



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

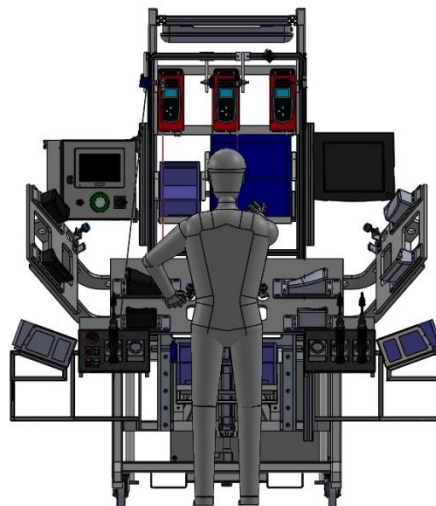


Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

**Estación de trabajo para el sector de automoción con control de
producción destinada al montaje semiautomático de componentes en
paragolpes de vehículos**



TRABAJO FINAL DE

Grado en Ingeniería de Diseño Industrial y desarrollo de Productos

REALIZADO POR

Francisco Javier Jarque Pérez

TUTORIZADO POR

Bernabé Hernandis Ortuño (Tutor UPV)

Carlos García Gutierrez (Tutor Empresa)

Valencia, Septiembre, 2019

Agradecer a mi familia y amigos el apoyo mostrado desde el inicio de mis estudios en la titulación, al profesorado y al personal de la empresa PROEMISA SL por integrarme y ofrecerme la oportunidad a través de las prácticas de empezar a conocer el mundo laboral y comenzar a sumar conocimientos y experiencia en el sector.

Resumen:

En este presente trabajo final de grado se pretende plasmar la evolución en materia de aprendizaje que se ha experimentado en esta etapa. El objetivo a perseguir ha sido documentar el proceso de diseño y fabricación de una estación de trabajo destinada al montaje semiautomático de diferentes componentes correspondientes a los paragolpes de un vehículo para sector de automoción, integrando tecnología en el ámbito del control de la producción, con el fin de optimizar el proceso, reducir tiempos de fabricación, costes y garantizar una buena calidad del producto. Gracias al periodo de prácticas se ha tenido la oportunidad de conocer de primera mano el funcionamiento del sector y de aplicar los conocimientos adquiridos para la elaboración de un proyecto de estas características.

Palabras clave: "Estación", "Control", "Montaje", "Componentes", "vehículos".

Abstract:

In this present final degree project the intention is to capture the evolution in the matter of learning that has been experienced in this stage. The objective to be pursued has been to document the design and manufacturing process of a workstation destined to the semi-automatic assembly of different components corresponding to the bumpers of a vehicle for the automotive sector, integrating technology in the field of production control in order to optimize the process, reduce manufacturing times, costs and ensure good product quality. Thanks to the internship period, it has had the opportunity to know first-hand the operation of the sector and to apply the knowledge acquired for the elaboration of a project of these characteristics.

ÍNDICE

Página

1. MEMORIA

1.1. OBJETO	1
1.2. ANTECEDENTES	3
1.3. FACTORES A CONSIDERAR	
1.3.1. Condiciones del encargo	7
1.3.2. Normativas	10
1.3.3. Protección del diseño	12
1.3.4. Ergonomía	14
1.4. PLANTEAMIENTO DE DIFERENTES ALTERNATIVAS	
1.4.1. ALTERNATIVA 1	21
1.4.2. ALTERNATIVA 2	25
1.4.3. ALTERNATIVA 3	29
1.5. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE SOLUCIONES	35
1.6. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	39
1.7. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	40

2. PLIEGO DE CONDICIONES

2.1. OBJETO Y ALCANCE DEL PLIEGO	52
2.2. NORMAS DE CARÁCTER GENERAL	54
2.3. CONDICIONES TÉCNICAS	
2.3.1. Condiciones técnicas y de suministro de los materiales	56
2.3.2. Condiciones técnicas de fabricación y montaje	59
2.4. PRUEBAS Y ENSAYOS	64
2.5. CONDICIONES DE ENTREGA, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO	66

3. PRESUPUESTO	Página
3.1. PRESUPUESTO APARTADO MECÁNICO	
3.1.1. Fabricación propia	67
3.1.2. Elementos comerciales	67
3.1.3. Mano de obra	68
3.1.4. Subtotal apartado mecánico	68
3.2. PRESUPUESTO APARTADO ELÉCTRICO/ELECTRÓNICO	
3.2.1. Material PLC	68
3.2.2. Material armario eléctrico	68
3.2.3. Material instalación eléctrica	69
3.2.4. Mano de obra	70
3.2.5. Subtotal apartado eléctrico/electrónico	70
3.3. DESGLOSE PRESUPUESTO GLOBAL	
3.3.1. Mano de obra	71
3.3.2. Resumen de materiales	71
3.3.3. Alquileres y subcontratas	71
3.3.4. Gran total base	72
3.3.5. Incrementos aplicables	72
3.3.6. Precio final	72
4. ANEXOS	73
- Elementos comerciales	
- Fichas técnicas de materiales	
- Normativas	
- Patentes y modelos de utilidad	
- Tablas de ergonomía	
- Documentación y Manuales	
5. BIBLIOGRAFÍA	127
6. PLANOS TÉCNICOS	129

ÍNDICE DE FIGURAS:

Página

Fig. 1: Ejemplo actual de producción en cadena y automatización	1
Fig. 2: Detección de peatones	7
Fig. 3: Detección de trayectoria	7
Fig. 4: Cámara de visión	8
Fig. 5: Sensor de proximidad	8
Fig. 6: Paragolpes trasero con tratamiento previo a pintura	8
Fig. 7: Planos ergonomía	14
Fig. 8: Posición de trabajo_1	14
Fig. 9: Posición de trabajo_2	15
Fig. 10: Bastidor Alternativa 1	21
Fig. 11: Mesas Alternativa 1	22
Fig. 12: Apoyos regulables Alternativa 1	22
Fig. 13: Ubicación herramientas - cajones Alternativa 1	23
Fig. 14: Vistas generales alternativa 2	25
Fig. 15: Cuna de apoyo de piezas Alternativa 2	26
Fig. 16: Angulación cuna Alternativa 2	26
Fig. 17: Ubicación remachadoras Alternativa 2	27
Fig. 18: Disposición de cajones KLT Alternativa 2	27
Fig. 19: Disposición de panel de mando Alternativa 2	28
Fig. 20: Vistas generales Alternativa 3	29
Fig. 21: Chasis mini completo + detalles	29
Fig. 22: Disposición controladoras y motor elevación	30
Fig. 23: Estructura general y cilindro de volteo Alternativa 3	31
Fig. 24: Sistema de ventosas y apoyos de Alternativa 3	31
Fig. 25: Disposición general de cajones en Alternativa 3	32
Fig. 26: Pórtico para detecciones en Alternativa 3	32
Fig. 27: Parte trasera del útil, Alternativa 3	33
Fig. 28: Panel de mando y monitor, Alternativa 3	34
Fig. 29: Pórtico, base del bastidor y sistema de guías	40
Fig. 30: Bastidor móvil FS13	41
Fig. 31: Funcionamiento de elevación FS13	41
Fig. 32: Estructuras para cajones con sistema Pick to light FS13	42
Fig. 33: Explicación sistema de volteo de cuna FS13	43
Fig. 34: Fijación por ventosas de vacío FS13	44
Fig. 35: Apoyos y placas de regulación FS13	44
Fig. 36: Soportes de atornilladores y mandos FS13	45
Fig. 37: Panel de mando y pantalla táctil HMI	45
Fig. 38: Parte trasera del útil FS13	46

Fig. 39: <i>Instalación cajón neumático FS13</i>	47
Fig. 40: <i>Controladoras y atornilladores FS13</i>	48
Fig. 41: <i>Soportes para remachadoras FS13</i>	48
Fig. 42: <i>Sistemas de detección FS13</i>	49
Fig. 43: <i>Vistas generales útil FS13</i>	50

1. MEMORIA

1.1. OBJETO

La industria automovilística ha supuesto desde sus inicios hasta la actualidad, una revolución en cuanto al desarrollo económico y de la sociedad a nivel mundial. Su constitución ha permitido desarrollar un tejido empresarial asociado al sector que impulsa múltiples actividades incluidas dentro de la industria básica y los servicios.

A lo largo de las últimas décadas, todo lo que engloba a la industria automovilística ha sufrido una importante y constante evolución, sobre todo en lo que a la automatización y optimización del proceso de producción se refiere. La misión actual consiste en ajustar los costes de desarrollo y fabricación lo máximo posible, pero siempre garantizando el alcance de unos estándares de calidad aceptables para el producto.



Figura 1: Ejemplo actual de producción en cadena y automatización

Actualmente los procesos de producción en el ámbito de automoción, al igual que ocurre en muchos otros casos, se encuentran casi en su totalidad automatizados o semiautomatizados. Mediante estos automatismos se pretenden optimizar tiempos de producción, garantizar unos estándares de precisión y repetitividad que se traduzcan en una mejor calidad del producto y abaratar costes en todo lo referente a materiales, herramientas, mano de obra, etc.

El proceso de producción de un vehículo actual está dividido en una serie de etapas concretas. Estas etapas siguen una serie de procedimientos preestablecidos que permiten disponer de un histórico, ubicación y trayectoria que siguen sus diferentes componentes a lo largo del proceso de producción, lo que se conoce como Trazabilidad.

Es necesario por tanto, que dichas etapas cuenten con una buena organización entre ellas que garantice su conexión, de forma que se consiga un correcto flujo de la producción.

El objeto de este estudio consiste en el desarrollo de una estación de trabajo que permita realizar la instalación de diferentes componentes que se alojan en los paragolpes de un vehículo. Se trata de un proyecto desarrollado junto a la empresa PROEMISA S.L durante el periodo de prácticas realizado en la misma y que por tanto está destinado a la producción real y se ha materializado.

El sistema a desarrollar debe adecuarse a la geometría y proporciones de las piezas que se vayan a manipular en el mismo. Dichas dimensiones también van a estar condicionadas de cara a la ergonomía de los operarios que vayan a interactuar con la máquina.

Con el desarrollo de esta estación de trabajo se pretende agilizar el proceso de montaje de los componentes favoreciendo al ciclo de producción. Además de optimizar el proceso, esta estación de trabajo busca establecer un control de la producción que se lleva a cabo en la misma, siendo capaz de optimizar recursos en cuanto a tiempo (favoreciendo al flujo de producción), ofrecer una mayor precisión de las operaciones a realizar teniendo muy presente garantizar una buena calidad del producto y constituir un entorno de trabajo favorable para el usuario.

1.2. ANTECEDENTES:

Útil de montaje FKM4 – C520MCA:



Diseño: Jose Ramón Aloy

Empresa: Proemisa S.L

Función a desempeñar: La máquina está concebida para el montaje semiautomático de distintas partes del paragolpes delantero de un vehículo, mediante una cuna de apoyo de las piezas, un sistema de atornilladores y alimentación controlada de los componentes a instalar.

Especificaciones: Estructura principal en tubo de acero, estructuras auxiliares en perfil extruido de aluminio 45x45 / 30x30. Estructura de cuna y soporte de apoyos en aluminio. Apoyos mecanizados en caucho con sistema de fijación por ventosas de vacío. Ruedas móviles y pies niveladores de sujeción al suelo.

Dimensiones:

- Longitud: 2625mm
- Ancho: 1150mm
- Alto: 2320mm
- Peso aproximado: 700 kg

Útil de montaje FKM5 – C520MCA:



Diseño: Joaquín Baeza

Empresa: Proemisa S.L

Función a desempeñar: La máquina está concebida para el montaje semiautomático de distintas partes del paragolpes delantero de un vehículo, mediante una cuna de apoyo de las piezas, un sistema de atornilladores y remachadoras.

Especificaciones: Estructura principal en tubo de acero, estructuras auxiliares en perfil extruido de aluminio 45x45 / 30x30. Estructura de cuna, regulaciones y soportes para apoyos en aluminio. Apoyos mecanizados en caucho con sistema de fijación por ventosas de vacío. Ruedas móviles y pies niveladores de sujeción al suelo. Cuenta con pantalla táctil de control en panel de mandos.

Dimensiones:

- Longitud: 2600 mm
- Ancho: 1200 mm
- Alto: 2320 mm
- Peso aproximado: 700 kg

Útil de montaje Grille Front Bumper V408 MCA:



Diseño: Joaquín Baeza

Empresa: Proemisa S.L

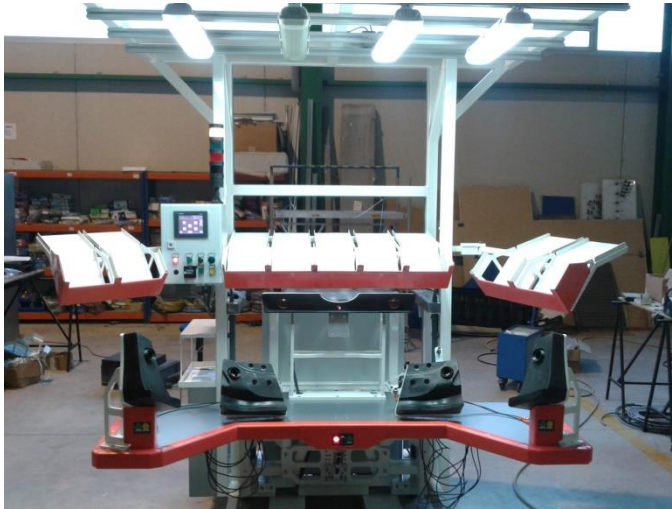
Función a desempeñar: La máquina está concebida para el montaje semiautomático del logo de la marca sobre la parrilla frontal, diferenciando entre dos modelos de rejillas. El útil dispone de dos cunas, la cuna trasera se reserva exclusivamente para un modelo de reja y en la cuna delantera se realizan el resto de operaciones.

Especificaciones: Estructura base soldada en tubo de acero, estructuras auxiliares en perfil extruido de aluminio 45x45. Ruedas móviles con sistema de frenado para fijación de la máquina. Cuna de apoyo de las piezas mecanizada enCuenta con pantalla táctil de control en panel de mandos.

Dimensiones:

- Longitud: 1845 mm
- Ancho: 1230 mm
- Alto: 2740 mm
- Peso aproximado: 720 kg

Útil de montaje FV3 V408:



Diseño: Jose Ramón Aloy

Empresa: Proemisa S.L

Función a desempeñar: La máquina está concebida para el montaje semiautomático de componentes correspondientes a los paragolpes delanteros de un vehículo, contando con un sistema de alimentación de componentes controlado.

Especificaciones: Estructura principal soldada en tubo de acero, estructuras auxiliares para cuna y soportes en aluminio. Apoyos mecanizados en caucho con sistema de fijación por ventosas de vacío. Ruedas móviles y pies niveladores de sujeción al suelo. Cuenta con pantalla táctil de control en panel de mandos.

Dimensiones:

- Longitud: 2750 mm
- Ancho: 1250 mm
- Alto: 2250 mm
- Peso aproximado: 700 kg

1.3. FACTORES A CONSIDERAR:

1.3.1. CONDICIONES DEL ENCARGO

Las grandes empresas automovilísticas actuales invierten en gran medida tiempo y dinero para desarrollar sus productos de una forma innovadora con el propósito de avanzar, optimizar su rendimiento y ofrecer una mayor calidad de cara al consumidor.

La mayor parte de las innovaciones tecnológicas aplicadas al campo de la automoción en la actualidad integran sistemas de detección y visión. Estos sistemas constituyen elementos de seguridad destinados a mejorar y facilitar la experiencia de conducción. Detectan proximidad de obstáculos, información de lo que ocurre en el exterior (sensores de temperatura, lluvia, oscuridad...), posibles colisiones en el caso de peatones o animales, etc.

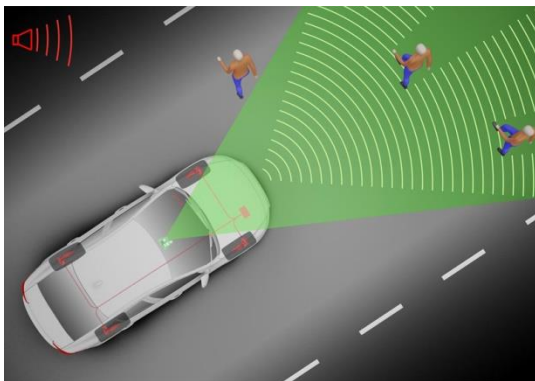


Figura 2: Detección de peatones.

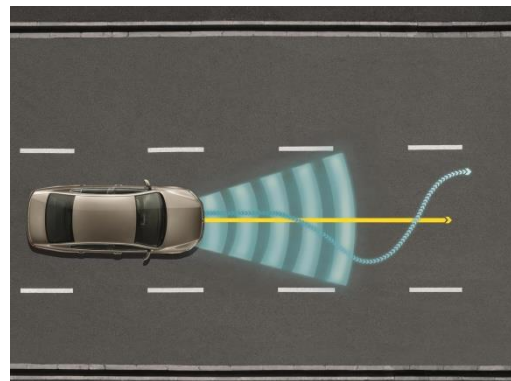


Figura 3: Detección de trayectoria.

Dichas innovaciones cuentan con un amplio desarrollo de cara a su adaptación al vehículo. Suelen someterse a numerosos estudios y pruebas que verifiquen su fácil instalación y su correcto funcionamiento bajo diferentes situaciones.

La parte frontal y posterior del vehículo son los principales puntos de actuación de todo lo referente a estos sistemas, de forma que el diseño de los vehículos actuales debe desarrollarse y adecuarse para integrar una serie de elementos que deben tener una correcta instalación y contar con un emplazamiento estratégico para asegurar su funcionamiento de forma eficaz.

De este modo, actualmente en las zonas de los paragolpes se integran además de los elementos tradicionales (por los cuales entendemos el conjunto de iluminación, rejillas de ventilación, difusores y canalizaciones de aire, etc.) todos los sistemas de innovación en materia de seguridad, entre los que se encuentran sensores de proximidad, sensores de temperatura, escáneres, cámaras de visión, etc.



Fig. 4: Cámara de visión.



Fig. 5: Sensor de proximidad.

Con el fin de agilizar el proceso de producción, es necesario agrupar todos los sistemas que vayan a incluir los paragolpes en su última etapa de montaje, de forma que todos los elementos cuenten con un emplazamiento específico y solo tendrán que conectarse al resto del vehículo cuando se proceda a la instalación del conjunto. El emplazamiento de los distintos componentes está condicionado por la geometría y las dimensiones de las piezas donde vayan a ser instalados.

El encargo a cumplir debe ser un conjunto de herramientas que permita manipular las piezas sobre las que se vayan a realizar las modificaciones o a instalar subconjuntos de componentes que cuente con un sistema de anclaje de la pieza principal, permitiendo trabajar de forma firme y cómoda sobre las superficies y sin provocar ningún tipo de desperfecto sobre la pieza base ni sobre los componentes a instalar, puesto que ya suelen contar con su correspondiente acabado final.



Fig. 6: Paragolpes trasero con tratamiento previo a pintura.

Para dichas zonas de apoyo y sujeción de la máquina, que cuenten con superficies en contacto directo con las piezas, es fundamental tener en cuenta una buena elección de los materiales a la hora de su fabricación. Se debe realizar un proceso de documentación y varias pruebas para asegurar el buen funcionamiento de los mismos y un correcto acabado de las piezas manipuladas.

El útil a desarrollar debe estar previsto para asegurar la repetitividad de las operaciones en grandes volúmenes de piezas de forma fluida y duradera, minimizando las pérdidas de tiempo de producción por mantenimiento o reparaciones en el mismo.

Adicionalmente, el encargo debe garantizar y verificar la correcta instalación de todos los componentes necesarios, es decir, debe integrar un sistema que permita establecer un control de la producción e integrarse como un eslabón más dentro de una cadena de montaje garantizando la trazabilidad del proceso de fabricación.

1.3.2. NORMATIVAS

- **Marcado CE: Directiva 2006/42/CE**
Aplicada a máquinas; los equipos intercambiables; componentes de seguridad; accesorios de elevación; cadenas, cables y cinchas; dispositivos amovibles de transmisión mecánica; cuasi máquinas.
- **Directiva 2014/35/UE**
Aplicada al material eléctrico destinado a utilizarse con una tensión nominal comprendida entre 50 y 1 000 V en corriente alterna y entre 75 y 1500 V en corriente continua.
- **Directiva 2004/30/CE - RD 1580/2006**
Regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos que puedan crear perturbaciones electromagnéticas, o cuyo normal funcionamiento pueda verse perjudicado por dichas perturbaciones, exigiendo que cumplan un nivel adecuado de compatibilidad electromagnética a fin de garantizar el funcionamiento del mercado interior.
- **UNE-EN ISO 4414:2011**
Transmisiones neumáticas. Reglas generales y requisitos de seguridad para los sistemas y sus componentes.
- **UNE-EN ISO 14121-1 (Noviembre 2008)**
Seguridad de las máquinas. Evaluación del riesgo. Parte 1: Principios.
- **UNE-EN 574: 1997+A1**
Seguridad de las máquinas. Dispositivos de mando a dos manos. Aspectos funcionales. Principios para el diseño.
- **UNE-EN 953: 1998+A1**
Seguridad de las máquinas. Resguardos. Requisitos generales para el diseño y construcción de resguardos fijos y móviles.
- **UNE-EN 1037: 1996+A1**
Seguridad de las máquinas. Prevención de una puesta en marcha intempestiva.
- **UNE-EN 60204-11: 2002 (Corrigendum 2010)**
Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Requisitos para equipos de AT para tensiones superiores a 1000 V (corriente alterna) o 1500 V (corriente continua) y que no sobrepasan 36 kV.

- **UNE-EN ISO 12100 (Mayo 2012)**
Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo.
- **UNE-EN ISO 13849-1 (Noviembre 2008)**
Seguridad de las máquinas. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad. Parte 1: Principios generales para el diseño.
- **UNE-EN ISO 13849-2 (Junio 2013)**
Seguridad de las máquinas. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad. Parte 2: Validación.
- **UNE-EN ISO 13850 (Noviembre 2008)**
Seguridad de las máquinas. Parada de emergencia. Principios para el diseño.
- **UNE-EN ISO 13855 (Diciembre 2011)**
Posicionamiento de los protectores con respecto a la velocidad de aproximación de partes del cuerpo humano.
- **Norma IATF 16949 - Gestión de la Calidad en Automoción**
La norma IATF 16949 sustituye a la norma ISO/TS 16949, muy utilizada en el sector de la automoción. Se trata de una norma técnica específica para la gestión de la calidad en el sector de la automoción cuyo objetivo es armonizar y unificar los numerosos sistemas de evaluación y certificación de la cadena de suministro automotriz.

1.3.3. PROTECCIÓN DEL DISEÑO

La mejor forma de protección de un diseño es solicitar su patente o reconocimiento como modelo de utilidad, según las características de la invención. Pueden solicitarse por vía nacional, europea o internacional según se prevea el alcance de protección de las invenciones.

Inicialmente se debe tener en cuenta que la invención no esté incluida en las prohibiciones que establece la Ley de patentes y, además, debe ser novedosa, implicar actividad inventiva y tener una aplicación industrial.

Tanto las patentes como los modelos de utilidad consisten en títulos otorgados por el Estado que dan al titular el derecho de impedir temporalmente a otros individuos o empresas la fabricación, venta o utilización comercial de la invención protegida.

