 Kg del motorreductor, 5 kg de rodillos y 5.2 Kg de elementos mecánicos, lo que determina una masa total a mover de 18 kg. Dado que se parte desde el reposo hasta una velocidad máxima, esta masa se acelera, lo que genera la siguiente fuerza de inercia:

$$F_{inercia} = m \cdot a_{mov} = 18Kg \cdot 0.8 \frac{m}{s^2} = 14.4N \quad (5.46)$$

Ademas, imponemos un factor de fricción del 20% y un factor de carga del 50%. Por lo tanto:

$$F_{req} = 1.2 \cdot 1.5 \cdot 14.4N = 25.52N = 2.6Kg \quad (5.47)$$

En función de estos datos dimensionamos la instalación neumática requerida. La misma arranca tratando el aire a pie de máquina con una unidad de mantenimiento seguida de una electroválvula de cierre la cual desenergiza la línea en caso de paradas repentinas o situaciones de emergencia, luego el aire sigue hasta un pulmón donde es almacenado para ser utilizado en el momento que se requiera. Siguiendo con la instalación llegamos al terminal de válvulas con capacidad de alojar hasta 4 electroválvulas de 5 vías y 2 posiciones, de las cuales utilizamos dos entradas con electroválvulas y dejamos dos entradas libres para poder utilizar en el caso de querer agrandar la máquina. Luego, antes de llegar a los cilindros neumáticos pasamos por válvulas de regulación antirretorno que nos permiten hacer los ajustes que necesitemos en la puesta en marcha, y finalmente llegamos a los cilindros neumáticos que mueven la plataforma móvil. Dicha instalación la observamos en el anexo II. La misma está constituida por los siguientes componentes de la marca FESTO.

- Unidad de mantenimiento: FRC-1/8-D-7-MINI
- Valvula de cierre: MS4-EE-1/8-10V24-S
- Electroválvula: VUVG-LK14-M52-ATG18-1R8L-S
- Terminal de valvulas: VTUG-10VRLK-S1T-G18L-DQL-T18S-PPSS
- Válvula de estrangulación y antirretorno: CRGRLA-1/8-B
- Cilindro neumático: DSBC-32-400-PPVA-N3
- Silenciador: U-1/8
- Racor: QS-1/8-8

Para visualizar las características técnicas de los componentes observar el anexo III.

Accionamiento con servomotorreductor:

Alta cadencia: 12 - 24 cajas/minuto

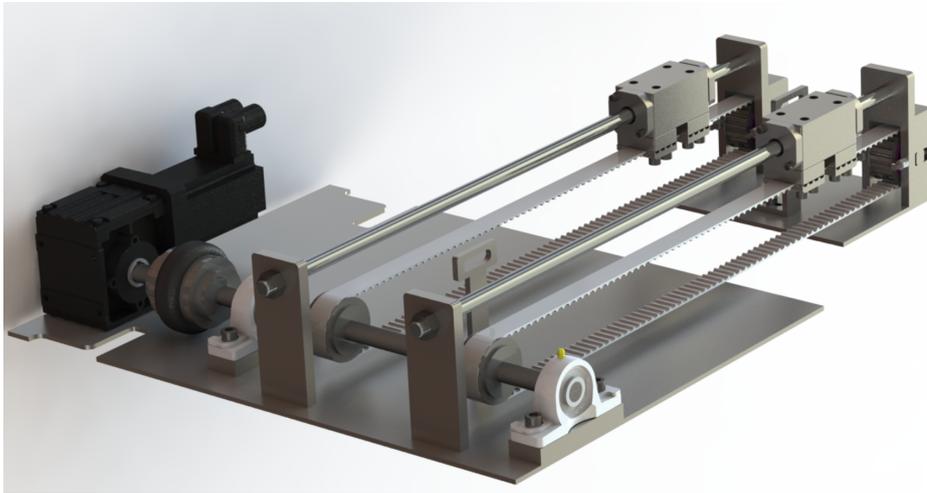


Figura 5.20 Accionamiento con servomotorreductor.

Para velocidades altas, los cilindros neumáticos pierden eficiencia. Además la inercia es muy alta entonces la amortiguación a la hora de frenarlos no es suficiente, lo que produce que los cilindros lleguen a tope, generando un efecto de rebote que no garantiza precisión de posicionamiento, además de desgastar excesivamente los sellos neumáticos que originan una rotura al poco tiempo de funcionamiento.

Para solucionar este problema, se propone un accionamiento asistido por un servomotor, los cuales entran en funcionamiento de manera mucho más rápida que cualquier accionamiento neumático. El tiempo normal de un servomotor en llegar a 3000 RPM es de 0.33 segundos, lo que nos garantiza un movimiento prácticamente instantáneo, además de un posicionamiento preciso.

De manera análoga al accionamiento neumático, calculamos las vueltas de cadena para la cadencia máxima de la máquina, es decir $24/8 = 3$ vueltas de cadena a una cadencia de 24 cajas/min. Por lo tanto, podemos calcular la velocidad lineal a la cual se desplazan las cajas:

$$V_a = \frac{Lr}{t} = 7848.6mm \cdot 3 \frac{rev}{min} = 23545.8 \frac{mm}{min} = 0.39 \frac{m}{s} \quad (5.48)$$

El tiempo disponible entre cajas es:

$$t_d = \frac{x}{v_a} = \frac{0.584m}{0.39 \frac{m}{s}} = 1.5s \quad (5.49)$$

Dado que $t_{des} = 1$ s, el tiempo que disponemos para entrar y salir con la plataforma móvil es de:

$$t_{mov} = t_d - t_{des} = 1.5s - 1s = 0.5s \quad (5.50)$$

Por lo tanto, cada accionamiento de la plataforma móvil se debe producir en 0.25 s.

La velocidad media a la cual se recorre la carrera del cilindro de 400 mm es:

$$V_{med} = \frac{Lr}{t} = \frac{400mm}{0.25s} = 1600 \frac{mm}{min} = 1.6 \frac{m}{s} \quad (5.51)$$

Suponemos que la distribución de velocidad es una función triangular, en donde el pico es V_{med} y se obtiene en la mitad del tiempo de accionamiento, produciendo la siguiente aceleración:

$$a_{mov} = \frac{V_{med} - V_i}{t} = \frac{1.6 \frac{m}{s} - 0 \frac{m}{s}}{0.5 \cdot 0.25s} = 12.8 \frac{m}{s^2} \quad (5.52)$$

La masa de la plataforma móvil está compuesta por 7.8 Kg del motorreductor, 5 kg de rodillos y 5.2 Kg de elementos mecánicos, lo que determina una masa total a mover de 18 kg. Dado que se parte desde el reposo hasta una velocidad máxima, esta masa se acelera, lo que genera la siguiente fuerza de inercia:

$$F_{inercia} = m \cdot a_{mov} = 18Kg \cdot 12.8 \frac{m}{s^2} = 230.4N \quad (5.53)$$

Además, imponemos un factor de fricción del 40%. Por lo tanto:

$$F_{req} = 1.4 \cdot 230.4N = 322.56N = 33Kg \quad (5.54)$$

Utilizando el dato del tiempo normal al que se llegan a 3000 RPM en los servomotores, calculamos a la velocidad angular máxima a la que podremos llegar en nuestro tiempo de accionamiento, es decir:

$$n_{electricas} = \frac{3000RPM \cdot 0.25s}{0.33s} = 2272RPM \quad (5.55)$$

Ahora calculamos la velocidad angular que necesitamos para nuestra aplicación, para ello seleccionamos una correa dentada optibelt ZRL-M de perfil T5 que nos permite movernos hasta velocidades lineales de 2 m/s y una polea dentada optibelt ZRS de diámetro medio 50.94 mm.

$$n_s = \frac{V_{med}}{\pi \cdot \varnothing} = \frac{1.6 \frac{m}{s} \cdot (\frac{60s}{1min} \cdot \frac{1000mm}{1m})}{\pi \cdot 50.94mm} = 600RPM \quad (5.56)$$

La relación de transmisión es:

$$i = \frac{n_e}{n_s} = \frac{2272}{600} = 3.8 \quad (5.57)$$

El momento de salida es:

$$M_s = F_{req} \cdot r = 330N \cdot 0.025m = 8.25Nm = 0.83Kgm \quad (5.58)$$

Ademas, tomamos un rendimiento del 80% de la transmision a correa, 80% del reductor, y consideramos un factor de fricción del 20%, por lo tanto:

$$M_{necesario} = \frac{M_s \cdot 1.2}{0.80 \cdot 0.8} = 15.5Nm = 1.6Kgm \quad (5.59)$$

La potencia es:

$$P_{necesaria} = \frac{M_{necesario} \cdot n_s}{716} = 1.34HP = 0.9KW \quad (5.60)$$

Entrando en el catálogo de "SEW", determinamos el servomotorreductor WA29CMP40M observado en la figura 5.21 es la opción más eficiente, cuyos datos técnicos observamos en el anexo III.



Figura 5.21 Servomotorreductor.

Además, para absorber vibraciones y desviaciones en la transmisión del par necesario del servomotorreductor a las poleas que movilizan la plataforma móvil se utiliza un acople flexible. Basandonos en la selección mediante potencia nominal del catálogo de gummi, el acople flexible necesario se calcula con la siguiente expresión:

$$P_n = HP \cdot f_s = 1.34 \cdot 1.75 = 2.35HP \tag{5.61}$$

Donde f_s es un factor de servicio, el cual se recomienda 1.75 para elevadores y montacargas como observamos en la Figura 5.22.

FACTORES DE SERVICIO (Aplicaciones generales)		TABLA II	
AGITADORES		ELEVADORES	
Líquidos	1.00	Montacargas.	1.75
Líquidos c/sólidos en suspensión.	1.25	Carga de pasajeros. (Consultar fábrica)	
Líquidos con densidad variable.	1.25	EXTRUSORAS	
BOMBAS		Material de:	
Centrifugas:		Densidad constante.	1.50
Normales.	1.00	Densidad variable.	2.50
Alta densidad y sobrecarga.	1.25	SOPLADORES	
Rotativas, a engranajes, paletas o lóbulos.	1.50	Centrifugos.	1.00
A pistón:		Metálicos.	1.25
De 3 o más cilindros.	2.00	Lóbulos.	1.50
De 2 o un cilindro.	2.50	VENTILADORES	
De doble efecto.	2.50	Centrifugos.	1.00
TRITURADOR		Tiraje reforzado.	1.50
De piedra.	2.75	Tiraje inducido.	2.00
COMPRESORES		Torre de enfriamiento.	2.50
Centrifugo.	1.25	GENERADORES	
Rotativo.	1.50	Carga uniforme.	1.00
Alternativos:		Motosoldadores.	2.00
> 4 cil.	2.50	GUINCHES O PUENTES GRÚAS	
< 4 cil. (Consultar en fábrica)		De traslación.	1.75
		Malacate principal.	2.00
		IMPRESORA	
		Rotativa.	1.00
		Prensa.	1.50
		MAQUINAS HERRAMIENTAS	
		Cepillo.	1.50
		Calandras.	2.00
		Prensa de estampado.	2.00
		Roscadora.	2.50
		MEZCLADORAS	
		De tambor.	1.50
		De concreto.	1.75
		MOLINOS	
		A martillos.	2.00
		A bolas.	2.25
		HORNOS	
		De cemento, rotativos o secadores.	2.00
		ZARANDA	
		De lavadero.	1.00
		Rotativa.	1.50
		Vibratoria.	2.50
		TRANSPORTADORES	
		Aéreos, cintas, correas discos, a tornillo.	1.50
		Vibratorios.	2.50

Figura 5.22 Factor de servicio para acoples flexibles.

Con $P_n = 2.35$ HP, y con la velocidad de giro de 600 RPM, obtenemos de la Figura 5.23 que necesitamos un acople flexible modelo A-20, cuyas características técnicas observamos en el anexo III.

Por lo tanto la instalación queda determinada por los siguientes elementos:

- Servomotorreductor: WA29CMP40M/PK/RH1M/SM1
- Correa dentada: Optibelt ZRL-M - perfil T5
- Polea dentada: Optibelt ZRS para perfil T5
- Acople flexible: Gummi A-20

MODELO	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
RPM	20	25	30	35	45	50	60	70	80	90	95	105	120	140	155	165	170	200	240	300	350	400
100	0.5	0.8	1.1	1.6	2.9	6.0	8.9	16.3	22.5	30.0	33.8	43.8	70.0	120.0	136	170	207.5	356.3	610.0	1220.0	1681.3	2390.0
200	1.0	1.6	2.3	3.1	5.6	12.0	17.5	33.8	43.8	60.0	67.5	88.8	140.0	241.3	272	340	413.8	713.8	1220.0	2438.8	3363.8	4778.8
300	1.6	2.4	3.5	4.8	8.5	17.5	26.3	50.0	66.3	90.0	101.3	132.5	210.0	361.3	408	511	621.3	1070.0	1830.0	3658.8	5045.0	7168.8
400	2.1	3.1	4.6	6.4	11.3	23.8	35.0	66.3	87.5	120.0	135.0	177.5	280.0	481.3	545	682	828.8	1426.3	2438.8	4878.8	6726.3	9558.8
500	2.6	4.0	5.8	8.0	13.8	30.0	43.8	83.8	110.0	150.0	168.8	221.3	350.0	601.3	680	852	1035.0	1783.8	3048.8	6097.5	8407.5	11948.8
600	3.1	4.8	6.9	9.5	17.5	36.3	52.5	100.0	131.3	180.0	201.3	265.0	420.0	722.5	817	1022	1242.5	2140.0	3656.8	7317.5	10090.0	14337.5
700	3.8	5.6	8.0	11.1	20.0	42.5	62.5	116.3	153.8	211.3	235.0	310.0	490.0	842.5	953	1192	1450.0	2496.3	4268.8	8537.5	11771.3	16727.5
720	3.9	5.8	8.3	11.5	20.0	43.8	63.8	120.0	157.5	216.3	242.5	318.8	503.8	866.3	980	1226	1491.3	2567.5	4390.0	8781.3	12107.5	17205.0
800	4.3	6.4	9.3	12.5	22.5	48.8	71.3	132.5	175.0	241.3	268.8	353.8	558.8	962.5	1090	1363	1656.3	2853.8	4878.8	9756.3	13452.5	19117.5
850	4.5	6.8	9.8	13.8	23.8	51.3	75.0	141.3	186.3	256.3	286.3	376.3	593.8	1022.5	1158	1448	1760.0	3031.3	5183.8	10366.3	14293.8	20312.5
900	4.8	7.1	10.4	13.8	25.0	53.8	80.0	150.0	197.5	271.3	302.5	398.8	628.8	1083.8	1225	1533	1863.8	3210.0	5488.8	10976.3	15135.0	21506.3
1000	5.3	8.0	11.5	16.3	28.8	60.0	88.8	166.3	220.0	301.3	336.3	442.5	698.8	1203.8	1361	1703	2071.3	3566.3	6097.5			
1100	5.9	8.8	12.5	17.5	31.3	66.3	97.5	182.5	241.3	331.3	370.0	486.3	768.8	1323.8	1497	1874	2278.8	3923.8	6707.5			
1150	6.1	9.1	13.8	18.8	32.5	68.8	101.3	191.3	252.5	346.3	386.3	508.8	803.8	1383.8	1565	1959	2381.3	4101.3				
1200	6.4	9.5	13.8	18.8	33.8	72.5	106.3	200.0	263.8	361.3	403.8	531.3	838.8	1445.0	1633	2044	2485.0	4280.0				
1300	6.9	10.4	15.0	21.3	36.3	78.8	115.0	216.3	285.0	391.3	437.5	575.0	908.8	1565.0	1770	2214	2692.5	4636.3				
1400	7.4	11.1	16.3	22.5	40.0	83.8	123.8	232.5	307.5	421.3	471.3	620.0	978.8	1685.0	1906	2385	2900.0	4993.8				
1500	8.0	12.0	17.5	23.8	42.5	90.0	132.5	250.0	328.8	451.3	505.0	663.8	1048.8	1805.0	2045	2555						
1600	8.5	12.5	18.8	25.0	45.0	96.3	141.3	266.3	351.3	481.3	537.5	707.5	1118.8	1926.3								
1700	9.0	13.8	20.0	27.5	48.8	102.5	150.0	282.5	373.8	511.3	571.3	752.5	1188.8	2046.3								
1750	9.3	13.8	20.0	27.5	50.0	105.0	155.0	291.3	383.8	526.3	588.8	775.0										
1800	9.5	13.8	21.3	28.8	51.3	108.8	158.8	300.0	395.0	541.3	605.0	796.3										
2000	10.6	16.3	22.5	31.3	56.3	120.0	177.5	332.5	438.8	601.3	672.5	885.0										
2250	12.0	17.5	26.3	36.3	63.8	135.0	198.8	375.0	493.8	677.5	756.3	996.3										
2500	13.8	20.0	28.8	40.0	71.3	150.0	221.3	416.3	548.8	752.5	841.3	1106.3										
2750	15.0	22.5	31.3	43.8	77.5	165.0	243.8	457.5	603.8	827.5	925.0	1216.3										
3000	16.3	23.8	35.0	47.5	85.0	180.0	265.0	498.8	658.8	902.5	1212.5											
3250	17.5	26.3	37.5	51.3	92.5	195.0	287.5	541.3														
3500	18.8	27.5	40.0	56.3	98.8	211.3	310.0	582.5														
3600	18.8	28.8	41.3	57.5	102.5	216.3																
3750	20.0	30.0	43.8	60.0	106.3	226.3																
4000	21.3	31.3	46.3	63.8																		
4500	23.8	36.3	51.3	71.3																		
5000	26.2	40.0	57.5	80.0																		

H.P. Nominales
Para todos los valores en color por debajo de la línea, los cubos serán encastrados (CE)

Para rpm menores a 100 ver catálogo BR.

Figura 5.23 Extracto de selección de acople flexible.

6 Impacto del proyecto

Como se fue justificando a lo largo del informe, la idea del transportador vertical dinámico es mejorar y/o sustituir una máquina actualmente desarrollada por el comitente para dicha función. En base a esto, podemos destacar los siguientes impactos:

6.1 Impacto económico:

Debido a la exigencia de poder trabajar con líneas de producción en paralelo, y especificando que este proyecto se diseñó con tres líneas de salida a diferentes alturas, podemos afirmar que el equipo reemplaza tres máquinas que se fabrican actualmente, generando un ahorro en costos.

6.2 Impacto productivo:

Se especificó que la cadencia máxima del transportador vertical dinámico es de 24 cajas por minuto. Lo que se puede traducir en que en las líneas de producción a las cuales está conectado el equipo puede crecer su productividad sin tener que modificarlo, comparado con las 7 cajas por minuto que mueve una máquina actualmente fabricada, generando de esta manera un mayor rango de utilización del producto.

6.3 Impacto en espacio:

Como se nombró anteriormente, se reemplaza tres máquinas actuales por una con mayores prestaciones, por lo que en la planta de producción a la cual está destinado el producto se ahorra espacio. Actualmente, la máquina de la empresa ocupa una superficie de aproximadamente 1000 mm x 1500 mm. Para cumplir con la especificación de elevar a tres alturas diferentes, deberíamos contar con una superficie de 4.5 m², en donde con el proyecto actual se ocupa 2.5 m² es decir se ocupa un 45% menos de espacio.

6.4 Impacto ambiental:

Si bien el proyecto no es de índole ambiental, se plantea siguiendo el objetivo específico de implementar técnicas de diseño sustentable, en concordancia con las ideas de sustentabilidad de la empresa. Por lo que desde el punto de vista de materiales y diseño dimensional se tuvo en cuenta que el equipo se pueda desarmar completamente por tipo de materiales para poder reciclarse el día que termine su vida útil. Además se prevé implementar variadores de frecuencia en el control de la

maquina, para evitar consumos elevados de energía eléctrica y resguardar los motorreductores del equipo.

6.5 Impacto tecnológico:

La máquina una vez que esta en funcionamiento es autónoma, aunque el transportador que actualmente fabrica la empresa también lo es, el que se diseño es más inteligente, dado que permite elegir mediante sensores a qué altura debe depositar la caja, además de tener la posibilidad de vincularse con otras máquinas para detectar la cadencia de la línea de producción y acomodar el ritmo de elevación. Siendo de esta manera una máquina con mayor tecnología instalada.

7 Conclusion

En primera instancia concluimos que se ha cumplido con éxito el objetivo general del proyecto, el cual consistió en el diseño y cálculo de un transportador vertical dinámico abocado a cajas de diferentes tamaños. También, se han cumplido las exigencias de poder adaptarse a distintas alturas de elevación, trabajar con líneas de producción de salida en paralelo, fácil regulación de la cadencia de la máquina y espacio suficiente y holgado para realizar el montaje de la misma.

En segunda instancia, se logró una gran versatilidad del transportador vertical diseñado debido a su facilidad de adaptación con sus dos versiones, de baja o alta cadencia, pudiendo brindar alternativas y/o convertibilidad futura de la máquina a los clientes que la soliciten.

En tercer instancia, nombramos que la máquina está diseñada para que fácilmente se puedan realizar modificaciones en las condiciones de funcionamiento sin alterar los mecanismos principales, es decir, podemos fácilmente modificar la máquina, para elevar cajas a mayor o menor cantidad de líneas de producción a la salida del equipo, como así también, podemos adaptarnos a distintas alturas de entrada y salida que el cliente requiera.

En cuarta instancia, el alcance del proyecto lo limita al diseño mecánico del transportador vertical dinámico, aunque la máquina tal cual como fue desarrollada contempla la necesidad de adaptación en la entrada de la misma, un mecanismo de descarte de cajas con fallas, como así también una torre de sensores de detección y clasificación de cajas, que determinen a que línea de producción de salida debe depositarse la caja que entra en el transportador vertical dinámico.

Por último, personalmente es muy gratificante poder concluir el proyecto para una empresa de mi localidad en donde en el momento que se fabrique generará trabajo, aportando desde mi punto de vista un granito de arena a la sociedad en la que estoy inmerso.

8 Bibliografía

- Shigley. 2015. *Diseño en ingeniería mecánica de Shigley*. Décima edición Mc Graw Hill.
- Faires. 1995. *Diseño de elementos de máquinas*. Cuarta edición.
- Tsubaki. 1997. *The complete guide to chain*. Primera edición.
- Elite. 2018. *High-Performance roller and conveyor chains*. Segunda edición.
- SEW Eurodrive. 2021. *Catalog Gear Units*.
- Quimarox. 2019. *Manual de usuario Prorunner mk5*.
- FESTO. 1997. *Manual de estudio Neumática*.
- Pereira F, Torres M, Amigo V, Zambrano J. 2012 *Evaluación de la anisotropía en las propiedades mecánicas del acero inoxidable AISI 304 laminado en frío*. Revista de ingeniería UC, Vol. 19 No. 1.
- FIO Unicem. *Seguridad en Máquinas*.
- Adimra. *Guía para una producción sustentable - Sector metalmecánico*.
- IRAM. 2017. *Manual de Normas IRAM de dibujo tecnológico*.

9 Anexos

- ANEXO I: Planimetría
 - 0100-01-01: Estructura
 - 0100-01-02: Guías lineales
 - 0100-01-03: Guías de rotación
 - 0100-01-04: Horquilla y carros
 - 0100-01-05: Plataformas
 - 0100-01-06: Chapas de seguridad
 - 0100-01-07: Cerramientos
 - 0100-01-08: Accesorios

- ANEXO II: Instalación neumática

- ANEXO III: Características técnicas de componentes estándar

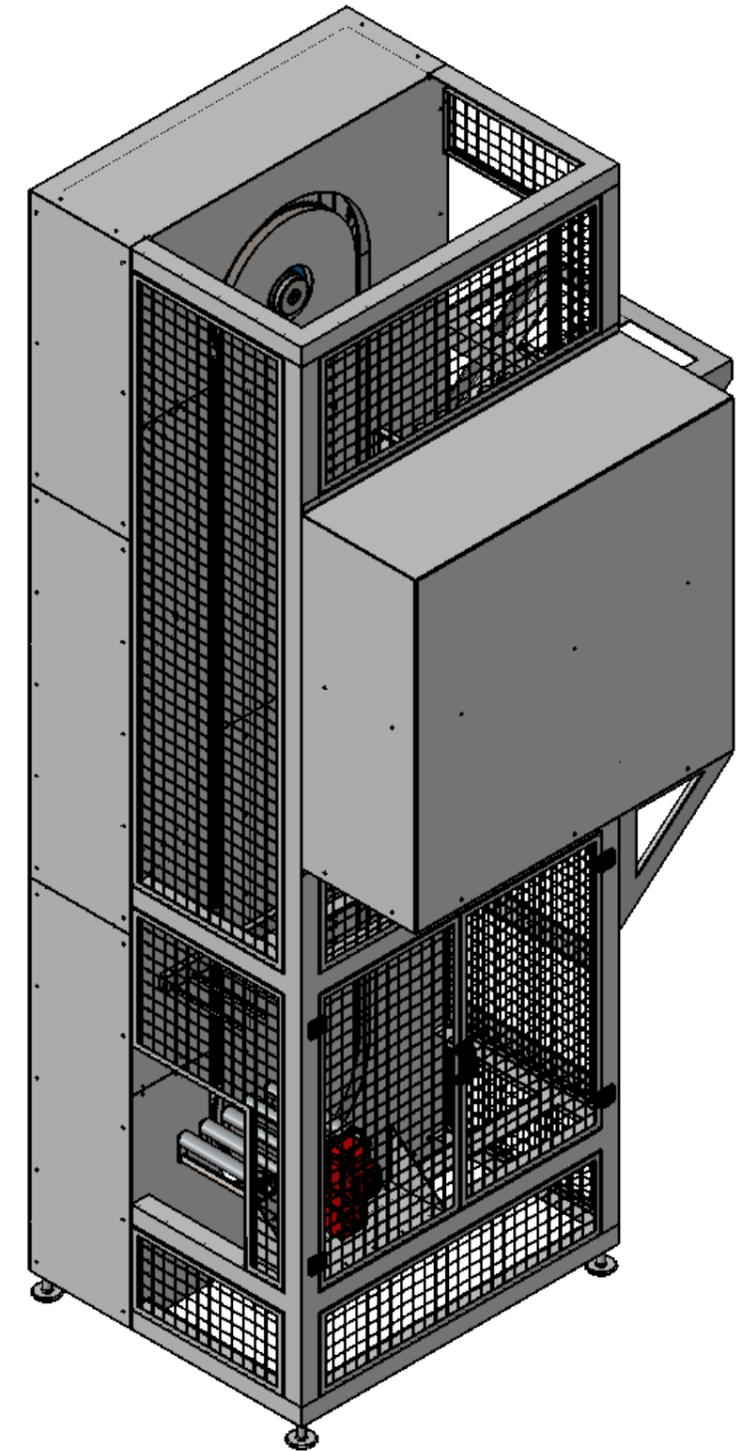
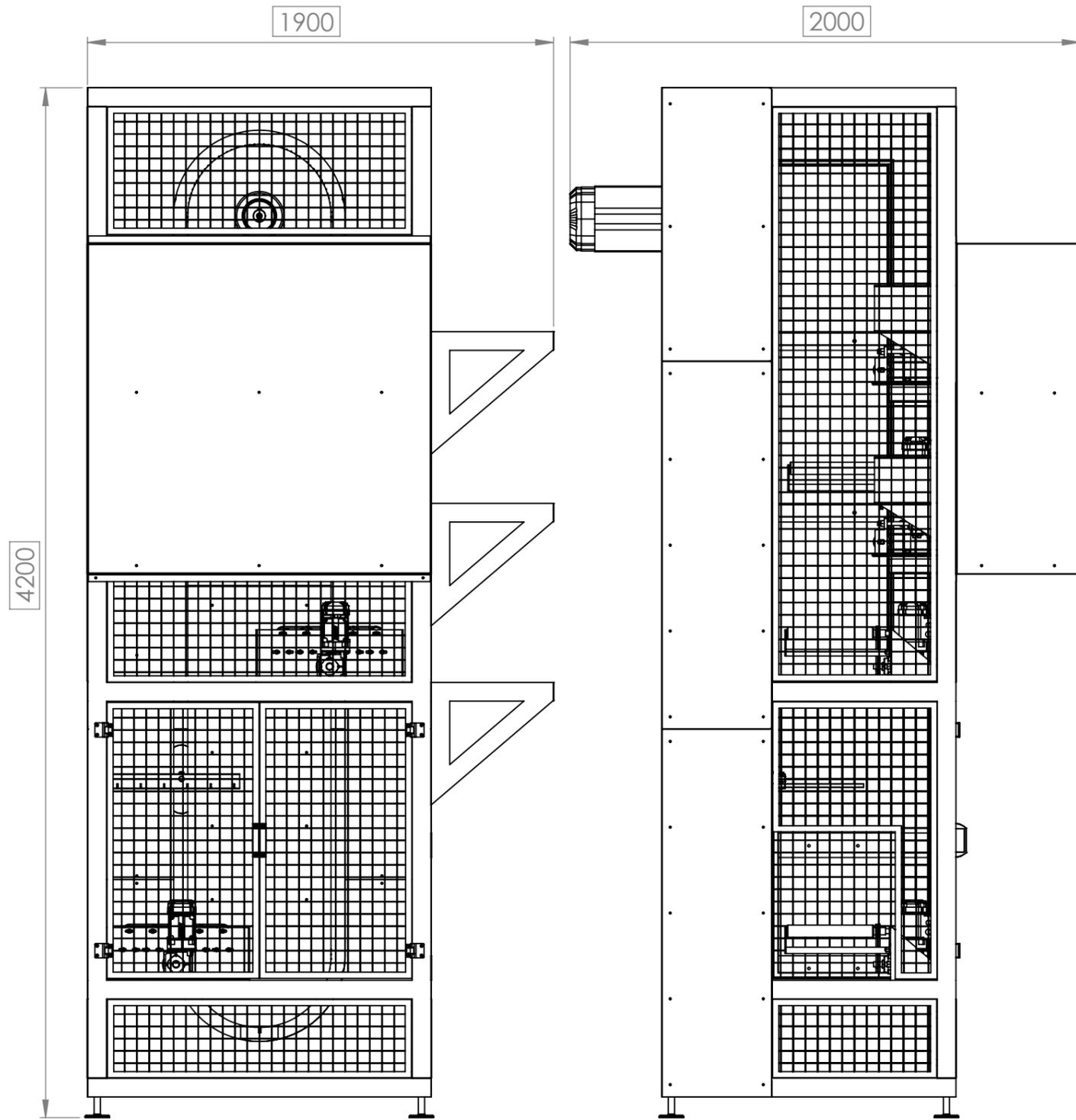


Universidad Tecnológica Nacional
FACULTAD REGIONAL SANTA FE
DEPARTAMENTO INGENIERÍA MECÁNICA

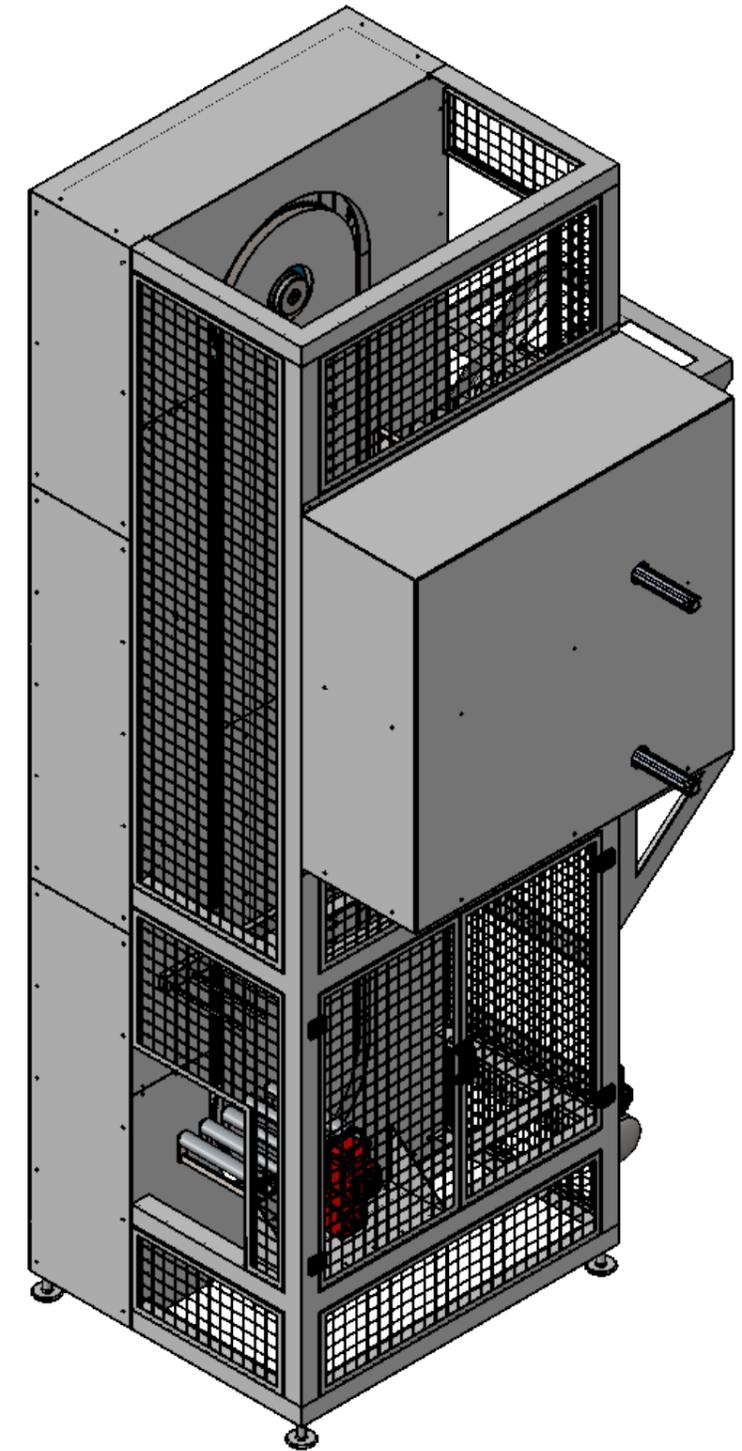
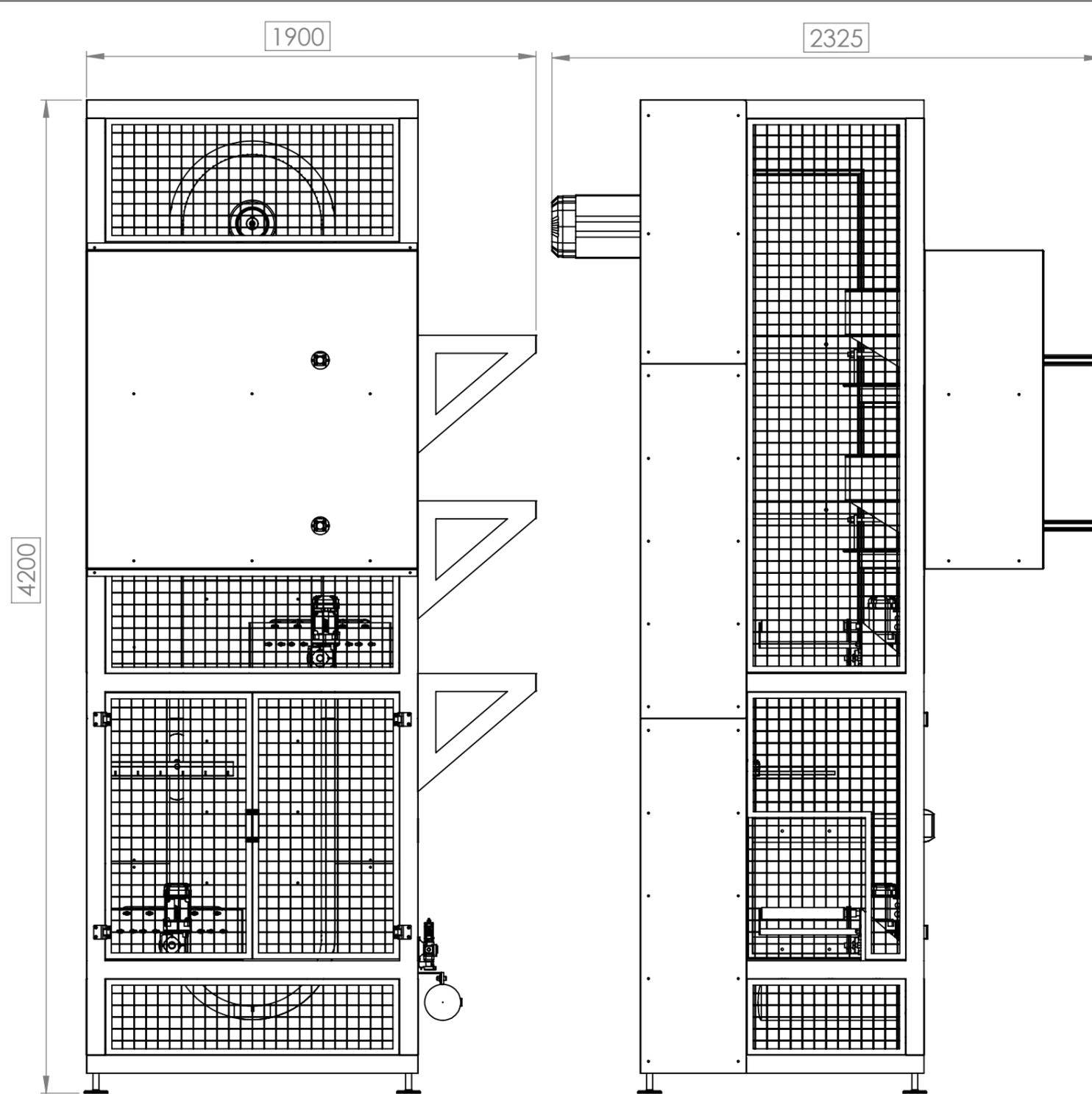
**PROYECTO FINAL:
TRANSPORTADOR VERTICAL
DINÁMICO DE CARGAS**

ANEXO I

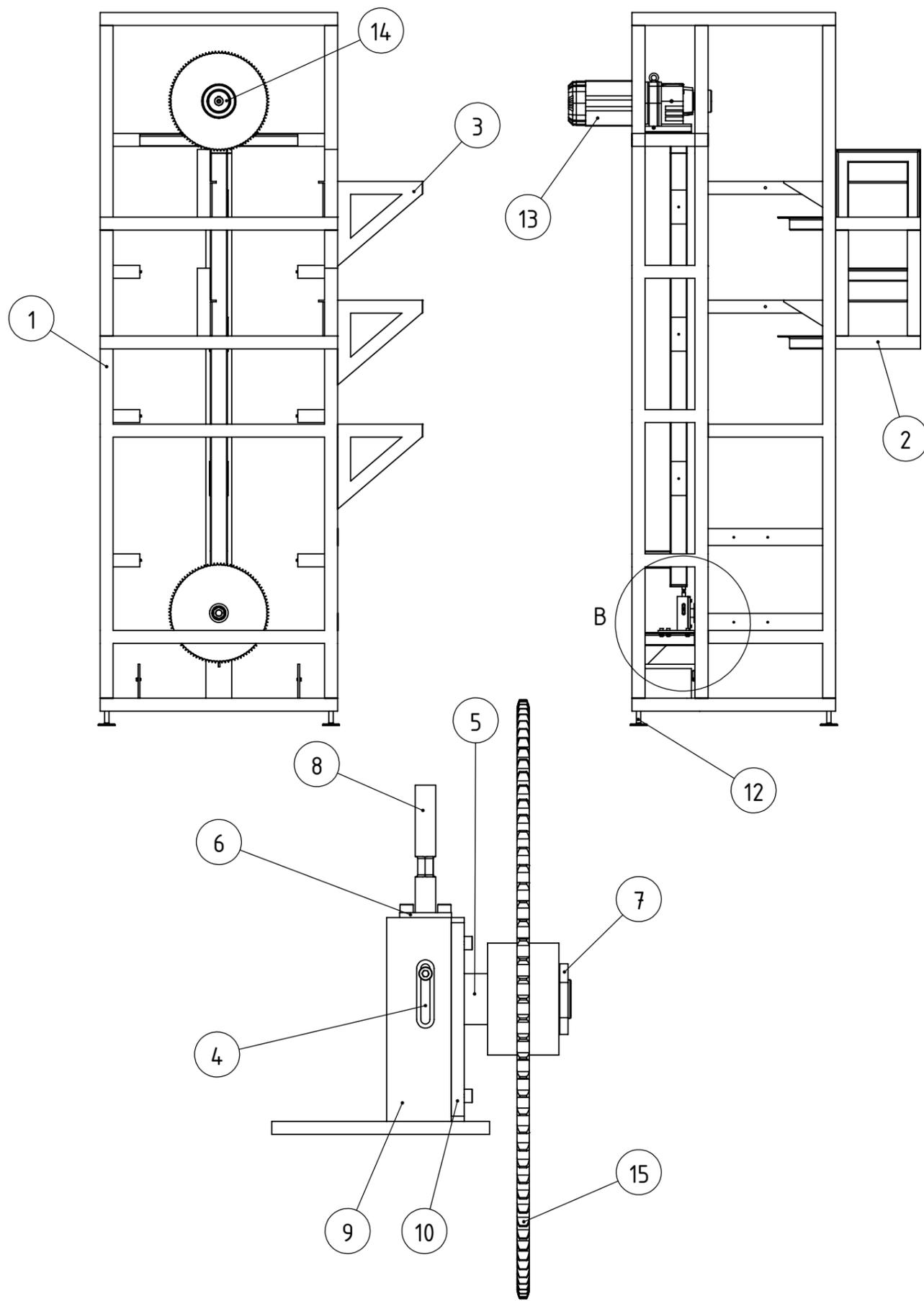
PLANIMETRÍA



Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica	
	Dibujó	26/12/22	Frutos M.			
	Revisó					
	Aprobó			MÁQUINA: 0100-01 CONJUNTO: -		
Escala	Título y subtítulo			Material		
1:20	Transportador Vertical Dinámico			-		
	SISTEMA SERVO ALTA CADENCIA			N° plano		
Formato A3				0100-01-A		
				Pág. 1/2		



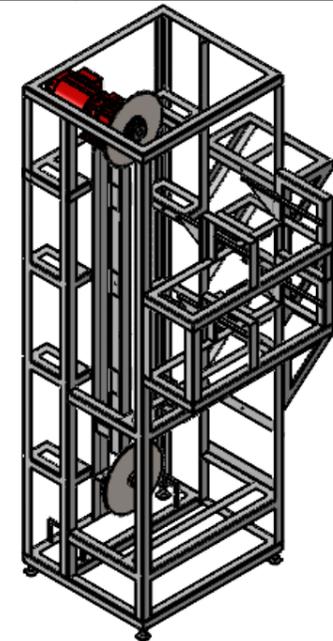
Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica	
	Dibujó	26/12/22	Frutos M.			
	Revisó					
	Aprobó	Título y subtítulo			MÁQUINA: 0100-01	
	Escala	1:20			CONJUNTO: -	
	SISTEMA NEUMÁTICO BAJA CADENCIA			Material -		
	Formato A3			N° plano 0100-01-B		
				Pág. 2/2		



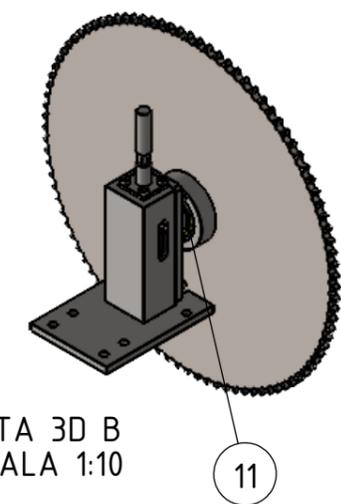
DETALLE B
ESCALA 1:5

Item	Cantidad	Número de plano	Descripción	Material
1	1	0100-01-01-001	Base	AISI 304L
2	1	0100-01-01-002	Sop. plat. moviles	AISI 304L
3	3	0100-01-01-003	Sop. Cintas Transp.	AISI 304L
4	1	0100-01-01-004	Cubo	AISI 304L
5	1	0100-01-01-005	Eje corona	AISI 304L
6	1	0100-01-01-006	Tapa cubo	AISI 304L
7	1	0100-01-01-007	Tuerca rod.	AISI 304L
8	1	0100-01-01-008	Eje regulador	AISI 304L
9	1	0100-01-01-009	Base de regulación	AISI 304L
10	1	0100-01-01-010	Tapa	AISI 304L
11	2	-	Rodamiento SKF 7208 ACCBM	-
12	4	-	Pata regulable M30	AISI 304
13	1	-	Motorreductor R87	-
14	1	-	Limitador de torque	-
15	2	-	Corona ASA 60 Z=95 d=576 t=11,7	AISI 304

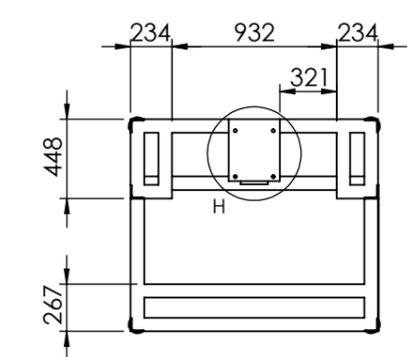
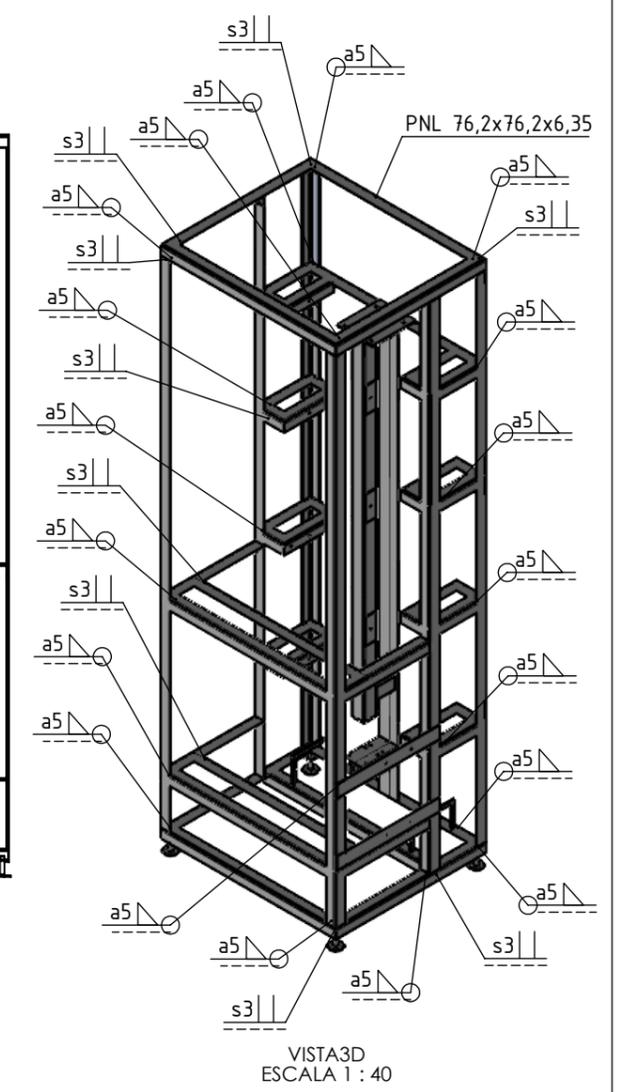
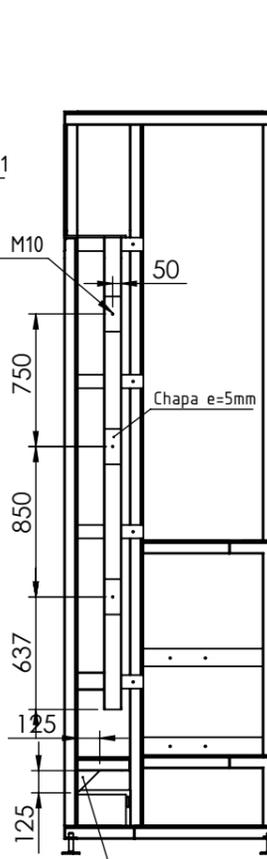
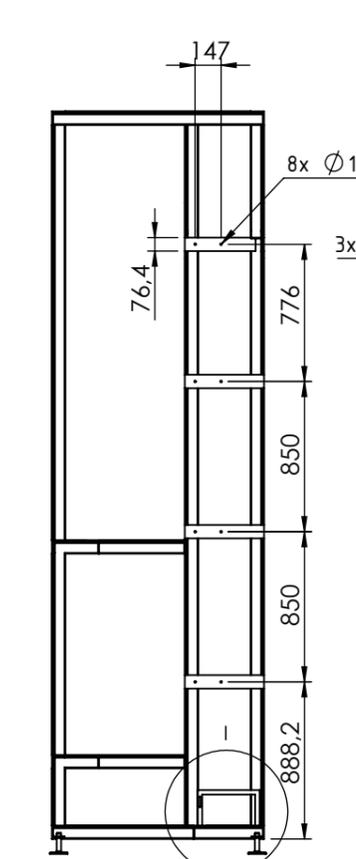
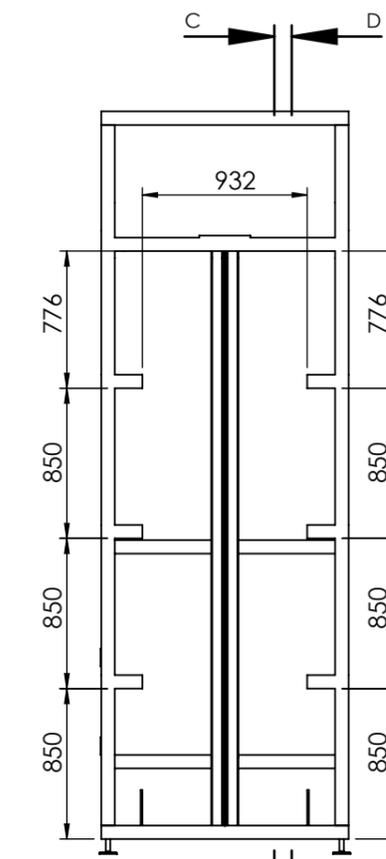
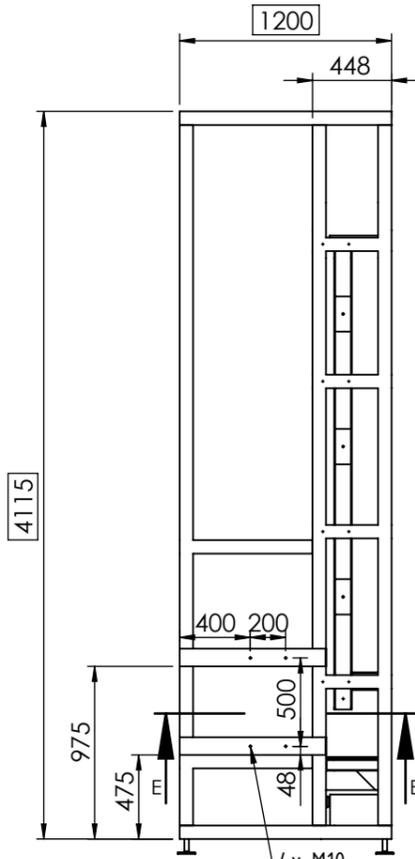
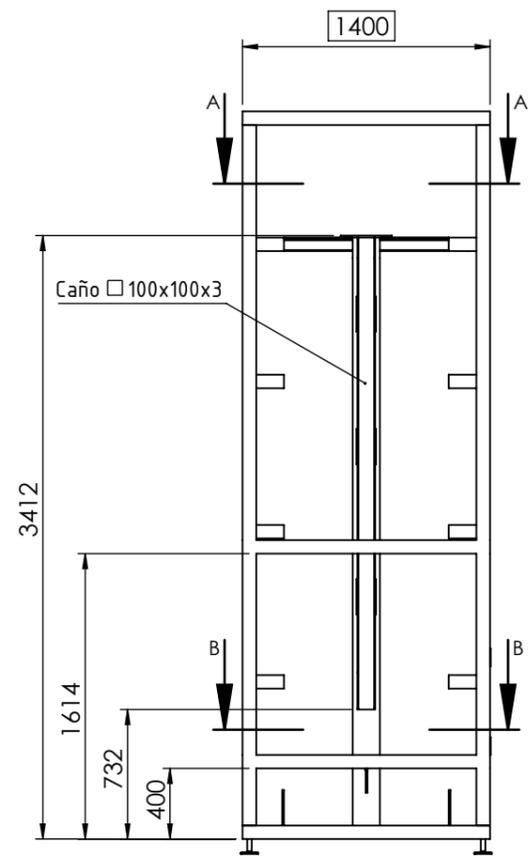
VISTA 3D A
ESCALA 1:45



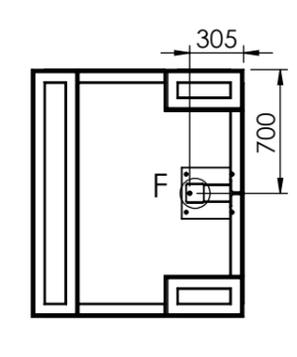
VISTA 3D B
ESCALA 1:10



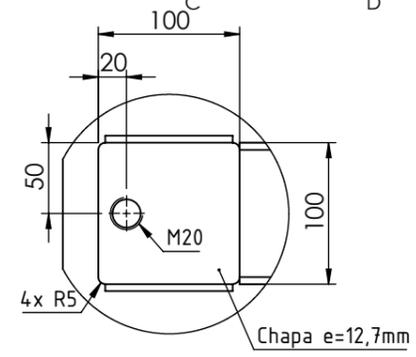
Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica	
	Dibujó	23/12/22	Frutos M.			
	Revisó					
	Aprobó					
	Escala	Título y subtítulo		MÁQUINA: 0100-01 CONJUNTO: 01		
	1:30	Transportador Vertical Dinámico				
		ESTRUCTURA				
	Formato			Material	AISI 304	
	A3			N° plano	0100-01-01	Pág. 1/11



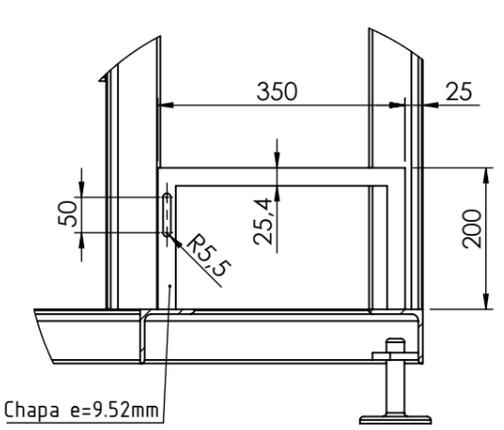
SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 40



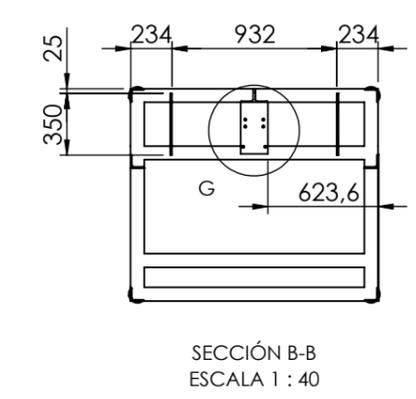
SECCIÓN E-E
ESCALA 1 : 40



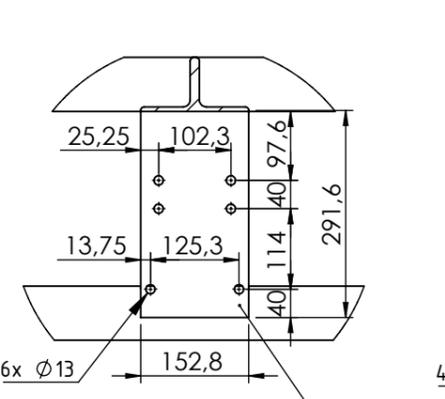
DETALLE F
ESCALA 1 : 5



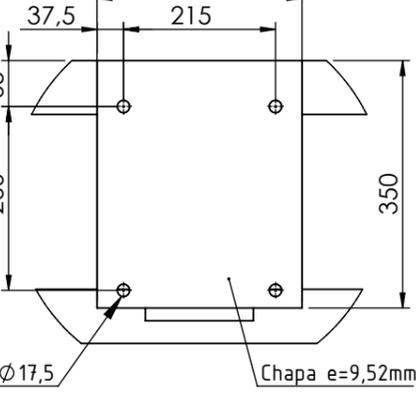
DETALLE I
ESCALA 1 : 10



SECCIÓN B-B
ESCALA 1 : 40



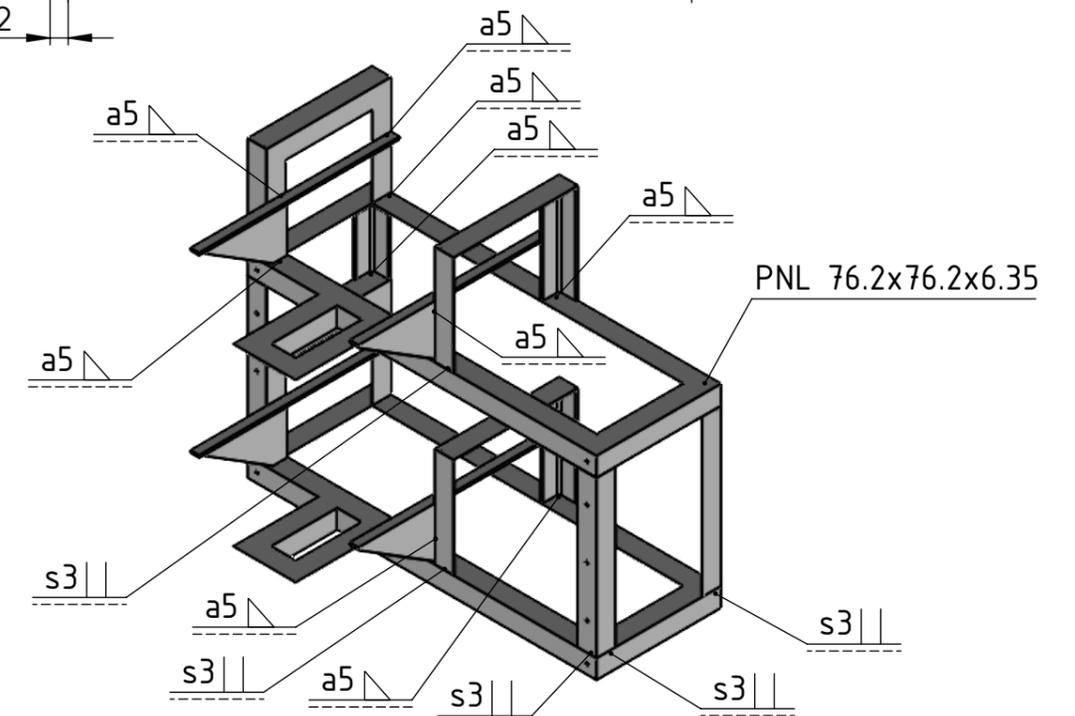
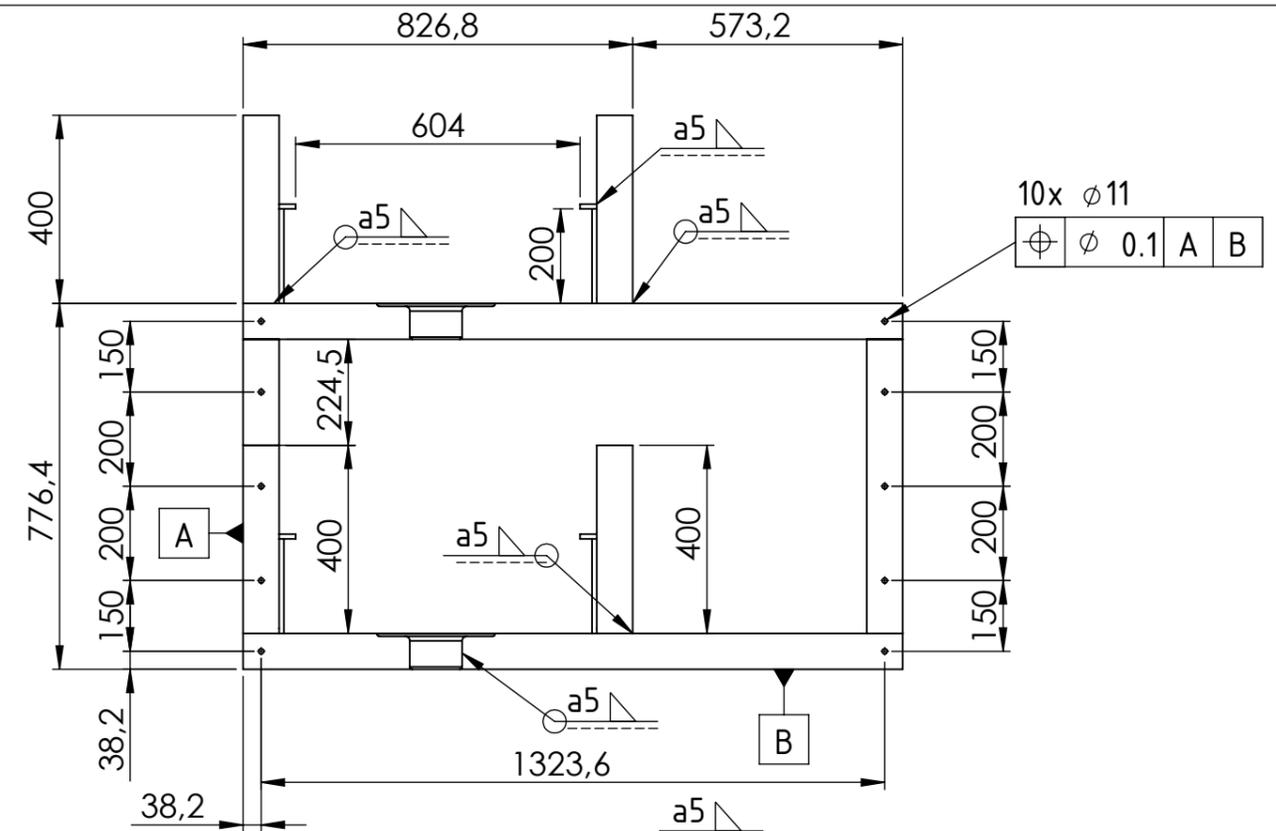
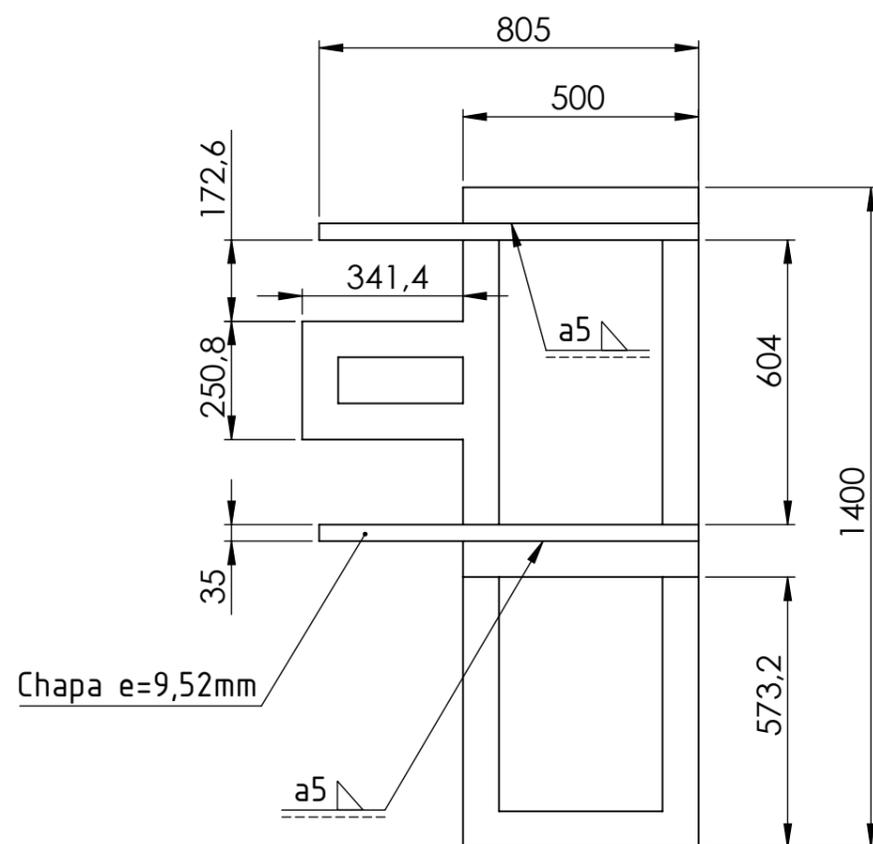
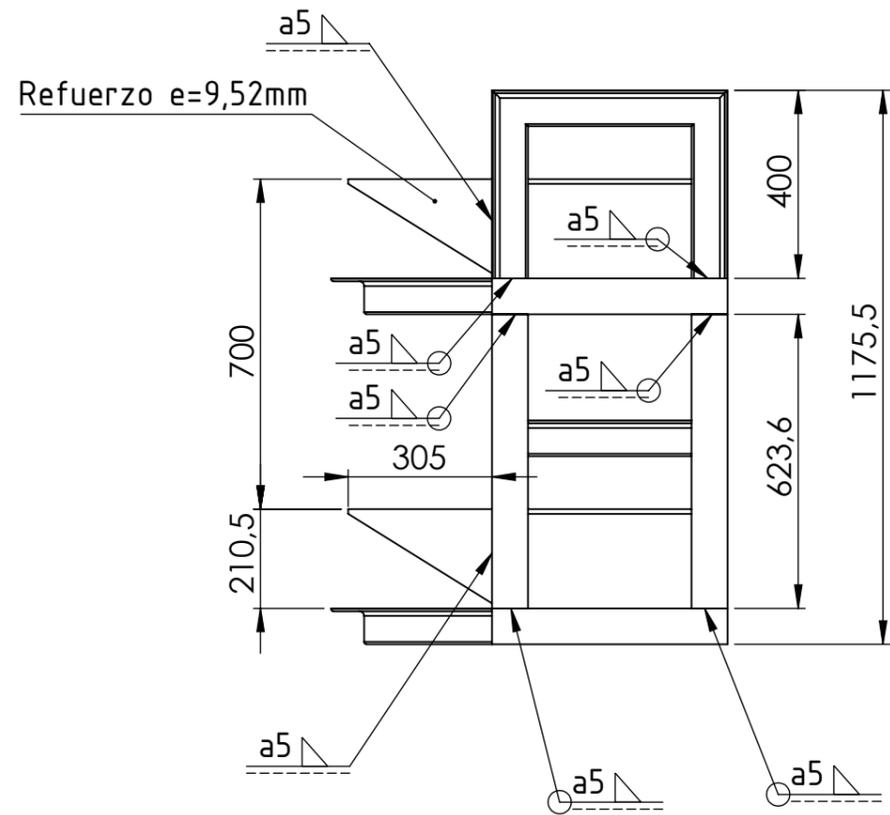
DETALLE G
ESCALA 1 : 10



DETALLE H
ESCALA 1 : 10

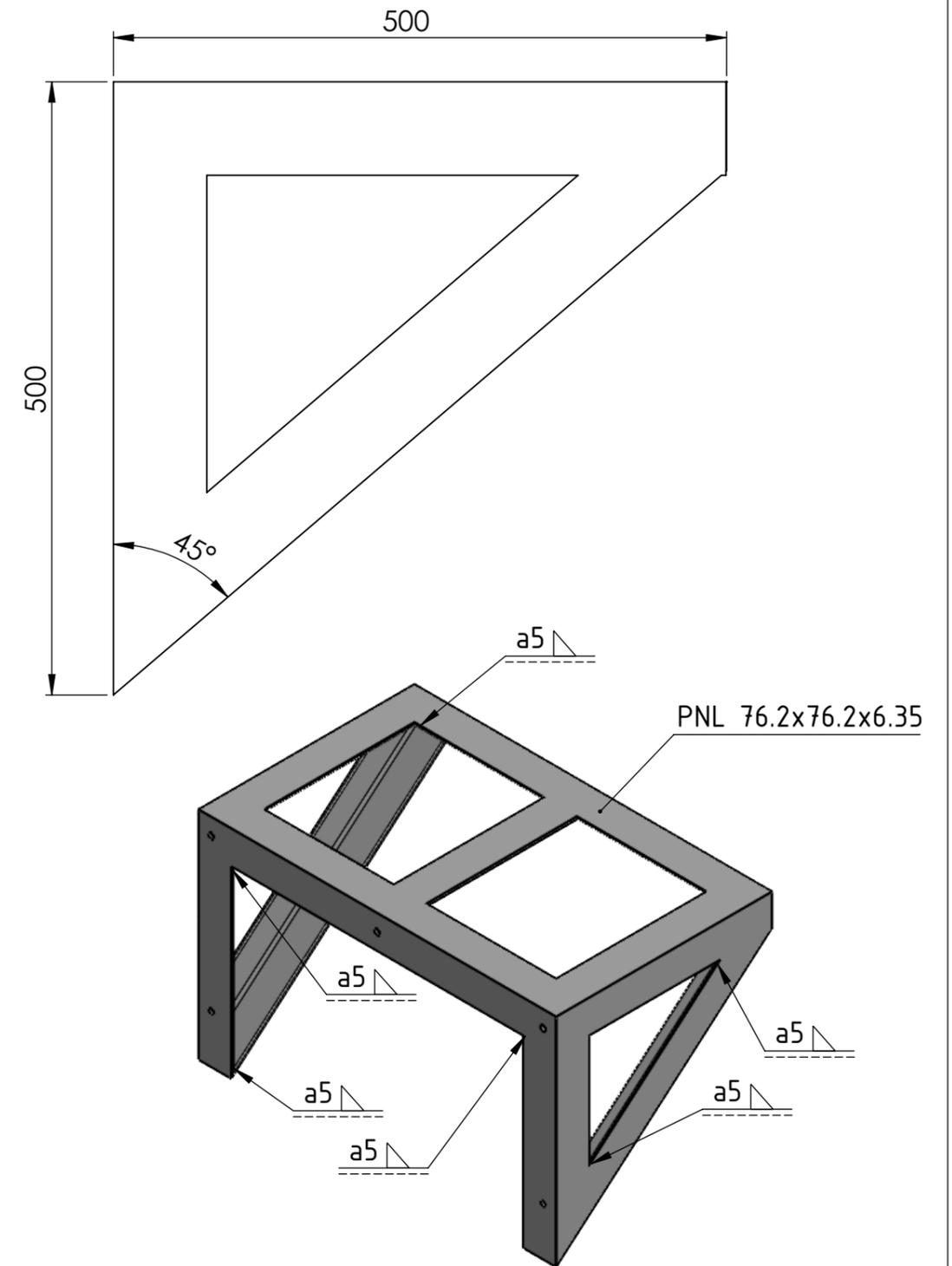
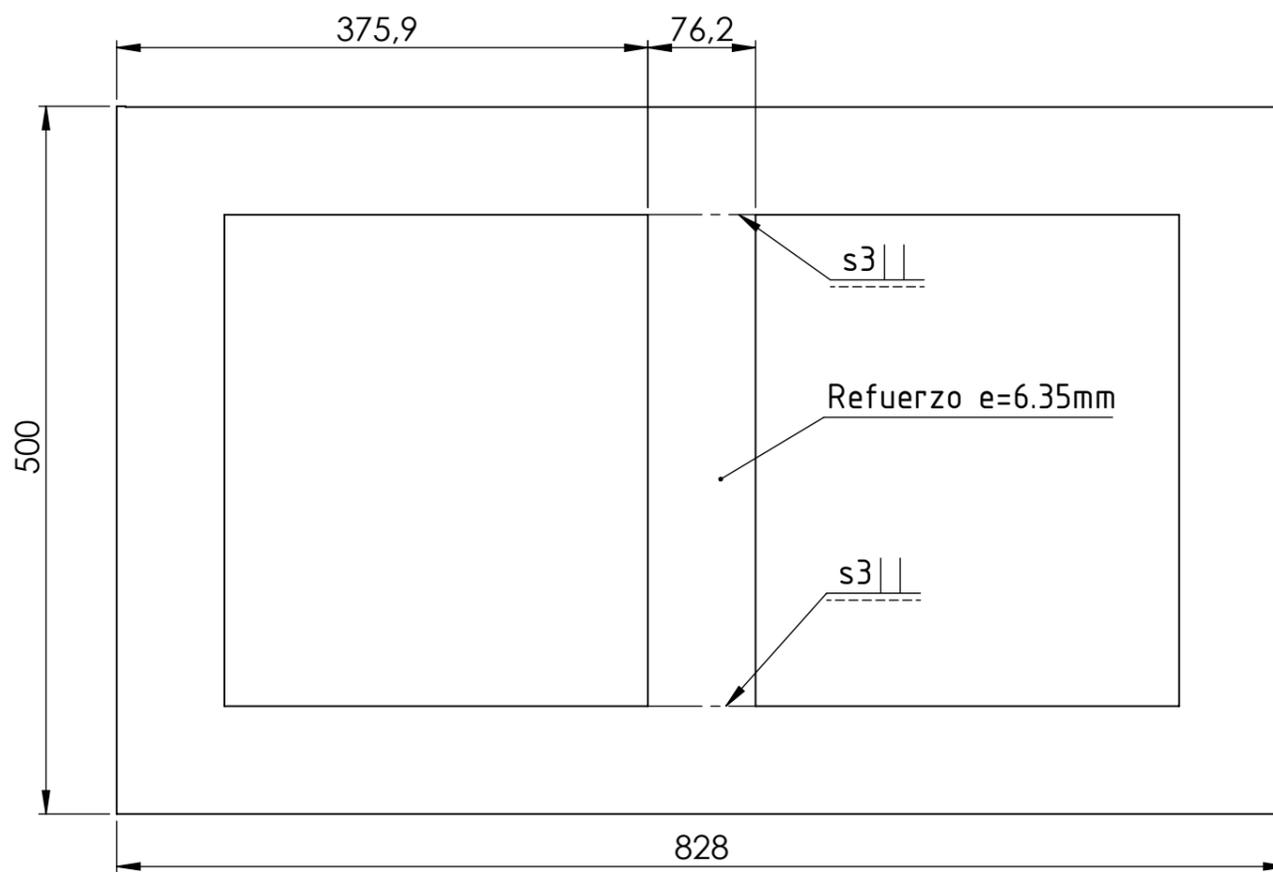
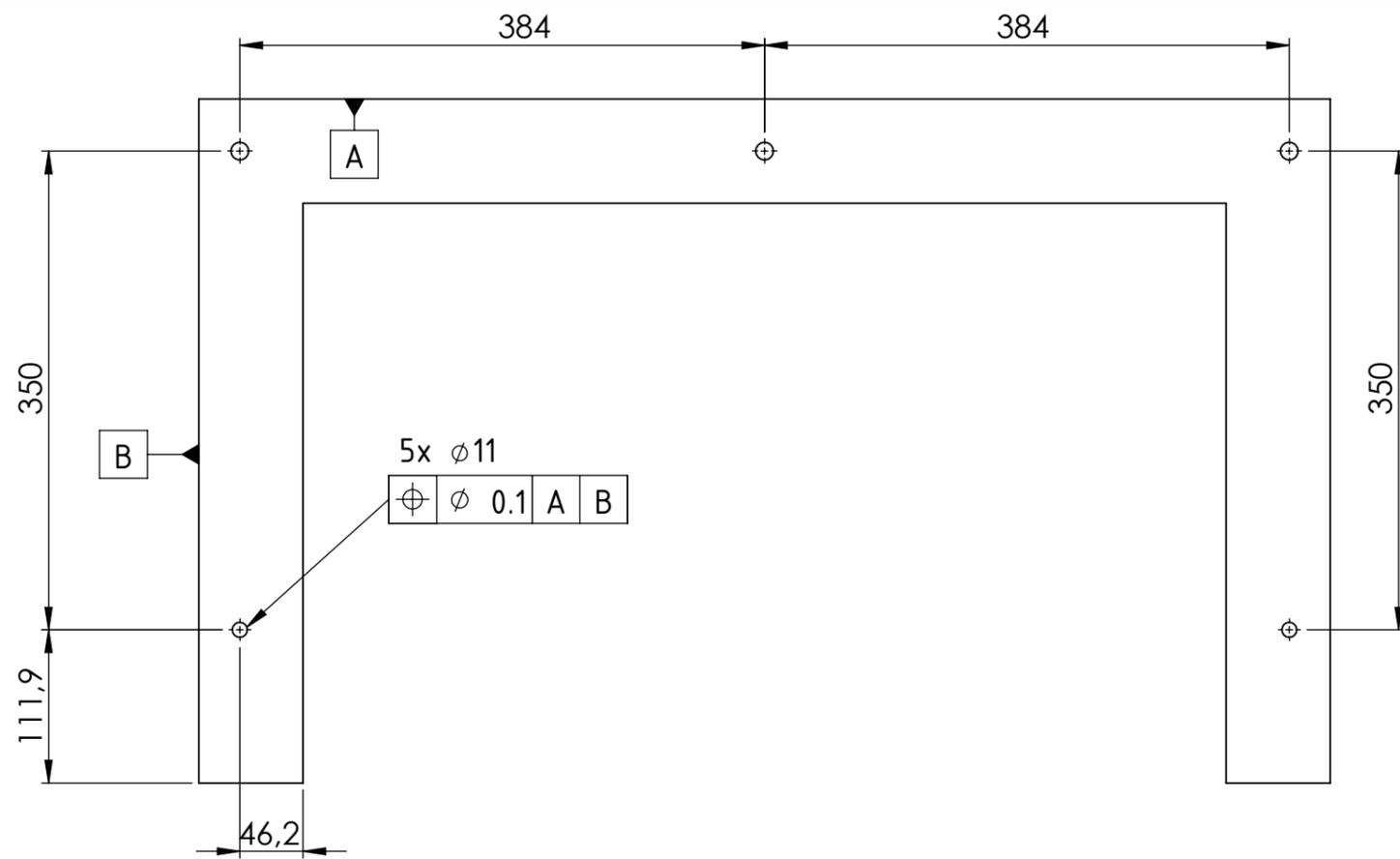
PROCESO DE SOLDADURA: TIG
SOLDADURAS INTERNAS: De filete con garganta 5 mm
SOLDADURAS EXTERNAS: A tope con penetración de 3 mm
ESTRUCTURA EN PNL 76.2x76.2x6.35

Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica
	Dibujó	22/12/22	Frutos M.		
	Revisó			Título y subtítulo	MÁQUINA: 0100-01 CONJUNTO: 01
	Aprobó				
	Escala	1:40		Transportador Vertical Dinámico	Material AISI 304L
		Formato A3			
		ESTRUCTURA		N° plano 0100-01-01-001	Pág. 2/11



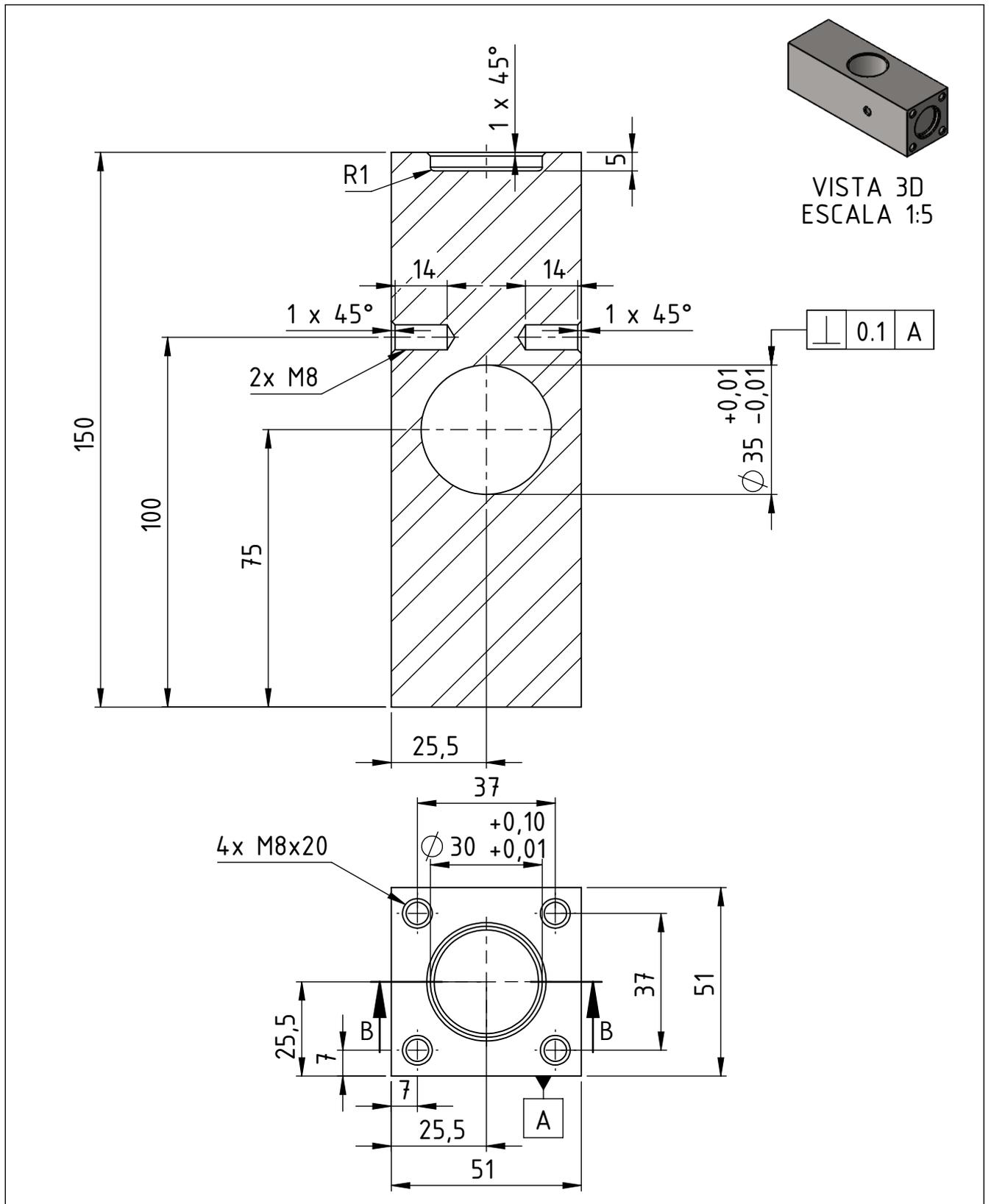
PROCESO DE SOLDADURA: TIG
 SOLDADURAS INTERNAS: De filete con garganta 5 mm
 SOLDADURAS EXTERNAS: A tope con penetración de 3 mm
 ESTRUCTURA EN PNL 76.2x76.2x6.35

Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica	
	Dibujó	15/12/22	Frutos M.			
	Revisó				MÁQUINA: 0100-01 CONJUNTO: 01	
	Aprobó					
Escala		Título y subtítulo		Material		
1:15		Transportador Vertical Dinámico		AISI 304L		
Formato		ESTRUCTURA		N° plano		
A3				0100-01-01-002		
				Pág.		
				3/11		

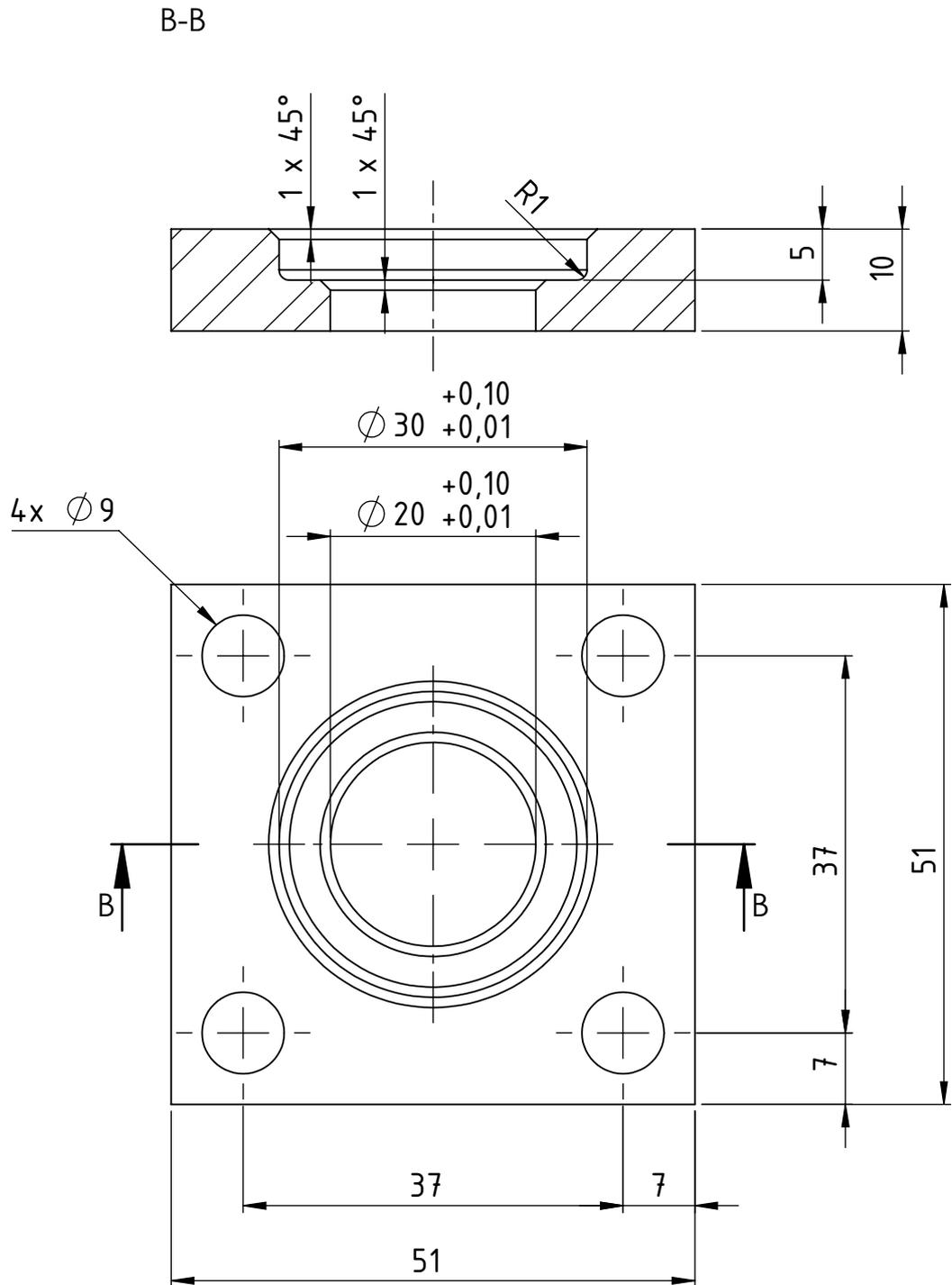


PROCESO DE SOLDADURA: TIG
 SOLDADURAS INTERNAS: De filete con garganta 5 mm
 SOLDADURAS EXTERNAS: A tope con penetración de 3 mm
 ESTRUCTURA EN PNL 76.2x76.2x6.35

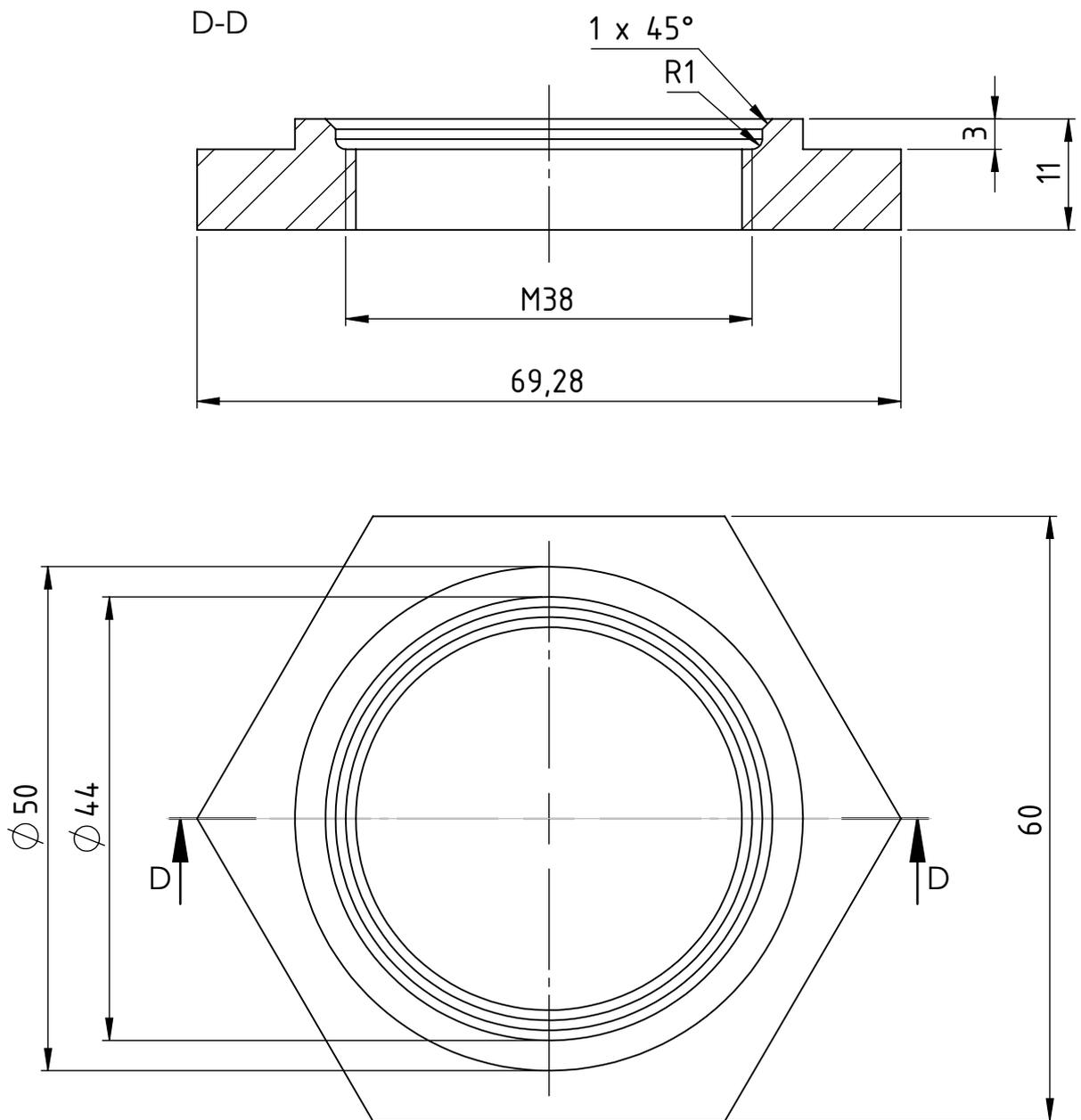
Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica	
	Dibujó	16/12/22	Frutos M.			
	Revisó					
	Aprobó			MÁQUINA: 0100-01 CONJUNTO: 01		
	Escala	Título y subtítulo			Material	AISI 304L
1:5	Transportador Vertical Dinámico			N° plano	0100-01-01-003	
	ESTRUCTURA			Pág.	4/11	
Formato						
A3						



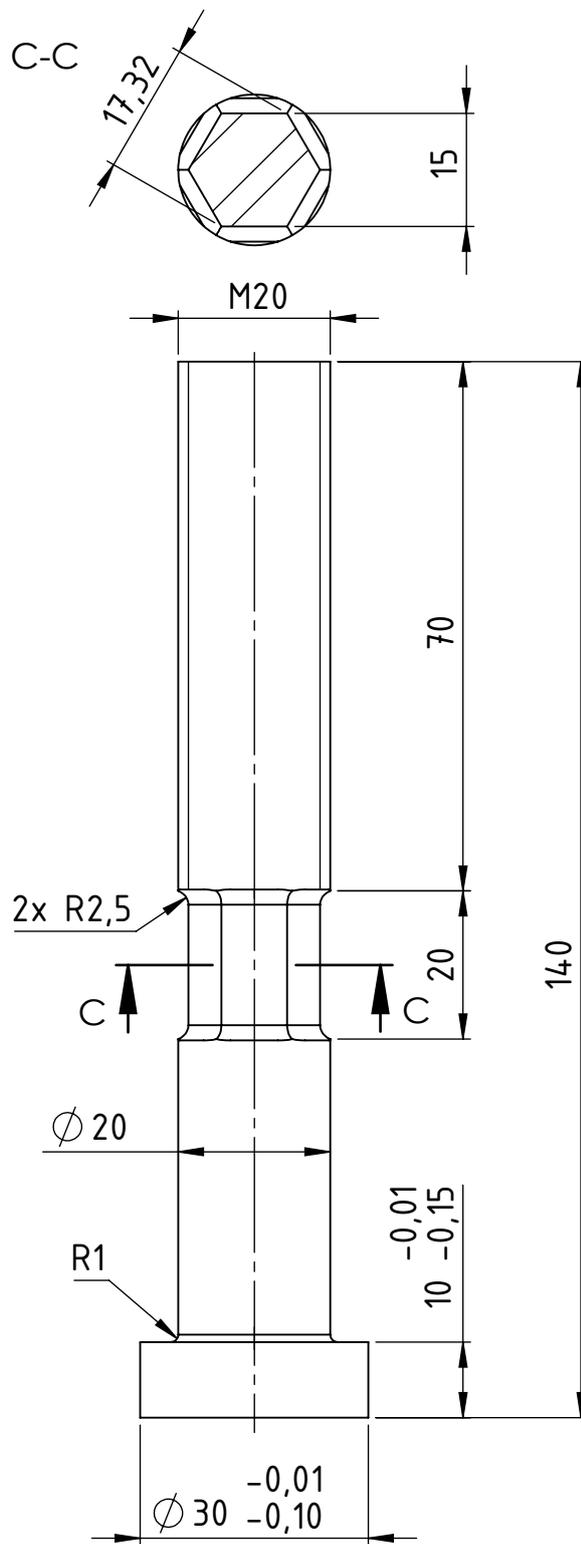
Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c ($\pm 0.2 \text{ mm}$)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica	
	Dibujó	16/12/22	Frutos M.			
	Revisó					
	Aprobó					
	Escala	Título y subtítulo			MÁQUINA: 0100-01	
	1:1.5	Transportador vertical dinámico			CONJUNTO: 01	
		ESTRUCTURA			Material AISI 304	
	Formato A4				N° plano 0100-01-01-004	Pág. 5/11

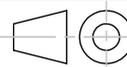


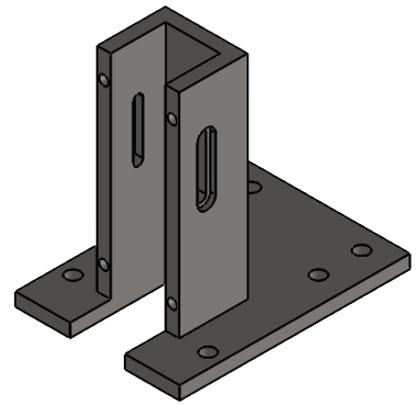
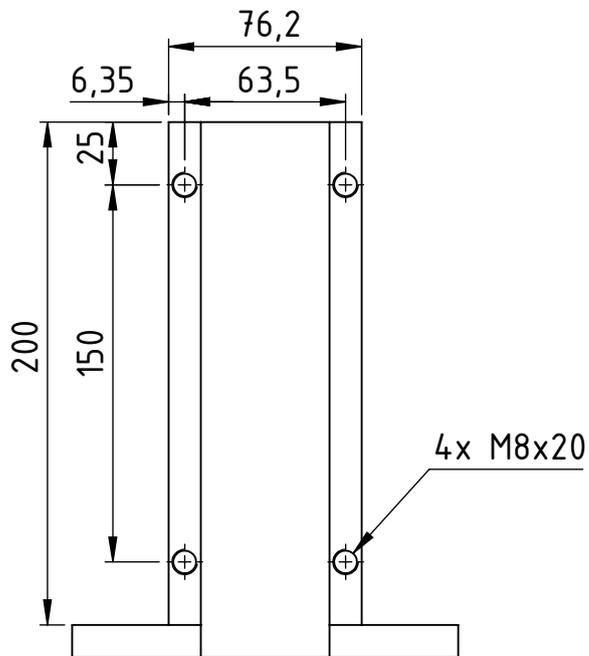
Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica	
	Dibujó	21/12/22	Frutos M.			
	Revisó					
	Aprobó					
	Escala	Título y subtítulo			MÁQUINA: 0100-01	
	1.5:1	Transportador vertical dinámico			CONJUNTO: 01	
		ESTRUCTURA			Material AISI 304	
	Formato A4				N° plano 0100-01-01-006	Pág. 7/11



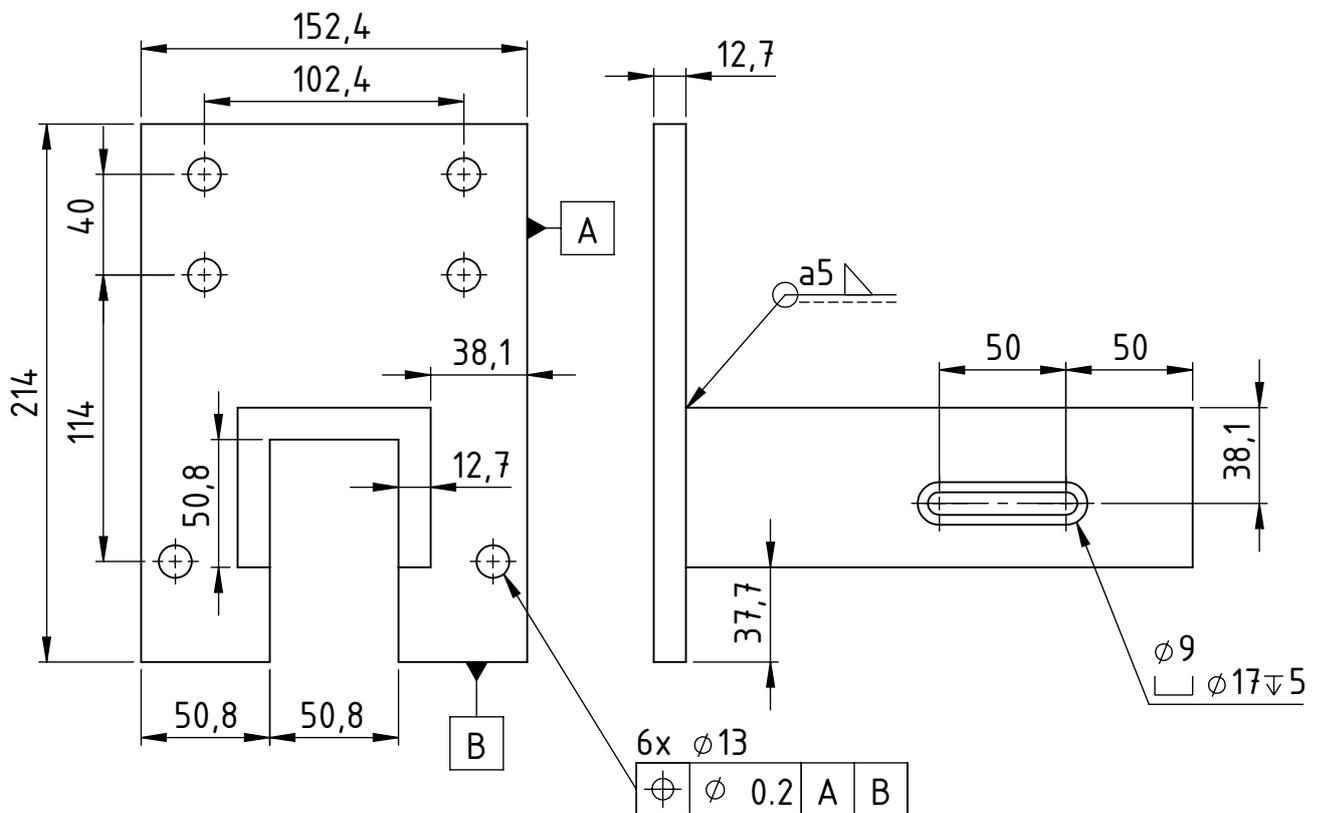
Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica
	Dibujó	21/12/22	Frutos M.		
	Revisó				
	Aprobó				
	Escala	Título y subtítulo			MÁQUINA: 0100-01 CONJUNTO: 01
	1.5:1	Transportador vertical dinámico			Material AISI 304
		ESTRUCTURA			N° plano 0100-01-01-007
	Formato A4				Pág. 8/11



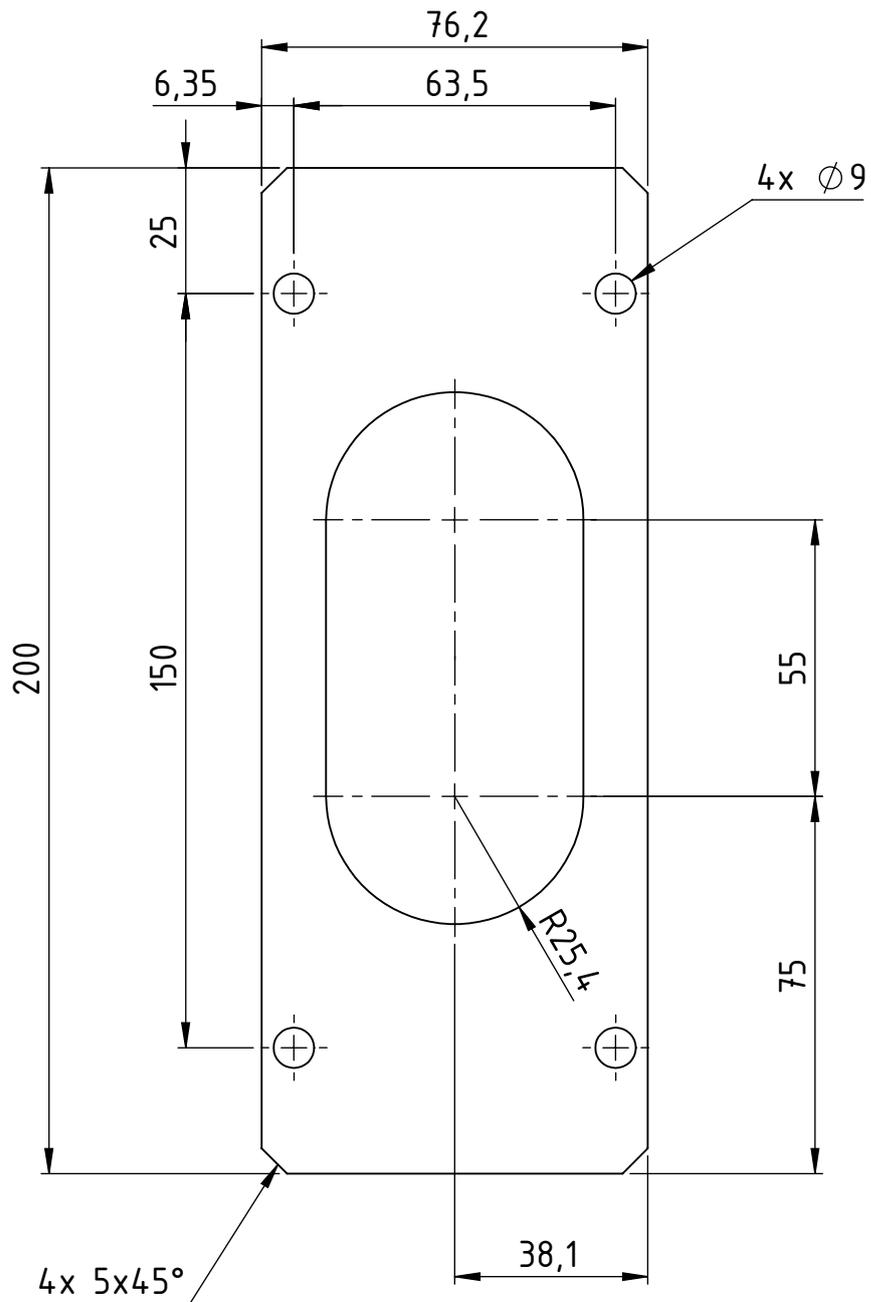
Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica	
	Dibujó	21/12/22	Frutos M.			
	Revisó					
	Aprobó					
	Escala	Título y subtítulo			MÁQUINA: 0100-01	
	1:1	Transportador vertical dinámico			CONJUNTO: 01	
		ESTRUCTURA			Material AISI 304	
	Formato A4				N° plano 0100-01-01-008	Pág. 9/11



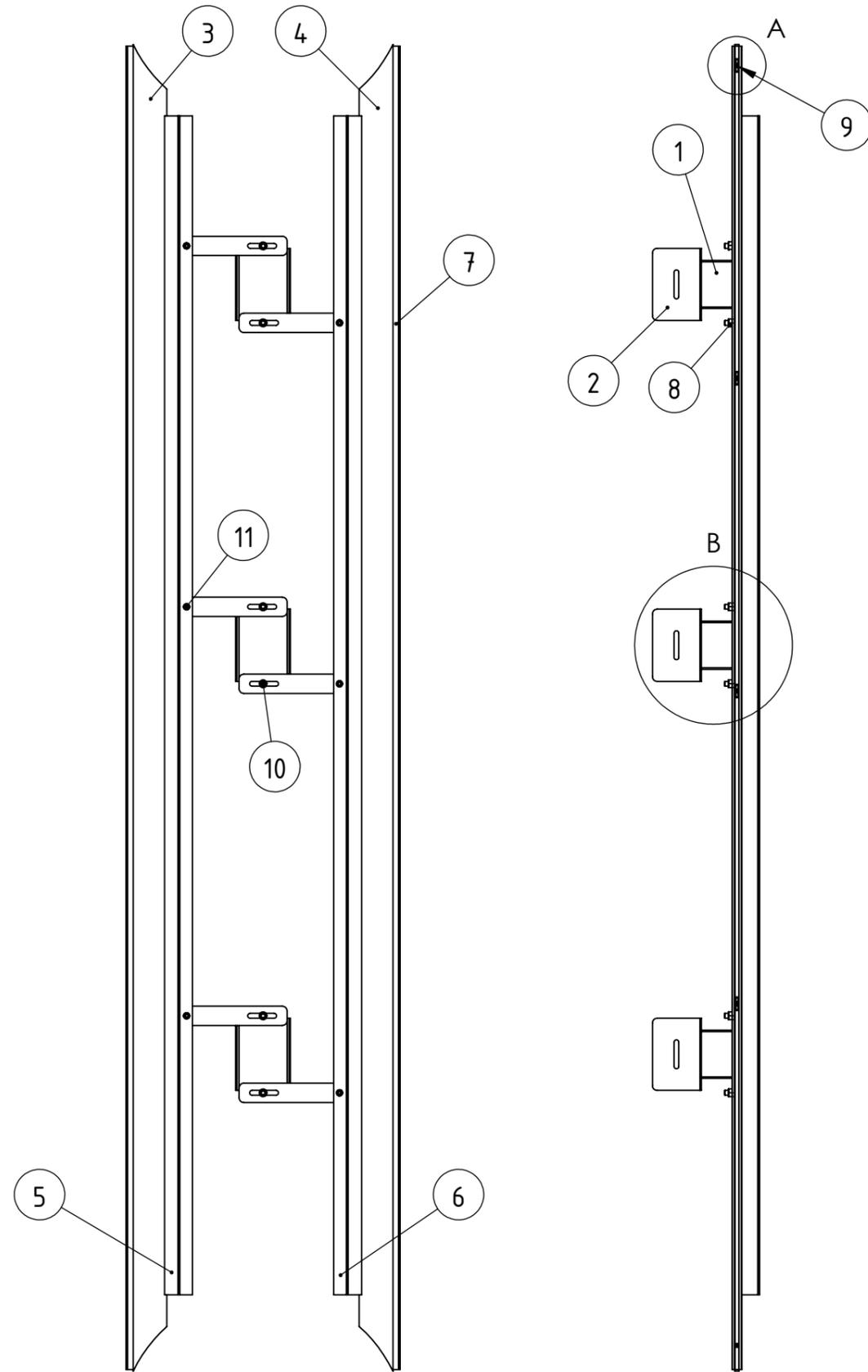
VISTA 3D
ESCALA 1:5



Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica		
	Dibujó	21/12/22	Frutos M.				
	Revisó						
	Aprobó						
Escala 1:3	Título y subtítulo				MÁQUINA: 0100-01 CONJUNTO: 01		
	Transportador vertical dinámico						
	ESTRUCTURA				Material	AISI 304	
Formato A4					N° plano	0100-01-01-009	Pág. 10/11



Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica
	Dibujó	21/12/22	Frutos M.		
	Revisó				
	Aprobó				
	Escala	Título y subtítulo			MÁQUINA: 0100-01
	1:1.5	Transportador vertical dinámico			CONJUNTO: 01
		ESTRUCTURA			Material AISI 304 espesor 12.7 mm
	Formato A4				N° plano 0100-01-01-010 Pág. 11/11

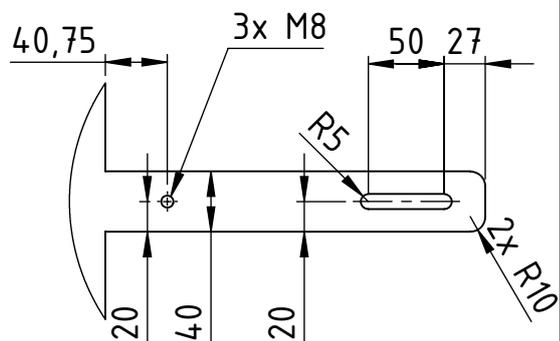
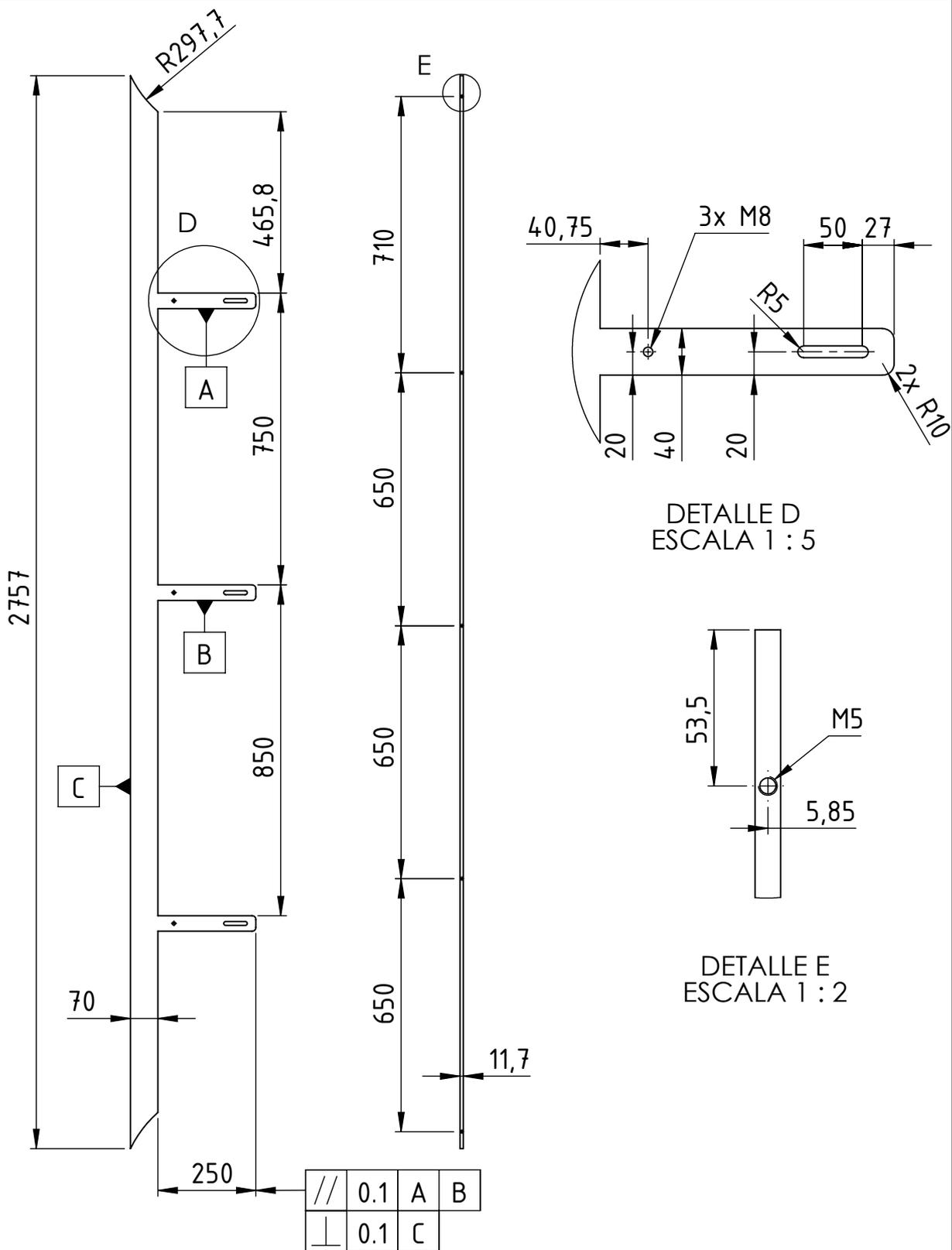


Item	Cantidad	Número de plano	Descripción	Material
1	3	0100-01-02-003	Soporte central	AISI 304L
2	3	0100-01-02-004	Soporte central	AISI 304L
3	1	0100-01-02-001	Guia lineal	AISI 304L
4	1	0100-01-02-002	Guia lineal	AISI 304L
5	1	0100-01-02-005	Soporte chapas	AISI 304L
6	1	0100-01-04-006	Soporte chapas	AISI 304L
7	2	-	Guia cadena	DELRIN
8	6	-	Tuerca M10	-
9	10	-	Allem M5	-
10	6	-	Allem M10	-
11	6	-	Allem M8	-

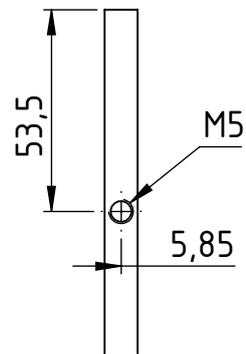
DETALLE A
ESCALA 1 : 2

DETALLE B
ESCALA 1 : 4

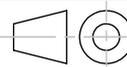
Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica	
	Dibujó	14/12/22	Frutos M.			
	Revisó				MÁQUINA: 0100-01 CONJUNTO: 02	
	Aprobó					
Escala	Título y subtítulo			Material -		
1:12	Transportador Vertical Dinámico					
				N° plano 0100-01-02		
Formato A3						Pág. 1/7
Guías lineales						

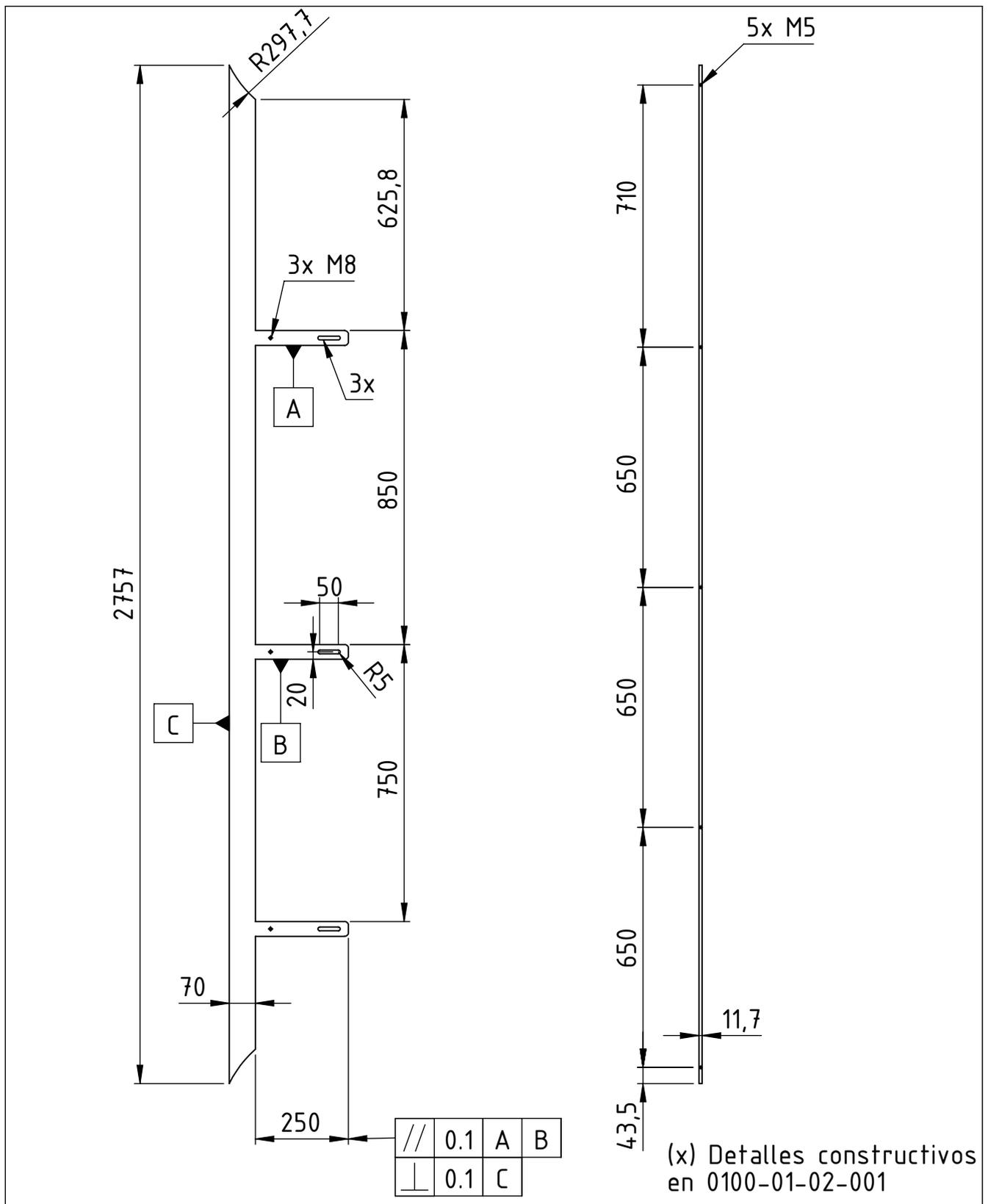


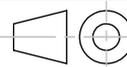
DETALLE D
ESCALA 1 : 5

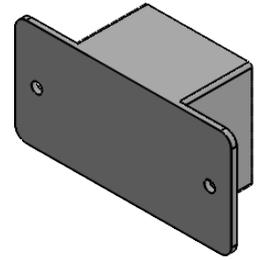


DETALLE E
ESCALA 1 : 2

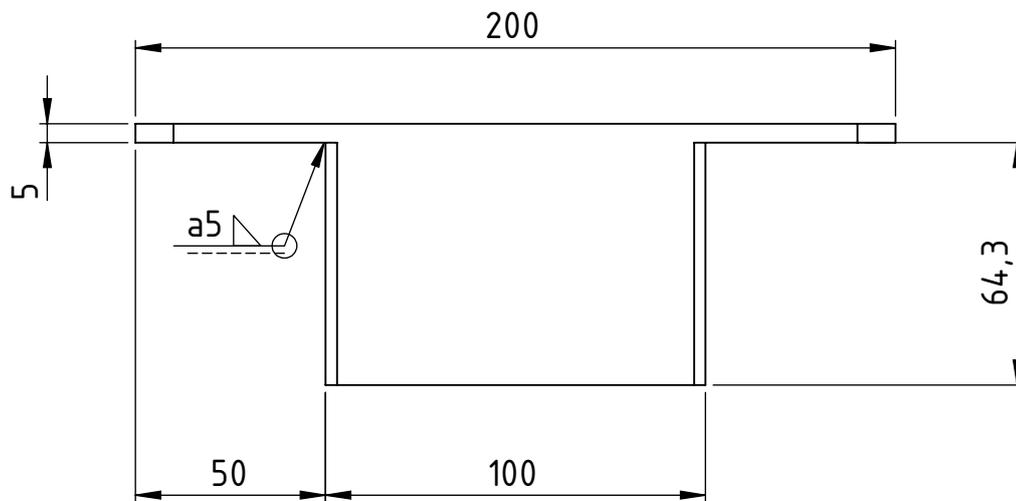
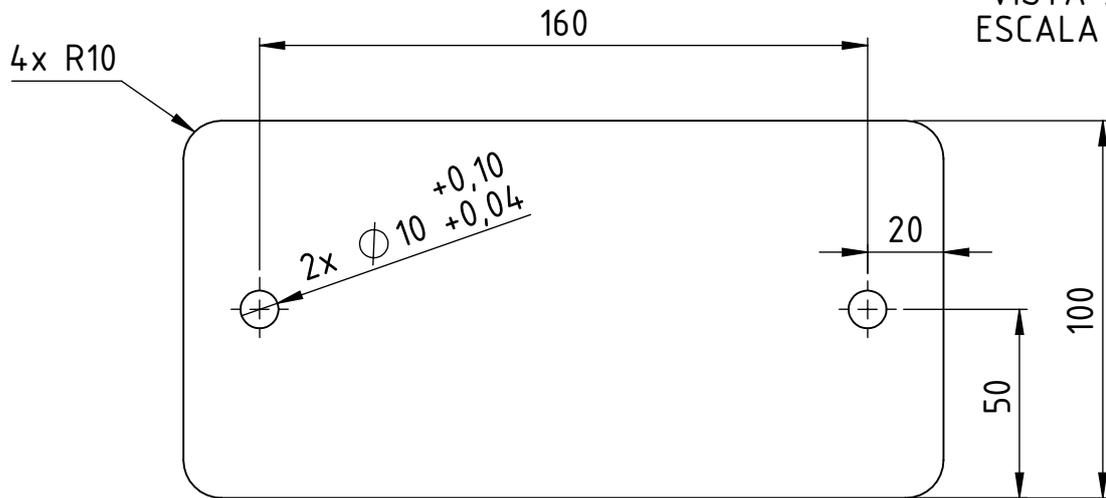
Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica	
	Dibujó	14/12/22	Frutos M.			
	Revisó					
	Aprobó					
	Escala	Título y subtítulo			MÁQUINA: 0100-01 CONJUNTO: 02	
	1:15	Transportador vertical dinámico				
		Guías lineales				
	Formato				Material	AISI 304L
	A4				N° plano	0100-01-02-001
					Pág.	2/7



Tolerancias generales	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN
	Dibujó	14/12/22	Frutos M.		
IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Revisó				Ingeniería Mecánica
	Aprobó				MÁQUINA: 0100-01
	Escala	Título y subtítulo			CONJUNTO: 02
	1:15	Transportador vertical dinámico			Material AISI 304L
		Guías lineales			N° plano 0100-01-02-002
	Formato A4				Pág. 3/7

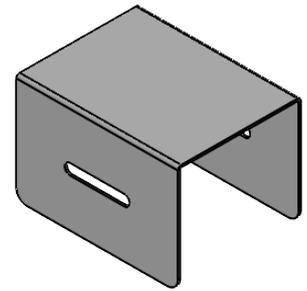


VISTA 3D
ESCALA 1:5

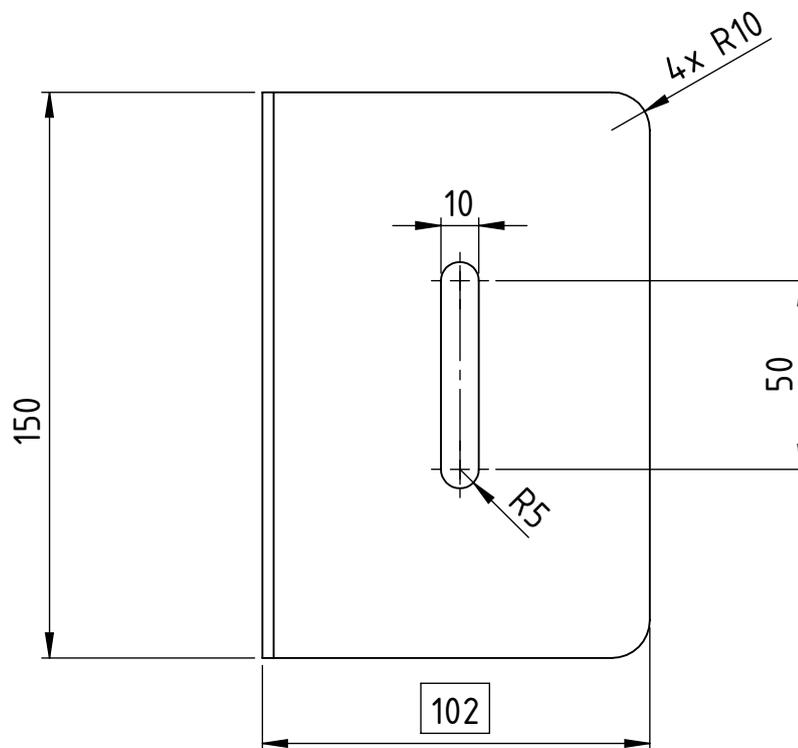
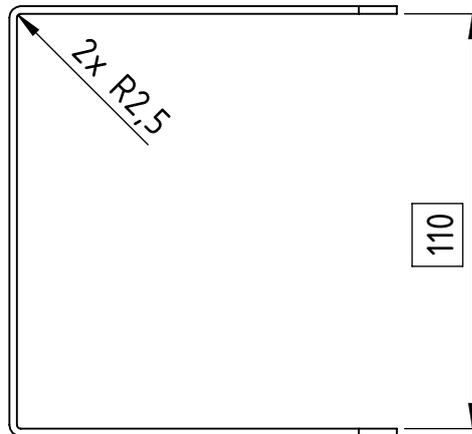


PROCESO DE SOLDADURA: TIG

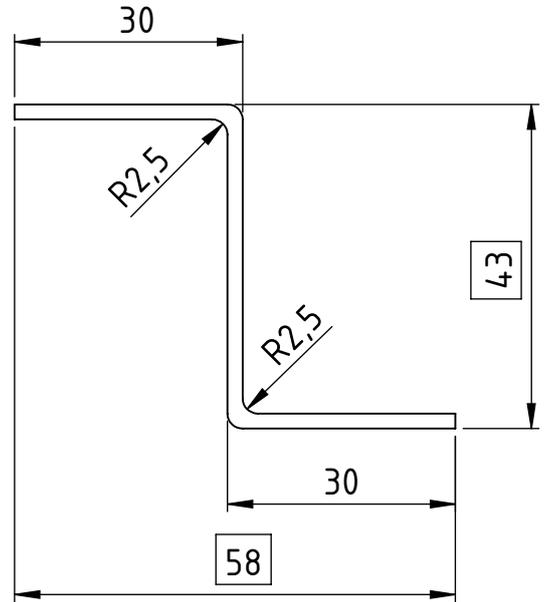
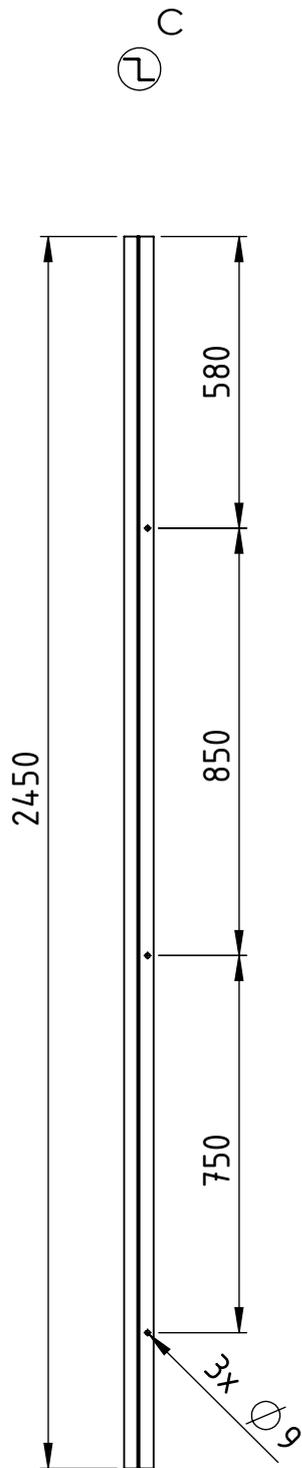
Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica	
	Dibujó	14/12/22	Frutos M.			
	Revisó					
	Aprobó					
	Escala	Título y subtítulo				
	1:2	Transportador vertical dinámico		MÁQUINA: 0100-01	CONJUNTO: 02	
		Guías lineales		Material	AISI 304L	
	Formato A4			N° plano	0100-01-02-003	Pág. 4/7



VISTA 3D
ESCALA 1:5



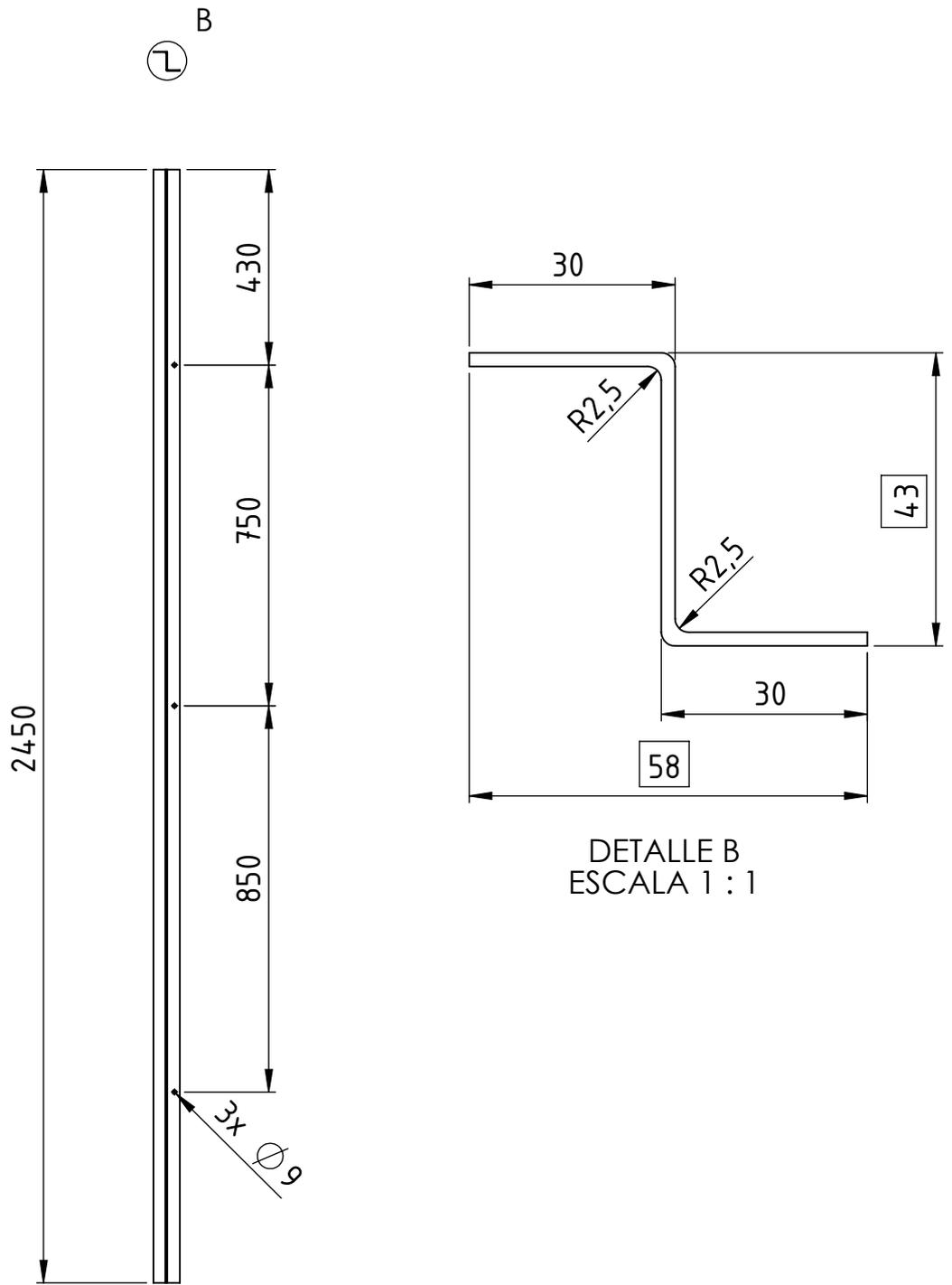
Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica
	Dibujó	14/12/22	Frutos M.		
	Revisó				
	Aprobó				
	Escala	Título y subtítulo			MÁQUINA: 0100-01 CONJUNTO: 02
	1:2	Transportador vertical dinámico			
		Guias lineales			Material Chapa AISI 304L espesor 2 mm
	Formato A4			N° plano 0100-01-02-004	Pág. 5/7



DETALLE C
ESCALA 1 : 1

(x) Ver sujeción de chapas de seguridad en montaje

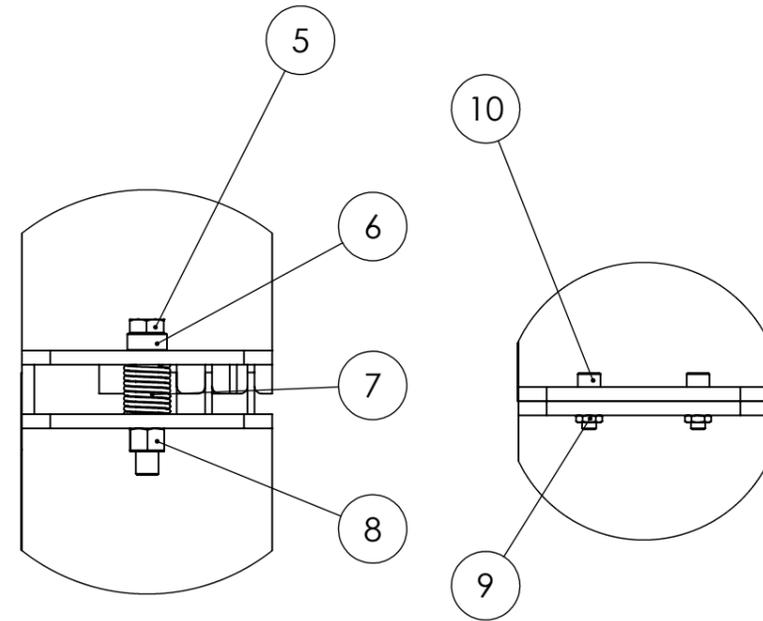
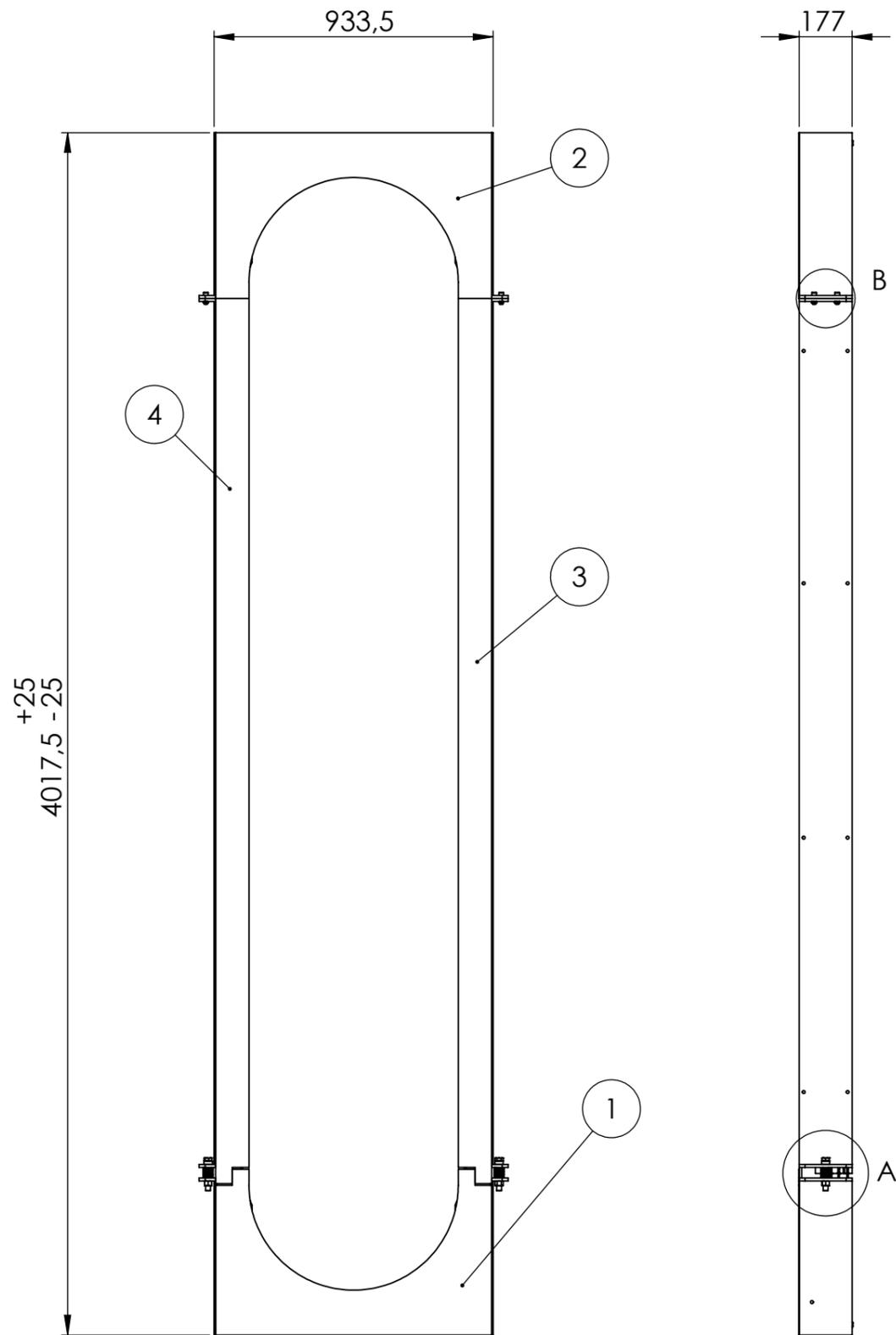
Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica
	Dibujó	14/12/22	Frutos M.		
	Revisó				
	Aprobó				
	Escala	Título y subtítulo			
	1:15	Transportador vertical dinámico			MÁQUINA: 0100-01 CONJUNTO: 02
		Guías lineales			Material Chapa AISI 304L espesor 2 mm
	Formato A4			Nº plano 0100-01-02-005	Pág. 6/7



DETALLE B
ESCALA 1 : 1

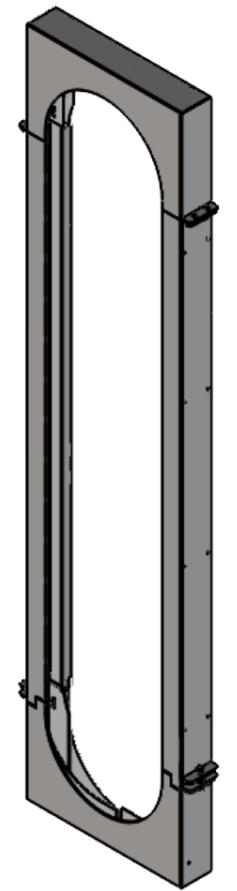
(x) Ver sujeción de chapas de seguridad en montaje

Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica
	Dibujó	14/12/22	Frutos M.		
	Revisó				
	Aprobó				
	Escala	Título y subtítulo			
	1:15	Transportador vertical dinámico			MÁQUINA: 0100-01 CONJUNTO: 02
		Guias lineales			Material Chapa AISI 304L espesor 2 mm
	Formato A4			N° plano 0100-01-02-006	Pág. 7/7



DETALLE A
ESCALA 1 : 5

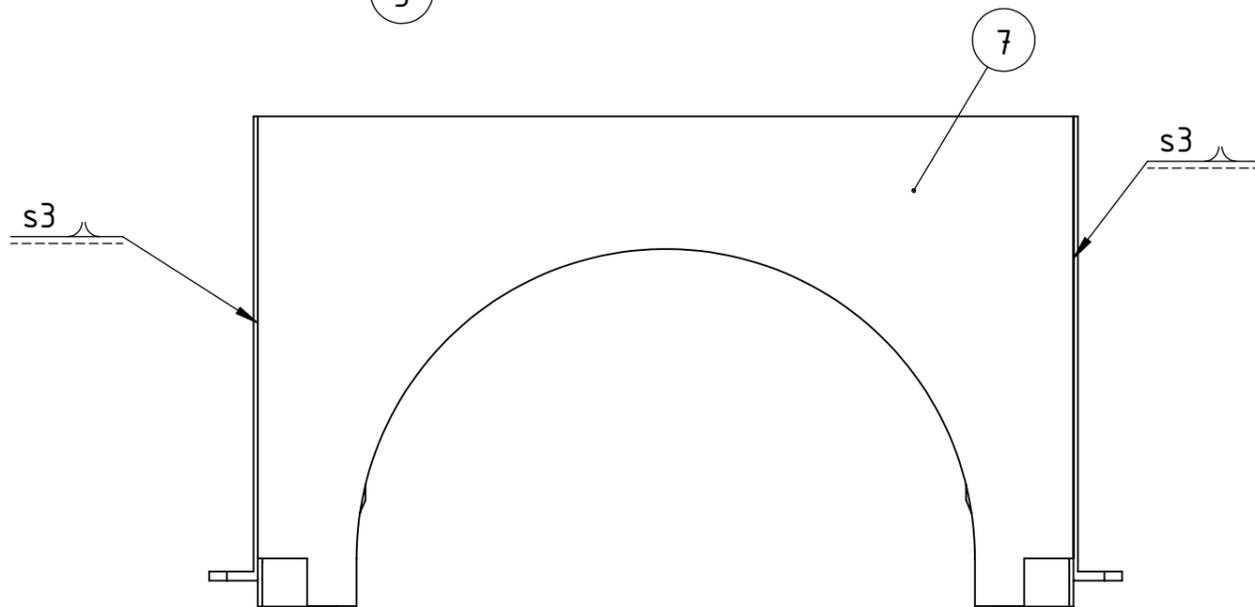
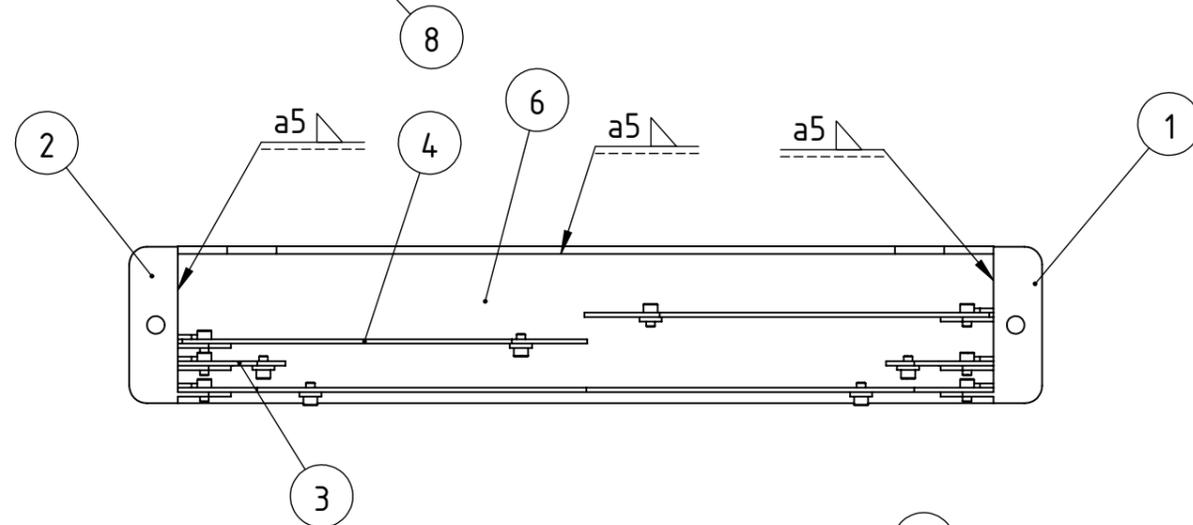
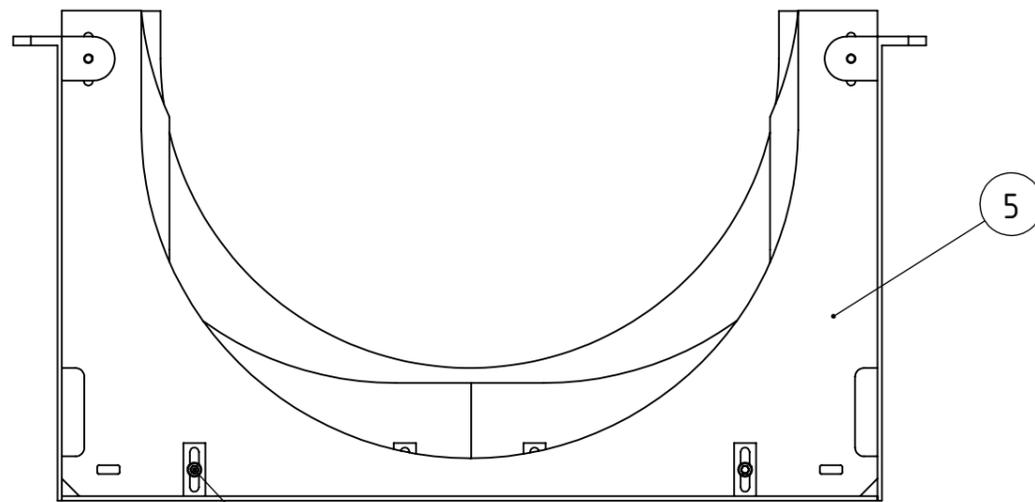
DETALLE B
ESCALA 1 : 5



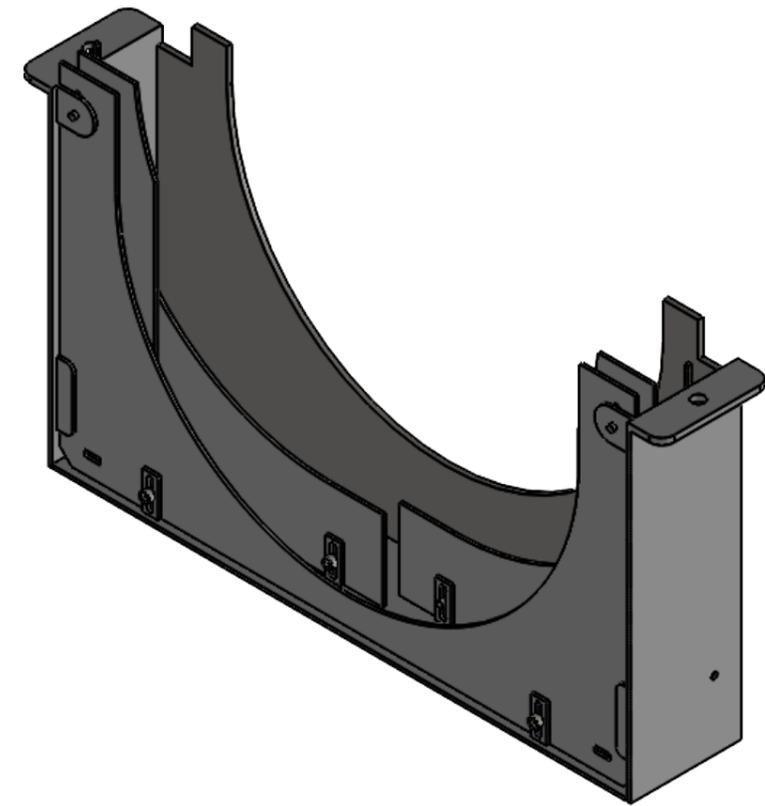
DETALLE 3D
ESCALA 1:50

Pos.	Cant.	N° de Plano	Material	Observación
10	4	-	-	TORNILLO M10
9	4	-	-	TUERCA M10
8	2	-	-	TUERCA M16
7	2	-	-	RESORTE
6	2	0100-01-03-018	AISI 304	BUJE
5	2	-	-	TORNILLO M16
4	1	0100-01-03-D	AISI 304	-
3	1	0100-01-03-C	AISI 304	-
2	1	0100-01-03-B	AISI 304	-
1	1	0100-01-03-A	AISI 304	-

Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica
	Dibujó	08/12/22	Frutos M.		
	Revisó				
	Aprobó				
	Escala	Título y subtítulo		MÁQUINA: 0100-01 CONJUNTO: 03	
	1:20	Transportador Vertical Dinámico			
		Guías		Material	AISI 304
	Formato			N° plano	0100-01-03
	A3			Pág.	1/5

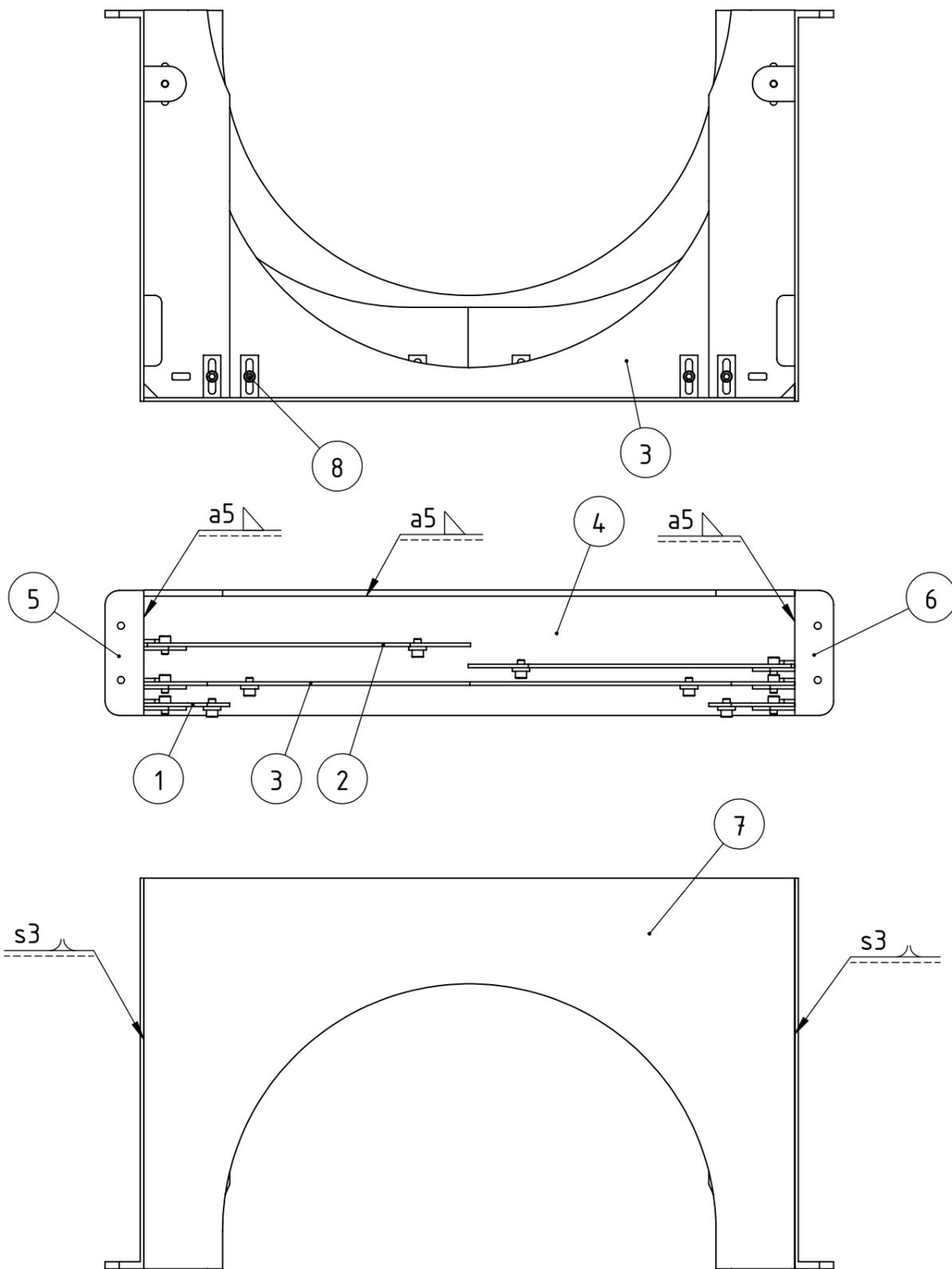


Proceso de soldadura: TIG

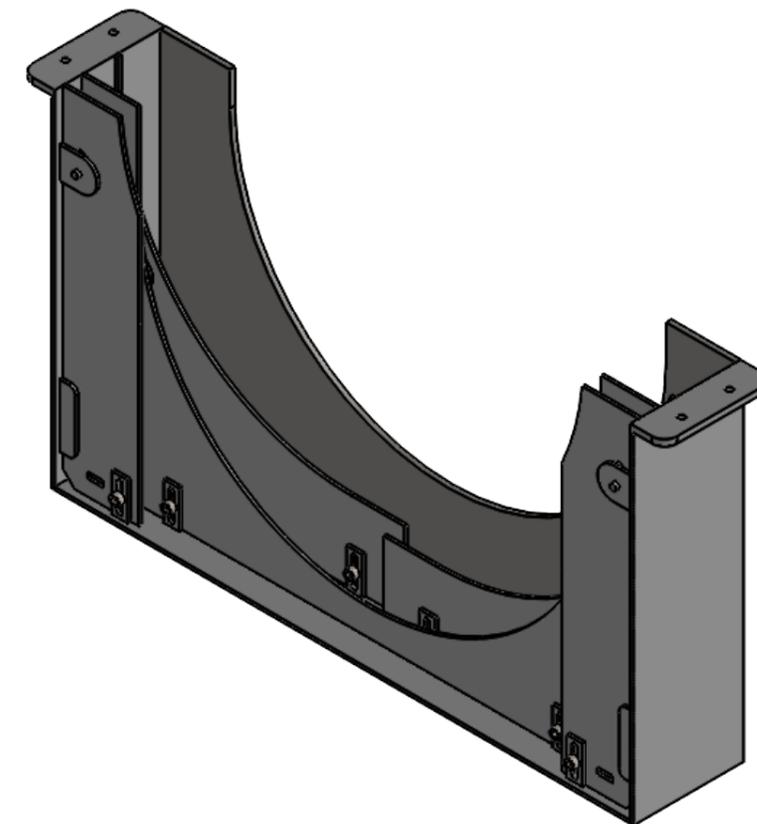


DETALLE 3D

8	12	-	-	TORNILLO M10	
7	1	0100-01-03-016	AISI 304	-	
6	1	0100-01-03-004	AISI 304	-	
5	1	0100-01-03-001	AISI 304	-	
4	2	0100-01-03-002	AISI 304	-	
3	2	0100-01-03-003	AISI 304	-	
2	1	0100-01-03-011	AISI 304	-	
1	1	0100-01-03-010	AISI 304	-	
Pos.	Cant.	N° de Plano		Material	Observación
Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica
	Dibujó	08/12/22	Frutos M.		
	Revisó				
	Aprobó				
	Escala	Título y subtítulo		MÁQUINA: 0100-01 CONJUNTO: 03	
	1:8	Transportador Vertical Dinámico			
			Guías	Material	AISI 304
	Formato			N° plano	0100-01-03-A
	A3			Pág.	2/5



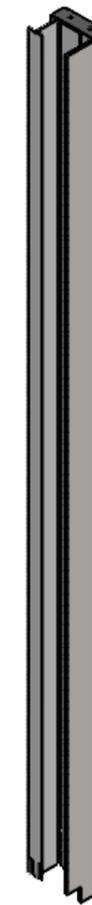
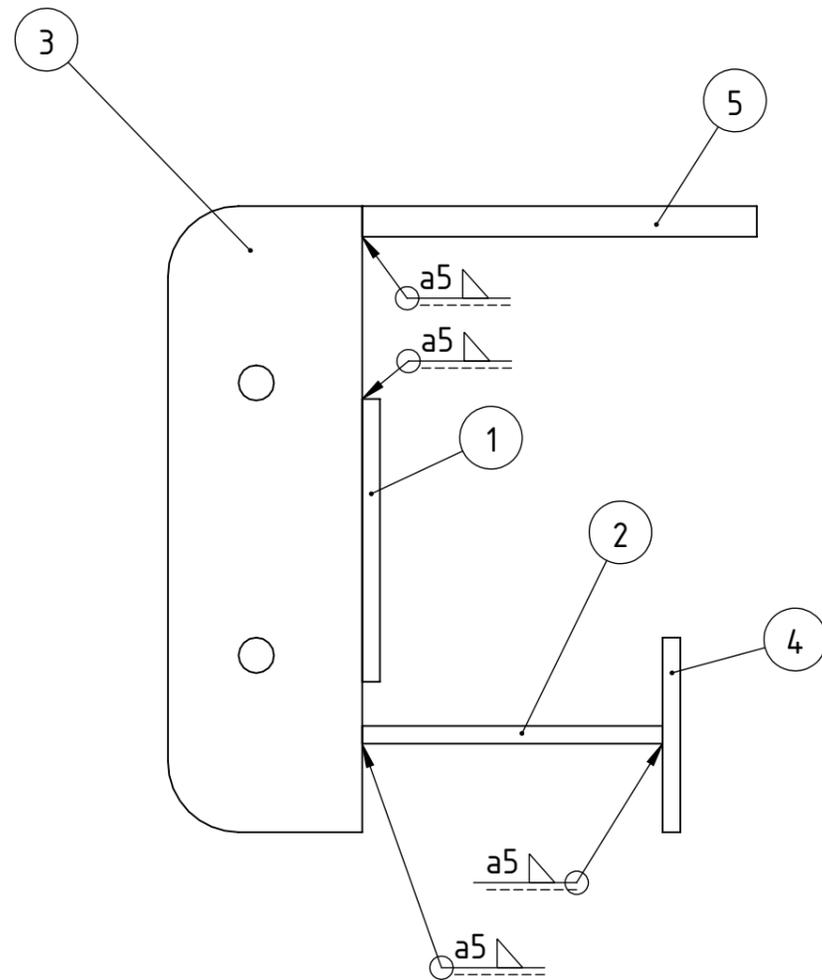
Proceso de Soldadura: TIG



DETALLE 3D

Pos.	Cant.	N° de Plano	Material	Observación
8	12	-	-	TORNILLO M10
7	1	0100-01-03-015	AISI 304	-
6	1	0100-01-03-013	AISI 304	-
5	1	0100-01-03-012	AISI 304	-
4	1	0100-01-03-004	AISI 304	-
3	1	0100-01-03-001	AISI 304	-
2	2	0100-01-03-002	AISI 304	-
1	2	0100-01-03-003	AISI 304	-

Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica	
	Dibujó	08/12/22	Frutos M.			
	Revisó				MÁQUINA: 0100-01 CONJUNTO: 03	
	Aprobó					
Escala	Título y subtítulo			Material	AISI 304	
1:8	Transportador Vertical Dinámico			N° plano	0100-01-03-B	
	Guías					
Formato						
A3					Pág. 3/5	

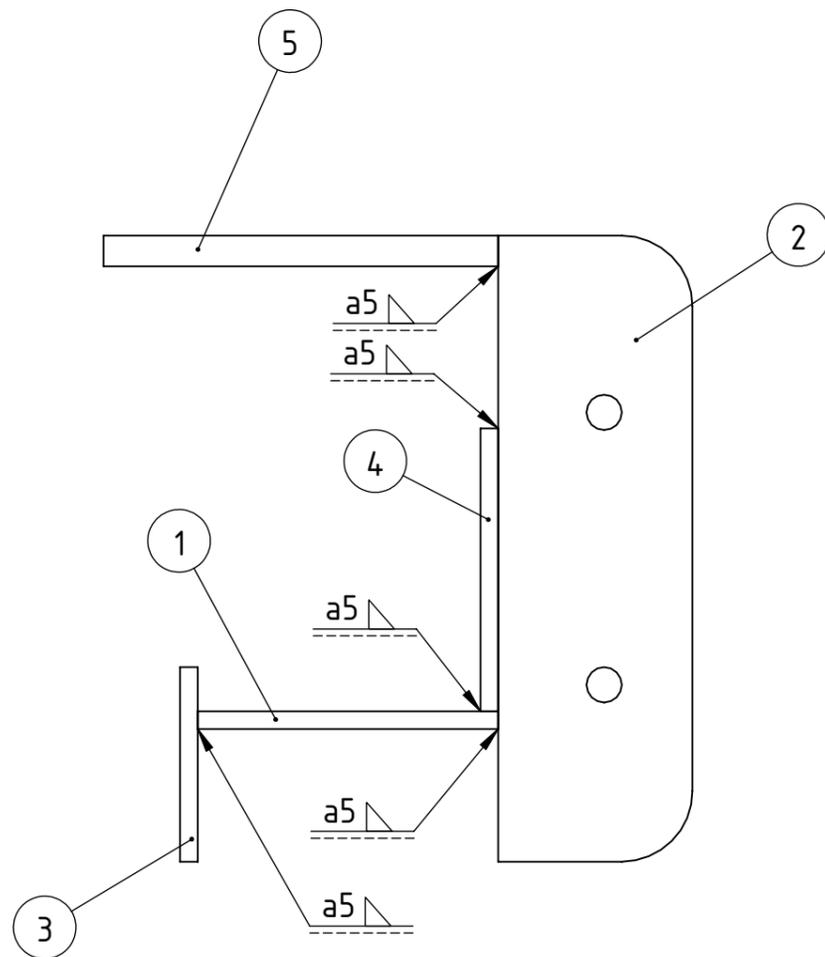


DETALLE 3D
ESCALA 1:20

Proceso de soldadura: TIG

Pos.	Cant.	N° de Plano	Material	Observación
5	1	0100-01-03-017	AISI 304	-
4	1	0100-01-03-006	AISI 304	-
3	1	0100-01-03-008	AISI 304	-
2	1	0100-01-03-009	AISI 304	-
1	1	0100-01-03-005	AISI 304	-

Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica
	Dibujó	08/12/22	Frutos M.		
	Revisó				
	Aprobó				
	Escala	Título y subtítulo		MÁQUINA: 0100-01 CONJUNTO: 03	
	1:2	Transportador Vertical Dinámico			
		Guías			
	Formato			Material	AISI 304
	A3			N° plano	0100-01-03-C
					Pág.
					4/5

