



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIEROS
INDUSTRIALES VALENCIA



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

DISEÑO CLIPADORA AUTOMÁTICA PARA PIEZAS DE INYECCIÓN DE PLÁSTICO PARA NUEVO MODELO AUTOMÓVIL FORD KUGA.

AUTOR

ALEJANDRO VERA RIVERO

TUTOR

FRANCISCO JOSÉ RUBIO MONTOYA
Dpto. de INGENIERÍA MECÁNICA y de
MATERIALES

COTUTOR

VICENT B. ESPERT ALEMANY
Dpto. de INGENIERÍA HIDRÁULICA y
de MEDIO AMBIENTE

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
INDUSTRIALES

MÁSTER EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

JULIO - 2020

Índice general

0. Resumen	1
1. Introducción.....	2
1.1 Conceptos previos, impresión 3D mediante FDM	2
1.2 Descripción de la propuesta de proyecto	4
1.3 Descripción de la solución	5
1.4 Elaboración de la oferta al cliente	7
2. Objetivos.....	9
3. Pasos previos al diseño y normativa utilizada	10
3.1 Estudio ergonómico de la máquina (UNE-EN ISO 26800).....	10
3.1.1 Clasificación del lugar de trabajo.....	10
3.1.2 Análisis de la altura de trabajo	11
3.1.3 Estudio del espacio de trabajo y área de agarre	13
3.2 Normativa utilizada.....	15
3.2.1 Normativa DIN	16
3.2.2 Normativa ISO.....	16
3.2.3 Normativa UNE	16
3.2.4 Normativa YANFENG	17
4. Diseño de la máquina	18
4.1 Equipo y software utilizado	18
4.1.1 Software de diseño SOLIDWORKS	18
4.1.2 ULTIMAKER 3 Y MATERIAL DE IMPRESIÓN UTILIZADO.....	18
4.1.3 Software impresora 3D, CURA.....	20
4.2 Diseño	22
4.2.1 Elaboración y diseño de cunas END CAP	23
4.2.2 Elaboración y diseño de cunas LOWER END PNL STRIP.....	25
4.2.3 Diseño mesa de trabajo	26
4.2.4 Diseño Porta grapas.....	29
4.2.5 Diseño pórtico neumático con placa empujadora.....	32
4.2.6 Diseño cuadro eléctrico	37
4.2.7 Colocación cámaras COGNEX	38
4.2.8 Diseño unidad de mantenimiento y bloque Electroválvulas.....	41
4.2.9 Diseño y colocación soportes lectores QR.....	53
4.2.10 Diseño detecciones del proceso	54

4.2.11 Otros componentes del diseño	57
5. Seguridad Laboral	60
5.1 Evaluación de riesgos de la máquina.....	60
5.2 Diseño de la seguridad de la máquina.....	63
5.3 Listado de componentes subjetivos de revisión periódica.....	68
5.4 Evaluación de riesgos de ergonomía	69
5.4.1 Evaluación altura de trabajo.....	69
5.4.2 Evaluación del espacio de trabajo y área de agarre de la máquina	70
5.5 Análisis estimación de ruidos	71
5.6 Protección contra incendios	72
6. Documentación técnica y Puesta a punto de la máquina	73
6.1 Instrucciones de ajuste y calibración del producto	73
6.2 Plan de instalación de la máquina en casa del cliente	73
6.3 Descripción de planos en SolidWorks y nomenclatura de planos.....	73
6.3.1 Nomenclatura utilizada	73
6.3.2 Planos Mecánicos	75
6.4 Interfaz de usuario de la maquina (Uso pantalla HMI).....	76
6.6 Equipos e instrucciones de lubricación.....	85
6.7 Programación del mantenimiento/ TPM.....	85
6.8 Reparaciones del producto.....	87
6.9 Listado de elementos comerciales	87
6.10 Especificaciones para el correcto transporte de la máquina.....	89
6.11 Garantía del producto.....	89
7. Instrucciones de operación.....	90
7.1 Información relacionada con el mantenimiento seguridad de la máquina durante operación	90
7.2 Preparación del producto para su uso.....	90
7.3 Instrucciones de manejo.....	90
7.4 Herramientas especiales necesarias para cambio de elementos de repuesto	91
7.5 Desechado del producto finalizada su vida útil	91
8. Pliego de condiciones y viabilidad económica del proyecto	92
8.1 Pliego de condiciones	92
8.1.1 Especificaciones Facultativas.....	92
8.1.2 Especificaciones económicas.....	92

8.1.3 Especificaciones legales	93
8.2 Viabilidad Económica del proyecto	93
9. Conclusiones y vías de trabajo futuro.....	96
9.1 Conclusiones.....	96
9.2 Vías de trabajo Futuro	96
Bibliografía.....	99
10. Anexos	101
10.1 Oferta realizada al cliente.....	101
10.2 Características y selección electroválvulas.....	109
10.3 Principio funcionamiento válvulas arranque progresivo.....	110
10.4 Planos Mecánicos	112
10.5 Documentación técnica componentes.....	141
10.6 Precios componentes desgaste y repuesto	237

Índice de figuras

Figura 1. Técnica FDM (Fuente: www.taringa.net).....	2
Figura 2. Slicer de una pieza (Fuente: www.taringa.net)	3
Figura 3. Fases impresión de una pieza por FDM (Fuente: https://all3dp.com).....	3
Figura 4. Propuesta realizada por el cliente	4
Figura 5. Dimensiones modelo previo	6
Figura 6. Componentes mesa	7
Figura 7. Parámetros ergonómicos (Fuente: Manual Ergonomía YANFENG).....	10
Figura 8. Tipo y descripción del lugar de trabajo (Fuente: Manual Ergonomía YANFENG).....	11
Figura 9. Medidas corporales medias (Fuente: Manual Ergonomía YANFENG).....	12
Figura 10. Alturas de trabajo I (Fuente: Manual Ergonomía YANFENG)	12
Figura 11. Alturas de trabajo II (Fuente: Manual Ergonomía YANFENG)	13
Figura 12. Clasificación área de trabajo (Fuente: Manual Ergonomía espacio de trabajo YANFENG)	13
Figura 13. Valores óptimos espacio de trabajo (Fuente: Manual Ergonomía espacio de trabajo YANFENG).....	14
Figura 14. Dimensiones óptimas Área de agarre (Fuente: Manual Ergonomía espacio de trabajo YANFENG).....	15
Figura 15. Extrusor doble ULTIMAKER 3 (Fuente: Manual ULTIMAKER 3).....	18
Figura 16. Componentes ULTIMAKER 3 (Fuente: Manual ULTIMAKER 3).....	19
Figura 17. Filamentos PLA (Fuente: www.impresoras3d.com)	20
Figura 18. Entorno Software CURA.....	21
Figura 19. Opciones impresión Software CURA.....	21
Figura 20. Segmentación CURA	22
Figura 21. LOWER END PNL STRIP	23
Figura 22. END CAP	23
Figura 23. Grapa pieza END CAP y LOWER END PNL STRIP, W718896	23
Figura 24. Cuna END CAP sin accesorios.....	24
Figura 25. Tope Vulkollan	24
Figura 26. Conjunto cilindro bloqueo	25
Figura 27. Diseño cuna END CAP FINAL.....	25
Figura 28. Cuna LOWER END PNL STRIP sin accesorios.....	26
Figura 29. Diseño cuna LOWER END PNL STRIP FINAL	26
Figura 30. Tablero Aluminio.....	27
Figura 31. Estructura superior mesa de trabajo	27
Figura 32. Conector rápido tuerca-martillo.....	27
Figura 33. Estructura superior mesa de trabajo (Vista Explosionada).....	28
Figura 34. Estructura inferior bancada	28
Figura 35. Panel Policarbonato transparente.....	29
Figura 36. Ensamblaje mesa	29
Figura 37. Grapa W718896-S.....	30
Figura 38. Porta grapas.....	30
Figura 39. Características acero F-1252 (Fuente: Guía de aceros "ABRAMS").....	31
Figura 40. Porta grapas ensamblaje final	32

Figura 41. Porta grapas ensamblaje final (Vista Explosionada).....	32
Figura 42. Partes BANCADA.....	33
Figura 43. Ensamblaje BANCADA.....	33
Figura 44. Cilindro ISO CP96SB63-320C.....	34
Figura 45. Conjunto p3rtico neum3tico.....	35
Figura 46. Junta flotante la JA50-16-150 (Fuente: https://www.smc.eu/es-es).....	35
Figura 47. Ensamblaje final BANCADA 1 (posici3n reposo, arriba)	36
Figura 48. Ensamblaje final BANCADA 2 (posici3n clipado, abajo)	36
Figura 49. Tacos empujadores.....	37
Figura 50. Conjunto armario el3ctrico.....	37
Figura 51. Marca Alfanum3rica LH-RH.....	38
Figura 52. Marca Airbag LH-RH.....	38
Figura 53. Conjunto superior COGNEX	39
Figura 54. Conjunto inferior COGNEX.....	40
Figura 55. Implementaci3n en m3quina c3maras COGNEX.....	41
Figura 56. Filtro-regulador + v3lvula de evacuaci3n.....	42
Figura 57. Esquema cilindro neum3tico (Fuente: https://es.scribd.com).....	43
Figura 58. Ejemplo v3lvula de arranque progresivo (Fuente: https://www.smc.eu/es-es).....	46
Figura 59. Unidad de mantenimiento final m3quina.....	47
Figura 60. Ev 5/2 (Fuente: https://www.smc.eu/es-es).....	48
Figura 61. Ev 5/3 centros a escape (Fuente: https://www.smc.eu/es-es).....	49
Figura 62. Cono bloqueo "Vulkollan" pieza	49
Figura 63. Ev 5/3 centros cerrados (Fuente: https://www.smc.eu/es-es).....	50
Figura 64. Diagrama neum3tico U. Mantenimiento.....	51
Figura 65. Diagrama accionamiento bancada	51
Figura 66. Diagrama accionamiento clipado	52
Figura 67. Diagrama accionamiento bloqueo.....	52
Figura 68. Diagrama reserva bloque E.....	53
Figura 69. Unidad neum3tica de la m3quina.....	53
Figura 70. Soporte 1 y soporte 2, respectivamente, del QR.....	53
Figura 71. Conjunto Lector QR.....	54
Figura 72. Colocaci3n final lectores QR	54
Figura 73. Sensor Inductivo BES 516-3005-E4-C-PU-02, acoplado a porta grapas.....	55
Figura 74. Fotoc3lulas BOS_R020K-PS-RF11-00,2-S750243218	55
Figura 75. Sensor BMF 214K-PS-C-2A-PU-02, acoplado cilindro bloqueo	56
Figura 76. Sensor cilindro clipado BMF 214K-PS-C-2A-PU-02	56
Figura 77. Sensor inductivo bancada.....	57
Figura 78. Sin3ptico END CAPS	58
Figura 79. Dise1o final m3quina/ 1; Luminaria /2; Cuba /3; Sin3ptico	58
Figura 80. CJT Baliza.....	59
Figura 81. CJT cadena porta cables.....	59
Figura 82. Determinaci3n PL de seguridad "ISO 13849-1" (Fuente: https://www.reersafety.com/).....	62
Figura 83. Datos t3cnicos Emisor C4C-SA09030A10000 (Fuente: https://www.sick.com/es/es/) ...	63
Figura 84. Datos t3cnicos Receptor C4C-EA09030A10000 (Fuente: https://www.sick.com/es/es/).....	64

Figura 85. Diagrama de parada del sistema (Fuente: Instituto Nacional de seguridad, salud y bienestar en el trabajo (INSSBT))	65
Figura 86. Aproximación perpendicular hacia la zona de detección (Fuente: Instituto Nacional de seguridad, salud y bienestar en el trabajo (INSSBT))	65
Figura 87. Distancia barreras de seguridad (distancia normal)	66
Figura 88. Forma de comprobación de la función de detección con la pieza de ensayo. (Fuente: Instituto Nacional de seguridad, salud y bienestar en el trabajo (INSSBT)).....	67
Figura 89. Datos técnicos botonera Siemens 3SU1851-0AA00-0AC2 (Fuente: https://new.siemens.com/)	67
Figura 90. Sistema Multilift (Fuente: RK Rose+Krieger)	69
Figura 91. Altura de trabajo "END CAPS"	70
Figura 92. Valores espacio de trabajo y Área de agarre "END CAPS"	70
Figura 93. Valores límites de ruido en el área de producción (Fuente: Manual Estándares de calidad generales del cliente, YANFENG)	71
Figura 94. Valores límites de ruido del equipo recomendados por el cliente (Fuente: Manual Estándares de calidad generales del cliente, YANFENG)	71
Figura 95. Protecciones auditivas (Fuente: https://es.slideshare.net)	72
Figura 96. Descripción nomenclatura	74
Figura 97. Introducción usuario y contraseña interfaz máquina.....	76
Figura 98. Modo "AUTO" entorno máquina	77
Figura 99. Modo Manual 1	78
Figura 100. Modo Manual 2	78
Figura 101. Pestaña Producción	79
Figura 102. Pestaña entradas 1	79
Figura 103. Pestaña entradas 2	80
Figura 104. Pestaña entradas 3	80
Figura 105. Pestaña entradas 4	81
Figura 106. Pestaña entradas 5	81
Figura 107. Pestaña salidas 1	82
Figura 108. Pestaña salidas 2	82
Figura 109. Pestaña salidas 3	83
Figura 110. Modo degradación de grapas	83
Figura 111. Listado Overrides de la máquina	84
Figura 112. Histórico de alarmas producidas	84
Figura 113. Consignación de las energías E-1 y P-1	85
Figura 114. Posición TRAVESAÑO/TABLERO en diseño	98

Índice de tablas

Tabla 1. Valor económico oferta realizada	8
Tabla 2. Partes Cámara	39
Tabla 3. Características familia electroválvulas (Fuente: https://www.smc.eu/es-es).....	42
Tabla 4. Características familia válvulas arranque progresivo (Fuente: https://www.smc.eu/es-es)	46
Tabla 5. Evaluación de riesgos	61
Tabla 6. Nivel de peligrosidad del riesgo	62
Tabla 7. Componentes subjetivos de revisión	69
Tabla 8. Tipos de Familia de Máquinas.....	74
Tabla 9. Tipos de conjuntos o piezas	75
Tabla 10. Listado de elementos comerciales.....	88
Tabla 11. Listado de elementos comerciales de seguridad	88
Tabla 12. Proveedores proyecto.....	94
Tabla 13. Coste Subcontratación automatización	95
Tabla 14. Coste horas diseño y fabricación	95
Tabla 15. Variables globales mesa estándar.....	96
Tabla 16. Tabla de equivalencias entre componentes	98

0. Resumen

Durante la realización de este **Trabajo Fin de máster** se pretende tratar el desarrollo de un proyecto real para el ámbito automovilístico, más concretamente para la empresa YANFENG Europe Automotive Interior Systems.

El proyecto consistirá en el diseño y fabricación de una mesa de clipado automático para las piezas "END CAPS" y "END PANELS" y su correspondientes modelos simétricos, piezas de inyección de plástico, pertenecientes al salpicadero del nuevo modelo FORD KUGA.

A lo largo de este proyecto se trataran los distintos aspectos que involucran el diseño de una máquina. Desde la realización de la oferta para conseguir la asignación del proyecto por parte del cliente, pasando obviamente por el diseño 3D de las mismas. También se llevaran cabo las instrucciones de operación y su documentación técnica donde se podrán ver aspectos tales como, los planos mecánicos de la máquina, instrucciones de uso de la misma, mantenimiento de la máquina y todo lo necesario para que el cliente realice un uso adecuado de su nuevo producto.

Por último se llevara a cabo un análisis económico del proyecto, donde se realizara una comparativa entre la cantidad de dinero estipulada en la oferta y el valor real que supone el diseño y fabricación de la máquina, pudiendo comprobar así la viabilidad del proyecto.

1. Introducción

1.1 Conceptos previos, impresión 3D mediante FDM

La impresión 3D, también conocida como fabricación por adición, es un proceso por el que se crean objetos físicos mediante la colocación de materiales en capas según un modelo digital. Todos los procesos de impresión 3D requieren que el software, el hardware y los materiales trabajen de forma conjunta.

De los distintos tipos de impresión 3D existentes en el mercado actual, nos centraremos en la impresión por "Extrusión", también conocida como modelado por deposición fundida (FDM, Fused Deposition Modeling) (Figura 1). Este tipo de impresión 3D se basa en 3 elementos principales: una placa/cama de impresión en la que se imprime la pieza, una bobina de filamento que sirve como material de impresión y una cabeza de extrusión también llamada extrusor, de tal forma que, el filamento es succionado y fundido por el extrusor de la impresora 3D, que deposita el material de forma precisa capa por capa sobre la cama de impresión. [1]

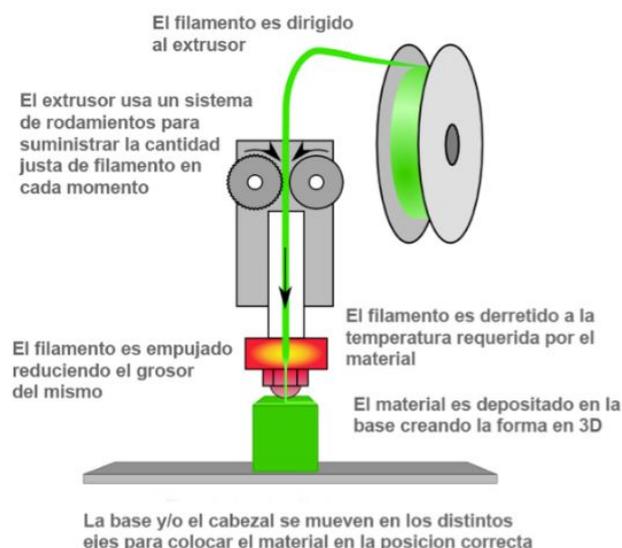


Figura 1. Técnica FDM (Fuente: www.taringa.net)

Todo comienza con el diseño del objeto utilizando algún software CAD (SolidWorks, TinkerCAD o Blender, por ejemplo). El archivo 3D resultante, en su mayoría en formato .STL, se divide en varias capas utilizando un software denominado «slicer» (como Makerware, Cura o Repetier) en el que es posible seleccionar los distintos parámetros de impresión. Una vez configurado todo, se puede iniciar la misma.

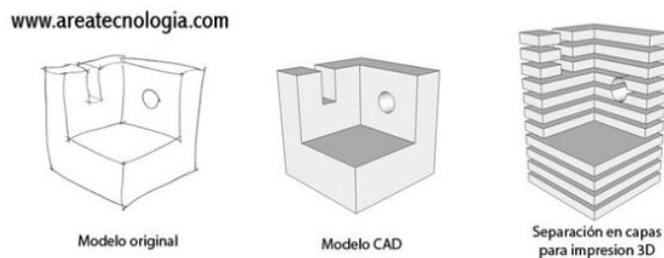


Figura 2. Slicer de una pieza (Fuente: www.taringa.net)

La impresión 3D comienza cuando la máquina alcanza una temperatura alrededor de los 200°C, necesaria para la fusión del material. Entre los materiales de impresión 3D más populares en la deposición por fusión se encuentran el PLA (ácido poli acético), el utilizado en nuestro caso, y el ABS (Acrilonitrilo butadieno estireno).

Una vez que se calienta la máquina, se extruye un filamento de material, cuyo diámetro suele rondar entre los 1,75 mm a 2,85 mm de diámetro, sobre la plataforma a través de una boquilla que se mueve sobre 3 ejes "X", "Y" y "Z". La plataforma desciende un nivel con cada nueva capa aplicada, hasta que se imprima el objeto (Figura 3). [1]

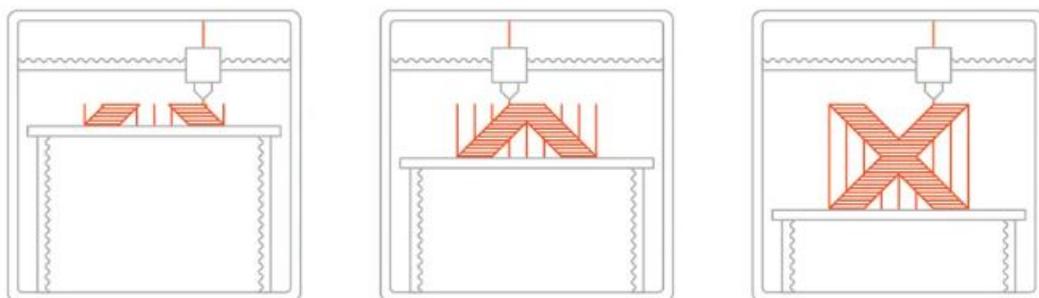


Figura 3. Fases impresión de una pieza por FDM (Fuente: <https://all3dp.com>)

Dichos conceptos acerca de la impresión por FDM, se utilizarán en el proyecto a la hora del diseño y fabricación de las cunas, elementos que utilizaremos para copiar la forma de las piezas objetos de estudio y poder elaborar así, un apoyo que se adapte perfectamente a la forma de las dos piezas con las que trabajaremos "END CAPS" y "LOWER END PNL STRIP" evitando así, junto a otros elementos, que las piezas se muevan durante el proceso de operación. El diseño de las cunas se expondrá más detalladamente durante la fase de diseño de la máquina.

1.2 Descripción de la propuesta de proyecto

A continuación se expone la propuesta planteada por el cliente, a partir de la cual surge este proyecto:

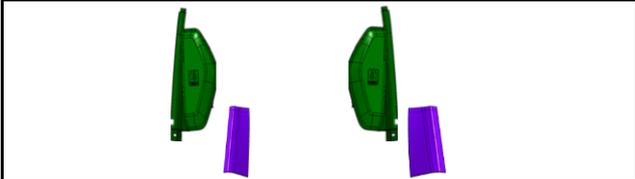
Technical Specification - Basic data		Yanfeng Global Automotive Interiors	
Project Ford Kuga	13/11/2019	Version 1.0	
Language / Sprache		English	
Date		13/11/2019	
Version of this document		1.0	
Delivery address	Plant	Yanfeng Global Automotive Interior Systems Co, Ltd (Spain)	
		Avda de la Foia, 40	
		ES 46440 Almussafes - Valencia	
		Spain	
Contractor (AN)			
Scope of order (1)		Serial machine - New	
Scope of order (2)		Serial tool - New	
Project		Project Ford Kuga	
Project number		Cx482 End Caps / Lower End Panel	
Order reference			
End customer (OEM)		Ford	
Product		End caps Cx482 Kuga	
Start of production	(SOP)	01/05/2020	
Max. cars / year		4400 APW / 4840 MPW car per week	
Process sequence		End caps equipment (IMM Facility)	
Machine / Tool		Assembly End caps	
Order Number	Date		
This technical specification is part of the above mentoined order. Changes only in written form.			
Safe file as 2019-11-13 TDS Ford End caps Cx482 Kuga Assembly End caps Version 1.0.xlsx			
Productvariants (Tools)		1 End cap LHD	
		2 End cap RHD	
		3 LOWER END PNL STRIP LHD LHS /RHS	
		4 LOWER END PNL STRIP RHD LHS /RHS	
		5	
		6	
		7	
		8	
		9	
		10	
Start of production	(SOP)	01/07/2020	
End of production	(EOP)		
Productpicture			
Remark		<p>The scope of the project is to create 2 equipments for the End Cap and End Panel assembly (1 fixture for LHD and 1 for RHD).The process consists in:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Load clips W718896x7 in each equipment fixture 2.- Load End cap 3.- Load End panel 4.- Automatic cycle of clipping between clips and End cap / End panel 5.- With clipping OK, print 2 labels and put in the pieces 6.- With labels OK, unload pieces and introduce in the rack 	

Figura 4. Propuesta realizada por el cliente

Como puede verse en la información aportada por el cliente, el conjunto del proyecto englobaría el diseño y fabricación de dos mesas, sin embargo, durante la realización de este TFM nos centraremos y trabajaremos únicamente con los modelos correspondientes a la mesa LHD, "END CAPS LHD" y "LOWER END PNL STRIP LHD", ya que la máquina basada en los modelos RHD simplemente sería un modelo simétrico de la que vamos a diseñar con las piezas LHD.

La meta principal a cumplir con el desarrollo de este proyecto, según las especificaciones del cliente, es el Diseño y fabricación de dos mesas con automatismos para la inserción automática de grapas en las piezas "END PANEL" y "LOWER END PNL STRIP", con carga manual de piezas y grapas por parte del operario, lectura y reconocimiento de piezas mediante etiqueta con lectura mediante escáner tipo QR. Finalizado el proceso, si todo OK, las piezas son retiradas y comienza un nuevo ciclo.

1.3 Descripción de la solución

La solución propuesta consiste en una bancada de perfil de aluminio "BOSCH" con elevación automática de altura. La mesa estará protegida por todos sus lados, por paneles de aluminio con policarbonato transparente, salvo por el lado en el cual trabajará el operario. Las dimensiones aproximadas en milímetros de la mesa se muestran en las siguientes imágenes, las cuales corresponden al modelo previo que se envió al cliente sobre la máquina para la aceptación de la propuesta de proyecto:

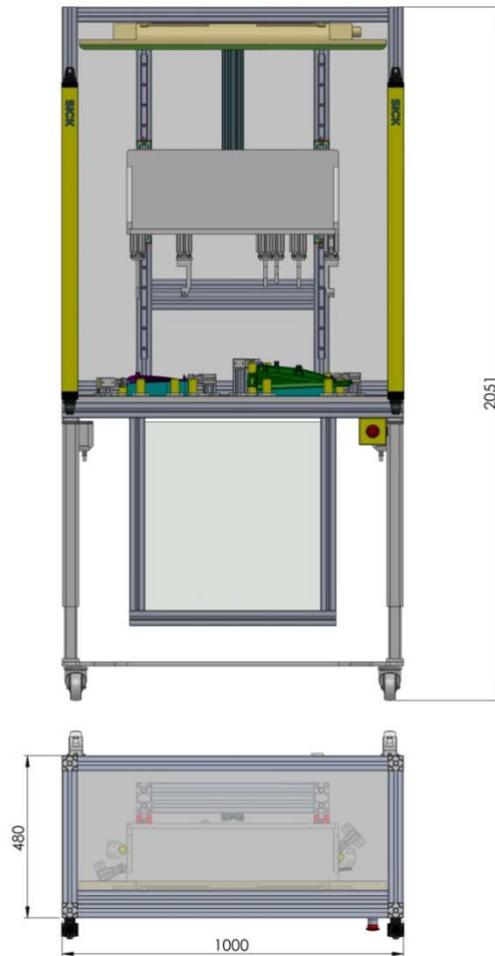


Figura 5. Dimensiones modelo previo

Encima del tablero de la bancada se situarán dos cunas, una para "END CAP" y otra para "LOWER END PANEL STRIP". Se situarán topes laterales y longitudinales para asegurar la correcta colocación y centrado de la pieza.

Se colocarán dos lectores de etiquetas "QR" para escanear la etiqueta que pondrá el operario sobre la pieza una vez terminado el proceso de operación.

Para el bloqueo de pieza se utilizarán varios cilindros neumáticos ubicados en torno a cada una de las piezas, para evitar retirar la pieza en caso de que sea NO OK.

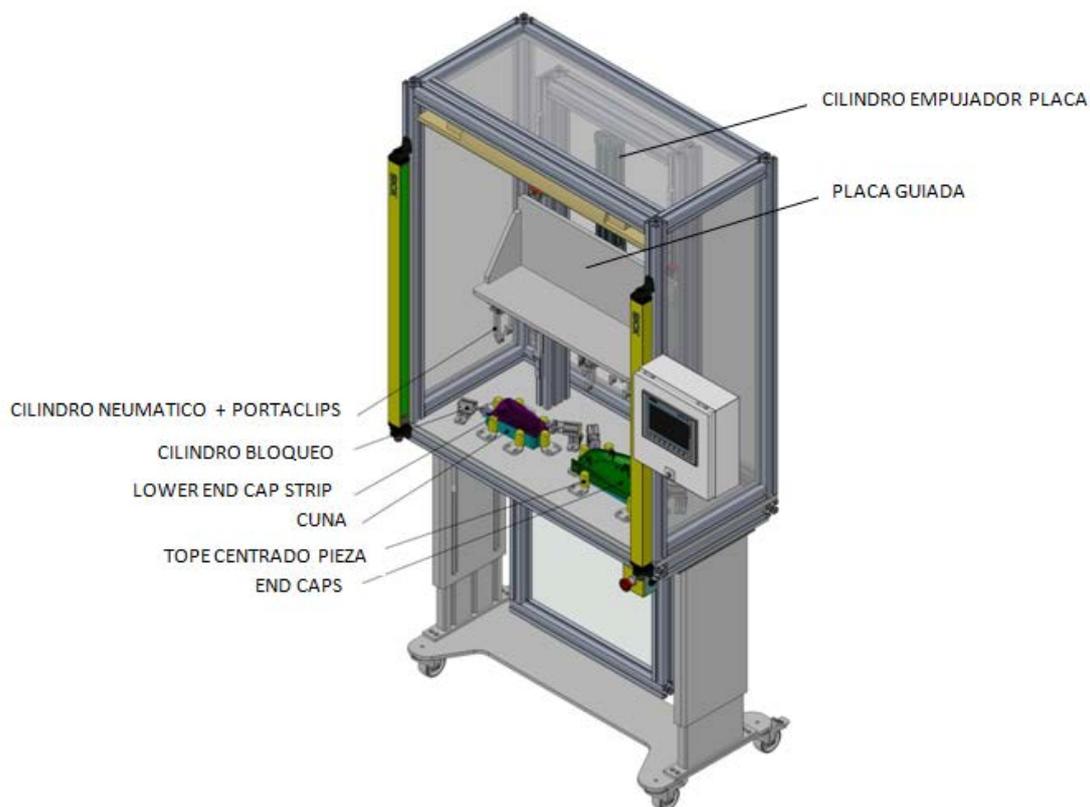


Figura 6. Componentes mesa

El mecanismo de clipado automático estará compuesto por una placa que llevará cilindros neumáticos con un porta clip en su extremo (7 en total, uno para cada grapa a clipar en las piezas). La placa estará guiada en dirección vertical y será accionada mediante un cilindro neumático de mayor tamaño. Todos los porta clips llevarán sensores inductivos para detectar presencia de clips. La correcta colocación de clip se detectará mediante el sensor del cilindro neumático, es decir, si el cilindro llega al final de su carrera significa que el clip ha sido insertado correctamente.

Se colocarán fotocélulas para detectar presencia de pieza y pieza completa.

Además la máquina contará con todos los dispositivos necesarios para cumplir con la normativa de seguridad, tales como barreras de seguridad, protecciones, seta de emergencia, etc.

1.4 Elaboración de la oferta al cliente

Debido a la extensión de la oferta original enviada al cliente, está podrá verse con mayor detenimiento en el capítulo correspondiente a los anexos, más concretamente en el apartado **10.1 Oferta enviada al cliente**. Sin embargo se mostrara a continuación el valor por el cual fueron ofertadas, en un principio, dichas máquinas y comprobaremos si finalmente se acertó a la hora de evaluar el coste total de la máquina. Cabe destacar que dicho precio fue fijado por el gerente de nuestra empresa, el cual, se baso en su experiencia propia con máquinas similares debido a la enorme fluctuación que tienen los componentes de este tipo de máquinas en el mercado. Además también hay que tener en cuenta que a la hora de ofertar, se compite con otras empresas para la asignación del proyecto, por lo que precios

demasiados altos son perjudiciales para la asignación del proyecto y precios demasiados bajos pueden resultar también perjudiciales al poder incurrir en pérdidas. Finalmente el precio al que se ofertaran dichas máquinas es el siguiente:

UNIDADES	DESCRIPCIÓN	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
2	FORD KUGA C482 END CAPS EQUIPMENT	39.210 €	78.420 €

Tabla 1. Valor económico oferta realizada

2. Objetivos

El presente TFM tiene como principal objetivo el diseño y fabricación de dos máquinas de clipado automático para las piezas "END CAPS" y "LOWER END PANEL STRIP" cumpliendo con los todos requisitos especificado por el cliente y de tal forma, que el montante económico percibido al final del proyecto pueda resultar rentable para la empresa.

A continuación se presentan algunos objetivos parciales que se pretenden obtener durante la realización de este proyecto:

- Manejo y mayor conocimiento de nuevas tecnologías, como la impresión 3D.
- Contacto con distintos proveedores y comerciales.
- Conocimiento de las distintas etapas y modos de fabricación.
- Conocimiento de nuevas materias primas y elementos comerciales.
- Familiarización con programas de diseño 2D y 3D.
- Planimetría y tolerancias geométricas.
- Conocimiento de los distintos aspectos económicos qué rodean a un proyecto real.

3. Pasos previos al diseño y normativa utilizada

3.1 Estudio ergonómico de la máquina (UNE-EN ISO 26800)

Antes de comenzar con el diseño de la máquina, debemos tener en cuenta ciertos aspectos ergonómicos que hacen que el producto no suponga un peligro para la salud de los distintos operarios que deban trabajar con la máquina. Mediante el desarrollo de un buen sistema ergonómico de la postura de trabajo en la máquina, se pretende, mejorar la seguridad, el rendimiento, la eficacia, la eficiencia, la disponibilidad y la capacidad de mantenimiento del resultado del diseño a lo largo de su ciclo de vida útil, a la vez que se protege y mejora la salud, el bienestar y la satisfacción de los involucrados.

Todos estos aspectos han sido revisados junto al cliente, para configurar y diseñar la máquina, de tal forma, que la ergonomía de la misma sea lo más adaptable y ajustable a las características propias de cada operario (Figura 7).

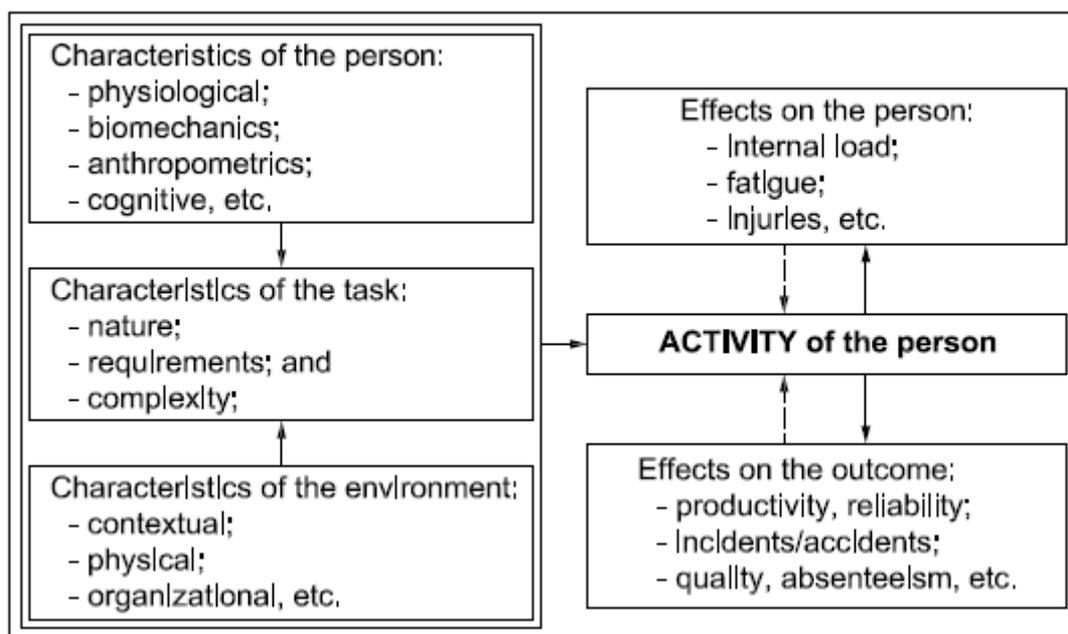


Figura 7. Parámetros ergonómicos (Fuente: Manual Ergonomía YANFENG)

3.1.1 Clasificación del lugar de trabajo

Una vez se han tenido en cuenta estos parámetros, se procede a realizar el diseño del lugar de trabajo según el criterio general del manual de ergonomía suministrado por el cliente (Figura 8). [2] [12]

Work system vs. type of workstation		Type of workplace					
Work system		1 Sitting or standing adjustable	2 Sitting or standing non-adjustable	3 Sitting adjustable	4 Sitting non-adjustable	5 Standing adjustable	6 Standing non-adjustable
A	Site-specific worker Individual work Single-position work	+++	-	+	---	+++	---
B	Site-specific work equipment Individual work Multi-position work	+++	-	+	---	+++	---
C	Mobile workplace Group work Single or multi-position work	+++	-	-	---	+++	---
D	Mobile workers and work equipment Individual work Single or multi-position work	e.g.: assembly, setup, maintenance					
E	Site-specific workplace Group work Single or multi-position work	e.g.: machine assembly, setup, repairs					

Type of workplace	Description	Evaluation
1	Sitting/standing workstation – height-adjustable	+++
2	Sitting/standing workstation – non height-adjustable	---
3	Sitting workstation – height-adjustable	+ / -
4	Sitting workstation – non height-adjustable	---
5	Standing workstation – height-adjustable	+++
6	Standing workstation – non height-adjustable	---

Figura 8. Tipo y descripción del lugar de trabajo (Fuente: Manual Ergonomía YANFENG)

Atendiendo a este criterio, la instalación será un tipo 5, estación de trabajo con ajuste en altura y posición de pie del operario. Las condiciones más adecuadas para realizar el trabajo en esta postura son:

- Postura vertical.
- Brazos superiores verticales, mirando hacia abajo.
- Ángulo de 90 ° + 90 ° entre la parte superior del brazo y el antebrazo.
- Inclinación cabeza y ojos 30 ° -35 °.

3.1.2 Análisis de la altura de trabajo

Una vez analizado el tipo de máquina en cuestión, debemos realizar un estudio acerca de la altura de trabajo óptima para los distintos operarios que manejen el producto. ([2] [3]). Las alturas de trabajo deben establecerse de acuerdo a las variaciones específicas de cada sitio. Para establecer una altura de trabajo óptima está debe estar en concordancia con los siguientes elementos:

- La postura de trabajo.
- Las herramientas utilizadas.
- Los componentes o piezas a manejar.
- La actividad que requiere la operación (poca o mucha carga de trabajo).
- Prestaciones visuales (nivel de detalle visual que requiere la operación).

También el diseño técnico de los lugares de trabajo debe tener en cuenta el tamaño del cuerpo, desde el percentil 5 de las mujeres, al percentil 95 de los hombres. Esto se muestra en la siguiente imagen (figura 9):

Body measurements			
Measurement	5th percentile of females	95th percentile of males	Comments
Body height	1535 mm	1855 mm	
Standing eye level	1430 mm	1735 mm	
Sitting eye level	705 mm	855 mm	Measured from the seat
Standing elbow height	960 mm	1175 mm	
Sitting elbow height	185 mm	285 mm	Measured from the seat
Sitting knee height	460 mm	585 mm	Measured from the seat
Seat height	375 mm	490 mm	
Thigh height	125 mm	180 mm	Measured from the seat
Forward reach	625 mm	815 mm	Measured from the back
Hand grip circumference	110 mm	155 mm	

Figura 9. Medidas corporales medias (Fuente: Manual Ergonomía YANFENG)

Cabe destacar que los valores individuales que se muestran en la figura 9 no deben compensarse entre sí, ya que son valores promedio. Sin embargo, las proporciones individuales de cada sujeto varían. También se debe tener en cuenta que los valores se especifican sin referencia a la ropa (por ejemplo, sin tener en cuenta el uso de zapatos con suelas apropiadas).

Para definir una altura de trabajo adecuada esta deberá establecerse de acuerdo a los parámetros mostrados anteriormente. Definiremos como altura de trabajo "H₀", a la altura a la que se realiza la operación de trabajo partiendo del codo del operario, como puede observarse en las siguientes imágenes (Figura 10 y 11).

Correction values for working height by view demands				
Position	A	B	C	D
Description	Precise work with extra visual requirements	Fine work with high visual requirements	Easy work with normal visual requirements	Moderate arm work
Base height of elbow	$H_0 = 960 - 1190 \text{ mm}$			
Working height	$H_0 + 300 \pm 50 \text{ mm}$	$H_0 + 100 \pm 50 \text{ mm}$	$H_0 + 100 \text{ mm}$	$H_0 \pm 50 \text{ mm}$

Figura 10. Alturas de trabajo I (Fuente: Manual Ergonomía YANFENG)

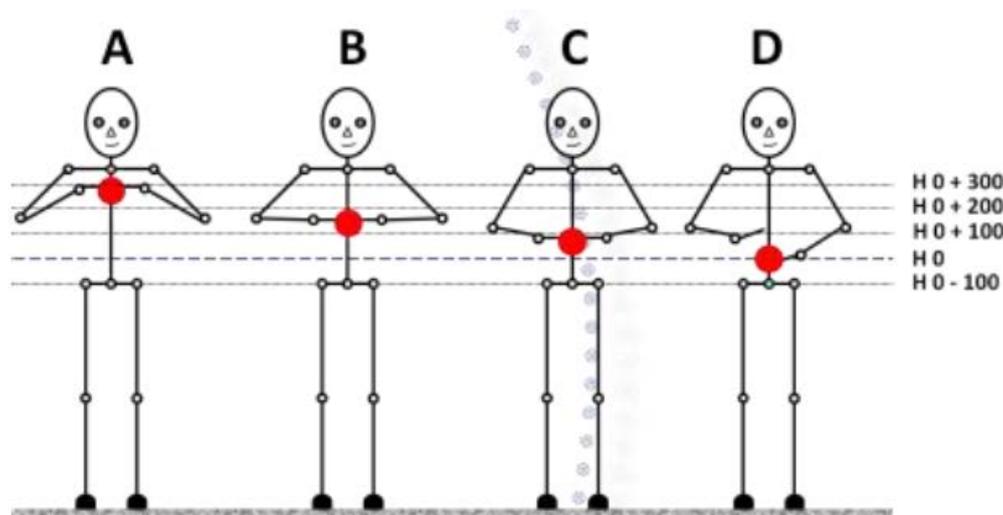


Figura 11. Alturas de trabajo II (Fuente: Manual Ergonomía YANFENG)

Según la clasificación mostrada en la figura 10, nuestra máquina se corresponde con un tipo "C", trabajo fácil de realizar con requerimientos visuales normales, ya que las piezas con las que se va a trabajar son bastante manejables y no hay que tener una gran precisión visual para colocar las grapas. Cabe destacar que la altura de trabajo puede variar en $\pm(150 - 200)mm$, si se utiliza un **sistema de altura ajustable**.

Posteriormente en el capítulo **5 Seguridad laboral**, más concretamente en el **apartado 5.4.1 Evaluación de la altura de trabajo**, se comprobará si el diseño de la máquina cumple con los requisitos de altura de trabajo.

3.1.3 Estudio del espacio de trabajo y área de agarre

Antes de comenzar con el estudio definiremos los conceptos clave de, área de agarre y espacio de trabajo:

- **Área de agarre:** Se define como área de agarre al área horizontal que ofrece las mejores opciones posibles para alcanzar y sostener los elementos de trabajo. La clasificación de las distintas zonas de agarre en el lugar de trabajo puede verse en la Figura 12.

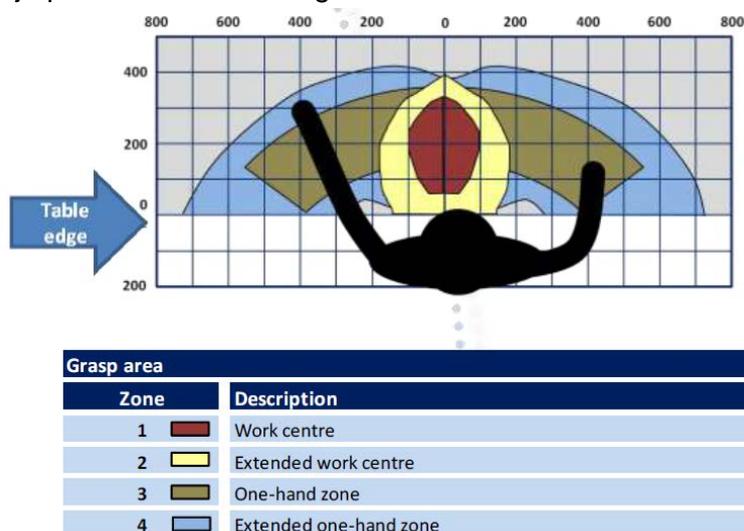
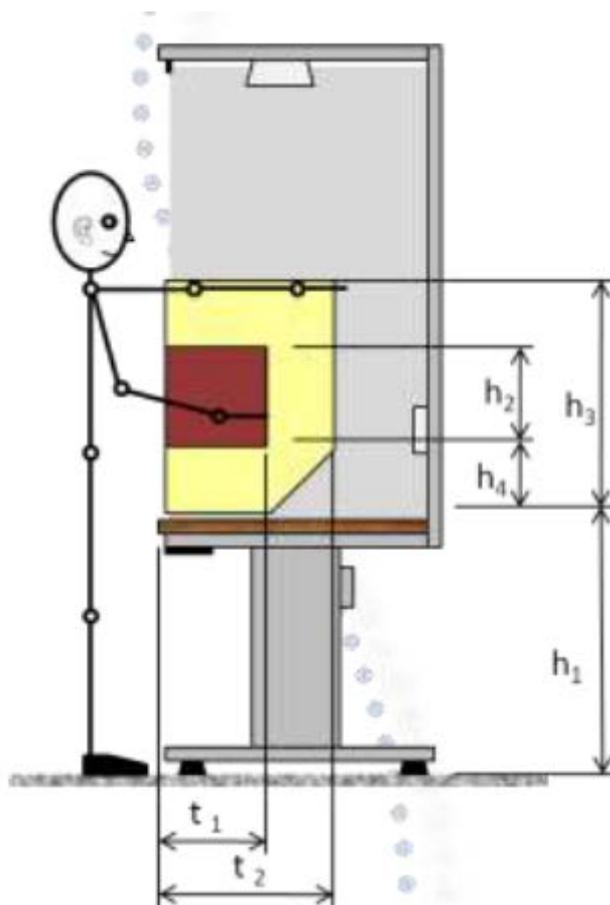


Figura 12. Clasificación área de trabajo (Fuente: Manual Ergonomía espacio de trabajo YANFENG)

- **Espacio de trabajo:** es el área vertical en la que el trabajador puede realizar su labor desde la altura de trabajo con el mejor alcance y sujeción posibles de los distintos elementos que deba utilizar en el proceso de operación.

Atendiendo a estos dos conceptos y sabiendo que nuestra máquina se trata de un tipo 5, estación de trabajo con ajuste en altura y posición de pie del operario, podemos comprobar si el diseño del espacio de trabajo es correcto con el siguiente gráfico (Figura 13):



Workspace at standing workplace								
Zone	Description	t ₁	t ₂	h ₁		h ₂	h ₃	h ₄
				With room for arms	With armrest			
1	Work centre	300 mm		800 mm ± 50 mm	900 mm ± 50 mm	300 mm	500 mm	
2	Extended work centre		500 mm					200 mm

Figura 13. Valores óptimos espacio de trabajo (Fuente: Manual Ergonomía espacio de trabajo YANFENG)

Los distintos valores especificados en la figura 13 se aplican a hombres con una altura promedio de 1.75 metros. Los valores delineados en rojo deben reducirse en 100 mm para las mujeres (con una altura promedio de 1.65 m). La altura de trabajo base puede variar, como ya veíamos anteriormente, mediante el uso de estaciones de trabajo de altura ajustable en unos (± 150 - 200 mm), es decir, mediante el uso del sistema "Multilift". También se debe tener en cuenta que todas las áreas accesibles en el área de agarre y en el espacio de trabajo deben estar libres de bordes afilados, esquina afiladas u otras formas geométricas similares. Como regla general se debe

achaflanar o redondear los distintos componentes del equipo con el que se va a trabajar.

En lo que respecta al área de agarre, las dimensiones óptimas de la misma pueden encontrarse en la figura 14:

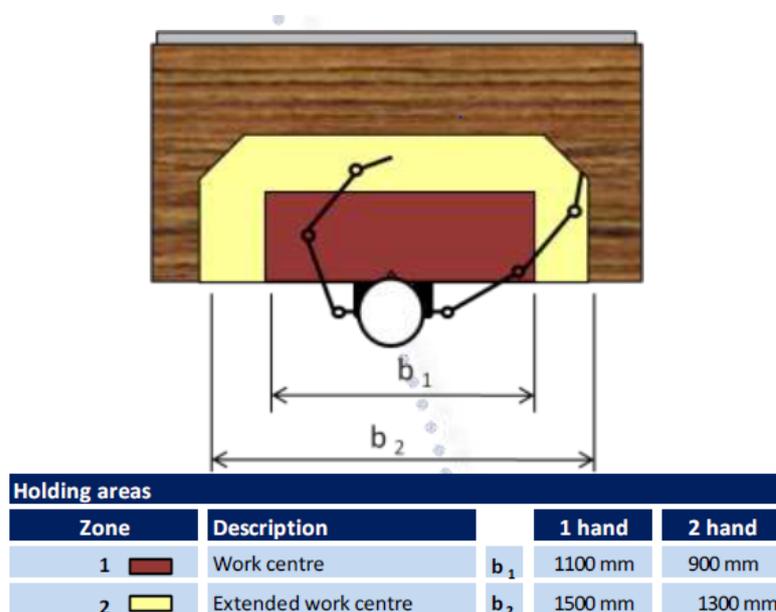


Figura 14. Dimensiones óptimas Área de agarre (Fuente: Manual Ergonomía espacio de trabajo YANFENG)

Es importante saber, que obviamente las áreas fuera del espacio óptimo de agarre se pueden alcanzar pero solo con movimientos laterales del cuerpo o inclinándose hacia delante, lo que aumenta el tiempo de procesamiento y la carga física del ciclo de trabajo, lo que no interesa.

Posteriormente al igual que en el apartado anterior, en el capítulo **5.4.2 Evaluación del área de agarre y espacio de trabajo de la máquina**, se comprobaba si la máquina cumple con los requisitos establecidos.

3.2 Normativa utilizada

Ahora se describirá la normativa en la cual se basa este proyecto. Se realizará una breve explicación tanto de la normativa general aplicada al proyecto como de la normativa específica del cliente.

Es fundamental tener en cuenta la normativa aplicable a este tipo de proyectos para poder realizar un buen diseño de todos los elementos que formaran parte de la máquina. A continuación se describen algunas directrices seguidas en este proyecto:

- Directiva 2006/42/CE relativa a las máquinas.
- Real Decreto 1435/1992, dicta las Disposiciones de Aplicación de la directiva del consejo 89/392 CEE, sobre máquinas.
- Criterios generales para la elaboración de proyectos (UNE 157001:2002)
- Normas de los principios generales de planimetría, representación, cajetines, acotación, etc., indicadas en la norma UNE 157001:2002, punto 8.2.

- Real Decreto 1215/1997, por el cual se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1644/2008, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 7/1988, relativo a las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión, así como su posterior modificación en el RD 154/1995.

3.2.1 Normativa DIN

- Norma DIN 125 relativa para las características y estandarización de las dimensiones de la arandela plana.
- Norma DIN 127 relativa para las características y estandarización de las dimensiones de la arandela grower.
- Norma DIN 9021 relativa para las características y estandarización de las dimensiones de la arandela plana ancha.
- Norma DIN 912 relativa para las características y estandarización de las dimensiones de tornillos con cabeza allen.
- Norma DIN 933 relativa para las características y estandarización de las dimensiones de tornillos con cabeza hexagonal.
- Norma DIN 934 relativa para las características y estandarización de las dimensiones de las tuercas.
- Norma DIN 985 relativa para las características y estandarización de las dimensiones de las tuercas de seguridad.
- Norma DIN 7984 relativa a las características y estandarización de los Tornillo de cabeza cilíndrica rebajada con hexágono interior.

3.2.2 Normativa ISO

- Norma ISO 7380 relativa a las características y estandarización de los tornillos gota de sebo.

3.2.3 Normativa UNE

- Normativa UNE-EN ISO 12100 sobre la seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación de riesgos y reducción del riesgo.
- Normativa UNE-EN ISO 13855:2011 sobre la seguridad de las máquinas. Posicionamiento de los protectores con respecto a la velocidad de aproximación de partes del cuerpo humano.
- Normativa UNE-EN ISO 61496-1:2014 sobre seguridad de las máquinas. Equipos de protección electro sensibles. Parte 1: Requisitos generales y ensayos.
- Normativa UNE-EN ISO 61496-2:2014 sobre seguridad de las máquinas. Equipos de protección electro sensibles. Parte 2: Requisitos particulares para equipos que utilizan dispositivos de protección opto-electrónicos activos.

- Norma UNE-EN 294:1993. Seguridad de máquinas. Distancia de seguridad para impedir que se alcancen zonas peligrosas con los miembros superiores.
- Norma UNE-EN 1050:1997. Seguridad de máquinas. Principios para la evaluación de riesgos.
- Norma UNE-EN 1088:1996. Seguridad de máquinas. Dispositivos de bloqueo asociados a las protecciones. Principios de diseño y selección.
- Norma UNE-EN 614-2:2001. Seguridad de máquinas. Principios ergonómicos de diseño.
- Norma UNE-EN 418:1993. Seguridad de máquinas. Equipo de parada de emergencia, aspectos funcionales. Principios de diseño.
- Norma UNE-EN 349:1993. Seguridad de las máquinas. Distancias mínimas para evitar el aplastamiento de partes del cuerpo humano.
- Norma UNE-EN 547-1, 2:1997. Seguridad de las máquinas. Medidas del cuerpo humano. Parte 1: Principios para la determinación de las dimensiones requeridas para el paso de todo el cuerpo en las máquinas.
- Norma UNE-EN 953:1998 + A1:2009. Seguridad de las máquinas. Seguridad de las máquinas. Resguardos. Requisitos

3.2.4 Normativa YANFENG

Además de tener en cuenta la normativa anteriormente descrita, para la realización de este proyecto se tuvo que tener en cuenta también la normativa propia relativa a las instalaciones del cliente. Únicamente se expondrán los apartados más importantes de la misma debido a su enorme extensión.

- Norma YANFENG 2015-07-02-DS-General-E sobre los requerimientos generales y básicos en el diseño de máquinas.
- Norma YANFENG 2015-07-02-DS-Mechanics sobre la elaboración y representación de planos y la especificación de las características mecánicas de los distintos elementos del equipo.
- Norma YANFENG 2015-07-02-DS-Pneumatic-E sobre la elaboración y representación de los planos neumáticos y la especificación de características neumáticos de los distintos elementos del equipo
- Norma YANFENG 2015-11-26 Manual Ergonomics Rev03 sobre las especificaciones ergonómicas del equipo.
- Norma YANFENG 2018-01-01 Manual BAE BU EN-2 sobre uso y manejo de los distintos estudios y ensayos ergonómicos.

4. Diseño de la máquina

4.1 Equipo y software utilizado

4.1.1 Software de diseño SOLIDWORKS

Software de diseño CAD en 3D ampliamente extendido a nivel de usuario e industrial, que permite el modelado en 3D de distintos objetos a través de multitud de herramientas, así como la creación de ensamblajes y planos, importación y exportación de modelos CAD (diseño asistido por computadora), generación de superficies de libre forma, entre otras muchas posibilidades.

En el proyecto, dicho programa será utilizado para la creación y diseño de todos los elementos que forman parte de la máquina y su posterior ensamblaje como producto final. También lo utilizaremos para que, una vez que se tenga el diseño final de las "CUNAS" en formato CAD, este pueda ser exportado en un formato válido y reconocido por la impresora 3D, en formato "STL", formato de archivo informático de diseño asistido por computadora (CAD) que define la geometría de objetos 3D, excluyendo información como color, texturas o propiedades físicas que sí incluyen otros formatos CAD. [12]

4.1.2 ULTIMAKER 3 Y MATERIAL DE IMPRESIÓN UTILIZADO

Impresora 3D basada en la tecnología FDM utilizada para la fabricación de las "CUNAS", que sirven de apoyo fijo y preciso para que las piezas no se muevan durante su tratamiento en el proceso de operación de la máquina. Es una impresora 3D de metal semicerrada, con un llamativo color blanco. Sus medidas son de 34,2 cm x 38,9 cm x 38 cm y su peso de 14 Kg. [5]

Entre las características principales de esta impresora destaca su doble extrusor con el cual se pueden realizar piezas con formas mucho más complejas. El extrusor principal está diseñado para poder trabajar con una gran cantidad de materiales de impresión y el secundario, aunque casi idéntico, está preparado para trabajar con material de soporte, es decir, su función es la de soportar al material principal cuando se forman voladizos o cavidades evitando que este se deforme (Figura 15).



Figura 15. Extrusor doble ULTIMAKER 3 (Fuente: Manual ULTIMAKER 3)

El volumen de impresión máximo de la impresora es de 215 mm x 215mm x 200mm en extrusión individual y de 195mm x 215 mm x 200 mm usando la extrusión doble. Otras características destacadas son su gran precisión y resolución a la hora de imprimir, llegando a una altura de capa de hasta 0.2 mm. A continuación se muestra una imagen descriptiva de los distintos elementos que componen la impresora (Figura 16):

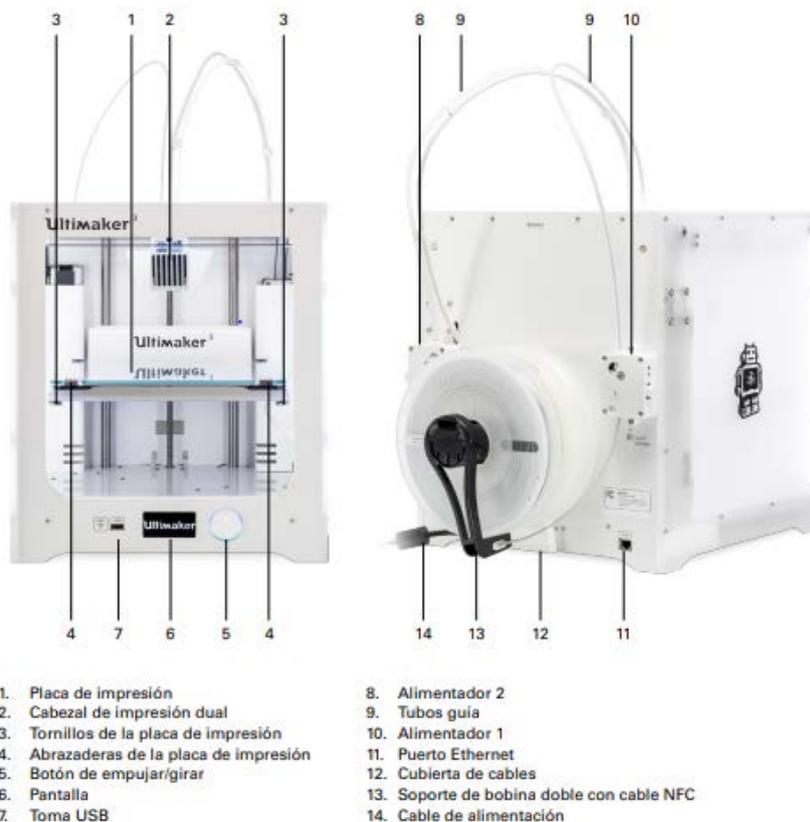


Figura 16. Componentes ULTIMAKER 3 (Fuente: Manual ULTIMAKER 3)

Para finalizar, pasaremos a hablar del material elegido para la fabricación de las cunas. La impresora 3D "ULTIMAKER 3" puede utilizar una gran variedad de materiales para la fabricación de piezas, en función de las sollicitaciones que estas deban aguantar. En nuestro caso, el material elegido para la impresión de las "CUNAS" ha sido el PLA (Ácido Poli láctico) cuyas ventajas se presentan a continuación: [4]

- Para empezar, el PLA es con diferencia el material con el que más sencillo resulta imprimir, tanto por facilidad de uso como por el hecho de ser el material que mas margen de error o tolerancia permite.
- Posee la resistencia suficiente para la labor encomendada, servir de apoyo a las piezas durante el proceso de operación.
- Además, el PLA no tiende a deformarse y a sufrir warping (contracción sufrida por la pieza que hace que está se deforme), como otros, y suele tener un buen flujo dentro del extrusor.
- A nivel estético el PLA suele ofrecer un acabado muy cuidado, y no es común la aparición de errores como el blobbing (pegotes de filamento que

se quedan en la boquilla del extrusor y que pueden afectar a la geometría de la pieza) y otros defectos que afean el aspecto final de las piezas.

- La pieza resultante de la impresión es fácil de lijar, taladrar o cortar lo que amplía considerablemente sus posibilidades de uso.
- El PLA se puede pigmentar con facilidad, lo que hace que los fabricantes puedan ofrecer una enorme gama de colores de PLA. En otros materiales de impresión 3D la pigmentación resulta más compleja y los fabricantes ofrecen menos variedad (Figura 17).
- No huele mal al imprimir, como si ocurre con el ABS, y no produce gases tóxicos durante la impresión.
- La temperatura de impresión PLA es más baja que la mayoría de los otros filamentos, por lo que no es obligatorio el uso de cama caliente, aunque está, mejora significativamente el acabado de los resultados evitando una gran cantidad de errores, como el despegue de la pieza de la placa de impresión.



Figura 17. Filamentos PLA (Fuente: www.impresoras3d.com)

4.1.3 Software impresora 3D, CURA

Se trata de una aplicación diseñada para las impresoras 3D, en la que podemos modificar multitud de parámetros de impresión, para posteriormente transformarlos a código G. Su funcionamiento básico consiste en dividir el archivo exportado en formato *STL en varias capas, generando así un código G para la impresora 3D. Cuando dicho proceso haya finalizado y se haya obtenido el nuevo código G correspondiente al modelo importado, este se envía a la impresora 3D a través de alguna unidad de almacenamiento tipo USB o mediante la vinculación de la impresora con el Software por medio de una conexión Wifi, para que inmediatamente después la impresora fabrique el objeto físico. [6]

Se trata de un Software de código abierto, por lo que su descarga y uso es totalmente gratuito y compatible con la mayoría de impresoras 3D existentes hoy en día en el mercado. Además, es compatible con una gran cantidad de formatos de archivos en 3D como *STL, *OBJ, *X3D, *3MF, entre muchos otros. En las siguientes imágenes (figura 18 y 19) puede verse el entorno de trabajo del software CURA, junto con las distintas opciones de impresión disponibles.

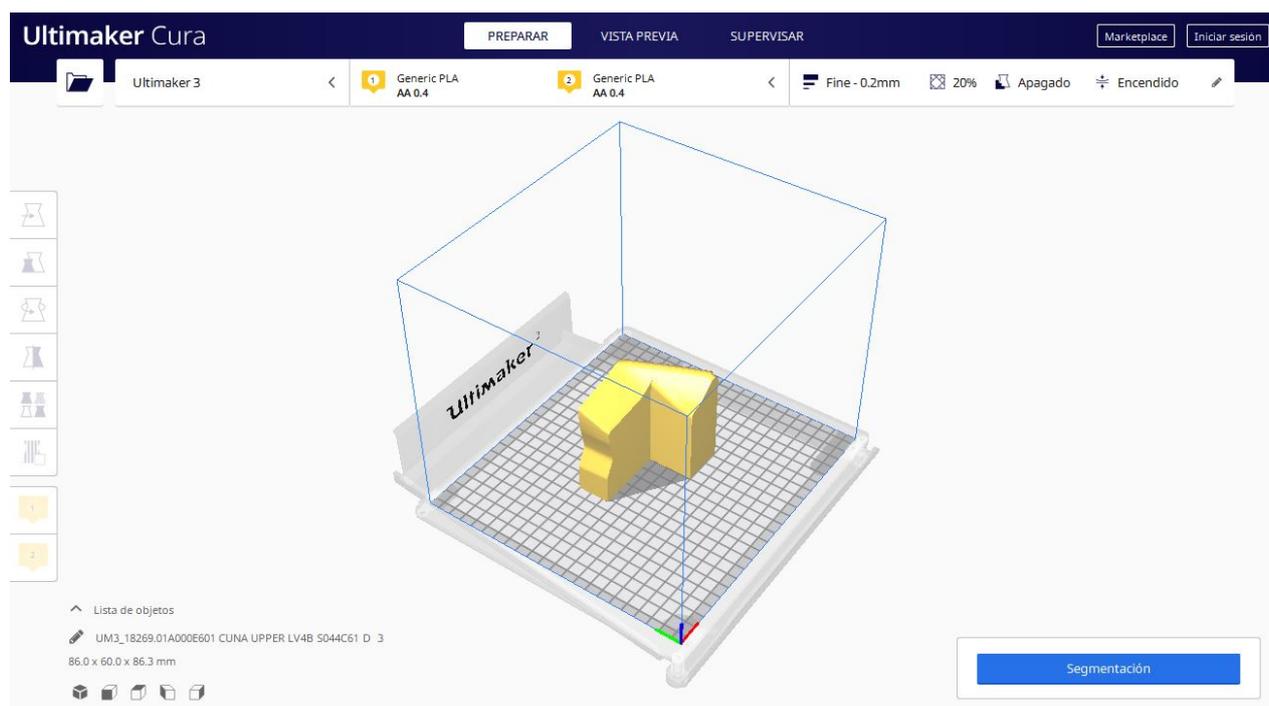


Figura 18. Entorno Software CURA

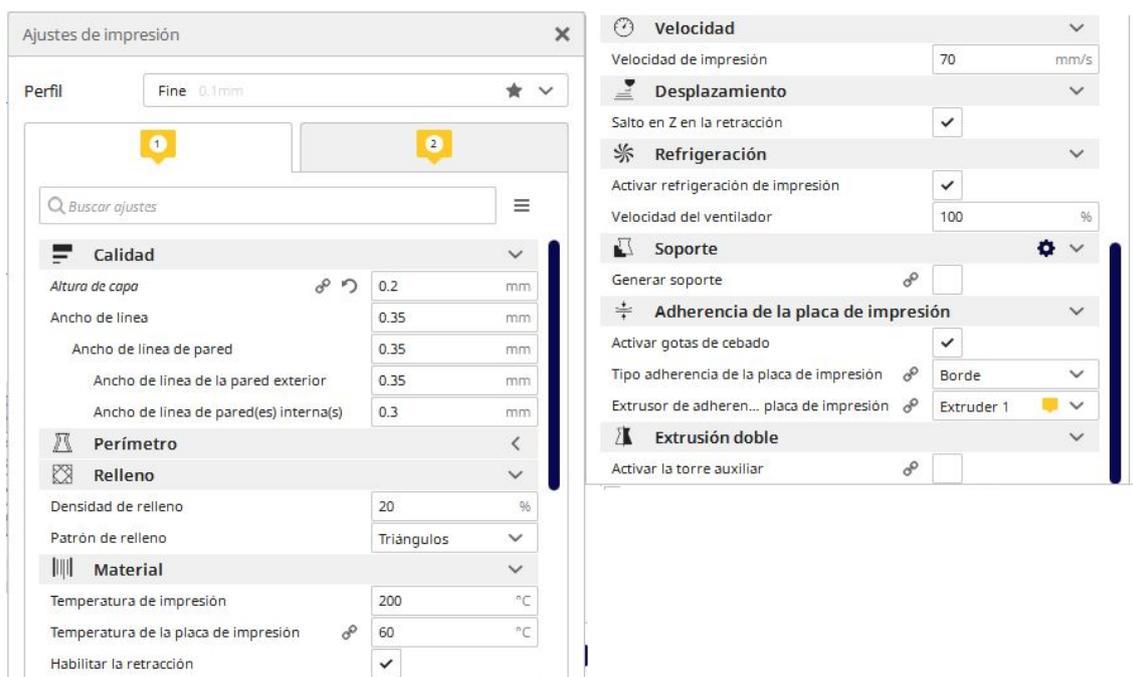


Figura 19. Opciones impresión Software CURA

A continuación se mostrara una breve explicación de las opciones de impresión más importantes disponibles:

- **Calidad:** esta opción nos permite elegir el acabado que tendrá la pieza. Con alturas de capa y anchos de línea pequeños conseguiremos un mejor acabado de la pieza y tiempos de impresión largos, con una altura de capa y un ancho de línea mayores la calidad del acabado final de la impresión disminuirá pero su tiempo de impresión también lo hará.

- Perímetro: Se refiere al grosor y calidad e las paredes que guardaran el relleno de la pieza. Perfiles exteriores de la pieza.
- Relleno: Nos permite definir la resistencia de nuestra pieza de impresión. A más relleno mayor será la resistencia de la pieza y mayor será el gasto de material. También es posible definir el patrón de relleno del interior de la pieza, se recomienda la distribución triangular que es la que presenta una mejor distribución de fuerzas.
- Material: Opciones de temperatura del extrusor y la placa de impresión, dependerán del material utilizado.
- Velocidad: aquí podemos modificar la velocidad de impresión de la pieza. A mayor velocidad peor será el acabado de la misma.
- Desplazamiento: habilitada siempre la retracción en el eje "Z" de la impresora para evitar posibles choques del extrusor con la pieza.
- Refrigeración: siempre activada para evitar el recalentamiento del extrusor.
- Soporte: activado si la pieza presenta partes en voladizo o cavidades para evitar que estas se deformen.
- Adherencia a la placa de impresión: nos permite, antes de comenzar con la impresión de la pieza principal, crear un pequeño perfil exterior a la pieza sobre la placa de impresión para asegurar que esta no se despegue y que el material de impresión este en un estado óptimo antes de comenzar con la fabricación de la pieza.

Una vez cargada la pieza en el software y elegidas las opciones de impresión, pinchamos en el botón "Segmentación" el cual dividirá la pieza en distintas capas de impresión y nos dará información sobre el material utilizado y el tiempo de impresión de la pieza, permitiendo guardar el archivo ya transformado a código G. La pieza ya estaría lista para ser impresa.

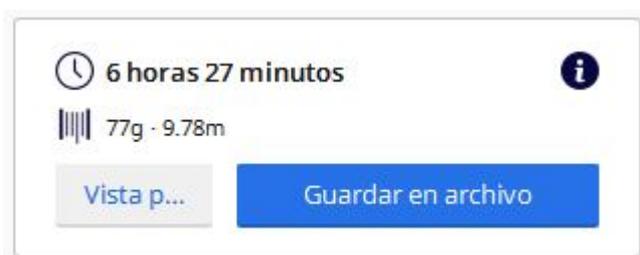


Figura 20. Segmentación CURA

4.2 Diseño

Durante este apartado, se verán las distintas fases de diseño, a través de SolidWorks, por las que pasa la máquina hasta alcanzar el modelo final cumpliendo con las distintas normativas que veíamos en apartados anteriores. En primer lugar presentaremos las dos piezas con las cuales tenemos que trabajar, "LOWER END PNL STRIP" (Figura 21) y "END CAP" (Figura 22) y sus grapas respectivas, las "W718896" (Figura 23).

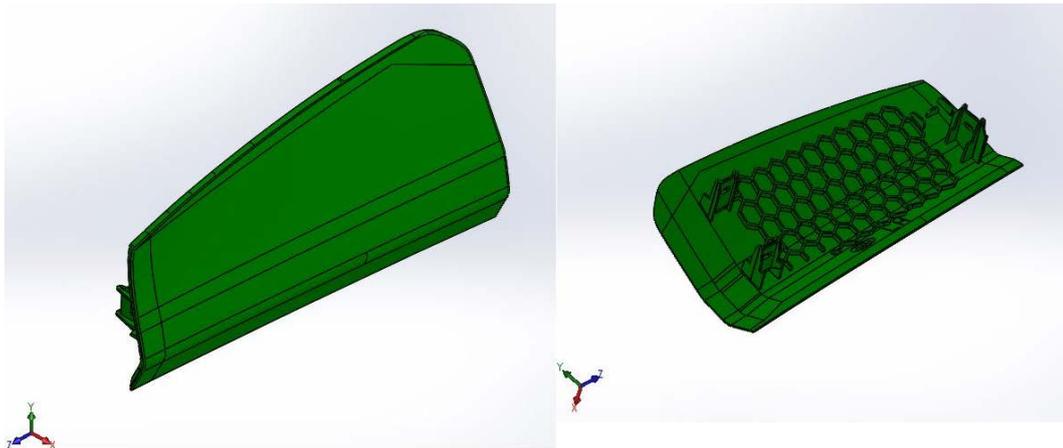


Figura 21. LOWER END PNL STRIP

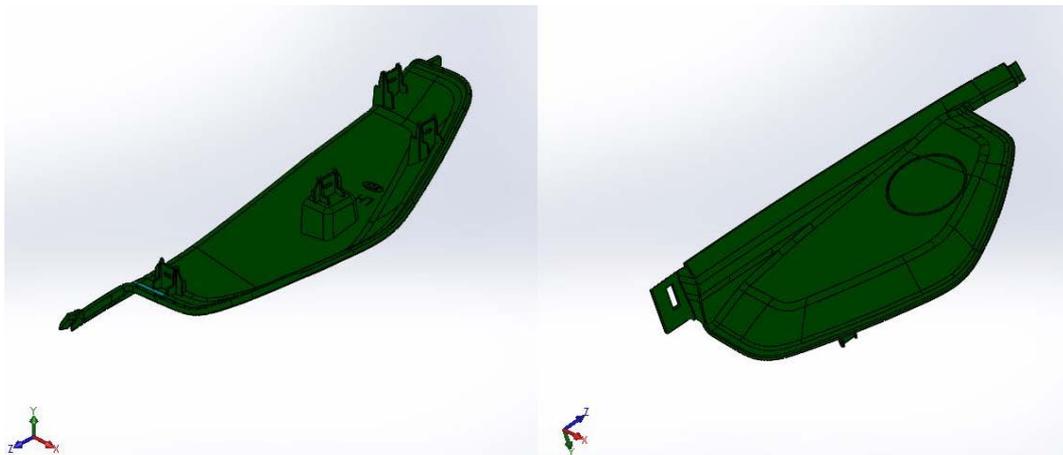


Figura 22. END CAP

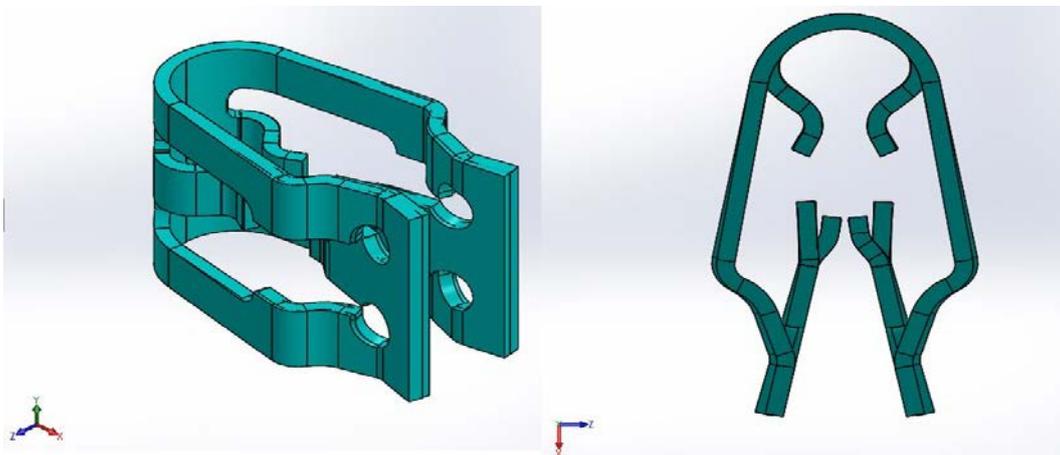


Figura 23. Grapa pieza END CAP y LOWER END PNL STRIP, W718896

4.2.1 Elaboración y diseño de cunas END CAP

En primer lugar se ha realizado el diseño de las cunas respectivas a la pieza END CAP. Para comenzar con el diseño de las mismas, se inserta un plano a cierta distancia de la pieza y se crea un croquis, que posteriormente será extruido hacia la pieza para copiar la forma de la misma. Esto se repetirá hasta crear los apoyos suficientes para que la pieza quede completamente estable. Una vez contemos con los apoyos suficientes, se procederá al redondeo de los mismos para evitar posibles

aristas afiladas. Una vez hecho esto, y para finalizar el diseño de las cunas, utilizaremos la herramienta "mover cara" para retraer la cara de la cuna que copia la forma de la pieza en 1 mm, distancia suficiente y que debemos tener en cuenta posteriormente a la hora de montaje, para colocar sobre las cunas "AirTach", material utilizado para evitar que las cunas dejen marcas en las piezas de trabajo. También se realizarán una serie de taladros a las cunas para su posterior anclaje al tablero de la mesa. El resultado obtenido se muestra en la siguiente imagen (figura 24).

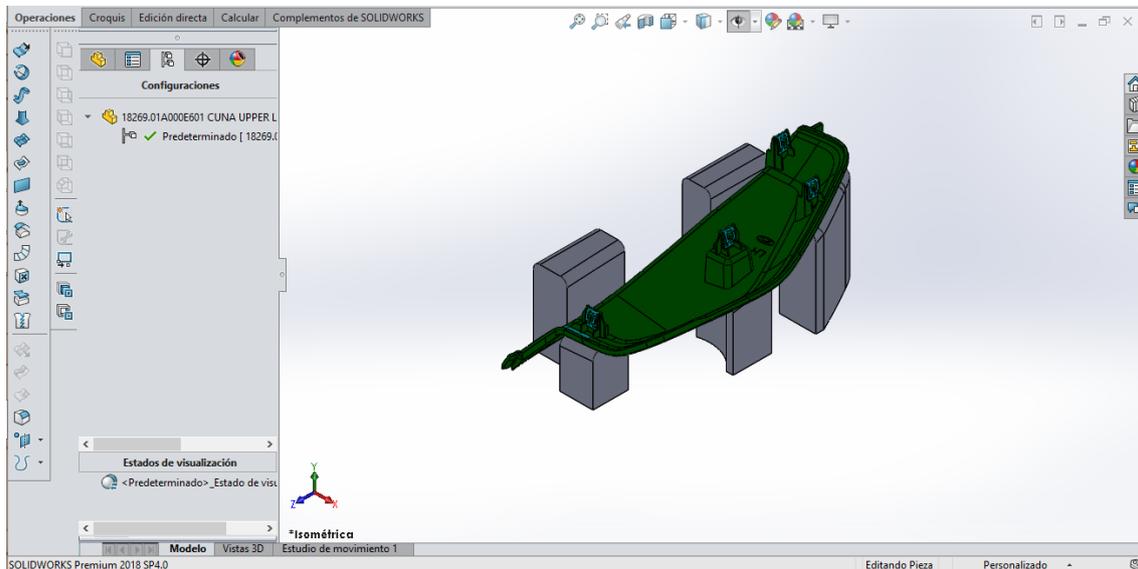


Figura 24. Cuna END CAP sin accesorios

Una vez terminado el diseño de las cunas, dotamos a estas de los elementos necesarios para asegurar el correcto anclaje y colocación de la pieza. En primer lugar se fijan unos topes alrededor de las cunas para aumentar la fijación de la pieza. Estos topes se fabrican con una base de acero, que dispone de colisos de regulación para realizar un ajuste adecuado, un cuerpo de aluminio y una barra de "Vulkollan", material que no marca la pieza de estudio (Figura 25).

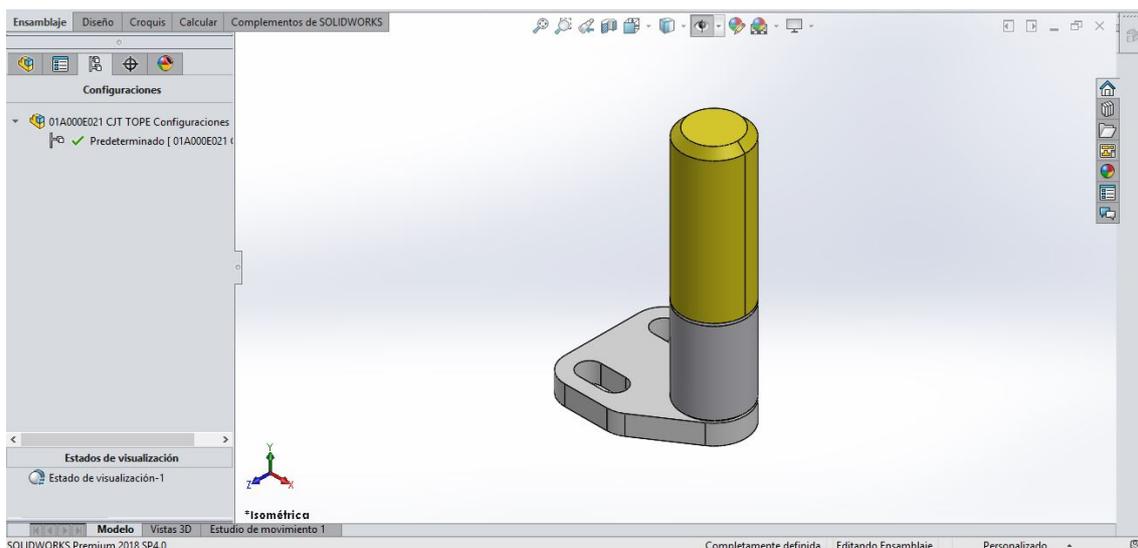


Figura 25. Tope Vulkollan

Para terminar con el diseño de la cuna debemos dotar a esta de unos cilindros de bloqueo neumáticos "CDQ2B20-30DMZ", cilindros de doble efecto con un diámetro de 20 mm y una carrera de 30 mm, que evitan que la pieza pueda ser retirada por el operario en caso de que haya ocurrido algún error y la operación haya resultado NO OK. Cabe destacar que la punta del cilindro de bloqueo también se fabricó con "Vulkollan" para que esta no dejara huellas en las piezas de trabajo. También se doto a los accesorios del cilindro de placas regulación, dotadas con colisos para su regulación en el eje "Z" y "X" (Figura 26).

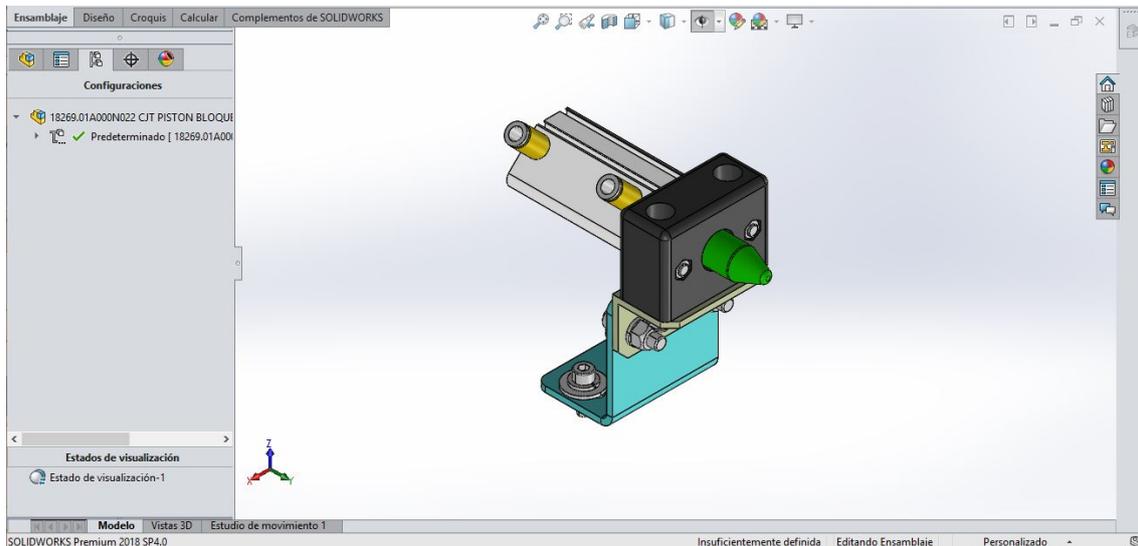


Figura 26. Conjunto cilindro bloqueo

Para finalizar se muestra a continuación el resultado final de la cuna, una vez se han añadido los distintos accesorios de los que hablábamos anteriormente (Figura 27):

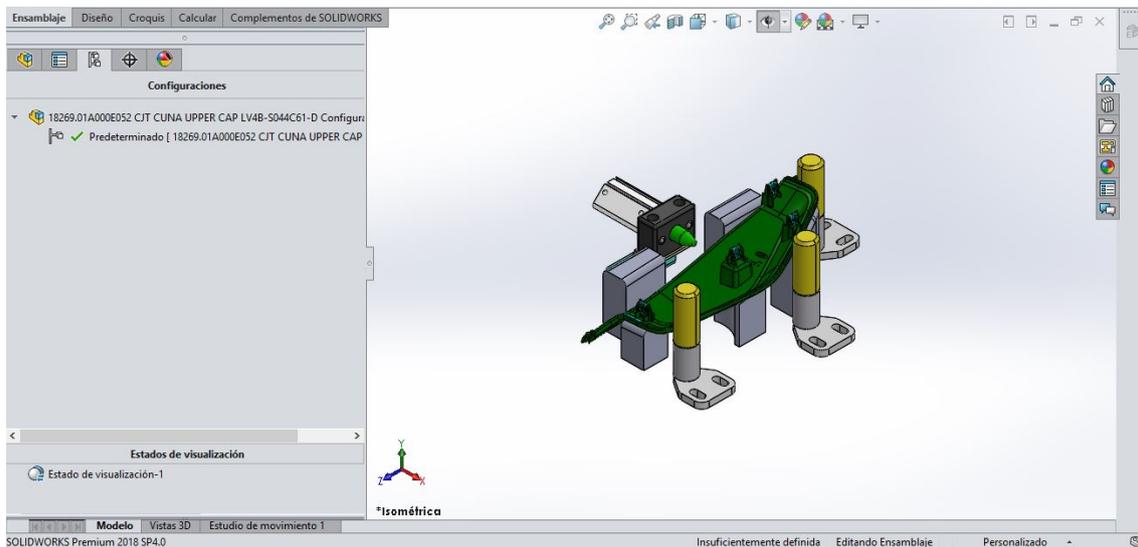


Figura 27. Diseño cuna END CAP FINAL

4.2.2 Elaboración y diseño de cunas LOWER END PNL STRIP

El tratamiento a seguir para el diseño de la cuna LOWER END PANEL, es exactamente el mismo que veíamos para la cuna END CAP, por lo que únicamente se mostrará el resultado final obtenido (Figuras 28 y 29).