Un modelo de utilidad protege una invención de menor rango inventivo que una patente. Los modelos de utilidad se consideran como pequeñas mejoras en productos existentes o adaptan dichos productos; mientras que procedimientos, métodos de fabricación, máquinas, o diferentes productos se consideran como objeto de cara a solicitar una patente.

Utensilios, instrumentos o herramientas, dispositivos o partes del mismo pueden ser considerados como modelos de utilidad, sin embargo no podrá ser protegido como modelo de utilidad un procedimiento o un producto (químico, alimento, composición etc.)

A continuación se exponen algunos ejemplos de patentes y modelos de utilidad de diferentes invenciones relacionadas con el sector sobre el que se desarrolla este proyecto. Sus fichas se encuentran en el apartado de anexos.

- **DISPOSITIVO Y MÉTODO DE ALMACENAMIENTO Y DISPENSACIÓN DE COMPONENTES, Y VAINA DE ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE UTILIZADA.**

(Patente de invención)

Nº de publicación: ES2321035 T3

Fecha: 01/06/2009

Solicitante: SERRA SOLDADURA, SA (ES) SECTOR C, CARRER D, 29 POLIGONO INDUSTRIAL ZONA FRANCA, 08040 BARCELONA.

Inventor/es: FUSTEL GASCON, ALFRED (ES); ROMA GÓMEZ, JORGE JUAN (ES).

- **RECIPIENTE DE DOBLE PARED Y PROCEDIMIENTO PARA FABRICAR UN RECIPIENTE DE DOBLE PARED.**

(Patente de invención)

Nº de publicación: ES2317358 T3

Fecha: 16/04/2009

Solicitante: GLOBAL PLASTIC, S.A. (ES) APARTADO DE CORREOS 75, 31500 TUDELA, NAVARRA.

Inventor/es: BIENEFELD, CARLOS (ES); JUNG, ROBERT (ES); SEIBEL, JORG.

- **DISPOSITIVO SENSOR, ESPECIALMENTE SENSOR DE LLUVIA ASI COMO PROCEDIMIENTO DE MONTAJE PARA UN DISPOSITIVO SENSOR.**

(Patente de invención)

Nº de publicación: ES2309253 T3

Fecha: 16/12/2008

Solicitante: ROBERT BOSH GMBH (DE) POSTFACH 30 02 20, 70442 STUTTGART.

Inventor/es: SCHNEIDER, ANDREAS (DE).

- **MECANISMO DE CIERRE Y SUJECCIÓN PARA MALETAS DE MOTOCICLETAS Y SIMILARES.**

(Modelo de utilidad)

Nº de publicación: ES2231763 T3

Fecha: 16/05/2005

Solicitante: NAD, S.A. (ES) POL. IND. CAN MAGRE, C. 6, S/N, 08100 MOLLET DEL VALLES.

Inventor/es: LUCIA MONFORTE, PEDRO (ES).

1.3.4. ERGONOMÍA

El desarrollo de una estación de trabajo debe constituirse como un entorno que facilite la interacción de los usuarios proporcionándoles una correcta experiencia.

La ergonomía dentro del ámbito del trabajo tiene como objetivos principales disminuir los esfuerzos a nivel físico y mental del usuario. Lo que se pretende es garantizar una buena productividad y minimizar daños causados a los trabajadores que supongan un efecto negativo sobre la salud de los mismos y su rendimiento.

El desarrollo de un diseño ergonómico garantizará la eficacia y seguridad del sistema, suponiendo además una mejora de las condiciones de trabajo para los usuarios.

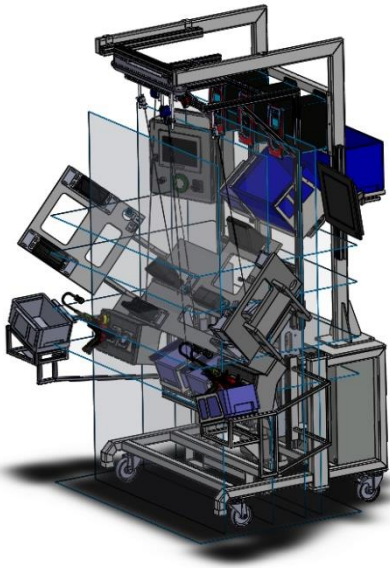


Fig. 7: Planos ergonomía.

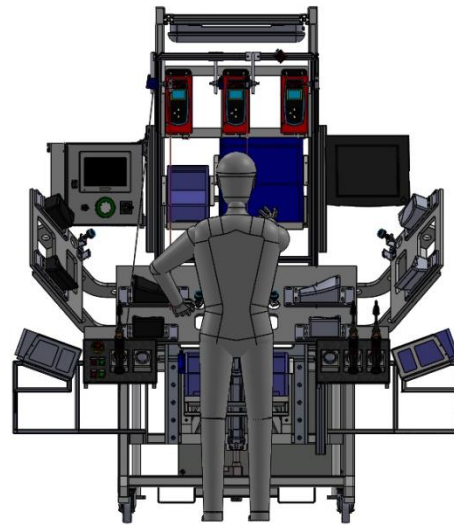


Fig. 8: Posición de trabajo_1.

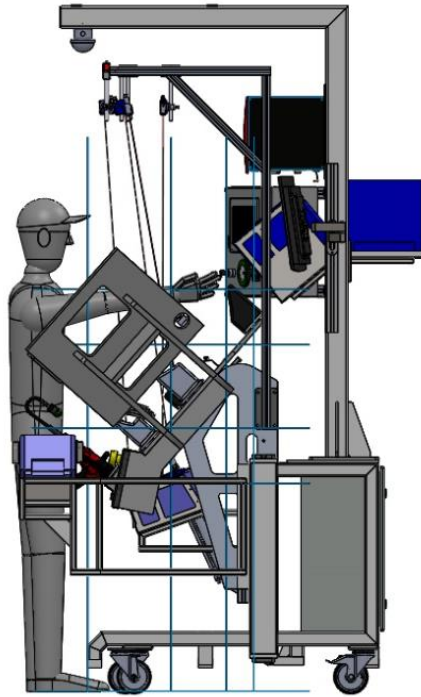


Fig. 9: Posición de trabajo _2.

Medidas según la norma UNE en ISO 7250 que afectan al diseño planteado:

- 4.1.2 Estatura**
- 4.1.3 Altura de los ojos**
- 4.1.4 Altura de los hombros**
- 4.1.6. Altura de la espina ilíaca**
- 4.1.8 Altura de la tibia**
- 4.2.6 Longitud hombro - codo**
- 4.3.1 Longitud de la mano**
- 4.3.3. Ancho de la palma de la mano**
- 4.3.4. Longitud del dedo índice**
- 4.3.7 Longitud del pie**
- 4.4.2 Alcance máximo horizontal (puño cerrado)**

Para concretar de forma más precisa los aspectos ergonómicos que afectan al diseño del útil se ha elaborado una **Guía de verificación ergonómica**, que consiste en un cuestionario organizado en diferentes bloques según la interacción de la máquina con el operario y el desempeño de la tarea.

Datos de la máquina	
Empresa:	PROEMISA S.L
Denominación de la máquina:	Estación de trabajo FSI3
Fecha:	1/07/2019
Función a desempeñar:	Montaje semiautomático de componentes en paragolpes del vehículo.

Dimensiones corporales y comportamiento mecánico del cuerpo humano		
1. Dimensiones corporales		
1	¿La altura de trabajo es correcta para el trabajador y la función a realizar?	Correcto. La máquina permite el ajuste en altura de la zona de trabajo variando el rango de alturas para adaptarse al operario.
2	¿Existe espacio suficiente para los brazos a la hora de realizar la tarea?	Correcto. La cuna donde se colocan las piezas tiene las dimensiones necesarias para realizar las operaciones con facilidad y desahogo. El entorno de la máquina alrededor de la zona de trabajo está pensado para interferir lo mínimo posible.
3	¿Existe un correcto espacio para disponer los pies a la hora de realizar tareas en el útil?	Correcto. La parte inferior inmediata a la zona de trabajo cuenta con espacio suficiente para disponer los pies y acercarse a la zona de trabajo sin problemas.
4	¿El entorno de la máquina facilita los cambios de postura y aporta espacio necesario para todas las partes del cuerpo?	Correcto. La máquina está prevista para facilitar el trabajo al operario y además cuenta con un sistema de volteo que permite adoptar una postura de trabajo correcta en todo momento.
5	¿Las empuñaduras existentes en la máquina (herramientas, palancas, etc.) están adaptadas a la mano y a las dimensiones de los trabajadores?	Correcto.

2. Posturas y movimientos corporales		
6	¿El útil permite adoptar posturas aceptables de cabeza y cuello mientras se realiza la tarea?	Correcto. Tanto los elementos de trabajo como los de información cuentan con una situación específica que permite la comodidad del operario mientras realiza la tarea.
7	¿Es posible adoptar posturas aceptables de tronco mientras se realiza la tarea?	Correcto. El operario prácticamente no necesita flexionar el tronco mientras realiza la tarea ya que cuenta con regulación en altura y volteo de la cuna.
8	¿Es posible adoptar buenas posturas de brazos durante la realización de la tarea?	Correcto. El operario puede adaptarse y colocarse de la mejor forma posible para realizar la tarea.
9	¿El útil permite adoptar posturas aceptables de codo durante la realización de la tarea?	Correcto.
10	¿Es posible trabajar en el útil adoptando una buena posición de las muñecas?	Correcto.
11	¿Es posible adoptar posturas aceptables de las piernas mientras se realiza la tarea?	Correcto. La tarea se realiza de pie, permitiendo una correcta posición de las piernas y variar la postura con frecuencia.
3. Esfuerzo físico		
12	Peso máximo a manipular	Correcto. Peso de las piezas a manipular < 15kg.
13	Rango de alturas de manipulación	Correcto. La cuna donde se anclan las piezas y se realizan las manipulaciones puede ajustarse dentro de un cierto rango para facilitar la labor al operario.
14	Con cargas superiores a 3 kg, ¿Frecuencia de levantamientos/tiempo?	Frecuencia de levantamientos en torno a 1 cada 2 minutos.

15	Manipulación de cargas con 1 sola mano (herramientas – componentes) (Max. 15kg)	Herramientas de remachado. Atornilladoras. Herramienta de chequeo de cableado. Todas las herramientas citadas no exceden de los 15 kg y se usan durante cortos periodos de tiempo.
16	¿Existen elementos técnicos auxiliares para mejorar las condiciones de manipulación?	Correcto. La cuna cuenta con un sistema de volteo que permite la manipulación de su disposición a la hora de trabajar sobre las piezas.
17	¿Los transportes manuales realizados a lo largo de la jornada sobrepasan el límite recomendado?	Correcto. Las piezas cuentan con un corto trayecto de manipulación además de ser bastante ligeras.
18	¿El esfuerzo previsto al realizar empujes o arrastres de cargas o partes móviles de la máquina es considerado ligero o normal?	Correcto. Los mayores esfuerzos previstos para la máquina respecto a empujes o arrastres de cargas móviles se encuentran automatizados, de forma que el esfuerzo por parte del operario es mínimo.
4. Dispositivos		
19	¿Correcta ubicación de los dispositivos para su detección e identificación?	Correcto. Los dispositivos de información cuentan con soportes regulables que permiten adecuar su correcta visualización.
20	¿Correcta interpretación de la información que proporcionan los dispositivos?	Correcto. Las instrucciones, mensajes, advertencias, etc. Pueden interpretarse de forma clara y precisa en los dispositivos correspondientes.
21	¿Se tiene en cuenta la prioridad y frecuencia de cada elemento de información?	Correcto. La secuencia de información se programa y ordena previamente para facilitar la tarea al operario.

5. Mandos		
22	¿El tipo de mandos cumple los requisitos de las tareas a ejecutar?	Correcto.
23	¿Se puede identificar fácilmente la función de cada mando?	Correcto. Los mandos cuentan con diferentes etiquetas, colores y formas según su función.
24	¿Los mandos de accionamiento o arranque de la máquina están dispuestos de forma que evitan su operación de forma involuntaria?	Correcto.
25	¿Los mandos que cuentan con mayor frecuencia de uso están colocados estratégicamente para facilitar su uso?	Correcto.
26	¿La parada de emergencia se encuentra al alcance inmediato del operador?	Correcto.
27	¿Disposición de los mandos en función del orden de las operaciones a realizar?	Correcto. Aquellos mandos que se usan con mayor frecuencia tienen mayor prioridad en cuanto a disposición y proximidad.
28	¿Cómo se considera el esfuerzo físico necesario para accionar los mandos?	Correcto.
6. Ruido – vibraciones – confort térmico		
29	¿Las emisiones de ruido de la máquina no resultan molestas ni inseguras?	Correcto. La máquina no realiza operaciones excesivamente ruidosas, de todos modos cuenta con una prueba de medición de ruidos para comprobar que se encuentra dentro de los límites.
30	¿Transmisión de vibraciones al trabajador mientras se realiza la tarea?	Correcto. La máquina no transmite ningún tipo de vibración al operario mientras realiza la tarea.
31	¿Temperatura adecuada en el entorno del útil?	Correcto. En el útil no se realiza ninguna operación que pueda desprender calor.
7. Confort visual		
32	¿Correcto nivel de iluminación en la zona de trabajo?	Correcto.
33	¿Se han evitado posibles deslumbramientos o brillos que afecten al operario en la posición de trabajo?	Correcto.



34	¿Se han evitado zonas de sombra o escasa iluminación de la máquina que puedan dar lugar a confusiones?	Correcto.
35	¿La iluminación permite distinguir correctamente los colores referentes a advertencias o mandos?	Correcto. Adicionalmente la mayoría de mandos y advertencias de importancia cuentan con iluminación propia.

1.4. PLANTEAMIENTO DE DIFERENTES ALTERNATIVAS

Alternativa 1:

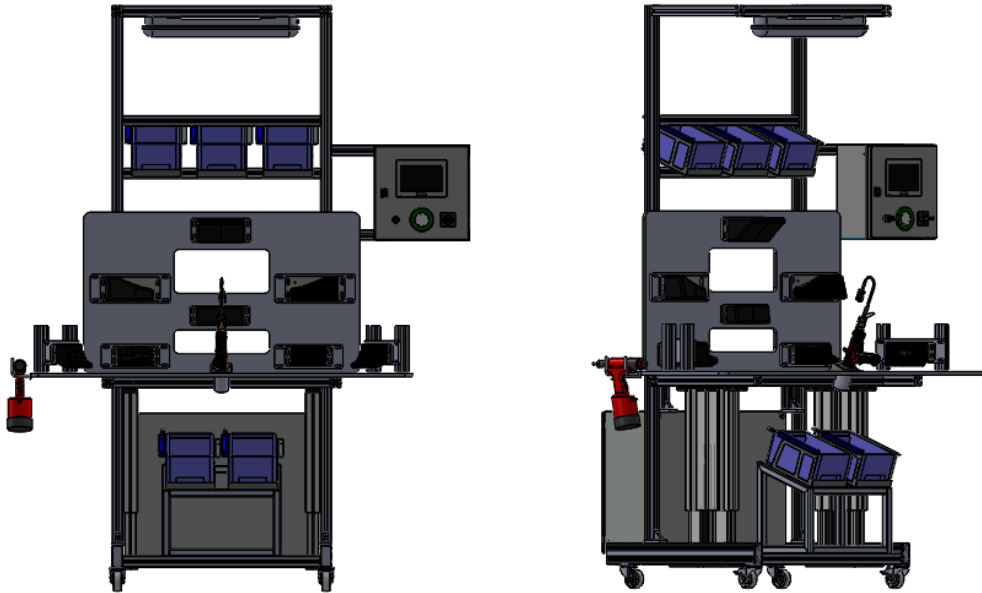


Fig. 9: Vistas generales alternativa 1.

La primera alternativa se constituye sobre una estructura base creada a partir de perfil de aluminio combinando distintas medidas 45x45 – 90x45 para conseguir mayor consistencia. Esta estructura cuenta con unas ruedas móviles no regulables que cuentan con freno para fijar la máquina en un lugar concreto. La estructura cuenta con un sistema de elevación comercial que permite ajustar la altura de la mesa de trabajo, y que se controla fácilmente mediante un mando asociado. La estructura también incluye el sistema de iluminación regulable que se encuentra en su parte superior buscando la eficacia y la calidad de iluminación sin molestar en exceso a los operarios.



Fig. 10: Bastidor Alternativa 1.

Esta alternativa cuenta con una mesa de apoyo para las piezas, en este caso debe servir de apoyo y sujeción de los paragolpes para proceder de la forma más cómoda posible al ensamblaje de sus componentes. El conjunto mesa se divide en dos piezas principales, la mesa inferior horizontal y la mesa superior situada en posición vertical.

Ambas estructuras están pensadas para su fabricación en aluminio, de tal forma que tengan la resistencia necesaria y sean lo más ligeras posible. La mesa inferior, donde se apoyan directamente las piezas, cuenta con un recubrimiento superficial engomado para evitar desperfectos en el acabado de las piezas sobre las que se va a trabajar además de ofrecer un punto de agarre para las mismas.

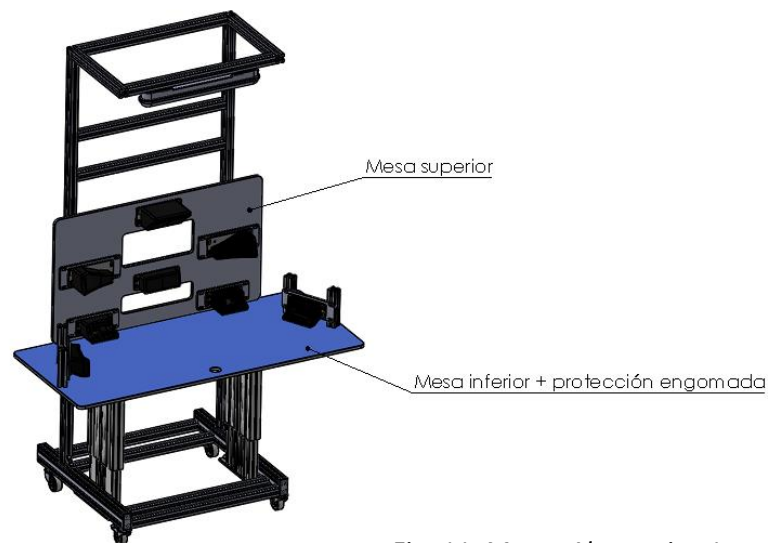


Fig. 11: Mesas Alternativa 1.

Sobre las mesas se ha ideado un sistema de placas de regulación de aluminio que se fabrican mediante el corte láser del material y los posteriores mecanizados correspondientes al roscado de agujeros y acabados necesarios.

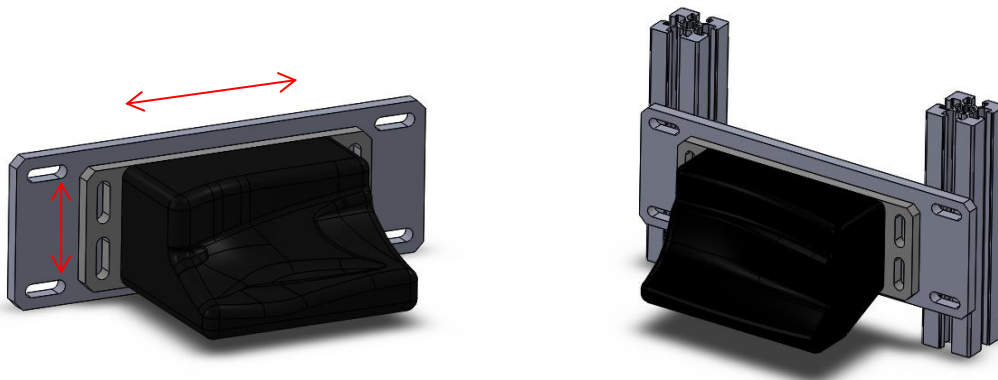


Fig. 12: Apoyos regulables Alternativa 1.

Este sistema de regulación permite ajustar al máximo los apoyos pensados para la sujeción de las piezas. En este caso se pretende trabajar sobre la cara no vista de los paragolpes, por lo que se debe prestar especial atención al material de los apoyos ya que van a realizar su función sobre la cara vista de la pieza. En esta etapa de ensamblaje los paragolpes ya cuentan con su pintura definitiva y acabado correspondientes, de forma que los apoyos no deben causar ningún tipo de desperfecto sobre las superficies por mínimo que este sea.

Tras barajar diferentes opciones como apoyos impresos en 3D recubiertos de goma, apoyos mecanizados de material delrin recubiertos de goma, apoyos fabricados mediante inyección en moldes específicos... Se estableció la fabricación pensada para los apoyos mediante colada de poliuretano.

Las piezas que deben montarse en los paragolpes precisan de sujeción por atornillado y remachado, de modo que el útil debe contar con ambos sistemas y que puedan ser utilizados con facilidad y de forma regular.

El sistema de remachado precisa de un sistema neumático que permita el funcionamiento de las herramientas de forma eficaz.

El sistema de atornillado cuenta con un sistema controlador que cuantifica tanto par de apriete como número de atornillados, de forma que permite establecer un control de las operaciones realizadas y comunicarlo al sistema principal de la máquina. En este caso se ha determinado su ubicación en la parte central de la mesa de apoyo mediante un alojamiento específico que permite su sujeción.

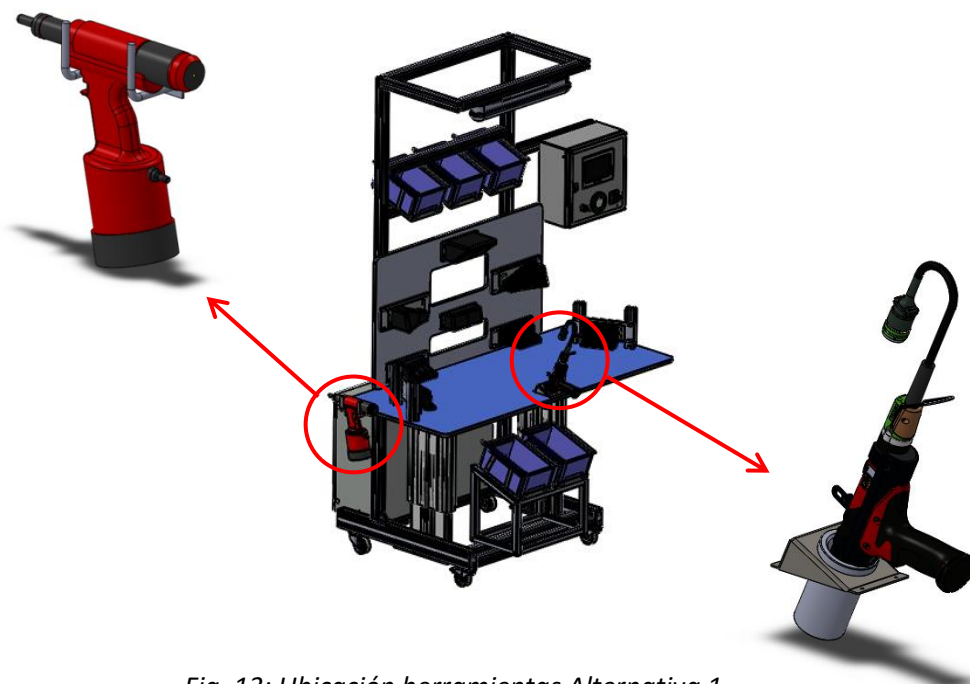
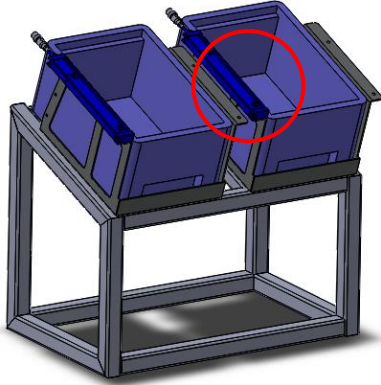


Fig. 13: Ubicación herramientas Alternativa 1.

