

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ELCHE

GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA



"DISEÑO DE PANEL DE CONEXIÓN
RÁPIDA DE FLUIDOS"

TRABAJO FIN DE GRADO

Diciembre - 2024

AUTOR: Carlos Delicado Conte
DIRECTOR: David Abellán López



INDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN.....	6
1.1	JUSTIFICACIÓN	6
1.2	OBJETIVO.....	7
1.3	REQUISITOS DE DISEÑO	8
2.	DISEÑO.....	9
2.1	CONECTORES	10
2.1.1	Sellos	12
2.1.2	Cuerpo	13
2.1.3	Soporte de muelle.....	16
2.1.4	Válvula	16
2.1.5	Racor	18
2.1.6	Muelle	18
2.2	BLOQUEOS	19
2.3	PANEL.....	21
3.	ANÁLISIS	25
4.	MONTAJE Y OPERACIÓN	29
4.1	CONECTORES	29
4.2	PANELES	31
4.3	OPERACIÓN.....	34
5.	ANEXO A. ESPECIF. TÉCNICA NORD-LOCK	37
6.	ANEXO B. ESPECIF. TÉCNICA 341-RSS (DESTACO).....	39
7.	ANEXO C. PLANOS DE FABRICACIÓN	43
8.	BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS	53

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Maquinaria estacionada	7
Figura 2. Desconexión de tomas hidráulicas	7
Figura 3. Desacople	8
Figura 4. Ensamblaje completo del panel	9
Figura 5. Conector, Vista Exterior	10
Figura 6. Conector, Vista Interior	11
Figura 7. Componentes Conector	11
Figura 8. Comportamiento De Junta Tórica Bajo Presión. (Fuente: EPIDOR)	12
Figura 9. Alojamiento Circlip.....	14
Figura 10. Caras planas del cuerpo	15
Figura 11. Zona de sellado entre cuerpos y chaflán	15
Figura 12. Soporte Muelle	16
Figura 13. Válvulas macho y hembra.....	17
Figura 14. Válvula montada	17
Figura 15. Distancia de compresión del muelle	19
Figura 16. Panel	21
Figura 17. Escuadras en panel hembra	22
Figura 18. Escuadras panel macho.....	22
Figura 19. Arandela autoblocante Nord-Lock (Fuente: Web Nord-Lock).....	23
Figura 20. Resultado FEM. Malla de cálculo	25
Figura 21. Resultados FEM. Von Misses	26
Figura 22. Resultado FEM. Factor de seguridad	26
Figura 23. Reacciones de 1 conector	27
Figura 24. Reacciones del panel.....	27
Figura 25. Montaje De Sellos En Válvula Macho.....	29
Figura 26. Montaje De Sellos En Cuerpo.....	29
Figura 27. Montaje Conector Completo	30
Figura 28. Unión atornillada de escuadras a panel macho.....	31
Figura 29. Unión atornillada de bloqueos a panel macho.....	31
Figura 30. Unión conectores macho a panel macho.....	32
Figura 31. Unión atornillada de escuadras a panel hembra	32
Figura 32. Unión atornillada de bloqueos a panel hembra	33
Figura 33. Unión conectores hembra a panel hembra.....	33
Figura 34. Alineación interna.....	34
Figura 35. Alineación interna.....	34
Figura 36. Operación de unión usando los bloqueos manuales	35

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características Del Muelle	19
---	----



1. INTRODUCCIÓN

Este proyecto tiene como objetivo el diseño de un panel de conexiones múltiples para fluidos, que permita la conexión y desconexión manual rápida de manera eficiente. La motivación detrás de este diseño radica en la simplicidad y facilidad de integración de este componente en sistemas o maquinaria que requieren alimentación de fluidos, especialmente en situaciones de mantenimiento, reemplazo de componentes o respuesta ante emergencias.

1.1 JUSTIFICACIÓN

En el ámbito de la maquinaria industrial, existe una tendencia creciente hacia la simplificación y la mejora de la funcionalidad de los sistemas. Una estrategia eficaz para lograr esto es centralizar todas las conexiones de un sistema en un único panel, lo que permite verificar, tanto visual como digitalmente, el estado de alimentación de la máquina.

Un panel de conexión rápida de fluidos es versátil y puede aplicarse en múltiples maquinarias y sistemas industriales, particularmente en aquellos que requieren cambios frecuentes de componentes, mantenimiento regular o alta seguridad en la manipulación de fluidos. Algunos ejemplos incluyen:

- *Sistemas hidráulicos en maquinaria de obra:* Equipos como excavadoras, grúas y montacargas emplean fluidos hidráulicos para operar sus sistemas de movimiento.
- *Maquinaria de procesamiento alimentario:* Este tipo de maquinaria suele requerir una limpieza frecuente y controles de seguridad muy estrictos para evitar la contaminación.
- *Sistemas de refrigeración industrial:* Equipos de refrigeración que utilizan circuitos de fluido refrigerante pueden beneficiarse de paneles de conexión rápida para agilizar las tareas de recarga, mantenimiento o cambio de componentes sin necesidad de interrumpir por mucho tiempo el proceso productivo.
- *Automatización y robótica industrial:* Robots que utilizan circuitos de refrigeración, sistemas de lubricación o control hidráulico/neumático pueden integrar estos paneles, permitiendo a los técnicos desconectar y conectar líneas de fluidos de forma rápida durante el mantenimiento o para adaptarse a distintas tareas de producción.

Este tipo de paneles mejora tanto la seguridad operativa como la eficiencia en cualquier sistema que dependa de la rápida manipulación y gestión de fluidos.

1.2 OBJETIVO

Para llevar este proyecto al ámbito práctico, se ha decidido centrar su desarrollo en una aplicación destinada a una pala cargadora equipada con un sistema de cabezas intercambiables. A continuación se muestra con imágenes como sería el proceso poniendo como ejemplo el modelo 320R del fabricante *John Deere*.



Figura 1. Maquinaria estacionada

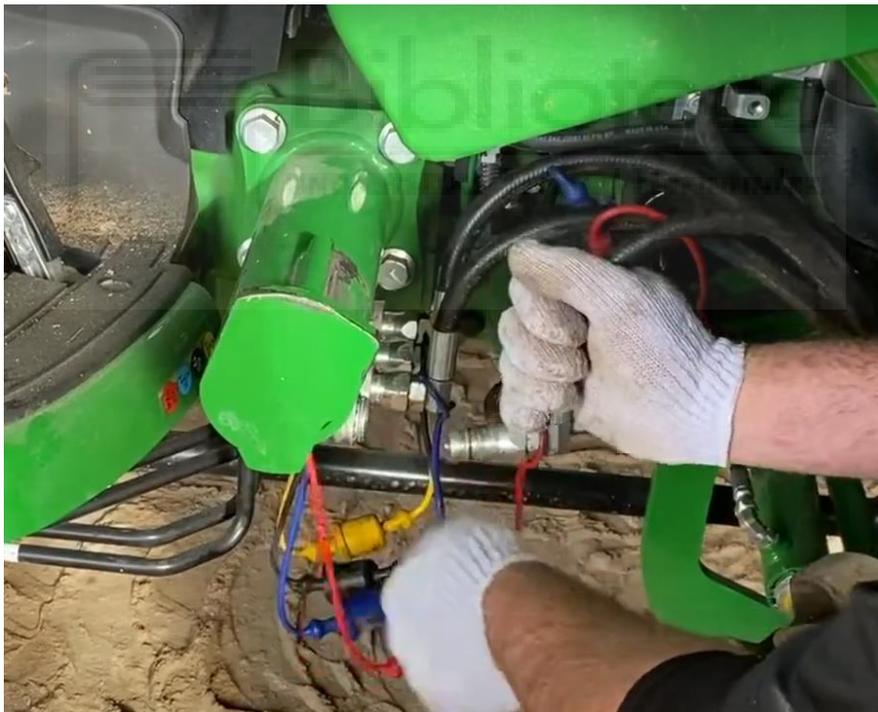


Figura 2. Desconexión de tomas hidráulicas



Figura 3. Desacople

En maquinaria más pesada y de mayor complejidad, es habitual que las conexiones se distribuyan en diversas localizaciones debido a la naturaleza de sus sistemas y componentes. El objetivo principal de este TFG es diseñar un panel de desconexión y conexión rápida para optimizar el proceso de desconexión de tomas, garantizando que sea rápido, seguro y centralizado en un único punto o zona de fácil acceso.

1.3 REQUISITOS DE DISEÑO

Con base en la aplicación previamente descrita, se definen las siguientes especificaciones de diseño:

- *Número de conectores:* 4
- *Tamaño de línea:* 3/4" \approx DN 20 (20 mm)
- *Fluido circulante:* Aceite hidráulico
- *Presión de trabajo:* 0 – 300 bar
- *Temperatura de trabajo:* 25°C

2. DISEÑO

El ensamblaje consta de dos mecanismos principales que funcionan conjuntamente para garantizar la correcta conexión y estanqueidad entre los paneles en diversas condiciones de operación:

- Conectores. Se trata de un sistema de acoplamiento tipo macho-hembra, donde cada conector actúa como una válvula unidireccional cuando están conectados. Esto permite que el flujo de fluidos se mantenga controlado y seguro, solo cuando ambos conectores están acoplados. Al desconectarse, cada conector realiza un cierre hermético que sella las líneas para prevenir cualquier fuga. El diseño incluye sellos de precisión, fabricados con materiales compatibles con las condiciones de la línea.
- Mecanismos de Bloqueo. Este sistema asegura que ambos paneles queden firmemente unidos, previniendo cualquier desplazamiento relativo que pueda comprometer la alineación o el sellado de las conexiones. Su diseño permite un accionamiento manual, facilitando al operador conectar o desconectar los paneles de forma ágil y segura. El panel cuenta con dos bloqueos manuales en los laterales.

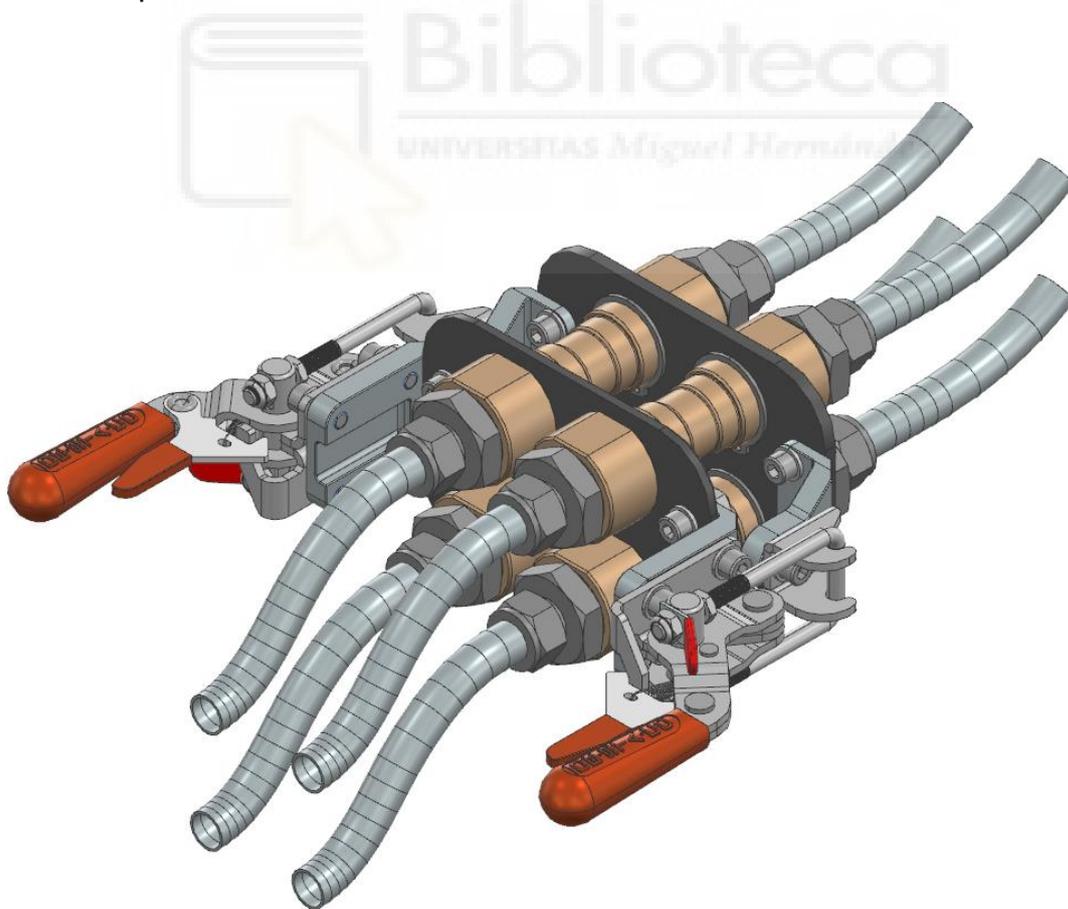


Figura 4. Ensamblaje completo del panel

2.1 CONECTORES

El diseño de los conectores incluye un conjunto de componentes que facilitan el paso de fluido a través de su interior únicamente cuando las partes macho y hembra están correctamente acopladas. Este proceso se lleva a cabo gracias a que al insertarse uno dentro del otro, ejercen una presión mutua sobre las válvulas, comprimiendo el muelle interno y permitiendo el paso del fluido. En el momento en que se pierde el contacto entre las partes, es decir, cuando el macho y la hembra se separan, el resorte actúa para devolver la válvula a su posición inicial, cerrando y sellando la línea.

Según las condiciones de diseño, el panel está equipado con un total de cuatro conectores, todos ellos con un mecanismo interno idéntico. Esta uniformidad en el diseño responde a que las especificaciones de tamaño, tipo de fluido y presión máxima operativa son las mismas en los cuatro conectores.



Figura 5. Conector, Vista Exterior

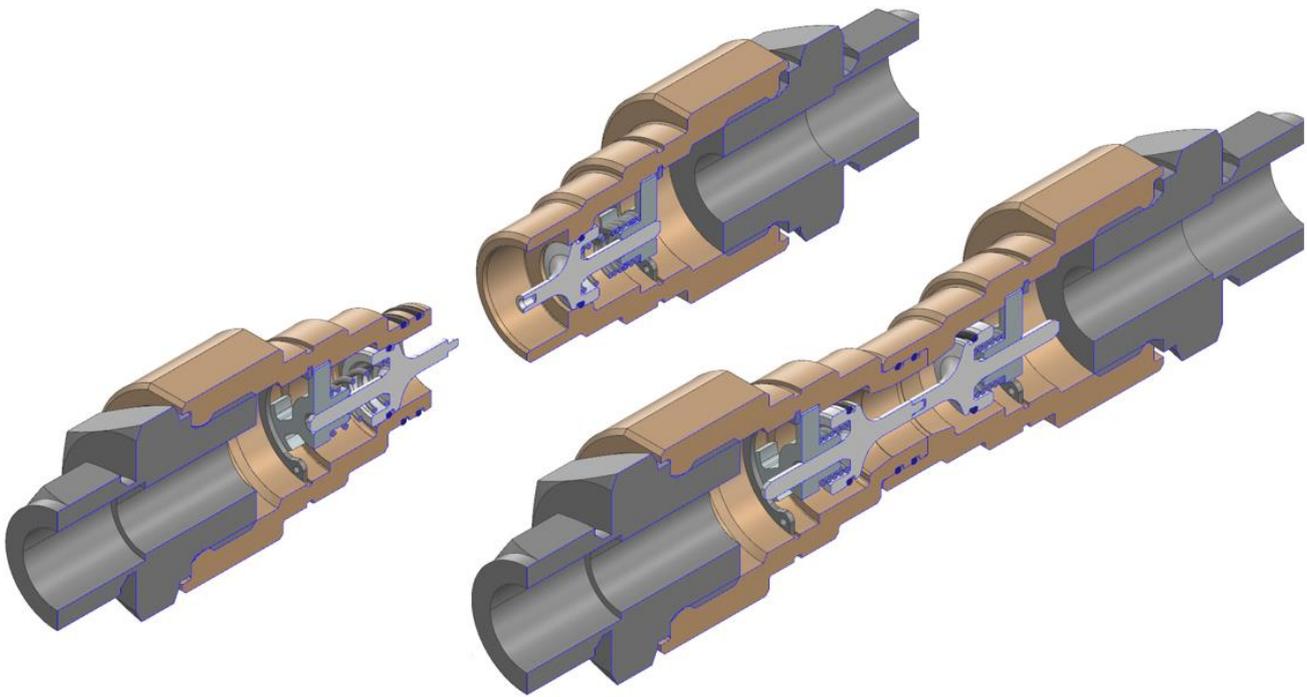


Figura 6. Conector, Vista Interior

A continuación, se detallan los componentes que conforman el conector, los cuales son esenciales para su funcionamiento. Estos elementos se emplean tanto en la versión macho como en la hembra, aunque presentan diferencias específicas en algunas de sus geometrías. Dichas variaciones están diseñadas con el objetivo de asegurar alineamiento entre ambas partes, permitiendo así su correcto ensamblaje y operatividad en el sistema.