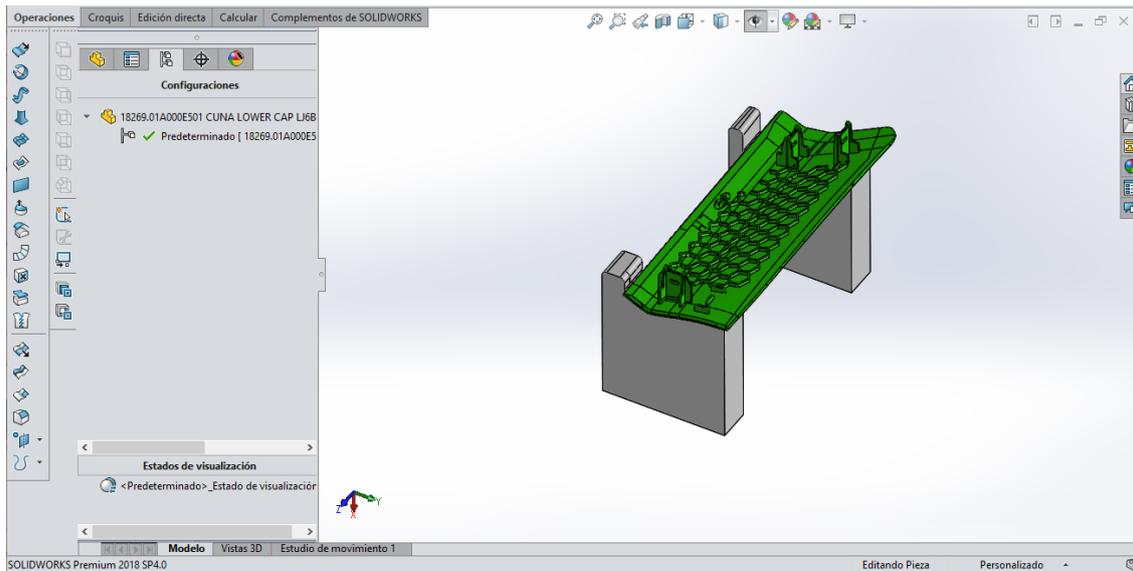


Figura 28. Cuna LOWER END PNL STRIP sin accesorios

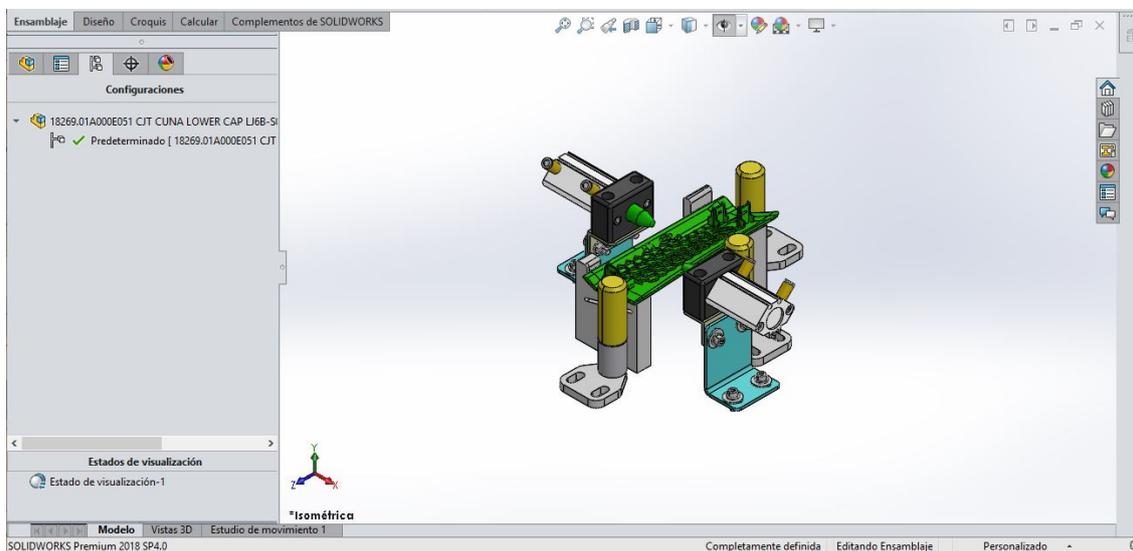


Figura 29. Diseño cuna LOWER END PNL STRIP FINAL

4.2.3 Diseño mesa de trabajo

Una vez finalizado el diseño de las cunas, pasamos a realizar el diseño de la mesa de trabajo donde irán ubicadas, teniendo en cuenta los aspectos de ergonomía que veíamos en apartados anteriores. En primer lugar realizamos el diseño del tablero (Figura 30). Para ello se eligió un tablero de aluminio de 1000 x 600 x 15 mm, espacio más que suficiente para la colocación de las cunas y cumplir con los requisitos de ergonomía anteriores.

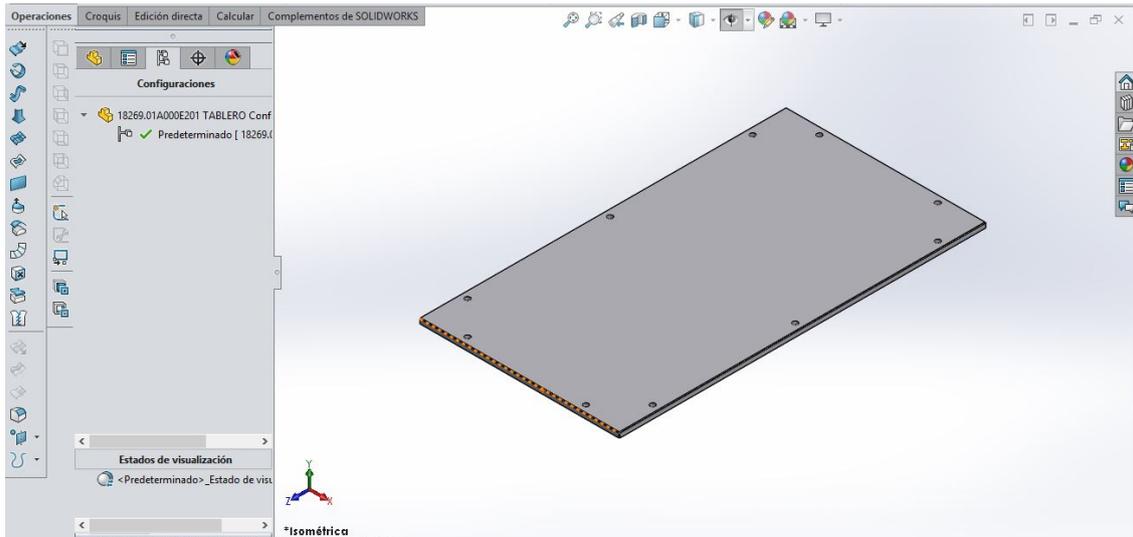


Figura 30. Tablero Aluminio

Una vez diseñado el tablero de la bancada, pasaremos al diseño de la estructura superior de la mesa. Esta estructura superior fue montada con perfil de aluminio "BOSCH", que no solo facilitara la labor de montaje a los operarios si no que ofrecerá un magnifico acabado (Figura31). La facilidad de montaje de este tipo de perfiles viene derivada de que, para ensamblar la estructura, únicamente se utilizan conectores rápidos tuerca-martillo (Figura 32).

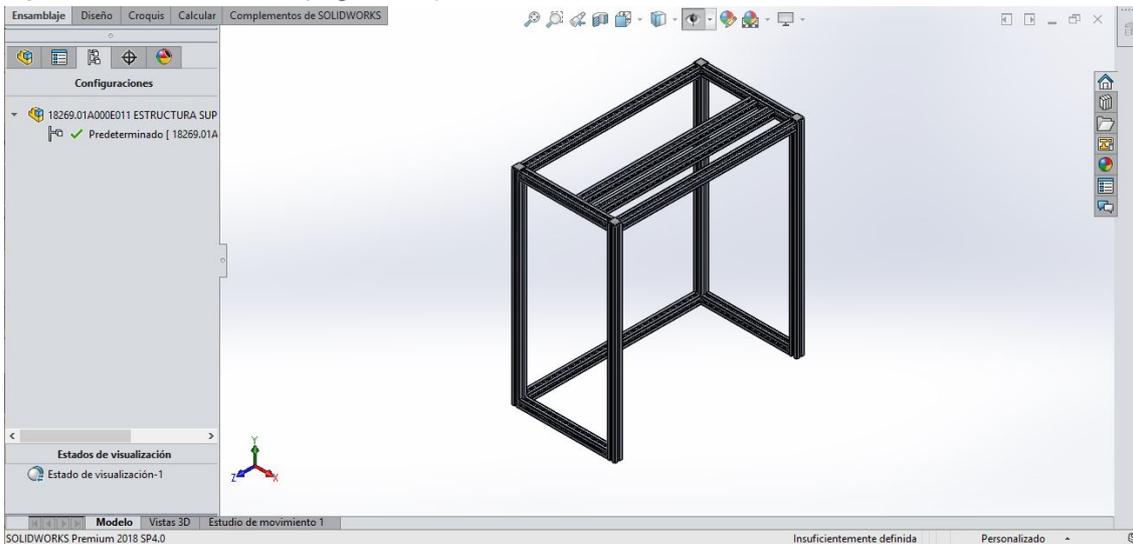


Figura 31. Estructura superior mesa de trabajo

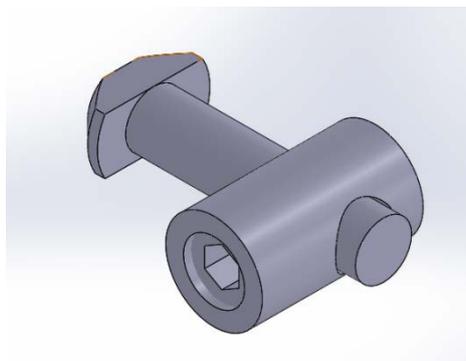


Figura 32. Conector rápido tuerca-martillo

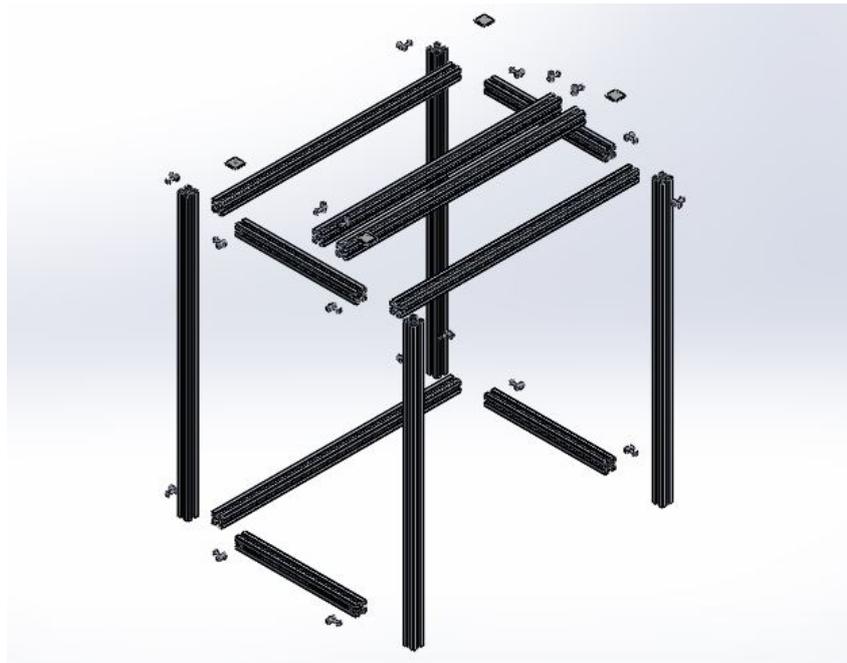


Figura 33. Estructura superior mesa de trabajo (Vista Explosionada)

Una vez diseñada la estructura superior de la bancada, pasamos al diseño de la parte inferior de la misma. Como soportes de la bancada tendremos los sistemas "Multilif" el "R-K MULTILIF QAB13HG010355" (componente para el ajuste en altura), los cuales irán unidos entre sí, para asegurar una elevación óptima de la mesa, mediante una peana que también servirá para dotar de ruedas a la bancada, facilitando así su desplazamiento en planta. Con este sistema aseguramos el buen funcionamiento de la mesa, ya que entre ambas, pueden llegar a levantar del orden de los 600-700 kilos. La unión con la estructura superior se hizo a través de más perfilaría de aluminio "BOSCH" (Figura 34).

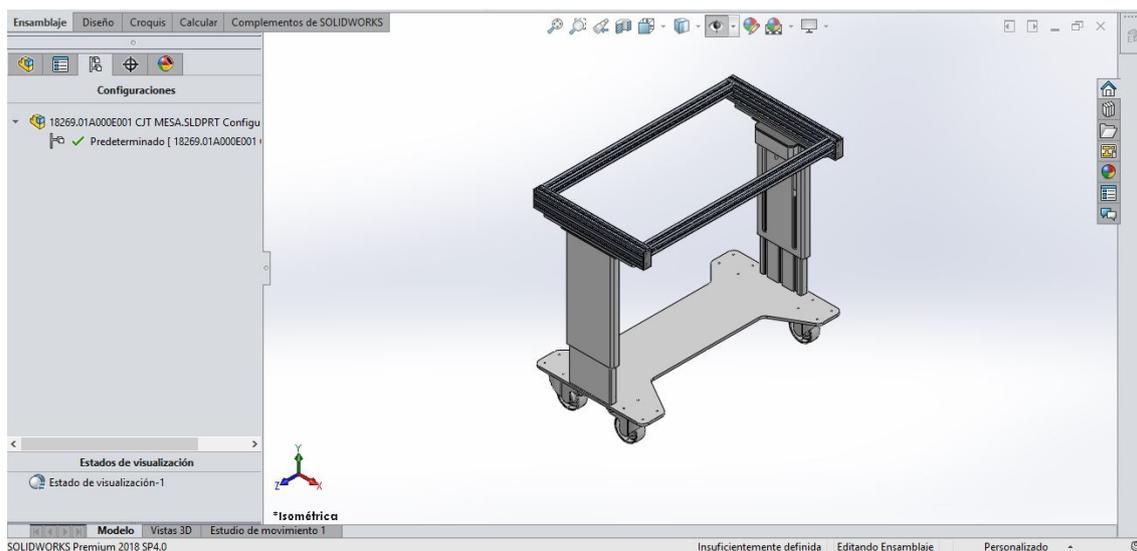


Figura 34. Estructura inferior bancada

Ahora solo quedaría el diseño de los paneles de policarbonato transparente que rodean a la máquina (Figura 35). Estos también se han realizado con perfil de aluminio "BOSCH" para facilitar su unión al conjunto final de la mesa.

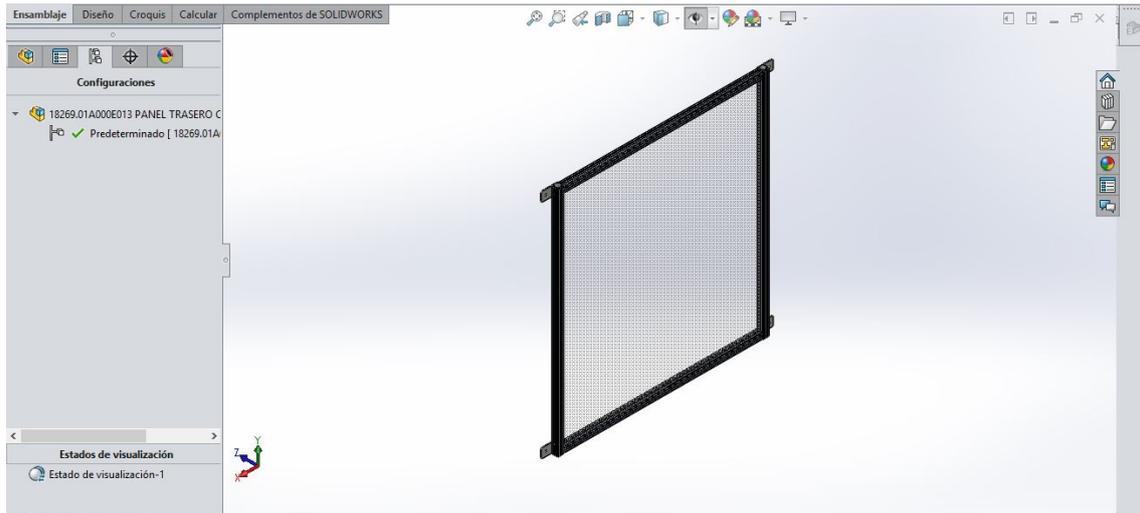


Figura 35. Panel Policarbonato transparente

Por último y una vez que tenemos los distintos subconjuntos diseñados, pasamos al ensamblaje de los mismos para dar lugar a la estructura final de nuestra mesa (Figura 36).

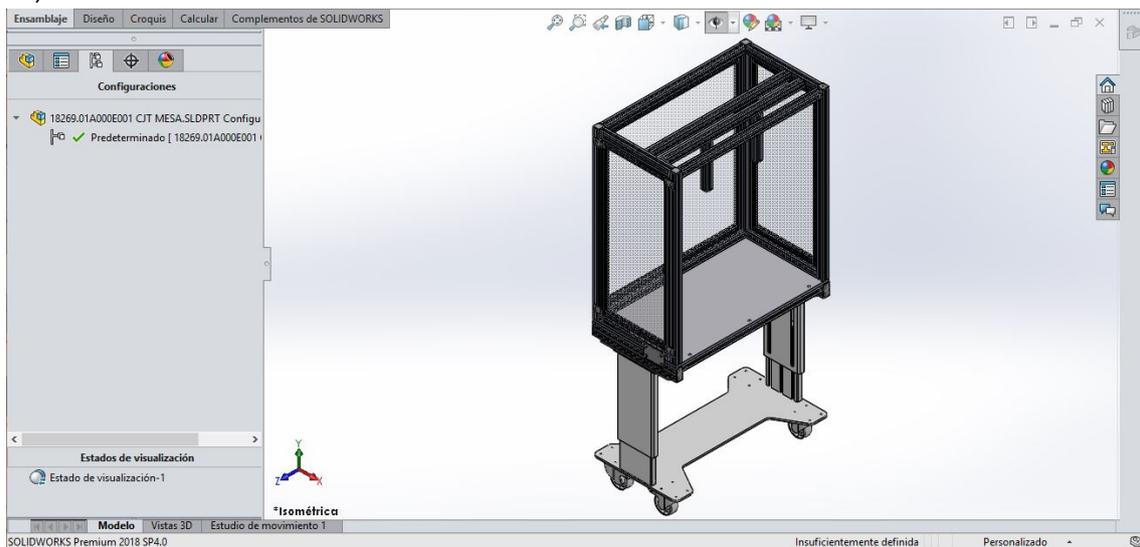


Figura 36. Ensamblaje mesa

4.2.4 Diseño Porta grapas

En este apartado detallaremos el diseño de los porta grapas encargados de cargar e introducir las grapas en las piezas de trabajo. En primer lugar examinaremos la grapa objeto de estudio, la "W718896-S".

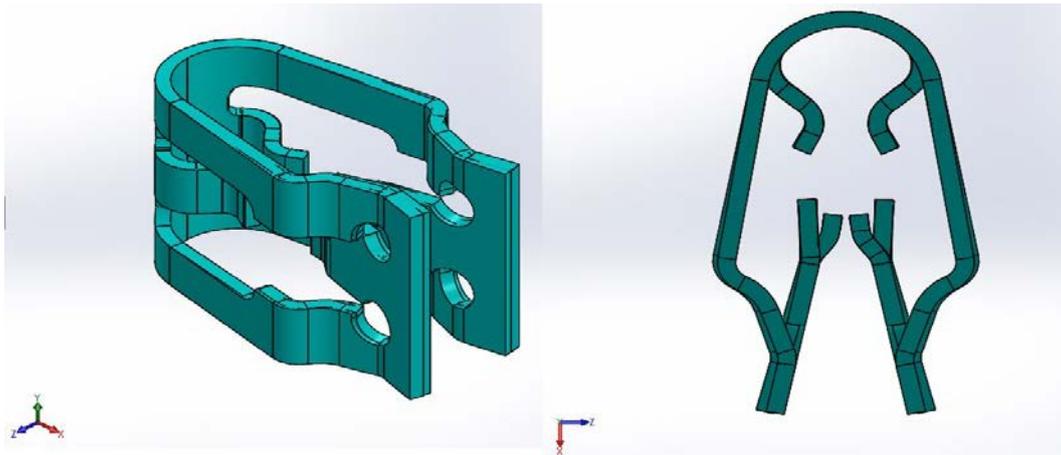


Figura 37. Grapa W718896-S

Una vez examinada, pasamos al diseño del porta grapas, el cual adaptara la forma de su cabeza a la forma de la grapa objeto de estudio, de tal forma que esta pueda ser introducida por el operario con facilidad. Cabe destacar, que el diseño del porta grapas está pensado como un "Poka-yoke", es decir, los operarios únicamente podrán cargar las grapas de una manera posible, evitando así posibles errores durante la operación. Para asegurar la correcta detección de la grapa se realizó un taladro de M5x0.5 para ubicar un sensor inductivo de la marca BALLUF, el "BES 516-3005-E4-C-PU-02". También se realizaron sendos taladros de M3 en la cabeza del porta grapas para el alojamiento de imanes que nos aseguren la correcta sujeción de la grapa. Los resultados obtenidos se muestran a continuación (Figura 38):

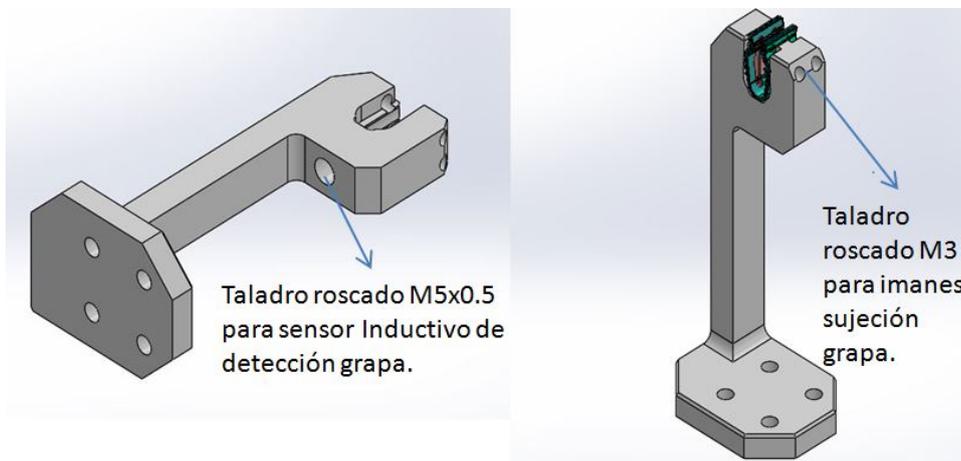


Figura 38. Porta grapas

Para el mecanizado y fabricación de la pieza se eligió acero de alta resistencia 42CrMo4 (F-1252), ya que dicho porta grapas ha de aguantar multitud de ciclos de trabajo introduciendo grapas durante toda su vida útil. También se llevo a cabo el tratamiento mediante **nitruado** de los porta grapas para aumentar su dureza superficial y su resistencia a la corrosión y a la fatiga. Las características de este tipo de aceros son las siguientes (Figura 39):

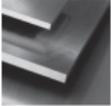
Denominación						
Material Nr. / Werkstoff-Nr.	PREMIUM 1.7225					
Denominación simbólica	42CrMo4					
UNE	F.1252					
AISI/SAE	4140					
Materiales alternativos en ABRAMS [®] GUÍA DE ACEROS	www.guia-de-aceros.es/alternativas/F.1252					
Ejecución						
	Eco-Präz [®] [Eco] L: 500 mm L: 1.000 mm					
Composición química UNE F.1252 (valores de referencia en porcentaje de peso)						
C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
0,38 - 0,45	0 - 0,4	0,6 - 0,9	0 - 0,035	0 - 0,035	0,9 - 1,2	0,15 - 0,3
Propiedades físicas						
Dureza / Estado de suministro	máx. 217 HB, recocido / normalizado					
Resistencia a la tracción R _m	aprox. 720 N/mm ²					
Dureza de trabajo	máx. 48 HRC					
Coeficiente de expansión térmica 10 ⁻⁶ m/(m • K)	20 - 100°C	20 - 200°C	20 - 300°C	20 - 400°C		
	11,1	12,1	12,9	13,5		
Conductibilidad térmica W/(m • K)	20°C					
	42,6					

Figura 39. Características acero F-1252 (Fuente: Guía de aceros "ABRAMS")

Según la información suministrada por el cliente acerca de la grapa, para introducir está en su correspondiente posición en la pieza, es necesaria un máximo de **120 N** de fuerza. A raíz de esta información pasamos a escoger el cilindro neumático más adecuado para la inserción de la grapa. El cilindro neumático escogido fue el "CDQMB20-25" de la marca SMC, con una longitud de vástago de 25 mm y un émbolo de 20 mm de diámetro. Con estos datos realizamos el cálculo de la fuerza generada por dicho cilindro, ya que la presión de aire se corresponderá con la de una línea industrial normalizada, 6 bares de presión.

$$F = P \cdot S$$

$$F = 6 \text{ bar} \cdot \frac{\pi \cdot 0.02^2}{4} \text{ m}^2$$

$$F = 600 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2} \cdot \frac{\pi \cdot 0.02^2}{4} \text{ m}^2 = 0.1885 \text{ KN} = 188.5 \text{ N}$$

Fuerza más que suficiente para asegurarnos que el cilindro puede vencer los 120 N de fuerza necesaria para la correcta inserción de las grapas en las piezas de trabajo. El cilindro escogido cuenta también con un sistema anti giro para asegurarnos una buena repetitividad durante la multitud de ciclos de trabajo a los que se vera sometido el cilindro neumático.

Seleccionado el cilindro neumático, únicamente quedaría ensamblar las distintas partes del porta grapas para dar lugar al conjunto final.

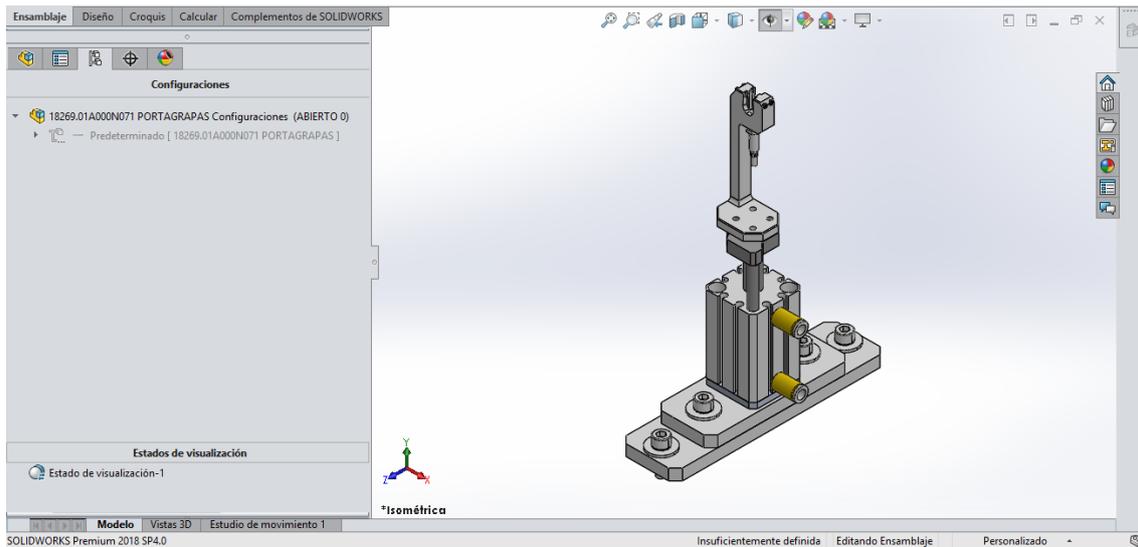


Figura 40. Porta grapas ensamblaje final

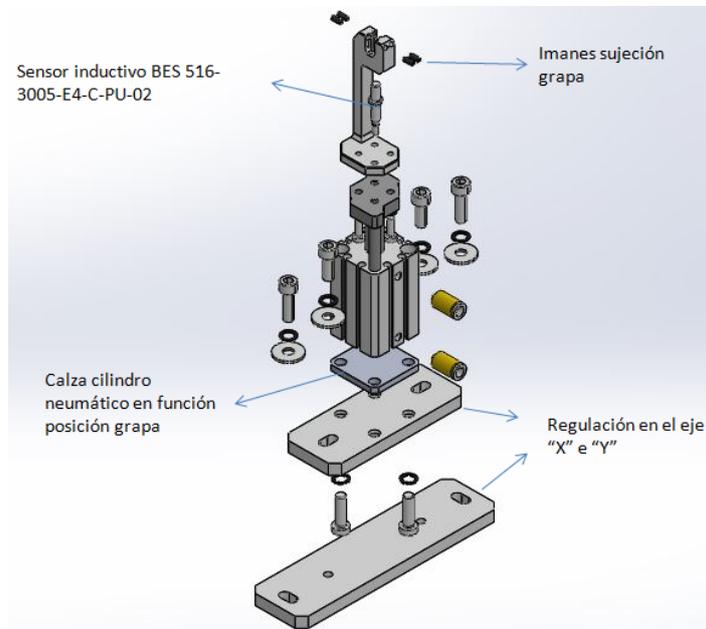


Figura 41. Porta grapas ensamblaje final (Vista Explosionada)

Como puede verse en las imágenes del ensamblaje final del porta grapas (figura 40 y 41), el sistema está dotado de dos placas de regulación en los ejes "X" e "Y" para asegurar un correcto ajuste a la posición de trabajo. Para salvar la diferencia en el eje "Z" entre las distintas posiciones de inserción de grapa en la pieza, los porta grapas fueron dotados de una calza de acero de mayor o menor longitud en función de la posición que estos ocupen. Cabe destacar que la posición de trabajo normal de estos clipadores es vertical, y se ubicarán en la placa empujadora (bancada) del pórtico neumático que diseñaremos a continuación.

4.2.5 Diseño pórtico neumático con placa empujadora

Se trata del pórtico que sustentará y moverá la bancada encargada introducir los clips en las piezas de estudio. Para el diseño de esta parte de la máquina debemos tener en cuenta la fuerza total que debe aguantar el cilindro del pórtico neumático. En la situación más desfavorable, cuando el cilindro deba subir la bancada desde la

posición de clipaje, esta fuerza estará formada por el peso de cada cilindro neumático ubicado en la bancada y el peso total de la bancada más la fuerza de rozamiento ejercida en el proceso. También para la selección de la carrera que debe tener el cilindro neumático deberemos fijarnos en la distancia que la bancada debe recorrer para situarse en la posición óptima de clipado.

En primer lugar debemos diseñar la bancada. Para ello recurrimos a una estructura formada por pletinas de acero soldadas entre sí, siempre teniendo en cuenta las dimensiones y la adaptación al espacio de trabajo de la mesa. El diseño de la bancada quedo de la siguiente manera (Figura 42 y 43):

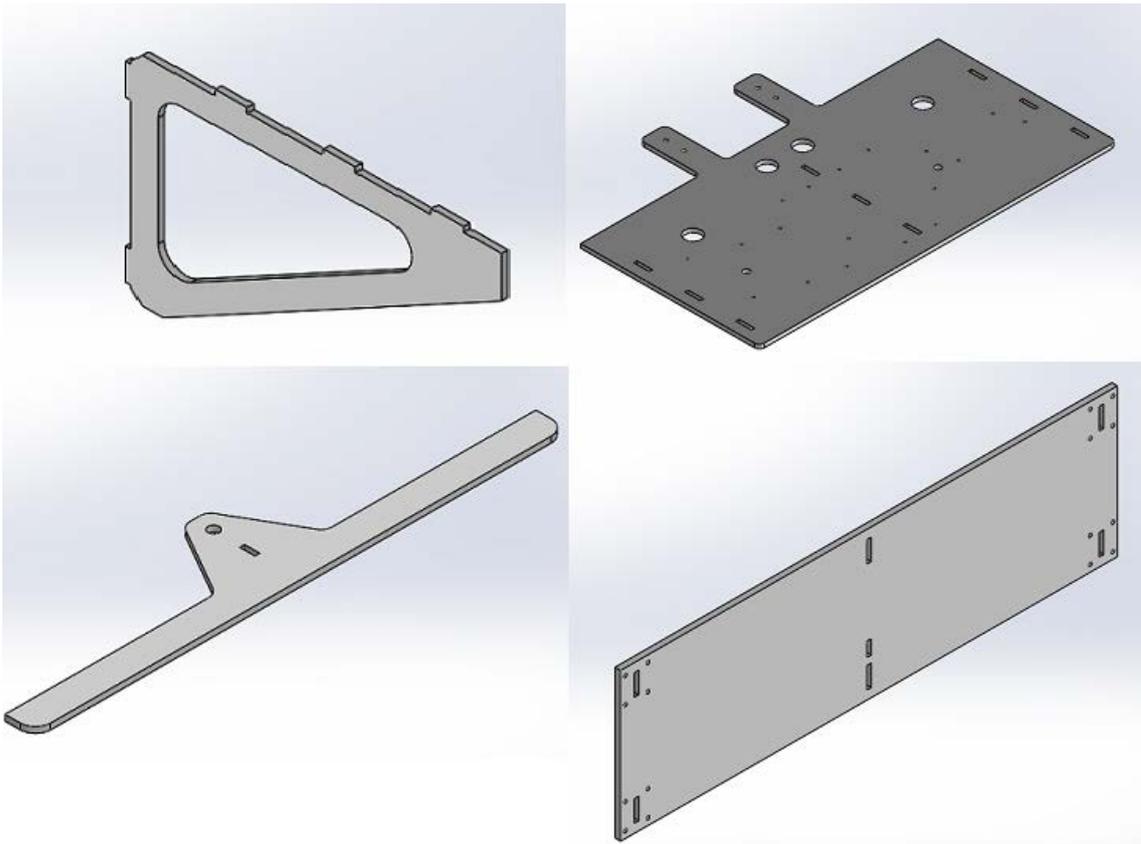


Figura 42. Partes BANCADA

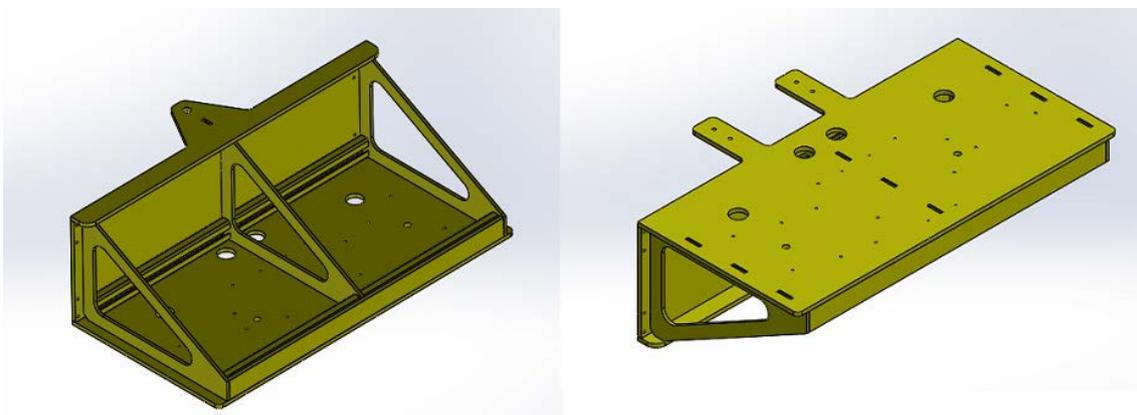


Figura 43. Ensamblaje BANCADA

Una vez terminado el diseño de la bancada debemos calcular el peso total de la misma para tenerlo en cuenta en la selección del cilindro neumático adecuado. Este cilindro moverá la bancada empujándola desde arriba hacia la posición del clipado, y tirando de ella desde arriba para hacerla subir de nuevo. La posición más desfavorable de este cilindro, como veíamos anteriormente, es abajo, en la posición de clipado, ya que en esta posición el cilindro tiene que vencer el peso de la bancada y los clipadores y las fuerzas de rozamiento existentes. La distancia que la bancada tiene que recorrer es de **320 mm** hasta llegar a la posición en la cual se para, y actúan los cilindros neumáticos encargados de introducir las grapas. El peso total de la bancada es de aproximadamente 34,15 Kg y el peso del clipador más pesado es de 1,45 Kg. Para realizar la elección del cilindro de manera adecuada, probaremos con cilindros de distintos diámetros hasta dar con uno en el cual la presión a ejercer sea menor de 6 bares, presión de mi línea de alimentación. Debemos tener en cuenta que al desconocer la fuerza de rozamiento (F_{roz}) ejercida en la subida de la bancada, está se tomo igual al peso de la bancada, quedando así del lado de la seguridad.

$$F = P \cdot S$$

$$(34,15kg + 1,45kg \cdot 7) \cdot 9,8 \left(\frac{m}{s^2} \right) + F_{roz} = P(bar) \cdot (A_c - A_{vas})(m^2)$$

$$2 \cdot (34,15kg + 1,45kg \cdot 7) \cdot 9,8 \frac{m}{s^2} = P \cdot (\pi \cdot R_c^2 - \pi \cdot R_{vas}^2)$$

$$868,28 N = P \cdot (\pi \cdot 0,0315^2 - \pi \cdot 0,01^2)$$

$$P = 309768,106 \frac{N}{m^2} = 3,097 bar$$

Con estos datos, el cilindro que mejor se adapta a estas características es **el cilindro ISO CP96SB63-320C**, con un diámetro de embolo de 63 mm y una carrera de 320 mm (Figura 44). Cabe destacar que el cilindro inmediatamente inferior al elegido también podría haber cumplido esta función, pero debido al posible añadido de pesos en la bancada, estaremos más del lado de la seguridad si escogemos este cilindro. Además al tratarse de un cilindro normalizado su precio es menor y su stock mayor.

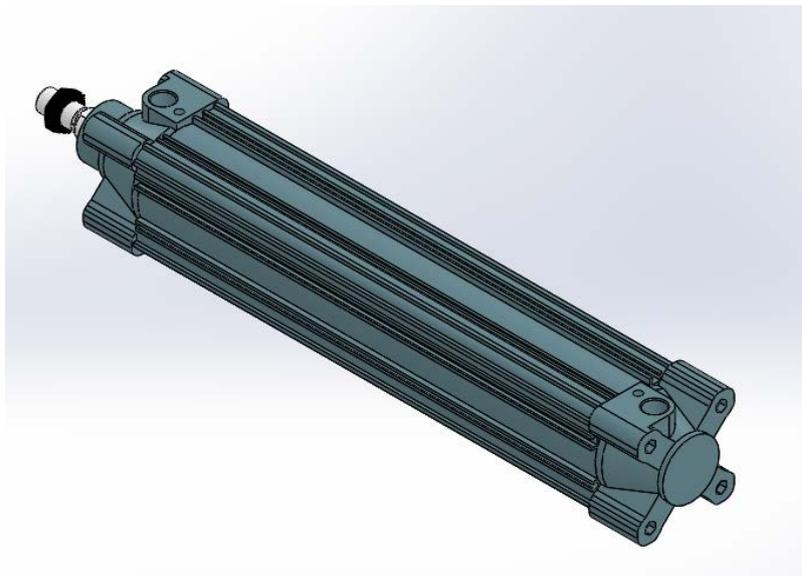


Figura 44. Cilindro ISO CP96SB63-320C

Una vez seleccionado el cilindro neumático, únicamente quedaría diseñar el pórtico que lo sustenta. Para ello se diseñó una estructura con perfil de aluminio en la que se atornillara el cilindro neumático. Para el correcto movimiento de la placa empujadora, se colocaron sobre los pilares del pórtico unas guías y patines HIWIN, "PATIN HIWIN HGH20CAZ0C" y "RAIL HIWIN HGR20R680C". (Figura 45)

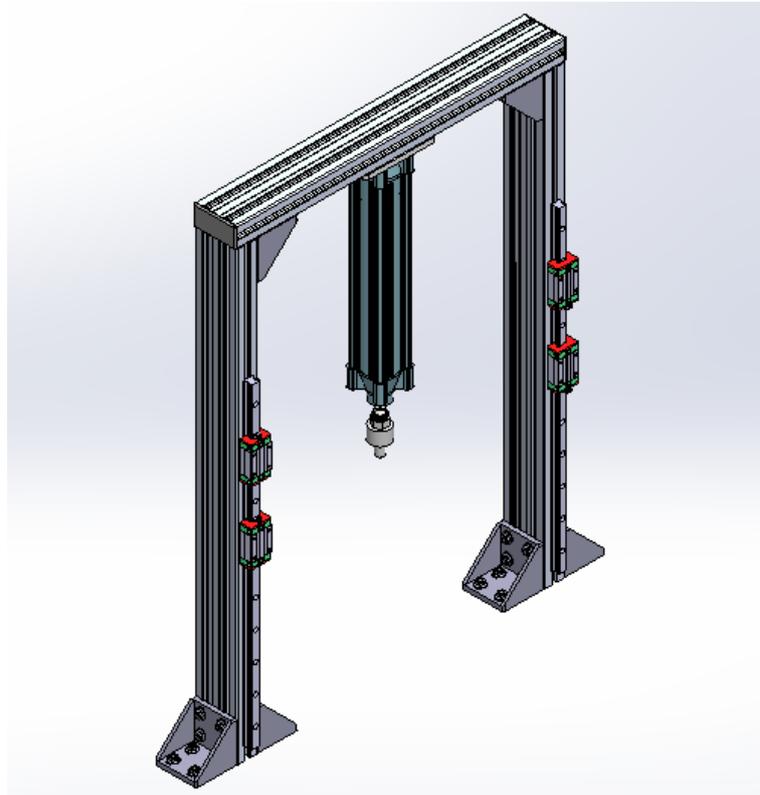


Figura 45. Conjunto pórtico neumático

Cabe destacar, que la unión entre el cilindro y la placa empujadora de la bancada se realiza a través de una junta flotante la "JA50-16-150" (Figura 46) que compensa el movimiento del cilindro en el eje Z ante cualquier problema de alineación que pueda producirse entre la pieza de trabajo y el cilindro. Esta capacidad de absorción de las desviaciones reduce el desgaste de los cilindros, prolongando su vida útil.



Figura 46. Junta flotante la JA50-16-150 (Fuente: <https://www.smc.eu/es-es>)

Por lo tanto el ensamblaje final de la bancada, una vez han sido instalados también los porta grapas de la placa empujadora, quedaría como se muestra en (Figura 47 y 48).

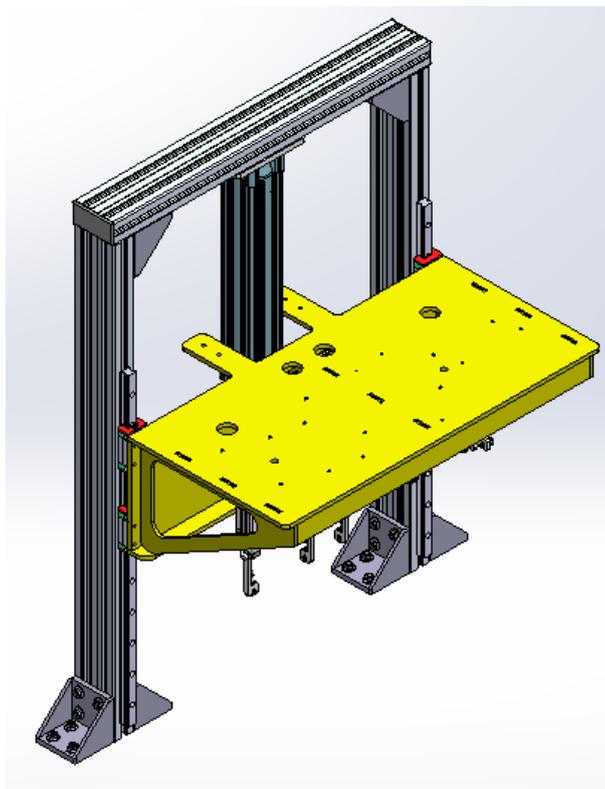


Figura 47. Ensamblaje final BANCADA 1 (posición reposo, arriba)

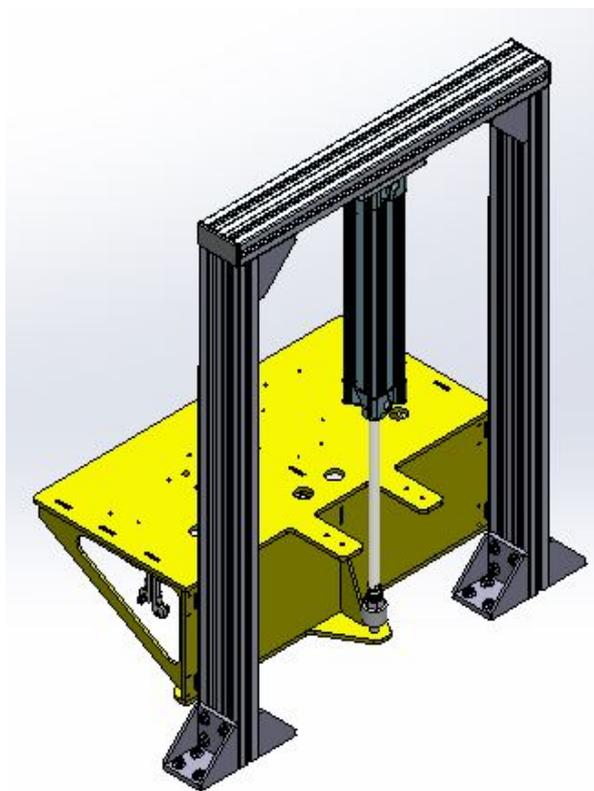


Figura 48. Ensamblaje final BANCADA 2 (posición clipado, abajo)

Al ensamblaje final de la bancada, se le añadieron un par de tacos empujadores (Figura 49), para asegurar que cuando se produce el clipaje de las piezas de trabajo, estas no se muevan con la fuerza realizada por los cilindros (es simplemente una forma más de asegurarnos que la pieza durante el proceso no se va a mover). Cada uno de estos tacos está ubicado encima de las piezas de trabajo de tal forma que su colocación no estorbe en absoluto al clipaje o diversas detecciones del proceso.

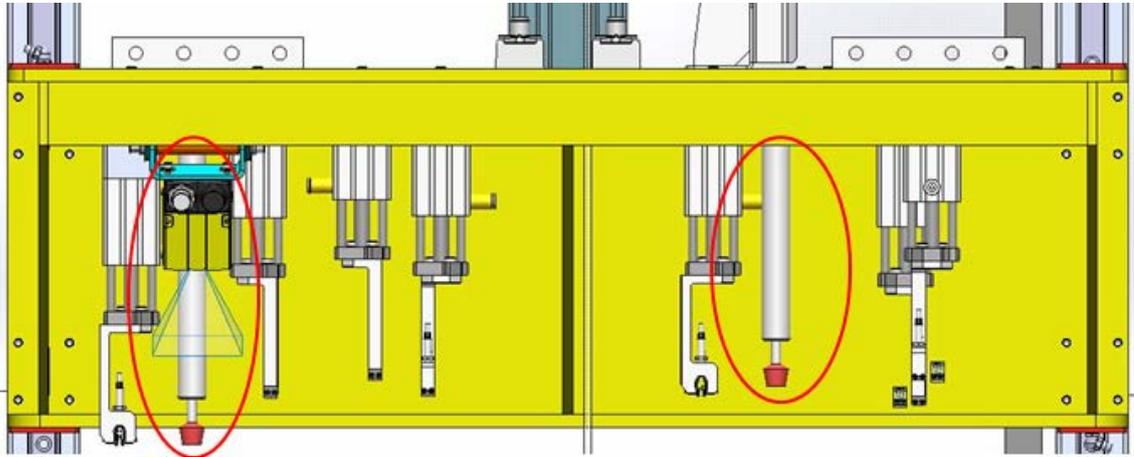


Figura 49. Tacos empujadores

4.2.6 Diseño cuadro eléctrico

Para el diseño del cuadro eléctrico de la máquina, únicamente se escogió un cuadro eléctrico de las dimensiones suficientes para albergar toda la aparamenta eléctrica. Se escogió el modelo " RITTAL COMPACTO AE 1055.500" de la marca RITTAL, al cual se le acoplo una estructura de perfil de aluminio para su fijación en la mesa de trabajo (Figura 50).

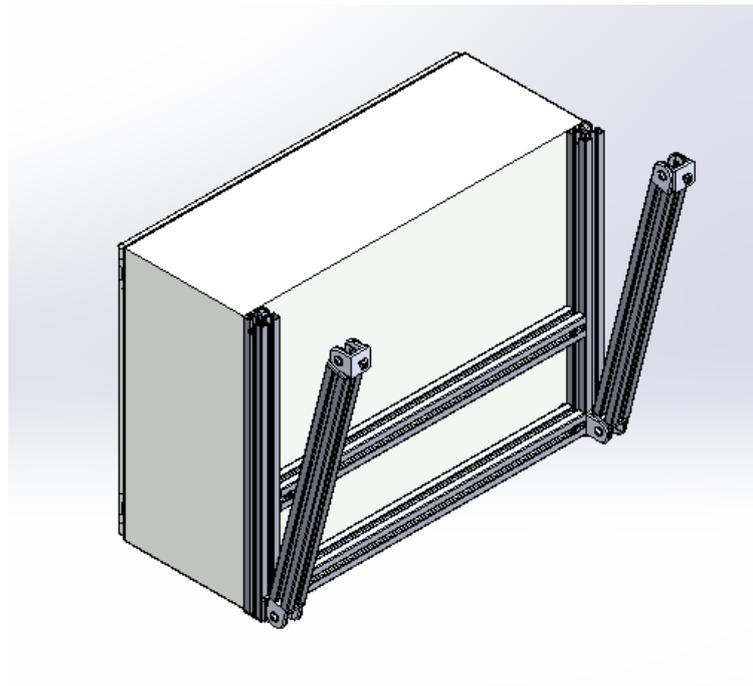


Figura 50. Conjunto armario eléctrico

4.2.7 Colocación cámaras COGNEX

Durante el proceso de diseño, se cayó en la cuenta, de que ambos modelos de pieza "END CAP", tanto LH como RH, podrían ser confundidos perfectamente por los operarios y encajada en la cuna aunque esta no fuera su correspondiente. Para solventar este problema recurrimos a la visión artificial. La única manera que se tenía de diferenciar ambas piezas era a través de una codificación alfanumérica ubicada en el margen inferior izquierdo o derecho dependiendo del modelo de pieza y el símbolo del airbag. Ambas características pueden apreciarse en las siguientes imágenes (Figura 51 y 52):



Figura 51. Marca Alfanumérica LH-RH



Figura 52. Marca Airbag LH-RH

Para solucionar este problema se recurrió a la visión artificial. Esto se realizó a través de unas cámaras de visión artificial 3D "COGNEX" la "In-Sight 2000" (Tabla 2) que antes de iniciar el proceso de operación, lee las marcas descritas anteriormente e identifica que pieza es, si esta no se corresponde con el modelo cargado en la máquina con el que se está trabajando actualmente, el proceso dará error y la máquina informara a el operario, el cual no podrá comenzar el proceso hasta poner la pieza correcta.

Product		Components
	<p>In-Sight 2000 Visión Sensor</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Optics module, featuring LED light and liquid lens with autofocus capability 2. Main module, including sensor and CPU 3. I/O connector module

Tabla 2. Partes Cámara

Para la correcta implementación de las cámaras COGNEX, se diseñaron unos apoyos para su correcta regulación y colocación, uno superior para la lectura de la codificación alfanumérica (Figura 53) y otro inferior para la lectura del símbolo del airbag (Figura 54).

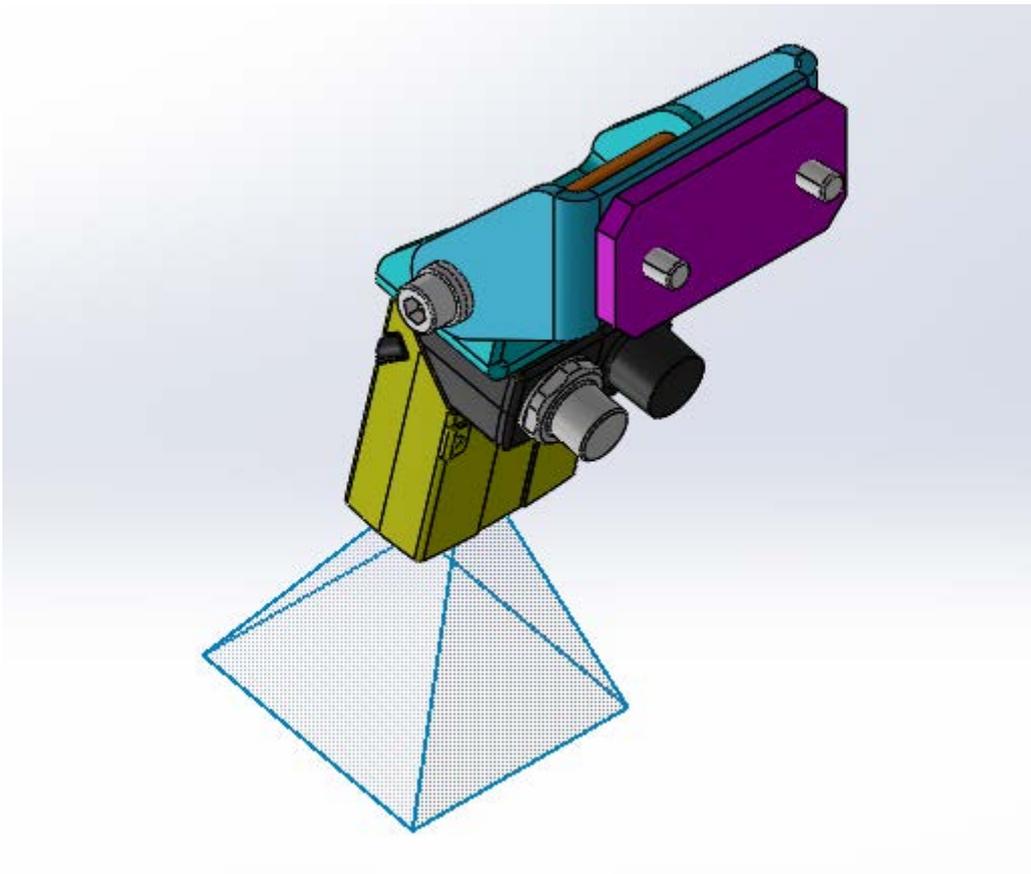


Figura 53. Conjunto superior COGNEX

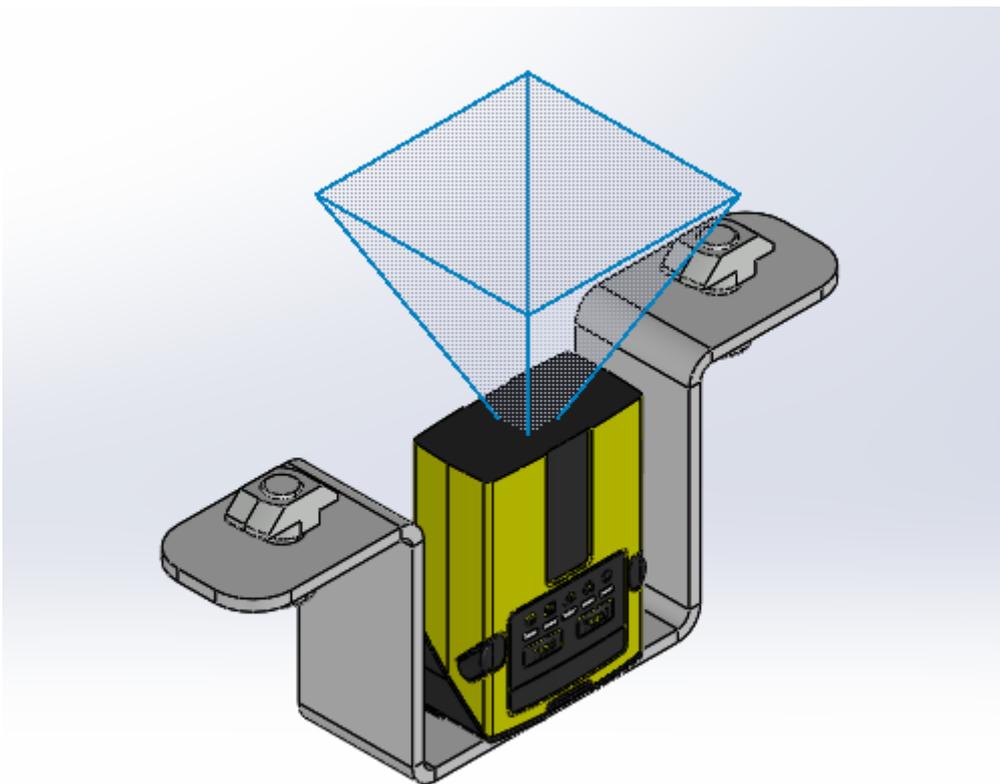


Figura 54. Conjunto inferior COGNEX

Una vez diseñados los apoyos de las cámaras, estas quedarían colocadas en la máquina de la forma en la que se indica en la siguiente imagen (figura 55), quedando así solucionado el problema de la posible confusión de las piezas "END CAPS".

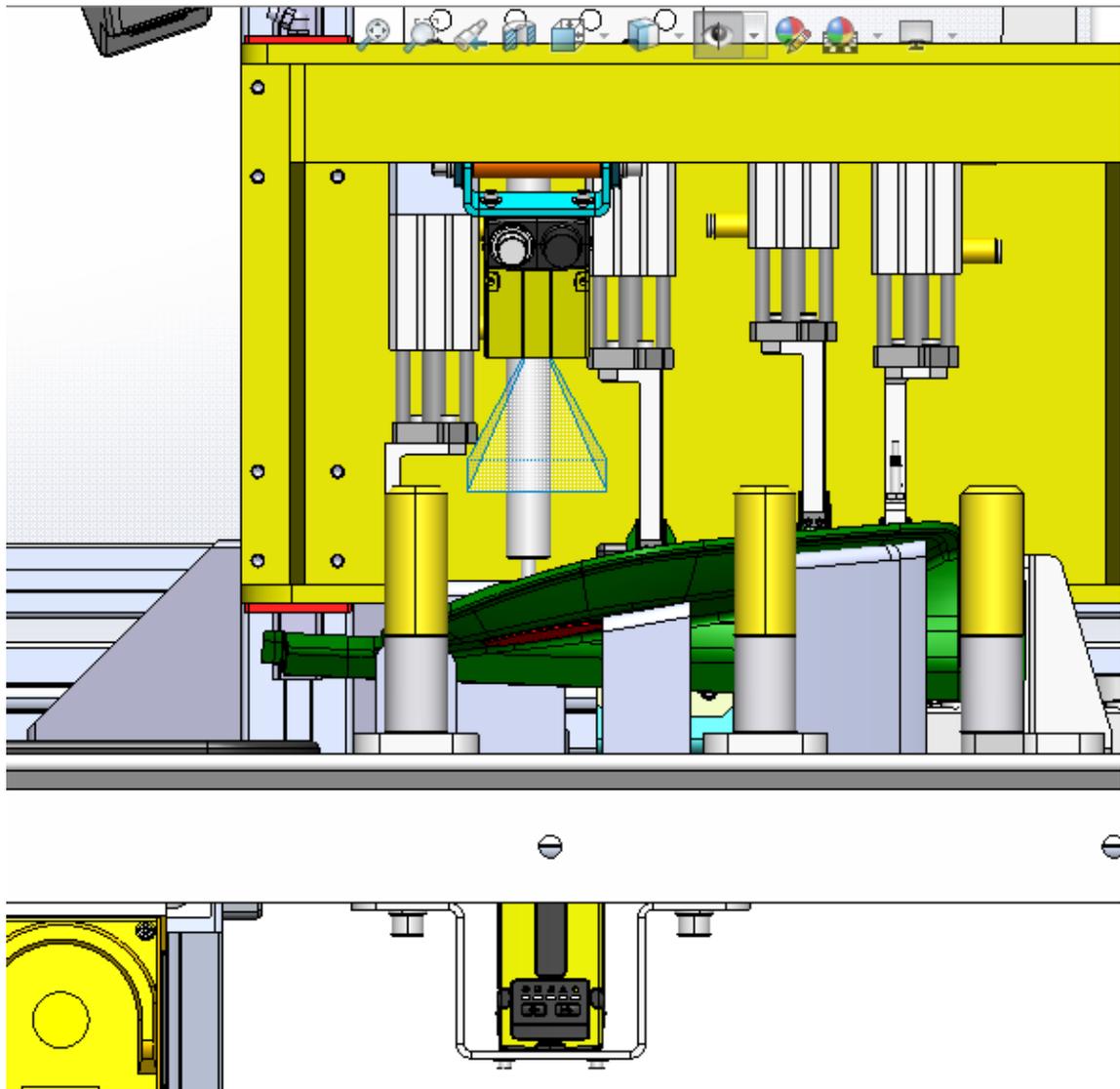


Figura 55. Implementación en máquina cámaras COGNEX

4.2.8 Diseño unidad de mantenimiento y bloque Electroválvulas

Para evitar cualquier riesgo de fallo debido a las malas condiciones del fluido de la línea neumática, se debe incorporar a la máquina, una unidad de mantenimiento formada por, un filtro-regulador encargado de limpiar el aire y ajustar la presión del mismo, una válvula de corte o seccionamiento de presión manual y una válvula de arranque progresivo.

Por un lado el filtro se encarga de remover todas aquellas partículas que hay presentes aún después del filtro de línea principal; por ejemplo, finas partículas de aceite carbonizado, cascarillas de la tubería, material del sello desgastado, entre otras, que pueden dañar los componentes neumáticos. Por otro lado, el regulador se encarga de establecer la presión adecuada. Es necesario porque, a presiones mayores del nivel correcto, se produce un desgaste más rápido de los componentes; cuando la presión es muy baja, se tiene un bajo rendimiento lo que al final resulta más costoso. El filtro-regulador elegido es el "AW20-F02-B".

La válvula reguladora de presión o seccionamiento se trata de un mecanismo de seguridad que permite seccionar el suministro de aire a la máquina durante las operaciones de mantenimiento, de manera, que no se produzca ningún accidente o fallo por un suministro accidental de aire. La válvula reguladora de presión elegida es la "VHS50".

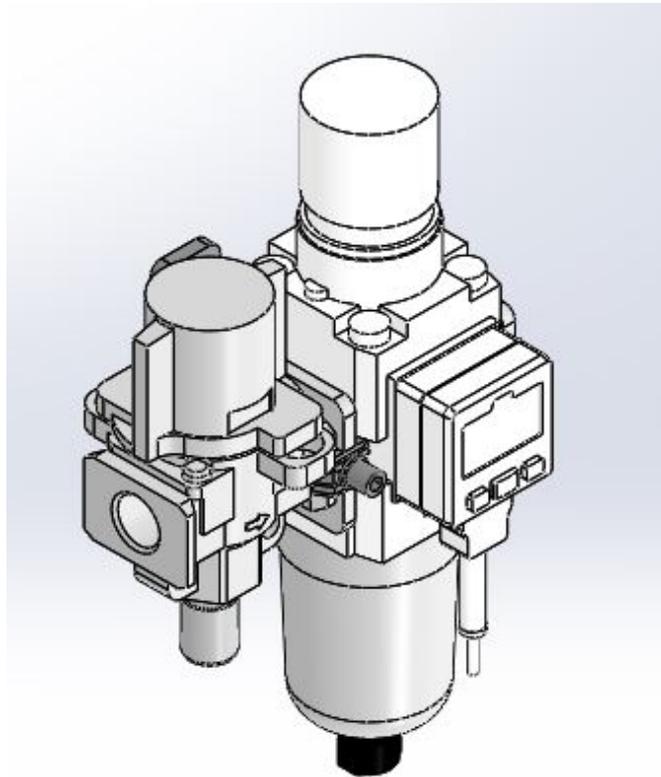


Figura 56. Filtro-regulador + válvula de evacuación

Una vez seleccionada la unidad de mantenimiento (Figura 56), pasamos a elegir el conjunto de electroválvulas que mejor se adapten a las aplicaciones que nuestra máquina debe realizar.

En primer lugar a la hora de la elección de las electroválvulas, debemos calcular una serie de parámetros que nos permitan elegir el tipo de familia de electroválvulas que necesitamos. Las características de las distintas familias de electroválvulas se presentan en la siguiente tabla (tabla 3) suministrada por el proveedor, en nuestro caso SMC.

Series	Flow Characteristics			
	C [dm ³ /(s·bar)]	b	C _v	Q[l/min(ANR)]
SY3000	0.77	0.34	0.21	201
SY5000	2.2	0.46	0.61	626
SY7000	4.3	0.23	0.97	1048
SY9000	8.9	0.34	2.2	2323

Tabla 3. Características familia electroválvulas (Fuente: <https://www.smc.eu/es-es>)

A continuación pasaremos a definir los parámetros necesarios para la elección de la familia de electroválvulas: [7]

- **Factor Kv:** Este parámetro se determina mediante ensayos realizados con agua o aire e indica el caudal en l/min de dicho fluido que pasa por la válvula cuando la caída de presión en la misma sea de 1 bar.
- **Factor Cv:** Es el equivalente británico del factor Kv y significa el caudal de agua o aire, en galones por minuto (gpm), que pasa por la válvula cuando la caída de presión en ella sea de 1 psi ($1 \text{ lb}/\text{pul}^2$)
- **Caudal nominal Qn:** El caudal nominal representa el caudal de aire normal en l/min, que pasa por la válvula con una presión de alimentación de 6 bares y una pérdida de carga de 1 bar, esto es con presión de salida de 5 bares. Este factor es el que ha adquirido últimamente la mayor aceptabilidad entre los fabricantes de componentes neumáticos, como característica de circulación de las válvulas. Suele expresárselo también en otras unidades equivalentes, tales como m^3/h , l/s , etc.

Una vez definidos estos conceptos, trataremos de calcular el Cv y el Q_N necesario para nuestro sistema

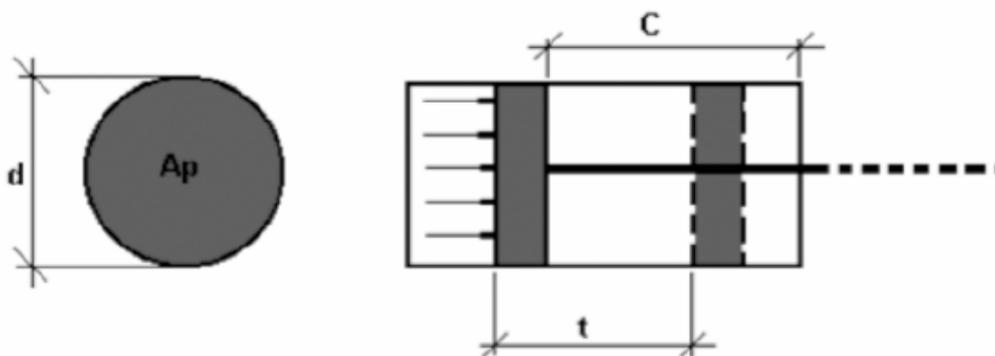


Figura 57. Esquema cilindro neumático (Fuente: <https://es.scribd.com>)

$$Q_r(\text{comprimido}) = \text{Volumen a llenar} / t = \frac{A_p \cdot C}{t(s)} = A_p \cdot V_m$$

$$Q_r(\text{normal}) = \frac{A_p \cdot C}{t(s) \cdot 1.013} \cdot [p + 1.013]$$

Donde:

- Q_r = Caudal requerido
- A_p = Área del embolo del cilindro
- C = Carrera del cilindro

- $t =$ Tiempo de ejecución de la acción requerida
- $V_m =$ Velocidad Media
- $p =$ Presión

Expresando la última fórmula en términos del diámetro del pistón y con las unidades indicadas, tendremos:

$$Q_r \left(m^3/h \right) = 0.0028 \cdot \frac{d^2(cm) \cdot C(cm)}{t(s) \cdot 1.013} \cdot [p(bar) + 1.013]$$

El Kv, Cv, o Qn que deberá tener la válvula quedará determinado por las siguientes fórmulas:

$$Kv \left(l/min \right) = \frac{0.635 \cdot Q_r \left(m^3/h \right)}{\sqrt{\Delta P(P_e - \Delta P)} (bar)}$$

$$Q_N \left(Nl/min \right) = \frac{40.89 \cdot Q_r \left(m^3/h \right)}{\sqrt{\Delta P(P_e - \Delta P)} (bar)}$$

$$C_v \left(gal/min \right) = \frac{0.045 \cdot Q_r \left(m^3/h \right)}{\sqrt{\Delta P(P_e - \Delta P)} (bar)}$$

Donde:

- $Q_r =$ Caudal requerido por el accionamiento (Nm^3/h)
- $P_e =$ presión absoluta de alimentación de la válvula (bar)
- $\Delta P =$ Caída de presión admitida en la válvula (bar)

En función de los valores respectivos a estos parámetros, elegiremos la familia de electroválvulas que mejor se adecua a nuestra máquina.

En primer lugar, empezaremos por el estudio del cilindro neumático **ISO CP96SB63-320C** encargado de realizar el movimiento de la bancada. Las principales características que este cilindro posee son dos, el diámetro del embolo que es de 63 mm y su carrera que es de 320 mm. La bancada ha de llegar a la posición de clipaje 2,5 segundos después de haber iniciado el movimiento.

Con estos datos, y teniendo como referencia las fórmulas anteriormente expuestas, tratamos de elegir la **familia de electroválvulas** que más se adecue a este tipo de cilindros y a la acción que realiza.

$$Q_r \left(m^3/h \right) = 0.0028 \cdot \frac{d^2(cm) \cdot C(cm)}{t(s) \cdot 1.013} \cdot [p(bar) + 1.013]$$

$$Q_r \left(m^3/h \right) = 0.0028 \cdot \frac{6.3^2(cm) \cdot 32(cm)}{2.5(s) \cdot 1.013} \cdot [6(bar) + 1.013] = 9.85 \text{ m}^3/h$$

Ahora pasaremos a calcular el Cv y el Qn correspondiente a nuestro accionamiento y lo compararemos con los resultados de las distintas familias de electroválvulas. Antes de comenzar deberemos calcular el incremento de presión, Δp , que tendríamos entre la entrada y la salida de la electroválvula. Para ello necesitaremos conocer la

presión a la salida de la electroválvula, que será la presión de aire necesaria para hacer salir el vástago del cilindro. Esta presión se calcula como la fuerza a vencer por el vástago en su avance F_{vas} partido de la sección del cilindro menos la sección del embolo.

$$F_{vas} = (34,15kg + 1,45kg \cdot 7) \cdot 9,8 \frac{m}{s^2} + F_{Roz} = 2 \cdot (34,15kg + 1,45kg \cdot 7) \cdot 9,8 \frac{m}{s^2} \\ = 868,28N$$

$$P_s = \frac{F_{vas}}{(A_c - A_{vas})} = \frac{868,28 N}{(\pi \cdot R_c^2 - \pi \cdot R_{vas}^2)} = \frac{868,28 N}{(\pi \cdot 0,0315^2 - \pi \cdot 0,01^2) m^2} \\ = 309768,106 \frac{N}{m^2} = 3.097 \text{ bar}$$

$$\Delta p = P_e - P_s = 7.013 - 4.11 = 2.903 \text{ bar}$$

$$Q_N \left(\frac{Nl}{min} \right) = \frac{40.89 \cdot Q_r \left(\frac{m^3}{h} \right)}{\sqrt{\Delta P (P_e - \Delta P) (bar)}} = \frac{40.89 \cdot 9.85}{\sqrt{2.903 \cdot (7.013 - 2.903)}} = 116.6027 \frac{Nl}{min}$$

$$C_v \left(\frac{gal}{min} \right) = \frac{0.045 \cdot Q_r \left(\frac{m^3}{h} \right)}{\sqrt{\Delta P (P_e - \Delta P) (bar)}} = \frac{0.045 \cdot 9.85}{\sqrt{2.903 \cdot (7.013 - 2.903)}} = 0.1283 \frac{gal}{min}$$

Como podemos observar las electroválvulas de la familia SY3000 podrían quedarse un poco cortas en lo que respecta a sus características, con lo cual, para asegurar un funcionamiento óptimo de la instalación se tomaron las de la siguiente familia, las SY5000. Esto se debe, a que debemos tener también en cuenta el peso del conexionado tanto neumático como eléctrico y además, muy probablemente, una vez la máquina esté fabricada, haya que hacerle alguna posible modificación requerida por el cliente, de esta forma nos aseguramos el funcionamiento óptimo de la bancada aunque se produzcan añadidos al peso original de la misma.

Una vez seleccionada la familia de electroválvulas, pasaremos a definir las vías y posiciones que debe tener la misma. Las vías y posiciones que deben tener las electroválvulas irán en función de la tarea que deba realizar el accionamiento. En nuestro caso como la tarea a realizar es la de mover la bancada, necesitaremos 2 posiciones distintas para la electroválvula, una posición que me permita bajar la bancada y otra que me permita subir. También, para evitar que la bancada caiga de golpe en caso de producirse cualquier fallo en el suministro de aire y que esto pueda resultar un peligro para el operario de la máquina, se debe incorporar a la unidad de mantenimiento una válvula de arranque progresivo, que permita, una evacuación lenta y paulatina del aire cuando se corta la presión y que el suministro de aire inicial vaya aumentando la presión de forma gradual. Con esto lograríamos que si se produce cualquier fallo la bancada no caiga de golpe y lo haga de una manera lenta y segura para el operario de la máquina.

En lo que respecta a las vías, al tratarse de un cilindro de doble efecto lo ideal serían 5 vías. Con la incorporación de esta válvula de arranque progresivo (Figura 58) se logra que el actuador de la bancada, en caso de fallo del suministro de aire, produzca el movimiento lento y seguro del actuador hasta su posición normal y que los

distintos actuadores de la maquina no se vean forzados por incrementos repentinos de presión.



Figura 58. Ejemplo válvula de arranque progresivo (Fuente: <https://www.smc.eu/es-es>)

En primer lugar trataremos de elegir la válvula de arranque progresivo que mejor se adapte a nuestro sistema (Tabla 4).

Serie	Q *1 [l/min (ANR)]	C [dm³/(s·bar)]	Tamaño de conexión		Tensión	Entrada eléctrica	Opción
			1(P), 2(A)	3(R)			
AV2000-A	2355	9.2	1/4	1/4	100 V AC 200 V AC 110 V AC 220 V AC 24 V DC 12 V DC	• Salida directa a cable *2 • Terminal DIN	• Fijación • Manómetro • Silenciador (incorporado)
AV3000-A	3042	13.1	3/8	3/8			
AV4000-A	5005	19.2	1/2	1/2			
AV5000-A	12367	34.8	3/4	3/4			
	13447	41.3	1				

Tabla 4. Características familia válvulas arranque progresivo (Fuente: <https://www.smc.eu/es-es>)

Como en la máquina se trabaja con caudales de aire muy pequeños inferiores a los 300 l/min , y la tabla 4 nos muestra la gran capacidad de caudal que presenta este tipo de válvulas, nos servirá con la familia más pequeña, las **AV2000-A** que serán suficiente para el control de la instalación. La unidad de mantenimiento quedaría de la siguiente forma (Figura 59), en la que puede verse el conexionado del filtro-regulador, la válvula reguladora de presión o seccionamiento y la válvula de arranque progresivo.

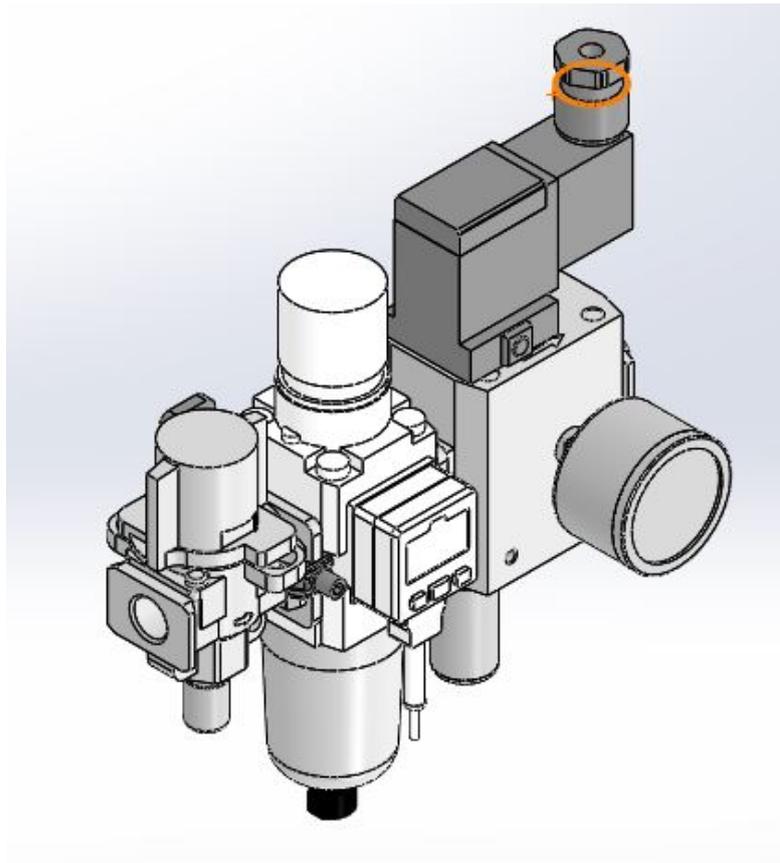


Figura 59. Unidad de mantenimiento final máquina

El tarado de la válvula de arranque progresivo deberá ser ajustado posteriormente una vez la máquina haya sido fabricada y pueda configurarse de manera óptima para que, en caso de fallo, la caída de la carga se produzca de una manera lenta, óptima y segura. La función principal de la válvula de arranque progresivo, no solo es la de evitar que la carga de la bancada caiga de golpe, si no también, la de introducir el aire en el circuito de manera gradual y regulable, de esta forma se consigue regular el movimiento de los distintos actuadores del sistema para que no se produzcan desplazamientos bruscos e incontrolados entre las posiciones del cilindro en la puesta en marcha o apagado de la instalación. Para más información acerca del funcionamiento de este tipo de válvulas, consultar en **Anexos apartado 10.3 Principio de funcionamiento válvulas arranque progresivo.**

En lo que respecta a la válvula de control de la bancada, teniendo en cuenta los datos expuestos anteriormente, la válvula elegida para el pilotaje del cilindro ISO CP96SB63-320C es la **SY5220-5WOUD-C6F (SMC)** (Figura 60).

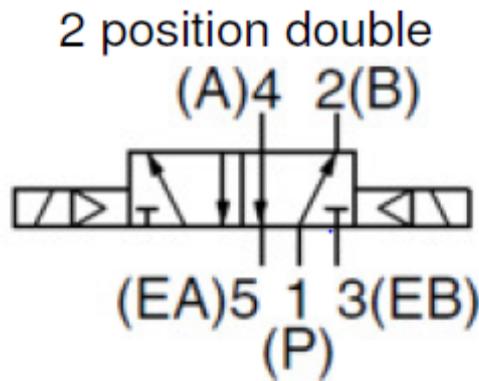


Figura 60. Ev 5/2 (Fuente: <https://www.smc.eu/es-es>)

Ahora pasaremos a la elección de la electroválvula para el segundo accionamiento, la inserción de las grapas por los cilindros clipadores. Los cilindros encargados de realizar dicha labor son los CDQMB20-25, teniendo que realizarla en el menor tiempo posible, un segundo como máximo. Sus características principales es que poseen un tamaño de embolo de 20 mm de diámetro, una carrera de 25 mm y que el total de este tipo de cilindros asciende a 7 unidades. Al igual que en el caso anterior debemos calcular la F_{vas} , para poder conocer Δp , el cual conocemos al ser la fuerza necesaria para introducir cada una de las 7 grapas más el peso del porta grapas, recordemos que la fuerza necesaria para meter cada una de ellas es de 120 N.

$$F_{vas} = 120 \text{ N} + 0.5 \text{ kg} \cdot 9.8 \text{ m/s}^2 = 124.9 \text{ N}$$

$$P_s = \frac{F_{vas}}{A_p} = \frac{124.9 \text{ N}}{\pi \cdot D^2 / 4} = 397569.0478 \text{ N/m}^2 = 3.97 \text{ bar}$$

$$\Delta p = P_e - P_s = 7.013 - 4.983 = 2.03 \text{ bar}$$

$$Q_r \left(\text{m}^3 / \text{h} \right) = \left[0.0028 \cdot \frac{2^2 (\text{cm}) \cdot 2.5 (\text{cm})}{1 (\text{s}) \cdot 1.013} \cdot [6 (\text{bar}) + 1.013] \right] \cdot 7 = 1.36 \text{ m}^3 / \text{h}$$

$$Q_N \left(\text{NL} / \text{min} \right) = \frac{40.89 \cdot Q_r \left(\text{m}^3 / \text{h} \right)}{\sqrt{\Delta P (P_e - \Delta P) (\text{bar})}} = \frac{40.89 \cdot 1.36}{\sqrt{2.03 \cdot (7.013 - 2.03)}} = 17.48 \text{ NL} / \text{min}$$

$$C_v \left(\text{gal} / \text{min} \right) = \frac{0.045 \cdot Q_r \left(\text{m}^3 / \text{h} \right)}{\sqrt{\Delta P (P_e - \Delta P) (\text{bar})}} = \frac{0.045 \cdot 1.36}{\sqrt{2.03 \cdot (7.013 - 2.03)}} = 0.1924 \text{ gal} / \text{min}$$

Por lo tanto la válvula elegida formara parte de la familia SY3000, ya que entramos dentro del rango de las características de este tipo de familia como puede verse en la tabla superior, tabla 4.

En lo que respecta al número de vías y posiciones que debe tener la electroválvula, dependerá de la función a realizar. Al tratarse de cilindros de doble efecto el número de vías será de 5. Como la función a realizar es la de insertar las grapas, deberemos tener 2 posiciones para el estiramiento y retraimiento de los cilindros y una más que nos asegure que, si se produce cualquier inconveniente, como sería el atrapamiento de alguna parte del cuerpo entre el porta grapas y la pieza, los cilindros no sigan aplicando fuerza si no que se queden sueltos a escape para que el operario pueda retirar la parte del cuerpo atrapada sin ningún problema. Por lo tanto, atendiendo a estas peticiones la electroválvula elegida ha sido una **SY3420-5WUOD-C8F** (Figura 61).

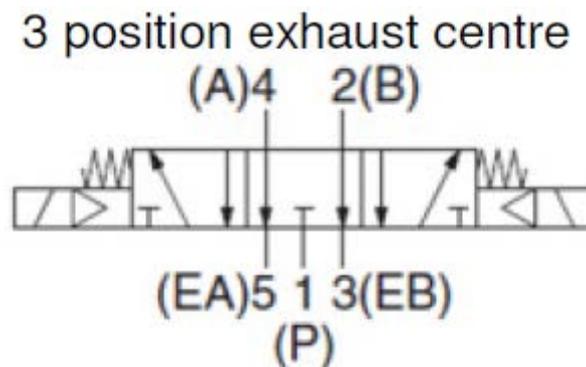


Figura 61. Ev 5/3 centros a escape (Fuente: <https://www.smc.eu/es-es>)

Por último nos queda seleccionar la electroválvula correspondiente al movimiento de los cilindros de bloqueo de pieza de la máquina. Los cilindros encargados de realizar dicha labor son los **CDQ2B20-30DMZ**, teniendo que realizarla en el menor tiempo posible, 1 segundo. La carga que arrastran es la correspondiente al peso del cono de bloqueo pieza, 0.1 kg (figura 62). Atendiendo a las características principales de este tipo de cilindros, diámetro del embolo 20 mm y carrera 30 mm los resultados obtenidos han sido:

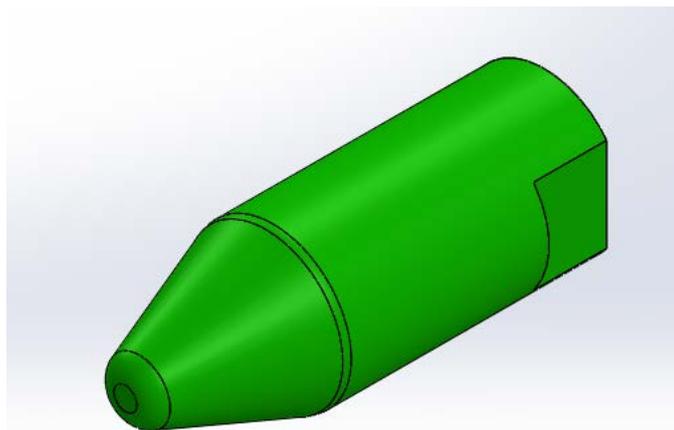


Figura 62. Cono bloqueo "Vulkollan" pieza

$$F_{vas} = 0.1 \text{ kg} \cdot 9.8 \text{ m/s}^2 = 0.98 \text{ N}$$

$$P_s = \frac{F_{vas}}{A_p} = \frac{0.98 \text{ N}}{\pi \cdot D^2/4} = 3200 \text{ N/m}^2 = 0.0320 \text{ bar}$$

$$\Delta p = P_e - P_s = 7.013 - 1.045 = 5.968 \text{ bar}$$

$$Q_r \left(\text{m}^3/\text{h} \right) = \left[0.0028 \cdot \frac{2^2(\text{cm}) \cdot 3(\text{cm})}{1(\text{s}) \cdot 1.013} \cdot [6(\text{bar}) + 1.013] \right] \cdot 4 = 0.93 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_N \left(\text{Nl}/\text{min} \right) = \frac{40.89 \cdot Q_r \left(\text{m}^3/\text{h} \right)}{\sqrt{\Delta P(P_e - \Delta P)(\text{bar})}} = \frac{40.89 \cdot 0.93}{\sqrt{5.968 \cdot (7.013 - 5.968)}} = 15.22 \text{ Nl}/\text{min}$$

$$C_v \left(\text{gal}/\text{min} \right) = \frac{0.045 \cdot Q_r \left(\text{m}^3/\text{h} \right)}{\sqrt{\Delta P(P_e - \Delta P)(\text{bar})}} = \frac{0.045 \cdot 0.93}{\sqrt{6.981 \cdot (7.013 - 6.981)}} = 0.01675 \text{ gal}/\text{min}$$

Con lo cual la familia más pequeña de electroválvulas, las de la serie SY3000, es suficientemente válida. Al igual que en los casos anteriores al tratarse de cilindros de doble efecto la electroválvula poseerá 5 vías. Al llevar a cabo la acción de bloqueo de la pieza, para asegurarnos que no se retira si no se ha finalizado en caso de fallo, necesitaremos tres posiciones, la de estiramiento del cilindro, retracción a su posición original y una posición que me permita mantener el bloqueo en caso de fallo. Por lo tanto la válvula finalmente elegida es la **SY3320-5WOUD-C8F (SMC)** (Figura 63).

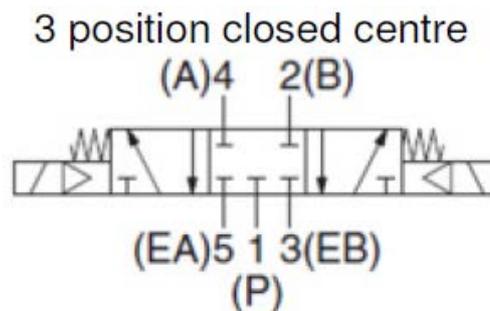


Figura 63. Ev 5/3 centros cerrados (Fuente: <https://www.smc.eu/es-es>)

Si se quiere alguna noción más acerca de las características y selección de las electroválvulas ir a Anexos, sección **10.2. Características y selección electroválvulas.**

Una vez seleccionados las distintas electroválvulas que operaran en nuestro sistema, se expondrá el diseño de los circuitos neumáticos elaborados para el funcionamiento de los 3 accionamientos vistos anteriormente. En primer lugar se desarrollaron los diagramas propios de la unidad de mantenimiento (Figura 64), donde podemos observar como la unidad principal de suministro de aire pasa por la válvula de seccionamiento, por el filtro-regulador donde se purga de posibles partículas y

finalmente por la electroválvula de arranque progresivo, pilotada a través de un control combinado mediante electroválvula y válvula de pilotaje.

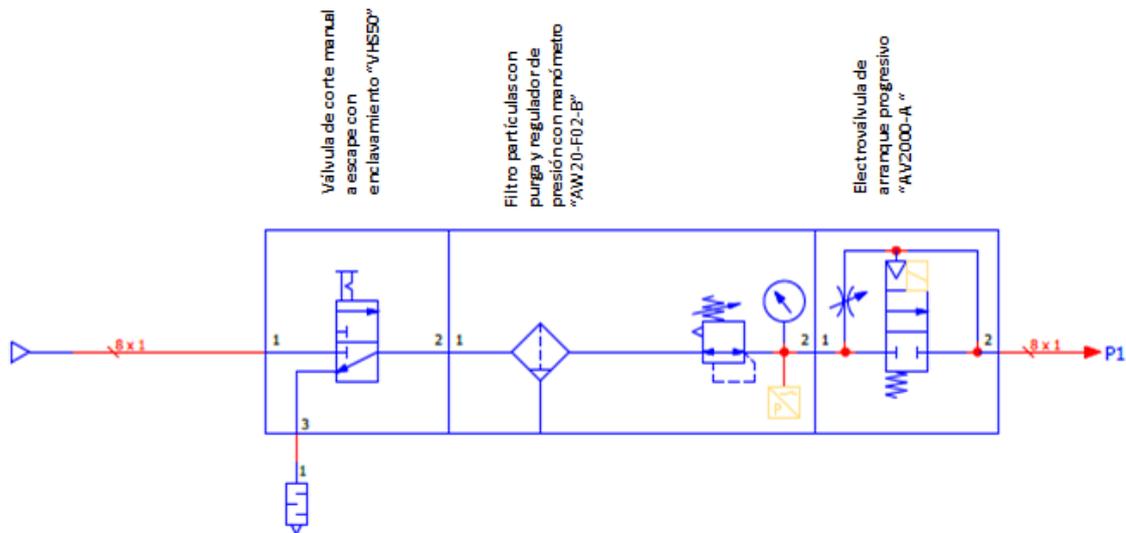


Figura 64. Diagrama neumático U. Mantenimiento

En segundo lugar se expondrá el diagrama correspondiente al accionamiento de la bancada (Figura 65), donde el suministro principal de aire llega al bloque de electroválvulas, más concretamente a la electroválvula SY5220-5WOUD-C6F, encargada de accionar el cilindro. Después el aire retorna y va al escape.