Los componentes se encuentran almacenados en cajones KLT específicos para los que se han ideado sistemas de alojamiento y disposición con el fin de interferir lo menos posible a la hora de trabajar sobre los paragolpes y que sean de fácil alcance para los operarios. Estos cajones están controlados mediante un sistema de sensores Pick to light que entran en juego cada vez que se corta el haz para coger algún componente de su interior, de esta forma también se establece un control de los componentes que se deben colocar por ciclo.



*Fig. 13: Estructura cajones KLT y sensores pick to light
- Alternativa 1.*

La instalación eléctrica de la máquina está prevista para concentrarse en un armario eléctrico situado en su parte posterior. El armario cuenta con llaves de acceso en caso de realizar labores de mantenimiento por parte del personal pertinente para ello.

El panel de mando se sitúa en la parte derecha de la máquina y es ajustable en altura. La estructura en forma de caja eléctrica permite albergar toda la instalación necesaria en su interior. Cuenta con una pantalla táctil que permite el control de las operaciones que se llevan a cabo en la máquina así como disponer de toda la información referente a las mismas y al funcionamiento del sistema.

Los selectores manuales accionados mediante llave permiten condicionar modos de funcionamiento de la máquina, por ejemplo para realizar labores de mantenimiento o pruebas.

Alternativa 2:

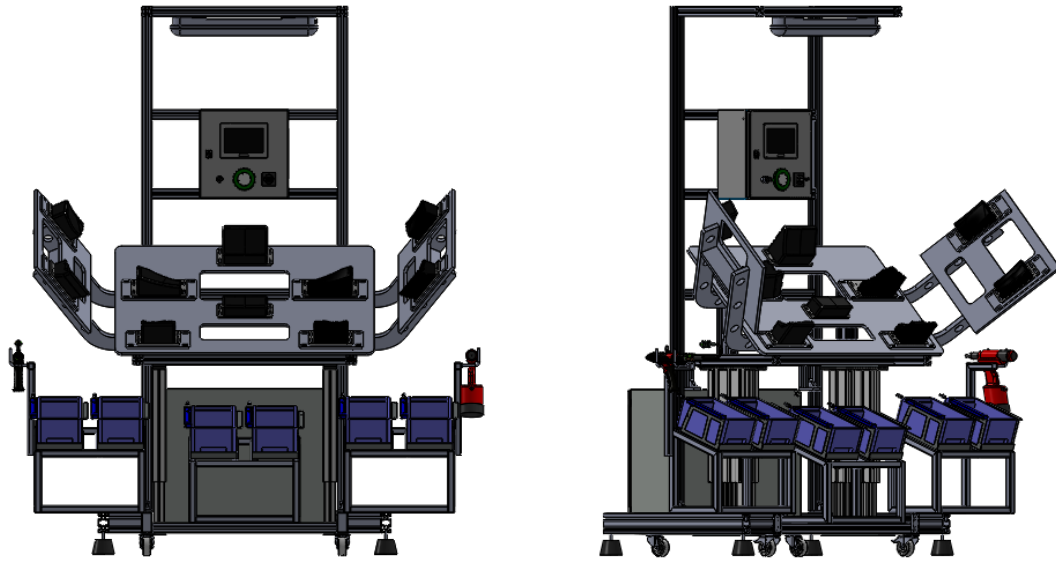


Fig. 14: Vistas generales alternativa 2.

La segunda alternativa planteada cuenta con la misma estructura base pensada para la alternativa 1, que creada a partir de perfil de aluminio. En este caso la estructura cuenta con unas ampliaciones laterales en su parte inferior que integran unos apoyos regulables que permiten fijar mejor la máquina al suelo, además de las ruedas móviles no regulables que cuentan también con sistema de freno.

La estructura permite regular la altura de trabajo mediante el sistema de elevación comercial previsto para la alternativa 1. La estructura también incluye también el mismo sistema de iluminación regulable que se encuentra en su parte superior.

En este diseño se ha ideado una cuna de apoyo para las piezas que busca adaptarse a la estructura general de los paragolpes englobándolos en tres planos de apoyo. El conjunto se compone en este caso de tres placas mecanizadas en aluminio pensadas para aportar resistencia y contar con ligereza, que se conectan mediante una estructura también mecanizada en aluminio compuesta por un sistema de brazos y refuerzos colocados de forma estratégica.

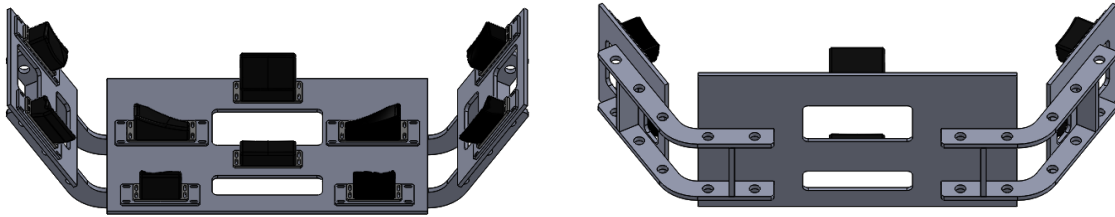


Fig. 15: Cuna de apoyo de piezas Alternativa 2.

La estructura se adapta a la mesa mediante una estructura que permite su disposición en ángulo para facilitar la postura de trabajo del operario en caso de trabajar en la parte inferior de los paragolpes.

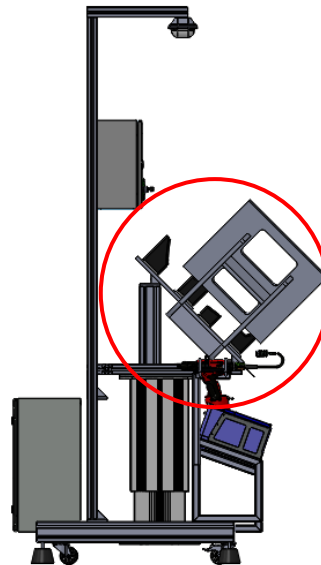


Fig. 16: Angulación cuna Alternativa 2.

Sobre las mesas se adapta un sistema de placas de regulación igual al de la alternativa 1, las placas se fabrican en aluminio mediante el corte láser del material y los posteriores mecanizados correspondientes al roscado de agujeros y acabados necesarios.

El sistema incluye más apoyos de forma que permiten ajustar aún más la sujeción de las piezas copiando su superficie. Como es el caso de la alternativa 1, se pretende trabajar sobre la cara no vista de los paragolpes, por lo que también está prevista la opción de fabricar los apoyos mediante colada de poliuretano.

Esta alternativa también cuenta con los mismos sistemas de atornillado y remachado necesarios para el montaje de los componentes. En este caso se modifica su disposición para que no interfieran con la carga/descarga de los paragolpes en la cuna teniendo en cuenta la ergonomía del operario a la hora de cogerlos o depositarlos. Una estructura con ganchos hace que el sistema de soporte sea lo más sencillo y eficaz posible.

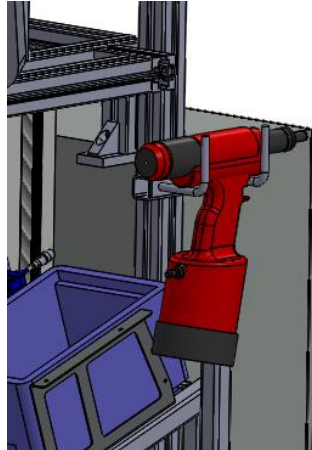


Fig. 17: Ubicación remachadoras Alternativa 2.

Los componentes se encuentran almacenados en cajones KLT específicos para los que se han modificado los sistemas de alojamiento y disposición respecto a la alternativa 1, contando con nuevas estructuras auxiliares con el fin de interferir aún menos a la hora de trabajar sobre los paragolpes y para que se pueda albergar un mayor número de componentes en mejor situación para los operarios. Los cajones están controlados igualmente mediante el sistema Pick to light que permite controlar el número de componentes que se deben colocar en cada ciclo.

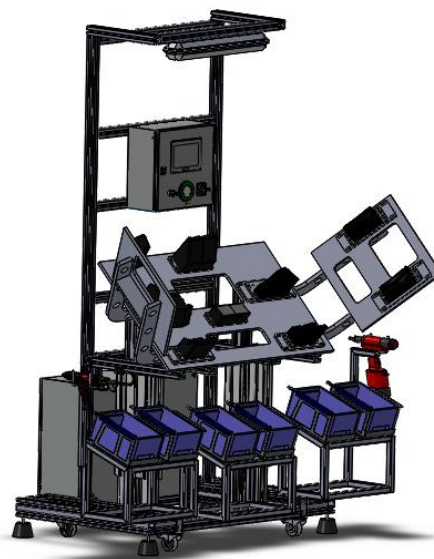


Fig. 18: Disposición de cajones KLT Alternativa 2.

La instalación eléctrica de la máquina está prevista para concentrarse en un armario eléctrico situado en su parte posterior. El armario cuenta con llaves de acceso en caso de realizar labores de mantenimiento por parte del personal pertinente para ello.

El panel de mando se sitúa en la parte central superior de la máquina, a la altura de los ojos y es ajustable. Cuenta con una pantalla táctil que permite el control de las operaciones que se llevan a cabo en la máquina así como disponer de toda la información referente a las mismas y al funcionamiento del sistema. Cuenta con selectores manuales que permiten condicionar modos de funcionamiento de la máquina, por ejemplo para realizar labores de mantenimiento o pruebas.

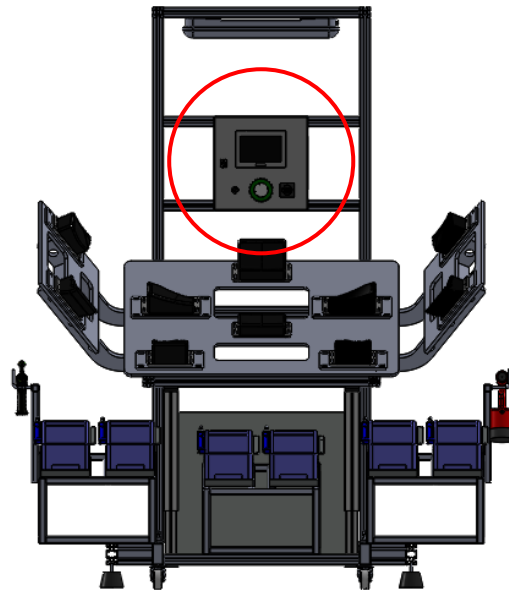


Fig. 19: Disposición panel de mando Alternativa 2.

Alternativa 3:

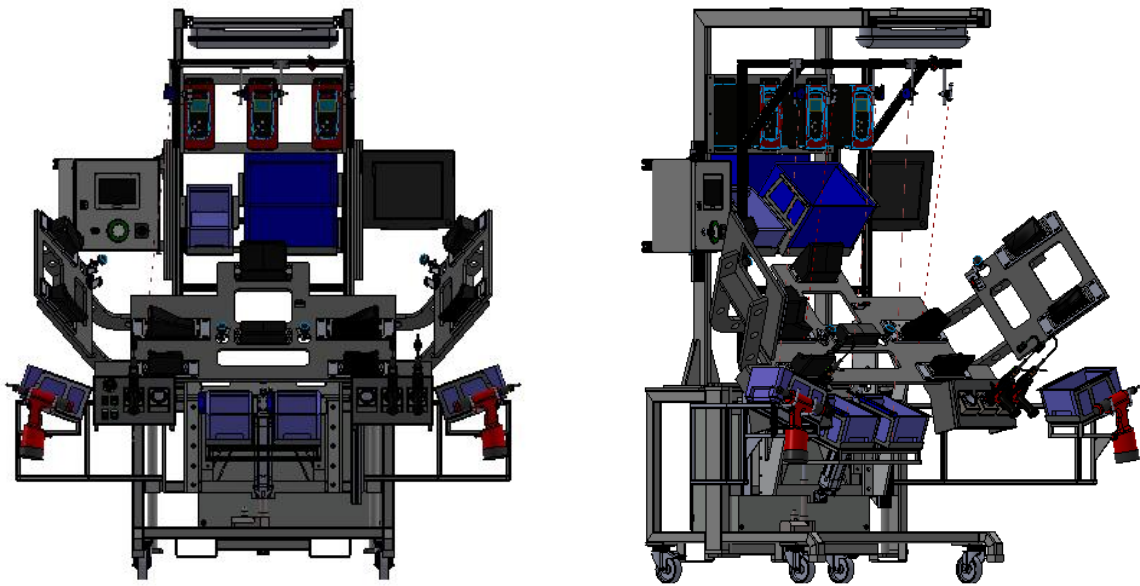


Fig. 20: Vistas generales Alternativa 3.

La tercera alternativa se constituye sobre una estructura base diferente a las anteriores, prevista para soportar un peso mayor de los equipos a partir de tubo cuadrado de acero soldado. Se trata de un chasis estandarizado dividido en una estructura principal y un pórtico que sirve de soporte para distintas aplicaciones de la máquina. Esta estructura cuenta con unas ruedas móviles no regulables que cuentan con freno para fijar la máquina en un lugar concreto. Para obtener mayor fijación la estructura viene lista para roscar unos topes de fijación a suelo. En la parte inferior la estructura incluye un sistema de guías para facilitar su carga y descarga mediante carretillas elevadoras.

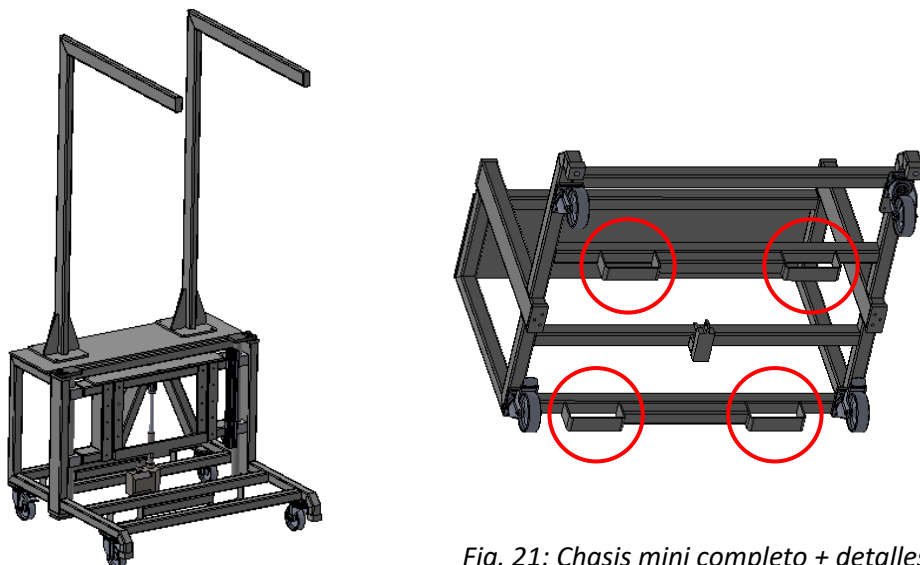


Fig. 21: Chasis mini completo + detalles.

La estructura cuenta con un sistema de elevación que permite ajustar la altura de la mesa de trabajo, y que se controla desde la pantalla de mando. En este caso también incluye el sistema que permite voltear unos grados la mesa, la cual es similar a la vista en la alternativa 2. La parte posterior de la estructura correspondiente al pórtico sirve de soporte para las controladoras de los atornilladores y para el sistema de iluminación.

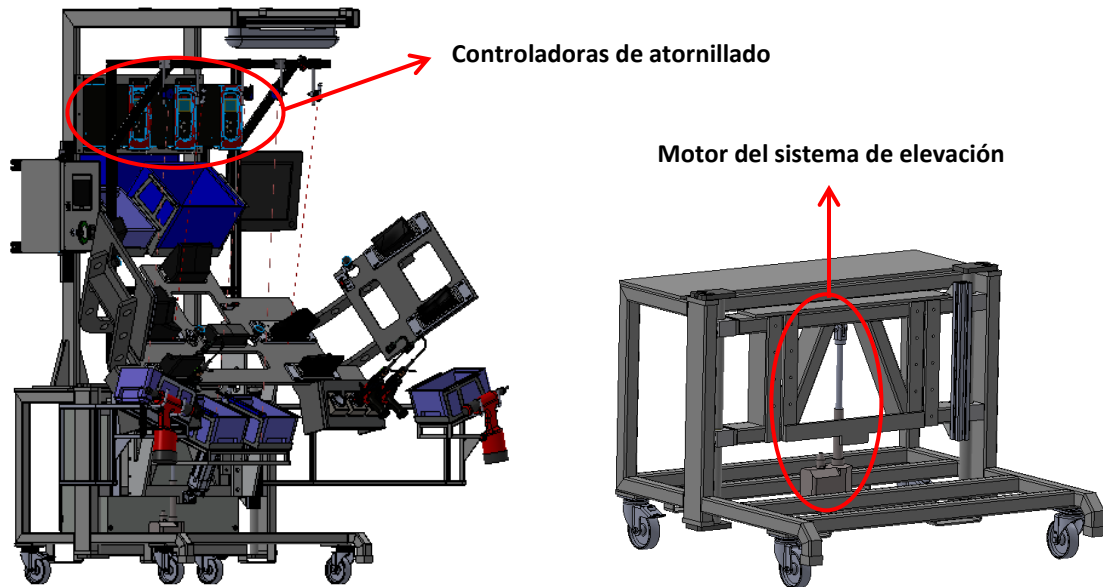


Fig. 22: Disposición controladoras y motor elevación.

La cuna de apoyo para las piezas, en este caso debe servir de apoyo y sujeción de los paragolpes para proceder de la forma más cómoda posible al ensamblaje de sus componentes. Su diseño evoluciona y difiere ligeramente con respecto a la alternativa 2 ya que debe adaptarse al nuevo sistema de elevación mediante una estructura auxiliar que se ancla al subchasis. Toda la estructura está fabricada en aleación de aluminio, para tener la resistencia suficiente y ser lo más ligera posible facilitando así las maniobras de volteo de las piezas previstas para esta máquina para las cuales dispone de un sistema pivotante sobre rodamientos y un cilindro neumático.

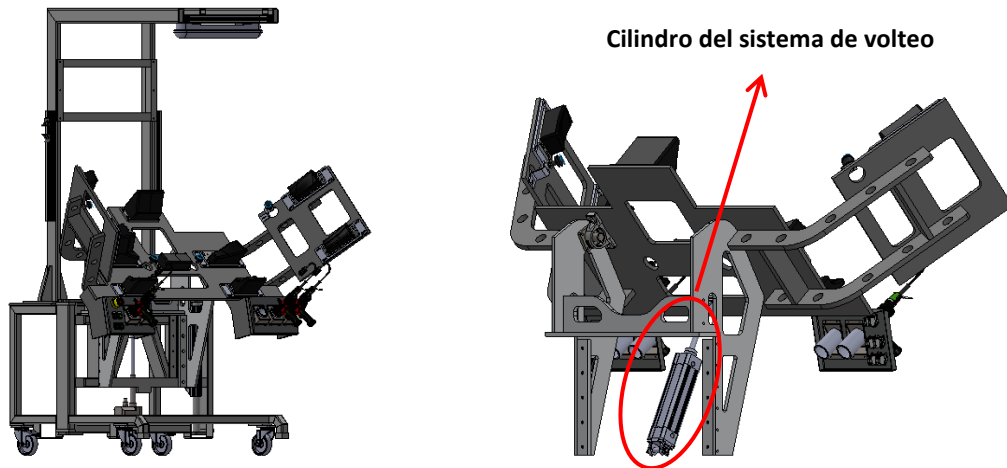


Fig. 23: Estructura general y cilindro de volteo Alternativa 3.

Se mantiene el sistema de placas de regulaci3n, permitiendo ajustar al m3ximo los apoyos pensados para la sujeci3n de las piezas. Adicionalmente se cuenta con ventosas que fijan la pieza contra los apoyos consiguiendo una mayor precisi3n al realizar las operaciones de montaje.

El sistema de atornillado se ha implementado, contando con tres herramientas con sus correspondientes controladoras permitiendo trabajar a m3s de un operario simult3neamente en la m3quina. En este caso se ha determinado su ubicaci3n en unos soportes y emplazamientos especìficos evitando interferir en la carga y descarga de piezas y teniendo en cuenta el margen de la operaci3n de volteo.

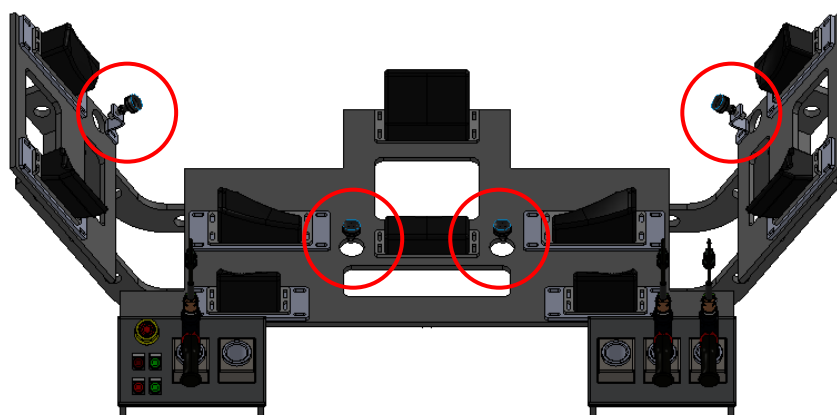


Fig. 24: Sistema de ventosas y apoyos en cuna de Alternativa 3.

Los componentes se encuentran almacenados en cajones KLT específicos, de distinto tipo, para los que se han ideado nuevos sistemas de alojamiento y disposición con el fin de interferir lo menos posible a la hora de trabajar sobre los paragolpes y que sean de fácil alcance para los operarios. Cuentan con el mismo sistema de sensores Pick to light visto y explicado en las anteriores alternativas. Las remachadoras se han adaptado junto a las estructuras auxiliares de los cajones laterales.

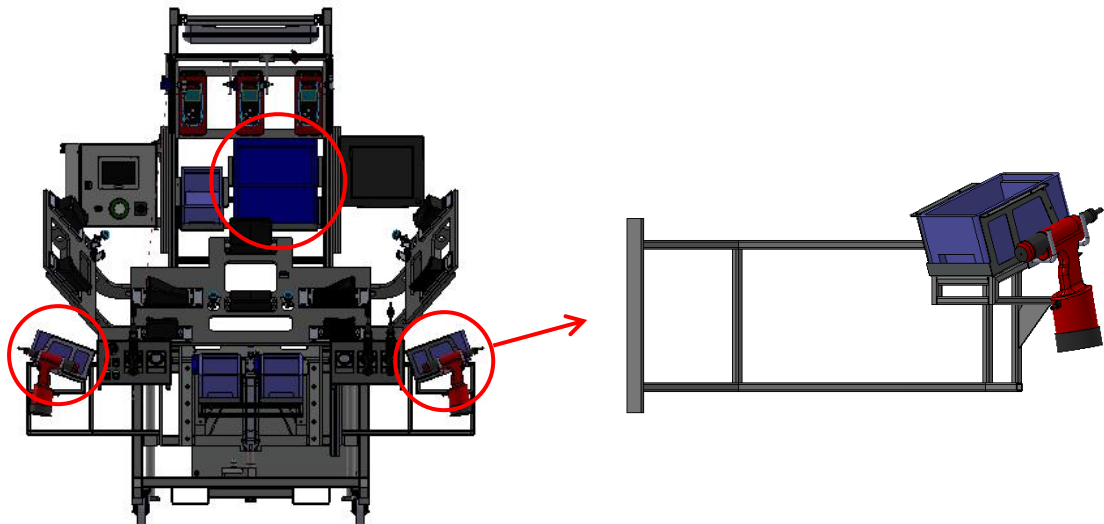


Fig. 25: Disposición general de cajones en Alternativa 3.