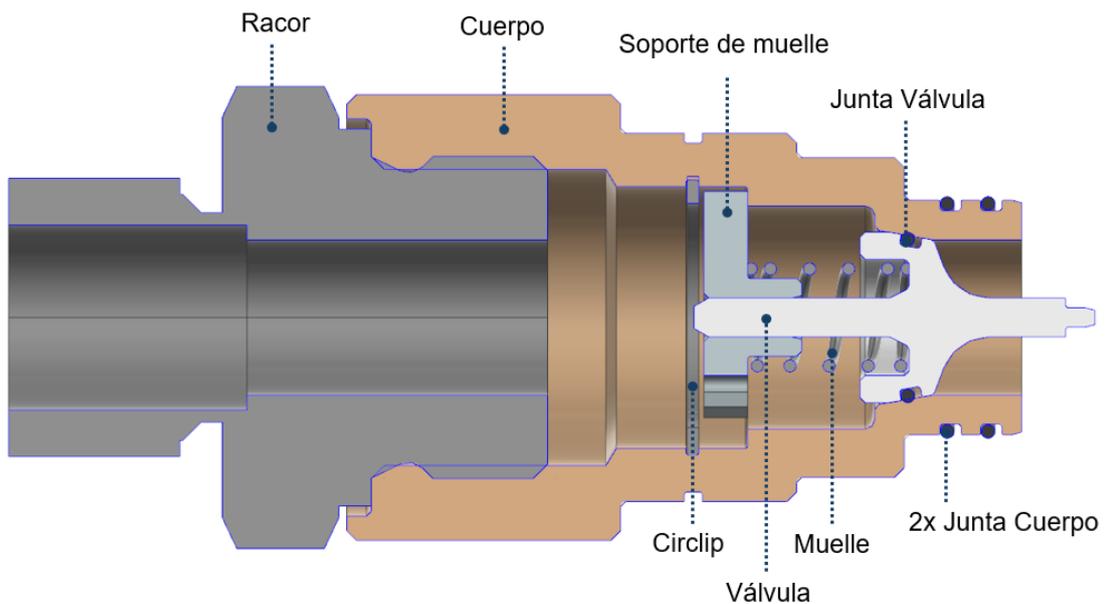


Figura 7. Componentes Conector

2.1.1 Sellos

Un criterio primordial para la selección del tipo de sello adecuado es la naturaleza de la aplicación, que puede clasificarse como estática o dinámica, dependiendo de si las superficies en contacto presentan movimiento relativo entre sí. En este caso específico, los sellos seleccionados están diseñados para garantizar la estanqueidad en condiciones estáticas.

La elección de una junta tórica para esta aplicación hidráulica estática responde a una serie de razones técnicas y prácticas que garantizan su idoneidad y eficiencia.

- Rendimiento de estanqueidad. Las juntas tóricas son reconocidas por su capacidad para proporcionar una estanqueidad fiable en aplicaciones hidráulicas. En configuraciones estáticas, su diseño permite un sellado uniforme al comprimirse dentro del alojamiento, evitando fugas incluso en condiciones de presión constante.



Figura 8. Comportamiento De Junta Tórica Bajo Presión. (Fuente: EPIDOR)

- Sencillez en el diseño y mantenimiento. Gracias a su forma sencilla, las juntas tóricas se integran fácilmente en el diseño de componentes hidráulicos. Su instalación es rápida y no requiere herramientas especiales, lo que resulta ventajoso tanto en el montaje inicial como en tareas de mantenimiento.
- Relación costo-beneficio y estandarización. Las juntas tóricas son elementos accesibles y ampliamente estandarizados (normas ISO 3601) lo que facilita su adquisición y reposición en el mercado. Su bajo costo y disponibilidad representan un ahorro significativo en comparación con otras alternativas.

El material seleccionado para la aplicación, atendiendo a criterios de compatibilidad química y su amplia disponibilidad en el mercado, es NBR (Nitrilo Butadieno). Se encuentra disponible en distintas durezas, seleccionadas en función de los requisitos operativos. Para aplicaciones que operan a presiones superiores a 160 bar, se recomienda el uso de NBR con una dureza de 90 Shore A. En adelante, el material del sello será referido como NBR90.

Este material tiene propiedades elásticas por lo que facilita la instalación y conexión de ambas partes en caso de los sellos entre cuerpos, donde se tiene doble sello por redundancia.

El diseño de los alojamientos destinados a la instalación de los sellos, incluyendo dimensiones, radios, acabados superficiales y tolerancias, se ha realizado conforme a las especificaciones técnicas proporcionadas en el catálogo de EPIDOR, fabricante especializado en soluciones de estanqueidad. [REF1]. Estos pueden verse en los planos de fabricación de los distintos componentes que contienen sellos.

Las juntas tóricas empleadas son las siguientes:

- Sello de cuerpo: $\varnothing_{\text{int}} = 22 \text{ mm}$; $\varnothing_{\text{sección}} = 1,5 \text{ mm}$. (22 x 1,5 – NBR90)
- Sello de válvula: $\varnothing_{\text{int}} = 14,5 \text{ mm}$; $\varnothing_{\text{sección}} = 1,5 \text{ mm}$. (14,5 x 1,5 – NBR90)

Los sellos de cuerpo van instalados únicamente en el cuerpo macho, mientras que los sellos de válvula se encuentran en ambas válvulas macho y hembra.

2.1.2 Cuerpo

El cuerpo del conector tiene un papel fundamental en el diseño y funcionalidad del sistema, ya que no solo define su forma externa, sino que también sirve como estructura de alojamiento para los componentes internos. La principal diferencia entre la versión macho y hembra del conector es en la terminación, la zona de sellado.

Tal como se observa en la siguiente imagen, el cuerpo incorpora dos alojamientos para circlips:

- Circlip exterior: Utilizado para fijar el mecanismo interno de la válvula, asegurando su cierre y estabilidad en el conjunto.
- Circlip interior: Diseñado para establecer la posición fija del conector en el panel final donde se instala.

Ambos alojamientos han sido diseñados siguiendo estándares internacionales que especifican los requisitos dimensionales y de tolerancia. En particular:

- El circlip exterior cumple con la norma DIN 471
- El circlip interior sigue la norma DIN 472

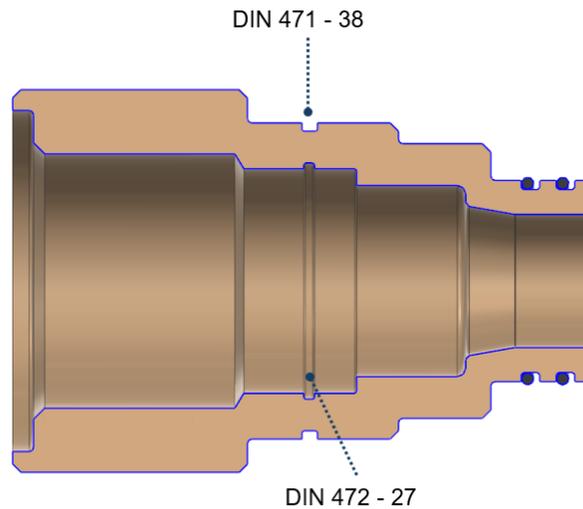


Figura 9. Alojamiento Circlip

La conexión entre la manguera hidráulica y el cuerpo se realiza mediante una unión roscada. Para ello, se utiliza una rosca paralela ampliamente empleada en sistemas hidráulicos, conocida como BSP (British Standard Pipe) y definida en la norma ISO 228-1 [REF3]. Este tipo de rosca ofrece una solución eficiente y confiable para aplicaciones de alta presión.

En este caso se tiene una rosca ISO 221 - G1. Tener un puerto más grande que el tamaño de la línea se debe a que la sección de paso del conector es más grande que la del propio tubo para no suponer una gran restricción al fluido en su paso. El diseño del puerto sigue las especificaciones de la norma ISO 1179-1 [REF2], que define las dimensiones, acabados superficiales y tolerancias requeridas para garantizar la compatibilidad y el correcto funcionamiento de la unión. Esta normativa también establece los parámetros de fabricación que deben reflejarse detalladamente en los planos técnicos, incluyendo valores de paso, ángulo y límites dimensionales.

Las roscas BSP son altamente valoradas en sistemas hidráulicos por su capacidad de proporcionar un sellado efectivo cuando se combinan con una junta tórica que sella con la cara plana de la hembra. Además, su diseño estandarizado permite una amplia compatibilidad entre componentes de distintos fabricantes.

Con intención de facilitar el proceso instalación el racor, el cuerpo cuenta con caras planas que pueden ser utilizadas para fijar el componente, ya sea con un gato o con una llave de 46mm.

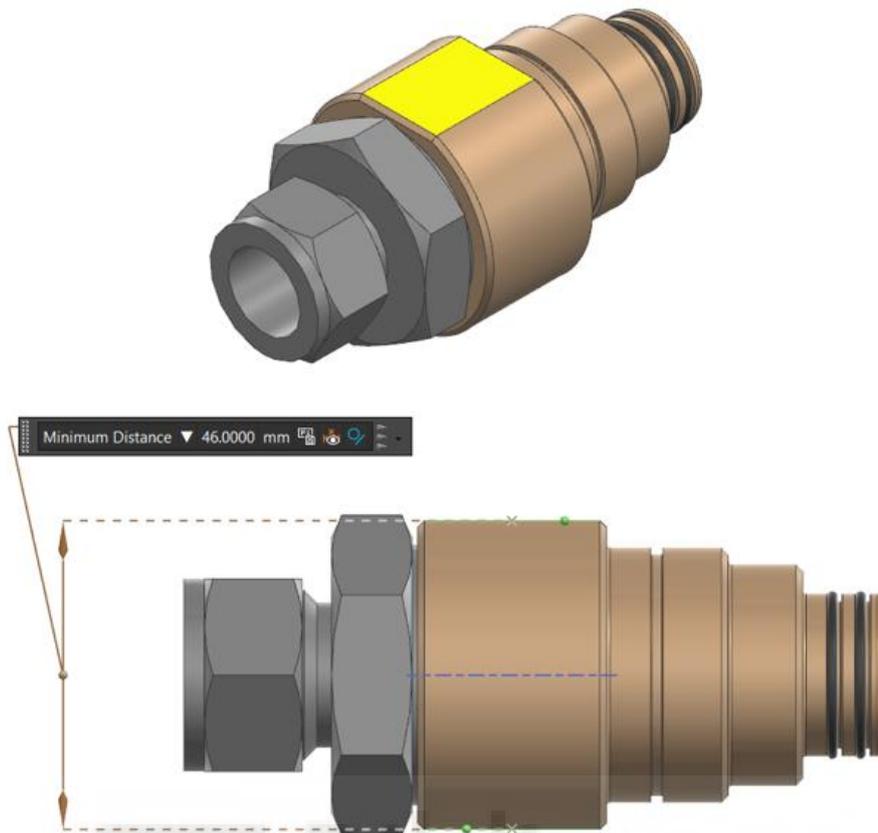


Figura 10. Caras planas del cuerpo

En lo referente a la zona de sellado, el diseño se ha llevado a cabo de acuerdo con las especificaciones proporcionadas por el fabricante [REF1]. Este diseño contempla la incorporación de tolerancias de eje/agujero entre ambos cuerpos, así como los acabados superficiales requeridos y los chaflanes necesarios para facilitar el proceso de instalación y garantizar la estanqueidad del conjunto.

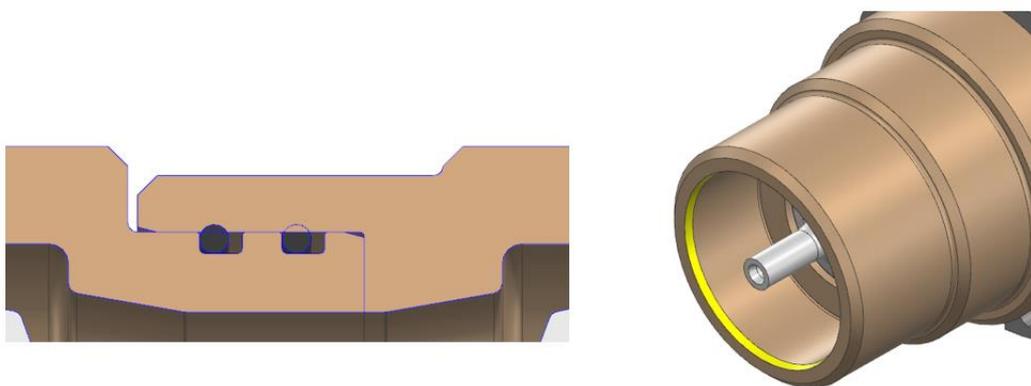


Figura 11. Zona de sellado entre cuerpos y chaflán

El material de fabricación para estos componentes es AISI 304 / 1.4301

Para más detalles sobre las dimensiones y tolerancias, ver planos de fabricación en ANEXO C. PLANOS DE FABRICACIÓN. ID's: C01-P002 y C01-P006

2.1.3 Soporte de muelle

El componente descrito tiene una función dual en el sistema. Por un lado, actúa como soporte para el muelle, asegurando su posición y transmitiendo las fuerzas generadas durante su compresión o expansión. Por otro lado, sirve como guía para la válvula gracias a su agujero interior, lo que garantiza un movimiento axial preciso y evita desalineaciones, gracias a las tolerancias marcadas en el plano, que podrían comprometer el funcionamiento del conjunto.

Su fijación dentro del cuerpo está asegurada mediante un tope mecánico, que define los límites del movimiento axial hacia el frente. En la parte posterior, un circlip DIN472-27 restringe el desplazamiento longitudinal, manteniendo el componente en su posición designada.

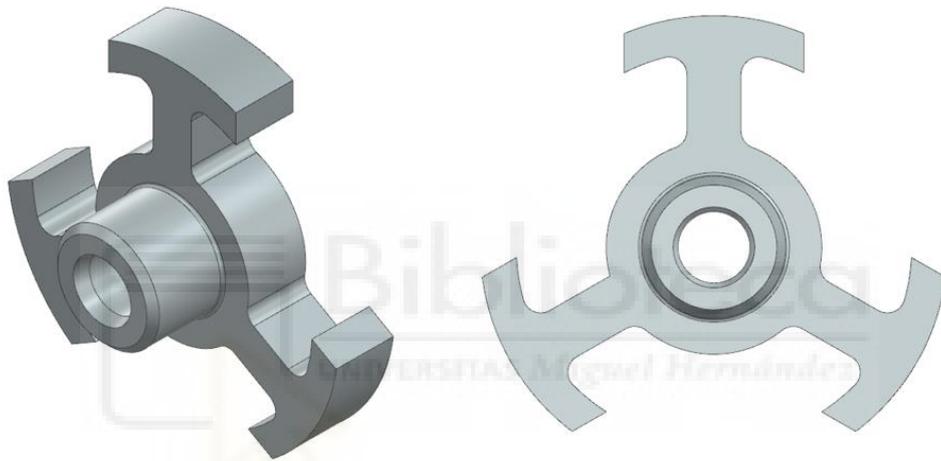


Figura 12. Soporte Muelle

El material de fabricación para este componente es AISI 304 / 1.4301

Para más detalles sobre las dimensiones y tolerancias, ver planos de fabricación en ANEXO C. PLANOS DE FABRICACIÓN. ID: C01-P003

2.1.4 Válvula

Las válvulas contienen el alojamiento para el sello que cierra la línea cuando ambos conectores están separados. Este alojamiento se ha diseñado, como se ha comentado en el apartado de sellos, siguiendo el documento [REF1].



Figura 13. Válvulas macho y hembra

En la parte posterior de la válvula se encuentra un eje que desliza dentro del soporte del muelle, permitiendo únicamente desplazamiento axial, lo que garantiza que no se pierda la alineación entre las dos piezas. Asimismo, en la parte trasera, la válvula incorpora un alojamiento de fondo plano donde el muelle realiza contacto.

Hasta este punto, tanto la válvula macho como la hembra son idénticas. Sin embargo, la diferencia clave radica en la parte posterior, donde se ha implementado un diseño de pin y alojamiento, cuyo propósito es alinear ambos conectores durante su unión. Esta sección sobresale del conector, permitiendo un contacto visual continuo para asegurar que los conectores se estén montando y alineando correctamente.

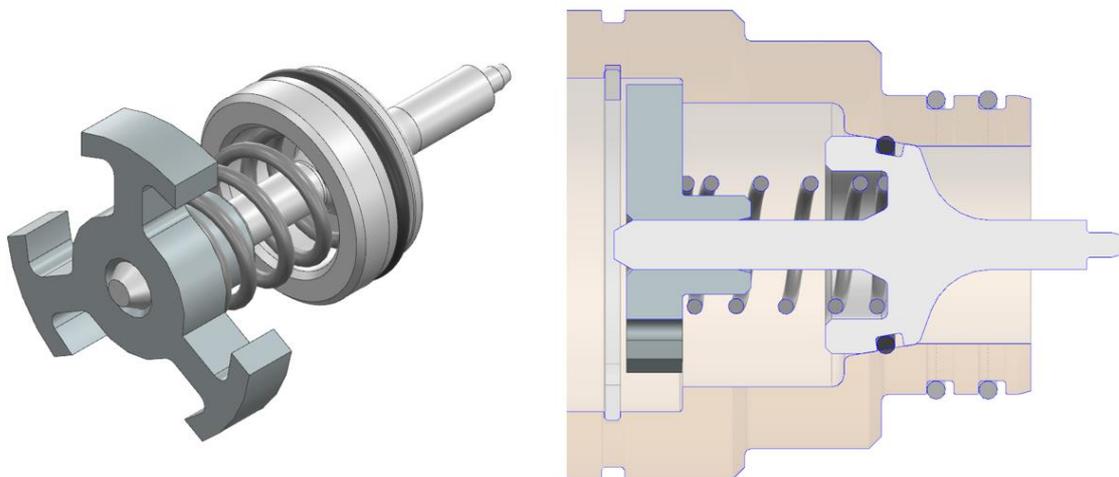


Figura 14. Válvula montada

La correcta alineación, tanto del eje con el soporte del muelle como de las válvulas macho y hembra, se logra mediante un conjunto de tolerancias y chaflanes definidos en los planos de fabricación, asegurando la precisión y el funcionamiento adecuado del sistema.

El material de fabricación para estos componentes es AISI 304 / 1.4301

Para más detalles sobre las dimensiones y tolerancias, ver planos de fabricación en ANEXO C. PLANOS DE FABRICACIÓN. ID's: C01-P004 y C01-P007

2.1.5 Racor

El racor actúa como la interfaz mecánica entre la manguera de alimentación y el conector, garantizando la transición adecuada entre ambos elementos. Este componente, que generalmente forma parte integral del sistema de la manguera, se incluye en el modelo de ensamblaje principalmente como referencia para definir las dimensiones precisas de la unión y asegurar la compatibilidad con el diseño general del sistema.

En este caso el racor mostrado tiene una rosca macho ISO 221 - G1 y por el otro lado una conexión a tubo de 3/4".

2.1.6 Muelle

El dimensionamiento del muelle se determina a partir de las restricciones dimensionales impuestas por el diseño y la fuerza requerida para garantizar el sellado efectivo. El muelle debe generar la presión necesaria para empujar la válvula hasta establecer contacto entre las superficies de sellado y comprimir el sello.