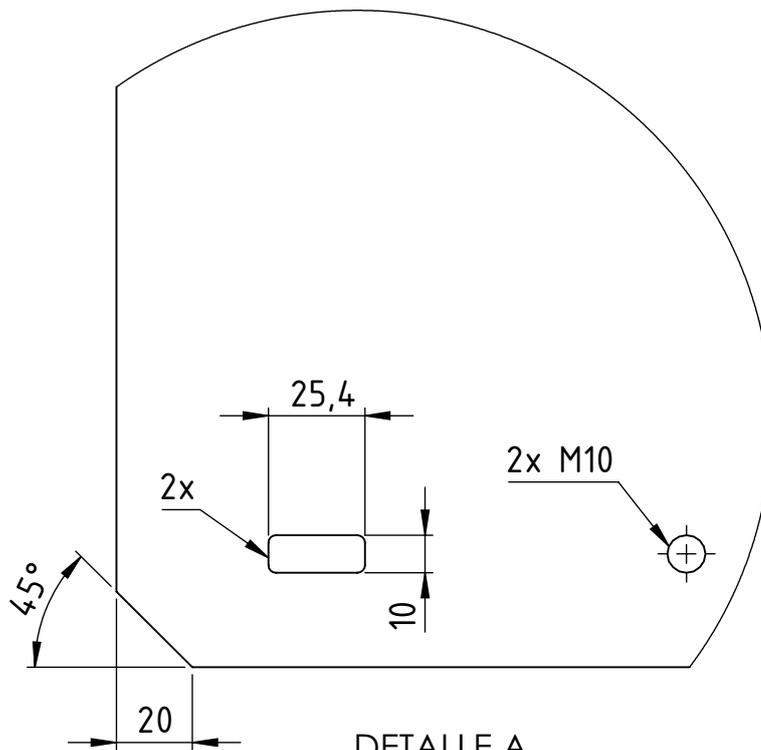
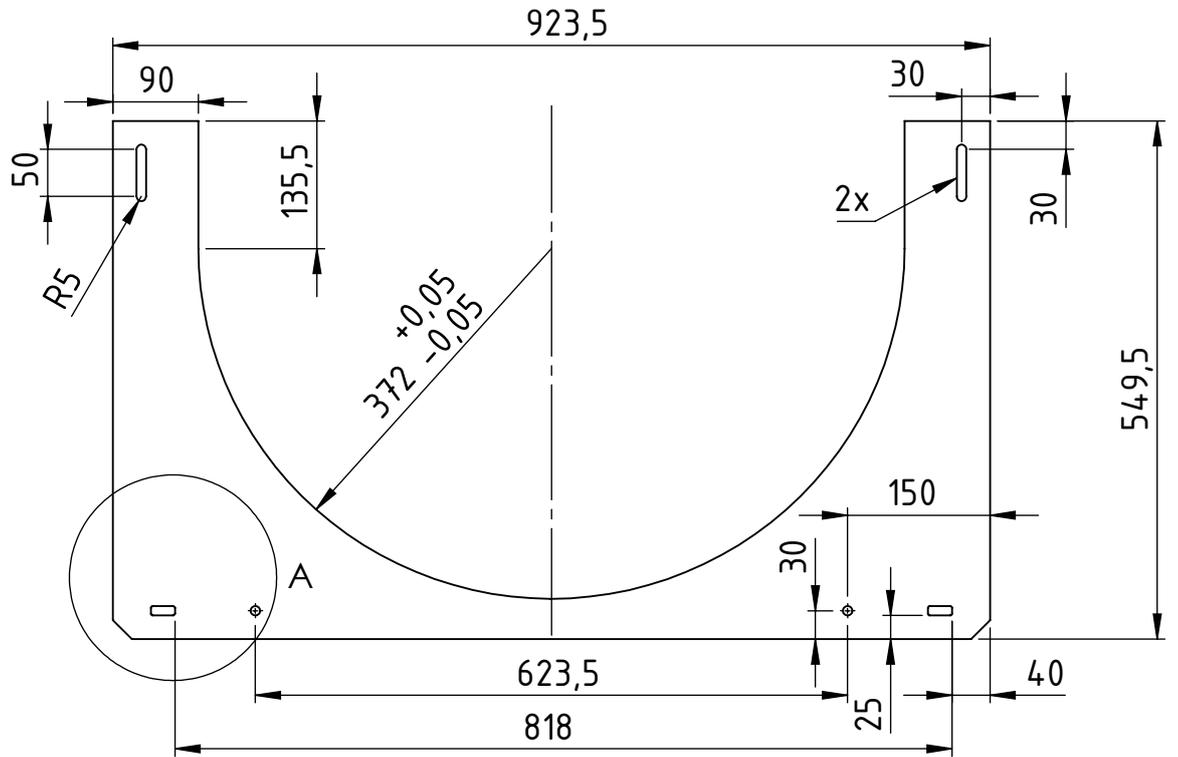


Proceso de Soldadura: TIG



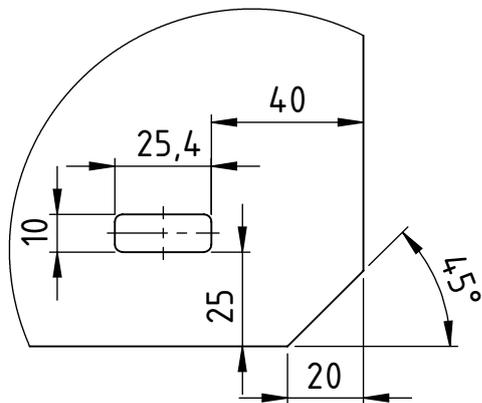
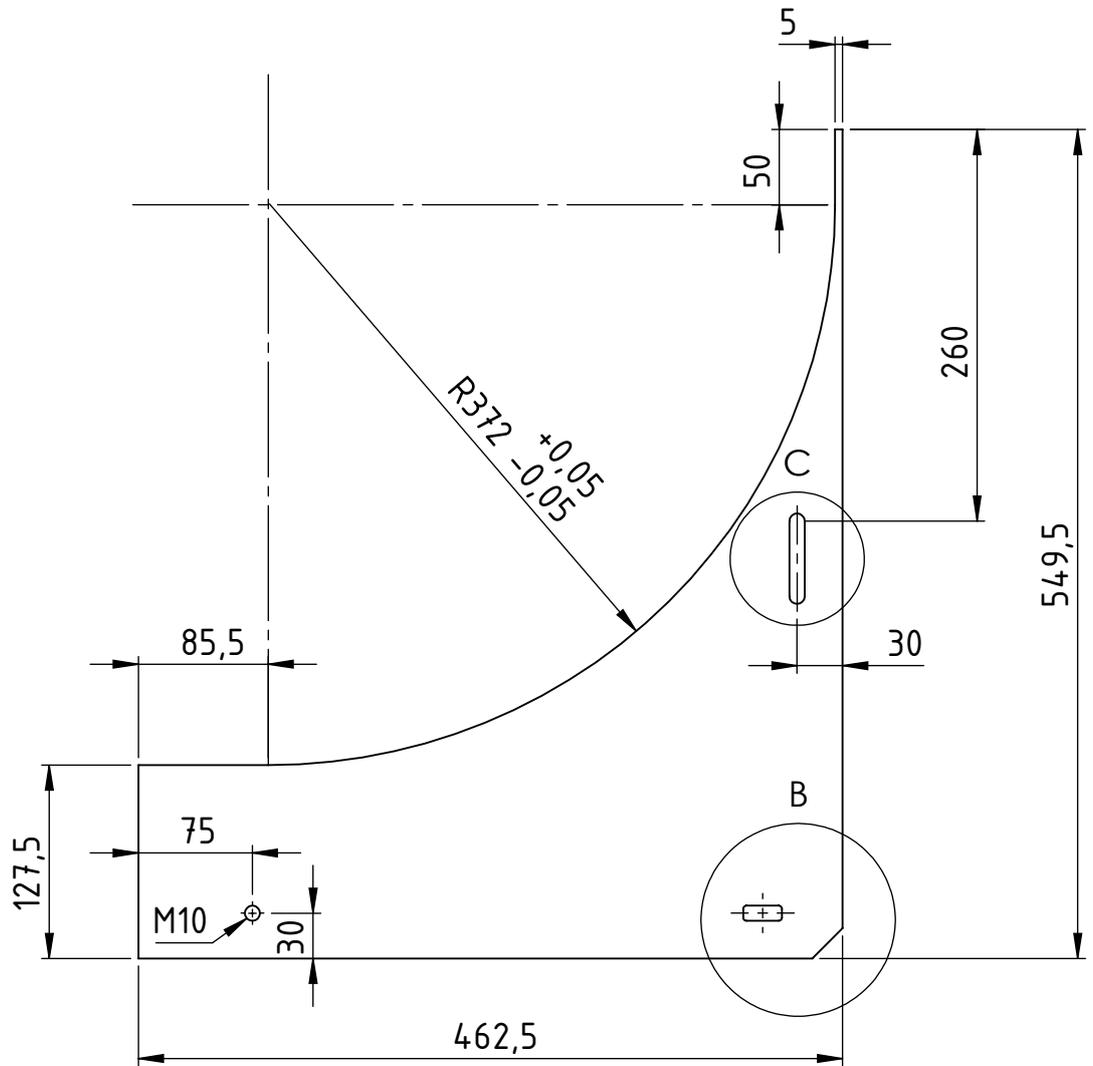
DETALLE 3D
ESCALA 1:20

5	1	0100-01-03-017	AISI 304	-
4	1	0100-01-03-005	AISI 304	-
3	1	0100-01-03-006	AISI 304	-
2	1	0100-01-03-008	AISI 304	-
1	1	0100-01-03-009	AISI 304	-
Pos.	Cant.	N° de Plano	Material	Observación
Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica MÁQUINA: 0100-01 CONJUNTO: 03 Material AISI 304 N° plano 0100-01-03-D
	Dibujó	08/12/22	Frutos M.	
	Revisó			
	Aprobó			
	Escala	Título y subtítulo		
	1:2	Transportador Vertical Dinámico		
		Guías		
	Formato			
	A3			
		Pág. 5/5		

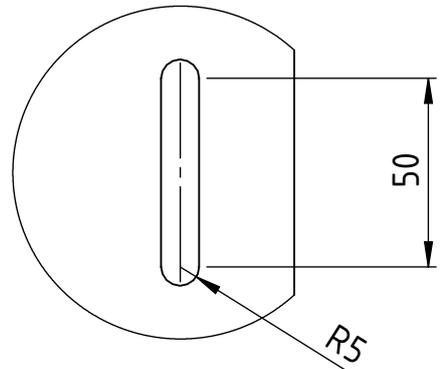


DETALLE A
ESCALA 1 : 2

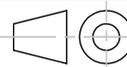
Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica
	Dibujó	05/12/22	Frutos M.		
	Revisó				
	Aprobó				
	Escala	Título y subtítulo			MÁQUINA: 0100-01 CONJUNTO: 03
	1:8	Transportador vertical dinámico			
		Guías			Material Chapa AISI 304L espesor 5 mm
	Formato A4				N° plano 0100-01-03-001 Pág. 1/18

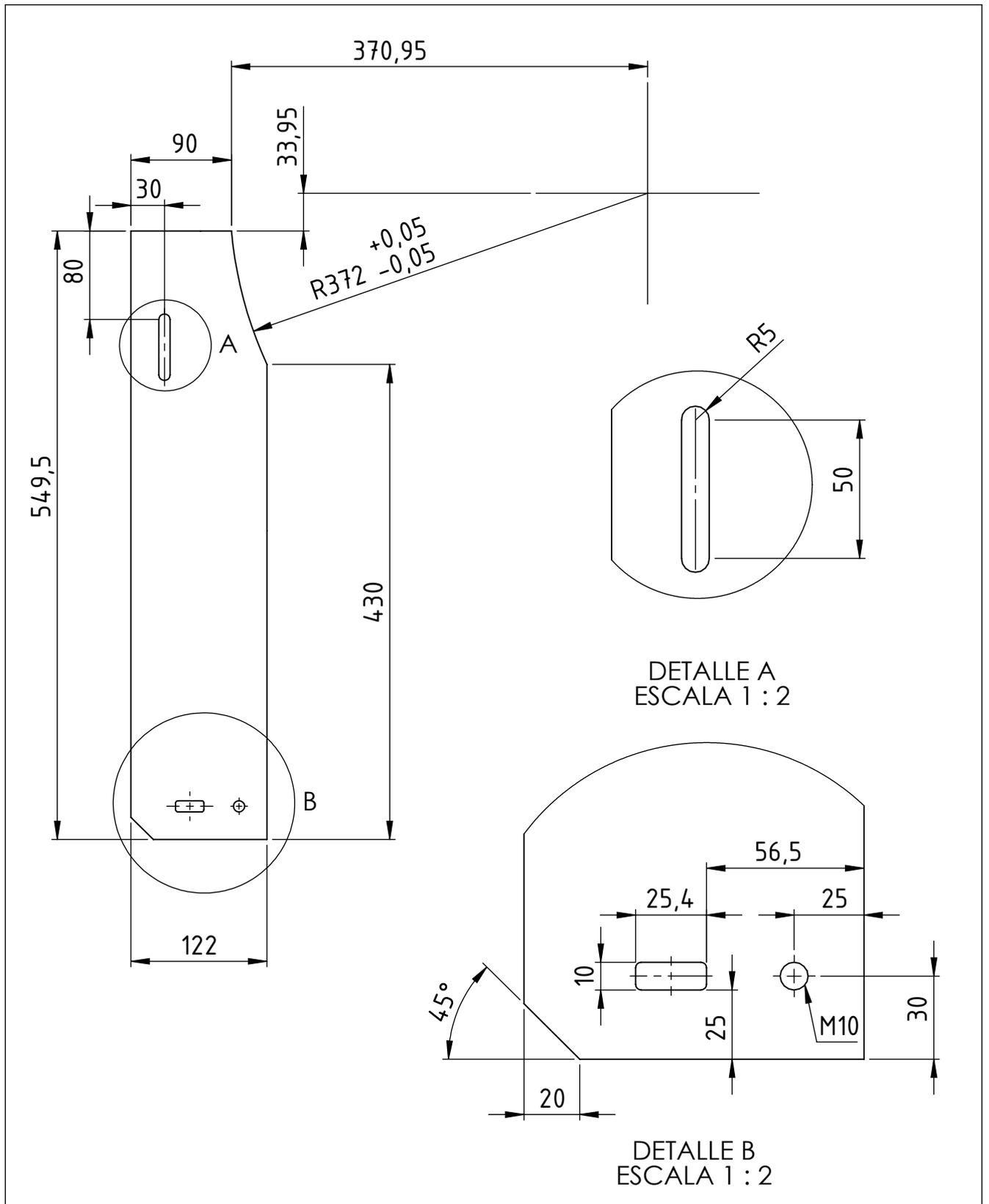


DETALLE B
ESCALA 1 : 2



DETALLE C
ESCALA 1 : 2

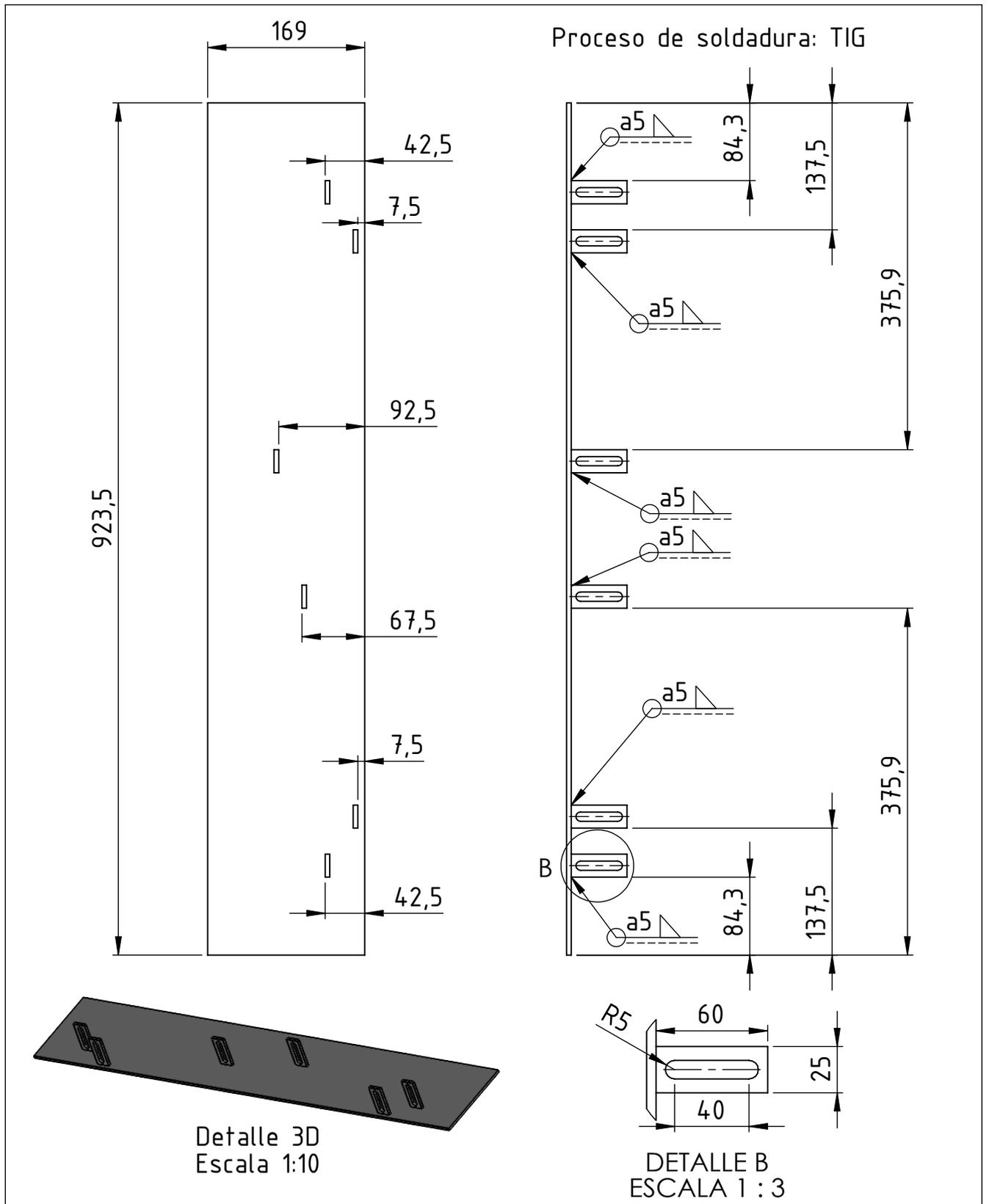
Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica
	Dibujó	05/12/22	Frutos M.		
	Revisó				
	Aprobó				
	Escala	Título y subtítulo		MÁQUINA: 0100-01 CONJUNTO: 03	
	1:5	Transportador vertical dinámico			
		Guías			
	Formato A4			N° plano 0100-01-03-002	Pág. 2/18



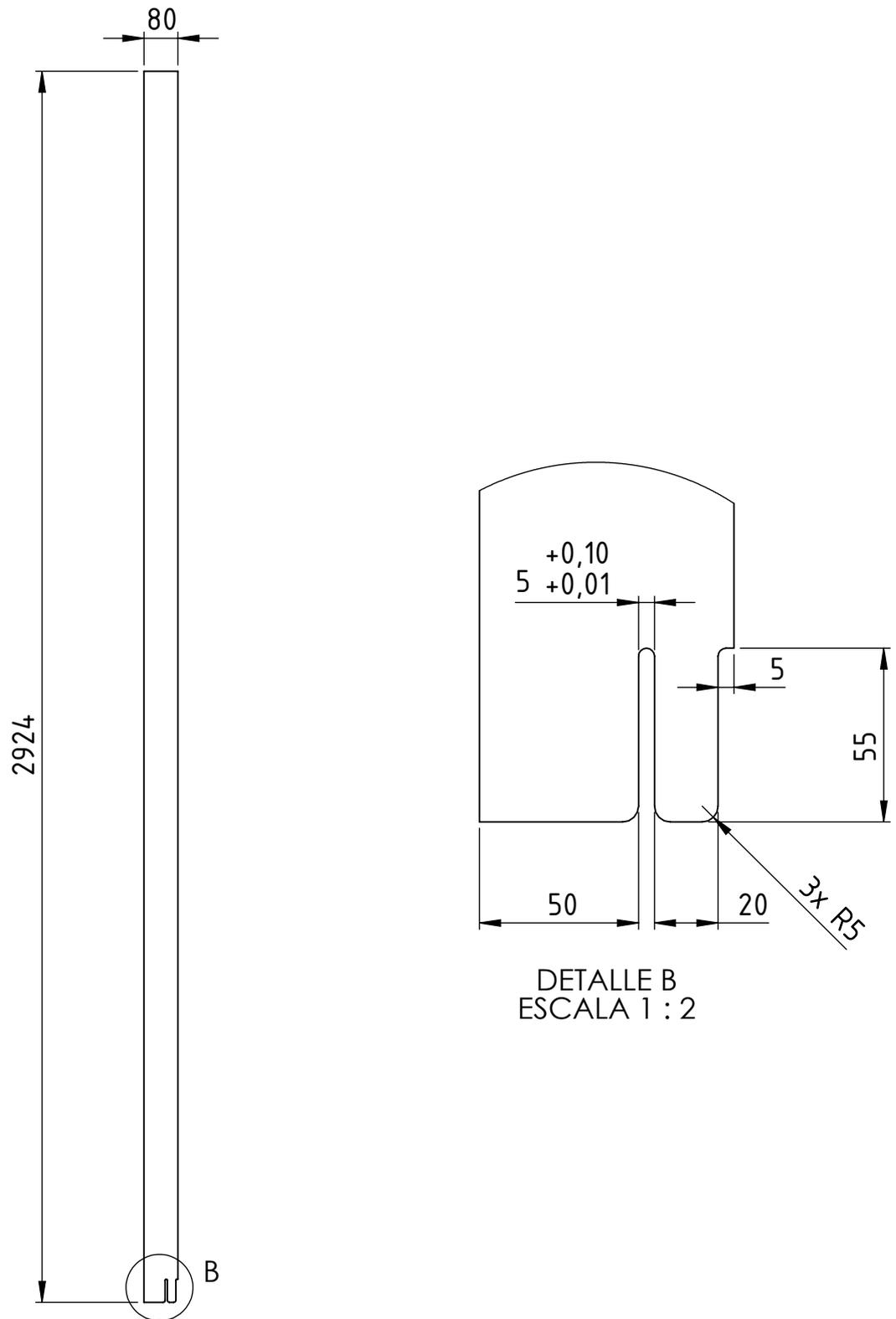
DETALLE A
ESCALA 1 : 2

DETALLE B
ESCALA 1 : 2

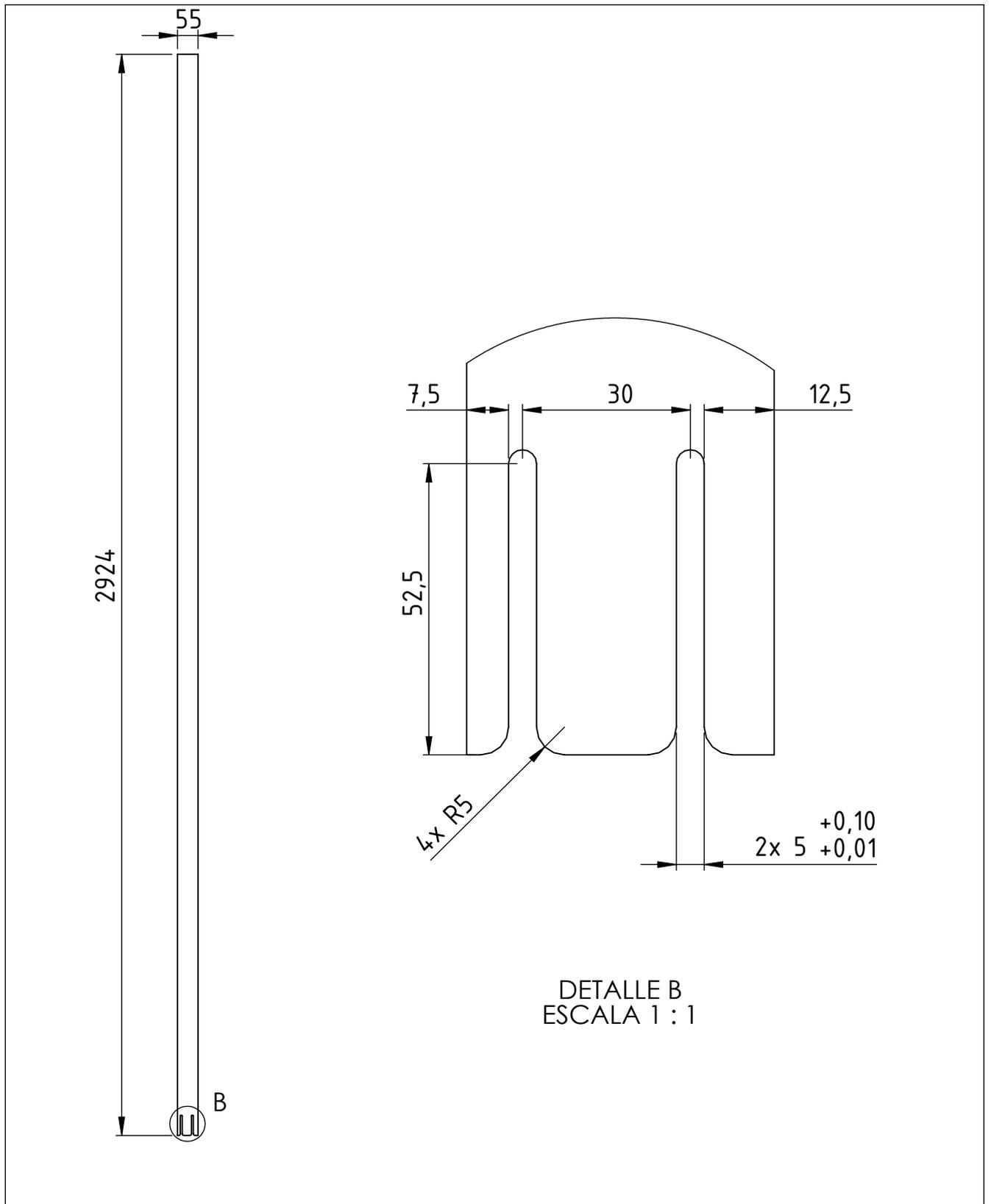
Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica
	Dibujó	05/12/22	Frutos M.		
	Revisó				
	Aprobó				
	Escala	Título y subtítulo			
	1:8	Transportador vertical dinámico			MÁQUINA: 0100-01 CONJUNTO: 03
		Guías			Material Chapa AISI 304L espesor 5 mm
	Formato A4			N° plano 0100-01-03-003	Pág. 3/18

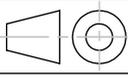


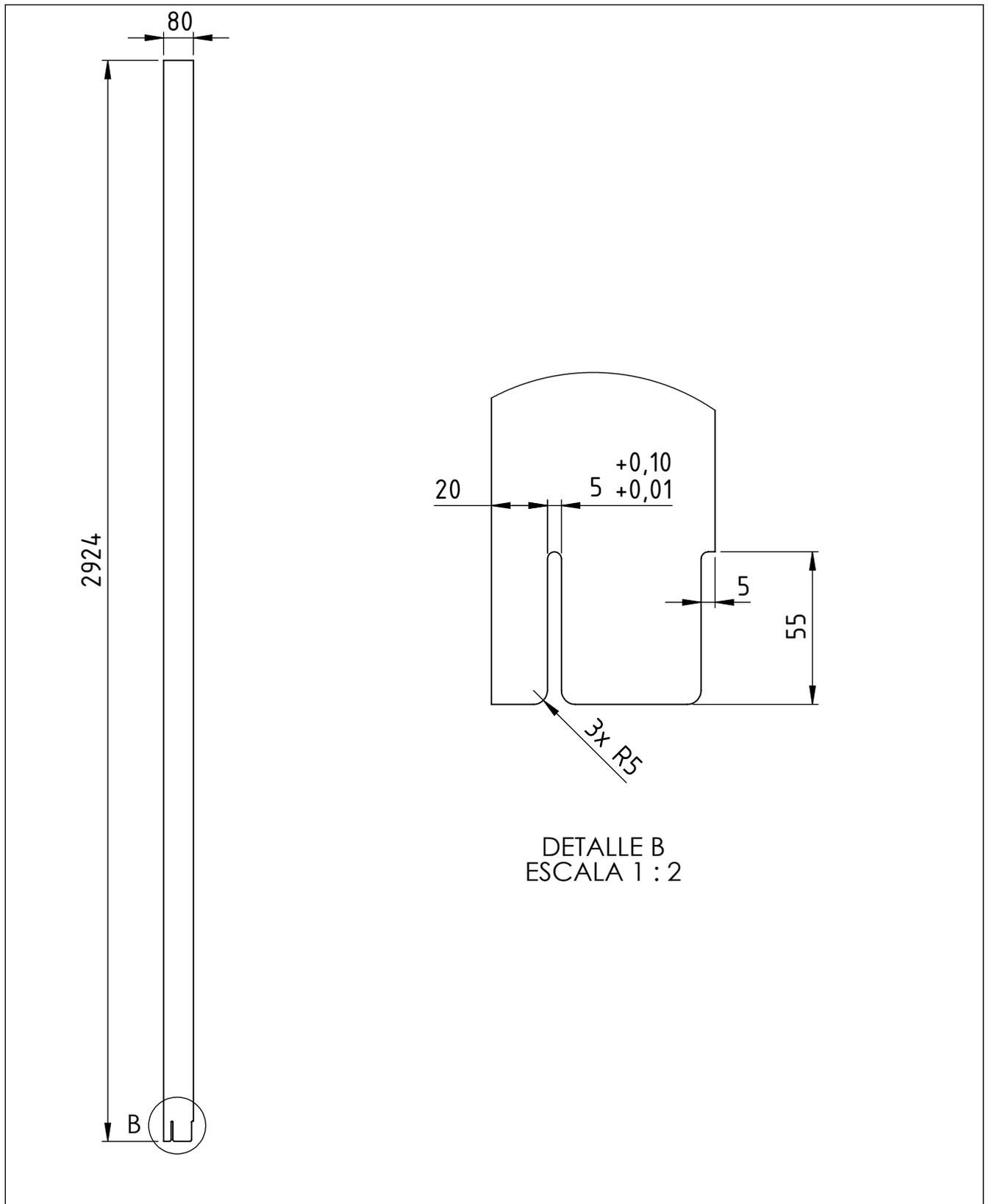
Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN
	Dibujó	05/12/22	Frutos M.		
	Revisó				Ingeniería Mecánica
	Aprobó				
	Escala	Título y subtítulo			MÁQUINA: 0100-01
1:6	Transportador vertical dinámico			CONJUNTO: 03	
	Guías			Material	Chapa AISI 304L espesor 5 mm
Formato A4				N° plano	0100-01-03-004
					Pág. 4/18



Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica
	Dibujó	05/12/22	Frutos M.		
	Revisó				
	Aprobó				
	Escala	Título y subtítulo			
	1:15	Transportador vertical dinámico			MÁQUINA: 0100-01 CONJUNTO: 03
		Guias			Material Chapa AISI 304L espesor 5 mm
	Formato A4			N° plano 0100-01-03-005	Pág. 5/18

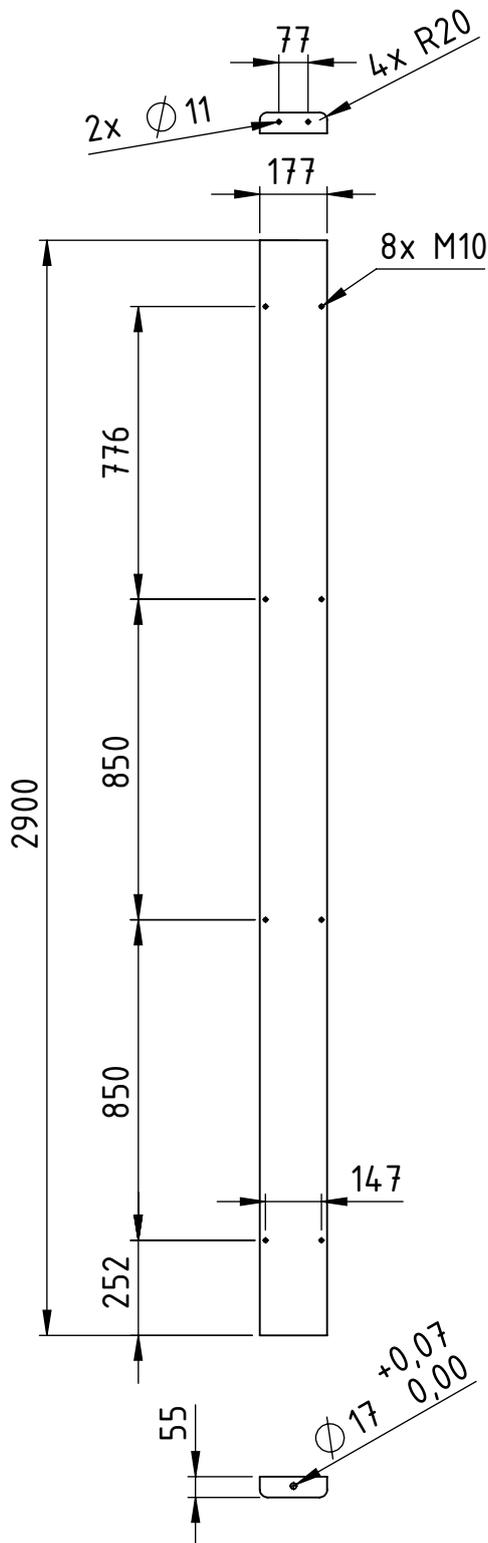


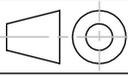
Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica
	Dibujó	05/12/22	Frutos M.		
	Revisó				
	Aprobó				
	Escala	Título y subtítulo			
	1:15	Transportador vertical dinámico			MÁQUINA: 0100-01 CONJUNTO: 03
		Guías			Material Chapa AISI 304L espesor 5 mm
	Formato A4			N° plano 0100-01-03-006	Pág. 6/18

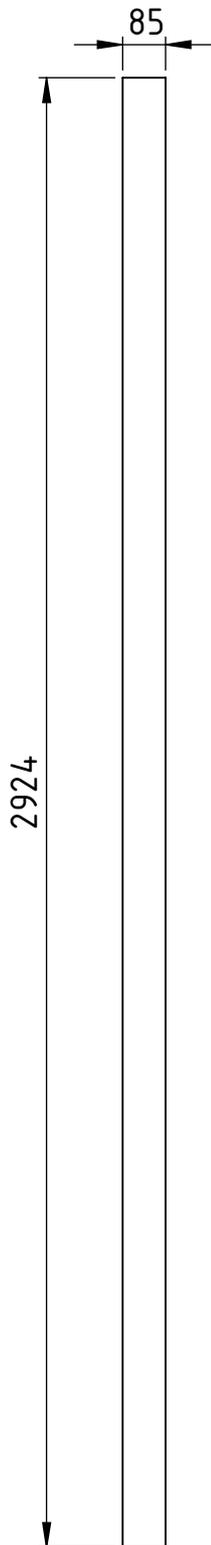


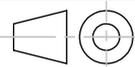
DETALLE B
ESCALA 1 : 2

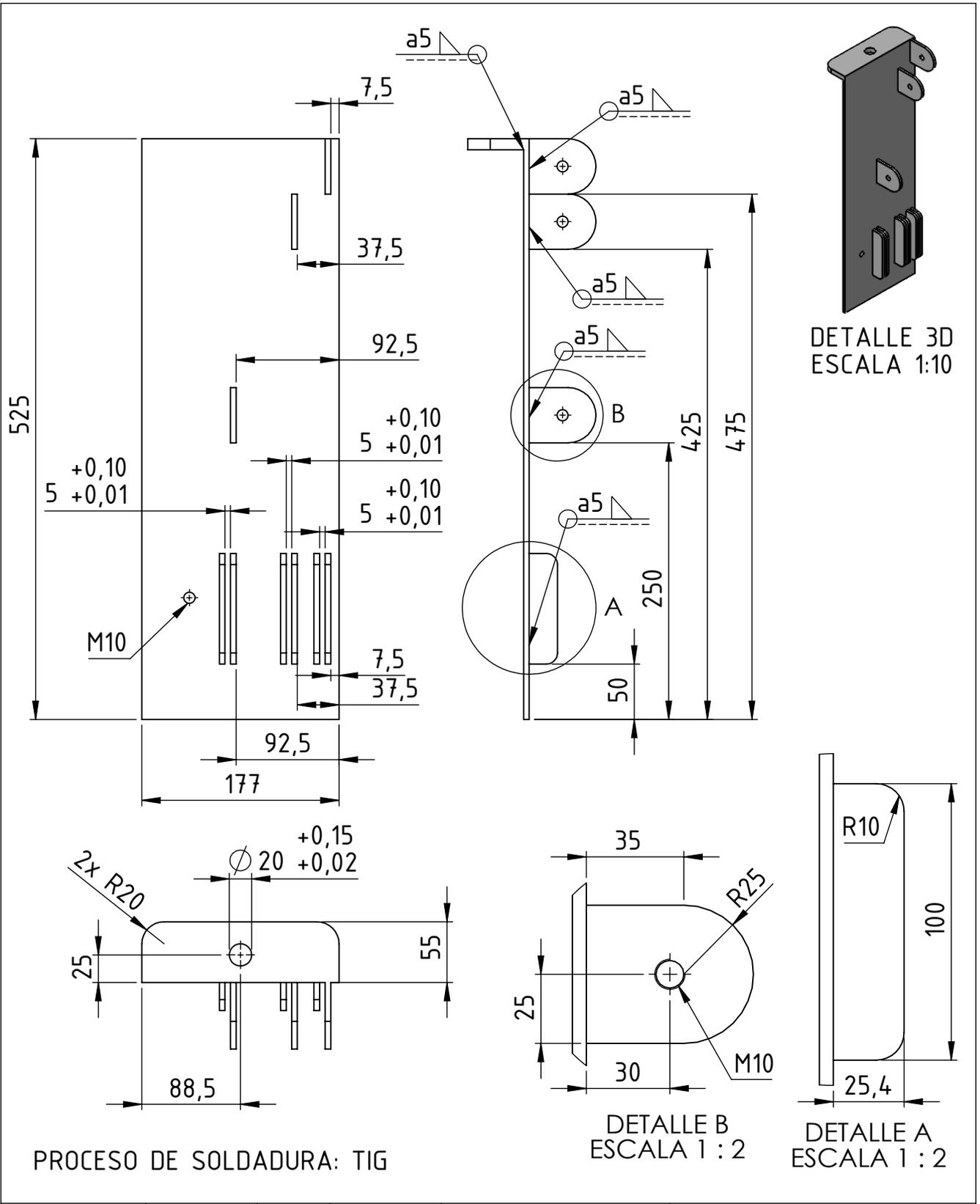
Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica
	Dibujó	05/12/22	Frutos M.		
	Revisó				
	Aprobó				
	Escala	Título y subtítulo			MÁQUINA: 0100-01 CONJUNTO: 03
	1:15	Transportador vertical dinámico			
		Guias			Material Chapa AISI 304L espesor 5 mm
	Formato A4				N° plano 0100-01-03-007 Pág. 7/18



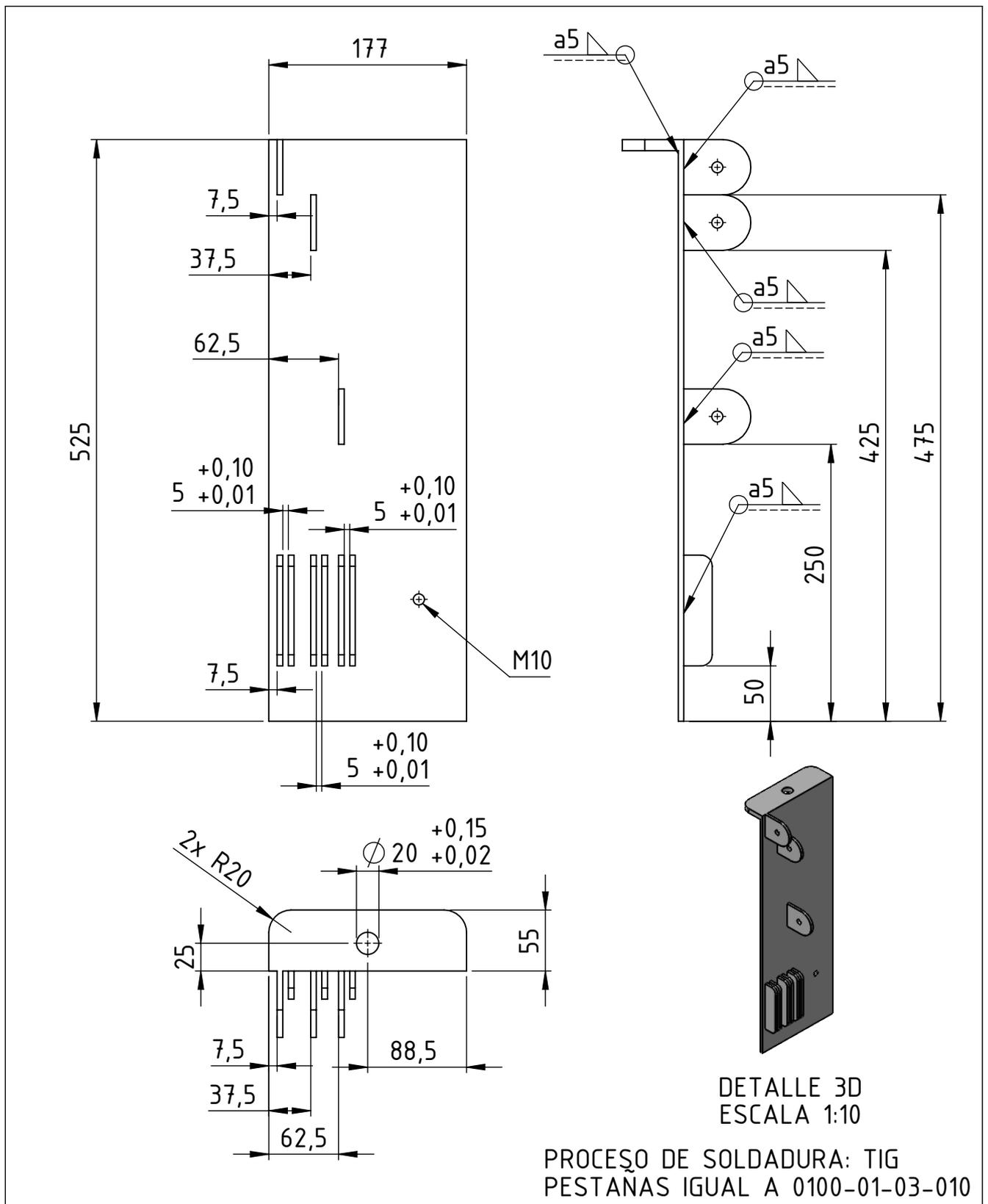
Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica
	Dibujó	05/12/22	Frutos M.		
	Revisó				
	Aprobó				
	Escala	Título y subtítulo			MÁQUINA: 0100-01
	1:15	Transportador vertical dinámico			CONJUNTO: 03
		Guías			Material Chapa AISI 304L espesor 5 mm
	Formato A4				N° plano 0100-01-03-008 Pág. 8/18



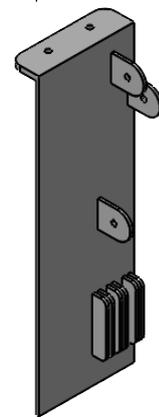
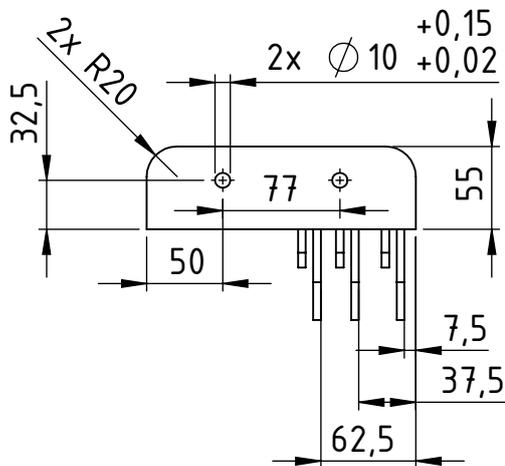
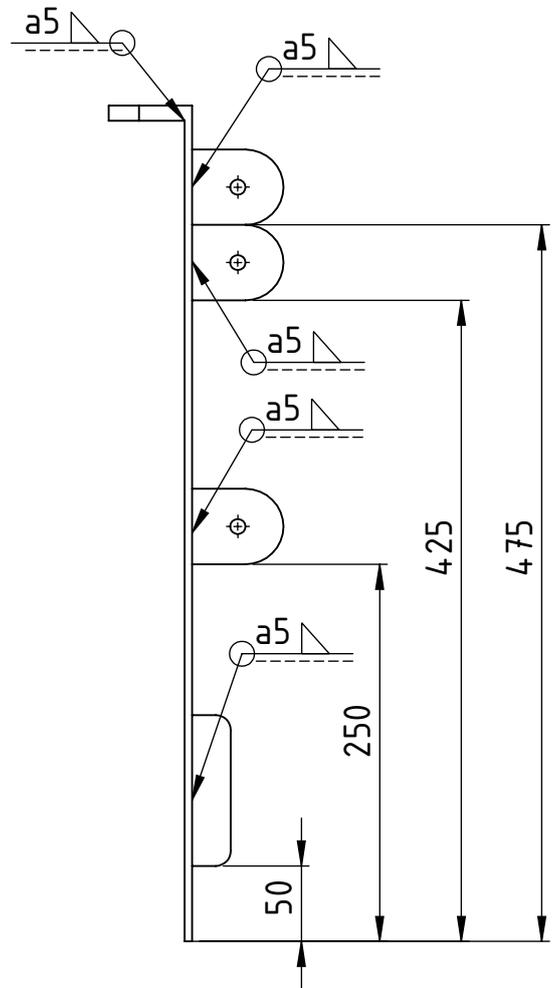
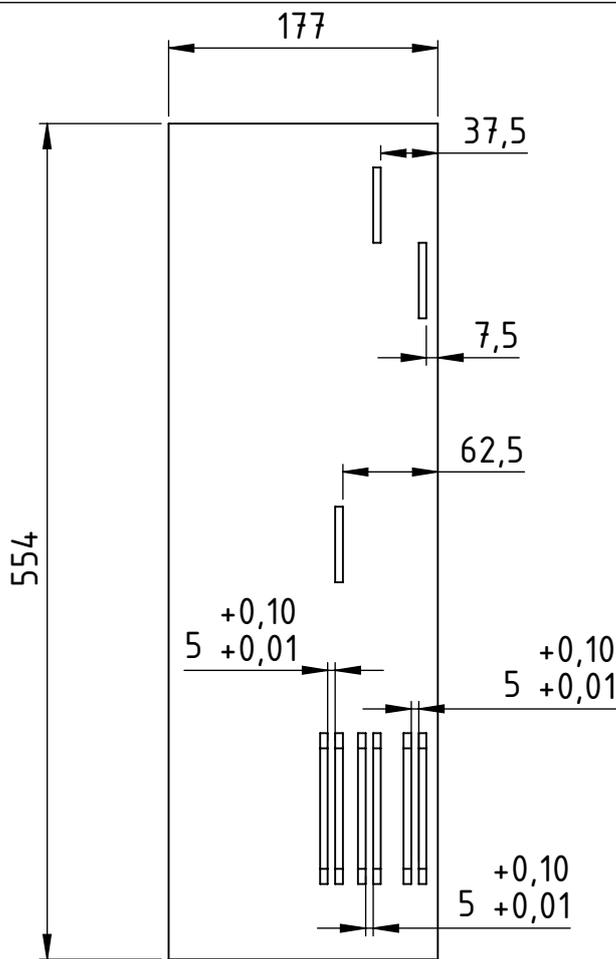
Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica
	Dibujó	05/12/22	Frutos M.		
	Revisó				
	Aprobó				
	Escala	Título y subtítulo Transportador vertical dinámico Guías			MÁQUINA: 0100-01 CONJUNTO: 03
				Material Chapa AISI 304L espesor 5 mm	
Formato A4				N° plano 0100-01-03-009	Pág. 9/18



Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN
	Dibujó	06/12/22	Frutos M.		
	Revisó				Ingeniería Mecánica
	Aprobó				MÁQUINA: 0100-01
	Escala	Título y subtítulo			CONJUNTO: 03
	1:5	Transportador vertical dinámico			
		Guías			Material
	Formato A4				Chapa AISI 304L espesor 5 mm
		N° plano	0100-01-03-010		Pág. 10/18



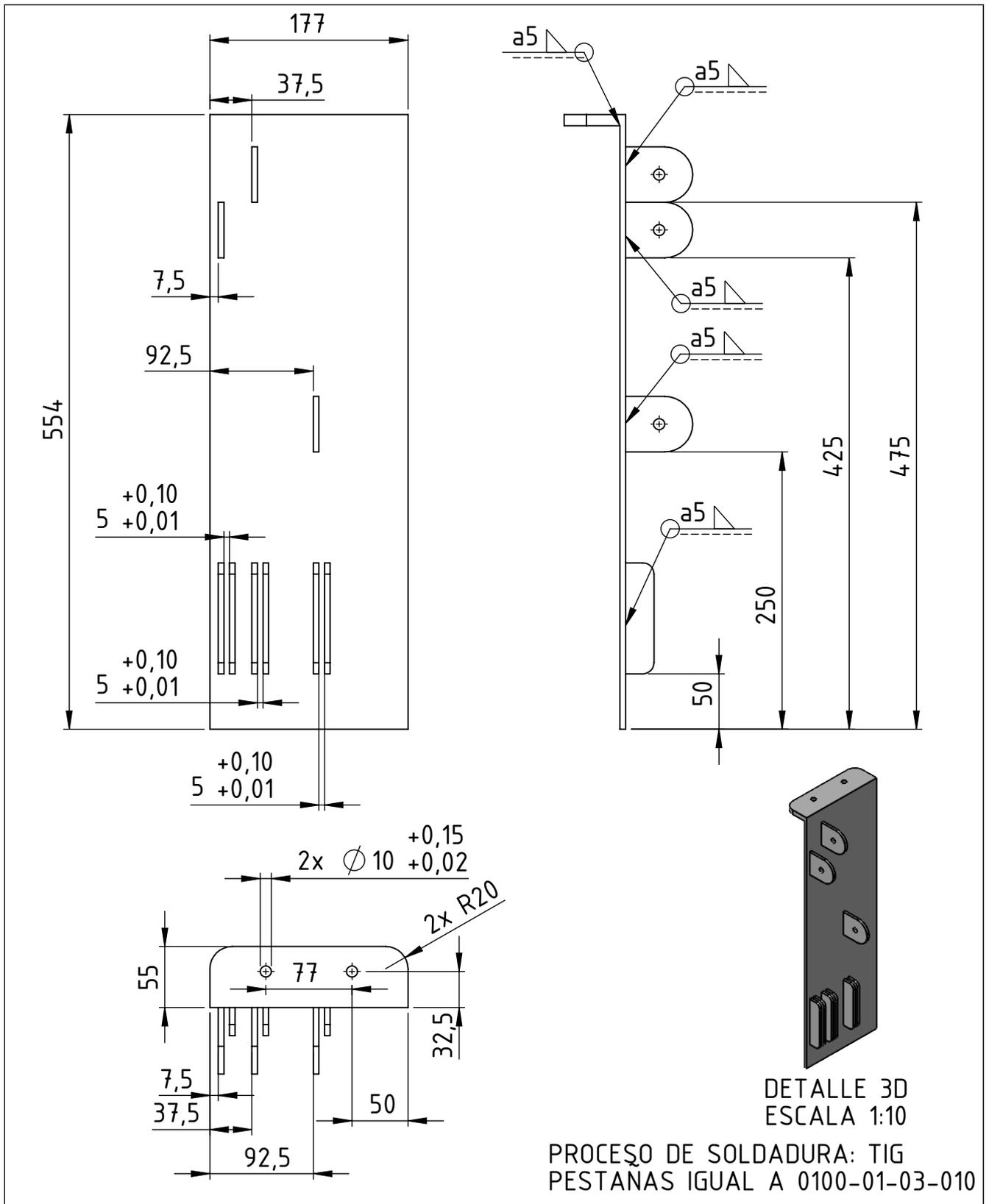
Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN
	Dibujó	06/12/22	Frutos M.		
	Revisó				Ingeniería Mecánica
	Aprobó				
	Escala	Título y subtítulo			MÁQUINA: 0100-01
1:5	Transportador vertical dinámico			CONJUNTO: 03	
	Guías			Material	Chapa AISI 304L espesor 5 mm
Formato A4				N° plano	0100-01-03-011
					Pág. 11/18



DETALLE 3D
ESCALA 1:10

PROCESO DE SOLDADURA: TIG
PESTANAS IGUAL A 0100-01-03-010

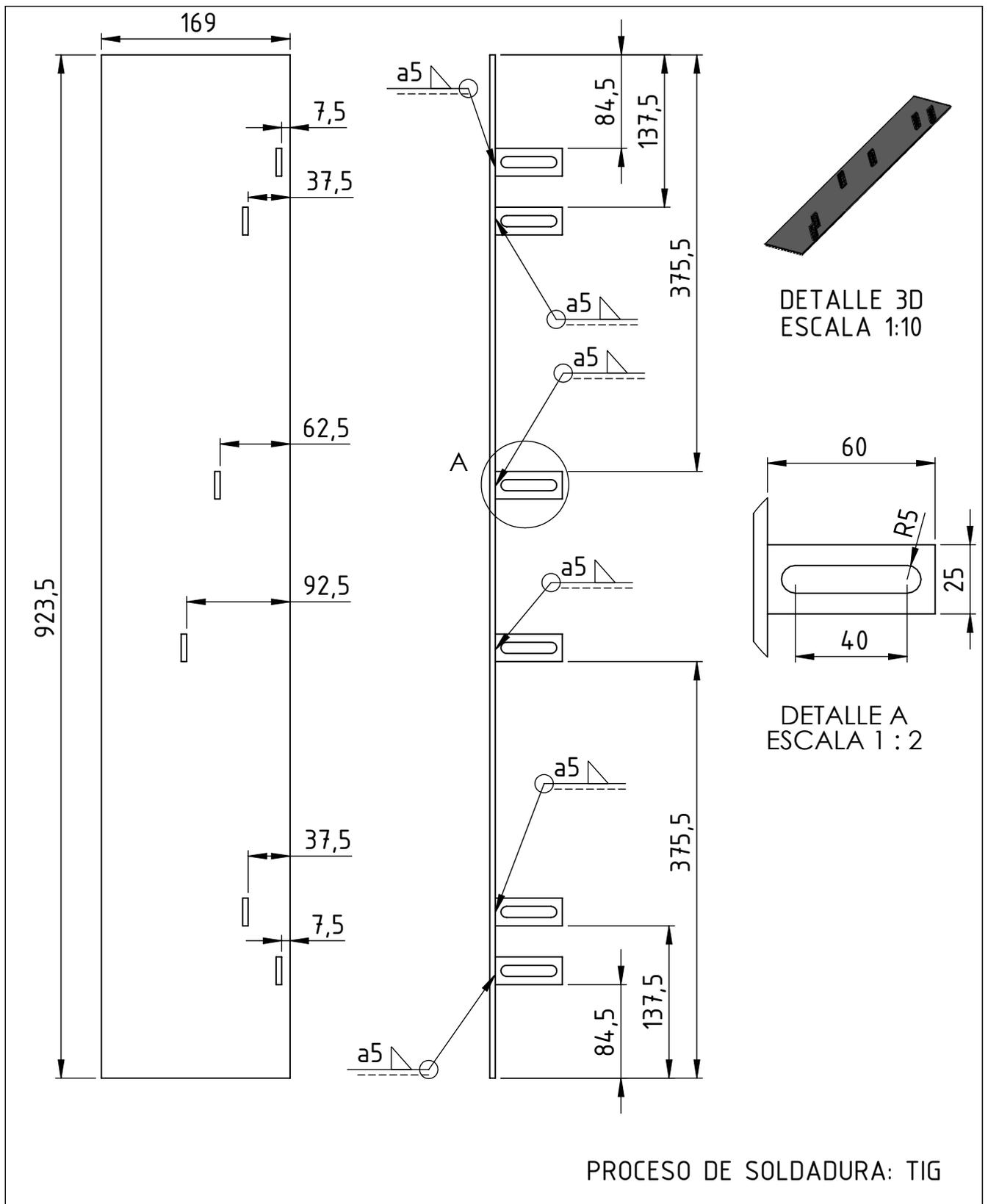
Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica
	Dibujó	06/12/22	Frutos M.		
	Revisó				
	Aprobó				
	Escala	Título y subtítulo			MÁQUINA: 0100-01 CONJUNTO: 03
	1:5	Transportador vertical dinámico			
		Guías			Material Chapa AISI 304L espesor 5 mm
	Formato A4				N° plano 0100-01-03-012 Pág. 12/18



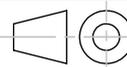
DETALLE 3D
ESCALA 1:10

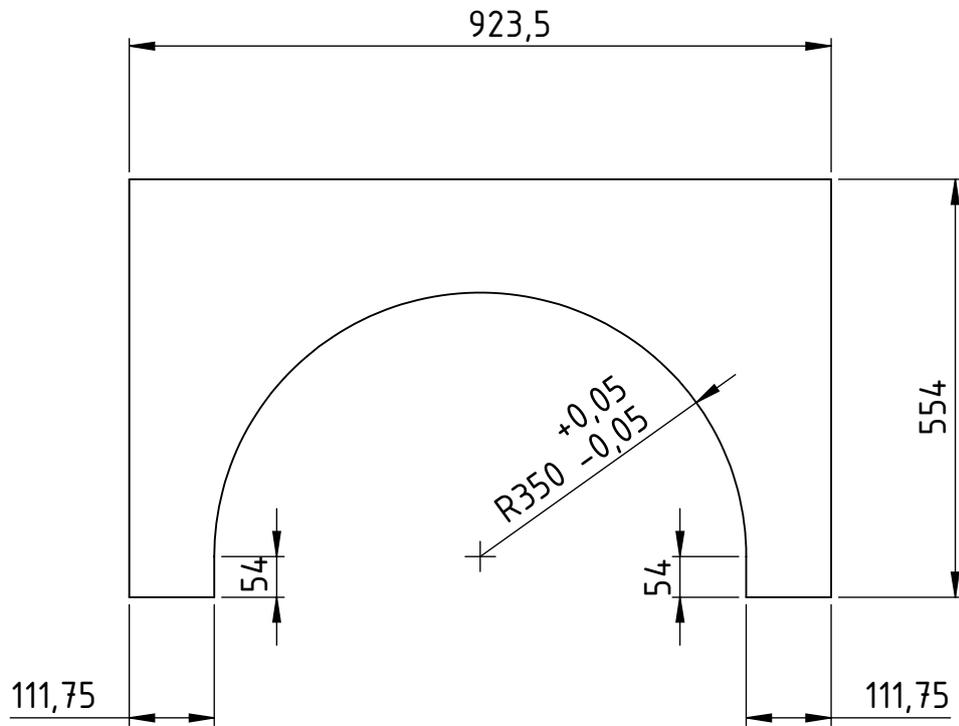
PROCESO DE SOLDADURA: TIG
PESTANAS IGUAL A 0100-01-03-010

Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica
	Dibujó	06/12/22	Frutos M.		
	Revisó				
	Aprobó				
	Escala	Título y subtítulo			
	1:5	Transportador vertical dinámico			MÁQUINA: 0100-01 CONJUNTO: 03
		Guías			Material Chapa AISI 304L espesor 5 mm
	Formato A4				N° plano 0100-01-03-013 Pág. 13/18

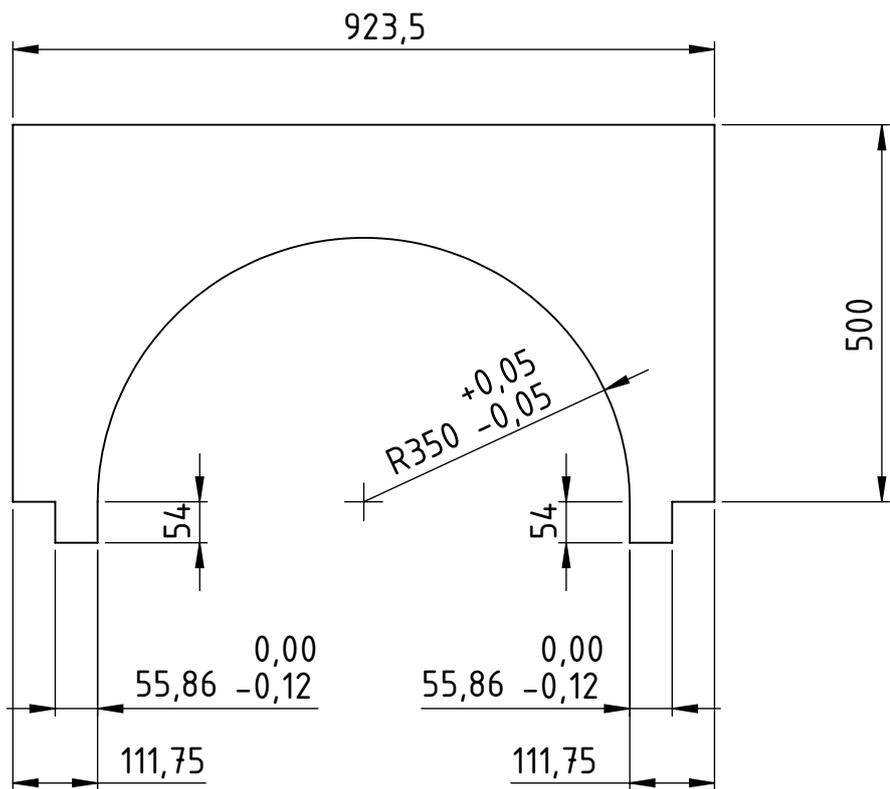


PROCESO DE SOLDADURA: TIG

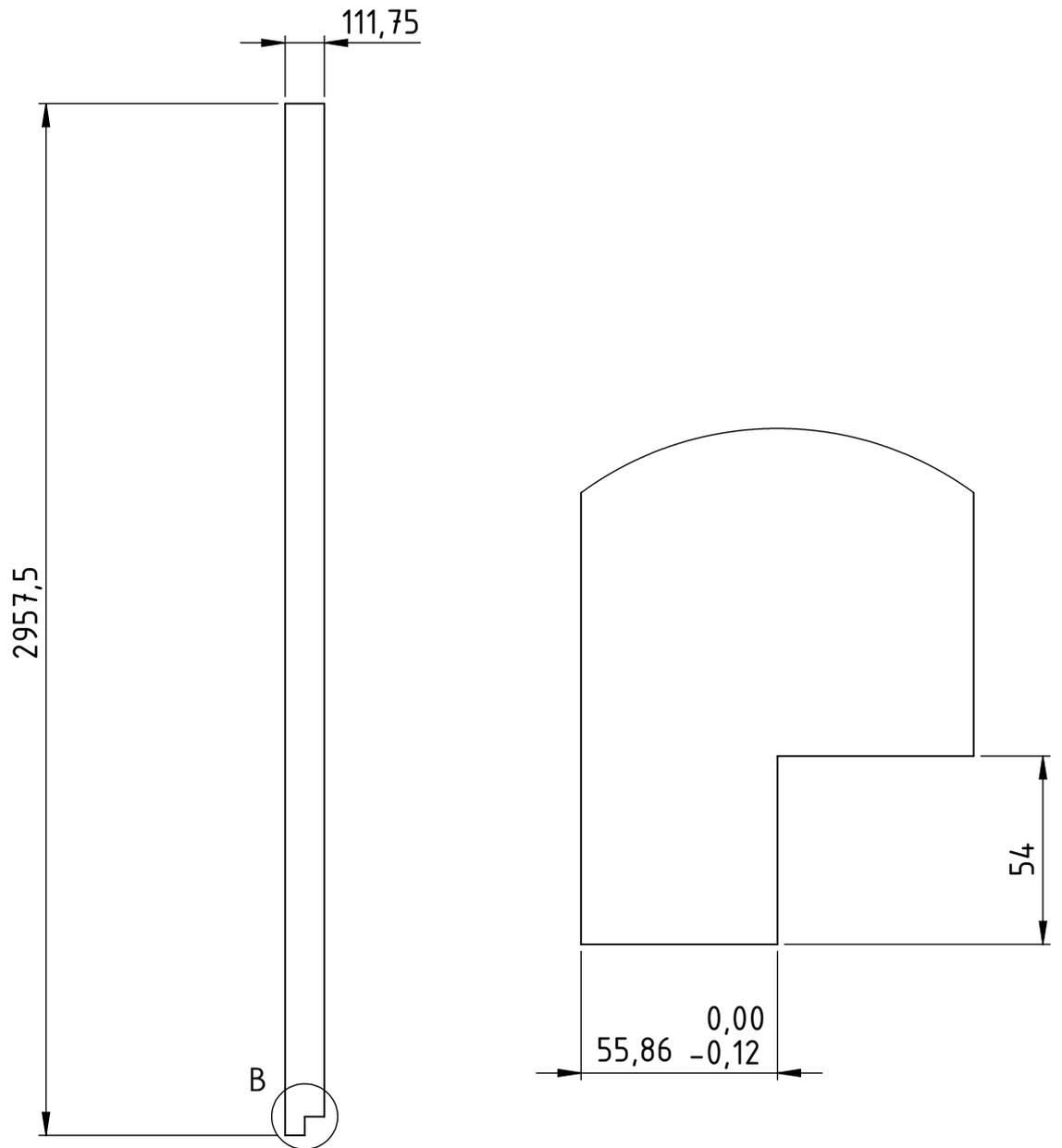
Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica
	Dibujó	06/12/22	Frutos M.		
	Revisó				
	Aprobó				
	Escala	Título y subtítulo			MÁQUINA: 0100-01
	1:5	Transportador vertical dinámico			CONJUNTO: 03
		Guías			Material Chapa AISI 304L espesor 5 mm
	Formato A4			N° plano 0100-01-03-014	Pág. 14/18



Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica
	Dibujó	07/12/22	Frutos M.		
	Revisó				
	Aprobó				
	Escala	Título y subtítulo			MÁQUINA: 0100-01 CONJUNTO: 03
	1:10	Transportador vertical dinámico			
		Guias			Material Chapa AISI 304L espesor 5 mm
	Formato A4			N° plano 0100-01-03-015	Pág. 15/18

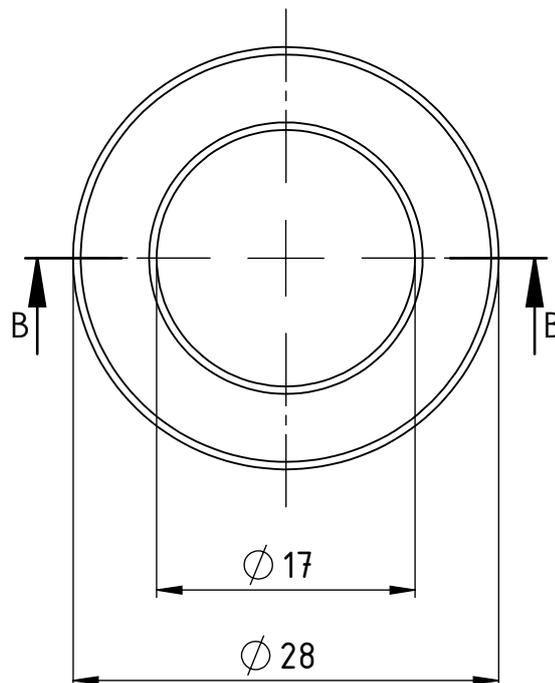
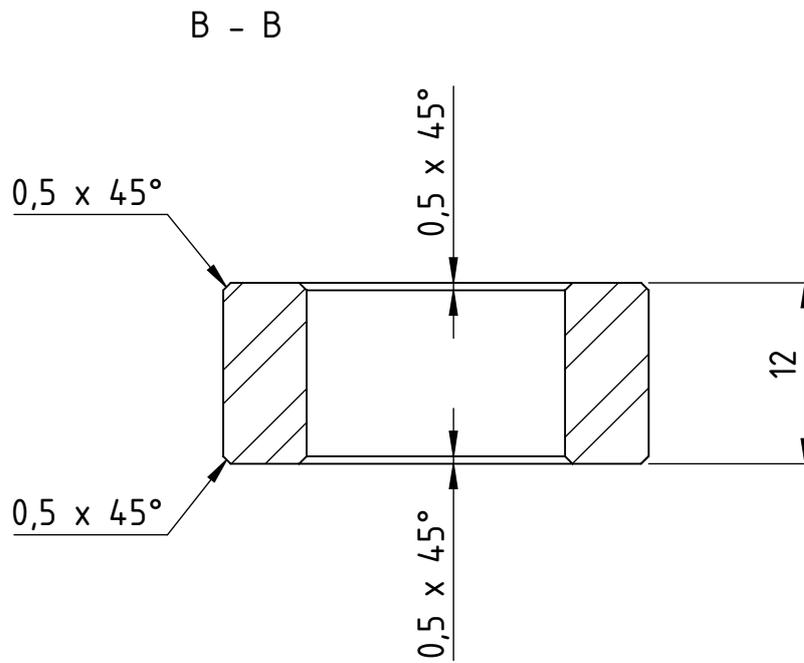


Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica
	Dibujó	07/12/22	Frutos M.		
	Revisó				
	Aprobó				
	Escala	Título y subtítulo			MÁQUINA: 0100-01 CONJUNTO: 03
	1:10	Transportador vertical dinámico			
		Guías			Material Chapa AISI 304L espesor 5 mm
	Formato A4			N° plano 0100-01-03-016	Pág. 16/18



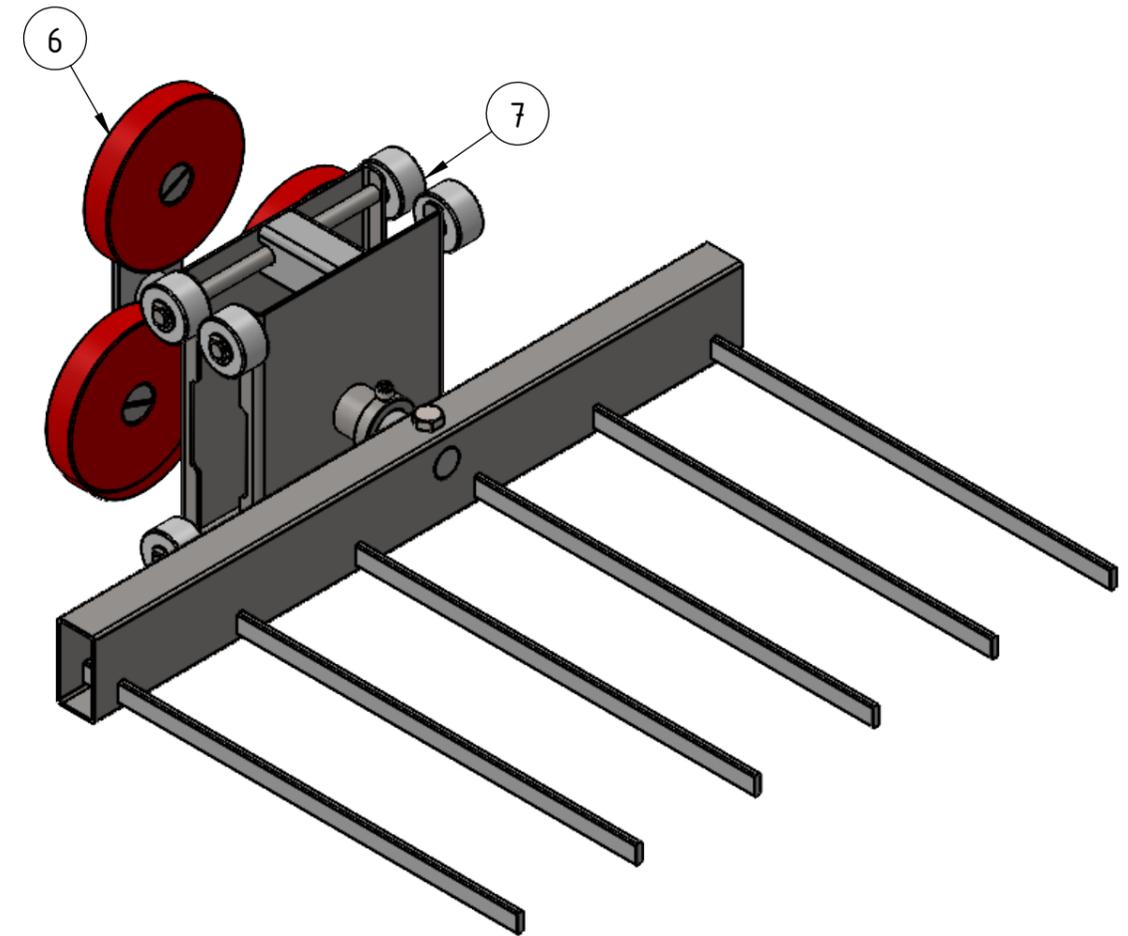
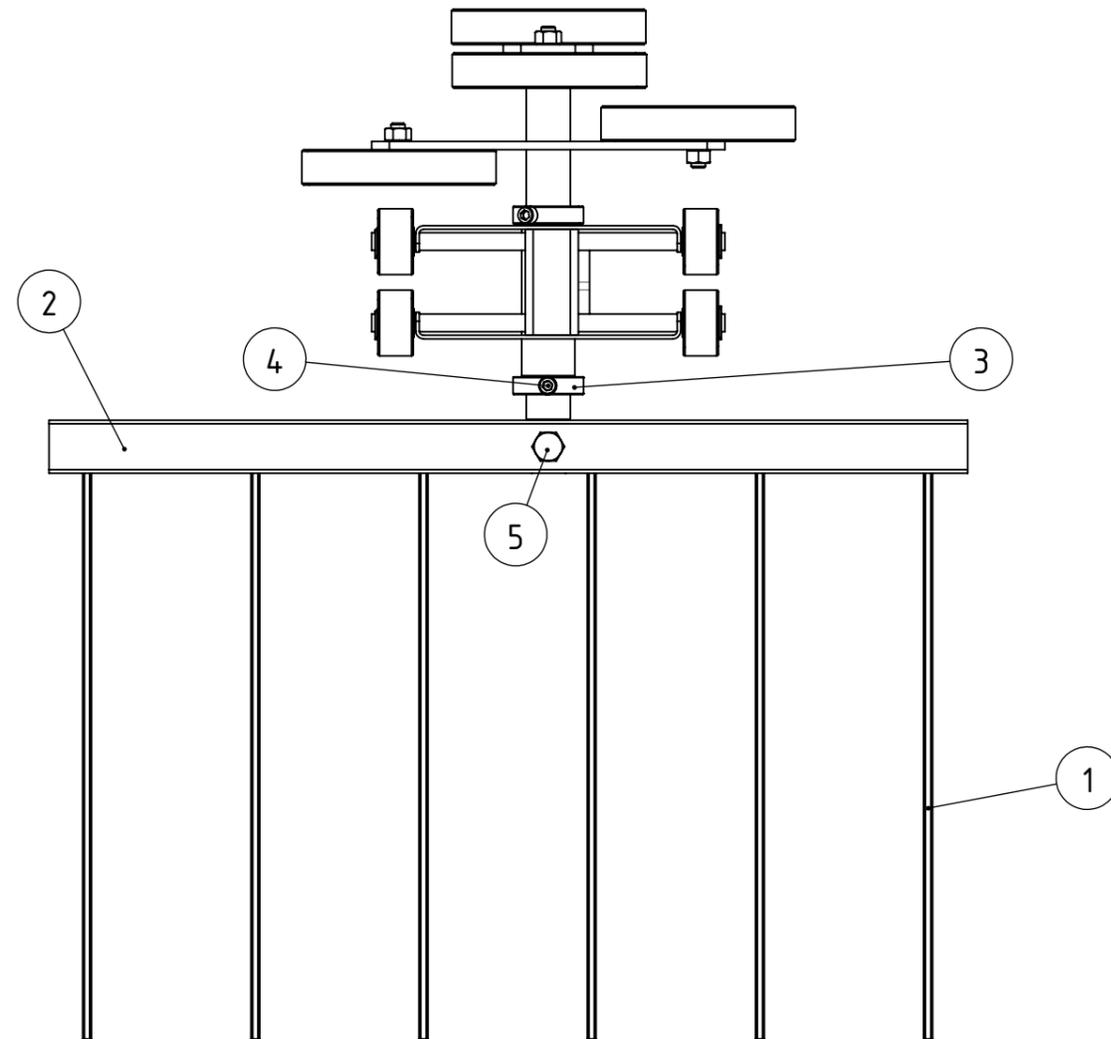
DETALLE B
ESCALA 1 : 2

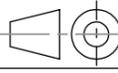
Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica
	Dibujó	07/12/22	Frutos M.		
	Revisó				
	Aprobó				
	Escala	Título y subtítulo		MÁQUINA: 0100-01 CONJUNTO: 03	
1:20	Transportador vertical dinámico		Material Chapa AISI 304L espesor 5 mm		
	Guias		N° plano 0100-01-03-017		
Formato A4			Pág. 17/18		



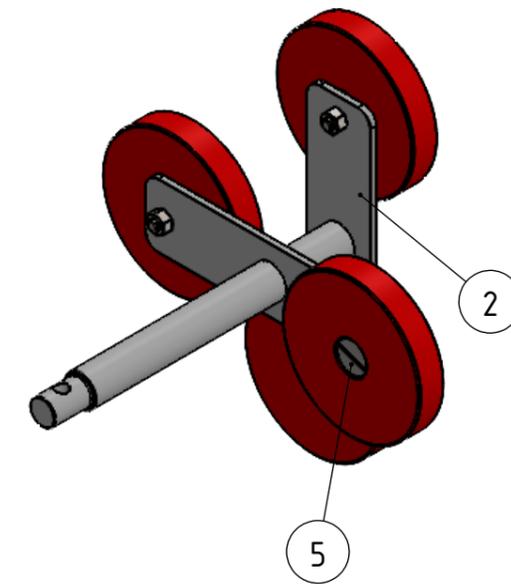
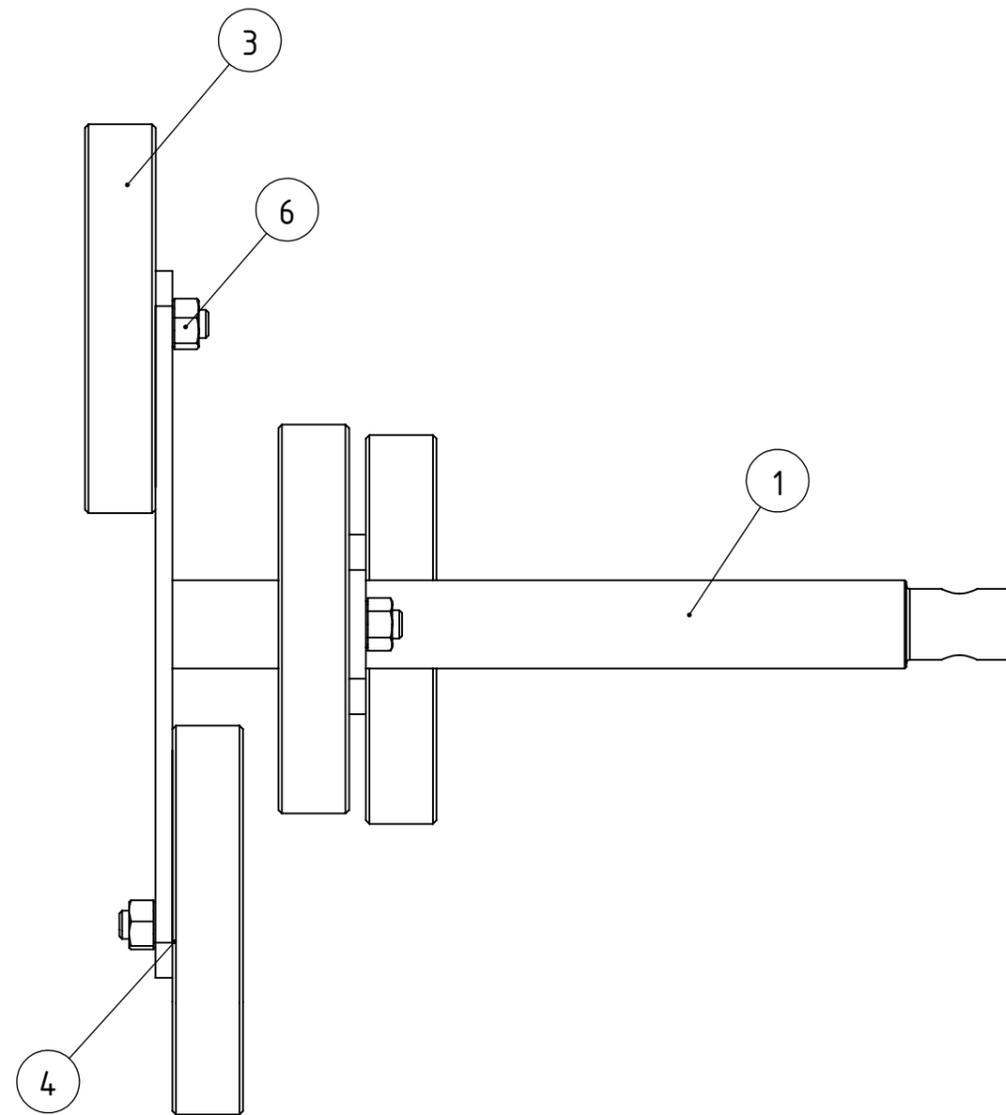
Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica	
	Dibujó	07/12/22	Frutos M.			
	Revisó					
	Aprobó					
	Escala	Título y subtítulo			MÁQUINA: 0100-01 CONJUNTO: 03	
	2:1	Transportador vertical dinámico				
		Buje			Material AISI 304	
	Formato A4				N° plano 0100-01-03-018	Pág. 18/18