Esta alternativa, además del sistema pick to light de los cajones de alimentación de piezas, con varios sensores de visión y detección de diverso tipo con el fin de establecer un control más exhaustivo de la correcta instalación de los componentes en el paragolpes. Las detecciones se distribuyen entre la cuna del útil y sobre una estructura en forma de pórtico para actuar sobre las piezas desde la parte superior del útil.

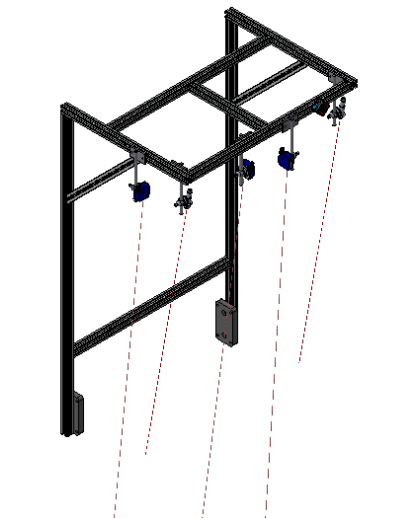


Fig. 26: Pórtico para detecciones en Alternativa 3.

La instalación eléctrica de la máquina está prevista para concentrarse en un armario eléctrico situado en su parte posterior. El armario cuenta con llaves de acceso en caso de realizar labores de mantenimiento por parte del personal pertinente para ello.

La instalación neumática se concentra en un cajón accesible en la parte trasera de la máquina que permite trabajar fácilmente en caso de mantenimiento o sustitución de algún componente.

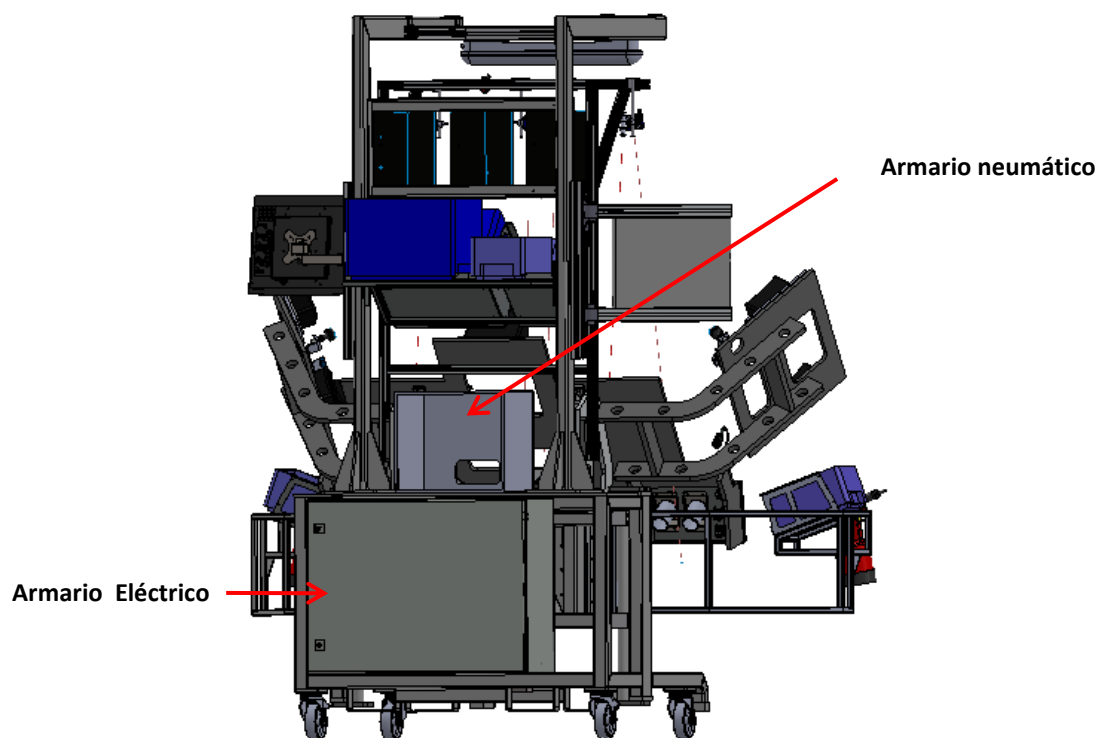


Fig. 27: Parte trasera del útil, Alternativa 3.

El panel de mando se sitúa en la parte derecha de la máquina y es ajustable en altura. Cuenta con una pantalla táctil que permite el control de las operaciones que se llevan a cabo en la máquina así como disponer de toda la información referente a las mismas y al funcionamiento del sistema.

Cuenta con selectores manuales que permiten condicionar modos de funcionamiento de la máquina, por ejemplo para realizar labores de mantenimiento o pruebas. Adicionalmente cuenta con un monitor de apoyo donde seguir más claramente la secuencia de trabajo y visualizar advertencias.

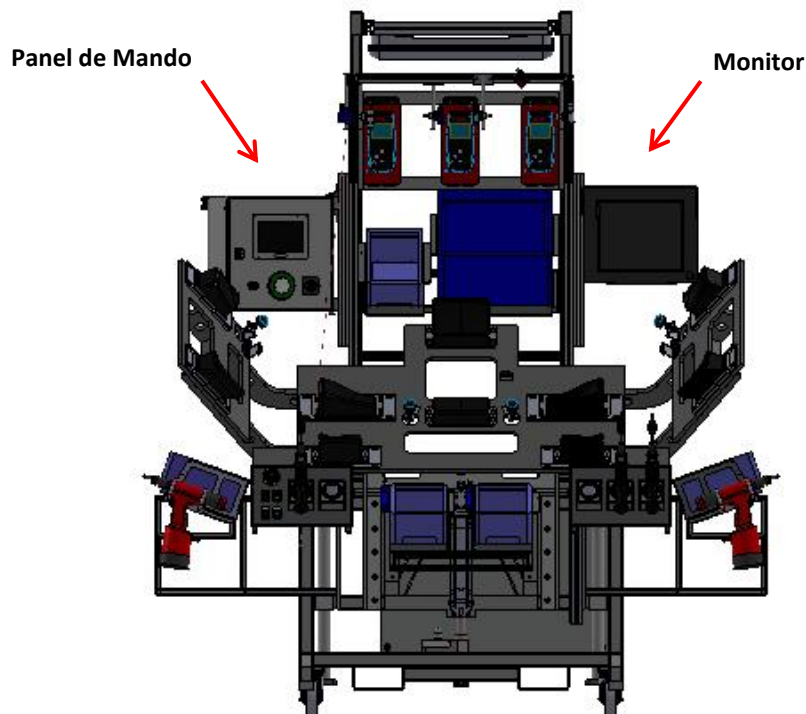


Fig. 28: Panel de mando y monitor, Alternativa 3.

1.5. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS:

Análisis modal de fallos y efectos (AMFE)

Mediante un análisis modal de fallos y efectos se puede establecer una predicción de aquellos fallos que pueda tener un producto en su fase de diseño y establecer una serie de actuaciones que permitan minimizar o si es posible evitar por completo sus efectos negativos.

Mediante el AMFE se consiguen optimizar tiempos y costes correspondientes al desarrollo del producto. Con él se puede establecer un sistema de mejora continua que repercute directamente sobre la calidad del producto.

Inicialmente se debe realizar una descripción del producto, detallando sus principales componentes, los sistemas con los que cuente y sus funciones.

Mediante una matriz se puede relacionar cada componente con su función objeto de análisis. Junto a cada función, se describen aquellos fallos según el modo en el que se producen, se especifican sus causas, se resaltan los modos de fallo potenciales y los efectos que producen dichos fallos sobre el propio producto y sobre el cliente en el caso de que ocurran (Ruido, humos, incendio, rotura, etc.)

Cada función objeto de análisis es cualificada y cuantificada de forma individual, estableciéndose un valor entre 0 y 10 según tres variables:

- Severidad (S): Con ella se determinan la gravedad del fallo y sus efectos.
- Ocurrencia (O): Hace referencia a la probabilidad de que suceda el fallo.
- Detección (D): Hace referencia a la probabilidad de detectar el fallo.

Los valores obtenidos para cada función correspondientes a cada variable se multiplican, obteniendo un producto con valor entre 1 y 1000, mediante la fórmula siguiente.

$$\mathbf{NPR = S * O * D}$$

Mediante los valores obtenidos pueden establecerse conclusiones y determinar acciones correctivas y de prevención para minimizar o evitar los modos de fallo.

AMFE

Alternativa	Componente / función	Modos de fallo	Efecto	S	O	D	NPR	NPR conjunto
Alternativa 1	Sistema de apoyos	Deterioro del material.	Daños superficiales en las piezas	6	6	8	288	1164
	Sistemas de sujeción	Caída de las piezas.	Daños generales en las piezas/componentes	7	4	7	196	
	Sistema de regulación de apoyos	Mala colocación de las piezas.	Mala precisión de los sistemas de anclaje y las detecciones	4	8	7	224	
	Sistema de elevación de mesa	Fallo en el motor de elevación	Altura no ajustable ergonómicamente	3	2	6	36	
	Estructura de la mesa	Deterioro de los soportes de anclaje.	Imprecisiones e inestabilidad del útil.	6	3	8	144	
	Estructura del chasis	Fallo estructural/rotura.	Inutilización de la máquina y posible accidente	8	3	7	168	
	Sistema eléctrico	Fallo de algún componente eléctrico	Posibles daños graves al operario e inutilización del útil.	9	2	3	54	
Sistemas de detección	Fallo de algún sensor de detección de las piezas.	Fallos en la secuencia de montaje, ineficacia al realizar la tarea.	6	3	3	54		
Alternativa 2	Sistema de apoyos	Deterioro del material.	Daños superficiales en las piezas	6	6	8	288	1230
	Sistemas de sujeción	Caída de las piezas.	Daños generales en las piezas/componentes	7	6	7	294	
	Sistema de regulación de apoyos	Mala colocación de las piezas.	Mala precisión de los sistemas de anclaje y las detecciones	4	7	8	224	
	Sistema de elevación de mesa	Fallo en el motor de elevación.	Altura no ajustable ergonómicamente	3	2	6	36	
	Estructura de la mesa	Deterioro de los soportes de anclaje.	Imprecisiones e inestabilidad del útil.	7	3	8	168	
	Estructura del chasis	Fallo estructural/rotura.	Inutilización de la máquina y posible accidente	8	2	7	112	
	Sistema eléctrico	Fallo de algún componente eléctrico.	Posibles daños graves al operario e inutilización del útil.	9	2	3	54	
Sistemas de detección	Fallo de algún sensor de detección de las piezas.	Fallos en la secuencia de montaje, ineficacia al realizar la tarea.	6	3	3	54		

Alternativa 3	Sistema de apoyos	Deterioro del material.	Daños superficiales en las piezas	6	4	8	192	682
	Sistemas de sujeción	Caída de las piezas.	Daños generales en las piezas/componentes	7	2	7	98	
	Sistema de regulación de apoyos	Mala colocación de las piezas.	Mala precisión de los sistemas de anclaje y las detecciones	4	4	7	112	
	Sistema de elevación de mesa	Fallo en el motor de elevación.	Altura no ajustable ergonómicamente	3	2	6	36	
	Sistema de volteo de la mesa	Fallo en el cilindro de volteo o en los rodamientos de los ejes.	Incumplimiento de la operación de volteo de las piezas.	4	2	8	64	
	Estructura de la mesa	Deterioro de los soportes de anclaje.	Imprecisiones e inestabilidad del útil.	7	1	6	42	
	Estructura del chasis	Fallo estructural/rotura.	Inutilización de la máquina y posible accidente.	8	1	6	48	
	Sistema eléctrico	Fallo de algún componente eléctrico.	Posibles daños graves al operario e inutilización del útil.	9	2	3	54	
	Sistemas de detección	Fallo de algún sensor de detección de las piezas.	Fallos en la secuencia de montaje, ineficacia al realizar la tarea.	6	2	3	36	

De las 3 alternativas, la alternativa 2 es la que presenta un índice NPR conjunto más elevado, lo que quiere decir que es la alternativa con mayor previsión de fallos. La alternativa 3 es la que presenta un índice NPR más contenido, lo que significa que será la alternativa más fiable en cuanto a fallos.

Suma ponderada:

Se ha utilizado la Suma ponderada como criterio de selección, con el propósito de establecer una comparación entre las distintas alternativas destacando los aspectos más esenciales que debe reunir el producto final que se pretende desarrollar.

Para llevar a cabo el proceso comparativo se ha creado una tabla comparativa en la que cada alternativa de diseño ocupa una columna, donde se ha puntuado de 1 a 5 según la medida en la que cada alternativa cumpla con a las características especificadas en sus correspondiente fila.

A estas características se les asigna un peso previamente, representando un porcentaje del valor total. Una vez puntuadas las distintas alternativas de diseño se procede a calcular la puntuación global de cada una. El método se aplica multiplicando cada puntuación según su porcentaje correspondiente y sumando posteriormente cada valor. En este caso se debe obtener una puntuación final menor o igual que 5.

Características	Peso	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Efectividad	35%	2	3	4
Precisión – repetitividad de las piezas	25%	2	2	4
Mantenimiento	10%	4	4	3
Flexibilidad	5%	2	3	4
Comodidad para el operario	15%	2	2	5
Coste	5%	4	3	2
Adaptabilidad - movilidad	5%	2	2	4
SUMA PONDERADA (100%)		2.3	2.65	3.95

Tras evaluar una serie de características consideradas como fundamentales a la hora de diseñar las posibles alternativas, la alternativa que mejores resultados ha obtenido es la Alternativa 3. Esta alternativa es la que cuenta con una mayor puntuación global y especialmente en las características de Efectividad y Precisión-repetitividad de las piezas, las cuales cuentan con la mayor importancia a la hora de cumplir el objetivo que se persigue con esta máquina.

1.6. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:

Tras realizar los criterios de selección evaluando las diferentes alternativas teniendo en cuenta sus posibles fallos potenciales y las principales características con las que debe de contar el útil, la alternativa que mejor se ajusta al objeto del estudio y que cumpliría de forma más eficaz con las condiciones previstas para el encargo sería la Alternativa 3.

Uno de los principales requisitos a la hora de diseñar las alternativas era la protección de las piezas principales, ya que apoyaban sobre su cara vista contando con el acabado final. La probabilidad de dañar las piezas no desaparece por completo en ninguna de las alternativas, las cuales cuentan con el mismo material a la hora de la fabricación de sus apoyos, sin embargo, en el caso de la alternativa elegida, la ocurrencia de producir un daño a la pieza es el más contenido, debido a la configuración de apoyos y las sujeciones extra previstas.

La alternativa 3 principalmente integra un mayor número de elementos destinados al control de la producción que el resto de alternativas, fomentando la efectividad de las operaciones al tener la posibilidad de comprobarlas posterior o simultáneamente. Unido a esto cabe destacar la estructura pensada para la máquina y los sistemas de regulación y ajuste para garantizar la ergonomía del operario, previsiblemente más robustos, duraderos y con menor posibilidad de fallo que en el caso del resto de alternativas, como se ha analizado en el AMFE.

En el criterio de suma ponderada se destacaban las características de efectividad a la hora de realizar la tarea y la condición de repetitividad. Estas características son fundamentales para la construcción de una máquina eficiente, en la que se pueda aprovechar al máximo el tiempo de producción. La alternativa 3 es la que más potencia estas características, ya que los sistemas de apoyos cuentan con el suplemento de fijación de las piezas por ventosas de vacío, aumentando la precisión al instalar los componentes. Los cajones de alimentación, controlados con sensores, se disponen de forma estratégica para alcanzar las piezas de forma más rápida y cómoda para el operario. Además, el número de herramientas se ha aumentado para que más de un operario pueda trabajar simultáneamente en el útil y se ha estudiado su posición con el fin de no interferir en el resto de operaciones y resultar cómoda para los operarios.

En resumen, la alternativa 3 es más cuidadosa con el acabado de las piezas, la perfecta sujeción permite trabajar de forma más eficiente, la ergonomía del operario está muy cuidada y permite establecer un control de la producción más exhaustivo.

1.7. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:

La alternativa definitiva se comienza a desarrollar partiendo de una serie de elementos estandarizados, que suelen ser indicados por el cliente final a modo de encargo. Entre estos elementos estandarizados encontramos en primer lugar la estructura principal del útil. Esta estructura está conformada por un chasis de tubo de acero soldado, el cual puede adoptar diferentes medidas con el fin de adaptarse a diferentes aplicaciones. Esta estructura cuenta con elementos de unión que permiten modular el sistema, es decir, cuenta con una serie de pletinas y soportes que permiten añadir otras estructuras a la estructura principal, como es el caso de los pórticos y la instalación de guías previstas para el sistema de altura regulable.

Los pórticos son soldados con el mismo procedimiento que la estructura principal y tienen previsto albergar cajones de alimentación, panel de mando y monitor, controladoras de atornillado, el sistema de iluminación y la baliza de seguridad.

Las guías cilíndricas del sistema de elevación se unen a la estructura principal mediante unas piezas específicas mecanizadas en acero. Sobre la pletina superior, previamente mecanizada, se instalan los pórticos atornillados.

La estructura principal incluye además elementos que facilitan su transporte por varios métodos. Cuenta con ruedas giratorias dotadas de freno que permiten el desplazamiento de la máquina una vez es instalada en planta y cuenta con unas guías soldadas previstas para las palas de carretillas elevadoras a la hora de cargar o descargar el útil. Para la correcta fijación al suelo y su nivelación, la estructura permite la instalación de pies de fijación roscados.

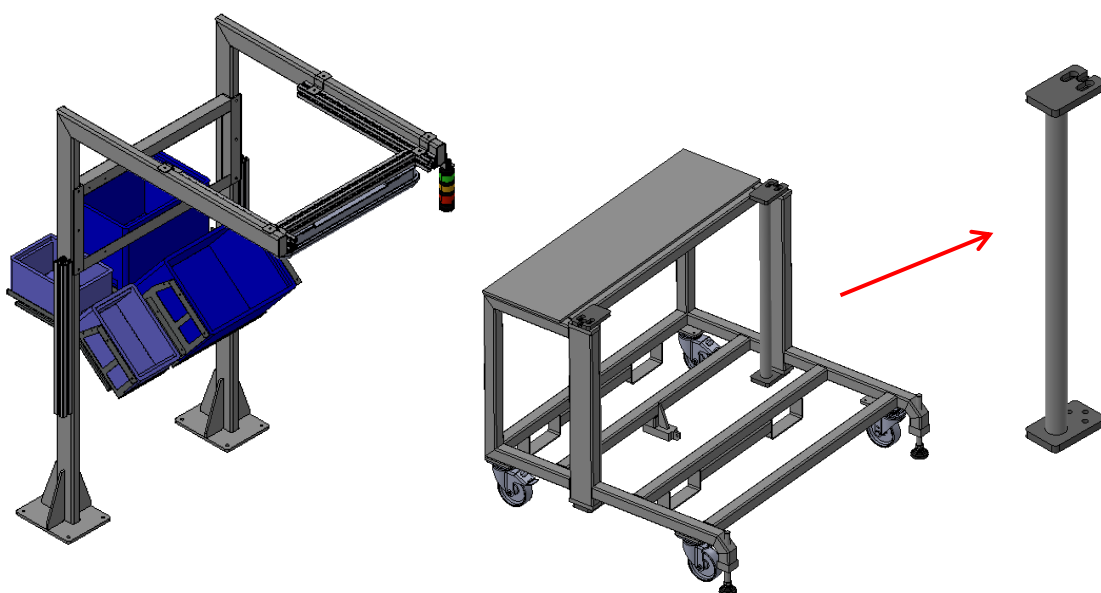


Fig. 29: Pórtico, base del bastidor y sistema de guías.

La estructura secundaria o bastidor móvil tiene como objetivos principales servir de soporte para el conjunto de la cuna de trabajo, soportar las estructuras auxiliares previstas para los cajones de alimentación de piezas y componer el sistema guiado de regulación en altura. Dicho sistema de regulación es controlado mediante un motor eléctrico que actúa a modo de cilindro, se trata de un motor que tiene una capacidad de elevación superior a los 600 kg de carga. Se trata de una estructura auxiliar soldada mediante tubo de acero a la que se le añaden pletinas mecanizadas previstas para soportar las estructuras previamente mencionadas, los casquillos de las guías de elevación y los anclajes correspondientes a los cilindros de los sistemas de elevación y volteo.

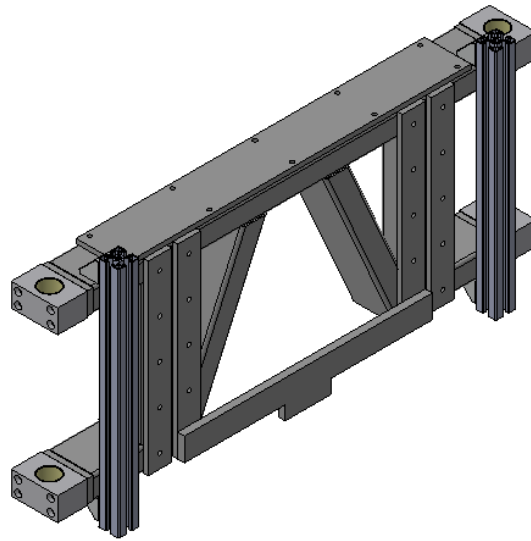


Fig. 30: Bastidor móvil FS13

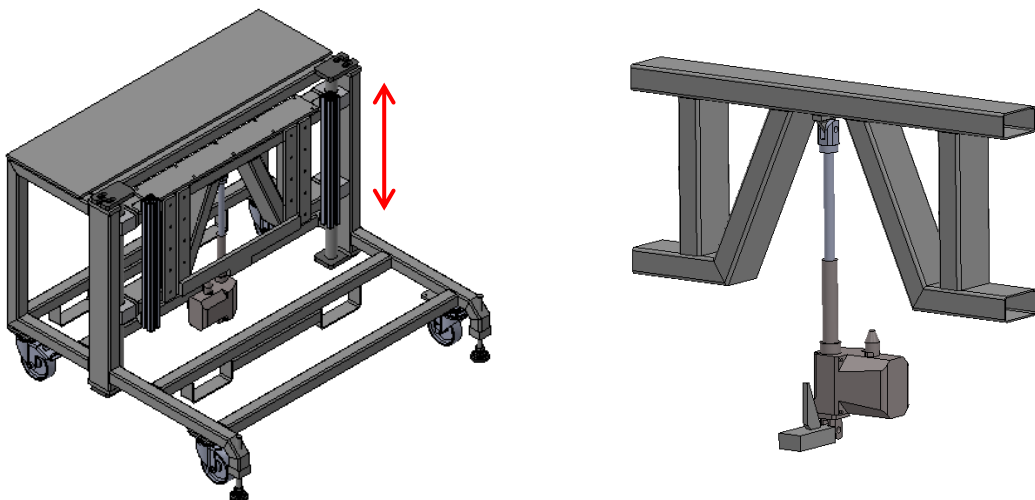


Fig. 31: Funcionamiento sistema de elevación FS13

Las estructuras unidas al bastidor m3vil e instaladas en la zona superior a la cuna (p3rtico) que disponen los cajones de alimentaci3n est3n fabricadas mediante tubo soldado de acero 20x20x1,5. Los cajones son KLT normalizados de diferentes medidas y cuentan con alojamientos hechos a medida en acero de bajo espesor previamente cortado con l3ser y plegado. Sobre los alojamientos se instalan los sensores pick to light de WENGLOR que permiten establecer un control de recogida de piezas por parte del operario.