Se opta por un muelle de acero inoxidable debido a su resistencia a la corrosión. Esto asegura un funcionamiento fiable y prolonga la vida útil del componente. Además, su estabilidad mecánica bajo alta presión y temperatura garantiza que mantenga su funcionalidad sin necesidad de reemplazos frecuentes, optimizando los costos de mantenimiento y la durabilidad general del conector.

De acuerdo con las especificaciones proporcionadas en el catálogo del fabricante, la fuerza requerida para deformar el sello un 10% y por lo tanto lograr el sellado es de 20 N. Basándose en este valor y en las dimensiones obtenidas del modelo 3D, se selecciona el siguiente muelle:

Tabla 1. Características Del Muelle

$\varnothing_{\text{alambre}}$ [mm]	\varnothing_{ext} [mm]	\varnothing_{int} [mm]	L_0 [mm]	L_{min} [mm]	K [N/mm]	Material	Fabricante	REF.	€/Ud.
1,25	11,25	8,75	20	7,70	5,91	AISI 302	ALCOMEX	DR2200	2,88

En la posición desconectada (donde tiene que realizarse el sellado), la fuerza ejercida por el muelle es la siguiente:

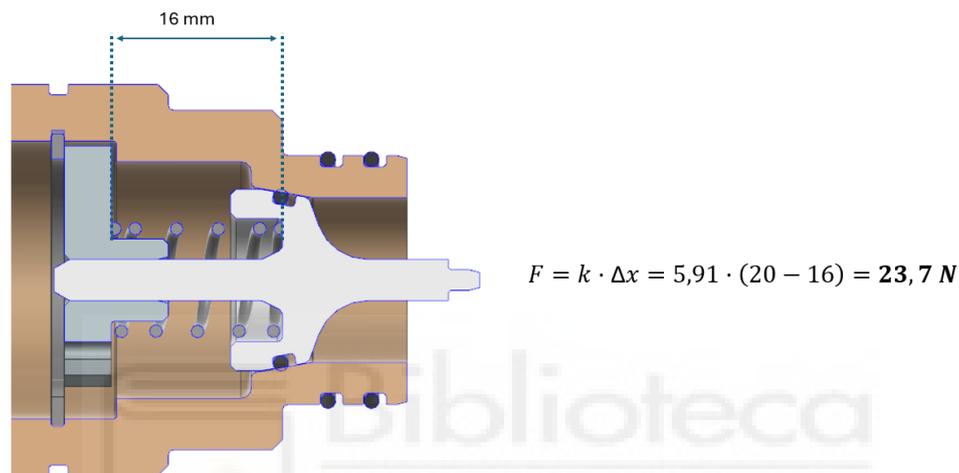


Figura 15. Distancia de compresión del muelle

Además, se debe considerar el efecto generado por las presiones residuales del fluido en el interior del sistema, estas presiones aplican una fuerza adicional sobre el sello comprimiéndolo más. Esto favorece el sellado sin comprometer la integridad del sello, ya que está dimensionado para comprimirse hasta alcanzar el contacto metal contra metal. Esto limita la deformación a niveles elásticos del material, evitando tanto deformaciones plásticas como posibles roturas.

2.2 BLOQUEOS

Para los bloqueos se establecen los siguientes requisitos:

- Buena accesibilidad
- Seguro ante desconexiones no previstas
- Regulable
- Alta resistencia

En el mercado actual, existe una amplia variedad de componentes diseñados para cumplir con funciones específicas relacionadas con sistemas de enganche y sujeción. Para seleccionar el componente más adecuado, es esencial basarse en los requisitos técnicos previamente establecidos, garantizando así que el componente cumpla con las especificaciones y estándares del proyecto.

En este contexto, la empresa DESTACO destaca como un referente en el sector debido a la amplitud y versatilidad de su catálogo de soluciones. Tras un estudio comparativo de opciones disponibles, se ha seleccionado su modelo 341-RSS.



Figura 16. 341-RSS Destaco

El componente está compuesto por dos partes principales: una parte fija que actúa como gancho y una parte móvil que es manipulada por el operario. El diseño del mecanismo incluye una palanca de seguridad integrada, cuya función es garantizar un uso seguro y evitar manipulaciones accidentales. Para operar el sistema, es necesario presionar esta palanca, lo que añade un nivel adicional de control y seguridad en su funcionamiento. Esta característica asegura que solo se pueda accionar intencionadamente.

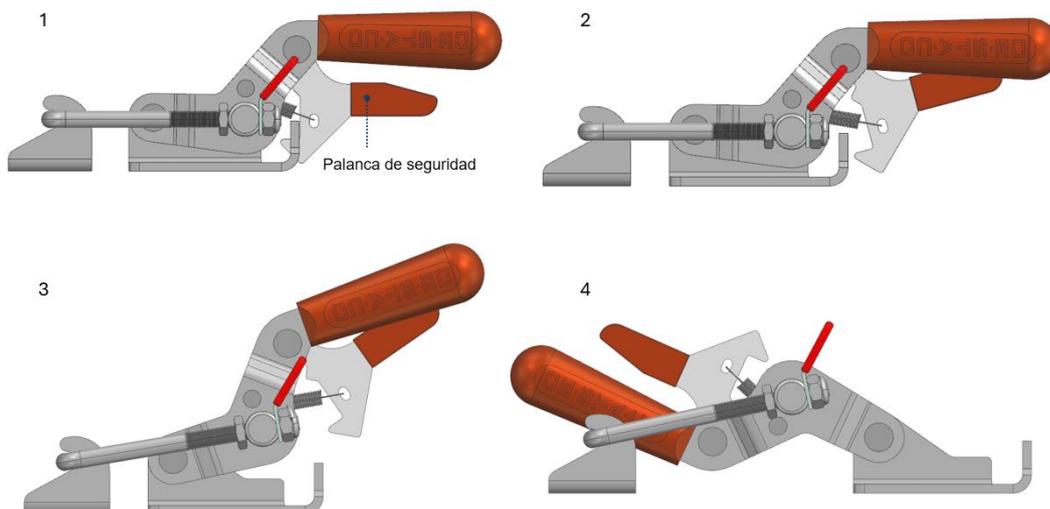


Figura 17. Operación bloqueos

El modelo 341-RSS se encuentra disponible en diferentes materiales y dimensiones, lo que permite adaptarlo a diferentes necesidades y aplicaciones específicas. Para esta implementación particular, se ha seleccionado la versión fabricada en acero inoxidable, debido a sus excelentes propiedades mecánicas y a su alta resistencia a la corrosión. Este material es ideal para entornos exigentes donde se requiere durabilidad y fiabilidad a largo plazo. Además, esta variante es capaz de soportar una carga máxima de 8900, lo que asegura un desempeño óptimo dentro de los parámetros operativos establecidos para esta aplicación.

Ver ANEXO B. ESPECIF. TÉCNICA 341-RSS (DESTACO)

2.3 PANEL

El panel está presente tanto en la parte macho como en la parte hembra del sistema y constituye el elemento principal encargado de proporcionar rigidez estructural al conjunto. Sobre este panel se montan los conectores y los mecanismos de bloqueo.

El diseño del panel ha sido desarrollado considerando los orificios necesarios para la posterior instalación de los conectores. En la imagen siguiente se aprecian claramente cuatro orificios principales de gran diámetro destinados al montaje de los conectores. Además, se han incluido cuatro taladros pasantes que serán empleados para fijar los mecanismos de bloqueo al panel, y en el caso del panel hembra poder ser fijado al bastidor de la maquinaria en cuestión.

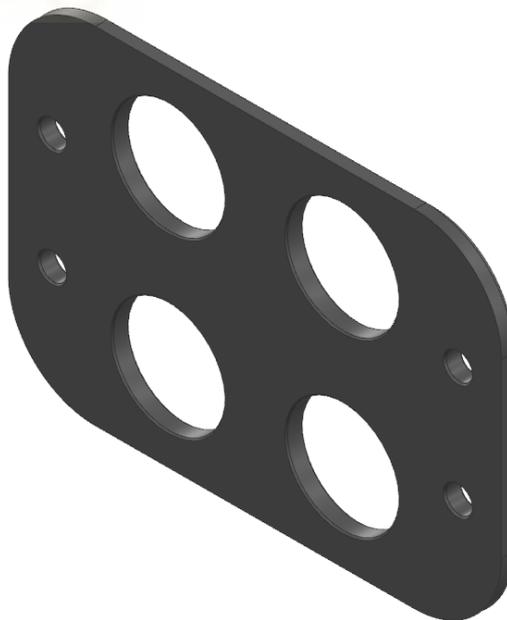


Figura 18. Panel

Los mecanismos de bloqueo no se fijan directamente al panel, sino que se acoplan a través de piezas intermedias conocidas como escuadras. Estas escuadras están unidas a los paneles mediante un sistema de fijación roscada que emplea tuercas en el lado posterior del panel. Por su parte, las partes macho y hembra del mecanismo de bloqueo se acoplan a las escuadras mediante uniones roscadas directas en las piezas.

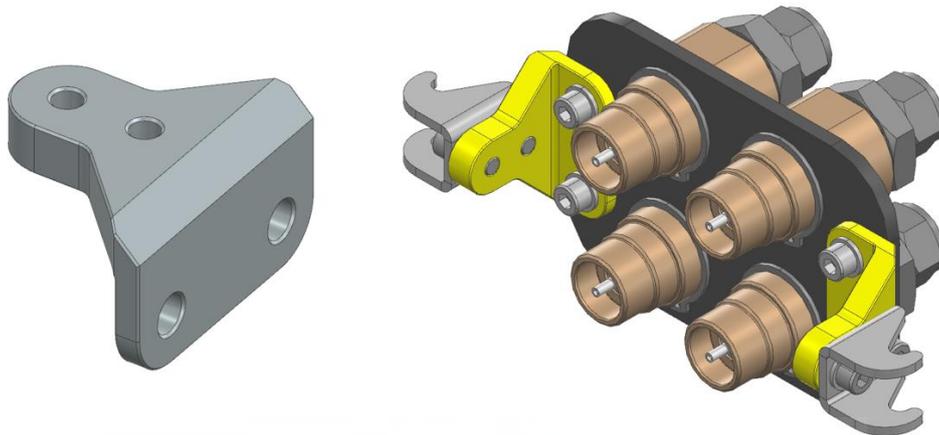


Figura 19. Escuadras en panel hembra

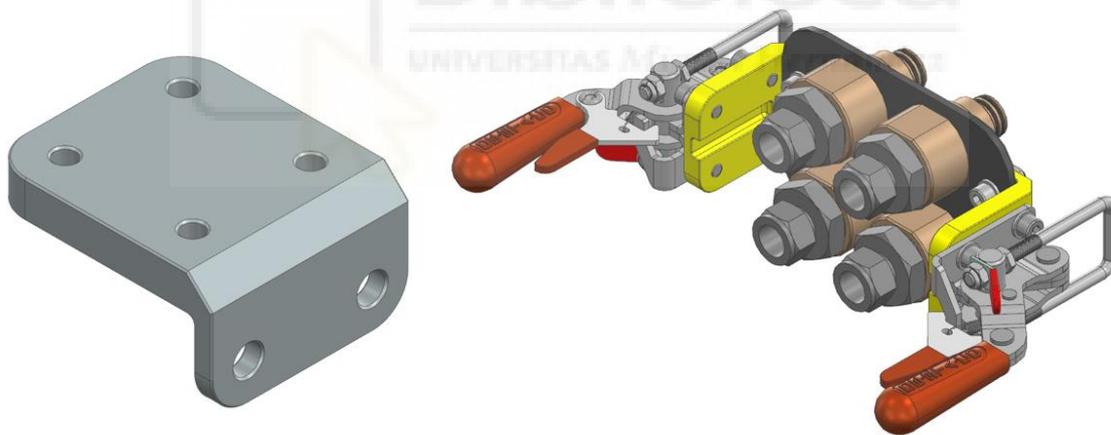


Figura 20. Escuadras panel macho

El material de fabricación para los paneles y escuadras es AISI 304 / 1.4301

Para más detalles sobre las dimensiones y tolerancias, ver planos de fabricación en ANEXO C. PLANOS DE FABRICACIÓN. ID's: C01-P001, C01-P005 y C01-P009

En ambas configuraciones, se utiliza una longitud de rosca equivalente a 1,5 veces el diámetro nominal del tornillo, en este caso es de métrica 8 (M8), por lo que se tiene una longitud de rosca de 12 mm. Esta longitud define el espesor de las escuadras.

Para garantizar la seguridad de las uniones roscadas, se emplean arandelas autoblocantes del fabricante Nord-Lock, diseñadas específicamente para mejorar la resistencia a la vibración y minimizar el riesgo de aflojamiento durante la operación del sistema. En este caso se elige la referencia NL8ss, compatible con tornillos M8 y fabricada en acero inoxidable AISI 316L / 1.4404. Ver ANEXO A. ESPECIF. TÉCNICA NORD-LOCK.



Figura 21. Arandela autoblocante Nord-Lock (Fuente: Web Nord-Lock)

Los tornillos son lubricados previamente a su instalación con el fin de reducir fricciones y aumentar la durabilidad de la unión.

El par de apriete de la unión es indicado en el apartado de montaje y operación. Determinado mediante la siguiente fórmula

$$T = \frac{K \cdot F \cdot d}{1000} = \frac{K \cdot \sigma \cdot A_t \cdot d}{1000}$$

Donde:

T : Par de apriete [Nm]

K : Coeficiente de fricción. Se considera 0,15 (unión lubricada)

F : Fuerza de tracción de la unión [N]

d : Diámetro del tornillo. En este caso 8 mm

σ : Tensión o esfuerzo aplicado al tornillo. Se considera un 80% del límite de fluencia. [MPa]

A_t : Área efectiva del tornillo. Para un tornillo M8: 36,61 mm²

Los tornillos y tuercas son de material y calidad A4-80, fabricados en acero inoxidable de la serie A4 (AISI 316 / 1.4401), conocido por su alta resistencia a la corrosión. La designación 80 indica que el tornillo tiene límite de rotura de 800 MPa, su límite de fluencia es de 600 MPa

La formula queda de la siguiente forma:

$$T = \frac{0,15 \cdot 0,8 \cdot 600 \cdot 36,61 \cdot 8}{1000} = 21,1 \text{ Nm}$$



3. ANÁLISIS

Para verificar la integridad y seguridad del diseño del conector hidráulico bajo condiciones operativas, se ha llevado a cabo una simulación mediante un software de cálculo utilizando el método de elementos finitos (FEM). Esta simulación tiene como objetivo determinar las tensiones que el componente experimentará en condiciones de trabajo, con una presión interna de 300 bar a una temperatura de 25°C. En las imágenes a continuación se muestran los resultados obtenidos.

El material utilizado en todos los componentes es AISI304 / 1.4301. Las principales propiedades mecánicas que se tienen en cuenta para realizar los cálculos son las indicadas la norma ISO10088-7:

- Límite de fluencia: 210 MPa
- Límite de rotura: 520 MPa
- Módulo elástico: 200 GPa

En la simulación FEM, las condiciones de contorno son fundamentales para obtener resultados precisos y representar fielmente el comportamiento. Además de la presión interna, la temperatura y el material, se deben definir correctamente las restricciones en las zonas de fijación de los conectores, tanto macho como hembra. Se asume que los conectores están fijos en las áreas de contacto con el panel, lo cual implica aplicar condiciones de contorno que restrinjan el movimiento en esas zonas, simulando la rigidez y el comportamiento de los conectores una vez instalados en el panel.