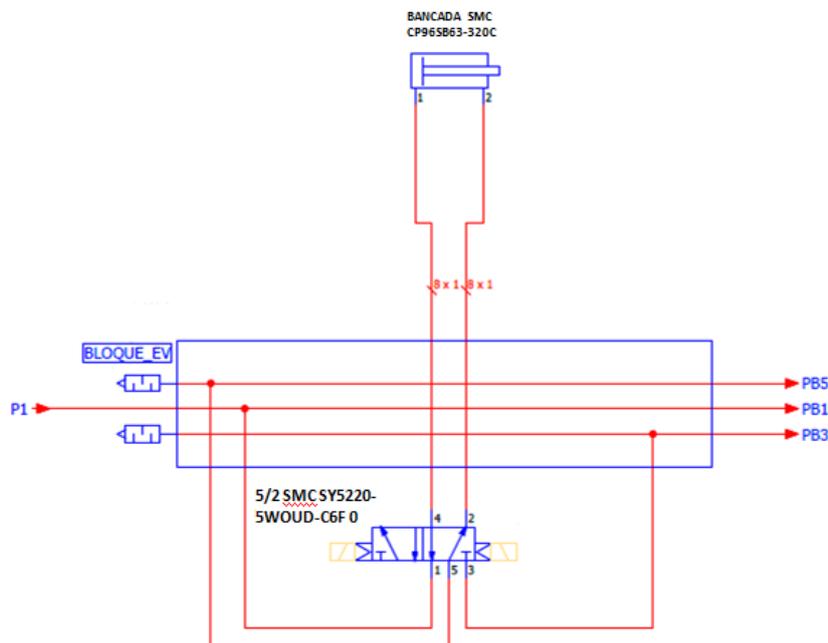


Figura 65. Diagrama accionamiento bancada

En tercer lugar se muestra el accionamiento correspondiente al clipaje de la máquina (Figura 66), donde el suministro principal de válvulas continúa por el bloque de electroválvulas hasta llegar a las SY5220-5WOUD-C6F, que es la que acciona los cilindros correspondientes al clipado. Después vuelve a retornar a las vías de escape.

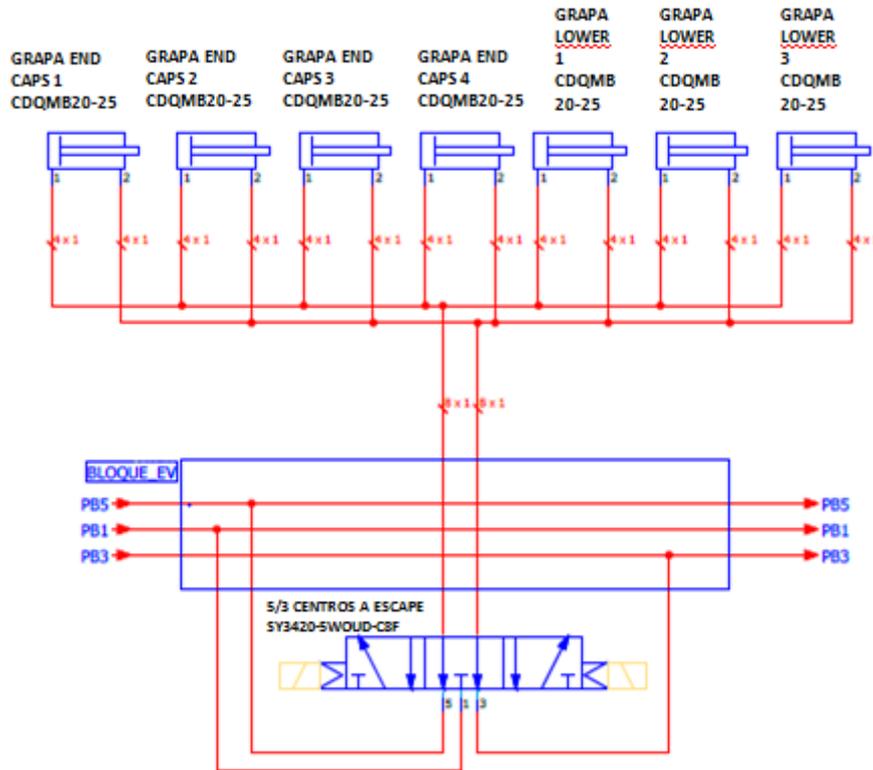


Figura 66. Diagrama accionamiento clipado

Ahora se muestra el diagrama correspondiente al bloqueo de pieza (Figura 67), donde podemos ver de nuevo como la electroválvula SY3320-5WOUUD-C8F comanda los distintos cilindros de bloqueo CDQ2B20-30DMZ.

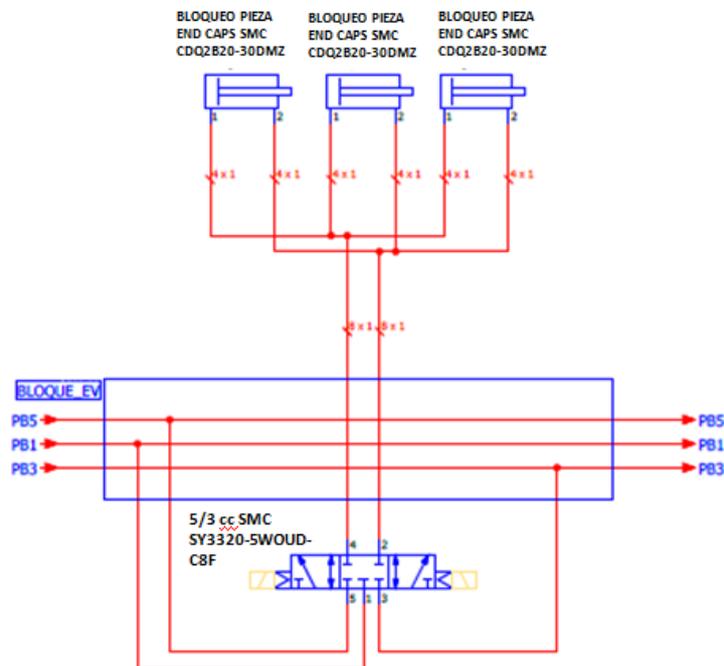


Figura 67. Diagrama accionamiento bloqueo

Por último se muestra el esquema correspondiente al hueco de reserva el bloque de electroválvulas (Figura 68). Este hueco está reservado por si se requiere la utilización de otro tipo de electroválvula y debe estar obturado o taponado.

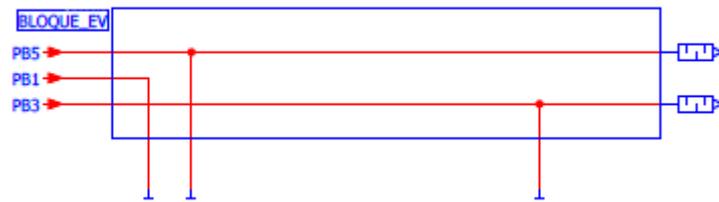


Figura 68. Diagrama reserva bloque E

Finalmente, el diseño final de la unidad neumática del equipo quedaría de la siguiente forma (Figura 69).

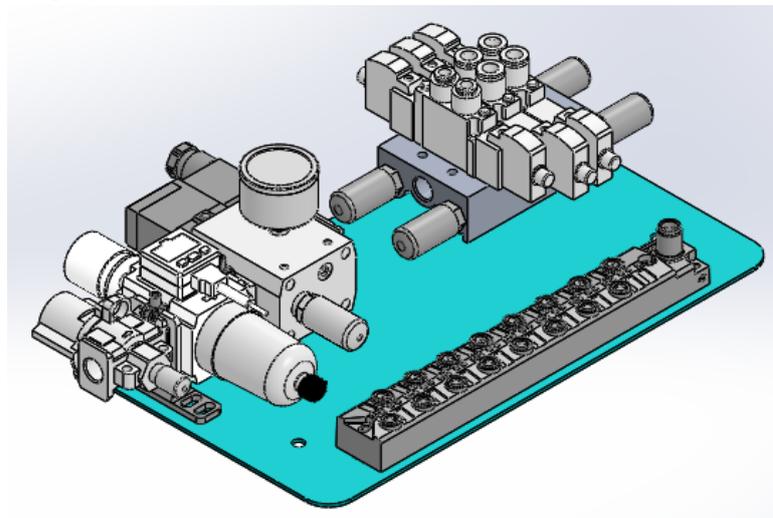


Figura 69. Unidad neumática de la máquina

4.2.9 Diseño y colocación soportes lectores QR

Para el correcto anclaje y posicionamiento de los lectores QR, los SR-652 de la marca KEYENCE (los elegidos por el cliente), se diseñaron unos soportes con una regulación angular que permite cambiar el ángulo de lectura del QR y poder colocarlo así, en la posición más adecuada para producir la correcta lectura de la etiqueta (Figura 70).

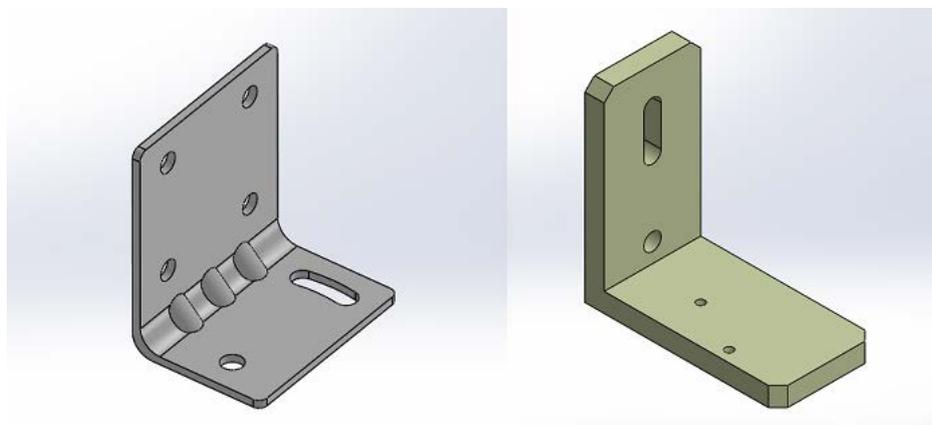


Figura 70. Soporte 1 y soporte 2, respectivamente, del QR

El ensamblaje del conjunto formado por los soportes y el lector quedaría de la manera en la que se muestra en la siguiente imagen (Figura 71). Solo quedaría ubicarlo en la posición más adecuada de la mesa para producir la lectura óptima de la etiqueta.

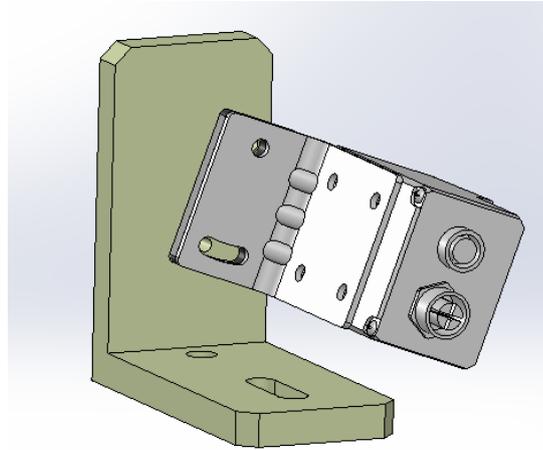


Figura 71. Conjunto Lector QR

La colocación final de los lectores QR en el ensamblaje de la mesa, quedaría de la forma en la que se muestra en la imagen (Figura 72), colocados en los pilares del pórtico neumático apuntando a la zona donde los operarios deben colocar la etiqueta.

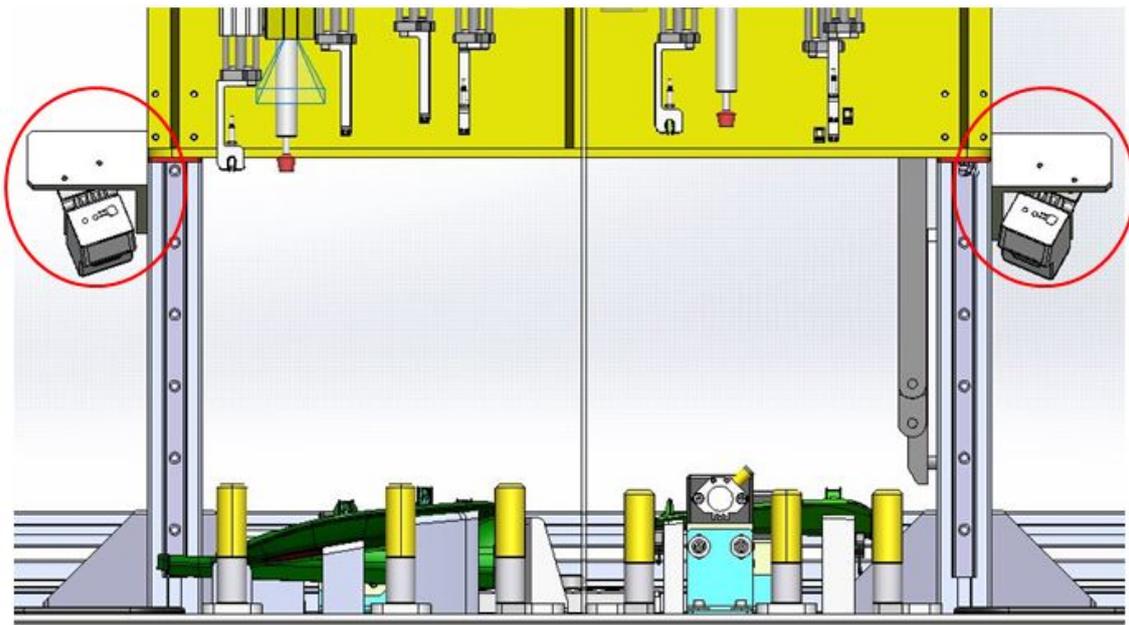


Figura 72. Colocación final lectores QR

4.2.10 Diseño detecciones del proceso

En este apartado se expondrán, las ubicaciones de los diferentes sensores, que llevan a cabo las detecciones durante el proceso de operación de la máquina.

En primer lugar, para realizar la detección de las grapas que el operario pone en los distintos porta grapas de la máquina, contamos con un sensor inductivo de la marca BALLUF, el BES 516-3005-E4-C-PU-02 de métrica M5x0.5 enrasado y de alcance 0.8

mm, encargado de detectar que todas las grapas estén presentes antes de iniciar el ciclo (Figura 73). Las características técnicas de este tipo de sensores podrán verse en el capítulo Anexos, apartado **10.5 Documentación técnica componentes**.

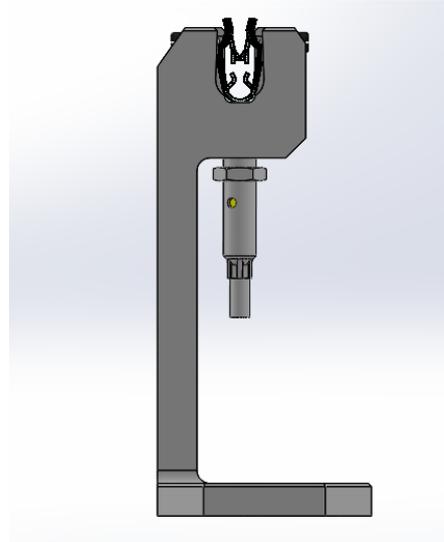


Figura 73. Sensor Inductivo BES 516-3005-E4-C-PU-02, acoplado a porta grapas

En segundo lugar, necesitamos detectar la presencia de las piezas "END CAP" y "END PANEL STRIP" antes de iniciar el ciclo de trabajo. Para ello se recurrió a unos sensores fotoeléctricos, fotocélulas, las BOS R020K-PS-RF11-00,2-S750243218 que se fijaron en las cunas y que nos advierten de si ambas piezas de trabajo han sido colocadas (Figura 74).

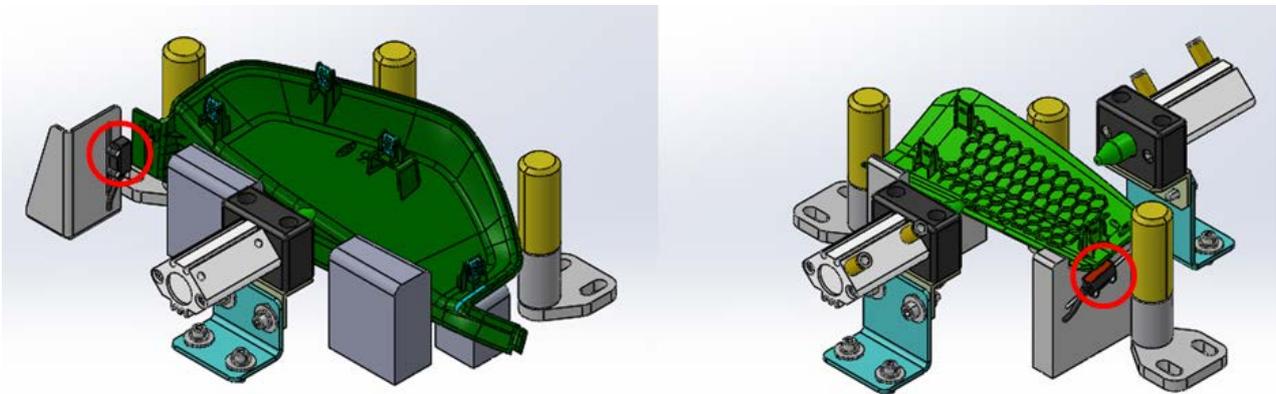


Figura 74. Fotocélulas BOS_R020K-PS-RF11-00,2-S750243218

En tercer lugar para detectar si los cilindros de bloqueo CDQ2B20-30DMZ (SMC) están en posición estirada o retraída, es decir, si están produciendo el bloqueo o están es posición de reposo, tenemos el sensor inductivo BMF 214K-PS-C-2A-PU-02, que ira colocado en la ranura en "C" que tiene el propio cilindro para colocar este tipo de sensores (Figura 75).

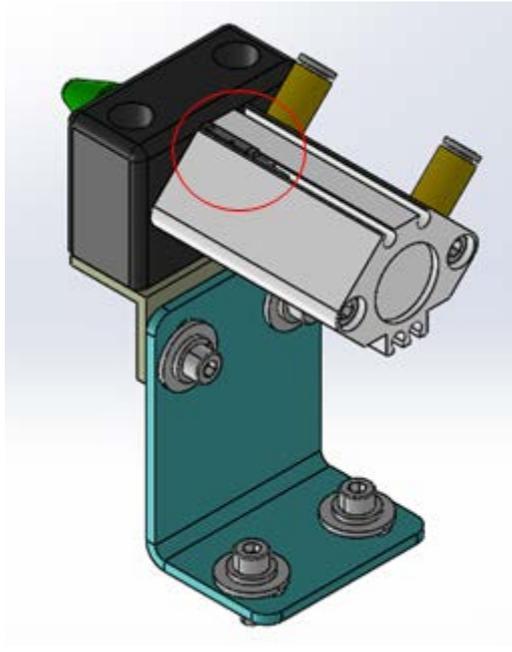


Figura 75. Sensor BMF 214K-PS-C-2A-PU-02, acoplado cilindro bloqueo

También se colocaron sendos detectores en los cilindros de clipado los SMC CDQMB20-25, para detectar que la grapa haya sido colocado correctamente cuando el cilindro neumático llega a su final de carrera. EL sensor colocado es el mismo que para los cilindros de bloqueo el BMF 214K-PS-C-2A-PU-02 (Figura 76).

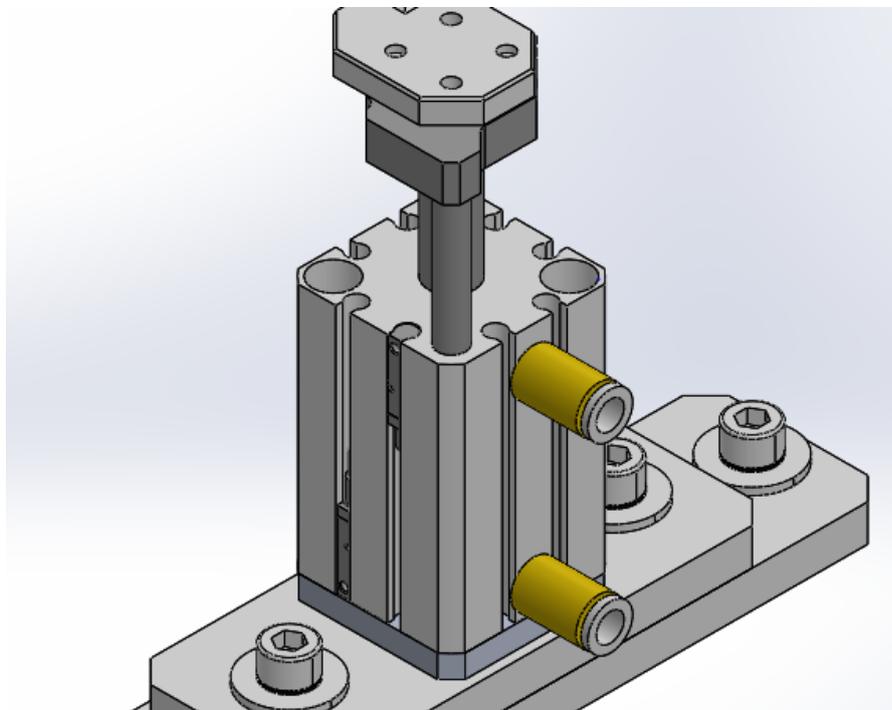


Figura 76. Sensor cilindro clipado BMF 214K-PS-C-2A-PU-02

Por último, es importante saber si la bancada ha llegado a la posición de clipaje, para ello se dispone de un sensor inductivo, el BES 516-3005-E4-C-PU-02 de métrica M5x0.5, que nos indicara si la bancada ha llegado a su posición óptima, final carrera cilindro extendido (Figura 77).

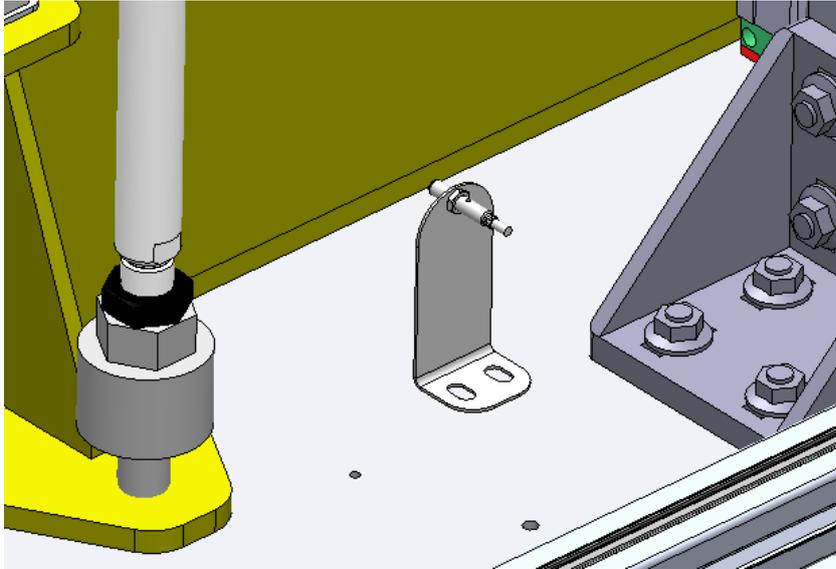


Figura 77. Sensor inductivo bancada

Los soportes de todos los sensores han sido diseñados de tal forma que su posición pueda ser regulada.

4.2.11 Otros componentes del diseño

Aquí se analizarán otros componentes menos importantes del diseño y qué aun no se han expuesto en los apartados anteriores.

En primer lugar se incorporo a la máquina una luminaria de la marca TRILUX la "Oleveon 114/24" que permite al operario visualizar los componentes de manera óptima. Cabe recordar que los requerimientos visuales de la tarea son mínimos, por lo que la luminaria será un modelo estándar. (Figura 79/ 1; Luminaria)

En segundo lugar, se agregaron dos cubas a cada lado del espacio de trabajo para facilitar el almacenaje y manipulación de las grapas. (Figura 79/ 2; Cuba)

En tercer lugar se incorporo un cuadro sinóptico, para qué el operario pueda visualizar la representación de las distintas detecciones de la máquina comprobando si estas se han producido de manera correcta. (Figura 79/ 3; Sinóptico)

También se dispuso a la bancada de una baliza luminosa que indicara al operario el estado en que se encuentra la máquina. (Figura 80)

Por último, se agrego al diseño una cadena porta cables para guiar por ella el conjunto de las conducciones eléctricas y neumáticas. (Figura 81)



END CAPS LH

LOWER LH

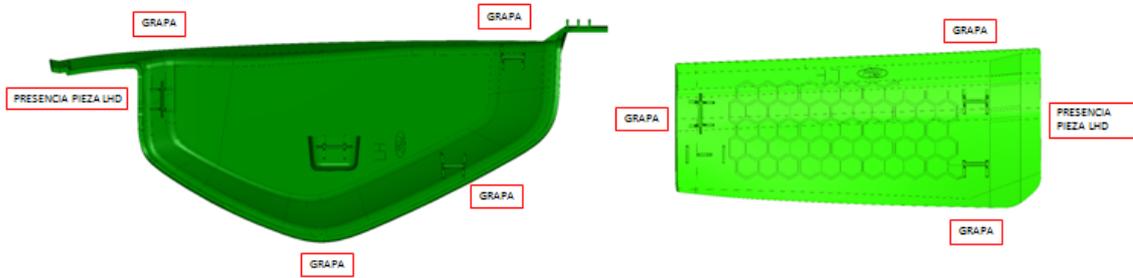


Figura 78. Sinóptico END CAPS

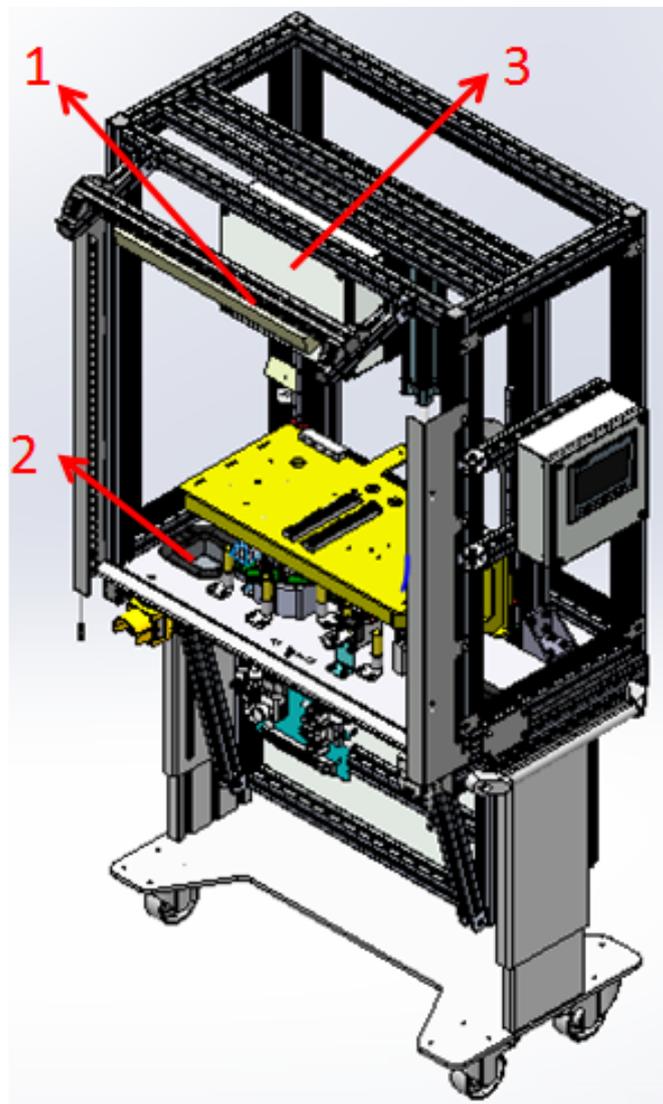


Figura 79. Diseño final máquina/ 1; Luminaria /2; Cuba /3; Sinóptico

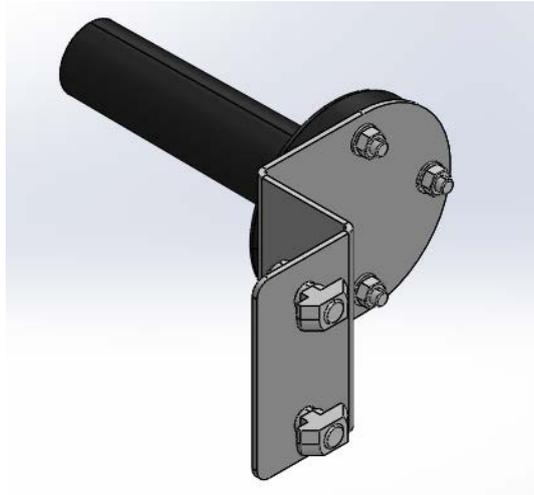


Figura 80. CJT Baliza

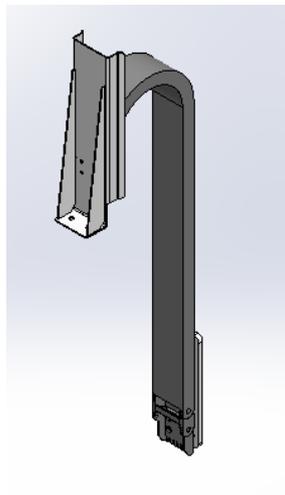


Figura 81. CJT cadena porta cables

5. Seguridad Laboral

Las interacciones entre los distintos peligros que rodean el ámbito de utilización de la máquina deben ser analizadas, los resultados presentados y las medidas de actuación deben definirse. Todo ello se muestra a lo largo de los siguientes apartados.

5.1 Evaluación de riesgos de la máquina

En este apartado, analizaremos los posibles riesgos que conlleva trabajar con la máquina objeto de estudio y las posibles soluciones aplicables para evitar dichos riesgos. Para ello se recurrió a la aplicación de la norma DIN ISO 12100 [10], la cual especifica, los principios de evaluación del riesgo y reducción del riesgo para ayudar a los diseñadores a alcanzar este objetivo. Antes de realizar la evaluación definiremos una serie de conceptos a tener en cuenta.

- Frecuencia (Fr): se refiere a la cantidad de uso que se le da a la máquina en horas/día.
- Probabilidad (Pr): indica la probabilidad de que ocurra un incidente con la máquina
- Evitación (Av): como es de complicado o fácil evitar el riesgo durante la operación de la máquina.
- Severidad (Se): hace referencia a la gravedad de las lesiones producidas debido a un incidente concreto durante el proceso de operación de la máquina
- Peligrosidad (CI): indica el nivel de peligrosidad alcanzado por el riesgo. Es la suma de la frecuencia, la probabilidad y la evitación del riesgo.

A continuación se presenta la evaluación de riesgos llevada a cabo para el producto es cuestión (Tabla 5):

Tabla 5. Evaluación de riesgos

LUGAR DE TRABAJO, IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, Y EVALUACIÓN DE RIESGOS																					
Departamento / Área:		INGENIERIA			Documento ID:		1														
Puesto de trabajo, actividad, Equipo de trabajo evaluado		PUESTO DE LINEA			Revisión número:		1														
Actividad / Proceso / Maquinaria ID		18262.01A000C001 MESA CLIPADO END CAPS LH			Fecha revisión:		10/02/2020														
Equipo de Evaluación de riesgos					Comentarios:																
		AJM SANTOS																			
Fecha de la Evaluación: 10/02/2020		10/02/2020			<p><i>Zona roja = Medidas de seguridad requeridas</i></p> <p><i>Zona amarilla = Medidas de seguridad recomendadas</i></p>																
Frecuencia (Fr)	Probabilidad (Pr)	Evitación (Av)	Consecuencias	Severidad (Se)	Clase CI (Fr + Pr + Av)					Severidad (Se)	Acciones preferentes		Prioridad	Alternativa							
≤ 1 h	6	Muy alta	5	Imposible	5	3-5					4	Eliminación del peligro	1	Reducción de la severidad del posible daño							
> 1 h to ≤ 24 h	5	Probable	4	Posible	3	5-7					3	Eliminación de la situación de peligro	2	Reducción de la frecuencia de la exposic.							
> 24 h to ≤ 2 w	4	Posible	3	Probable	1	8-11					2	Eliminación de posibles eventos peligrosos	3	Reducción de la probabilidad de ocurrencia							
> 2 w to ≤ 1 y	3	Raramente	2			11-13					1	Aplicación de medios para evitar daños	4	Aplicación de medios para limitar el daño							
> 1 y	2	Insignificante	1			14-15															
IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS / ESCENARIO DE ACCIDENTES					EVALUACIÓN DE RIESGOS					PLANIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA: REDUCCIÓN DE RIESGOS											
ID	Tarea/Operación	Peligro	Situación peligrosa	Evento peligroso	Posible daño	Se	Fr	Pr	Av	CI	¿Forma segura?	Medidas preventivas	Responsable	Fecha	Presupuesto	Se	Fr	Pr	Av	CI	¿Forma segura?
1	Operaciones en general	Bancada movil	Atrampamiento entre la bancada y las cunas/portagrapas	Introducir miembros debajo de la bancada cuando está en movimiento	Atrampamientos	2	5	2	1	8	planificar medidas	Colocar barreras de seguridad	Diseño	16/05/2019		2	2	1	1	4	yes

Como podemos observar en la tabla anterior (tabla 5), una vez identificado el posible riesgo, en nuestro caso el atrapamiento producido en la bajada de la bancada entre las cunas y los porta grapas, comprobamos que es recomendable establecer una serie de medidas de seguridad para evitar dicho riesgo, puesto que nos encontramos con un riesgo cuyo $Cl = F_r + P_r + A_v = 5 + 2 + 1 = 8$; y su $Se = 2$, zona amarilla de la tabla 6. Cabe destacar que el posible riesgo de Shock eléctrico, que puede producirse durante el mantenimiento de la máquina, no se tiene en cuenta, ya que, este es un posible peligro que se da en cualquier tipo de máquina al conectarla a la red eléctrica y cuyo riesgo queda evitado completamente si se siguen las instrucciones de mantenimiento asignadas al equipo, consignación cuadro eléctrico (seccionamiento eléctrico).

Clase Cl ($F_r + P_r + A_v$)					Severidad (Se)
					4
					3
					2
					1
3-5	5-7	8-11	11-13	14-15	

Tabla 6. Nivel de peligrosidad del riesgo

Para evitar el riesgo de atrapamiento durante el proceso de operación de la máquina, se decidió poner unas barreras de seguridad fotoeléctricas que cortan el suministro de aire de la máquina si son atravesadas durante la operación del producto, parando así, todo posible movimiento en la máquina que pueda ocasionar dicho atrapamiento. Con la inclusión en el diseño de estas medidas de seguridad, se consiguió reducir el Cl de la máquina a 4, $Cl = F_r + P_r + A_v = 2 + 1 + 1$ encontrándonos por tanto ahora en la zona segura de la tabla (Zona Verde, tabla 6).

Atendiendo a la evaluación de riesgos realizada anteriormente, podemos establecer el PL de seguridad de la máquina según la norma DIN ISO 13849-1, basada en un enfoque probabilístico para evaluar los sistemas de mando relativos a la seguridad. Esta norma trata de establecer el nivel de prestaciones de seguridad que tiene que tener la máquina (desde "a", muy bajo; a "e", muy alto).

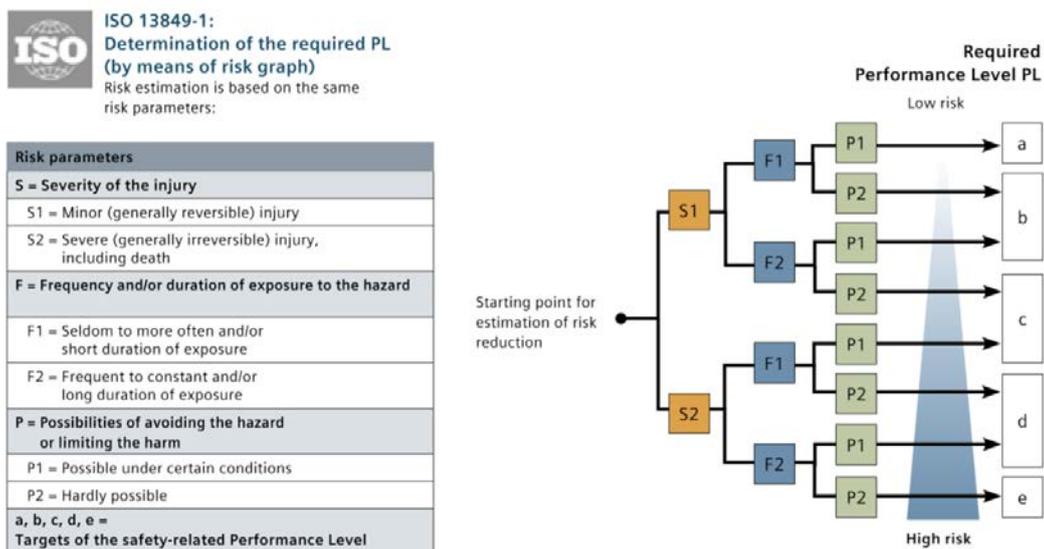


Figura 82. Determinación PL de seguridad "ISO 13849-1" (Fuente: <https://www.reersafety.com/>)

Si nos fijamos en la figura 82, se entiende pues, que las lesiones ocasionadas por el atrapamiento de la bancada no pueden llegar a suponer la muerte (S1). Dado que, la parte de la máquina que supone el peligro forma parte del entorno del operario, la frecuencia de exposición al peligro es elevada (F2). Por último, se considera que con las medidas de seguridad planteadas (barreras de seguridad para evitar proximidad a la zona de trabajo de la máquina durante su movimiento y seta de emergencia) en la instalación, el riesgo es fácilmente evitable (P1). Por tanto, obtenemos un PL tipo "b", es decir el nivel de prestaciones de seguridad de nuestra máquina sería bajo y por tanto las medidas de seguridad establecidas serán más que suficientes.

5.2 Diseño de la seguridad de la máquina

Analizados los riesgos anteriormente expuestos, las medidas llevadas a cabo para proteger al operario contra dichos riesgos han sido:

- Conexión de barreras de seguridad fotoeléctricas que detectan si el operario introduce cualquier parte de su cuerpo en el área de trabajo durante el proceso de operación, deteniéndose todas las partes en movimiento de la máquina.
- Conexión de una seta de emergencia para que en caso de producirse cualquier inconveniente el operario pueda pulsarla y parar el proceso de operación de la máquina.

Las barreras de seguridad seleccionadas se corresponden con barreras de protección de la marca SICK, modelo C4C-SA09030A10000 (emisor) y C4C-EA09030A10000 (receptor), las cuales han sido instaladas siguiendo la normativa **UNE-EN ISO 13855: Seguridad de máquinas** y cuyas especificaciones técnicas más importantes son las siguientes (Figura 83 y 84):

Datos técnicos detallados

Características

Elementos suministrados	Emisor
Receptor compatible	1211516
Aplicación	Entorno industrial estándar
Resolución	30 mm
Altura del campo de protección	900 mm
Alcance	15 m
Ausencia de zonas ciegas	Sí
Sincronización	Sincronización óptica



Figura 83. Datos técnicos Emisor C4C-SA09030A10000 (Fuente: <https://www.sick.com/es/es/>)

Datos técnicos detallados

Características

Elementos suministrados	Receptor Barra de comprobación con diámetro conforme a la resolución de la cortina fotoeléctrica de seguridad Indicación de seguridad Instrucciones de montaje Instrucciones de uso para descargar
Emisor compatible	1211498
Aplicación	Entorno industrial estándar
Resolución	30 mm
Altura del campo de protección	900 mm
Alcance	15 m
Tiempo de respuesta	11 ms
Ausencia de zonas ciegas	Sí
Sincronización	Sincronización óptica



Figura 84. Datos técnicos Receptor C4C-EA09030A10000 (Fuente: <https://www.sick.com/es/es/>)

Según esta norma cuando la cortina fotoeléctrica se utiliza para proporcionar una función de parada, la máquina debe poder parar las operaciones peligrosas antes de que sea posible alcanzar la zona de riesgo. Para ello, la cortina fotoeléctrica deberá posicionarse a la distancia suficiente de los peligros especificados de la máquina para asegurar que la está pueda parar o alcanzar una situación segura antes de que cualquier parte del cuerpo de una persona pueda alcanzar la zona peligrosa al atravesar la cortina [8] .

El cálculo de la distancia que se utilizará para el posicionamiento de la cortina es el resultado de la combinación de una serie de parámetros según las fórmulas que se establecen en la norma armonizada UNE-EN ISO 13855:2011 [9] y [11] «Seguridad de las máquinas», posicionamiento de los protectores con respecto a la velocidad de aproximación de partes del cuerpo humano. La fórmula general para el cálculo de la distancia mínima con relación a la zona peligrosa será:

$$S_{RT} = K \cdot T + C$$

- Donde, S_{RT} es la distancia mínima en milímetros desde la zona peligrosa al plano de detección más próximo (distancia de seguridad).
- K, es una constante en mm/s, calculada a partir de los datos sobre velocidades de aproximación del cuerpo o partes del cuerpo.
- T, es la característica de parada total del sistema en segundos (Figura 85), que será el intervalo de tiempo entre la actuación de la cortina y el cese de las funciones peligrosas de la máquina, que debe incluir la suma de (t1 + t2).
 - t1, es el tiempo máximo transcurrido desde la actuación de la cortina hasta que los dispositivos de conmutación de la señal de salida están desconectados (señal de parada generada). Es el tiempo de respuesta de la cortina
 - t2, es el tiempo máximo requerido para que cese la función peligrosa de la máquina, es decir el tiempo necesario para detener la máquina después de recibir la señal de salida emitida por la cortina. Es el tiempo máximo de parada de la máquina bajo las condiciones más desfavorables, por ejemplo, carga máxima, velocidad máxima, etc. (Tiempo actuación relé de seguridad)

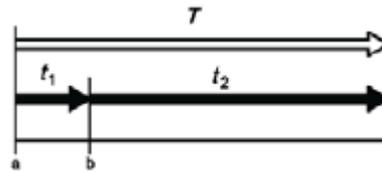


Figura 85. Diagrama de parada del sistema (Fuente: Instituto Nacional de seguridad, salud y bienestar en el trabajo (INSSBT))

- C, es una distancia adicional (de intrusión) en milímetros, que tiene en cuenta la distancia que una parte del cuerpo (normalmente la mano) puede recorrer más allá de la cortina hacia la zona peligrosa antes de que se active la cortina.

Dependiendo de la forma de aproximación de la persona o de una parte del cuerpo a la zona de detección de la cortina, esta fórmula general para el cálculo del posicionamiento se concretará en una serie de fórmulas particulares. En nuestro caso la aproximación hacia la zona de detección se hará de manera perpendicular como se muestra en la siguiente imagen (figura 86):

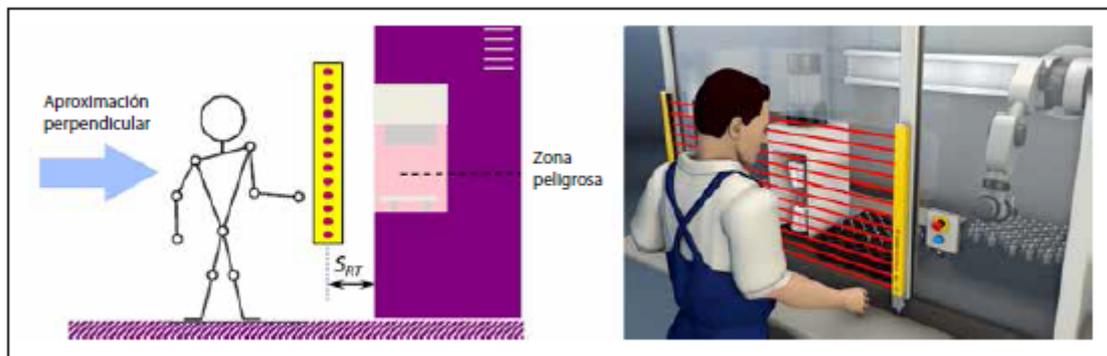


Figura 86. Aproximación perpendicular hacia la zona de detección (Fuente: Instituto Nacional de seguridad, salud y bienestar en el trabajo (INSSBT))

En nuestro caso como la cortina fotoeléctrica tiene una distancia de detección $d \leq 40$ mm, la distancia mínima, S_{RT} (mm), entre la zona de detección y la zona peligrosa no debe ser inferior a la distancia calculada aplicando la fórmula general $S_{RT} = K \cdot T + C$, donde $k = 2000$ mm/s; y $C = 8(d - 14)$; siendo "d" la capacidad de detección de la cortina en mm.

$$S_{RT} = K \cdot T + C = 2000T + 8(d - 14)$$

En el caso de que el valor de C resultase negativo, debido a que la capacidad de detección (Resolución) fuese $d \leq 14$, se desechará este valor negativo en la fórmula, y se sustituirá por $C=0$, quedando entonces la fórmula:

$$S_{RT} = 2000T$$

En ambos casos, el valor mínimo aceptado para S_{RT} será de 100 mm, es decir, que si al aplicar la fórmula se obtuviese un valor inferior, este será desechado.

Además, si el valor obtenido para S_{RT} fuera superior a 500 mm, se permite reducir esta distancia simplificando la fórmula mediante la variación del valor de $k = 1600$ mm/s; quedando la fórmula:

$$S_{RT} = K \cdot T + C = 1600T + 8(d - 14)$$

En este caso el valor mínimo aceptado para S_{RT} será de 500 mm, es decir que si al aplicar la fórmula se obtuviese un valor inferior, este se desechará y se elegirá $S_{RT} = 500$ mm.

Consultando las especificaciones técnicas del equipo, observamos que la resolución de la cortina es $d=30$ mm y tenemos que nuestro tiempo de parada es igual a:

$$T = t_{barrera} + t_{rele\ de\ seguridad} = 11\ ms + 20\ ms$$

Donde $t_{barrera}$ es el tiempo de respuesta de la barrera, 11 ms y $t_{rele\ de\ seguridad}$, es el tiempo que tarda el relé de seguridad en parar cualquier movimiento ocasionado en la máquina, 20 ms.

$$S_{RT} = K \cdot T + C = 2000T + 8(d - 14) = 2000(0,031) + 8(30 - 14) = 190\ mm$$

Por lo tanto, ya sabemos la distancia mínima a la que tenemos que colocar las barreras fotoeléctricas para prevenir de cualquier peligro a los distintos operarios que puedan utilizar la máquina, $S_{RT} \geq 190$ mm. Para asegurarnos de la correcta actuación de las barreras, estas se colocaron a una distancia de unos 200 mm respecto al peligro anteriormente citado (Figura 87).

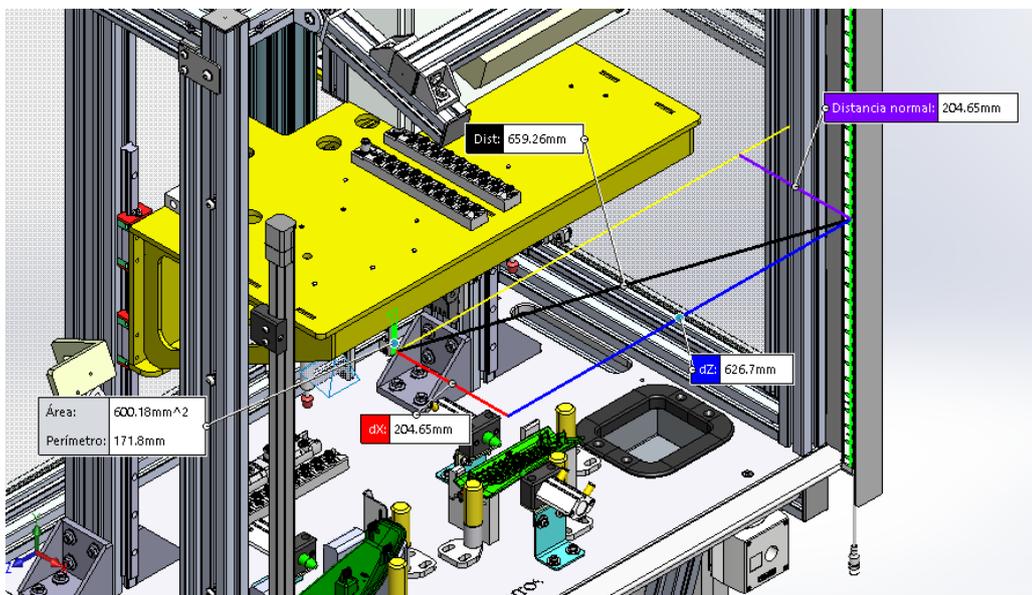


Figura 87. Distancia barreras de seguridad (distancia normal)

Por último, para asegurar el correcto funcionamiento de las barreras durante toda la vida útil de la máquina, debe comprobarse cada 8 horas el funcionamiento de las mismas para que se puedan detectar posibles daños o manipulaciones no autorizadas. También se debe comprobar la efectividad de la función de parada en todos los modos

operativos de la máquina, utilizando la pieza de ensayo suministrada de la forma que se indica en la Imagen. (Figura 88)

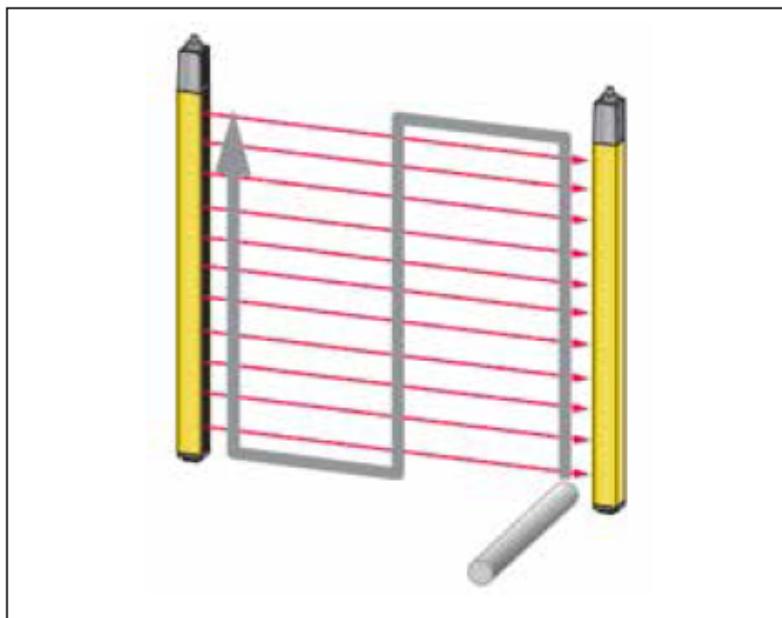


Figura 88. Forma de comprobación de la función de detección con la pieza de ensayo. (Fuente: Instituto Nacional de seguridad, salud y bienestar en el trabajo (INSSBT))

En lo que respecta al conexionado de la seta de emergencia, se eligió una seta de emergencia de la marca siemens la 3SU1851-0AA00-0AC2 cuyas características técnicas son las siguientes (Figura 89).

General technical data	
Protection class IP	IP66, IP67, IP69(IP69K)
Degree of protection NEMA rating	NEMA 1, 2, 3, 3R, 4, 4X, 12, 13
Shock resistance	
• for railway applications acc. to DIN EN 61373	Category 1, Class B
Cable entry type	Without
Connections/Terminals	
Type of electrical connection on enclosure	Cable routing above and below, both 1 x M20
Tightening torque of mounting screws in the enclosure cover	1.5 ... 1.7 N·m
Ambient conditions	
Ambient temperature	
• during operation	-25 ... +70 °C
• during storage	-40 ... +80 °C
Installation/ mounting/ dimensions	
Mounting type	
• of modules and accessories	Floor mounting
Height	89.4 mm
Width	85 mm
Depth	112.5 mm
Mounting diameter	22.3 mm
Positive tolerance of installation diameter	0.4 mm

Figura 89. Datos técnicos botonera Siemens 3SU1851-0AA00-0AC2 (Fuente: <https://new.siemens.com/>)

5.3 Listado de componentes subjetivos de revisión periódica

En este apartado se expondrá una lista con los principales componentes a tener en cuenta durante el funcionamiento de la maquina a lo largo de su vida útil, componentes a revisar periódicamente para evitar cualquier mal funcionamiento en el aparato y de los que convendría tener repuestos.

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN	REFERENCIA	FABRICANTE
Cilindro neumático SMC CDQMB20-25	Cilindro compacto guiado, Diámetro 20 mm, carrera 25 mm	CDQMB20-25	SMC
Cilindro neumático SMC CDQ2B20-30 DMZ	Cilindro compacto, Diámetro 20 mm, carrera 30 mm, macho	CDQ2B20-30 DMZ	SMC
PATIN HIWIN HGH20CAZ0C	Patín guía lineal placa empujadora	HGH20CAZ0C	HIWIN
PORTAGRAPAS	Porta grapas metálico mecanizado para inserción de grapas	18269.01A000B501 PORTA GRAPAS	AJM SANTOS
Cilindro neumático SMC CP96SB63-320C	Cilindros ISO 15552, Doble efecto, Diámetro 63mm, carrera 320 mm	CP96SB63-320C	SMC
SENSOR INDUCTIVO M5x0.5 BALLUFF BES 516-3005-E4-C-PU-02	Sensor inductivo M5x0.5 Enrasado y de Alcance 0.8 mm	BES 516-3005-E4-C-PU-02	BALLUFF
SENSOR INDUCTIVO BMF 214K-PS-C-2A-PU-02	Sensor inductivo en "C" para cilindro neumático	BMF 214K-PS-C-2A-PU-02	BALLUFF
BOS_R020K-PS-RF11-00,2-S750243218	Sensor fotoeléctrico difuso Dimensiones 7.7 x 26.8 x 13.5 mm Alcance entre 1-30 mm	BOS_R020K-PS-RF11-00,2-S75	BALLUFF
LECTOR QR SR-652	Lector QR para etiquetas	SR-652	KEYENCE
EVT SY5220-5WOUD-C6F	Electro válvula 5/2	SY5220-5WOUD-C6F	SMC
EVT SY3420-5WOUD-C8F	Electro válvula 5/3, centros a escape	SY3420-5WOUD-C8F	SMC
EVT SY3320-5WOUD-C8F	Electro válvula 5/3, centros cerrados	SY3320-5WOUD-C8F	SMC
CPU1214 6ES7214-1HG40-0XB0	PLC	6ES7214-1HG40-0XB0	SIEMENS

6ES7221-1BH32-0XB0 SM DI16X24VDC	Conexionada entradas/salidas	6ES7221-1BH32-0XB0	SIEMENS
6ES7223-1PH32-0XB0 SM DI18X24VDC/DQ8RELE/2A	Conexionada entradas/salidas	6ES7223-1PH32-0XB0	SIEMENS
RLY3-0SSD2	Relé seguridad	RLY3-0SSD2	SICK
RLY3-EMSS1	Relé seguridad	RLY3-EMSS1	SICK
Cámaras COGNEX	Visión artificial	In-Sight® 2000	COGNEX

Tabla 7. Componentes subjetivos de revisión

La documentación técnica de estos dispositivos puede verse, de forma complementaria, en la carpeta **ANEXOS**, y dentro de ella en la carpeta **Documentación técnica componentes**. También se incluye una lista de precios de estos componentes en el capítulo **ANEXOS, 10.6 PRECIOS COMP DESG Y REP**.

5.4 Evaluación de riesgos de ergonomía

En este apartado expondremos los distintos resultados ergonómicos obtenidos y analizaremos si estos son correctos, una vez el diseño de la máquina ha sido concluido.

5.4.1 Evaluación altura de trabajo

Teniendo en cuenta todos los aspectos expuestos anteriormente y para lograr un mejor ajuste de la altura de trabajo a cada operario en particular, se optó por dotar a la máquina de un sistema "Multilift" de elevación en altura (Figura 90). Este sistema de altura ajustable nos permite variar los valores de las distintas alturas de trabajo que podíamos ver en la **Figura 10 (Alturas de trabajo I)** en $\pm (150-200)$ mm, lo que nos asegura entrar dentro de los rangos establecidos por el cliente de la altura de trabajo.



Figura 90. Sistema Multilift (Fuente: RK Rose+Krieger)

En la siguiente imagen (figura 91), puede verse como el sistema "Multilift" queda completamente implementado en nuestro diseño y como la máquina cumple con los requisitos de altura de trabajo especificados en la Figura 10. Con este sistema, la altura de trabajo de nuestra máquina debería situarse en torno al siguiente valor:

$$H_{0\ MIN} = 960 + 100 + 200 = 1260\ mm$$

$$H_{0\text{ MAX}} = 1190 + 100 + 200 = 1490\text{ mm}$$

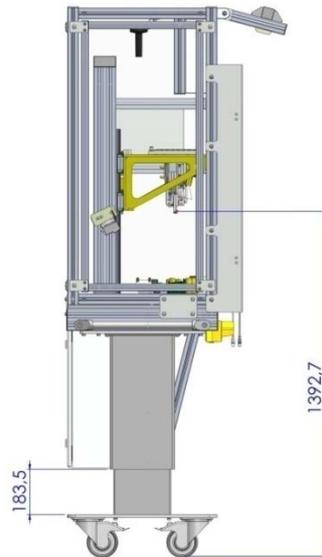


Figura 91. Altura de trabajo "END CAPS"

Ambos valores, mínimo y máximo, entran dentro de nuestro rango de alturas de trabajo que podemos implementar con el sistema de regulación en altura, por lo tanto podemos concluir que el diseño de la máquina cumple con los criterios de altura de trabajo.

5.4.2 Evaluación del espacio de trabajo y área de agarre de la máquina

Ahora realizaremos una comparativa con los valores obtenidos del espacio de trabajo y el área de agarre una vez el diseño de la máquina fue terminado, para comprobar si estos se ajustan a los valores indicados.

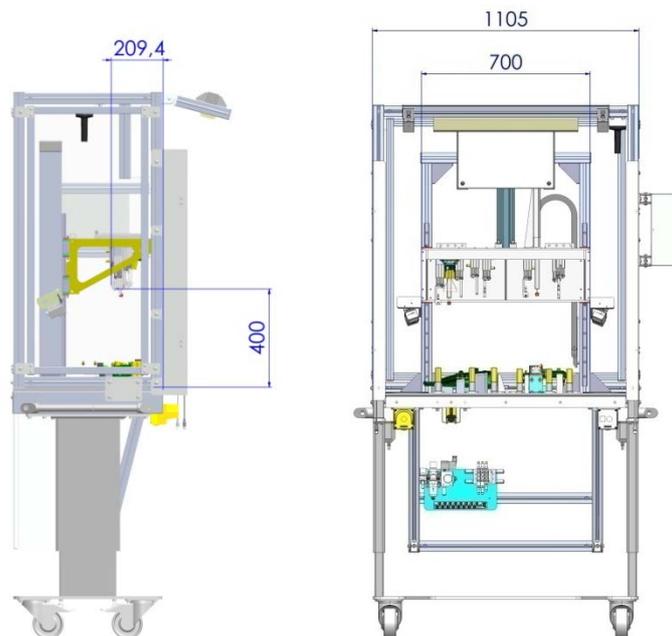


Figura 92. Valores espacio de trabajo y Área de agarre "END CAPS"

Y como puede verse en la imagen (Figura 92), los valores entran dentro del rango apropiado de condiciones de trabajo, establecidos en el capítulo 3 **Pasos previos al diseño y normativa utilizada**, apartado 3.1.3 **Estudio del espacio de trabajo y área de agarre (Figuras 13 y 14)** con lo cual podemos concluir que la máquina se adapta a la normativa vigente de ergonomía de manera correcta.

5.5 Análisis estimación de ruidos

Para comprobar que la máquina cumple los criterios de ruido limite establecidos, se realizará un estudio sobre los niveles sonoros que esta produzca durante los distintos procesos de operación, una vez la máquina haya sido fabricada, comprobando que el nivel ponderado de estos, se encuentre por debajo del límite de ruido de 80-85 db en jornada laboral, establecido según el Real decreto 286/2006 de 10 de marzo y BOE nº 60, de 22 de marzo. Se trató aun así, de que el nivel de ruido durante el ciclo de trabajo no excediera los límites recomendados por el cliente en las siguientes figuras (figura 93 y 94). Si a pesar de todo, la exposición al ruido de los distintos operarios que empleen la máquina excede los niveles establecidos, deberá dotarse a los operarios del equipo necesario para garantizar su salud (figura 95).

Valores límites en el área de producción

Noise		
Exposure level *	Peak sound pressure level	Measure
$L_{EX/8h} \geq 80 \text{ dB(A)}$	$L_{pC/peak} \geq 135 \text{ dB(C)}$	Hearing protection has to be provided
$L_{EX/8h} \geq 85 \text{ dB(A)}$	$L_{pC/peak} \geq 137 \text{ dB(C)}$	Mandatory labelling as a "noise area" Noise reduction measures Hearing protection mandatory



Figura 93. Valores límites de ruido en el área de producción (Fuente: Manual Estándares de calidad generales del cliente, YANFENG)

Valores límite recomendados del equipo

Machines and systems	
Exposure level	Value
Processing machine	< 75 dB(A)
Assembly and testing systems	< 70 dB(A)
Means of transport	< 70 dB(A)
Peak value	< 133 dB (C)

Figura 94. Valores límites de ruido del equipo recomendados por el cliente (Fuente: Manual Estándares de calidad generales del cliente, YANFENG)

EPP: PROTECCIÓN AUDITIVA

Figura 95. Protecciones auditivas (Fuente: <https://es.slideshare.net>)

5.6 Protección contra incendios

Es responsabilidad del cliente, el colocar la máquina en una zona de planta, ubicada de manera que se situó cercana a un dispositivo de protección contra incendios tales como una BIE u cualquier otro dispositivo que cumpla la normativa, según el REAL DECRETO 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el reglamento de instalaciones de protección contra incendios. Además, en la medida de lo posible, la máquina ha sido fabricada en materiales ignífugos que no supongan un peligro para la salud del operario en caso de producirse un incendio.

6. Documentación técnica y Puesta a punto de la máquina

6.1 Instrucciones de ajuste y calibración del producto

Se trata de los posibles ajustes a realizar en los distintos dispositivos que forman parte de la máquina o en ciertos parámetros variables de la máquina para su correcto funcionamiento y operación. Para realizar una correcta calibración de la máquina "End Caps LH", deberán ajustarse la posición de los distintos cilindros neumáticos encargados del procedimiento de inserción de clips, los cilindros de bloqueo que impiden sacar la pieza, así como, del ajuste de los distintos sensores y del lector de etiquetas para la correcta identificación de la pieza, una vez haya terminado el proceso de operación. También se recomienda el ajuste de los topes de "Vulkollan" que forman parte de las cunas para garantizar una correcta sujeción y posicionamiento de la pieza, así como, la correcta colocación de las cámaras "Cognex" para realizar una identificación correcta de las piezas de trabajo. La calibración y correcto posicionamiento de estos dispositivos se realizarán a través de taladros colisos ubicados en los elementos en cuestión para poder realizar un ajuste fácil de la pieza. También la unidad de mantenimiento y la válvula de arranque progresivo deben ser reguladas con valores de presión óptimos.

6.2 Plan de instalación de la máquina en casa del cliente

Una vez la máquina se encuentre en casa del cliente, únicamente se debe asegurar que se realice el conexionado eléctrico de la máquina a una red monofásica de 220 V - 50 Hz con enchufe tipo europeo y el conexionado neumático a una red que tenga una presión de aire sin lubricación de 6 bar.

6.3 Descripción de planos en SolidWorks y nomenclatura de planos

6.3.1 Nomenclatura utilizada

Con el fin de unificar criterios, dotar de significado y facilitar la interpretación, trazabilidad y estandarización de toda la información contenida en los planos desarrollados en este proyecto, se estableció una nomenclatura común a todos ellos cuyas principales características pueden verse en la figura 96. Se trata de un formato de numeración alfanumérico de 15 dígitos, en el cual los cinco primeros dígitos identifican el año y el número de proyecto y los diez restantes establecen las características de la máquina, compuesto por cinco campos que quedan diferenciados por la alternancia entre número y letras.

CAPÍTULO 6 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA Y PUESTA A PUNTO

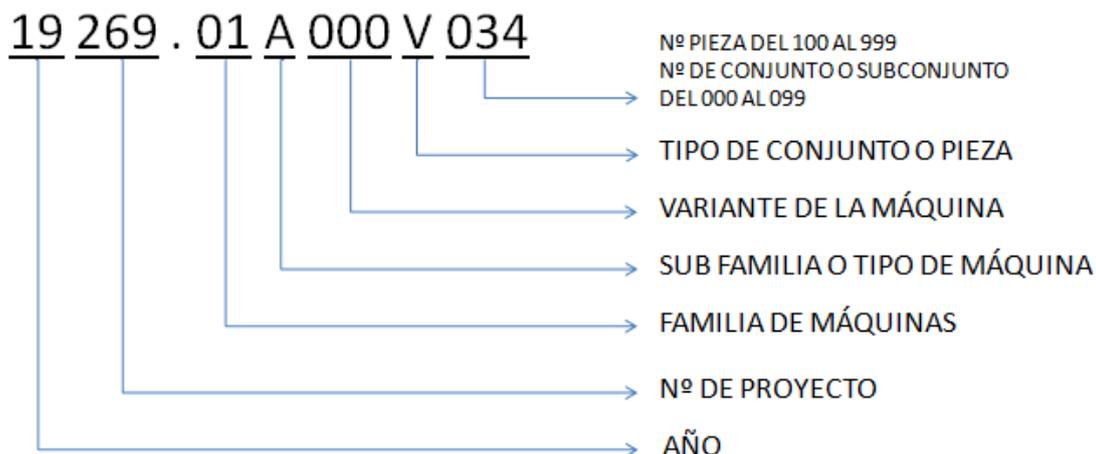


Figura 96. Descripción nomenclatura

En las siguientes tablas (Tablas 8 y 9) se puede ver la clasificación realizada en función de la familia de máquinas que abarque el proyecto, así como, la clasificación que se realiza a los distintos tipos de conjuntos y piezas que forman parte de la máquina.

	FAMILIA DE MÁQUINAS
01	MESAS DE MONTAJE
02	MESAS INSPECCIÓN
03	CUNAS/FIXTURE
04	CARROS
05	TRANSPORTADORES DE RODILLOS
06	TRANSPORTADORES DE LONA
07	TRANSPORTADORES DE BANDA MODULAR
08	TRANSPORTADORES DE CHARNELA
09	TRANSPORTADOR DE CADENA
10	GIRADOR DE BOTELLAS
11	TRANSPORTADOR POR GRAVEDAD
12	ELEVADORES
13	CARRIERS & PALLETS
14	ESTRUCTURAS
15	VALLADO

Tabla 8. Tipos de Familia de Máquinas

	Descripción
A	Accionamientos
B	Bastidores Móviles (<i>Carros de traslación, subconjuntos móviles...</i>)
C	Conjunto (<i>conjuntos y subconjuntos de piezas</i>)
D	
E	Estructuras fijas (<i>Chasis fijados al suelo, estructuras de sustentación...</i>)
F	Elementos de control de flujo (<i>Topes, empujadores....</i>)
G	
H	Elementos Hidráulicos
I	Grupos motrices
J	
K	
L	
M	
N	Elementos Neumáticos
O	
P	
Q	
R	
S	
T	Elementos de transmisión (<i>Engranajes, rodillos....</i>)
U	
V	Varios (Elementos de poca importancia)
W	
X	
Y	
Z	

Tabla 9. Tipos de conjuntos o piezas

Para la aclaración de la nomenclatura utilizada en el proyecto se expondrá a continuación un pequeño ejemplo de una de las piezas de la máquina la 19269.01A000V034 CJT BALIZA:

- **19269.01A000V034:** Año de inicio del proyecto, en este caso 2019.
- **19269.01A000V034:** Número de proyecto, contabilización de los proyectos abarcados en un año.
- **19269.01A000V034:** Familia "Mesa de montaje".
- **19269.01A000V034:** Sub Familia o tipo de Máquina "Mesa Estándar".
- **19269.01A000V034:** Variante de la máquina "Mesa estándar con regulación en altura".
- **19269.01A000V034:** Tipo de conjunto o pieza "Varios".
- **19269.01A000V034:** Numeración "034" perteneciente a un conjunto de piezas.
- **Título del conjunto o pieza:** CJT BALIZA.

6.3.2 Planos Mecánicos

Para ver la información relacionada con los planos mecánicos de los distintos componentes que consta la máquina, acceder a esta información en la carpeta **ANEXOS**, donde podrá encontrarse en la carpeta **PLANOS MECÁNICOS**. [13]

6.4 Interfaz de usuario de la maquina (Uso pantalla HMI)

En este apartado se expondrá la explicación del manual acerca del funcionamiento y uso de las funciones controladas por la pantalla HMI, modelo SIEMENS KTP700 BASIC, el cual manejará el operario.

1. En primer lugar, para acceder al modo de operación de la máquina, deberá introducirse un usuario y contraseña, la cual proporcionaremos al cliente y únicamente será conocido por él:

Usuario: Elegida por el cliente

Contraseña: Elegida por el cliente



Figura 97. Introducción usuario y contraseña interfaz máquina

2. Aquí se muestra la pantalla "Auto", donde puede verse el entorno de operación de la máquina en modo automático, con las señalizaciones de presencia de grapas y pieza, actuación de los pistones de bloqueo y los lectores QR.

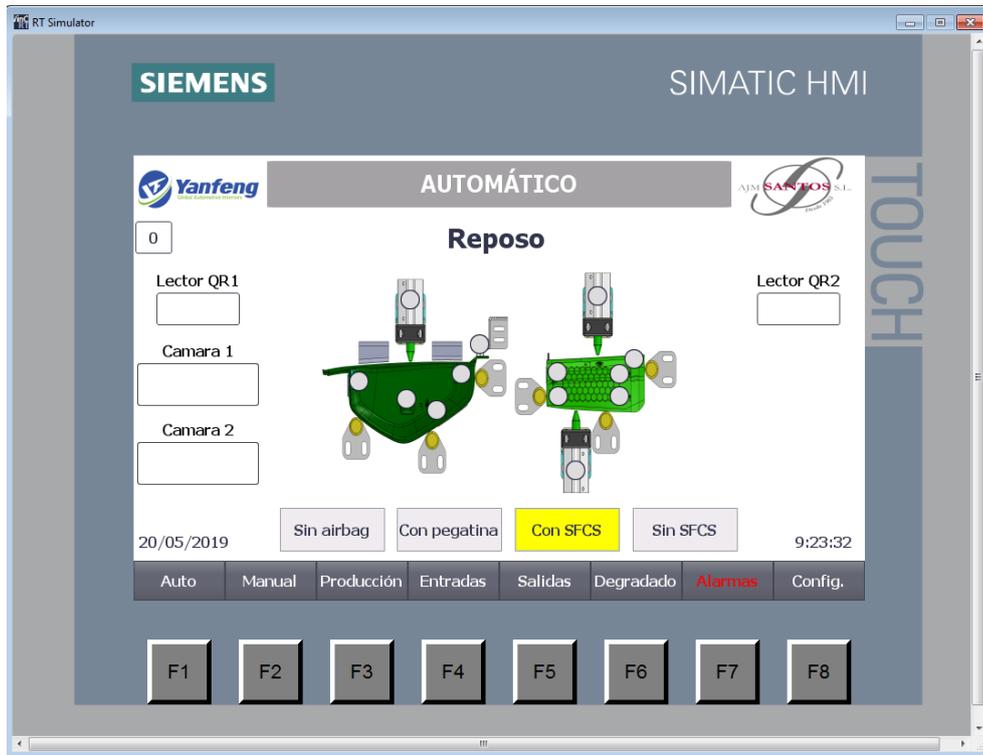


Figura 98. Modo "AUTO" entorno máquina

3. A continuación, se muestra, el modo de operación manual que posee la máquina, donde pueden verse las diferentes operaciones de manera manual. Para ello será necesario volver a introducir el usuario y contraseña. Al seleccionar el modo MANUAL, la baliza de la que dispone la máquina pasara a color naranja. En este modo, durante el movimiento de la bancada, la baliza parpadeara de color naranja.

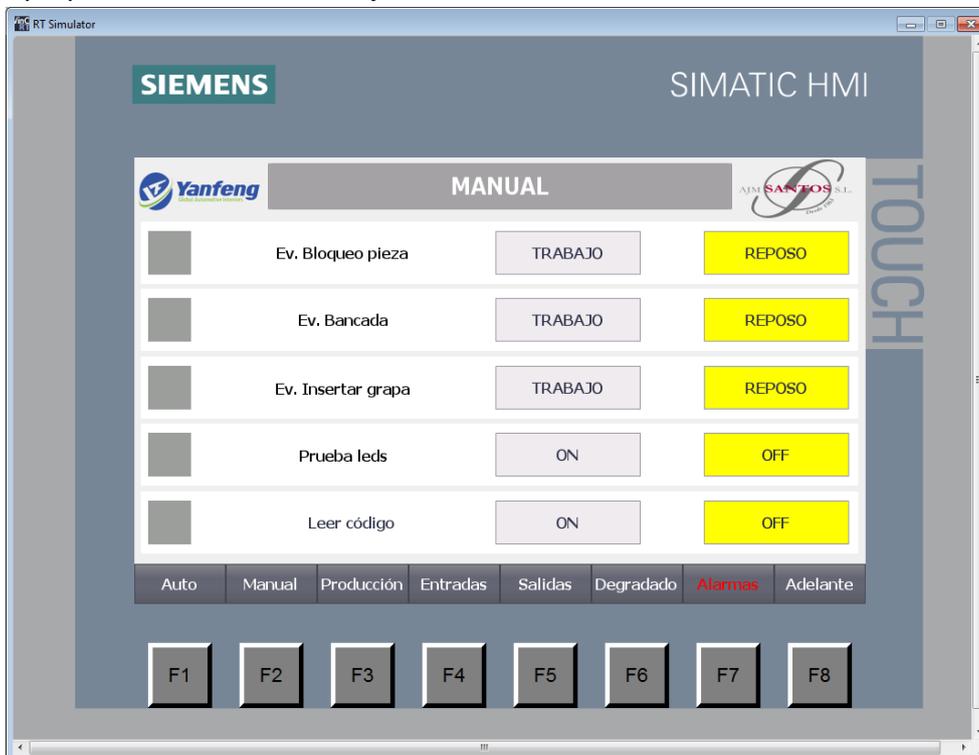


Figura 99. Modo Manual 1

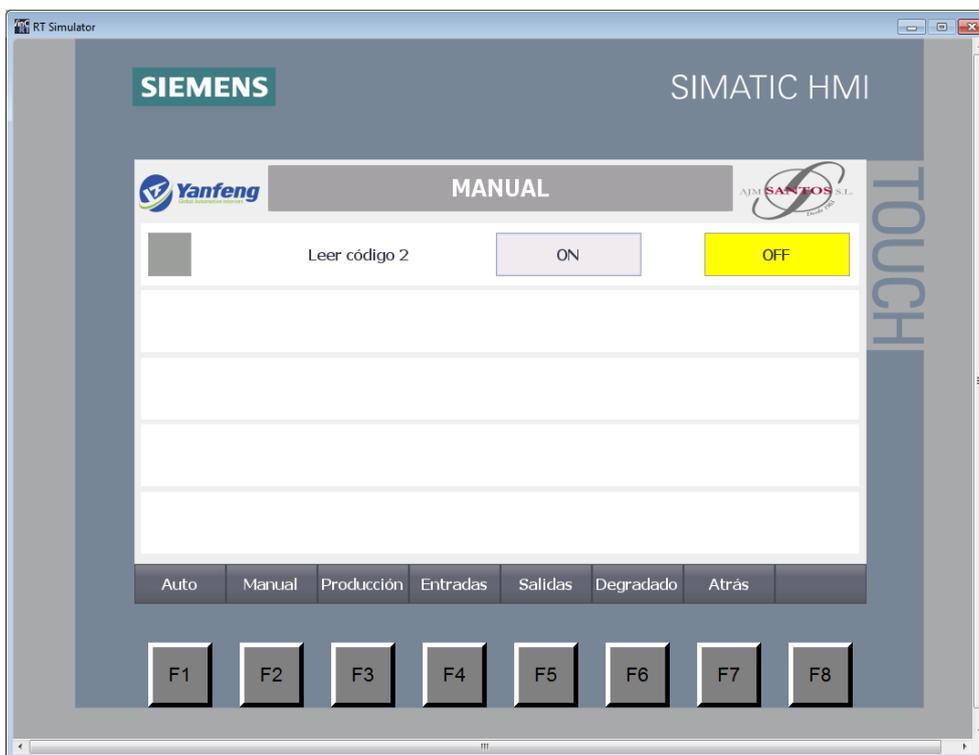


Figura 100. Modo Manual 2

4. La pestaña de producción muestra la producción de la máquina.



Figura 101. Pestaña Producción

5. La pestaña entradas nos muestra las distintas señales de entradas de los distintos dispositivos de la máquina. Pueden verse a continuación:



Figura 102. Pestaña entradas 1

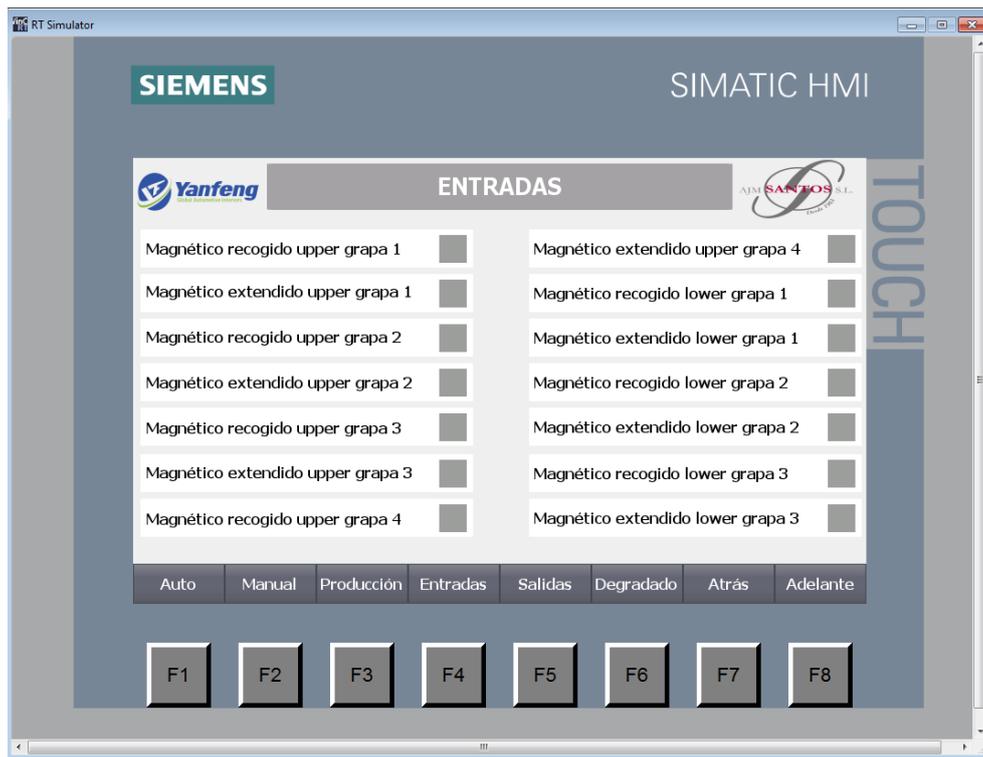


Figura 103.Pestaña entradas 2

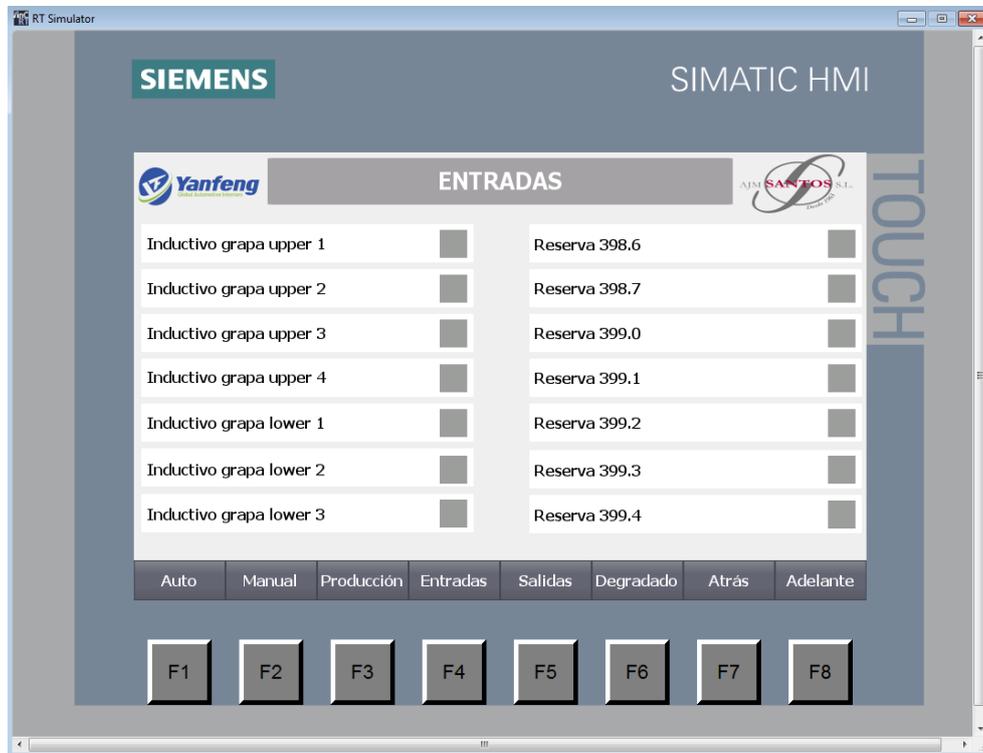


Figura 104.Pestaña entradas 3



Figura 105. Pestaña entradas 4



Figura 106. Pestaña entradas 5

6. La siguiente pestaña, nos muestra las distintas señales de salida de las que constan los dispositivos de la máquina.



Figura 107. Pestaña salidas 1

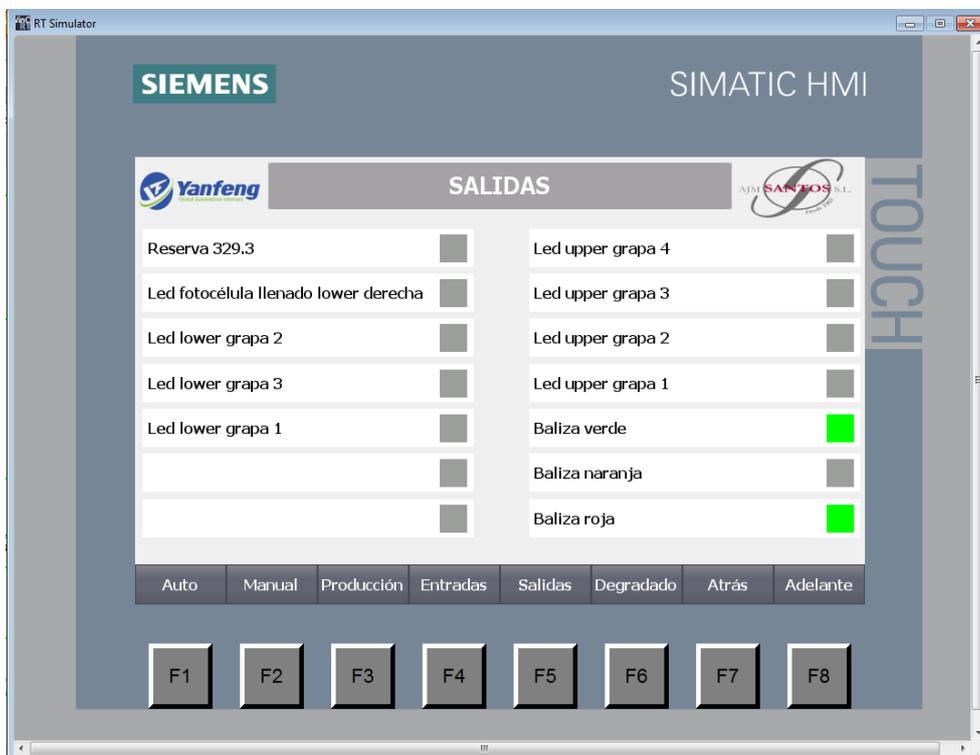


Figura 108. Pestaña salidas 2



Figura 109. Pestaña salidas 3

- En la pestaña Degradado, se puede trabajar en el modo de degrado. Se pueden degradar grapas, presencia de piezas y el lector QR. En este modo, la baliza pasara a color naranja, la pantalla HMI mostrara en naranja aquellos elementos que se han degradado en la máquina y se mostraran en el sinóptico parpadeando.



Figura 110. Modo degradación de grapas

8. En "Override", se muestra el histórico de "overrides" que ha tenido la máquina.



Figura 111. Listado Overrides de la máquina

9. Aquí se muestra las alarmas que se han producido durante el proceso de operación de la máquina, junto con un histórico de todas las incidencias producidas en la máquina.

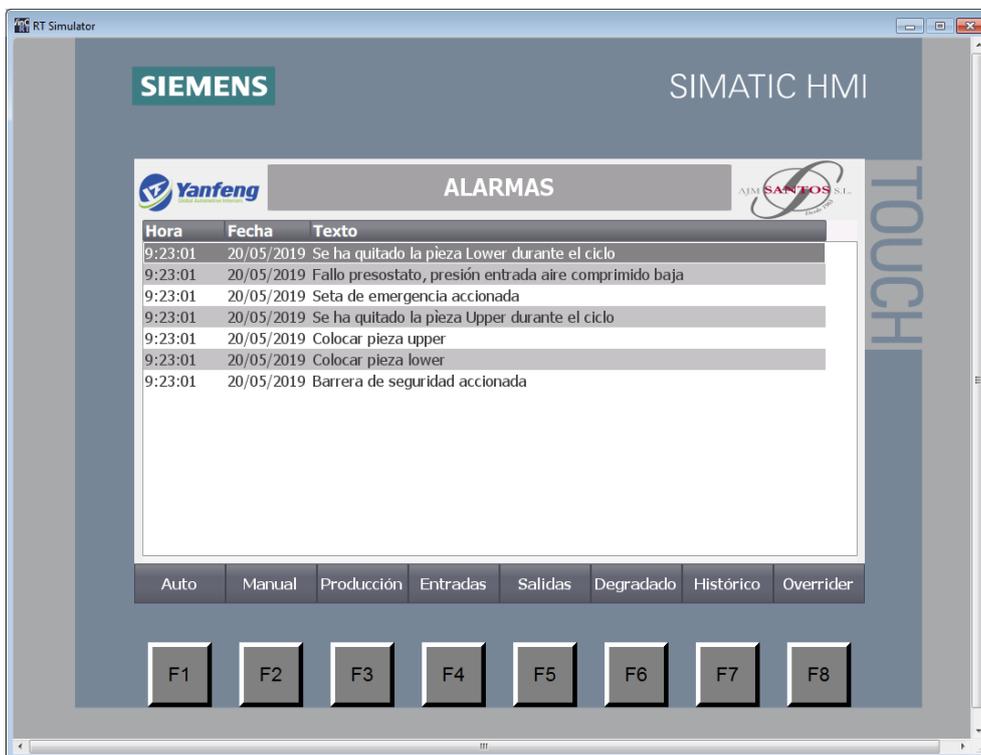


Figura 112. Histórico de alarmas producidas

6.6 Equipos e instrucciones de lubricación

Es importante seguir las recomendaciones del fabricante en cuanto a los lubricantes y los intervalos de lubricación correspondientes. De no poder contar con las mismas, será preciso establecer una rutina propia. [17]

Afortunadamente para el correcto funcionamiento y mantenimiento del equipo no será necesaria una lubricación excesiva de los distintos elementos de la máquina, ya que en la mayoría de ellos no es necesaria la lubricación. Uno de los pocos elementos a tener en cuenta durante la fase de lubricación sería los patines de la bancada, que han de estar correctamente lubricados para que produzcan un correcto desplazamiento. Para detalles más concretos acerca de la lubricación de los distintos componentes, buscar en la documentación técnica del equipo en cuestión.