Item	Cantidad	Número de plano	Descripción	Material
1	1	0100-01-04-014	Planchuela	AISI 304L
2	1	0100-01-04-013	Horquilla	AISI 304L
3	2	0100-01-04-015	Sujetador	AISI 304L
4	2	-	Allem M6	-
5	1	-	Tornillo nivelación	-
6	1	0100-01-04-002	Carro rotación	-
7	1	0100-01-04-003	Carro lineal	-



Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica	
	Dibujó	10/12/22	Frutos M.			
	Revisó				MÁQUINA: 0100-01 CONJUNTO: 04	
	Aprobó					
Escala	Título y subtítulo			Material -		
1:4	Transportador Vertical Dinámico					
				Carros y horquilla		
				Formato A3		
N° plano 0100-01-04					Pág. 1/15	

Item	Cantidad	Número de plano	Descripción	Material
1	1	0100-01-04-010	Eje	AISI 304L
2	2	0100-01-04-009	Planchuela	AISI 304L
3	4	0100-01-04-012	Ruedas	DERLIN
4	4	-	Rodamiento	-
5	4	0100-01-04-011	Eje excentrico	AISI 304L
6	4	-	Tuercas M8	-

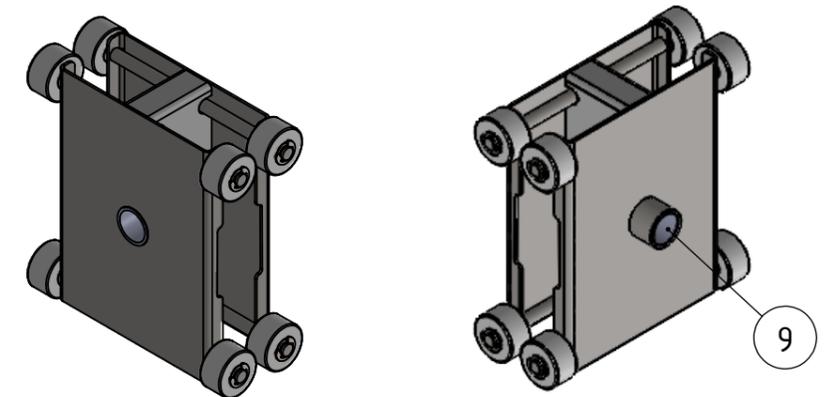
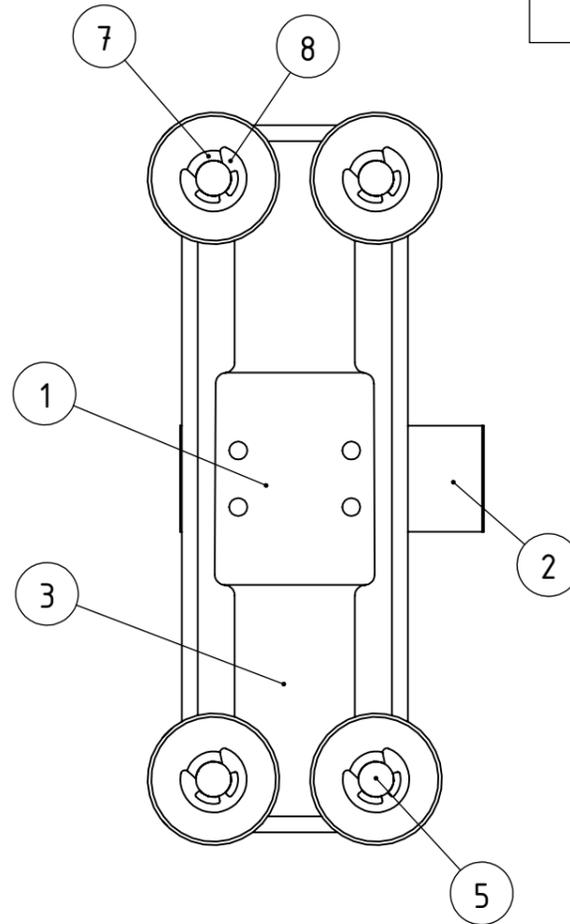
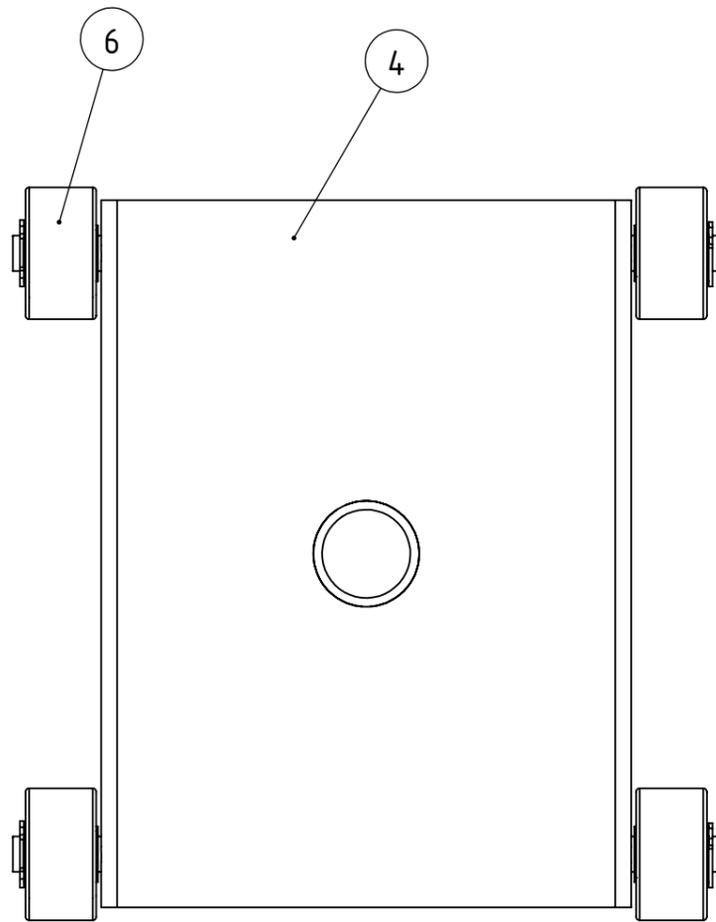


VISTA 3D
ESCALA 1:4

(x) Planchuelas soldadas mediante proceso de soldadura TIG

Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica	
	Dibujó	10/12/22	Frutos M.			
	Revisó				MÁQUINA: 0100-01 CONJUNTO: 04	
	Aprobó					
Escala	Título y subtítulo			Material -		
1:2	Transportador Vertical Dinámico					
		Carro rotación			N° plano 0100-01-04-002	
Formato A3						

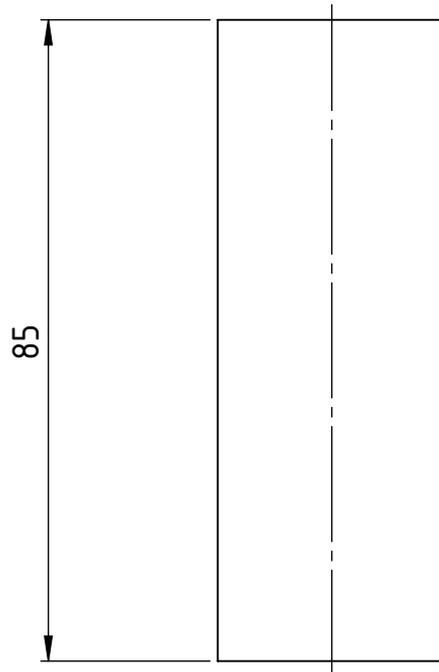
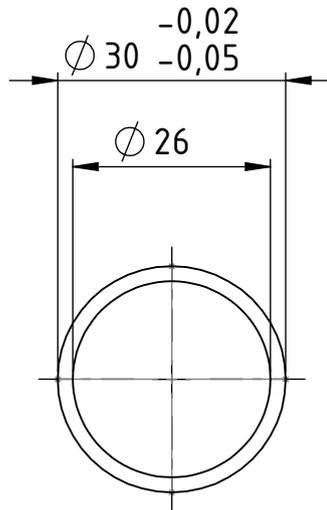
Item	Cantidad	Número de plano	Descripción	Material
1	1	0100-01-04-005	Soporte cadena	AISI 304L
2	1	0100-01-04-004	Buje central	AISI 304L
3	1	0100-01-04-007	Alma	AISI 304L
4	2	0100-01-04-008	Laterales	AISI 304L
5	4	0100-01-04-006	Eje ruedas	AISI 304L
6	8	-	Ruedas	DELRIN
7	8	-	Rodamiento	-
8	8	-	DIN 6799	-
9	2	-	Buje	Polímero



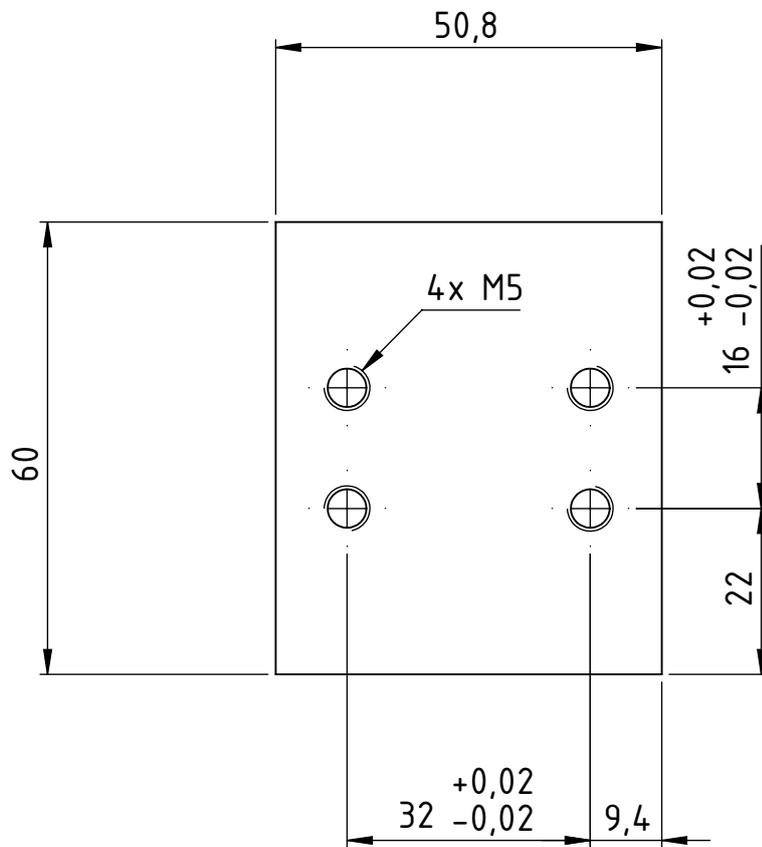
VISTAS 3D
ESCALA 1:4

(x) Chapas soldadas mediante proceso de soldadura TIG

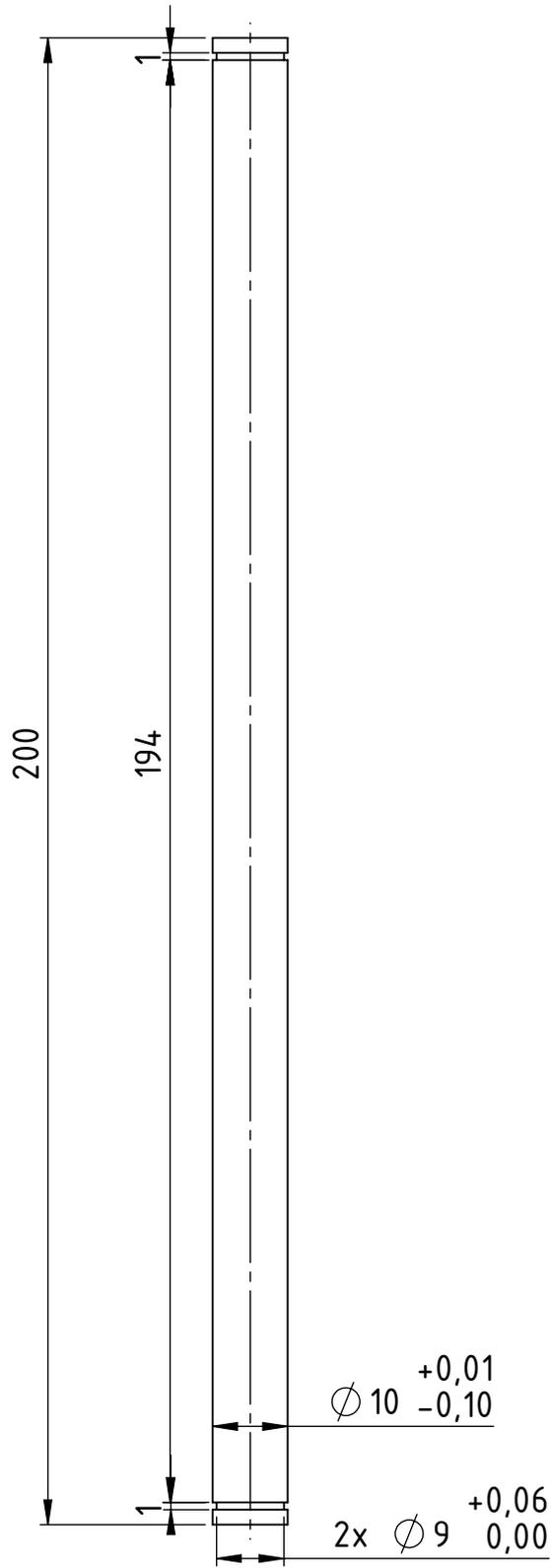
Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica
	Dibujó	08/12/22	Frutos M.		
	Revisó				
	Aprobó				
	Escala	Título y subtítulo		MÁQUINA: 0100-01 CONJUNTO: 04	
	1:2	Transportador Vertical Dinámico			
		Carro lineal			
	Formato A3			N° plano 0100-01-04-003	Pág. 3/15



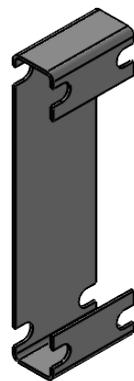
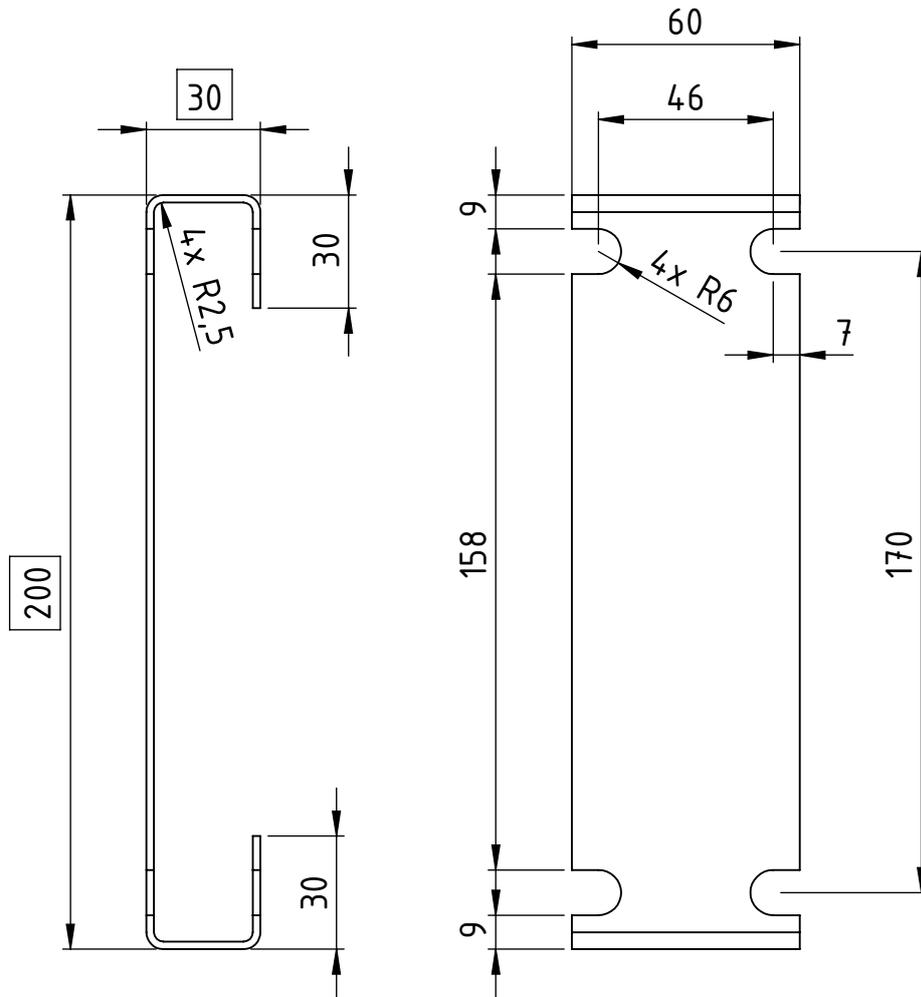
Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica
	Dibujó	08/12/22	Frutos M.		
	Revisó				
	Aprobó				
	Escala	Título y subtítulo			MÁQUINA: 0100-01 CONJUNTO: 04
	1:1	Transportador vertical dinámico			
		Carros móviles			Material AISI 304L
	Formato A4			N° plano 0100-01-04-004	Pág. 4/15



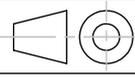
Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica
	Dibujó	08/12/22	Frutos M.		
	Revisó				
	Aprobó				
	Escala	Título y subtítulo			MÁQUINA: 0100-01 CONJUNTO: 04
	1:1	Transportador vertical dinámico			
		Carros móviles			Material Planchuela 50.8x6.35 AISI 304L
	Formato A4			N° plano 0100-01-04-005	Pág. 5/15

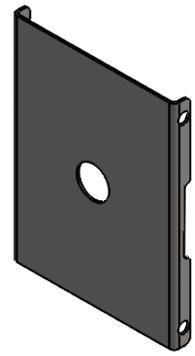
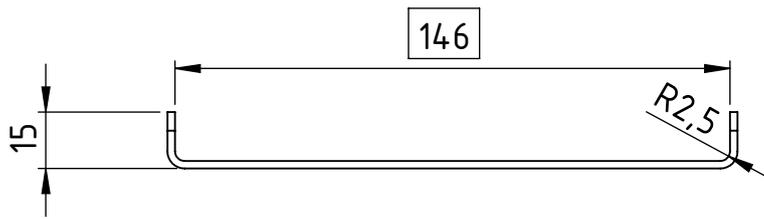


Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica	
	Dibujó	08/12/22	Frutos M.			
	Revisó					
	Aprobó					
	Escala	Título y subtítulo			MÁQUINA: 0100-01	
	1:1	Transportador vertical dinámico			CONJUNTO: 04	
		Carros móviles			Material	AISI 304L
	Formato				N° plano	Pág.
	A4				0100-01-04-006	6/15

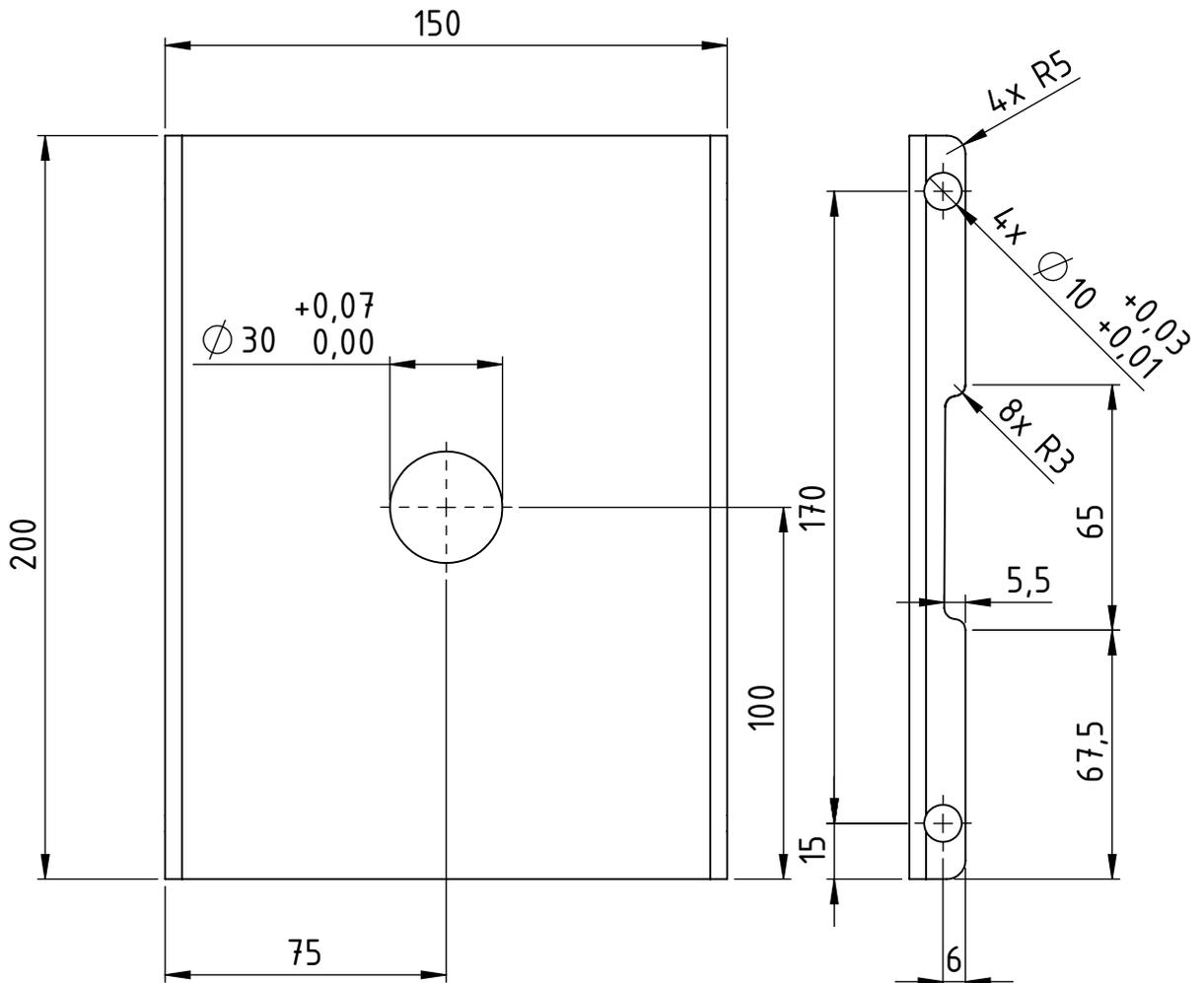


VISTA 3D
ESCALA 1:4

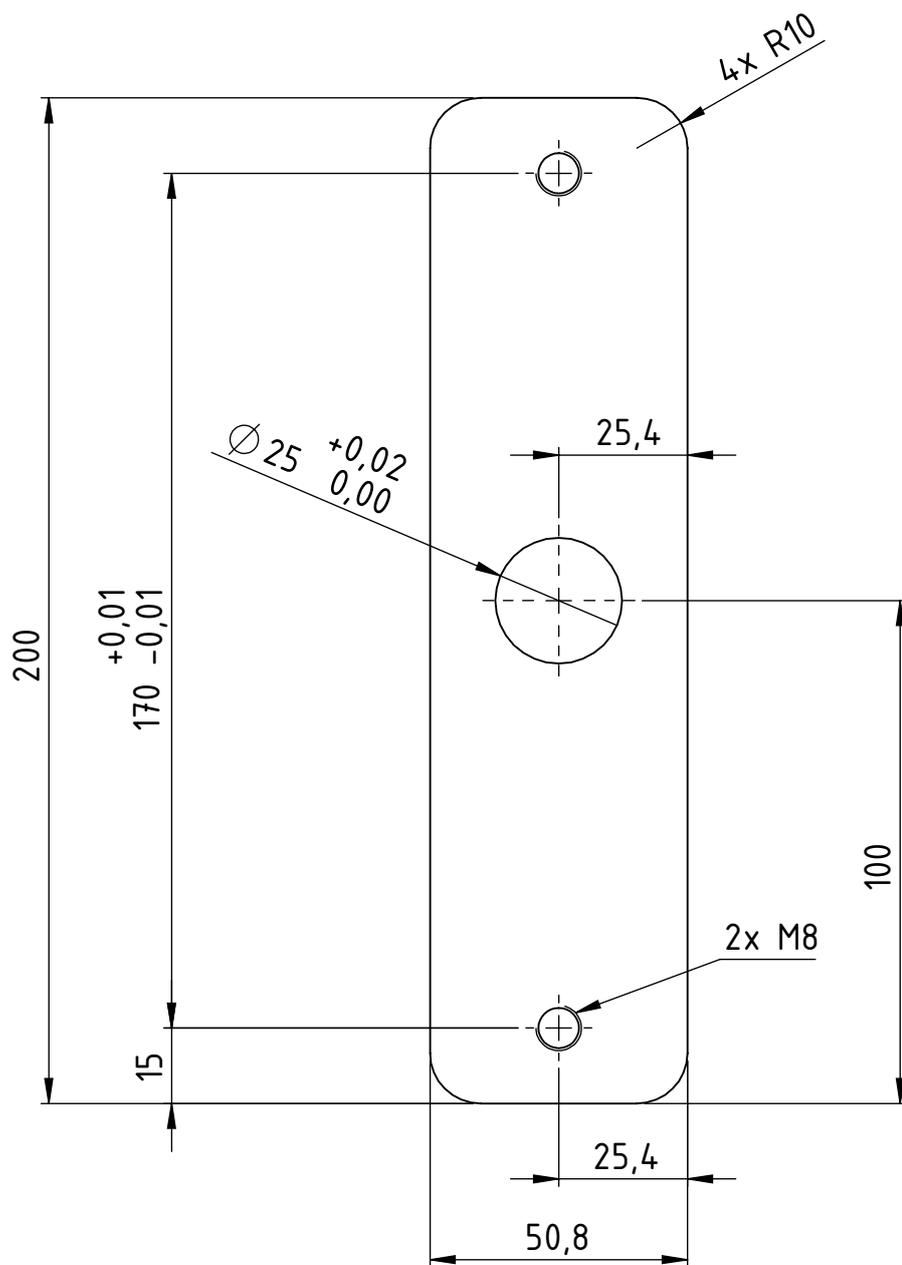
Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó Dibujó Revisó Aprobó	Fecha 08/12/22	Nombre Frutos M.	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica		
	Escala 1:2	Título y subtítulo Transportador vertical dinámico				MÁQUINA: 0100-01 CONJUNTO: 04	
		Carros móviles				Material Chapa AISI 304L espesor 2 mm	
	Formato A4					N° plano 0100-01-04-007	Pág. 7/15



VISTA 3D
ESCALA 1:5

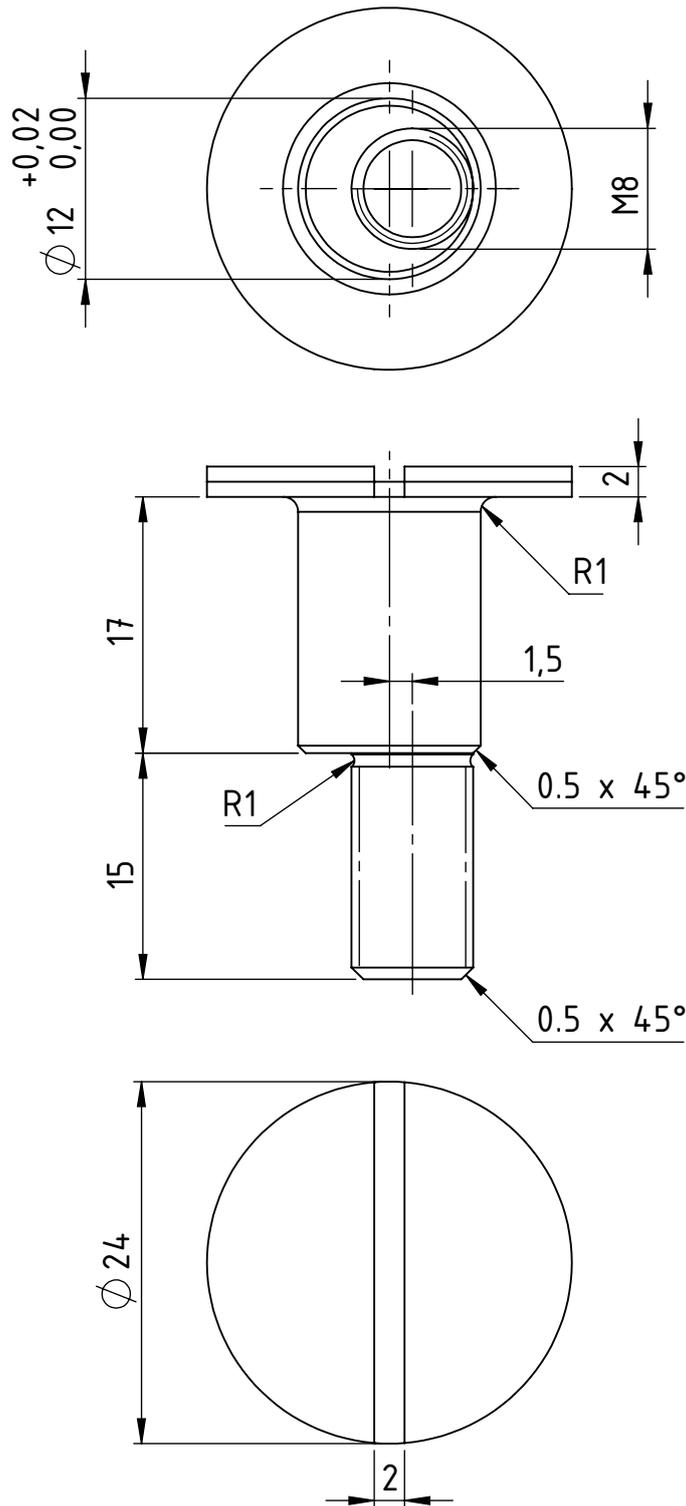


Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica
	Dibujó	08/12/22	Frutos M.		
	Revisó				
	Aprobó				
	Escala	Título y subtítulo			MÁQUINA: 0100-01
	1:2	Transportador vertical dinámico			CONJUNTO: 04
		Carros móviles			Material Chapa AISI 304L espesor 2 mm
	Formato A4			N° plano 0100-01-04-008	Pág. 8/15



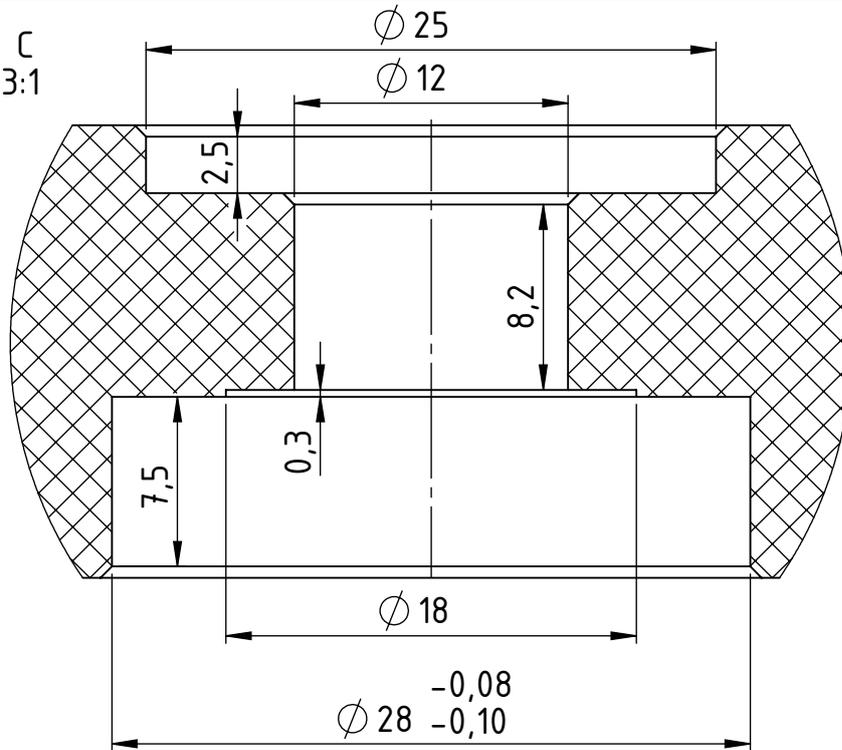
Planchuela 50.8 x 6.35

Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica
	Dibujó	07/12/22	Frutos M.		
	Revisó				
	Aprobó				
	Escala	Título y subtítulo			MÁQUINA: 0100-01 CONJUNTO: 04
	1:1.5	Transportador vertical dinámico			
		Carros móviles			Material AISI 304L
	Formato A4			N° plano 0100-01-04-009	Pág. 9/15

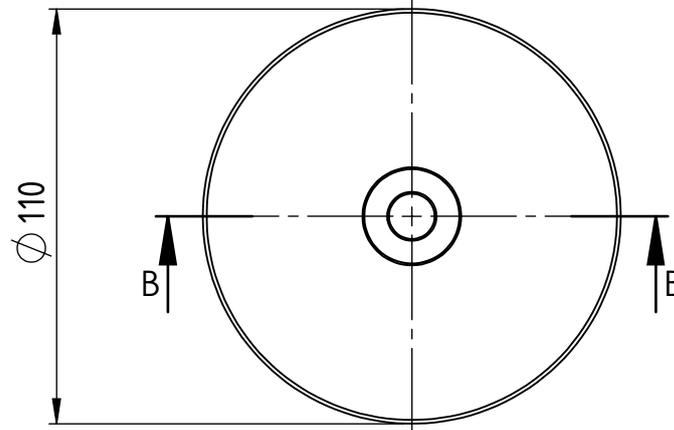
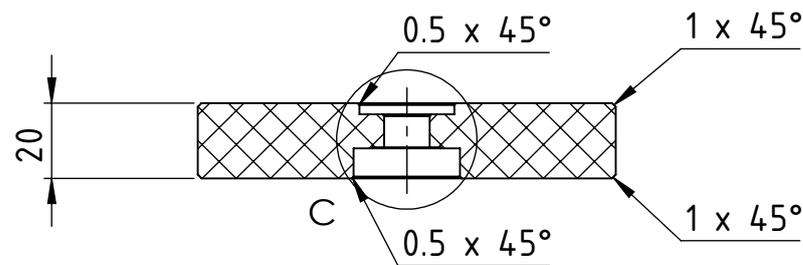


Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica
	Dibujó	07/12/22	Frutos M.		
	Revisó				
	Aprobó				
	Escala	Título y subtítulo			MÁQUINA: 0100-01
	2:1	Transportador vertical dinámico			CONJUNTO: 04
		Carros móviles			Material AISI 304L
	Formato A4				N° plano 0100-01-04-011
					Pág. 11/15

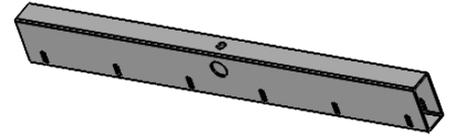
DETALLE C
ESCALA 3:1



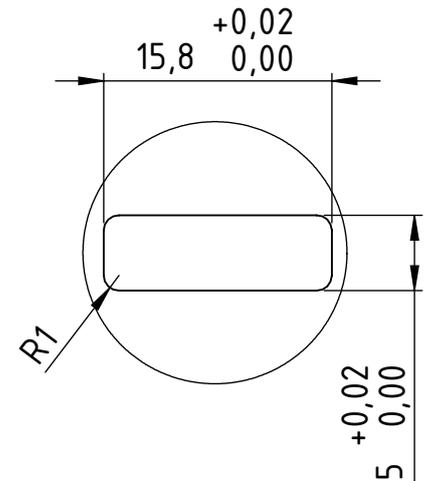
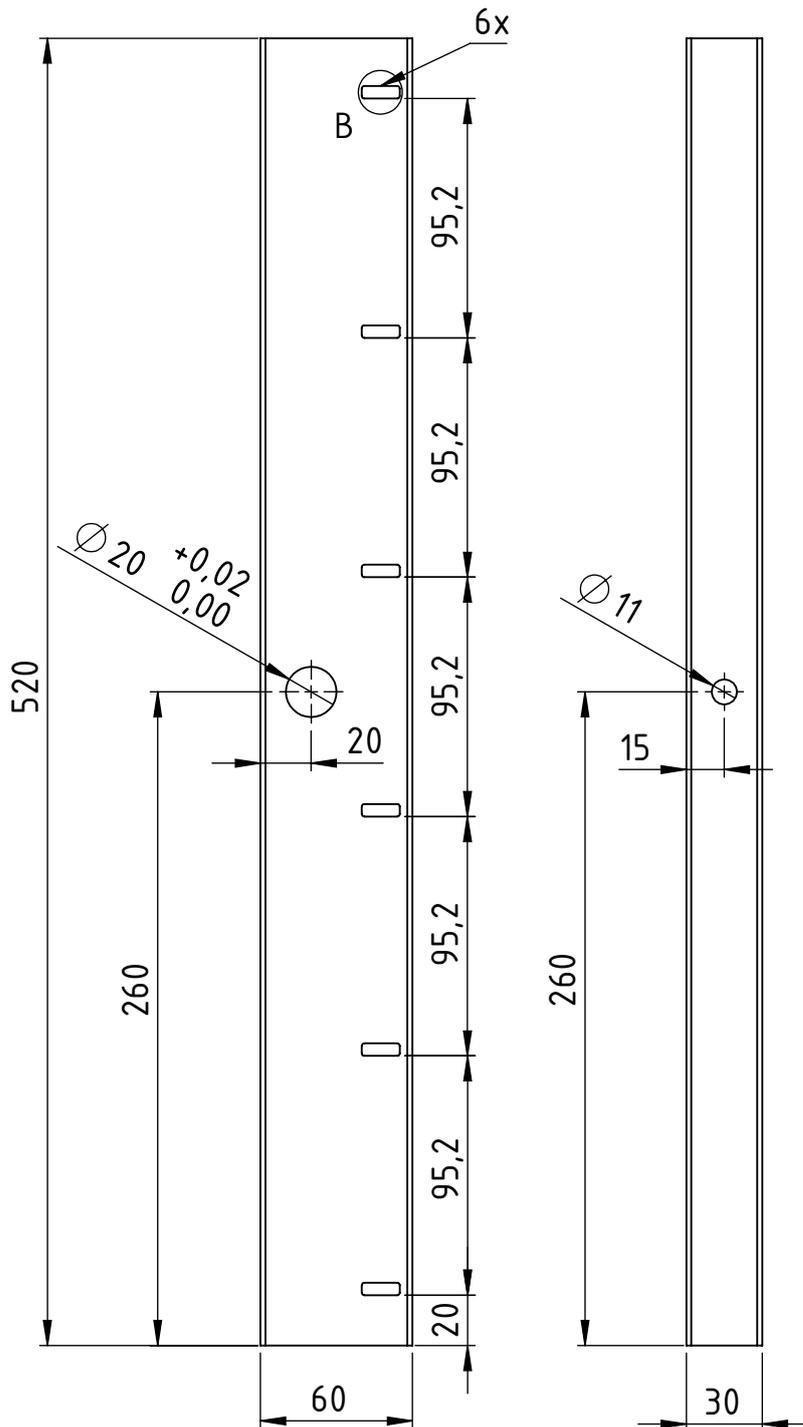
B-B



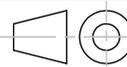
Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó Dibujó Revisó Aprobó	Fecha 07/12/22	Nombre Frutos M.	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica		
	Escala 1:2	Título y subtítulo Transportador vertical dinámico				MÁQUINA: 0100-01 CONJUNTO: 04	
		Carros móviles				Material DELRIN	
	Formato A4					N° plano 0100-01-04-012	Pág. 12/15

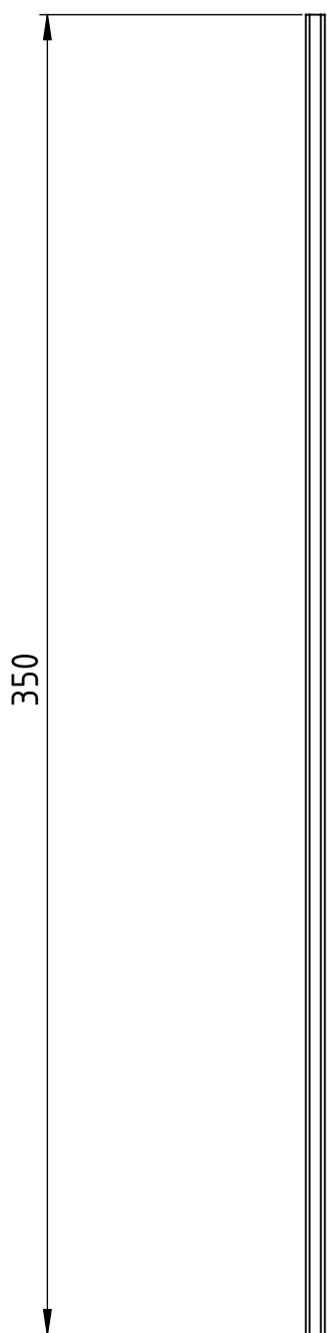


VISTA 3D
ESCALA 1:8

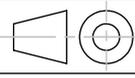


DETALLE B
ESCALA 2:1

Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica
	Dibujó	07/12/22	Frutos M.		
	Revisó				
	Aprobó				
	Escala	Título y subtítulo			MÁQUINA: 0100-01 CONJUNTO: 04
	1:3	Transportador vertical dinámico			
		Horquilla			Material Caño rectangular 60x30 AISI 304
	Formato A4				N° plano 0100-01-04-013 Pág. 13/15

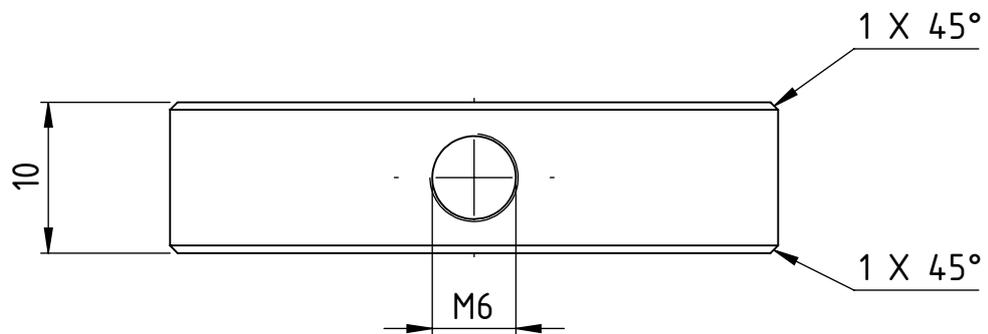
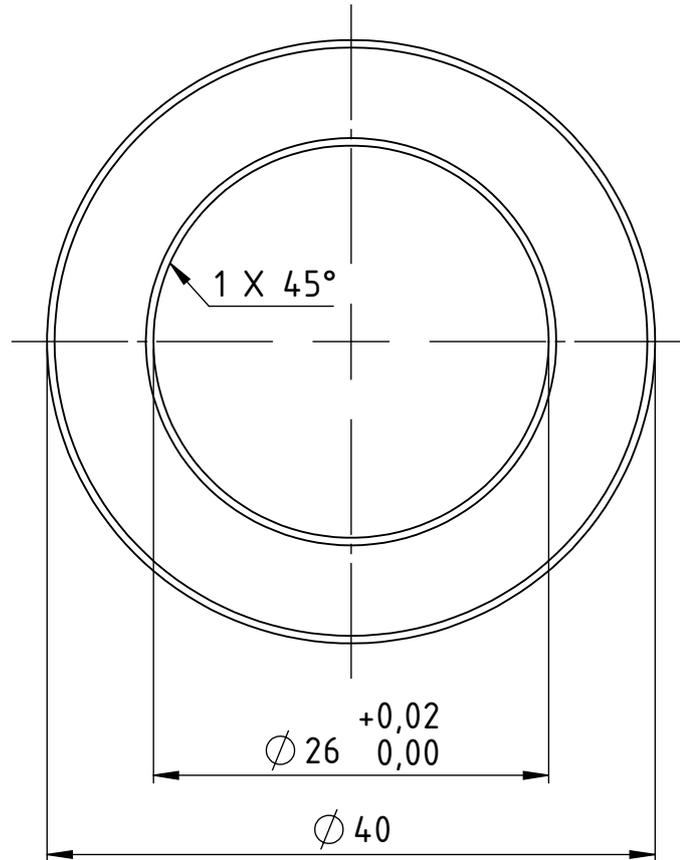


6 planchuelas por horquilla

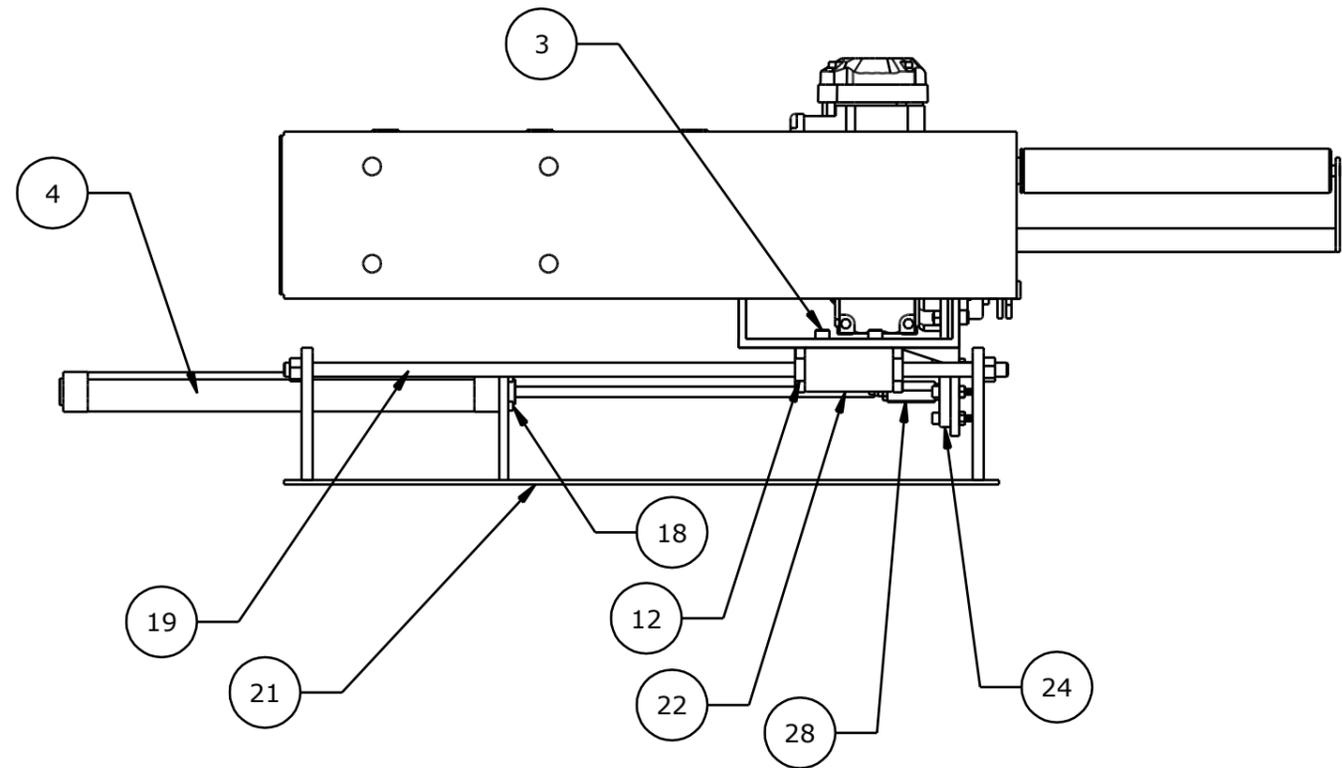
Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica
	Dibujó	07/12/22	Frutos M.		
	Revisó				
	Aprobó				
	Escala 1:3	Título y subtítulo Transportador vertical dinámico HORQUILLA			MÁQUINA: 0100-01 CONJUNTO: 04
				Material Planchuela 6.35x15.8 AISI 304L	
Formato A4				N° plano 0100-01-04-014	Pág. 14/15



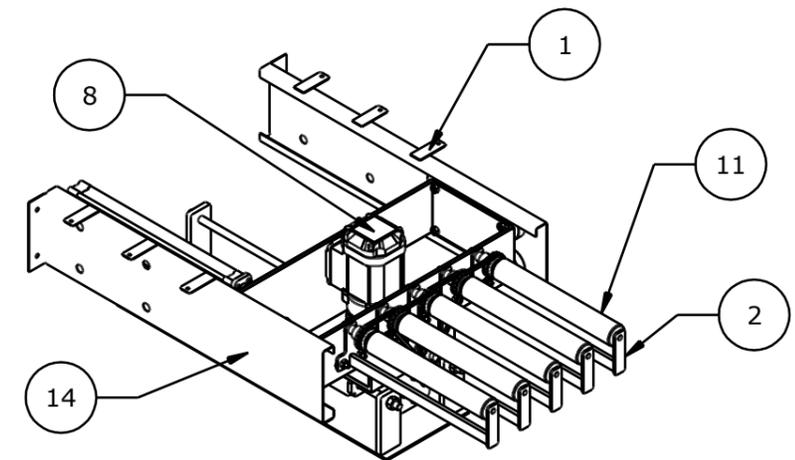
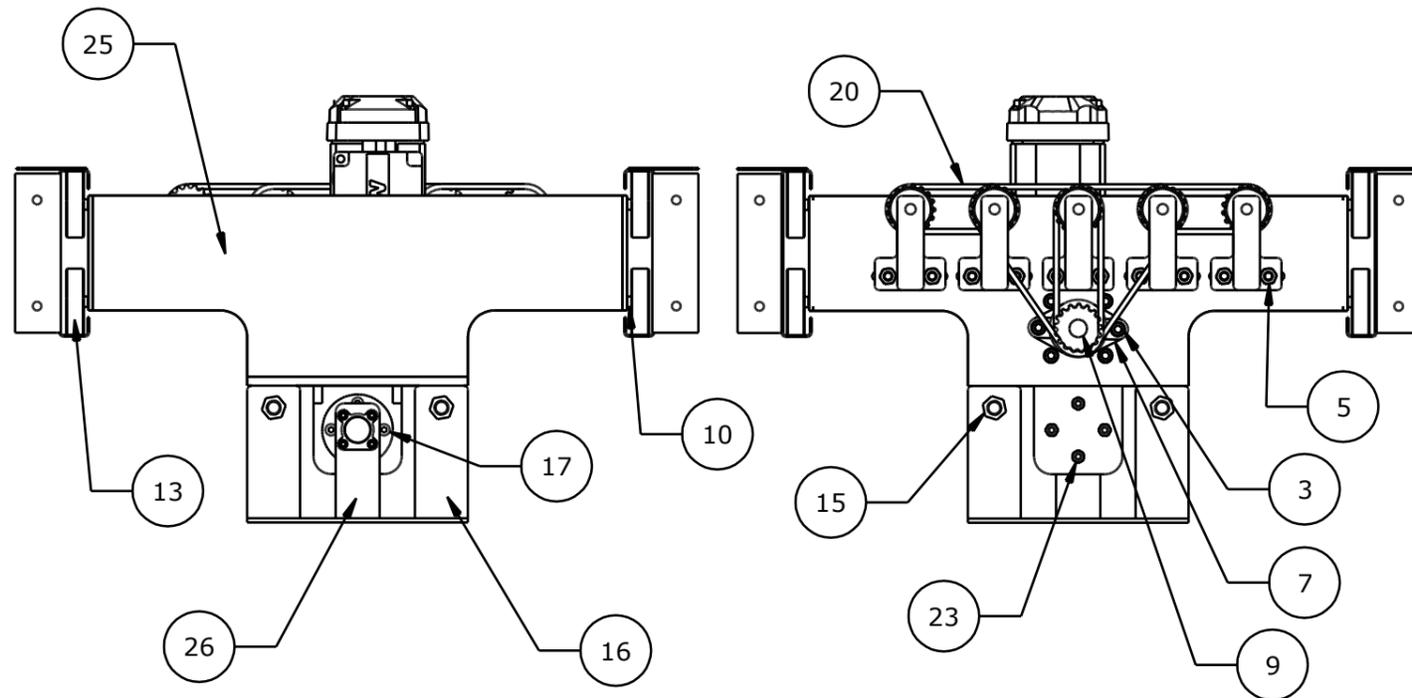
VISTA 3D
ESCALA 1:1



Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica	
	Dibujó	07/12/22	Frutos M.			
	Revisó					
	Aprobó					
	Escala	Título y subtítulo			MÁQUINA: 0100-01	
	2:1	Transportador vertical dinámico			CONJUNTO: 04	
		Carros móviles			Material AISI 304L	
	Formato A4				N° plano 0100-01-04-015	Pág. 15/15

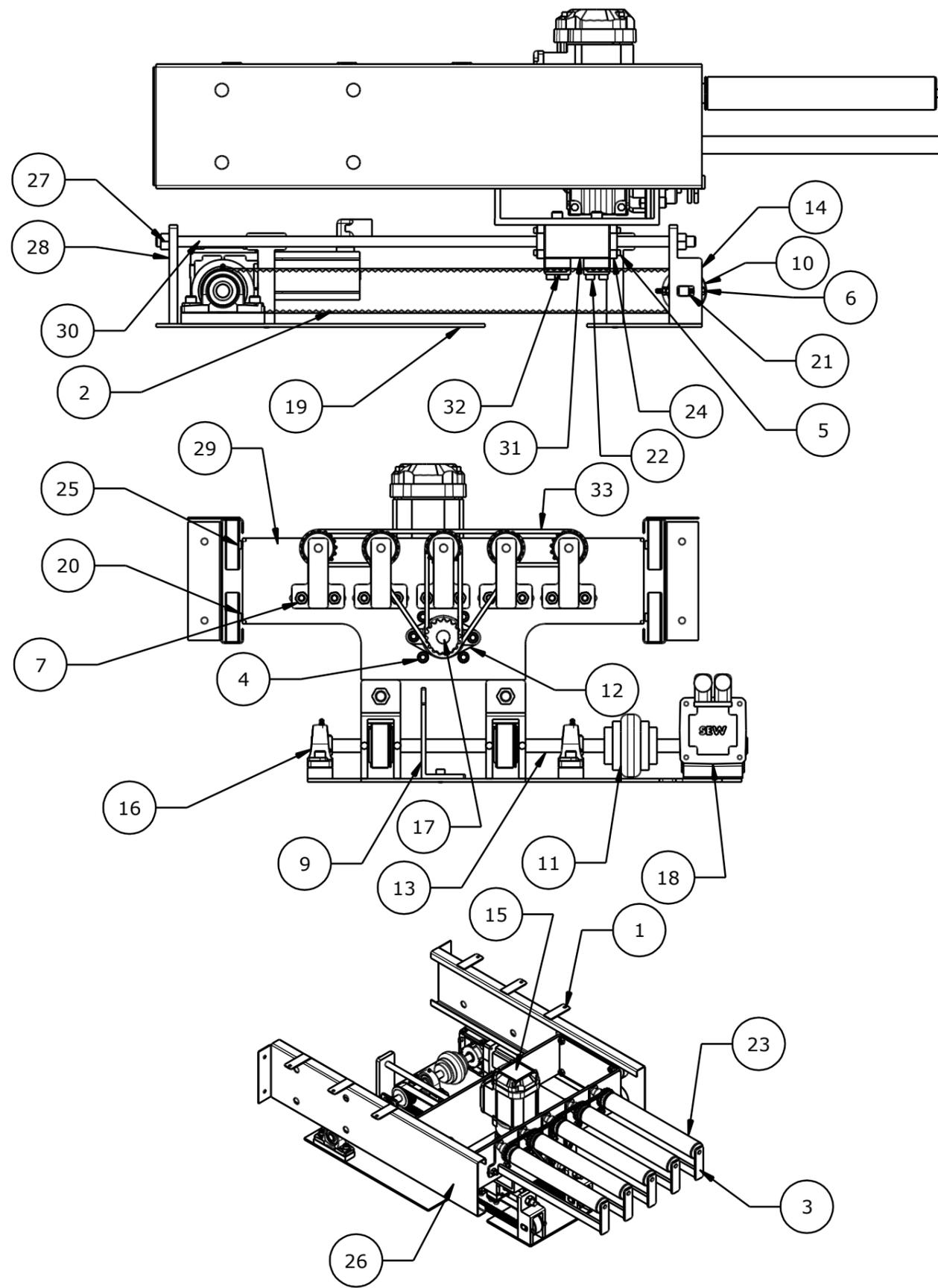


Item	Cantidad	Número de plano	Descripción	Material
1	6	0100-01-05-011	Pestaña guías	AISI 304
2	5	0100-01-05-010	Soporte rodillos	AISI 304
3	29	-	Allen M10 - L30	-
4	1	DSBC-32-400-PPVA	Cilindro Neumático	-
5	22	-	Tuerca DIN 934B M10	-
6	8	SKF-6001	Rodamiento	-
7	1	SKF	Caja portarodamiento	-
8	1	WA10DRN63MS4	Motorreductor	-
9	1	0100-01-05-014	Eje motorreductor	SAE 1045
10	8	0100-01-05-007	Eje excéntrico	AISI 304
11	5	ROTRANS	Rodillo	-
12	4	0100-01-05-004	Tapa porta sellos	AISI 304
13	8	0100-01-05-012	Rueda	DERLIN
14	2	0100-01-05-008	Guía de ruedas	AISI 304
15	4	-	Tuerca DIN 934B M16	-
16	4	0100-01-05-006	Soporte guías lineales	AISI 304
17	4	-	Allen M8 - L40	-
18	4	-	Allen M6 - L20	-
19	2	0100-01-05-013	Guía rodamientos lineales	AISI 420
20	2	-	Cadena ASA 35	-
21	1	-	Chapa base	AISI 304
22	2	0100-01-05-003	Cojinete plataforma móvil	AISI 304
23	4	-	Tuerca DIN 934B M8	-
24	1	0100-01-05-001	Brida	AISI 304
25	1	0100-01-05-009	Bastidor	AISI 304
26	1	0100-01-05-005	Soporte Cilindro Neumático	AISI 304
27	1	0100-01-05-002	Puntera cilindro Neumático	AISI 304



Escala 1:15

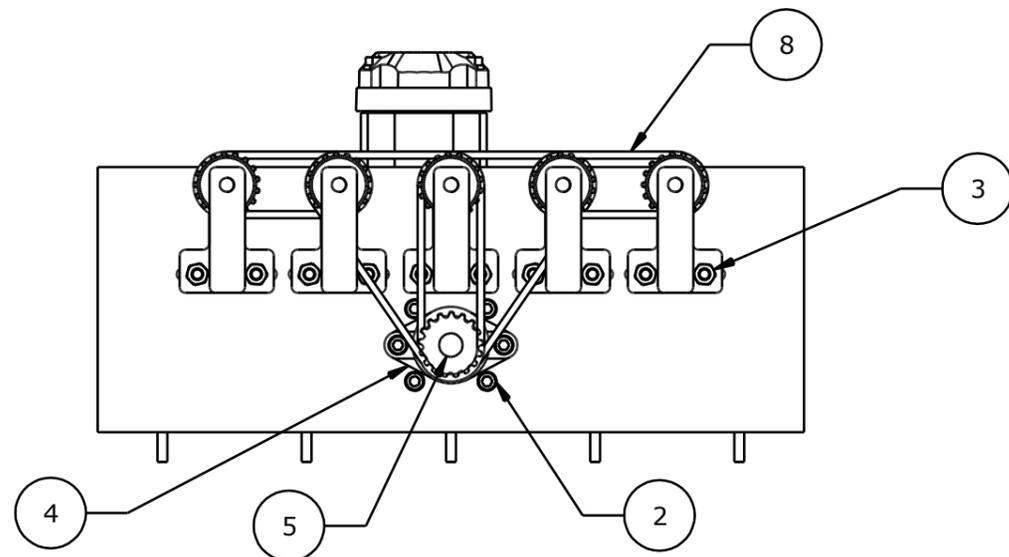
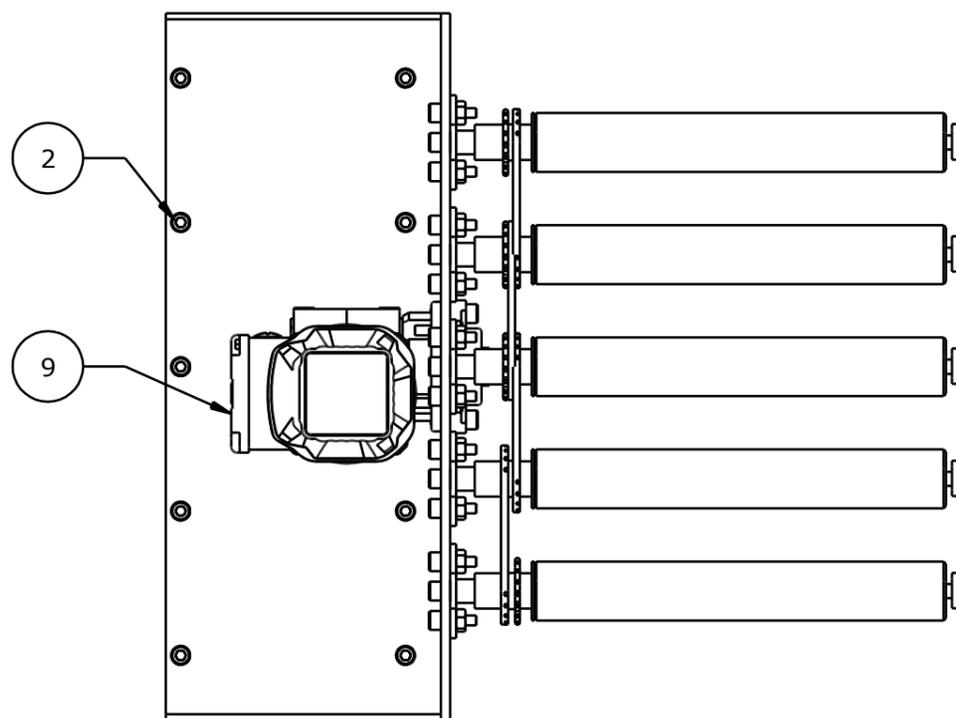
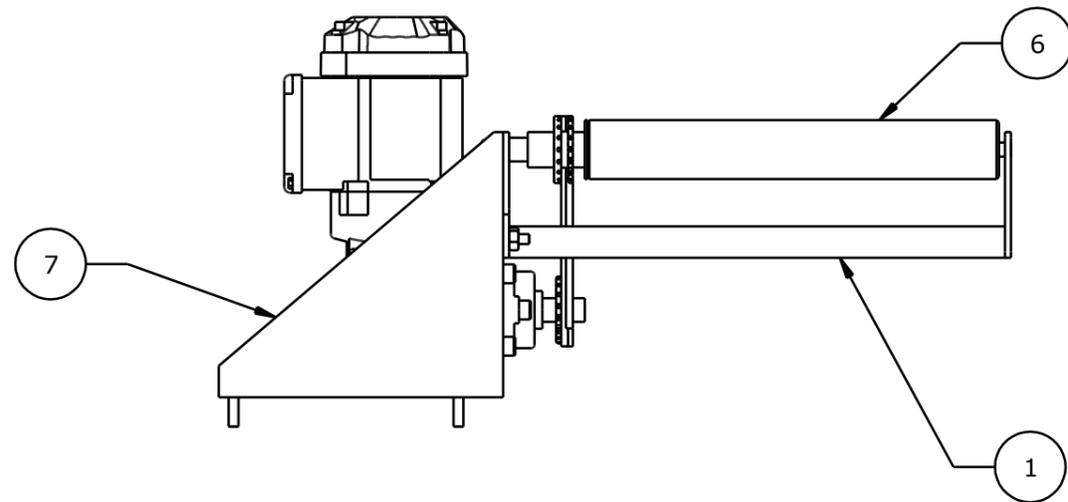
Cant.: 2	Denominación: Plataforma móvil neumática	Material:		
Esc.: 1:8		Tol. Gral.: ± 0,2	Observ.:	CONJUNTO: 05-A
RUTA Prov. Nº6 Km 27,7 SAN CARLOS SUD SANTA FE - ARGENTINA			Tel/Fax: (03404) 420785 / 423185 desinmec@desinmec.com www.desinmec.com	Dib.: Frutos M.
			MAQUINA Nº: 0100-01	Apr.:
			PLANO Nº: 0100-01-05-A	Fecha: 02-08-22



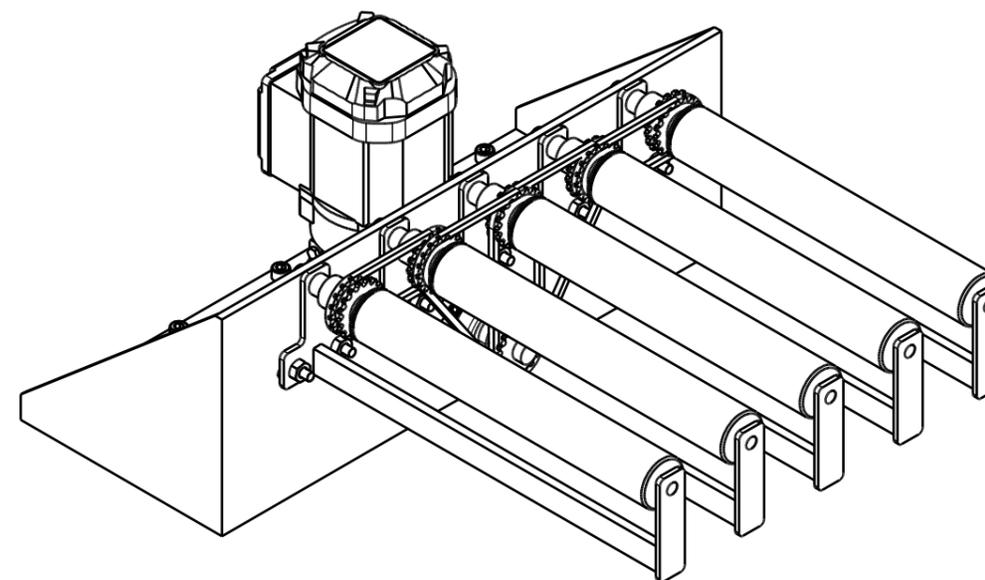
Escala 1:15

Item	Cantidad	Número de plano	Descripción	Material
1	6	0100-01-05-011	Pestaña guías	AISI 304
2	4	OPTIBELT - T5	Correa plana dentada	-
3	5	0100-01-05-010	Soporte rodillos	AISI 304
4	33	-	Allen M10 - L30	-
5	8	-	Allen M5 - L16	-
6	4	-	Tornillo M6 - L70	-
7	22	-	Tuerca DIN 934B M10	-
8	8	SKF 6001	Rodamiento ruedas	-
9	2	0100-01-05-017	Soporte sensores	AISI 304
10	2	OPTIBELT	Poleas	-
11	1	GUMMI	Acople flexible	-
12	1	SKF	Caja portarodamientos	-
13	1	0100-01-05-023	Eje servomotor	SAE 1045
14	2	0100-01-05-015	Soporte guías lineales	AISI 304
15	1	WA10DRN63MS4	Motorreductor	-
16	2	SKF	Caja portarodamientos	-
17	1	0100-01-05-014	Eje motorreductor	SAE 1045
18	1	WA29CMP40M	Servomotorreductor	-
19	1	0100-01-05-020	Chapa base	AISI 304
20	8	0100-01-05-007	Eje excéntrico	AISI 304
21	2	0100-01-05-016	Eje centrador poleas	AISI 304
22	18	-	Allen M8 - L12	-
23	5	ROTRANS	Rodillo	-
24	4	0100-01-05-004	Tapa porta sellos	AISI 304
25	8	0100-01-05-012	Rueda	DERLIN
26	2	0100-01-05-008	Guía de ruedas	AISI 304
27	4	-	Tuerca DIN 634B M16	-
28	2	0100-01-05-006	Soporte guías lineales 2	AISI 304
29	1	0100-01-05-019	Bastidor	AISI 304
30	2	0100-01-05-013	Guía lineal	AISI 420
31	2	0100-01-05-018	Cojinete plataforma móvil sv	AISI 304
32	4	0100-01-05-022	Traba correa	AISI 304
33	2	ASA 35	Cadena	-

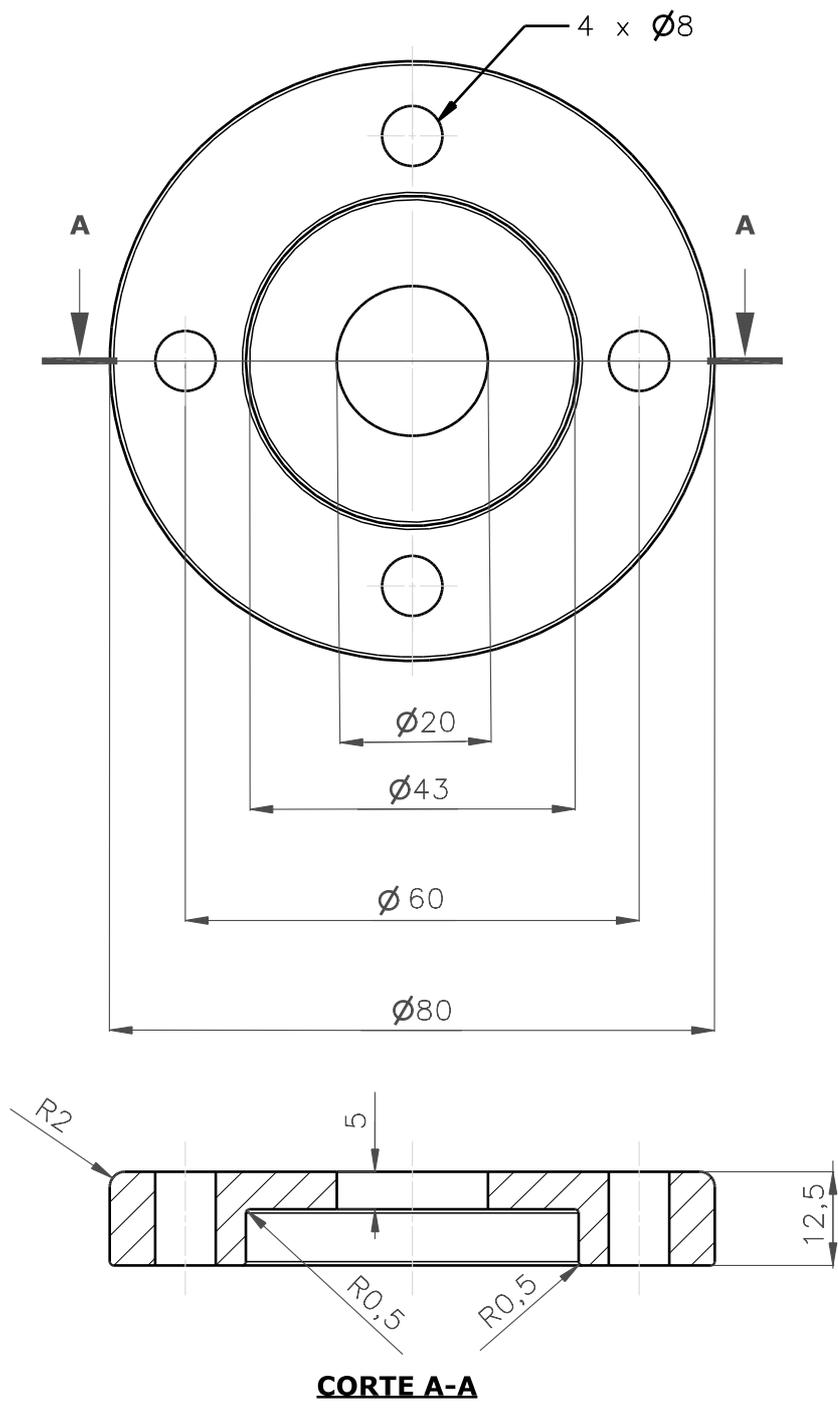
Cant.: 2	Denominación: Plataforma móvil servomotor	Material:		
Esc.: 1:8	 Tol. Gral.: ± 0,2	Observ.:	CONJUNTO: 05-B	Dib.: Frutos M.
RUTA Prov. Nº6 Km 27,7 SAN CARLOS SUD SANTA FE - ARGENTINA			Tel/Fax: (03404) 420785 / 423185 desinmec@desinmec.com www.desinmec.com	MAQUINA Nº: 0100-01 Apr.:
			PLANO Nº: 0100-01-05-B	Fecha: 03-08-22



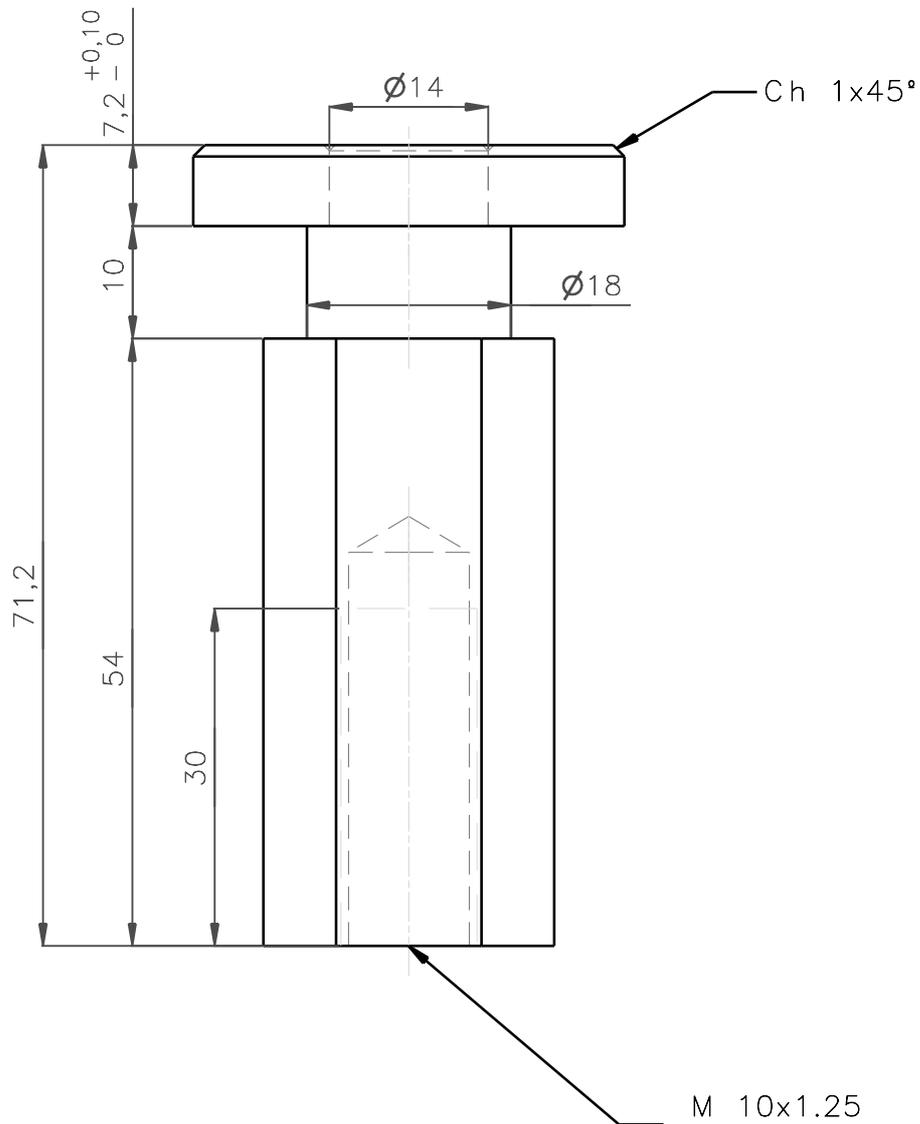
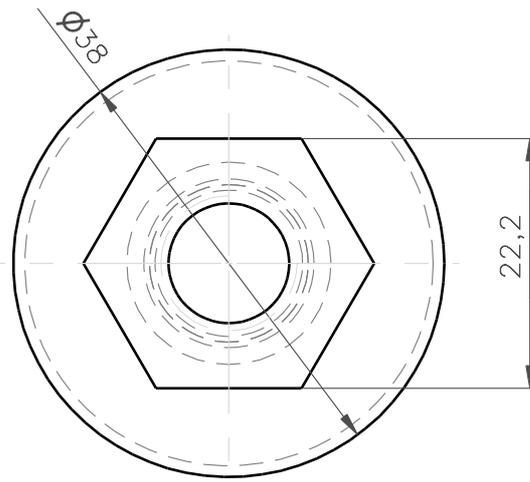
Item	Cantidad	Número de plano	Descripción	Material
1	5	0100-01-05-010	Soporte rodillos	AISI 304
2	31	-	Allen M10 - L30	-
3	10	-	Tuerca DIN 934B M10	-
4	1	SKF	Caja portarodamiento	-
5	1	0100-01-05-014	Eje motorreductor	SAE 1045
6	5	ROTRANS	Rodillo	-
7	1	0100-01-05-025	Bastidor plataforma fija	AISI 304
8	2	ASA 35	Cadena	-
9	1	WA10DRN63MS4	Motorreductor	-



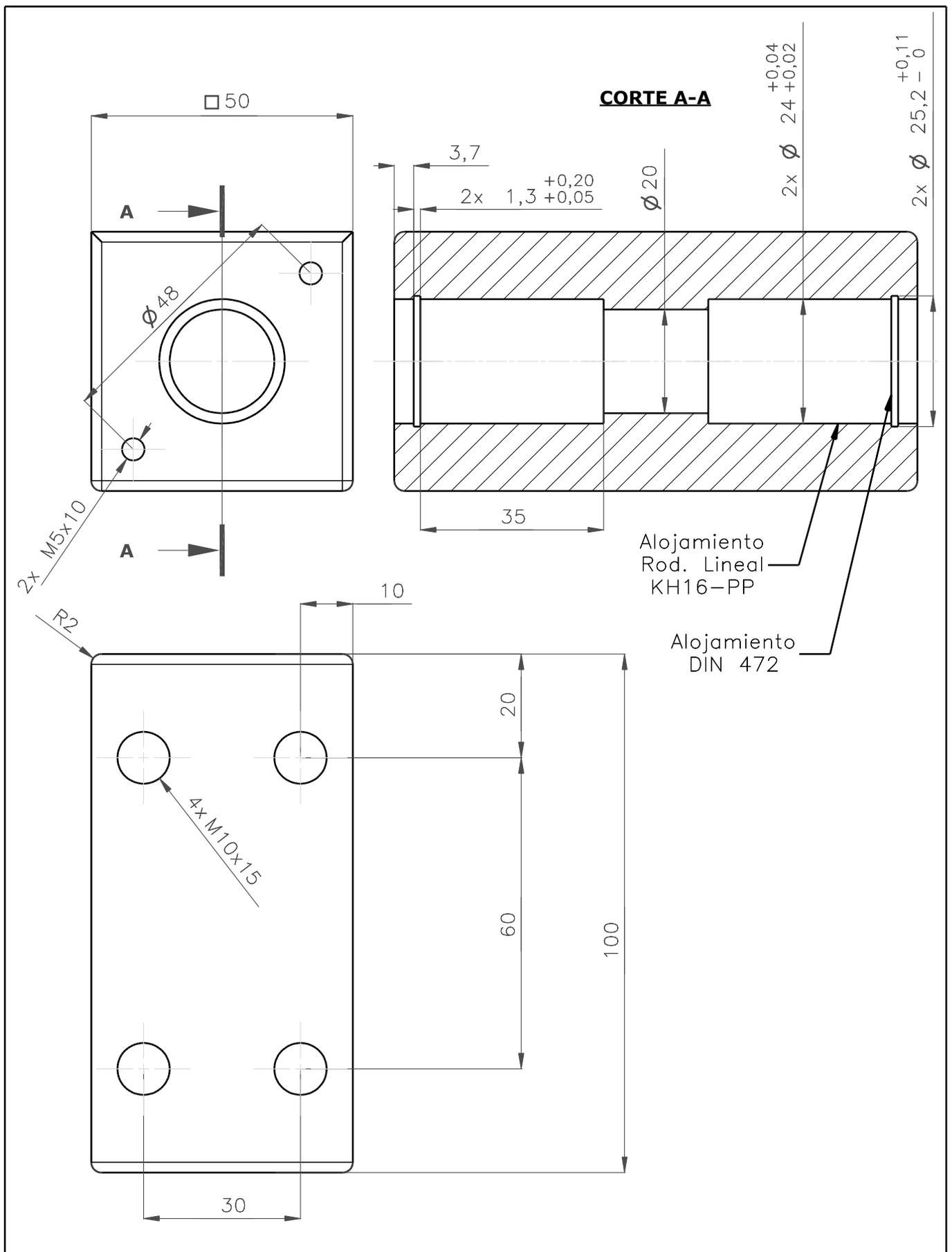
Cant.: 2	Denominación: Plataforma fija		Material:	
Esc.: 1:8		Tol. Gral.: ± 0,2	Observ.:	CONJUNTO: 05-C
RUTA Prov. Nº6 Km 27,7 SAN CARLOS SUD SANTA FE - ARGENTINA			 Tel/Fax:(03404) 420785 / 423185 desinmec@desinmec.com www.desinmec.com	Dib.: Frutos M.
			MAQUINA Nº: 0100-01	Apr.:
			PLANO Nº: 0100-01-05-C	Fecha: 03-08-22