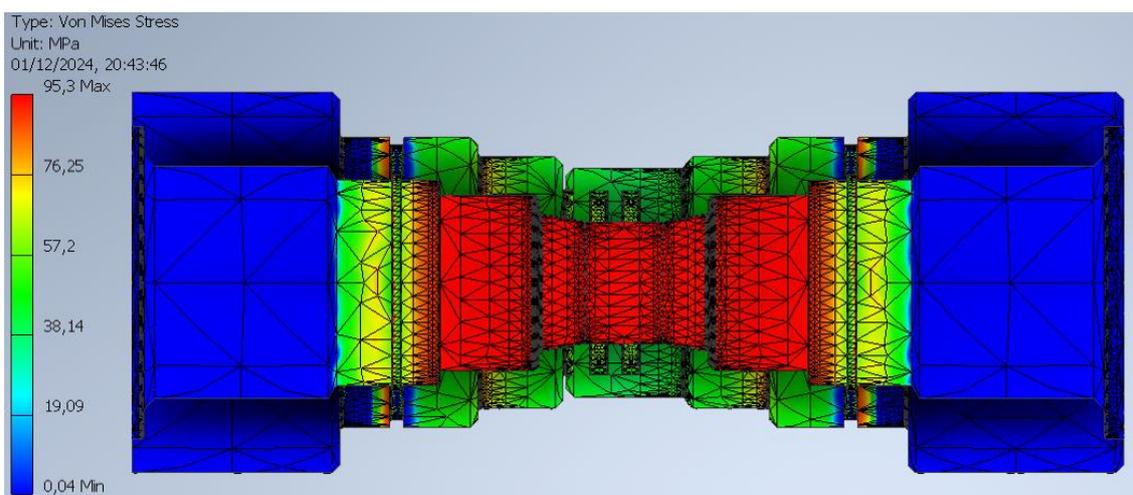


Figura 22. Resultado FEM. Malla de cálculo

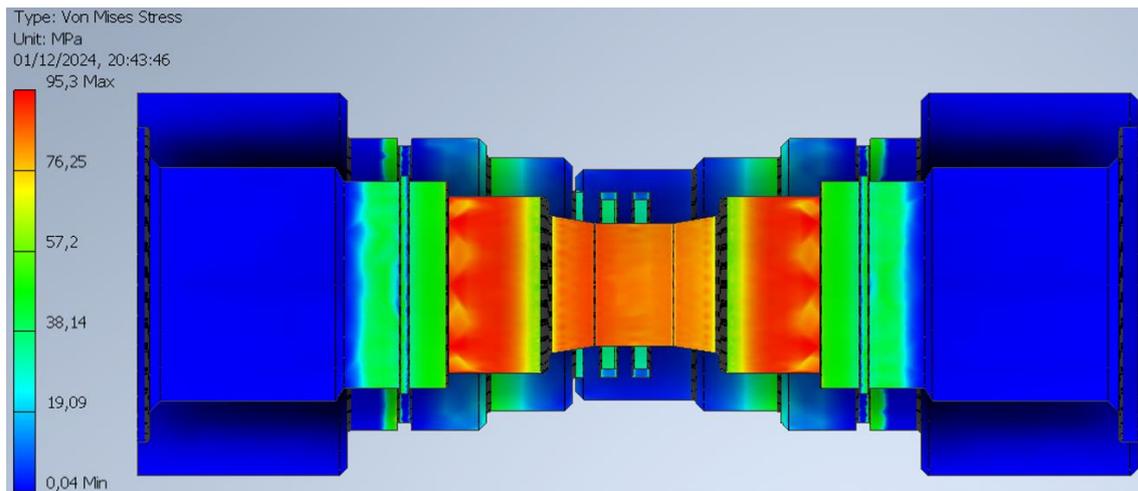


Figura 23. Resultados FEM. Von Misses

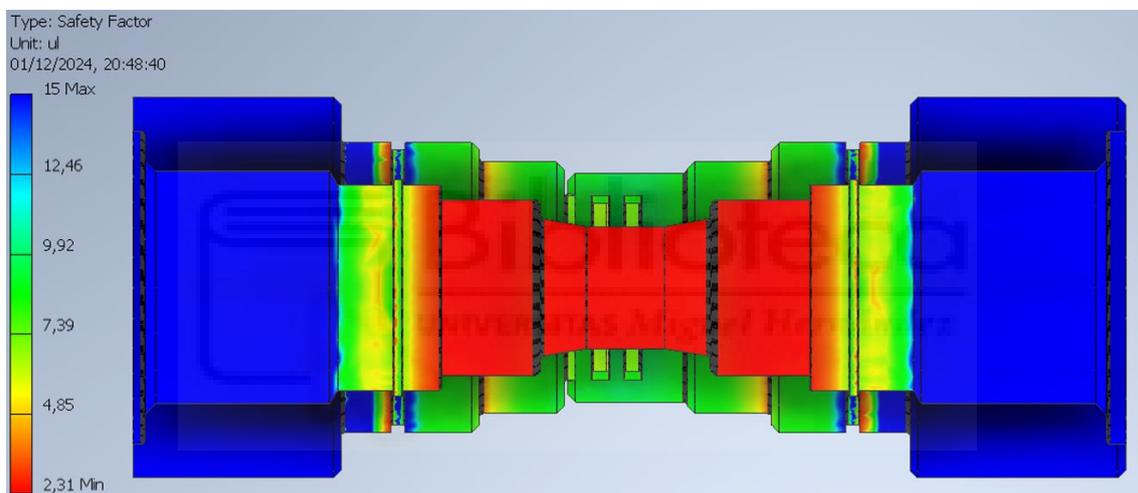


Figura 24. Resultado FEM. Factor de seguridad

Los resultados obtenidos muestran que, bajo estas condiciones, se alcanzan tensiones máximas de 95,3 MPa en las zonas de apoyo externas. Lo que deja un factor de seguridad de 2,31 para el material empleado. Este factor de seguridad cumple con los estándares internacionales aplicables [REF4], que recomienda un factor de seguridad en el rango de 2 a 4 para componentes hidráulicos que operan bajo alta presión.

También se determinan las reacciones que aparecen con las condiciones previamente descritas, lo cual es de gran utilidad para comprobar si los bloqueos seleccionados soportan la fuerza de reacción en el panel completo.

	Reaction Force	Reaction Moment
Total	458,4 N	174 N mm
X	-15,9 N	5,04 N mm
Y	458,2 N	0 N mm
Z	2,991 N	174 N mm

Figura 25. Reacciones de 1 conector

En la imagen anterior se observa que la reacción en el eje Y (eje longitudinal del conector) es de 458 N. Considerando que el sistema cuenta con un total de cuatro conectores, este valor se multiplica por cuatro para calcular la carga combinada. Además, se aplica un margen adicional del 20 % para garantizar un factor de seguridad adecuado. Como resultado, la reacción total a ser soportada por los mecanismos de bloqueo asciende a 2200 N.

De acuerdo con la especificación técnica proporcionada por el fabricante, cada mecanismo de bloqueo tiene una capacidad máxima de carga de 8900 N. Dado que el sistema cuenta con dos mecanismos de bloqueo, la capacidad total combinada alcanza los 17 800 N, lo que proporciona un margen de seguridad significativo respecto a las cargas previstas en el diseño. Esto asegura que el sistema cumple holgadamente con los requisitos estructurales y funcionales establecidos.

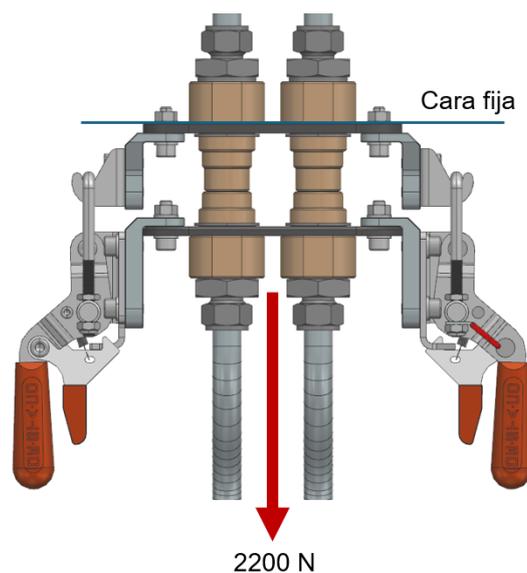


Figura 26. Reacciones del panel



4. MONTAJE Y OPERACIÓN

En el proceso de diseño, es fundamental tener en cuenta que todos los componentes y elementos deberán ser montados correctamente. Por ello, es conveniente minimizar las posibles dificultades durante la fase de ensamblaje, proporcionando instrucciones de montaje claras y detalladas. Esto facilita el trabajo de los operarios y asegura que el ensamblaje se realice de manera eficiente, reduciendo el riesgo de errores y optimizando los tiempos de montaje. A continuación, se presentan las instrucciones específicas para el montaje.

4.1 CONECTORES

El primer paso consiste en instalar los sellos. Dado que estos están fabricados con un material elástico, su montaje se facilita considerablemente, eliminando la necesidad de herramientas o procedimientos especiales para su instalación. Para instalar el sello, basta con deformarlo levemente para que encaje en su alojamiento, y una vez en su posición, el sello se adaptará automáticamente a la forma del alojamiento, asegurando un ajuste correcto.

Este proceso es aplicable tanto a las válvulas macho y hembra como al cuerpo macho.

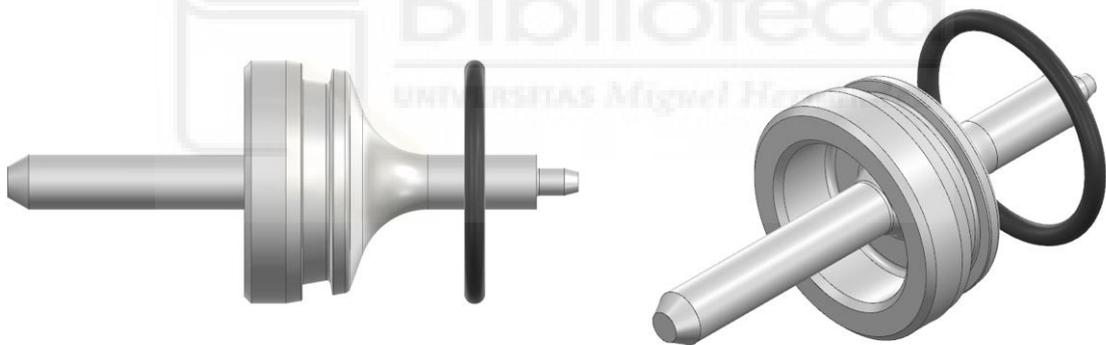


Figura 27. Montaje De Sellos En Válvula Macho

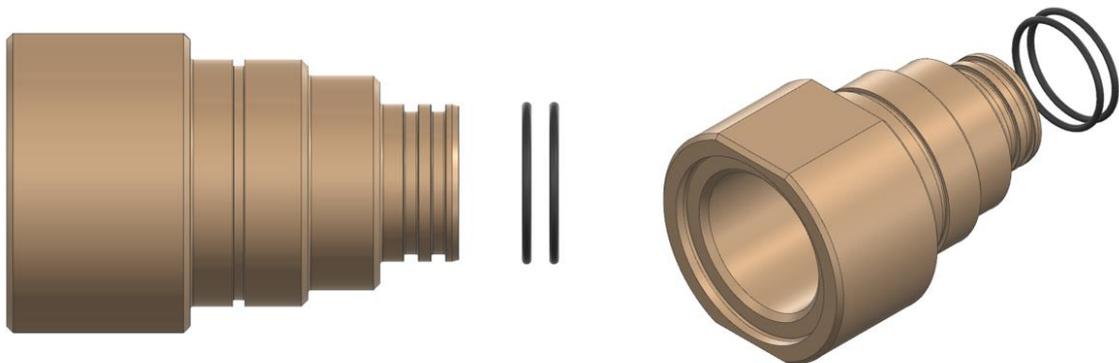


Figura 28. Montaje De Sellos En Cuerpo

Una vez que los sellos han sido correctamente instalados, se procede al ensamblaje completo del conector. Este proceso es idéntico tanto para los conectores macho como para los hembra. El ensamblaje se realiza introduciendo cada componente en el orden que se muestra en la imagen, siendo el último componente el circlip, lo cual garantiza que el conector quede completamente ensamblado.

En cuanto al racor, generalmente este forma parte de la manguera; sin embargo, si fuera necesario, se instalaría roscando en el cuerpo a continuación del circlip.

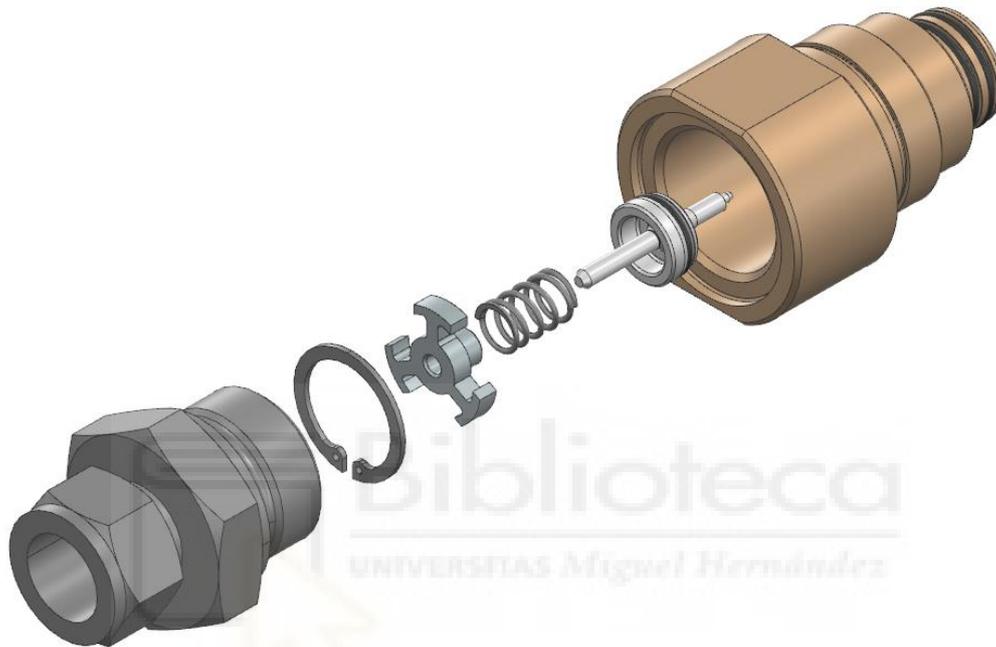


Figura 29. Montaje Conector Completo

4.2 PANELES

A continuación se muestra la secuencia de montaje del panel macho. Los tornillos deben ser lubricados previamente a su instalación. Se comienza con el montaje de las escuadras.

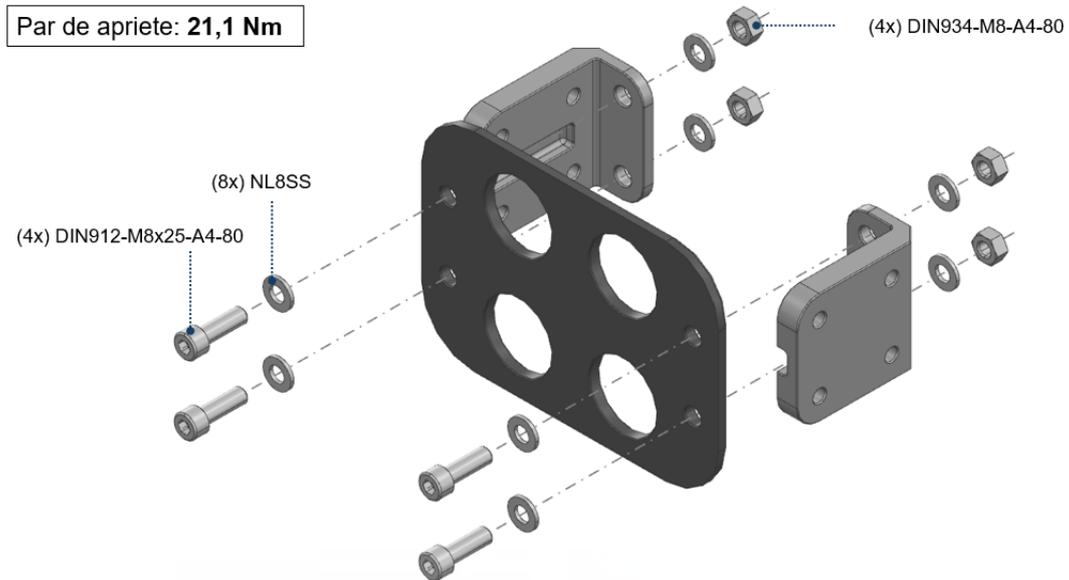


Figura 30. Unión atornillada de escuadras a panel macho

Se continua con la unión de los mecanismos de bloqueos a las escuadras.

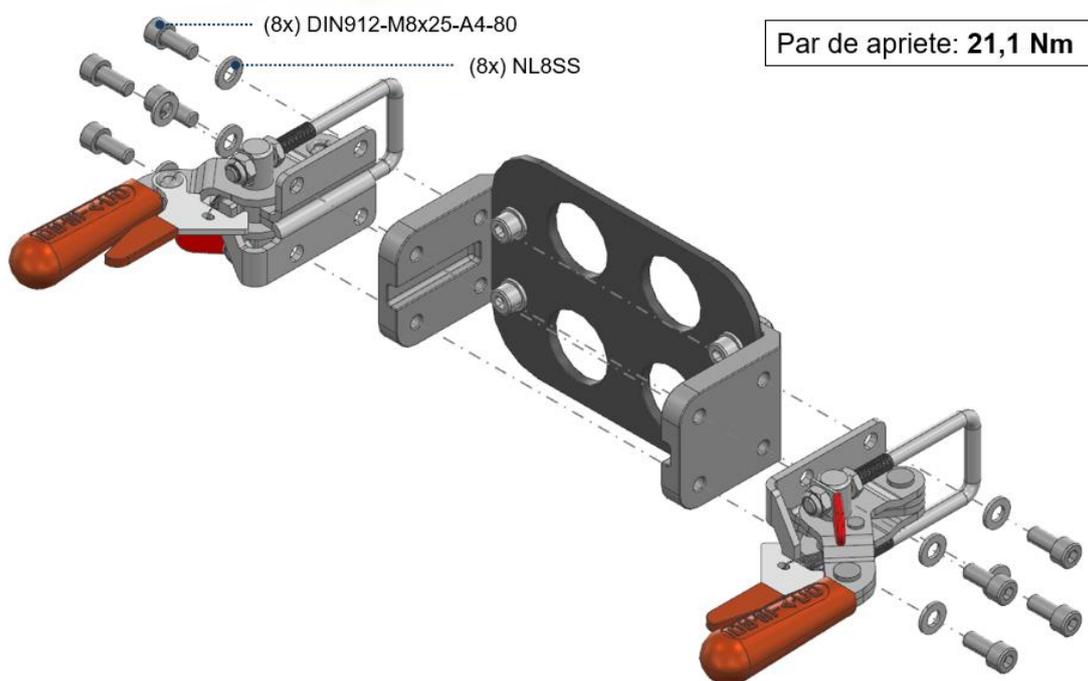


Figura 31. Unión atornillada de bloqueos a panel macho

Se finaliza introduciendo los conectores y fijarlos con el circlip en la parte opuesta.

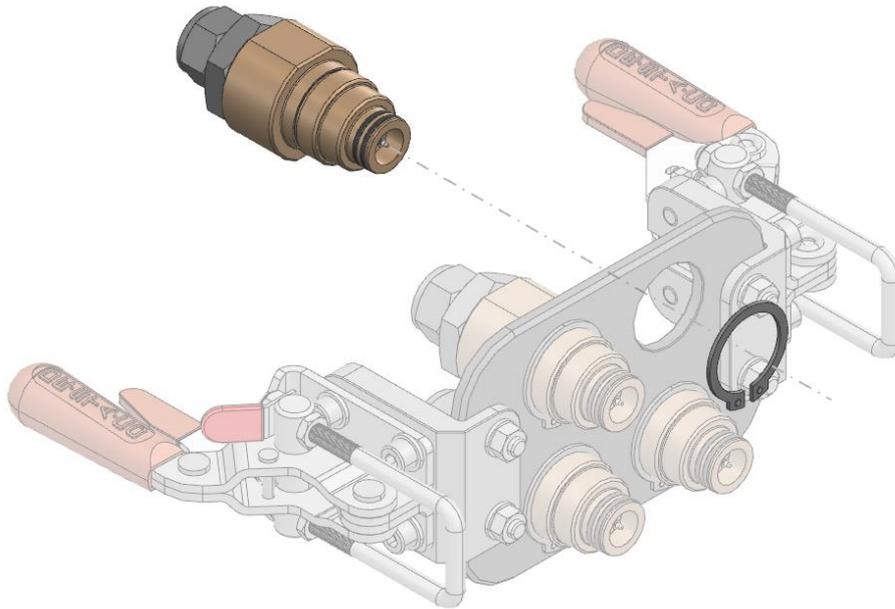


Figura 32. Unión conectores macho a panel macho

A continuación se muestra la secuencia de montaje del panel hembra. Los tornillos deben ser lubricados previamente a su instalación. Se comienza con el montaje de las escuadras.