6.7 Programación del mantenimiento/ TPM

Algunas instrucciones para realizar un correcto mantenimiento de la máquina, siendo este seguro para el personal de mantenimiento, se muestran a continuación: [16]

- Instalar de nuevo todas las protecciones mecánicas antes de cada prueba.
- Durante las ejecuciones de mantenimiento deben consignarse las energías E1 (Seccionamiento eléctrico) y P1 (Seccionamiento neumático) mediante un candado tanto en el seccionador del cuadro eléctrico como en la válvula de la unidad de mantenimiento, tal y como se muestra en la siguiente imagen (Figura 113):

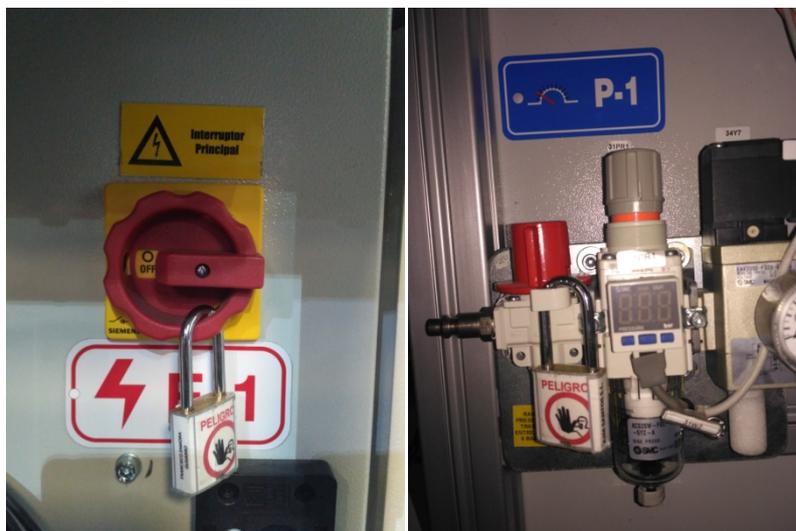


Figura 113. Consignación de las energías E-1 y P-1

- Se instalará de forma visible el cartel de “ATENCIÓN NO MANIPULAR NI ACCIONAR LOS MANDOS ELÉCTRICOS, HAY PERSONAL DE MANTENIMIENTO EN LA INSTALACIÓN”
- Como operación de mantenimiento, la limpieza debe seguir las mismas normas de seguridad y realizarse a máquina parada.

CAPÍTULO 6 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA Y PUESTA A PUNTO

- No entrar en el ámbito de actuación de las máquinas nunca ni en ningún caso, con riesgo de producirse lesiones en máquinas automáticas que aparentemente están paradas.

También se especificará la mejor manera para llevar a cabo la rutina de mantenimiento del equipo, a fin de evitar posibles fallos o daños en la máquina que se podían haber eludido a través de un correcto mantenimiento del mismo.

DIARIO

- Comprobar que las protecciones de seguridad se encuentran en buen estado.
- Al final de la jornada limpiar la máquina se recomienda por aspiración o soplado.
- Comprobar visualmente que no presenta anomalías o partes sueltas o desajustadas.
- Comprobar la inexistencia de ruidos o vibraciones extrañas.
- Comprobar la correcta actuación de las detecciones de la máquina.
- Comprobación de los niveles de presión en la unidad de mantenimiento, siempre comprendidos entre los valores de 4,5-6 bares.
- Purgar filtro de agua de la unidad de mantenimiento, que asegura que no llegue agua al sistema neumático.

SEMANAL

- Comprobar, estado de tornillería y elementos estructurales, que no existan tornillos sueltos ni elementos deteriorados.
- Comprobar el estado de los patines que guían la bancada donde se encuentran ubicados los cilindros neumáticos.

MENSUAL

- Comprobar el estado del cableado eléctrico, para localizar cualquier posible anomalía.
- Comprobar posibles fugas en el sistema neumático para que los valores de operación sean los adecuados.

TRIMESTRAL

- Comprobar estado de ejes, guías y rodamientos de patines, sustituir si procede.
- Verificar el correcto centrado y posicionamiento de los patines de la placa empujadora.
- Verificar los posibles daños en el émbolo de los cilindros neumáticos como consecuencia de los posibles esfuerzos originados durante la gran cantidad de ciclos de producción realizados.

ANUAL

- En caso de encontrarse superficies metálicas expuestas a oxidación, pintarlas.
- Comprobar el apretado de los tornillos de conexionado armario eléctrico

6.8 Reparaciones del producto

Antes de realizar cualquier reparación en el producto, Ante cualquier fallo o daño que pueda sufrir la máquina durante el periodo de garantía, contactar inmediatamente con AJM Santos SL para su reparación, ya que, de lo contrario, el cliente podría perder el derecho a reclamar la garantía del equipo.

6.9 Listado de elementos comerciales

En este apartado se proporciona una lista con los distintos componentes comerciales que forman parte del diseño de la máquina (Tabla 10). Esto permitirá buscar información sobre ellos de manera rápida y eficaz acudiendo a la documentación técnica de los mismos.

	DESCRIPCIÓN	REFERENCIA	FABRICANTE
SENSOR INDUCTIVO M5x0.5 BALLUFF BES 516-3005-E4-C-PU-02	Sensor inductivo M5x0.5 Enrasado y de Alcance 0.8 mm	BES 516-3005-E4-C- PU-02	BALLUFF
BALLUFF BOS_R020K- PS-RF11-00,2- S750243218	Sensor fotoeléctrico difuso Dimensiones 7.7 x 26.8 x 13.5 mm Alcance entre 1-30 mm	BOS_R020K-PS-RF11- 00,2-S75	BALLUFF
SENSOR INDUCTIVO BMF 214K-PS-C-2A- PU-02	Sensor inductivo en "C" para cilindro neumático	BMF 214K-PS-C-2A- PU-02	BALLUFF
LECTOR QR SR-652	Lector QR para etiquetas	SR-652	KEYENCE
Cilindro neumático SMC CDQMB20-25	Cilindro compacto guiado, Diámetro 20 mm, carrera 25 mm	CDQMB20-25	SMC
Cilindro neumático SMC CDQ2B20-30 DMZ	Cilindro compacto, Diámetro 20 mm, carrera 30 mm, macho	CDQ2B20-30 DMZ	SMC
Cilindro neumático SMC CP96SB63-320C	Cilindros ISO 15552, Doble efecto, Diámetro 63mm, carrera 320 mm	CP96SB63-320C	SMC

CAPÍTULO 6 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA Y PUESTA A PUNTO

SS5Y7-20-04-00F-Q	Bloque electroválvulas	SS5Y5-20-04-00F-Q	SMC
EVT SY5220-5WOUD-C6F	Electro válvula 5/2	SY5220-5WOUD-C6F	SMC
EVT SY3420-5WOUD-C8F	Electro válvula 5/3, centros a escape	SY3420-5WOUD-C8F	SMC
EVT SY3320-5WOUD-C8F	Electro válvula 5/3, centros cerrados	SY3320-5WOUD-C8F	SMC
SY7000-26-1A-Q	Placa obturación	SY7000-26-1A-Q	SMC
AN20-02	Silenciador 1/4	AN20-02	SMC
VHS20-F02A	Válvula apertura/cierre suministro neumático	VHS20-F02A	SMC
FILTRO/ REGULADOR AW20-F02-	Regulador y filtro para el suministro de neumático de la máquina	AW20-F02-B	SMC
Válvula de arranque progresivo AV2000-F02-SYZB-A	Válvula de arranque progresivo de mando asistido	AV2000-F02-SYZB-A	SMC
ELEVADOR R-K MULTILIF QAB13HG010355	Elevador automático regulación altura mesa	QAB13HG010355	ROSE+KRIEGER
Cámara COGNEX In-Sight® 2000	Cámara de visión	In-Sight® 2000	COGNEX

Tabla 10. Listado de elementos comerciales

También se expondrá un listado de los elementos comerciales encargados de guardar la seguridad durante la operación de la máquina (Tabla 11).

	DESCRIPCIÓN	REFERENCIA	FABRICANTE
BARRERA EMISOR	Barrera de protección	C4C-SA09030A10000	SIEMENS
BARRERA RECEPTOR	Barrera de protección	C4C-EA09030A10000	SIEMENS
BOTONERA SETA SIEMENS 3SU1851-0AA00-0AC2	Botonera de emergencia	3SU1851-0AA00-0AC2	SIEMENS

Tabla 11. Listado de elementos comerciales de seguridad

6.10 Especificaciones para el correcto transporte de la máquina

Para el transporte de la máquina, se incorporó a la misma de ruedas y mangos para su desplazamiento sencillo en planta. Para transportes de más largo recorrido, se recomienda el transporte con carretilla elevadora. Asegurar antes de su transporte la correcta estabilidad y sujeción de la máquina.

6.11 Garantía del producto

Las máquinas construidas por AJM SANTOS S.L. tienen dos años de garantía contra todo defecto de fabricación a partir de la fecha de entrega, quedando fuera de esta garantía los casos en que se observe un uso indebido, errores de conexión, etc.

AJM SANTOS S.L.L. no se responsabilizará de los accidentes o lesiones provocados por el mal uso o por el uso diferente al recomendado para los que originalmente la máquina fue concebida y diseñada.

7. Instrucciones de operación

7.1 Información relacionada con el mantenimiento seguridad de la máquina durante operación

Como método de protección de los peligros descritos en capítulos anteriores, se incorporaron a la máquina una serie de medidas de protección que se recuerdan antes de comenzar el ciclo de trabajo de la máquina, para garantizar la seguridad del operario.

Para evitar el riesgo de atrapamiento la máquina fue diseñada con unas barreras de seguridad fotoeléctricas la C4C-SA09030A10000 (EMISOR) y la C4C-EA09030A10000 (RECEPTOR) que impedirán la actuación de la máquina, en caso de que el operario las sobrepase durante el proceso de operación. Para garantizar la correcta actuación de este elemento de seguridad deberá seguirse cuidadosamente el proceso descrito en el último párrafo del apartado **5.2 Diseño de la seguridad de la máquina**. También como mediada extra de seguridad, se incorpora una seta de emergencia 3SU1851-0AA00-0AC2 que permitirá al operario interrumpir el ciclo de trabajo de la máquina si se produce cualquier error o se prevé cualquier tipo de peligro, ya que se produciría el corte del suministro de aire a los distintos dispositivos y el suministro eléctrico de las electroválvulas.

7.2 Preparación del producto para su uso

Una vez la máquina se encuentre en casa del cliente, se procederá a la conexión eléctrica y neumática de la misma, y a su sincronización con el sistema “SFCS” interno del cliente, sistema encargado del control de procesos y producción de la planta.

7.3 Instrucciones de manejo

El ciclo de trabajo de la máquina “EndCaps LH”, consta de los siguientes procesos:

1. En primer lugar, se pulsa en la pantalla HMI el botón de inicio de ciclo.
2. Seguidamente, el operario coloca las grapas “W718896” en cada uno de los porta-grapas de la máquina ubicados en la bancada.
3. A continuación, el operario coloca las piezas “END CAPS LH” y “LOWER END PNL STRIP LH” en su correspondiente cuna.
4. Hecho esto, el operario deberá pulsar la seta de Marcha de ciclo.
5. Después de esto, se producirá la actuación de la bancada que, a través de unos tacos empujadores, suministra apoyo a la pieza para que la operación se realice correctamente. A mitad de recorrido se activan los cilindros de bloqueo de las piezas. Una vez las piezas están bloqueadas, las cámaras situadas en la pieza "END CAPS" verifican que tanto el modelo como la referencia grabada de la pieza corresponden al modelo de trabajo actual.
6. Una vez ha actuado la bancada, se produce la activación de las cámaras (cámara superior encargada de leer referencia alfanumérica de la pieza y

- cámara inferior encargada de leer marca del airbag). Si ambas lecturas son correctas y el inductivo de la bancada detecta la correcta posición de la misma, se produce la inserción de clips. Vuelve a subir la bancada.
7. Hecho esto, el operario colocara la etiqueta con el código QR correspondiente en cada pieza y volverá a apretar la seta de marcha de ciclo para que el lector QR proceda a la lectura de las etiquetas.
 8. Terminado este proceso, si todo se ha realizado correctamente, los cilindros de bloqueo se desactivarán y el operario podrá recoger la pieza.
 9. Seguidamente se volvería a realizar el proceso de operación a partir del punto 2.

Ante cualquier inconveniente surgido durante el proceso de operación, la máquina dispone de una serie de detecciones que informarán al operario del error surgido, a través de un sinóptico e impedirán a este sacar la pieza si el ciclo no se ha desarrollado de manera adecuada.

7.4 Herramientas especiales necesarias para cambio de elementos de repuesto

Las herramientas necesarias para sustituir elementos de la máquina averiados y que se consideren de repuesto, podrán verse en la documentación técnica del elemento en cuestión.

7.5 Desechado del producto finalizada su vida útil

Finalizada la vida útil del producto, se realiza, por parte del equipo económico del cliente, un análisis sobre el valor actual de la máquina, y se decidirá si esta será desechada completamente o, por el contrario, se producirá el desmantelamiento de la misma y el aprovechamiento de aquellas partes que aun puedan resultar de utilidad para otros proyectos.

8. Pliego de condiciones y viabilidad económica del proyecto

8.1 Pliego de condiciones

El objetivo del pliego de condiciones del proyecto es la definición de las condiciones facultativas y económicas bajo las que el proyecto será llevado a cabo, de tal forma que, puedan fijarse parámetros de actuación en determinadas áreas de campo en las que el proyecto está involucrado, que pueden solventar de manera sencilla diversas cuestiones surgidas durante el desarrollo del proyecto. Para aquellos parámetros que se escapen fuera del área de actuación del pliego de condiciones o de la propia documentación del proyecto se adoptaran las normas de la buena ejecución, adoptando los procedimientos más convenientes en las distintas fases del proyecto.

8.1.1 Especificaciones Facultativas

Las especificaciones facultativas determina la manera en la cual el proyecto será llevado a cabo, es decir, la forma, orden y bajo qué condiciones debe desarrollarse el proyecto por parte del contratista.

Dentro de las especificaciones facultativas podemos encontrar **las facultades de la dirección técnica del proyecto**, que se encargaran de decidir cuándo comenzara el proyecto y el ritmo de trabajo a llevar en sus diferentes fases, velando por qué los trabajos se ejecuten por personal cualificado de manera que el proyecto evolucione de manera correcta y con rapidez; ajustándose en lo posible a la planificación económica prevista.

Para ambas partes involucradas en el proyecto, contratista y cliente, se llevara a cabo un programa de trabajo en el cual aparecerán especificados los plazos parciales de las distintas fases del proyecto y las fechas de finalización de las diversas tareas involucradas en el mismo, así como, el plazo total de ejecución. Este plan, una vez haya sido aprobado por ambas partes, pasara a formar parte del pliego de condiciones del proyecto adquiriendo un carácter contractual. La aceptación del plan por parte del contratista no implica que pueda estar exento de responsabilidad en caso de incumplimiento de los distintos plazos convenidos en el proyecto.

8.1.2 Especificaciones económicas

Las especificaciones económicas determinaran en qué condiciones se efectúa el abono del proyecto, las condiciones de pago, penalizaciones, etc., acordadas entre las distintas partes.

Normalmente estas condiciones económicas de pago, estipulan que el proyectista pagará al contratista una vez el producto final haya sido entregado y montado en las condiciones acordadas en casa del cliente. Ante cualquier cambio que el proyectista quiera realizar, una vez se ha realizado y aceptado correctamente la recepción del producto, deberá abonar los gastos que impliquen dicha modificación. Si antes de la

recepción final del producto el proyectista quiere realizar un cambio en determinadas partes del producto, siempre que estos cambios entren dentro del pliego de condiciones acordado, el contratista se hará cargo del coste de dicha modificación.

En lo que respecta a la subcontratación de terceros por parte del contratista, este será responsable único de la correcta ejecución del proyecto y del cumplimiento de las condiciones especificadas. En cualquier caso, la realización de cualquier tipo de subcontratación requerirá de una autorización previa por parte del proyectista y deberá estar incluida en el presupuesto global del proyecto.

8.1.3 Especificaciones legales

Entre las diversas causas y motivos por los que la propiedad del proyecto puede rescindir el contrato destacan los siguientes puntos:

- Cualquier tipo de fallo o causa administrativa.
- Retrasos en las fechas de ejecución especificadas en el proyecto.
- Abandono de los trabajos y tareas involucrados en las distintas fases del proyecto.
- Fallecimiento del contratista.

8.2 Viabilidad Económica del proyecto

Para poder evaluar la viabilidad económica del proyecto, se realizará en este apartado una comparativa entre el montante total de dinero estipulado en la oferta y el valor real del diseño y fabricación que tuvo la máquina. Recordemos en un primer momento el coste total del proyecto estipulado en la oferta:

UDS.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
2	FORD KUGA C482 END CAPS EQUIPMENT	39.210€	78.420€

Ahora se realizara una comparativa entre este coste, y el coste total obtenido tras la suma de la inversión económica realizada en los distintos proveedores de material del proyecto (Tabla 12), subcontratación de la automatización (Tabla 13) y el coste total de las horas dedicadas tanto a diseño como a fabricación (Tabla 14).

PROVEEDOR	DESCRIPCIÓN	COSTE (€)
BEREIKER	Soluciones tecnológicas (imanes para evitar caída grapas en porta grapas)	318,56

FERSUMIN	Ferretería (tornillería)	63,86
PIMA	Ferretería (tornillería)	15,60
ACFLUID	Soluciones automatización (cilindros y componentes neumáticos)	6.682,12
BRONCESVAL	Plásticos técnicos	308,85
LASER VALENCIA	Corte Laser de piezas	953,58
VALENCIANA DE ACP	Plásticos y casquillos de bronce	323,06
ACEMET	Corte Laser de piezas	192,00
GRUPO PEISA	Distribuidor material eléctrico (cadenas porta cables)	60,00
PERMA	Mecanizados con CNC (porta grapas)	2939,00
MECADUR	Mecanizados	340,00
JUCO-SYSTEMS	Perfilería de aluminio (chasis mesa)	675,72
BITMAKERS	Optimización de procesos (barreras de seguridad fotoeléctricas y lectores QR)	5.740,00
VILCOM	Pintura	80,00
MONZOLACAL	Patines y guías lineales	948,80
VALEKTRA	Material eléctrico (seta de emergencia, PLC, relés de seguridad...)	7.217,52
BALLUFF	Soluciones de automatización (sensórica de la máquina, fotocélulas e inductivos)	3.885,94
COGNEX	Cámaras de visión artificial	5.000,00
	TOTAL	35744.61

Tabla 12. Proveedores proyecto

SUBCONTRATA	DESCRIPCIÓN	LABOR	COSTE (€)
IOBI	Soluciones de robótica y automatización industrial	Automatización, Elaboración E-Plan (Descripción planos eléctricos)	6.000,00

Tabla 13. Coste Subcontratación automatización

HORAS	CANTIDAD (HORAS)	PRECIO UD (EUR/HORA)	TOTAL COSTE (€)
FABRICACIÓN Y MONTAJE ELÉCTRICO	280	30	8.400,00
DISEÑO	320	30	9.600,00

Tabla 14. Coste horas diseño y fabricación

Con estos datos podemos calcular el coste total que ha conllevado el proyecto, y compararlos con el precio de la máquina que se había fijado en la oferta inicial.

$$CosteReal = Coste_{Proveedores} + Coste_{Subcontrata} + Coste_{Diseño y fabri} = \mathbf{59.744,61 \text{ €}}$$

El coste total obtenido se corresponde con el coste de las dos mesas de trabajo tanto LH como RH, y como se puede observar, si comparamos con el valor ofertado de **78.420 €**, se obtienen unos beneficios de **18.675,39 €**, lo que supone un **31,25%** respecto al valor real del proyecto. Podemos concluir por tanto que el proyecto resulta muy rentable, ya que el objetivo propuesto era tener al menos unos beneficios de entorno al 20% del valor real del proyecto.

9. Conclusiones y vías de trabajo futuro

9.1 Conclusiones

La principal conclusión que podemos extraer tras la finalización de este proyecto, es que el proyecto es totalmente viable y se adapta perfectamente a las características especificadas por el cliente, obteniendo un beneficio mayor de lo esperado. Con lo cual podemos concluir que se han logrado los objetivos propuestos en el proyecto.

Además los buenos resultados obtenidos en este proyecto podrán llevar a la consecución para la empresa, de proyectos basados en mesas en las que se realizan operaciones similares a las ya vistas en este proyecto.

La impresión 3D es un campo que cada vez tiene un mayor peso en el sector industrial debido a la gran versatilidad que ofrece a la hora de la fabricación de piezas complejas.

Se han alcanzado los diversos objetivos parciales propuestos en el proyecto.

9.2 Vías de trabajo Futuro

Como vías de trabajo futuro, sería conveniente tratar de estandarizar este tipo de proyectos para que futuros proyectos tengan un desarrollo mucho más rápido. Un ejemplo de ello sería la posible inclusión de formatos estándar en ciertos conjuntos de la máquina como podría ser la mesa. Con ayuda del sistema de referencias de SolidWorks podemos vincular las distintas partes del chasis de la máquina de tal forma que si cambiamos una de ellas las otras se adaptan en la misma proporción, logrando con ello la reutilización y estandarización del diseño de la mesa para futuros proyectos.

Para ello se deben definir diversas variables globales que nos consigan relacionar las distintas partes de la mesa (valores en milímetros):

Nombre	Valor/Ecuación	Equivale a	Comentarios
<input type="checkbox"/> Variables globales			
A	= 1100	1100	LARGO ESPACIO TRABAJO
B	= 600	600	PROFUNDIDAD ESPACIO TRA
C	= 1200	1200	ALTURA ESPACIO TRABAJO
D	= 450	450	POSICION SINOPTICO
E	= 350	350	POSICION LUMINARIA

Tabla 15. Variables globales mesa estándar

Una vez definidas estas variables globales, deberíamos plantear diversas ecuaciones, en la cuales se relacionaran dichas variables con componentes de la máquina. Debemos tener en cuenta que ciertos componentes de la estructura de la mesa como por ejemplo, las barras BOSCH de aluminio, están estandarizados y únicamente se pueden pedir en ciertos formatos, los más usuales suelen ser 45x45 y 90x45 mm, por lo tanto únicamente podrán modificar su longitud. Lo importante es tener en cuenta el posicionamiento de unos componentes respecto a otros.

COMPONENTE	EQUIVALENCIA	LONGITUD
"D1@Croquis1@19269.01A000E201 TABLERO<1>.Part"	$= B$	600 mm
"D1@Saliente- Extruir1@19269.01A000E201 TABLERO<1>.Part"	$= A$	1100 mm
D1@Croquis1@19269.01A000E108 PERFIL PATA 90<4>.Part"	$= B$	600 mm
"D1@Saliente- Extruir1@19269.01A000E101 PEANA<1>.Part"	$= A$	1100 mm
"D1@Croquis1@19269.01A000E101 PEANA<1>.Part"	$= B$	600 mm
"D1@Croquis7@19269.01A000E101 PEANA<1>.Part"	$= B - 300$	300 mm
"D1@Saliente- Extruir1@19269.01A000E112 LARGUERO<4>.Part@19269.01A000E011 ESTRUCTURA SUPERIOR<2>.Assembly"	$= A - 45 - 45$	1010 mm
"D1@Saliente- Extruir1@19269.01A000E114 TRAVESAÑO SUP<7>.Part@19269.01A000E011 ESTRUCTURA SUPERIOR<2>.Assembly"	$= B - 45 - 45$	510 mm
"D1@Saliente- Extruir1@19269.01A000E113 COLUMNA<4>.Part@19269.01A000E011 ESTRUCTURA SUPERIOR<2>.Assembly"	$= C$	1200 mm
"D1@Saliente- Extruir1@19269.01A000E104 LARGUERO<1>.Part"	$= A - 45 - 45$	1010 mm
"D1@Distancia5@19269.01A000E011 ESTRUCTURA SUPERIOR<2>.Assembly"	$= D$	450 mm
"D1@Saliente- Extruir1@19269.01A000E122 PERFIL 2<1>.Part"	$= B - 45 \cdot 2 - 30 \cdot 2 - 10 \cdot 2$	430 mm
D1@Saliente- Extruir1@19269.01A000E121 PERFIL 1<3>.Part@19269.01A000E012 PANEL LATERAL<1>.Assembly"	$= C - 45 \cdot 2 - 10 \cdot 2$	1090 mm
"D1@Saliente- Extruir1@19269.01A000E131 PERFIL 1<2>.Part@19269.01A000E013 PANEL TRASERO<1>.Assembly"	$= C - 45 \cdot 2 - 10 \cdot 2$	1090 mm

D1@Saliente-Extruir1@19269.01A000E132 PERFIL 2<1>.Part@19269.01A000E013 PANEL TRASERO<1>.Assembly"	$= A - 45 \cdot 2 - 30 \cdot 2 - 10 \cdot 2$	930 mm
D1@Distancia6@19269.01A000E011 ESTRUCTURA SUPERIOR<2>.Assembly"	$= E$	350 mm

Tabla 16. Tabla de equivalencias entre componentes

Para entender mejor este proceso, pondremos un ejemplo de lo que se ha realizado con los componentes de la estructura de la mesa. Para ello usaremos la ecuación señalada en **ROJO** en la tabla anterior (Tabla 16), referida al componente "D1@Saliente-Extruir1@19269.01A000E114 TRAVESAÑO SUP<7>.Part@19269.01A000E011 ESTRUCTURA SUPERIOR<2>.Assembly", al que a partir de ahora llamaremos **L.TRAVESAÑO**. Se trata de uno de los perfiles BOSCH de la estructura superior de la mesa.

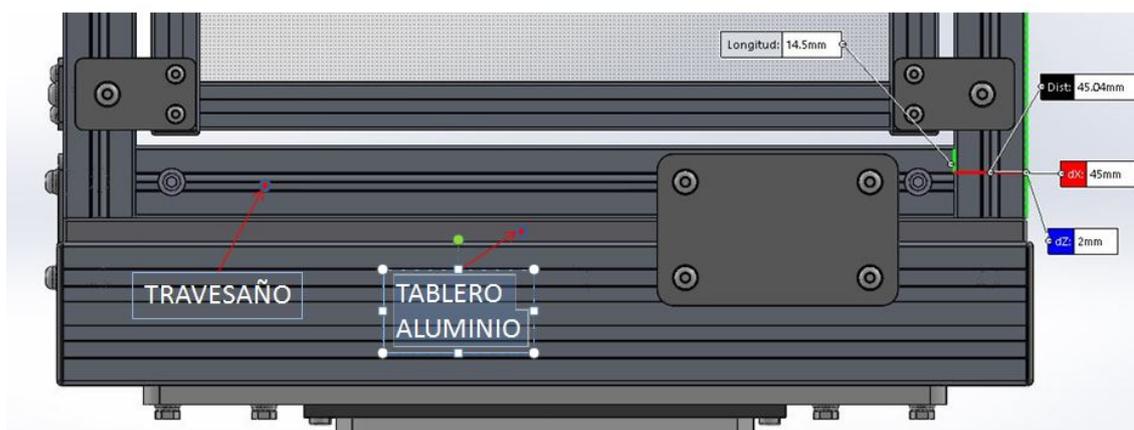


Figura 114. Posición TRAVESAÑO/TABLERO en diseño

Según la ecuación $L.TRAVESAÑO = B - 45 - 45 \text{ mm}$, la relación entre el TRAVESAÑO y el TABLERO, se establece a través de "B", que según las ecuaciones planteadas anteriormente se corresponde con el "ancho" del tablero de aluminio, L.TRAVESAÑO que se correspondería con la longitud de este mismo componente y la medida de 45 mm que se corresponde con la medida de la figura anterior (Figura 114). Así por tanto, si $B = 1100 \text{ mm}$ (ancho actual del tablero), la longitud $L.TRAVESAÑO = 1010 \text{ mm}$, que se corresponde con los valores actuales para la longitud del componente en la mesa.

Estableciendo esta mismas relaciones o similares entre el resto de componentes de la estructura de la mesa, como se muestra en la **tabla 15**, podremos cambiar sus medidas a voluntad, ya que, a pesar de que cambiemos la longitud de los componentes, el posicionamiento de unos respecto a otros no varía.

Bibliografía

- [1]. Resumen explicativo tecnología FDM, All3DP, (2020, Enero 27), Los 11 tipos de impresoras – Guía 2020, " <https://all3dp.com/es/1/tipos-de-impresoras-3d-tecnologia-de-impresion-3d/>
- [2]. Manual sobre la ergonomía en el espacio de trabajo, YANFENG (2015, Noviembre 26) Manual Ergonomics Rev03
- [3]. Instrucciones para el análisis ergonómico de la máquina, YANFENG, (2018, Enero 01) Instructions for handling and use of basic análisis ergonomic/BAE. Manual BAE BU EN-2
- [4]. Tipos de filamentos de extrusión "<https://www.impresoras3d.com/filamento-pla/>" FILAMENTO PLA, <https://www.taringa.net/+ha>
- [5]. Manual de utilización usuario Ultimaker 3, (2016, Febrero) , Ultimaker 3 Manual (ES) <https://ultimaker.com/download/21901/Ultimaker%203%20manual%20%28ES%29.pdf>
- [6]. Características software CURA, McCue, TJ, (2018-06-06), "3D Printer Farms And Robotics Start Pointing To Future Of Manufacturing". [https://es.wikipedia.org/wiki/Cura_\(software\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Cura_(software)) y
- [7]. Principios selección electroválvulas, Frank Ebel, Siegfried Idler, Georg Prede, Dieter Scholz, (2010, Noviembre 11)
- [8]. Selección de las cortinas de seguridad, Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo (INSSBT), (2018), Equipos de detección presencia personas (I): Selección de cortinas fotoeléctricas. <https://www.insst.es/documents/94886/382595/ntp-1101w.pdf/43253902-750f-489c-b274-2a0458ff10e1>
- [9]. Posicionamiento de las barreras de seguridad, Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo (INSSBT), (2018), Equipos de detección de presencia personas (II): Posicionamiento de cortina fotoeléctrica. <https://www.insst.es/documents/94886/382595/ntp-1102w.pdf/bac2f722-afd6-45d9-8aff-1b7d6e23a48b>
- [10]. Principios de seguridad en las máquinas, Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo. (ISO 12100:2010). <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0049405>
- [11]. Posicionamiento de las barreras de seguridad, (ISO 13855:2010), Seguridad de las máquinas. Posicionamiento de los protectores con respecto a la velocidad de aproximación de partes del cuerpo humano. <https://www.aenor.com/normas-y-libros/buscador-de-normas/une/?c=N0048658>
- [12]. Características software SolidWorks, SOLIDWORKS, <https://solid-bi.es/solidworks/>
- [13]. Tolerancias geométricas y dimensionales en planos, (2011, Septiembre), Tolerancias geométricas y dimensionales (GD&T), <https://www.monografias.com/trabajos75/tolerancias-geometricas-dimensionales-gdt/tolerancias-geometricas-dimensionales-gdt2.shtml>
- [14]. Real Decreto 186/2016, de 6 de mayo, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos. https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2016-4442

- [15]. Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2008-16387>
- [16]. Estándares de calidad de ingeniería, YANFENG, (2015-07-02), Manufacturin engieneering quality standard-Mechanics-DS-Mechanics-E.
- [17]. Estándares de calidad de la lubricación del cliente, YANFENG, (2015-07-02), Manufacturin engieneering quality standard-Lubrication equipament. DS Lubrication-E
- [18]. Estándares de calidad generales del cliente, YANFENG, (2015-07-02), Manufacturin engieneering quality standard-General Requirements. -DS-General-E.

10. Anexos

10.1 Oferta realizada al cliente

A continuación le presentamos para su estudio, nuestra mejor oferta para la realización de los trabajos solicitados por Uds. en sus instalaciones de Almussafes (Valencia).

En caso de necesitar cualquier consulta o aclaración, por favor no duden en contactar con nosotros.

Esperando que esta oferta merezca su consideración, quedamos a la espera de sus noticias y comentarios, y aprovechamos la ocasión para saludarles.

Atentamente,



Fdo. José A. Santos

ÍNDICE

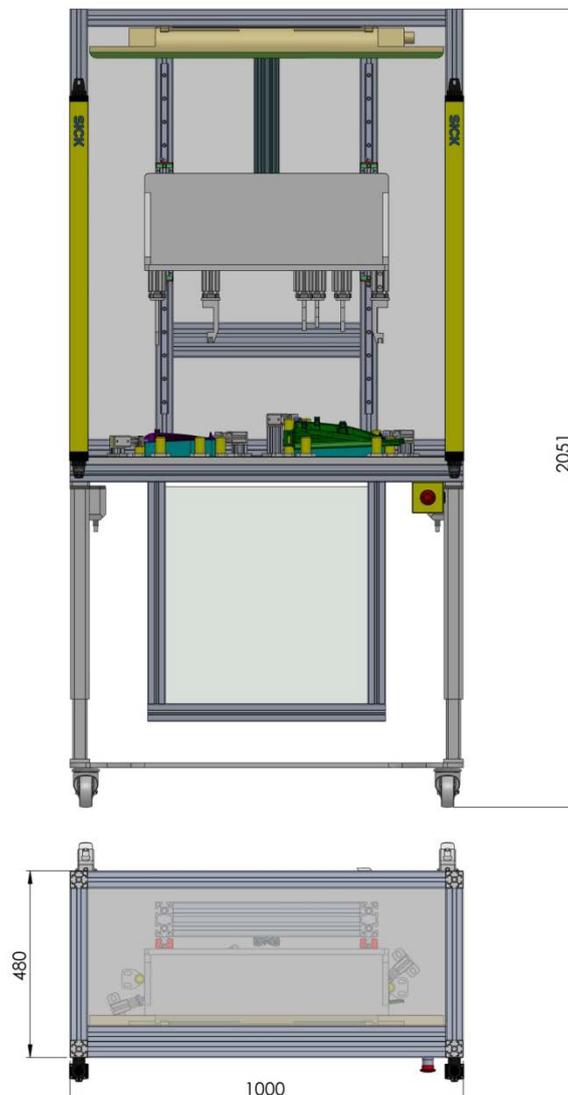
1. ALCANCE.....	103
2. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN.....	103
3. FUNCIONAMIENTO.....	106
4. MEMORIA DE CALIDADES DE MATERIAL ELÉCTRICO	106
5. MONTAJE.....	107
6. DOCUMENTACIÓN	107
7. VALORACIÓN ECONÓMICA	107
8. EXCLUSIONES DEL SUMINISTRO.....	107
9. CONDICIONES DE PAGO.....	107
10. VALIDEZ DE LA OFERTA.....	108
11. GARANTÍA.....	108

1. ALCANCE

El siguiente presupuesto tiene como alcance el diseño, fabricación, y montaje en casa del cliente de dos mesas de clipado automático para las piezas END CAP y LOWER END PANEL STRIP; una mesa para las piezas LHD y otra para las RHD.

2. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN

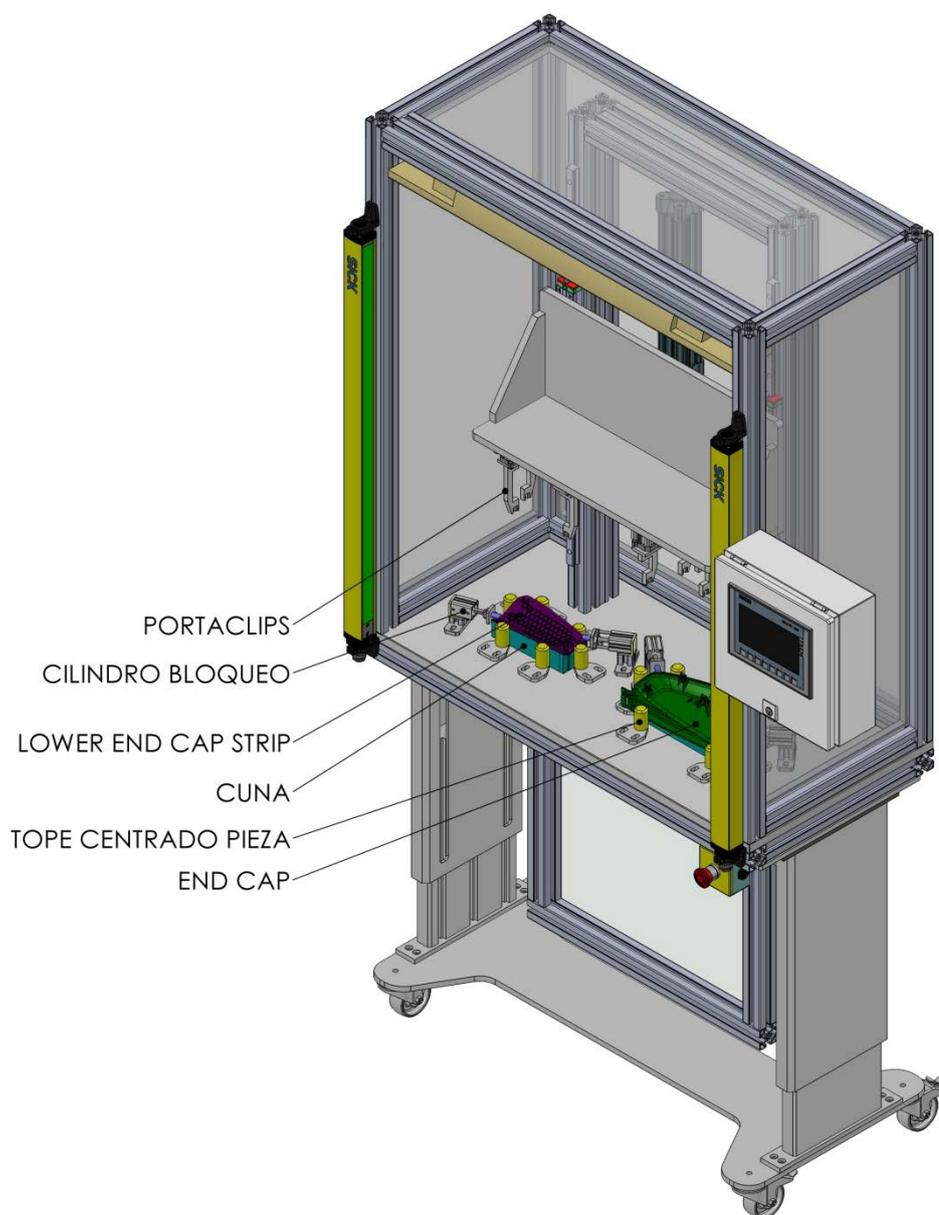
La solución propuesta consiste en una bancada de perfil de aluminio BOSCH con elevación automática de altura. La mesa estará protegida por paneles de aluminio con policarbonato transparente por todos sus lados, salvo por el lado en el que trabaja el operario. Las dimensiones aproximadas de la mesa se muestran en las siguientes imágenes, las cuales corresponden al modelo previo que se envió al cliente sobre la máquina para la aceptación de la propuesta de proyecto:



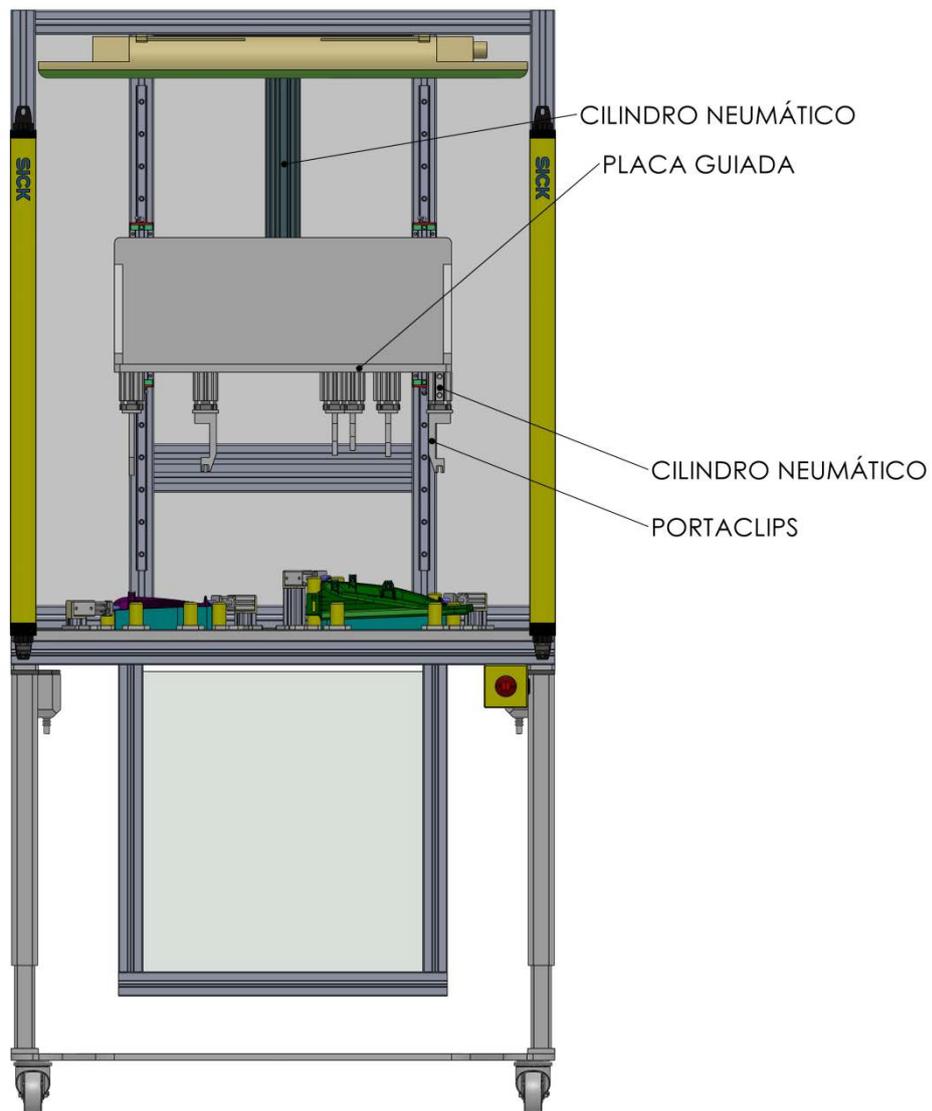
Encima del tablero de la bancada se situarán dos cunas, una para END CAP y otra para LOWER END PANEL STRIP. Se situarán topes laterales y longitudinales para asegurar la correcta colocación y centrado de la pieza.

Se colocarán dos lectores de etiquetas QR para escanear la etiqueta que pondrá el operario sobre la pieza una vez terminado el proceso de operación.

Para el bloqueo de pieza se utilizarán varios cilindros neumáticos ubicados en cada una de las piezas, para evitar retirar la pieza en caso de que sea NOK.



El mecanismo de clipado automático estará compuesto por una placa que llevará cilindros neumáticos con un porta clip en su extremo (7 en total). La placa estará guiada en dirección vertical y será accionada mediante un cilindro neumático de mayor tamaño.



Todos los porta clips llevarán sensores inductivos para detectar presencia de clips. La correcta colocación de clip se detectará mediante el sensor del cilindro neumático, es decir, si el cilindro llega al final de su carrera significa que el clip ha sido insertado correctamente.

Se colocarán fotocélulas para detectar presencia de pieza y pieza completa.

Además la máquina contará con todos los dispositivos necesarios para cumplir con la normativa de seguridad, tales como barreras de la marca SICK, protecciones, seta de emergencia, etc.

3. FUNCIONAMIENTO

El funcionamiento de la mesa se describe a continuación:

- El operario inserta los clips W818896 (x7) en los porta clips situados en la placa de la mesa (sensores inductivos colocados en los porta clips detectan presencia de clips).
- El operario carga las piezas END CAP y LOWER END PANEL STRIP en sus respectivas cunas, las cuales contarán con fotocélulas para detectar presencia de pieza y pieza completa.
- El operario pulsa el botón que dará la orden para comenzar el ciclo de clipado automático.
- Los cilindros de bloqueo actúan, bloqueando ambas piezas.
- El cilindro neumático de mayor diámetro actuará hasta acercarse lo suficiente los porta clips. Una vez ha alcanzado esta posición, actúan los 7 cilindros con los portales, insertando los clips. La correcta inserción de clips se detecta mediante los sensores de cada cilindro neumático.
- Si el clipado ha sido OK, se imprimen 2 etiquetas y se colocan en las piezas.
- Con las etiquetas OK, se desbloquean las piezas y el operario retira las piezas y las introduce en el rack.

4. MEMORIA DE CALIDADES DE MATERIAL ELÉCTRICO

- PLC Siemens modelo S7-1500 CPU 1510.
- Pantalla HMI siemens 7" modelo basic panel.
- Módulo relé de seguridad Sick.
- Armario eléctrico RITTAL.
- Sistema ventilación interior armario eléctrico con regulación temperatura RITTAL.
- Iluminación led para interior armario eléctrico con conexión por final de carrera a la apertura puerta.
- Aparata de interior de cuadro y exterior de máquina Schneider.
- Neumática SMC.
- Detecciones Balluff.
- El conexionado al armario eléctrico de las detecciones para la periférica será con enchufes rápidos (HARTING).
- Lector para código etiqueta Keyence modelo SR751.
- Barreras de seguridad SICK categoría 4.

5. MONTAJE

Montaje e instalación mecánica de todos los elementos suministrados. Los trabajos de montaje se realizarán en nuestras instalaciones. Todos los trabajos de montaje se realizarán en nuestro horario de trabajo habitual.

6. DOCUMENTACIÓN

Al finalizar el proyecto se entregará la documentación (en papel y en formato electrónico) mecánica y eléctrica, incluyendo planos generales mecánicos, planos eléctricos, manual de mantenimiento, repuestos, listado de fabricaciones y programas de PLC y HMI.

7. VALORACIÓN ECONÓMICA

UDS.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
2	FORD KUGA C482 END CAPS EQUIPMENT	39.210€	78.420€

8. EXCLUSIONES DEL SUMINISTRO

- La oferta no incluye impresora de etiquetas ni atornilladores.
- Instalaciones auxiliares de la línea como alumbrado intensivo, distribución de aire comprimido, energía eléctrica, ventilación y otros de similar naturaleza así como cualquier instalación mecánica no incluida en nuestro suministro.
- Trabajos de obra civil.
- Retirada de chatarra de la zona de montaje.
- Todo tipo de repuestos.
- Cualesquiera materiales o servicios no mencionados específicamente en esta oferta.
- Impuesto sobre valor añadido, aranceles y tasas.
- Retirada de máquinas, materiales, equipos, mobiliario, etc. Existente en la zona de instalación y que pueda interferir con los trabajos a realizar.
- Todo tipo de acometidas desde los servicios generales de la planta, eléctrico, neumático, teléfono, etc.

9. CONDICIONES DE PAGO

A convenir.

10. VALIDEZ DE LA OFERTA

Las condiciones comerciales expuestas en esta oferta se mantienen durante 30 días naturales.

11. GARANTÍA

Garantía de 2 años contra todo defecto de fabricación en la construcción mecánica, instalación eléctrica y programación. Los componentes y equipos suministrados tendrán la garantía que ofrece cada uno de los fabricantes contra todo defecto de fabricación. En caso de avería en garantía de cualquiera de los equipos suministrados AJM SANTOS SL se compromete a enviar el equipo al fabricante y volverlo a montar en máquina una vez reparado siempre que el fabricante del equipo acepte la reparación en garantía. En cualquier caso se recomienda que el cliente tenga repuestos en su almacén de los elementos más críticos.

Exclusión total de garantía por utilizar la máquina para cualquier uso que no sea el especificado en el manual de funcionamiento así como por omisión de las recomendaciones técnicas especificadas en el manual de mantenimiento.

Exclusión total de garantía por manipulación de la máquina por personal no autorizado por AJM SANTOS SL.

10.2 Características v selección electroválvulas

5 How to Order

SY 5 1 20 - 5 L - 01

Series

3	SY3000
5	SY5000
7	SY7000
9	SY9000

Type of actuation

1	2 position single (A)4 2(B) (EA)5 1 3(EB) (P)	Validated*
2	2 position double (A)4 2(B) (EA)5 1 3(EB) (P)	-
3	3 position closed centre (A)4 2(B) (EA)5 1 3(EB) (P)	•
4	3 position exhaust centre (A)4 2(B) (EA)5 1 3(EB) (P)	•
5	3 position pressure centre (A)4 2(B) (EA)5 1 3(EB) (P)	•

Coil specifications

-	Standard
T	With power saving circuit (24 VDC, 12 VDC only)

Raised voltage

For DC		Validated*
S	24 VDC	•
B	12 VDC	•
V	6 VDC	•
S	5 VDC	•
R	3 VDC	•
For AC (50/60 Hz)		Validated*
1	100 VAC	-
2	200 VAC	-
3	110 VAC [115 VAC]	-
4	220 VAC [230 VAC]	-

* DC specifications of type D, Y, DO and YO is only available with 12 and 24 VDC.
* For type WC/WAC, DC voltage is only available.
Note: AC type models that are CE-compliant have DIN terminals only.

Manual override

	D	E
Non-locking push type		-
Push-turn locking slotted type		-
Push-turn locking lever type		-

Light/surge voltage suppressor
Electrical entry for G, H, L, M, W

-	Without light/surge voltage suppressor
S	With surge voltage suppressor
Z	With light/surge voltage suppressor
U	With surge voltage suppressor (Non-polar type)
W	With light/surge voltage suppressor (Non-polar type)

* For AC voltage valves there is no "U" option. It is already built-in to the rectifier circuit.
* For "U" and "W", DC voltage is only available.
* Power saving circuit is only available in the "Z" type.

Electrical entry for D, Y

-	Without light/surge voltage suppressor
S	With surge voltage suppressor (Non-polar type)
Z	With light/surge voltage suppressor (Non-polar type)

* DC and "Y" are not available.
* For AC voltage valves there is no "U" option. It is already built-in to the rectifier circuit.

Electrical entry

24, 12, 6, 5, 3 VDC / 100, 110, 200, 220 VAC				24, 12 VDC, 100, 110, 200, 220 VAC	24, 12, 6, 5, 3 VDC	
Grommet	L plug connector	M plug connector	MN: Without lead wire	DIN terminal	MS connector	
H: Load wire length 600 mm	LN: Without lead wire	LO: Without connector	MO: Without connector	DO, YO: Without connector	WC: With connector cable	WAC: With connector cable

Thread type

-	Rc
F	G
N	NPT
T	NPTF

* Except for MS

A, B port size Thread piping

Symbol	Port size	Applicable series
M5	M5 x 0.8	SY3000
01	1/8	SY5000
02	1/4	SY7000
02	1/4	SY9000
03	3/8	SY9000

One-touch fitting (Metric size)

Symbol	Port size	Applicable series
C4	One-touch fitting for ø4	SY3000
C6	One-touch fitting for ø6	SY5000
C4	One-touch fitting for ø4	SY7000
C6	One-touch fitting for ø6	SY9000
C8	One-touch fitting for ø8	SY7000
C10	One-touch fitting for ø10	SY9000
C8	One-touch fitting for ø8	SY9000
C10	One-touch fitting for ø10	SY9000
C12	One-touch fitting for ø12	SY9000

One-touch fitting (Inch size)

Symbol	Port size	Applicable series
N3	One-touch fitting for ø3/32"	SY3000
N7	One-touch fitting for ø1/4"	SY5000
N3	One-touch fitting for ø3/32"	SY7000
N7	One-touch fitting for ø1/4"	SY9000
N9	One-touch fitting for ø5/16"	SY7000
N9	One-touch fitting for ø5/16"	SY9000
N11	One-touch fitting for ø3/8"	SY7000
N9	One-touch fitting for ø5/16"	SY9000
N11	One-touch fitting for ø3/8"	SY9000

Brackets

-	Without bracket
F1	With foot bracket (2 position single only)
F2	With side bracket

* SY9000 has no bracket.

CE-compliant

-	Without CE-compliant
Q	CE-compliant

Note: AC type models that are CE-compliant have DIN terminals only.
* Note: AC variants, 2 position double and locking override types are not validated according to ISO 13849.

Made to Order

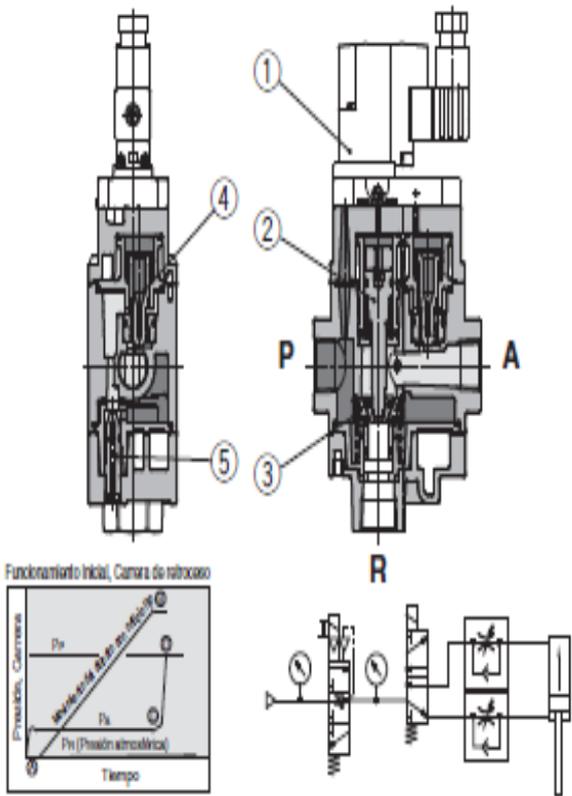
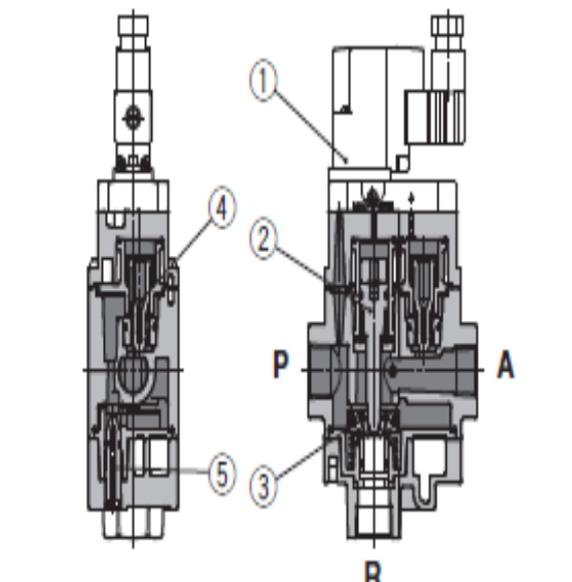
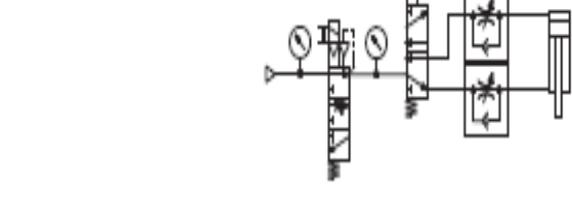
-	Without
X20	Body ported external pilot
X90	Main valve fluoro rubber

Note: Refer to the catalogue.

Note: When placing an order for body ported solenoid valve as a single unit, mounting screw for manifold and gasket are not attached. Order them separately, if necessary. (For details, refer to the catalogue.)

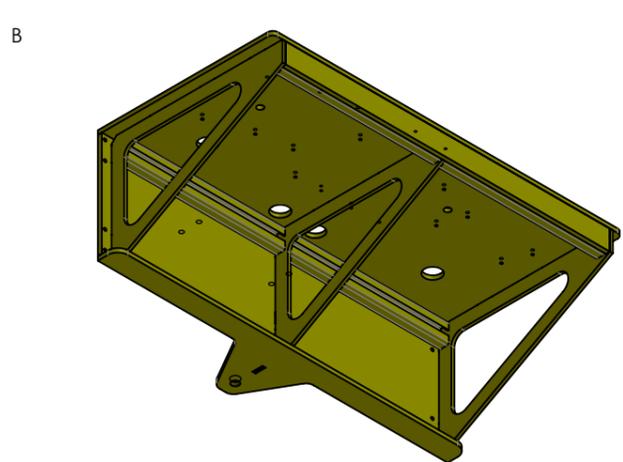
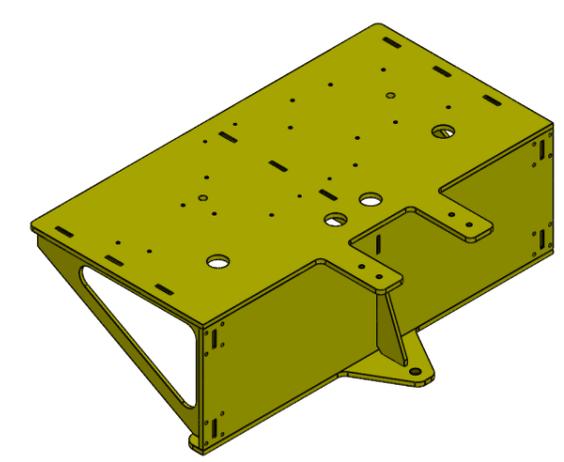
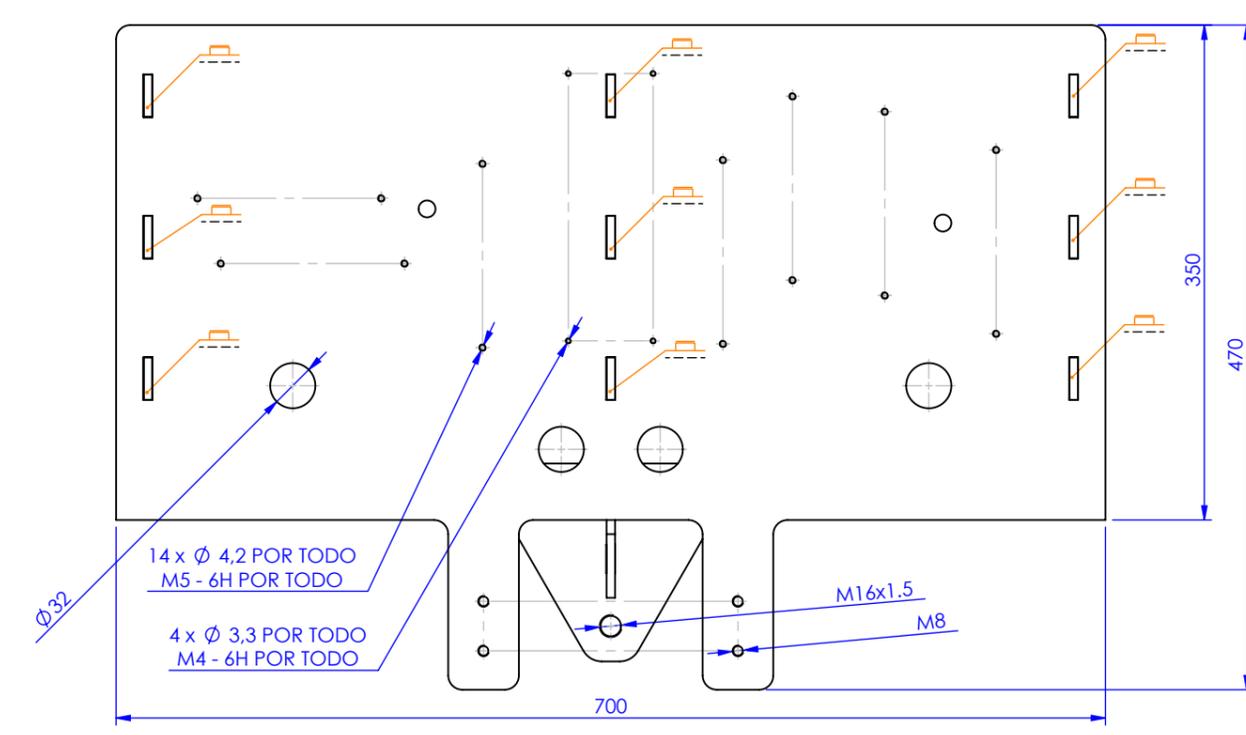
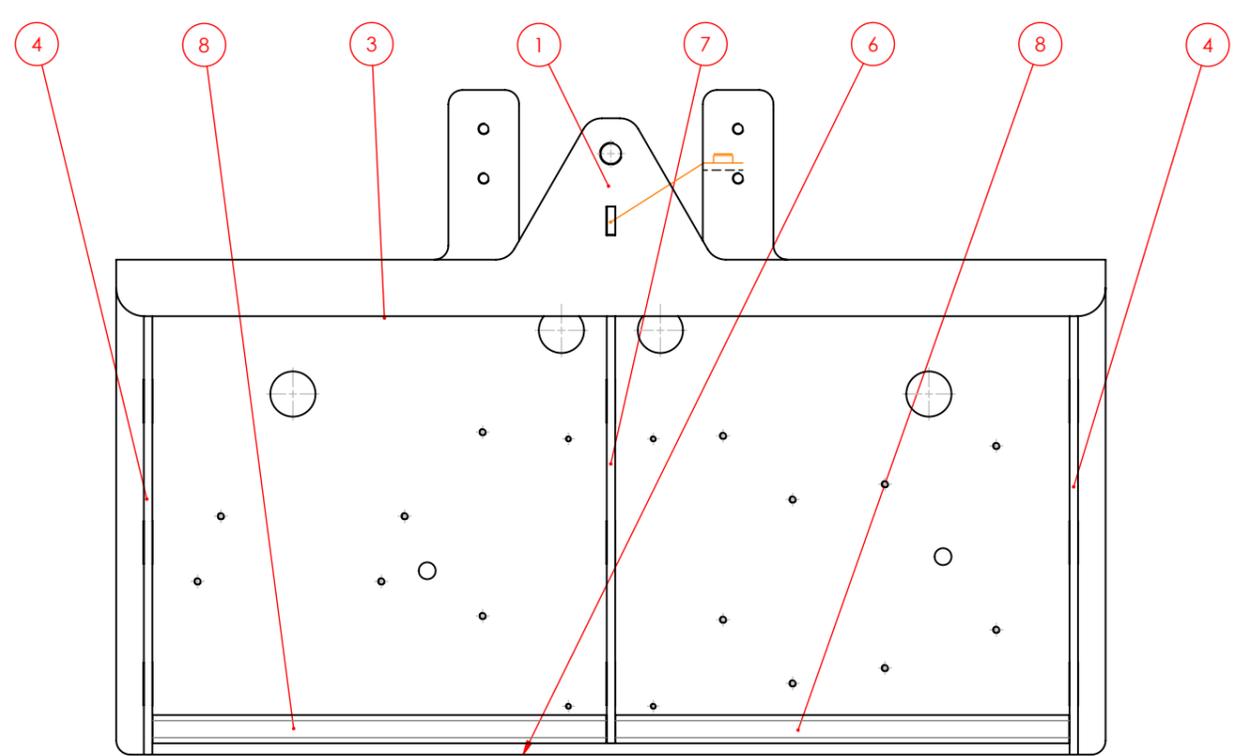
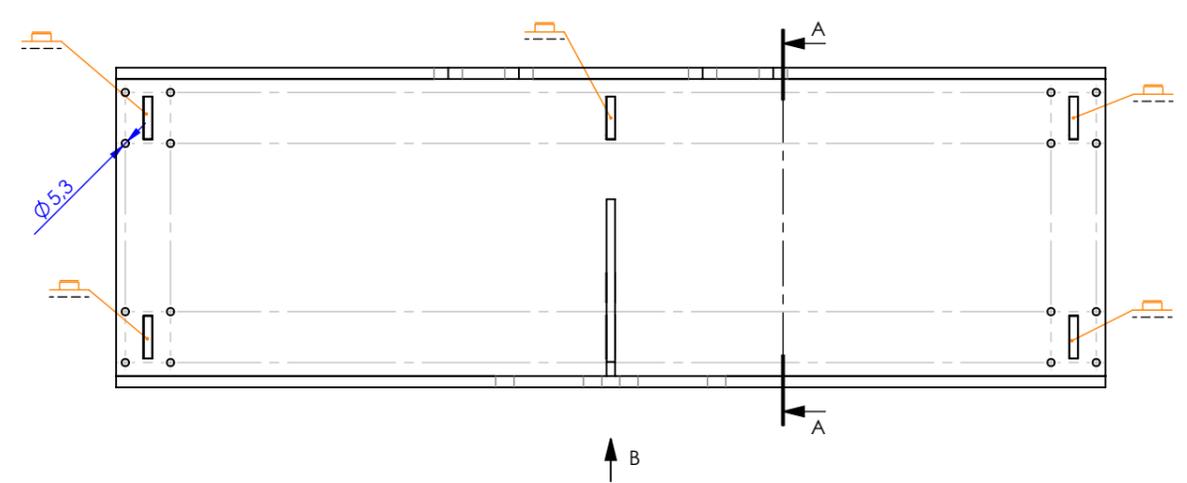
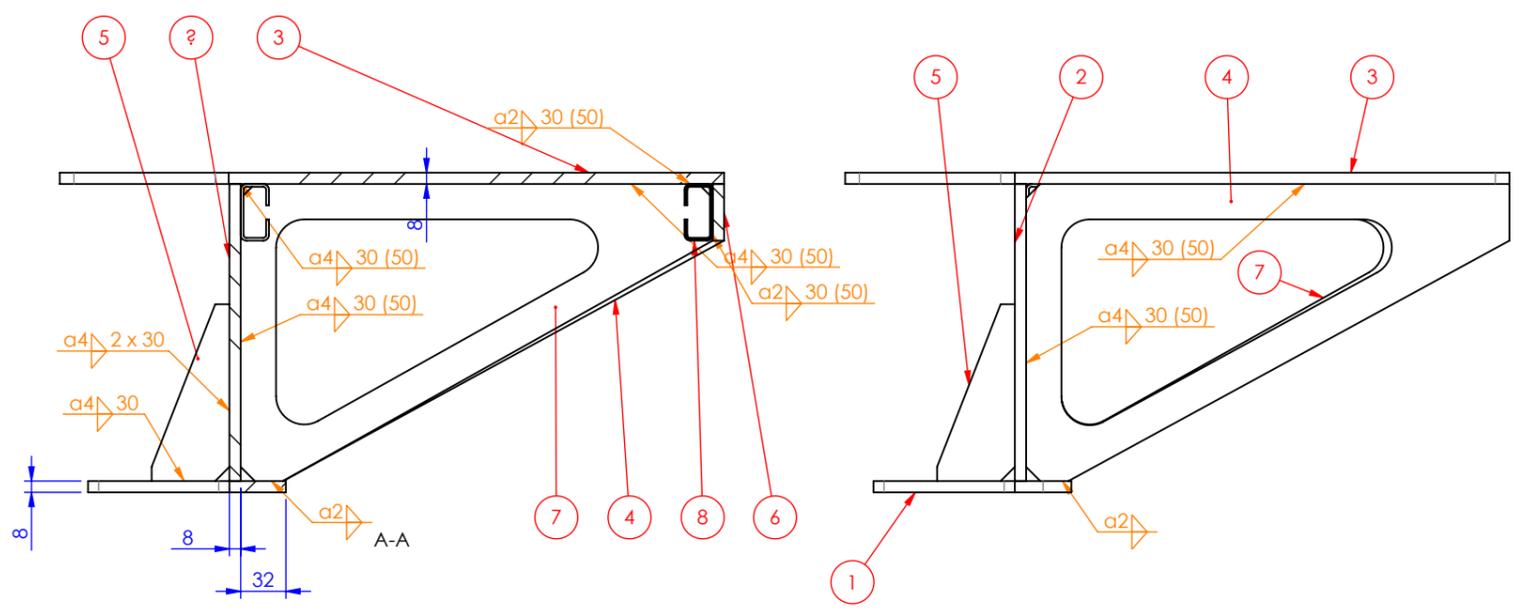
* LN, MN type: with 2 sockets
* For DIN terminal of SY3000 series, refer to the catalogue.
* "Y" type is a DIN terminal conforming to EN-175201-003C (former DIN9650C). For details, refer to the catalogue.
* For connector cable of MS connector, refer to the catalogue.
* MS connector conforming to IEC60947-5-2 standard is also available. Refer to the catalogue for details.
* Refer to the catalogue for the lead wire length of L and M plug connectors.
* Refer to the catalogue for the connector assembly with cover for L and M plug connectors.
Note: Enter the cable length symbols in Z. Please be sure to fill in the blank referring to the catalogue.
Note: When ordering single unit of the cassette type solenoid valve, the basket assembly is included.

10.3 Principio funcionamiento válvulas arranque progresivo

Condiciones de trabajo	Válvula de pilotaje	Condiciones de presión	Descripción de funcionamiento	Ejemplo de diseño interno y circuito de actuación del cilindro (regulación de salida)
Suministro de aire de forma progresiva		$P_s > P_A$	<p>Activación de la válvula - Fase de apertura progresiva</p> <p>Cuando la válvula de pilotaje ① se activa o se conecta manualmente, el aire de pilotaje empuja la corredera ② hacia abajo y entra en contacto con la válvula ③, cerrando el paso hacia la conexión del escape R. En ese momento, la fuerza del resorte inferior de la válvula ③ > fuerza que empuja la corredera ② hacia abajo. Por tanto, el paso de aire desde la Entrada P hacia la salida A está cerrado.</p> <p>Además, el émbolo ④ desciende debido al aire de pilotaje y el aire pasa hacia la salida A de forma controlada a través del tornillo de regulación ⑤.</p> <p>Descripción de la actuación del cilindro durante esta etapa de apertura progresiva</p> <p>El aire que pasa (regulado por el tornillo ⑤) hace que el cilindro se mueva a su posición de inicio, pero lentamente y a baja presión de forma que no suponga ningún riesgo.</p> <p>PP: Presión de trabajo. Ps: Presión de cambio a "apertura plena". PA: Presión en la salida A.</p>	
Apertura total del paso de aire	ON	$P_s \leq P_A$	<p>Cambio de "apertura progresiva" a "caudal pleno"</p> <p>A medida que la instalación conectada a la salida A de la válvula, se vaya llenando de aire, La presión en A (P_A) aumentará, (y por tanto también aumenta la fuerza hacia abajo sobre la válvula ③). Cuando dicha presión alcance el valor de conmutación la válvula ③ se moverá hacia abajo abriendo el paso completo de aire desde P hacia A.</p> <p>Descripción de la actuación del cilindro</p> <p>El cilindro ya se había movido a su posición inicial de trabajo durante la apertura progresiva. Ahora, una vez que el paso de aire es completo, el cilindro se llena con la presión de alimentación de la línea.</p> <p>Ps: Presión de cambio a "apertura plena"</p>	
Funcionamiento normal		$P_P = P_A$	<p>Válvula abierta durante el funcionamiento normal</p> <p>La válvula ③ permanece completamente abierta.</p> <p>Descripción de la actuación del cilindro</p> <p>El cilindro funciona a presión de suministro, controlado por su correspondiente válvula.</p>	

<p>Escape</p>	<p>OFF</p>	<p>Desactivación de la válvula → Evacuación del aire hacia el escape R Cuando la válvula de pilotaje ① se desconecta, el aire de pilotaje de la corredera ② se libera desde la válvula de pilotaje ①, y la corredera ② y la válvula ③ se desplaza de nuevo hacia arriba debido al muelle. El paso desde la entrada P hacia la salida A se cierra y, a continuación, se abre el paso desde la salida A hacia el escape R, evacuando rápidamente todo el aire de la instalación conectada a la salida de la válvula. El aire de pilotaje del émbolo ④ también se libera desde la válvula de pilotaje ①.</p>	
---------------	------------	--	--

10.4 Planos Mecánicos



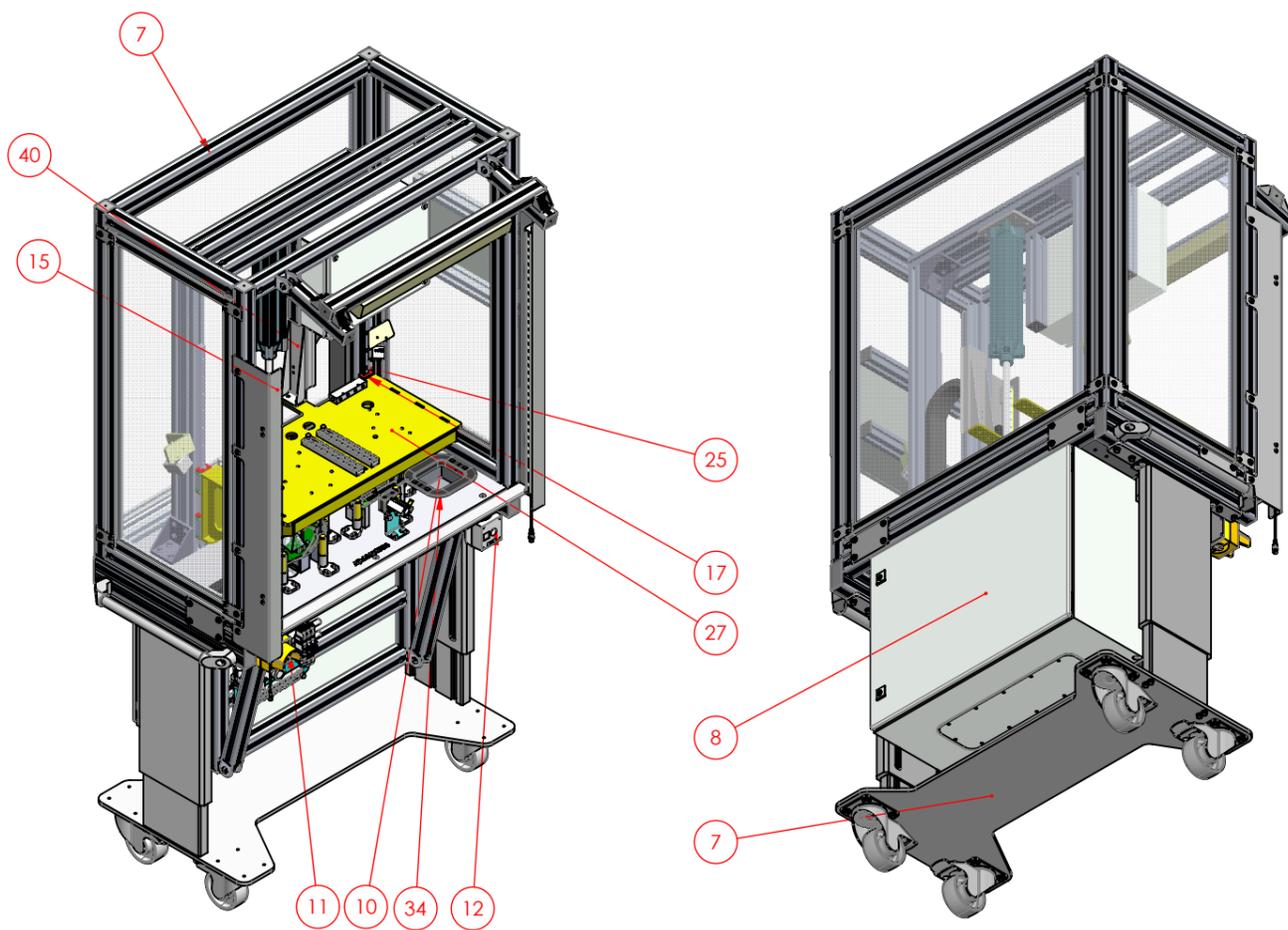
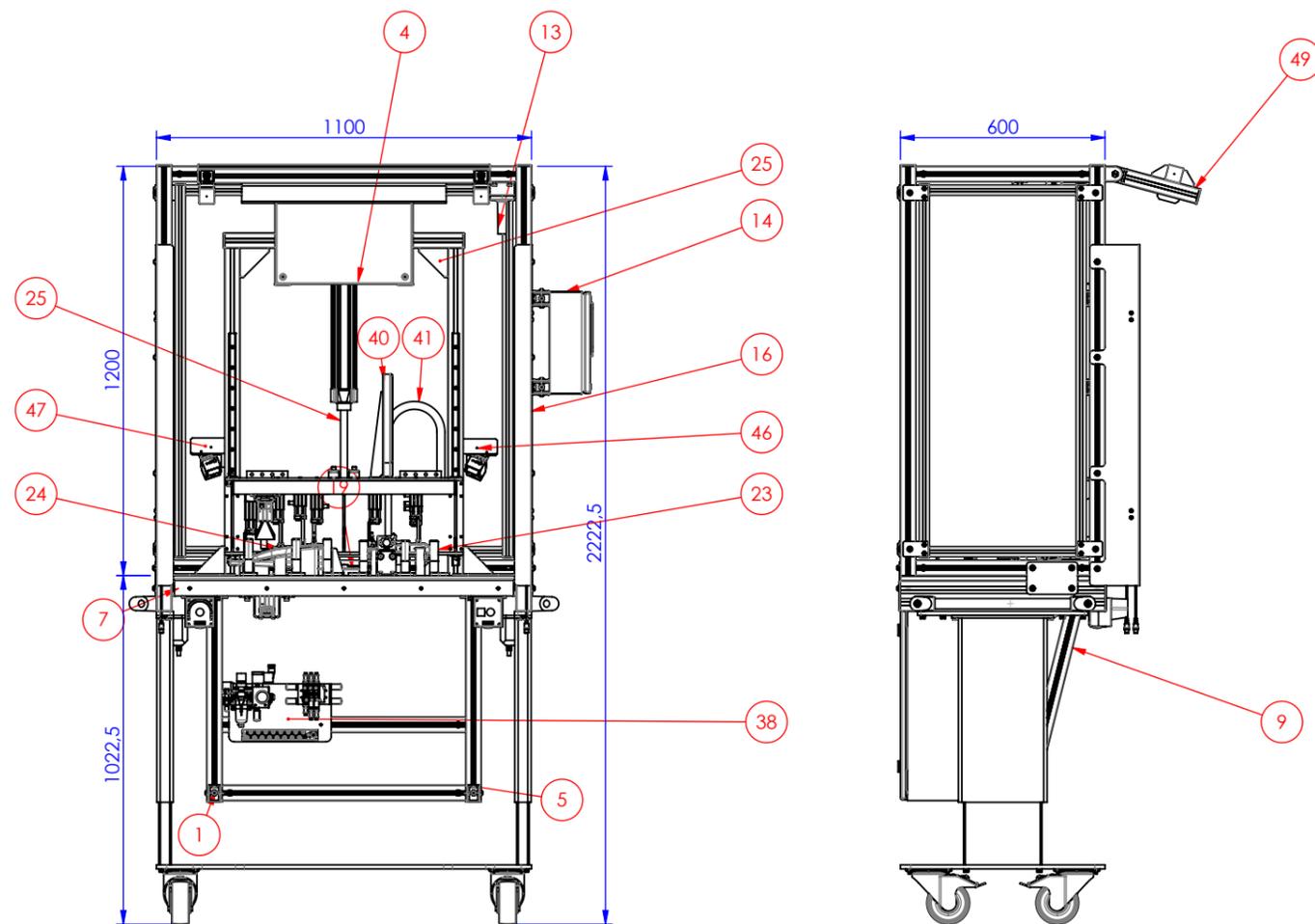
POS ITEM	CTD QTY	N_PLANO	REV	CATEGORIA	MATERIAL	ALTO (mm) HEIGHT	ANCHO (mm) WIDTH	ESPESOR (mm) THICKNESS	LONGITUD (mm) LENGTH
8	4	19269.01A000B101-08	-	PERFIL ABIERTO	C15E	40	20	2	321
7	1	19269.01A000B101-07	-	CHAPA LASER	C15E	0	215	6	339
6	1	19269.01A000B101-06	-	CHAPA LASER	C15E	0	40	8	649
5	1	19269.01A000B101-05	-	CHAPA LASER	C15E	0	60	6	130
4	2	19269.01A000B101-04	-	CHAPA LASER	C15E	0	215	6	347
3	1	19269.01A000B101-03	-	CHAPA LASER	C15E	0	470	8	700
2	1	19269.01A000B101-02	-	CHAPA LASER	C15E	0	210	8	700
1	1	19269.01A000B101-01	-	CHAPA LASER	C15E	0	140	8	700

Proyectado	AVR	Fecha		Escala	1:5	Formato	A3	
Dibujado	AVR							
Comprobado	AVR	30/06/2020						
Máquina/ Instalación:				Acabado:		Tratamiento:		Peso (Kg)
END CAPS				PINTADO AMARILLO				34.15
Pieza / Conjunto :				Nº Plano:		Rev:		Tol. general:
BANCADA				19269.01A00B101		-		ISO 2768 m
Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización escrita de A.J.M Santos S.L.								