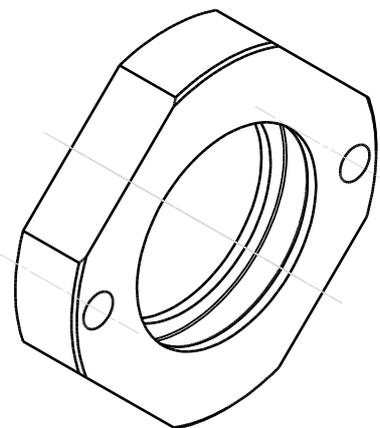
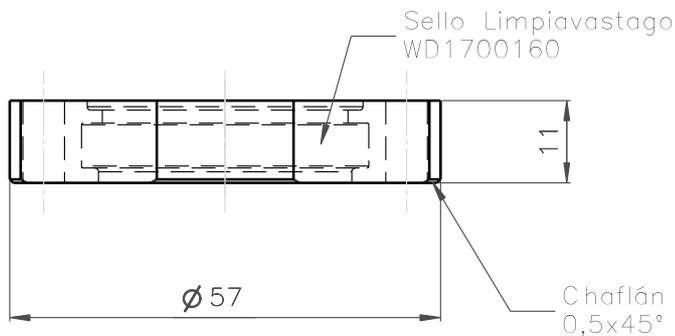
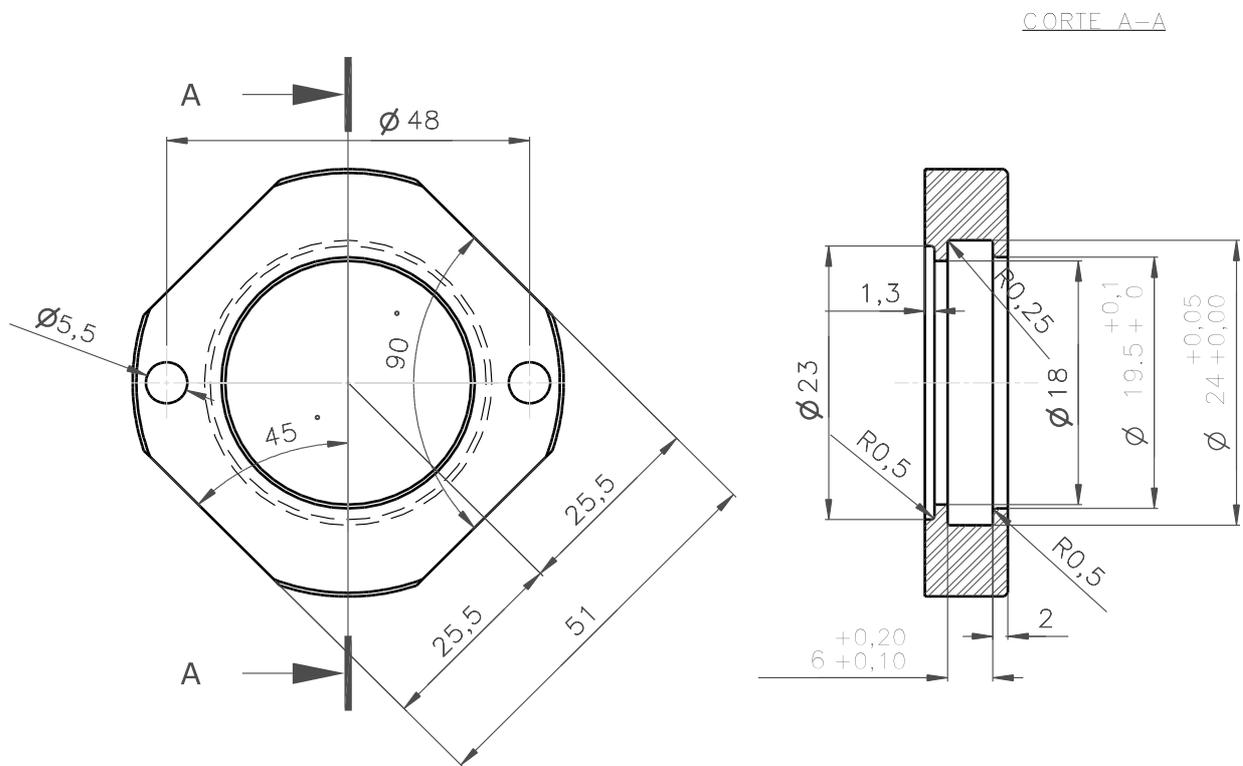
Cant.: 2	Denominacion: Brida	Material: AISI 304	
Esc.: 1:1		Tol. Gral.: $\pm 0,2$	Observ.: CONJUNTO: 05
RUTA Prov. N°6 Km 27,7 SAN CARLOS SUD SANTA FE - ARGENTINA		MAQUINA N°: 0100-01	
		PLANO N°: 0100-01-05-001	
Tel/Fax:(03404) 420785 / 423185 desinmec@desinmec.com www.desinmec.com		Dib.: Frutos M. Apr.: Fecha: 01-08-22	



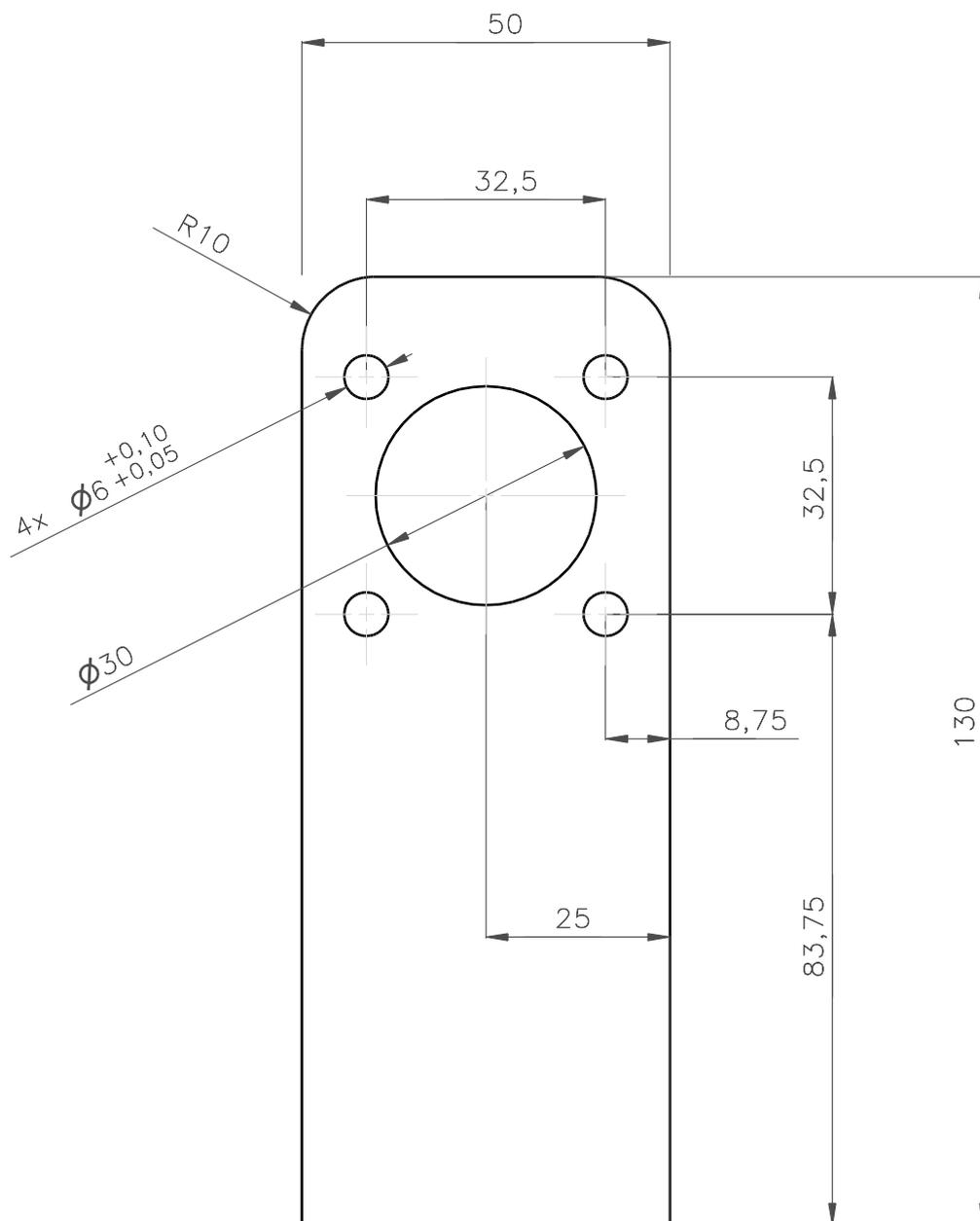
Cant.: 2	Denominacion: PUNTERA CILINDRO		Material: AISI 304		
Esc.: 1,5:1		Tol. Gral.: $\pm 0,2$	Observ.:	CONJUNTO: 05	Dib.: Frutos M.
RUTA Prov. N°6 Km 27,7 SAN CARLOS SUD SANTA FE - ARGENTINA			Tel/Fax:(03404) 420785 / 423185 desinmec@desinmec.com www.desinmec.com	MAQUINA N°: 0100-01	Apr.:
				PLANO N°: 0100-01-05-002	Fecha: 01/08/22



Cant.: 4	Denominacion: Cojinete Plataforma Movil		Material: AISI 304		
Esc.: 1:1		Tol. Gral.: $\pm 0,2$	Observ.:	CONJUNTO: 05	Dib.: Frutos M.
RUTA Prov. N°6 Km 27,7 SAN CARLOS SUD SANTA FE - ARGENTINA			Tel/Fax:(03404) 420785 / 423185 desinmec@desinmec.com www.desinmec.com		MAQUINA N°: 0100-01
			PLANO N°: 0100-01-05-003		Apr.:
					Fecha: 01-08-22

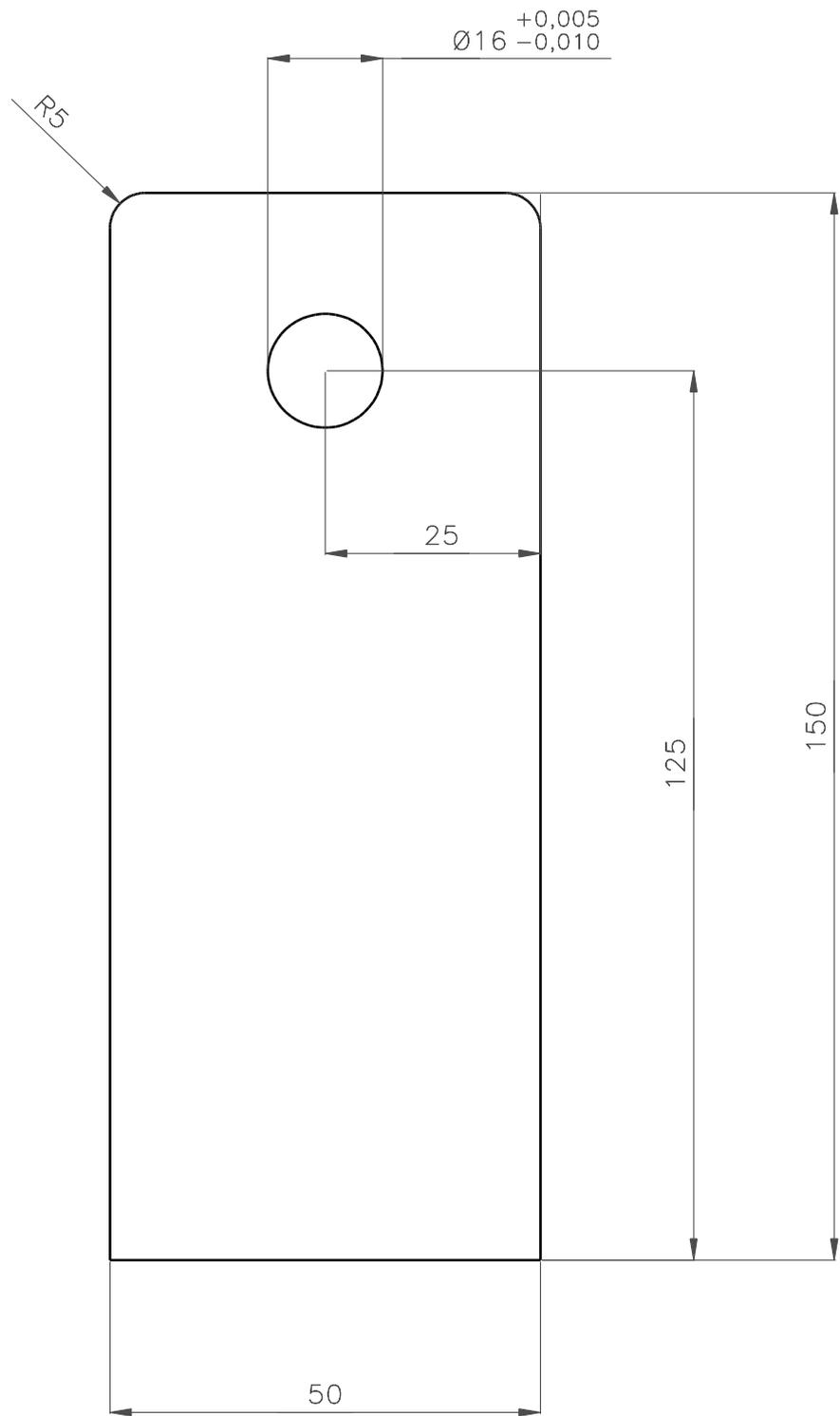


Cant.: 4	Denominacion: TAPA PORTASELLOS			Material: AISI 304		
Dib.: Frutos M.	Rev.:	Apr.:	MAQUINA N°: 0100-01	Observ.:		Esc.: 1:1
RUTA Prov. N°6 Km 27,7 SAN CARLOS SUD SANTA FE - ARGENTINA						Tel/Fax: (03404) 420785 / 423185 desinmec@desinmec.com www.desinmec.com
CONJUNTO: 05					Fecha: 01-08-22	
PLANO N°: 0100-01-05-004						

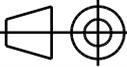


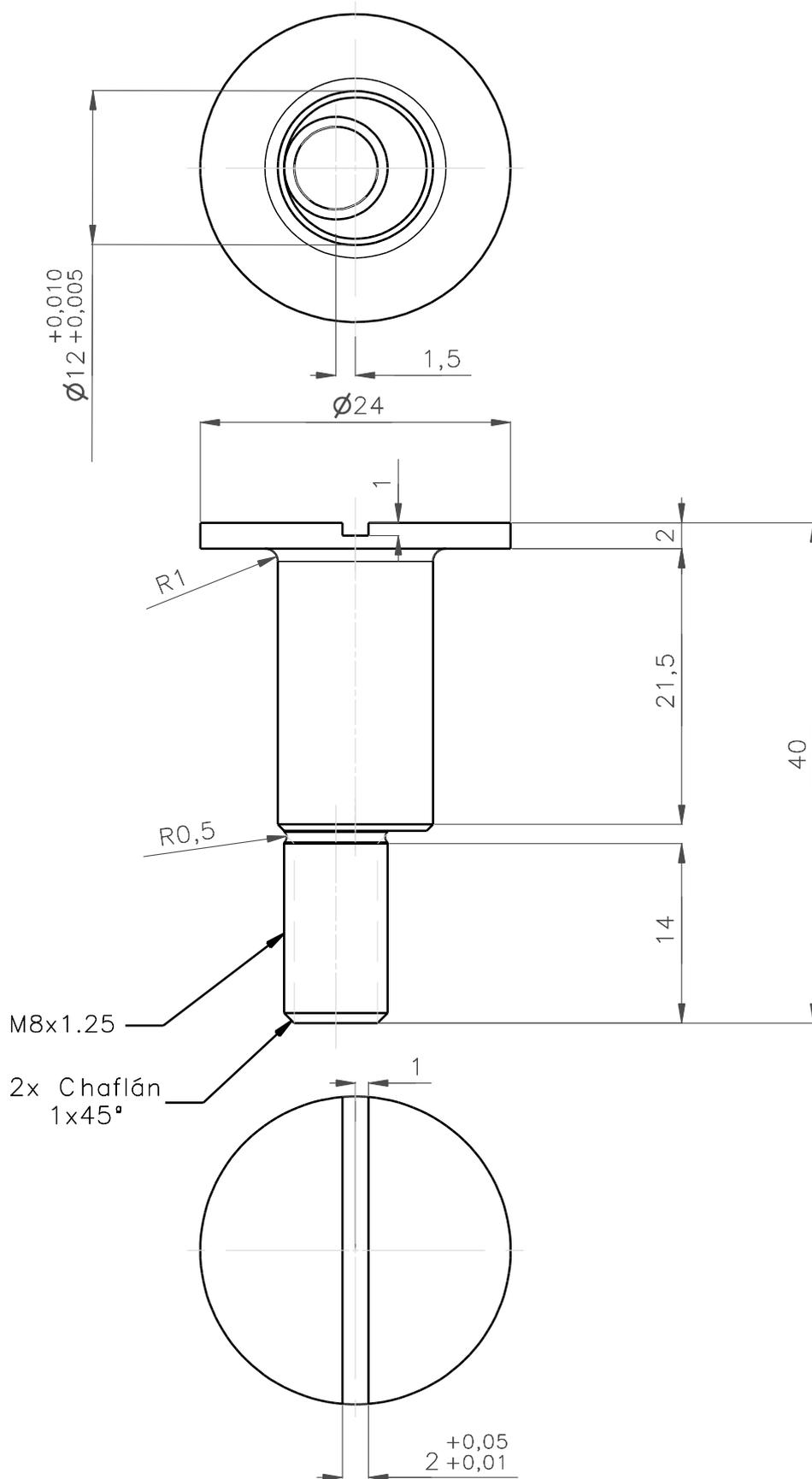
Planchuela espesor 9.52 mm

Cant.: 2	Denominacion: Soporte Cilindro Neumático		Material: AISI 304			
Esc.: 1:1		Tol. Gral.: $\pm 0,2$	Observ.:	CONJUNTO: 05	Dib.: Frutos M.	
RUTA Prov. N°6 Km 27,7 SAN CARLOS SUD SANTA FE - ARGENTINA			 Tel/Fax:(03404) 420785 / 423185 desinmec@desinmec.com www.desinmec.com		MAQUINA N°: 0100-01	Apr.:
			PLANO N°: 0100-01-05-005		Fecha: 01-08-22	

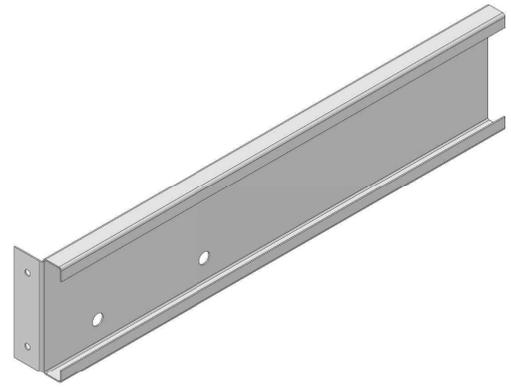
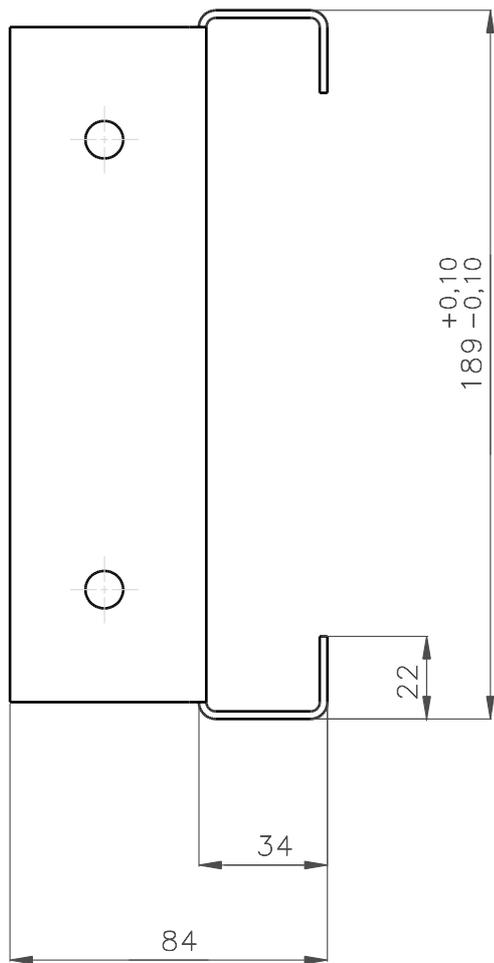


Planchuela espesor 9.52 mm

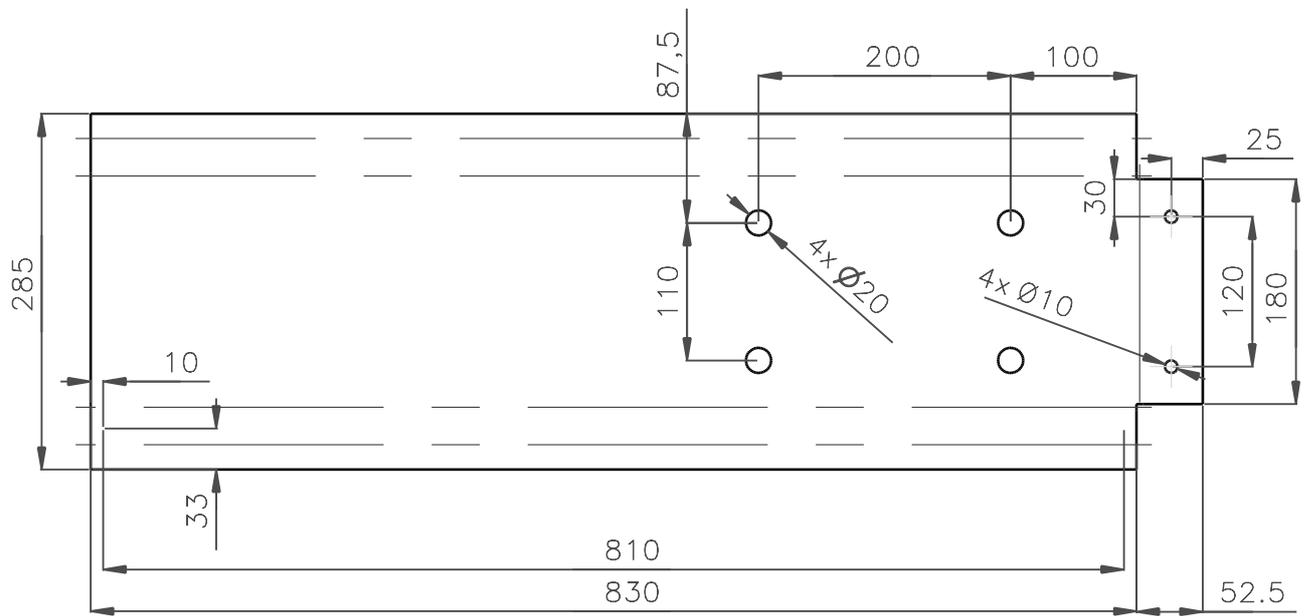
Cant.: 8	Denominacion: Soporte guia lineal		Material: AISI 304		
Esc.: 1:1		Tol. Gral.: $\pm 0,2$	Observ.:	CONJUNTO: 05	Dib.: Frutos M.
RUTA Prov. N°6 Km 27,7 SAN CARLOS SUD SANTA FE - ARGENTINA			Tel/Fax:(03404) 420785 / 423185 desinmec@desinmec.com www.desinmec.com		MAQUINA N°: 0100-01 Apr.:
			PLANO N°: 0100-01-05-006		Fecha: 01-08-2022



Cant.: 8	Denominacion: Eje excéntrico		Material: AISI 304		
Esc.: 2:1		Tol. Gral.: $\pm 0,2$	Observ.:	CONJUNTO: 05	Dib.: Frutos M.
RUTA Prov. Nº6 Km 27,7 SAN CARLOS SUD SANTA FE - ARGENTINA			Tel/Fax: (03404) 420785 / 423185 desinmec@desinmec.com www.desinmec.com	MAQUINA Nº: 0100-01	Apr.:
				PLANO Nº: 0100-01-05-007	Fecha: 01-08-22



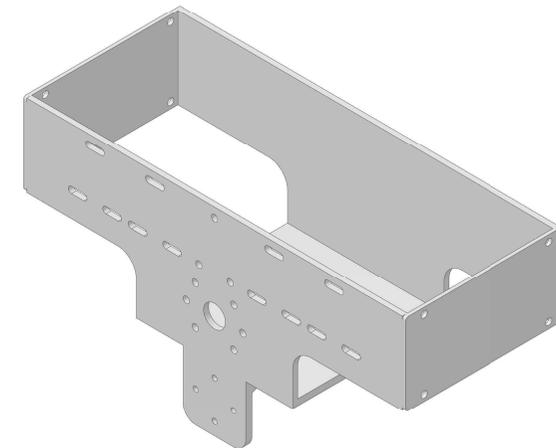
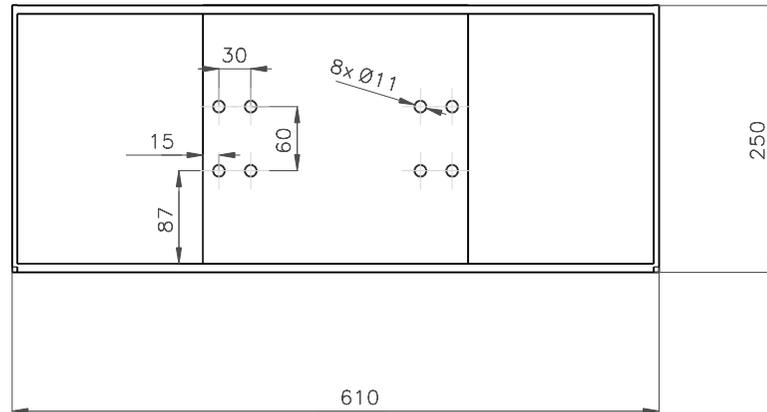
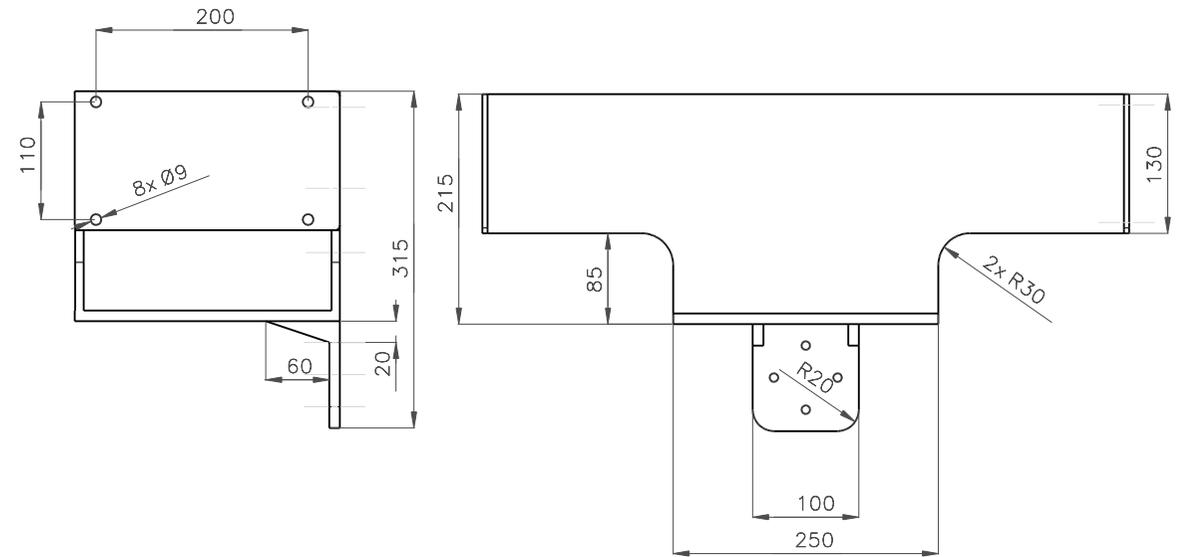
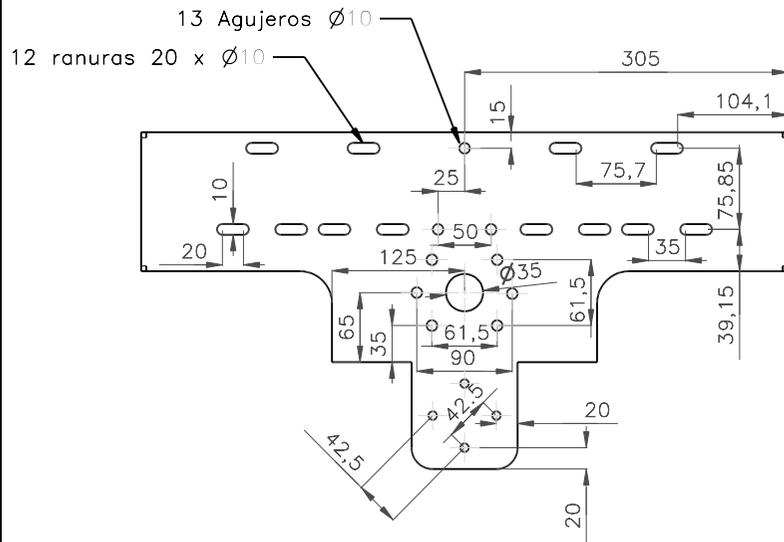
Vista 3D
Escala 1:10



Desarrollo de chapa
Escala 1:6

Plegados a 90°
Radio de plegado 2.5 mm
Espesor de chapa 2 mm

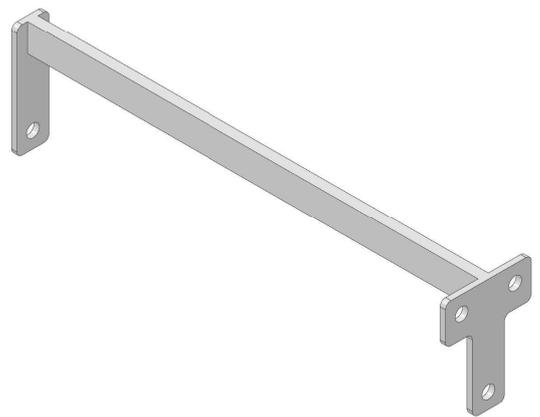
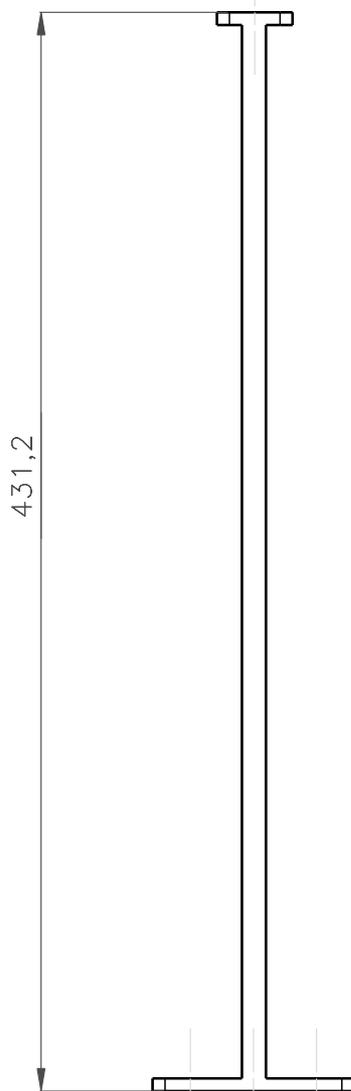
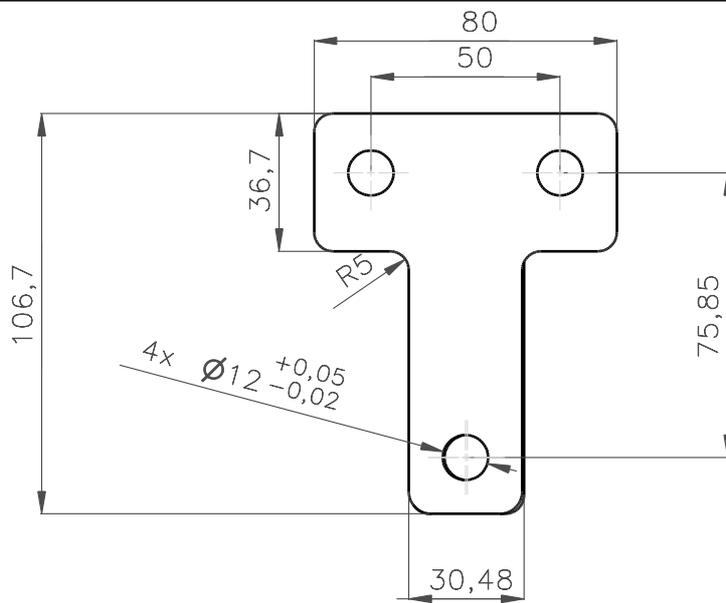
Cant.: 4	Denominacion: Guia de ruedas - Plataforma movil		Material: AISI 304		
Esc.: 1:5		Tol. Gral.: ± 0,2	Observ.:	CONJUNTO: 05	Dib.: Frutos M.
RUTA Prov. N°6 Km 27,7 SAN CARLOS SUD SANTA FE - ARGENTINA			Tel/Fax:(03404) 420785 / 423185 desinmec@desinmec.com www.desinmec.com		MAQUINA N°: 0100-01
			PLANO N°: 0100-01-05-008		Apr.:
					Fecha: 01-08-2022



Vista 3D
Escala 1:6

Chapas laterales espesor 5 mm
Chapa Frontal espesor 8 mm
Chapa inferior espesor 8 mm
Tolerancias Agujeros ± 0.1 mm
Tolerancias Ranuras ± 0.1 mm
Proceso de soldadura TIG

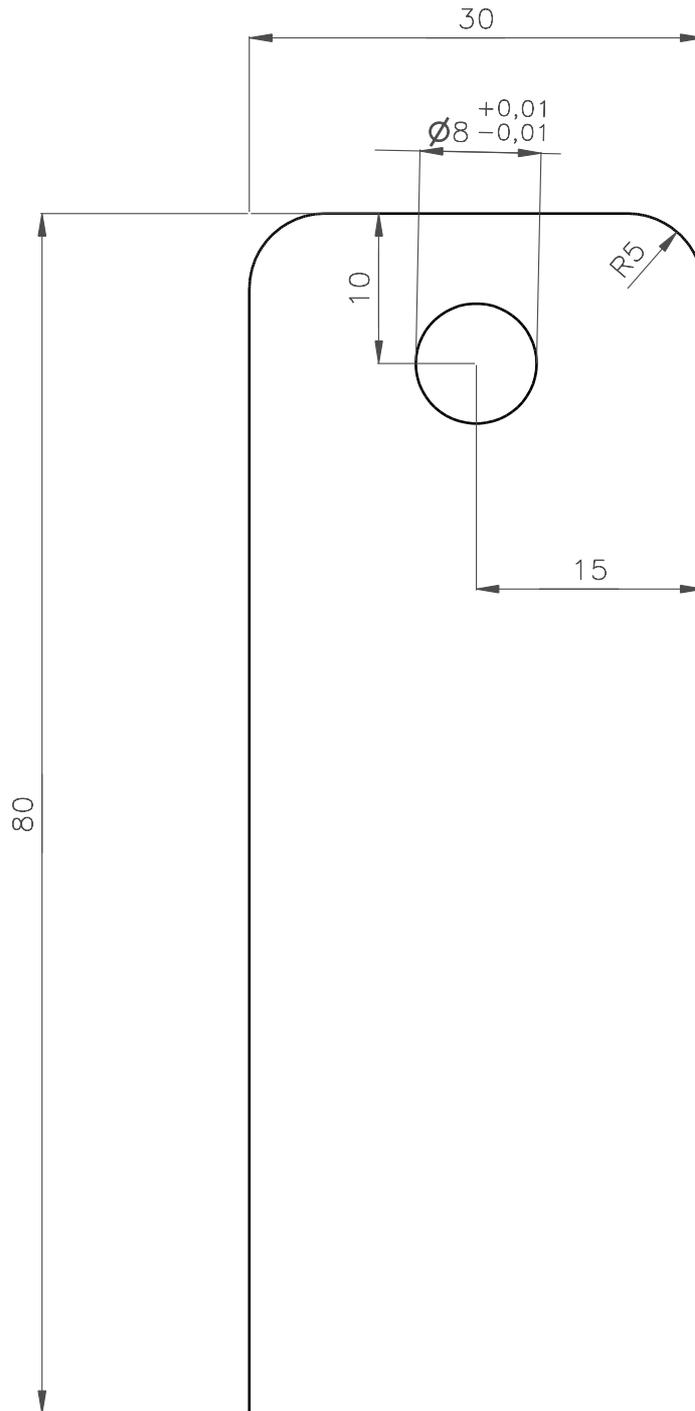
Cant.: 2	Denominacion: Bastidor Plataforma Movil		Material: AISI 304	
Esc.: 1:5		Tol. Gral.: $\pm 0,2$	Observ.:	CONJUNTO: 05
RUTA Prov. N°6 Km 27,7 SAN CARLOS SUD SANTA FE - ARGENTINA			Tel/Fax: (03404) 420785 / 423185 desinmec@desinmec.com www.desinmec.com	Dib.: Frutos M. Apr.:
ingeniería			MAQUINA N°: 0100-01	Fecha: 01-08-22
			PLANO N°: 0100-01-05-009	



Vista 3D
Escala 1:5

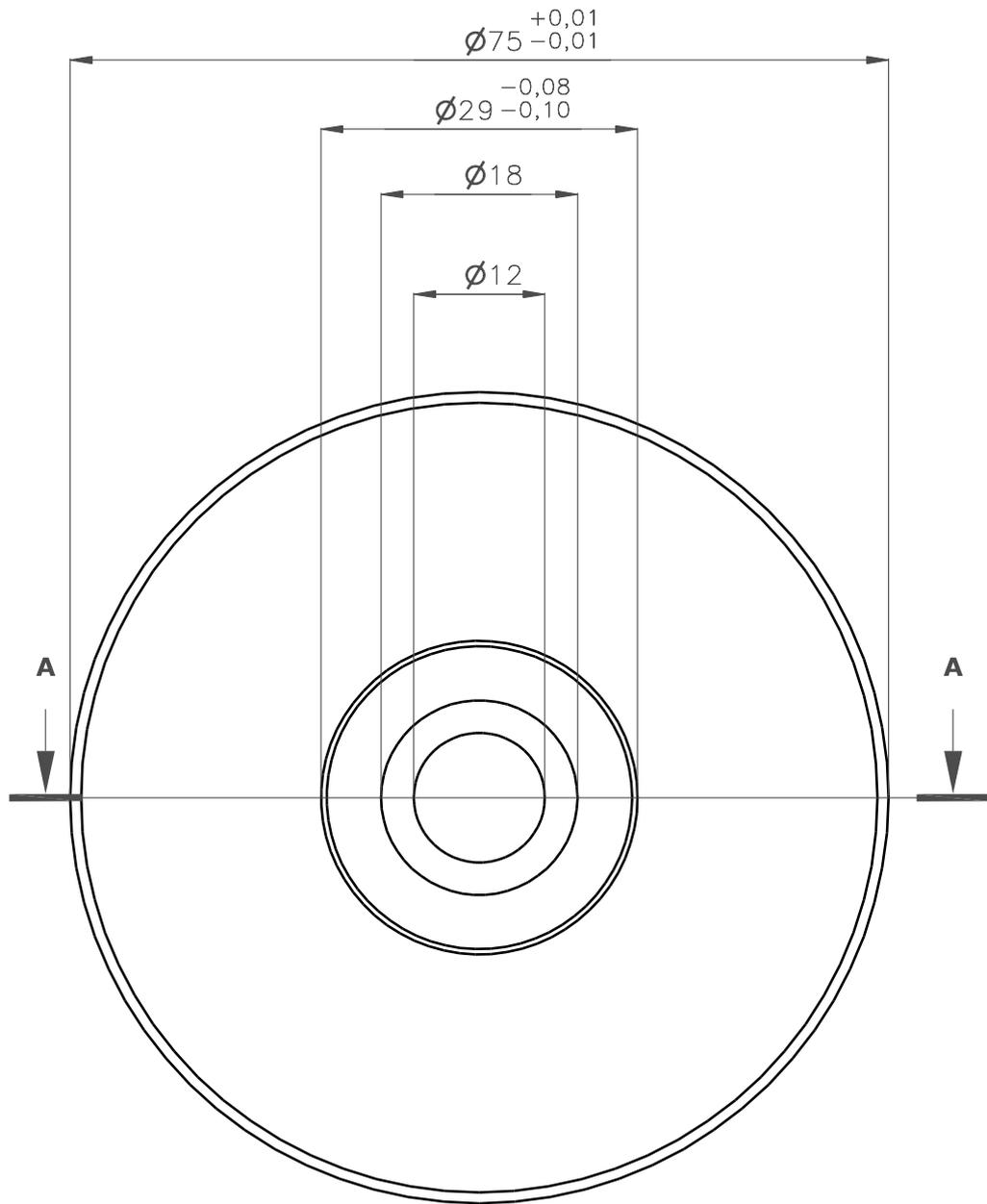
Planchuela central
31.7mm x 9.52mm x 421.2 mm
Chapas espesor 5 mm
Proceso de soldadura TIG

Cant.: 20	Denominacion: Soporte Rodillos		Material: AISI 304		
Esc.: 1:3		Tol. Gral.: $\pm 0,2$	Observ.:	CONJUNTO: 05	Dib.: Frutos M.
RUTA Prov. N°6 Km 27,7 SAN CARLOS SUD SANTA FE - ARGENTINA			Tel/Fax: (03404) 420785 / 423185 desinmec@desinmec.com www.desinmec.com	MAQUINA N°: 0100-01	Apr.:
				PLANO N°: 0100-01-05-010	Fecha: 01-08-22



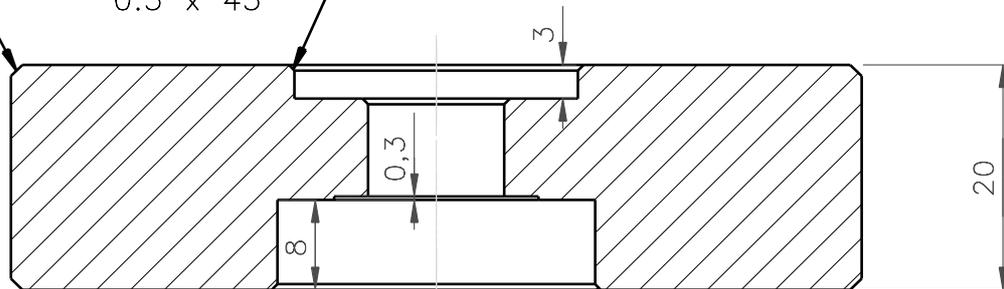
Espesor de chapa 2 mm

Cant.: 12	Denominacion: Pestaña guías de ruedas		Material: AISI 304		
Esc.: 2:1		Tol. Gral.: $\pm 0,2$	Observ.:	CONJUNTO: 05	Dib.: Frutos M.
RUTA Prov. N°6 Km 27,7 SAN CARLOS SUD SANTA FE - ARGENTINA					MAQUINA N°: 0100-01
			Tel/Fax:(03404) 420785 / 423185 desinmec@desinmec.com www.desinmec.com		Apr.:
			PLANO N°: 0100-01-05-011		Fecha: 02-08-22



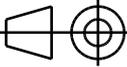
Chablán
1 x 45°

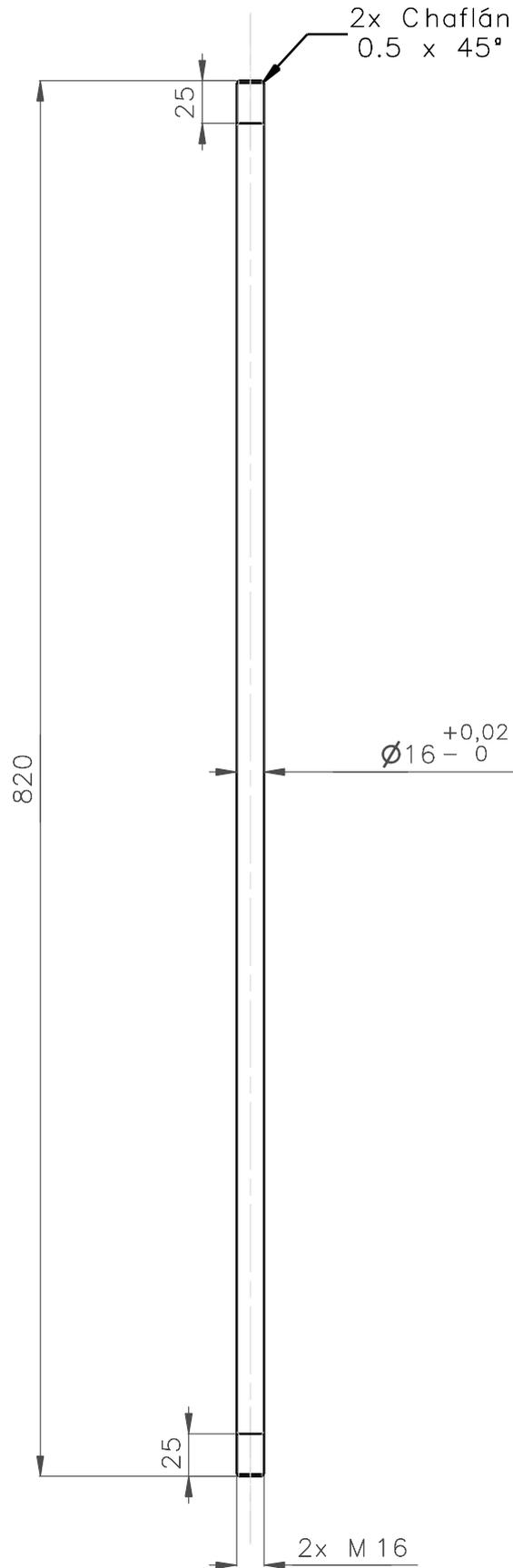
Chablán
0.5 x 45°



CORTE A-A

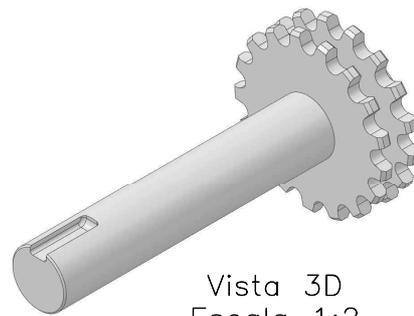
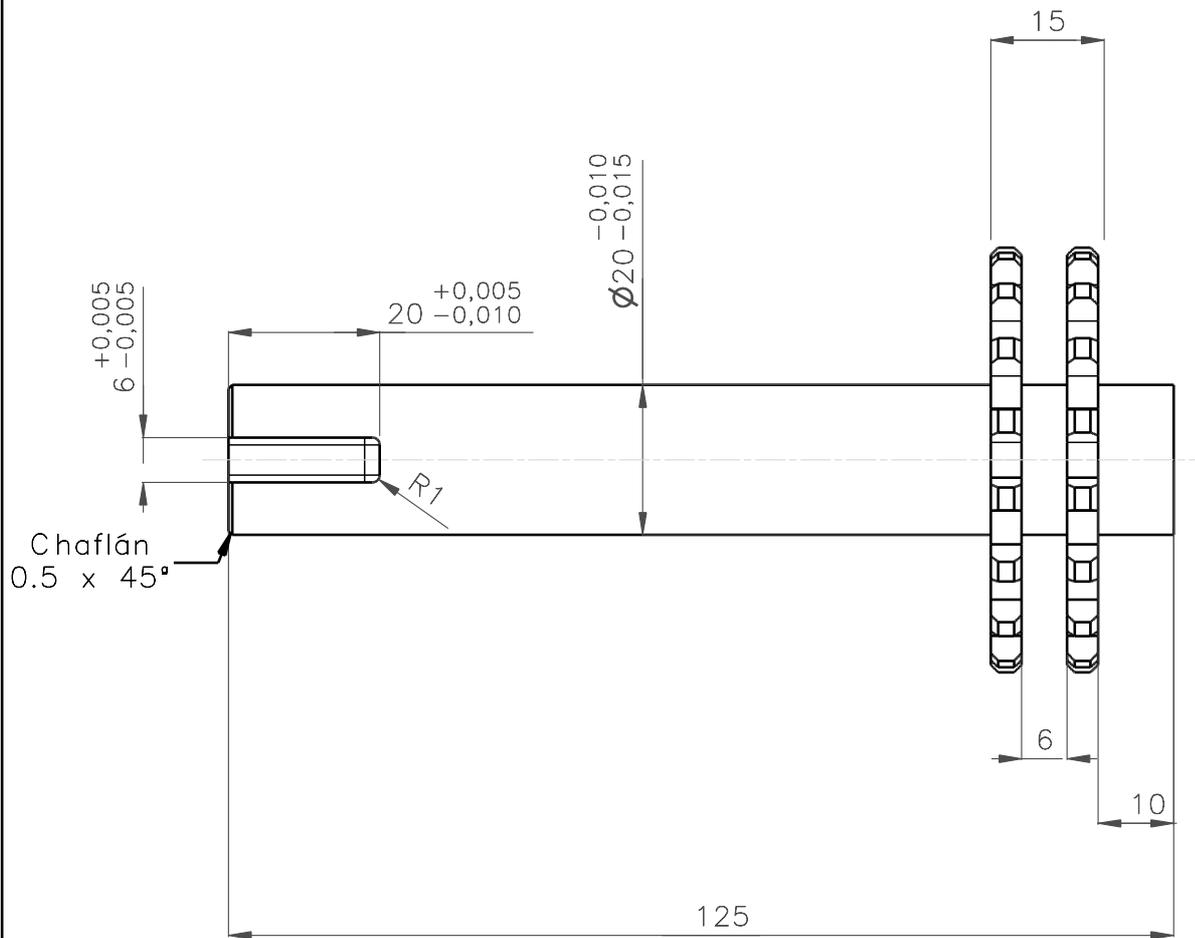
Chablán
0.5 x 45°

Cant.: 16	Denominacion: Ruedas plataforma movil	Material: Resina Acetal - DELRIN	
Esc.: 1.5:1		Tol. Gral.: $\pm 0,2$	Observ.: CONJUNTO: 05
RUTA Prov. Nº6 Km 27,7 SAN CARLOS SUD SANTA FE - ARGENTINA		MAQUINA Nº: 0100-01	
		PLANO Nº: 0100-01-05-012	
Tel/Fax:(03404) 420785 / 423185 desinmec@desinmec.com www.desinmec.com		Dib.: Frutos M. Apr.: Fecha: 02-08-22	



Templada y rectificada
Dureza 55 HRC

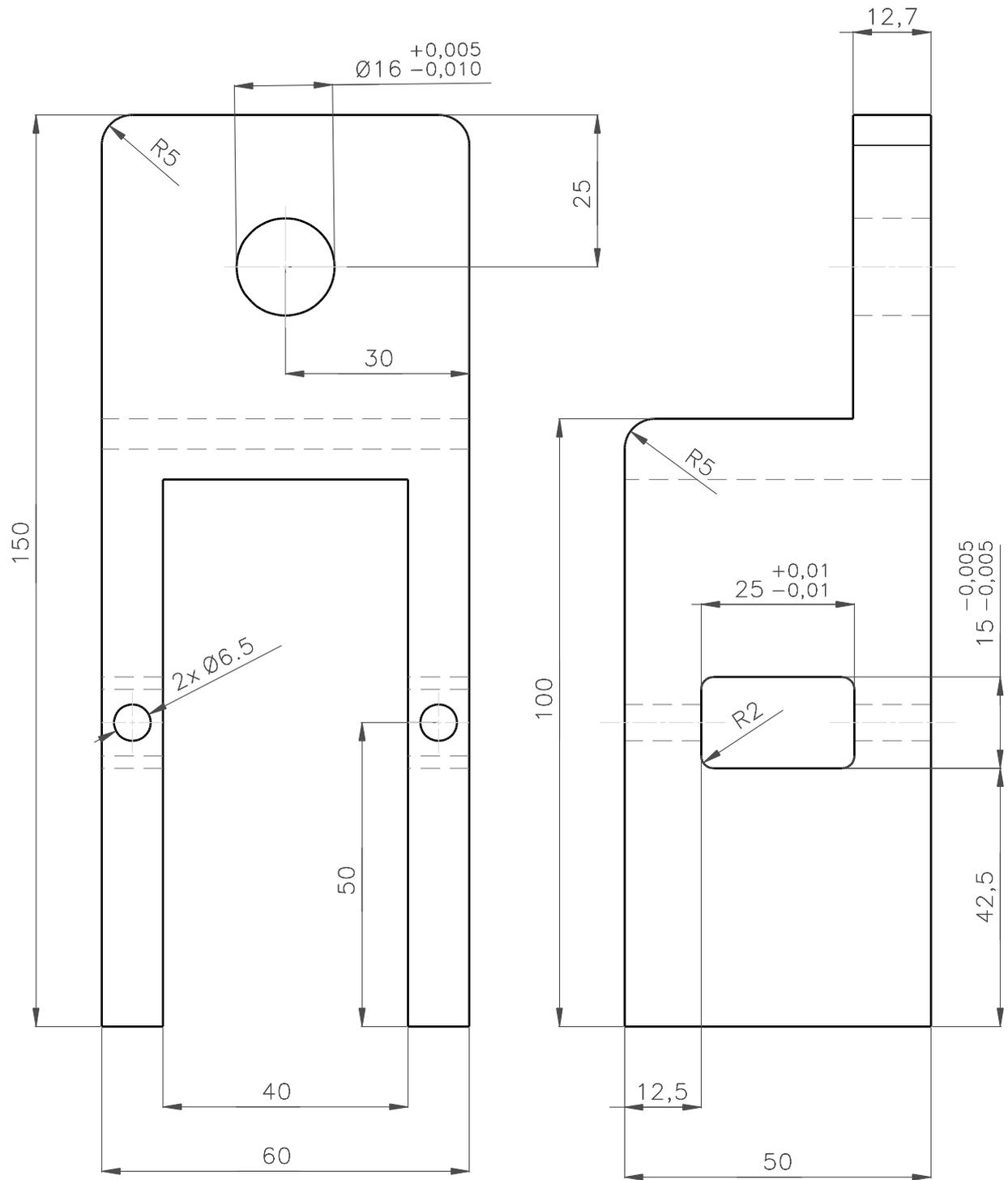
Cant.: 4	Denominacion: Guías Rodamientos lineales		Material: AISI 420		
Esc.: 1:4		Tol. Gral.: $\pm 0,2$	Observ.: 	CONJUNTO: 05	Dib.: Frutos M.
RUTA Prov. Nº6 Km 27,7 SAN CARLOS SUD SANTA FE - ARGENTINA			Tel/Fax:(03404) 420785 / 423185 desinmec@desinmec.com www.desinmec.com		MAQUINA Nº: 0100-01
					Apr.:
					PLANO Nº: 0100-01-05-013

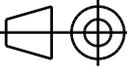


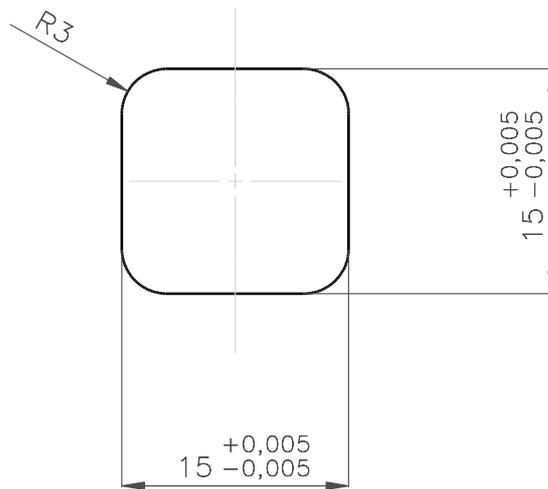
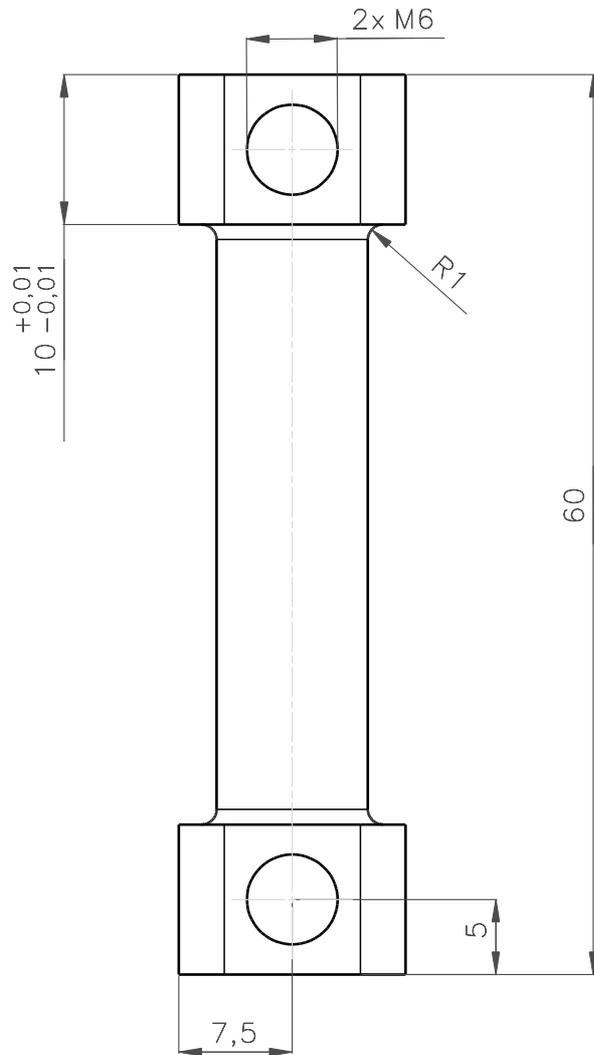
Vista 3D
Escala 1:2

Soldar piñon de doble hilera Z=17 para ASA 35
 Tratamiento superficial: niquelado
 Espesor de capa: 1 – 2 μm

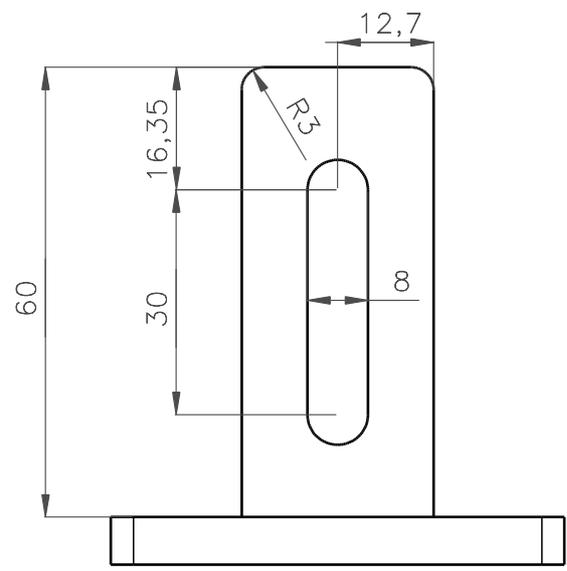
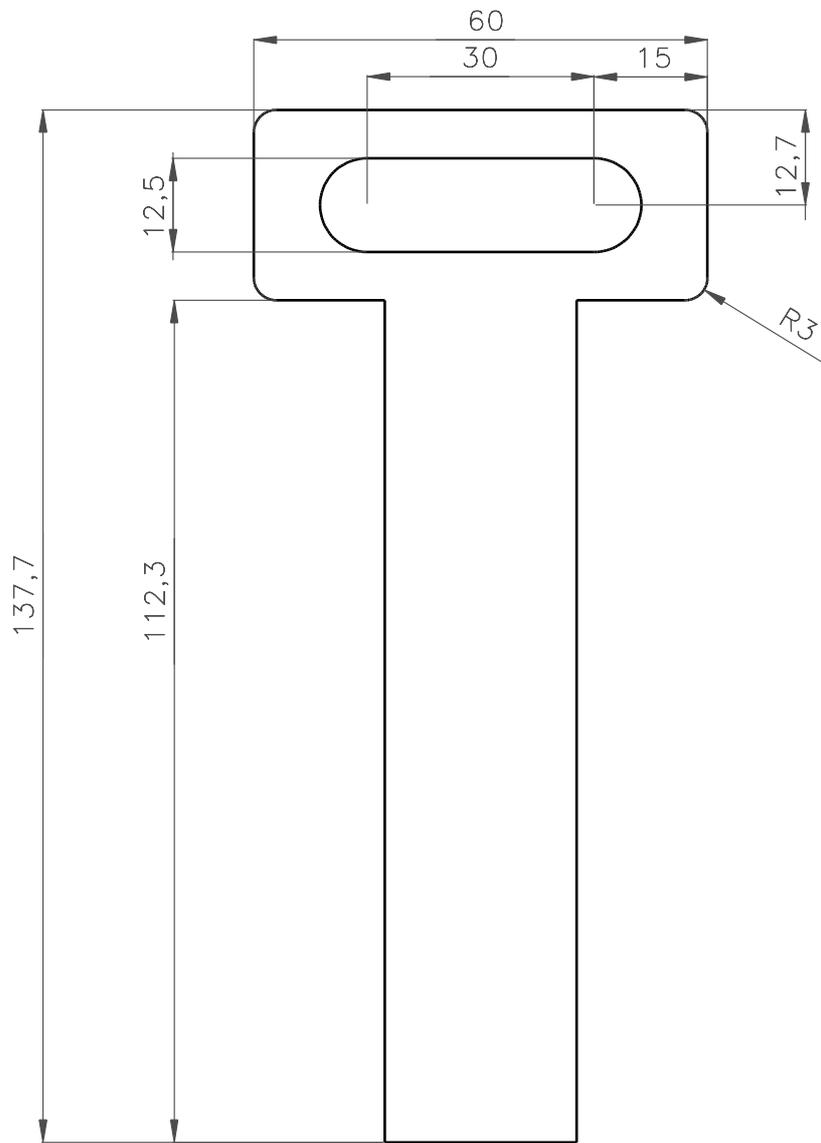
Cant.: 2	Denominacion: Eje motorreductor			Material: SAE 1045	
Esc.: 1:1		Tol. Gral.: $\pm 0,2$	Observ.: 	CONJUNTO: 05	Dib.: Frutos M.
RUTA Prov. N°6 Km 27,7 SAN CARLOS SUD SANTA FE - ARGENTINA				MAQUINA N°: 0100-01	
				PLANO N°: 0100-01-05-014	
Tel/Fax:(03404) 420785 / 423185 desinmec@desinmec.com www.desinmec.com				Apr.: Fecha: 02-08-22	



Cant.: 4	Denominacion: Soporte guias sv		Material: AISI 304		
Esc.: 1:1		Tol. Gral.: $\pm 0,2$	Observ.:	CONJUNTO: 05	Dib.: Frutos M.
RUTA Prov. N°6 Km 27,7 SAN CARLOS SUD SANTA FE - ARGENTINA			Tel/Fax:(03404) 420785 / 423185 desinmec@desinmec.com www.desinmec.com		MAQUINA N°: 0100-01
			PLANO N°: 0100-01-05-015		Apr.:
					Fecha: 02-08-22

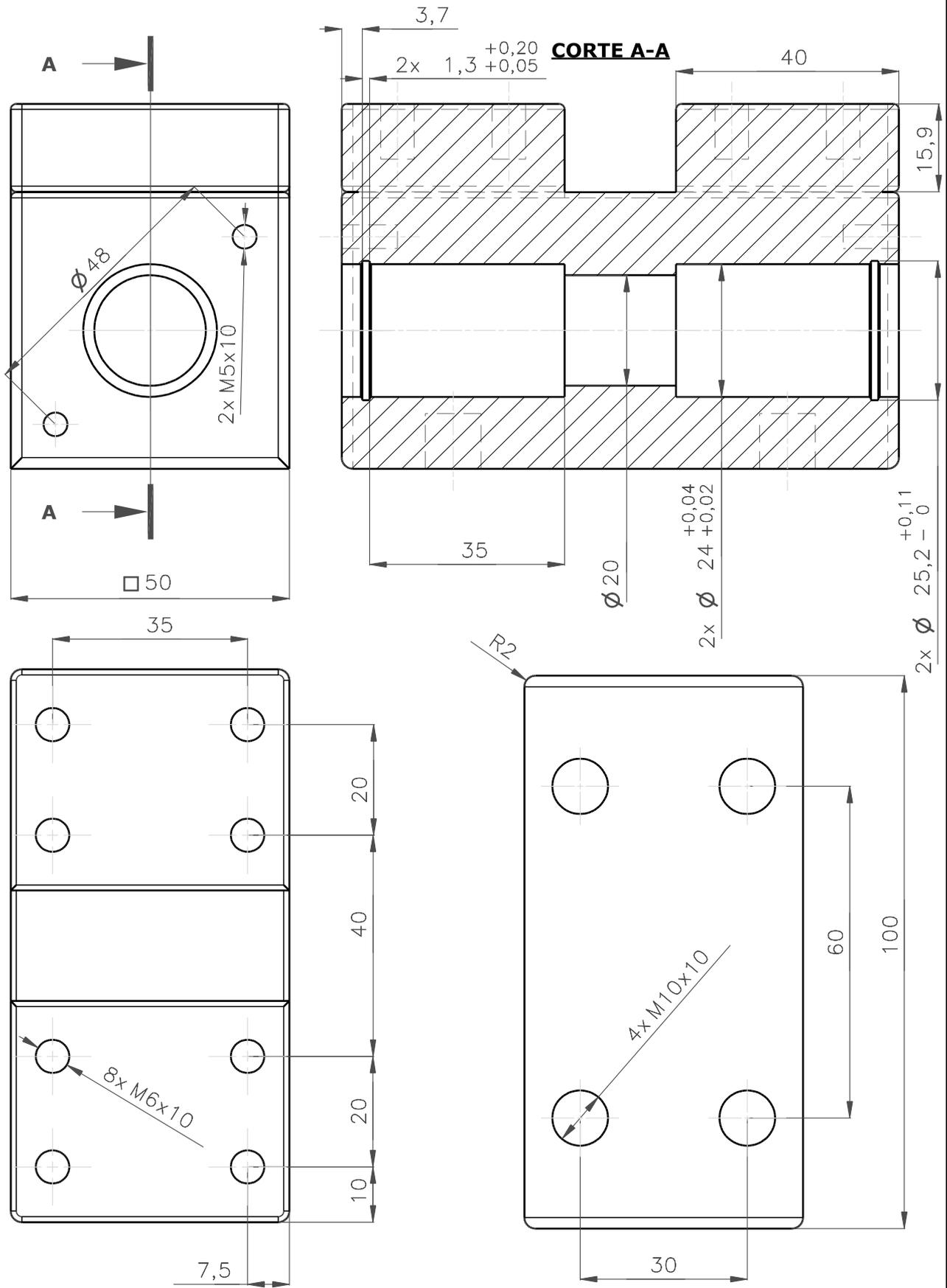


Cant.: 4	Denominacion: Centrador		Material: AISI 304		
Esc.: 2:1		Tol. Gral.: $\pm 0,2$	Observ.:	CONJUNTO: 05	Dib.: Frutos M.
RUTA Prov. N°6 Km 27,7 SAN CARLOS SUD SANTA FE - ARGENTINA			Tel/Fax:(03404) 420785 / 423185 desinmec@desinmec.com www.desinmec.com	MAQUINA N°: 0100-01	Apr.:
				PLANO N°: 0100-01-05-016	Fecha: 02-08-22



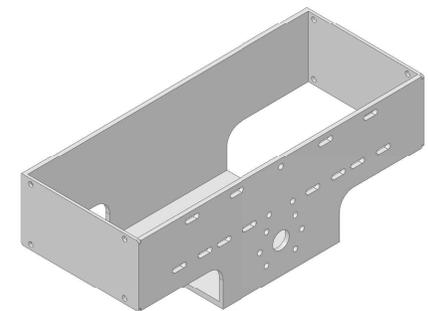
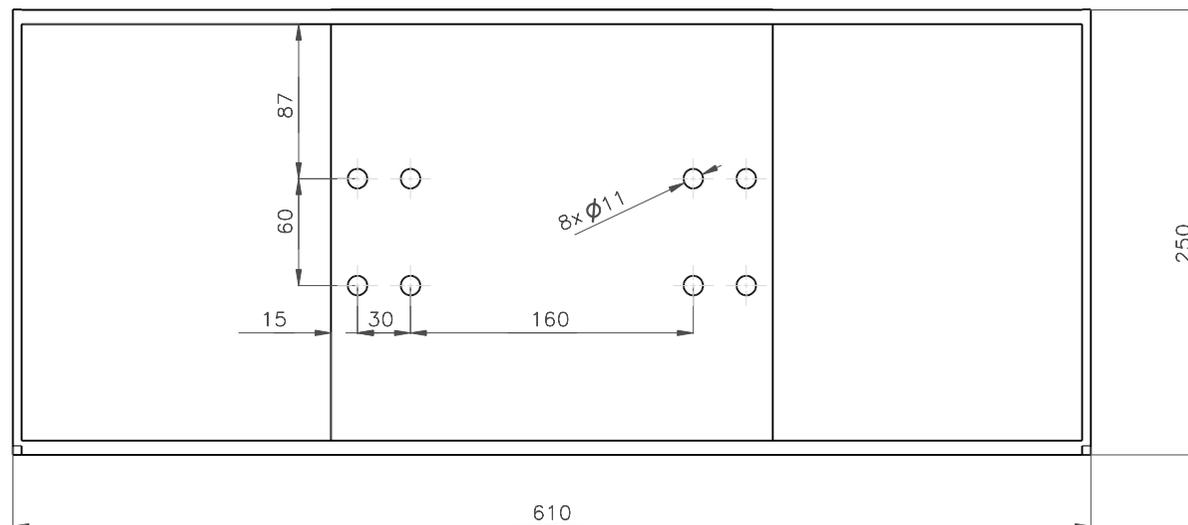
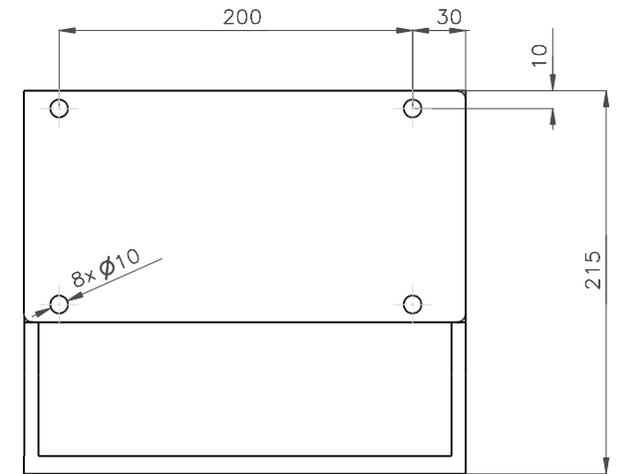
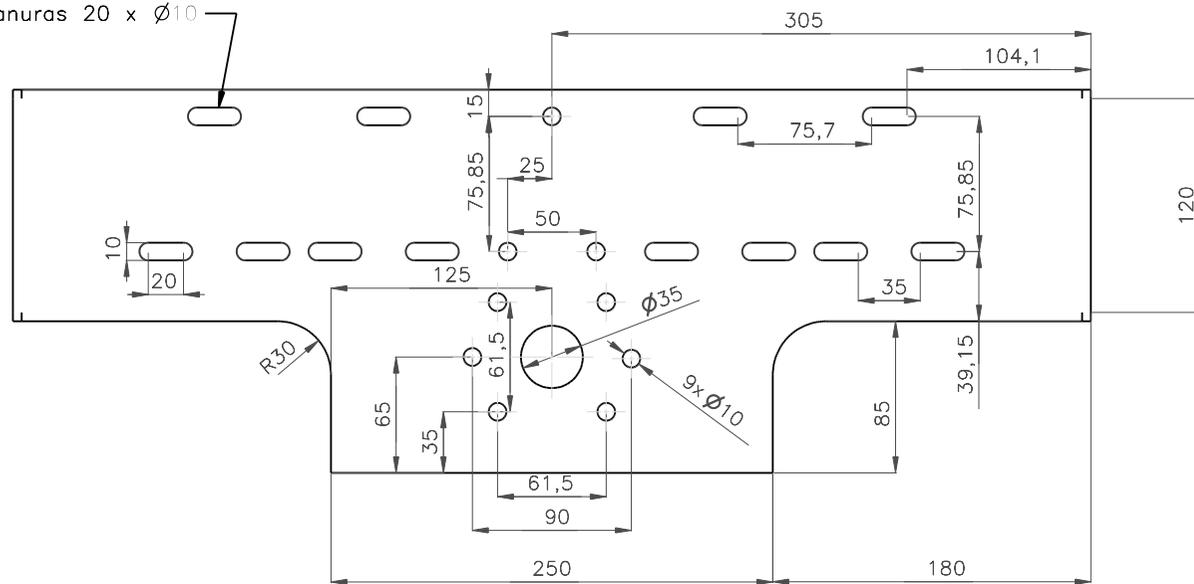
Espesor 6.35 mm

Cant.: 4	Denominacion: Soporte de sensores		Material: AISI 304		
Esc.: 2:1		Tol. Gral.: $\pm 0,2$	Observ.:	CONJUNTO: 05	Dib.: Frutos M.
RUTA Prov. N°6 Km 27,7 SAN CARLOS SUD SANTA FE - ARGENTINA					MAQUINA N°: 0100-01
			Tel/Fax:(03404) 420785 / 423185 desinmec@desinmec.com www.desinmec.com		Apr.:
			PLANO N°: 0100-01-05-017		Fecha: 02-08-22



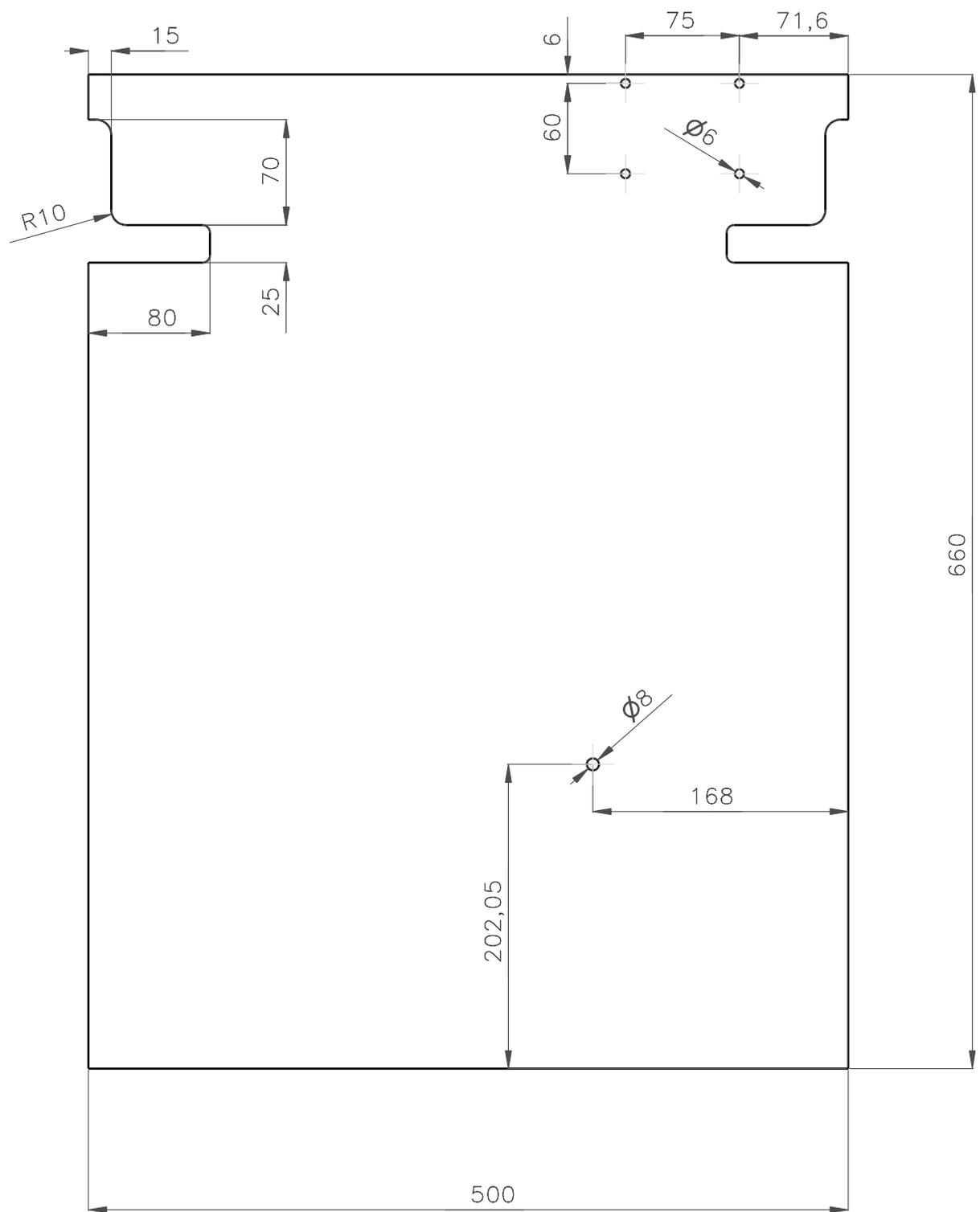
Cant.: 4	Denominacion: Cojinete Plataforma Movil sv		Material: AISI 304		
Esc.: 1:1		Tol. Gral.: ±0,2	Observ.: 	CONJUNTO: 05	Dib.: Frutos M.
RUTA Prov. Nº6 Km 27,7 SAN CARLOS SUD SANTA FE - ARGENTINA			Tel/Fax:(03404) 420785 / 423185 desinmec@desinmec.com www.desinmec.com		Apr.:
			MAQUINA Nº: 0100-01		Fecha: 02-08-2022
			PLANO Nº: 0100-01-05-018		

12 ranuras 20 x $\varnothing 10$



Chapas laterales espesor 5 mm
 Chapa Frontal espesor 8 mm
 Chapa inferior espesor 8 mm
 Tolerancia Agujeros ± 0.1 mm
 Tolerancia Ranuras ± 0.1 mm
 Proceso de soldadura TIG

Cant.: 2	Denominacion: Bastidor Plataforma Movil sv		Material: AISI 304	
Esc.: 1:4		Tol. Gral.: $\pm 0,2$	Observ.:	CONJUNTO: 05
RUTA Prov. N°6 Km 27,7 SAN CARLOS SUD SANTA FE - ARGENTINA			 Tel/Fax: (03404) 420785 / 423185 desinmec@desinmec.com www.desinmec.com	Dib.: Frutos M. Apr.: MAQUINA N°: 0100-01 PLANO N°: 0100-01-05-019
				Fecha: 02-08-22