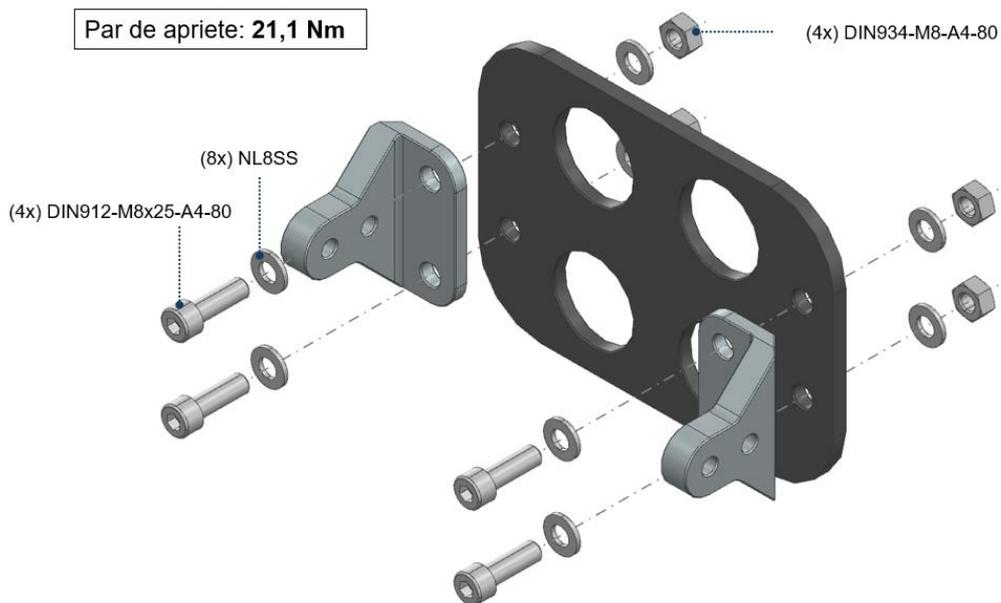


Figura 33. Unión atornillada de escuadras a panel hembra

Se continua con la unión de los mecanismos de bloqueos a las escuadras.

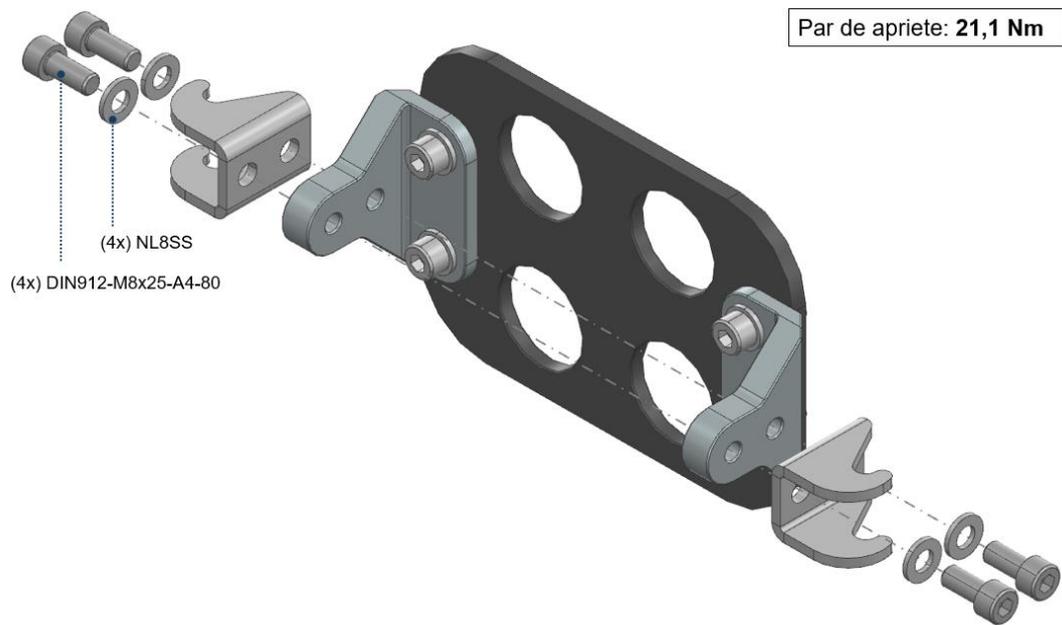


Figura 34. Unión atornillada de bloqueos a panel hembra

Se finaliza introduciendo los conectores y fijarlos con el circlip en la parte opuesta.

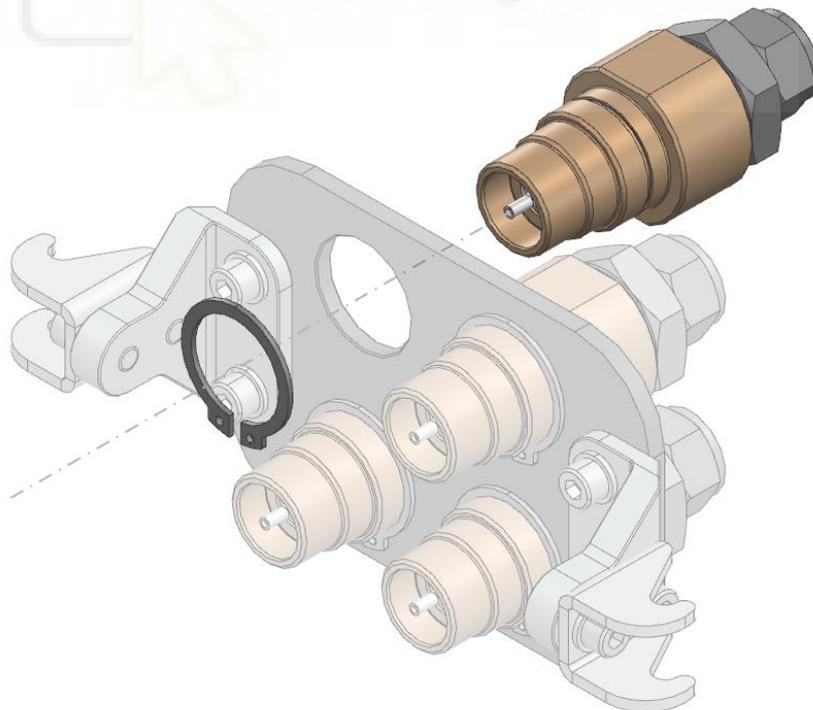


Figura 35. Unión conectores hembra a panel hembra

4.3 OPERACIÓN

Para realizar la conexión o desconexión de ambos paneles, se usan los bloqueos manuales laterales.

Se debe prestar atención a que los pines de alineamiento encajen correctamente mientras se van aproximando ambos paneles.

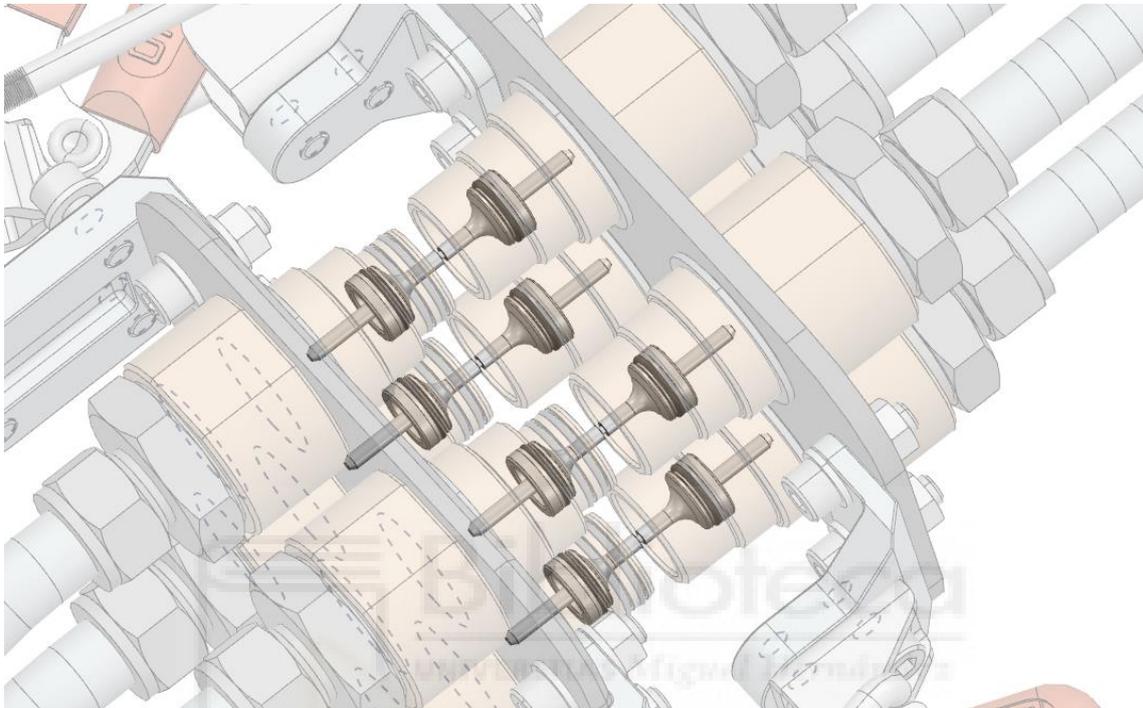


Figura 36. Alineación interna

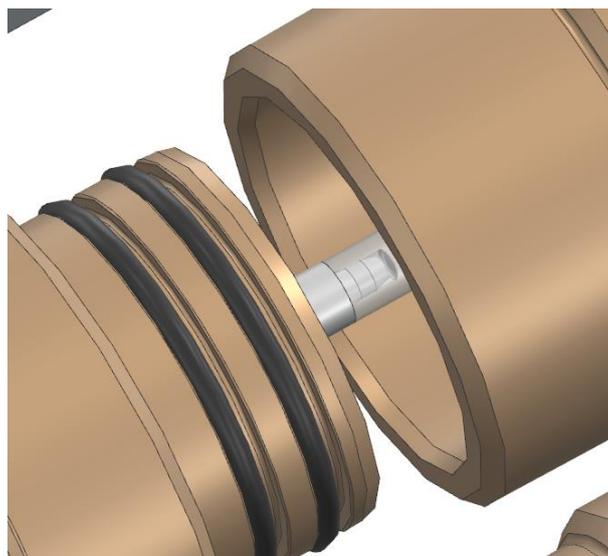


Figura 37. Alineación interna

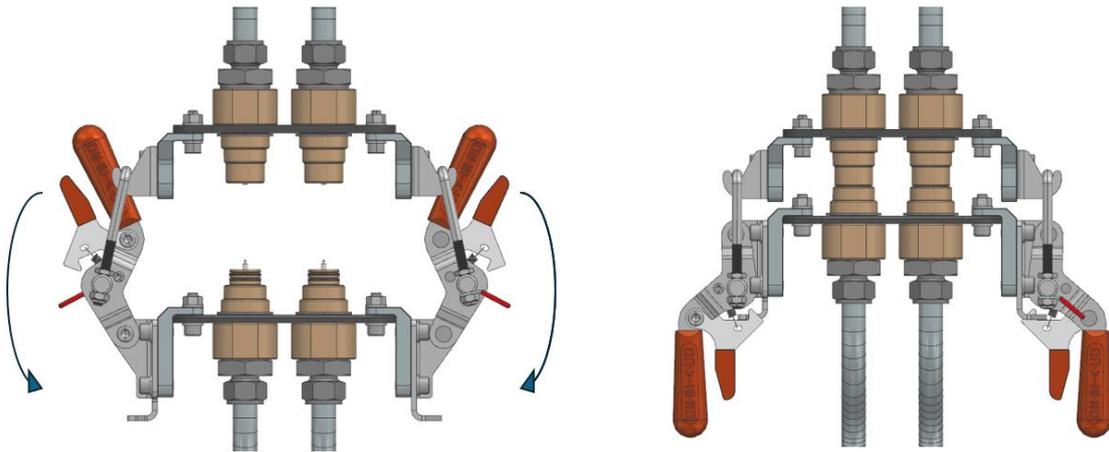
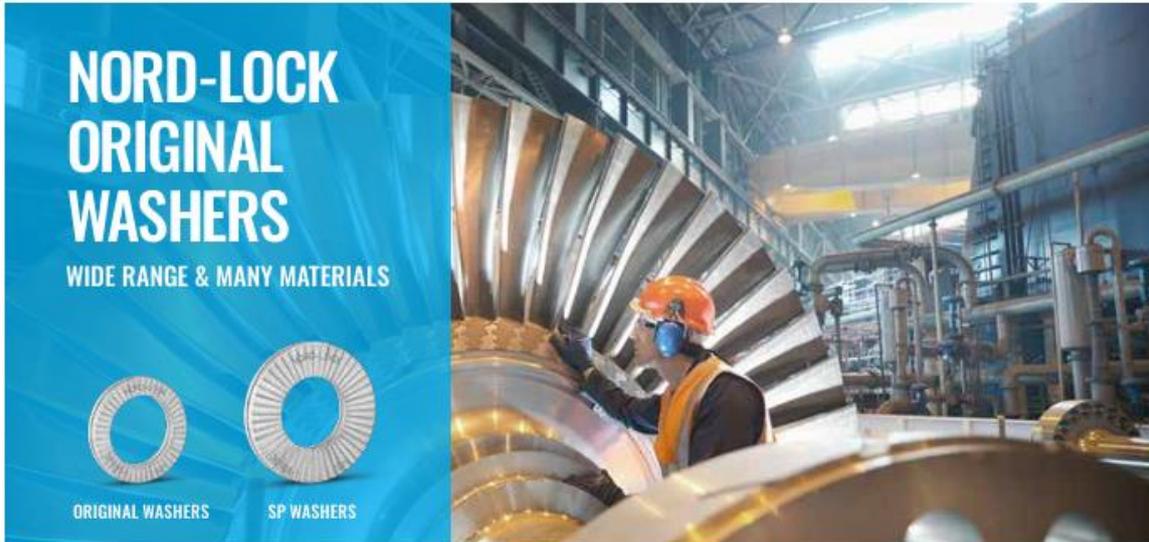


Figura 38. Operación de unión usando los bloqueos manuales





5. ANEXO A. ESPECIF. TÉCNICA NORD-LOCK



Nord-Lock original washers are recognized around the world for their ability to secure bolted joints exposed to severe vibration and dynamic loads. The washers increase operational reliability and lower your maintenance costs, while significantly reducing the risks of unplanned production stops, accidents and warranty claims.

Applications

Nord-Lock washers cannot loosen unintentionally as a wedge-effect is created underneath the bolt head/nut. Our extensive range includes washers in various materials and sizes.

Nord-Lock washers are available in two outer diameters – standard and enlarged. Washers with an enlarged outer diameter (SP washers) are ideal for use on large holes, sensitive surfaces and soft materials.

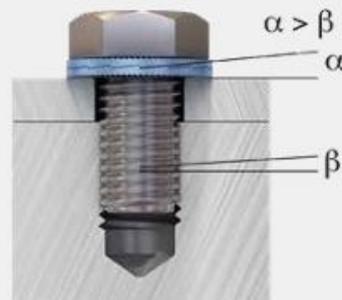
Nord-Lock SP washers suit flanged bolts/nuts for optimum load distribution.

Advantages

- Nord-Lock original washers secure bolted joints exposed to severe vibration and dynamic loads
- Available in a wide range of materials to suit use in general steel and stainless steel applications, and in corrosive, acidic and high-temperature environments
- Locking function not affected by lubrication
- Achieves accurate preload with defined and uniform friction
- Available in a wide range of sizes (metric and imperial)
- Designed for bolts up to and including property class 12.9 (steel) and A4-80 (stainless steel)
- High corrosion resistance (minimum 1,000 hours in salt spray test according to ISO 9227) for steel washers
- Reusable (depending on conditions of use)
- Custom sizes upon request

How it works

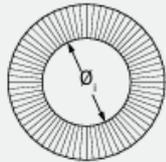
When a bolt is tightened, the serrations on the washers are embedded into the mating surfaces. As the cam angle ' α ' is greater than the thread pitch ' β ', a wedge-effect is created, preventing the bolt from rotating loose.



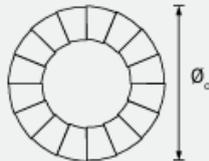
STAINLESS STEEL ORIGINAL WASHERS

DIMENSIONS

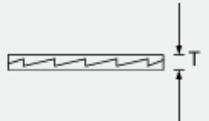
Surface hardened EN 1.4404
(AISI 316L)



NL3ss-NL8spss
Ø₂ ±0.1 mm
NL3/8"ss-NL42ss
Ø₂ ±0.2 mm
NL45ss-NL80ss
Ø₂ +0.5 / -0.0 mm



NL3ss-NL1"spss
Ø₀ ±0.2 mm
NL27ss-NL42ss
Ø₀ ±0.3 mm
NL45ss-NL80ss
Ø₀ +0.0 / -2.0 mm



NL3ss-NL1"spss
T ±0.25 mm
NL27ss-NL42ss
T +0.0 / -0.5 mm
NL45ss-NL80ss
T ±0.75 mm

EN 1.4404 is an austenitic chromium-nickel stainless steel containing molybdenum. EN 1.4404 is one of the most commonly used stainless steel grades. This stainless steel also has extra-low carbon content in order to reduce the risk of chromium-carbide precipitation.

Nord-Lock washers made of EN 1.4404 are suitable for most applications where no chlorides or acids are present.

Nord-Lock washers made of stainless steel are standard stock items, yet subject to prior sale.