A.J.M. SANTOS S.L.
 Calle Catadau, 10, 46450 BENIFAÍÓ (VALENCIA)
 TEL. 96 1780763 FAX. 96 1780763
 www.ajmsantos.com



Cliente: **YANFENG AUTOMOTIVE INTERIOR SYSTEMS**



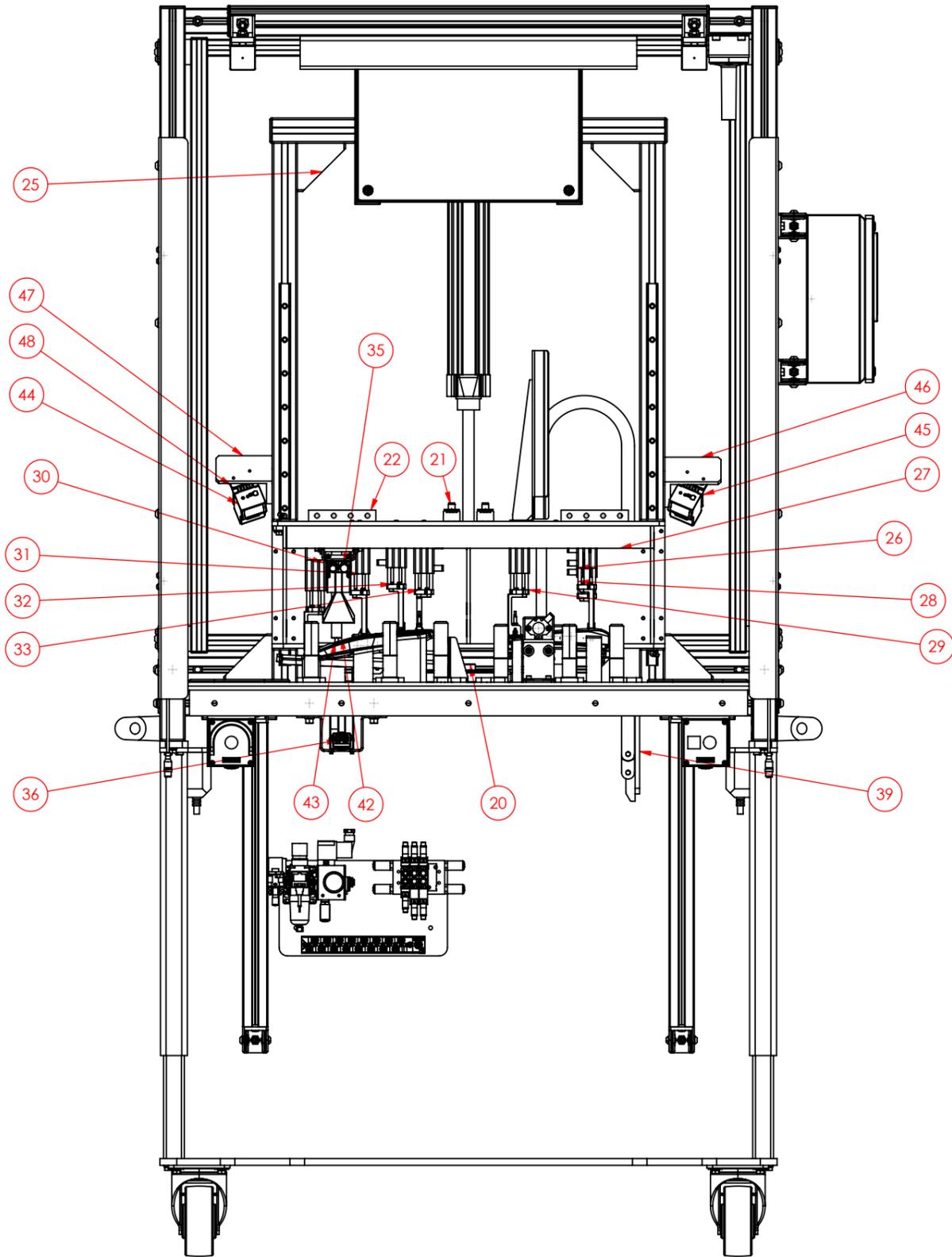
53	1	CJT SENSOR BANCADA	23.18	N_PLANO/REF	REV
52	2	ASA	3.85	NORELEM 06938-5001	-
51	1	EXTENSION TOPE	0.31	19269.01A000B302	-
50	1	PROTECCION INFERIOR	253.82	19269.01A000P302	-
49	1	CJT LUMINARIA	20.93	19269.01A000V036	-
48	2	SEPARADOR LECTOR	0.00	19269.01A000V205	-
47	1	SOPORTE LECTOR	0.25	19269.01A000V203	-
46	1	SOPORTE LECTOR	0.25	19269.01A000V203	-
45	2	SR650_BRACKET1 (KEYENCE)	0.06	N_PLANO/REF	REV
44	2	LECTOR QR SR-652 (KEYENCE)	0.90	N_PLANO/REF	REV
43	2	DESTACO 202208-M	0.02	N_PLANO/REF	REV
42	1	EXTENSION TOPE	0.39	19269.01A000B301	-
41	1	CADENA PORTACABLES	3.78	0182 02 050 078 0 0 000561(3.1.0.1f.0.0.0.17.13.13.0)	-
40	1	SOPORTE CADENA PORTACABLES	0.79	19269.01A000S511	REV
39	1	FIJACION CADENA PORTACABLES	0.97	19269.01A000S510	-
38	1	CJT EV	6.92	19269.01A000N011	REV
37	2	PERFIL BOSCH 45x45L L=210 MECANIZADO 2xD17	0.50	BOSCH 3 842 990 520	-
36	1	CJT CAMARA INF	0.78	19269.01A000V052	REV
35	1	CJT CAMARA SUP	0.85	19269.01A000V051	REV
34	4	GUARDAMANOS	0.02	19269.01A000P111	REV
33	1	PORTAGRAPAS	1.25	19269.01A000N074	REV
32	1	PORTAGRAPAS	1.21	19269.01A000N071	REV
31	1	PORTAGRAPAS	1.26	19269.01A000N072	REV
30	1	PORTAGRAPAS	1.31	19269.01A000N073	REV
29	1	PORTAGRAPAS	1.33	19269.01A000N075	REV
28	1	PORTAGRAPAS	1.28	19269.01A000N077	REV
27	1	BANCADA	34.15	19269.01A000B101	-
26	1	PORTAGRAPAS	1.22	19269.01A000N076	REV
25	1	PORTICO NEUMATICO	37.54	19269.01A000N061	REV
24	1	CJT CUNA UPPER CAP LV4B-S044C61-D	1.96	19269.01A000E052	REV
23	1	CJT CUNA LOWER CAP LJ6B-S04481-A-PIA-01_13	4.13	19269.01A000E051	REV
22	2	REPARTIDOR NEUMATICO C.4 18 18 14 (SMC)	0.43	N_PLANO/REF	REV
21	2	CONCENTRADOR BALLUFF BNI IOL-104-002-Z046	0.96	N_PLANO/REF	REV
20	1	BALLUFF BNI PNT-507-005-Z040 (MAESTRO)	1.06	N_PLANO/REF	REV
19	1	CONCENTRADOR E_S IO LINK BNI IOL-302-002-Z046 (BALLUFF)	0.96	IO LINK	REV
18	4	QUICK CONNECTOR	0.06	BOSCH 3 842 535 466	-
17	4	PATIN HIWIN TAMAÑO 20	0.52	HGH20CAZ0C (HIWIN)	-
16	1	CJT RECEPTOR	9.01	19269.01A000P020	-
15	1	CJT EMISOR	9.01	19269.01A000P010	-
14	1	CJT PANTALLA	9.68	19269.01A000V035	-
13	1	CJT BALIZA	0.74	19269.01A000V034	-
12	1	CJT PULSADOR	3.52	19269.01A000V033	-
11	1	CJT SETA	3.92	19269.01A000V032	-
10	2	CUBA GRAPAS	0.52	19269.01A000V301	-
9	2	PERFIL BOSCH 45x45L L=558.466 MECANIZADO 2xM12	1.37	BOSCH 3 842 992 425	-
8	1	CJT ARMARIO	39.22	19269.01A000V010	-
7	1	CJT MESA	271.48	19269.01A000E001	-
6	4	TUERCA DE MARTILLO BOSCH N10 M8	0.01	BOSCH 3 842 530 287	-
5	4	ARTICULACION PERFIL 45x45	0.24	-	-
4	1	ARMARIO	5.24	RITTAL 1508.510	-
3	4	INSERTO ROSCADO	0.01	ENSAT M8	-
2	8	ARANDELA AET - M8 - C8.8 Zn		AET - M8 - C8.8 Zn	-
1	8	TORNILLO ALLEN	0.01	DIN 912 M8x16	-

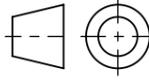
POS	CTD	DESCRIPCIÓN	PESO (Kg)	Nº PLANO/REFERENCIA	REV
		Nombre	Fecha	Escala	Formato
Proyectado	AVR			1:20	A3
Dibujado	AVR				
Comprobado	AVR	15/07/2020			
Máquina/ Instalación:		Acabado:		Tratamiento:	Peso (kg):
Pieza / Conjunto :		Nº Plano:		Rev:	Tol. general:
		END CAPS LH		19269.01A000C001	±0.068
Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización escrita de A.J.M Santos S.L.				Nº Hoja: 1/2	Cotas en mm

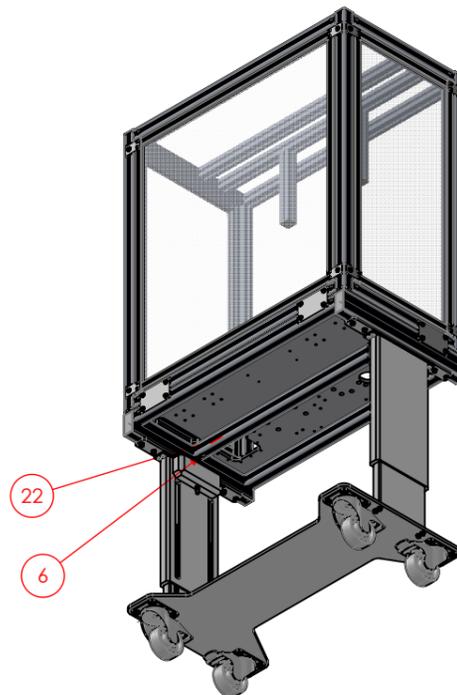
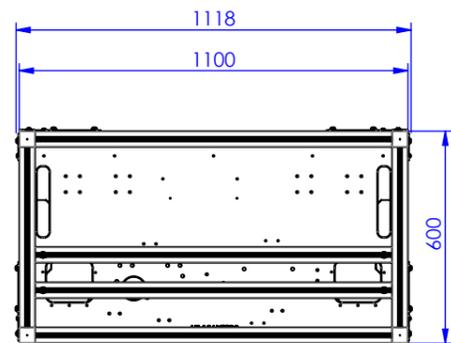
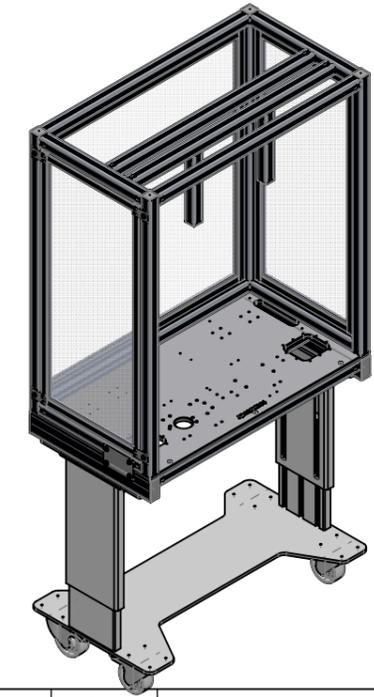
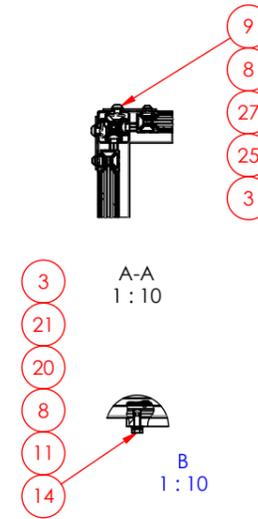
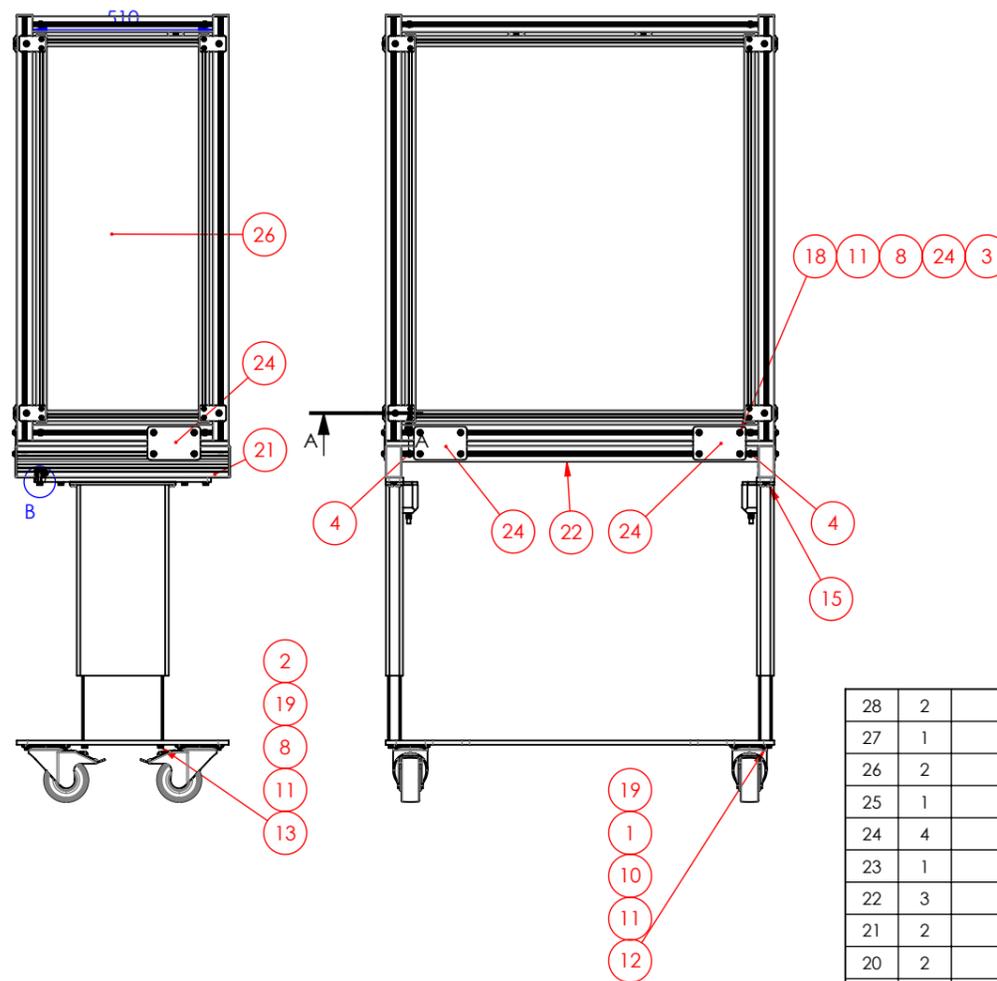
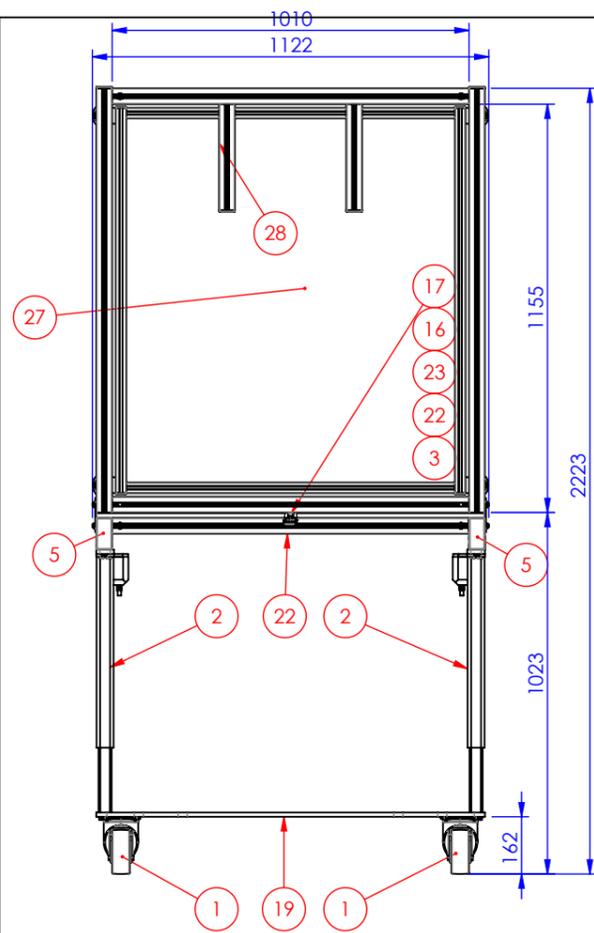
A.J.M. SANTOS S.L.
 Calle Catadau, 10, 46450 BENIFAIÓ (VALENCIA)
 TEL. 96 1780763 FAX. 96 1780763
 www.ajmsantos.com



Cliente:
 Yanfeng Automotive Interior Systems Co., Ltd

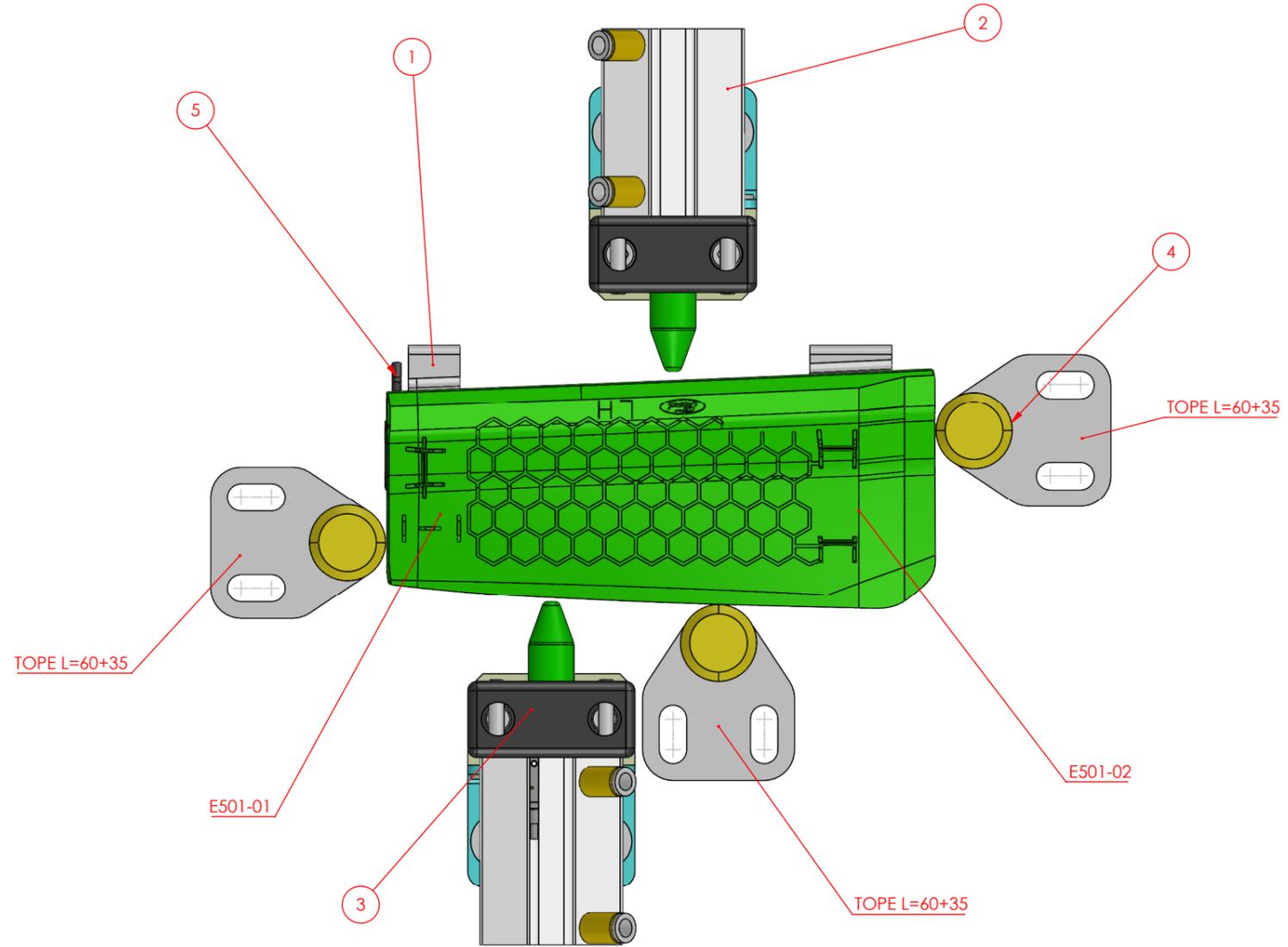


	Nombre	Fecha	Escala	Formato	A.J.M. SANTOS S.L. Calle Catadau, 10, 46450 BENIFAIÓ (VALENCIA) TEL. 96 1780763 FAX. 96 1780763 www.ajmsantos.com			
Proyectado	AVR		1:10	A3				
Dibujado	AVR							
Comprobado	AVR	15/07/2020				Ciente: Yanfeng Automotive Interior Systems Co., Ltd		
Máquina/ Instalación:					Acabado:	Tratamiento:	Peso (kg): 498.68	
Pieza / Conjunto : END CAPS LH					Nº Plano: 19269.01A000C001	Rev: -	Tol. general: ISO 2768 m	
Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización escrita de A.J.M Santos S.L.							Nº Hoja: 2/2	Cotas en mm



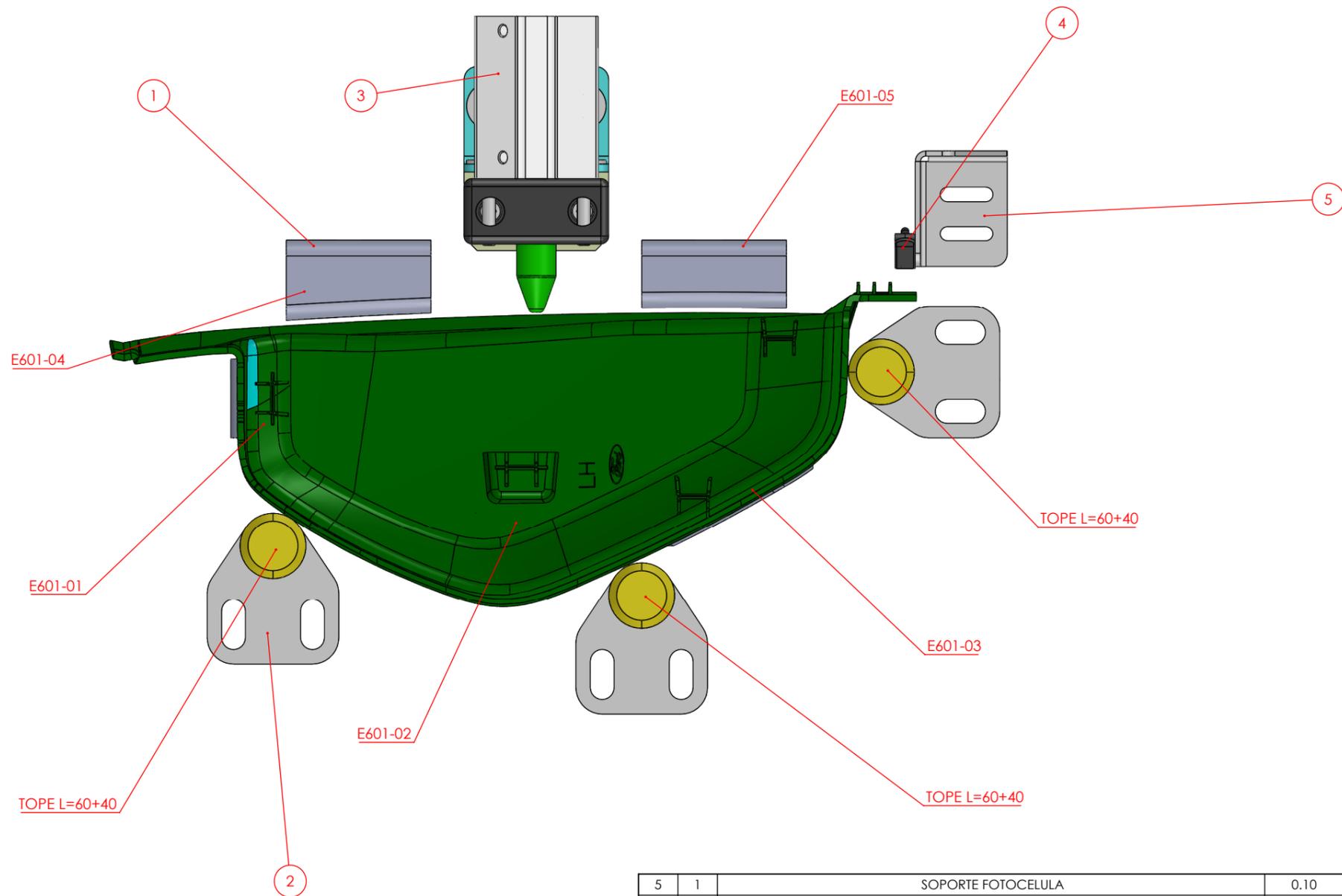
POS	CTD	DESCRIPCIÓN	PESO (Kg)	Nº PLANO/REFERENCIA	REV
28	2	PERFIL BOSCH 45x45L L=300 MECANIZADO D17	0.72	BOSCH 3 842 990 520	-
27	1	PANEL TRASERO	9.74	01A000E013	-
26	2	PANEL LATERAL	6.24	01A000E001	-
25	1	ESTRUCTURA SUPERIOR	30.10	01A000E011	-
24	4	UNION	0.33	01A000E107	-
23	1	TABLERO	24.59	01A000E201	-
22	3	PERFIL BOSCH 45x45L L=1010 MECANIZADO 2xD17	2.46	BOSCH 3 842 990 520	-
21	2	PERFIL BOSCH 45x90L L=600	3.59	BOSCH 3 842 992 453	-
20	2	PLETINA UNION	2.29	01A000E102	-
19	1	PEANA	40.83	01A000E101	-
18	16	TORNILLO CABEZA ALOMADA	0.01	ISO 7380 M8x16	-
17	10	TORNILLO ALLEN	0.01	DIN 912 M8x20	-
16	18	ARANDELA AET - M8 - C8.8 Zn		AET - M8 - C8.8 Zn	-
15	8	TORNILLO ALLEN	0.01	DIN 912 M8x15	-
14	8	TORNILLO HEXAGONAL		DIN 933 M8X25	-
13	8	TORNILLO HEXAGONAL		DIN 933 M8X35	-
12	16	TORNILLO HEXAGONAL		DIN 933 M8X20	-
11	48	DIN 127 M8		DIN 127	-
10	16	ARANDELA ANCHA		DIN 9021 M8	-
9	12	TORNILLO CABEZA ALOMADA	0.01	ISO 7380 M8x12	-
8	44	ARANDELA PLANA		DIN 125 M8	-
7	2	TAPETA PERFIL 45x45	0.01	BOSCH 3 842 548 752	-
6	2	QUICK CONNECTOR	0.06	BOSCH 3 842 535 458	-
5	4	TAPA PERFIL 45x90	0.01	BOSCH 3 842 548 756	-
4	6	QUICK CONNECTOR	0.06	BOSCH 3 842 535 466	-
3	46	TUERCA DE MARTILLO BOSCH N10 M8	0.01	BOSCH 3 842 530 287	-
2	2	ELEVADOR	53.10	R-K MULTILIF QAB13HG010355	-
1	4	RUEDA GIRATORIA CON FRENO	5.86	TECNI-TEM R.S800.125.4 Z NYL BO F 75361	-

Nombre	Fecha	Escala	Formato	A.J.M. SANTOS S.L.	
Proyectado	AVR		1:20	A3	Calle Catadau, 10, 46450 BENIFAIÓ (VALENCIA) TEL. 96 1780763 FAX. 96 1780763 www.ajmsantos.com
Dibujado	AVR				
Comprobado	AVR	08/07/2020			
Máquina/ Instalación:				Acabado:	
Pieza / Conjunto :				Tratamiento:	
CJT MESA				Peso (kg):	
Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización escrita de A.J.M Santos S.L.				Nº Plano: 01A000E001	
				Rev: -	
				Tol. general: ISO 2748	
				Nº Hoja: 1/1	
				Cotas en mm	



POS	CTD	DESCRIPCIÓN	PESO (Kg)	Nº PLANO/REFERENCIA	REV
5	2	BALLUFF BOS_R020K-PS-RF11-00.2-S750243218	0.02	FOTOCELULA	-
4	3	TOPE BARRA	0.21	01A000E021	-
3	1	CJT PISTON BLOQUEO	0.67	19269.01A000N021	REV
2	1	CJT PISTON BLOQUEO 2	0.67	19269.01A000N022	REV
1	1	CUNA LOWER CAP LJ6B-S04481-A-PIA-01_13	2.13	19269.01A000E501	REV

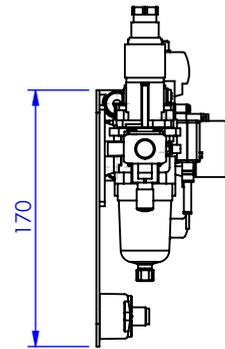
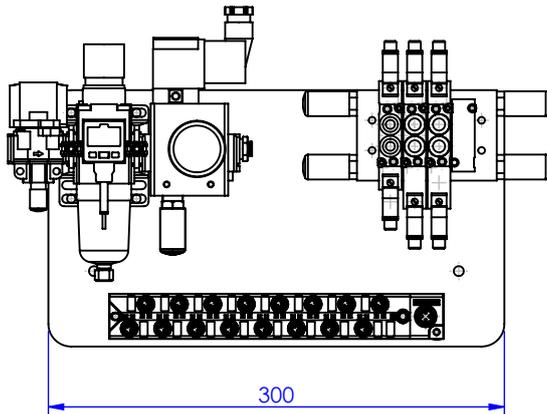
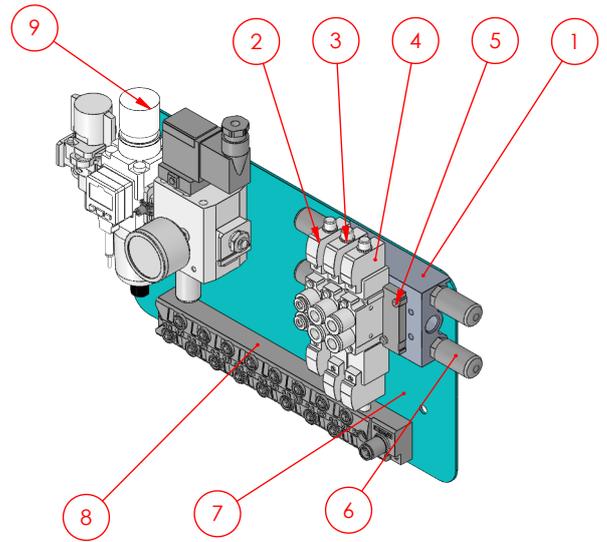
Nombre	Fecha	Escala	Formato	A.J.M. SANTOS S.L.	
Proyectado AVR		1:2	A3	Calle Catadau, 10, 46450 BENIFAIÓ (VALENCIA) TEL. 96 1780763 FAX. 96 1780763 www.ajmsantos.com	
Dibujado AVR			Cliente:		
Comprobado AVR	08/07/2020				
Máquina/ Instalación:	Acabado:		Tratamiento:		Peso (kg):
-					4.13
Pieza / Conjunto :			Nº Plano:	Rev:	Tol. general:
CJT CUNA LOWER CAP LJ6B-S04481-A-PIA-01_13			19269.01A000E501	REV	ISO 2768 m
Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización escrita de A.J.M Santos S.L.					Nº Hoja: 1/1
					Cotas en mm



5	1	SOPORTE FOTOCELULA	0.10	19269.01A000S501	REV
4	1	BALLUFF BOS_R020K-PS-RF11-00,2-S750243218	0.02	FOTOCELULA	-
3	1	CJT PISTON BLOQUEO	0.61	19269.01A000N023	REV
2	3	TOPE BARRA	0.22	19269.01A000E023	-
1	1	CUNA UPPER LV4B-S044C61-D	581.46	19269.01A000E601	REV
POS	CTD	DESCRIPCIÓN	PESO (Kg)	Nº PLANO/REFERENCIA	REV
		Nombre	Fecha	Escala	Formato
Proyectado	AVR			1:2	A3
Dibujado	AVR				
Comprobado	AVR	08/07/2020			
Máquina/ Instalación:		Acabado:		Tratamiento:	
-					
Pieza / Conjunto :		Nº Plano:		Rev:	Tol. general:
CJT CUNA UPPER CAP LV4B-S044C61-D		19269.01A000E052		RE	ISO 1768 m
Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización escrita de A.J.M Santos S.L.		Nº Hoja: 1/1		Cotas en mm	

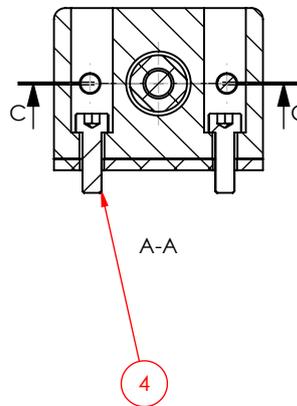
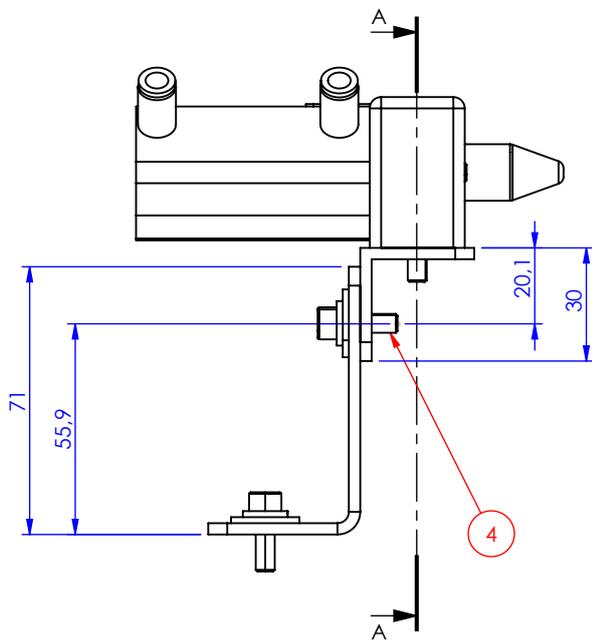
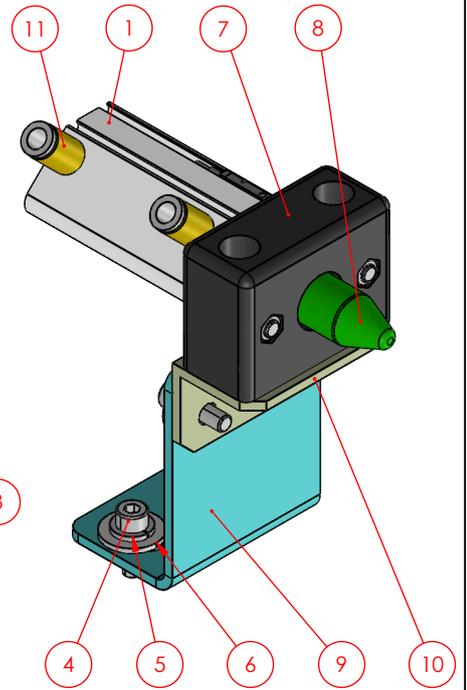
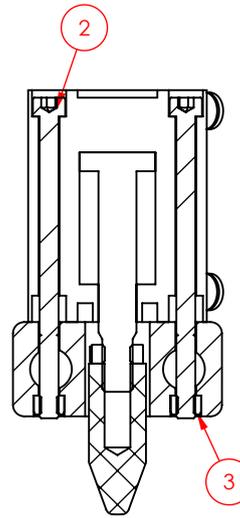
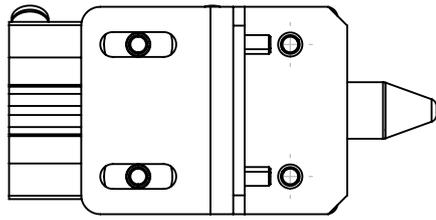
A.J.M. SANTOS S.L.
 Calle Catadau, 10, 46450 BENIFAÍÓ (VALENCIA)
 TEL. 96 1780763 FAX. 96 1780763
 www.ajmsantos.com





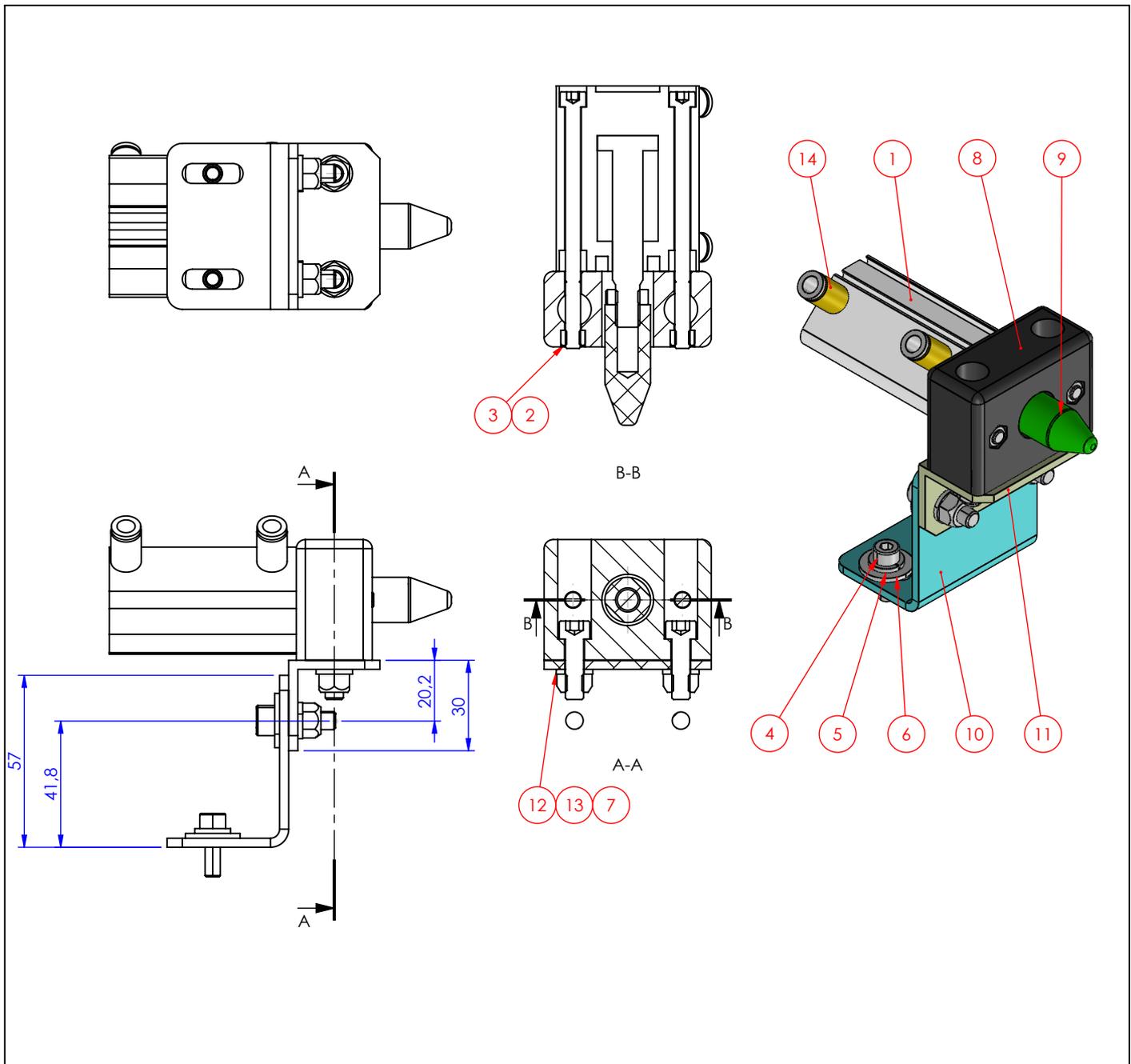
9	1	SMC 07562019-150102_gen_778	3.49	UNIDAD DE MANTENIMIENTO	REV
8	1	CONCENTRADOR E_S IO LINK BNI IOL-302-002-Z046 (BALLUFF)	0.96	IO LINK	REV
7	1	SOPORTE NEUMATICA	0.79	19269.01A000N101	-
6	4	AN20-02 (SMC)	0.07	SILENCIADOR	REV
5	1	SY5000-26-1A-Q (SMC)	0.04	PLACA CIEGA	REV
4	1	SY3320-5WOUD-C8F	0.37	ELECTROVALVULA	REV
3	1	EV SY3420-5WOUD-C8F (SMC)	0.37	ELECTROVALVULA	REV
2	1	EV SY5220-5WOUD-C6F (SMC)	0.34	ELECTROVALVULA	REV
1	1	SS5Y5-20-04-00F (SMC)	0.30	BLOQUE DE CONEXION	REV
POS	CTD	DESCRIPCIÓN	PESO (Kg)	Nº PLANO/REFERENCIA	REV

Proyectado	AVR	Fecha	Escala	Formato	A.J.M. SANTOS S.L. Calle Catadau, 10, 46450 BENIFAIÓ (VALENCIA) TEL. 96 1780763 FAX. 96 1780763 www.ajmsantos.com		
Dibujado	AVR	08/07/2020		Cliente:			
Comprobado	AVR			Máquina/ Instalación:			Acabado:
Pieza / Conjunto :					Nº Plano:	Rev:	Tol. general:
CJT EV					19269.01A000N011	REV	ISO 2768 m
Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización escrita de A.J.M Santos S.L.					Nº Hoja: 1/1	Cotas en mm	



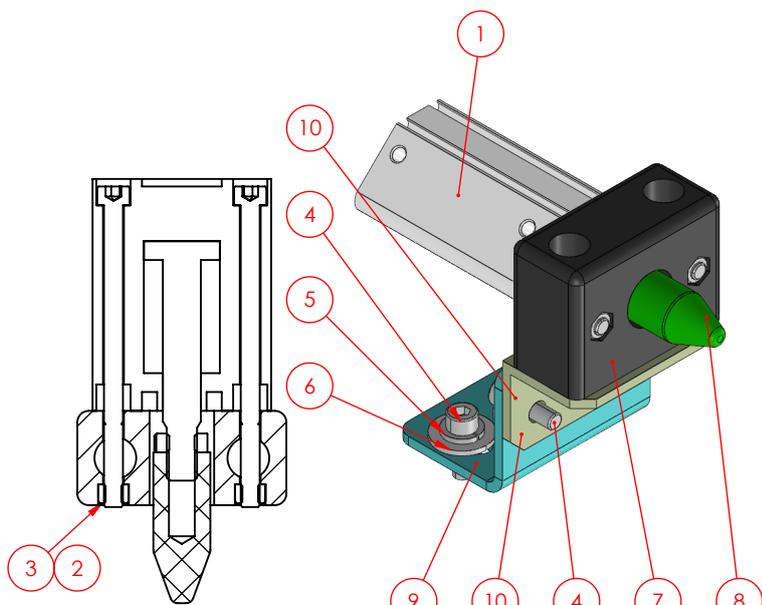
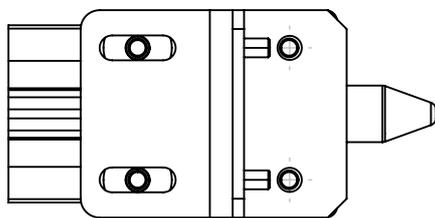
POS	CTD	DESCRIPCIÓN	PESO (Kg)	Nº PLANO/REFERENCIA	REV
12	1	-	2,33	-	-
11	2	RACOR	0,01	KQ2S06-M5A (SMC)	REV
10	1	FIJACION BLOQUEO	0,02	19269.01A000N202	-
9	1	REGULADOR BLOQUEO	0,12	19269.01A000N205	REV
8	1	CONO PISADOR	0,01	19269.01A000N204	-
7	1	SOPORTE BLOQUEO	0,01	19269.01A000N201	REV
6	4	ARANDELA PLANA ANCHA	0,00	DIN 9021 M6	-
5	4	ARANDELA GROWER	0,00	DIN 127 B M6	-
4	6	TORNILLO ALLEN	0,00	DIN 912 M5x16	-
3	2	TUERCA AUTOBLOCANTE	0,00	DIN 985 M5	-
2	2	TORNILLO ALLEN	0,01	DIN 912 M5x80	-
1	1	CILINDRO CDQ2B20-30DMZ (SMC)	0,41	N_PLANO/REF	REV

Proyectado	AVR	Fecha	1:2	Formato	A4	A.J.M. SANTOS S.L. Calle Catadau, 10, 46450 BENIFAIÓ (VALENCIA) TEL. 96 1780763 FAX. 96 1780763 www.ajmsantos.com	
Dibujado	AVR				Ciente:		
Comprobado	AVR	08/07/2020					
Máquina/ Instalación:	-		Acabado:	Tratamiento:	Peso (Kg):		
Pieza / Conjunto :	CJT PISTON BLOQUEO		Nº Plano:	19269.01A000N021		Rev:	Tol. general:
Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización escrita de A.J.M Santos S.L.						Nº Hoja: 1/1	Cotas en mm

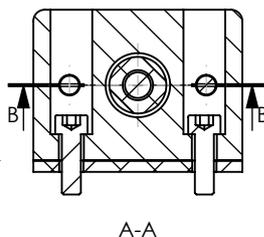
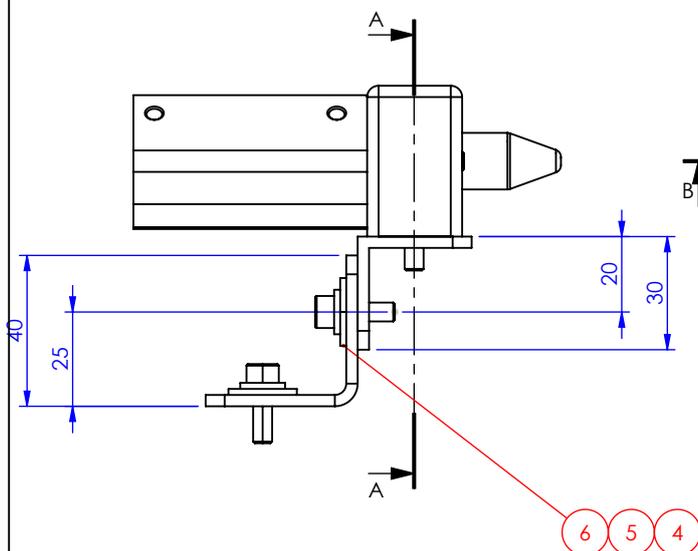


14	2	RACOR	0.01	KQ2S06-M5A (SMC)	REV
13	4	TUERCA AUTOBLOCANTE	0.00	DIN 985 M6	-
12	4	ARANDELA PLANA	0.00	DIN 125 M6	-
11	1	FIJACION BLOQUEO	0.02	19269.01A000N202	-
10	1	REGULADOR BLOQUEO	0.11	19269.01A000N203	REV
9	1	CONO PISADOR	0.01	19269.01A000N204	-
8	1	SOPORTE BLOQUEO	0.01	19269.01A000N201	REV
7	4	TORNILLO ALLEN	0.01	DIN 912 M6x20	-
6	4	ARANDELA PLANA ANCHA	0.00	DIN 9021 M6	-
5	2	ARANDELA GROWER	0.00	DIN 127 B M6	-
4	2	TORNILLO ALLEN	0.00	DIN 912 M5x16	-
3	2	TUERCA AUTOBLOCANTE	0.00	DIN 985 M5	-
2	2	TORNILLO ALLEN	0.01	DIN 912 M5x80	-
1	1	CILINDRO CDQ2B20-30DMZ (SMC)	0.41	N_PLANO/REF	REV
POS	CTD	DESCRIPCIÓN	PESO (Kg)	Nº PLANO/REFERENCIA	REV

Proyectado	AVR	Fecha	1:2	Formato	A4	A.J.M. SANTOS S.L. Calle Catadau, 10, 46450 BENIFAIÓ (VALENCIA) TEL. 96 1780763 FAX. 96 1780763 www.ajmsantos.com	
Dibujado	AVR				Ciente:		
Comprobado	AVR	08/07/2020					
Máquina/ Instalación:	-		Acabado:	Tratamiento:	Peso (Kg):		
Pieza / Conjunto :	CJT PISTON BLOQUEO 2		Nº Plano:	19269.01A000N022	Rev:	REV	Tol. general: ISO \varnothing 768 m
Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización escrita de A.J.M Santos S.L.						Nº Hoja: 1/1	Cotas en mm

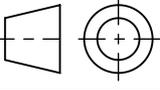


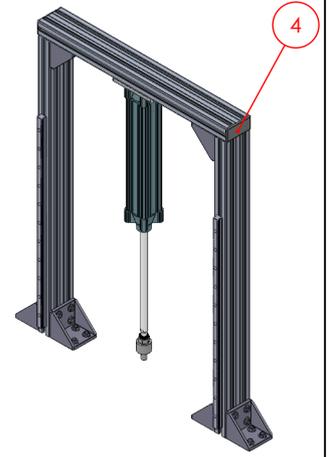
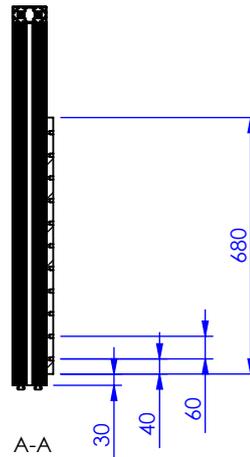
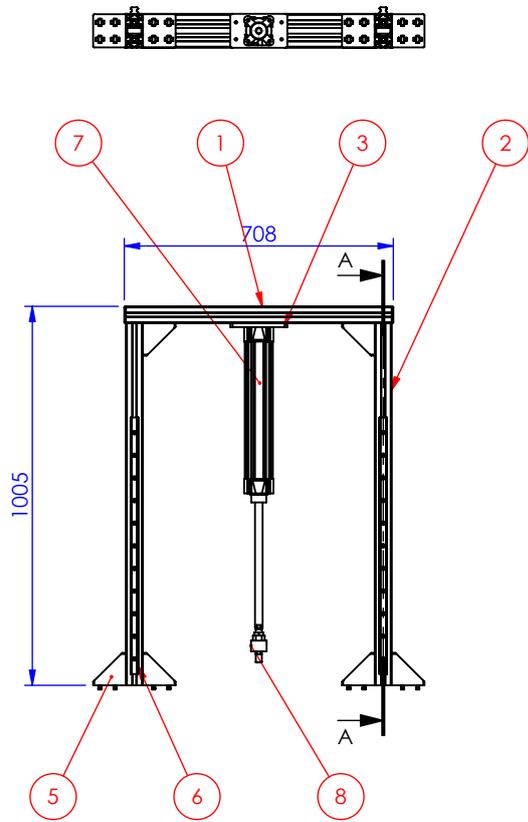
B-B



A-A

POS	CTD	DESCRIPCIÓN	PESO (Kg)	Nº PLANO/REFERENCIA	REV
10	1	FIJACION BLOQUEO	0.02	19269.01A000N202	-
9	1	REGULADOR BLOQUEO	0.08	19269.01A000N235	REV
8	1	CONO PISADOR	0.01	19269.01A000N204	-
7	1	SOPORTE BLOQUEO	0.01	19269.01A000N201	REV
6	4	ARANDELA PLANA ANCHA	0.00	DIN 9021 M6	-
5	4	ARANDELA GROWER	0.00	DIN 127 B M6	-
4	6	TORNILLO ALLEN	0.00	DIN 912 M5x16	-
3	2	TUERCA AUTOBLOCANTE	0.00	DIN 985 M5	-
2	2	TORNILLO ALLEN	0.01	DIN 912 M5x80	-
1	1	CILINDRO CDQ2B20-30DMZ (SMC)	0.41	N_PLANO/REF	REV

Nombre	Fecha	Escala	Formato	A.J.M. SANTOS S.L.		
Proyectado	FZG	03/12/2018	1:2	A4	Calle Catadau, 10, 46450 BENIFAIÓ (VALENCIA) TEL. 96 1780763 FAX. 96 1780763 www.ajmsantos.com	
Dibujado	FZG	07/05/2019			Ciente:	
Comprobado	FZG	08/07/2020				
Máquina/ Instalación:			Acabado:	Tratamiento:	Peso (Kg):	
-					0.61	
Pieza / Conjunto :			Nº Plano:		Rev:	Tol. general:
CJT PISTON BLOQUEO			19269.01A000N023		REV	ISO 2768 m
Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización escrita de A.J.M Santos S.L.					Nº Hoja: 1/1	Cotas en mm



8	1	JUNTA FLOTANTE	0.38	JA50-16-150	REV
7	1	CP96SB63-320C	9.02	CILINDRO NEUMATICO	REV
6	2	RAIL HIWIN TAMAÑO 20	1.49	HGR20R900C (HIWIN)	-
5	6	ESCUADRA 90X90 BOSCH	1.43	BOSCH REF 3842523578	-
4	2	TAPA PERFIL 45x90	0.01	BOSCH 3 842 548 756	-
3	1	FIJACION CILINDRO	0.87	19267.01A000V603	-
2	2	PERFIL ALUMNIO BOSCH 45x90L	5741.31	-	-
1	1	PERFIL ALUMNIO BOSCH 45x90L	4186.37	-	-

POS	POS2/CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PESO (Kg)	Nº PLANO/REFERENCIA	REV
-----	---------------	-------------	-----------	---------------------	-----

Proyectado	AVR	Fecha	Escala	Formato	A.J.M. SANTOS S.L. Calle Catadau, 10, 46450 BENIFAIÓ (VALENCIA) TEL. 96 1780763 FAX. 96 1780763 www.ajmsantos.com	
Dibujado	AVR			Cliente:		
Comprobado	AVR	08/07/2020				

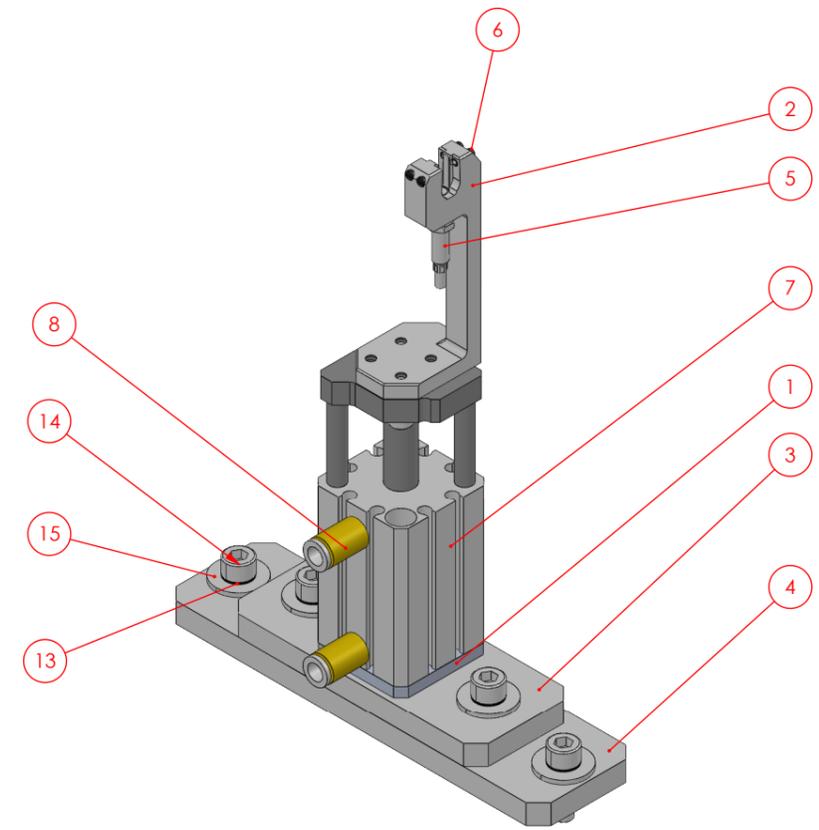
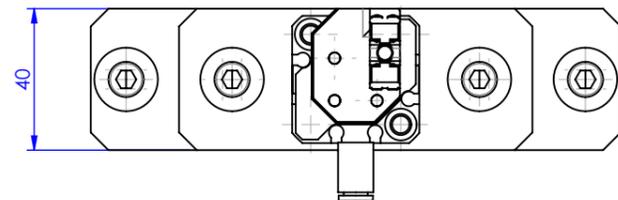
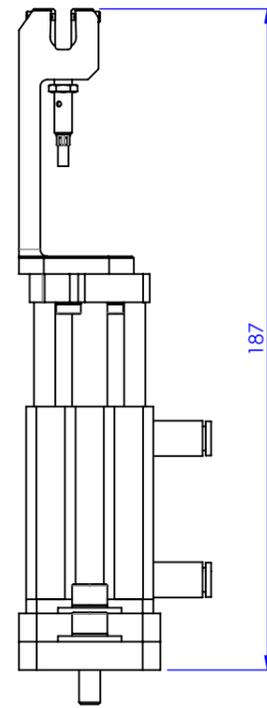
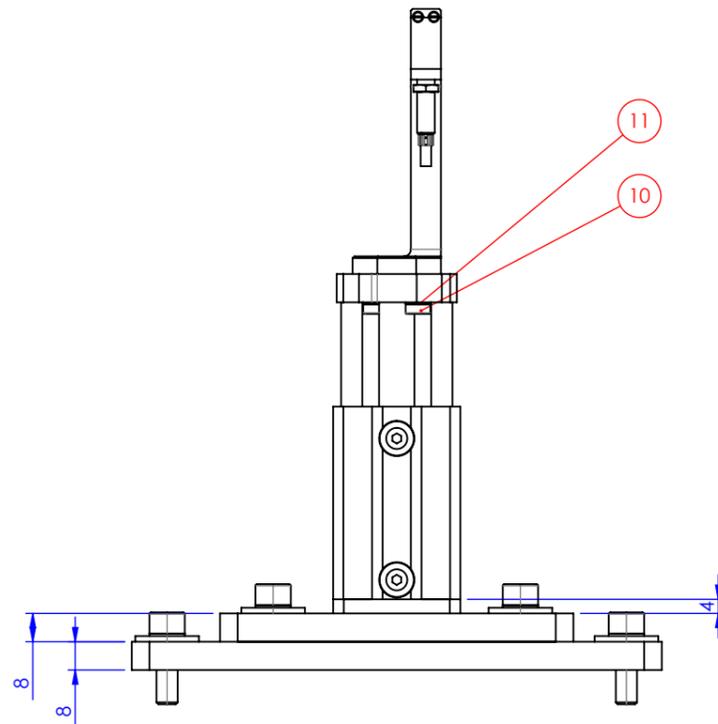
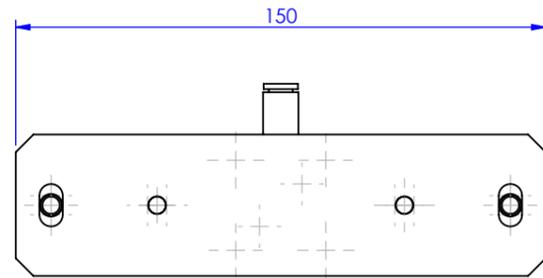
Máquina/ Instalación:	Acabado:	Tratamiento:	Peso (Kg):
-			

Pieza / Conjunto :	Nº Plano:	Rev:	Tol. general:
PORTICO NEUMATICO	19269.01A000N061	REV	ISO 3758 m

Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización escrita de A.J.M Santos S.L.

Nº Hoja: 1/1

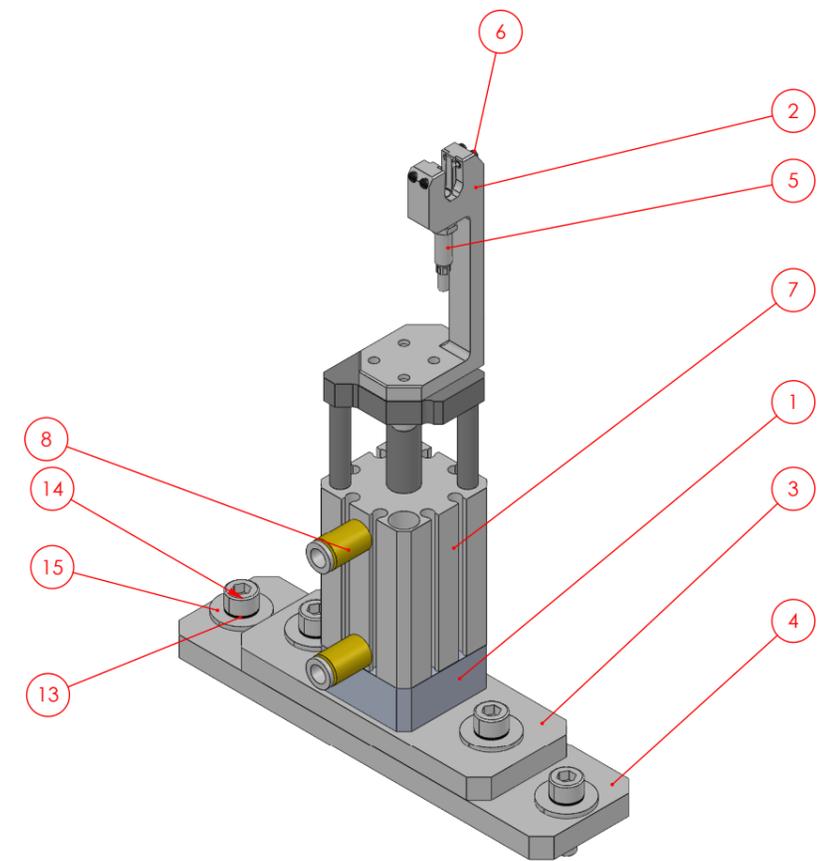
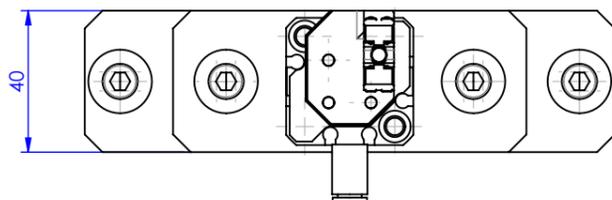
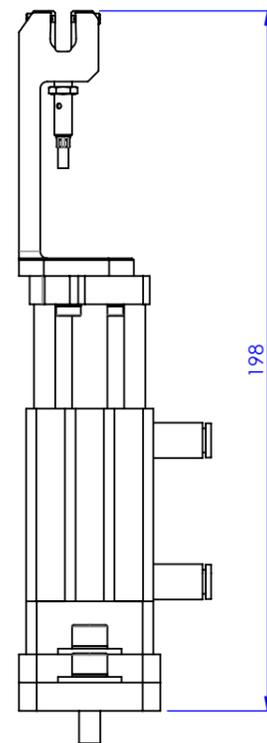
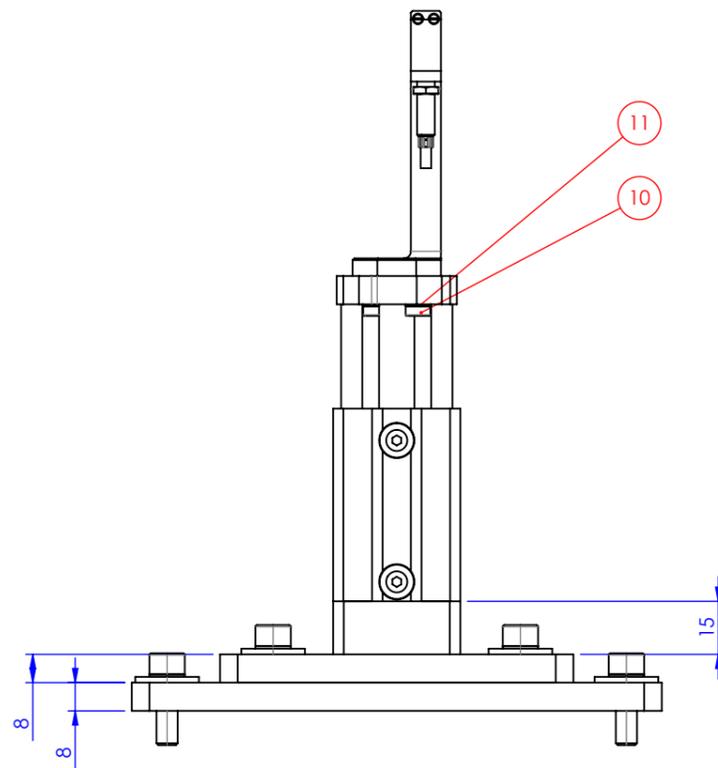
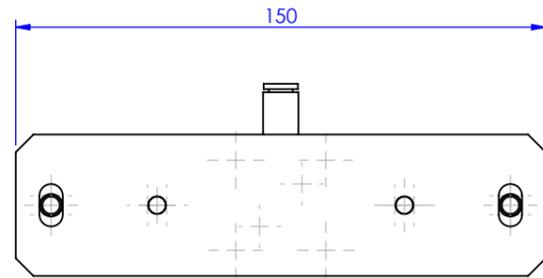
Cotas en mm



POS ITEM	CTD QTY	DESCRIPCION DESCRIPTION	CODIGO	PESO (Kg) WEIGHT	N_PLANO	REV
15	4	ARANDELA PLANA ANCHA		0.00	DIN 9021 M6	-
14	2	TORNILLO ALLEN		0.01	DIN 912 M6x20	-
13	6	ARANDELA PARA TORNILLO DIN 912		0.00	AET M6	-
12	2	TORNILLO ALLEN CABEZA REBAJADA		0.01	DIN 7984 M6x20	-
11	2	ARANDELA PARA TORNILLO DIN 912		0.00	AET M4	-
10	2	TORNILLO ALLEN CABEZA REBAJADA		0.00	DIN 7984 M4X12	-
9	2	TORNILLO ALLEN		0.01	DIN 912 M6x16	-
8	2	RACOR		0.01	KQ2S06-M5A (SMC)	REV
7	1	SMC CDQMB20-25		0.46	SMC CDQMB20-25	-
6	4	POSICIONADOR		0.00	05001-01 (MORELEM)	REV
5	1	SENSOR INDUCTIVO M5x0.5		0.00	BALLUFF BES 516-3005-E4-C-PU-02	-
4	1	PLETINA INF		0.36	19267.01A000V301	-
3	1	PLETINA SUP		0.22	19267.01A000V302	-
2	1	PORTAGRAPAS		0.07	19269.01A000B501	-
1	1	EXTENSION PORTAGRAPAS		0.02	19269.01A000N611	-

Nombre	Fecha	Escala	Formato	A.J.M. SANTOS S.L.		
Proyectado	AVR		1:2	A3	Calle Catadau, 10, 46450 BENIFAIÓ (VALENCIA) TEL. 96 1780763 FAX. 96 1780763 www.ajmsantos.com	
Dibujado	AVR					
Comprobado	AVR	-				
Máquina/ Instalación:				Acabado	Tratamiento:	Peso (Kg)
Pieza / Conjunto :				Nº Plano:		
PORTAGRAPAS				19269.01A000N071		"SW- Mass@@ ABIERTO 00@PREV SLDPRM"

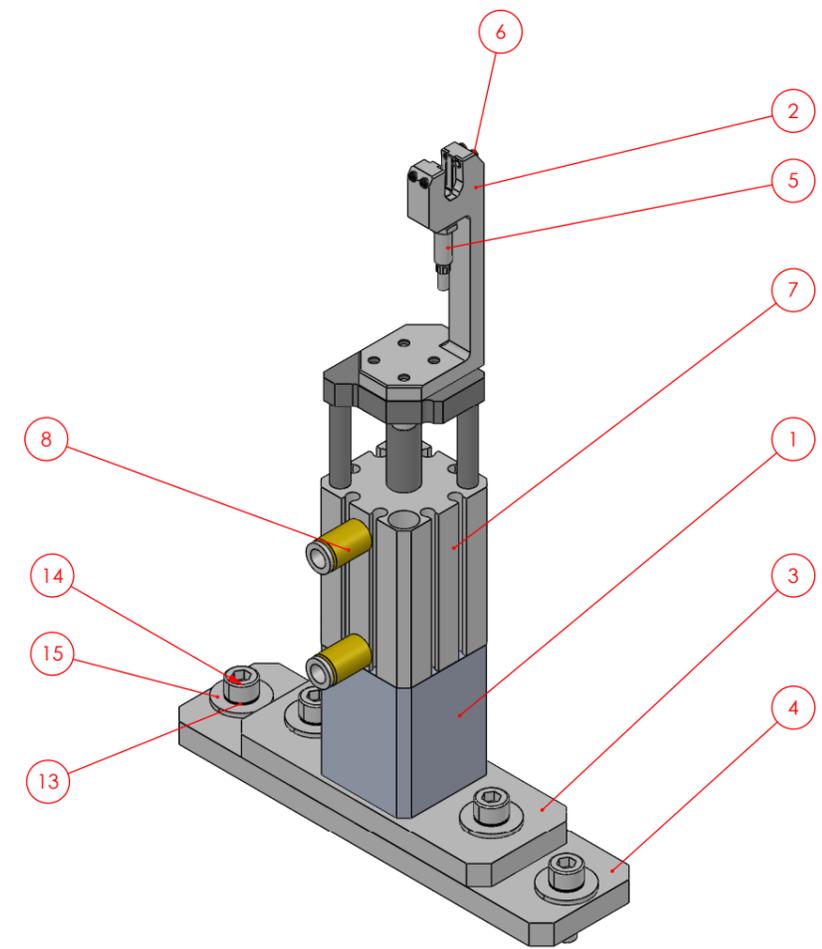
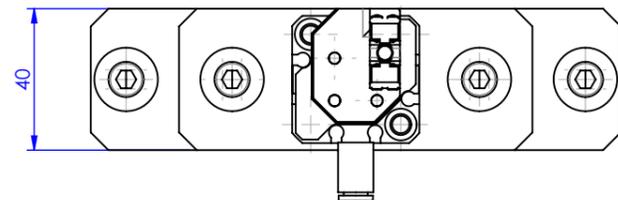
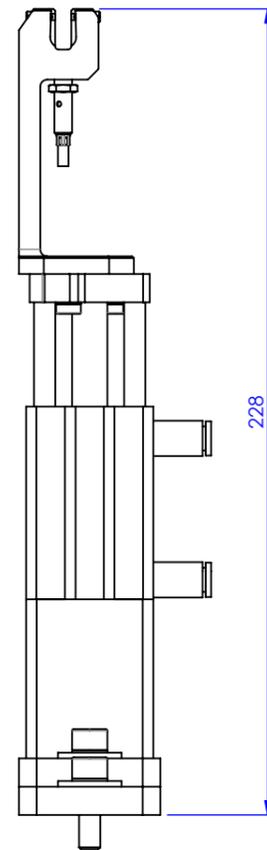
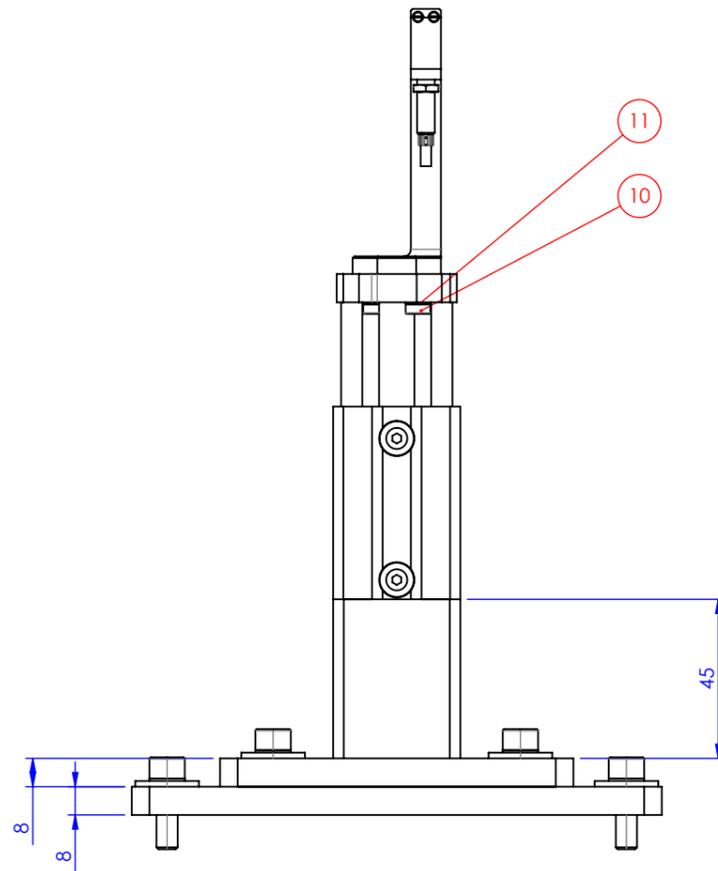
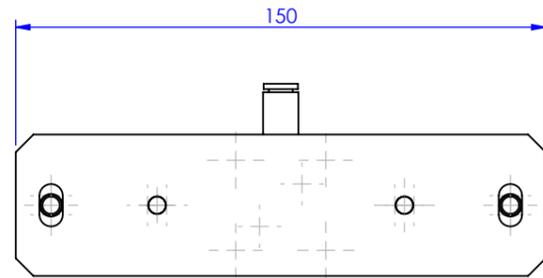
Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización escrita de A.J.M Santos S.L.



POS ITEM	CTD QTY	DESCRIPCION DESCRIPTION	CODIGO	PESO (Kg) WEIGHT	N_PLANO	REV
15	4	ARANDELA PLANA ANCHA		0.00	DIN 9021 M6	-
14	2	TORNILLO ALLEN		0.01	DIN 912 M6x20	-
13	6	ARANDELA PARA TORNILLO DIN 912		0.00	AET M6	-
12	2	TORNILLO ALLEN CABEZA REBAJADA		0.01	DIN 7984 M6x20	-
11	2	ARANDELA PARA TORNILLO DIN 912		0.00	AET M4	-
10	2	TORNILLO ALLEN CABEZA REBAJADA		0.00	DIN 7984 M4X12	-
9	2	TORNILLO ALLEN		0.01	DIN 912 M6x16	-
8	2	RACOR		0.01	KQ2S06-M5A (SMC)	REV
7	1	SMC CDQMB20-25		0.46	SMC CDQMB20-25	-
6	4	POSICIONADOR		0.00	05001-01 (MORELEM)	REV
5	1	SENSOR INDUCTIVO M5x0.5		0.00	BALLUFF BES 516-3005-E4-C-PU-02	-
4	1	PLETINA INF		0.36	19267.01A000V301	-
3	1	PLETINA SUP		0.22	19267.01A000V302	-
2	1	PORTAGRAPAS		0.07	19269.01A000B501	-
1	1	EXTENSION PORTAGRAPAS		0.07	19269.01A000N612	-

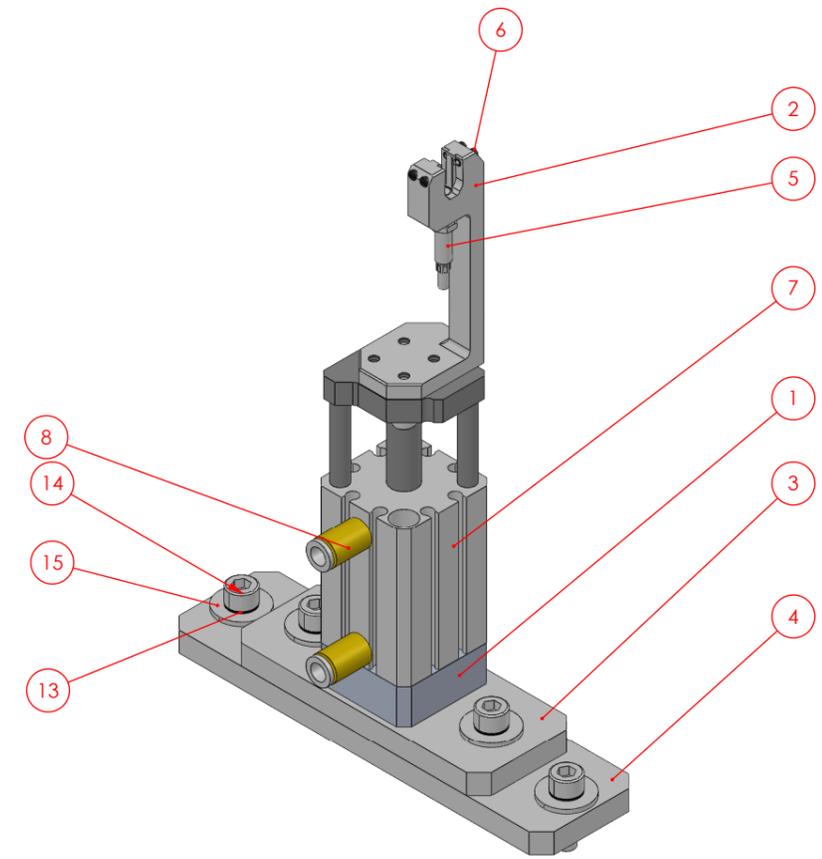
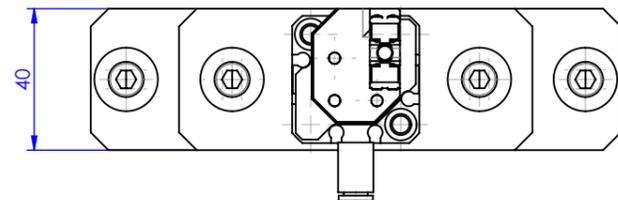
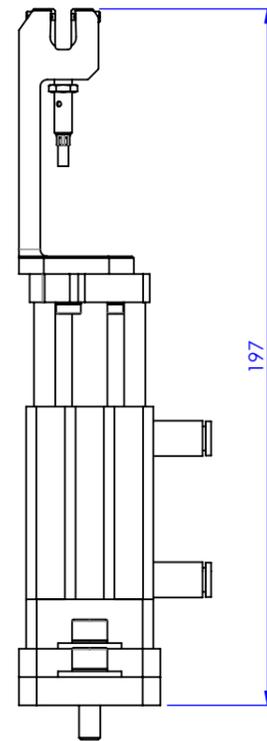
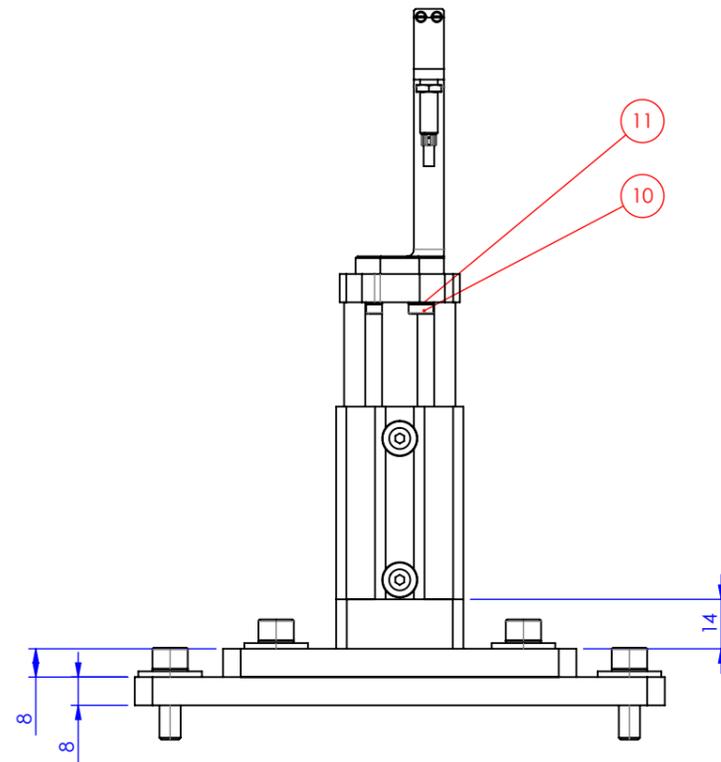
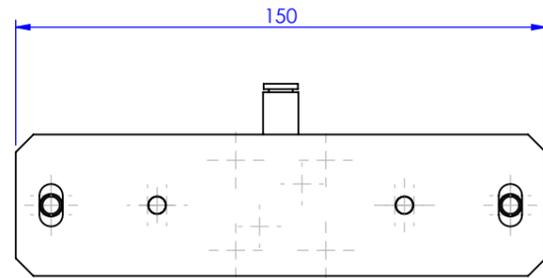
Proyectado	AVR	Fecha	Escala	Formato	A.J.M. SANTOS S.L. Calle Catadau, 10, 46450 BENIFAIÓ (VALENCIA) TEL. 96 1780763 FAX. 96 1780763 www.ajmsantos.com	
Dibujado	AVR			Cliente:		
Comprobado	AVR	-				
Máquina/ Instalación:			Acabado	Tratamiento:	Peso (Kg)	"SW- Mass@ ABIERTO 0@PREV S.L. DRI"
Pieza / Conjunto :			Nº Plano:		125	
PORTAGRAPAS			19269.01A000N072			

Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización escrita de A.J.M Santos S.L.



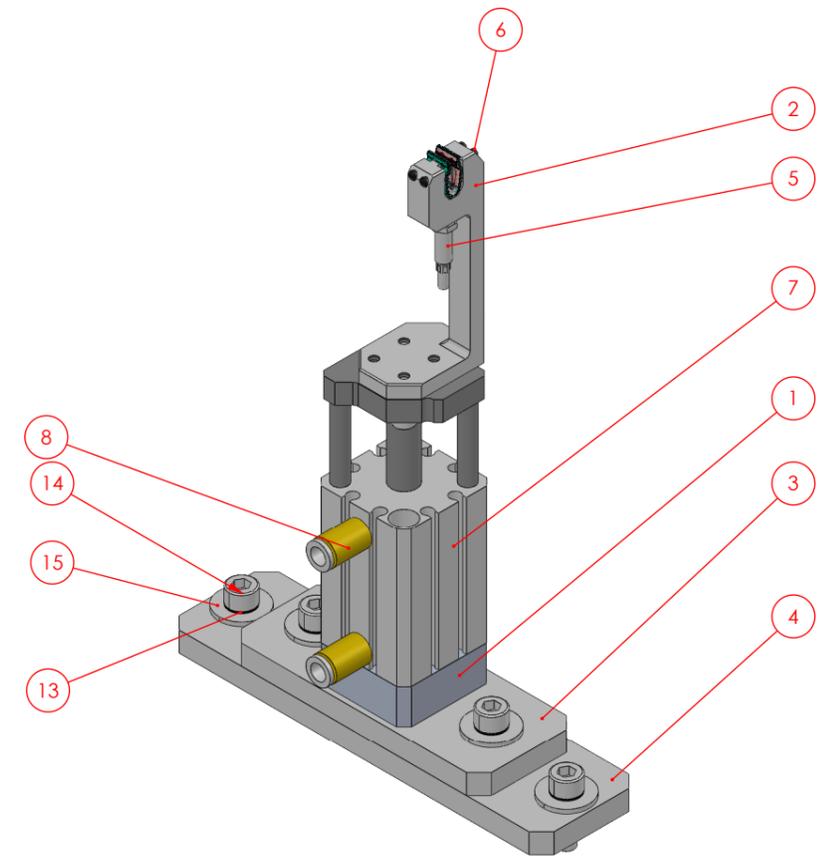
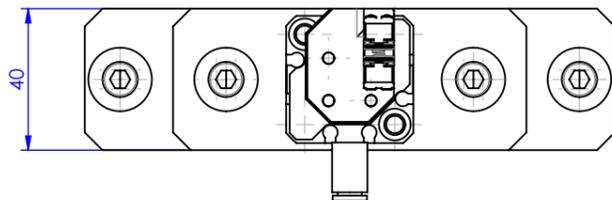
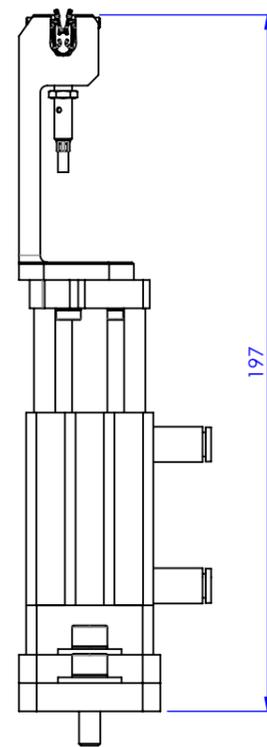
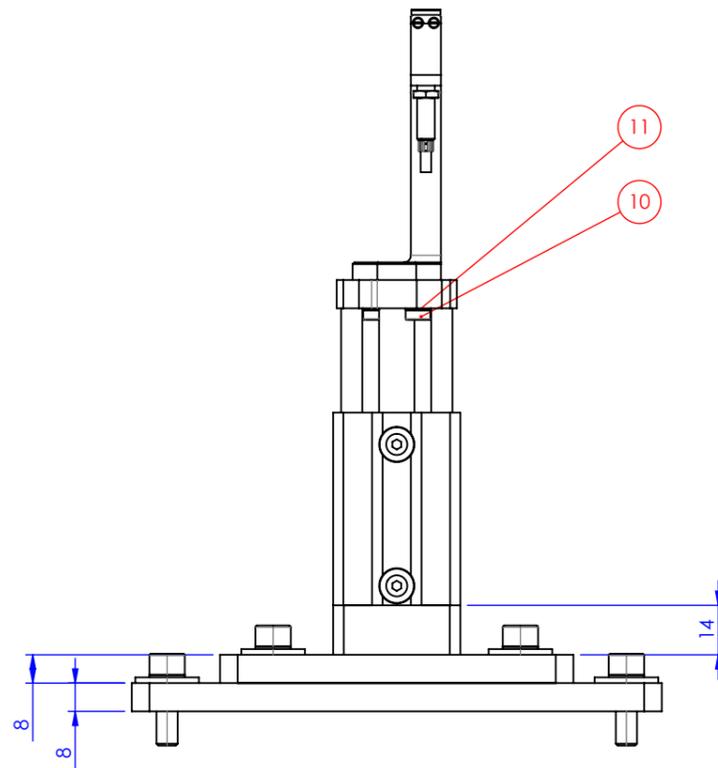
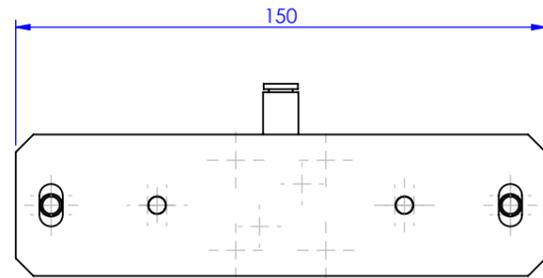
POS ITEM	CTD QTY	DESCRIPCION DESCRIPTION	CODIGO	PESO (Kg) WEIGHT	N_PLANO	REV
15	4	ARANDELA PLANA ANCHA		0.00	DIN 9021 M6	-
14	2	TORNILLO ALLEN		0.01	DIN 912 M6x20	-
13	6	ARANDELA PARA TORNILLO DIN 912		0.00	AET M6	-
12	2	TORNILLO ALLEN CABEZA REBAJADA		0.01	DIN 7984 M6x20	-
11	2	ARANDELA PARA TORNILLO DIN 912		0.00	AET M4	-
10	2	TORNILLO ALLEN CABEZA REBAJADA		0.00	DIN 7984 M4x12	-
9	2	TORNILLO ALLEN		0.01	DIN 912 M6x16	-
8	2	RACOR		0.01	KQ2S06-M5A (SMC)	REV
7	1	SMC CDQMB20-25		0.46	SMC CDQMB20-25	-
6	4	POSICIONADOR		0.00	05001-01 (MORELEM)	REV
5	1	SENSOR INDUCTIVO M5x0.5		0.00	BALLUFF BES 516-3005-E4-C-PU-02	-
4	1	PLETINA INF		0.36	19267.01A000V301	-
3	1	PLETINA SUP		0.22	19267.01A000V302	-
2	1	PORTAGRAPAS		0.07	19269.01A000B501	-
1	1	EXTENSION PORTAGRAPAS		0.20	19269.01A000N613	-

Nombre	Fecha	Escala	Formato	A.J.M. SANTOS S.L.	
Proyectado AVR		1:2	A3	Calle Catadau, 10, 46450 BENIFAÍO (VALENCIA) TEL. 96 1780763 FAX. 96 1780763 www.ajmsantos.com	
Dibujado AVR				Cliente:	
Comprobado AVR	-			Máquina/ Instalación: Acabado Tratamiento: Peso (Kg) 1.39	
Pieza / Conjunto : PORTAGRAPAS				Nº Plano: 19269.01A000N073	
Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización escrita de A.J.M Santos S.L.				Rev: REV Cotas en mm	



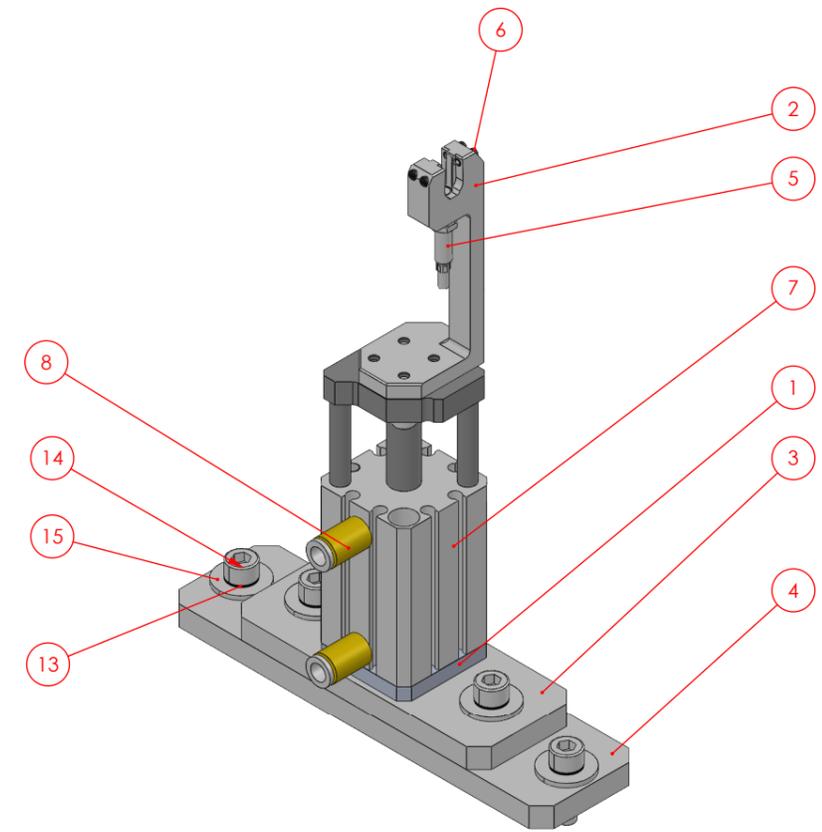
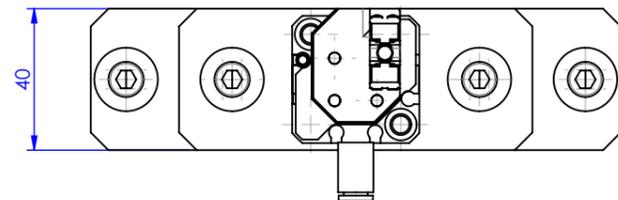
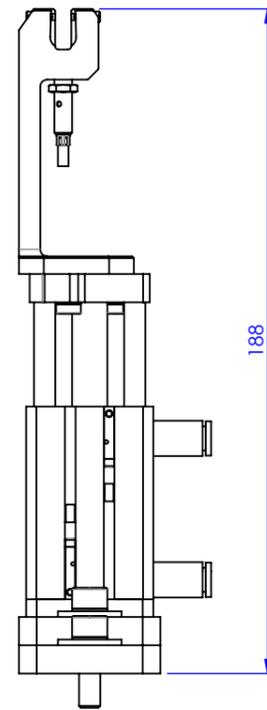
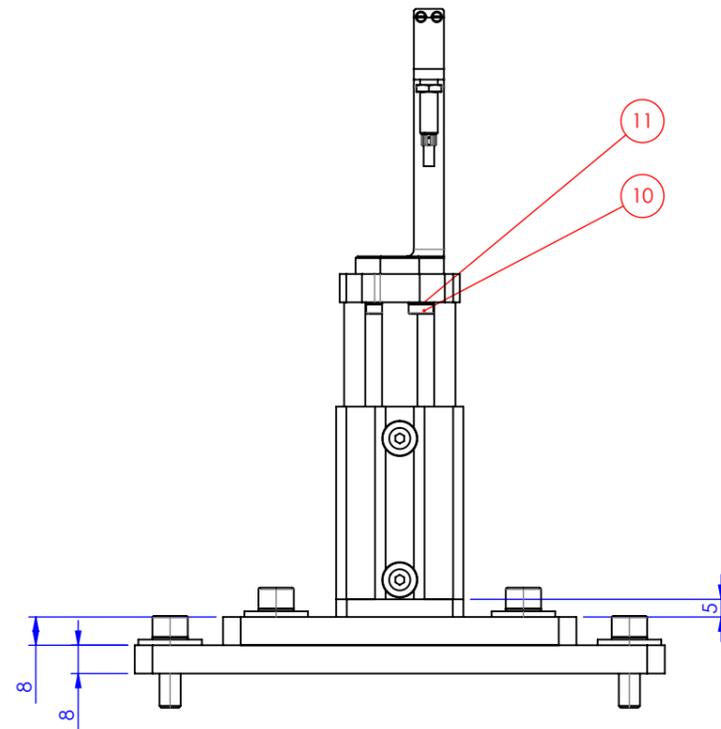
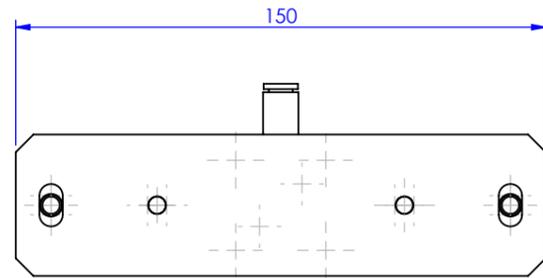
POS ITEM	CTD QTY	DESCRIPCION DESCRIPTION	CODIGO	PESO (Kg) WEIGHT	N_PLANO	REV
15	4	ARANDELA PLANA ANCHA		0.00	DIN 9021 M6	-
14	2	TORNILLO ALLEN		0.01	DIN 912 M6x20	-
13	6	ARANDELA PARA TORNILLO DIN 912		0.00	AET M6	-
12	2	TORNILLO ALLEN CABEZA REBAJADA		0.01	DIN 7984 M6x20	-
11	2	ARANDELA PARA TORNILLO DIN 912		0.00	AET M4	-
10	2	TORNILLO ALLEN CABEZA REBAJADA		0.00	DIN 7984 M4X12	-
9	2	TORNILLO ALLEN		0.01	DIN 912 M6x16	-
8	2	RACOR		0.01	KQ2S06-M5A (SMC)	REV
7	1	SMC CDQMB20-25		0.46	SMC CDQMB20-25	-
6	4	POSICIONADOR		0.00	05001-01 (MORELEM)	REV
5	1	SENSOR INDUCTIVO M5x0.5		0.00	BALLUFF BES 516-3005-E4-C-PU-02	-
4	1	PLETINA INF		0.36	19267.01A000V301	-
3	1	PLETINA SUP		0.22	19267.01A000V302	-
2	1	PORTAGRAPAS		0.07	19269.01A000B501	-
1	1	EXTENSION PORTAGRAPAS		0.06	19269.01A000N614	-

Proyectado	AVR	Fecha	Escala	Formato	A.J.M. SANTOS S.L. Calle Catadau, 10, 46450 BENIFAIÓ (VALENCIA) TEL. 96 1780763 FAX. 96 1780763 www.ajmsantos.com	
Dibujado	AVR			Cliente:		
Comprobado	AVR	-				
Máquina/ Instalación:			Acabado	Tratamiento:	Peso (Kg)	"SW- Mass@@ ABIERTO 0@PREV S.L.D.R.R.I"
Pieza / Conjunto :			Nº Plano:		19269.01A000N074	
Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización escrita de A.J.M Santos S.L.						