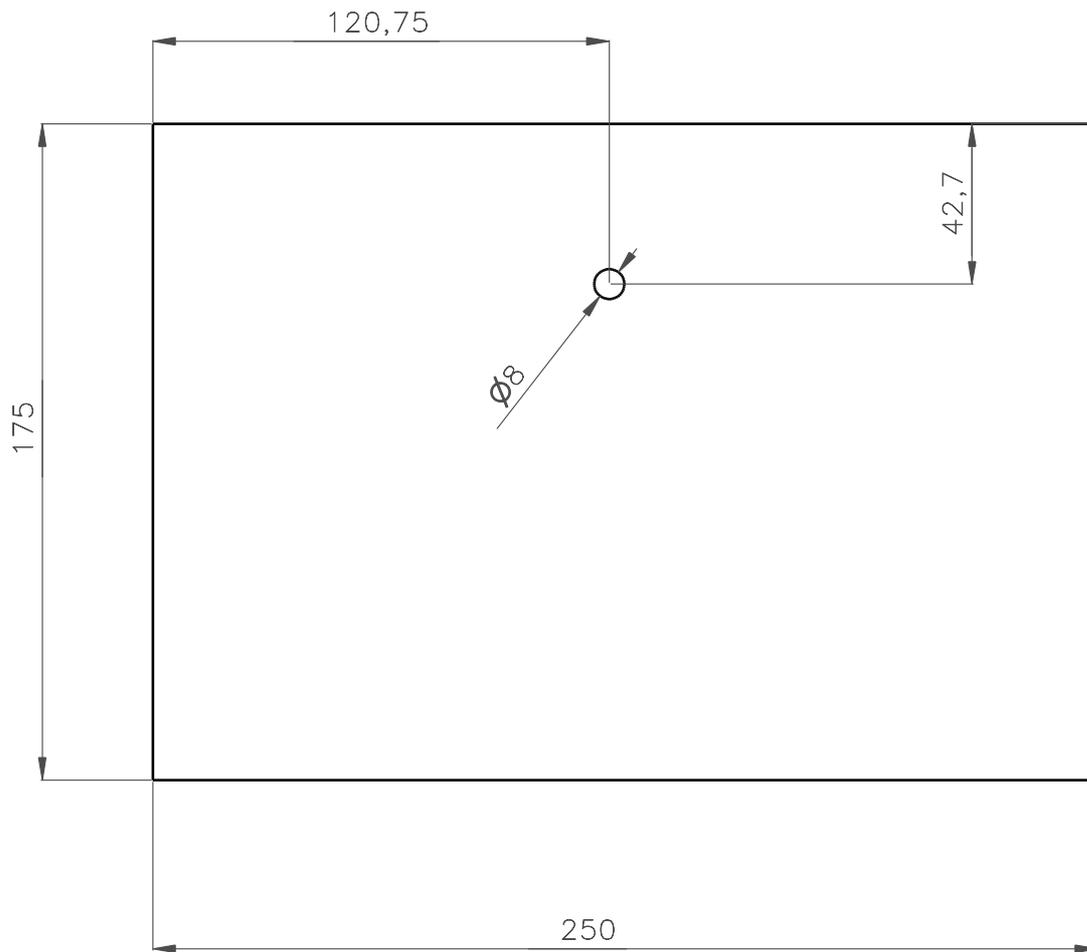


Espesor 5 mm

Cant.: 2	Denominacion: Chapa base 01			Material: AISI 304	
Esc.: 1:3		Tol. Gral.: ±0,2	Observ.:	CONJUNTO: 05	Dib.: Frutos M.
RUTA Prov. Nº6 Km 27,7 SAN CARLOS SUD SANTA FE - ARGENTINA				MAQUINA Nº: 0100-01	
				PLANO Nº: 0100-01-05-020	



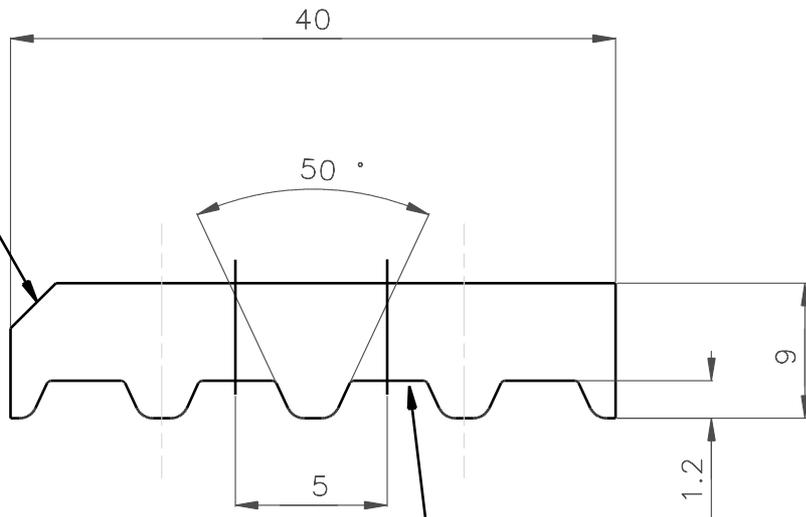
Tel/Fax:(03404) 420785 / 423185
 desinmec@desinmec.com
 www.desinmec.com



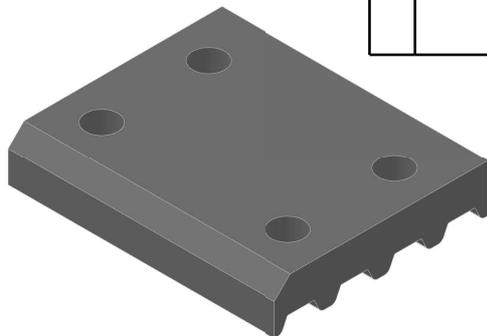
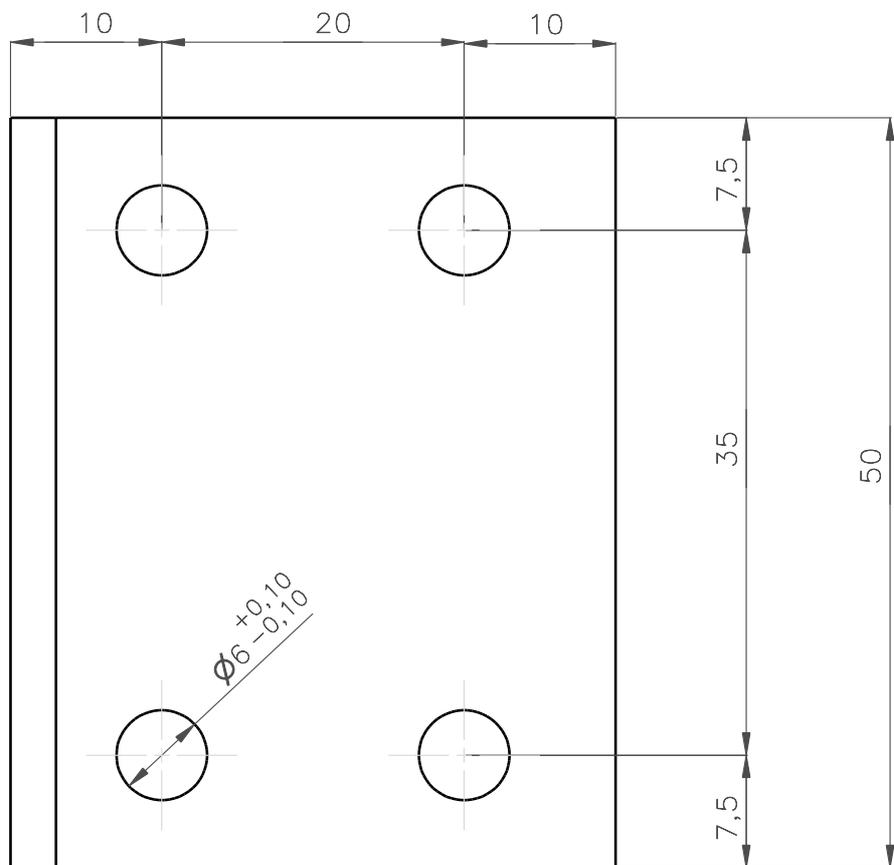
Espesor 5 mm

Cant.: 2	Denominacion: Chapa base 02		Material: AISI 304		
Esc.: 1:2		Tol. Gral.: $\pm 0,2$	Observ.:	CONJUNTO: 05	Dib.: Frutos M.
RUTA Prov. N°6 Km 27,7 SAN CARLOS SUD SANTA FE - ARGENTINA			Tel/Fax:(03404) 420785 / 423185 desinmec@desinmec.com www.desinmec.com		MAQUINA N°: 0100-01
			PLANO N°: 0100-01-05-021		Apr.:
					Fecha: 02-08-22

Chafilán
3 x 45°

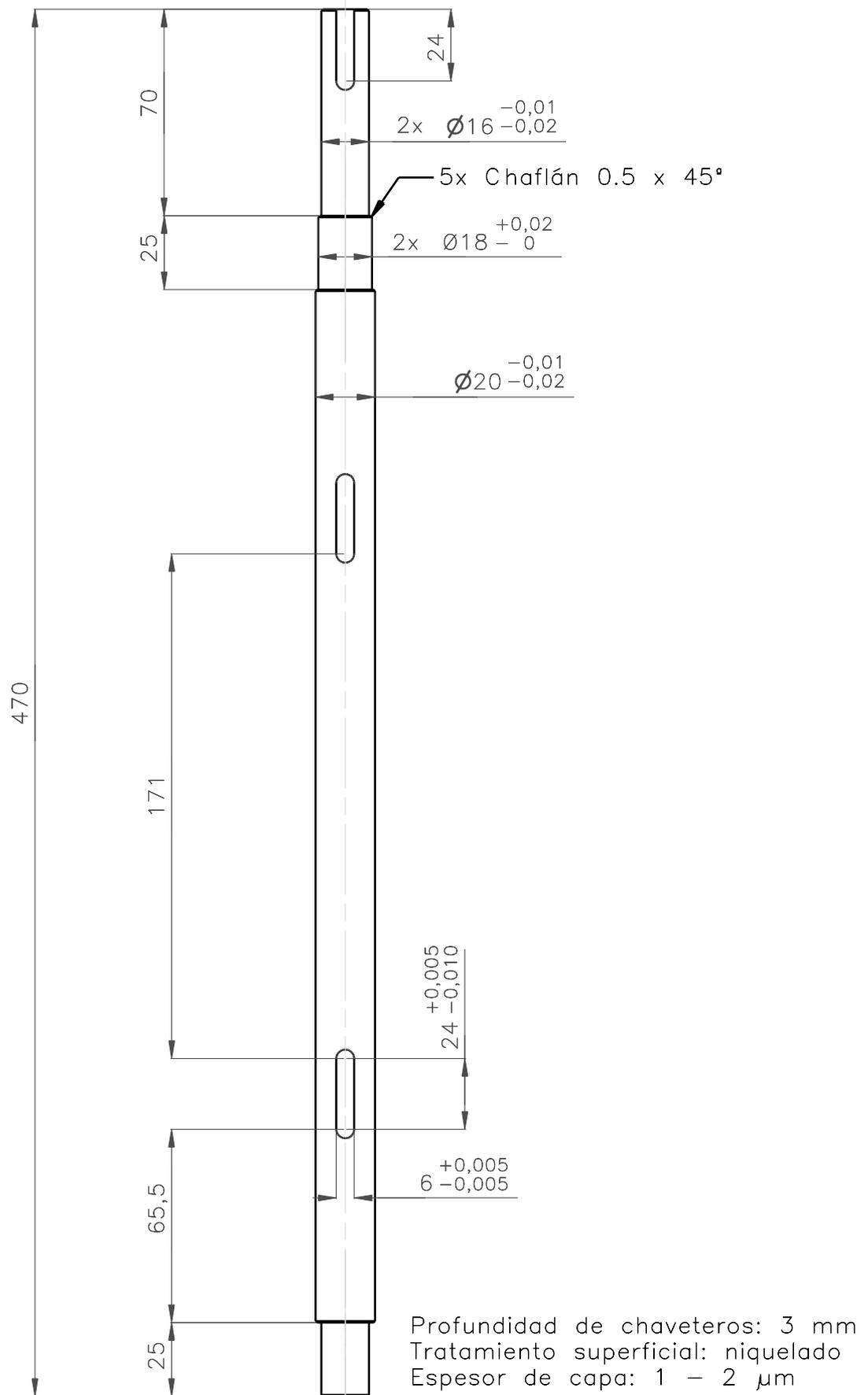


Tallado para correa plana
dentada tipo T5

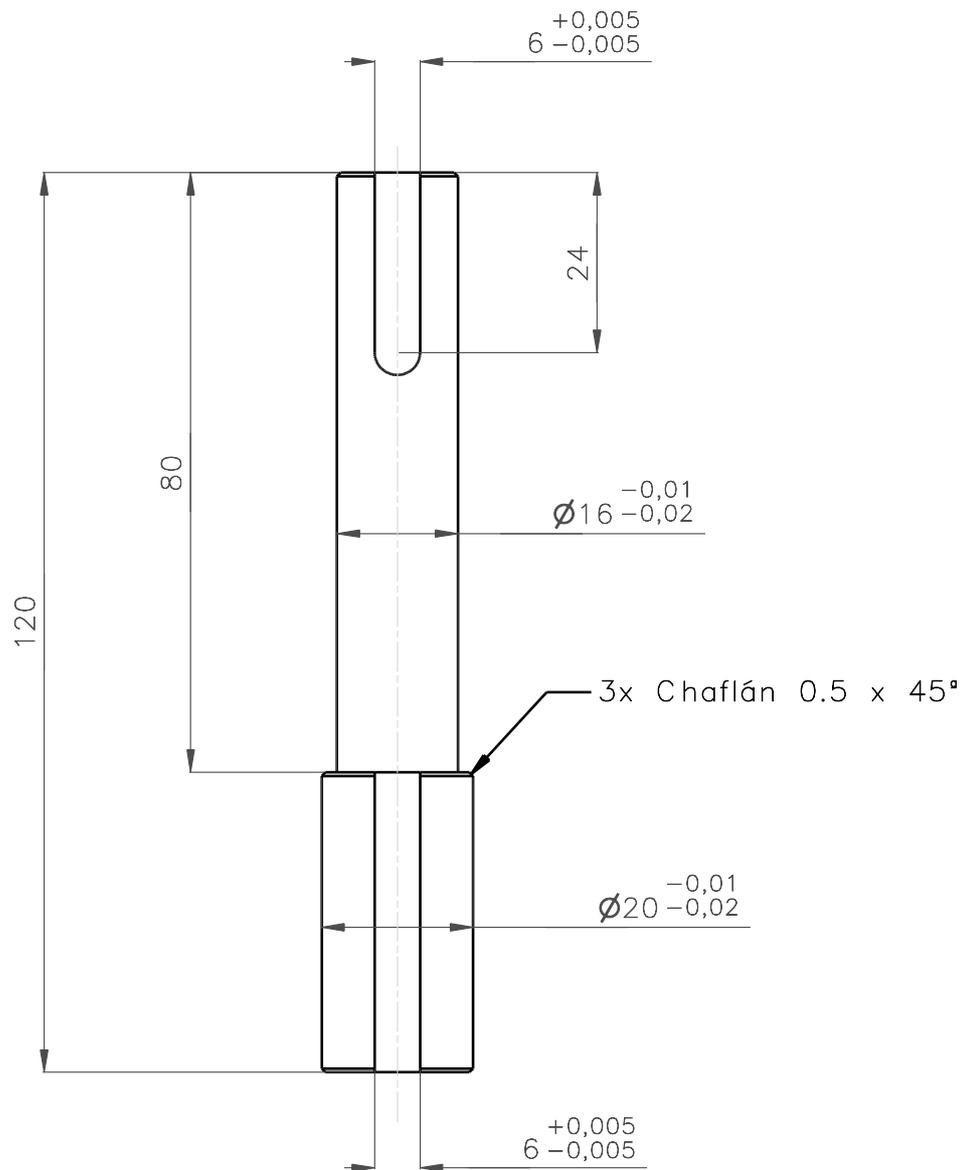


Vista 3D
Escala 1:1

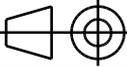
Cant.: 4	Denominacion: Traba correa		Material: AISI 304		
Esc.: 2:1		Tol. Gral.: $\pm 0,2$	Observ.:	CONJUNTO: 05	Dib.: Frutos M.
RUTA Prov. N°6 Km 27,7 SAN CARLOS SUD SANTA FE - ARGENTINA			Tel/Fax:(03404) 420785 / 423185 desinmec@desinmec.com www.desinmec.com		MAQUINA N°: 0100-01
			PLANO N°: 0100-01-05-022		Apr.:
					Fecha: 03-08-22

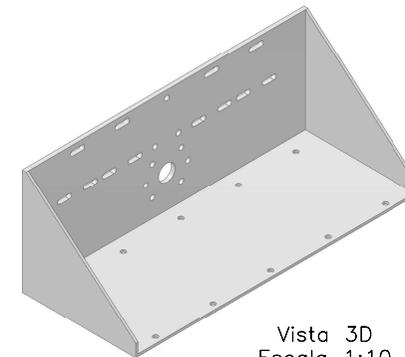
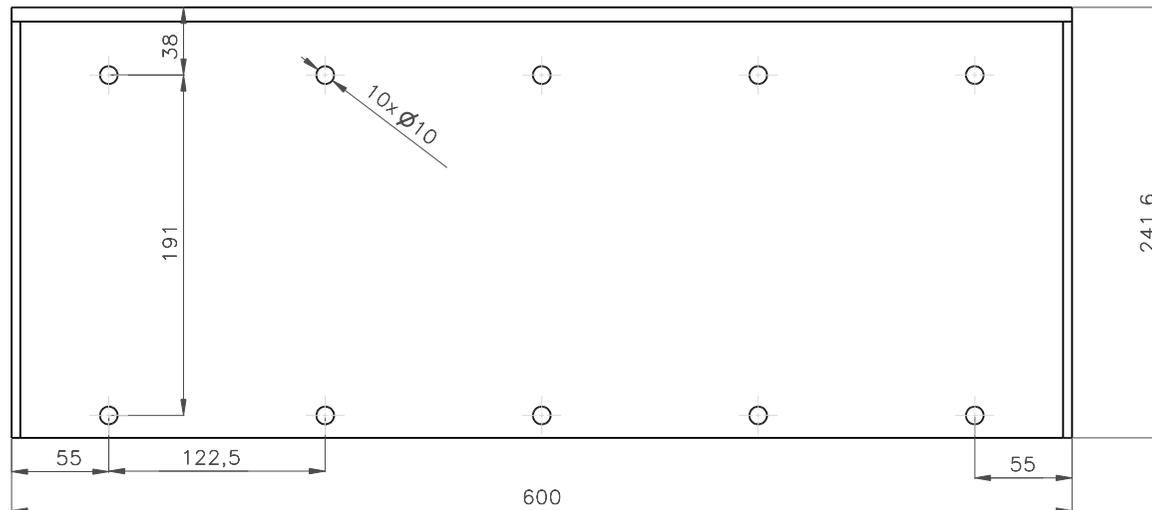
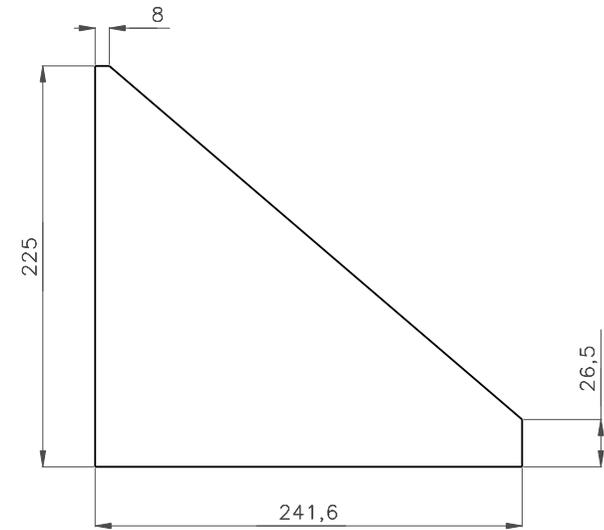
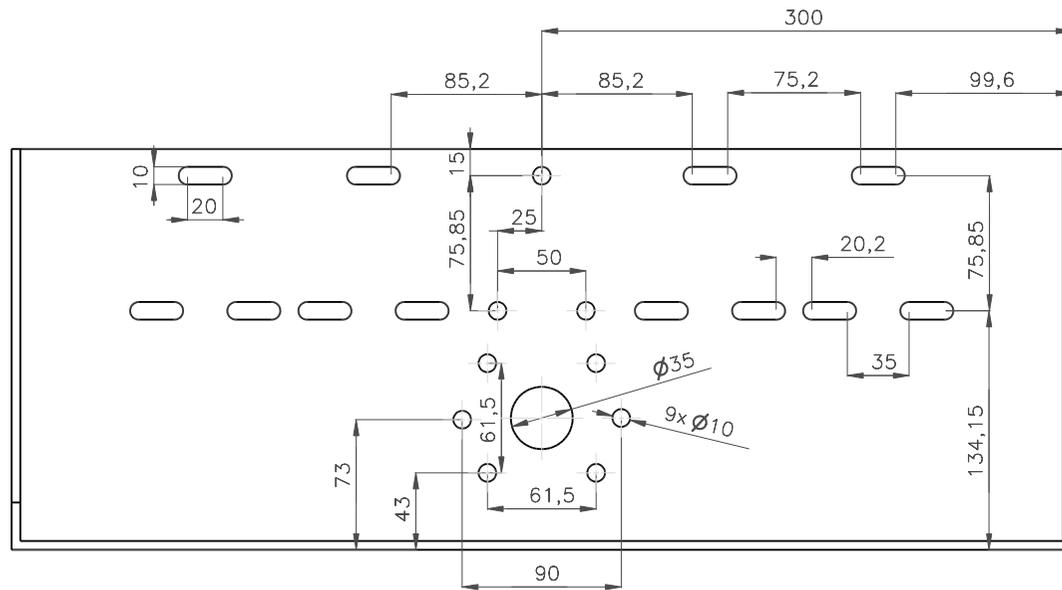


Cant.: 2	Denominación: Eje rodamientos - poleas		Material: SAE 1045		
Esc.: 1:2		Tol. Gral.: $\pm 0,2$	Observ.:	CONJUNTO: 05	Dib.: Frutos M.
RUTA Prov. Nº6 Km 27,7 SAN CARLOS SUD SANTA FE - ARGENTINA					MAQUINA Nº: 0100-01
			Tel/Fax:(03404) 420785 / 423185 desinmec@desinmec.com www.desinmec.com		Apr.:
			PLANO Nº: 0100-01-05-023		Fecha: 03-08-22



Profundidad de chaveteros: 3 mm
 Tratamiento superficial: niquelado
 Espesor de capa: 1 - 2 μ m

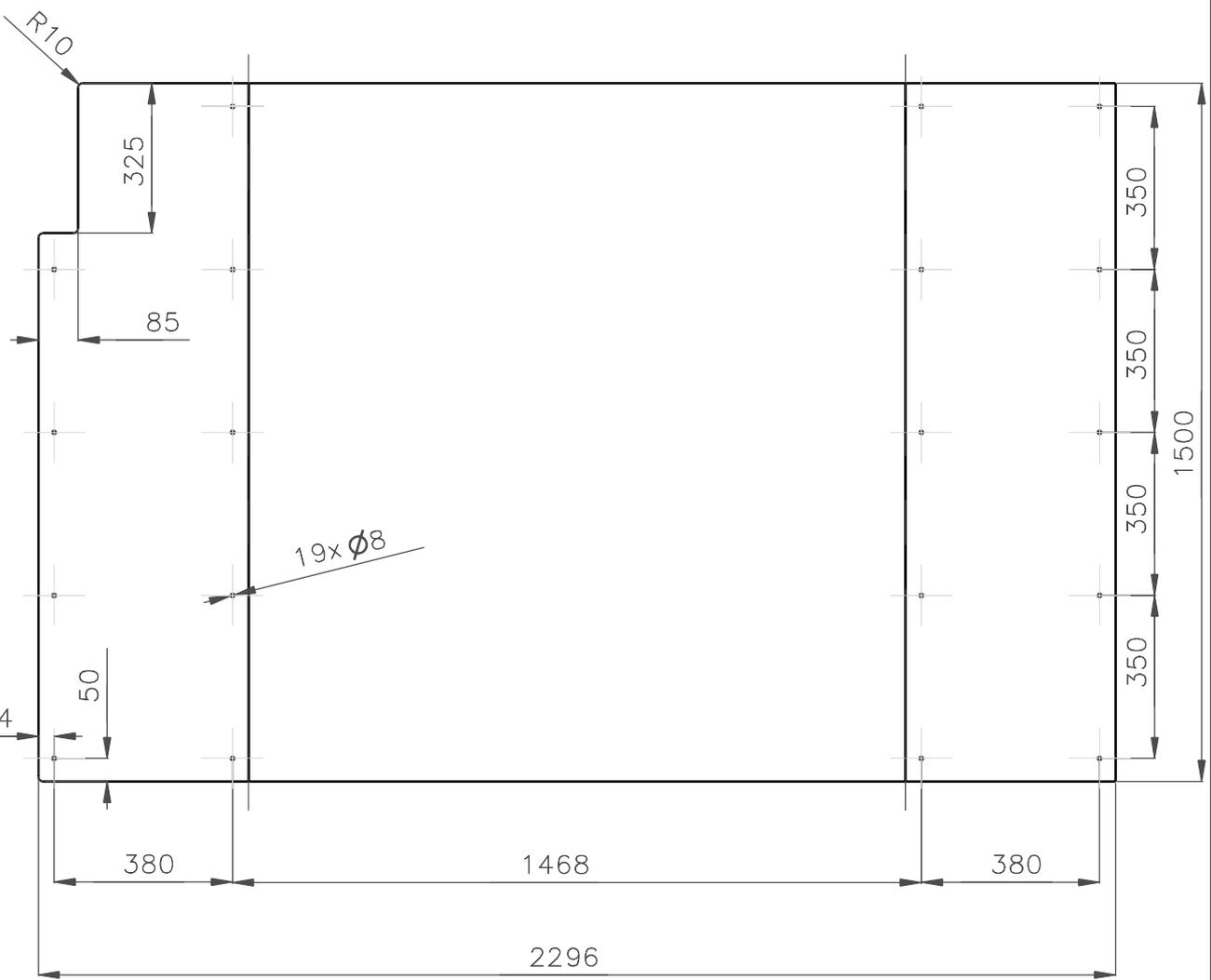
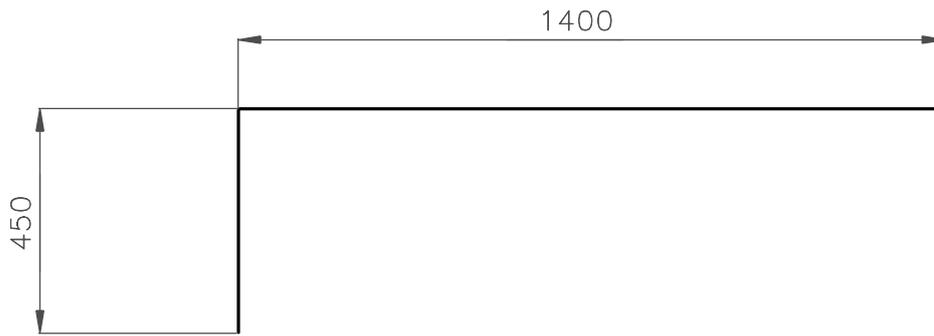
Cant.: 2	Denominacion: Eje servomotor - acople		Material: SAE 1045		
Esc.: 1:1		Tol. Gral.: $\pm 0,2$	Observ.:	CONJUNTO: 05	Dib.: Frutos M.
RUTA Prov. N°6 Km 27,7 SAN CARLOS SUD SANTA FE - ARGENTINA			Tel/Fax:(03404) 420785 / 423185 desinmec@desinmec.com www.desinmec.com		MAQUINA N°: 0100-01
			PLANO N°: 0100-01-05-024		Apr.: Fecha: 03-08-22



Vista 3D
Escala 1:10

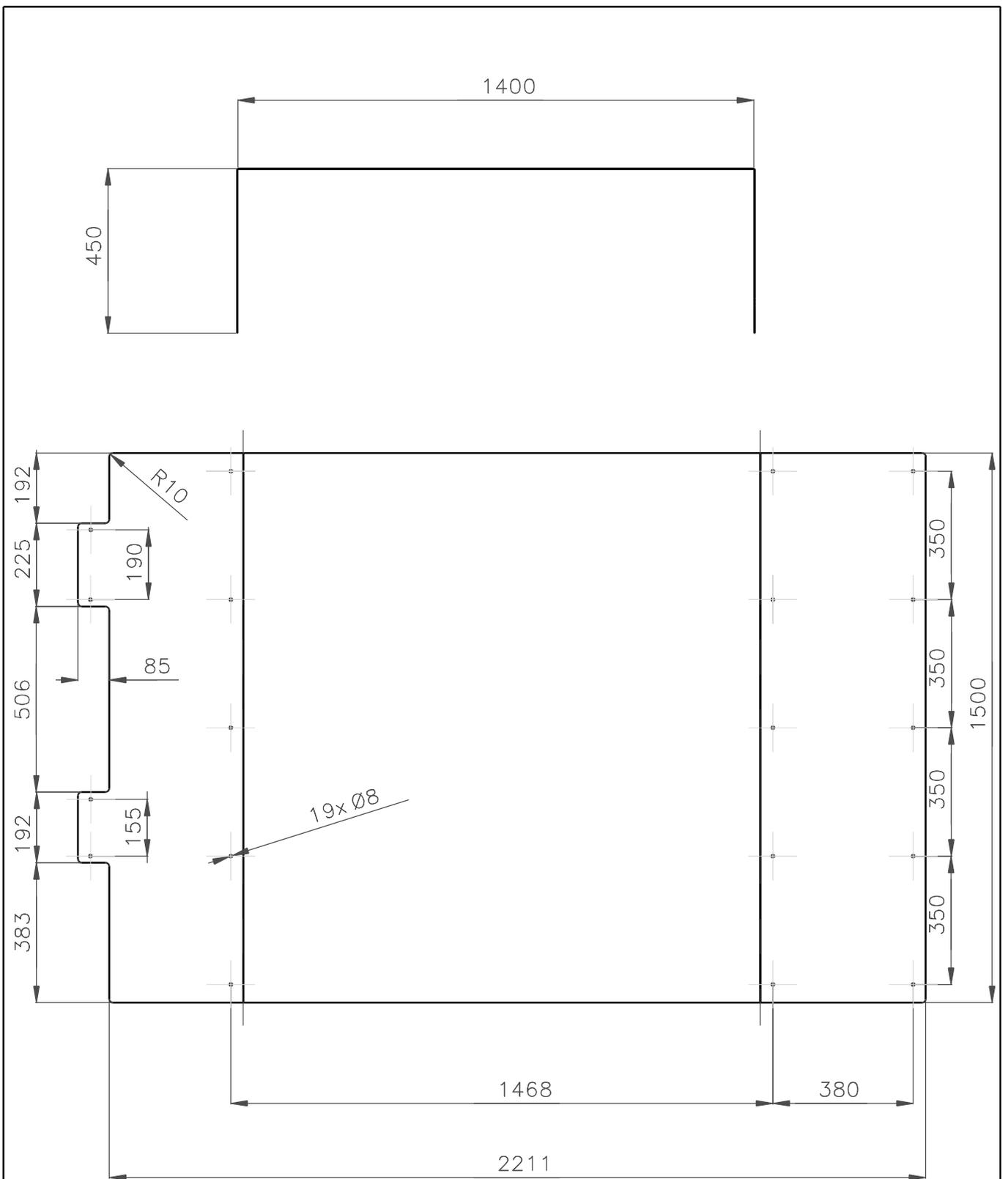
Chapas laterales espesor 5 mm
 Chapa Frontal espesor 8 mm
 Chapa inferior espesor 5 mm
 Tolerancia Agujeros ± 0.1 mm
 Tolerancia Ranuras ± 0.1 mm
 Proceso de soldadura TIG

Cant.: 2	Denominacion: Bastidor Plataforma fija			Material: AISI 304	
Esc.: 1:3		Tol. Gral.: $\pm 0,2$	Observ.:	CONJUNTO: 05	Dib.: Frutos M.
RUTA Prov. Nº6 Km 27,7 SAN CARLOS SUD SANTA FE - ARGENTINA				Tel/Fax:(03404) 420785 / 423185 desinmec@desinmec.com www.desinmec.com	
				MAQUINA Nº: 0100-01	Apr.:
				PLANO Nº: 0100-01-05-025	Fecha: 03-08-22



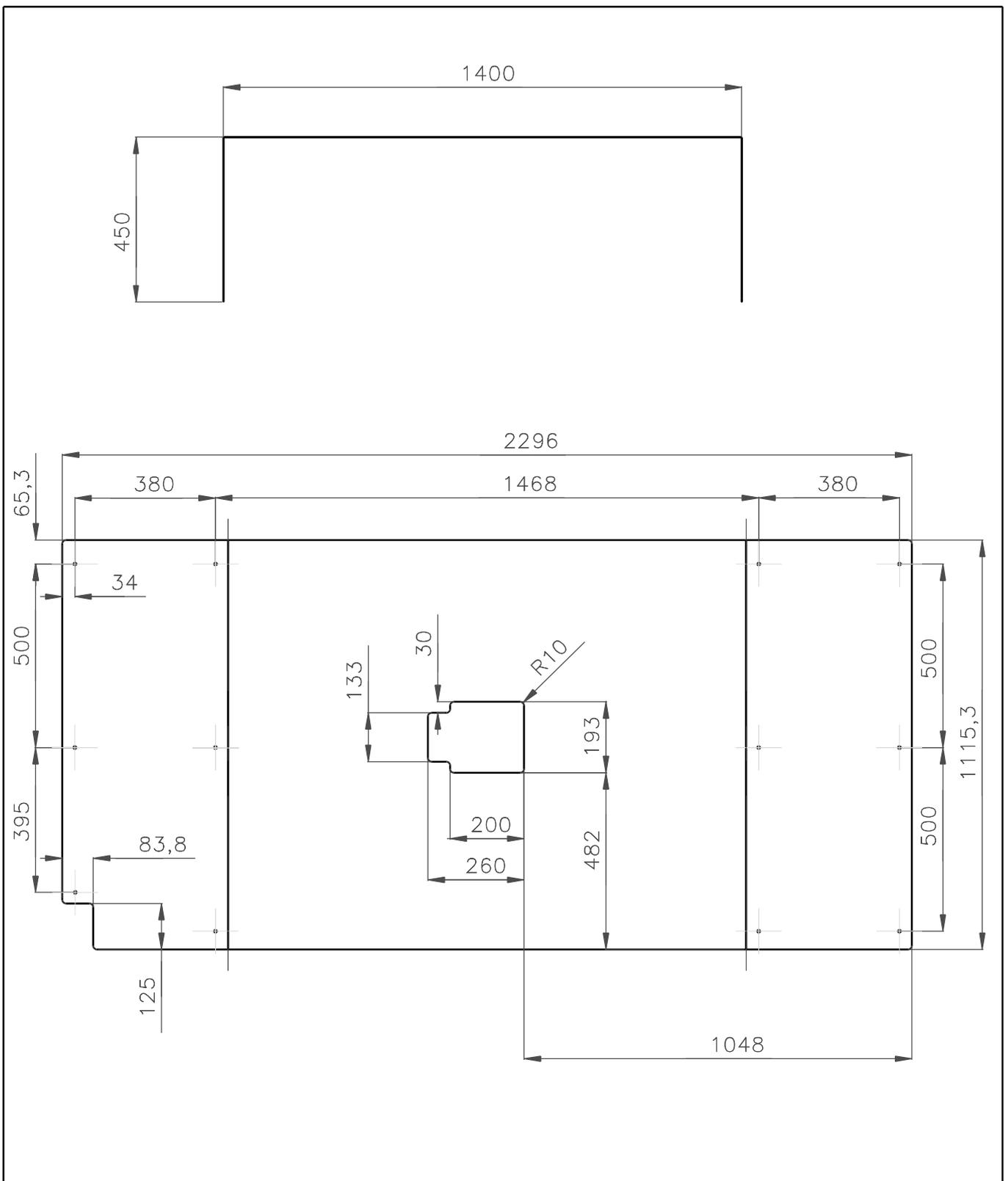
Espesor de chapa: 1 mm
 Plegados: 90°
 Radio de plegado: 2 mm

Cant.: 1	Denominacion: Chapa de seguridad abajo		Material: AISI 304		
Esc.: 1:15		Tol. Gral.: ± 0,2	Observ.:	CONJUNTO: 06	Dib.: Frutos M.
RUTA Prov. Nº6 Km 27,7 SAN CARLOS SUD SANTA FE - ARGENTINA			Tel/Fax: (03404) 420785 / 423185 desinmec@desinmec.com www.desinmec.com		MAQUINA Nº: 0100-01 Apr.:
			PLANO Nº: 0100-01-06-001		Fecha: 04-08-22



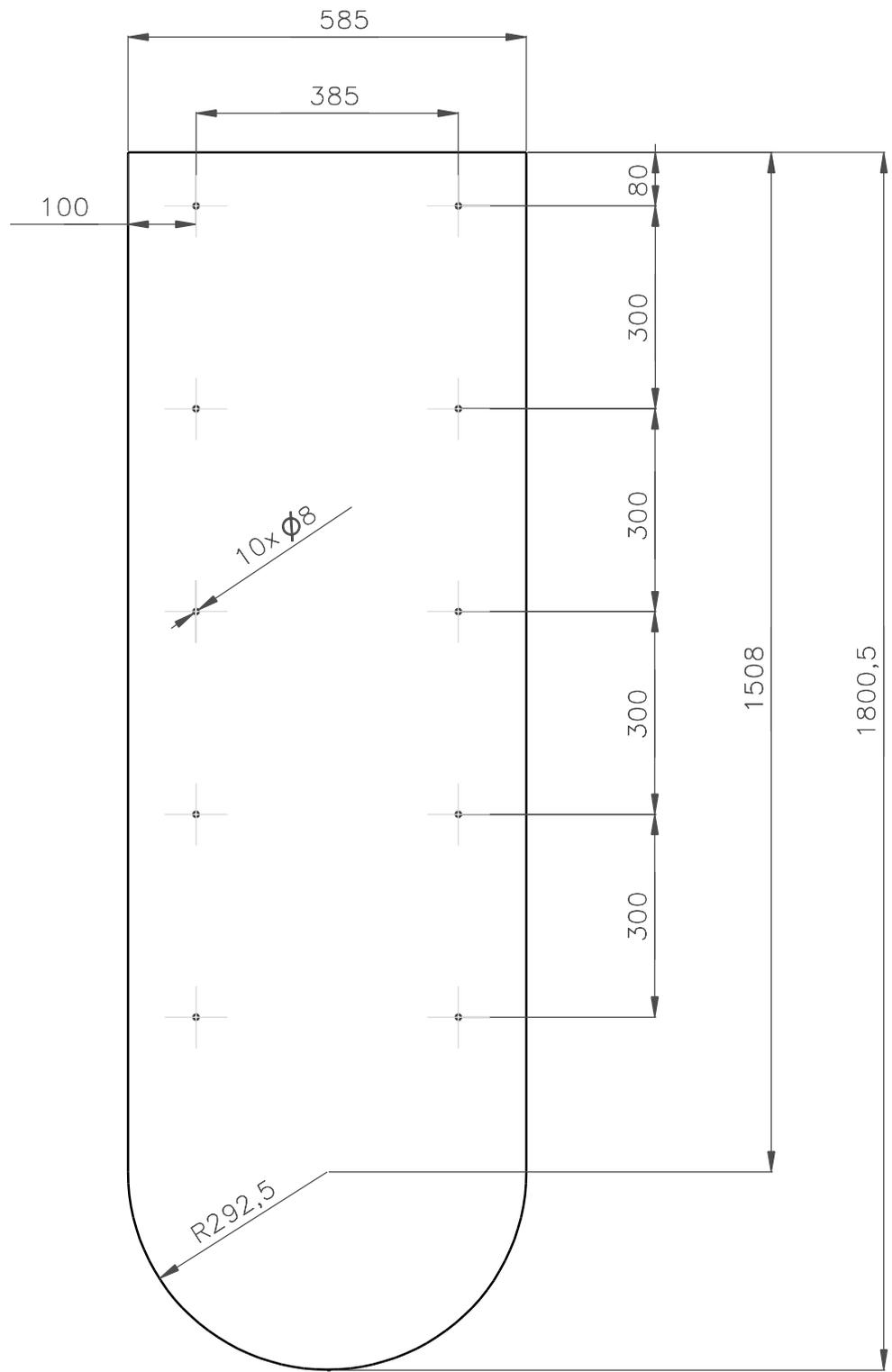
Espesor de chapa: 1 mm
 Plegados: 90°
 Radio de plegado: 2 mm

Cant.: 1	Denominacion: Chapa de seguridad intermedia		Material: AISI 304		
Esc.: 1:15		Tol. Gral.: ± 0,2	Observ.: 	CONJUNTO: 06	Dib.: Frutos M.
RUTA Prov. Nº6 Km 27,7 SAN CARLOS SUD SANTA FE - ARGENTINA			Tel/Fax:(03404) 420785 / 423185 desinmec@desinmec.com www.desinmec.com		MAQUINA Nº: 0100-01 PLANO Nº: 0100-01-06-002
					Apr.: Fecha: 04-08-22



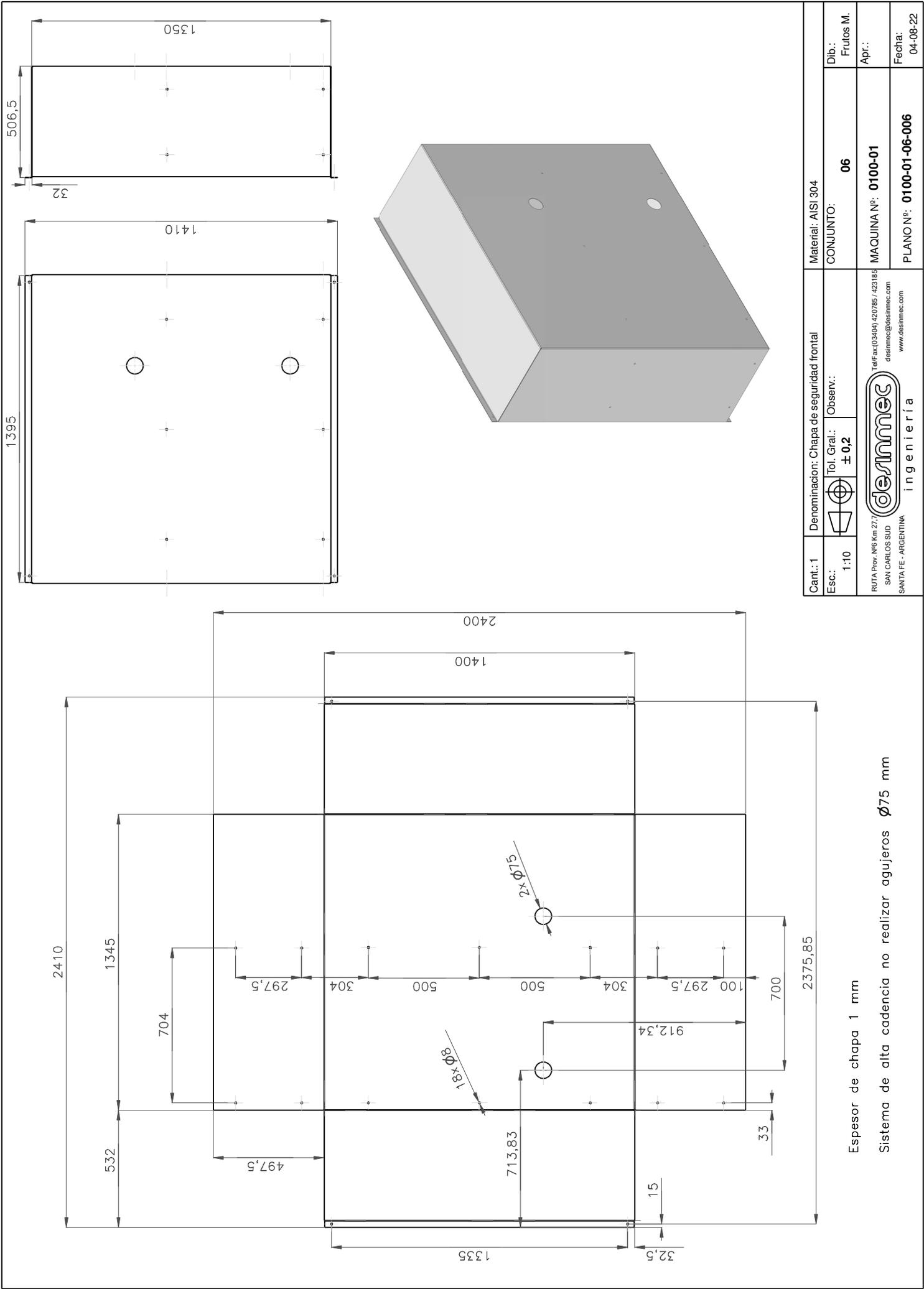
Espesor de chapa: 1 mm
 Plegados: 90°
 Radio de plegado: 2 mm

Cant.: 1	Denominacion: Chapa de seguridad arriba		Material: AISI 304		
Esc.: 1:15		Tol. Gral.: ± 0,2	Observ.:	CONJUNTO: 06	Dib.: Frutos M.
RUTA Prov. Nº6 Km 27,7 SAN CARLOS SUD SANTA FE - ARGENTINA			Tel/Fax: (03404) 420785 / 423185 desinmec@desinmec.com www.desinmec.com		MAQUINA Nº: 0100-01 PLANO Nº: 0100-01-06-003
					Apr.:
					Fecha: 04-08-22



Espesor de chapa 1 mm

Cant.: 2	Denominacion: Chapa de seguridad central		Material: AISI 304		
Esc.: 1:10		Tol. Gral.: $\pm 0,2$	Observ.:	CONJUNTO:	Dib.: Frutos M.
RUTA Prov. N°6 Km 27,7 SAN CARLOS SUD SANTA FE - ARGENTINA			Tel/Fax: (03404) 420785 / 423185 desinmec@desinmec.com www.desinmec.com		MAQUINA N°: 0100-01
			PLANO N°: 0100-01-06-005		Apr.:
					Fecha: 04-08-22



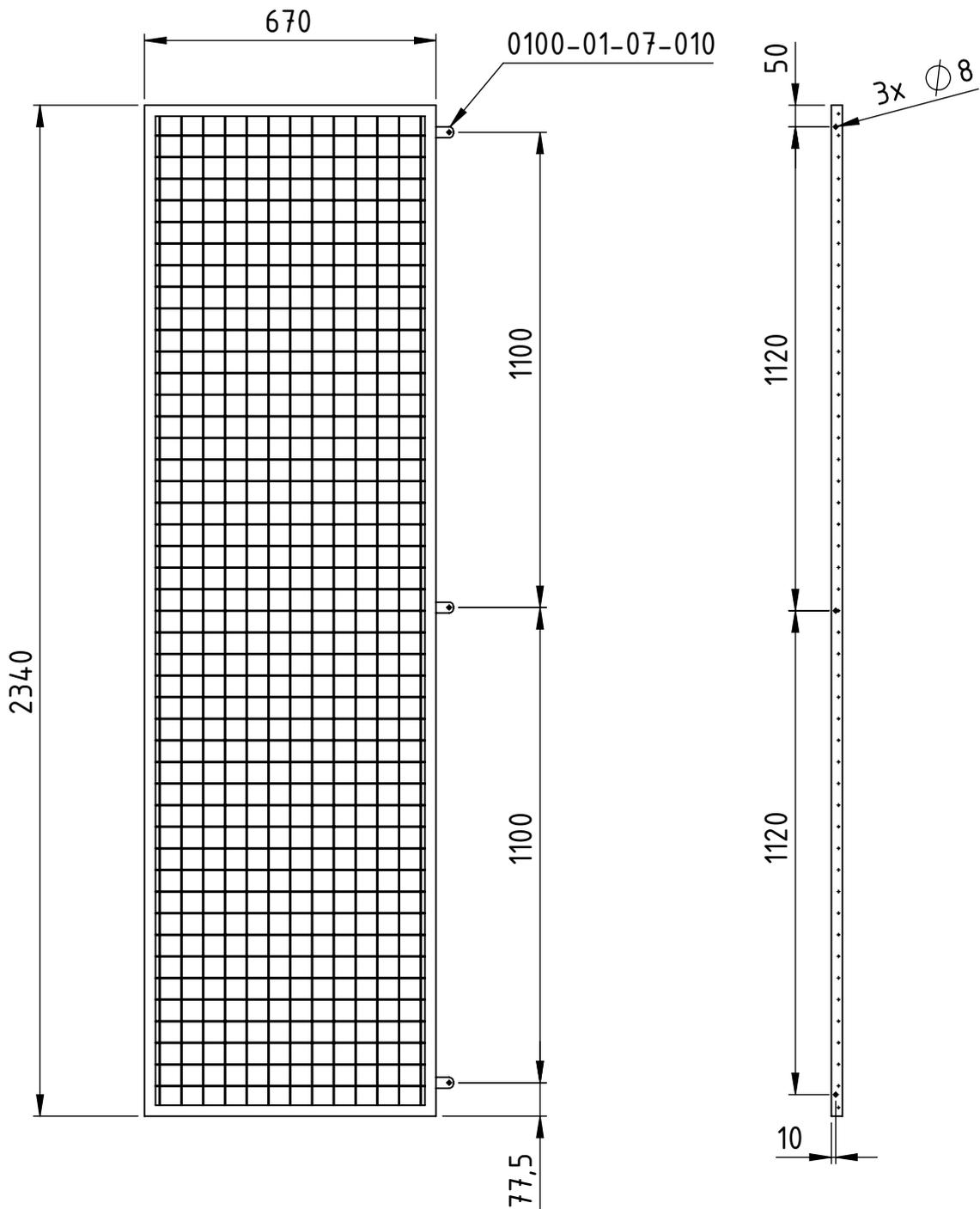
Espesor de chapa 1 mm

Sistema de alta cadencia no realizar agujeros $\phi 75$ mm

Cant.: 1	Denominación: Chapa de seguridad frontal	Material: AISI 304
Esc.: 1:10	Tol. Gral.: $\pm 0,2$	CONJUNTO: 06
	Observ:	Dib.: Frutos M.
		Apr.:
		MAQUINA N°: 0100-01
		PLANON°: 0100-01-06-006
		Fecha: 04-08-22

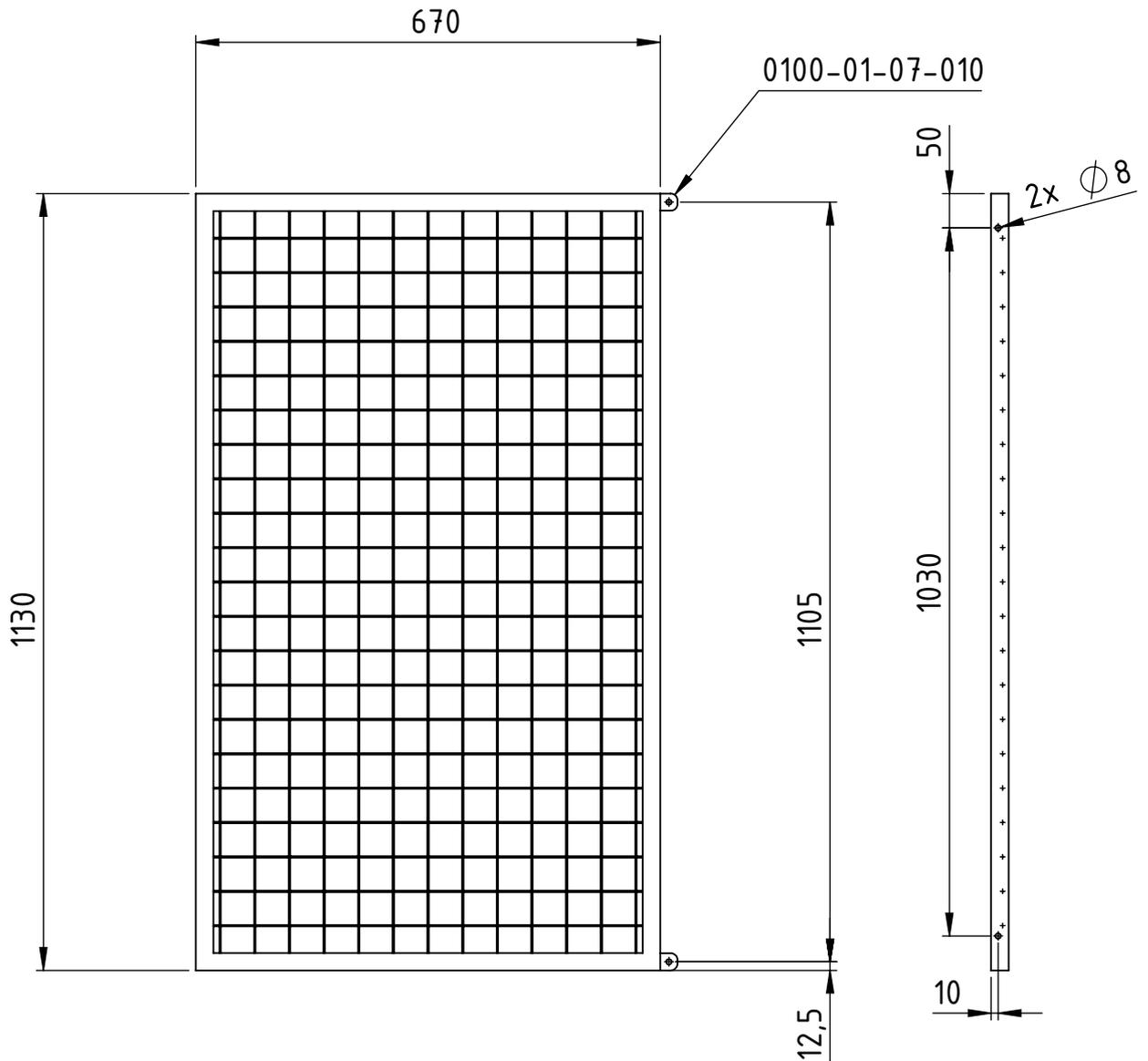


RUTA Prov. IN8 Km 27,7
 SAN CARLOS SUD
 desimtec@desimtec.com
 www.desimtec.com
 Tel/Fax: (03404) 420785 / 423185

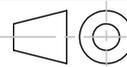


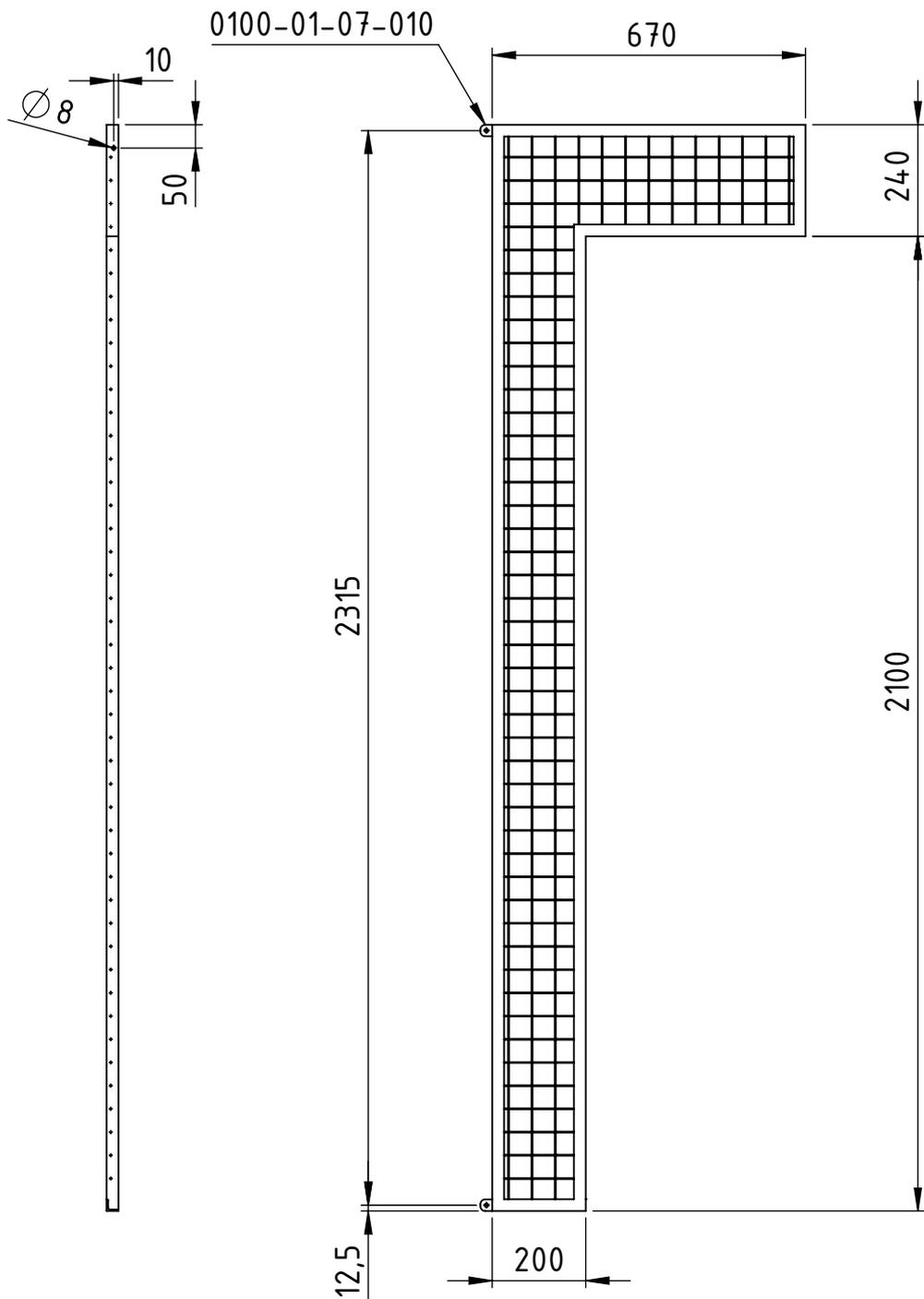
- (x) Perfil ángulo laminado: 25.4mm x 3.2mm
 Malla metálica:
 - Luz de malla: 50 mm
 - Espesor de alambre: 2 mm

Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica	
	Dibujó	12/12/22	Frutos M.			
	Revisó					
	Aprobó					
	Escala	Título y subtítulo			MÁQUINA: 0100-01 CONJUNTO: 07	
	1:15	Transportador vertical dinámico				
		CERRAMIENTOS			Material AISI 304L	
	Formato A4				N° plano 0100-01-07-001	Pág. 1/10

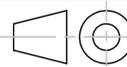


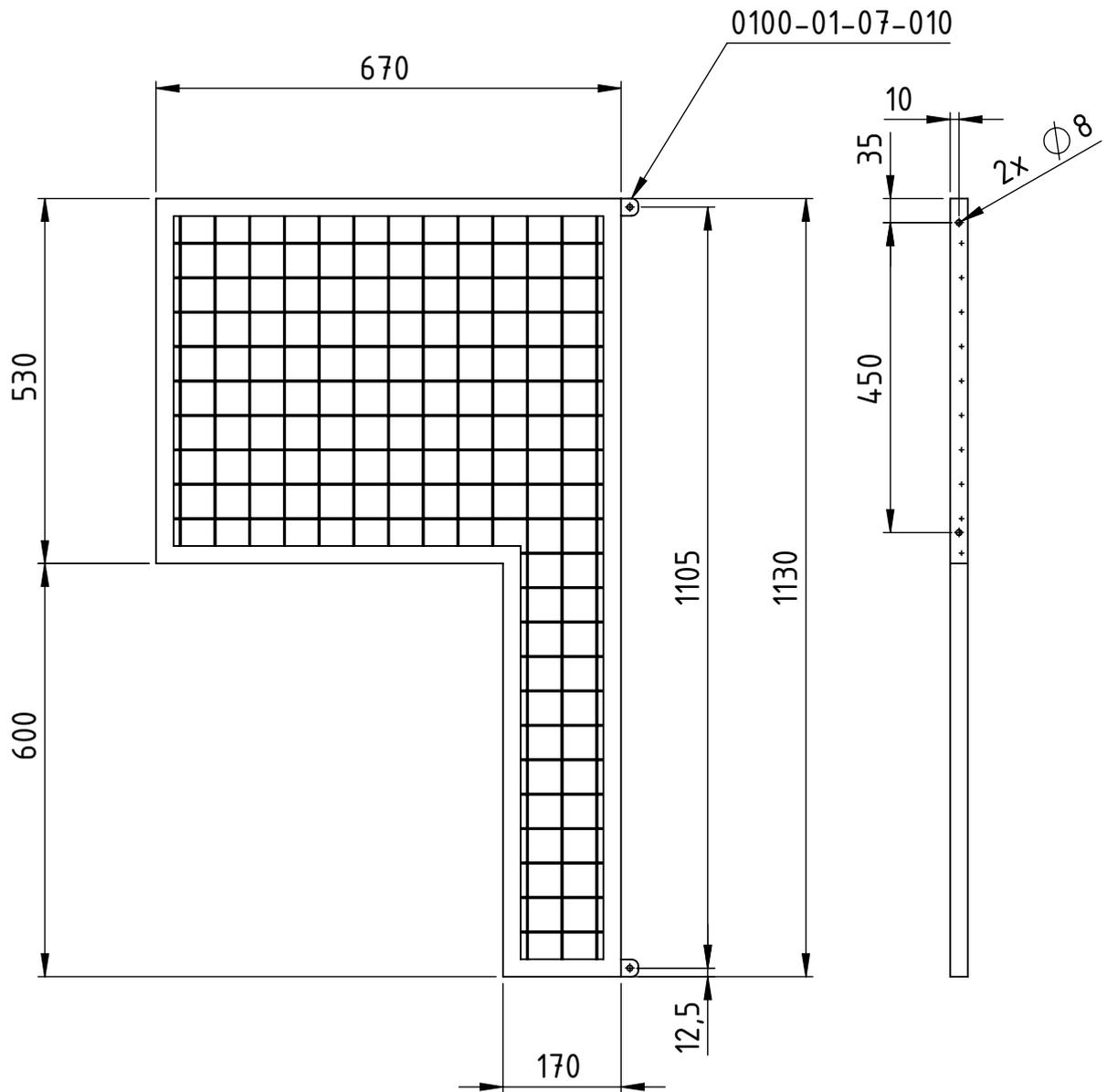
- (x) Perfil ángulo laminado: 25.4mm x 3.2mm
 Malla metálica:
 - Luz de malla: 50 mm
 - Espesor de alambre: 2 mm

Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica	
	Dibujó	12/12/22	Frutos M.			
	Revisó					
	Aprobó					
	Escala	Título y subtítulo			MÁQUINA: 0100-01 CONJUNTO: 07	
	1:10	Transportador vertical dinámico				
		CERRAMIENTOS			Material AISI 304L	
	Formato A4				N° plano 0100-01-07-002	Pág. 2/10

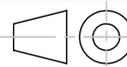


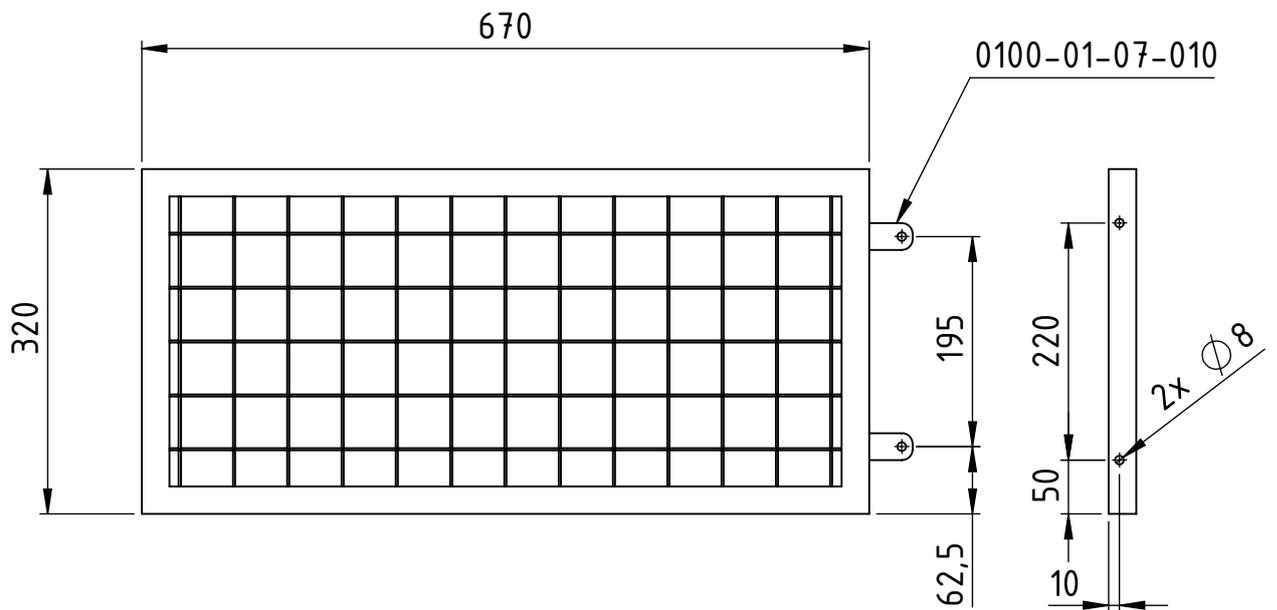
- (x) Perfil ángulo laminado: 25.4mm x 3.2mm
 Malla metálica:
 - Luz de malla: 50 mm
 - Espesor de alambre: 2 mm

Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica	
	Dibujó	12/12/22	Frutos M.			
	Revisó					
	Aprobó					
	Escala	Título y subtítulo			MÁQUINA: 0100-01 CONJUNTO: 07	
	1:15	Transportador vertical dinámico				
		CERRAMIENTOS			Material AISI 304L	
	Formato A4				N° plano 0100-01-07-003	Pág. 3/10

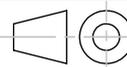


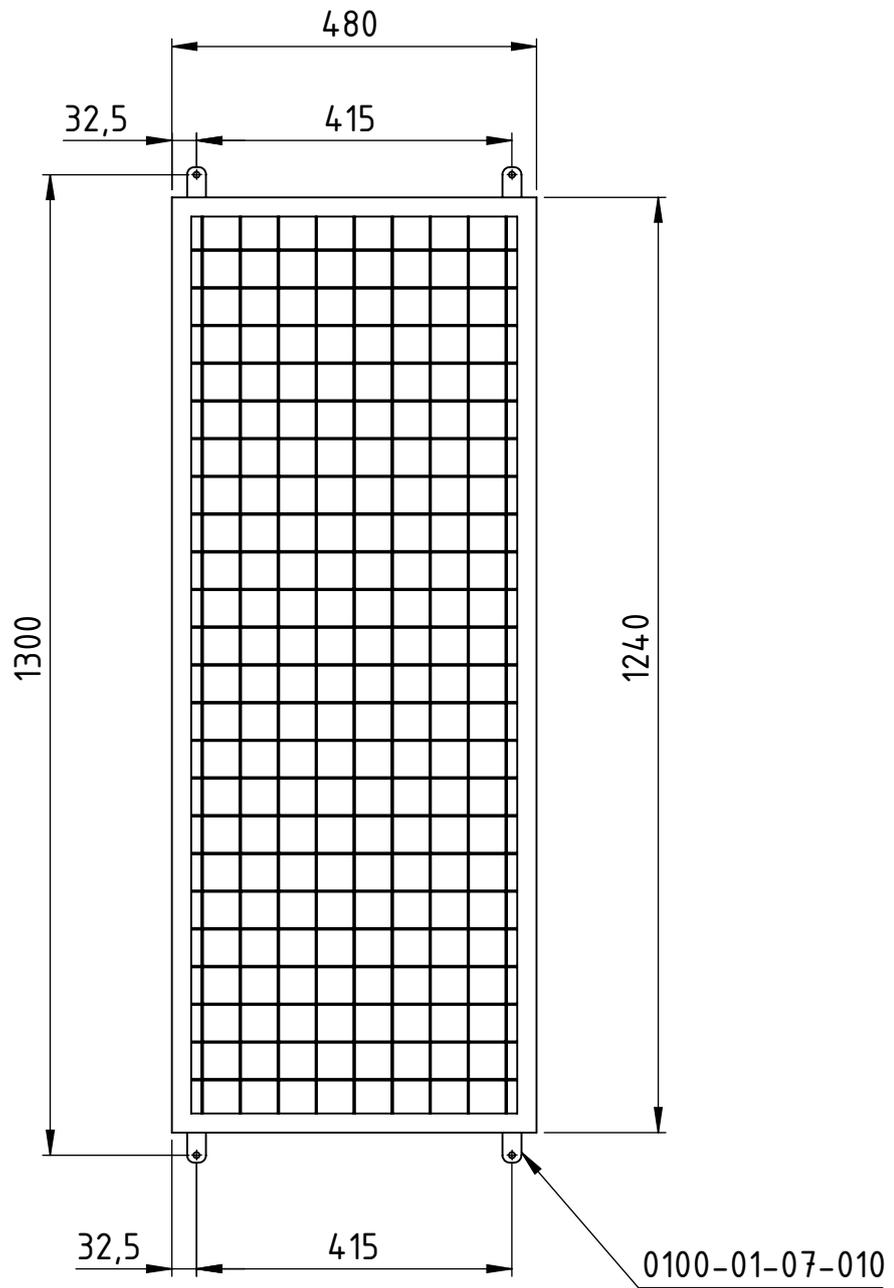
- (x) Perfil ángulo laminado: 25.4mm x 3.2mm
 Malla metálica:
 - Luz de malla: 50 mm
 - Espesor de alambre: 2 mm

Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica
	Dibujó	12/12/22	Frutos M.		
	Revisó				
	Aprobó				
	Escala	Título y subtítulo			MÁQUINA: 0100-01 CONJUNTO: 07
	1:10	Transportador vertical dinámico			
		CERRAMIENTOS			Material AISI 304L
	Formato A4				N° plano 0100-01-07-004 Pág. 4/10



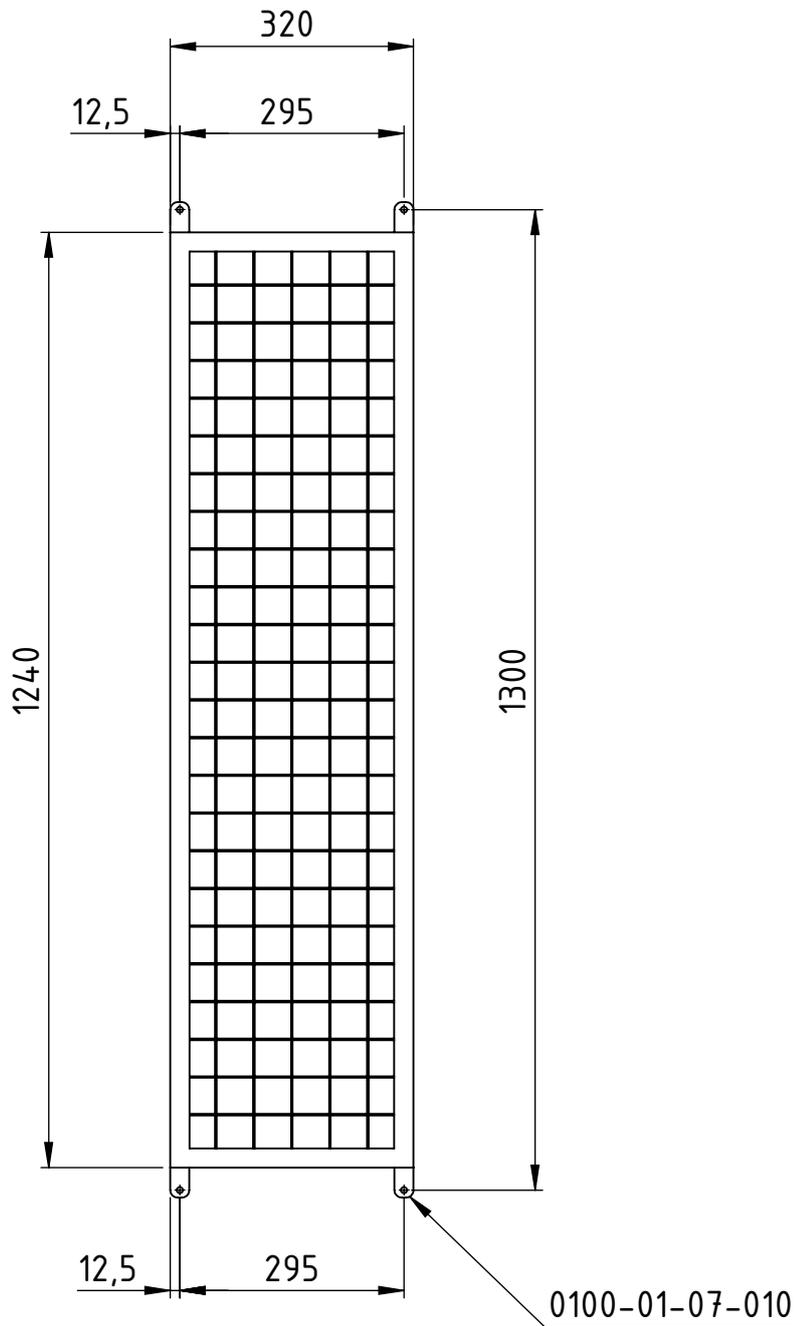
- (x) Perfil ángulo laminado: 25.4mm x 3.2mm
 Malla metálica:
 - Luz de malla: 50 mm
 - Espesor de alambre: 2 mm

Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica	
	Dibujó	12/12/22	Frutos M.			
	Revisó					
	Aprobó					
	Escala	Título y subtítulo			MÁQUINA: 0100-01 CONJUNTO: 07	
	1:8	Transportador vertical dinámico				
		CERRAMIENTOS			Material AISI 304L	
	Formato A4				N° plano 0100-01-07-005	Pág. 5/10



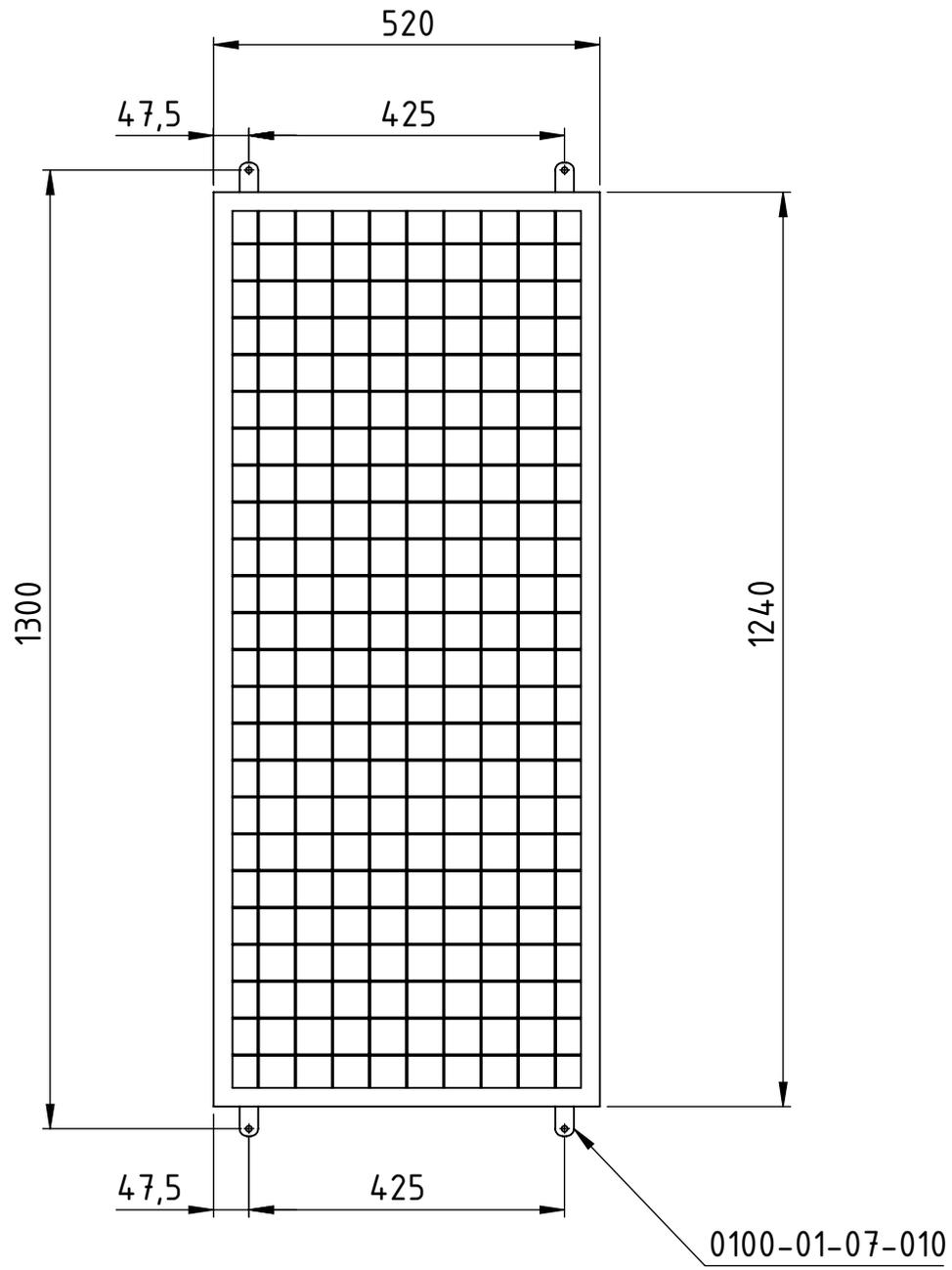
- (x) Perfil ángulo laminado: 25.4mm x 3.2mm
- Malla metálica:
 - Luz de malla: 50 mm
 - Espesor de alambre: 2 mm

Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica	
	Dibujó	12/12/22	Frutos M.			
	Revisó					
	Aprobó					
	Escala	Título y subtítulo			MÁQUINA: 0100-01	
	1:10	Transportador vertical dinámico			CONJUNTO: 07	
		CERRAMIENTOS			Material AISI 304L	
	Formato A4				N° plano 0100-01-07-006	Pág. 6/10



- (x) Perfil ángulo laminado: 25.4mm x 3.2mm
 Malla metálica:
 - Luz de malla: 50 mm
 - Espesor de alambre: 2 mm

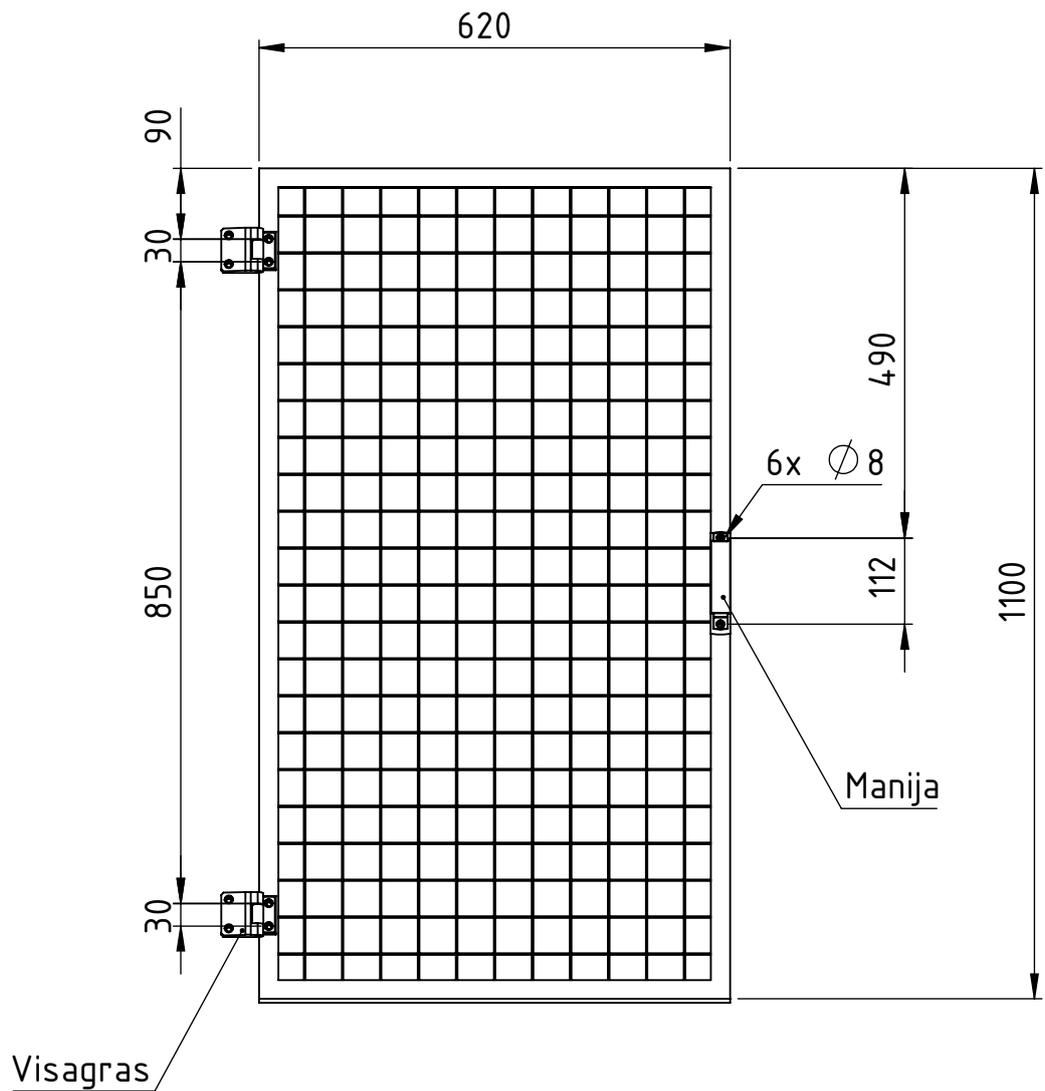
Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica
	Dibujó	12/12/22	Frutos M.		
	Revisó				
	Aprobó				
	Escala	Título y subtítulo			MÁQUINA: 0100-01 CONJUNTO: 07
	1:10	Transportador vertical dinámico			
		CERRAMIENTOS			Material AISI 304L
	Formato A4				N° plano 0100-01-07-007 Pág. 7/10