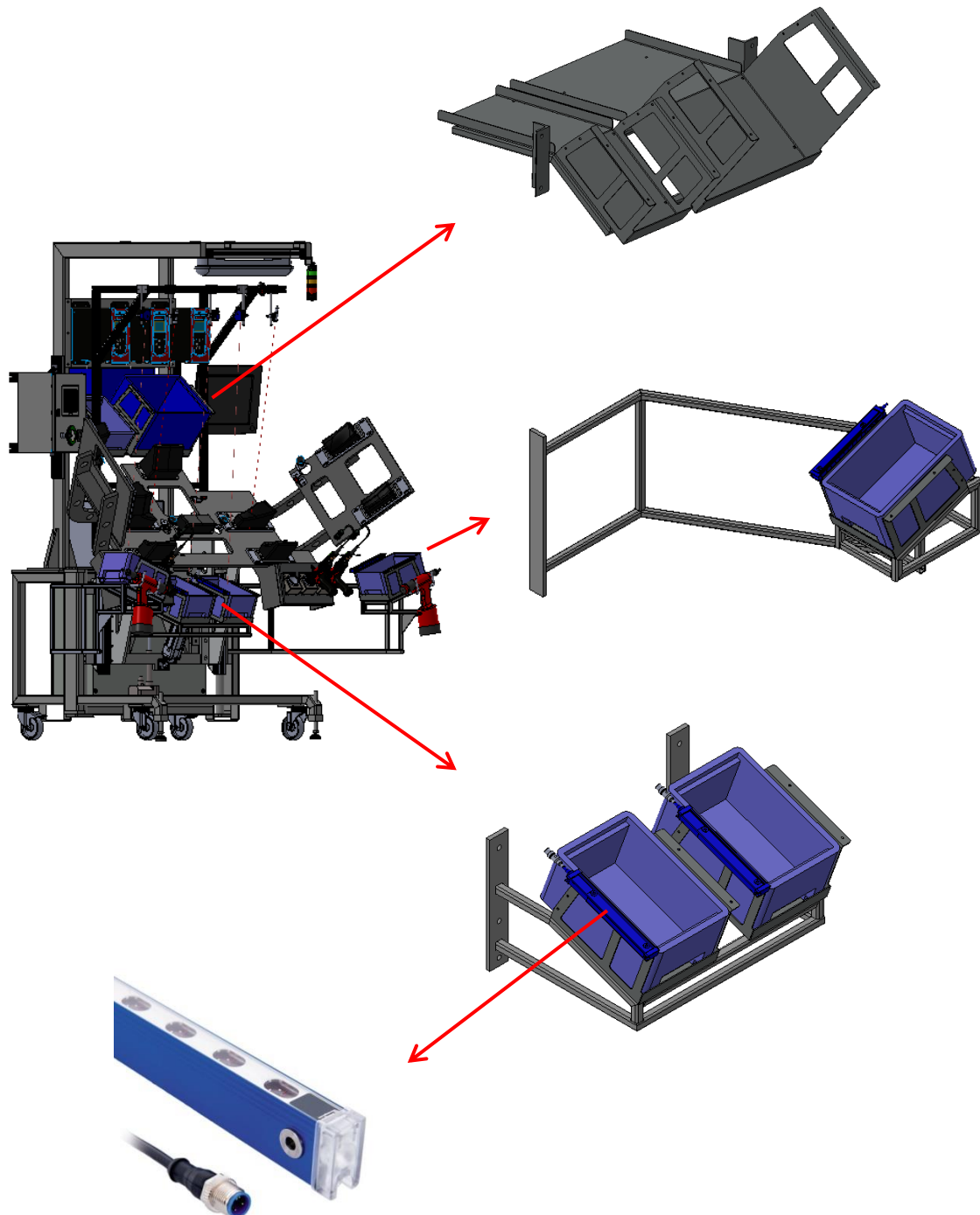


Fig. 32: Estructuras para cajones con sistema Pick to light FS13

Las estructuras de soporte que unen la cuna de apoyo de las piezas y el bastidor móvil están fabricadas y mecanizadas en aluminio. Están previstas para unirse al bastidor atornilladas sobre las pletinas mecanizadas con las que este cuenta. Sobre dichas estructuras se instalan unos ejes mecanizados en acero de alta resistencia que servirán como punto de apoyo y unión para los rodamientos del sistema de volteo instalados en la cuna.

La cuna de apoyo de las piezas es la estructura principal sobre la que van a trabajar los operarios. Como se ha indicado anteriormente, se une a las estructuras de soporte mediante un sistema de ejes y rodamientos comercialmente instalados. Estos rodamientos corresponden a la marca SKF ref. SY30TF y están previstos para asegurar el aguante y correcto funcionamiento del sistema de volteo. Este sistema permite la elevación de la cuna de trabajo obteniendo una angulación que permite al operario realizar de forma más cómoda las operaciones previstas en la parte inferior de las piezas. El movimiento es posible gracias a un cilindro neumático normalizado DSBC de la marca FESTO junto con el que se instalan sensores inductivos que permiten informar de la posición del cilindro (trabajo/reposo).

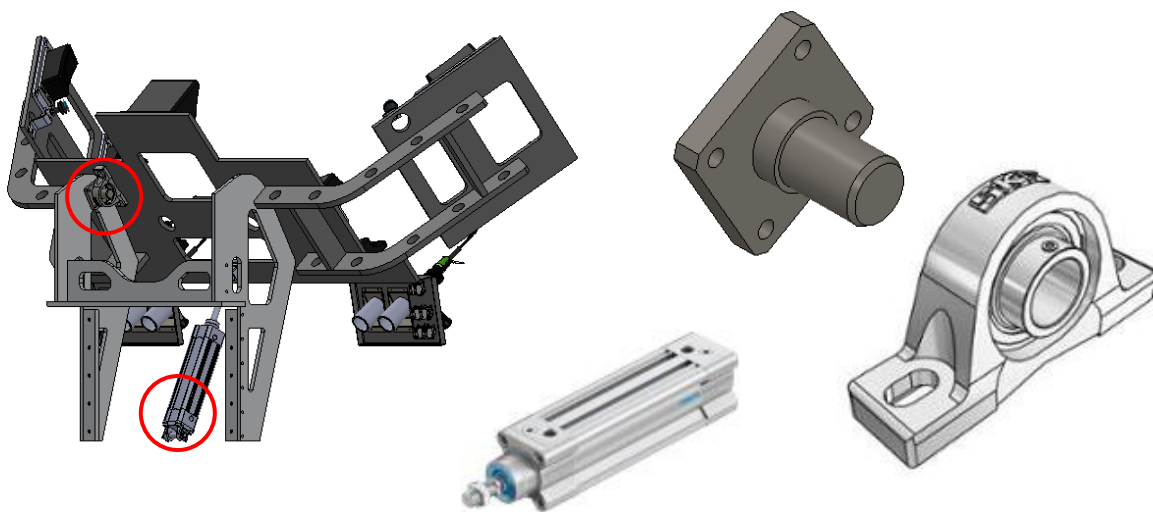


Fig. 33: Explicación sistema de volteo de cuna FS13

La cuna se divide en tres placas principales unidas mediante estructuras de refuerzo, todo mecanizado en aluminio. Dichas placas están pensadas para servir de soporte a los apoyos mecanizados regulables, las ventosas de vacío para las piezas y los soportes para herramientas y botoneras.

Los apoyos están fabricados para adaptarse a la superficie de las piezas en las zonas previstas para su soporte. Están formados por una base estructural de refuerzo fabricada en delrin y posteriormente recubierta mediante colada de poliuretano.

Los apoyos cuentan con mecanizados previstos para roscarse a placas de regulación que permiten su ajuste de forma más precisa. Estas placas de regulación están mecanizadas en aluminio e=10 mm y permiten variar la posición de los apoyos vertical y horizontalmente.

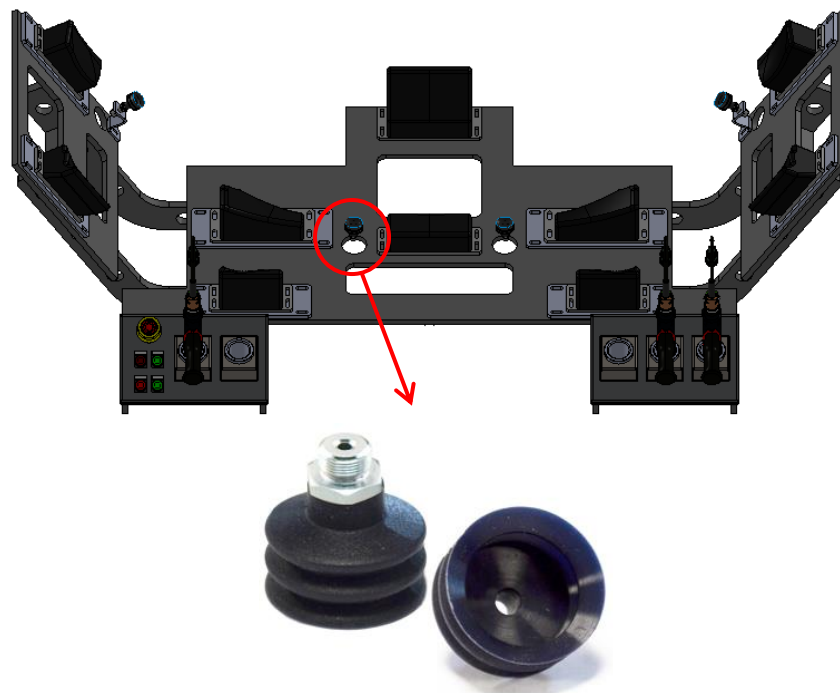


Fig. 34: Fijación por ventosas de vacío FSI3

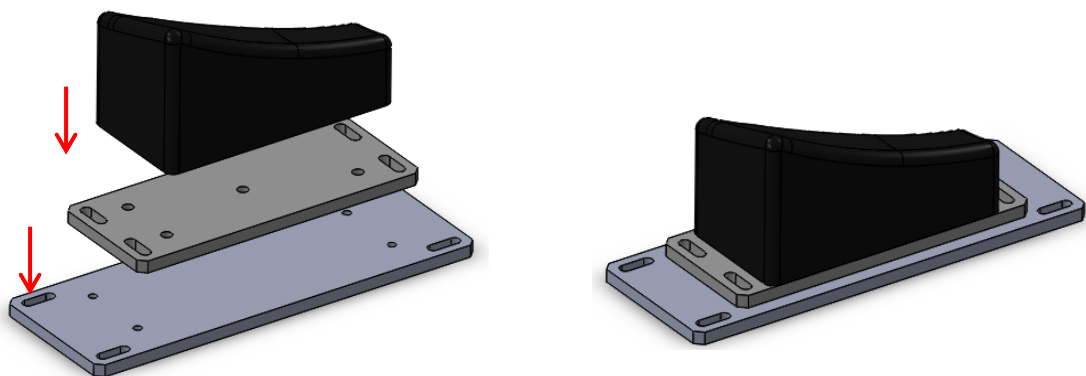


Fig. 35: Apoyos y placas de regulación FSI3

Los soportes previstos para albergar pulsadores de mando, elementos de emergencia y herramientas van unidos a la cuna mediante unas cartelas de aluminio atornilladas y se colocan sobre un recubrimiento de chapa engomada cortada al agua y posteriormente plegada. Los atornilladores cuentan con soportes en acero galvanizado plegado y tienen como sujeción unos casquillos fabricados a medida en Nylon mediante mecanizado.

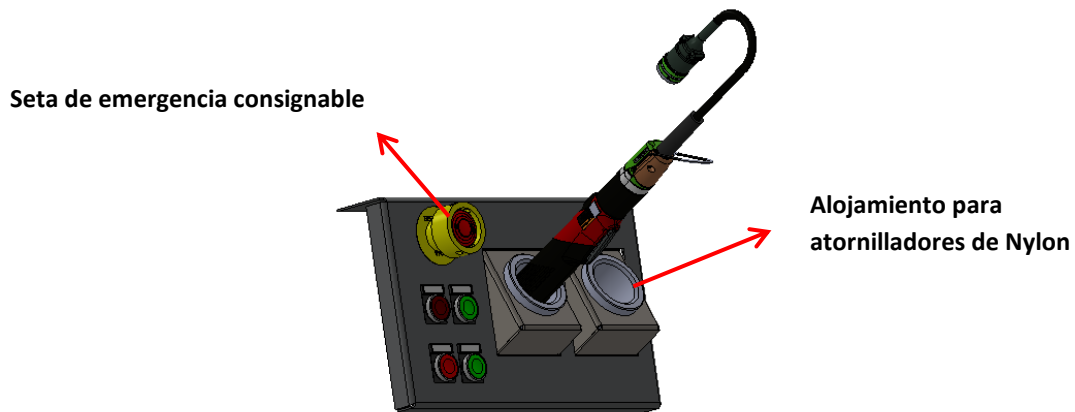


Fig. 36: Soportes de atornilladores y mandos FS13

Tanto el panel de mandos como el monitor de PC son instalados sobre la estructura del pórtico, uno a cada lado mediante perfil de aluminio extruido 45x45 que permite un rápido anclaje y variar la posición de los mismos. En ambos casos se cuenta con elementos de articulación que permiten adaptar al máximo los equipos de cara a la comodidad de los operarios. El monitor va acompañado de una torre que tiene su ubicación en la parte trasera del útil, junto al pórtico.

El panel de mandos alberga la pantalla HMI PRO-FACE de 10,4" táctil, que integra un software específico y tecnología PLC. Además de la pantalla se incluyen accionamientos consignables para activar el modo manual/automático de secuencia y el selector de anulación de POKAYOKES.

En el monitor se puede observar toda la información referente a la máquina instantáneamente y seguir las instrucciones programadas para la secuencia de montaje de piezas.

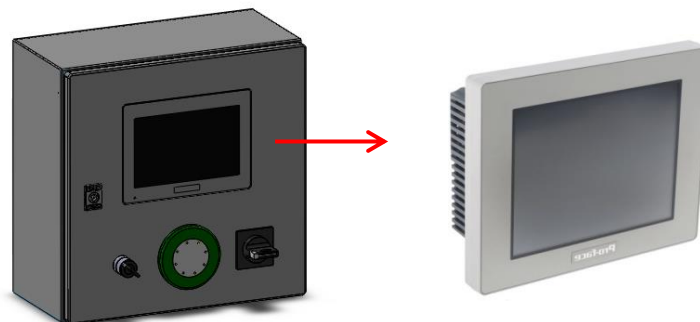


Fig. 37: Panel de mando y pantalla táctil HMI FS13

Aprovechando el hueco trasero del que dispone el bastidor principal, se instala el armario eléctrico. Se trata de un armario comercial compacto estandarizado de la marca Rittal (800x600x300) y que cuenta con llave de acceso para que el personal cualificado realice las labores de instalación y mantenimiento.

El cajón previsto para albergar la unidad de mantenimiento neumática está hecho a medida mediante corte láser y posterior plegado de acero galvanizado. Cuenta con una apertura trasera prevista para la salida de mangueras. En la parte frontal se instalará posteriormente una tapa de metraquilato que permita observar el funcionamiento del sistema y sea desmontable a la hora de realizar labores de revisión o mantenimiento.

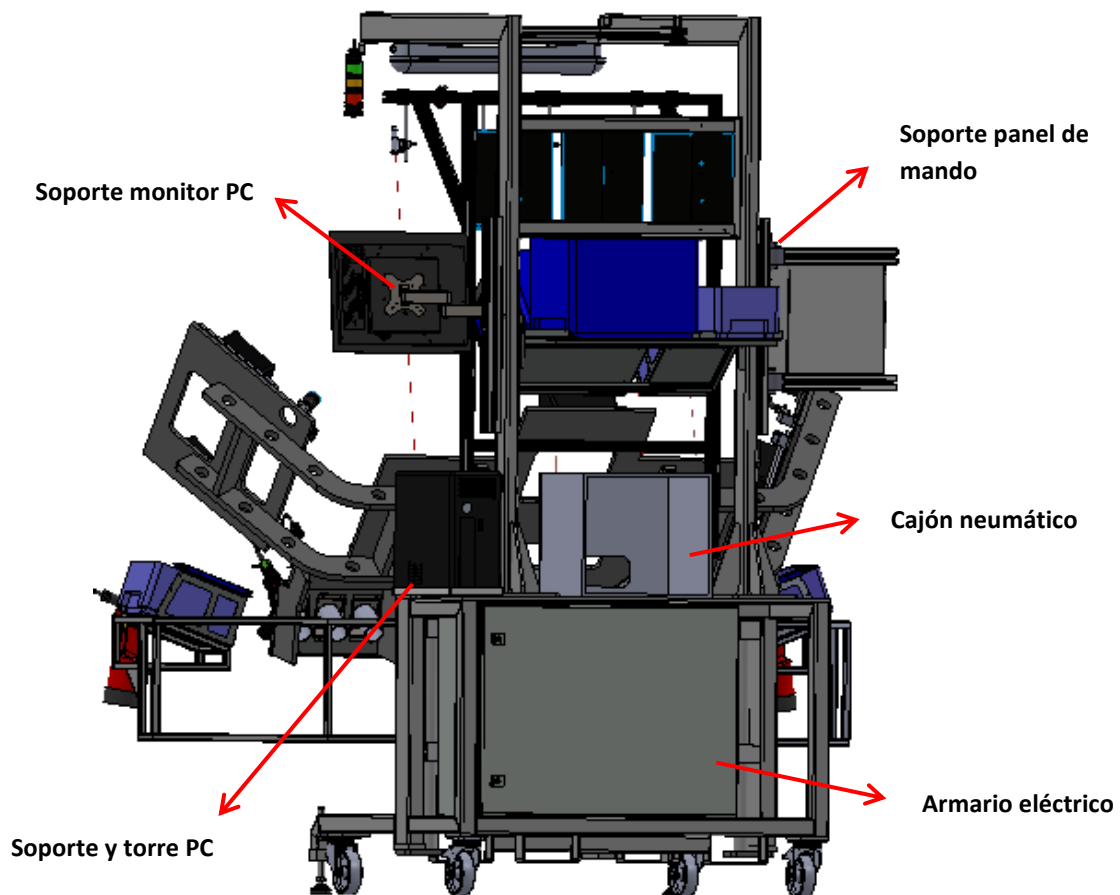


Fig. 38: Parte trasera útil FS13

La instalación neumática prevista para el útil se ha diseñado en función de las ventosas de vacío (4 puntos), del cilindro previsto para el volteo de la cuna y del sistema de remachadoras que cuenta con 2 herramientas que funcionan de forma independiente. El grupo neumático se compone de una válvula de entrada de aire general manual, filtro regulador, válvula general automática, presostato, vacuostato con central de vacío/soplado y dos reguladores de presión.



Fig. 39: Instalación cajón neumático FS13

Las principales herramientas de montaje manipuladas de forma manual por los operarios corresponden a las tareas de atornillado y remachado de diferentes piezas del paragolpes. El útil cuenta con 3 atornilladores específicos y 2 remachadoras neumáticas.

El sistema de atornillado se compone de atornilladores Desoutter previstos con y sin mango, dependiendo de la forma de procedimiento necesaria pensando en la ergonomía del operario. Dichas atornilladores cuentan cada una con una unidad controladora de par de apriete, número de atornillados, número de vueltas, etc. Estas controladoras son programables y están conectadas con el sistema PLC del útil, permitiendo obtener toda la información de las operaciones que se realicen. Las atornilladores tienen una ubicación específica cercana al operario y que permite su rápido alcance y posterior colocación. Las controladoras se ubican en la parte superior de la máquina mediante un soporte específico unido a los dos pórticos.



Fig. 40: Controladoras y atornilladores FS13

El sistema de remachado se compone de dos remachadoras neumáticas conectadas a la instalación general. Ambas cuentan con reguladores que se encuentran en contacto con el sistema PLC y que permiten establecer un control del número de remachados en cada ciclo. Su ubicación se ha previsto en cada uno de los laterales de la máquina, mediante unos soportes con ganchos instalados junto a los cajones KLT laterales buscando interferir lo mínimo posible con las demás operaciones a realizar en la máquina y cercanas a sus zonas de actuación.

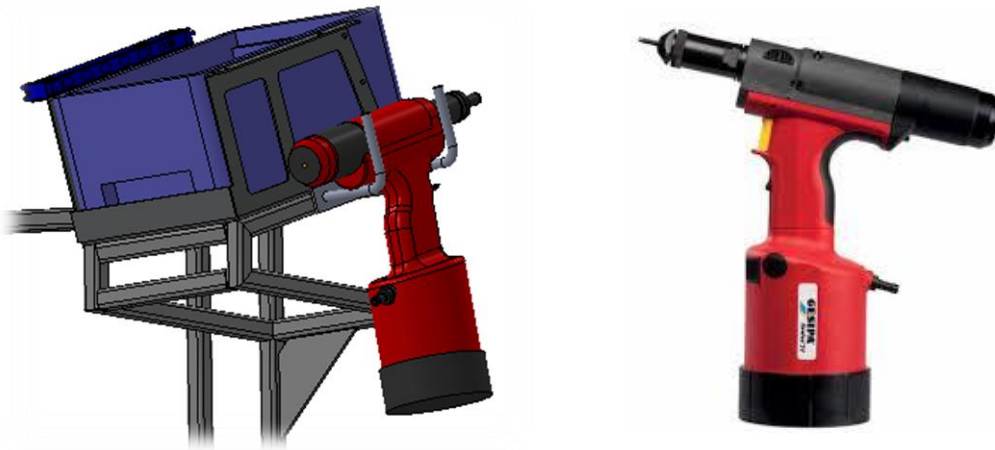


Fig. 41: Soportes para remachadoras FS13

El útil cuenta con una serie de sensores destinados a transmitir información acerca de las operaciones que van desarrollándose en la secuencia de montaje. Esta información se utiliza para llevar el control de la producción de forma instantánea y evitar fallos de fabricación.

En la zona cuna encontramos fotocélulas de presencia P1KT001 suministradas por WENGLOR, cuya función consiste en detectar o no la presencia del paragolpes y posibles zonas que permitan distinguir entre varios modelos y distintas formas de proceder. Cuentan con soportes fabricados a medida en acero galvanizado de bajo espesor (2mm).

En la parte superior de la máquina, las detecciones se instalan sobre una estructura auxiliar de perfil de aluminio 30x30 que va unida a las estructuras de soporte de la cuna. La razón de unirse a estas estructuras es que de esta forma la cuna donde se colocan las piezas y los sensores siempre se encuentran a la misma distancia programada, de forma que al accionar el sistema de elevación para ajustar la altura, todo el conjunto se mueve de forma unitaria. En esta zona se incluyen sensores optoelectrónicos de distancia LD86PA3 de WENGLOR, sensores de distancia de alto rendimiento OY2P303A0135 de WENGLOR y un microescaner MicroHAWK para lectura de códigos con los que se etiqueten los distintos modelos de paragolpes.