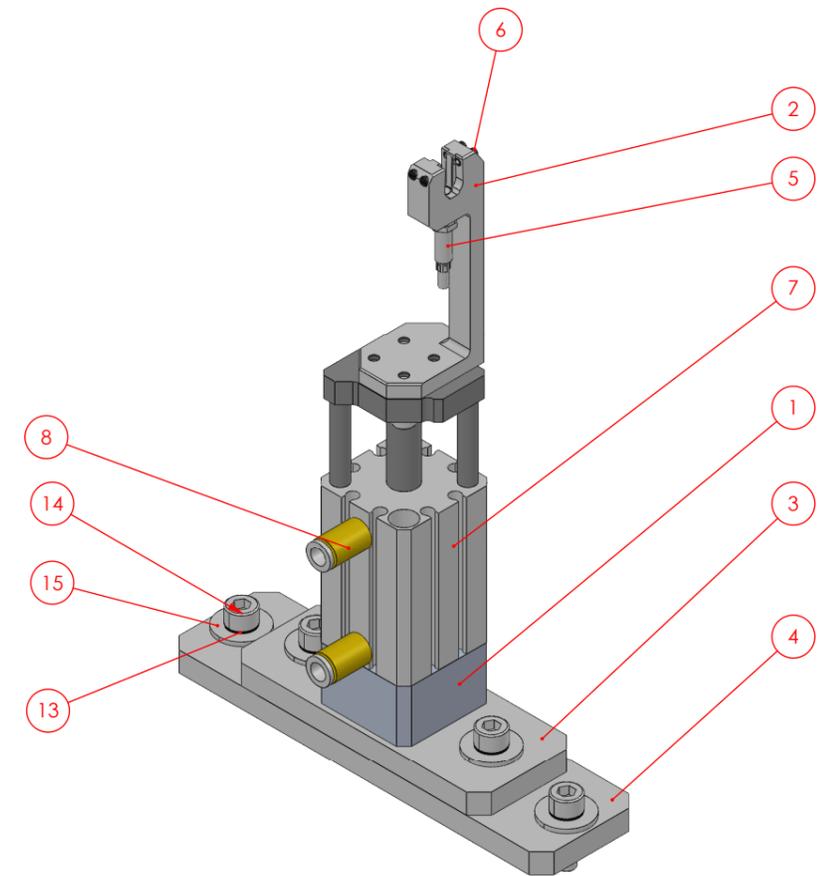
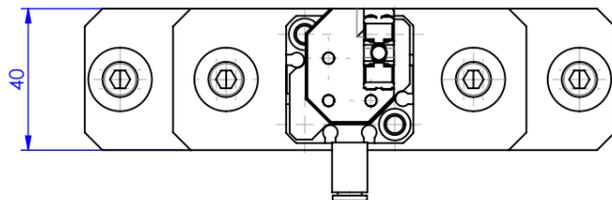
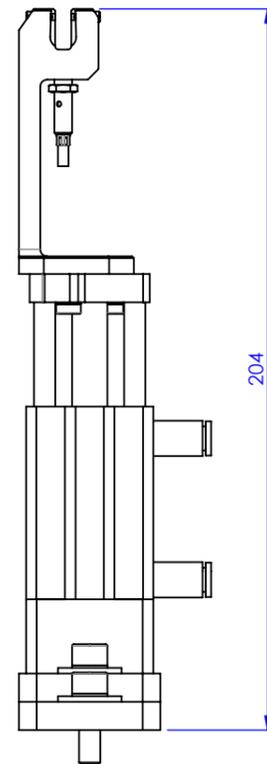
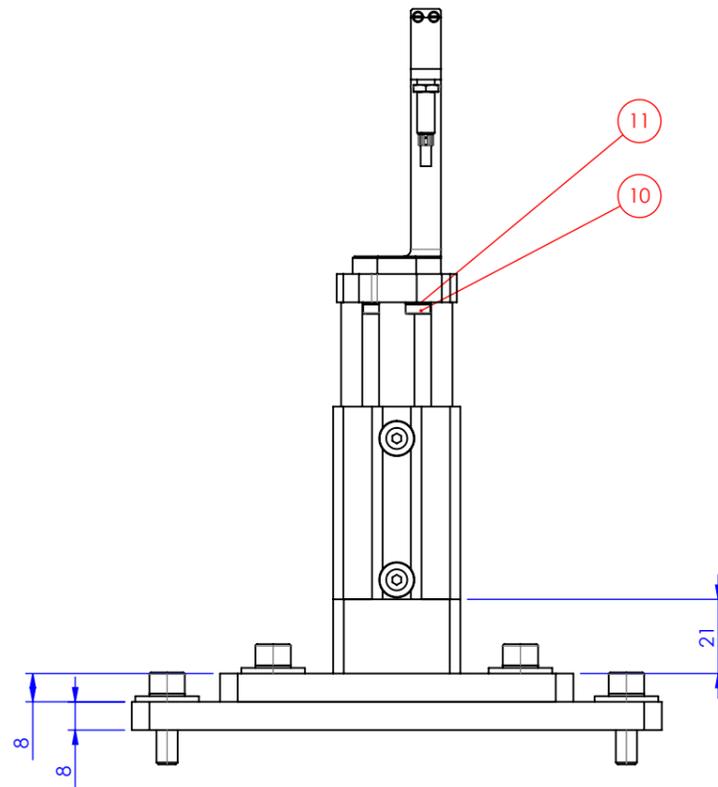
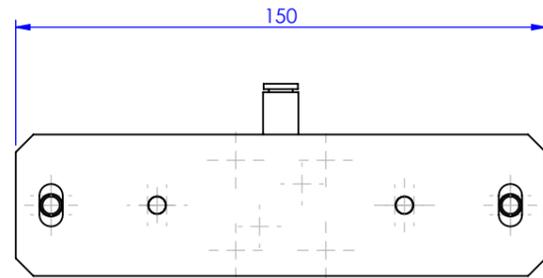
POS ITEM	CTD QTY	DESCRIPCION DESCRIPTION	CODIGO	PESO (Kg) WEIGHT	N_PLANO	REV
15	4	ARANDELA PLANA ANCHA		0.00	DIN 9021 M6	-
14	2	TORNILLO ALLEN		0.01	DIN 912 M6x20	-
13	6	ARANDELA PARA TORNILLO DIN 912		0.00	AET M6	-
12	2	TORNILLO ALLEN CABEZA REBAJADA		0.01	DIN 7984 M6x20	-
11	2	ARANDELA PARA TORNILLO DIN 912		0.00	AET M4	-
10	2	TORNILLO ALLEN CABEZA REBAJADA		0.00	DIN 7984 M4X12	-
9	2	TORNILLO ALLEN		0.01	DIN 912 M6x16	-
8	2	RACOR		0.01	KQ2S06-M5A (SMC)	REV
7	1	SMC CDQMB20-25		0.46	SMC CDQMB20-25	-
6	4	POSICIONADOR		0.00	05001-01 (MORELEM)	REV
5	1	SENSOR INDUCTIVO M5x0.5		0.00	BALLUFF BES 516-3005-E4-C-PU-02	-
4	1	PLETINA INF		0.36	19267.01A000V301	-
3	1	PLETINA SUP		0.22	19267.01A000V302	-
2	1	PORTAGRAPAS		0.07	19269.01A000B501	-
1	1	EXTENSION PORTAGRAPAS		0.06	19269.01A000N615	-

Nombre	Fecha	Escala	Formato	A.J.M. SANTOS S.L.		
Proyectado	AVR		1:2	A3	Calle Catadau, 10, 46450 BENIFAIÓ (VALENCIA) TEL. 96 1780763 FAX. 96 1780763 www.ajmsantos.com	
Dibujado	AVR					
Comprobado	AVR	-				
Máquina/ Instalación:				Acabado	Tratamiento:	Peso (Kg)
-						1.25
Pieza / Conjunto :				Nº Plano:		Rev:
PORTAGRAPAS				19269.01A000N075		REV
Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización escrita de A.J.M Santos S.L.						
Cotas en mm						



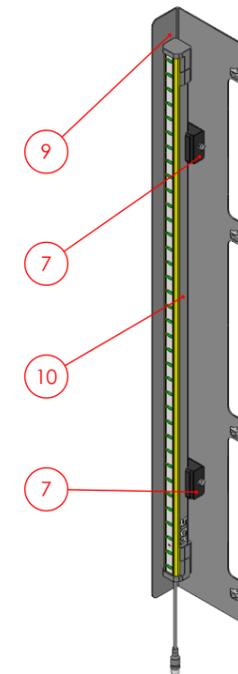
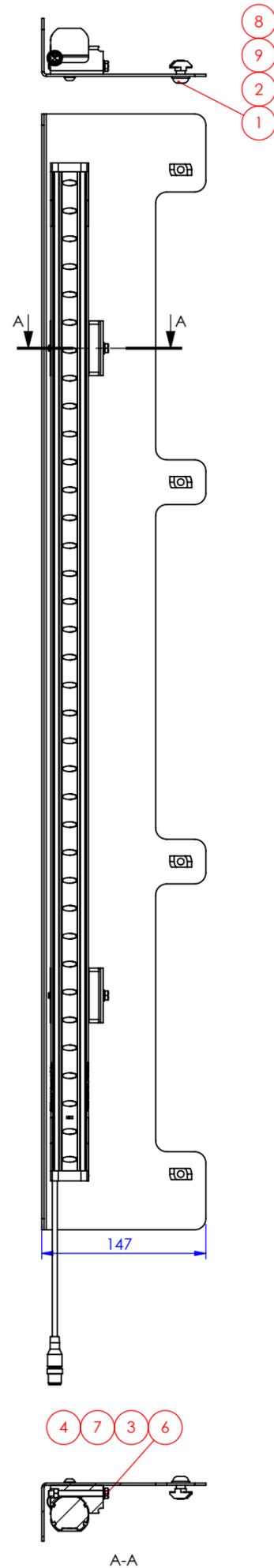
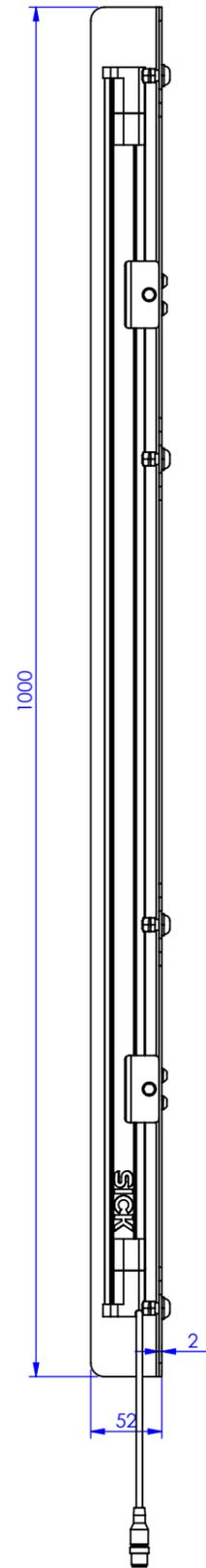
POS ITEM	CTD QTY	DESCRIPCION DESCRIPTION	CODIGO	PESO (Kg) WEIGHT	N_PLANO	REV
16	2	-		2.33	-	-
15	4	ARANDELA PLANA ANCHA		0.00	DIN 9021 M6	-
14	2	TORNILLO ALLEN		0.01	DIN 912 M6x20	-
13	6	ARANDELA PARA TORNILLO DIN 912		0.00	AET M6	-
12	2	TORNILLO ALLEN CABEZA REBAJADA		0.01	DIN 7984 M6x20	-
11	2	ARANDELA PARA TORNILLO DIN 912		0.00	AET M4	-
10	2	TORNILLO ALLEN CABEZA REBAJADA		0.00	DIN 7984 M4X12	-
9	2	TORNILLO ALLEN		0.01	DIN 912 M6x16	-
8	2	RACOR		0.01	KQ2S06-M5A (SMC)	REV
7	1	SMC CDQMB20-25		0.46	SMC CDQMB20-25	-
6	4	POSICIONADOR		0.00	05001-01 (MORELEM)	REV
5	1	SENSOR INDUCTIVO M5x0.5		0.00	BALLUFF BES 516-3005-E4-C-PU-02	-
4	1	PLETINA INF		0.36	19267.01A000V301	-
3	1	PLETINA SUP		0.22	19267.01A000V302	-
2	1	PORTAGRAPAS		0.07	19269.01A000B501	-
1	1	EXTENSION PORTAGRAPAS		0.02	19269.01A000N616	-

Nombre	Fecha	Escala	Formato	A.J.M. SANTOS S.L.		
Proyectado	AVR		1:2	A3	Calle Catadau, 10, 46450 BENIFAIÓ (VALENCIA) TEL. 96 1780763 FAX. 96 1780763 www.ajmsantos.com	
Dibujado	AVR					
Comprobado	AVR					
Máquina/ Instalación:				Acabado	Tratamiento:	Peso (Kg)
-						1.22
Pieza / Conjunto :				Nº Plano:		Rev:
PORTAGRAPAS				19269.01A000N076		REV
Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización escrita de A.J.M Santos S.L.						
Cotas en mm						



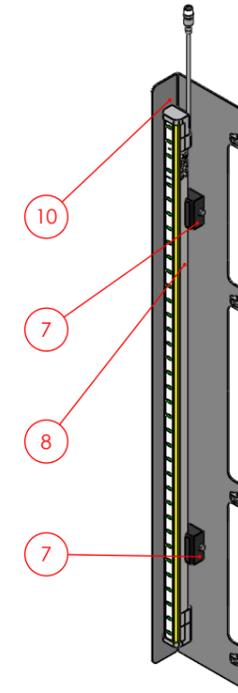
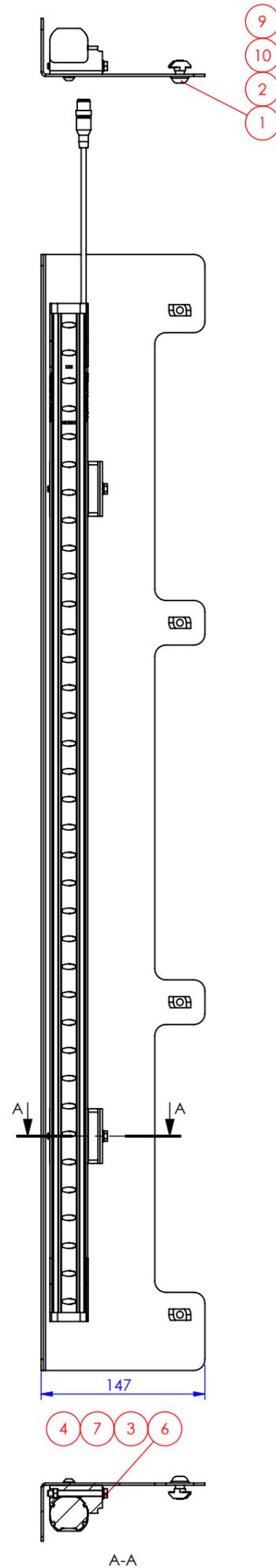
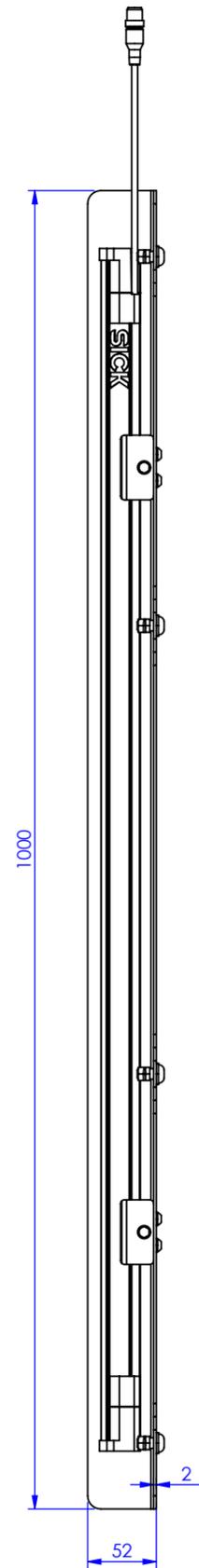
POS ITEM	CTD QTY	DESCRIPCION DESCRIPTION	CODIGO	PESO (Kg) WEIGHT	N_PLANO	REV
15	4	ARANDELA PLANA ANCHA		0.00	DIN 9021 M6	-
14	2	TORNILLO ALLEN		0.01	DIN 912 M6x20	-
13	6	ARANDELA PARA TORNILLO DIN 912		0.00	AET M6	-
12	2	TORNILLO ALLEN CABEZA REBAJADA		0.01	DIN 7984 M6x20	-
11	2	ARANDELA PARA TORNILLO DIN 912		0.00	AET M4	-
10	2	TORNILLO ALLEN CABEZA REBAJADA		0.00	DIN 7984 M4x12	-
9	2	TORNILLO ALLEN		0.01	DIN 912 M6x16	-
8	2	RACOR		0.01	KQ2S06-M5A (SMC)	REV
7	1	SMC CDQMB20-25		0.46	SMC CDQMB20-25	-
6	4	POSICIONADOR		0.00	05001-01 (MORELEM)	REV
5	1	SENSOR INDUCTIVO M5x0.5		0.00	BALLUFF BES 516-3005-E4-C-PU-02	-
4	1	PLETINA INF		0.36	19267.01A000V301	-
3	1	PLETINA SUP		0.22	19267.01A000V302	-
2	1	PORTAGRAPAS		0.07	19269.01A000B501	-
1	1	EXTENSION PORTAGRAPAS		0.10	19269.01A000N617	-

Nombre	Fecha	Escala	Formato	A.J.M. SANTOS S.L.	
Proyectado AVR		1:2	A3	Calle Catadau, 10, 46450 BENIFAIÓ (VALENCIA) TEL. 96 1780763 FAX. 96 1780763 www.ajmsantos.com	
Dibujado AVR				AJM SANTOS S.L. Desde 1983	
Comprobado AVR	-			Cliente:	
Máquina/ Instalación:		Acabado	Tratamiento:	Peso (Kg) 1.28	
Pieza / Conjunto : PORTAGRAPAS		Nº Plano:	19269.01A000N077	Rev: REV	
Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización escrita de A.J.M Santos S.L.					
Cotas en mm					



POS	CTD	DESCRIPCIÓN	PESO (Kg)	Nº PLANO/REFERENCIA	REV
10	1	BARRERA EMISOR	5.88	SICK C4C-SA09030A10000	-
9	1	CUBRE BARRERA	2.50	01A000P101	-
8	4	TUERCA DE MARTILLO BOSCH N10 M8	0.01	BOSCH 3 842 530 287	-
7	2	FIJACION BARRERA	0.26	SICK 2098710	-
6	2	TORNILLO CABEZA HEXAGONAL	0.00	DIN 933 M5x50	-
5	4	TORNILLO GOTA DE SEBO	0.00	ISO 7380 M5x10	-
4	6	TUERCA HEXAGONAL	0.00	DIN 934 M5	-
3	6	ARANDELA PLANA	0.00	DIN 125 M5	-
2	4	ARANDELA PLANA	0.00	DIN 125 M8	-
1	4	TORNILLO CABEZA ALOMADA	0.01	ISO 7380 M8x16	-

Nombre	Fecha	Escala	Formato	A.J.M. SANTOS S.L.	
Proyectado AVR		1:5	A3	Calle Catadau, 10, 46450 BENIFAIÓ (VALENCIA) TEL. 96 1780763 FAX. 96 1780763 www.ajmsantos.com	
Dibujado AVR					
Comprobado AVR	08/07/2020				
Máquina/ Instalación:	Acabado:	Tratamiento:	Peso (kg):		
-					
Pieza / Conjunto :	Nº Plano:	Rev:	Tol. general:		
CJT EMISOR	19269.01A000P010		ISO 2708 m		
Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización escrita de A.J.M Santos S.L.			Nº Hoja: 1/1	Cotas en mm	

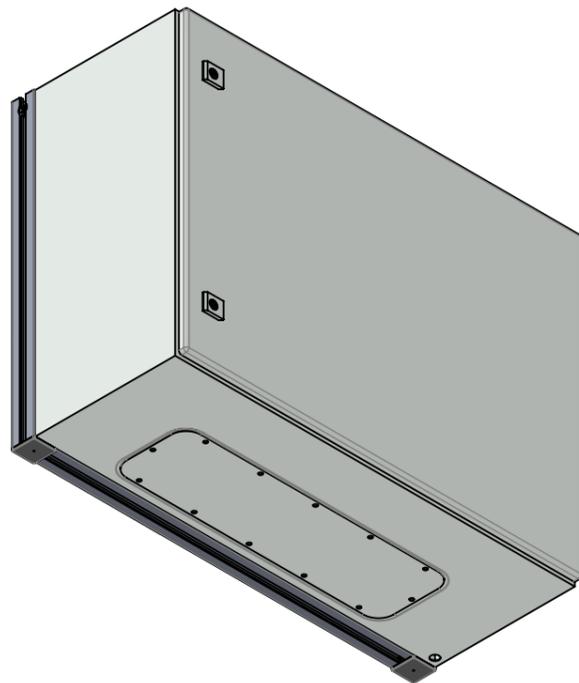
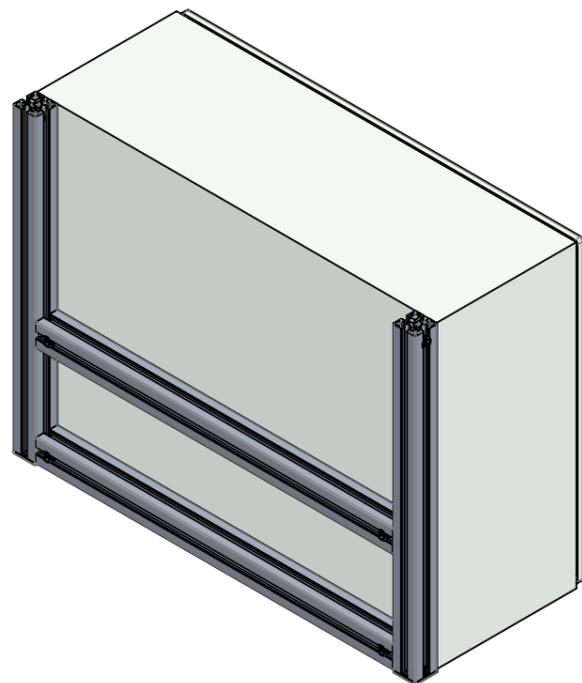
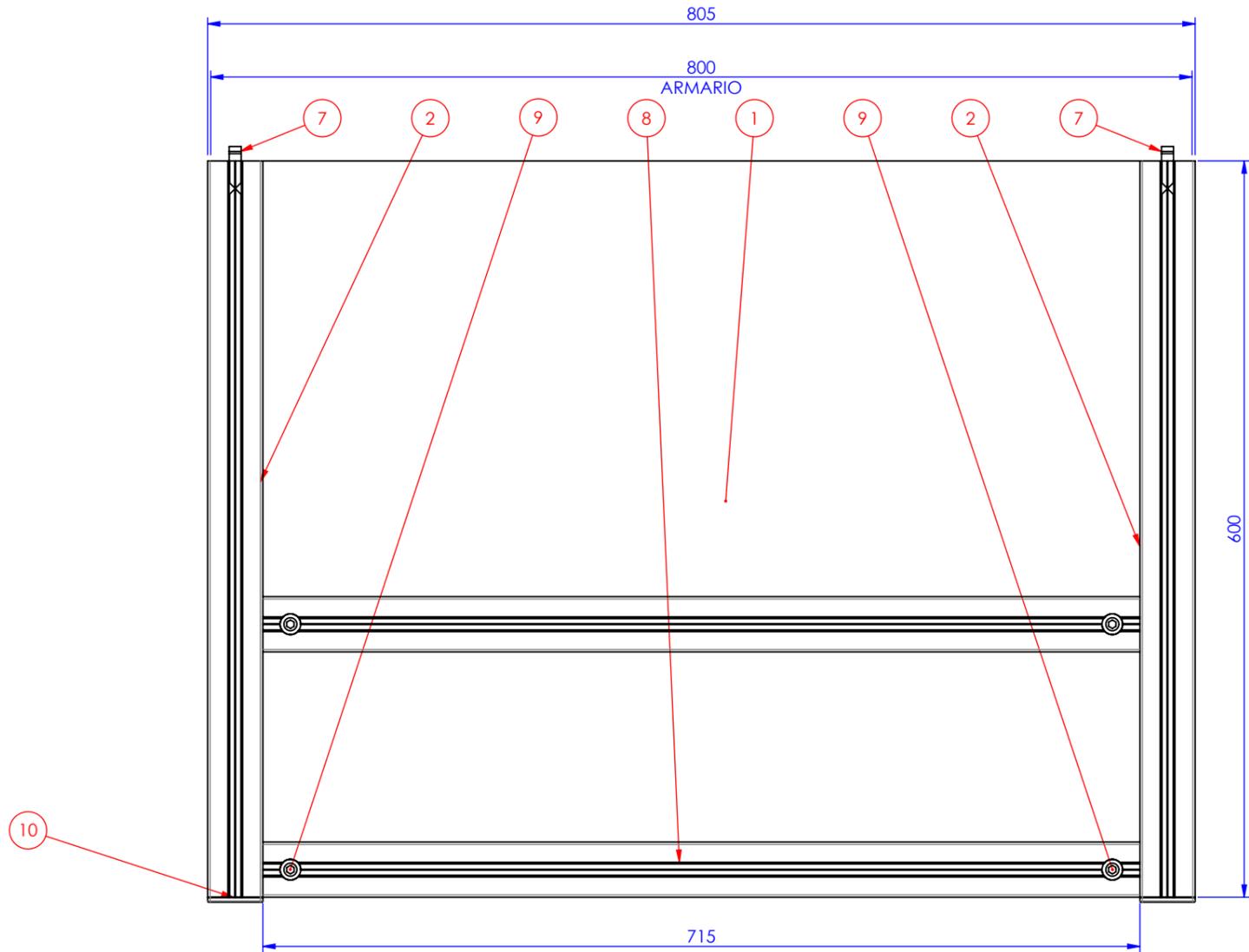
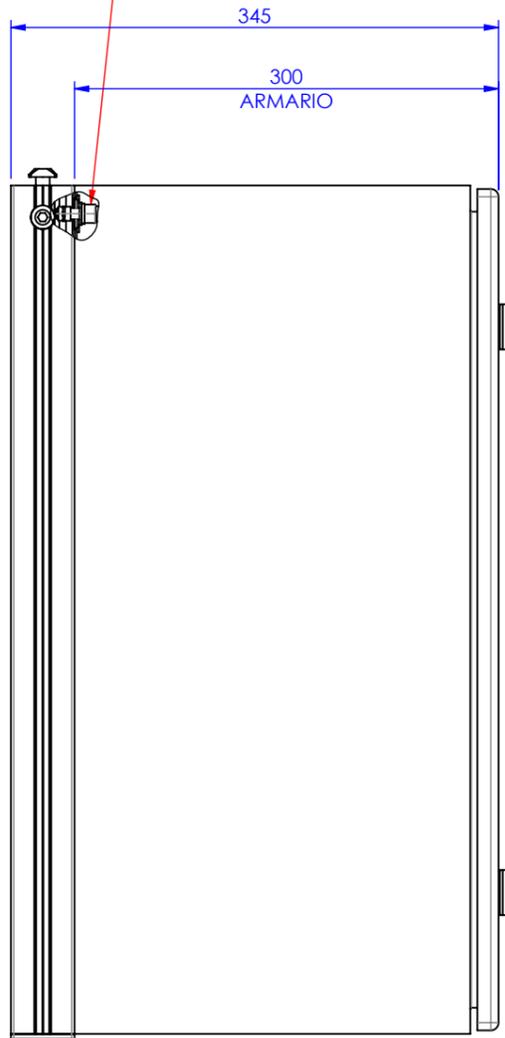


POS	CTD	DESCRIPCIÓN	PESO (Kg)	Nº PLANO/REFERENCIA	REV
10	1	CUBRE BARRERA	2.50	01A000P101	-
9	4	TUERCA DE MARTILLO BOSCH N10 M8	0.01	BOSCH 3 842 530 287	-
8	1	BARRERA RECEPTOR	5.88	SICK C4C-EA09030A10000	REV
7	2	FIJACION BARRERA	0.26	SICK 2098710	-
6	2	TORNILLO CABEZA HEXAGONAL	0.00	DIN 933 M5x50	-
5	4	TORNILLO GOTA DE SEBO	0.00	ISO 7380 M5x10	-
4	6	TUERCA HEXAGONAL	0.00	DIN 934 M5	-
3	6	ARANDELA PLANA	0.00	DIN 125 M5	-
2	4	ARANDELA PLANA	0.00	DIN 125 M8	-
1	4	TORNILLO CABEZA ALOMADA	0.01	ISO 7380 M8x16	-

Proyectado	AVR	Fecha	15/07/2020	Escala	1:5	Formato	A3
Dibujado	AVR						
Comprobado	AVR						

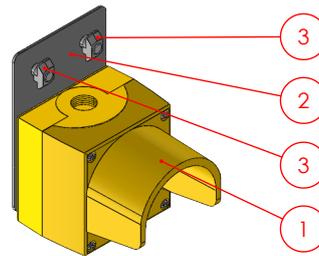
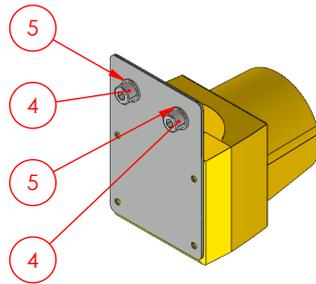
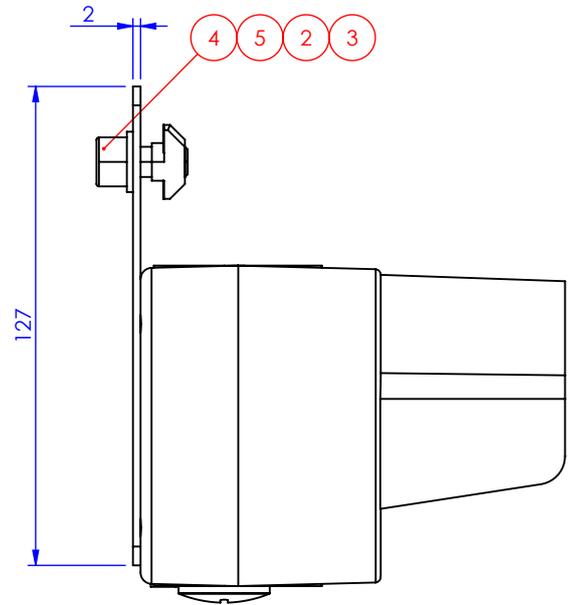
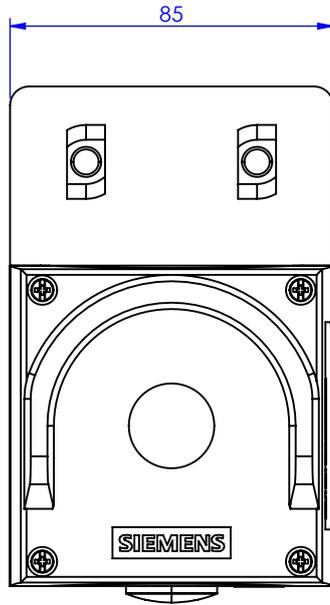
A.J.M. SANTOS S.L. Calle Catadau, 10, 46450 BENIFAIÓ (VALENCIA) TEL. 96 1780763 FAX. 96 1780763 www.ajmsantos.com			
Cliente: Yanfeng Automotive Interior Systems Co., Ltd		Acabado:	Tratamiento:
Máquina/ Instalación: -		Peso (kg):	
Pieza / Conjunto : CJT RECEPTOR		Nº Plano: 19269.01A000P020	Rev: -
Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización escrita de A.J.M Santos S.L.		Tol. general: ISO 2708 m	Cotas en mm

3 2 1 4 5 6

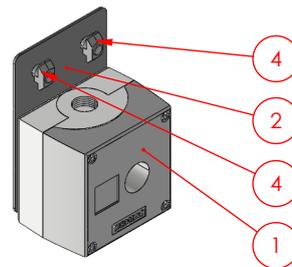
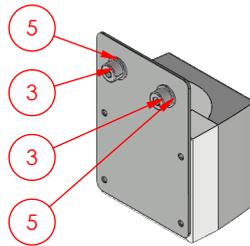
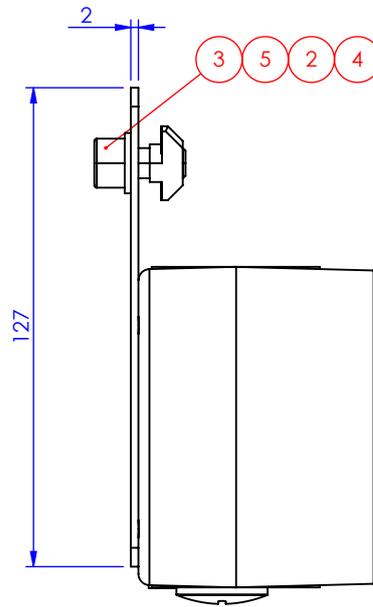
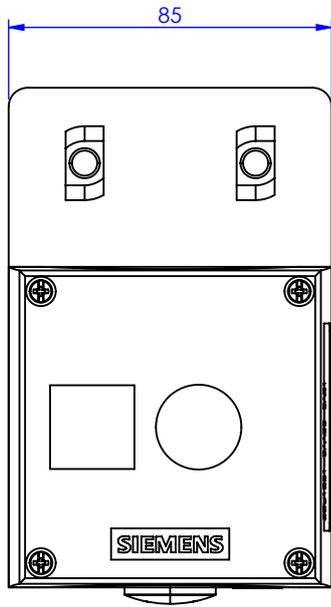


10	2	TAPETA PERFIL BOSCH 45	0.01	TAPETA PERFIL BOSCH 45	-
9	4	QUICK CONNECTOR	0.06	BOSCH 3 842 535 458	-
8	2	PERFIL BOSCH 45x45L L=715 MECANIZADO 2xD17	1.18	BOSCH 3 842 992 425	-
7	2	QUICK CONNECTOR	0.06	BOSCH 3 842 535 466	-
6	4	TORNILLO ALLEN	0.01	DIN 912 M8x20	-
5	4	DIN 127 M8		DIN 127	-
4	4	ARANDELA PLANA		DIN 125 M8	-
3	4	TUERCA DE MARTILLO BOSCH N10 M8	0.01	BOSCH 3 842 530 287	-
2	2	PERFIL BOSCH 45x45L L=600 MECANIZADO D17	1.00	BOSCH 3 842 992 425	-
1	1	ARMARIO ELECTRICO	34.38	RITTAL AE 1055.500	-
POS	CTD	DESCRIPCIÓN	PESO (Kg)	Nº PLANO/REFERENCIA	REV

Proyectado	AVR	Fecha	Escala	Formato	A.J.M. SANTOS S.L. Calle Catadau, 10, 46450 BENIFAÍO (VALENCIA) TEL. 96 1780763 FAX. 96 1780763 www.ajmsantos.com		
Dibujado	AVR						
Comprobado	AVR	08/07/2020					
Máquina/ Instalación:			Acabado:		Tratamiento:	Peso (kg):	
Pieza / Conjunto :			Nº Plano:		Rev:	Tol. general:	
CJT ARMARIO			19269.01A000V010		-	ISO 3728 m	
Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización escrita de A.J.M Santos S.L.						Nº Hoja: 1/1	Cotas en mm

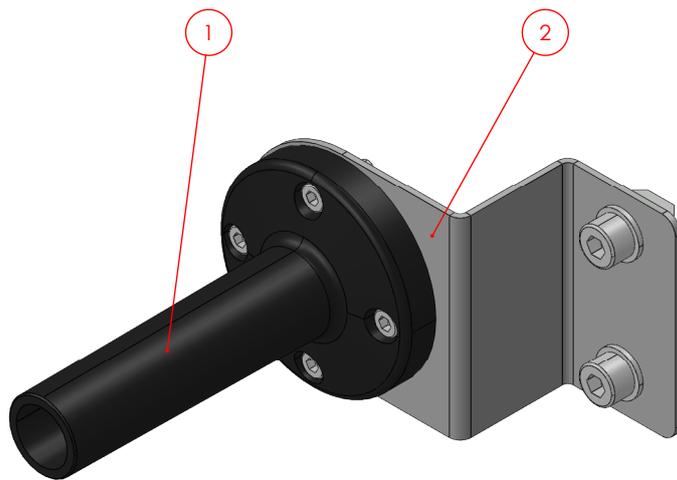
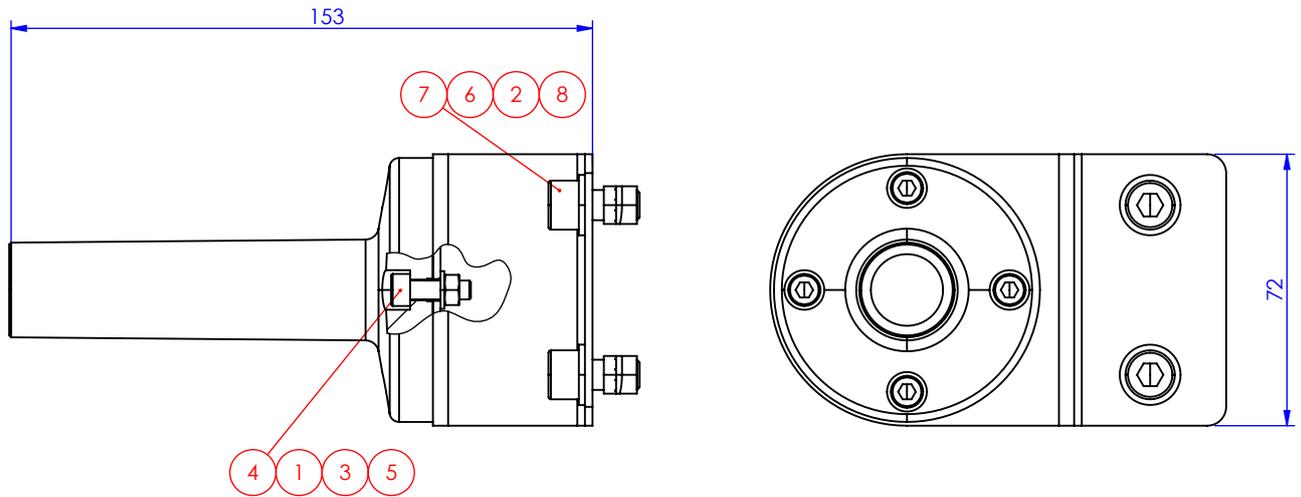


5	2	ARANDELA PLANA	0.00	DIN 125 M8	-
4	2	TORNILLO ALLEN	0.01	DIN 912 M8x16	-
3	2	TUERCA DE MARTILLO BOSCH N10 M8	0.01	BOSCH 3 842 530 287	-
2	1	CHAPA SOPORTE	0.16	19269.01A000V321	-
1	1	BOTONERA SETA	3.71	SIEMENS 3SU1851-0AA00-0AC2	-
POS	CTD	DESCRIPCIÓN	PESO (Kg)	Nº PLANO/REFERENCIA	REV
Proyectado	AVR	Fecha	1:2	Formato	
Dibujado	AVR				
Comprobado	AVR	08/07/2020			
Máquina/ Instalación:		Acabado:		Tratamiento:	Peso (Kg):
-					
Pieza / Conjunto :			Nº Plano:	Rev:	Tol. general:
CJT SETA			19269.01A000V032	-	ISO 2768 m
Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización escrita de A.J.M Santos S.L.				Nº Hoja: 1/1	Cotas en mm



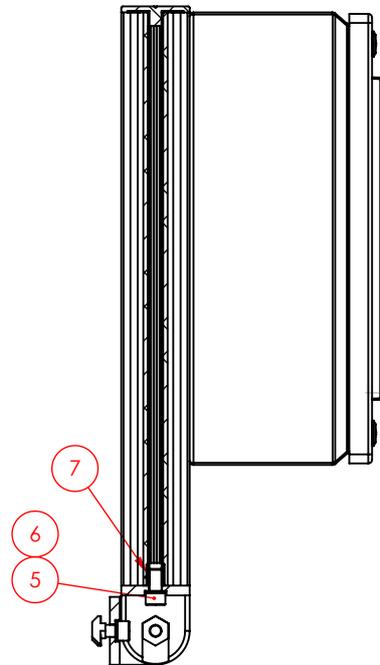
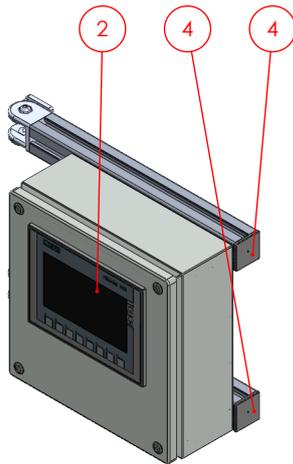
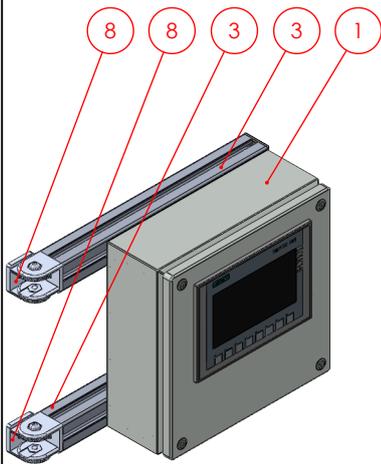
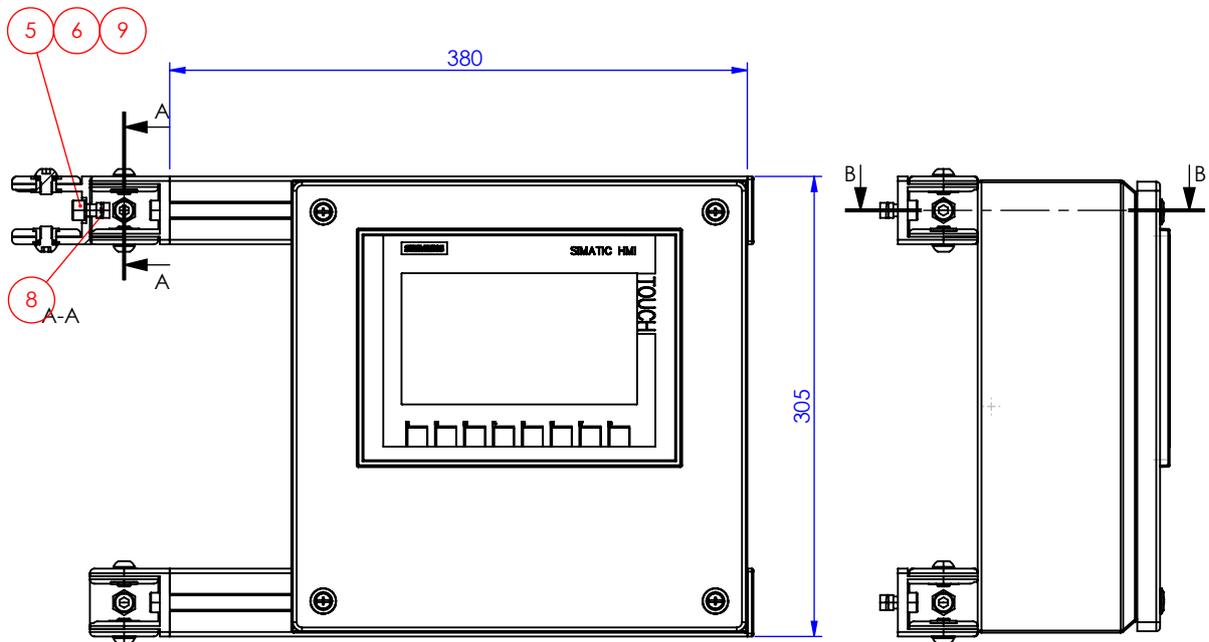
POS	CTD	DESCRIPCIÓN	PESO (Kg)	Nº PLANO/REFERENCIA	REV
5	2	ARANDELA PLANA	0.00	DIN 125 M8	-
4	2	TUERCA DE MARTILLO BOSCH N10 M8	0.01	BOSCH 3 842 530 287	-
3	2	TORNILLO ALLEN	0.01	DIN 912 M8x16	-
2	1	CHAPA SOPORTE	0.16	19269.01A000V321	-
1	1	BOTONERA	3.31	SIEMENS 3SU1851-0AA00-0AB1	-

Nombre	Fecha	Escala	Formato	A.J.M. SANTOS S.L.			
Proyectado	AVR	1:2	A4	Calle Catadau, 10, 46450 BENIFAIÓ (VALENCIA) TEL. 96 1780763 FAX. 96 1780763 www.ajmsantos.com			
Dibujado	AVR			Cliente: Yanfeng Automotive Interior Systems Co., Ltd			
Comprobado	AVR	08/07/2020					
Máquina/ Instalación:				Acabado:		Tratamiento:	Peso (Kg):
Pieza / Conjunto :				Nº Plano:		Rev:	Tol. general:
CJT PULSADOR				19269.01A000V033		-	ISO 2768 m
Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización escrita de A.J.M Santos S.L.						Nº Hoja: 1/1	Cotas en mm



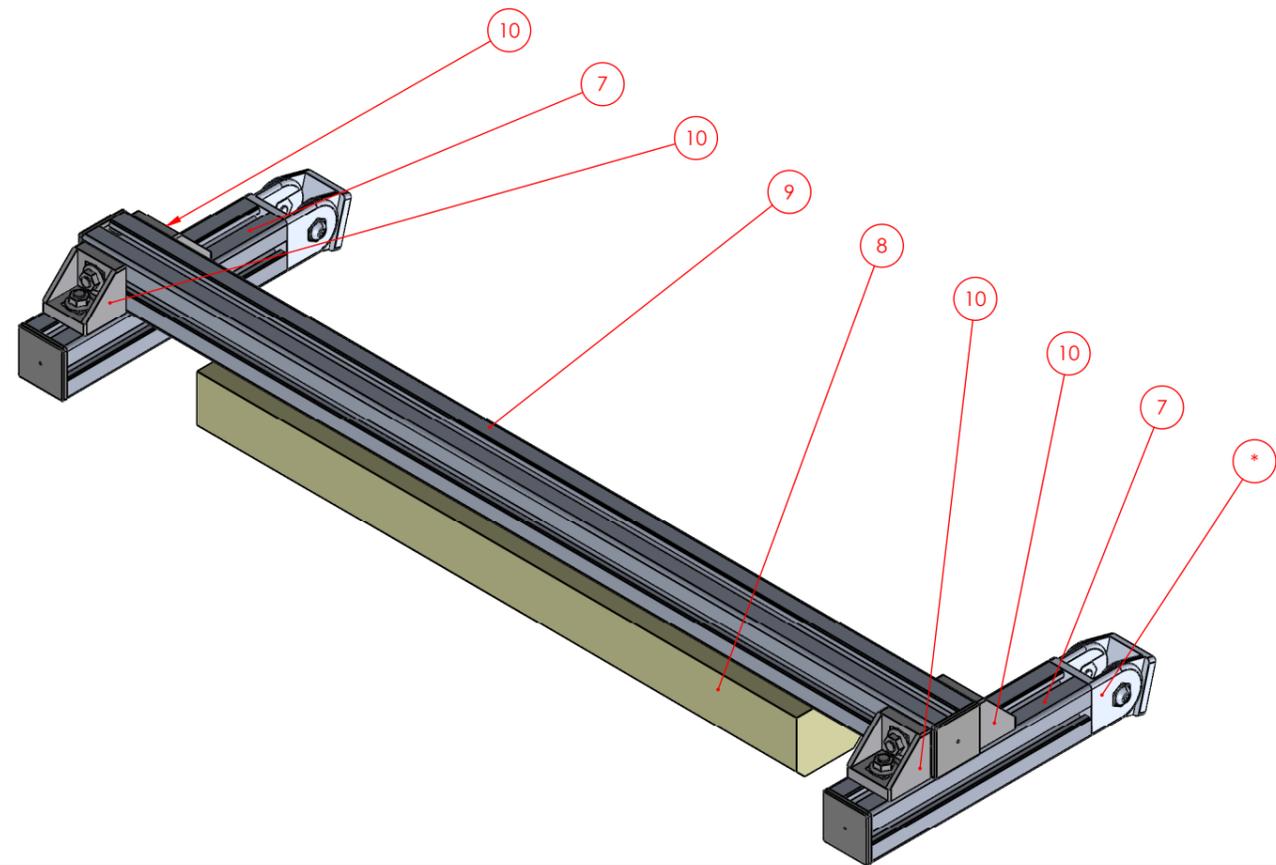
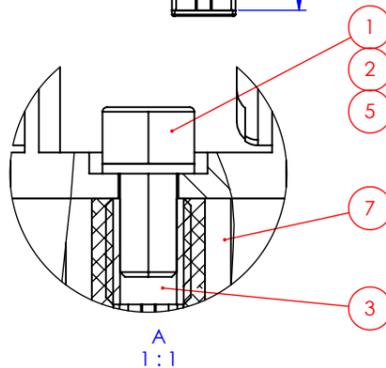
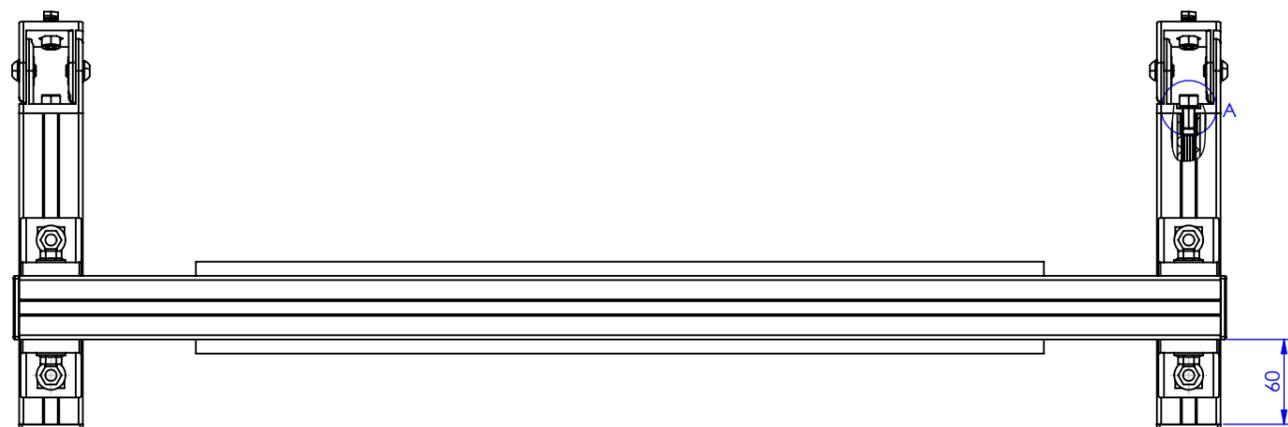
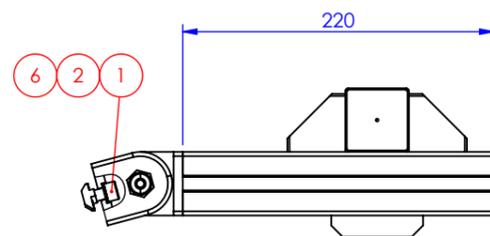
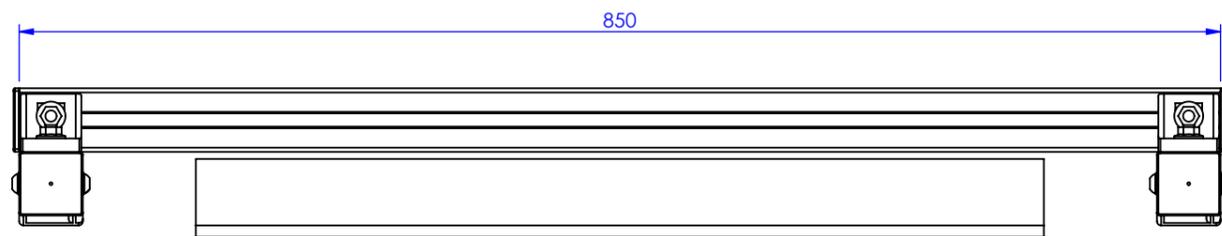
POS	CTD	DESCRIPCIÓN	PESO (Kg)	Nº PLANO/REFERENCIA	REV
8	2	TUERCA DE MARTILLO BOSCH N10 M8	0.01	BOSCH 3 842 530 287	-
7	2	TORNILLO ALLEN	0.01	DIN 912 M8x16	-
6	2	ARANDELA PLANA	0.00	DIN 125 M8	-
5	4	TUERCA HEXAGONAL	0.00	DIN 934 M5	-
4	4	TORNILLO ALLEN	0.00	DIN 912 M5x16	-
3	4	ARANDELA PLANA	0.00	DIN 125 M5	-
2	1	SOPORTE BALIZA	0.16	19269.01A000V341	-
1	1	SOPORTE BALIZA	0.51	SIEMENS 8WD4 308-0DA	-

		Nombre	Fecha	Escala	Formato	A.J.M. SANTOS S.L.			
Proyectado	AVR			1:2	A4	Calle Catadau, 10, 46450 BENIFAIÓ (VALENCIA) TEL. 96 1780763 FAX. 96 1780763 www.ajmsantos.com			
Dibujado	AVR					Cliente: Yanfeng Automotive Interior Systems Co., Ltd			
Comprobado	AVR	08/07/2020							
Máquina/ Instalación:				Acabado:		Tratamiento:		Peso (Kg):	
-									
Pieza / Conjunto :						Nº Plano:	Rev:	Tol. general:	
CJT BALIZA						19269.01A000V034	-	ISO 0768 m	
Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización escrita de A.J.M Santos S.L.								Nº Hoja: 1/1	Cotas en mm



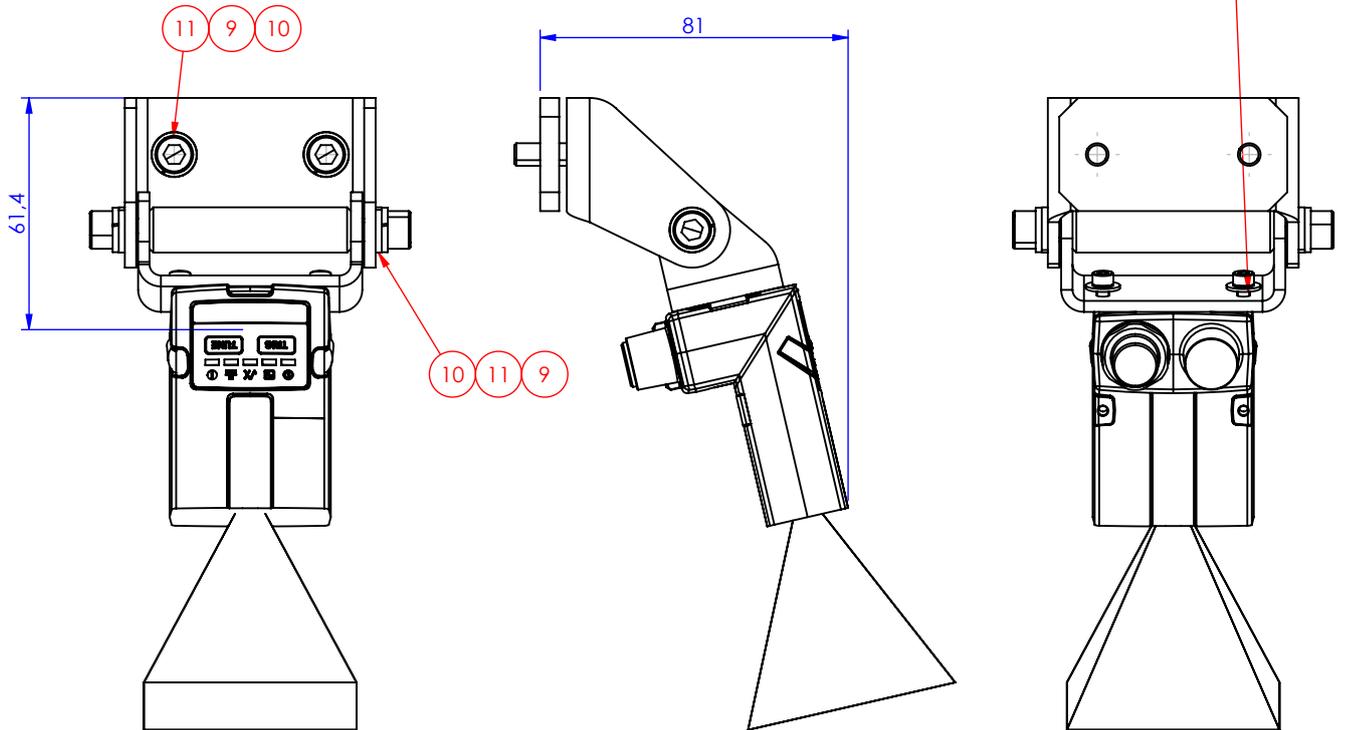
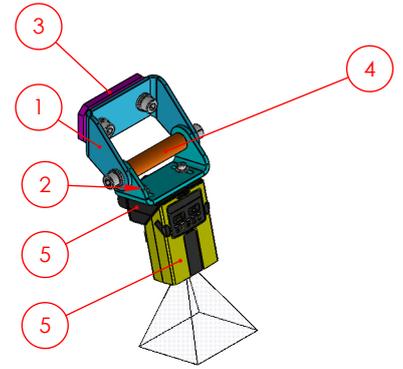
POS	CTD	DESCRIPCIÓN	PESO (Kg)	Nº PLANO/REFERENCIA	REV
9	2	TUERCA DE MARTILLO BOSCH N10 M8	0.01	B-B BOSCH 3 842 530 287	-
8	2	ARTICULACION PERFIL 45x45	0.24	-	-
7	2	INSERTO ROSCADO	0.01	ENSAT M8	-
6	4	ARANDELA AET - M8 - C8.8 Zn		AET - M8 - C8.8 Zn	-
5	4	TORNILLO ALLEN	0.01	DIN 912 M8x16	-
4	2	TAPETA PERFIL 45x45	0.01	BOSCH 3 842 548 752	-
3	2	PERFIL BOSCH 45x45L=380 MECANIZADO M12	0.84	BOSCH 3 842 992 425	-
2	1	PANTALLA HMI	2.66	SIEMENS KTP700 BASIC	-
1	1	ARMARIO	4.27	RITAL KL 1507.510	-

Nombre		Fecha	Escala	Formato	A.J.M. SANTOS S.L. Calle Catadau, 10, 46450 BENIFAÍÓ (VALENCIA) TEL. 96 1780763 FAX. 96 1780763 www.ajmsantos.com	
Proyectado	AVR		1:5	A4		
Dibujado	AVR					
Comprobado	AVR	08/07/2020			Cliente: Yanfeng Automotive Interior Systems Co., Ltd	
Máquina/ Instalación:			Acabado:	Tratamiento:	Peso (Kg):	
Pieza / Conjunto :			Nº Plano:		Rev:	Tol. general:
CJT PANTALLA			19269.01A000V035		-	ISO 2768 m
Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización escrita de A.J.M Santos S.L.					Nº Hoja: 1/1	Cotas en mm



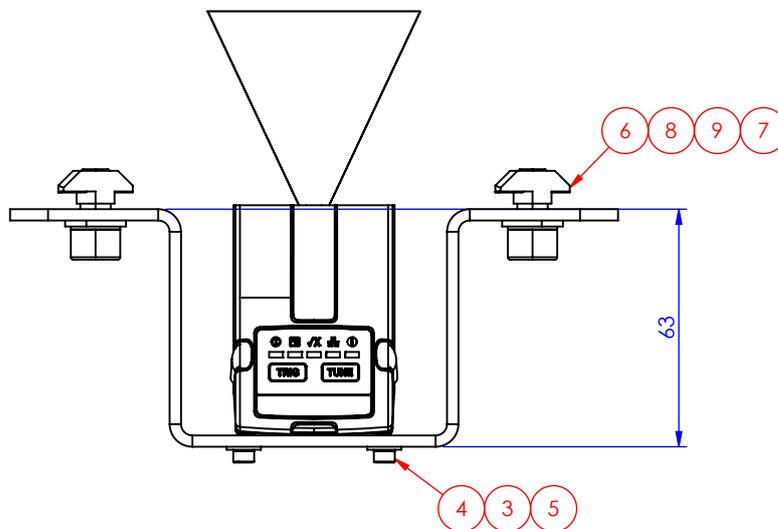
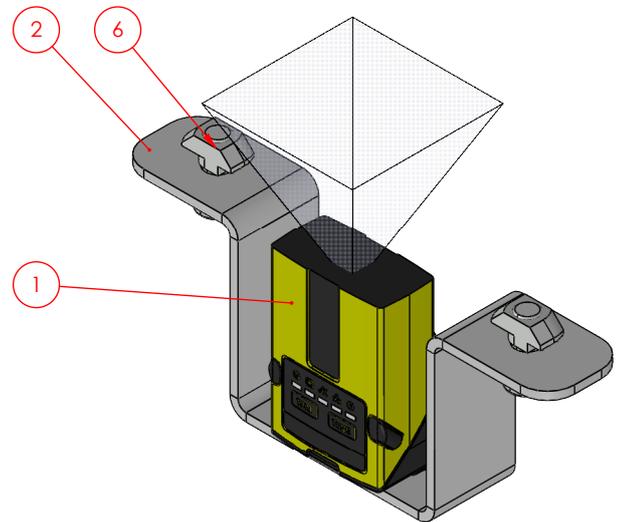
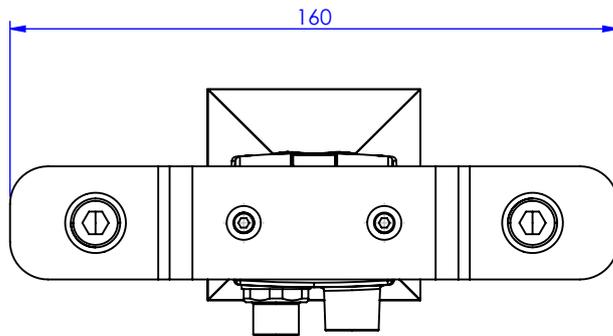
POS	CTD	DESCRIPCIÓN	PESO (Kg)	Nº PLANO/REFERENCIA	REV
10	4	ESCUADRA 45x45 BOSCH	0.14	BOSCH 3 842 523 561	-
9	1	PERFIL BOSCH 45x45L L=850	1.88	BOSCH 3 842 992 425	-
8	1	LUMINARIA TRILUX	16.43	LUMINARIA TRILUX	-
7	2	PERFIL BOSCH 45x45L L=220 MECANIZADO M12	0.49	BOSCH 3 842 992 425	-
6	2	TUERCA DE MARTILLO BOSCH N10 M8	0.01	BOSCH 3 842 530 287	-
5	2	ARTICULACION PERFIL 45x45	0.24	-	-
4	4	TAPETA PERFIL 45x45	0.01	BOSCH 3 842 548 752	-
3	2	INSERTO ROSCADO	0.01	ENSAT M8	-
2	4	ARANDELA AET - M8 - C8.8 Zn		AET - M8 - C8.8 Zn	-
1	4	TORNILLO ALLEN	0.01	DIN 912 M8x16	-

Nombre	Fecha	Escala	Formato	A.J.M. SANTOS S.L.		
Proyectado	AVR		1:5	A3	Calle Catadau, 10, 46450 BENIFAIÓ (VALENCIA) TEL. 96 1780763 FAX. 96 1780763 www.ajmsantos.com	
Dibujado	AVR					
Comprobado	AVR	08/07/2020				
Máquina/ Instalación:	Acabado:		Tratamiento:		Peso (kg):	
Pieza / Conjunto :				Nº Plano:		Rev:
CJT LUMINARIA				19269.01A000V036		Tol. general:
Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización escrita de A.J.M Santos S.L.				Nº Hoja: 1/1		ISO 2788 m Cotas en mm



POS	CTD	DESCRIPCIÓN	PESO (Kg)	Nº PLANO/REFERENCIA	REV
11	4	TORNILLO ALLEN	0.01	DIN 912 M6x20	-
10	4	ARANDELA PLANA	0.00	DIN 125 M6	-
9	4	ARANDELA GROWER	0.00	DIN 127 B M6	-
8	2	TORNILLO ALLEN	0.00	DIN 912 M3x8	-
7	2	ARANDELA PARA TORNILLO DIN 912	0.00	AET M3	-
6	2	ARANDELA PLANA ANCHA	0.00	DIN 9021 M3	-
5	1	IS2000_3D_angled (COGNEX)	0.54	CAMARA	REV
4	1	EJE BISAGRA	0.04	19269.01A000S504	-
3	1	CONTRAPLACA	0.07	19269.01A000S503	-
2	1	SOPORTE CAMARA 2	0.06	19269.01A000S503	REV
1	1	SOPORTE CAMARA 1	0.09	19269.01A000S502	REV

Nombre	Fecha	Escala	Formato	A.J.M. SANTOS S.L.		
Proyectado	AVR	1:2	A4	Calle Catadau, 10, 46450 BENIFAIÓ (VALENCIA) TEL. 96 1780763 FAX. 96 1780763 www.ajmsantos.com		
Dibujado	AVR			Cliente:		
Comprobado	AVR	08/07/2020				
Máquina/ Instalación:				Acabado:	Tratamiento:	Peso (Kg):
Pieza / Conjunto :				Nº Plano:	Rev:	Tol. general:
CJT CAMARA SUP				19269.01A000V051	REV	ISO 2868 m
Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización escrita de A.J.M Santos S.L.						Nº Hoja: 1/1 Cotas en mm



9	2	ARANDELA PARA TORNILLO DIN 912	0.00	AET M8	-
8	2	ARANDELA PLANA	0.00	DIN 125 M8	-
7	2	TORNILLO ALLEN	0.01	DIN 912 M8x16	-
6	2	TUERCA DE MARTILLO BOSCH N10 M8	0.01	BOSCH 3 842 530 287	-
5	2	ARANDELA PLANA ANCHA	0.00	DIN 9021 M3	-
4	2	TORNILLO ALLEN	0.00	DIN 912 M3x8	-
3	2	ARANDELA PARA TORNILLO DIN 912	0.00	AET M3	-
2	1	SOPORTE INF	0.19	19269.01A000S505	REV
1	1	IS2000_3D_angled (COGNEX)	0.54	CAMARA	REV
POS	CTD	DESCRIPCIÓN	PESO (Kg)	Nº PLANO/REFERENCIA	REV

Proyectado	AVR	Fecha	Escala	Formato	A.J.M. SANTOS S.L. Calle Catadau, 10, 46450 BENIFAIÓ (VALENCIA) TEL. 96 1780763 FAX. 96 1780763 www.ajmsantos.com	
Dibujado	AVR		1:2	A4		
Comprobado	AVR	08/07/2020				
Máquina/ Instalación:	-		Acabado:	Tratamiento:	Peso (Kg):	
Pieza / Conjunto :	CJT CAMARA INF		Nº Plano:	19269.01A000V052	Rev:	Tol. general:
Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización escrita de A.J.M Santos S.L.					Nº Hoja: 1/1	Cotas en mm

10.5 Documentación técnica componentes

Enclosure for command devices, 22 mm, round, Enclosure material metal, Enclosure top part yellow, with protective collar, 1 control point, without equipment, floor mounting, 1xM20 each on top and bottom



Product brand name	SIRIUS ACT
Product designation	Enclosures
Product type designation	3SU1

Enclosure	
Design of the housing	with protective collar
Shape of the enclosure front	Square
Material of the enclosure	metal
Number of command points	1
Product component	
• protective collar	Yes
Color	
• of top part of the enclosure	yellow
Mounting type of the enclosure	Vertical

General technical data	
Protection class IP	IP66, IP67, IP69(IP69K)
Degree of protection NEMA rating	NEMA 1, 2, 3, 3R, 4, 4X, 12, 13
Shock resistance	
• for railway applications acc. to DIN EN 61373	Category 1, Class B
Cable entry type	Without

Connections/Terminals

Type of electrical connection on enclosure	Cable routing above and below, both 1 x M20
Tightening torque of mounting screws in the enclosure cover	1.5 ... 1.7 N·m

Ambient conditions

Ambient temperature	
• during operation	-25 ... +70 °C
• during storage	-40 ... +80 °C

Installation/ mounting/ dimensions

Mounting type	
• of modules and accessories	Floor mounting
Height	89.4 mm
Width	85 mm
Depth	112.5 mm
Mounting diameter	22.3 mm
Positive tolerance of installation diameter	0.4 mm

Certificates/approvals

General Product Approval	Declaration of Conformity
 CCC  CSA  UL  VDE  EAC  EG-Konf.	

Declaration of Conformity	Test Certificates	Marine / Shipping
Miscellaneous	Special Test Certificate	Type Test Certificates/Test Report
		 ABS  LRS  PRS

Marine / Shipping	other
 RINA  RMRS  DNV-GL <small>DNVGL.COM/AF</small>	Confirmation

Further information

Information- and Downloadcenter (Catalogs, Brochures,...)
<http://www.siemens.com/industrial-controls/catalogs>

Industry Mall (Online ordering system)
<https://mall.industry.siemens.com/mall/en/en/Catalog/product?mfb=3SU1851-0AA00-0AC2>

Cax online generator

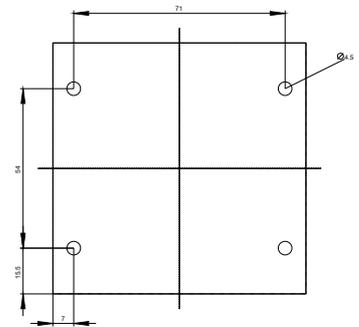
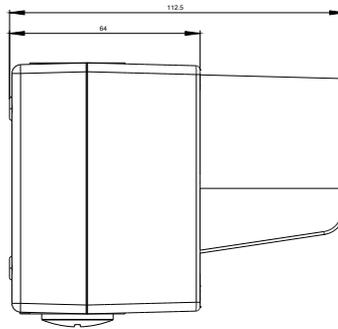
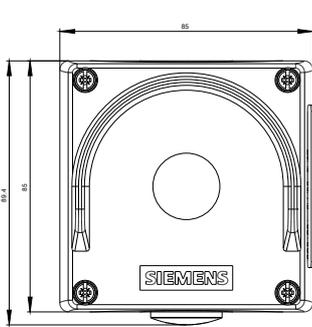
<http://support.automation.siemens.com/WW/CAXorder/default.aspx?lang=en&mlfb=3SU1851-0AA00-0AC2>

Service&Support (Manuals, Certificates, Characteristics, FAQs,...)

<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/ps/3SU1851-0AA00-0AC2>

Image database (product images, 2D dimension drawings, 3D models, device circuit diagrams, EPLAN macros, ...)

http://www.automation.siemens.com/bilddb/cax_de.aspx?mlfb=3SU1851-0AA00-0AC2&lang=en



last modified:

02/21/2019

SIMATIC S7-1200, Digital input SM 1221, 16 DI, 24 V DC, Sink/Source



Supply voltage	
Rated value (DC)	24 V
permissible range, lower limit (DC)	20.4 V
permissible range, upper limit (DC)	28.8 V
Input current	
from backplane bus 5 V DC, max.	130 mA
Digital inputs	
<ul style="list-style-type: none"> from load voltage L+ (without load), max. 	4 mA; per channel
Output voltage	
Power supply to the transmitters	
<ul style="list-style-type: none"> present 	Yes
Power loss	
Power loss, typ.	2.5 W
Digital inputs	
Number of digital inputs	16
<ul style="list-style-type: none"> in groups of 	4

Input characteristic curve in accordance with IEC 61131, type 1	Yes
Number of simultaneously controllable inputs	
all mounting positions	
— up to 40 °C, max.	16
horizontal installation	
— up to 40 °C, max.	16
— up to 50 °C, max.	16
vertical installation	
— up to 40 °C, max.	16
Input voltage	
• Rated value (DC)	24 V
• for signal "0"	5 V DC at 1 mA
• for signal "1"	15 V DC at 2.5 mA
Input current	
• for signal "0", max. (permissible quiescent current)	1 mA
• for signal "1", min.	2.5 mA
• for signal "1", typ.	4 mA
Input delay (for rated value of input voltage)	
for standard inputs	
— parameterizable	Yes; 0.2 ms, 0.4 ms, 0.8 ms, 1.6 ms, 3.2 ms, 6.4 ms and 12.8 ms, selectable in groups of four
for interrupt inputs	
— parameterizable	Yes
Cable length	
• shielded, max.	500 m
• unshielded, max.	300 m
Interrupts/diagnostics/status information	
Alarms	
• Diagnostic alarm	Yes
Diagnostics indication LED	
• for status of the inputs	Yes
Potential separation	
Potential separation digital inputs	
• between the channels, in groups of	4
Degree and class of protection	
IP degree of protection	IP20
Standards, approvals, certificates	
CE mark	Yes
CSA approval	Yes

UL approval	Yes
cULus	Yes
FM approval	Yes
RCM (formerly C-TICK)	Yes
Marine approval	Yes

Ambient conditions

Free fall

- Fall height, max. 0.3 m; five times, in product package

Ambient temperature during operation

- min. -20 °C
- max. 60 °C
- permissible temperature change 5°C to 55°C, 3°C / minute

Ambient temperature during storage/transportation

- min. -40 °C
- max. 70 °C

Air pressure acc. to IEC 60068-2-13

- Storage/transport, min. 660 hPa
- Storage/transport, max. 1 080 hPa

Relative humidity

- Operation at 25 °C without condensation, max. 95 %

Connection method

required front connector	Yes
--------------------------	-----

Mechanics/material

Enclosure material (front)

- Plastic Yes

Dimensions

Width	45 mm
Height	100 mm
Depth	75 mm

Weights

Weight, approx.	210 g
-----------------	-------

last modified: 04/06/2019

SIMATIC S7-1200, Digital I/O SM 1223, 8 DI/8 DO, 8 DI 24 V DC, Sink/Source, 8 DO, relay 2 A



General information

Product type designation	SM 1223, DI 8x24 V DC, DQ 8x relay
--------------------------	------------------------------------

Supply voltage

Rated value (DC)	Yes
<ul style="list-style-type: none"> • 24 V DC 	
permissible range, lower limit (DC)	20.4 V
permissible range, upper limit (DC)	28.8 V

Input current

from backplane bus 5 V DC, max.	145 mA
---------------------------------	--------

Digital inputs

<ul style="list-style-type: none"> • from load voltage L+ (without load), max. 	4 mA/input 11 mA/relay
---	------------------------

Output voltage

Power supply to the transmitters

<ul style="list-style-type: none"> • present 	Yes
---	-----

Power loss

Power loss, typ.	5.5 W
------------------	-------

Digital inputs

Number of digital inputs	8
• in groups of	2
Input characteristic curve in accordance with IEC 61131, type 1	Yes
Number of simultaneously controllable inputs	
all mounting positions	
— up to 40 °C, max.	8
horizontal installation	
— up to 40 °C, max.	8
— up to 50 °C, max.	8
vertical installation	
— up to 40 °C, max.	8
Input voltage	
• Type of input voltage	DC
• Rated value (DC)	24 V
• for signal "0"	5 V DC at 1 mA
• for signal "1"	15 V DC at 2.5 mA
Input current	
• for signal "0", max. (permissible quiescent current)	1 mA
• for signal "1", min.	2.5 mA
• for signal "1", typ.	4 mA
Input delay (for rated value of input voltage)	
for standard inputs	
— parameterizable	Yes; 0.2 ms, 0.4 ms, 0.8 ms, 1.6 ms, 3.2 ms, 6.4 ms and 12.8 ms, selectable in groups of four
for interrupt inputs	
— parameterizable	Yes
Cable length	
• shielded, max.	500 m
• unshielded, max.	300 m
Digital outputs	
Number of digital outputs	8
• in groups of	2
Short-circuit protection	No; to be provided externally
Switching capacity of the outputs	
• with resistive load, max.	2 A
• on lamp load, max.	30 W with DC, 200 W with AC
Output voltage	
• Rated value (DC)	5 V DC to 30 V DC
• Rated value (AC)	5 V AC to 250 V AC
Output current	

• for signal "1" permissible range, max.	2 A
Output delay with resistive load	
• "0" to "1", max.	10 ms
• "1" to "0", max.	10 ms
Total current of the outputs (per group)	
horizontal installation	
— up to 50 °C, max.	10 A; Current per mass
Relay outputs	
• Number of relay outputs	8
• Rated supply voltage of relay coil L+ (DC)	24 V
• Number of operating cycles, max.	mechanically 10 million, at rated load voltage 100 000
Switching capacity of contacts	
— with inductive load, max.	2 A
— on lamp load, max.	30 W with DC, 200 W with AC
— with resistive load, max.	2 A
Cable length	
• shielded, max.	500 m
• unshielded, max.	150 m
Interrupts/diagnostics/status information	
Alarms	
• Diagnostic alarm	Yes
Diagnostics indication LED	
• for status of the inputs	Yes
• for status of the outputs	Yes
Potential separation	
Potential separation digital inputs	
• between the channels, in groups of	2
Potential separation digital outputs	
• between the channels	Relays
• between the channels, in groups of	2
• between the channels and backplane bus	1500 V AC for 1 minute
Permissible potential difference	
between different circuits	750 V AC for 1 minute
Degree and class of protection	
Degree of protection acc. to EN 60529	
• IP20	Yes
Standards, approvals, certificates	
CE mark	Yes
CSA approval	Yes
UL approval	Yes

cULus	Yes
FM approval	Yes
RCM (formerly C-TICK)	Yes
Marine approval	Yes

Ambient conditions

Free fall

- Fall height, max. 0.3 m; five times, in product package

Ambient temperature during operation

- min. -20 °C
- max. 60 °C
- horizontal installation, min. -20 °C
- horizontal installation, max. 60 °C
- vertical installation, min. -20 °C
- vertical installation, max. 50 °C
- permissible temperature change 5°C to 55°C, 3°C / minute

Ambient temperature during storage/transportation

- min. -40 °C
- max. 70 °C

Air pressure acc. to IEC 60068-2-13

- Storage/transport, min. 660 hPa
- Storage/transport, max. 1 080 hPa

Relative humidity

- Operation at 25 °C without condensation, max. 95 %

Connection method

required front connector	Yes
--------------------------	-----

Mechanics/material

Enclosure material (front)	
• Plastic	Yes

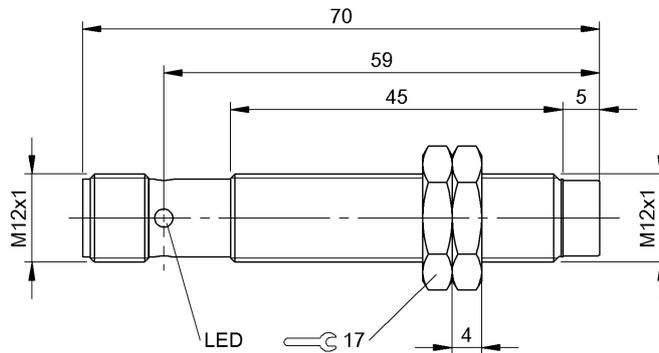
Dimensions

Width	45 mm
Height	100 mm
Depth	75 mm

Weights

Weight, approx.	230 g
-----------------	-------

last modified: 04/08/2019



IND. CONT. EQ
 11ZA
 for use in the secondary of
 a class 2 source of supply



Electrical connection

Conexión	M12x1-Conector macho, 4 polos, codificación A
Protección contra cortocircuito	Sí

Electrical data

Categoría de empleo	CC -13
Clase de protección	III
Consumo de corriente máx.	20 mA
Retardo de disposición tv máx.	1 s
Tensión asignada de aislamiento Ui	30 V DC
Tensión asignada de servicio Ue CC	24 V
Tensión de servicio Ub	19.2...30 VDC

Environmental conditions

Grado de protección	IP67
Temperatura ambiente	-25...70 °C, para la vida útil ≤ 10 años 10...40 °C, para una vida útil ≤ 20 años

Functional safety

Categoría de seguridad (EN ISO 13849-1)	2
Diseño (EN ISO 14119)	3
Duración de uso	20 a
MTTFd	2011 a
Nivel de rendimiento	d
PFHd (EN 62061)	1.0 E-7 1/h
SIL (IEC 61508)	2
SIL CL (EN 62061)	2
Tiempo de riesgo	20 ms
Tipo de equipo (VDMA 66413)	1

General data

Homologación/conformidad	CE TÜV cULus WEEE
Principio de actuación	Sin contacto (inductivo)
Principio de funcionamiento	Sensor inductivo

Material

Material de carcasa	Acero fino (1.4404)
Superficie activa, material	PBT

Mechanical data

Dimensiones	Ø 12 x 70 mm
Dirección de aproximación	a la zona activa
Montaje	No enrasado
Par de apriete	7 Nm
Tamaño constructivo	M12x1

Output/Interface

Salida de conmutación	PNP OSSD PNP contacto normalmente cerrado (NC)
-----------------------	---

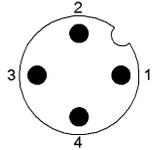
Range/Distance

Alcance	0.5...4 mm
Distancia de actuación nominal Sn	4 mm
Distancia de desactivación asegurada Sar	6 mm
Tiempo de reacción máx.	1 ms

Remarks

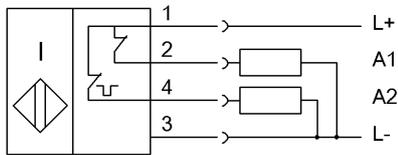
Observar las instrucciones de servicio.

Connector view



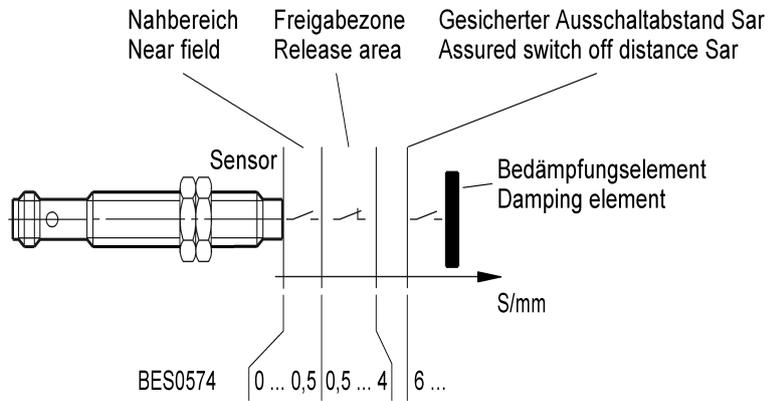
PIN 1: +UB
PIN 2: salida 1
PIN 3: 0V
PIN 4: Salida 2 OSSD

Wiring Diagram



Representación del estado amortiguado

Diagram



Gilt für / Valid for: Material FE360 (ST37K) nach / acc. EN 60947-5-2

Característica de la distancia

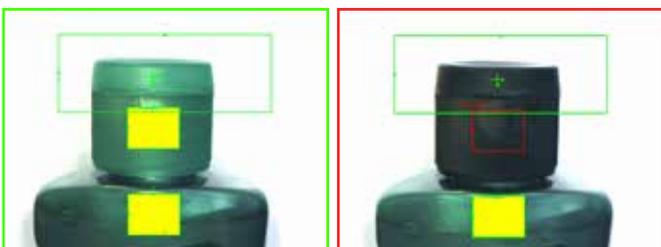
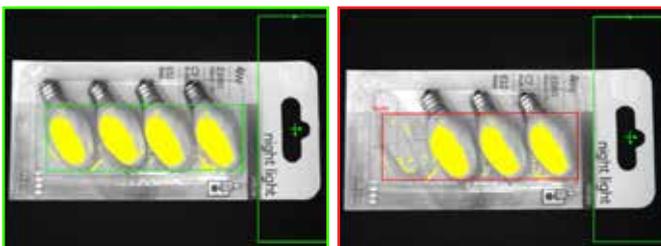
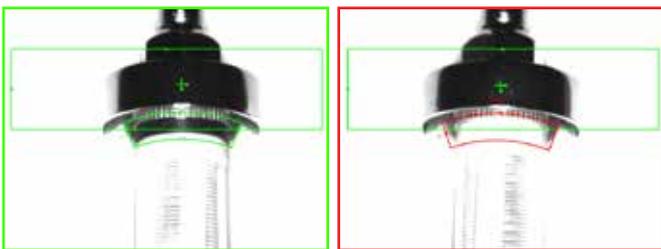
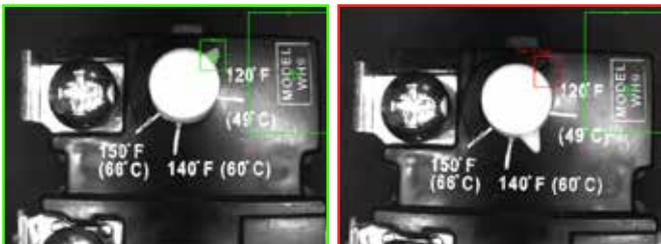
SENSORES DE VISIÓN SERIE IN-SIGHT 2000

Los sensores de visión de la serie In-Sight® 2000 combinan el poder de un sistema de visión In-Sight con la sencillez y la asequibilidad de un sensor de visión. Ideales para resolver aplicaciones de detección de errores, estos sensores de visión establecen nuevos estándares de valor, facilidad de uso y flexibilidad gracias a una potente combinación de herramientas de visión In-Sight contrastadas, una configuración sencilla y un diseño de cuerpo modular con óptica e iluminación intercambiables.

La serie 2000 de In-Sight integra un sistema de imágenes de alto rendimiento que consta de lentes intercambiables en campo y una luz anular LED pendiente de patente que produce una iluminación difusa uniforme en toda la imagen y elimina la necesidad de iluminación externa costosa. Las lentes y una variedad de luces de colores se pueden cambiar fácilmente según las necesidades para satisfacer los requisitos de la aplicación.

Junto con la interfaz In-Sight Explorer EasyBuilder®, que brinda una rápida configuración paso a paso de la aplicación, la serie In-Sight 2000 permite incluso a usuarios inexpertos obtener un rendimiento de inspección muy fiable en casi cualquier entorno de producción.

Los sensores de visión de la serie In-Sight 2000 también se pueden configurar para una instalación de montaje en línea y en ángulo recto. Este diseño de cuerpo modular ofrece la máxima flexibilidad de montaje en espacios reducidos, simplifica el cableado y las trayectorias ópticas, y minimiza la necesidad de diseñar nuevos dispositivos de fijación mecánicos.



Características generales

- Sensor de visión asequible con el software In-Sight Explorer y EasyBuilder, la misma interfaz utilizada para todos los sistemas de visión In-Sight
- Simple tanto para usuarios inexpertos como avanzados para satisfacer sus desafíos de inspección automatizada
- Los modelos de sensor monocromático y en color resuelven las aplicaciones de presencia/ausencia, incluida la verificación de color
- Herramientas de visión In-Sight de Cognex testadas y fiables
- Diseño modular y compacto con iluminación integrada y ópticas intercambiables en campo
- Totalmente compatible con el software de PC VisionView® de Cognex y con el panel táctil HMI VisionView 900

Configuración rápida e intuitiva con EasyBuilder

Con sus intuitivas herramientas de presencia/ausencia de tipo "apuntar y hacer clic", la interfaz EasyBuilder es perfecta para configurar inspecciones básicas de aprobado/fallo. En caso de inspecciones más complejas, los usuarios pueden basarse en su experiencia para crear aplicaciones de visión mediante el uso de sistemas de visión In-Sight más avanzados, en la misma interfaz de In-Sight Explorer.

Sensores de visión muy simples y asequibles

Flexibilidad inigualable

La iluminación y las ópticas intercambiables en campo facilitan la adaptación a prácticamente cualquier punto de línea de producción.

Luz potente integrada

La tecnología de iluminación difusa permite una inspección de visión sólida en los entornos más desafiantes, sin necesidad de iluminación externa costosa.