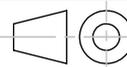
0100-01-07-010

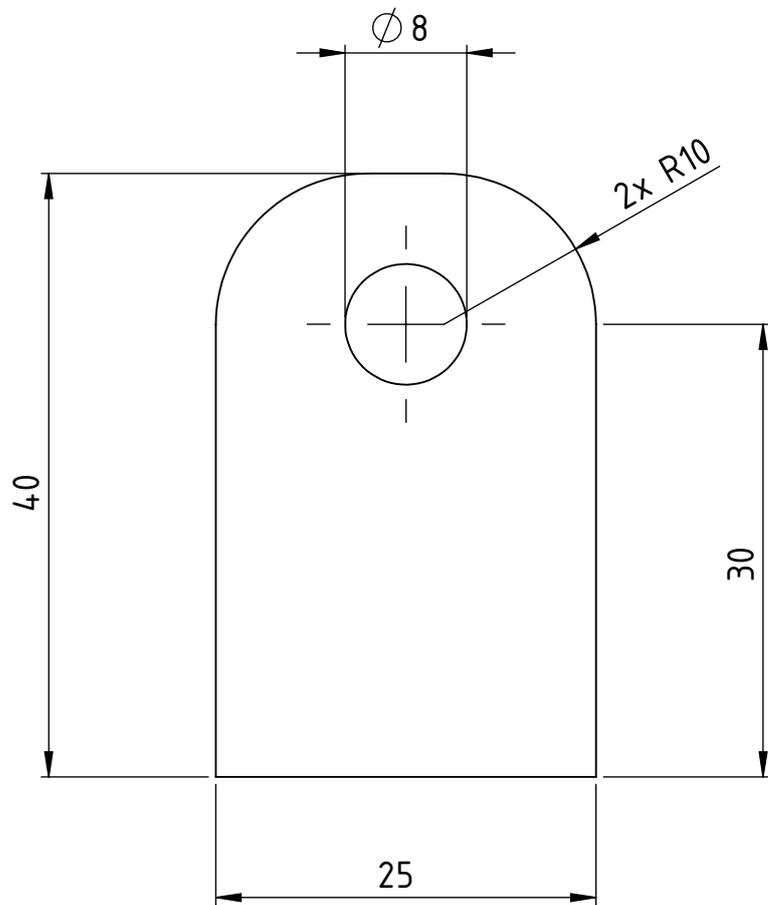
- (x) Perfil ángulo laminado: 25.4mm x 3.2mm
- Malla metálica:
 - Luz de malla: 50 mm
 - Espesor de alambre: 2 mm

Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica	
	Dibujó	12/12/22	Frutos M.			
	Revisó					
	Aprobó					
	Escala	Título y subtítulo			MÁQUINA: 0100-01 CONJUNTO: 07	
	1:10	Transportador vertical dinámico				
		CERRAMIENTOS			Material AISI 304L	
	Formato A4				N° plano 0100-01-07-008	Pág. 8/10



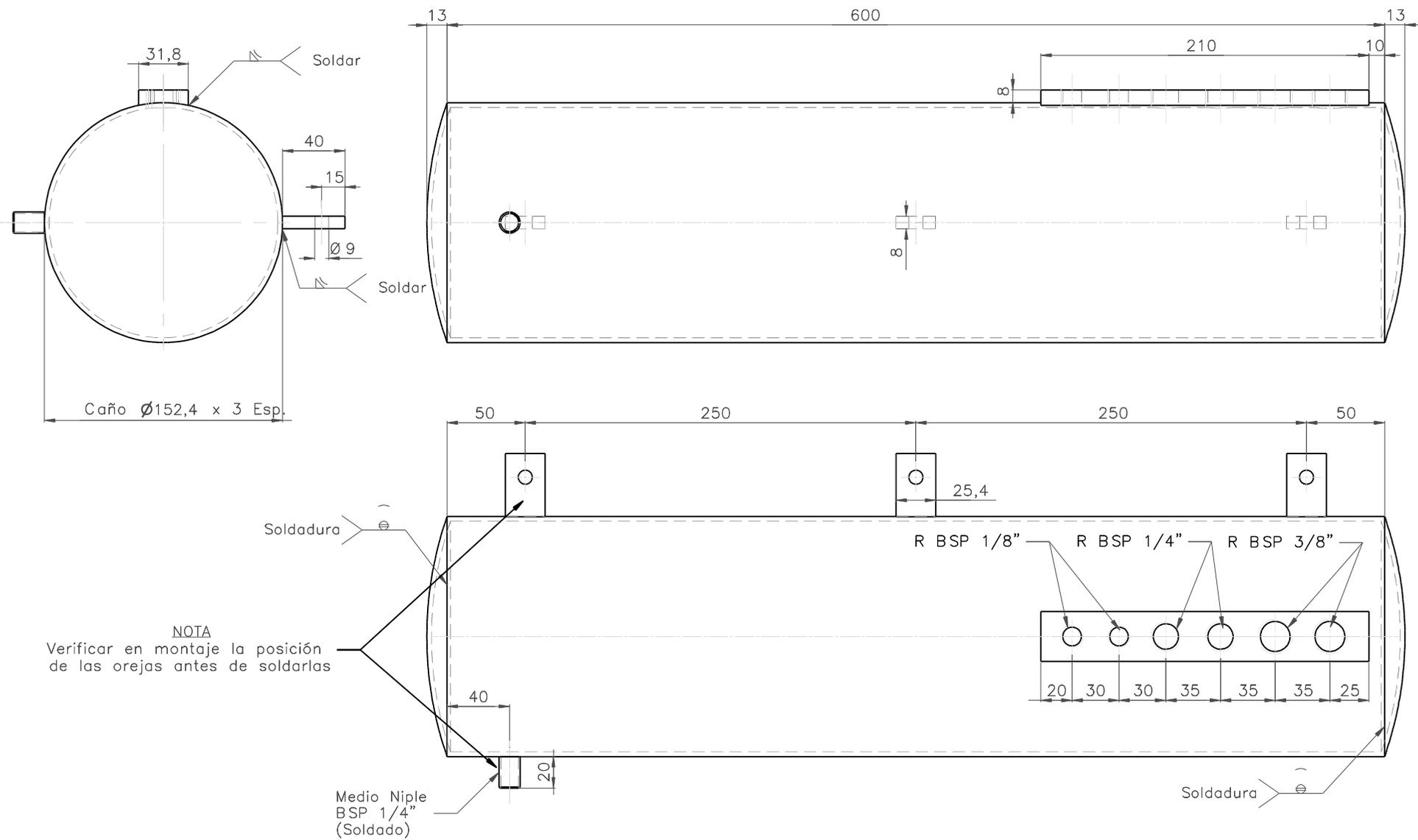
- (x) Perfil ángulo laminado: 25.4mm x 3.2mm
 Malla metálica:
 - Luz de malla: 50 mm
 - Espesor de alambre: 2 mm

Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica	
	Dibujó	12/12/22	Frutos M.			
	Revisó					
	Aprobó					
	Escala	Título y subtítulo				
	1:10	Transportador vertical dinámico			MÁQUINA: 0100-01 CONJUNTO: 07	
		CERRAMIENTOS			Material AISI 304L	
	Formato A4				N° plano 0100-01-07-009	Pág. 9/10



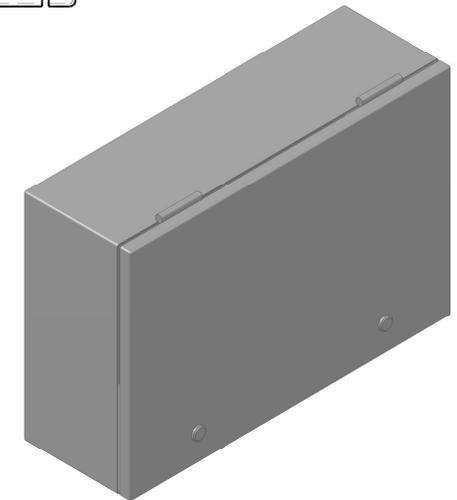
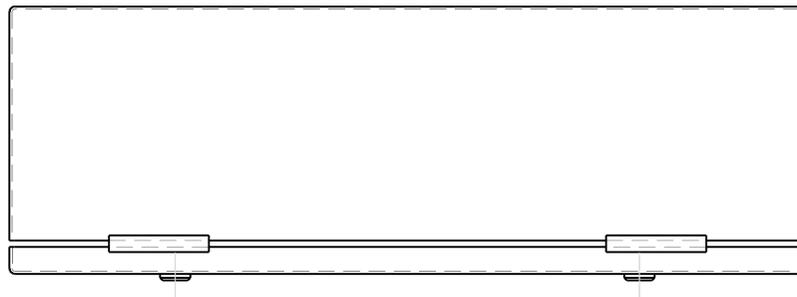
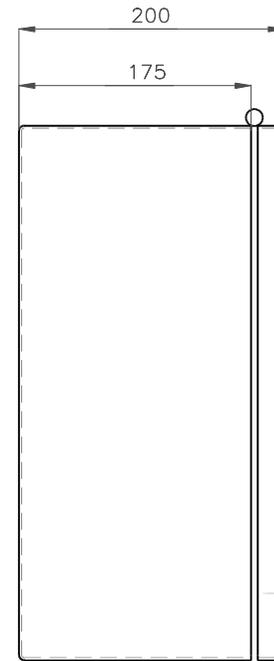
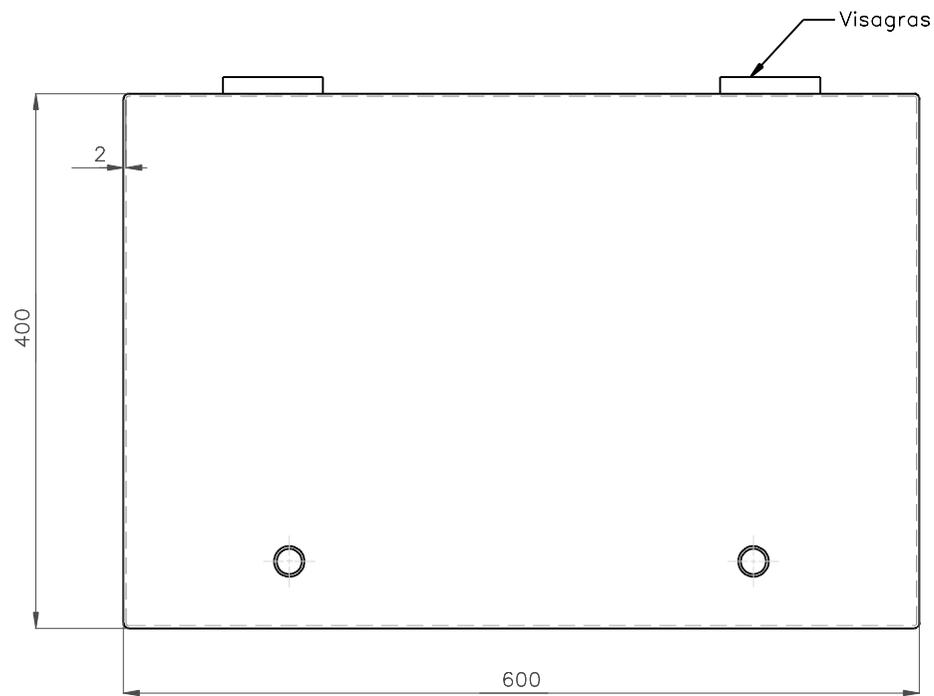
(x) Espesor de chapa: 2 mm

Tolerancias generales IRAM-ISO 2768-c (± 0.2 mm)	Proyectó	Fecha	Nombre	PROYECTO FINAL	UTN Facultad Regional Sta. Fe Ingeniería Mecánica
	Dibujó	12/12/22	Frutos M.		
	Revisó				
	Aprobó				
	Escala	Título y subtítulo			
	2:1	Transportador vertical dinámico			MÁQUINA: 0100-01 CONJUNTO: 07
		CERRAMIENTOS			Material AISI 304L
	Formato A4				N° plano 0100-01-07-010 Pág. 10/10



NOTA
Verificar en montaje la posición
de las orejas antes de soldarlas

Cant.: 1	Denominación:		Material: AISI 304
Dib.: Frutos M.	Apr.:	0100-01	Observ.: Capacidad 10,5 Lts.  Esc.: 1:2,5
RUTA Prov. N°6 Km 27,7 SAN CARLOS SUD  www.desinmec.com			CONJUNTO: PLANO N°: 0100-01-08-001 Fecha:



NOTA: Con Trampa de Agua y Paño de 520x320mm

Cant.: 1	Denominacion: TABLERO GENERAL		Material: AISI 304	
Esc.: 1:4		Tol. Gral.: $\pm 0,2$	Observ.:	CONJUNTO: 08
RUTA Prov. N°6 Km 27,7 SAN CARLOS SUD SANTA FE - ARGENTINA			 Tel/Fax:(03404) 420785 / 423185 desinmec@desinmec.com www.desinmec.com	Dib.: Frutos M. Apr.:
			MAQUINA N°: 0100-01	Fecha: 03-08-22
			PLANO N°: 0100-01-08-002	



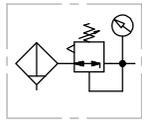
Universidad Tecnológica Nacional
FACULTAD REGIONAL SANTA FE
DEPARTAMENTO INGENIERÍA MECÁNICA

**PROYECTO FINAL:
TRANSPORTADOR VERTICAL
DINÁMICO DE CARGAS**

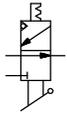
ANEXO II

INSTALACIÓN NEUMÁTICA

REFERENCIAS:



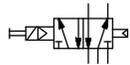
UNIDAD DE MANTENIMIENTO



ELECTROVALVULA DE CIERRE



SILENCIADOR



ELECTROVALVULA 5-2

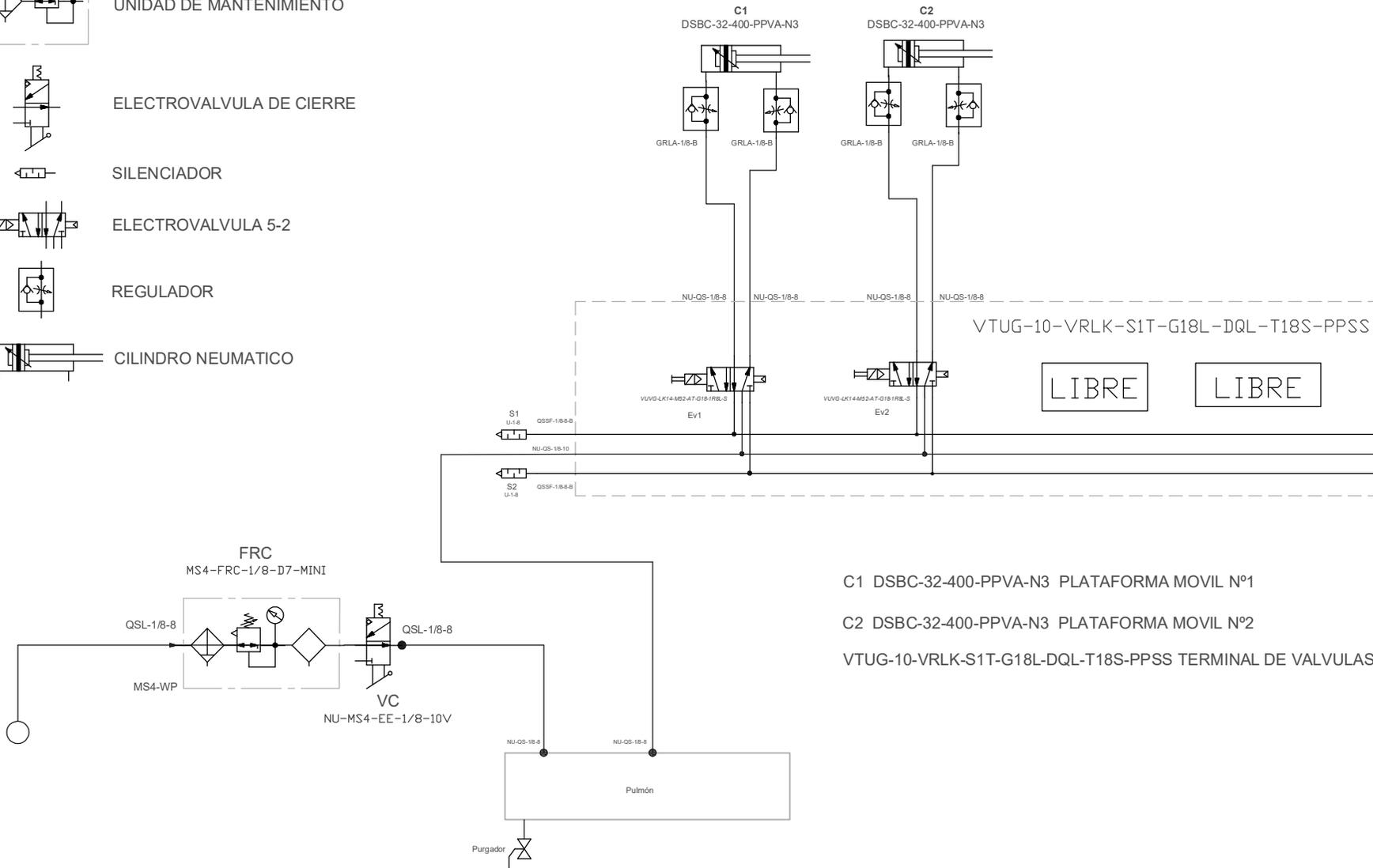


REGULADOR



CILINDRO NEUMATICO

PRESION DE TRABAJO: 6 bar



C1 DSBC-32-400-PPVA-N3 PLATAFORMA MOVIL N°1

C2 DSBC-32-400-PPVA-N3 PLATAFORMA MOVIL N°2

VTUG-10-VRLK-S1T-G18L-DQL-T18S-PPSS TERMINAL DE VALVULAS

CIRCUITO NEUMATICO T.V.D.C



FECHA	DIBUJO
22-07-2022	FRUTOS M.

RUTA Prov. N°6-Km 27,7
SAN CARLOS SUD-SANTA FE
REPUBLICA ARGENTINA



TE/Fax:(03404)420785/423185
desinmec@desinmec.com
www.desinmec.com.ar

MAQUINA: 0100-TVDC-01	
PLANO N°: Neumatico	ESC: 1:1



Universidad Tecnológica Nacional
FACULTAD REGIONAL SANTA FE
DEPARTAMENTO INGENIERÍA MECÁNICA

**PROYECTO FINAL:
TRANSPORTADOR VERTICAL
DINÁMICO DE CARGAS**

ANEXO III

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
DE COMPONENTES ESTÁNDAR**

Descripción de catálogo

R87DRN90L4

Motorreductores de engranajes cilíndricos R..DRN.. (IE3)

Datos de producto

Velocidad nominal del motor	[1/min] : 1461
Velocidad de salida	[1/min] : 18
Índice de reducción total	: 81.92
Par de salida	[Nm] : 800
Factor de servicio SEW-FB	: 1.95
Posición de montaje	: M1
Pintura imprimación/CapaFinal	: 3020 Rojo tráfico (52930200)
Posición de conexión/caja de bornas	[°] : 0
Entrada de cable/ Posición del conector	: X
Eje de salida	[mm] : 50x100
Tipo de diseño	: Diseño con patas
Salida permitida con carga radial n=1400	[N] : 20000
Cantidad de lubricante 1er reductor	[Litro] : 2.3
Potencia del motor	[kW] : 1.5
Factor de duración	: S1-100%
Clase eficiente	: IE3
Eficiencia (50/75/100% Pn)	[%] : 84.6 / 86.1 / 85.6
Marcado CE	: No
Tensión del motor	[V] : 220/380
Esquema de conexionado	: R13
Frecuencia	[Hz] : 50
Corriente nominal	[A] : 6.2 / 3.55
Cos Phi	: 0.74
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	: 67.20
Peso	[kg] : 83,00



Características adicionales

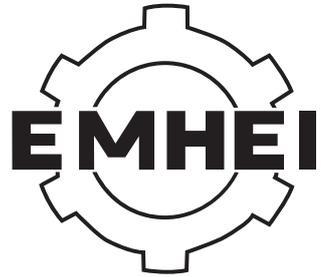
Eje de salida: 50x100 mm

Aislamiento térmico 155(F)

Grado de protección IP 55

Tensión, frecuencia, bobinado

Color: 3020 Rojo tráfico (52930200)



LIMITADORES DE TORQUE

MULTIDISCO

MONODISCO

CON ACOPLAMIENTO FLEXIBLE

CON BRIDA



Los limitadores de torque monodisco de nuestra fabricación son útiles en la construcción de máquinas e instalaciones donde se debe prevenir cualquier rotura de las mismas o parte de ellas por exceso de carga.

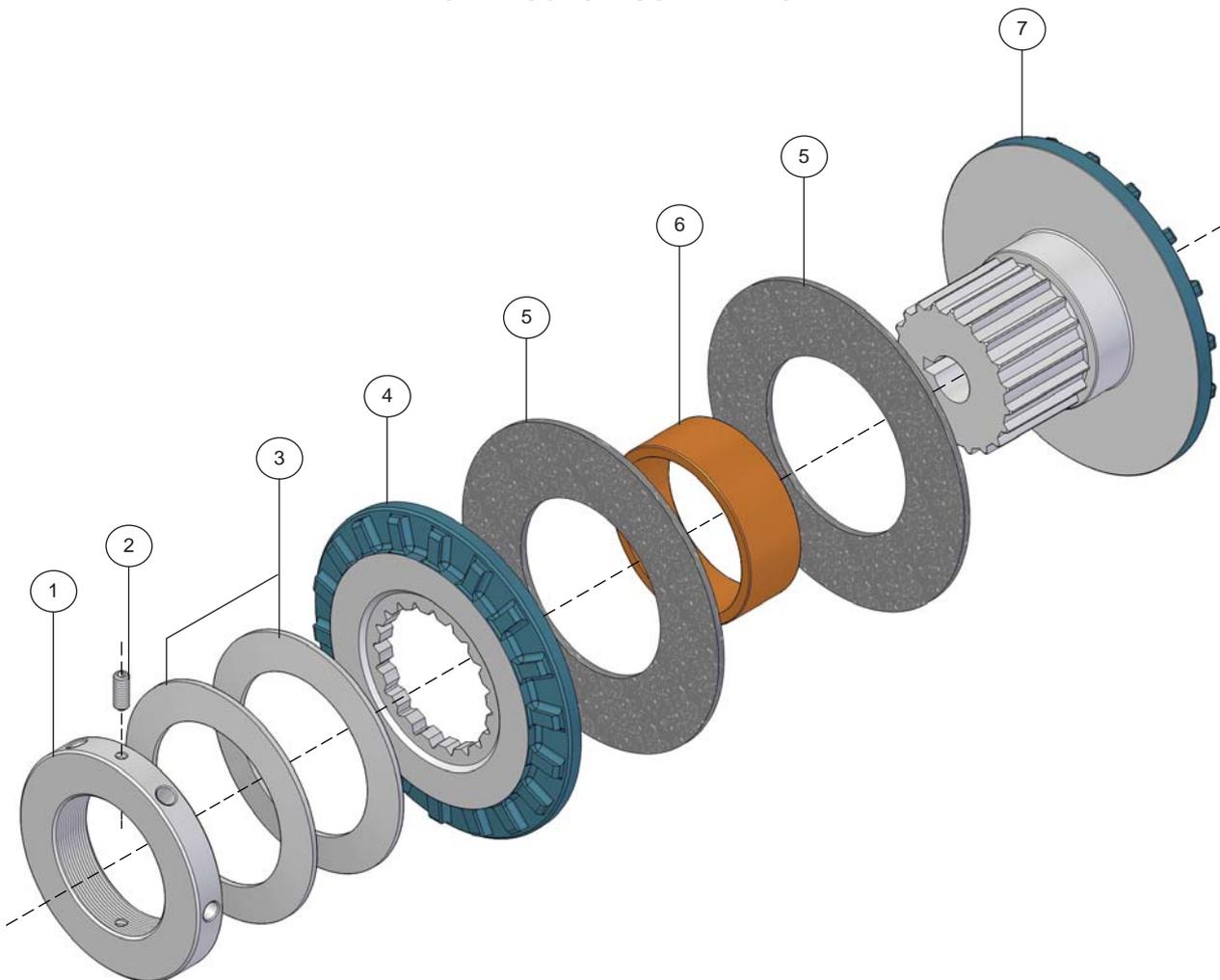
Los materiales utilizados le confieren gran duración sin inconvenientes y su protección contra la oxidación hace que puedan emplearse aún a la intemperie.

Fabricamos dos modelos que se adecuan para los siguientes casos: TIPO R para piñones o coronas de cadena cuyas dimensiones están normalizadas a tal efecto, y TIPO P aptos para soportar poleas (u otros elementos) con una o varias canaletas.

El buje interno de bronce admite un ligero resbalamiento sin inconvenientes, debiendo el cliente disponer de algún mecanismo para detectar el patinamiento para que este no se prolongue en el tiempo.

Mantenemos stock permanente de estos elementos con diámetro C mínimo y sin chavetero. El cliente puede agrandarlo según sus necesidades hasta el valor máximo admitido o pedirlo a fábrica, en cuyo caso se cobrará un sobreprecio por tal operación.

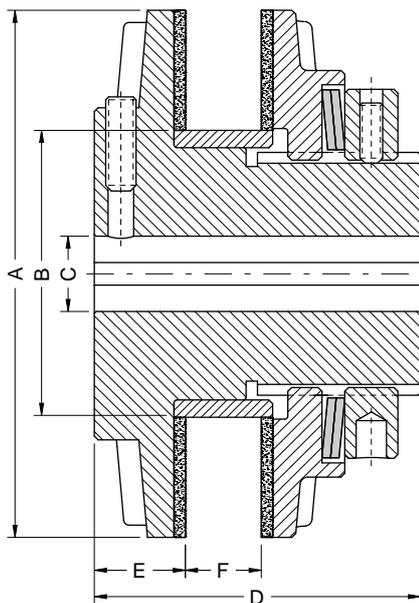
FORMA CONSTRUCTIVA TIPICA



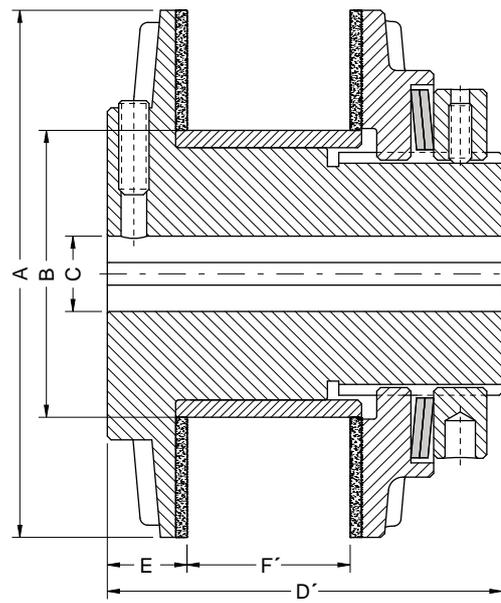
- 1 - Tuerca de regulación
- 2 - Tornillo de bloqueo
- 3 - Resortes platillo
- 4 - Plato de presión

- 5 - Disco de fricción
- 6 - Buje
- 7 - Cuerpo

DATOS TECNICOS



Tipo R



Tipo P

Chavetero según DIN 6885/1

TIPO	Torque Nm	Cant de Resortes	A	B h6	C H7		D	D'	E	F		F'	
					min	max				min	max	min	max
NLC-0,5/1	5	1	50	32	10	17	40	50	11	6	10	16	20
NLC-0,5/2	7,5	2											
NLC-1/1	10	1	60	38	12	20	46	58	12	7	12	19	24
NLC-1/2	15	2											
NLC-2/1	20	1	72	45	12	24	52	64	12,5	9	14	21	26
NLC-2/2	30	2											
NLC-4/1	40	1	86	52	15	28	60	74	13	10	16	24	30
NLC-4/2	60	2											
NLC-8/2	80	2	104	60	18	35	72	86	18	11	18	25	32
NLC-8/3	120	3											
NLC-16/2	160	2	126	70	20	38	82	96	23	12	20	26	34
NLC-16/3	250	3											
NLC-32/2	320	2	152	82	22	45	90	108	25	13	22	31	40
NLC-32/3	500	3											
NLC-63/2	630	2	185	95	25	50	102	124	28,5	16	26	38	48
NLC-63/3	1000	3											
NLC-125/2	1250	2	224	110	30	60	120	150	33,5	19	30	49	60
NLC-125/3	2000	3											
NLC-250/2	2500	2	270	128	40	80	132	168	34,5	22	34	58	70
NLC-250/3	4000	3											
NLC-500/2	5000	2	342	165	50	100	168	208	43,5	26	40	66	80
NLC-500/3	8000	3											
NLC-1000/2	10000	2	432	212	60	130	210	260	54	35	50	85	100
NLC-1000/3	16000	3											
NLC-2000/2	20000	2	546	272	75	170	260	325	68	45	65	110	130
NLC-2000/3	32000	3											
NLC-4000/2	40000	2	690	350	100	220	325	400	85	62	82	135	155
NLC-4000/3	64000	3											



El limitador de torque con acoplamiento elástico LCAF es un dispositivo que combina la protección de las cadenas cinemáticas contra sobrecarga y permite además cierta desalineación entre los ejes acoplados.

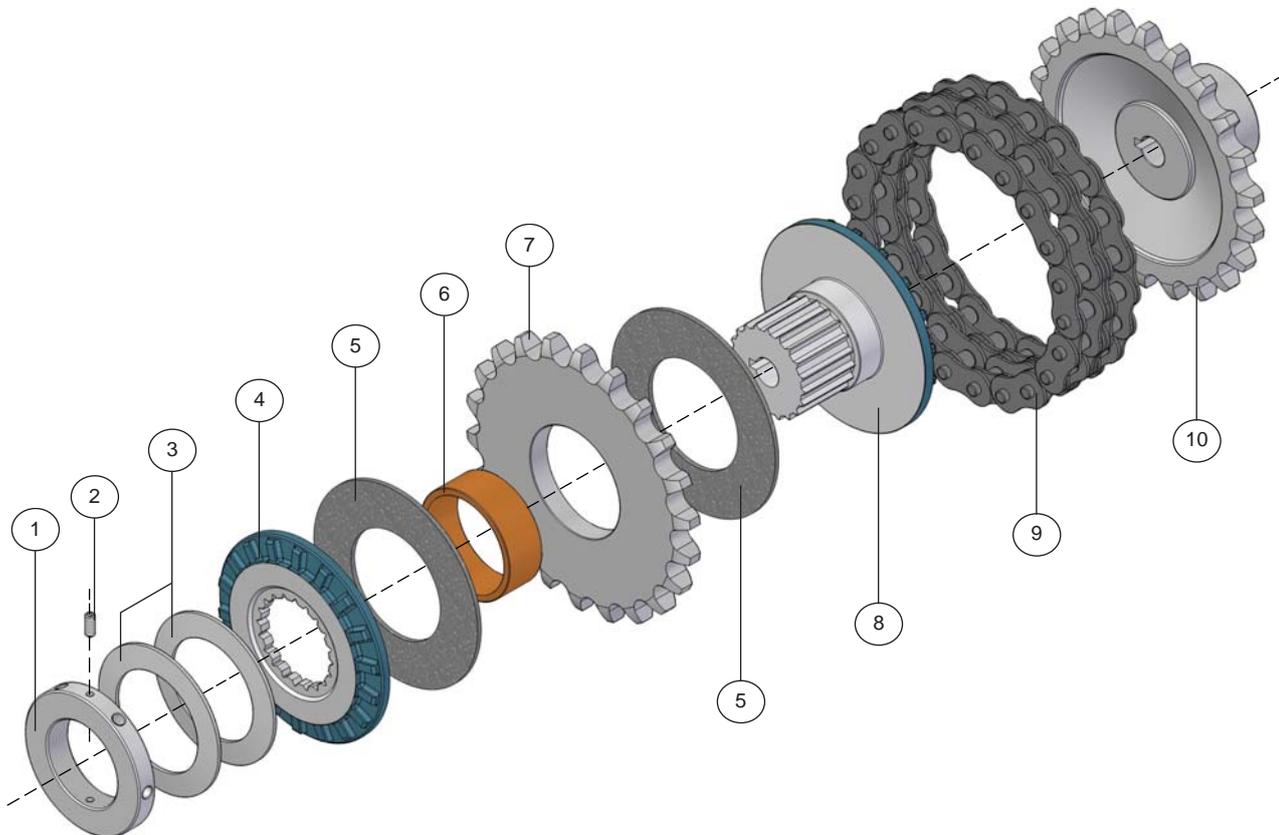
Su construcción permite desconectar la transmisión quitando un eslabón de la cadena sin desmontar las máquinas acopladas.

Su utilización es muy conveniente en los ejes de entrada de reductores, variadores de velocidad, o cualquier vinculación de un motor eléctrico cuya carga debe ser protegida.

Los piñones se construyen en acero y las cadenas normalizadas según normas ASA.

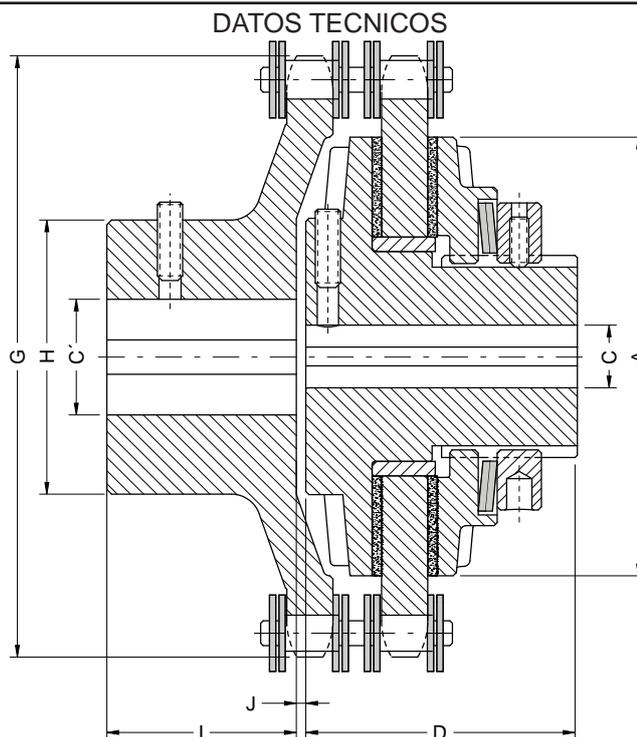
Mantenemos stock permanente de estos elementos con diámetro C mínimo y sin chavetero. El cliente puede agrandarlo según sus necesidades hasta el valor máximo admitido o pedirlo a fábrica, en cuyo caso se cobrará un sobreprecio por tal operación.

FORMA CONSTRUCTIVA TIPICA



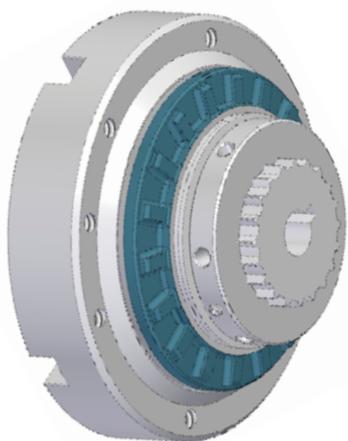
1 - Tuerca de regulación
2 - Tornillo de retención
3 - Resortes platillo
4 - Plato de presión
5 - Discos de fricción

6 - Buje
7 - Piñón de cadena
8 - Cuerpo
9 - Cadena
10 - Cubo dentado



Chavetero según DIN 6885/1

TIPO	Torque Nm	Cant de resortes	A	C H7		C' H7		D	I	Piñon de Cadena		G	H	J
				min	max	min	max			Z	Paso			
NLCAF-0,5/1	5	1	50	10	17	10	22	40	30	16	5/8"	89	38	2
NLCAF-0,5/2	7,5	2												
NLCAF-1/1	10	1	60	12	20	12	26	46	35	18	5/8"	99	42	3
NLCAF-1/2	15	2												
NLCAF-2/1	20	1	72	12	24	12	32	52	40	20	5/8"	109	50	3
NLCAF-2/2	30	2												
NLCAF-4/1	40	1	86	15	28	15	40	60	50	24	5/8"	129	60	3
NLCAF-4/2	60	2												
NLCAF-8/2	80	2	104	18	35	18	45	72	60	24	3/4"	155	70	3
NLCAF-8/3	120	3												
NLCAF-16/2	160	2	126	20	38	20	50	82	55	26	3/4"	167	80	3
NLCAF-16/3	250	3												
NLCAF-32/2	320	2	152	22	45	22	65	90	65	24	1"	208	98	3
NLCAF-32/3	500	3												
NLCAF-63/2	630	2	185	25	50	25	75	102	80	28	1"	240	115	3
NLCAF-63/3	1000	3												
NLCAF-125/2	1250	2	224	30	60	30	85	120	90	26	1 1/4"	281	130	4
NLCAF-125/3	2000	3												
NLCAF-250/2	2500	2	270	40	80	40	105	132	110	26	1 1/2"	337	160	4
NLCAF-250/3	4000	3												
NLCAF-500/2	5000	2	342	50	100	50	130	168	140	34	1 1/2"	434	200	4
NLCAF-500/3	8000	3												
NLCAF-1000/2	10000	2	432	60	130	60	165	210	175	32	2"	546	250	7
NLCAF-1000/3	16000	3												
NLCAF-2000/2	20000	2	546	75	170	75	210	260	220	40	2"	676	312	8
NLCAF-2000/3	32000	3												
NLCAF-4000/2	40000	2	690	100	220	100	260	325	260	50	2"	838	390	10
NLCAF-4000/3	64000	3												



Las bridas de acople BLC son un accesorio para nuestros limitadores de torque de la línea LC.

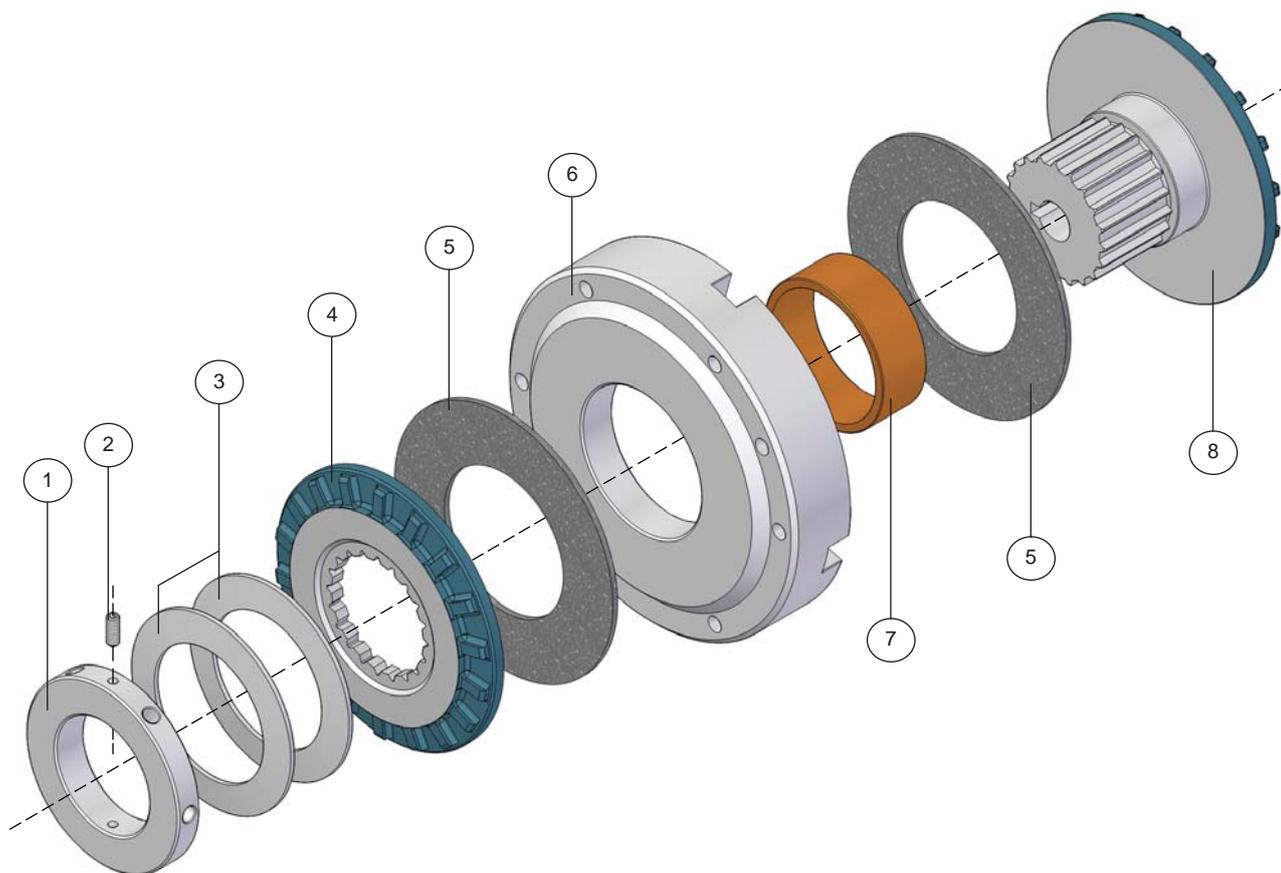
Su diseño tipo campana permite el montaje universal de cualquier elemento centrado por su diámetro N y fijado mediante tornillos sobre los agujeros roscados O indicados en la tabla.

El diámetro B puede deslizar directamente sobre el buje interno de bronce del limitador de cupla.

Existe un modelo para cada tamaño de limitador de cupla. Ver cuadro LC.

Debido a la gran diversidad de aplicaciones que tienen estas bridas de acople, ofrecemos la posibilidad de construirlas bajo pedido del cliente, adaptándonos a las necesidades puntuales de cada aplicación

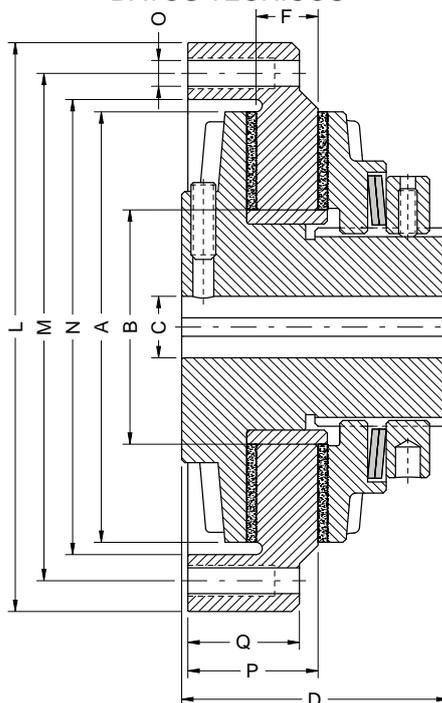
FORMA CONSTRUCTIVA TIPICA



1 - Tuerca de regulación
2 - Tornillo de retención
3 - Resortes platillo
4 - Plato de presión

5 - Discos de fricción
6 - Brida de acople
7 - Buje
8 - Cuerpo

DATOS TECNICOS



Chavetero según DIN 6885/1

TIPO	Torque Nm	Cant de resortes	A	B	C H7		D	F	L	M	N H7	O	P	Q	Cant de agujeros
					min	max									
NBLC-0,5/1	5	1	50	32	10	17	40	8	76	66	56	M5	22	20	6
NBLC-0,5/2	7,5	2													
NBLC-1/1	10	1	60	38	12	20	46	10	86	76	66	M5	26	24	6
NBLC-1/2	15	2													
NBLC-2/1	20	1	72	45	12	24	52	12	104	89	78	M6	28,5	26	6
NBLC-2/2	30	2													
NBLC-4/1	40	1	86	52	15	28	60	15	120	105	94	M6	32	28	6
NBLC-4/2	60	2													
NBLC-8/2	80	2	104	60	18	35	72	16	146	128	114	M8	38	33	6
NBLC-8/3	120	3													
NBLC-16/2	160	2	126	70	20	38	82	16	164	146	126	M8	36	33	6
NBLC-16/3	250	3													
NBLC-32/2	320	2	152	82	22	45	90	20	198	178	160	M10	42	36	6
NBLC-32/3	500	3													
NBLC-63/2	630	2	185	95	25	50	102	23	234	212	194	M10	48	42	6
NBLC-63/3	1000	3													
NBLC-125/2	1250	2	224	110	30	60	120	28	284	258	236	M12	60	53	8
NBLC-125/3	2000	3													
NBLC-250/2	2500	2	270	128	40	80	132	32	328	302	280	M12	65	56	8
NBLC-250/3	4000	3													
NBLC-500/2	5000	2	342	165	50	100	168	32	400	374	352	M12	65	58	8
NBLC-500/3	8000	3													
NBLC-1000/2	10000	2	432	210	60	130	210	42	512	476	448	M16	86	77	8
NBLC-1000/3	16000	3													
NBLC-2000/2	20000	2	546	272	75	170	260	45	646	604	566	M20	93	82	8
NBLC-2000/3	32000	3													
NBLC-4000/2	40000	2	690	350	100	22	325	60	790	748	710	M20	125	110	12
NBLC-4000/3	64000	3													

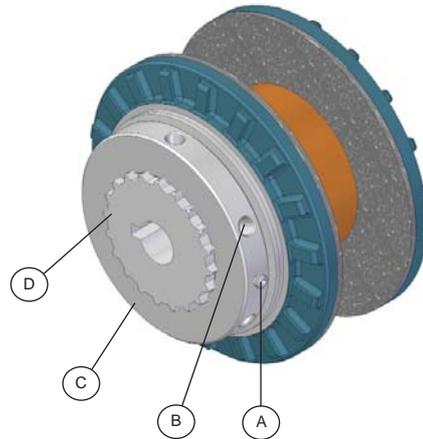
LIMITADORES DE TORQUE MONODISCO

TEKMATIC

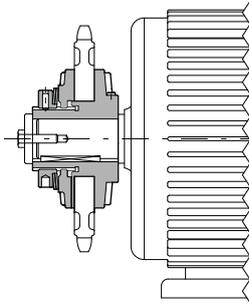
REGULACION

La regulación del torque se realiza con toda comodidad entre amplios límites debiendo seguir los pasos indicados a continuación:

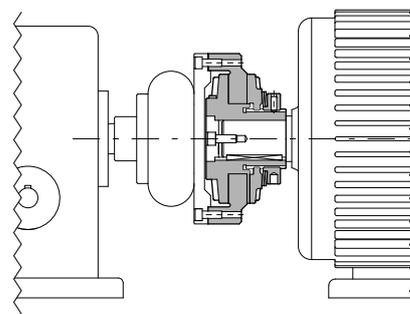
- 1- Con una llave tipo Allen aflojar el tornillo de retención A hasta que salga por completo de la ranura del cuerpo en la que se encontraba.
- 2- Introducir un punzón de diámetro adecuado en alguno de los agujeros B de la tuerca de regulación C.
- 3- Hacerla girar en un sentido u otro según se desee aumentar o disminuir el torque transmisible.
- 4- Fijar nuevamente el tornillo A cuidando que entre en la ranura más próxima tallada sobre el cuerpo D, en caso contrario podría dañarse la rosca y atascarse la tuerca de regulación C.



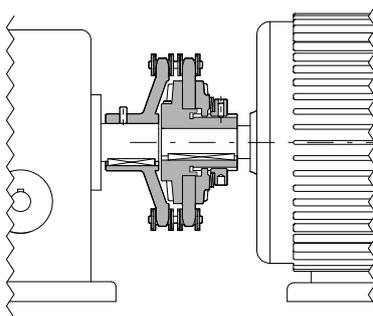
EJEMPLOS DE MONTAJE



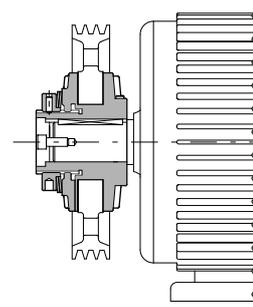
Limitador de torque monodisco TIPO R aplicado sobre eje de entrada o salida de reductor.



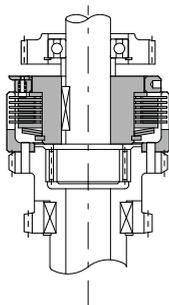
Brida de acople BLC montada sobre limitador de torque vinculando motor y reductor con acople elástico interpuesto.



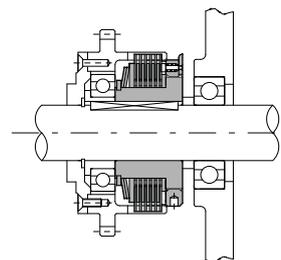
Limitador de torque con acoplamiento flexible a cadena LCAF vinculando un motor eléctrico con un reductor.



Limitador de torque monodisco TIPO P aplicado sobre eje motor con polea en V.



Acoplamiento de seguridad multidisco AS para eje motor en perforadora radial.

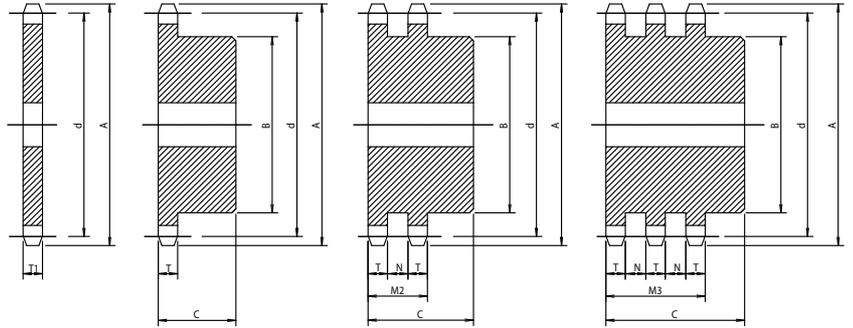


Acoplamiento de seguridad multidisco AS para cinematismo de avances en caja de velocidad.



Discos, Piñones y Ruedas de Acero para Transmisiones de Cadenas

Sprockets and Plate Wheels for Roller Chain



- Macizo
Solid
- Cubo soldado
Welded Hub
- Pieza soldada
Welded Piece

Paso - Pitch 3/4" ASA 60 19,05 mm BS 12 ØRodillo - Roller 11,913 mm ØRodillo - Roller 12,07 mm

Z	Diámetro Primitivo(d) Pitch Circle Diameter(d)	Diámetro Exterior(A) Top Diameter(A)	Diámetro Cubo(B) Hub Diameter(B)			Largo Total(C) Total Length(C)		
			S	D	T	S	D	T
9	55.70	63.77	37	37	37	35	56	70
10	61.65	70.06	42	42	42	35	56	70
11	67.62	76.31	46	47	47	35	56	70
12	73.60	82.53	52	53	53	35	56	70
13	79.60	88.72	58	59	59	35	56	70
14	85.61	94.89	64	65	65	35	56	70
15	91.63	101.05	70	71	71	35	56	70
16	97.65	107.20	75	77	77	35	56	70
17	103.67	113.34	80	83	83	35	56	70
18	109.70	119.47	80	89	89	35	56	70
19	115.74	125.59	80	95	95	35	56	70
20	121.78	131.71	80	100	100	35	56	70
21	127.82	137.82	90	100	100	40	56	70
22	133.86	143.93	90	100	100	40	56	70
23	139.90	150.03	90	110	110	40	56	70
24	145.95	156.13	90	110	110	40	56	70
25	151.99	162.23	95	120	120	40	56	70
26	158.04	168.32	95	120	120	40	56	70
27	164.09	174.41	95	120	120	40	56	70
28	170.14	180.50	95	120	120	40	56	70
29	176.19	186.59	95	120	120	40	56	70
30	182.25	192.68	95	120	120	40	56	70
35	212.52	223.09	90	100	120	40	63	80
38	230.69	241.33	100	110	120	40	63	80
40	242.80	253.48	100	110	120	40	63	80
45	273.09	283.86	100	110	120	56	63	80
50	303.39	314.22	100	120	140	56	63	80
57	345.81	356.72	100	120	140	56	63	80
60	363.99	374.93	100	120	140	56	63	80
76	460.98	472.02	100	130	150	56	63	80
95	576.17	587.28	100	130	160	65	70	90
114	691.36	702.53	100	130	160	65	70	90

Dimensiones para tipo Americano - (ASA - ANSI) Measurement for American type (ASA - ANSI)

PASO/Pitch	T	N	M2	M3	T1
ASA60 (3/4)	11.3	11.5	34.1	56.9	11.7

Dimensiones para tipo Europeo - (BS - ISO) Measurement for European type (BS - ISO)

PASO	T	N	M2	M3	T1
12 - 3/4	10.9	8.6	30.4	49.8	10.9

Los diámetros y largos están sujetos a modificación sin previo aviso por razones de fabricación.
Diameters and lengths can be modified without any previous advise due to production reasons.

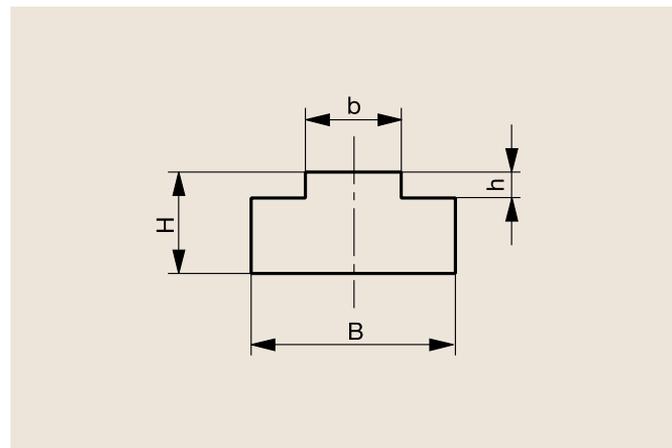
Chain Guides for Roller Chains as per DIN 8187

TYPE T



DIN 8187 chain no.	Chain dimensions	B	H	b	h	Article no.	Availability
06B-1	3/8" x 7/32"	15	10	5.4	1.5	221 010 002	●
083-1	1/2" x 3/16"	15	10	4.5	1.5	221 010 003	●
085-1	1/2" x 1/4"	20	10	6.2	2.2	221 010 004	○
08B-1	1/2" x 5/16"	20	10	7.4	2.2	221 010 005	●
08B-1	1/2" x 5/16"	20	15	7.4	2.2	221 010 006	●
08B-1	1/2" x 5/16"	20	20	7.4	2.2	221 010 007	●
08B-1	1/2" x 5/16"	20	30	7.4	2.2	221 010 008	●
-	5/8" x 1/4"	20	10	6.2	2.6	221 010 009	○
10B-1	5/8" x 3/8"	20	10	9.3	2.6	221 010 010	●
10B-1	5/8" x 3/8"	20	15	9.3	2.6	221 010 011	●
10B-1	5/8" x 3/8"	20	20	9.3	2.6	221 010 012	○
10B-1	5/8" x 3/8"	20	30	9.3	2.6	221 010 013	○
12B-1	3/4" x 7/16"	25	10	11.3	2.4	221 010 014	●
12B-1	3/4" x 7/16"	25	15	11.3	2.4	221 010 015	●
12B-1	3/4" x 7/16"	25	20	11.3	2.4	221 010 016	●
12B-1	3/4" x 7/16"	25	30	11.3	2.4	221 010 017	●
16B-1	1" x 17mm	40	15	16.0	3.5	221 010 018	●
16B-1	1" x 17mm	40	20	16.0	3.5	221 010 019	●
16B-1	1" x 17mm	40	30	16.0	3.5	221 010 020	●
20B-1	1 1/4" x 3/4"	45	15	18.0	4.2	221 010 021	●
24B-1	1 1/2" x 1"	60	15	24.0	5.5	221 010 022	●
28B-1	1 3/4" x 31mm	75	20	30.0	6.8	221 010 023	○
32B-1	2" x 31mm	80	20	30.0	7.7	221 010 024	○

● Stocked ○ Available within 10 days Dimensions in mm



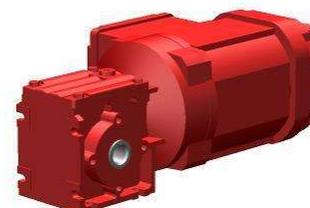
Descripción de catálogo

WA10DRN63M4

Motorreductores de ejes perpendiculares SPIROPLAN® W..DRN.. (IE3)

Datos de producto

Velocidad nominal del motor	[1/min] : 1375
Velocidad de salida	[1/min] : 134
Índice de reducción total	: 10.25
Par de salida	[Nm] : 11
Factor de servicio SEW-FB	: 2.60
Posición de montaje	: M1A
Pintura imprimación/CapaFinal	: 3020 Rojo tráfico (52930200)
Posición de conexión/caja de bornas	[°] : 180
Entrada de cable/ Posición del conector	: X
Eje hueco	[mm] : 16
Tipo de diseño	: Eje hueco
Salida permitida con carga radial n=1400	[N] : 1800
Cantidad de lubricante 1er reductor	[Litro] : 0.16
Potencia del motor	[kW] : 0.18
Factor de duración	: S1-100%
Clase eficiente	: IE3
Eficiencia (50/75/100% Pn)	[%] : 65.09 / 69.41 / 69.9
Marcado CE	: Si
Tensión del motor	[V] : 220/380
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	: Europa (CE)
Momentos de inercia de masa (en [10 ⁻⁴ kgm ²] referencia al lado de entrada)	: 3.80
Peso	[kg] : 7,80



Características adicionales

Aislamiento térmico 155(F)

Grado de protección IP 55

Tensión, frecuencia, bobinado

Color: 3020 Rojo tráfico (52930200)

La información del producto presente no representa una oferta en términos legales. La información técnica debe confirmarse en una verificación técnica final. Esta verificación se lleva a cabo al crear la oferta/pedido. Un contrato legalmente vinculante requiere un pedido realizado por la parte demandante y una confirmación del pedido emitida por SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG.

Puede encontrar el peso neto exacto en la confirmación del pedido. Por razones técnicas, el peso real puede diferir de esta información.

DCVersion 2.40 HF1

Creado en: 09/08/2022 23:42:28 CEST

Descripción de catálogo

WA29CMP40M/PK/RH1M/SM1

Servomotorreductores de ejes perpendiculares SPIROPLAN® W..CMP

Datos de producto

Clase de número de revoluciones nC	[1/min] : 3000
Velocidad de salida	[1/min] : 590.00
Índice de reducción total	: 5.09
Par de salida Mamax	[Nm] : 43.00
Par de salida dinámico MaDyn	[Nm] : 18
Posición de montaje	: M1A
Pintura imprimación/CapaFinal	: 9005 Negro azabache(51390050)
Posición de conexión/caja de bornas	[°] : 270
Entrada de cable/ Posición del conector	: Diseño de conexión: ajustable
Eje hueco	[mm] : 20
Tipo de diseño	: Eje hueco
Salida permitida con carga radial n=3000	[N] : 2650
Cantidad de lubricante 1er reductor	[Litro] : 0.54
Par de parada M0	[Nm] : 0.80
Factor de duración	: S1-100%
Tensión del motor	[V] : 400
Esquema de conexionado	: DT11
Corriente estática I0	[A] : 0.95
Máxima corriente permitida I _{max}	[A] : 6.00
Clase de aislamiento	: F
Tipo protección del motor	: IP65
Momentos de inercia de masa (en [10 ⁻⁴ kgm ²] referencia al lado de entrada)	: 0.20
Peso	[kg] : 7,00



Características adicionales

Material Retén senoidal Premium - FKM
 Detección de temperatura Sensor de temperatura PT1000
 Regulación electrónica IEC34-1
 Unión aseguramiento Adhesivo ensamblaje II
 Lubricante: CLP PG 220 (-25 / +60 °C): 0.54 Litro
 Grado de protección IP 65
 SMB1 - Conector con ángulo recto ajustable (motor) - M23 (1.5 - 4 mm²)
 RH1M- Resolver

La información del producto presente no representa una oferta en términos legales. La información técnica debe confirmarse en una verificación técnica final. Esta verificación se lleva a cabo al crear la oferta/pedido. Un contrato legalmente vinculante requiere un pedido realizado por la parte demandante y una confirmación del pedido emitida por SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG.

Puede encontrar el peso neto exacto en la confirmación del pedido. Por razones técnicas, el peso real puede diferir de esta información.

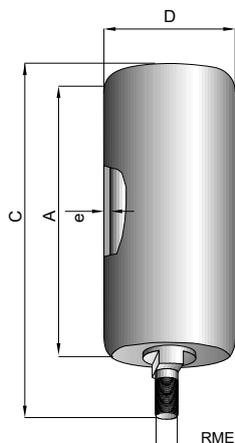
DCVersion 2.40

Creado en: 03/08/2022 1:58:09 CEST

RODILLOS GUÍA



serie MG/SG-20



RODAMIENTO 6204 EJE Ø20

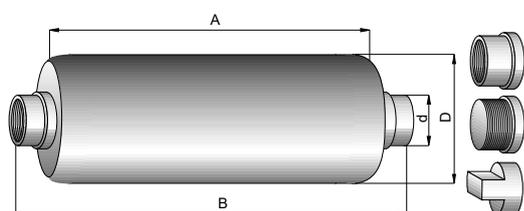
Serie
MG/
SG-20

D	e	R.M.E.	A	B	e/c
Ø60	3	12	120	162	14
Ø63,5	3	12	120	162	14
Ø70	3	12	120	162	14
Ø76	3	12	120	162	14
Ø89	3	12	120	162	14

RODILLOS LIGEROS SERIE L

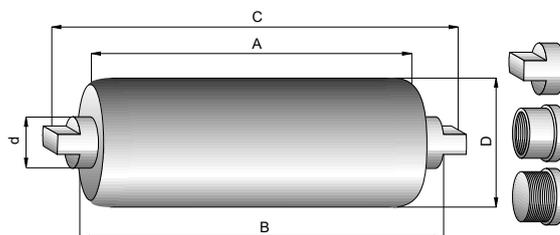
serie L

RODILLOS Ø50 EJE Ø12 RODAMIENTO 6201



D	A	B	d
50	150	170	12
50	200	220	12
50	250	270	12
50	300	320	12
50	350	370	12
50	400	420	12
50	450	470	12
50	500	520	12
50	550	570	12
50	600	620	12

RODILLOS Ø60 EJE Ø15 RODAMIENTO 6202



Colocación en artesa

D	A	B	C	d
60	120	128	146	15
60	130	138	156	15
60	150	158	176	15
60	160	168	186	15
60	190	198	216	15
60	200	208	226	15
60	240	248	266	15
60	250	258	276	15

Colocación en "V"

D	A	B	C	d
60	200	208	226	15
60	250	258	276	15
60	315	323	341	15
60	380	388	406	15

Colocación en horizontal

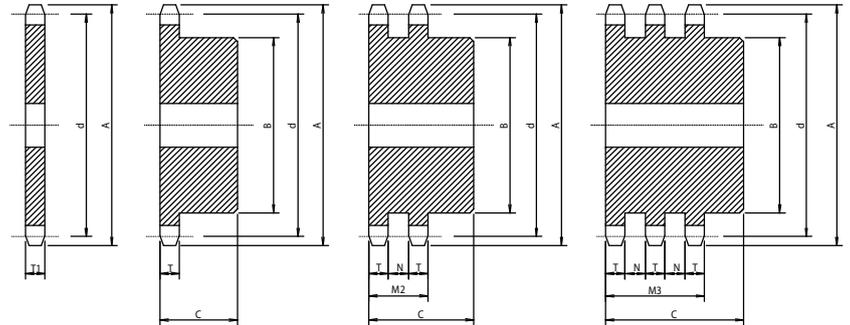
D	A	B	C	d
60	200	208	240	15
60	250	258	290	15
60	315	323	355	15
60	380	388	420	15

*NOTA: Las longitudes de tubo como de eje se puede adaptara a cualquier demanda.



Discos, Piñones y Ruedas de Acero para Transmisiones de Cadenas

Sprockets and Plate Wheels for Roller Chain



- Macizo
Solid
- Cubo soldado
Welded Hub
- Pieza soldada
Welded Piece

Paso - Pitch 3/8" ASA 35 9,52 mm BS 06 ØRodillo - Roller 5,08 mm ØRodillo - Roller 6,35 mm

Z	Diámetro Primitivo(d) Pitch Circle Diameter(d)	Diámetro Exterior(A) Top Diameter(A)	Diámetro Cubo(B) Hub Diameter(B)			Largo Total(C) Total Length(C)		
			S	D	T	S	D	T
9	27.85	31.88	17	17	17	22	25	40
10	30.82	35.03	20	20	20	22	25	40
11	33.81	38.15	22	22	22	25	30	40
12	36.80	41.26	25	25	25	25	30	40
13	39.80	44.36	28	28	28	25	30	40
14	42.80	47.45	31	31	31	25	30	40
15	45.81	50.53	34	34	34	25	30	40
16	48.82	53.60	37	37	37	28	30	40
17	51.84	56.67	40	40	40	28	30	40
18	54.85	59.73	43	43	43	28	30	40
19	57.87	62.80	45	46	46	28	30	40
20	60.89	65.85	46	48	48	28	30	40
21	63.91	68.91	48	52	52	28	30	40
22	66.93	71.96	50	55	55	28	30	40
23	69.95	75.01	52	58	58	28	30	40
24	72.97	78.06	54	61	61	28	30	40
25	76.00	81.11	57	64	64	28	30	40
26	79.02	84.16	60	67	67	28	30	40
27	82.05	87.21	60	70	70	28	30	40
28	85.07	90.25	60	73	73	28	30	40
29	88.10	93.30	60	76	76	28	30	40
30	91.12	96.34	60	79	79	28	30	40
35	106.26	111.55	65	80	80	30	40	40
38	115.34	120.66	70	80	80	30	40	40
40	121.40	126.74	70	80	80	30	40	40
45	136.55	141.93	70	80	90	32	40	56
50	151.69	157.11	70	80	90	32	40	56
57	172.91	178.36	70	80	90	32	40	56
60	182.00	187.46	70	80	90	35	40	56
76	230.49	236.01	70	80	100	35	40	56
95	288.08	293.64	90	90	100	40	45	60
114	345.68	351.26	90	100	100	40	45	60

Dimensiones para tipo Americano - (ASA - ANSI) Measurement for American type (ASA - ANSI)

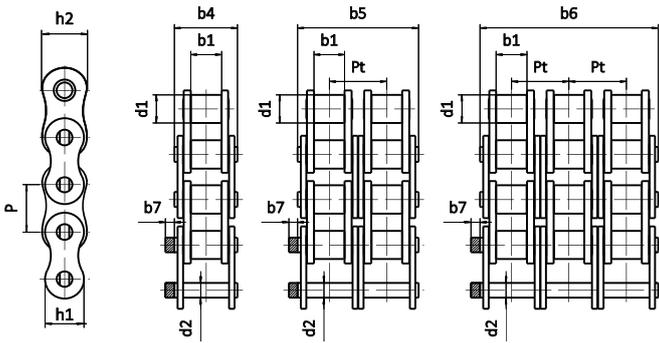
PASO/Pitch	T	N	M2	M3	T1
ASA35 (3/8)	4.1	6	14.2	24.3	4.3

Dimensiones para tipo Europeo - (BS - ISO) Measurement for European type (BS - ISO)

PASO/Pitch	T	N	M2	M3	T1
06 - 3/8	5.2	5	15.4	25.6	5.2

Los diámetros y largos están sujetos a modificación sin previo aviso por razones de fabricación.
Diameters and lengths can be modified without any previous advise due to production reasons.

CADENAS TIPO ASA SERIE AMERICANA - GAMA ALPHA *Premium*



GENERALIDADES

Estas cadenas destinadas a la transmisión de potencia cumplen con las normas internacionales: ISO-606 (paso corto).

Cumplen igualmente con las normas nacionales:
 - Inglesa BS 228 (paso corto)
 - Alemanas DIN 8187 (paso corto)

En estas condiciones, nuestras cadenas son intercambiables con todas las demás cadenas fabricadas según las normas citadas.



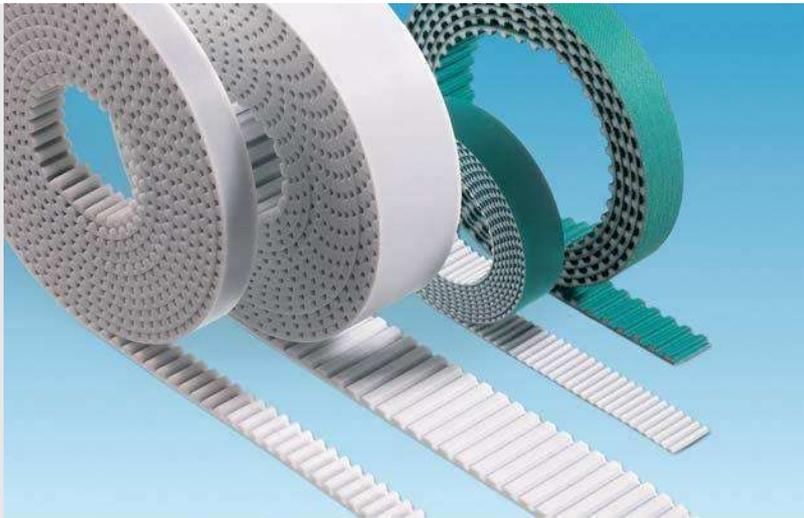
Referencia	Dimensiones generales (mm)											Resistencia a la tracción			
	ISO 606	SEDIS	Paso P	d1	b1	b4 b5 b6	d2	h1	h2	Pt	b7	ISO 606 min. kN	ALPHA Premium		Peso Por Metro kg
				max.	min.	max.	max.	max.	max.	max.	min. kN		med. kN		
SIMPLE	08A-1	40-1	12,7	7,93	7,85	16,3	3,98	12,07	11,5	.	5,4	13,9	18,0	19,8	0,6
	10A-1	50-1	15,875	10,16	9,40	20,45	5,09	15,1	13,7	.	5,45	21,8	29,0	30,9	1,0
	12A-1	60-1	19,05	11,91	12,58	25,4	5,96	18,1	18	.	6,1	31,3	40,0	44,1	1,6
	16A-1	80-1	25,4	15,87	15,75	32,8	7,94	24,13	20,8	.	6,1	55,6	70,7	78,5	2,75
	20A-1	100-1	31,75	19,05	18,90	39,6	9,53	30,2	25,4	.	7,6	87,0	105,2	116,9	4,29
	24A-1	120-1	38,1	22,22	25,23	49,6	11,1	36,2	30,62	.	7,8	125,0	154,0	170,9	6,00
	28A-1	140-1	44,45	25,40	25,4	53,5	12,7	42	35,7	.	8,8	170,0	190,4	206,9	7,44
	32A-1	160-1	50,8	28,58	31,75	64	14,27	48,3	40,5	.	9,4	223,0	241,6	271,4	10,04
	40A-1	200-1	63,5	39,67	38,10	77,90	19,85	58,00	49,8	.	12,6	347,0	380,0	418,0	16,70
48A-1	240-1	76,2	47,60	47,60	94,50	23,80	71,80	64,2	.	11,5	500,0	700,0	730,0	23,70	
DOBLE	08A-2	40-2	12,7	7,93	7,85	30,8	3,98	12,07	11,5	14,38	5,4	27,8	36,0	39,6	1,2
	10A-2	50-2	15,875	10,16	9,40	38,9	5,09	15,1	13,7	18,11	5,1	43,6	58,0	61,9	2,0
	12A-2	60-2	19,05	11,91	12,58	48,3	5,96	18,1	18	22,78	6,1	62,6	80,0	88,3	2,73
	16A-2	80-2	25,4	15,87	15,75	62,3	7,94	24,13	20,8	29,29	5,8	111,2	141,3	157,0	5,48
	20A-2	100-2	31,75	19,05	18,90	75,5	9,53	30,2	25,4	35,76	7,6	174,0	210,5	233,9	8,29
	24A-2	120-2	38,1	22,22	25,23	95,3	11,1	36,2	30,62	45,44	7,6	250,0	307,9	341,7	11,88
	28A-2	140-2	44,45	25,40	25,4	102,6	12,7	42	35,7	48,87	8,4	340,0	380,7	413,8	14,76
	32A-2	160-2	50,8	28,58	31,75	123	14,27	48,3	40,5	58,55	9,1	446,0	483,3	542,9	19,9
	40A-2	200-2	63,5	39,67	38,10	150,20	19,85	58,00	49,8	71,55	11,9	694,0	760,0	832,0	33,20
48A-2	240-2	76,2	47,60	47,60	182,20	23,80	71,80	64,2	87,83	11,7	1 000,0	1 400,0	1 460,0	47,25	
TRIPLE	08A-3	40-3	12,7	7,93	7,85	45,3	3,98	12,07	11,5	14,38	5,3	41,7	54,1	59,4	1,8
	10A-3	50-3	15,875	10,16	9,40	57	5,09	15,1	13,7	18,11	5	65,4	87,0	92,8	2,98
	12A-3	60-3	19,05	11,91	12,58	71,1	5,96	18,1	18	22,78	6,1	93,9	120,0	132,4	4,08
	16A-3	80-3	25,4	15,87	15,75	91,8	7,94	24,13	20,8	29,29	5,5	166,8	212,0	235,5	8,16
	20A-3	100-3	31,75	19,05	18,90	112,1	9,53	30,2	25,4	35,76	7	261,0	315,7	350,8	12,4
	24A-3	120-3	38,1	22,22	25,23	140,9	11,1	36,2	30,62	45,44	7,4	375,0	461,9	512,6	17,75
	28A-3	140-3	44,45	25,40	25,4	152,4	12,7	42	35,7	48,87	7,4	510,0	571,1	620,7	22,08
	32A-3	160-3	50,8	28,58	31,75	182	14,27	48,3	40,5	58,55	8,8	669,0	724,9	814,3	29,76
	40A-3	200-3	63,5	39,67	38,10	222,20	19,85	58,00	49,8	71,55	11,5	1 041,0	1 140,0	1 248,0	49,7
48A-3	240-3	76,2	47,60	47,60	270,00	23,80	71,80	64,2	87,83	11,8	1 500,0	2 100,0	2 190,0	70,5	

Versiones Delta®, reforzadas H y de paso doble sobre pedido.

Elementos de unión y accesorios: Disponibles también para cadenas dobles y triples

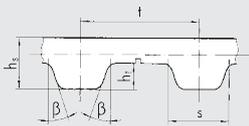
N° 205	N° 206	N° 208	N° 216
Eslabón exterior para remachar Piezas comunes a todas las cadenas	Eslabón de unión con clip Valido para las cadenas de paso: 9,525 hasta 31,75 mm	Eslabón de unión con pasadores Valido para las cadenas de paso: 25,4 hasta 63,5 mm	Eslabón acodado simple con pasador Valido para las cadenas de paso: 9,525 hasta 63,5 mm

optibelt ZRL-M para transmisiones lineales

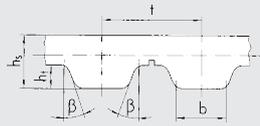


Las correas Optibelt ZRL-M son correas dentadas a metros fabricadas por extrusión, con cable de tracción paralelos a los cantos. Se utilizan principalmente para transmisiones lineales.

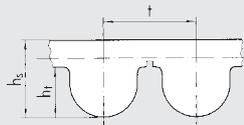
- Capacidad de transmitir grandes fuerzas de tracción
- Posibilidad de suministrar longitudes superiores a 100 metros en rollos
- Posibilidad de revestir los dientes y/o el dorso de la correa con un tejido (PAZ/PAR)
- Ejecuciones reforzadas para transmisiones lineales
- Mantenimiento reducido
- Gran precisión de posicionado



Perfiles: L; H; XH; T5; T10; T20



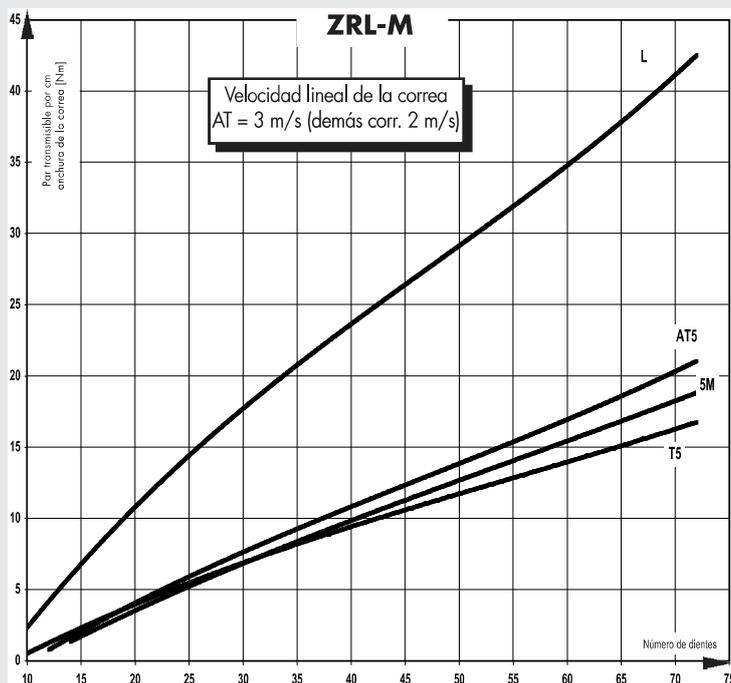
Perfiles: AT5; AT10; AT10L; AT20



Perfiles: 5M; 8M; 14M

Otras ejecuciones suministrables:

- Rectificadas
- Con tacos y recubrimientos variados
- Tejido sobre los dientes y/o dorso de la correa (PAZ/PAR)
- Cables de tracción especiales:
Cable de tracción E (altamente flexible); Aramida; acero inoxidable
- Posibilidad de suministrar correas coloreadas



Perfil	Paso t [mm]	Espesor de la correa h _s	Altura de los dientes h _t	Cuerpo de tracción estándar Ø [mm]
T5*	5	2,2	1,2	0,3
T10	10	4,5	2,5	0,6
T20	20	8,0	5,0	0,9
AT5*	5	2,7	1,2	0,51
AT10	10	5,0	2,5	0,9
AT10L				1,21
AT20	20	9,0	5,0	1,21
L	9,525	3,6	1,9	0,6
H	12,7	4,36	2,29	0,6
XH	22,225	11,20	6,35	0,9
5M*	5	3,7	2,2	0,51
8M*	8	5,6	3,38	0,9
14M	14	10,0	6,1	1,21

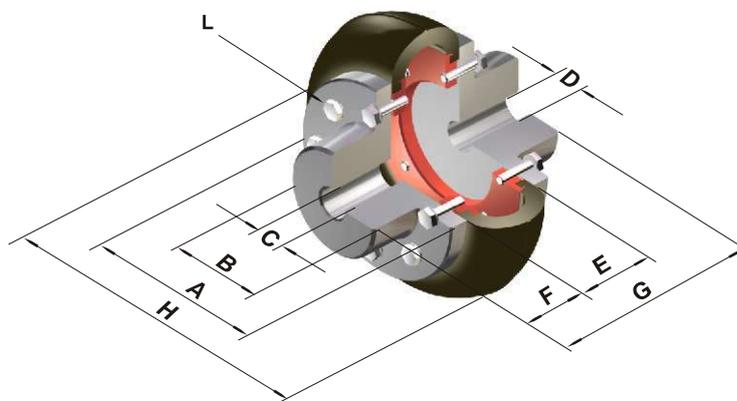


Section T 5 – Pitch 5 mm for belt width 25 mm

Part No.	No. of teeth	Type	Material	d _d (mm)	d _a (mm)	D _B (mm)	b ₁ (mm)	B (mm)	D (mm)	D _i (mm)	Pilot bore d (mm)	Finished bore d _{max} (mm)	Weight (≈ kg)	Euro each	£ each
36 T5/10-2	10	6F	Al	15.92	15.05	19.5	30	36	8	—	—	5	0.023		
36 T5/12-2	12	6F	Al	19.01	18.25	23.0	30	36	10	—	—	6	0.031		
36 T5/14-2	14	6F	Al	22.29	21.45	25.0	30	36	13	—	—	8	0.037		
36 T5/15-2	15	6F	Al	23.88	23.05	28.0	30	36	16	—	6	10	0.041		
36 T5/16-2	16	6F	Al	25.47	24.60	32.0	30	36	18	—	6	11	0.050		
36 T5/18-2	18	6F	Al	28.65	27.80	32.0	30	36	19	—	6	12	0.061		
36 T5/19-2	19	6F	Al	30.25	29.40	36.0	30	36	22	—	6	12	0.070		
36 T5/20-2	20	6F	Al	31.83	31.00	36.0	30	36	23	—	6	14	0.076		
36 T5/22-2	22	6F	Al	35.12	34.25	38.0	30	36	24	—	6	15	0.080		
36 T5/24-2	24	6F	Al	38.21	37.40	42.0	30	36	26	—	8	15	0.109		
36 T5/25-2	25	6F	Al	39.80	39.00	44.0	30	36	26	—	8	15	0.116		
36 T5/26-2	26	6F	Al	41.47	40.60	44.0	30	36	26	—	8	16	0.120		
36 T5/27-2	27	6F	Al	42.98	42.20	48.0	30	36	30	—	8	18	0.128		
36 T5/28-2	28	6F	Al	44.62	43.75	48.0	30	36	32	—	8	18	0.135		
36 T5/30-2	30	6F	Al	47.76	46.95	51.0	30	36	34	—	8	18	0.150		
36 T5/32-2	32	6F	Al	50.94	50.10	54.0	30	36	38	—	8	22	0.176		
36 T5/36-2	36	6F	Al	57.31	56.45	63.0	30	36	38	—	8	22	0.230		
36 T5/40-2	40	6F	Al	63.66	62.85	66.0	30	36	40	—	8	23	0.276		
36 T5/42-2	42	6F	Al	66.87	66.00	71.0	30	36	40	—	8	24	0.284		
36 T5/44-0	44	6	Al	70.07	69.20	—	30	36	45	—	8	26	0.315		
36 T5/48-0	48	6	Al	76.42	75.55	—	30	36	50	—	8	28	0.400		
36 T5/60-0	60	6	Al	95.52	94.65	—	30	36	65	—	8	35	0.614		

Modelo convencional

Con 2 cubos normales (fig. 1)



- A - Ø Brida Cubo
- B - Ø Cuello Cubo
- C - Ø Máx. aleasaje
- D - Ø Agujero piloto
- E - Ancho centro
- F - Ancho cubo
- G - Long. total
- H - Ø Centro
- L - Tipo tornillo

Tabla III

ACOPLÉ CON CUBO NORMAL													BULONES	
MODELO	Torq. Nom. Nm	Angulo Torsión (°)	(1) Peso (Kg.)	Gd2 (Kg m2)	A	B	C Máx	D Min	E	F	G	H	Nr.	L- Cab. hex.
A-20	38	2°	1.05	0.0017	74	36	20	10	30	25	80	95	12	1/4 x 3/4
A-25	56	5°	1.09	0.0018	74	36	23	10	30	25	80	95	12	1/4 x 3/4
A-30	82	2°	2.40	0.0094	96	49	30	10	40	35	110	127	16	5/16 x 7/8
A-35	113	4°	2.65	0.0098	96	49	32	10	40	35	110	127	16	5/16 x 7/8
A-45	250	3°	5.00	0.0382	127	70	40	15	50	45	140	167	20	5/16 x 1
A-50	420	6°	5.32	0.0402	127	70	46	15	50	45	140	167	20	5/16 x 1
A-60	620	5°	12.50	0.1065	169	100	55	25	65	60	185	224	24	3/8 x 1 1/4
A-70	1170	9°	13.30	0.1593	169	100	65	25	65	60	185	224	24	3/8 x 1 1/4
A-80	1550	5°	24.90	0.594	218	116	75	30	90	80	250	302	20	1/2 x 1 3/4
A-90	2170	6°	26.00	0.639	218	116	85	30	90	80	250	302	20	1/2 x 1 3/4
A-95	2380	4°	34.90	0.912	235	138	90	40	90	80	250	330	24	1/2 x 1 3/4
A-105	3130	8°	44.00	0.982	235	138	100	40	90	80	250	330	24	1/2 x 1 3/4
A-120/120	4940	5°	86.00	3.80	297	195	120	45	120	130	380	403	20	5/8 x 2 1/4
A-140/140	8500	9°	94.00	3.82	297	195	140	45	120	130	380	403	20	5/8 x 2 1/4
A-155/155	9750	6°	126.00	5.76	350	220	155	50	140	150	440	470	14	5/8 x 2 1/4
A-165/165	12200	10°	135.00	5.85	350	220	165	50	140	150	440	470	14	5/8 x 2 1/4
A-170/70			170.20	12.22		150	70	30		80	345			
A-170/130	14630	7°	211.80	13.75	436	236	130	70	185	130	445	550	24	3/4 x 2 3/4
A-170/170			242.80	17.65		276	170	120		180	545			
A-200/90			192.60	13.30		186	90	40		100	385			
A-200/140	25190	11°	202.40	13.75	436	200	140	70	185	130	445	550	24	3/4 x 2 3/4
A-200/200			276.80	19.20		276	200	120		180	545			
A-240/150			364.70	51.50		225	150	100		160	556			
A-240/200	43060	4°	447.40	55.35	535	290	200	100	236	180	596	740	60	3/4 x 3 1/2
A-240/240			633.60	84.50		390	240	100		275	786			
A-300/150			370.00	50.70		225	150	110		160	556			
A-300/200			450.00	54.50		290	200	100		200	636			
A-300/250	86120	10°	640.00	69.40	535	350	250	100	236	275	786	740	60	3/4 x 3 1/2
A-300/300			695.00	83.70		390	300	100		275	786			
A-350/200			1049.00	453.20		290	200	120		200	735			
A-350/250	118750	6°	1211.00	466.40	820	350	250	120	335	275	885	1130		
A-350/350			2237.00	691.00		600	350	120		375	1085			
A-400/250	168750	10°	1219.00	459.20	820	350	250	120	335	275	885	1130		
A-400/400			2245.00	697.00		600	400	120		375	1085			

Las dimensiones son exclusivamente como referencia y quedan sujetas a cambios sin previo aviso.