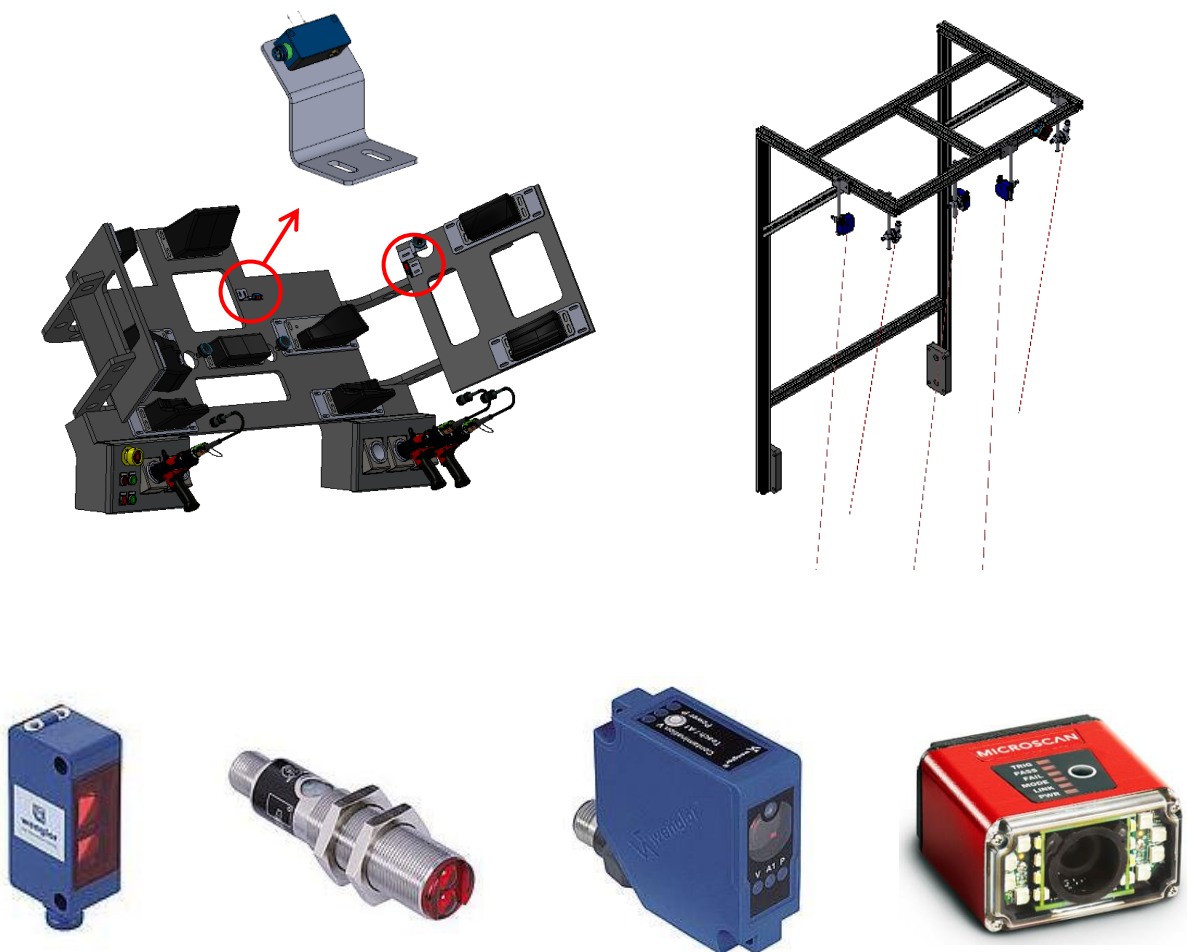


Fig. 42: Sistemas de detección FS13

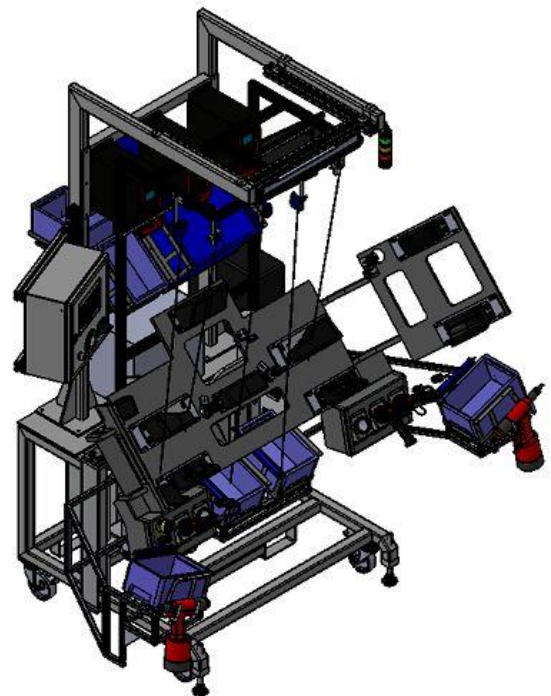
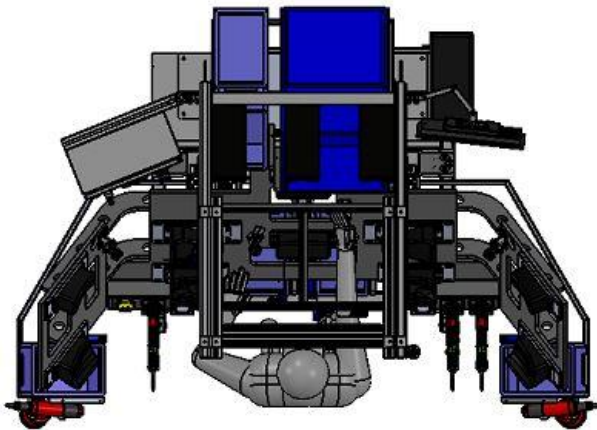
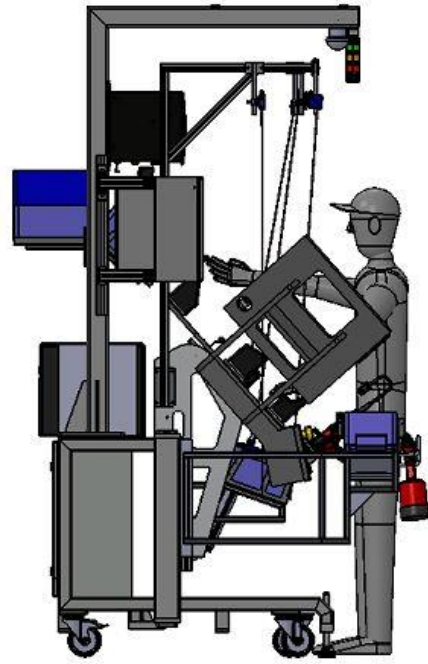
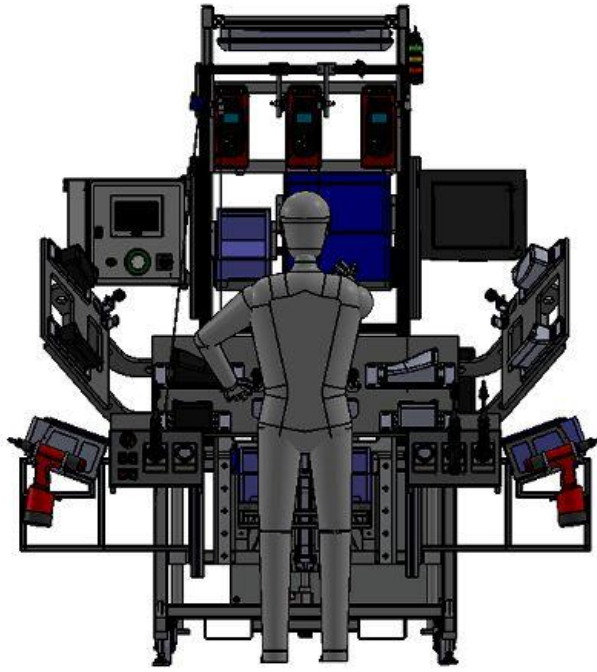


Fig. 43: Vistas generales ùtil FS13

El fundamento principal de la programación del útil es la perfecta interacción con los usuarios, en este caso los operarios, que cuentan con toda la información necesaria para llevar a cabo el proceso de ensamblaje de componentes en las piezas.

El funcionamiento de la secuencia de operaciones a realizar en la máquina de basa en el concepto POKAYOKE. Este concepto busca minimizar o imposibilitar de algún modo el error humano en la producción.

De esta forma, la secuencia programada para la máquina cuenta con una serie de pasos en los que se deben realizar una serie de procedimientos. Dichos procedimientos están controlados por la tecnología de detección con la que cuenta la máquina, de tal forma que si un componente se encuentra mal ubicado o no se ha realizado su instalación, los sistemas de detección comunican al sistema que hay un paso incorrecto en la secuencia, no permitiendo el avance de la misma de forma automática, solamente en el caso de acceder al modo de secuencia manual, para realizar pruebas o labores de mantenimiento.

De esta forma, cualquier fallo en el procedimiento de ensamblaje se avisa al operario y este procede a solucionarlo para poder avanzar en la secuencia.

2. PLIEGO DE CONDICIONES:

2.1. OBJETO Y ALCANCE DEL PLIEGO

Dentro del proceso de fabricación de un vehículo se debe prestar especial atención a la trazabilidad de todos aquellos componentes que deban producirse para posteriormente formar parte de un ensamblaje final. Este proceso se divide en diversas etapas y los distintos componentes se fabrican y disponen por separado de forma paralela. Se trata de un proceso complicado desde el punto de vista del control de producción, ya que si alguna de las etapas en las que se divide la fabricación de sus diferentes piezas falla, puede suponer un importante problema para etapas posteriores. Cada pequeño fallo puede traducirse en problemas mayores posteriormente, de tal forma que suponga pérdidas en cuanto a tiempos de producción que se traducen en pérdidas de dinero para las empresas.

Normalmente las grandes empresas automovilísticas cuentan con un tejido empresarial a sus espaldas que se ocupa de gran parte de la producción de componentes para el vehículo y que debe trabajar conjuntamente con ellas garantizando el buen funcionamiento del flujo de producción y unos estándares de calidad, siempre cumpliendo objetivos programados y plazos de entrega. Es el caso de empresas dedicadas al ensamblaje de piezas plásticas, componentes electrónicos, acabados interiores y exteriores, etc.

Estas empresas que cuentan con la subcontratación de parte de la producción de los vehículos, tienen la responsabilidad de cumplir los objetivos marcados y por tanto necesitan de un control de las diferentes etapas por las que pasan las piezas encargadas. Estas empresas disponen de su propia maquinaria que se encuentra en constante proceso de evolución con el fin de reducir pequeños fallos en producción que puedan deberse a errores humanos o del mal funcionamiento de máquinas o herramientas. Reduciendo la probabilidad de ocurrencia de dichos fallos la empresa se asegura optimizar los costes y tiempos de fabricación cumpliendo con los objetivos marcados y optimizando su producción.

El objeto de este pliego de condiciones es establecer las condiciones técnicas de fabricación y montaje de una estación de trabajo semiautomática para el montaje de componentes en paragolpes de vehículos que cumpla con las condiciones del encargo previstas para la producción que debe cubrir. En el documento se engloban las características técnicas de los materiales y los procesos de fabricación de todos aquellos componentes y sistemas mecánicos correspondientes al útil que hayan sido diseñados en este caso en la empresa encargada o cuenten con un diseño estandarizado habiéndose gestionado desde cero su proceso de fabricación.

No se engloban por tanto aquellos componentes de fabricación comercial con los que cuente el útil, aunque se hayan tenido en cuenta sus especificaciones para el desarrollo de los demás elementos a los que afectan.

Las condiciones de fabricación y montaje establecidas deben de cumplirse para garantizar el objetivo final del útil y su correcto funcionamiento una vez puesto en marcha. Cualquier duda acerca del proceso de producción del mismo se debe comunicar a la empresa encargada del proyecto con el fin de acordar un procedimiento de solución.

2.2. NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

- **Marcado CE: Directiva 2006/42/CE**
Aplicada a máquinas; los equipos intercambiables; componentes de seguridad; accesorios de elevación; cadenas, cables y cinchas; dispositivos amovibles de transmisión mecánica; cuasi máquinas.

- **Directiva 2014/35/UE**
Aplicada al material eléctrico destinado a utilizarse con una tensión nominal comprendida entre 50 y 1 000 V en corriente alterna y entre 75 y 1500 V en corriente continua.

- **Directiva 2004/30/CE - RD 1580/2006**
Regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos que puedan crear perturbaciones electromagnéticas, o cuyo normal funcionamiento pueda verse perjudicado por dichas perturbaciones, exigiendo que cumplan un nivel adecuado de compatibilidad electromagnética a fin de garantizar el funcionamiento del mercado interior.

- **UNE-EN ISO 4414:2011**
Transmisiones neumáticas. Reglas generales y requisitos de seguridad para los sistemas y sus componentes.

- **UNE-EN ISO 14121-1 (Noviembre 2008)**
Seguridad de las máquinas. Evaluación del riesgo. Parte 1: Principios.

- **UNE-EN 574: 1997+A1**
Seguridad de las máquinas. Dispositivos de mando a dos manos. Aspectos funcionales. Principios para el diseño.

- **UNE-EN 953: 1998+A1**
Seguridad de las máquinas. Resguardos. Requisitos generales para el diseño y construcción de resguardos fijos y móviles.

- **UNE-EN 1037: 1996+A1**
Seguridad de las máquinas. Prevención de una puesta en marcha intempestiva.

- **UNE-EN 60204-11: 2002 (Corrigendum 2010)**
Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Requisitos para equipos de AT para tensiones superiores a 1000 V (corriente alterna) o 1500 V (corriente continua) y que no sobrepasan 36 kV.

- **UNE-EN ISO 12100 (Mayo 2012)**
Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo.
- **UNE-EN ISO 13849-1 (Noviembre 2008)**
Seguridad de las máquinas. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad. Parte 1: Principios generales para el diseño.
- **UNE-EN ISO 13849-2 (Junio 2013)**
Seguridad de las máquinas. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad. Parte 2: Validación.
- **UNE-EN ISO 13850 (Noviembre 2008)**
Seguridad de las máquinas. Parada de emergencia. Principios para el diseño.
- **UNE-EN ISO 13855 (Diciembre 2011)**
Posicionamiento de los protectores con respecto a la velocidad de aproximación de partes del cuerpo humano.
- **Norma IATF 16949 - Gestión de la Calidad en Automoción**
La norma IATF 16949 sustituye a la norma ISO/TS 16949, muy utilizada en el sector de la automoción. Se trata de una norma técnica específica para la gestión de la calidad en el sector de la automoción cuyo objetivo es armonizar y unificar los numerosos sistemas de evaluación y certificación de la cadena de suministro automotriz.

2.3. CONDICIONES TÉCNICAS

2.3.1. CONDICIONES TÉCNICAS Y DE SUMINISTRO DE LOS MATERIALES

- **Acero S275J2G3**

Este material se utiliza para conformar la estructura soldada del chasis estandarizado del útil. El diseño integra tubo cuadrado 50x50 e=3mm y tubo rectangular 50x100 e=3mm. El material se suministra en barras de 6 metros y es distribuido en este caso por la empresa ACEMET de Aceros y Metales, en Valencia. La ficha técnica correspondiente a las propiedades físicas del material se adjunta en el apartado de anexos.

- **Acero S235-JR**

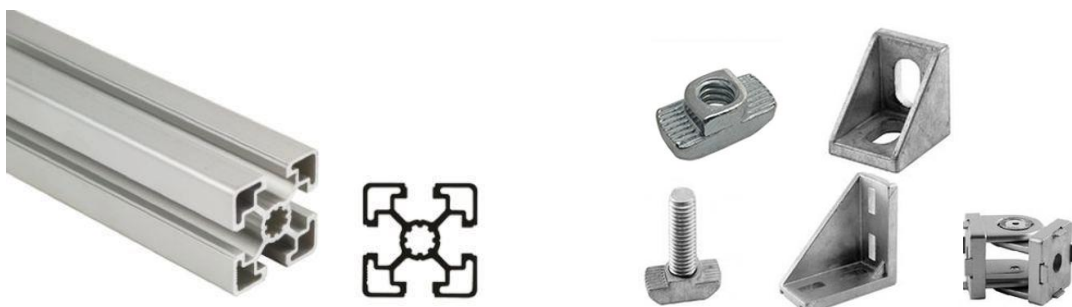
Este material se utiliza como elemento estructural auxiliar para dar forma a los soportes de cajones KLT con los que cuenta el útil y al soporte de las controladoras de atornillado. Las estructuras soldadas están diseñadas para su fabricación utilizando tubo cuadrado 30x30 e=1,5mm y el soporte de las controladoras está fabricado mediante perfil en L 45-45 e=5mm.

Se suministra normalmente en tubos de 6 metros o planchas de 3000x1500mm y también se distribuye en este caso mediante la empresa ACEMET de Aceros y Metales. La ficha técnica correspondiente a las propiedades físicas del material se adjunta en el apartado de anexos.

- **Perfiles de aluminio extruido**

Se utilizan como elementos estructurales auxiliares que sirven de soportes para instalación de herramientas en el útil o para fijación de otras estructuras al chasis o bastidor móvil. Se precisa de diferentes medidas de perfil según la aplicación, disponiendo de perfil de aluminio 45x45 y 30x30. Este material es suministrado por la empresa MEYSI SL, en este caso el material es manipulado en PROEMISA por lo que se suministra en barras de 6 metros para su posterior corte a medida según se precise.

Junto con el material se suministran elementos de refuerzo y unión específicos, como son escuadras, bisagras y tornillos con tuercas martillo que sirven para conectar perfiles entre si y los demás accesorios.



- **Aluminio aleación magnesio 5083**

Este material se utiliza íntegramente para la fabricación de todo el conjunto cuna del útil, que engloba los soportes de unión al bastidor móvil, las tres placas que componen la mesa de trabajo, las estructuras de unión de las placas, piezas de refuerzo y cartelas para la instalación de los soportes de herramientas. Este material es cortado al agua, mecanizado según el encargo y suministrado por la empresa Metal Cris-John SL. La ficha técnica correspondiente a las propiedades físicas del material se adjunta en el apartado de anexos.

- **Aluminio 1060 H16**

Este tipo de aluminio se utiliza para la fabricación de las placas de regulación correspondientes al sistema de apoyos regulables. Se trata de un tipo de aluminio que garantiza resistencia y buenos acabados de mecanizado. Las placas están diseñadas para su corte láser con espesor $e=10$ mm y el posterior mecanizado de agujeros roscados y avellanados. El corte del material y suministro de las piezas es llevado a cabo por la empresa Metal Cris-John SL. La ficha técnica correspondiente a las propiedades físicas del material se adjunta en el apartado de anexos.

- **Acero galvanizado de bajo espesor**

El acero galvanizado se utiliza para la fabricación de soportes para sensores, soportes de luminaria, el cajón neumático a medida, placas de recubrimiento, soportes para herramientas, etc. Se suministra normalmente en planchas de medidas 3000x1500mm y de espesor 2mm. Las piezas a fabricar se cortan al láser y posteriormente se doblan en PROEMISA. El material es suministrado por la empresa ACEMET Aceros y Metales.

- **Chapa engomada (acero galvanizado recubierto de goma)**

Este material se utiliza como recubrimiento para aquellas zonas que deban estar protegidas contra desgaste o impactos que puedan causar daños en herramientas o en los operarios. En este caso se utiliza como recubrimiento de los soportes de herramientas que se encuentran en la cuna. El material es suministrado por la empresa WEIDNER IBERICA S.L.U normalmente en planchas de 3000x1500mm de espesor y acabado a elegir.



- **Colada de Poliuretano y refuerzos de Delrin**

Estos materiales se combinan para fabricar los apoyos de las piezas en el útil. La estructura interna es mecanizada en Delrin aportando una mayor rigidez al conjunto y el recubrimiento posterior se realiza con colada de poliuretano en color negro en este caso. Ambos materiales son procesados para la fabricación de los apoyos distribuidos por la empresa valenciana Mecanizados Fransal SL.

- **Tornillería**

La tornillería empleada en el útil puede considerarse como elemento comercial. En este caso se han utilizado tornillos, tuercas y arandelas zincados de diversos tipos y métricas. Se han utilizado fundamentalmente tornillos de cabeza allen normales o avellanados según su aplicación. En los casos de utilización de arandelas se combinan tipo grower (especialmente en zonas expuestas a vibraciones) y DIN 125. Las métricas más utilizadas son M4, M6, M8, M10 y M12. El suministro de la tornillería se lleva a cabo por medio de la empresa Cliser Odin SL.

2.3.2. CONDICIONES TÉCNICAS DE FABRICACIÓN Y MONTAJE

El diseño 3D de todos aquellos elementos de la máquina destinados a su fabricación ha sido creado mediante el software SOLIDWORKS y posteriormente se han elaborado los correspondientes planos de fabricación.

La mayoría de estos elementos son producibles dentro de la empresa PROEMISA. Aquellos elementos cuya fabricación no es viable dentro de la propia empresa por cuestiones de maquinaria o tiempos de fabricación es subcontratada a otras empresas especializadas.

- **Chasis estandarizado, pórticos y bastidor móvil**

La estructura del chasis principal, los pórticos y la estructura del bastidor móvil han sido fabricados en PROEMISA. En primer lugar se han obtenido los cortes de tubo de acero de diferentes medidas cumpliendo las dimensiones especificadas en el plano de corte. Una vez cortados todos los tubos correspondientes a cada conjunto se procede a soldarlos en la disposición que rigen los planos de montaje y cumpliendo con las medidas finales especificadas, siempre teniendo en cuenta el correcto acabado de las soldaduras.

Las estructuras cuentan con una serie de pletinas mecanizadas, guías para facilitar su carga/descarga y elementos de amarre que se unen a las estructuras una vez montadas mediante soldadura. En el caso de las pletinas, es necesario su mecanizado de agujeros roscados para la instalación de soportes de cuna, bases de unión de los pórticos, estructuras auxiliares y ruedas para el desplazamiento de la máquina. El mecanizado de dichos elementos se lleva a cabo en la empresa MECADUR Mecanizats SL.

Una vez terminados los procesos de montaje y mecanizado de las estructuras se procede a darles un tratamiento para pintura RAL 9003, que es llevado a cabo en la empresa VILCOM presente en L'Alcúdia, Valencia.

Una vez cuentan con los acabados correspondientes, chasis y bastidor móvil se ensamblan mediante el sistema de guías y se instalan el motor de elevación Phoenix Mecano y las ruedas con freno. Posteriormente se instalan los pórticos y el conjunto estructural queda listo para proceder a la instalación del resto de elementos.

- **Estructuras de soporte para cajones KLT**

Las estructuras previstas para servir de soporte a los cajones KLT de alimentación de componentes a instalar ocupan distintas ubicaciones dentro del entorno de la máquina. Estas estructuras son fabricadas íntegramente en PROEMISA. En el caso de los cajones posteriores, el diseño está pensado para su fijación a los pórticos del chasis principal. El resto de estructuras se unen al bastidor móvil convenientemente preparado para la instalación, de modo que los cajones laterales e inferiores de la parte central, se mueven mediante el motor de elevación junto al sistema cuna.