Un modelo In-Sight 2000 para aplicación

Disponible en modelos de imagen monocromática y en color, y con tres combinaciones distintas de herramientas de visión, la serie In-Sight 2000 le permite elegir el nivel de capacidad que necesita. Muchas aplicaciones requieren únicamente la concordancia de patrones sencilla del modelo 2000-110. Los modelos 2000-120 y 2000-130 ofrecen unos conjuntos de herramientas más amplios para solucionar una amplia gama de aplicaciones, incluido un modo de aumento 2x que brinda un mayor detalle de imagen para inspeccionar características más pequeñas en las piezas. Sea cual sea su aplicación de inspección, existe un modelo de sensor de visión de la serie In-Sight 2000 adecuado para trabajo.

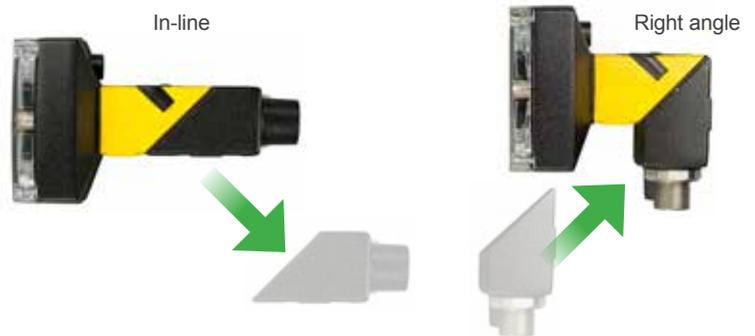
La configuración simple de EasyBuilder

La facilidad de uso está integrada en el núcleo de la serie In-Sight 2000, comenzando con unas potentes herramientas de visión y una interfaz de software In-Sight Explorer que facilita la configuración y garantiza un enlace de comunicación fiable y continuo con otros equipos de automatización industrial.

Elija su iluminación, lente y filtro

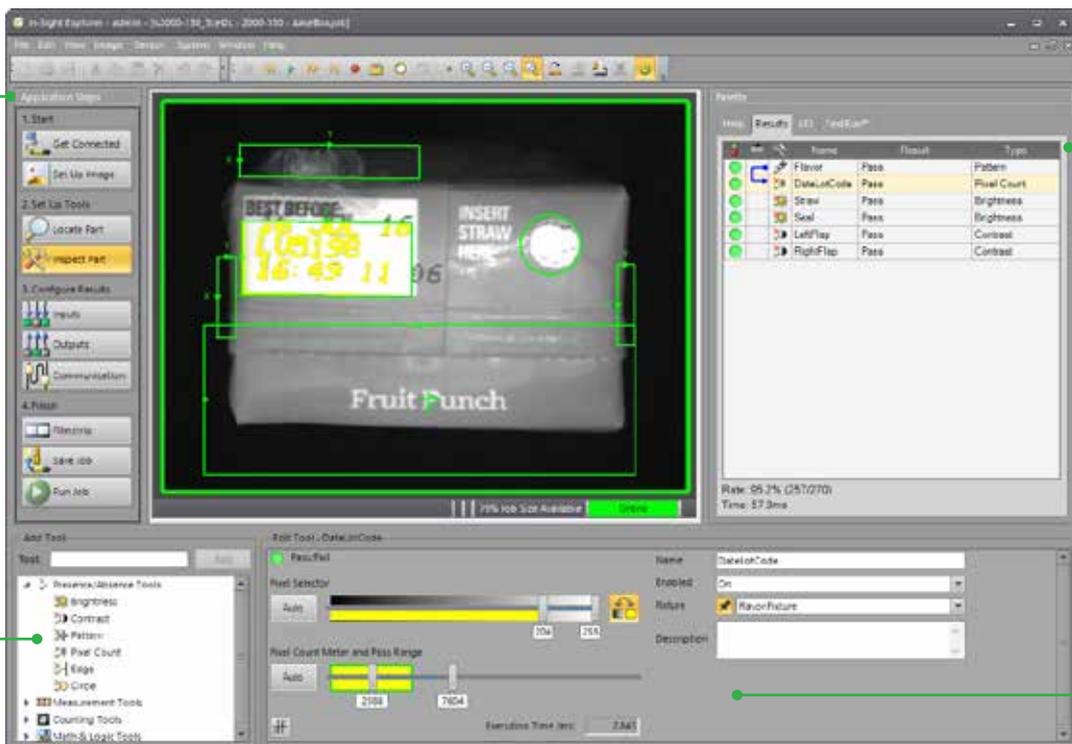


Elija su configuración de montaje



Pasos simples lo guían para configurar e implementar su aplicación

Elija herramientas de la lista para agregarlas a su inspección



Vea los resultados de inspección de un vistazo

Los controles de apuntar y hacer clic agilizan y simplifican la configuración de cualquier herramienta para lograr unos resultados fiables

MODELOS IN-SIGHT 2000

		2000-110	2000-120	2000-130	2000-120C	2000-130C
Interfaz de usuario		In-Sight Explorer EasyBuilder, software de PC VisionView de Cognex y panel táctil HMI VisionView 900				
Lector de imágenes CMOS 1/3"		Monocromático	Monocromático	Monocromático	Color	Color
Lentes de montaje S/M12		8 mm (estándar), 3,6 mm opcional, 6 mm, 12 mm, 16 mm, 25 mm				
Modos de imagen	640 x 480 píxeles (estándar)	✓	✓	✓	✓	✓
	640 x 480 píxeles (aumento 2x)	✗	✓	✓	✓	✓
	800 x 600 píxeles (aumento 2x)	✗	✗	✓	✗	✓
Iluminación	Estándar	Luz anular de LED difuso blanco				
	Opciones	Filtros de lentes y luces anulares de LED rojos, azules e infrarrojos, y tapa de luz polarizada.			Tapa de luz polarizada	
Velocidad de adquisición máxima¹		40 fps	75 fps	75 fps	55 fps	55 fps
Velocidad de procesamiento relativa		1x	2x	2x	2x	2x
Herramientas de localización	Patrón	✓	✓	✓	✓	✓
	Borde, círculo	✗	✗	✓	✗	✓
Herramientas de inspección	Patrón	✓	✓	✓	✓	✓
	Número de píxeles	✗	Escala de grises	Escala de grises	Color	Color
	Brillo y contraste	✗	✓	✓	✓	✓
	Bordes	✗	✗	✓	✗	✓
Herramientas de medición y recuento	Distancia, ángulo y diámetro	✗	✗	✓	✗	✓
	Patrones y bordes	✗	✗	✓	✗	✓
Comunicaciones y entradas/salidas	Protocolos	EtherNet/IP, PROFINET, SLMP, SLMP Scanner, Modbus TCP, TCP/IP, UDP, FTP, Telnet (Modo nativo), RS-232				
	Conectores	(1) Ethernet M12 industrial, (1) Alimentación y E/S M12				
	Entradas y salidas	(1) Disparador de adquisición, (1) entrada de uso general ² , (4) salidas de uso general ²				
Mecánica	Dimensiones	Configuración en línea: 92 mm x 60 mm x 52 mm Configuración en ángulo recto: 61 mm x 60 mm x 52 mm				
	Peso	200 g				
	Material y protección	Carcasa de aluminio pintado con nivel de protección IP65				
Alimentación	de funcionamiento	24 VCC ± 10%, 48 W (2,0 A) máximo con la iluminación encendida				
	Temperatura	0°C a 40°C				

¹ 1 Velocidad de imagen máxima con mínima exposición; sin herramientas de visión; e imagen de 640 x 480 píxeles con aumento 2x activado (para los modelos 2000-120/130)

² (7) entradas de uso general y (8) salidas de uso general cuando se utiliza el módulo de expansión de E/S CIO-1400 opcional.

COGNEX

Companies around the world rely on Cognex vision and barcode reading solutions to optimize quality, drive down costs and control traceability.

Corporate Headquarters One Vision Drive Natick, MA 01760 USA

Regional Sales Offices

Americas

North America +1 844-999-2469
Brazil +55 (11) 2626 7301
Mexico +01 800 733 4116

Europe

Austria +49 721 958 8052
Belgium +32 289 370 75
France +33 1 7654 9318
Germany +49 721 958 8052

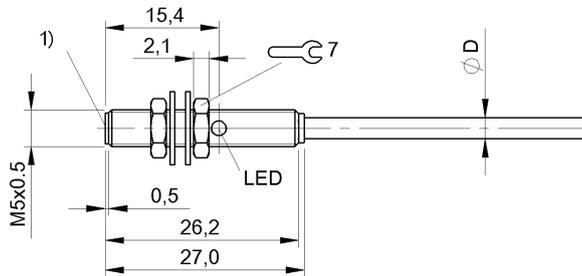
Hungary +36 30 605 5480
Ireland +44 121 29 65 163
Italy +39 02 3057 8196
Netherlands +31 207 941 398
Poland +48 717 121 086
Spain +34 93 299 28 14
Sweden +46 21 14 55 88
Switzerland +41 445 788 877
Turkey +90 216 900 1696
United Kingdom +44 121 29 65 163

Asia

China +86 21 6208 1133
India +9120 4014 7840
Japan +81 3 5977 5400
Korea +82 2 539 9980
Singapore +65 632 55 700
Taiwan +886 3 578 0060

© Copyright 2016, Cognex Corporation. All information in this document is subject to change without notice. All Rights Reserved. 1DMax, In-Sight, VisionView, PatMax and Cognex are registered trademarks and OCRMax and the Cognex logo are trademarks of Cognex Corporation. All other trademarks are property of their respective owners. Lit. No. DSDS925B-2016-11-ES

www.cognex.com



1) Superficie activa



Display/Operation

Indicación de funcionamiento	Sí
Indicador de tensión de servicio	No

Electrical connection

Diámetro de cable D	3.00 mm
Longitud de cable L	2 m
Número de conductores	3
Protección contra cortocircuito	Sí
Protección contra polarización inversa	Sí
Protección contra posibilidad de confusión	Sí
sección de conductor	0.14 mm ²
Tipo de conexión	Cable, 2.00 m, PUR

Electrical data

Caída de tensión estática máx.	2 V
Capacidad de carga máx. para Ue	1 µF
Categoría de empleo	CC -13
Corriente asignada de servicio Ie	100 mA
Corriente de servicio mínima Im	0 mA
Corriente en vacío I _o máx., atenuada	6 mA
Corriente en vacío I _o máx., no atenuada	2 mA
Corriente nominal condicional de cortocircuito	100 A
Corriente residual I _r máx.	10 µA
Frecuencia de conmutación	5000 Hz
Ondulación residual máx. (% de Ue)	10 %
Resistencia de salida Ra	Drenaje abierto
Retardo de disposición t _v máx.	21 ms
Tensión asignada de aislamiento Ui	75 V DC
Tensión asignada de servicio Ue CC	24 V

Tensión de servicio U_b 10...30 VDC

Environmental conditions

EN 60068-2-27, choque	Semisinusoidal, 30 gn, 11 ms
EN 60068-2-6, vibración	55 Hz, amplitud 1 mm, 3x30 min
Grado de protección	IP67
Grado de suciedad	3
Temperatura ambiente	-25...70 °C

Functional safety

MTTF (40 °C)	305 a
--------------	-------

General data

Homologación/conformidad	CE cULus EAC WEEE
Norma básica	IEC 60947-5-2

Material

Material de carcasa	Acero fino
Material de recubrimiento	PUR
Superficie activa, material	PBT

Mechanical data

Dimensiones	Ø 5 x 27 mm
Montaje	Enrasado
Par de apriete	1 Nm
Tamaño constructivo	M5x0.5

Output/Interface

Salida de conmutación PNP Contacto normalmente abierto (NA)

Range/Distance

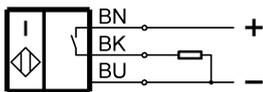
Deriva térmica máx. (% de Sr)	10 %
Distancia de actuación asegurada Sa	0.65 mm
Distancia de actuación nominal Sn	0.8 mm
Distancia de actuación real Sr	0.8 mm
Distancia de actuación real Sr, tolerancia	±10 %
Histéresis H máx. (% de Sr)	15.0 %

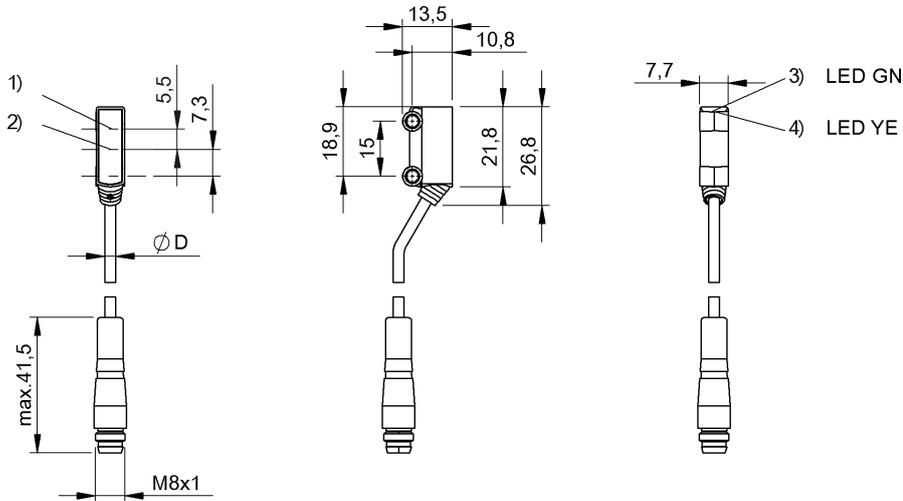
Identificación de la distancia de actuación ■
 Repetibilidad máx. (% de Sr) 5.0 %

Remarks

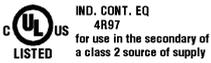
Una vez subsanada la sobrecarga, el sensor vuelve a estar operativo.
 EMV: Fuerza de impulso dieléctrico
 Circuito de protección externo necesario. Documento 825345, apartado 2.
 Para obtener información adicional sobre MTTF o B10d, consulte el certificado MTTF/B10d
 La indicación del valor MTTF/B10d no supone ninguna garantía vinculante de calidad ni de vida útil, solamente se trata de valores empíricos sin carácter vinculante. El hecho de indicar estos números tampoco alarga el plazo de prescripción para reclamaciones por vicios ni lo influye de ninguna otra forma.

Wiring Diagram





1) Eje óptico de receptor 2) Eje óptico de emisor 3) Tensión de servicio 4) Recepción de luz



Display/Operation

Indicación	LED verde: tensión de servicio LED amarillo: recepción de luz
------------	--

Electrical connection

Conexión	Cable con conector, M8x1- Conector, 4 polos, 0.20 m, PVC
Diámetro de cable D	2.40 mm
Longitud de cable L	0.2 m
Protección contra cortocircuito	Sí
Protección contra polarización inversa	Sí
Protección contra posibilidad de confusión	Sí

Electrical data

Caída de tensión U_d máx. con I_e	2.5 V
Clase de protección	III
Corriente asignada de servicio I_e	50 mA
Corriente en vacío lo máx. para U_e	20 mA
Frecuencia de conmutación	800 Hz
Ondulación residual máx. (% de U_e)	20 %
Retardo de conexión t_{on} máx.	0.63 ms
Retardo de desconexión t_{off} máx.	0.63 ms
Tensión asignada de aislamiento U_i	50 V DC
Tensión asignada de servicio U_e CC	24 V
Tensión de servicio U_b	10...30 VDC

Environmental conditions

Grado de protección	IP67
Temperatura ambiente	-25...50 °C

Functional safety

MTTF (40 °C)	3487 a
--------------	--------

General data

Forma	Rectángulo Conexión 60°
Homologación/conformidad	CE cULus WEEE
Norma básica	IEC 60947-5-2
Principio de funcionamiento	Sensor fotoelectrónico
Serie	R020K

Material

Material de carcasa	ABS
Material de recubrimiento	PVC
Superficie activa, material	PMMA

Mechanical data

Dimensiones	7.7 x 26.8 x 13.5 mm
Fijación	Tornillo M3

Optical data

Característica de radiación	Foco típ. para 15 mm
Función de conmutación óptica	Actuación por claro
Longitud de onda	660 nm
Luz externa máx.	5000 Lux
Particularidad óptica	Supresión de fondo
Principio de funcionamiento óptico	Detector fotoeléctrico, SDF fija
Tamaño de mancha luminosa	Ø 3 mm a 15 mm

Sensores optoelectrónicos
BOS R020K-PS-RF11-00,2-S75
 Código de pedido: BOS020N

Tipo de luz LED de luz roja

Output/Interface

Salida de conmutación PNP Contacto normalmente abierto (NA) Pin 4

Range/Distance

Alcance 1...30 mm
 Distancia de actuación nominal Sn 30 mm

Remarks

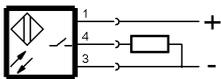
Solicitar los accesorios por separado.
 Para más información: ver Instrucciones de servicio.
 Objeto de referencia (placa de medición): ficha gris, 100 x 100, 90 % remisión, aproximación axial.
 Una vez subsanada la sobrecarga, el sensor vuelve a estar operativo.
 Para obtener información adicional sobre MTTF o B10d, consulte el certificado MTTF/B10d

La indicación del valor MTTF/B10d no supone ninguna garantía vinculante de calidad ni de vida útil, solamente se trata de valores empíricos sin carácter vinculante. El hecho de indicar estos números tampoco alarga el plazo de prescripción para reclamaciones por vicios ni lo influye de ninguna otra forma.

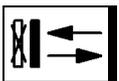
Connector view

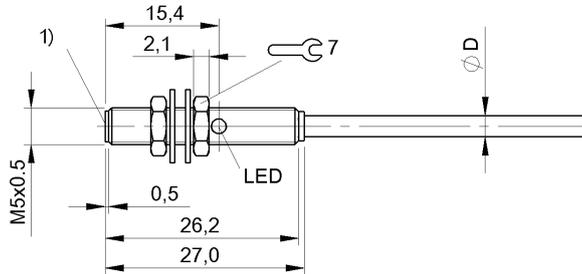


Wiring Diagram



Symbols for Optoelectronic Sensors





1) Superficie activa



Display/Operation

Indicación de funcionamiento	Sí
Indicador de tensión de servicio	No

Electrical connection

Diámetro de cable D	3.00 mm
Longitud de cable L	2 m
Número de conductores	3
Protección contra cortocircuito	Sí
Protección contra polarización inversa	Sí
Protección contra posibilidad de confusión	Sí
sección de conductor	0.14 mm ²
Tipo de conexión	Cable, 2.00 m, PUR

Electrical data

Caída de tensión estática máx.	2 V
Capacidad de carga máx. para U _e	1 µF
Categoría de empleo	CC -13
Corriente asignada de servicio I _e	100 mA
Corriente de servicio mínima I _m	0 mA
Corriente en vacío I _o máx., atenuada	6 mA
Corriente en vacío I _o máx., no atenuada	2 mA
Corriente nominal condicional de cortocircuito	100 A
Corriente residual I _r máx.	10 µA
Frecuencia de conmutación	5000 Hz
Ondulación residual máx. (% de U _e)	10 %
Resistencia de salida R _a	Drenaje abierto
Retardo de disposición t _v máx.	21 ms
Tensión asignada de aislamiento U _i	75 V DC
Tensión asignada de servicio U _e CC	24 V

Tensión de servicio U_b 10...30 VDC

Environmental conditions

EN 60068-2-27, choque	Semisinusoidal, 30 gn, 11 ms
EN 60068-2-6, vibración	55 Hz, amplitud 1 mm, 3x30 min
Grado de protección	IP67
Grado de suciedad	3
Temperatura ambiente	-25...70 °C

Functional safety

MTTF (40 °C)	305 a
--------------	-------

General data

Homologación/conformidad	CE cULus EAC WEEE
Norma básica	IEC 60947-5-2

Material

Material de carcasa	Acero fino
Material de recubrimiento	PUR
Superficie activa, material	PBT

Mechanical data

Dimensiones	Ø 5 x 27 mm
Montaje	Enrasado
Par de apriete	1 Nm
Tamaño constructivo	M5x0.5

Output/Interface

Salida de conmutación PNP Contacto normalmente abierto (NA)

Range/Distance

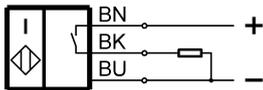
Deriva térmica máx. (% de Sr)	10 %
Distancia de actuación asegurada Sa	0.65 mm
Distancia de actuación nominal Sn	0.8 mm
Distancia de actuación real Sr	0.8 mm
Distancia de actuación real Sr, tolerancia	±10 %
Histéresis H máx. (% de Sr)	15.0 %

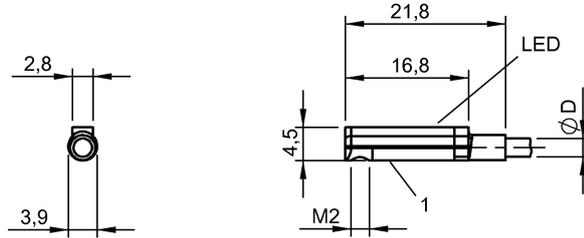
Identificación de la distancia de actuación ■
 Repetibilidad máx. (% de Sr) 5.0 %

Remarks

Una vez subsanada la sobrecarga, el sensor vuelve a estar operativo.
 EMV: Fuerza de impulso dieléctrico
 Circuito de protección externo necesario. Documento 825345, apartado 2.
 Para obtener más información sobre MTTF o B10d, véase el certificado MTTF / B10d
 La indicación del valor MTTF/B10d no supone ninguna garantía vinculante de calidad ni de vida útil, solamente se trata de valores empíricos sin carácter vinculante. El hecho de indicar estos números tampoco alarga el plazo de prescripción para reclamaciones por vicios ni lo influye de ninguna otra forma.

Wiring Diagram





1) Superficie activa



Display/Operation

Indicación de funcionamiento Sí

Electrical connection

Diámetro de cable D 2.50 mm
 Longitud de cable L 2 m
 Número de conductores 3
 Protección contra cortocircuito Sí
 Protección contra polarización inversa Sí
 Protección contra posibilidad de confusión Sí
 sección de conductor 0.10 mm²
 Tipo de conexión Cable, 2.00 m, PUR

Electrical data

Caída de tensión estática máx. 2.5 V
 Capacidad de carga máx. para Ue 1 µF
 Categoría de empleo CC -13
 Corriente asignada de servicio Ie 100 mA
 Corriente en vacío I_o máx., no atenuada 5 mA
 Corriente nominal condicional de cortocircuito 100 A
 Corriente residual I_r máx. 80 µA
 Frecuencia de conmutación 7000 Hz
 Intensidad de campo de actuación asegurada H_a 2 kA/m
 Intensidad de campo de actuación asignada H_n 1.2 kA/m
 Ondulación residual máx. (% de Ue) 15 %
 Resistencia de salida R_a Drenaje abierto
 Retardo de conexión t_{on} máx. 0.07 ms
 Retardo de desconexión t_{off} máx. 0.07 ms
 Tensión asignada de aislamiento U_i 75 V DC

Tensión asignada de servicio U_e CC 24 V
 Tensión de servicio U_b 10...30 VDC

Environmental conditions

Grado de protección IP67
 Grado de suciedad 3
 Temperatura ambiente -25...85 °C

Functional safety

MTTF (40 °C) 520 a

General data

Aplicación A través de la optimización del recorrido de respuesta especialmente adecuado para cilindro de carrera corta.
 Homologación/conformidad CE cULus WEEE
 Marca Global
 Norma básica IEC 60947-5-2

Material

Material de carcasa PA 12
 Material de recubrimiento PUR

Mechanical data

Dimensiones 16.8 x 2.9 x 4.5 mm

Sensores de campo magnético
BMF 214K-PS-C-2A-PU-02
 Código de pedido: BMF00A1

Fijación	Ranura en C SMC Bimba Schunk
Par de apriete	0.03 Nm
Output/Interface	
Salida de conmutación	PNP Contacto normalmente abierto (NA)
Range/Distance	
Deriva térmica máx.(% de Hn)	0.3 %

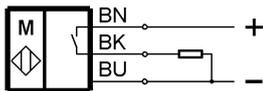
Remarks

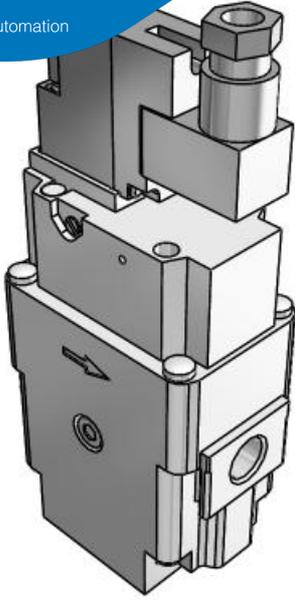
Una vez subsanada la sobrecarga, el sensor vuelve a estar operativo.
 EMV: Fuerza de impulso dieléctrico
 Circuito de protección externo necesario. Documento 825345, apartado 2.
 Tracción del cable máxima limitada a 10 N.

Para obtener más información sobre MTTF o B10d, véase el certificado MTTF / B10d

La indicación del valor MTTF/B10d no supone ninguna garantía vinculante de calidad ni de vida útil, solamente se trata de valores empíricos sin carácter vinculante. El hecho de indicar estos números tampoco alarga el plazo de prescripción para reclamaciones por vicios ni lo influye de ninguna otra forma.

Wiring Diagram





AV2000/3000/4000/5000-A, Válvula de arranque progresivo AV2000-F02-5YZB-A

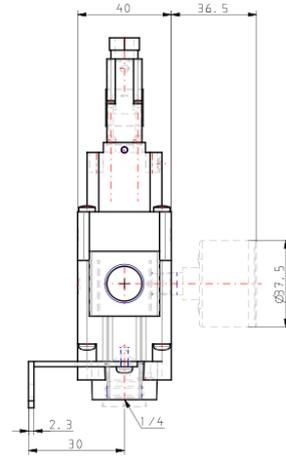
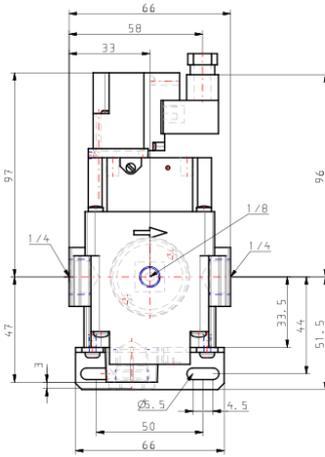
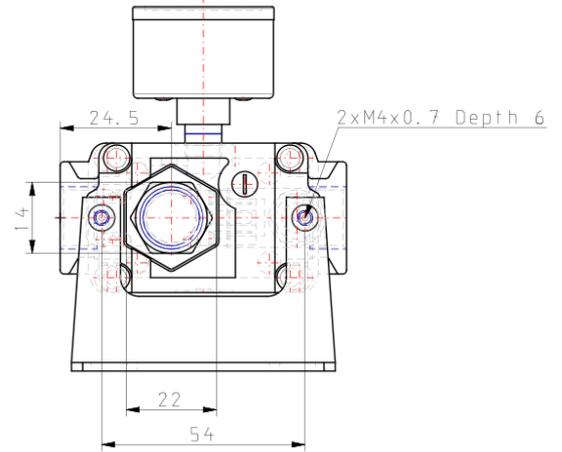
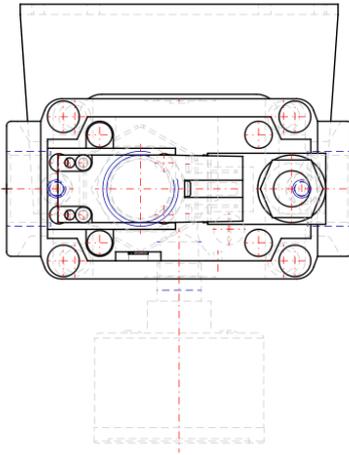
Ficha técnica

- Válvula de arranque progresivo de mando asistido
- Bajo consumo energético: 0.35 W (tipo DC)
- Caudal mejorado en hasta 2.2 veces
- Mejorado ajuste con suministro de aire a baja velocidad
- Conexión modular para conectar unidad F.R.L.
- Silenciador integrado opcional

Características estándar

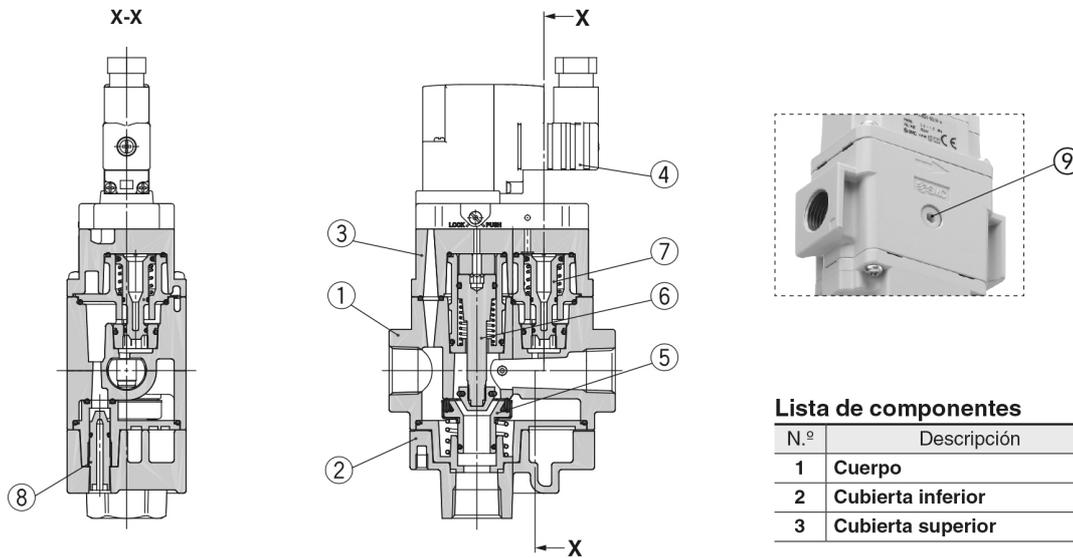
Tamaño del cuerpo	2000
Rosca	G
Tamaño de conexión	1/4
Opción	Ninguno
Tensión	24 VCC
Cable	Terminal DIN tipo Y con conector
Supresor de picos de tensión	Con LED y supresor de picos de tensión
Accionamiento manual	Enclavamiento para destornillador
Sentido del flujo de aire/Unidades de presión	Dirección caudal: de izda. a dcha.
Fluido	Aire comprimido
Temperatura máx. de fluido	50 °C
Temperatura mín. de fluido	0 °C
Presión de trabajo máxima	1 Mpa
Presión de trabajo mínima	0.2 Mpa
Presión de prueba	1.5 Mpa
Temperatura ambiente máx.	50 °C
Temperatura ambiente mín.	0 °C
Conforme a directiva RoHS	Conforme
Normas	CE
Clase de protección con conector	Protegido contra polvo (terminal DIN: IP65)
Conexión neumática de entrada	G 1/4
Conexión de salida neumática	G 1/4
Conexión neumática de escape	G 1/4
Caudal de flujo	2433 l/min (ANR)
Valor b	0.36
Valor c	9.2
Material de tubo aplicable	PU
Subfamilia	AV-A, Válvula de arranque progresivo
Tipo de conector eléctrico	Tipo Y (terminal DIN / con conector)
Accionamiento manual	R 1/4
Peso	0.446 kg

Dimensiones



Diseños

Diseño



Lista de componentes

N.º	Descripción	Material
1	Cuerpo	Aluminio fundido
2	Cubierta inferior	Aluminio fundido
3	Cubierta superior	Aluminio fundido

Lista de repuestos

N.º	Descripción	Material	AV2000-A	AV3000-A	AV4000-A	AV5000-A
4	Conjunto de válvula de pilotaje*1	—	Véase a continuación.		Véase a continuación.	
5	Conjunto de válvula	Material elástico: HNBR	AV22P-060AS		AV42P-060AS	AV52P-060AS
6	Conjunto de la corredera superior	—	AV22P-110AS		AV42P-110AS	AV52P-110AS
7	Conjunto del émbolo	POM, NBR	AV22P-120AS		AV42P-120AS	AV52P-120AS
8	Conjunto de tornillo de regulación	POM, NBR	AV22P-150AS	AV32P-150AS	AV42P-150AS	AV52P-150AS
9	Conjunto de tapón	POM, NBR	AR22P-320AS-□01			

Información adicional

Catálogo	AV2-3-4-5000-A-A_ES.pdf
Manuales de instalación y mantenimiento	IM_AV_SMU70ES-A.pdf

Productos relacionados



AC40-F02DE-B

AC20-B to AC60-B, Nuevo tipo modular, filtro de aire + regulador + lubricador



Y200-A

Y*00-A, Base del espaciador



Y200T-A

Y*00-A, Base del espaciador



PF3A703H-F10-ES-M

PF3A7*H, Flujostato digital para gran caudal



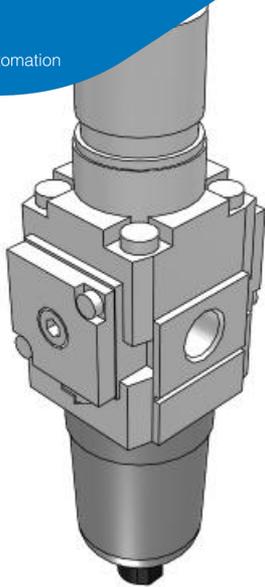
VHS40-F03A-BS

VHS20/30/40/50, Válvula de 3 vías para evacuación de la presión residual con enclavamiento de seguridad (Efecto simple)



IS10M-30-A

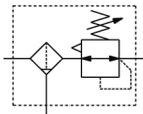
IS10M-A, Presostato con espaciador



AW20(*)-B to AW60(*)-B, Filtro regulador y Filtro regulador con función de flujo inverso AW20-F02-B

Ficha técnica

Esta combinación filtro/ regulador reduce el espacio y el conexionado mediante la integración de 2 objetos en uno. Las características estándar incluyen un regulador de alivio, que se puede bloquear rápidamente pulsando el botón de ajuste. Existen muchas opciones que incluyen medidores, purga automática, vaso y cubiertas de metal, presiones de ajuste diferencial, etc. La serie AW-B forma parte de la familia de unidades modulares de tratamiento de aire se pueden combinar con otros productos de tamaño similar. Esta serie está disponible con cuerpos de 3 tamaños distintos con conexionado de 1/8 a 3/4 tanto en pulgadas (NPT) como en metros Rc (PT). El filtro integrado y las unidades del regulador ahorran espacio y requieren menos conexionado. Con la función de flujo inverso se incorpora un mecanismo para expulsar la presión de aire en el lado de salida de forma fiable y rápida.

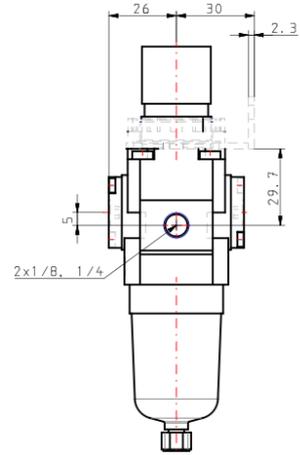
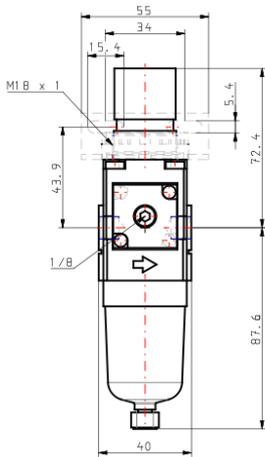


Combinación de filtro y regulador

Características estándar

Ejecuciones especiales 1	Ninguno
Tamaño del cuerpo	20
Función de caudal inverso	Ninguno
Rosca	G
Conexión	1/4
Opción	Estándar
Semi-estándar 1	Estándar
Semi-estándar 2	Estándar
Ejecuciones especiales 2	Ninguno
Fluido	Aire comprimido
Temperatura máx. de fluido	60 °C
Temperatura mín. de fluido	-5 °C [sin congelación]
Presión de trabajo máxima	1.0 MPa
Presión de prueba	1.5 MPa
Temperatura ambiente máx.	60 °C
Temperatura ambiente mín.	-5 °C [sin congelación]
Conforme a directiva RoHS	Conforme
Normas	No es necesario
Material del vaso	Policarbonato
Protección del vaso	Semi-estándar (Acero)
Capacidad de purga	8 cm ³
Grado de filtración nominal del elemento filtrante	5 µm
Peso	0.208 kg

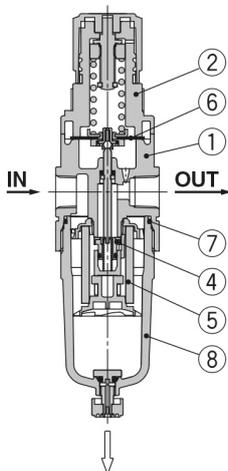
Dimensiones



Diseños

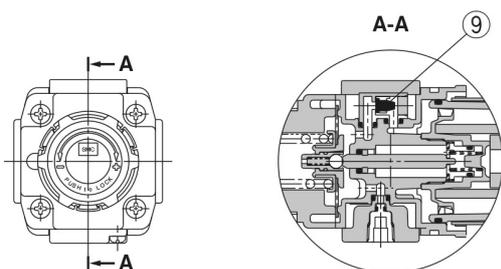
Diseño

AW20(K)-B



AW20K-B a AW60K-B

(Filtro regulador con función de flujo inverso)



Lista de componentes

No.	Descripción	Material	Modelo	Color
1	Cuerpo	Fundición de aluminio	AW20-B a AW60-B	Blanco
2	Carcasa	Resina poliacetal	AW20-B a AW40-B	Blanco
		Fundición de aluminio	AW60-B	Blanco
3	Alojamiento	Fundición de aluminio	AW60-B	Blanco

Lista de repuestos

No.	Descripción	Material	Ref.
			AW20(K)-B
4	Conjunto de válvula	Latón, HNBR	AW20P-340AS
5	Cartucho filtrante	Sin malla	AF20P-060S
6	Conjunto de diafragma	Resistencia a la intemperie NBR	AR20P-150AS
7	Junta tórica del vaso	NBR	C2SFP-260S
8	Conjunto del vaso ^{Nota 1)}	Polycarbonato	C2SF-A
9	Regulador	Resina poliacetal	AR23P-030
10	Válvula antirretorno ^{Nota 3)}	—	AR23KP-020AS

Nota 1) La junta tórica del vaso está incluida.

Consulte con SMC las características de las unidades en PSI y °F.

Nota 2) El vaso para los modelos AW30(K)-B a AW60(K)-B viene con un protector de vaso (banda de acero).

Nota 4) Conjunto de válvula antirretorno aplicable para un regulador con función de flujo inverso (AW20(K)-B a AW60(K)-B).

El conjunto incluye una cubierta de la válvula antirretorno, el cuerpo de la misma y 2 tornillos.

Información adicional

Catálogo [AC-B-B_ES.pdf](#)

Manuales de instalación y mantenimiento [IM_AW_SMU06ES.pdf](#)

Productos relacionados



[AL20-F02-A](#)
AL10-60-A, Lubricador



[VHS20-F02B](#)
VHS20/30/40/50, Válvula de 3 vías para evacuación de la presión residual con enclavamiento de seguridad (Efecto simple)



deTec HG

SAFETY FOR ENVIRONMENTS WHERE COOLANTS, LUBRICANTS
AND CLEANING AGENTS ARE USED

Safety light curtains

SICK
Sensor Intelligence.



RUGGED AND RESISTANT – EVEN IN EXTREME CONDITIONS

IN THE MACHINE TOOL INDUSTRY, THERE ARE STRICT MACHINING REQUIREMENTS ON THE RESISTANCE OF THE COMPONENTS USED TO CHEMICALS IN THE FORM OF COOLANTS, LUBRICANTS AND CLEANING AGENTS.

The chemicals used in machine building can lead to premature aging of common plastics such as polycarbonate. The formation of oil mist means that even machine components which are not located in the processing chamber come into contact with these materials. For this reason, the resistance of the components to chemicals plays an important role regarding processing quality and productivity.

The deTec Core HG safety light curtains from SICK therefore have a front screen made of hardened glass. This ensures maximum reliability and a long service life even in extreme conditions, making this product even more economically efficient.

Measurement, detecting, identification, protection: SICK offers a wide range of solutions which are perfectly suited for use in the machine tool industry.



Save time and money

Easy mounting, installation and commissioning in your system thanks to the alignment quality display using LEDs, plus standardized connectivity and accessories.



Ensure safety on all levels

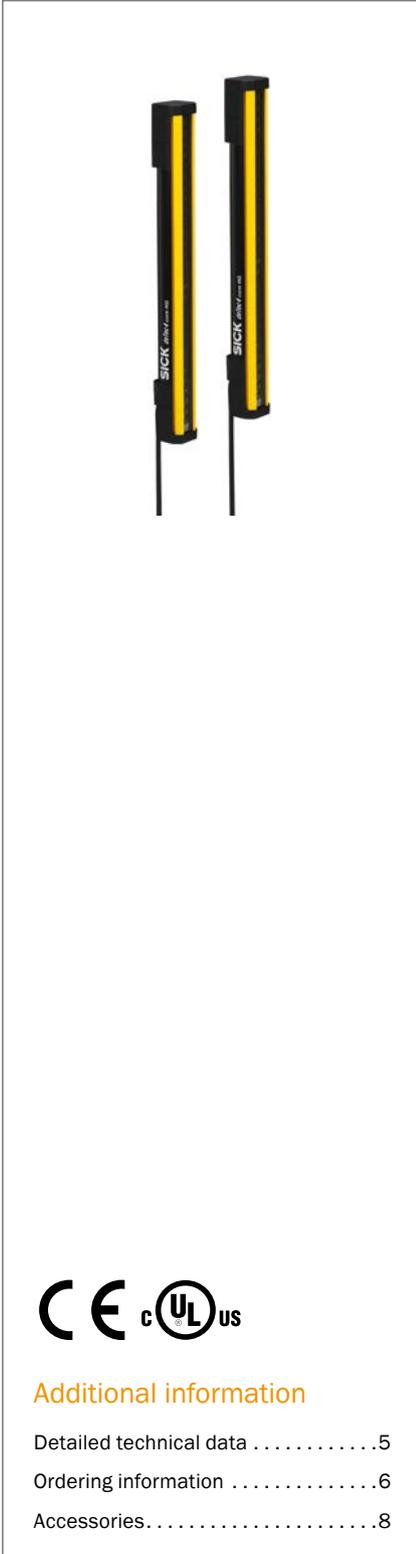
The front screen made of hardened glass ensures maximum reliability, even in extreme conditions.



New opportunities for more productivity

Implement short downtimes and increased machine availability thanks to the high resistance of the product components to aggressive chemicals.

SAFETY FOR ENVIRONMENTS WHERE COOLANTS, LUBRICANTS AND CLEANING AGENTS ARE USED



Additional information

Detailed technical data 5
 Ordering information 6
 Accessories 8

Product description

In the machine tool industry, there are strict requirements on the resistance of safety light curtains to chemicals in the form of coolants, lubricants and cleaning agents. In order to fulfill these requirements, SICK offers the deTec Core HG special variants with a chemically-hardened front screen made of float glass.

At a glance

- Hardened glass front screen
- Innovative bracket concept
- No blind zones
- Automated calibration of the protective field width

Your benefits

- The hardened glass front screen offers high resistance to coolants, lubricants and cleaning agents and therefore maximum reliability
- Innovative bracket concept for easy mounting saves installation time and costs
- No blind zones for very high flexibility and space-saving machine design
- Quick installation thanks to integrated LED display and automated calibration of the protective field width save time and money

Thanks to the high resistance to aggressive chemicals, they are perfectly suited for use under harsh industrial conditions. The deTec Core HG therefore provides maximum reliability and a very high level of safety for employees - even in environments where coolants, lubricants and cleaning agents are used.

- LEDs with alignment quality display
- Standardized connectivity: M12 male connector, 5-pin connection, compatible with Flexi Loop
- Enclosure ratings: IP65 and IP67

- Standardized connectivity for Flexi Loop integration saves time and money when it comes to installation
- Enclosure ratings IP65, IP67 and temperature resistance offer long sensor life times and therefore even more efficiency

→ www.sick.com/deTec

For more information, simply enter the link or scan the QR code and get direct access to technical data, CAD design models, operating instructions, software, application examples, and much more.



Detailed technical data

More detailed data can be found in the operating instructions. Download → www.sick.com

Features

Application	Areas with coolants, lubricants or cleaning agents
Resolution	14 mm / 30 mm (depending on type)
Protective field height	300 mm ... 2,100 mm (depending on type)
Scanning range	10 m / 15 m (depending on type)
No blind zones	Yes
Synchronization	Optical synchronisation

Safety-related parameters

	deTec4 Core HG	deTec2 Core HG
Type	Type 4 (IEC 61496-1)	Type 2 (IEC 61496-1)
Safety integrity level	SIL3 (IEC 61508) SILCL3 (IEC 62061)	SIL1 (IEC 61508) SILCL1 (IEC 62061)
Category	Category 4 (ISO 13849-1)	Category 2 (ISO 13849-1)
Performance level	PL e (ISO 13849-1)	PL c (ISO 13849-1)
PFH_D (mean probability of a dangerous failure per hour)	3.7 x 10 ⁻⁹	3.1 x 10 ⁻⁸
T_M (mission time)	20 years (ISO 13849-1)	
Safe state in the event of a fault	At least one OSSD is in the OFF state.	

Functions

Protective operation	✓
Automatic calibration of the protective field width	✓

Interfaces

Connection type	Male connector M12, 5-pin
Display elements	LEDs
Fieldbus, industrial network	
Integration via Flexi Soft safety controller	CANopen, DeviceNet™, EtherCAT®, EtherNet/IP™, Modbus TCP, PROFIBUS DP, PROFINET ¹⁾

¹⁾ For additional information on Flexi Soft → www.sick.com/Flexi_Soft.

Electrical data

Protection class	III (IEC 61140)
Supply voltage V_s	24 V DC (19.2 V ... 28.8 V)
Ripple	≤ 10 %
Output signal switching devices (OSSDs)	
Type of output	2 PNP semiconductors, short-circuit protected, cross-circuit monitored ¹⁾
ON state, switching voltage HIGH	24 V DC (V _s - 2.25 V DC ... V _s)
OFF state, switching voltage LOW	≤ 2 V DC
Current-carrying capacity per OSSD	≤ 300 mA

¹⁾ Applies to the voltage range between -30 V and +30 V.

Mechanical data

Dimensions	See dimensional drawing
Housing material	Aluminum extruded profile
Front screen material	Chemically prestressed float glass

Ambient data

Enclosure rating	IP65 (IEC 60529) IP67 (IEC 60529)
Ambient operating temperature	-30 °C ... +55 °C
Storage temperature	-30 °C ... +70 °C
Air humidity	15 % ... 95 %, Non-condensing
Vibration resistance	5 g, 10 Hz ... 55 Hz (IEC 60068-2-6)
Shock resistance	10 g, 16 ms (IEC 60068-2-27)

Other information

Wave length	850 nm
-------------	--------

Ordering information

deTec4 Core HG

- **Resolution:** 14 mm
- **Scanning range:** 10 m

Protective field height	Sender		Receiver	
	Type	Part no.	Type	Part no.
300 mm	C4C-SG03010A10000	1220365	C4C-EG03010A10000	1220376
450 mm	C4C-SG04510A10000	1220366	C4C-EG04510A10000	1220377
600 mm	C4C-SG06010A10000	1220367	C4C-EG06010A10000	1220378
750 mm	C4C-SG07510A10000	1220368	C4C-EG07510A10000	1220379
900 mm	C4C-SG09010A10000	1220369	C4C-EG09010A10000	1220380
1,050 mm	C4C-SG10510A10000	1220370	C4C-EG10510A10000	1220381
1,200 mm	C4C-SG12010A10000	1220371	C4C-EG12010A10000	1220382
1,350 mm	C4C-SG13510A10000	1220372	C4C-EG13510A10000	1220383
1,500 mm	C4C-SG15010A10000	1220373	C4C-EG15010A10000	1220384
1,650 mm	C4C-SG16510A10000	1220374	C4C-EG16510A10000	1220385
1,800 mm	C4C-SG18010A10000	1220375	C4C-EG18010A10000	1220386
1,950 mm	C4C-SG19510A10000	1221094	C4C-EG19510A10000	1221095
2,100 mm	C4C-SG21010A10000	1221102	C4C-EG21010A10000	1221103

- **Resolution:** 30 mm
- **Scanning range:** 15 m

Protective field height	Sender		Receiver	
	Type	Part no.	Type	Part no.
300 mm	C4C-SG03030A10000	1220387	C4C-EG03030A10000	1220398
450 mm	C4C-SG04530A10000	1220388	C4C-EG04530A10000	1220399
600 mm	C4C-SG06030A10000	1220389	C4C-EG06030A10000	1220400
750 mm	C4C-SG07530A10000	1220390	C4C-EG07530A10000	1220401
900 mm	C4C-SG09030A10000	1220391	C4C-EG09030A10000	1220402
1,050 mm	C4C-SG10530A10000	1220392	C4C-EG10530A10000	1220403

Protective field height	Sender		Receiver	
	Type	Part no.	Type	Part no.
1,200 mm	C4C-SG12030A10000	1220393	C4C-EG12030A10000	1220404
1,350 mm	C4C-SG13530A10000	1220394	C4C-EG13530A10000	1220405
1,500 mm	C4C-SG15030A10000	1220395	C4C-EG15030A10000	1220406
1,650 mm	C4C-SG16530A10000	1220396	C4C-EG16530A10000	1220407
1,800 mm	C4C-SG18030A10000	1220397	C4C-EG18030A10000	1220408
1,950 mm	C4C-SG19530A10000	1221096	C4C-EG19530A10000	1221097
2,100 mm	C4C-SG21030A10000	1221104	C4C-EG21030A10000	1221105

deTec2 Core HG

- **Resolution:** 14 mm
- **Scanning range:** 10 m

Protective field height	Sender		Receiver	
	Type	Part no.	Type	Part no.
300 mm	C2C-SG03010A10000	1220489	C2C-EG03010A10000	1220500
450 mm	C2C-SG04510A10000	1220490	C2C-EG04510A10000	1220501
600 mm	C2C-SG06010A10000	1220491	C2C-EG06010A10000	1220502
750 mm	C2C-SG07510A10000	1220492	C2C-EG07510A10000	1220503
900 mm	C2C-SG09010A10000	1220493	C2C-EG09010A10000	1220504
1,050 mm	C2C-SG10510A10000	1220494	C2C-EG10510A10000	1220505
1,200 mm	C2C-SG12010A10000	1220495	C2C-EG12010A10000	1220506
1,350 mm	C2C-SG13510A10000	1220496	C2C-EG13510A10000	1220507
1,500 mm	C2C-SG15010A10000	1220497	C2C-EG15010A10000	1220508
1,650 mm	C2C-SG16510A10000	1220498	C2C-EG16510A10000	1220509
1,800 mm	C2C-SG18010A10000	1220499	C2C-EG18010A10000	1220510
1,950 mm	C2C-SG19510A10000	1221098	C2C-EG19510A10000	1221099
2,100 mm	C2C-SG21010A10000	1221106	C2C-EG21010A10000	1221107

- **Resolution:** 30 mm
- **Scanning range:** 15 m

Protective field height	Sender		Receiver	
	Type	Part no.	Type	Part no.
300 mm	C2C-SG03030A10000	1220511	C2C-EG03030A10000	1220522
450 mm	C2C-SG04530A10000	1220512	C2C-EG04530A10000	1220523
600 mm	C2C-SG06030A10000	1220513	C2C-EG06030A10000	1220524
750 mm	C2C-SG07530A10000	1220514	C2C-EG07530A10000	1220525
900 mm	C2C-SG09030A10000	1220515	C2C-EG09030A10000	1220526
1,050 mm	C2C-SG10530A10000	1220516	C2C-EG10530A10000	1220527
1,200 mm	C2C-SG12030A10000	1220517	C2C-EG12030A10000	1220528
1,350 mm	C2C-SG13530A10000	1220518	C2C-EG13530A10000	1220529
1,500 mm	C2C-SG15030A10000	1220519	C2C-EG15030A10000	1220530
1,650 mm	C2C-SG16530A10000	1220520	C2C-EG16530A10000	1220531
1,800 mm	C2C-SG18030A10000	1220521	C2C-EG18030A10000	1220532
1,950 mm	C2C-SG19530A10000	1221100	C2C-EG19530A10000	1221101
2,100 mm	C2C-SG21030A10000	1221108	C2C-EG21030A10000	1221109

Accessories

Mounting systems

Terminal and alignment brackets

Alignment brackets

Figure	Description	Packing unit	Type	Part no.
	FlexFix replacement kit (mounting kit for replacement of swivel mount brackets 2019649 and 2019659 or side bracket 2019506 with the FlexFix bracket when using the wells provided)	4 pieces	BEF-1SHABS004	2100345
	FlexFix replacement kit (mounting kit for replacement of swivel mount brackets 2030510 or side bracket 2019506 with the FlexFix bracket when using the wells provided)	4 pieces	BEF-1SHABU004	2099282
	FlexFix bracket for 1 device (e.g. sender or receiver), plastic, can be aligned $\pm 15^\circ$, including screw M5, Plastic	2 pieces	BEF-1SHABPKU2	2098709
	FlexFix bracket for 2 devices (e.g. sender and receiver), plastic, can be aligned $\pm 15^\circ$, including screw M5, Plastic	4 pieces	BEF-1SHABPKU4	2066614
	QuickFix bracket for 1 device (e.g. sender or receiver), Plastic	2 pieces	BEF-3SHABPKU2	2066048
	QuickFix bracket for 2 devices (e.g. sender and receiver), Plastic	4 pieces	BEF-3SHABPKU4	2098710
	FlexFix brackets including alignment tool and mounting material suitable for fastening to device columns, plastic	2 pieces	BEF-1SHABBKU2	2073543

Dimensional drawings → [page 12](#)

Device protection (mechanical)

Front screen protection

Figure	Description	Suitable for	Packing unit	Type	Part no.
	Self-adhesive protective film for the front screen (protects sensors from damage by flying sparks and welding beads)	Sufficient for two sensors with a protective field height of 2.100 mm	1 piece	Self-adhesive protective film	2069268

Other mounting accessories

Mounting tools

Figure	Description	Packing unit	Type	Part no.
	Alignment tool for deTec and deTem in areas with limited accessibility	1 piece	Alignment tool	4084133

Connection systems

Plug connectors and cables

Connecting cables

- **Model:** PUR, halogen-free, unshielded

Figure	Connection type		Conductor cross-section	Length of cable	Type	Part no.
	Female connector, M12, 5-pin, straight	Flying leads	0.34 mm ²	2 m	YF2A15-020UB5XLEAX	2095617
				5 m	YF2A15-050UB5XLEAX	2095618
				10 m	YF2A15-100UB5XLEAX	2095619
				15 m	YF2A15-150UB5XLEAX	2095620
				20 m	YF2A15-200UB5XLEAX	2095614
				30 m	YF2A15-300UB5XLEAX	2095621
	Female connector, M12, 5-pin, angled	Flying leads	0.34 mm ²	2 m	YG2A15-020UB5XLEAX	2095772
				5 m	YG2A15-050UB5XLEAX	2095773
				10 m	YG2A15-100UB5XLEAX	2095774

Connection cables

- **Model:** PVC, unshielded
- **Length of cable:** 0.25 m

Figure	Connection type		Conductor cross-section	Items supplied	Type	Part no.
	Female connector, M12, 5-pin, straight	Male connector, M12, 8-pin, straight	0.34 mm ²	Packaging unit: 2 pcs.	DSL-1285GM25034KM1	2070987
		Male connector, M26, 12-pin, straight	0.34 mm ²	Packaging unit: 2 pcs.	DSL-6182GM25034KM1	2070989
		Male connector, M26, 7-pin, straight	0.34 mm ²	Packaging unit: 2 pcs.	DSL-6187GM25034KM1	2070988

Adapters and distributors

T-junctions

Figure	Description	Type	Part no.
	T-piece for simultaneous connection to sender and receiver, splits the cable from the control cabinet to the sender and receiver, 5-pin	DSC-1205T000025KM0	6030664

Other adapters and distributors

Figure	Description	Type	Part no.
	Terminal with 2.15 kOhm resistance	Terminal with resistor 2.15 ohm	2073807

Power supply units and power supply cables

Figure	Input voltage	Output voltage	Output current	Type	Part no.
 Illustration may differ	100 V AC ... 240 V AC	24 V DC	≤ 2.1 A	PS50WE24V	7028789
			≤ 3.9 A	PS95WE24V	7028790

Reflectors and optics

Alignment aids

Figure	Description	Type	Part no.
	Laser alignment aid for various sensors, laser class 2 (IEC 60825). Do not look into the beam!	AR60	1015741
	Adapter AR60 for deTec4, deTec2 and MLG-2	AR60 adapter, deTec, deTem, MLG-2	4070854

Deflector mirrors

• **Mirror material:** Glass

Figure	Description	Items supplied	Suitable for protective field height	Type	Part no.
	Horizontal deflection	Incl. mounting kit swivel mount	150 mm ... 300 mm	PNS125-034	1019425
			150 mm ... 450 mm	PNS125-049	1019426
			150 mm ... 600 mm	PNS125-064	1019427
			150 mm ... 750 mm	PNS125-079	1019428
			150 mm ... 900 mm	PNS125-094	1019429
			150 mm ... 1,050 mm	PNS125-109	1019430
			150 mm ... 1,200 mm	PNS125-124	1019431
			150 mm ... 1,350 mm	PNS125-139	1019432
			150 mm ... 1,500 mm	PNS125-154	1019433
			150 mm ... 1,650 mm	PNS125-169	1019434
			150 mm ... 1,800 mm	PNS125-184	1019435
	Vertical deflection	Incl. mounting kit swivel mount	150 mm ... 1,950 mm	PNS125-199	1092964
			150 mm ... 2,100 mm	PNS125-214	1092965
			150 mm ... 300 mm	PNS75-034	1019414
			150 mm ... 450 mm	PNS75-049	1019415
			150 mm ... 600 mm	PNS75-064	1019416
			150 mm ... 750 mm	PNS75-079	1019417
			150 mm ... 900 mm	PNS75-094	1019418
			150 mm ... 1,050 mm	PNS75-109	1019419
			150 mm ... 1,200 mm	PNS75-124	1019420
			150 mm ... 1,350 mm	PNS75-139	1019421
			150 mm ... 1,500 mm	PNS75-154	1019422
150 mm ... 1,650 mm	PNS75-169	1019423			
150 mm ... 1,800 mm	PNS75-184	1019424			
150 mm ... 1,950 mm	PNS75-199	1092962			
150 mm ... 2,100 mm	PNS75-214	1092963			

Dimensional drawings → [page 13](#)

Optics cloths

Figure	Description	Type	Part no.
	Cloth for cleaning the front screen	Lens cloth	4003353

Further accessories

Test and monitoring tools

Figure	Description	Type	Part no.
	14 mm diameter	Test rod 14 mm	2022599
	30 mm diameter	Test rod 30 mm	2022602
	Test rod holder	BEF-3WNAAAAL1	2052249

Cleaning agent

Figure	Description	Type	Part no.
	Plastic cleaner and care product, anti-static, 0.5 liter	Plastic cleaner	5600006

Mirror columns and device columns

Mirror columns with protective field height mirror

Figure	Suitable for protective field height	Mirror length	Column height	Type	Part no.
	≤ 1,050 mm	1,082 mm	1,281.5 mm	PM3C13-00030000	1043453
	≤ 1,350 mm	1,382 mm	1,569 mm	PM3C15-00030000	1077525
	≤ 1,500 mm	1,532 mm	1,716.5 mm	PM3C17-00030000	1043454
	≤ 1,650 mm	1,682 mm	2,016.5 mm	PM3C19-00030000	1043455
	≤ 1,800 mm	1,832 mm	2,216.5 mm	PM3C20-00030000	1043456
	≤ 1,950 mm	1,982 mm	2,269 mm	PM3C22-00030000	1093216
	≤ 2,100 mm	2,132 mm	2,419 mm	PM3C24-00030000	1093217

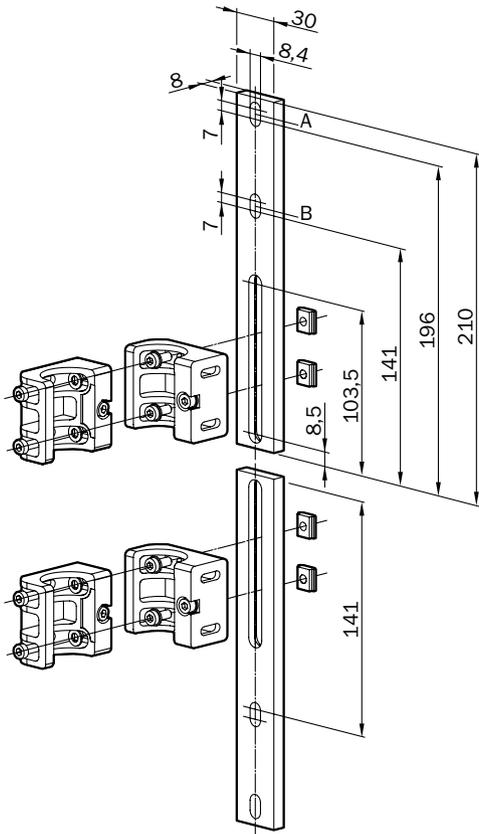
Device columns with two external mounting grooves

Figure	Suitable for protective field height: C2000, C4000, M4000 Curtain	Suitable for protective field height: deTec	Max. installation length	Column height	Type	Part no.
	≤ 900 mm	≤ 1,050 mm	1,165 mm	1,185 mm	PU3H11-00000000	2045641
	≤ 1,050 mm	≤ 1,200 mm	1,265 mm	1,285 mm	PU3H13-00000000	2045642
	≤ 1,350 mm	≤ 1,500 mm	1,550 mm	1,570 mm	PU3H15-00000000	2068813
		≤ 1,650 mm	1,720 mm	1,740 mm	PU3H17-00000000	2045643
	≤ 1,650 mm	≤ 1,950 mm	2,020 mm	2,040 mm	PU3H21-00000000	2045644
	≤ 1,800 mm	≤ 2,100 mm	2,250 mm	2,270 mm	PU3H22-00000000	2045645
			2,400 mm	2,420 mm	PU3H24-00000000	2045646
	≤ 600 mm	≤ 900 mm	965 mm	985 mm	PU3H96-00000000	2045490

Dimensional drawings for accessories (Dimensions in mm (inch))

Terminal and alignment brackets

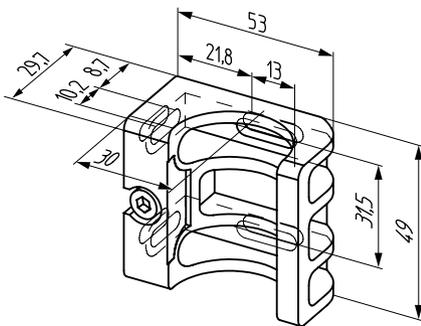
BEF-1SHABP004



BEF-1SHABPKU2

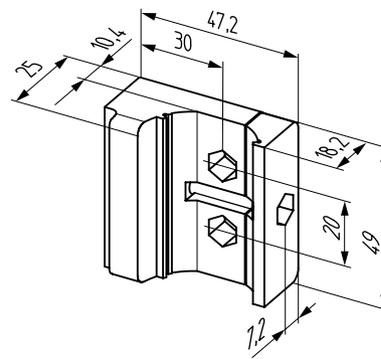
BEF-1SHABPKU4

BEF-1SHABBKU2



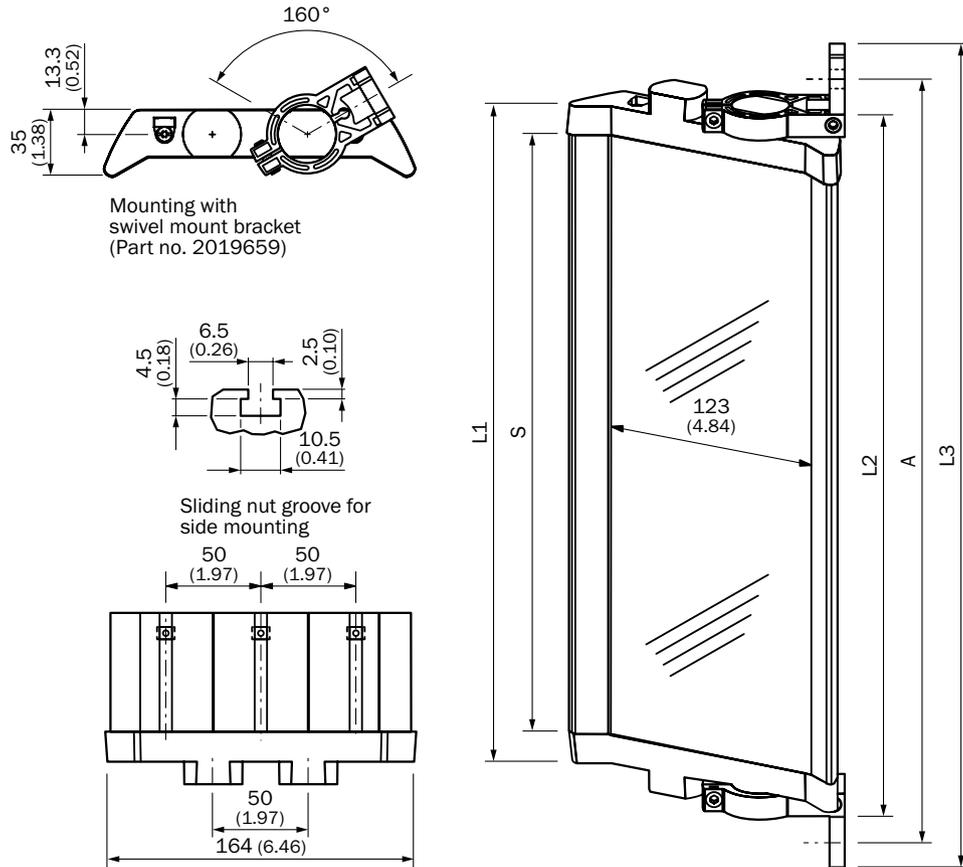
BEF-3SHABPKU2

BEF-3SHABPKU4



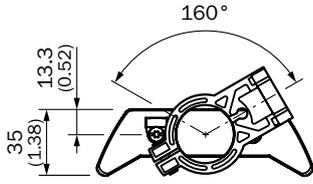
Deflector mirrors

PNS125

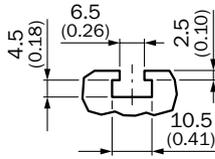


Mirror height S	L1	L2	L3	A
340	372	396	460	440
490	522	546	610	590
640	672	696	760	740
790	822	846	910	890
940	972	996	1,060	1,040
1,090	1,122	1,146	1,210	1,190
1,240	1,272	1,296	1,360	1,340
1,390	1,422	1,446	1,510	1,490
1,540	1,572	1,596	1,660	1,640
1,690	1,722	1,746	1,810	1,790
1,840	1,872	1,896	1,960	1,940
1,990	2,022	2,046	2,110	2,090
2,140	2,172	2,196	2,260	2,240

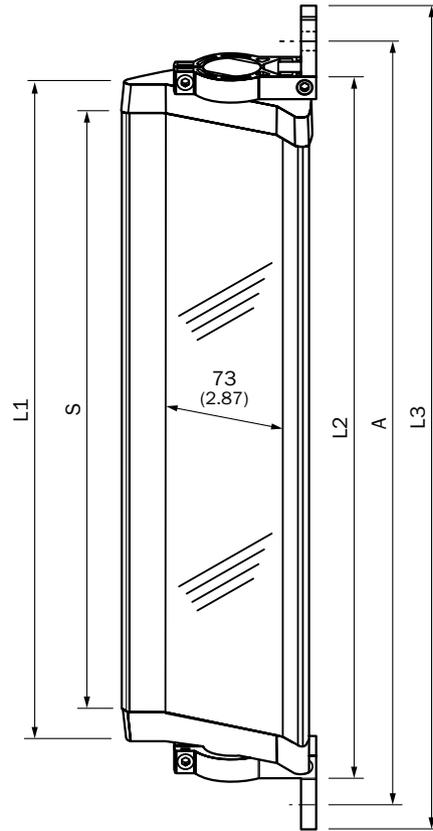
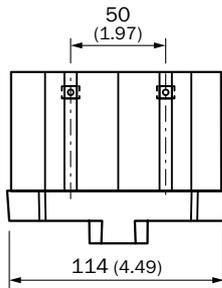
PNS75



Mounting with swivel mount bracket (Part no. 2019659)



Sliding nut groove for side mounting



Mirror height S	L1	L2	L3	A
340	372	396	460	440
490	522	546	610	590
640	672	696	760	740
790	822	846	910	890
940	972	996	1,060	1,040
1,090	1,122	1,146	1,210	1,190
1,240	1,272	1,296	1,360	1,340
1,390	1,422	1,446	1,510	1,490
1,540	1,572	1,596	1,660	1,640
1,690	1,722	1,746	1,810	1,790
1,840	1,872	1,896	1,960	1,940
1,990	2,022	2,046	2,110	2,090
2,140	2,172	2,196	2,260	2,240

SICK AT A GLANCE

SICK is a leading manufacturer of intelligent sensors and sensor solutions for industrial applications. With more than 8,800 employees and over 50 subsidiaries and equity investments as well as numerous agencies worldwide, SICK is always close to its customers. A unique range of products and services creates the perfect basis for controlling processes securely and efficiently, protecting individuals from accidents, and preventing damage to the environment.

SICK has extensive experience in various industries and understands their processes and requirements. With intelligent sensors, SICK delivers exactly what the customers need. In application centers in Europe, Asia, and North America, system solutions are tested and optimized in accordance with customer specifications. All this makes SICK a reliable supplier and development partner.

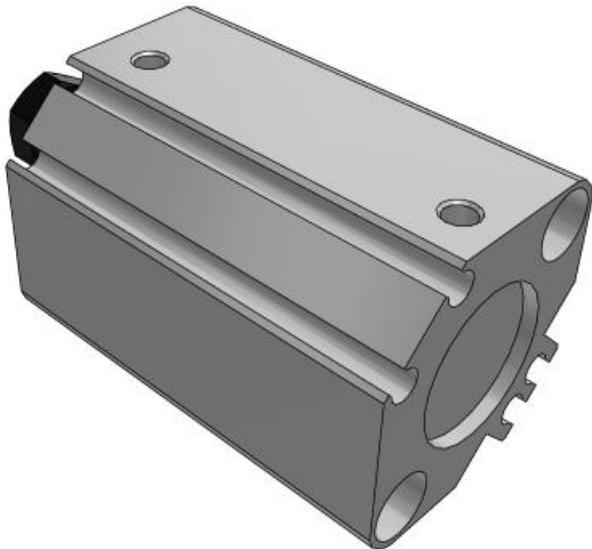
Comprehensive services round out the offering: SICK LifeTime Services provide support throughout the machine life cycle and ensure safety and productivity.

That is “Sensor Intelligence.”

Worldwide presence:

Australia, Austria, Belgium, Brazil, Canada, Chile, China, Czech Republic, Denmark, Finland, France, Germany, Great Britain, Hungary, Hong Kong, India, Israel, Italy, Japan, Malaysia, Mexico, Netherlands, New Zealand, Norway, Poland, Romania, Russia, Singapore, Slovakia, Slovenia, South Africa, South Korea, Spain, Sweden, Switzerland, Taiwan, Thailand, Turkey, United Arab Emirates, USA, Vietnam.

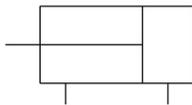
Detailed addresses and further locations → www.sick.com



C(D)Q2, Cilindro compacto, Doble efecto, Vástago simple con ranura de fijación del detector magnético CDQ2B20-30DMZ

Ficha técnica

Tras la revisión de nuestra popular serie CQ2 de cilindros compactos, nuestros ingenieros de I+D han rediseñado totalmente toda la gama para ofrecerle ventajas de rendimiento aún mayores, así como un mayor número de opciones de cilindro. La principal diferencia entre la nueva gama CQ2 y los antiguos modelos es el completo rediseño del cuerpo, que ofrece mejoradas posibilidades de montaje de los detectores magnéticos, además de una reducción del peso total del cilindro de entre el 5 y el 13% dependiendo del modelo. Ahora, todos los cilindros CQ2 con diámetros de 32 a 200 mm incorporan ranuras de deslizamiento que pueden acomodar detectores magnéticos en los cuatro laterales del cilindro sin necesidad de emplear accesorios, mientras que el nuevo diseño del cuerpo de los cilindros con diámetros más pequeños de entre 12 y 25 mm también incorpora ranuras de deslizamiento para poder acomodar detectores magnéticos en dos de los lados sin el uso de fijaciones adicionales. El producto está diseñado para utilizarse con nuestros detectores magnéticos de estado sólido con indicador de 2 colores y fácil ajuste. El canal del detector magnético integrado garantiza una total protección frente a posibles daños accidentales, así como la salud y seguridad tanto durante la instalación como durante las tareas de mantenimiento.

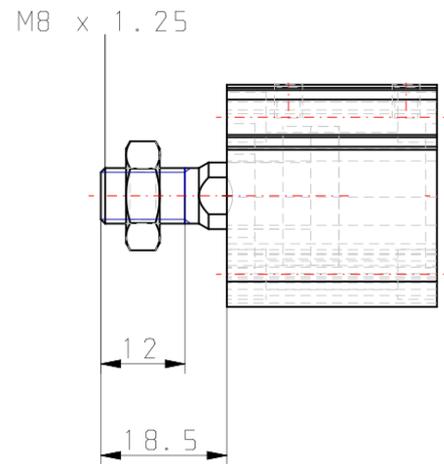
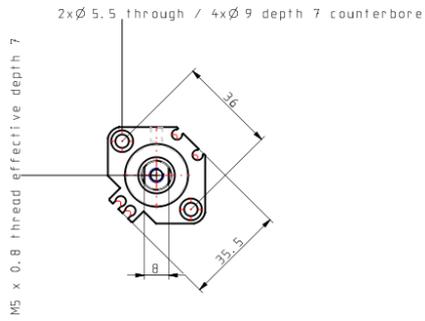


Cilindro de doble efecto, vástago simple

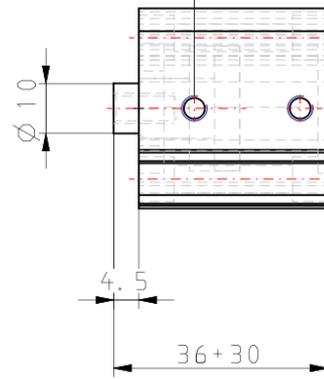
Características estándar

Imán	incorporado
Montaje	estándar
Tipo	Estándar
Diámetro	20mm
Tipo de rosca de conexión	Rc: $\varnothing 32$ - $\varnothing 100$; Rosca M $\varnothing 12$ a $\varnothing 25$
Retenedor de lubricación	Sin función de lubricación estable
Carrera	30 mm
Opciones del cuerpo	Rosca macho en extremo vástago
Ranura de fijación del detector magnético	Ranura de fijación del detector magnético
Detector magnético	Sin detector
Cable o conector precableado	O ninguno en caso de no haber detector magnético
Número	o ninguna en caso de no haber detector
Fluido	Aire comprimido
Temperatura máx. de fluido	70 °C
Temperatura máx. de fluido con detector magnético	60 °C
Temperatura mín. de fluido	-10 °C [sin congelación]
Temperatura mín. de fluido con detector magnético	-10 °C [sin congelación]
Presión de trabajo máxima	1.0 MPa
Presión de trabajo mínima	0,05 Mpa
Presión de prueba	1.5 MPa
Temperatura ambiente máx.	70 °C
Temperatura ambiente máx. con detector magnético	60 °C
Temperatura ambiente mín.	-10 °C [sin congelación]
Temperatura ambiente mín. con detector magnético	-10 °C [sin congelación]
Conforme a directiva RoHS	No conforme
Número de conexiones neumáticas	2 uds.
Conexión neumática de entrada	M5
Funcionamiento	Doble efecto
Fuerza teórica del cilindro, carrera de avance (a 0,5 MPa)	157 N
Fuerza teórica del cilindro, carrera de retorno (a 0,5 MPa)	118 N
Velocidad máxima del pistón	500 mm/s
forma geométrica del émbolo	Vástago simple
Rosca macho	M8 x 1.25
Rosca hembra	M5 x 0.8
Velocidad mínima del pistón	50 mm/s
Peso	0.165 kg

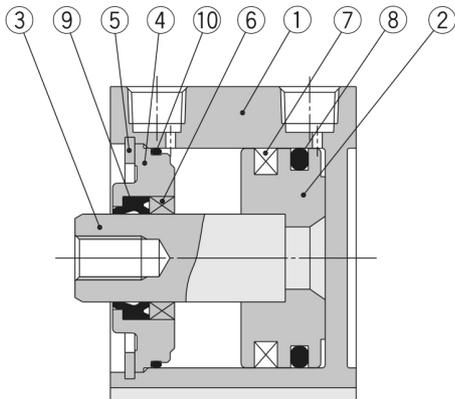
Dimensiones



2xM5x0.8 (Port size)



Diseños



Lista de componentes

Nº	Descripción	Material	Nota
1	Camisa del cilindro	Aleación de aluminio	Anodizado duro
2	Émbolo	Aleación de aluminio	Cromado
3	Vástago	Acero inoxidable	ø12 a ø25
		Acero al carbono	ø32 a ø100, Cromado duro
4	Culata	Aleación de aluminio	ø12 a ø40, Anodizado
		Aleación de aluminio fundido	ø50 a ø100, Cromado, pintado
5	Anillo de retención	Acero al carbono	fosfatado
6	Casquillo	Aleación para cojinetes	Para ø50 o más únicamente
7	Imán	—	
8	Junta del émbolo	NBR	
9	Junta del vástago	NBR	
10	Junta de estanqueidad	NBR	

Información adicional

Catálogo

[CQ2-Z-B_ES.pdf](#)

Productos relacionados



D-M9BWL

M9NW/M9PW/M9BW, Detector de estado sólido con indicador de 2 colores, montaje directo, Salida directa a cable, En línea



D-M9PWL

M9NW/M9PW/M9BW, Detector de estado sólido con indicador de 2 colores, montaje directo, Salida directa a cable, En línea



D-M9NWL

M9NW/M9PW/M9BW, Detector de estado sólido con indicador de 2 colores, montaje directo, Salida directa a cable, En línea



AS1201F-M5-04A

AS*2/3*1F-A, Regulador de caudal con conexión instantánea, Modelo con enclavamiento, Tipo Codo/Universal



AS1301F-M5-04A

AS*2/3*1F-A, Regulador de caudal con conexión instantánea, Modelo con enclavamiento, Tipo Codo/Universal



AS1201FS-M5-04

AS*2/3*1FS, Regulador de caudal con indicador, Modelo en codo y universal



AS1301FS-M5-04

AS*2/3*1FS, Regulador de caudal con indicador, Modelo en codo y universal



AS1002FS-04

AS*2FS, Regulador de caudal con indicador, Modelo en línea



KQ2H04-M5A1

KQ2H, Racordaje con conexión instantánea color blanco - Recto macho



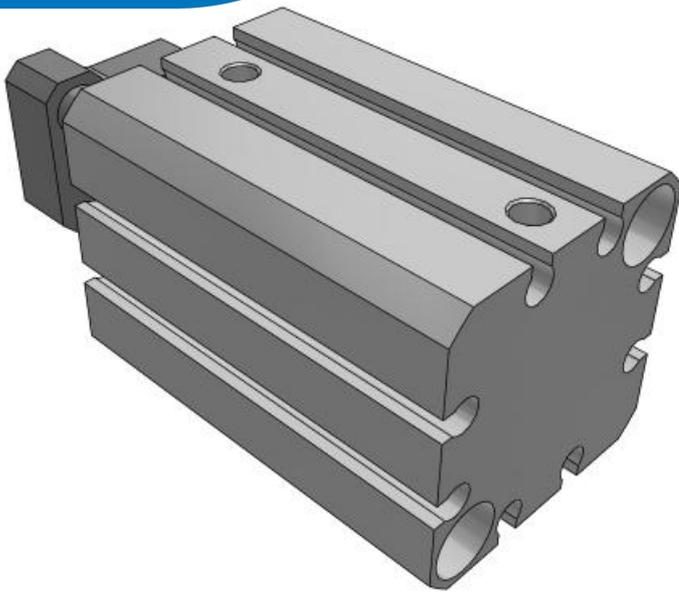
TU0604B-20

TU, Tubo de poliuretano, Tamaño sistema métrico



SY

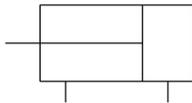
SY3000/5000/7000, Placa base unitaria, Conforme a IP67



C(D)QM, Cilindro compacto, Modelo guiado CDQMB20-25

Ficha técnica

La serie CQM es un cilindro compacto integrado con un vástago guía y una placa. La serie está disponible en los diámetros 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80 y 100 mm con las mismas dimensiones de montaje que la serie CQ2. El vástago guía y la placa permiten que el montaje se realice directamente. La serie CQM ofrece 4 veces la resistencia de carga lateral de la serie CQ2K y una precisión antigiro de $\pm 0.2^\circ$.

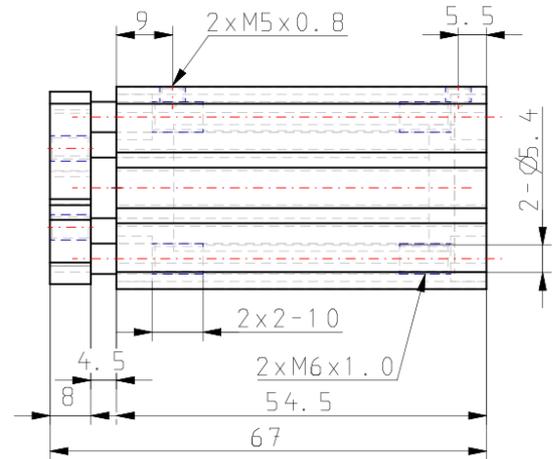
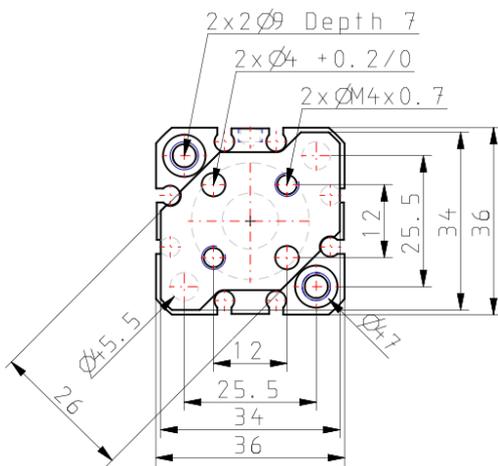


Cilindro de doble efecto, vástago simple

Características estándar

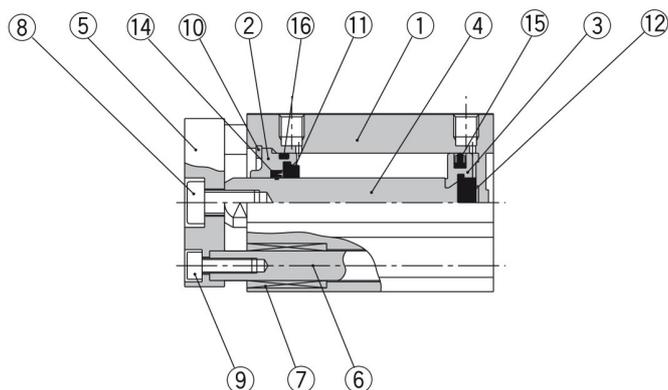
Imán	Imán
Montaje	estándar
Diámetro	20mm
Rosca de conexión	Ø12-Ø25); Rc (Ø32-Ø100
Carrera	25mm
Detector magnético	Sin detector
Cable o conector precableado	O ninguno en caso de no haber detector magnético
Número	o ninguna en caso de no haber detector
Fluido	Air
Temperatura máx. de fluido	70 °C
Temperatura máx. de fluido con detector magnético	60 °C
Temperatura mín. de fluido	-10 °C (with no freezing)
Temperatura mín. de fluido con detector magnético	-10 °C (with no freezing)
Presión de trabajo máxima	1.0 MPa
Presión de trabajo mínima	0.1 MPa
Presión de prueba	1.5 MPa
Temperatura ambiente máx.	70 °C
Temperatura ambiente máx. con detector magnético	60 °C
Temperatura ambiente mín.	-10 °C (with no freezing)
Temperatura ambiente mín. con detector magnético	-10 °C (with no freezing)
Número de conexiones neumáticas	2 uds.
Conexión neumática de entrada	M5
Conexión neumática de escape	M5
Fuerza teórica del cilindro, carrera de avance (a 0,5 MPa)	157 N
Fuerza teórica del cilindro, carrera de retorno (a 0,5 MPa)	118 N
Velocidad máxima del pistón	500 mm/s
Tipo de amortiguación	Topes elásticos en ambos extremos
Material de tubo aplicable	PU
Subfamilia	Doble efecto, Vástago simple con topes elásticos, CQM, Cilindro compacto guiado
Peso	0.182 kg

Dimensiones

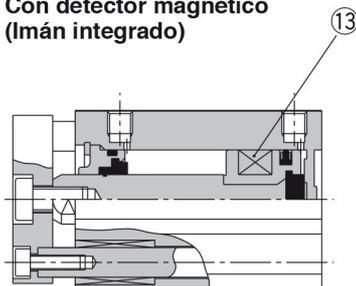


Diseños

Ø12 a Ø25



Con detector magnético
(Imán integrado)



Lista de componentes

Nº	Descripción	Material	Observaciones
1	Tubo del cilindro	Aleación de aluminio	Anodizado duro
2	Aro	Aleación de aluminio Aleación de aluminio fundido	Anodizado
3	Émbolo	Aleación de aluminio	Cromado
4	Vástago	Acero inoxidable Acero al carbono	
5	Placa	Aleación de aluminio	Anodizado
6	Vástago guía	Acero inoxidable	Cromado duro
7	Casquillo	Aleación sinterizada impreg. aceite	
8	Tornillo Allen	Acero al carbono	Niquelado
9	Tornillo Allen	Acero al carbono	Niquelado
10	Arandela de seguridad	Acero al carbono para herramientas	Revestido de fosfato
11	Tope elástico A	Uretano	
12	Tope elástico B	Uretano	
13	Imán	—	
14	Junta del vástago	NBR	
15	Junta del émbolo	NBR	
16	Junta de sellado	NBR	

Información adicional

Catálogo

[CQM_ES.pdf](#)

Productos relacionados



D-M9NW

D-**PC, Detector magnético con conector precableado



D-M9PW

D-**PC, Detector magnético con conector precableado



D-M9BW

D-**PC, Detector magnético con conector precableado



D-A93

A90/A93/A96, Detector reed, montaje directo, Salida directa a cable, En línea



AS1201FS-M5-04

AS*2/3*1FS, Regulador de caudal con indicador, Modelo en codo y universal



AS1201F-M5-04A

AS*2/3*1F-A, Regulador de caudal con conexión instantánea, Modelo con enclavamiento, Tipo Codo/Universal



SY

SY3000/5000/7000, Placa base unitaria, Conforme a IP67



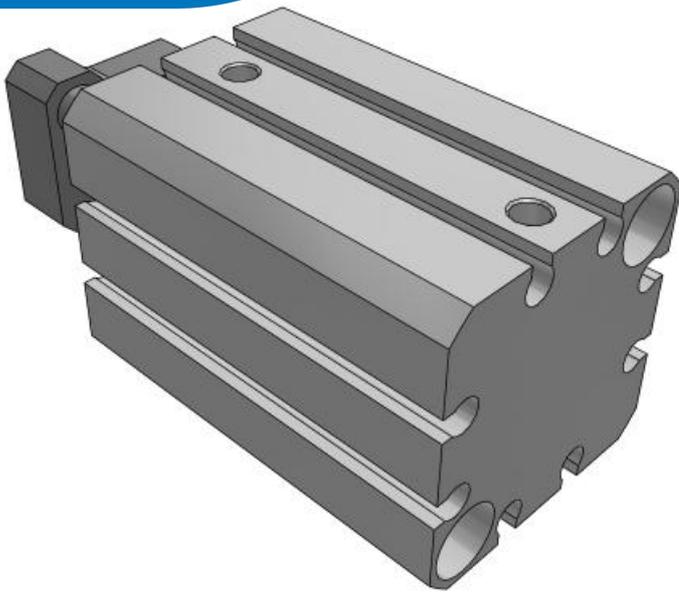
KQ2H04-M5A

KQ2H, Racordaje con conexión instantánea color blanco - Recto macho



TU0425B-20

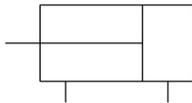
TU, Tubo de poliuretano, Tamaño sistema métrico



C(D)QM, Cilindro compacto, Modelo guiado CDQMB20-25

Ficha técnica

La serie CQM es un cilindro compacto integrado con un vástago guía y una placa. La serie está disponible en los diámetros 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80 y 100 mm con las mismas dimensiones de montaje que la serie CQ2. El vástago guía y la placa permiten que el montaje se realice directamente. La serie CQM ofrece 4 veces la resistencia de carga lateral de la serie CQ2K y una precisión antigiro de $\pm 0.2^\circ$.