- Torque guidelines:

Web app: torquelator.nord-lock.com
www.nord-lock.com/torque

- 2D/3D CAD models:

www.nord-lock.com/cad

Bolt size	Product designation	Ø ₁	Ø ₂	Thickness T	Approx. weight	Min. Package	
Metric	UNC	[mm]	[mm]	[mm]	kg/100 pairs	[pairs]	
M3	#5	NL3ss	3.4	7.0	2.2	0.04	200
M3.5	#6	NL3.5ss	3.9	7.6	2.2	0.04	200
M3.5	#6	NL3.5spss	3.9	9.0	2.2	0.07	200
M4	#8	NL4ss	4.4	7.6	2.2	0.04	200
M4	#8	NL4spss	4.4	9.0	2.2	0.07	200
M5	#10	NL5ss	5.4	9.0	2.2	0.06	200
M5	#10	NL5spss	5.4	10.8	2.2	0.11	200
M6		NL6ss	6.5	10.8	2.2	0.09	200
M6		NL6spss	6.5	13.5	2.0	0.16	200
	1/4"	NL1/4"ss	7.2	11.5	2.2	0.09	200
	1/4"	NL1/4"spss	7.2	13.5	2.2	0.15	200
M8	5/16"	NL8ss	8.7	13.5	2.0	0.12	200
M8	5/16"	NL8spss	8.7	16.6	2.0	0.23	200
	3/8"	NL3/8"ss	10.3	16.6	2.0	0.19	200
	3/8"	NL3/8"spss	10.3	21.0	2.0	0.38	200
M10		NL10ss	10.7	16.6	2.0	0.18	200
M10		NL10spss	10.7	21.0	2.0	0.37	200
M11	7/16"	NL11ss	11.4	18.5	2.2	0.26	200
M12		NL12ss	13.0	19.5	2.0	0.23	200
M12		NL12spss	13.0	25.4	3.0	0.82	100
	1/2"	NL1/2"ss	13.5	19.5	2.0	0.22	200
	1/2"	NL1/2"spss	13.5	25.4	3.2	0.80	100
M14	9/16"	NL14ss	15.2	23.0	3.0	0.49	100
M14	9/16"	NL14spss	15.2	30.7	3.2	1.31	100
M16	5/8"	NL16ss	17.0	25.4	3.0	0.59	100
M16	5/8"	NL16spss	17.0	30.7	3.2	1.13	100
M18		NL18ss	19.5	29.0	3.2	0.80	100
M18		NL18spss	19.5	34.5	3.2	1.56	100
	3/4"	NL3/4"ss	20.0	30.7	3.2	0.96	100
	3/4"	NL3/4"spss	20.0	39.0	3.2	2.10	100
M20		NL20ss	21.4	30.7	3.0	0.82	100
M20		NL20spss	21.4	39.0	3.2	2.06	100
M22	7/8"	NL22ss	23.4	34.5	3.2	1.23	100
M22	7/8"	NL22spss	23.4	42.0	3.2	2.22	50
M24		NL24ss	25.3	39.0	3.2	1.59	100
M24		NL24spss	25.3	48.5	4.5	4.47	50
	1"	NL1"ss	27.9	39.0	3.2	1.42	100
	1"	NL1"spss	27.9	48.5	3.2	2.79	50
M27		NL27ss	28.4	42.0	6.8	3.45	50
M27		NL27spss	28.4	48.5	6.8	5.34	25
M30	1 1/8"	NL30ss	31.4	47.0	6.8	4.49	50
M30	1 1/8"	NL30spss	31.4	58.5	6.8	9.18	25
M33	1 1/4"	NL33ss	34.4	48.5	6.8	4.28	25
M36	1 3/8"	NL36ss	37.4	55.0	6.8	5.96	25
M39	1 1/2"	NL39ss	40.4	58.5	6.8	6.74	25
M42		NL42ss	43.2	63.0	6.8	7.50	25
M45	1 3/4"	NL45ss	46.2	70.0	6.8	10.20	25
M48		NL48ss	49.6	75.0	6.8	12.00	25
M52	2"	NL52ss	53.6	80.0	9.0	18.04	1
M56	2 1/4"	NL56ss	59.1	85.0	9.0	21.30	1
M60		NL60ss	63.1	90.0	9.0	23.50	1
M64	2 1/2"	NL64ss	67.1	95.0	9.0	25.80	1
M68		NL68ss	71.1	100.0	9.0	28.20	1
M72		NL72ss	75.1	105.0	9.0	30.70	1
M76	3"	NL76ss	79.1	110.0	9.0	33.30	1
M80	3 1/8"	NL80ss	83.1	115.0	9.0	36.00	1

6. ANEXO B. ESPECIF. TÉCNICA 341-RSS (DESTACO)

323, 331, 341 SERIES

Pull Action Latch Clamps | Product Overview

Features:

- U-hook style latch clamps are supplied with threaded U-hooks for easy adjustment
- Supplied with latch plate and patented thumb control lever for one handed operation
- DESTACO® Toggle Lock Plus™ versions available
- Stainless steel version available as **-SS** models
- 5 handle colors - see page MC-PRO-7 for details

Applications:

- Molding
- Closures for doors, lids, covers
- Assembly

Also Available:

- Clamps with longer hooks available Upon Request that are 25mm, 50mm, 100mm longer than standard length
- To order clamp with longer hook, add **-M-25**, **-M-50**, or **-M-100** to the end of the model. Example: 323-**M-50**

Covered under one or more U.S./International Patents

323
323-SS



323-R
323-RSS
with DESTACO®
Toggle Lock
Plus™



331
331-SS



331-R
331-RSS
with
DESTACO®
Toggle Lock
Plus™



341
341-SS



341-R
341-RSS
with DESTACO®
Toggle Lock
Plus™



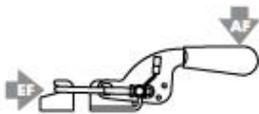
Color Handles

Available on models in this series that use standard red handles? Add **-Y**, **-G**, **-B**, **-K** to end of model number.

* Excludes Toggle Lock Plus levers or dipped handles.



Technical Information | Holding Capacities



Model	Max. Holding Capacity	Weight	EF:AF	Drawing Movement	Latch Plate (Supplied)	Replacement Hook Assembly	Hook Adj. Range
323				[1.18] 30	323104-M	323215	
323-SS	[360 lbf] 1600 N	[0.15 lbs] 0,07 kg	27:1		323104-MSS	323915	[0.36]
323-R				[1.17] 29,7	323104-M	323215	9,1
323-RSS					323104-MSS	323915	
331					331005	331215	
331-SS	[720 lbf] 3200 N	[0.56 lbs] 0,25 kg	32:1	[1.75] 44,5	331905	331915	[0.87]
331-R					331005	331215	22,1
331-RSS					331905	331915	
341					341005	341215	
341-SS	[2000 lbf] 8900 N	[1.43 lbs] 0,65 kg	29:1	[2.50] 63,5	341905	341915	[0.97]
341-R					341005	341215	24,6
341-RSS					341905	341915	

EF = Exerting Force, AF = Applied Force



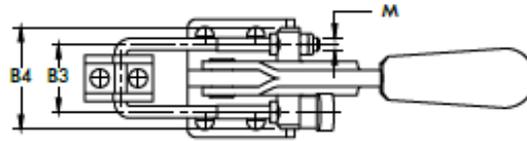
MC-PAL | 7

Dimensions and technical information are subject to change without notice

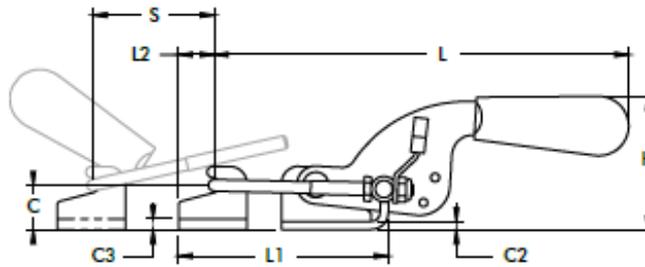
323, 323-R, 331, 341 SERIES

Pull Action Latch Clamps | Dimensions | -R/-RSS

323
323-SS



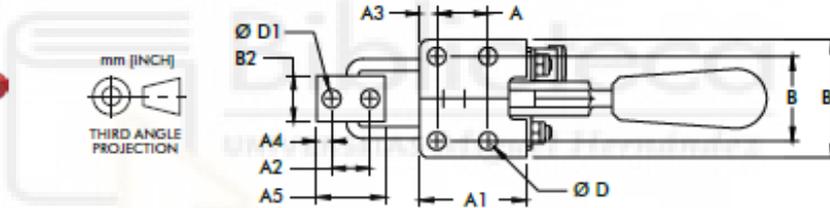
323-R
323-RSS
with DESTACO®
Toggle Lock
Plus™



331
331-SS



341
341-SS



Model	A	A1	A2	A3	A4	A5	B	B1	B2	B3	B4	C	C2
323													
323-SS	[0.63]	[1.02]	[0.39]	[0.20]	[0.24]	[0.79]	[0.75]	[1.10]	[0.52]	[0.75]	[1.10]	[0.47]	[0.08]
323-R	16	26	10	5	6	20	19	28	13,2	19,1	28	12	2
323-RSS													
331	[0.75]	[1.56]	[0.56]	[0.25]	[0.22]	[1.00]	[1.26]	[1.74]	[0.68]	[1.00]	[1.50]	[0.66]	[0.12]
331-SS	19,1	39,7	14,3	6,4	5,6	25,4	32	44,3	17,3	25,4	38,1	16,7	3,1
341	[1.63]	[2.38]	[0.75]	[0.38]	[0.38]	[1.50]	[1.50]	[2.12]	[1.19]	[1.75]	[2.38]	[0.94]	[0.16]
341-SS	41,3	60,5	19,1	9,7	9,5	38,1	38,1	53,8	30,1	44,5	60,5	23,8	4

Model	C3	ØD	ØD2	H	L	L1 MAX	L2	M	S
323									
323-SS	[0.08]	[0.17]	[0.17]	[1.19]	[3.88]	[2.32]	[0.37]	M4	[1.18]
323-R	2	4,2	4,2	30,3	98,6	58,9	9,3	M4	30
323-RSS									
331	[0.12]	[0.27]	[0.27]	[1.97]	[6.07]	[3.07]	[0.52]	M5	[1.75]
331-SS	3,1	6,7	6,9	50	154,2	78	13,3	M5	45,5
341	[0.16]	[0.33]	[0.33]	[2.89]	[8.20]	[4.59]	[0.75]	M8	[2.50]
341-SS	4	8,5	8,5	73,4	208,3	116,6	19,1	M8	63,5

Dimensions and technical information are subject to change without notice

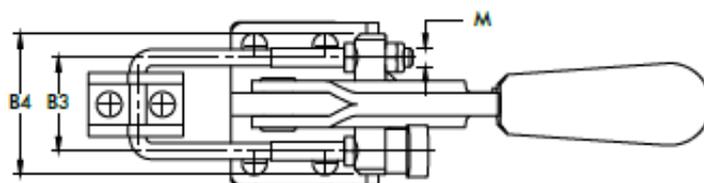
MC-PAL | 8



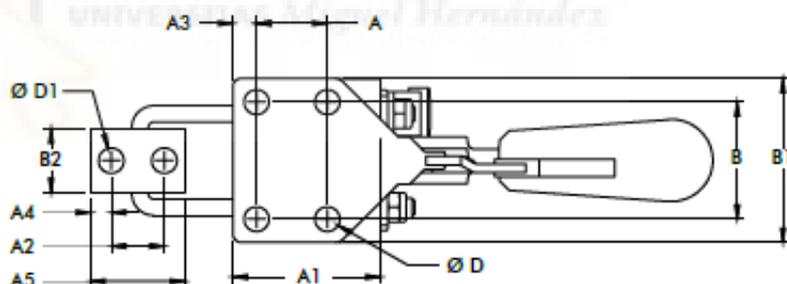
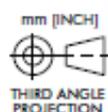
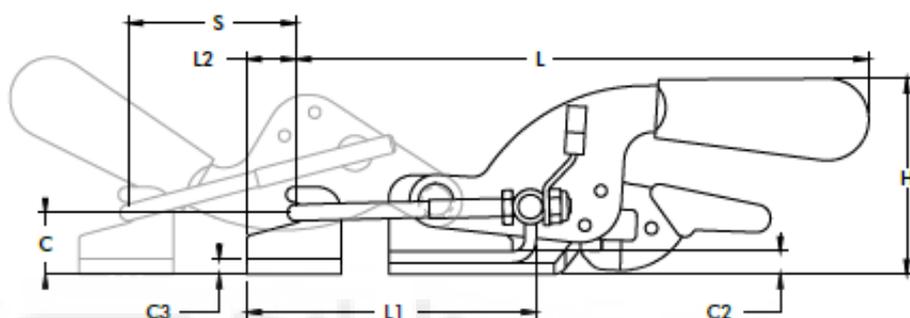
331-R, 341-R SERIES

Pull Action Latch Clamps | Dimensions | -R/-RSS

331-R
331-RSS
with DESTACO®
Toggle Lock
Plus™



341-R
341-RSS
with DESTACO®
Toggle Lock
Plus™



Model	A	A1	A2	A3	A4	A5	B	B1	B2	B3	B4	C	C2
331-R	[0.75]	[1.56]	[0.56]	[0.25]	[0.22]	[1.00]	[1.25]	[1.74]	[0.68]	[1.00]	[1.50]	[0.66]	[0.12]
331-RSS	19,1	39,7	14,3	6,4	5,6	25,4	31,8	44,3	17,3	25,4	38,1	16,7	3,1
341-R	[1.63]	[2.38]	[0.75]	[0.38]	[0.38]	[1.50]	[1.50]	[2.12]	[1.19]	[1.75]	[2.38]	[0.94]	[0.16]
341-RSS	41,3	60,5	19,1	9,7	9,5	38,1	38,1	53,8	30,1	44,5	60,5	23,8	4

Model	C3	ØD	ØD2	H	L	L1 MAX	L2	M	S
331-R	[0.12]	[0.27]	[0.27]	[2.01]	[6.07]	[3.07]	[0.52]		[1.75]
331-RSS	3,1	6,7	6,9	53,1	154,2	78	13,3	M5	45,5
341-R	[0.16]	[0.33]	[0.33]	[2.89]	[8.20]	[5.24]	[0.77]		[2.50]
341-RSS	4	8,5	8,5	73,4	208,3	133,2	19,4	M8	63,5

323, 331, 341 SERIES

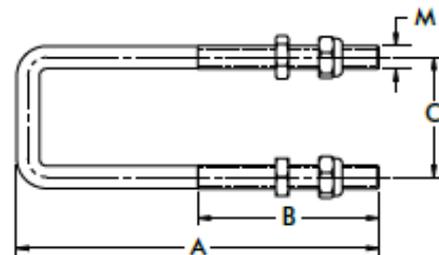
Pull Action Latch Clamps | Replacement Hook Assembly | Dimensions

Replacement Hook Assembly	Used on Clamp Model	A	B	C	M	Material
323215	323, 323-R	[2.12] 53,8	[0.94] 23,8	[0.75] 19,1	M4 x 0.7	Steel
323215-M-25	323-M-25, 323-R-M-25	[3.12] 79,2				
323215-M-50	323-M-50, 323-R-M-50	[4.12] 104,6				
323215-M-100	323-M-100, 323-R-M-100	[6.12] 155,4				
323915	323-SS, 323-RSS	[2.12] 53,8				
323915-M-25	323-SS-M-25, 323-RSS-M-25	[3.12] 79,2				Stainless Steel
323915-M-50	323-SS-M-50, 323-RSS-M-50	[4.12] 104,6				
323915-M-100	323-SS-M-100, 323-RSS-M-100	[6.12] 155,4				
331215	331, 331-R	[3.00] 76,2	[1.50] 38,1	[1.00] 25,4	M5 x 0.8	Steel
331215-M-25	331-M-25, 331-R-M-25	[4.00] 101,6				
331215-M-50	331-M-50, 331-R-M-50	[5.00] 127				
331215-M-100	331-M-100, 331-R-M-100	[7.00] 177,8				
331915	331-SS, 331-RSS	[3.00] 76,2				
331915-M-25	331-SS-M-25, 331-RSS-M-25	[4.00] 101,6				Stainless Steel
331915-M-50	331-SS-M-50, 331-RSS-M-50	[5.00] 127				
331915-M-100	331-SS-M-100, 331-RSS-M-100	[7.00] 177,8				
341215	341, 341-R	[4.31] 109,5	[1.97] 50	[1.75] 44,5	M8 x 1.25	Steel
341215-M-25	341-M-25, 341-R-M-25	[5.31] 135				
341215-M-50	341-M-50, 341-R-M-50	[6.31] 160,2				
341215-M-100	341-M-100, 341-R-M-100	[8.31] 211				
341915	341-SS, 341-RSS	[4.31] 109,5				
341915-M-25	341-SS-M-25, 341-RSS-M-25	[5.31] 135				Stainless Steel
341915-M-50	341-SS-M-50, 341-RSS-M-50	[6.31] 160,2				
341915-M-100	341-SS-M-100, 341-RSS-M-100	[8.31] 211				

Ⓜ This item is available upon request.



For added convenience, DESTACO Pull Action Toggle Clamps are supplied with a thumb control lever that allows the clamp to be operated with one hand.