Estas estructuras se fabrican mediante corte a medida de tubo cuadrado de acero 30x30 e=1,5mm. Posteriormente se sueldan entre sí, siguiendo la disposición y las medidas especificadas en los planos.

Una vez terminadas las estructuras se sueldan a ellas las pletinas de acero de espesor 4mm que son cortadas al láser y mecanizadas para atornillar posteriormente el conjunto en su ubicación prevista. Las estructuras una vez soldadas por completo reciben el tratamiento de pintura RAL 9003.

Sobre estas estructuras también se atornillan los soportes pensados para los cajones. Estos soportes se fabrican mediante corte láser de acero galvanizado y el posterior plegado según las dimensiones que se especifican en los planos. Estos soportes están pensados para la instalación de los sensores Pick to light conectados al sistema PLC.

- **Soportes galvanizados para sensores y diferentes aplicaciones**

Los soportes previstos para sensores de detección de piezas ubicados en las mesas de apoyo, para la instalación del sistema de iluminación y ubicación de componentes de seguridad como es el caso de la baliza Banner, se fabrican en PROEMISA mediante corte láser de acero galvanizado e=2mm y posterior plegado según sus planos correspondientes. Se instalan en sus emplazamientos atornillados y en el caso de los soportes previstos para sensores se cuenta con colisos que permiten su correcta regulación.

- **Conjunto cuna de trabajo**

El conjunto cuna de trabajo engloba la mesa de apoyo de las piezas que se divide en tres placas mecanizadas, las estructuras de unión de las mesas, los refuerzos y los soportes que se encargan de conectar el conjunto al bastidor móvil del chasis mediante el sistema de ejes y rodamientos que permiten el volteo de las mesas.

Todo el conjunto mencionado se fabrica en acero con aleación de magnesio y está mecanizado mediante corte al agua por la empresa Metal Cris-John. Los pequeños mecanizados correspondientes a roscas para tornillos o pequeños agujeros pasantes se realizan en PROEMISA. Una vez mecanizadas cada una de las piezas, se procede al ensamblaje del conjunto atornillando correctamente las zonas de unión y refuerzo. Posteriormente se une al bastidor móvil y se instala el cilindro neumático FESTO que permite el volteo.

- **Placas de regulación de apoyos**

Las placas de regulación son diseñadas en proporción a las dimensiones de los apoyos que se deben instalar sobre ellas y se fabrican simultáneamente respecto a los apoyos. Disponen de colisos que permiten su regulación y agujeros pasantes avellanados y roscados. La razón de mecanizar ciertos agujeros avellanados es para permitir la regulación de una placa sobre otra permitiendo atornillar los apoyos a las placas superiores. Estas placas fabricadas en aluminio se cortan a medida mediante láser gracias a la empresa Metal Cris-John SL y se les aplica un tratamiento de granallado por parte de la empresa VILCOM. Posteriormente en PROEMISA se mecanizan aquellos agujeros roscados y avellanados. Tanto los agujeros pasantes como los colisos son cortados por el láser, solo necesitan un repaso posterior si fuera necesario con el fin de cuidar los acabados.

- **Apoyos Delrin + colada de resina de poliuretano**

La fabricación completa de los apoyos de las piezas ha sido estudiada y llevada a cabo conjuntamente con la empresa MECANIZADOS FRANSAL SL. En este caso la solución que se plantea es la fabricación de los apoyos mediante la combinación de dos materiales. El diseño 3D de los apoyos de suministra a la empresa en formato .STEP y se proporcionan también sus correspondientes planos para que la empresa disponga de toda la información necesaria. En primer lugar se mecaniza mediante una fresa CNC específica una estructura interna en material delrin cuya misión es actuar de esqueleto aportando mayor consistencia al conjunto apoyo y albergando las roscas ENSAT que permiten la unión de los apoyos a las placas de regulación.

Posteriormente mediante un sistema innovador de moldes mecanizados se recubren los refuerzos mediante colada de poliuretano con colorante negro en este caso de forma que ambos materiales quedan unidos. De esta forma la parte inferior de los apoyos cuenta con una mayor rigidez de cara a la unión con la placa de regulación y la parte superior se adapta perfectamente a la superficie de las piezas y evita cualquier tipo de desperfecto.



- **Montaje de instalación neumática**

Una vez instaladas las detecciones de piezas y los apoyos en las mesas de trabajo se comienza con la instalación de elementos neumáticos con los que cuenta la máquina según el esquema neumático previsto. Inicialmente se equipa el armario neumático con la unidad de mantenimiento prevista, unidades de vacío/soplado, válvulas de control del cilindro de volteo de la cuna, instalación de control prevista para remachadoras, silenciadores y válvulas anti retorno, etc.

Una vez conformada la instalación del armario neumático se instalan aquellos elementos visibles en la máquina, como la instalación para el cilindro de volteo, ventosas previstas en las mesas para sujeción de las piezas y racores de unión que dan forma al circuito neumático.

En último lugar se conectan las mangueras de vacío del armario a los elementos de trabajo y se etiqueta los distintos elementos, mangueras y conexiones según el esquema neumático. Para los tubos de vacío se debe utilizar el color amarillo como norma estándar.

- **Ajuste y montaje finales del útil**

Una vez finalizado el montaje de los principales componentes mecánicos del útil, la instalación eléctrica y la instalación neumática, se procede a ubicar en sus correspondientes lugares las herramientas, sistemas de información y control y sistemas referentes a seguridad.

La correcta regulación de los apoyos, los sistemas de detección y sujeciones por ventosas de vacío se realiza en base a las piezas destinadas a su manipulación.

Una vez instalados correctamente todos los elementos neumáticos con los que cuenta el útil se procede a su regulación. En el caso de las ventosas se regula la presión de vacío a ejercer sobre las piezas. El movimiento de volteo de la mesa se

regula para trabajar de forma suave y precisa gracias a las válvulas que gestionan el movimiento del cilindro neumático.

Una vez ajustada la zona de trabajo se comprueban y ajustan las herramientas manuales con las que cuenta el útil y se realizan las modificaciones pertinentes para garantizar su correcto uso y funcionamiento.

Una vez realizados los ajustes físicos pertinentes en el útil, se proceden a realizar los ajustes de secuencia de trabajo y pruebas sobre las piezas.

2.4. PRUEBAS Y ENSAYOS

Una vez realizada y comprobada la instalación eléctrica principal y encontrándose en un estado avanzado el montaje mecánico se debe comprobar de primera mano el correcto funcionamiento de los distintos sistemas de movimiento con los que cuenta la máquina.

En primer lugar se debe comprobar el correcto funcionamiento de las principales partes móviles del útil, en este caso el sistema de elevación y el sistema de volteo de cuna.

En el caso del sistema de elevación se debe tener en cuenta el peso final del conjunto a desplazar, de forma que las pruebas se realizarán una vez realizada instalación de todos los componentes incluyendo las piezas sobre las que se va a trabajar. Mediante el uso de las piezas se regularán los apoyos y sistemas de sujeción pertinentes comprobando el buen estado de las piezas y el correcto reglaje de dichos mecanismos.

En el caso del cilindro de volteo neumático previamente debe finalizarse y comprobarse la completa instalación neumática con la que cuenta la máquina, para ello se realizará una revisión de montaje del armario neumático y se prestará especial atención al buen funcionamiento de válvulas de seguridad y elementos de unión del circuito para asegurar su correcta conexión. Se procederán a realizar varias pruebas con el fin de ajustar presiones correctas para garantizar el buen funcionamiento del cilindro de volteo y las herramientas de remachado.

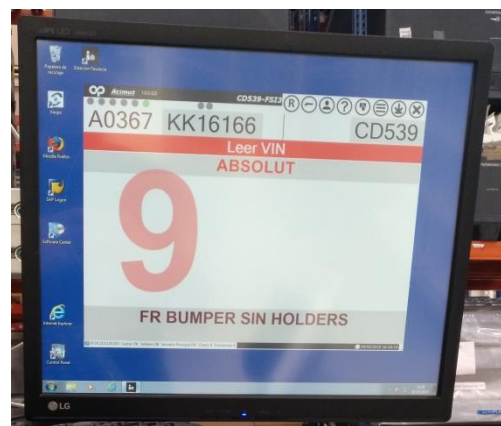
Una vez comprobados los principales sistemas móviles de la máquina se procede a comprobar las diferentes herramientas de montaje una vez instaladas y programadas. Se realizaran pruebas de atornillado, remachado y montaje de los primeros componentes fuera de secuencia.



Un punto a tener en cuenta en la realización de pruebas sobre la máquina es la comprobación de todos aquellos elementos de seguridad una vez instalados en la máquina. A la hora de realizar la programación del útil, se incluirá un apartado específico para la comprobación de estos sistemas.



Una vez finalizada la preinstalación completa de la máquina y contando con su programación, se realizarán diversas pruebas de secuencia con el fin de asegurar la repetitividad y calidad del proceso de ensamblaje. El cliente final es el encargado de evaluar de primera mano dichas pruebas y comunicar su aprobación a la empresa fabricante.



2.5. CONDICIONES DE ENTREGA, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE.

El útil debe entregarse al cliente previamente ajustado y tras pasar una serie de pruebas e inspecciones mencionadas con anterioridad. Junto con el útil debe entregarse toda la documentación necesaria acerca de su mantenimiento, condiciones de seguridad, funcionamiento, etc.

Para los procesos de carga y descarga de la máquina y su transporte se debe tener en cuenta la correcta fijación de aquellos elementos móviles de la máquina, así como aquellos dispositivos en riesgo de sufrir daños por golpes o posibles vibraciones durante su transporte. Aquellos elementos que cuenten con posibilidad y sean fácilmente desmontables pueden ser embalados a parte y transportados junto a la máquina para evitar su posible deterioro.

Una vez definida la ubicación del útil en la planta del cliente, se destinará el personal necesario por parte de la empresa fabricante para reinstalar elementos desmontados durante el transporte, realizar reajustes necesarios en la máquina y planear la instalación general y posterior puesta en marcha de la misma.

3. PRESUPUESTO

3.1. PRESUPUESTO APARTADO MECÁNICO

3.1.1. Fabricación propia

Denominación	Proveedor	Cant.	Precio/ unidad	Coste total
Chasis estandarizado	Proemisa S.L	1	3000,00 €	3000,00 €
Planchas de aluminio mecanizadas para cuna	Proemisa S.L	1	1000,00 €	1000,00 €
Sistema mecánico de volteo de cuna	Proemisa S.L	1	2000,00 €	2000,00 €
Sistema mecánico de elevación y ajuste de la cuna	Proemisa S.L	1	1000,00 €	1000,00 €
Protecciones y piezas de chapa engomada	Proemisa S.L	2	500,00 €	1000,00 €
Soportería para cajones, detecciones, accesorios, etc.	Proemisa S.L	1	1000,00 €	1000,00 €
Estanterías adicionales para alimentación de componentes KLTs + retornos	Proemisa S.L	5	1200,00 €	6000,00 €
Total:				15.000 €

3.1.2. Elementos comerciales

Denominación	Proveedor	Cant.	Precio/ unidad	Coste total
Entorno cuna				
Estructuras de apoyo para cuna	METALCRIS-JOHN	2	4000,00 €	8000,00 €
Unidad de vacío Ref. CVSK1S24CAQ + Ventosas	VALPI	2	600,00 €	1200,00 €
Placas de soporte y apoyos mecanizados	METALCRIS-JOHN/FRANSAL	1	2000,00 €	2000,00 €
Entorno General				
Instalación neumática general (Cuadro, válvulas, unidad de mantenimiento...)	FESTO	1	900,00 €	900,00 €
Soportería para cajones, detecciones, accesorios, etc.	Proemisa S.L	1	1000,00 €	1000,00 €
Mecanizados	MECADUR	2	1500,00 €	3000,00 €
Adaptación neumática a remachadora	VALPI	2	250,00 €	500,00 €
Remachadoras	GESIPA	2	700,00 €	1400,00 €
Sensores pick to light + cables	WENGLOR	20	120,00 €	2400,00 €
Monitor, lectores 2D, software...	ACIMUT	1	5500,00 €	5500,00 €
Atornillador (ETD ES21-04) + cables + unidad de control	DESSOUTER	3	4000,00 €	11200,00 €
Total:				37.900 €

3.1.3. Mano de obra

Denominación	Proveedor	Cant.	Precio/unidad	Coste total (€)
Montaje y ajuste de la máquina	Proemisa S.L	200h	19,60 €	3.920 €

3.1.4. Subtotal apartado mecánico

TOTAL de fabricación + elementos/accesorios + Mano de obra	56.820 €
---	-----------------

3.2. PRESUPUESTO APARTADO ELÉCTRICO/ELECTRÓNICO

3.2.1. Material PLC

Denominación	Referencia	Cant.	Precio/unidad	Coste total
Rack 6 posiciones		1	90,00 €	90,00 €
Autómata CPU M340 TEE		1	1150,00 €	1150,00 €
Fuente de alimentación		1	180,00 €	180,00 €
Módulo 64 Entradas digitales		2	375,00 €	375,00 €
Conector 32 Entradas		4	48,88 €	48,88 €
Tarjeta AS-i	BMXEIA0100	1	325,00 €	325,00 €
Conector 16 Entradas		3	32,20 €	32,20 €
Módulo 64 Salidas Digitales		1	500,00 €	500,00 €
Conector 32 Salidas		2	48,88 €	48,88 €
Varios		1	500,00 €	500,00 €
Fuente Alim. MIXTA AS-i		1	230,00 €	230,00 €
PFXSP5500WAD 10.4" TFT Wide Display		1	980,00 €	980,00 €
PFXSP5B40 Open Box for SP500		1	750,00 €	750,00 €
Total:				5844,88 €

3.2.2. Material armario eléctrico principal

Denominación	Referencia	Cant.	Precio/unidad	Coste total
Armario RITTAL + Panel de Mandos 300x400x210 mm	AE1180.500 (1000*1000*300)	1	375 €	375 €
Ventilador + Filtro RITTAL	SK3323.207	1	60 €	60 €
Interruptor principal	TEE VCD-2	1	30 €	30 €
Automáticos Bipolares de M.G		6	20 €	120 €
Fuente de alimentación Siemens (24VDC/5A)	6EP1 333-2AA01	1	100 €	100 €
Relés de interface (Base + Rele)		10	6,50 €	65 €
Relés de seguridad		3	32,20 €	32,20 €
Swich Ethernet Industrial		1	90,00 €	90,00 €
Conectores enchufables PLUSCOM (Ethernet, Shucko)		1	105,00 €	105,00 €
Bornes y etiquetas		1	60,00 €	60,00 €
TELEFAST + CONECTORES		1	800,00 €	800,00 €

Prensaestopas		1	60,00 €	60,00 €
Base Schucko carril DIN		1	9,00 €	9,00 €
Seta de Emergencia		1	20,00 €	20,00 €
Lámparas de señalización		1	7,00 €	7,00 €
Harting HAN16A completo bus ASII		2	100,00 €	200,00 €
Material vario de armario		1	50,00 €	50,00 €
Seta de Emergencia		1	20,00 €	20,00 €
Pulsador TACTIL luminoso verde		2	90,00 €	180,00 €
Pulsador		6	10,00 €	60,00 €
Selectore llave		1	12,00 €	12,00 €
Lámparas de señalización		2	7,00 €	14,00 €
Total:				2547,00 €

3.2.3. Material instalación eléctrica general

Denominación	Referencia	Cant.	Precio/uni- dad	Coste total
Baliza luminosa sonora	BANNER	1	190,00 €	190,00 €
LUMINARIA WT120C LED18S/840 PSU 19W 600MM		4	65,00 €	260,00 €
Base triple Shucko		2	20,00 €	40,00 €
Material vario de intstlación		1	200,00 €	200,00 €
Mini canal 60x60		10	20,00 €	200,00 €
Concentrador Lumberg		6	55,00 €	330,00 €
Conectores M8 con cable		64	6,00 €	384,00 €
CAJAS ASII ESTANTERIAS				
Caja RITTAL EB155.45.00		11	125,00 €	1.375,00 €
Modulo 4 I/O ASII IFM Ac2752		11	200,00 €	2.200,00 €
M.O, bornes y accesorio		11	200,00 €	2.200,00 €
Cable ASII		50	2,00 €	100,00 €
POKAYOKES				
FRONT BUMPER "Fotocélula supresion de fondo"		1	70,00 €	70,00 €
VORTEX "Laser distancia"		1	220,00 €	220,00 €
UPPER AGS DUCT "Laser distancia"		1	220,00 €	220,00 €
LOWER AGS DUCT "Laser distancia"		1	220,00 €	220,00 €
OAT SENSOR "Laser distancia"		1	220,00 €	220,00 €
SENSOR lavafaros "Fotocélula supresion de fondo"		2	70,00 €	140,00 €
Inductivos posición de volteo		4	70,00 €	280,00 €
Total:				8800,18 €

3.2.4. Mano de obra

Denominación	Cant. horas	Precio/hora	Coste total
Mano de obra Armario eléctrico + Cajas			
Fabricacion/Montaje Armario	4	19,60 €	80,00 €
Fabricación Cajas	1	19,60 €	20,00 €
Listado de tareas de Instalación General			
Colocación de armarios	---	---	---
Colocación de bandejas	---	---	---
Tendido de cables	---	---	---
Conexión de armarios	---	---	---
Conexión de elementos	---	---	---
Fabricación de soportes	---	---	---
Chequeo de instalación	---	---	---
Etiquetado	---	---	---
Mano de obra Instalación General			
Total listado de tareas (2 operarios eléctricos):	80	19,60 €	1568,00 €
Total Mano de Obra:			1668,00 €

3.2.5. Subtotal apartado eléctrico/electrónico:

TOTAL Material PLC + Armario + Instalación general + Mano de obra	18.860 €
--	-----------------

3.3. DESGLOSE PRESUPUESTO GLOBAL

3.3.1. Mano de obra, dietas y desplazamientos

Mano de obra	Coste/hora	Horas (sin pernoctación)	Total coste
Director de proyecto	35,00 €	50,0	1.750,00 €
Ing. Eléctrico	27,80 €	150,0	4.170,00 €
Ing. Mecánico	27,80 €	250,0	6.950,00 €
Programador PLC	27,80 €	200,0	5.560,00 €
Oficial de 1ª Eléctrico	19,60 €	20,0	392,00 €
Oficial de 1ª Mecánico	19,60 €	10,0	196,00 €
MOD Taller Eléctrico	19,60 €	150,0	2.940,00 €
MOD Taller Mecánico	19,60 €	200,0	3.920,00 €
Construcción de armarios	19,60 €	100,0	1.960,00 €
Puesta en marcha hardware	21,60 €	60,0	1.296,00 €
Puesta en marcha software	27,80 €	125,0	3.475,00 €
Asistencia Producción Ing. Técnico	27,80 €	60,0	1.668,00 €
TOTAL MANO DE OBRA (1.375 h)			34.277,00 €

DIETAS + DESPLAZAMIENTOS:	Coste	Unidades	Coste unitario	TOTAL COSTE
Dietas:	15,00 €	10,0	87,5	150,00 €
Desplazamientos:	0,00 €	0,0	0,0	0,00 €
TOTAL DIETAS + DESPLAZAMIENTOS				150,00 €

3.3.2. Resumen de materiales

MATERIALES	COSTE
Coste material armario eléctrico	2547,00 €
Coste material PLC	5844,88 €
Coste material instalación eléctrica general	8800,18 €
Coste material mecánico	56.820,00 €
TOTAL MATERIALES NETO	75.680 €

3.3.3. Alquileres y subcontratas

ALQUILERES + SUBCONTRATAS:	PRECIO COSTE	UNIDADES	TOTAL COSTE
Alquileres	0,00 €	0	0,00 €
Transporte	400,00 €	1	400,00 €
Certificación ATISAE	315,00 €	1	315,00 €
TOTAL ALQUILERES + SUBCONTRATAS			715,00 €

3.3.4. Gran total base

GRAN TOTAL BASE	COSTE
TOTAL MANO DE OBRA	34.277,00 €
TOTAL DIETAS + DESPLAZAMIENTOS	150,00 €
TOTAL MATERIALES	75.680,00 €
TOTAL ALQUILERES + SUBCONTRATAS	715,00 €
GRAN TOTAL BASE	110.822,06 €

3.3.5. Incrementos aplicables

INCREMENTOS APLICABLES	PORCENTAJE	INCREMENTOS
GASTOS GENERALES	16%	13.431,05 €
BENEFICIO INDUSTRIAL	10%	8.394,41 €
FINANCIACION POR MES	3%	2.518,32 €
COEFICIENTE DE NEGOCIACION	0%	0,00 €
TOTAL INCREMENTOS		24.343,78 €

3.3.6. Resumen – Precio final

RESUMEN	COSTE
GRAN TOTAL BASE	110.822,06 €
TOTAL INCREMENTOS	24.343,78 €
PRECIO FINAL	135.165,84 €

4. ANEXOS

Elementos comerciales

2D BARCODE READERS

MICROHAWK® ID-40

SPECIFICATIONS AND OPTIONS



Ultra-Compact
Height: 25 mm (0.98")
Width: 45 mm (1.77")
Length: 45 mm (1.77")

WebLink
Interface
Onboard

Integrated LEDs

DIMENSIONS

Height: 25 mm (0.98")
Width: 45 mm (1.77")
Length: 45 mm (1.77")
Weight: 88 g (2.40 oz.)

ENCLOSURE

IP-65/67, Aluminum

ENVIRONMENTAL

Operating Temperature: 0° to 45° C
(32° to 113° F)
Storage Temperature: -50° to 75° C
(-58° to 167° F)
Humidity: 5% to 95% (non-condensing)

EMISSIONS

EN 55022:2010 Class A Limits

ELECTRICAL

4.75-30 VDC, 200 mV p-p max ripple,
150 mA at 24 VDC (typ.)

CONNECTOR

M12 12-Pin Power, M12 8-Pin Ethernet

PASSIVE POE

24 Volt Passive Power over Ethernet, Type B.
Requires passive PoE power supply.

COMMUNICATION

RS-232, Ethernet TCP/IP, EtherNet/IP,
PROFINET I/O

DISCRETE I/O

3 In/3 out: Optoisolated Trigger and
Input Common; New Master: Bi-directional,
Optoisolated, 4.5-28 V rated (10 mA @
28 VDC); Outputs (1, 2, 3): Bi-directional,
Optoisolated, 1.28 V rated (I_{max} < 100 mA at
24 VDC, current limited by user)

ILLUMINATION

High-Output LEDs: Inner: 4 Red (625 nm),
4 White; Outer: 8 Red, White, Blue or IR
Operating Life: 50,000 hours @ 25° C

INDICATORS

TRIG, PASS, FAIL, MODE, LINK, PWR LEDs,
2 Target Pattern LEDs; 2 Good Read Green
Rash LEDs

SPEED

Standard (up to 10 FPS)
High-Speed (Max. Sensor FPS)

DECODER

Standard (High-Contrast 1D)
Plus (High-Contrast 1D/2D)
X-Mode Floor or Damaged 1D/2D + DPM

OPTICS

Standard Density, High-Density, UHD

SENSOR OPTIONS

WVGA (Mono): CMOS 0.34 MP (752 x 480)
SXGA (Mono): CMOS 1.2 MP (1280 x 960)
QXGA (Color): CMOS 5 MP (2592 x 1944)

SHUTTER

Global (WVGA, SXGA), Rolling (QXGA)

EXPOSURE TIME

50 - 100,000, Default: 2,500 μ s

FOCUS

Standard, HD: Fixed (50-300 mm) or Autofocus
UHD: Fixed (8-4 mm, 400 mm) or Autofocus

FRAMES PER SECOND

WVGA: Up to 60
SXGA: Up to 42
QXGA: Up to 5

SYBBOLOGIES

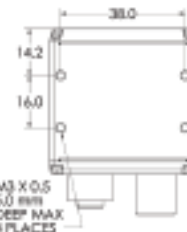
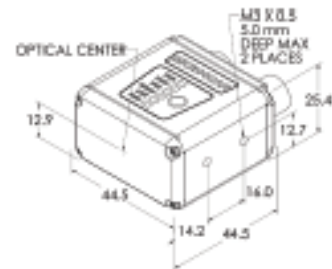
2D: Data Matrix (ECC 0-200), QR Code,
Micro QR Code, Aztec Code
Stacked: PDF417, MicroPDF417,
GS1 Databar (Composite and Stacked)
Linear: Code 39, Code 128, BC412,
Interleaved 2 of 5, UPC/EAN, Codabar,
Code 93, Pharmacode, PLANET, POSTNET,
Japanese Postal, Australia Post, Royal Mail,
Intelligent Mail, KIX

SAFETY AND QUALITY

FCC, CE, UL, RoHS Compliant

QMS CERTIFICATION

www.microscan.com/quality



Note: Nominal dimensions in MM are shown.
Typical tolerances apply.