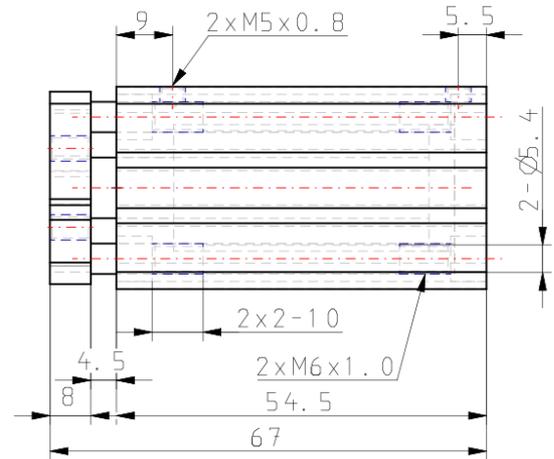
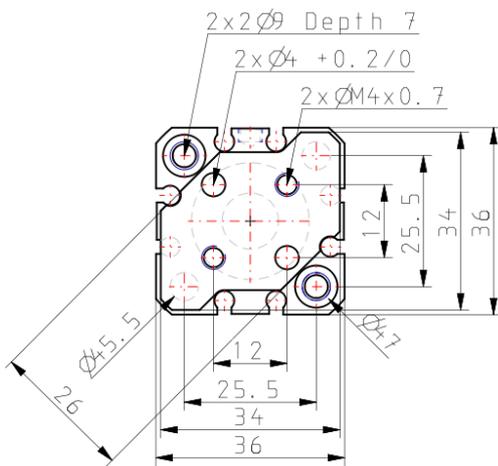


Cilindro de doble efecto, vástago simple

Características estándar

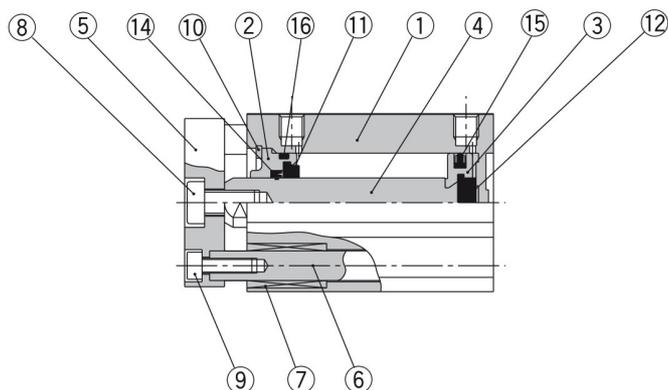
Imán	Imán
Montaje	estándar
Diámetro	20mm
Rosca de conexión	Ø12-Ø25); Rc (Ø32-Ø100
Carrera	25mm
Detector magnético	Sin detector
Cable o conector precableado	O ninguno en caso de no haber detector magnético
Número	o ninguna en caso de no haber detector
Fluido	Air
Temperatura máx. de fluido	70 °C
Temperatura máx. de fluido con detector magnético	60 °C
Temperatura mín. de fluido	-10 °C (with no freezing)
Temperatura mín. de fluido con detector magnético	-10 °C (with no freezing)
Presión de trabajo máxima	1.0 MPa
Presión de trabajo mínima	0.1 MPa
Presión de prueba	1.5 MPa
Temperatura ambiente máx.	70 °C
Temperatura ambiente máx. con detector magnético	60 °C
Temperatura ambiente mín.	-10 °C (with no freezing)
Temperatura ambiente mín. con detector magnético	-10 °C (with no freezing)
Número de conexiones neumáticas	2 uds.
Conexión neumática de entrada	M5
Conexión neumática de escape	M5
Fuerza teórica del cilindro, carrera de avance (a 0,5 MPa)	157 N
Fuerza teórica del cilindro, carrera de retorno (a 0,5 MPa)	118 N
Velocidad máxima del pistón	500 mm/s
Tipo de amortiguación	Topes elásticos en ambos extremos
Material de tubo aplicable	PU
Subfamilia	Doble efecto, Cilindro compacto guiado, CQM, Vástago simple con topes elásticos
Peso	0.182 kg

Dimensiones

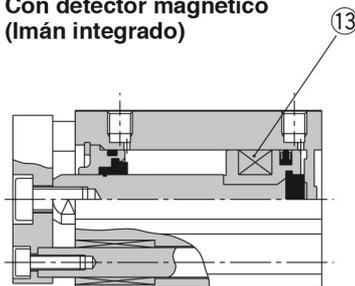


Diseños

ø12 a ø25



Con detector magnético
(Imán integrado)



Lista de componentes

Nº	Descripción	Material	Observaciones
1	Tubo del cilindro	Aleación de aluminio	Anodizado duro
2	Aro	Aleación de aluminio Aleación de aluminio fundido	Anodizado
3	Émbolo	Aleación de aluminio	Cromado
4	Vástago	Acero inoxidable Acero al carbono	
5	Placa	Aleación de aluminio	Anodizado
6	Vástago guía	Acero inoxidable	Cromado duro
7	Casquillo	Aleación sinterizada impreg. aceite	
8	Tornillo Allen	Acero al carbono	Niquelado
9	Tornillo Allen	Acero al carbono	Niquelado
10	Arandela de seguridad	Acero al carbono para herramientas	Revestido de fosfato
11	Tope elástico A	Uretano	
12	Tope elástico B	Uretano	
13	Imán	—	
14	Junta del vástago	NBR	
15	Junta del émbolo	NBR	
16	Junta de sellado	NBR	

Información adicional

Catálogo

[CQM_ES.pdf](#)

Productos relacionados



D-M9NW

D-**PC, Detector magnético con conector precableado



D-M9PW

D-**PC, Detector magnético con conector precableado



D-M9BW

D-**PC, Detector magnético con conector precableado



D-A93

A90/A93/A96, Detector reed, montaje directo, Salida directa a cable, En línea



AS1201FS-M5-04

AS*2/3*1FS, Regulador de caudal con indicador, Modelo en codo y universal



AS1201F-M5-04A

AS*2/3*1F-A, Regulador de caudal con conexión instantánea, Modelo con enclavamiento, Tipo Codo/Universal



SY

SY3000/5000/7000, Placa base unitaria, Conforme a IP67



KQ2H04-M5A

KQ2H, Racordaje con conexión instantánea color blanco - Recto macho



TU0425B-20

TU, Tubo de poliuretano, Tamaño sistema métrico



CP96S(D), Cilindros ISO 15552, Doble efecto con vástago simple/doble con amortiguación neumática en ambos extremos y amortiguación elástica CP96SB63-320C

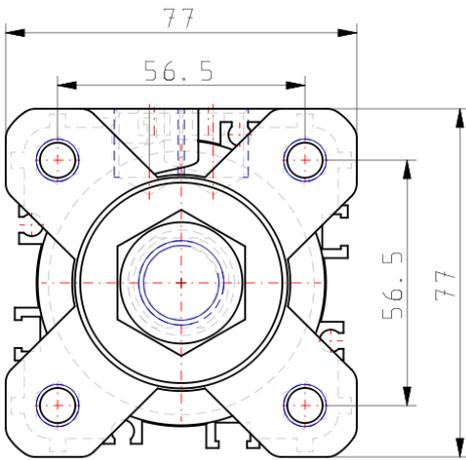
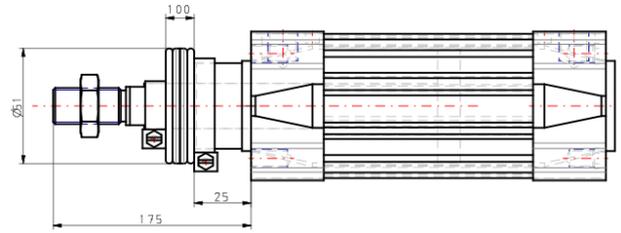
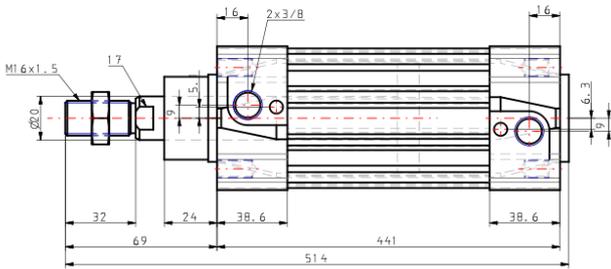
Ficha técnica

- Cilindro CP96-C conforme con ISO 15552 de doble efecto, con vástago simple o doble con amortiguación neumática y elástica.
- Nuevos tipos añadidos: doble vástago, vástago antigiro.
- Fuelle opcional en el tipo estándar.
- Funcionamiento integrado de amortiguación neumática y tope elástico.
- Diámetros (mm): 32 ~ 125.
- Carreras hasta 2000 mm.
- Peso reducido hasta en un 15% gracias al nuevo diseño de la cubierta y el pistón.
- Gran número de ejecuciones especiales disponibles.

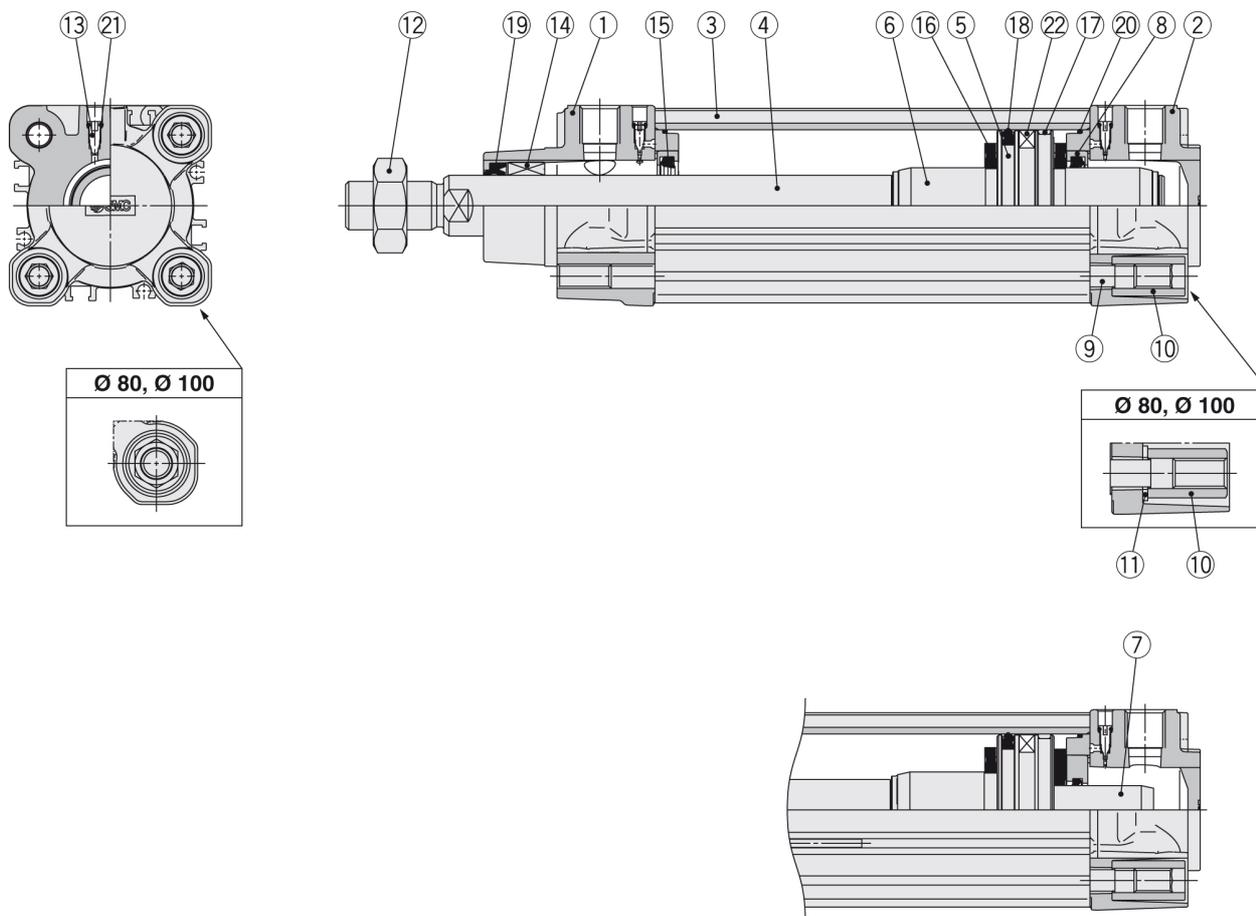
Características estándar

Imán	Ninguno
Montaje	Básico
Diámetro	63mm
Carrera	320 mm
Fuelle del vástago	Sin fuelle del vástago
Vástago	Vástago simple
Detector magnético	Sin detector
Cable o conector precableado	O ninguno en caso de no haber detector magnético
Número	o ninguna en caso de no haber detector
Fluido	Aire comprimido
Temperatura máx. de fluido	70 °C
Temperatura máx. de fluido con detector magnético	60 °C
Temperatura mín. de fluido	-20 °C (sin congelación)
Temperatura mín. de fluido con detector magnético	-10 °C (sin congelación)
Presión de trabajo máxima	1.0 MPa
Presión de trabajo mínima	0.05 MPa
Presión de prueba	1.5 MPa
Temperatura ambiente máx.	70 °C
Temperatura ambiente máx. con detector magnético	60 °C
Temperatura ambiente mín.	-20 °C (sin congelación)
Temperatura ambiente mín. con detector magnético	-10 °C (sin congelación)
Tirante, tuerca de tirante, etc. de acero inoxidable (-XC7)	Double-acting cylinder with cushioning adjustable at both ends, single piston rod
Número de conexiones neumáticas	2 uds.
Conexión neumática de entrada	G 3/8
Conexión neumática de escape	G 3/8
XC6A	2059A_en.jpg
XC6B	Symbol43.jpg
Funcionamiento	Doble efecto
Fuerza teórica del cilindro, carrera de avance (a 0,5 MPa)	1559 N
Fuerza teórica del cilindro, carrera de retorno (a 0,5 MPa)	1402 N
Velocidad máxima del pistón	1,000 mm/s
Tuerca del extremo del vástago	Rosca macho
Rosca macho	M16 x 1.5
Tolerancia de torsión	Air cushion on both ends + BUMPER cushion
Material de tubo aplicable	PU
Subfamilia	CP96S(D), Cilindros ISO 15552, Doble efecto con vástago simple/doble con amortiguación neumática en ambos extremos y amortiguación elástica
Peso	3.640 kg

Dimensiones



Diseños



Lista de componentes

Nº	Descripción	Material	Nota
1	Culata anterior	Aluminio fundido	
2	Culata posterior	Aluminio fundido	
3	Camisa del cilindro	Aleación de aluminio	
4	Vástago	Acero al carbono	
5	Émbolo	Aleación de aluminio Aluminio fundido	Ø 32 a Ø 63 Ø 80, Ø 100
6	Anillo de amortiguación A	Aleación de aluminio	
7	Anillo de amortiguación B	Aleación de aluminio	
8	Soporte de junta de amortiguación	Aleación de aluminio	
9	Tirante	Acero al carbono	
10	Tuerca del tirante	Acero	
11	Arandela plana	Acero	Ø 80, Ø 100
12	Tuerca de la rótula articulada	Acero	
13	Válvula de amortiguación	Resina	
14	Casquillo	Aleación para cojinetes	
15	Junta de amortiguación	Uretano	
16	Amortiguador	Uretano	
17	Anillo guía	Resina	
18	Junta del émbolo	NBR	
19	Junta del vástago	NBR	
20	Junta de estanqueidad de tubo de cilindro	NBR	
21	Junta de válvula de amortiguación	NBR	
22	Imán		

Recambios / juego de juntas (vástago simple)

Diámetro [mm]	Ref. del juego	Contenido
32	CS95-32	Los juegos incluyen los elementos 15, 17 a 20.
40	CS95-40	
50	CS95-50	
63	CS95-63	
80	CS95-80	
100	CS96-100	

Juego de juntas (Doble vástago)

Diámetro [mm]	Ref. del juego	Contenido
32	CS95W-32	Los juegos incluyen los elementos 15, 18 a 20.
40	CS95W-40	
50	CS95W-50	
63	CS95W-63	
80	CS95W-80	
100	CS96W-100	

Información adicional

Catálogo

[CP96-Bb_ES.pdf](#)

Productos relacionados



D-M9BWL

M9NW/M9PW/M9BW, Detector de estado sólido con indicador de 2 colores, montaje directo, Salida directa a cable, En línea



D-M9BWL

M9NW/M9PW/M9BW, Detector de estado sólido con indicador de 2 colores, montaje directo, Salida directa a cable, En línea



D-M9PWSAPC

D-**PC, Detector magnético con conector precableado



D-A93L

A90/A93/A96, Detector reed, montaje directo, Salida directa a cable, En línea



AS3201F-03-10SA

AS*2/3*1F-A, Regulador de caudal con conexión instantánea, Modelo con enclavamiento, Tipo Codo/Universal



AS3301F-03-10SA

AS*2/3*1F-A, Regulador de caudal con conexión instantánea, Modelo con enclavamiento, Tipo Codo/Universal



ASD530F-03-10S

ASD-T, Regulador de caudal bidireccional no manipulable



AS3002F-10

AS*2F, Regulador de caudal, Conexión instantánea, En línea, Compacto



JA50-16-150

JA, Articulación flotante, Estándar



ASR530F-03-10S

ASR*30/ASQ*30, Válvula de ahorro de aire (Válvula PFC/QFC), Sistema métrico



ASQ530F-03-10S

ASR*30/ASQ*30, Válvula de ahorro de aire (Válvula PFC/QFC), Sistema métrico



KQ2H10-G03AS

KQ2H, Racordaje con conexión instantánea color blanco - Recto macho



TU1065B-20

TU, Tubo de poliuretano, Tamaño sistema métrico



SY

SY3000/5000/7000, Placa base unitaria, Conforme a IP67

Linear Guideways

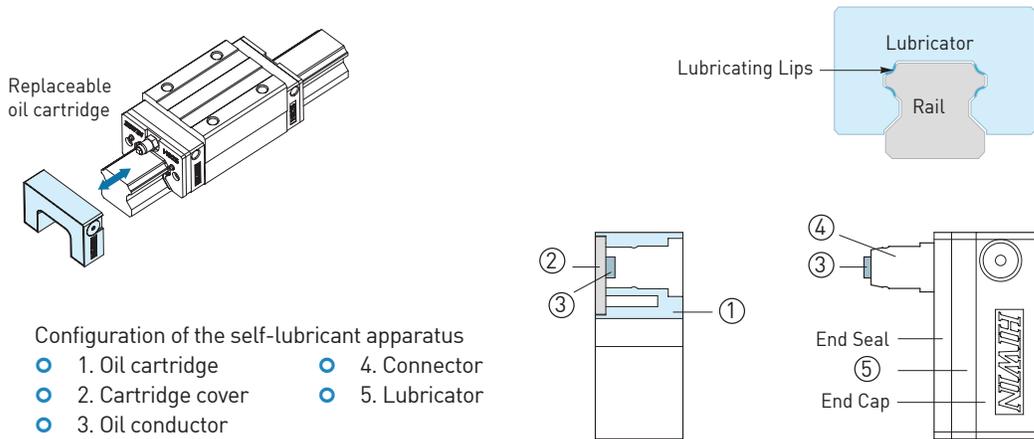
E2 Type

2-11 E2 Type - Self lubrication Kit for Linear Guideways

2-11-1 Construction of E2 Type

E2 self-lubricating linear guideway contains a lubricator between the end cap and end seal. Outside of the block is equipped with a replaceable oil cartridge, the configuration of which is listed below.

Lubrication oil flows from the replaceable oil cartridge to the lubricator and then lubricates grooves of rails. The Oil cartridge comprises a oil conductor with 3D structure that enables the lubricator to contact oil despite that blocks are placed at a random position , and thus the lubrication oil inside the oil cartridge can be used up via capillary action.



2-11-2 Feature of E2 Type

(1) Cost reduction: Save costs by reducing oil usage and maintenance.

Table 2-11-1

Item	Standard Block	E2 (Self-lubricant) Block
Lubricant device	\$ XXX	-
Design and installation of lubricant device	\$ XXX	-
Cost of oil purchase	0.3cc / hr x 8hrs / day x 280 days / year x 5 year = 3360 cc x cost / cc = \$ XXX	10 cc(5 years10000km) x cost/cc = \$ XX
Cost of refillin	3~5hrs / time x 3~5times / year x 5year x cost / time = \$ XXX	-
Waste oil disposal	3~5 times / year x 5year x cost / time = \$ XXX	-

- (2) Clean and environmentally friendly: Optimized oil usage prevents leaking, making it the ideal solution for clean working environments.
- (3) Long last and low maintenance: Self-lubricating block is maintenance free in most applications.
- (4) No installed limitations: The linear guideway can be lubricated by E2 self-lubricating module irrespective of mounting directions.
- (5) Easy to be assembled and dismantled: The cartridge can be added or removed from the block even when the guideway is installed on a machine.
- (6) Different oils can be selected: The replaceable oil cartridge can be refilled with any approved lubrication oil depending on different requirements.

2-11-3 Applications

- (1) Machine tools
- (2) Manufacturing Machines : Plastic injection, printing, paper making, textile machines, food processing machines, wood working machines, and so on.
- (3) Electronic Machinery : Semiconductor equipment, robotics, X-Y table, measuring and inspecting equipment.
- (4) Others : Medical equipment, transporting equipment, construction equipment.

2-11-4 Specification

- (1) Add "/ E2" after the specification of linear guideway
Ex. HGW25CC2R1600ZAPII + ZZ / E2

2-11-5 Lubrication Capability

- (1) Life testing with light load

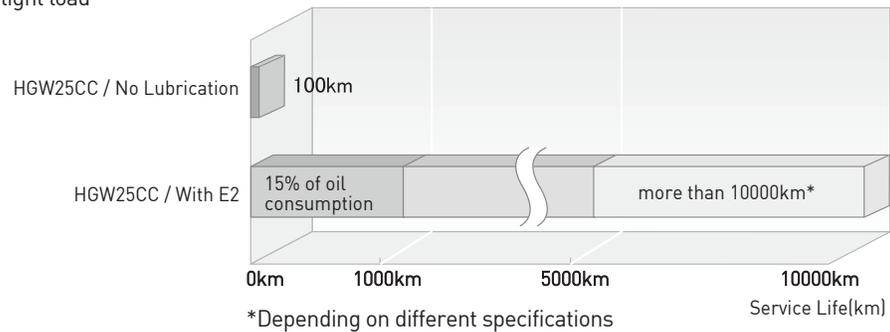


Table 2-11-2 Test condition

Model No.	HGW25CC
Speed	60m / min
Stroke	1500mm
Load	500kgf

- (2) Characteristic of lubricating oil

The standard oil filled in the oil cartridge is Mobil SHC 636, which is a fully synthetic lubricant with a main constituent, synthetic hydrocarbons (PAO). The viscosity class of the oil is 680 (ISO VG 680). Its characteristics are as follows.

- Compatible with lubrication grease of which the base oil is synthetic hydrocarbon oil, mineral oil or ester oil.
- Synthetic oil with superb high temperature thermal/oxidation resistance.
- High viscosity index to provide outstanding performance in service applications at extremely high and low temperatures.
- Low traction coefficient to reduce power consumption.
- Anti-corrosion and rust-proof.

* Lubricants with the same viscosity class can also be used; however, their compatibility should be taken into consideration.

2-11-6 Temperature Range for Application

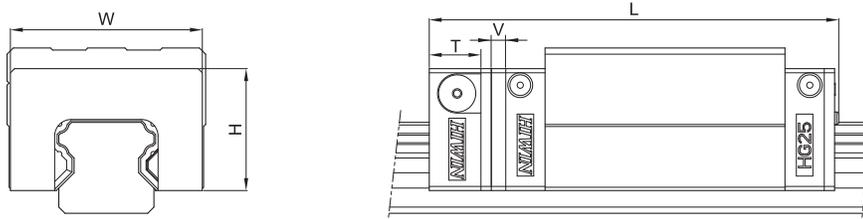
The application temperature for this product is 10°C ~ 50°C. Please contact with HIWIN for further discussion and information if the temperature is out of this range.

Linear Guideways

E2 Type

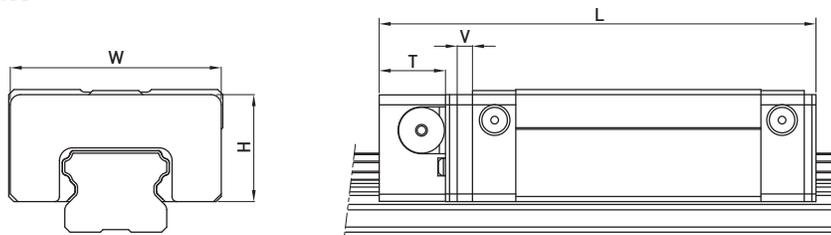
2-11-7 Dimension Table for E2 Type

(1) HG Series



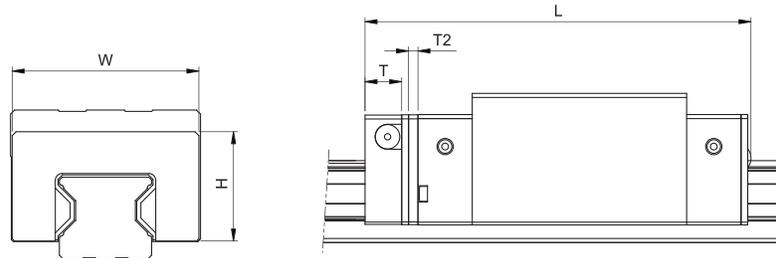
Model No.	E2 self-lubricating module dimensions				
	W	H	T	V	L
HG15C	32.4	19.5	12.5	3	75.4
HG20C	43	24.4	13.5	3.5	93.5
HG20H					108.2
HG25C	46.4	29.5	13.5	3.5	100
HG25H					120.6
HG30C	58	35	13.5	3.5	112.9
HG30H					135.9
HG35C	68	38.5	13.5	3.5	127.9
HG35H					153.7
HG45C	82	49	16	4.5	157.2
HG45H					189
HG55C	97	55.5	16	4.5	183.9
HG55H					222
HG65C	121	69	16	4.5	219.2
HG65H					278.6

(2) EG Series



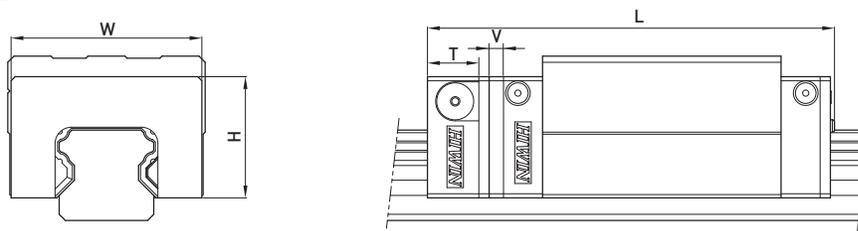
Model No.	E2 self-lubricating module dimensions				
	W	H	T	V	L
EG15S	33.3	18.7	11.5	3	54.6
EG15C					71.3
EG20S	41.3	20.9	13	3	66
EG20C					85.1
EG25S	47.3	24.9	13	3	75.1
EG25C					98.6
EG30S	59.3	31	13	3	85.5
EG30C					114.1

(3) RG Series



Model No.	E2 self-lubricating module dimensions				
	W	H	T	V	L
RG25C	46.8	29.2	13.5	3.5	114.9
RG25H					131.4
RG30C	58.8	34.9	13.5	3.5	126.8
RG30H					148.8
RG35C	68.8	40.3	13.5	3.5	141.0
RG35H					168.5
RG45C	83.8	50.2	16	4.5	173.7
RG45H					207.5
RG55C	97.6	58.4	16	4.5	204.2
RG55H					252.5
RG65C	121.7	76.1	16	4.5	252.5
RG65H					315.5

(4) QH Series



Model No.	E2 self-lubricating module dimensions				
	W	H	T	V	L
QH15C	32.4	19.5	1.25	3	75.4
QH20C	43	24.4	13.5	3.5	93.5
QH20H					108.2
QH25C	46.4	29.5	13.5	3.5	101
QH25H					121.6
QH30C	58	35	13.5	3.5	112.9
QH30H					135.9
QH35C	68	38.5	16	3.5	129.3
QH35H					155.1
QH45C	82	49	16	4.5	158.3
QH45H					190.1

R RENOWNED
KNOW-HOW

Automation Technology



RK ROSE+KRIEGER

A Phoenix Mecano Company



Multilift

Two-stage lifting column

Two-stage lifting column - Multilift



Slimline design and an unbeatable price/performance ratio



with interior carriage

Version A,
without milled slot

Version B,
with milled slot in the
external profile

Longitudinal slots
✓ Simple connection

Milled slot in the external profile (version B)
✓ This enables the bracing of two parallel Multilifts

High-performance DC motor
✓ Single or synchronous control supported

Features:

- Quadruple bearings with POM slide bearing shells
- High-performance DC motor
- Integrated limit switches
- Self-locking, even under max. load

Options:

- Version with manual drive via crank handle
- Special stroke lengths
- Quadro control enables control of up to 32 columns synchron
- Tested to EN 60601-1 (3E)

Multilift – Technical data

General information/operating conditions

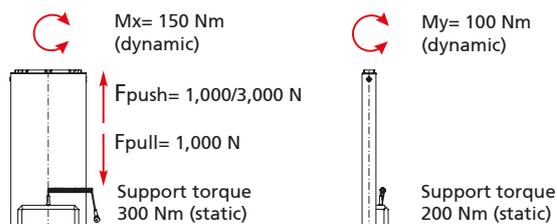
Type	Multilift	Multilift S
Design	Slim lifting column	
Guide	Quadruple bearings with POM slide bearing shells	
Installation position	Any position / suspended with drop protection provided by the customer	
Push force*	3,000 N	1,000 N
Pull force*	1,000 N (only in conjunction with factory-mounted base plate)	
Max. speed	8 mm/s	16 mm/s
Voltage	24 V DC	
Power input	120 W	
Protection class	IP 20 / IP10 for version B (with milled slot)	
Self-locking	3,000 N	1,000 N
Ambient temperature	+5°C to +40°C	
Displacement during synchronous operation	0-2 mm	0-4 mm
Duty cycle	At nominal load, 10% (max. 2 mins operating time, 18 mins rest time)	

*Note:

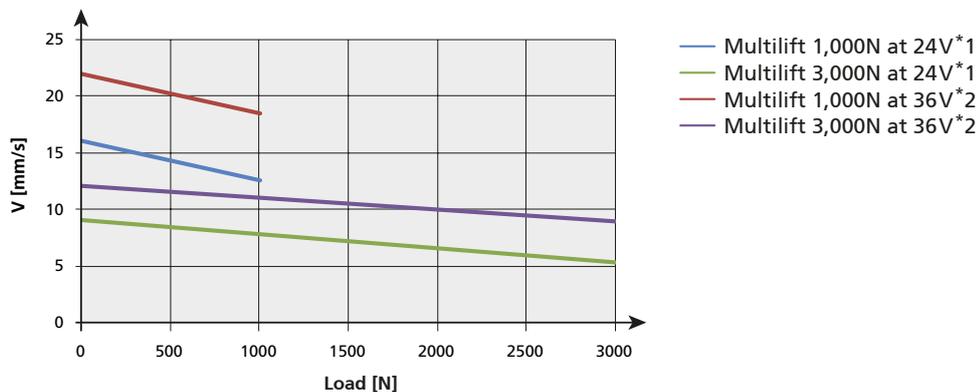
All information refers to the standard sizes. All data of push/pull forces are referring to the individual lifting column, for combined applications a safety factor of up to 0,6 has to be considered.

In medical applications, the maximum pull force of 500 N and, in the case of the version with a travel speed of 8 mm/s, the maximum push force of 2,000 N must not be exceeded.

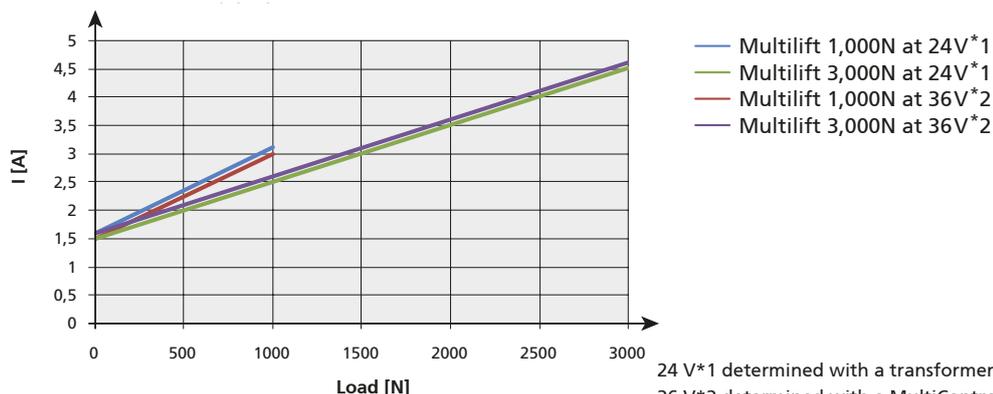
Load data



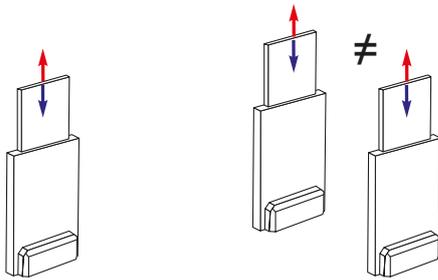
Speed/Force diagram



Current output/Force diagram



Multilift Mono

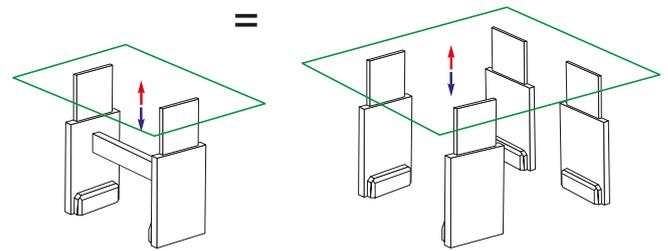


1-2 Multilifts in single or parallel operation

Parallel operation

The standard version also supports parallel operation of two Multilifts (no synchronisation). This may produce different lifting positions during operation, which can be levelled out by moving to the end positions.

Multilift Synchro



2-4 Multilifts in synchronous operation

Synchronous operation

Synchronous operation of two or more columns. In conjunction with the integrated sensors, the control (see page 44) ensures synchronisation, and thus constant alignment of all the columns in both directions of travel, even if subject to different loads. The synchronous operation tolerance depends on the lifting speed and is max 2 mm on the 8 mm/s version and max 4 mm on the 16 mm/s version. A memory function is also available.



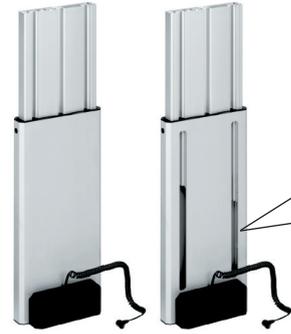
Universal Table Ironing Machine

Height-adjustable assembly workplaces

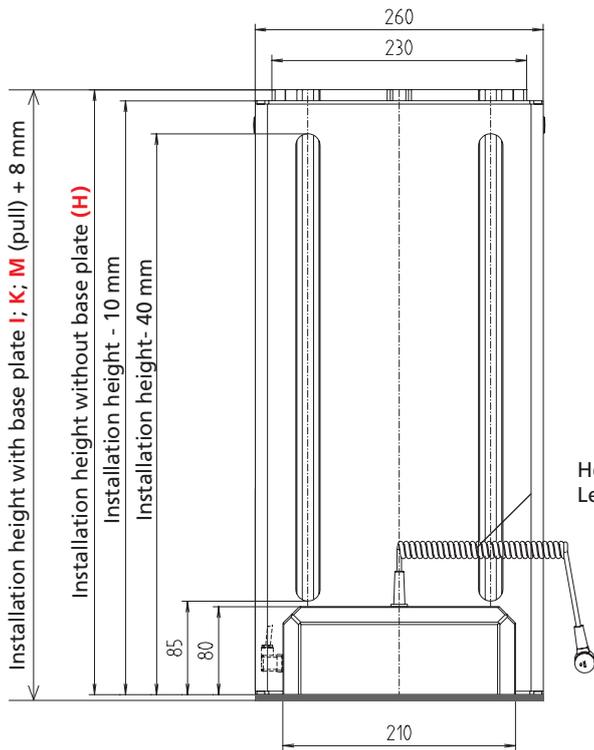


Multilift - Versions

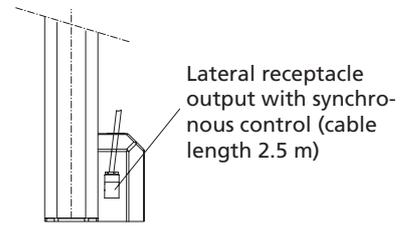
Version A
without milled
slot in the exter-
nal profile



Version B
with milled slot in
the external profile

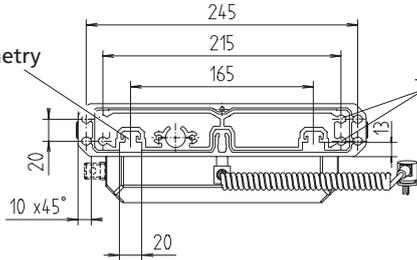


Helix cable
Length 0.5-1.2 m

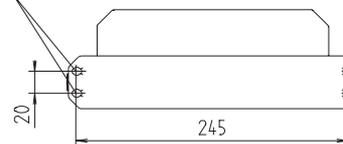


Lateral receptacle
output with synchro-
nous control (cable
length 2.5 m)

BLOCAN®-
40 slot geometry

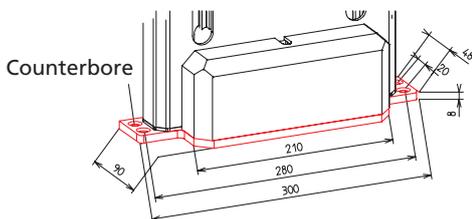


M8 / 40 deep

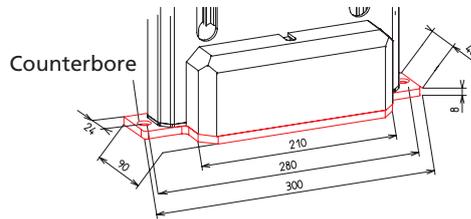


View "A"

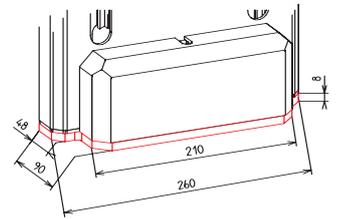
Base plate (I) with
fixing plates
(4 counterbores)



Base plate (K) with
fixing plates
(2 counterbores)



Base plate (M)
flush



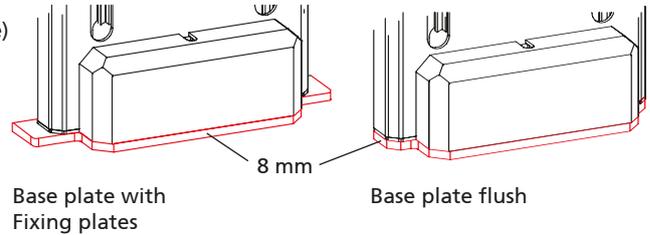
Multilift Mono



Code No.	Type	max. push force [N]	max. pull force [N]	max. lifting speed [mm/s]	Total travel [mm]	Installation height without base plate [mm]	Weight [kg]
QAB13_G0_0355	Multilift 350	3,000 / 2,000 (med.)	1,000 / 500 (med.)	8	355	550	9.1
QAB13_G0_0400	Multilift 400				400	595	10.0
QAB13_G0_0450	Multilift 450				452	650	10.8
QAB13_G0_0500	Multilift 500				498	695	11.5
QAB26_G0_0355	Multilift 350 s	1,000 / 1,000 (med.)	1,000 / 500 (med.)	16	355	550	9.1
QAB26_G0_0400	Multilift 400 s				400	595	10.0
QAB26_G0_0450	Multilift 450 s				452	650	10.8
QAB26_G0_0500	Multilift 500 s				498	695	11.5

Version:
 1 = B (with milled slot in the external profile)
 2 = A (without milled slot in the external profile)

Base plate (For dimensions, see page 34):
H = without base plate (not suitable for pull forces)
I = with external fixing plates 4 counterbores
K = with external fixing plates 2 counterbores
M = base plate flush



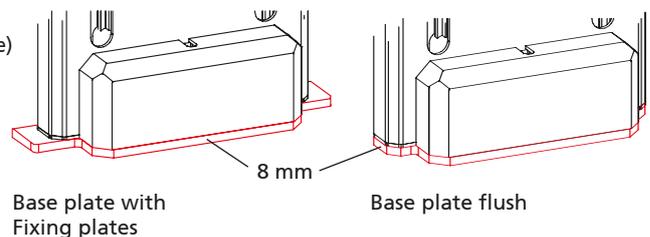
Multilift Synchro



Code No.	Type	max. push force [N]	max. pull force [N]	max. lifting speed [mm/s]	Total travel [mm]	Installation height incl. base plate [mm]	Weight [kg]
QAB13_G0_0355	Multilift 350	3,000 / 2,000 (med.)	1,000 / 500 (med.)	8	355	558	10.1
QAB13_G0_0400	Multilift 400				400	603	11.0
QAB13_G0_0450	Multilift 450				452	658	11.8
QAB13_G0_0500	Multilift 500				498	703	12.5
QAB26_G0_0355	Multilift 350 s	1,000 / 1,000 (med.)	1,000 / 500 (med.)	16	355	558	10.1
QAB26_G0_0400	Multilift 400 s				400	603	11.0
QAB26_G0_0450	Multilift 450 s				452	658	11.8
QAB26_G0_0500	Multilift 500 s				498	703	12.5

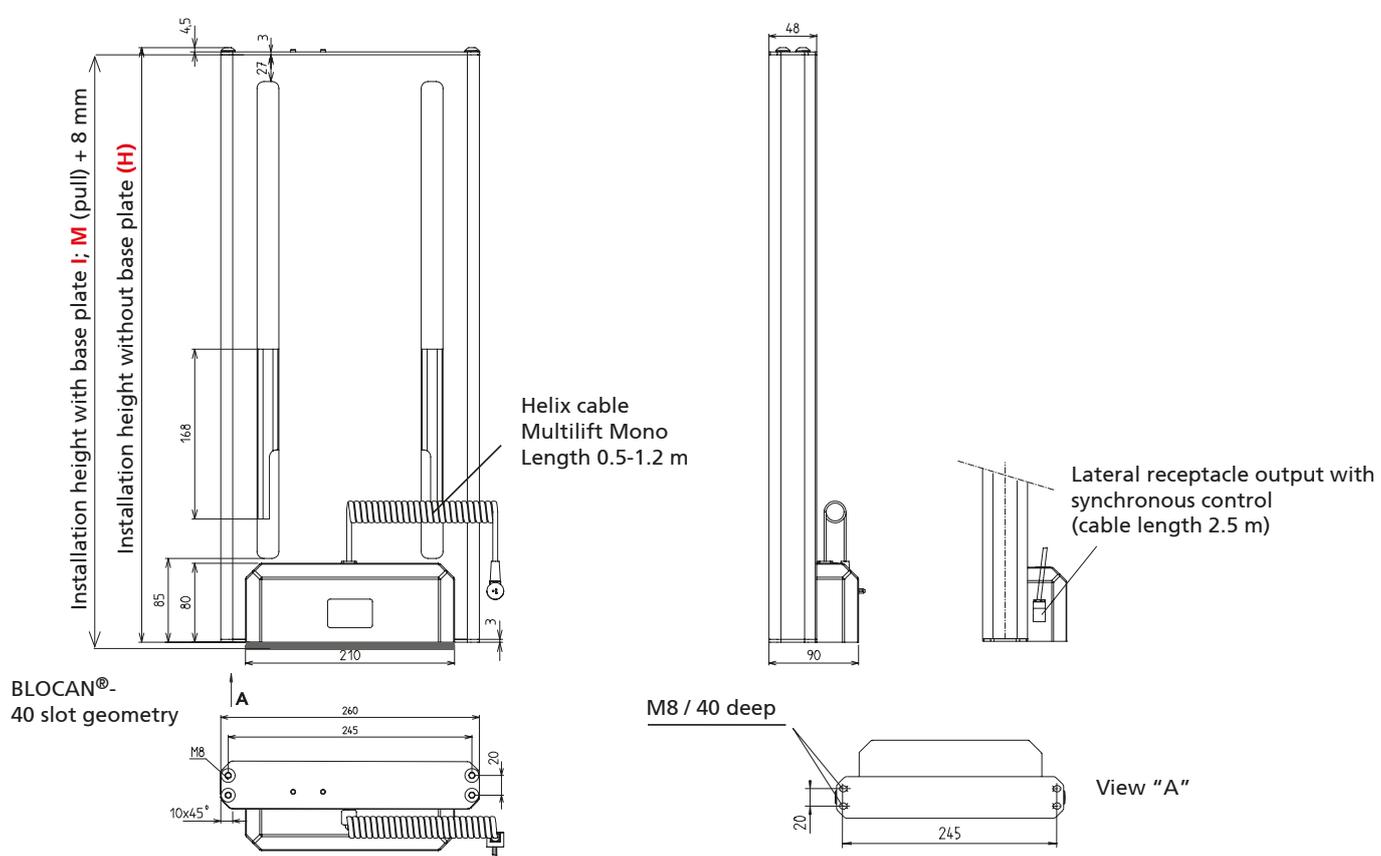
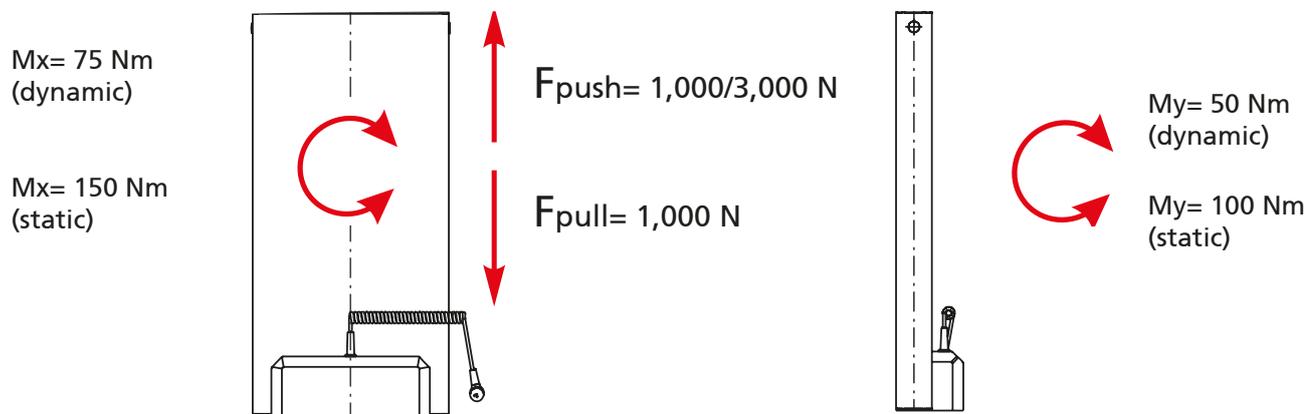
Version:
 3 = B (with milled slot in the external profile)
 4 = A (without milled slot in the external profile)

Base plate (For dimensions, see page 34):
I = with external fixing plates 4 counterbores
K = with external fixing plates 2 counterbores
M = base plate flush

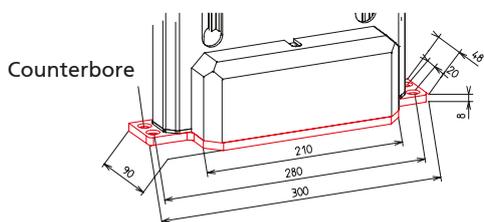


Multilift – Technical data - internal carriage

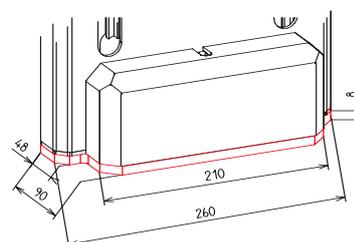
Load data with internal carriage



Base plate **(I)** with
fixing plates
(4 counterbores)



Base plate **(M)**
flush

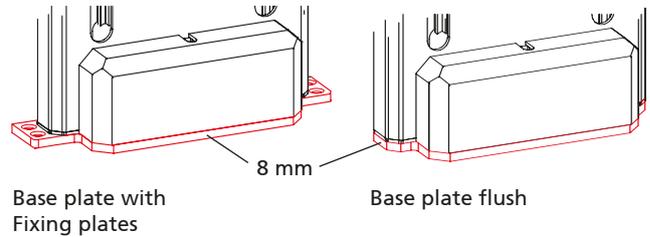


Multilift Mono



Code No.	Type	max. push force [N]	max. pull force [N]	max. lifting speed [mm/s]	Total travel [mm]	Installation height without base plate [mm]	Weight [kg]
QAB13_G070355	Multilift 350	3,000 / 2,000 (med.)	1,000 / 500 (med.)	8	355	557.5	6.4
QAB13_G070400	Multilift 400				400	602.5	6.7
QAB13_G070450	Multilift 450				452	657.5	7.1
QAB13_G070500	Multilift 500				498	702.5	7.4
QAB26_G070355	Multilift 350 s	1,000 / 1,000 (med.)	1,000 / 500 (med.)	16	355	557.5	6.4
QAB26_G070400	Multilift 400 s				400	602.5	6.7
QAB26_G070450	Multilift 450 s				452	657.5	7.1
QAB26_G070500	Multilift 500 s				498	702.5	7.4

Base plate (For dimensions, see page 36):
H = without base plate (not suitable for pull forces)
I = with external fixing plates 4 counterbores
M = base plate flush

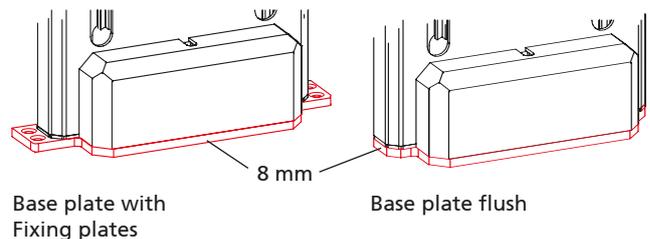


Multilift Synchro



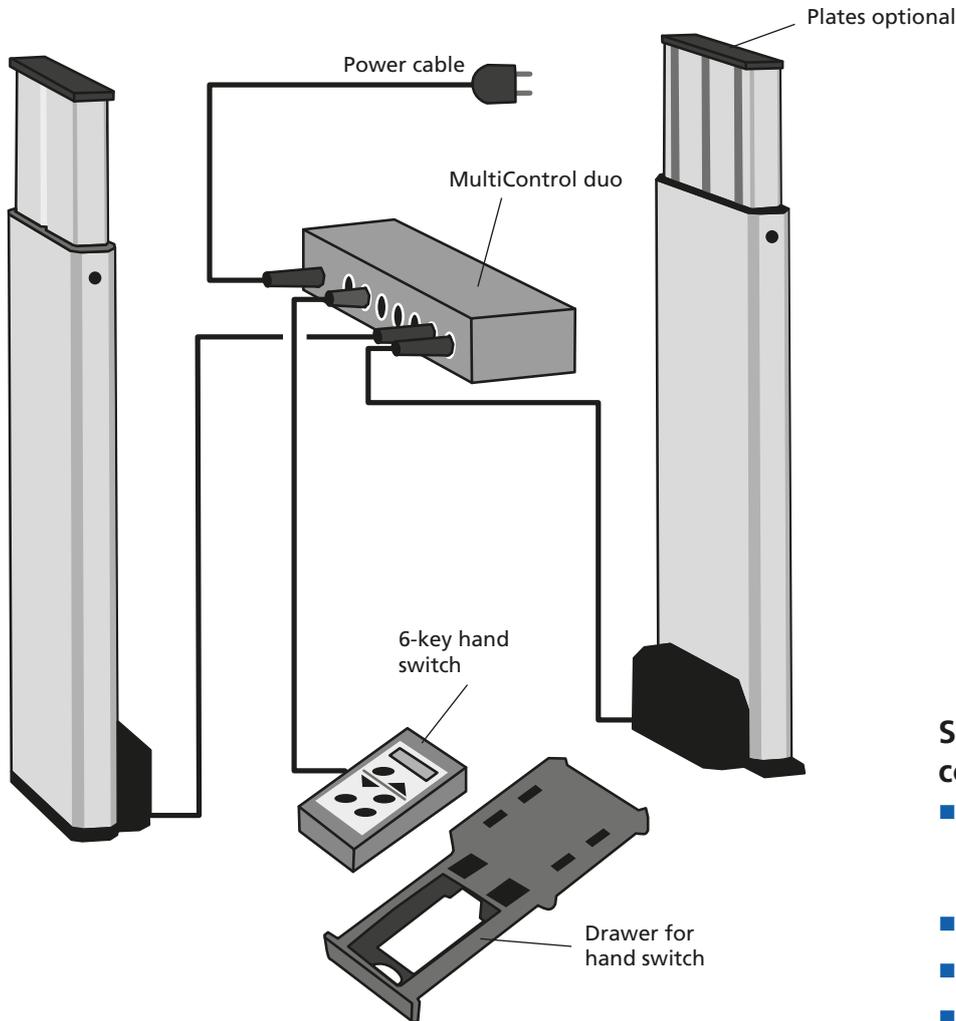
Code No.	Type	max. push force [N]	max. pull force [N]	max. lifting speed [mm/s]	Total travel [mm]	Installation height incl. base plate [mm]	Weight [kg]
QAB13_G080355	Multilift 350	3,000 / 2,000 (med.)	1,000 / 500 (med.)	8	355	565.5	6.4
QAB13_G080400	Multilift 400				400	610.5	6.7
QAB13_G080450	Multilift 450				452	665.5	7.1
QAB13_G080500	Multilift 500				498	710.5	7.4
QAB26_G080355	Multilift 350 s	1,000 / 1,000 (med.)	1,000 / 500 (med.)	16	355	565.5	6.4
QAB26_G080400	Multilift 400 s				400	610.5	6.7
QAB26_G080450	Multilift 450 s				452	665.5	7.1
QAB26_G080500	Multilift 500 s				498	710.5	7.4

Base plate (For dimensions, see page 36):
I = with external fixing plates 4 counterbores
M = base plate flush



Multilift – Synchronous package

Buying made simple – the complete plug and play system



Synchronous package comprises of:

- Two Multilifts (without milled slot – version A/ with milled slot – version B)
- MultiControl duo
- 6-key hand switch (memory)
- Drawer for hand switch
- Plug & play (factory-initialised)

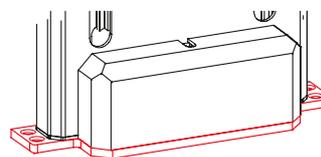
Multiliftsystem Synchro

[mm]

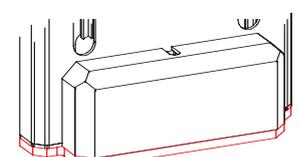
Code No.	Type	max. push force [N]	max. pull force [N]	max. lifting speed [mm/s]	Total travel	Installation height incl. base plate
QBB13_G0_0355	Multiliftsystem Synchro	3,000	1,000	8	355	558
QBB13_G0_0400	Multiliftsystem Synchro				400	603

Version:
 3 = B (with milled slot in the external profile)
 4 = A (without milled slot in the external profile)

Base plate:
I = with external fixing plates
 4 counterbores
M = base plate flush



Base plate with fixing plates

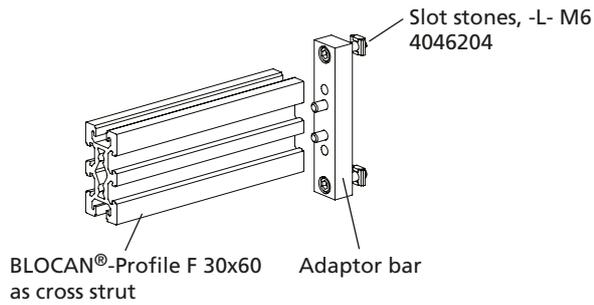


Base plate flush

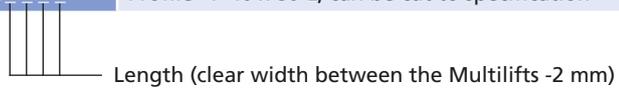
Adaptor bar

- Cross struts from the BLOCAN® Profile Assembly System are used to increase the stability of two version B Multilifts (see page 34). The adaptor bar is suitable for F profile 40 x 80 L and F 30x60.

Material: AlMgSi 0.5
 Fixing set, galvanised
Scope of delivery:
 2x adaptor bars, fixing set



Code No.	Version
QZD020020	Adaptor bar for BLOCAN® profiles
4285000	Profile* F-40 x 80-L, can be cut to specification



* For dimensions of the profiles, please refer to the catalogue BLOCAN PROFILE TECHNOLOGY

Multilift – Fixing

Multilift assembly plates / compression plate

The “top” and “bottom” assembly plates facilitate the installation of the Multilift in the customer application (no pull force).

The compression plate (or bottom assembly plate) is required if the floor cannot absorb the push forces (no pull force).

Material: Die-cast, black powder-coated galvanised fixing set

Scope of delivery: 1x assembly or thrust compression plate fixing set

Note:

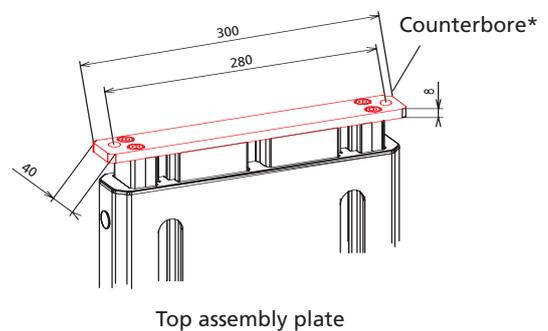
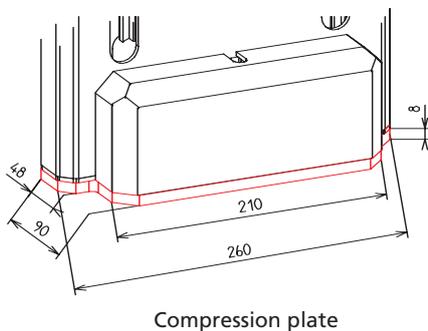
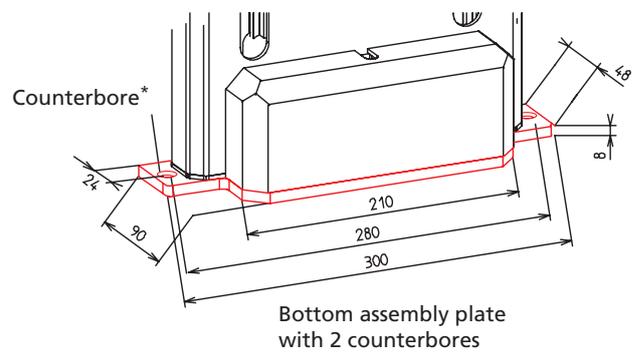
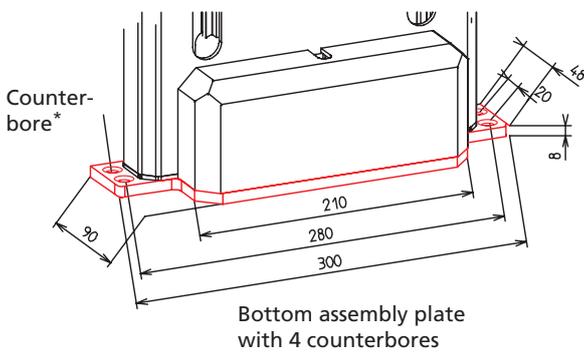
The “bottom” assembly plates listed here and the thrust compression plate are only suitable for push loads.

For applications involving pull force and in synchronised groups, a base plate – factory-mounted on the Multilift – must be used. These versions are defined by the Code No. (Page 35/37)

The supporting surfaces for fixing the internal and external profile must be flat. Since the drive motor is supported by the plastic housing, the entire surface of the Multilift must rest on a stable substructure. This can be achieved by using the “top” and “bottom” assembly plates, which are specially designed for this purpose, or by full-surface fixing to a solid floor.

The M8 fixing screws are bolted into the screw channels. A minimum depth bolted of 20 mm in the internal and external profile must be ensured.

In the case of repeated installation, a minimum depth of approx. 40 mm is recommended!



* DIN 74 - F8

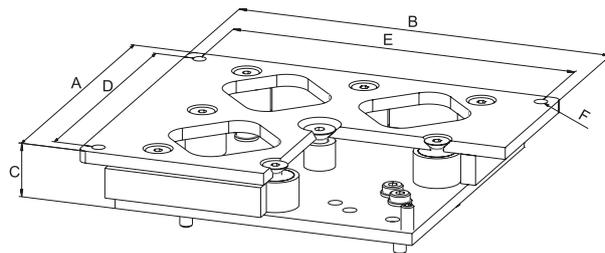
Code No.	Version
QZD020023	Bottom assembly plate with 4 counterbores
QZD020024	Bottom assembly plate with 2 counterbores
QZD020025	Compression plate
QZD020549	Top assembly plate

RK SyncFlex H

Scope of delivery:
Adjuster plate, incl. fixing material

Horizontal alignment

- To prevent locked-up stress in mechanically overdefined bearing systems (more than one fixed bearing) around the horizontal axis.
With RK SyncFlex H defined loose bearings supplement the application.
- The horizontal compensation in the Z-axis enables the freedom of movement required when moving the lifting columns.



Code No.	Type	A	B	C	D	E	F	[mm]
QZD020471	MultiLift	70	280	36	40	260	M 10	

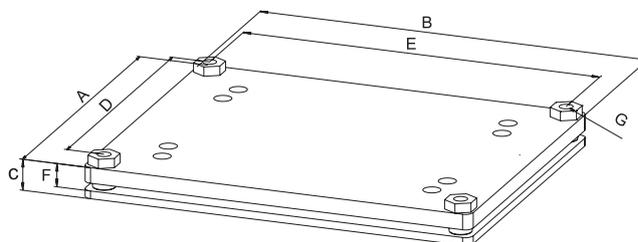
RK SyncFlex V

Scope of delivery:
Adjuster plate, incl. fixing material

Option:
Optionally available with or without pressure plate (see table)

Vertical alignment

- If the lifting columns are not parallel, the distance between the two upper fixing points will change during the movement. However, a rigid connection keeps this distance constant, and this means that the lifting columns are subject to very strong forces.
 - The lifting columns can be aligned via the vertical adjustment around the X-Y axes.
- RK SyncFlex V enables the compensation of unevenness in the mounting environment.



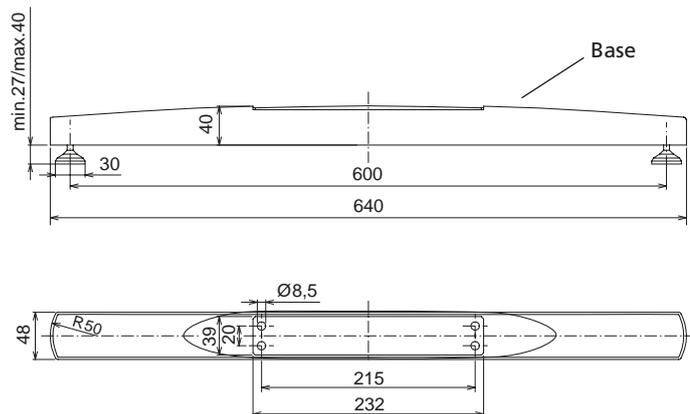
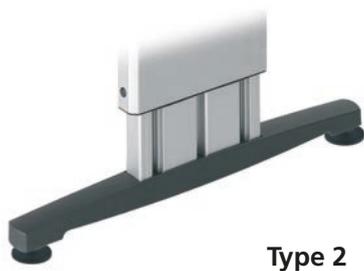
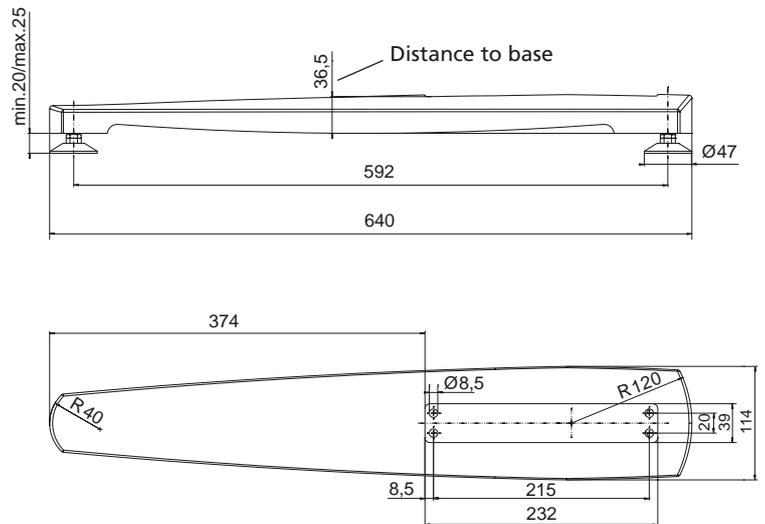
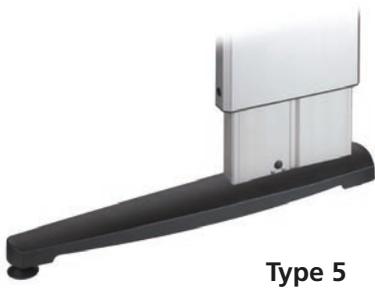
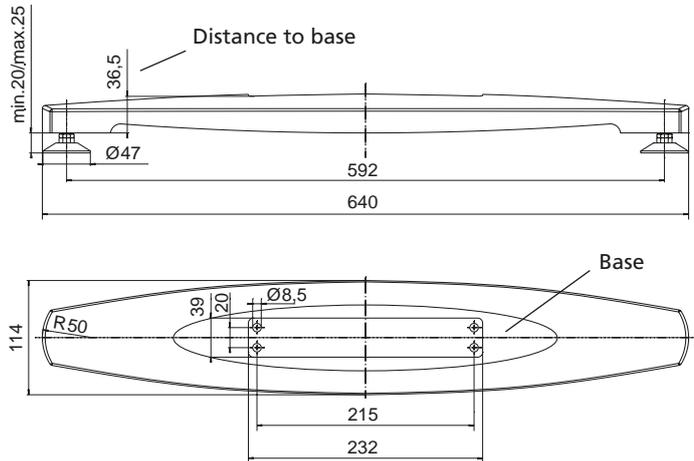
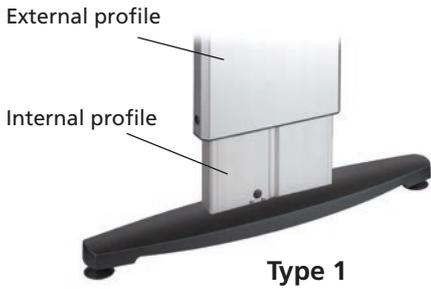
Code No.	Type	A	B	C	D	E	F	G	[mm]
Without pressure plate									
QZD020472	MultiLift	110	300	-	90	280	10-15	M 10	
With pressure plate									
QZD020462	MultiLift	110	300	15-20	90	280	10-15	M 10	

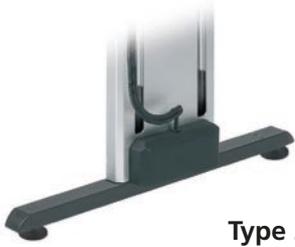
Multilift – Fixing

Foot

- Different foot versions for the Multilift
- No modifications to the Multilift required
- Max. load 1,000 N

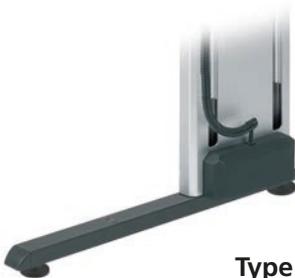
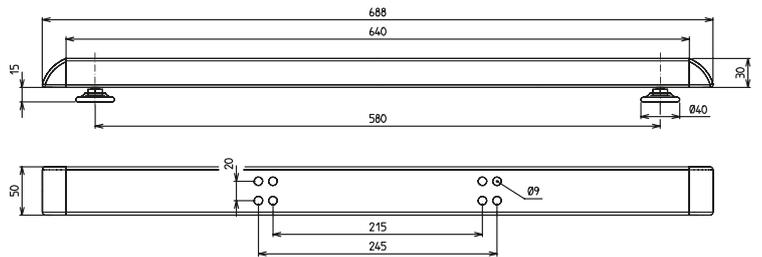
Material:
 Type 1/2/5 GK-AISI12/3.2583.02, black powder-coating
 Type 3/4 steel tube, ends capped black powder-coating
Scope of delivery:
 one foot with fixing set





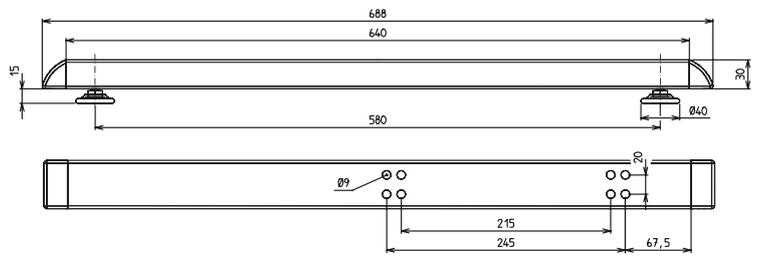
Type 3

Multilift centrally mounted
(choice of internal or external
profile)



Type 4

Multilift mounted off-centre
(choice of internal or external
profile)



Code No.	Type
QZD020252	1
QZD020253	2
QZD020254	3
QZD020255	4
QZD020343	5

Multilift – Drive / Accessories

Controls

- Input voltage 230 V AC
- Output voltage 24/36 V DC
- For battery operated controls

Order information:

Observe the current output of the drives when selecting the control.

Transformer control 120 VA



approx. 24 V DC

MultiControl



approx. 36 V DC

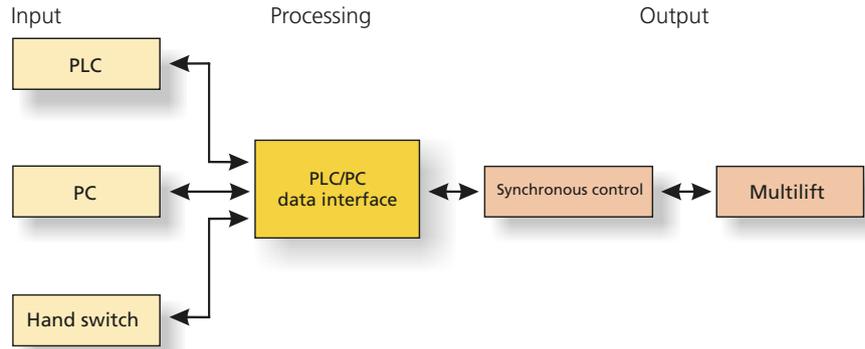
For dimensions and other technical data, please refer to the chapter „Motors and controls“

Code No.	Version	
Controls for Multilift mono		
QZA07C13AX021	Transformer control 120 VA connection A, up to max. 3 A current output, 24 V DC	Controls up to 2 drives
QSTAACA1AA000	MultiControl mono connection A, up to max. I= 10 A current output, 24 V DC	Controls up to 2 drives
Controls for Multilift synchro		
QST10C02AA000	MultiControl duo connection C, up to max. 12 A current output, 36 V DC	Controls up to 2 drives synchronous
QST10C04AA000	MultiControl quadro connection C, up to max. 12 A current output, 36 V DC	Controls up to 4 drives synchronous
Accessories		
QZD020083	Fixing plate 120 VA, control is pushed onto the plate	
QZD100093	6 m bus cable for the networking of up to 8 synchronous controls	
QZD0702844000*	Straight connecting cable (4 m) with 5-pin connector and open cable end	
QZD070525	Extension cable 2,5 m drive for connector A/2-pin DIN socket	
QZD070526	Extension cable 2,5 m drive for connector C/8-pin DIN socket	

*for the connection of a parallel hand switch or an external potentiometer (in the case of the MultiControl mono)

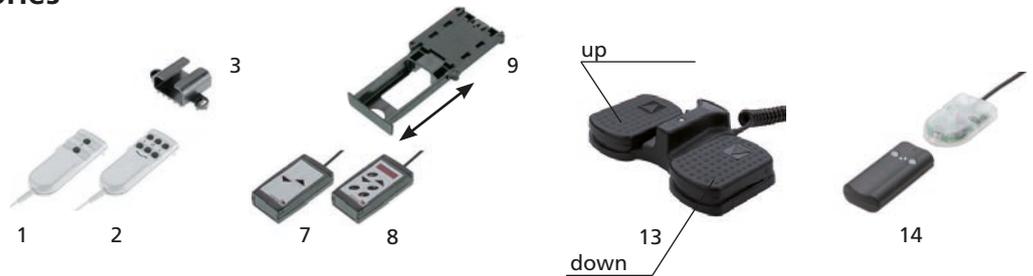
PLC/PCdata interface

- This interface enables actuation of the synchronous control system via different input devices (PLC, PC and hand switch)
- You will find further product information on page 182



Code No.	Type
QZD100108	PLC/PC data interface
QZD100110	Fixing plate for mounting in a control cabinet

Hand switches/accessories



Code No.	Version	Fig.
Hand switch for transformer control		
QZB02C03AD031	Hand switch with 1 m spiral cable – 6 function keys	2
Hand switches for transformer or synchronous control		
QZB02C03AB031	Hand switch with 1 m spiral cable – 2 function keys	1
QZB00D04AB041	Hand switch with 1 m spiral cable – 2 function keys	7
QZB02C01AE114	Foot switch – 2 function keys	13
QZB00D07BK141	Wireless hand switch – 2 function keys	14
Hand switch for synchronous control		
QZB00D04AD041	Hand switch with 1 m spiral cable – 6 function keys	8
Accessories for hand switches		
QZD000072	Bracket for hand switch: Fig. 1 + 2	3
QZD000074	Hand switch drawer: Fig. 7 + 8	9

Note:
For further hand switch versions, please refer to the chapter "Controls" on page 146

We say what we do - and do what we say!
We also say what we can't do - and don't do it!



RK ROSE+KRIEGER

A Phoenix Mecano Company

Connecting and positioning systems

RK Rose+Krieger GmbH
Postfach 15 64
D-32375 Minden
Telephone: +49 (5) 71/9335-0
Fax: +49 (5) 71/9335-119
E-Mail: info@rk-online.de
Internet: www.rk-rose-krieger.com



SR-652

Ethernet-compatible Small 2D Code Reader, Long-distance Type

**[Discontinued model]**

This model has been discontinued.

Recommended Replaceable Products

- Ethernet-compatible 2D Code Reader, Long-distance Type
SR-752

To contact us:

1-888-539-3623

SPECIFICATIONS

Model		SR-652		
Type		Long-range		
Receiver	Sensor	CMOS Image Sensor		
	Number of pixels	752×480 pixels		
Lighting	Light source	High intensity red LED 630 nm		
	LED class	Class 1 LED Product (IEC60825-1)		
Laser pointer	Light source	Visible semiconductor laser, Wavelength 660 nm		
	Output	60 μW		
	Pulse duration	200 μs		
	Laser class	Class 1 Laser Product (IEC60825-1, FDA (CDRH) Part 1040.10 ¹)		
I/O specifications	Control input	Number of Inputs	2	
		Input type	Bidirectional voltage input	
		Maximum rating	26.4 VDC	
		Minimum ON voltage	15 VDC	
		Maximum OFF current	0.2 mA or less	
	Control output	Number of Outputs	3	
		Output type	Photo MOS relay output	
		Maximum rating	30 VDC	
		Maximum load current	1 output: 50 mA or less, 3 Total output 100 mA or less	
		Leakage current when OFF	0.1 mA or less	
		Residual voltage when ON	1 V or less	
	Ethernet	Communication standard	10BASE-T/100BASE-TX Cat.5	
		Supported protocol	TCP/IP, EtherNet/IP™, FTP, BOOTP	
Serial communication	Communication standard	RS-232C compliant		
	Transmission speed	9600, 19200, 38400, 57600, 115200 bps		
	Synchronization method	Asynchronous		
Reading specifications	Supported symbol	2D	QR, MicroQR, DataMatrix (ECC200), PDF417, MicroPDF, MaxiCode, Composite character (CC-A, CC-B, CC-C)	
		Barcode	GS1Databar, CODE39, ITF, Industrial2of5, NW-7 (Codabar), CODE128, GS1-128, CODE93, JAN/EAN/UPC, TriopticCODE39, Postal	
	Minimum resolution	2D	0.19 mm 0.008"	
		Barcode	0.17 mm 0.007"	
	Reading distance (typical examples)	DataMatrix QR	180 to 305 mm 7.09" to 12.01" (Cell size= 0.5 mm 0.02")	
		Barcode	180 to 330 mm 7.09" to 12.99" (Narrow bar width = 0.5 mm 0.02")	
	Focal distance	250 mm 9.84"		
	Field of View (at focal distance)	65.0 mm×41.5 mm 2.56"×1.63"		
Rating	Power voltage	Control port: 24 VDC ±10 % or Ethernet port: PoE TypeA/B 36 to 57 V (Cannot supply at the same time) ²		
	Current consumption	Control port: 220 mA (When 24 VDC power supply is used) Ethernet port: PoE Power Class 2 ³		
Environmental resistance	Enclosure rating	IP65		
	Ambient light	Sunlight: 10,000 lux, Incandescent lamp: 6,000 lux, Fluorescent lamp: 2,000 lux		
	Operating environment	No dust or corrosive gases present		
	Ambient temperature	0 to +45 °C 32 to 113 °F		

	Storage temperature	-10 to +50 °C 14 to 122 °F
	Relative humidity	35 to 95 % RH (No condensation)
	Storage relative humidity	
	Vibration resistance	10 to 55 Hz, Double amplitude 1.5 mm 0.06", 55 to 500 Hz, Acceleration 5G, 3 hours in each of the X, Y, and Z directions
Weight		Approx. 175 g
<p>*1 The laser classification for FDA (CDRH) is implemented based on IEC60825-1 in accordance with the requirements of Laser Notice No.50.</p> <p>*2 To comply with CSA No.61010-1/UL61010-1/IEC61010-1, use a power supply meeting the following criteria:</p> <ul style="list-style-type: none"> - provides Class 2 output as defined in the CEC and NEC, or - evaluated as a Limited Power Source as defined in CAN/CSA-C22.2 No.60950-1/UL60950-1/IEC60950-1. <p>*3 Peak operating current for PoE Power Class 2: 210 mA maximum.</p>		

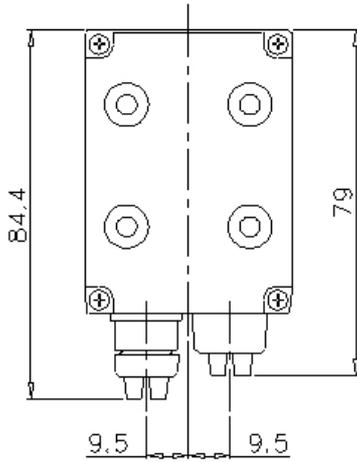
Dimensions

* Download CAD file or product manual for larger image/text and more detail.

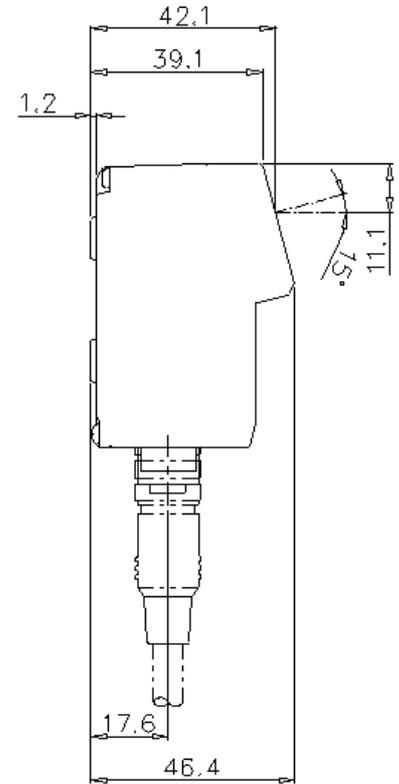
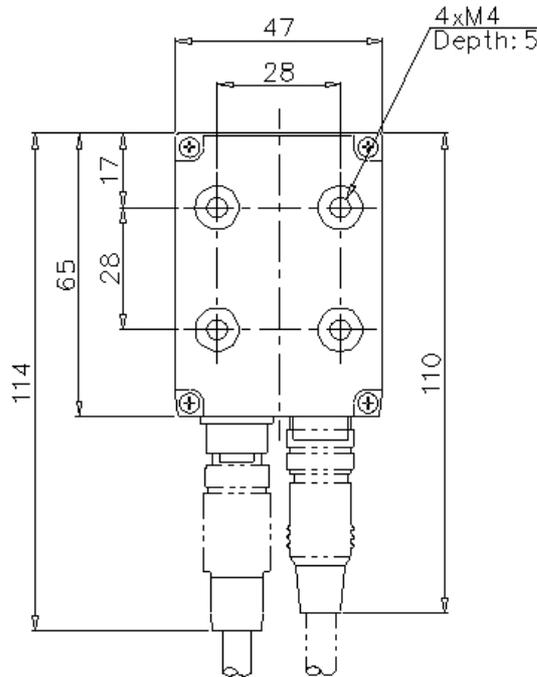
sr-752_652_dimension_01.gif

SR-752/652

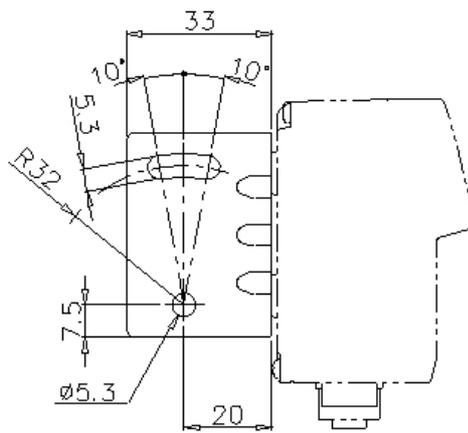
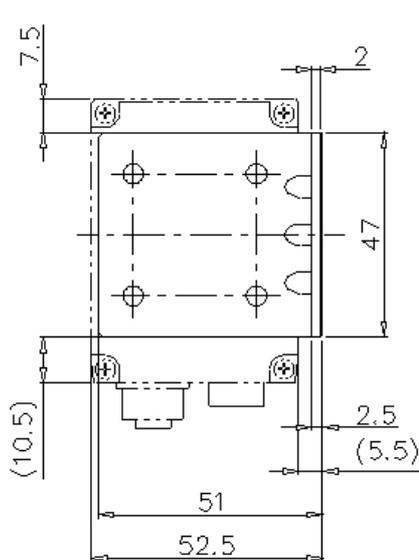
With port cover



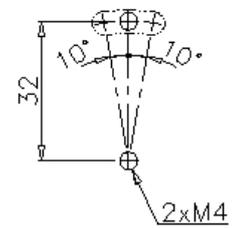
With cable



When mounting bracket is attached



Screw hole dimensions



10.6 PRECIOS COMP DESG Y REP.

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN	REFERENCIA	FABRICANTE	Recambio "S"/Desgaste "W"	Uso	Precio UNITARIO (€)	TIEMPO DE ENTREGA
Cilindro neumático SMC CDQMB20-25	Cilindro compacto guiado, Diámetro 20 mm, carrera 25 mm	CDQMB20-25	SMC	S	Cilindro actuación guía lineal	61,25	3 semanas
Cilindro neumático SMC CDQ2B20-30 DMZ	Cilindro compacto, Diámetro 20 mm, carrera 30 mm, macho	CDQ2B20-30 DMZ	SMC	S	Para el bloqueo de las piezas	33,75	3 semanas
PATIN HIWIN HGH20CAZ0C	Patín guía lineal cambio modelo pieza	HGH20CAZ0C	HIWIN	S	Patines de la guía lineal	6,25	3 semanas
PORTAGRAPAS	Porta grapas metálico mecanizado para inserción de grapas	19269.01A000B501	AJM SANTOS	W	Para el clipado de las grapas	249,30	3 semanas
Cilindro neumático CP96SB63- 320C	Cilindros ISO 15552, Doble efecto, Diámetro 63mm, carrera 320 mm	CP96SB63-320C	SMC	S	Sirve como accionamiento de la placa empujadora	151,25	3 semanas

SENSOR INDUCTIVO M5x0.5 BALLUFF BES 516-3005-E4-C- PU-02	Sensor inductivo M5x0.5 Enrasado y de Alcance 0.8 mm	BES 516-3005-E4- C-PU-02	BALLUFF	S	Detección correcta colocación/presencia grapasp	76,50	3 semanas
SENSOR INDUCTIVO BMF 214K- PS-C-2A-PU-02	Sensor inductivo en "C" para cilindro neumático	BMF 214K-PS-C-2A- PU-02	BALLUFF	S	Detección correcto funcionamiento cilindros neumáticos	26,50	3 semanas
BOS_R020K-PS-RF11-00,2- S750243218	Sensor fotoeléctrico difuso Dimensiones 7.7 x 26.8 x 13.5 mm Alcance entre 1- 30 mm	BOS_R020K-PS- RF11-00,2-S75	BALLUFF	S	Detección presencia pieza y "End of Fill"	82,50	3 semanas
LECTOR QR SR-652	Lector QR para etiquetas	SR-652	KEYENCE	S	Para lectura etiquetado pieza	2152,5	3 semanas
EVT SY5220-5WOU-C6F-Q	Electro valvula 5/2	SY5220-5WOU- C8F-Q	SMC	S	Para accionamiento componentes neumáticos	100,36	3 semanas
EVT SY3320-5WOUD-C8F-Q	Electro válvula 5/3, centros cerrados	SY3320-5WOUD- C8F-Q	SMC	S	Para accionamiento componentes neumáticos	95,72	3 semanas
EVT SY3420-5WOU-C8F	Electro valvula 5/3, centros a escape	SY3420-5WOU- C8F-Q	SMC	S	Para accionamiento componentes neumáticos	100,36	3 semanas

CPU1214 6ES7214-1HG40-0XB0	PLC	6ES7214-1HG40-0XB0	SIEMENS	S	Para control maquina	554,06	3 semanas
6ES7221-1BH32-0XB0 SM DI16X24VDC	Conexionada entradas/salidas	6ES7221-1BH32-0XB0	SIEMENS	S	Para conexión componentes	235,91	3 semanas
6ES7223-1PH32-0XB0 SM DI18X24VDC/DQ8RELE/2A	Conexionada entradas/salidas	6ES7223-1PH32-0XB0	SIEMENS	S	Para conexión componentes	235,91	3 semanas
RLY3-0SSD2	Rele seguridad	RLY3-0SSD2	SICK	S	Para activación elementos seguridad/ Corte alimentación de la máquina	113,75	3 semanas
RLY3-EMSS1	Rele seguridad	RLY3-EMSS1	SICK	S	Para activación elementos seguridad/ Corte alimentación de la máquina	113,75	3 semanas
Camara COGNEX In-Sight® 2000	Camara de visión	sensores de visión de la serie In-Sight® 2000	COGNEX	S	Para detectar el tipo de pieza con el que se trabaja	5000	3 semanas