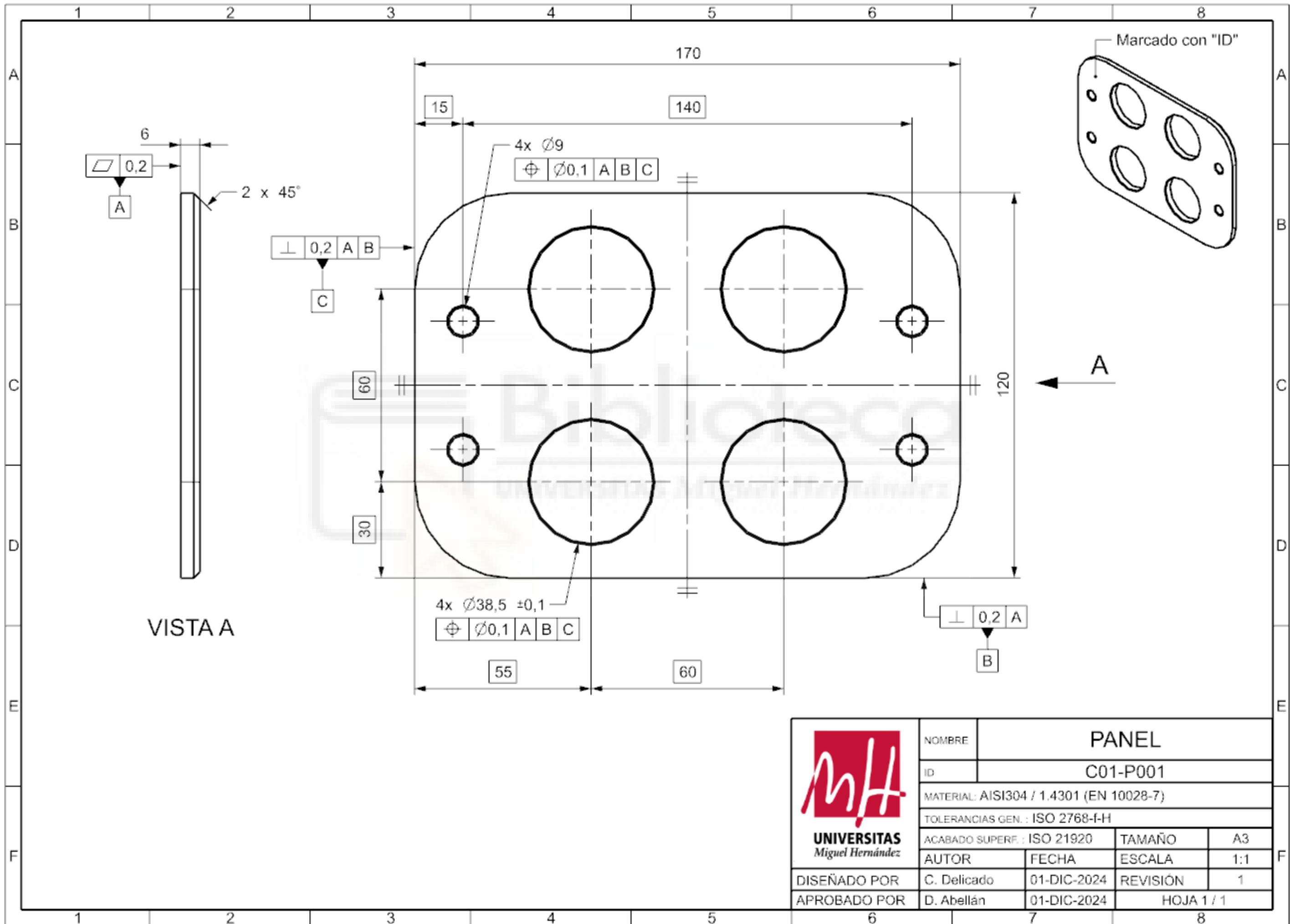


Replacement Thumb Control Lever	Used on Clamp Model
324-ZB1	323, 323-SS
330-ZB1	331, 331-SS 331-R, 331-RSS
341-ZB1	341, 341-SS 341-R, 341-RSS

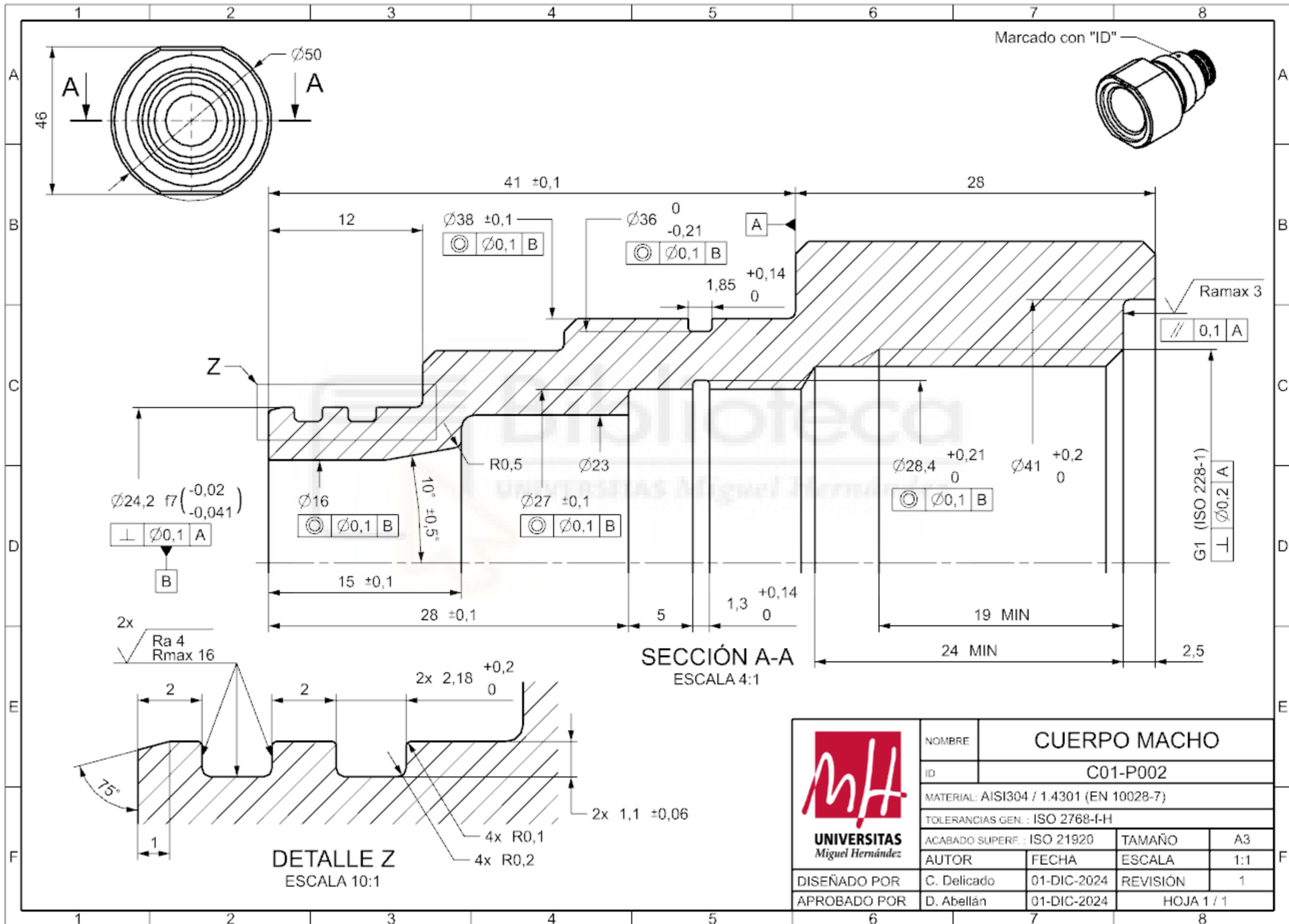
7. ANEXO C. PLANOS DE FABRICACIÓN



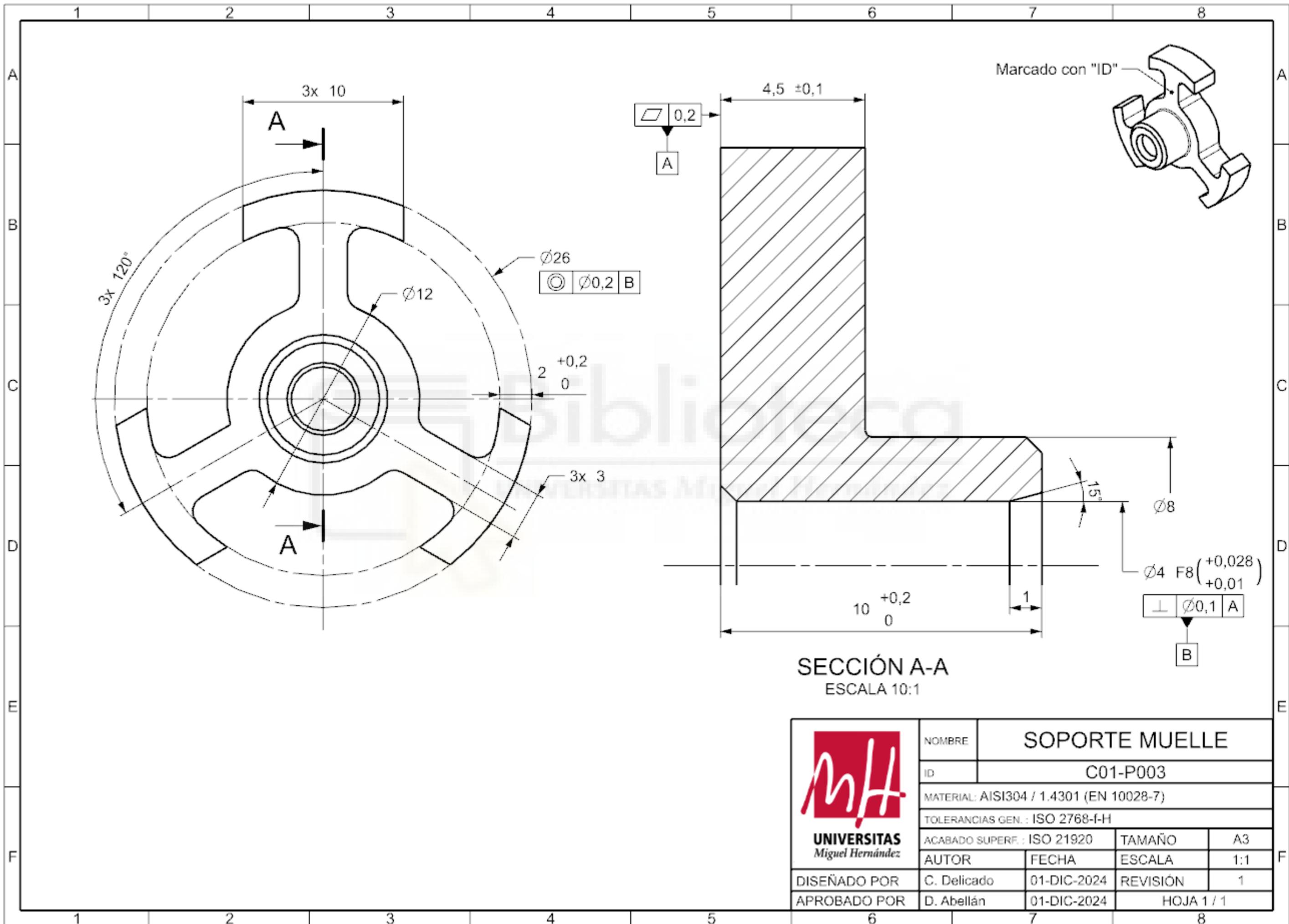




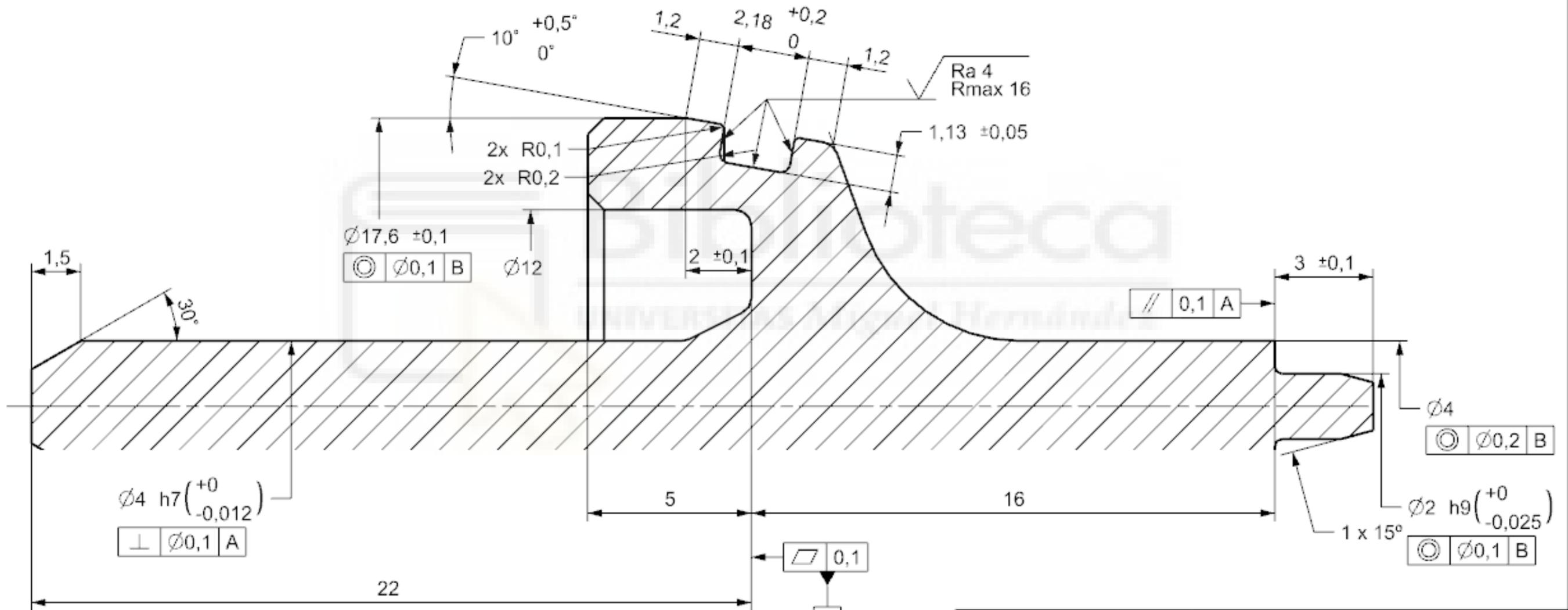
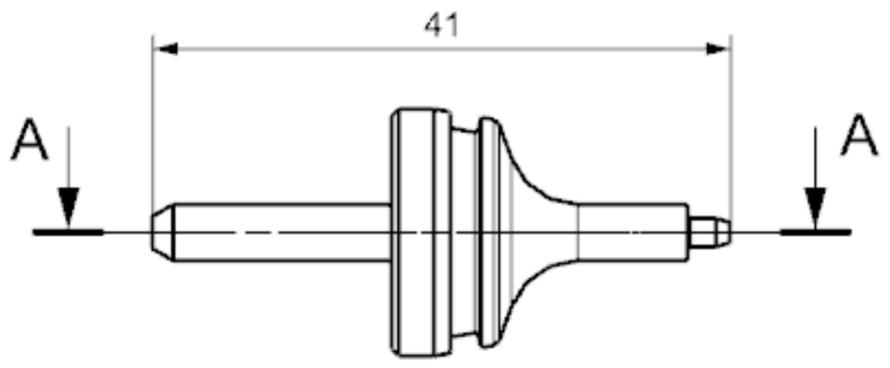
<p>UNIVERSITAS Miguel Hernández</p>	NOMBRE			PANEL	
	ID			C01-P001	
	MATERIAL: AISI304 / 1.4301 (EN 10028-7)				
	TOLERANCIAS GEN.: ISO 2768-FH				
	ACABADO SUPERF.: ISO 21920		TAMAÑO	A3	
	AUTOR	FECHA	ESCALA	1:1	
DISEÑADO POR	C. Delicado	01-DIC-2024	REVISIÓN	1	
APROBADO POR	D. Abellán	01-DIC-2024	HOJA 1 / 1		



 <p>UNIVERSITAS Miguel Hernández</p>	NOMBRE	CUERPO MACHO		
	ID	C01-P002		
	MATERIAL:	AISI304 / 1.4301 (EN 10028-7)		
	TOLERANCIAS GEN.:	ISO 2768-f-H		
	ACABADO SUPERF.:	ISO 21920	TAMAÑO	A3
	AUTOR	FECHA	ESCALA	1:1
	DISEÑADO POR	C. Delicado	01-DIC-2024	REVISIÓN
APROBADO POR	D. Abellán	01-DIC-2024	HOJA 1 / 1	



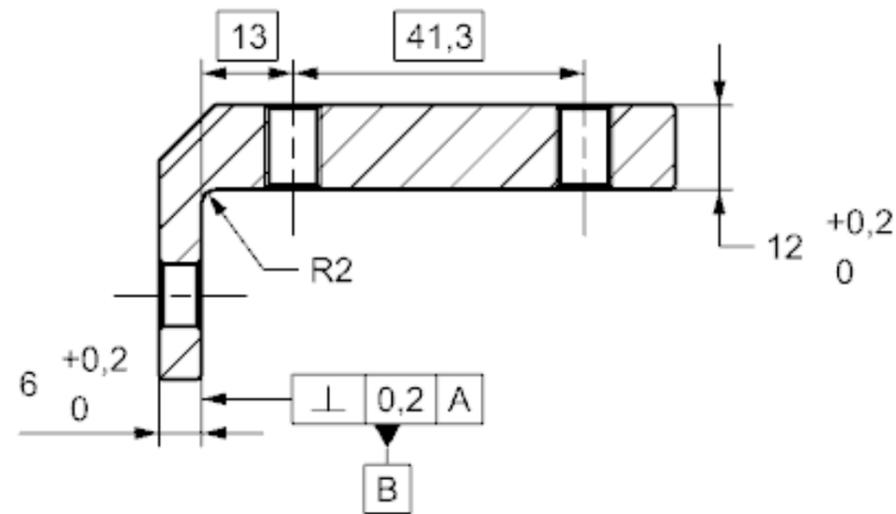
<p>UNIVERSITAS Miguel Hernández</p>	NOMBRE	SOPORTE MUELLE		
	ID	C01-P003		
	MATERIAL:	AISI304 / 1.4301 (EN 10028-7)		
	TOLERANCIAS GEN.:	ISO 2768-f-H		
	ACABADO SUPERF.:	ISO 21920	TAMAÑO	A3
	AUTOR	FECHA	ESCALA	1:1
DISEÑADO POR	C. Delicado	01-DIC-2024	REVISIÓN	1
APROBADO POR	D. Abellán	01-DIC-2024	HOJA 1 / 1	