■ Recomendaciones de instalación

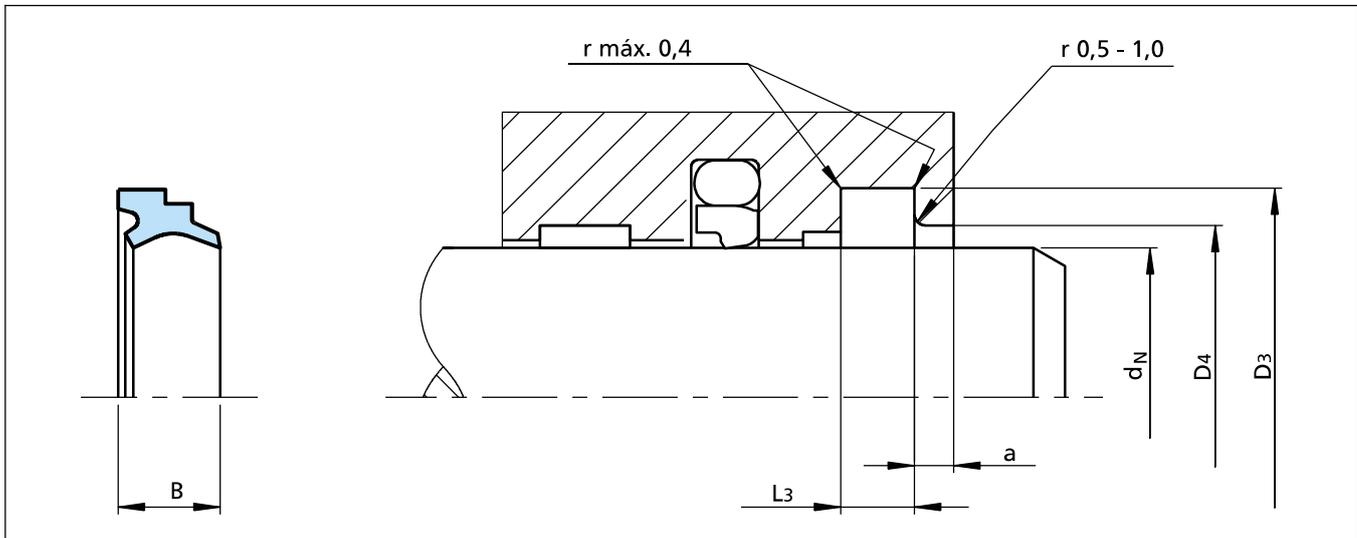


Figura 8 Esquema de instalación

Ejemplo de pedido

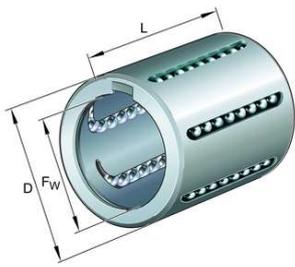
Rascador DA 17
 Diámetro del vástago: $d_N = 50,0$ mm
 N.º Pieza TSS: WD1700500 (Tabla XII)
 Material: Material estándar
 NBR 90 Shore A, código N9

Referencia TSS	WD17	0	0500	-	N9
N.º Serie TSS					
Tipo (estándar)					
Diámetro del vástago x 10					
Índice de calidad					
Código del material					

Tabla XII Dimensiones de instalación / N.º Pieza TSS

Diámetro vástago	Diámetro alojamiento	Ancho alojamiento	Diámetro entrada	Ancho pestaña	Ancho	N.º Pieza TSS
d_N f8/h9	D_3 H9	L_3 +0,2	D_4 H11	a mín.	B	
10,0	18,0	6,0	13,5	2,0	8,0	WD1700100
12,0	20,0	6,0	15,5	2,0	8,0	WD1700120
14,0	22,0	6,0	17,5	2,0	8,0	WD1700140
15,0	23,0	6,0	18,5	2,0	8,0	WD1700150
16,0	24,0	6,0	19,5	2,0	8,0	WD1700160
18,0	26,0	6,0	21,5	2,0	8,0	WD1700180

Los diámetros de vástago impresos en **negrita** están conformes con las recomendaciones de la Norma ISO 3320. Se pueden suministrar tamaños superiores a 125 mm de diámetro en forma vulcanizada. Otras dimensiones previa petición. Recomendamos un alojamiento partido hasta un diámetro de 18 mm.



★ KH16-PP

Linear ball bearing

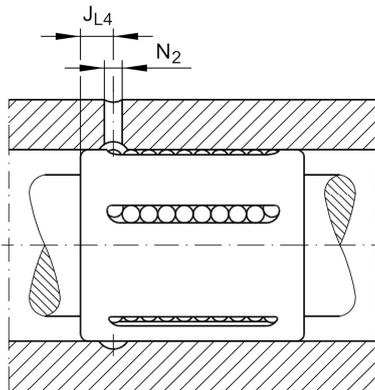
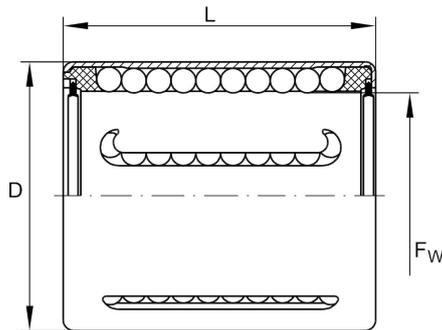
Schaeffler ID:
0000648070000

★ Preferred product

Linear ball bearings with initial greasing,
sealed on both sides, with relubrication
facility

Technical information

Main Dimensions & Performance Data



F_w	16 mm	Diameter shaft
D	24 mm	Outer diameter
L	30 mm	Länge
C_{min}	890 N	load capacity dyn.
C_{0min}	620 N	load capacity stat.
C_{max}	1.060 N	load capacity dyn.
C_{0max}	910 N	load capacity stat.
	27,275 g	Weight

Mounting dimensions

J_{L4}	7 mm
N_2	2,5 mm

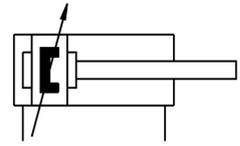
Additional information

VMKB_065	KH	Material name
----------	----	---------------

Cilindro normalizado DSBC-32-400-PPVA-N3

Número de artículo: 1376432

FESTO



Hoja de datos

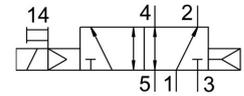
Característica	Valor
Carrera	400 mm
Diámetro del émbolo	32 mm
Rosca del vástago	M10x1,25
Amortiguación	Amortiguación neumática, regulable en ambos lados
Posición de montaje	Cualquiera
Conforme a la norma	ISO 15552
Extremo del vástago	Rosca exterior
Forma constructiva	Émbolo Vástago Camisa perfilada
Detección de posición	Para sensor de proximidad
Símbolo	00991235
Variantes	Vástago simple
Presión de funcionamiento	0.06 MPa ... 1.2 MPa
Presión de funcionamiento	0.6 bar ... 12 bar
Modo de funcionamiento	Doble efecto
Medio de funcionamiento	Aire comprimido según ISO 8573-1:2010 [7:4:4]
Nota sobre el medio de trabajo/mando	Admite funcionamiento con lubricación (lo cual requiere seguir utilizándolo)
Clase de resistencia a la corrosión CRC	2 - riesgo de corrosión moderado
Temperatura ambiente	-20 °C ... 80 °C
Energía de impacto en las posiciones finales	0.4 J
Longitud de amortiguación	17 mm
Fuerza teórica con 6 bar, retorno	415 N
Fuerza teórica con 6 bar, avance	483 N
Masa móvil con carrera de 0 mm	110 g
Aumento masa móvil por 10 mm de carrera	9 g
Peso básico con carrera de 0 mm	465 g
Peso adicional por 10 mm de carrera	27 g
Tipo de fijación	Con rosca interior Con accesorios A elegir:
Conexión neumática	G1/8
Nota sobre el material	Conformidad con la Directiva RoHS
Material de la tapa	Fundición inyectada de aluminio, recubierta
Material de la junta del émbolo	TPE-U (PU)
Material del émbolo	Aleación de forja de aluminio

Característica	Valor
Material del vástago	Acero de alta aleación
Material de la junta rascadora del vástago	TPE-U (PU)
Material de la junta de tope	TPE-U (PU)
Material del émbolo de tope	POM
Material de la camisa del cilindro	Aleación forjada de aluminio, superficie pulida y anodizada
Material de las tuercas	Acero, galvanizado
Material del cojinete	POM
Material tornillos con collar	Acero galvanizado

Electroválvula VUVG-LK14-M52-AT-G18-1R8L-S

Número de artículo: 8042567

FESTO



Hoja de datos

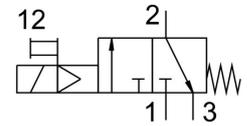
Característica	Valor
Función de la válvula	Monoestable de 5/2 vías
Tipo de accionamiento	Eléctrico
Tamaño de válvula	14 mm
Caudal nominal normal	660 l/min
Conexión neumática de utilización	G1/8
Tensión de alimentación	24 V DC
Presión de funcionamiento	0.25 MPa ... 0.7 MPa
Presión de funcionamiento	2.5 bar ... 7 bar
Forma constructiva	Corredera del émbolo con anillo de junta
Tipo de reposición	Muelle neumático
Grado de protección	IP65
Función de escape	Estrangulable
Principio de sellado	Blando
Posición de montaje	Cualquiera
Accionamiento manual auxiliar	Con enclavamiento Sin enclavamiento
Tipo de control	Servopilotado
Alimentación del aire de pilotaje	Interno
Sentido de flujo	No reversible
Símbolo	00992908
Superposición	Superposición positiva
Indicación del estado de señal	LED
Frecuencia de conmutación máx.	2 Hz
Tiempo de conmutación OFF	24 ms
Tiempo de conmutación ON	14 ms
Tiempo de conexión	100%
Impulso de control positivo máximo con señal 0	1600 µs
Máx. impulso de prueba negativo con señal 1	3000 µs
Valores característicos de las bobinas	24 V DC: 0,8 W
Fluctuaciones de tensión admisibles	+/- 10 %
Medio de funcionamiento	Aire comprimido según ISO 8573-1:2010 [7:4:4]
Nota sobre el medio de trabajo/mando	Admite funcionamiento con lubricación (lo cual requiere seguir utilizándolo)
Resistencia a las vibraciones	Control para el transporte con grado de severidad 1 según FN 942017-4 y EN 60068-2-6
Resistencia a los golpes	Control de impactos con grado de severidad 1, según FN 942017-5 y EN 60068-2-27

Característica	Valor
Clase de resistencia a la corrosión CRC	0 - sin riesgo de corrosión
Conformidad PWIS	VDMA24364-Zona III
Temperatura del medio	-5 °C ... 50 °C
Medio de mando	Aire comprimido según ISO 8573-1:2010 [7:4:4]
Temperatura ambiente	-5 °C ... 50 °C
Peso del producto	65 g
Conexión eléctrica	3 pines M8x1, codificación A según EN 61076-2-104 Conector
Tipo de fijación	Sobre perfil distribuidor Con taladro pasante
Conexión neumática 2	G1/8
Conexión neumática 4	G1/8
Nota sobre el material	Conformidad con la Directiva RoHS
Material de las juntas	HNBR NBR
Material del cuerpo	Aleación de aluminio forjado

Válvula de cierre MS4-EE-1/8-10V24-S

Número de artículo: 542600

FESTO



Hoja de datos

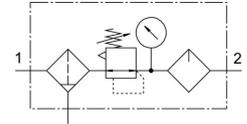
Característica	Valor
Forma constructiva	Corredera del émbolo
Tipo de accionamiento	Eléctrico
Función de escape	No estrangulable
Accionamiento manual auxiliar	Sin enclavamiento
Tipo de reposición	Muelle mecánico
Tipo de control	Servopilotado
Símbolo	00991008
Función de la válvula	3/2 cerrada monoestable
Presión de funcionamiento	4 bar ... 10 bar
Valor C	4.5 l/sbar
Valor b	0.5
Caudal nominal normal	1000 l/min
Tiempo de conexión	100%
Valores característicos de las bobinas	24 V DC: 1,8 W
Medio de funcionamiento	Aire comprimido según ISO 8573-1:2010 [7:4:4] Gases inertes
Nota sobre el medio de trabajo/mando	Admite funcionamiento con lubricación (lo cual requiere seguir utilizándolo)
Clase de resistencia a la corrosión CRC	2 - riesgo de corrosión moderado
Nota sobre el material	Conformidad con la Directiva RoHS
Temperatura del medio	-10 °C ... 50 °C
Grado de protección	IP65
Temperatura ambiente	-10 °C ... 50 °C
Aptitud para el contacto con alimentos	Véase la información complementaria sobre el material
Tipo de fijación	Instalación en la tubería Con accesorios A elegir:
Posición de montaje	Cualquiera
Sentido de flujo	No reversible
Peso del producto	289 g
Conexión neumática 1	G1/8
Conexión neumática 2	G1/8
Conexión neumática 3	G1/4
Alimentación del aire de pilotaje	Interno
Conexión eléctrica	Forma C Conector según DIN NE 175301-803 Forma rectangular

Característica	Valor
Material de las juntas	NBR
Material del cuerpo	Fundición inyectada de aluminio

Unidad de mantenimiento FRC-1/8-D-7-MINI

Número de artículo: 162754

FESTO



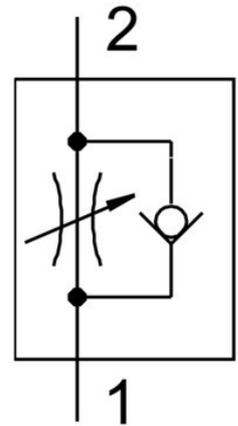
Hoja de datos

Característica	Valor
Tamaño	Mini
Serie	D
Bloqueo del accionamiento	Botón giratorio con bloqueo
Posición de montaje	Vertical +/- 5°
Purga de condensado	Giro manual
Forma constructiva	Filtro regulador con manómetro Lubricador proporcional estándar
Volumen máx. de condensado	22 ml
Grado de filtración	40 µm
Protección de funda	Funda metálica de protección
Símbolo	00991549
Indicador de presión	Con manómetro
Presión de funcionamiento	1 bar ... 16 bar
Margen de regulación de presión	0.5 bar ... 7 bar
Histéresis máxima de la presión	0.2 bar
Caudal nominal normal	800 l/min
Medio de funcionamiento	Aire comprimido según ISO 8573-1:2010 [:-9:-] Gases inertes
Nota sobre el medio de trabajo/mando	Admite funcionamiento con lubricación (lo cual requiere seguir utilizándolo)
Clase de resistencia a la corrosión CRC	2 - riesgo de corrosión moderado
Clase de pureza del aire en la salida	Aire comprimido según ISO 8573-1:2010 [7:8:-] Gases inertes
Temperatura del medio	-10 °C ... 60 °C
Temperatura ambiente	-10 °C ... 60 °C
Peso del producto	660 g
Tipo de fijación	Instalación en la tubería Con accesorios
Conexión neumática 1	G1/8
Conexión neumática 2	G1/8
Nota sobre el material	Conformidad con la Directiva RoHS
Material del cuerpo	Fundición inyectada de cinc
Material de la funda	PC

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

Número de artículo: 161404

FESTO



Hoja de datos

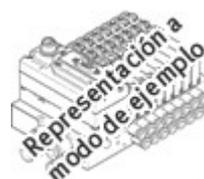
Característica	Valor
Función de la válvula	Función de estrangulación y antirretorno
Conexión neumática 1	G1/8
Conexión neumática 2	G1/8
Tipo de accionamiento	Manual
Elemento de ajuste	Tornillo de cabeza ranurada
Tipo de fijación	Enroscable
Caudal nominal normal en sentido de estrangulación	340 l/min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

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

Resumen de configuración para VTUG con conexión multipolo o bus de campo

VTUG-10-VRLK-S1T-G18L-DQL-T18S-PPSS

#573606



Configuración básica de la neumática	
Feature	Value
Tipo de producto	VTUG serie VG
Tamaño	10 tamaño 10
Accionamiento v válvulas	V Interfaz para módulo de bus de campo
Circuitos	R Reducción de la corriente de mantenimiento
Tipo de válvula	S Válvula semi en-línea
Tensión nominal de funcionamiento	1 24 V DC
Accionamiento manual auxiliar	T Con pulsador, enclavado
Alimentación de aire de pilotaje	Interno
Función adicional	Estándar
Material de los racores	Estándar
Conexión alimentación de presión	G18 G1/8
Posición de la conexión de alimentación de presión	L Izquierda
Tipo de conexión de la alimentación de presión	Recto
Conexión de escape	DQ Racor
Posición de la conexión de descarga	L Izquierda
Conexión de la válvula	T18 Conexión por boquilla 1/8"
Tipo de conexión	S Atornillado
Posición de conexión de la válvula	Frontal, salida recta

Configuración básica del sistema eléctrico	
Feature	Value
Protocolo de bus/accionamiento	LK IO-Link
Tipo de protección del sistema eléctrico	Estándar
Sentido de salida del sistema eléctrico	Arriba

Función de la posición 0	
Feature	Value
Función de la posición	P Válvula de 5/2 vías, monoestable, muelle neumático/mecánico

Función de la posición 1	
Feature	Value
Función de la posición	P Válvula de 5/2 vías, monoestable, muelle neumático/mecánico

Función de la posición 2	
Feature	Value

Función de la posición	S Alimentación adicional
------------------------	--------------------------

Función de la posición 3	
Feature	Value

Función de la posición	S Alimentación adicional
------------------------	--------------------------

Accesorios	
Feature	Value

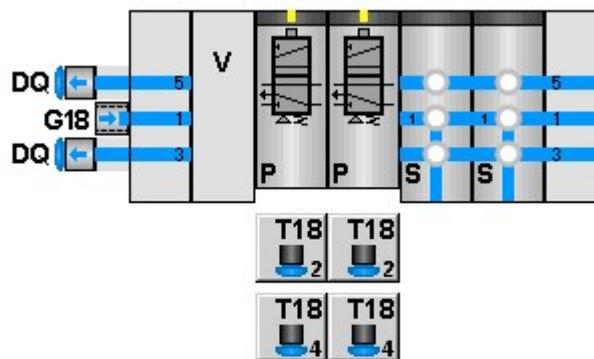
Accesorios para montaje	Sin
-------------------------	-----

Accesorios para IO-Link	Sin
-------------------------	-----

Accesorios para IO-Link, distribución de carga por separado	Sin
---	-----

Accesorios eléctricos	Sin
-----------------------	-----

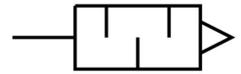
Soporte para placas de identificación de válvulas	Sin
---	-----



Silenciador U-1/8

Número de artículo: 2307

FESTO



Hoja de datos

Característica	Valor
Posición de montaje	Cualquiera
Símbolo	00991473
Presión de funcionamiento	0 MPa ... 1 MPa
Presión de funcionamiento	0 bar ... 10 bar
Caudal contra atmósfera	2000 l/min
Medio de funcionamiento	Aire comprimido según ISO 8573-1:2010 [7:--:-]
Nota sobre el medio de trabajo/mando	Puede emplearse con aire comprimido lubricado
Nivel de presión acústica	74 dB(A)
Temperatura ambiente	-10 °C ... 70 °C
Peso del producto	2.3 g
Conexión neumática	G1/8
Material del inserto amortiguador	PE
Nota sobre el material	Sin cobre ni PTFE Conformidad con la Directiva RoHS

Racor rápido roscado QS-1/8-8

Número de artículo: 153004

FESTO



Hoja de datos

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

RESORTES DE COMPRESION: SERIE ESTANDAR (METRICO)

EXTREMOS RECTIFICADOS • Alambre de Piano (Platinado) o Acero Inoxidable (Pasivado)

NUMERO DE PARTE	DIAMETRO EXTERIOR		DIAMETRO DEL AGUJERO		DIAMETRO DEL ALAMBRE		DIAMETRO DE POSTE		CARGA @ APROX ALTURA SOLIDA		LONGITUD SIN CARGA		CONSTANTE		ALTURA SOLIDA		GRUPO DE PRECIO	
	MM	PULG.	MM	PULG.	MM	PULG.	MM	PULG.	N	LBS.	MM	PULG.	N/MM	LBS/PULG.	MM	PULG.	M	S
LCM200J 14											100.00	3.937	2.59	14.81	33.450	1.317	U	AA
LCM160K 01†											48.00	1.890	2.38	13.59	8.800	0.346	M	S
LCM160K 02†											73.50	2.894	1.52	8.68	12.000	0.472	P	U
LCM160K 03†	21.60	.850	22.60	.890	1.60	.063	17.50	.689	94.89	21.332	110.00	4.331	1.00	5.71	16.800	0.661	T	X
LCM160K 04†											165.00	6.496	0.67	3.83	23.200	0.913	W	Z
LCM160K 05†											240.00	9.449	0.46	2.63	32.800	1.291	Y	AA
LCM200KK 01†											41.00	1.614	5.83	33.29	11.000	0.433	L	P
LCM200KK 02†											62.00	2.441	3.71	21.18	15.000	0.591	P	U
LCM200KK 03†	22.00	.866	22.90	.902	2.00	.079	17.10	.673	177.29	39.857	94.00	3.701	2.38	13.59	21.000	0.827	S	Y
LCM200KK 04†											135.00	5.315	1.63	9.31	29.000	1.142	U	X
LCM200KK 05†											200.00	7.874	1.10	6.27	41.000	1.614	Y	AA
LCM200LM 01†											58.00	2.283	2.98	17.02	11.000	0.433	W	Z
LCM200LM 02†											88.50	3.484	1.89	10.79	15.000	0.591	AA	AD
LCM200LM 03†	27.00	1.063	28.00	1.102	2.00	.079	22.00	.866	142.21	31.971	135.00	5.315	1.23	7.02	21.000	0.827	AC	AG
LCM200LM 04†											195.00	7.677	0.82	4.68	29.000	1.142	AE	AL

RESORTES DE COMPRESION



INSTRUCCIONES ESPECIALES PARA LOS RESORTES DE COMPRESION

NUMERO DE PARTE: Agregue el sufijo "M" al final del número en inventario para Alambre de Piano; agregue "S" para Acero Inoxidable tipo 302; "S316" para Acero Inoxidable tipo 316

PRECIO: Para cotizar hasta 1000 resortes visite www.lespring.com; para más de 1000 resortes, contacte a Lee Spring.

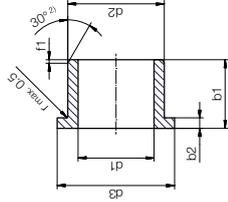
CALCULOS: La constante de los resortes y la carga a altura sólida son para Alambre de Piano; para Acero Inoxidable tipo 302 ó 316, multiplique las cifras que se muestran por 5/6 (0.833).

Nota: el Tipo 302 puede ser sustituido por el Tipo 304 a criterio de Lee Spring.

† indica DIN resortes de compresión cumplen con los parámetros de diseño descritos en la norma DIN 2098, ver página 3 para las especificaciones de Material.

Bearing technology | Plain bearing | iglidur® G

Flange bearing (form F)



^a Thickness < 0.6mm: Chamfer = 20°

Chamfer in relation to d1

d1 [mm]	Ø 1-6	Ø 6-12	Ø 12-30	Ø > 30
f1 [mm]	0.3	0.5	0.8	1.2



Dimensions according to ISO 3547-1 and special dimensions

Order example: GFM-0304-02 – no minimum order quantity.

igidur® material **F** Flange bearing **M** Metric **Ø3** Inner **Ø4** Outer **Ø2** Total length **b1**

d1 [mm]	d2 [mm]	d3 [mm]	b1 [mm]	b2 [mm]	Part No.	
3.0	4.5	7.5	2.0	0.50	GFM-0304-02	
3.0	+0.014	4.5	7.5	2.7	0.75	GFM-0304-0275
3.0	+0.054	4.5	7.5	3.0	0.75	GFM-0304-03
3.0		4.5	7.5	5.0	0.75	GFM-0304-05
3.0		4.5	7.0	5.0	0.75	GFM-030407-05
4.0	+0.010	5.0	9.5	4.0	0.50	GFM-04050-04
4.0	+0.040	5.0	9.5	6.0	0.50	GFM-04050-06
4.0		5.5	9.5	2.5	0.75	GFM-0405-0255
4.0	+0.020	5.5	9.5	3.0	0.75	GFM-0405-03
4.0	+0.068	5.5	9.5	4.0	0.75	GFM-0405-04
4.0		5.5	9.5	6.0	0.75	GFM-0405-06
4.0		5.5	8.0	10.0	1.00	GFM-040508-10
5.0		6.0	10.0	3.5	0.50	GFM-0506-035
5.0	+0.010	6.0	10.0	4.0	0.50	GFM-0506-04
5.0	+0.040	6.0	10.0	5.0	0.50	GFM-0506-05
5.0		6.0	10.0	6.0	0.50	GFM-0506-06
5.0		6.0	10.0	15.3	0.50	GFM-0506-15
5.0		7.0	11.0	3.5	1.00	GFM-0507-03
5.0		7.0	11.0	4.0	1.00	GFM-0507-04
5.0		7.0	15.0	4.0	1.00	GFM-050715-04
5.0		7.0	11.0	5.0	1.00	GFM-0507-05
5.0	+0.020	7.0	9.5	5.0	1.00	GFM-050709-05
5.0	+0.068	7.0	11.0	7.0	1.00	GFM-0507-07
5.0		7.0	11.0	11.0	1.00	GFM-0507-11
5.0		7.0	11.0	14.5	1.00	GFM-0507-145
5.0		7.0	11.0	30.0	1.00	GFM-0507-30
6.0	+0.010	7.0	11.0	2.4	0.50	GFM-0607-024
6.0	+0.040	7.0	11.0	4.5	0.50	GFM-0607-045

^a After press-fit. Testing methods, page 57

Product range

d1 [mm]	d2 [mm]	d3 [mm]	b1 [mm]	b2 [mm]	Part No.	
8.0	+0.025	10.0	15.0	3.0	1.00	GFM-0810-03
8.0	+0.083	10.0	18.0	3.0	1.00	GFM-081018-03
8.0		10.0	15.0	4.0	1.00	GFM-0810-04
8.0	+0.040	10.0	14.0	5.0	1.00	GFM-081014-05
8.0	+0.098	10.0	15.0	5.5	1.00	GFM-0810-05
8.0		10.0	14.0	6.0	1.00	GFM-081014-06
8.0		10.0	15.0	6.5	1.00	GFM-0810-065
8.0	+0.025	10.0	15.0	7.5	1.00	GFM-0810-07
8.0	+0.083	10.0	13.0	8.0	1.00	GFM-081013-08
8.0		10.0	14.0	8.0	1.00	GFM-081014-08
8.0		10.0	15.0	9.5	1.00	GFM-0810-09
8.0		10.0	15.0	10.0	1.00	GFM-0810-10
8.0	+0.040	10.0	14.0	10.0	1.00	GFM-081014-10
8.0	+0.098	10.0	14.0	11.0	1.00	GFM-0810-11
8.0		10.0	16.0	11.5	1.50	GFM-081016-11
8.0		10.0	12.0	12.5	1.00	GFM-081012-125
8.0	+0.025	10.0	15.0	15.0	1.00	GFM-0810-15
8.0	+0.083	10.0	16.0	15.0	1.50	GFM-081016-15
8.0		10.0	17.0	15.0	1.00	GFM-081017-15
8.0		10.0	15.0	25.0	1.00	GFM-0810-25
8.0		10.0	15.0	30.0	1.00	GFM-0810-30
8.0	+0.040	12.0	16.0	6.0	2.00	GFM-0812-06
8.0	+0.130	12.0	21.0	8.0	2.00	GFM-081221-08
9.0	+0.013	10.0	15.0	6.5	0.50	GFM-0910-065
9.0	+0.049	10.0	15.0	17.5	0.50	GFM-0910-17
10.0	+0.013	11.0	20.0	3.5	0.50	GFM-1011-03
10.0	+0.046	11.0	20.0	4.4	0.50	GFM-1011-044
10.0	+0.013	11.0	15.0	10.0	0.50	GFM-1011-10
10.0	+0.049	11.0	15.0	10.0	0.50	GFM-1012-035
10.0		12.0	18.0	3.5	1.00	GFM-1012-04
10.0		12.0	18.0	4.0	1.00	GFM-1012-05
10.0		12.0	18.0	5.0	1.00	GFM-1012-05
10.0		12.0	18.0	6.0	1.00	GFM-1012-06
10.0		12.0	16.0	6.0	1.00	GFM-101216-06
10.0		12.0	18.0	7.0	1.00	GFM-1012-07
10.0	+0.025	12.0	18.0	9.0	1.00	GFM-1012-09
10.0	+0.083	12.0	16.0	9.0	1.00	GFM-101216-09
10.0		12.0	18.0	10.0	1.00	GFM-1012-10
10.0		12.0	18.0	12.0	1.00	GFM-1012-12
10.0		12.0	15.0	12.0	1.00	GFM-101215-12
10.0		12.0	18.0	15.0	1.00	GFM-1012-15
10.0		12.0	16.0	15.0	1.00	GFM-101216-15
10.0		12.0	18.0	17.0	1.00	GFM-1012-17
11.0	+0.016	13.0	17.0	3.0	0.50	GFM-1112-03
12.0	+0.059	13.0	17.0	3.0	0.50	GFM-1213-03
12.0		13.0	17.0	12.0	0.50	GFM-1213-12

^a After press-fit. Testing methods, page 57

Bearing technology | Plain bearing | iglidur® G

d1	Tolerance ^{a)}	d2	d3	b1	b2	Part No.
[mm]	[mm]	[mm]	d13 ^{b)}	h13	h13	
16.0		18.0	24.0	9.0	1.00	GFM-1618-09
16.0		18.0	24.0	12.0	1.00	GFM-1618-12
16.0		18.0	24.0	16.0	1.00	GFM-1618-16
16.0		18.0	24.0	17.0	1.00	GFM-1618-17
16.0		18.0	24.0	21.0	1.00	GFM-1618-21
17.0		19.0	25.0	9.0	1.00	GFM-1719-09
17.0		19.0	25.0	16.0	1.00	GFM-1719-16
17.0		19.0	25.0	25.0	1.00	GFM-1719-25
18.0	+0.032	20.0	26.0	4.0	1.00	GFM-1820-04
18.0		20.0	26.0	6.0	1.00	GFM-1820-06
18.0	+0.102	20.0	22.0	6.0	1.00	GFM-1820-06
18.0		20.0	26.0	9.0	1.00	GFM-1820-09
18.0		20.0	26.0	11.0	1.00	GFM-1820-11
18.0		20.0	26.0	12.0	1.00	GFM-1820-12
18.0		20.0	26.0	17.0	1.00	GFM-1820-17
18.0		20.0	26.0	22.0	1.00	GFM-1820-22
18.0		20.0	26.0	30.0	1.00	GFM-1820-30
18.0		20.0	26.0	32.0	1.00	GFM-1820-32
18.0		22.0	26.0	28.0	2.00	GFM-1822-28
20.0	+0.020	21.0	26.0	3.5	0.50	GFM-2021-065
20.0		21.0	25.0	15.0	0.50	GFM-2021-15
20.0	+0.072	21.0	25.0	20.0	0.50	GFM-2021-20
20.0		23.0	30.0	7.0	1.50	GFM-2023-07
20.0		23.0	26.0	7.0	1.50	GFM-2023-07
20.0		23.0	30.0	11.5	1.50	GFM-2023-11
20.0		23.0	30.0	15.0	1.50	GFM-2023-15
20.0		23.0	30.0	16.5	1.50	GFM-2023-16
20.0		23.0	29.0	20.0	1.50	GFM-2023-20
20.0		23.0	30.0	21.5	1.50	GFM-2023-21
20.0	+0.040	23.0	26.0	21.5	1.50	GFM-2023-21
20.0	+0.124	24.0	30.0	25.0	1.00	GFM-2224-25
22.0		25.0	29.0	4.5	1.50	GFM-2225-045
22.0		25.0	30.0	21.5	1.50	GFM-2225-215
22.0		25.0	30.0	25.0	1.50	GFM-2225-25
22.0		25.0	35.0	31.5	1.50	GFM-2225-315
24.0		27.0	32.0	7.0	1.50	GFM-2427-07
24.0		27.0	32.0	10.5	1.50	GFM-2427-10
25.0	+0.020	26.0	30.0	25.0	0.50	GFM-2526-25
25.0	+0.072	27.0	32.0	7.0	1.00	GFM-2527-07
25.0		27.0	32.0	48.0	1.00	GFM-2527-48
25.0		28.0	30.0	10.0	1.50	GFM-2528-10
25.0		28.0	35.0	11.5	1.50	GFM-2528-11
25.0	+0.040	28.0	35.0	16.5	1.50	GFM-2528-16
25.0	+0.124	28.0	35.0	21.5	1.50	GFM-2528-21
26.0		30.0	37.0	12.0	2.00	GFM-2630-12
27.0		30.0	38.0	20.0	1.50	GFM-2730-20
28.0		30.0	36.0	10.0	1.00	GFM-2830-10

^{a)} After press-fit. *Testing methods, page 57*

92 3D CAD, finder and service life calculation ... www.igus.eu/G

Product range

d1	Tolerance ^{a)}	d2	d3	b1	b2	Part No.
[mm]	[mm]	[mm]	d13 ^{b)}	h13	h13	
60.0		65.0	80.0	62.0	2.00	GFM-606580-62
65.0		70.0	78.0	50.0	2.00	GFM-6570-50
70.0	+0.060	75.0	83.0	50.0	2.00	GFM-7075-50
70.0	+0.180	75.0	83.0	85.5	2.00	GFM-7075-855
75.0		80.0	88.0	50.0	2.00	GFM-7580-50
80.0		85.0	93.0	50.0	2.50	GFM-8085-50
80.0	+0.085	85.0	93.0	100.0	2.50	GFM-8085-100
85.0	+0.245	90.0	98.0	100.0	2.50	GFM-8590-100
90.0	+0.072	95.0	103.0	100.0	2.50	GFM-9095-100
95.0	+0.212	100.0	108.0	100.0	2.50	GFM-95100-100
100.0		105.0	113.0	42.5	2.50	GFM-100105-425

^{a)} After press-fit. *Testing methods, page 57*

d1	Tolerance ^{a)}	d2	d3	b1	b2	Part No.
[mm]	[mm]	[mm]	d13 ^{b)}	h13	h13	
100.0		105.0	113.0	100.0	2.50	GFM-100105-100
110.0	+0.072	115.0	123.0	100.0	2.50	GFM-110115-100
120.0	+0.212	125.0	133.0	80.0	2.50	GFM-120125-80
120.0		125.0	133.0	100.0	2.50	GFM-120125-100
125.0		130.0	138.0	100.0	2.50	GFM-125130-100
130.0		135.0	143.0	100.0	2.50	GFM-130135-100
140.0	+0.085	145.0	153.0	100.0	2.50	GFM-140145-100
150.0	+0.245	155.0	163.0	40.0	2.50	GFM-150155-40
150.0		155.0	163.0	100.0	2.50	GFM-150155-100
195.0	+0.100	205.0	240.0	65.0	5.00	GFM-195205-65
	+0.285					



Ordering note

Our prices are scaled according to order quantities, current prices can be found online.



Available from stock

Detailed information about delivery time online. www.igus.eu/24

Discount scaling

1 - 9	50 - 99	500 - 999
10 - 24	100 - 199	1,000 - 2,499
25 - 49	200 - 499	2,500 - 4,999

No minimum order value.

No low-quantity surcharges.

Free shipping within Germany for orders above €150.



7208 ACCBM

Rodamiento de una hilera de bolas de contacto angular con ángulo de contacto de 25°

Estos rodamientos de una hilera de bolas de contacto angular, con un ángulo de contacto de 25°, pueden admitir cargas radiales y axiales que actúan simultáneamente, cuando la carga axial actúa en un solo sentido. Tienen un juego axial interno normal y son adecuados para la adaptación universal, en la que dos rodamientos pueden disponerse espalda con espalda o cara a cara. Tienen una jaula de latón centrada respecto de las bolas. Pueden funcionar a un 20% más de velocidad que los rodamientos equivalentes con un ángulo de contacto de 40°.

- Ángulo de contacto de 25°
- Jaula de latón
- Adecuada para la adaptación universal
- Pueden funcionar a velocidades muy altas
- Soportan cargas radiales relativamente altas y grandes cargas axiales unilaterales

Overview

Dimensiones

Ancho	18 mm
Diámetro exterior	80 mm
Diámetro interno	40 mm
Ángulo de contacto	25 °

Rendimiento

Capacidad de carga dinámica básica	41.5 kN
Capacidad de carga estática básica	29 kN
Clase de rendimiento SKF	SKF Explorer
Velocidad de referencia	11 000 r/min
Velocidad límite	16 000 r/min

Propiedades

Cantidad de hileras	1
Característica de relubricación	Sin
Disposición ajustada	No
Elemento de fijación, aro exterior del rodamiento	Ninguna
Jaula	Mecanizado metálico
Juego axial interno	Not applicable
Lubricante	None
Material, rodamiento	Bearing steel
Recubrimiento	Sin

Rodamiento para emparejamiento universal Sí

Sellado Sin

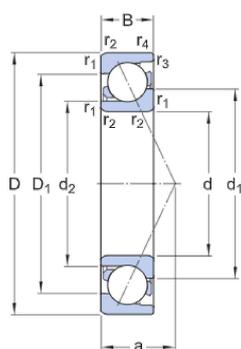
Tipo de aro Aros interior y exterior de una unidad

Tipo de contacto Contacto normal (contacto de dos puntos)

Especificación técnica

Clase de rendimiento SKF

SKF Explorer

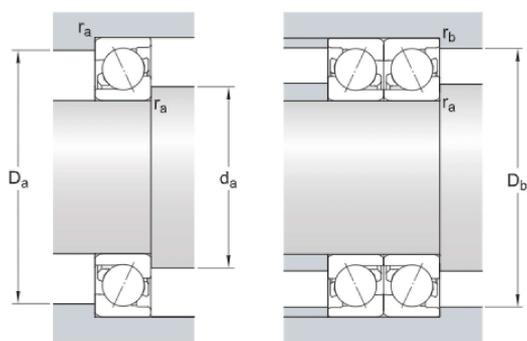


Dimensiones

d	40 mm	Diámetro del agujero
D	80 mm	Diámetro exterior
B	18 mm	Ancho
d ₁	≈ 56.07 mm	Diámetro del resalte del aro interior (cara lateral grande)
d ₂	≈ 48.08 mm	Diámetro del resalte del aro interior (cara lateral pequeña)
D ₁	≈ 65.45 mm	Diámetro del resalte del aro exterior (cara lateral grande)
D ₅	≈ 73.3 mm	Diámetro del rebaje del aro exterior (cara lateral pequeña)
a	23 mm	Distancia de la cara lateral al punto de presión
r _{1,2}	min. 1.1 mm	Dimensión del chaflán
r _{3,4}	min. 0.6 mm	Dimensión del chaflán

Dimensiones de los resaltes

d _a	min. 47 mm	Diámetro del resalte del eje
D _a	max. 73 mm	Diámetro del resalte del soporte
D _b	max. 75.8 mm	Diámetro del resalte del soporte
r _a	max. 1 mm	Radio de acuerdo
r _b	max. 0.6 mm	Radio de acuerdo



Datos del cálculo

Capacidad de carga dinámica básica	C	41.5 kN
Capacidad de carga estática básica	C_0	29 kN
Carga límite de fatiga	P_u	1.25 kN
Velocidad de referencia		11 000 r/min
Velocidad límite		16 000 r/min
Factor de carga axial mínima	A	0.00419
Factor de carga radial mínima	k_r	0.095
Valor límite	e	0.68

Rodamiento individual o par de rodamientos dispuestos en tándem

Factor de carga radial (individual, en tándem)	X	0.41
Factor de carga axial (individual, en tándem)	Y_0	0.38
Factor de carga axial (individual, en tándem)	Y_2	0.87

Par de rodamientos dispuestos espalda con espalda o cara a cara

Factor de carga radial (espalda con espalda, cara a cara)	X	0.67
Factor de carga axial (espalda con espalda, cara a cara)	Y_0	0.76
Factor de carga axial (espalda con espalda, cara a cara)	Y_1	0.92
Factor de carga axial (espalda con espalda, cara a cara)	Y_2	1.41

Masa

Masa	0.37 kg
------	---------

Safety Switches

Tongue Switches

Cadet™ 3



Description

The Cadet 3 is a tongue-operated (or key-operated) safety interlock switch designed to fit at the leading edge of sliding, hinged or lift-off guards. With its dual entry slots and rotatable head, the versatile Cadet 3 can offer up to eight different actuator entry options. The unique compact housing (90.5 x 31 x 30.4 mm (3.56 x 1.22 x 1.19 in.)) has industry standard DIN 50047 fixing centers for ease of mounting.

Operation of the switch is achieved through the insertion of a specially-profiled stainless-steel key that is permanently mounted to the guard door. A semi-flexible key allows the Cadet 3 to be used on small-radii doors (60 mm or 2.36 in.).

Available with a variety of contact configurations, the Cadet 3 is sealed to IP67. A blanking plug is supplied for the unused key entry.

Features

- Compact size
- Ideal for small, lightweight guards
- Contacts, 2 N.C. and 1 N.O. or 3 N.C.
- Sealed to IP67
- Eight possible actuator entry points, easy to install
- Industry standard fixing centres to DIN 50047
- GD2 style available for demanding applications

Specifications

Safety Ratings					
Standards	EN954-1, ISO13849-1, IEC/EN60204-1, NFPA79, EN1088, ISO14119, IEC/EN60947-5-1, ANSI B11.19, AS4024.1				
Safety Classification	Cat. 1 device per EN 954-1 dual channel interlocks suitable for Cat. 3 or 4 systems				
Certifications	CE Marked for all applicable directives, cULus, TÜV, and CCC				
Outputs					
Safety Contacts * Direct Opening Action	2 N.C.	3 N.C.			
Auxiliary Contacts	1 N.O.	None			
Thermal Current _{I_{th}}	10 A				
Rated Insulation Voltage	(U _i) 500V				
Switching Current @ Voltage, Min.	5 mA @ 5V DC				
Utilization Category					
A600/AC-15	(U _e)	600V	500V	240V	120V
	(I _e)	1.2 A	1.4 A	3.0 A	6.0 A
DC-13	(U _e)	24V			
	(I _e)	2 A			
Operating Characteristics					
Break Contact Force, Min.	15 N (3.37 lbf)				
Actuation Speed, Max.	160 mm (6.29 in.)/s				
Actuation Frequency, Max.	2 cycles/s				
Operating Radius, Min	150 mm (5.90 in.) [60 mm (2.36 in.) with GD2 kit]				
Operating Life @ 100 mA load	1 x 10 ⁶ operations				
Environmental					
Enclosure Type Rating	IP67				
Operating Temperature [C (F)]	-20...+ 80° (-4...+176°)				
Physical Characteristics					
Housing Material	UL Approved glass-filled PBT				
Actuator Material	Stainless Steel				
Weight [g (lb)]	80 (0.176)				
Color	Red				

* Usable for ISO 13849-1:2006 and IEC 62061. Data other than B10d is based on:

- Usage rate of 1op/10 mins., 24 hrs/day, 360 days/year, representing 51840 operations per year
- Mission time/Proof test interval of 38 years

* The safety contacts are described as normally closed (N.C.) i.e., with the guard closed, actuator in place (where relevant) and the machine able to be started.

Product Selection

Contact			Actuator Type	Cat. No.			
Safety	Auxiliary	Action		M16 Conduit		Connector§	
				M16	1/2 inch NPT Adaptor	Connect to Distribution Box 6-Pin Micro (M12)	Connect to ArmorBlock Guard I/O 5-Pin Micro (M12)*
3 N.C.	—	—	Flat	440K-C21096	440K-C21048	440K-C21090	440K-C2NNFPS
			90°	440K-C21097	440K-C21057	440K-C21091	—
			GD2 Metal alignment guide w/semi-flex actuator	—	440K-C21062	440K-C21092	440K-C2NNAPS
			—	440K-C21070	—	—	—
2 N.C.	1 N.O.	BBM	Flat	440K-C21098	440K-C21050	440K-C21054	—
			90°	440K-C21061	440K-C21058	440K-C21067	—
			GD2 Metal alignment guide w/semi-flex actuator	—	440K-C21074	440K-C21088	—
			—	440K-C21055	—	—	—
		MBB	Flat	440K-C21052	440K-C21093	440K-C21060	—
			90°	440K-C21065	440K-C21094	440K-C21068	—
			GD2 Metal alignment guide w/semi-flex actuator	—	440K-C21095	440K-C21089	—
			—	440K-C21080	—	—	—

§ For connector ratings see page 3-9.

§ With a 5-pin micro (M12) connector, not all contacts are connected. See *Typical Wiring Diagram* on page 3-17 for wiring details.

Recommended Logic Interfaces

Description	Safety Outputs	Auxiliary Outputs	Terminals	Reset Type	Power Supply	Cat. Page No.	Cat. No.
Single-Function Safety Relays							
MSR127RP	3 N.O.	1 N.C.	Removable (Screw)	Monitored Manual	24V AC/DC	5-24	440R-N23135
MSR127TP	3 N.O.	1 N.C.	Removable (Screw)	Auto./Manual	24V AC/DC	5-24	440R-N23132
MSR126T	2 N.O.	None	Fixed	Auto./Manual	24V AC/DC	5-22	440R-N23117
MSR30RT	2 N.O. Solid State	1 N.O. Solid State	Removable	Auto./Manual or Monitored Manual	24V DC	5-16	440R-N23198
Modular Safety Relays							
MSR210P Base 2 N.C. only	2 N.O.	1 N.C. and 2 PNP Solid State	Removable	Auto./Manual or Monitored Manual	24V DC from the base unit	5-74	440R-H23176
MSR220P Input Module	—	—	Removable	—	24V DC	5-78	440R-H23178
MSR310P Base	MSR300 Series Output Modules	3 PNP Solid State	Removable	Auto./Manual Monitored Manual	24V DC	5-94	440R-W23219
MSR320P Input Module	—	2 PNP Solid State	Removable	—	24V DC from the base unit	5-98	440R-W23218

Note: For additional Safety Relays connectivity, see the Safety Relays section (page 5-8) of this catalog.

For additional Safety I/O and Safety PLC connectivity, see the Programmable Safety System section (page 5-107) of this catalog.

For application and wiring diagrams, see the Safety Applications section (page 10-1) of this catalog.

Connection Systems

Description	6-Pin Micro (M12)	5-Pin Micro (M12)
Cordset	889R-F6ECA-*	—
Patchcord	889R-F6ECRM-*	889R-F5ECRM-*
Distribution Box	898R-P68MT-A5	—
Shorting Plug	898R-P61MU-RM	—
T-Port	NA	—

* Replace symbol with 2 (2 m), 5 (5 m), or 10 (10 m) for standard cable lengths.

* Replace symbol with 1 (1 m), 2 (2 m), 3 (3 m), 5 (5 m), or 10 (10 m) for standard cable lengths.

Note: For additional information, see the Safety Connection System section (page 7-1) of this catalog.

3-Interlock Switches

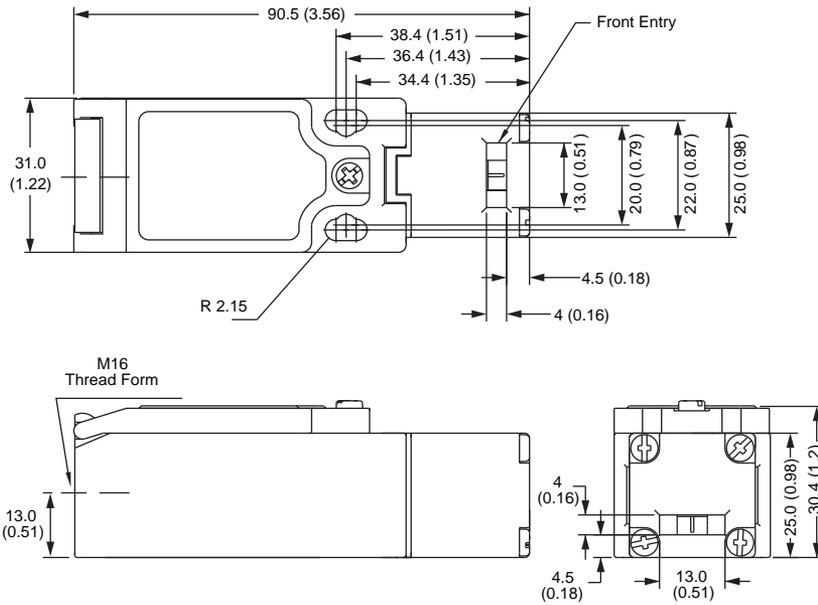
Safety Switches
Tongue Switches
 Cadet™ 3

Accessories

	Description	Dimensions	Cat. No.
	Flat actuator, not to be used with metal alignment guide	3-52	440K-A21014
	90° actuator, not to be used with metal alignment guide		440K-A21006
	Metal alignment guide with semi-flexible actuator		440K-A21030
	Replacement Cover	—	440A-A21115
	Dust Cover	—	440K-A17182

Approximate Dimensions

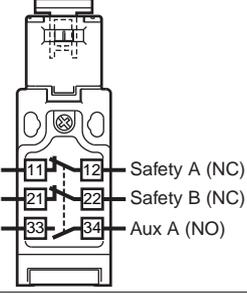
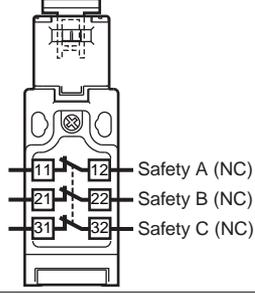
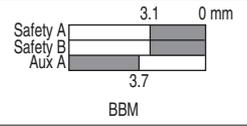
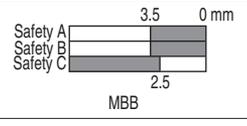
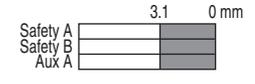
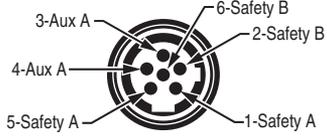
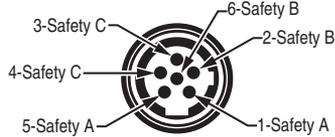
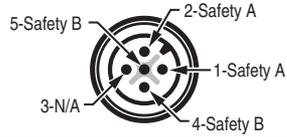
Dimensions are shown in mm (in.). Dimensions are not intended to be used for installation purposes.



Note: 2D, 3D and electrical drawings are available on www.ab.com.

3-Interlock
Switches

Typical Wiring Diagrams

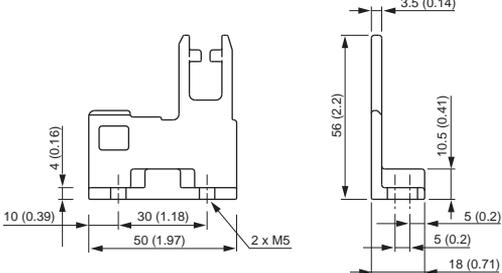
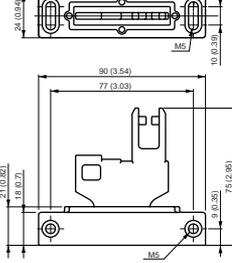
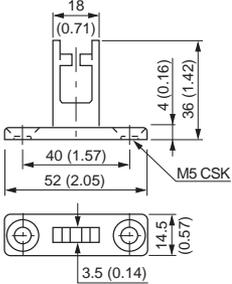
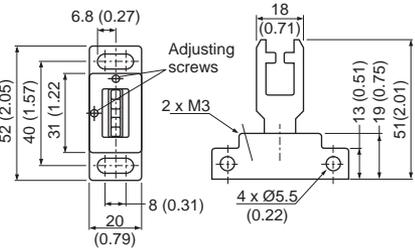
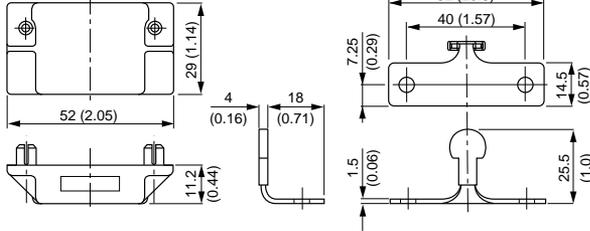
Description		2 N.C. & 1 N.O.	3 N.C.
Contact Configuration			
Contact Action		<p>□ Open ■ Closed</p>  <p>BBM</p>  <p>MBB</p>	
6-Pin Micro (M12)			
5-Pin Micro (M12)		—	
Cordset 889R-F6ECA-*	Red/White	Safety A	Safety A
	Red/Black		
	Red	Safety B	Safety B
	Red/Blue		
	Green	Aux A	Safety C
Red/Yellow			

* Replace symbol with 2 (2 m), 5 (5 m) or 10 (10 m) for standard cable lengths.

Safety Switches
Accessories
Actuators

Accessories for Interlock and Guard Locking Switches

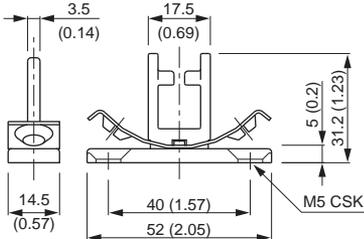
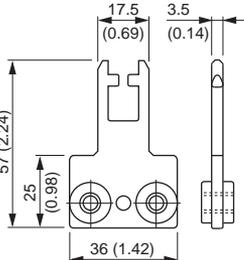
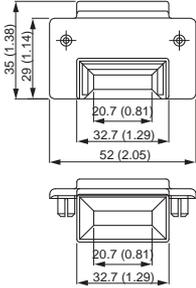
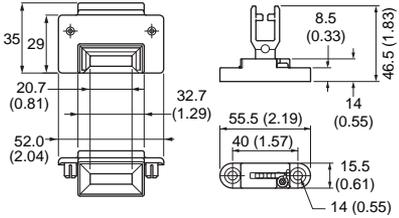
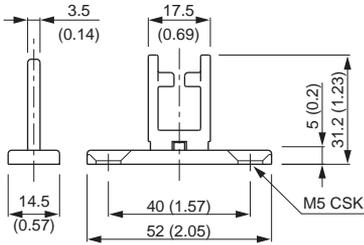
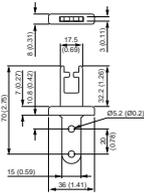
Actuators*

Item	Description	Approximate Dimensions [mm (in.)]	Cat. No.
	Standard actuator		440G-A07136
	Fully flex actuator		440G-A07269
	GD2 standard actuator		440G-A27011
	Fully flex actuator		440G-A27143
	Catch and Retainer Kit		440K-A11094

* See page 3-8 for Switch Compatibility table.

3-Interlock Switches

Actuators* (continued)

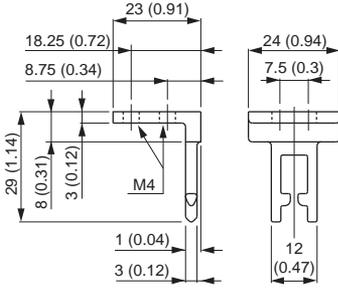
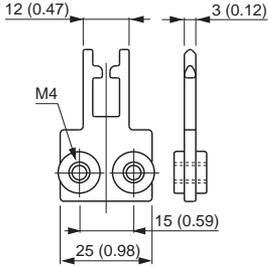
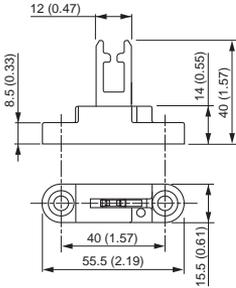
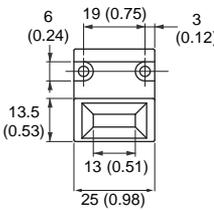
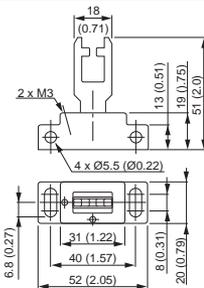
Item	Description	Approximate Dimensions [mm (in.)]	Cat. No.
	Standard actuator		440K-A11095
	GD2 flat actuator		440K-A11112
	Replacement Alignment Guide		440K-A11115
	Alignment guide with semi-flexible actuator		440K-A11144
	Standard actuator		440K-A11238
	Extended flat actuator		440K-A17116

* See page 3-8 for Switch Compatibility table.

3-Interlock
Switches

Safety Switches
Accessories
 Actuators

Actuators* (continued)

Item	Description	Approximate Dimensions [mm (in.)]	Cat. No.
	90° actuator, not to be used with metal alignment guide		440K-A21006
	Flat actuator, not to be used with metal alignment guide		440K-A21014
	Metal alignment guide with semi-flexible actuator		440K-A21030
	Metal Alignment Guide		440K-A21069
	Alignment guide with fully-flexible actuator		440K-A27010

* See page 3-8 for Switch Compatibility table.

3-Interlock Switches

Beacons and Bulbs

Item	Description	Cat. No.
	Indicator, M20 Conduit Pilot Light—Amber Lens T-3 1/4 Insert Use T-3 1/4 Bulb (Sold Separately)	440A-A19001
	Indicator, M20 Conduit Pilot Light—Red Lens T-3 1/4 Insert Use T-3 1/4 Bulb (Sold Separately)	440A-A19002
	Indicator, 1/2 inch NPT Conduit Pilot Light—Amber Lens T-3 1/4 Insert Use T-3 1/4 Bulb (Sold Separately)	440A-A19005
	Indicator, 1/2 inch NPT Conduit Pilot Light—Red Lens T-3 1/4 Insert Use T-3 1/4 Bulb (Sold Separately)	440A-A19007
	Bulb, 24V for Conduit Pilot Light 2.8W T-3 1/4 Bulb, Miniature Screw Base	440A-A09056
	Bulb, 110V for Conduit Pilot Light 2.6W T-3 1/4 Bulb, Miniature Screw Base	440A-A09055
	Bulb, 240V for Conduit Pilot Light 0.75W T-3 1/4 Bulb, Miniature Screw Base	440A-A09054
	Red LED Bulb, 24V AC/DC for Conduit Pilot Light Bayonet Style Insert	800T-N319R
	Amber LED Bulb, 24V AC/DC for Conduit Pilot Light Bayonet Style Insert	800T-N319A
	Red LED Bulb, 120V AC for Conduit Pilot Light Bayonet Style Insert	800T-N320R
	Amber LED Bulb, 120V AC for Conduit Pilot Light Bayonet Style Insert	800T-N320A

Conduit Accessories

Item	Description	Cat. No.
	Blanking plug, M20 conduit	440A-A07265
	Cable Grip, M16 Conduit, Accommodates Cable Diameter 4...7 mm (0.27...0.16 in.)	440A-A09004
	Cable grip, M20 conduit, accommodates cable diameter 7...10.5 mm (0.27...0.41 in.)	440A-A09028
	Adaptor, conduit, M20 to 1/2 inch NPT, plastic	440A-A09042
	Adaptor, Conduit, 1/2 inch NPT to M16, Brass	440A-A09093
	Adaptor, Conduit, M16 to 1/2 inch NPT, Brass	440A-A09094

Safety Switches

Accessories

Replacement and Dust Covers, Emergency Override, and Flex Release

Replacement Covers

Item	Description	Cat. No.
	Elf™	440A-A33085
	Cadet™	440A-A21115
	Trojan T15	440A-A11499
	Trojan 5 Standard Models Only	440A-A11495
	Trojan T5 GD2	440A-A11496
	Trojan T6 Standard Models Only	440A-A11497
	Trojan T6 GD2	440A-A11498
	440G-MT No LED, No Override	440G-MT47120
	440G-MT LED and Override	440G-MT47123
	Cover for TLS-1 with external override key for series D and earlier	440G-A27140
	Cover for TLS-3 with external override key for series D and earlier	440G-A27142
	Cover for TLS-1 with override key attached for series D and earlier	440G-A27207
	Cover for TLS-3 with override key attached for series D and earlier	440G-A27208
	Atlas Replacement End Cap	440G-A07180

Dust Covers

Item	Applicable Switch	Cat. No.
	Elf Cadet	440K-A17182
	Trojan T15, T5, and T6 All Models MT G2 440G-MT	440K-A17180
	TLS-GD2	440K-A17183
	Atlas 5	440K-A17181

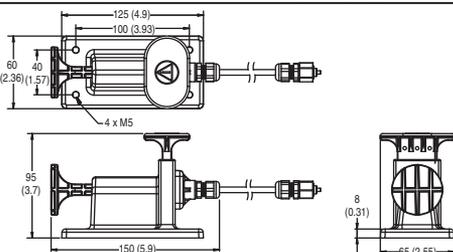
Emergency Override

Item	Description	Cat. No.
	TLS-GD2/440G-MT Solenoid Emergency Override (See Warning below.)	440G-A36026



WARNING: Do not attach the Emergency Override Key to the TLS-GD2/440G-MT switch.

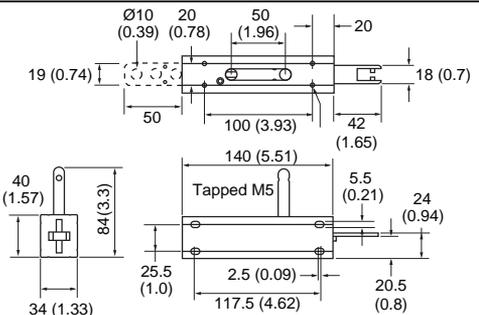
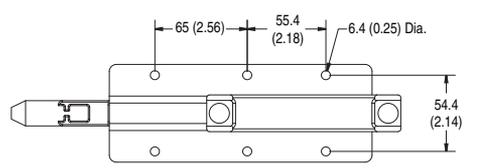
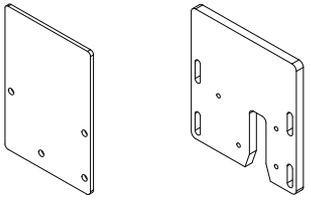
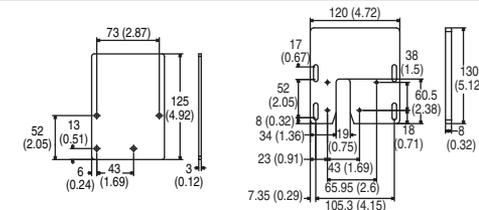
Flex Release

Item	Description	Approximate Dimensions [mm (in.)]	Cat. No.
	Flexible Release—1 m (3.28 ft) Cable		440G-A27356
	Flexible Release—3 m (9.84 ft) Cable		440G-A27357

Tools

Item	Description	Cat. No.
	Security Bit	440A-A09015
	Screwdriver Including Security Bit	440A-A09018

Door Handles

Item	Description	Dimensions [mm (in.)]	Cat. No.
	Sliding bolt actuator		440G-A27163
	Sliding Bolt		440K-AMDS
	Sliding Bolt Mounting Plate for TLS-GD2		440K-AMDSSMPB

3-Interlock Switches



**MATERIAS
PRIMAS**

 **Famiq**
POTENCIA PARA TU CRECIMIENTO

Siempre un paso adelante.
En servicios productivos,
también **somos potencia.**

Planchado y corte de chapas

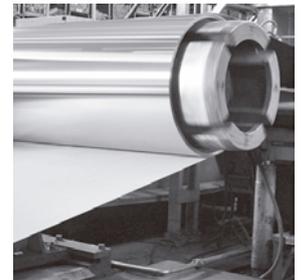
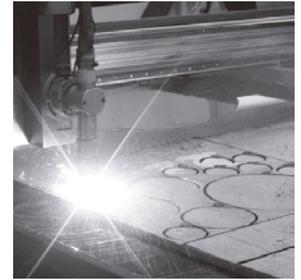
- **Espesores:** de 0.40 a 3.00 mm.
- **Anchos:** de 250 a 1500 mm.
- **Largos:** de 520 a 6000 mm.

Cortes blanks

- **Espesores:** de 0.40 a 2.00 mm.
- **Anchos:** de 200 a 1500 mm.
- **Largos:** de 200 a 1800 mm.

Cortes de chapa con pantógrafo CNC

- **Cortes de chapas** según plano provisto.
- **Formas:** cuadrados, rectángulos, discos y anillos.
- **Espesores:** de 2.00 a 50.80 mm.



Esmerilado de chapas

- **Espesores:** de 0.40 a 3.00 mm.
- **Anchos:** de 700 a 1500 mm.
- **Largos:** de 500 a 5000 mm.



Calidad para fabricar con estándares de clase mundial.

- Ofrecemos bobinas, chapas, caños y tubos e insumos básicos para el desarrollo de procesos industriales.

■ Industrias abastecidas:

- | | | |
|---|---|--|
|  Aceiteras |  Celulosas |  Lácteas |
|  Aguas y gaseosas |  Cerveceras |  Línea blanca |
|  Arquitectura y afines |  Citrícolas |  Máquinas y equipos |
|  Astilleros |  Cosméticas |  Mecanizados |
|  Automotrices |  Farmacéuticas |  Petroleras |
|  Azucareras |  Frigoríficas |  Químicas |
|  Bio combustibles |  Gas |  Refrigeración industrial |
|  Carpintería metálica |  Gastronómicas |  Vitivinícolas |

MATERIAS PRIMAS

Bobinas

Ofrecemos bobinas por unidad de diferentes terminaciones, anchos y calidades.



Bobinas de acero inoxidable
Terminaciones 2B, BA y N°4

Calidades	1000 (mm)			1250 (mm)			1500 (mm)		
	430	304	316	430	304	316	430	304	316
0.40	•	•		•	•				
0.50	•	•	•	•	•	•			
0.60	•	•	•	•	•	•			
0.70	•	•	•	•	•	•		•	
0.80	•	•	•	•	•	•		•	
0.90	•	•	•	•	•	•		•	•
1.00	•	•	•	•	•	•		•	•
1.20	•	•	•	•	•	•		•	•
1.50	•	•	•	•	•	•		•	•
2.00	•	•	•	•	•	•		•	•
2.50	•	•	•	•	•	•		•	•
3.00	•	•	•	•	•	•		•	•
3.50				•	•			•	•
4.00								•	

Para anchos <1000 mm consultar al área comercial.

Viniles para chapas



Vinil blanco (55µm y 70µm)
De 55 µm: 1000 y 1250 mm de ancho.
De 70 µm: 1500 mm de ancho.

Vinil azul (50 y 80µm)
De 50µm: 1250 mm de ancho
De 80µm: 1000, 1250 y 1500 mm de ancho

Vinil universal (80µm)
De 1000, 1250 y 1500 mm de ancho.

Chapas

Comercializamos chapas para usos múltiples de diferentes terminaciones, espesores y calidades.



Laminado en frío
Terminación 2B



Recocido brillante
Terminación BA



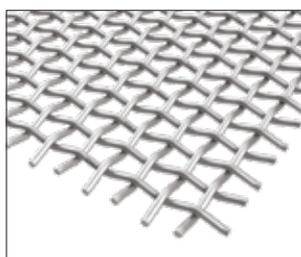
Esmerilada
Terminación N°4

Calidades	1000 (mm)			1250 (mm)			1500 (mm)			2000 (mm)		
	430	304L	316L									
0.40	•			•	•							
0.50	•	•		•	•	•						
0.60	•	•		•	•							
0.70	•	•		•	•			•				
0.80	•	•	•	•	•			•				
0.90	•	•		•	•			•				
1.00	•	•	•	•	•	•		•	•			
1.20	•	•	•	•	•	•		•	•			
1.50	•	•	•	•	•	•		•	•		•	
2.00	•	•	•	•	•	•		•	•		•	•
2.50	•	•	•	•	•	•		•	•		•	•
3.00	•	•	•	•	•	•		•	•		•	•
3.50		•		•	•			•	•			
4.00		•	•	•	•	•		•	•		•	•
4.50		•	•		•	•		•				
5.00		•	•		•	•		•	•		•	
6.00		•	•		•	•		•	•		•	
8.00		•	•		•	•		•	•		•	
9.52		•	•		•	•		•	•			
12.70		•			•	•		•	•			
15.80		•			•			•	•			
19.05		•			•			•	•			
22.20		•			•			•	•			
25.40					•			•	•			
31.70					•			•	•			
38.10					•			•	•			
50.00					•	•		•	•			

Consultar por chapas laminado en caliente (N°1) en www.famiq.com.ar

Mallas metálicas

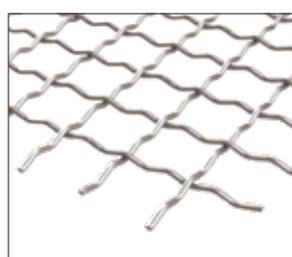
Ofrecemos mallas tejidas de diferentes espesores de alambres, aplicables a múltiples usos.



Malla
Anchos 1000 mm
Largos desde 1000 mm

Luz de malla
De 0.10 a 11.20 mm

Espesor del alambre
De 0.50 a 2.00 mm



Malla ondulada
Anchos 1000 mm
Largos desde 1000 mm

Luz de malla
De 7.22 a 11.20 mm

Espesor del alambre
De 1.25 a 2.00 mm

Tubos y caños

Ofrecemos la más amplia gama de tubos y caños destinados a cubrir las necesidades de todas las industrias, variando sus características de acuerdo a su prestación y norma de fabricación (ASTM).



Tubos redondos
(Con y sin costura)



Caños redondos
(Con y sin costura)



Caños rectangulares
(Con costura)



Caños cuadrados
(Con costura)

Tubos redondos									
Tipo	Norma ASTM	Diámetro	Espesor		Tipos de terminación			Calidad (AISI)	Largo
			Milimétrico	Schedule	Pulido exterior	Mate	Pulido interior		
REDONDO	A554	De 6,35 a 254,00 mm	1,00 a 3,00 mm		●	●	●	304L / 316L	6000 mm
	A554 costura laminada	De 25,40 a 152,40 mm	1,00 a 2,00 mm		●	●	●	304L / 316L	6000 mm
	A554 DIN 11850	De 25,00 a 150 mm	1,00 a 3,00 mm		●	●	●	304L / 316L	6000 mm
	A213 sin costura	De 6,00 a 50,80 mm	0,89 a 2,77 mm		●	●	●	304L / 316L	6000 mm
	A213 - A269 sin costura	De 6,35 a 19,05 mm	0,50 a 1,65 mm		●	●	●	304L / 316L	6000 mm
	A269 sin costura	De 6,35 mm a 50,80 mm	0,80 a 4,00 mm		●	●	●	304L / 316L	6000 mm
	A270	De 25,40 a 101,60 mm	1,00 a 2,00 mm		●	●	●	316L	6000 mm
	A270 ASME BPE	De 12,70 a 101,60 mm	1,65 a 2,11 mm		●	●	●	316L	6000 mm
	A778	De 127 a 609,60 mm	2,00 a 3,00 mm		●	●	●	304 L / 316L	6000 mm

Caños redondos								
Tipo	Norma ASTM	Diámetro	Espesor		Tipos de terminación		Calidad (AISI)	Largo
			Milimétrico	Schedule	Pulido exterior	Mate		
REDONDO	A554	De 21,30 a 355,60 mm	1.00 a 3.00 mm		●	●	304L / 316L	6000 mm
	A312	De 10,35 a 457,20 mm		Sch5 a Sch80	●	●	304L / 316L	6000 mm
	A312 sin costura	De 6,35 a 219,05 mm		Sch5 a Sch80	●	●	304L / 316L	6000 mm
	A778	De 141 a 609,60 mm	2.00 a 3.00 mm		●	●	304L / 316L	6000 mm

Para caños redondos por espesores > a 3mm, consultar al área comercial.

Caños estructurales								
Tipo	Norma ASTM	Diámetro	Espesor		Tipos de terminación		Calidad (AISI)	Largo
			Milimétrico	Schedule	Pulido exterior	Mate		
CUADRADO	A554	De 10x10 a 100x100 mm	1.00 a 3.00 mm		●	●	304L / 316L	6000 mm
RECTANGULAR	A554	De 20x10 a 60x120 mm	1.00 a 3.00 mm		●	●	304L / 316L	6000 mm

En caños cuadrados por lados > a 100x100 mm, consultar al área comercial. Ofrecemos calidades opcionales AISI 304 y AISI 316 para todos los tubos y caños.

Barras y alambres

Comercializamos barras trefiladas de diferentes diámetros y formas permitiendo utilizarse como materia prima para el mecanizado y conformado de piezas industriales. Además contamos con una gran variedad de alambres blandos y duros para la producción de resortes o confección de mallas metálicas.



Barras redondas



Barras hexagonales



Barras cuadradas



Alambres duros



Alambres blandos

*Las barras son comercializadas en largos de 3 mts.

Barras												
Calidades	410		420		430		304L		316L		630 (17-4 PH)	
Tipo	Diámetro	Tol.	Diámetro	Tol.	Diámetro	Tol.	Diámetro	Tol.	Diámetro	Tol.	Diámetro	Tol.
REDONDA	6 a 76 mm 77 a 101 mm	H9 H11	3 a 76 mm	H9	4 a 16 mm	H9	3 a 76 mm 77 a 114 mm 115 a 406 mm	H9 H11 DIN1013	3 a 76 mm 77 a 114 mm 115 a 300 mm	H9 H11 DIN1013	15 a 65 mm	H9
HEXAGONAL							6 a 51 mm	H11	11 a 51 mm	H11		
CUADRADA							6 a 51 mm	H11	15 a 25 mm	H11		

Alambres										
Calidades	304			316			302			
Tipo	Diámetro	Resistencia a la tracción	Tol.	Diámetro	Resistencia a la tracción	Tol.	Diámetro	Resistencia a la tracción	Tol.	
DURO	0.5 a 8.35 mm	150 a 200 Kg/mm ²	H9	0.8 a 8.35 mm	150 a 200 Kg/mm ²	H9	0.8 a 4.5 mm	150 a 200 Kg/mm ²	H9	
BLANDO	0.5 a 8.40 mm	60 a 80 Kg/mm ²	H9	0.5 a 8.40 mm	60 a 80 Kg/mm ²	H9				

Perfiles



Planchuela laminada (N°1)
Largo: 6 mts.



Planchuela cortada de chapa (2B y N°1)
Largo: 3 mts.

Planchuelas												
Anchos (mm)	11.10	12.70	15.80	19.05	22.20	25.40	31.70	38.10	44.50	50.80	63.50	76.20
Espesores (mm)	2.00		•	•		•	•	•		•		
	3.17	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	4.76		•	•		•	•	•		•	•	•
	6.35		•	•		•	•	•	•	•	•	•
	7.94					•	•	•		•	•	•
	9.52				•	•	•	•	•	•	•	•
	12.70					•	•	•	•	•	•	•
	15.80						•	•	•	•	•	•
	19.00							•	•	•	•	•



Ángulo laminado (N°1)
Largo: 6 mts.



Ángulo cortado de chapa (2B y N°1)
Largo: 3 mts.

Ángulos												
Anchos de ala (mm)	12.70	15.80	19.05	22.20	25.40	31.70	38.10	44.50	50.80	63.50	76.20	101.6
Espesores (mm)	2.00	•	•		•	•	•					
	3.17		•	•	•	•	•		•		•	
	4.76				•	•	•		•	•	•	
	6.35					•	•	•	•	•	•	
	7.94											•

Los ángulos y las planchuelas se comercializan en AISI 304L y AISI 316L.

Potenciamos el desarrollo
de nuestra industria,
de nuestra gente y del país.

Portfolio de productos					
 <p>MATERIAS PRIMAS</p>	 <p>CONDUCCIÓN DE FLUIDOS SANITARIOS</p>	 <p>CONDUCCIÓN DE FLUIDOS INDUSTRIALES</p>	 <p>CONSUMIBLES INDUSTRIALES</p>	 <p>FERRETERÍA & CONSTRUCCIÓN</p>	 <p>SERVICIOS</p>
Calidad para fabricar con estándares de clase mundial.	Procesos con la máxima pureza, eficiencia y seguridad.	Procesos eficientes y seguros aptos para la máxima exigencia.	Insumos de alta calidad para un rendimiento superior.	Variedad, calidad y belleza de inicio a fin del proyecto.	Valor agregado para cada necesidad y desafío.
<p>Calidad certificada ISO • Tecnología e innovación • Stock permanente Fabricación propia • Asesoramiento técnico y comercial</p>					

www.famiq.com.ar

 **Buenos Aires casa central** (+54 11) 4505 4000 | ventas@famiq.com.ar

Mendoza (+54 261) 497 8148 | mendoza@famiq.com.ar

Rafaela (+54 3492) 42 4666 | rafaela@famiq.com.ar

Rosario (+54 341) 431 2000 | rosario@famiq.com.ar

Tucumán (+54 381) 421 2700 | tucuman@famiq.com.ar

Córdoba (+54 351) 570 4490 | cordoba@famiq.com.ar

Uruguay (0598) 2486 4040 | ventas@famiq.com.uy



Famiq
POTENCIA PARA TU CRECIMIENTO