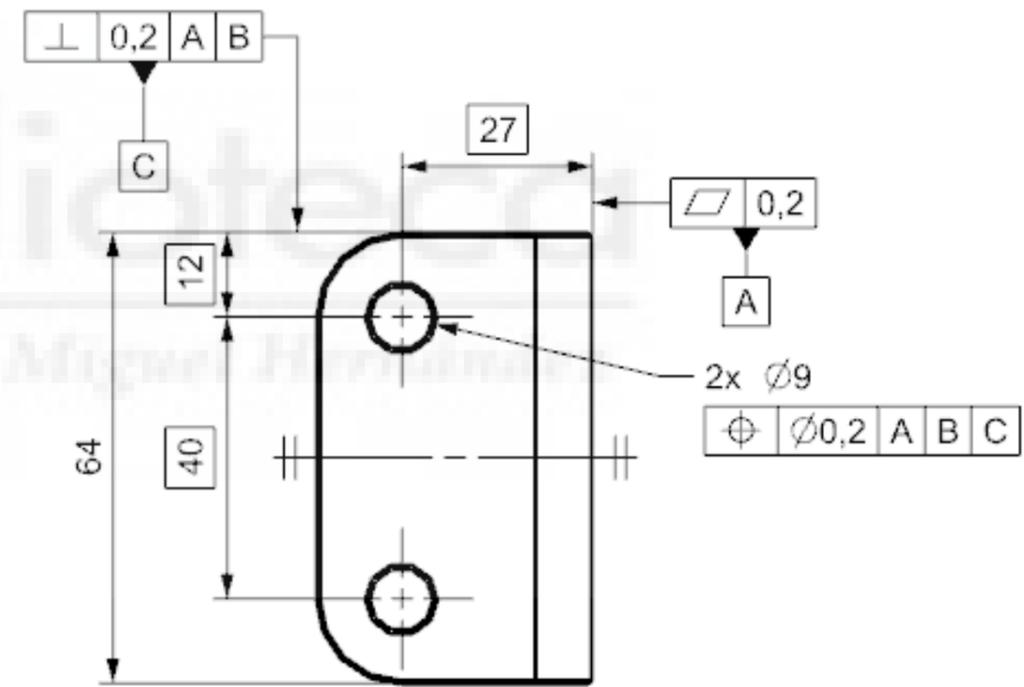
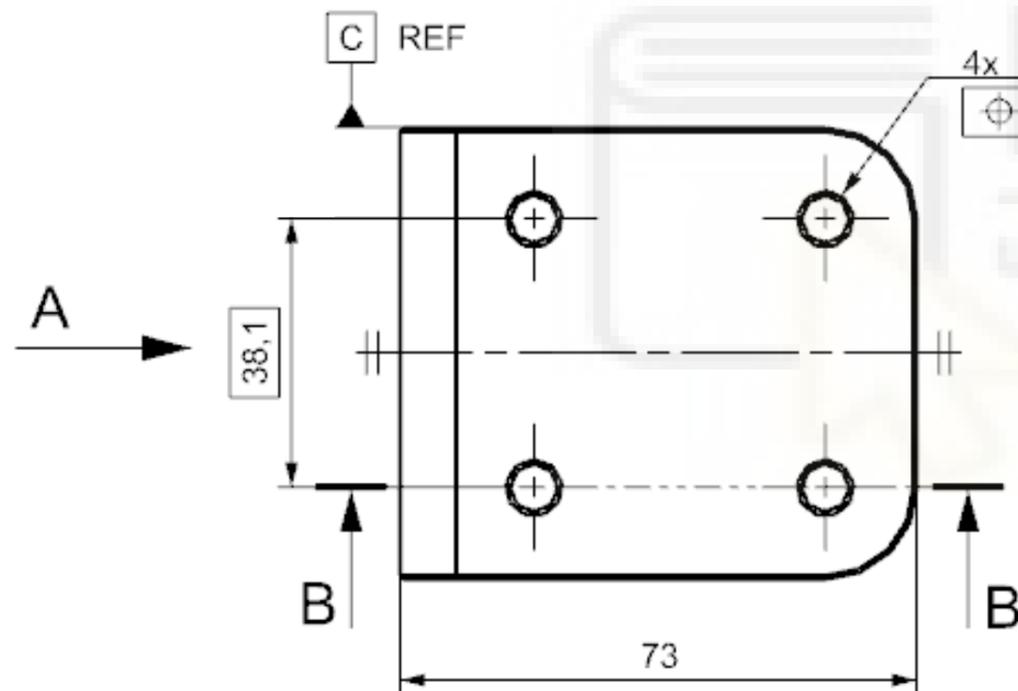
SECCIÓN A-A
ESCALA 8:1



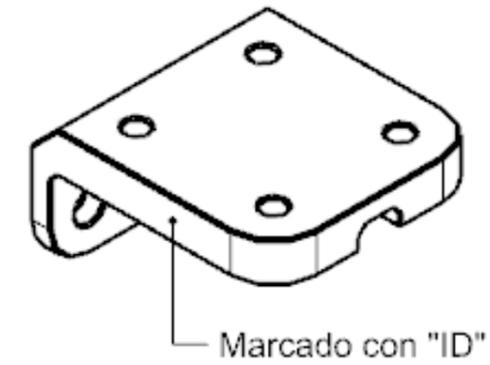
UNIVERSITAS <i>Miguel Hernández</i>	NOMBRE	VÁLVULA MACHO		
	ID	C01-P004		
	MATERIAL:	AISI304 / 1.4301 (EN 10028-7)		
	TOLERANCIAS GEN.:	ISO 2768-f-H		
	ACABADO SUPERF.:	ISO 21920	TAMAÑO	A3
AUTOR	FECHA	ESCALA	2:1	
DISEÑADO POR	C. Delicado	01-DIC-2024	REVISIÓN	1
APROBADO POR	D. Abellán	01-DIC-2024	HOJA 1 / 1	



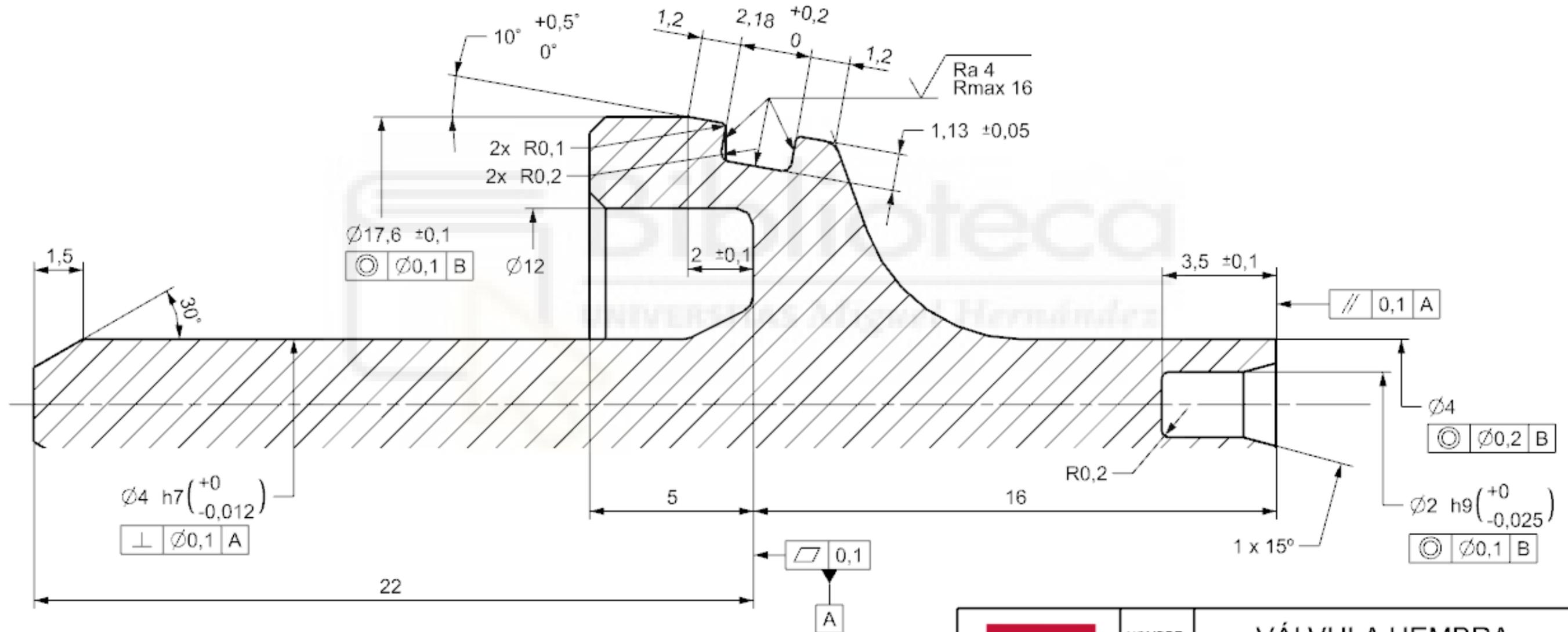
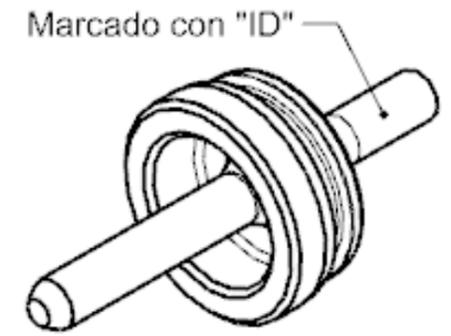
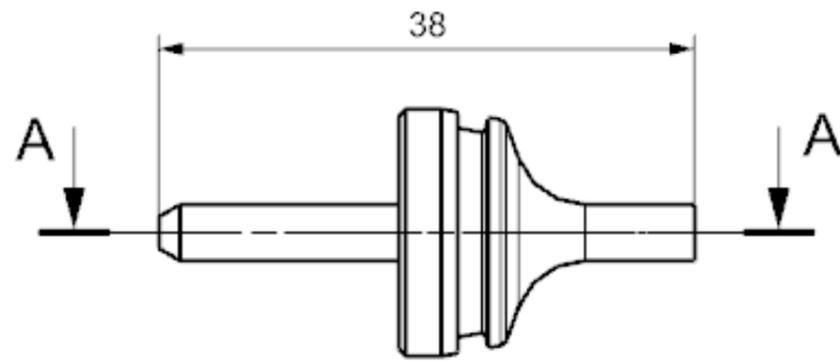
SECCIÓN B-B



VISTA A



<p>UNIVERSITAS Miguel Hernández</p>	NOMBRE	ESCUADRA MACHO		
	ID	C01-P005		
	MATERIAL:	AISI304 / 1.4301 (EN 10028-7)		
	TOLERANCIAS GEN.:	ISO 2768-f-H		
	ACABADO SUPERF.:	ISO 21920	TAMAÑO	A3
	AUTOR	FECHA	ESCALA	1:1
DISEÑADO POR	C. Delicado	01-DIC-2024	REVISIÓN	1
APROBADO POR	D. Abellán	01-DIC-2024	HOJA 1 / 1	

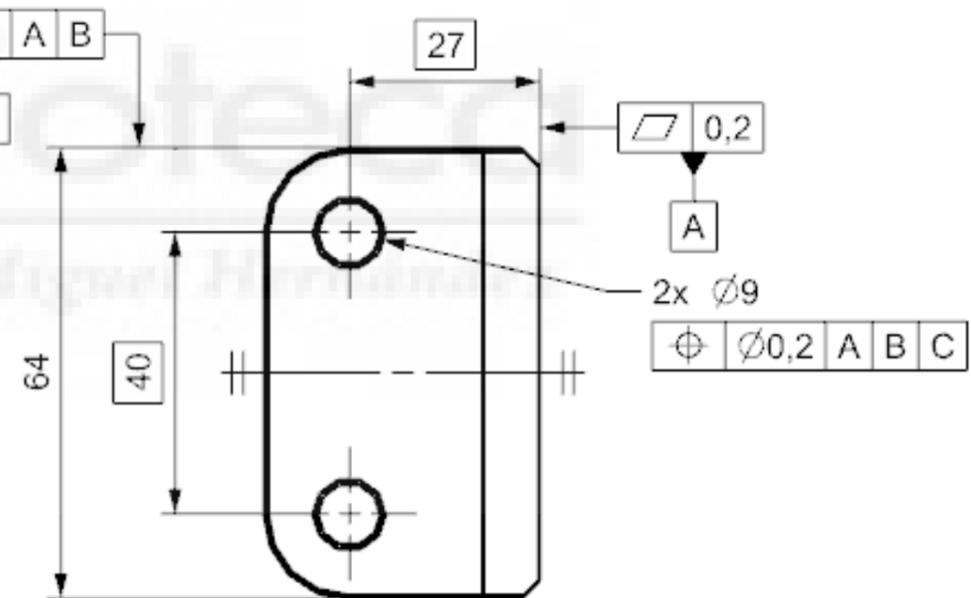
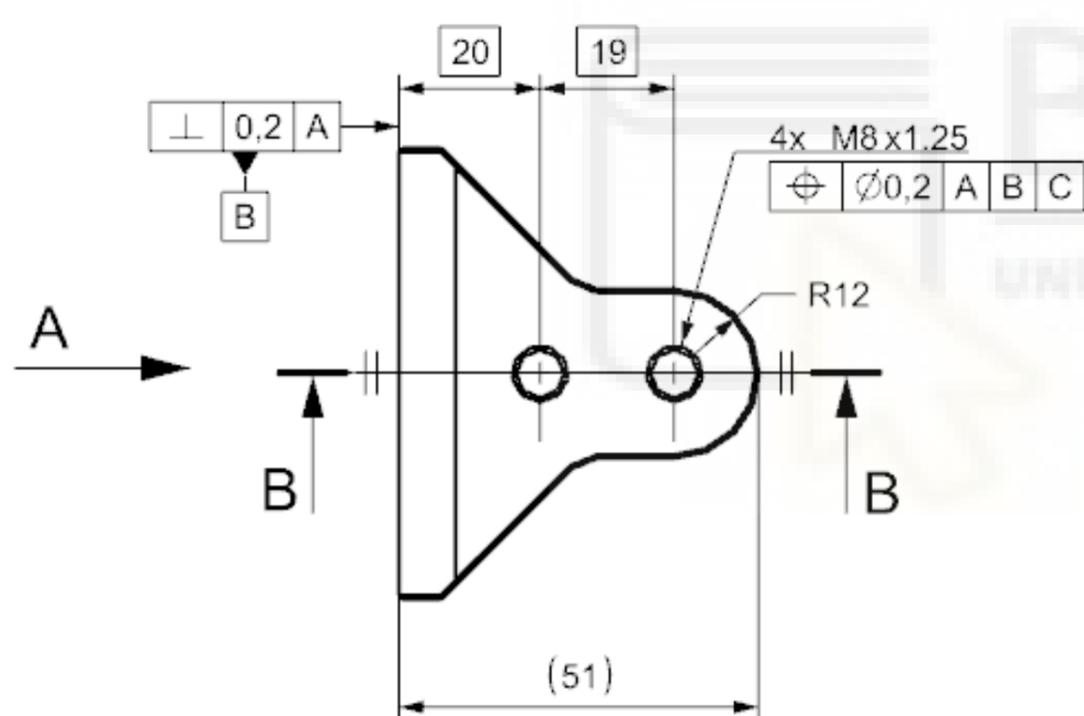
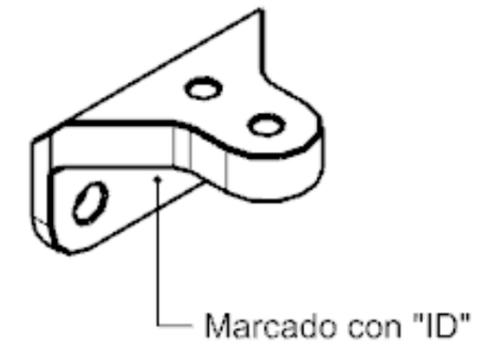
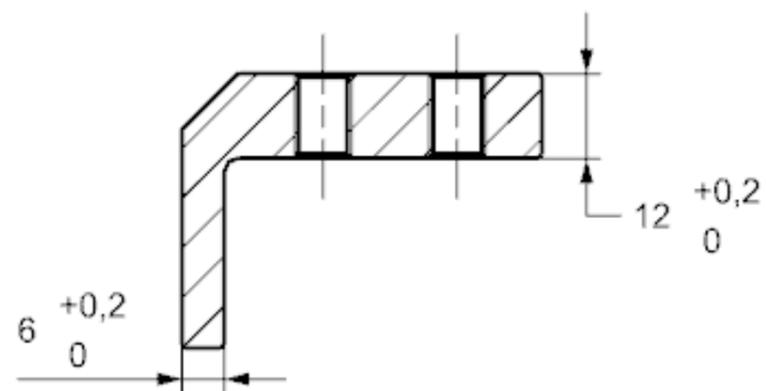


SECCIÓN A-A
ESCALA 8:1



UNIVERSITAS
Miguel Hernández

NOMBRE	VÁLVULA HEMBRA		
ID	C01-P007		
MATERIAL:	AISI304 / 1.4301 (EN 10028-7)		
TOLERANCIAS GEN.:	ISO 2768-F-H		
ACABADO SUPERF.:	ISO 21920	TAMAÑO	A3
AUTOR	FECHA	ESCALA	2:1
DISEÑADO POR	C. Delicado	01-DIC-2024	REVISIÓN
APROBADO POR	D. Abellán	01-DIC-2024	1
		HOJA 1 / 1	



<p>UNIVERSITAS Miguel Hernández</p>	NOMBRE	ESCUADRA HEMBRA		
	ID	C01-P008		
	MATERIAL:	AISI304 / 1.4301 (EN 10028-7)		
	TOLERANCIAS GEN.:	ISO 2768-f-H		
	ACABADO SUPERF.:	ISO 21920	TAMAÑO	A3
	AUTOR	FECHA	ESCALA	1:1
DISEÑADO POR	C. Delicado	01-DIC-2024	REVISIÓN	1
APROBADO POR	D. Abellán	01-DIC-2024	HOJA 1 / 1	

8. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

- [REF1] *EPIDOR. Catálogo de Juntas Tóricas*
- [REF2] *ISO 1179-1. Conexiones para uso general y transmisiones hidráulicas y neumáticas. Orificios y elementos macho acabados en rosca según la Norma ISO 228-1 con sellado elastómero o metal-metal. Parte 1: Orificios roscados*
- [REF3] *ISO 228-1. Roscas de tuberías para uniones sin estanquidad en la rosca. Parte 1: Medidas, tolerancias y designación*
- [REF4] *ISO 4413. Transmisiones hidráulicas. Reglas generales y requisitos de seguridad para los sistemas y sus componentes.*