CONNECTOR A M12 12-Pin Plug:

Pin	Function
9	Hot 5V0
10	Hot 5V0
2	Power
7	Ground
1	Trigger
6	Input Common
3	Output
4	New Master
5	Output 1
11	Output 2
8	Output 3
12	Output Common



CONNECTOR B M12 8-Pin Socket:

Pin	Function
1	Reserved
2	Reserved
3	Reserved
4	TX (-)
5	RS (-)
6	TX (-)
7	Reserved
8	RS (-)



©2018 Omron Microscan Systems, Inc. 387022942802
Specifications are subject to change. For complete technical
information, please see the User Manual.
Warning - For safety security information about this product,
please visit www.microscan.com/warning.

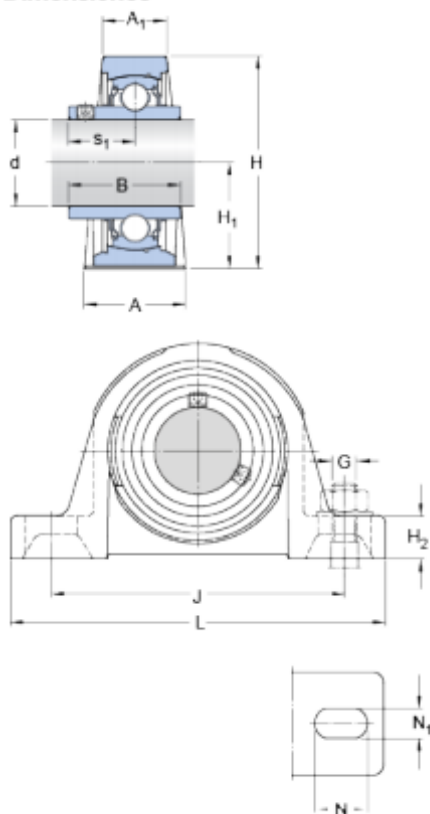
OMRON
MICROSCAN

www.microscan.com

SY 30 TF/A201

Rodaje requerido

Dimensiones



d	30	mm
B	38.1	mm
H ₂	17	mm
L	152	mm

Dimensions

A	40	mm
A ₁	25	mm
H	82	mm
H ₁	42.9	mm
J	117.5	mm
N	23.5	mm
N ₁	14	mm
s ₁	22.2	mm

Datos del cálculo

Capacidad de carga dinámica básica	C	19.5	kN
Capacidad de carga estática básica	C ₀	11.2	kN
Velocidad límite		90	r/min



Datos ópticos	
Rango de trabajo	0...3000 mm
Distancia de ajuste	200...3000 mm
Histéresis de conmutación	< 15 mm
Tipo de luz	Láser (rojo)
Longitud de onda	660 nm
Vida útil (Tu = +25 °C)	100000 h
Clase láser (EN 60825-1)	1
Divergencia del rayo	< 2 mrad
Lux externa máx. admisible	10000 Lux
Diámetro del punto luminoso	Ver tabla 1
Datos eléctricos	
Tensión de alimentación	10...30 V DC
Consumo de corriente (Ub = 24 V)	< 50 mA
Frecuencia de conmutación	1000 Hz
Tiempo de reacción	0,5 ms
Temperatura de desvío (-10 °C < Tu < 50 °C)	< 1 %
Temperatura de desvío (Tu < -10 °C, Tu > 50 °C)	< 2,5 %
Rango de temperatura	-40...60 °C
Número de salidas de conmutación	2
Caída de tensión salida de conmutación	< 2,5 V
Corriente de conmutación / PNP salida conmutación	200 mA
Protección cortocircuitos	sí
Protección cambio polaridad	sí
Protección de sobrecarga	sí
Categoría de protección	III
FDA Accession Number	0710891-003

Tabla 1		
Distancia de trabajo	0 m	3 m
Diámetro del punto luminoso	5 mm	9 mm

Esquema de conexión

780

Activación de salidas

1) Salida de alimentación V+	10) Salida de alimentación V-	19) Salida de alimentación V+
2) Salida de alimentación A	11) Salida de alimentación A	20) Salida de alimentación A
3) Salida de alimentación V-	12) Salida de alimentación V-	21) Salida de alimentación V-
4) Salida de alimentación A	13) Salida de alimentación A	22) Salida de alimentación A
5) Salida de alimentación La	14) Salida de alimentación La	23) Salida de alimentación La
6) Salida de alimentación V+	15) Salida de alimentación V+	24) Salida de alimentación V+
7) Salida de alimentación A	16) Salida de alimentación A	25) Salida de alimentación A
8) Salida de alimentación V-	17) Salida de alimentación V-	26) Salida de alimentación V-
9) Salida de alimentación A	18) Salida de alimentación A	27) Salida de alimentación A

Fichas técnicas de materiales

Aluminio aleación magnesio 5083

Composición Química (pletinas, tubos, placas, barras, chapas)

%	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti	Otros	Al	
Min Max	0,40	0,40	0,10	0,40 1,00	4,00 4,90	0,05 0,25	0,25	0,15	Ti+Zr 0,20	0,15	Resto

Equivalencias Internacionales (pletinas, tubos, placas, barras, chapas)

USA	ESPAÑA	FRANCIA	ALEMANIA	G.B	SUECIA	SUIZA	CANADA	ITALIA
A.A.	U.N.E.	AFNOR	DIN(1712-1725)	B.S.	S.I.S.	VSM	ALCAN	UNI
5083	L-3321 38.340	A-G4,5Mg	AlMg4,5Mn 3.3547	N8	4140	Peraluman 460	D 54s	7790

Propiedades Mecánicas (pletinas, tubos, placas, barras, chapas)

ESTADO	Carga de rotura	Límite elástico	Alargamiento	Resistencia de la	Dureza	
	Rm N/mm ²	Rp 0.2 N/mm ²	5,65 V So	Cizalladura N/mm ²	Brinell(HB)	Vickers
H-III	300	140	18	180	72	76
H-32	330	240	12	190	95	100
H-34	375	285	9	-	110	116

Propiedades Físicas (pletinas, tubos, placas, barras, chapas)

Módulo elástico	Peso específico	Temperatura de fusión	Coefficiente de dilatac. lineal (20°-100°)	Conductividad térmica	Resistencia eléctrica	Conduct. eléctrica	Potencial de disolución V.
N/mm ²	gms/cm ³	°C	(20°-100°) 10 ⁻⁶ /°C	w/m °C	Micro Ohm cm.	% IACS	
71.000	2,70	580-645	24'5	120	6'1	28'3	0'86

Radios De Plegado (pletinas, tubos, placas, barras, chapas)

Estado	Coef	0'4-0'8 m/m	0'8-1'6 m/m	1'6-3'2 m/m	3'2-4'8 m/m	4'8-6 m/m	6-10 m/m	10-12 m/m
H-III	K	0'5	1	1	1'25	1'5	2	-
H-116	K	-	2	2'25	3	3	-	-
-	K	-	-	-	-	-	-	-

Aluminio 1060 H16

Elementos	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti	Otros	Al
Contenido (max)	0.25	0.35	0.05	0.03	0.03	-	0.05	0.03	0.15	Permanecer
Aleación Templar	Especificado				Resistencia a la tracción		Límite elástico		Alargamiento	
	Espesor(mm)				(MPa)		(MPa)		(%)	
1050-O (Recocido)					75		18		43	
1060-H12					90		60		16	
1060-H14					100		80		10	
1060-H16					110		90		6	

Aceros S235-JR / S275J2G3

Calidades Grades Tipi	Límite elástico mínimo R_{eH} Minimum yield strength R_{eH} Limite elastico minimo R_{eH}						Resistencia a la tracción R_m Tensile strength R_m Resistenza alla trazione R_m		Alargamiento mínimo A Minimum elongation A Allungamento minimo A $L_0 = 5,65 \cdot \sqrt{S_0}$ %				Ensayo de flexión por choque Notch impact test Prova di resilienza	
	MPa						MPa						Temperatura Temperature Temperatura	Energía mín. absorbida Min. absorbed energy Energia min. assorbita
	Espesor nominal (mm) Nominal thickness (mm) Spessore nominale (mm)						Espesor nominal (mm) Nominal thickness (mm) Spessore nominale (mm)		Espesor nominal (mm) Nominal thickness (mm) Spessore nominale (mm)				°C	J
	≤16	>16	>40	>63	>80	>100	>3	>100	>3	>40	>63	>100		
	≤40	≤63	≤80	≤100	≤125	≤100	≤125	≤40	≤63	≤100	≤125			
S235JR													+20	27
S235J0	235	225		215		195	360-510	350-500	26	25	24	22	0	27
S235J2*													-20	27
S275JR													+20	27
S275J0	275	265	255	245	235	225	410-560	400-540	23	22	21	19	0	27
S275J2*													-20	27

norma española

UNE-EN 574:1997+A1

Noviembre 2008

TÍTULO

Seguridad de las máquinas

Dispositivos de mando a dos manos

Aspectos funcionales

Principios para el diseño

Safety of machinery. Two-hand control devices. Functional aspects. Principles for design.

Sécurité des machines. Dispositifs de commande à deux mains. Aspects fonctionnels. Principes de conception.

CORRESPONDENCIA

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 574:1996+A1:2008.

OBSERVACIONES

Esta norma anulará y sustituirá a la Norma UNE-EN 574:1997 el 2009-12-29.

ANTECEDENTES

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 81 *Prevención y medios de protección personal y colectiva en el trabajo* cuya Secretaría desempeña INSHT.

Editada e impresa por AENOR
Depósito legal: M 53493-2008

© AENOR 2008
Reproducción prohibida

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO HAN DE DIRIGIRSE A:

AENOR Asociación Española de
Normalización y Certificación

Ciudad, 6
28004 MADRID-España

info@aenor.es
www.aenor.es

Tel.: 902 102 201
Fax: 913 104 032

31 Páginas

Grupo 20

Septiembre 2009

TÍTULO

Seguridad de las máquinas

Resguardos

Requisitos generales para el diseño y construcción de resguardos fijos y móviles

Safety of machinery. Guards. General requirements for the design and construction of fixed and movable guards.

Sécurité des machines. Protecteurs. Prescriptions générales pour la conception et la construction des protecteurs fixes et mobiles.

CORRESPONDENCIA

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 953:1997+A1:2009.

OBSERVACIONES

Esta antilará y sustituirá a la Norma UNE-EN 953:1998 antes de 2009-12-29.

ANTECEDENTES

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 81 Prevención y medios de protección personal y colectiva en el trabajo cuya Secretaría desempeña INSHT.

Editada e impresa por AENOR
Depósito legal: M 40179-2009

© AENOR 2009
Reproducción prohibida

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO HAN DE DIRIGIRSE A:

AENOR Asociación Española de
Normalización y Certificación

Génova, 5
28004 MADRID-España

info@aenor.es
www.aenor.es

Tel.: 902 102 201
Fax: 913 104 032

35 Páginas

Grupo 22

Junio 2008

TÍTULO

Seguridad de las máquinas

Prevención de una puesta en marcha intempestiva

Safety of machinery. Prevention of unexpected start-up.

Sécurité des machines. Prévention de la mise en marche intempestive.

CORRESPONDENCIA

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 1037:1995+A1:2008.

OBSERVACIONES

Esta norma anula y sustituye a la Norma UNE-EN 1037:1996.

ANTECEDENTES

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 81 *Prevención y medios de protección personal y colectiva en el trabajo* cuya Secretaría desempeña AENOR-INSHT.

Editada e impresa por AENOR
Depósito legal: M 31835-2008

© AENOR 2008
Reproducción prohibida

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO DEBEN DIRIGIRSE A:

AENOR Asociación Española de
Normalización y Certificación

Alcova, 6
28004 MADRID-España

info@aenor.es
www.aenor.es

Tel.: 902 102 201
Fax: 913 104 032

19 Páginas

Grupo 14

Junio 2010

TÍTULO

Seguridad de las máquinas

Equipo eléctrico de las máquinas

Parte 11: Requisitos para equipos de AT para tensiones superiores a 1 000 V c.a. o 1 500 V c.c. y que no sobrepasan 36 kV

Safety of machinery. Electrical equipment of machines. Part 11: Requirements for HV equipment for voltages above 1 000 V a.c. or 1 500 V d.c. and not exceeding 36 kV.

Sécurité des machines. Équipement électrique des machines. Partie 11: Prescriptions pour les équipements HT fonctionnant à des tensions supérieures à 1 000 V c.a. ou 1 500 V c.c. et ne dépassant pas 36 kV.

CORRESPONDENCIA

Este corrigendum es la versión oficial, en español, del corrigendum de febrero de 2010 a la Norma Europea EN 60204-11:2000.

OBSERVACIONES

Este corrigendum complementa y modifica a la Norma UNE-EN 60204-11:2002.

ANTECEDENTES

Este corrigendum ha sido elaborado por el comité técnico AEN/CTN 203 Equipamiento eléctrico y sistemas automáticos para la industria cuya Secretaría desempeña SERCOBE.

Editada e impresa por AENOR
Depósito legal: M 28149-2010

© AENOR 2010
Reproducción prohibida

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO HAN DE DIRIGIRSE A:

AENOR Asociación Española de
Normalización y Certificación

Alcova, 6
28004 MADRID-España

info@aenor.es
www.aenor.es

Tel.: 902 102 201
Fax: 913 104 032

2 Páginas

Grupo 0

Diciembre 2011

TÍTULO	<p>Transmisiones neumáticas</p> <p>Reglas generales y requisitos de seguridad para los sistemas y sus componentes</p> <p>(ISO 4414:2010)</p> <p><i>Pneumatic fluid power. General rules and safety requirements for systems and their components (ISO 4414:2010).</i></p> <p><i>Transmissions pneumatiques. Règles générales et exigences de sécurité pour les systèmes et leurs composants (ISO 4414:2010).</i></p>
CORRESPONDENCIA	<p>Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN ISO 4414:2010, que a su vez adopta la Norma Internacional ISO 4414:2010.</p>
OBSERVACIONES	<p>Esta norma anula y sustituye a la Norma UNE-EN 983:1996+A1:2008.</p>
ANTECEDENTES	<p>Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 81 <i>Prevención y medios de protección personal y colectiva en el trabajo</i> cuya Secretaría desempeña INSHT.</p>

Edición e impresión por AENOR
Depósito legal: M-48323-2011

© AENOR 2011
Reproducción prohibida

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO DEBEN DIRIGIRSE A:

AENOR Asociación Española de
Normalización y Certificación

Alameda, 6
28004 MADRID-España

info@aenor.es
www.aenor.es

Tel.: 902 102 201
Fax: 913 104 032

43 Páginas

Grupo 27

Mayo 2012

TÍTULO

Seguridad de las máquinas
Principios generales para el diseño
Evaluación del riesgo y reducción del riesgo
(ISO 12100:2010)

Safety of machinery. General principles for design. Risk assessment and risk reduction (ISO 12100:2010).

Sécurité des machines. Principes généraux de conception. Appréciation du risque et réduction du risque (ISO 12100:2010).

CORRESPONDENCIA

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN ISO 12100:2010, que a su vez adopta la Norma Internacional ISO 12100:2010.

OBSERVACIONES

Esta norma anulará y sustituirá a las Normas UNE-EN ISO 12100-1:2004, UNE-EN ISO 12100-1:2004/A1:2010, UNE-EN ISO 12100-2:2004, UNE-EN ISO 12100-2:2004 /A1:2010 y UNE-EN ISO 14121-1:2008 antes de 2013-12-01.

ANTECEDENTES

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 81 *Prevención y medios de protección personal y colectiva en el trabajo* cuya Secretaría desempeña INSHT.

Edición e impresión por AENOR
Depósito legal: M 19963-2012

© AENOR 2012
Reproducción prohibida

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO HAN DE DIRIGIRSE A:

AENOR Asociación Española de
Normalización y Certificación

Glézova, 6
28004 MADRID-España

info@aenor.es
www.aenor.es

Tel.: 902 102 201
Fax: 913 104 032

87 Páginas

Noviembre 2008

TÍTULO

Seguridad de las máquinas

Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad

Parte 1: Principios generales para el diseño

(ISO 13849-1:2006)

Safety of machinery. Safety-related parts of control systems. Part 1: General principles for design (ISO 13849-1:2006).

Sécurité des machines. Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité. Partie 1: Principes généraux de conception (ISO 13849-1:2006).

CORRESPONDENCIA

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN ISO 13849-1:2008, que a su vez adopta la Norma Internacional ISO 13849-1:2006.

OBSERVACIONES

Esta norma anulará y sustituirá a la Norma UNE-EN ISO 13849-1:2007 el 2009-12-29.

ANTECEDENTES

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 81 *Prevención y medios de protección personal y colectiva en el trabajo* cuya Secretaría desempeña INSHT.

Editada e impresa por AENOR
Depósito legal: M 53691-2008

© AENOR 2008
Reproducción prohibida

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO DEBEN DIRIGIRSE A:

AENOR

Asociación Española de
Normalización y Certificación

Génova, 6
28004 MADRID-España

info@aenor.es
www.aenor.es

Tel.: 902 102 201
Fax: 913 104 032

98 Páginas

Grupo 54

Junio 2013

TÍTULO	<p>Seguridad de las máquinas</p> <p>Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad</p> <p>Parte 2: Validación</p> <p>(ISO 13849-2:2012)</p> <p><i>Safety of machinery. Safety-related parts of control systems. Part 2: Validation. (ISO 13849-2:2012).</i></p> <p><i>Sécurité des machines. Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité. Partie 2: Validation. (ISO 13849-2:2012).</i></p>
CORRESPONDENCIA	<p>Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN ISO 13849-2:2012, que a su vez adopta la Norma Internacional ISO 13849-2:2012.</p>
OBSERVACIONES	<p>Esta norma anula y sustituye a la Norma UNE-EN ISO 13849-2:2008.</p>
ANTECEDENTES	<p>Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 81 <i>Prevención y medios de protección personal y colectiva en el trabajo</i> cuya Secretaría desempeña INSHT.</p>

Editada e impresa por AENOR
Depósito legal: M 19618-2013

© AENOR 2013
Reproducción prohibida

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO DEBEN DIRIGIRSE A:

AENOR Asociación Española de
Normalización y Certificación

Ciudad, 6
28004 MADRID-España

info@aenor.es
www.aenor.es

Tel.: 902 102 201
Fax: 913 104 032

95 Páginas

norma española

UNE-EN ISO 13850

Noviembre 2008

TÍTULO

Seguridad de las máquinas

Parada de emergencia

Principios para el diseño

(ISO 13850:2006)

Safety of machinery. Emergency stop. Principles for design. (ISO 13850:2006)

Sécurité des machines. Arrêt d'urgence. Principes de conception. (ISO 13850:2006)

CORRESPONDENCIA

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN ISO 13850:2008, que a su vez adopta la Norma Internacional ISO 13850:2006.

OBSERVACIONES

Esta norma anulará y sustituirá a la Norma UNE-EN ISO 13850:2007 el 2009-12-29.

ANTECEDENTES

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 81 *Prevención y medios de protección personal y colectiva en el trabajo* cuya Secretaría desempeña INSHT.

Editada e impresa por AENOR
Depósito legal: M 52260-2008

© AENOR 2008
Reproducción prohibida

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO DEBEN DIRIGIRSE A:

AENOR

Asociación Española de
Normalización y Certificación

Alonso, 6
28004 MADRID-España

info@aenor.es
www.aenor.es

Tel.: 902 102 201
Fax: 913 104 032

13 Páginas

Grupo 11

Diciembre 2011

TÍTULO

Seguridad de las máquinas

Posicionamiento de los protectores con respecto a la velocidad de aproximación de partes del cuerpo humano

(ISO 13855:2010)

Safety of machinery. Positioning of safeguards with respect to the approach speeds of parts of the human body (ISO 13855:2010).

Sécurité des machines. Positionnement des moyens de protection par rapport à la vitesse d'approche des parties du corps (ISO 13855:2010).

CORRESPONDENCIA

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN ISO 13855:2010, que a su vez adopta la Norma Internacional ISO 13855:2010.

OBSERVACIONES

Esta norma anula y sustituye a la Norma UNE-EN 999:1999+A1:2008.

ANTECEDENTES

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 81 *Prevención y medios de protección personal y colectiva en el trabajo* cuya Secretaría desempeña INSHT.

Editada e impresa por AENOR
Depósito legal: M-49327-2011

© AENOR 2011
Reproducción prohibida

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO HAN DE DIRIGIRSE A:

AENOR Asociación Española de
Normalización y Certificación

Gleadow, 6
28004 MADRID-España

info@aenor.es
www.aenor.es

Tel.: 902 102 201
Fax: 913 104 032

49 Páginas

Grupo 30

Noviembre 2008

TÍTULO

Seguridad de las máquinas

Evaluación del riesgo

Parte 1: Principios

(ISO 14121-1:2007)

Safety of machinery. Risk assessment. Part 1: Principles (ISO 14121-1:2007).

Sécurité des machines. Appréciation de risques. Partie 1: Principes (ISO 14121-1:2007).

CORRESPONDENCIA

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN ISO 14121-1:2007, que a su vez adopta la Norma Internacional ISO 14121-1:2007.

OBSERVACIONES

Esta norma sustituye a la Norma EN ISO 14121-1:2007 (ratificada por AENOR).

ANTECEDENTES

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 81 *Prevención y medios de protección personal y colectiva en el trabajo* cuya Secretaría desempeña INSHT.

Editada e impresa por AENOR
Depósito legal: M 50872-2008

© AENOR 2008
Reproducción prohibida

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO DEBEN DIRIGIRSE A:

AENOR

Asociación Española de
Normalización y Certificación

Génova, 6
28004 MADRID-España

info@aenor.es
www.aenor.es

Tel.: 902 102 201
Fax: 913 104 032

35 Páginas

Grupo 22

Patenes y modelos de utilidad



① Número de publicación: **2 321 035**

⑤ Int. Cl.:
B21J 15/34 (2006.01)
B23P 19/00 (2006.01)
B25B 23/04 (2006.01)
B25C 1/00 (2006.01)
F16B 15/08 (2006.01)
F16B 27/00 (2006.01)

⑫ **TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA**

T3

⑨⑥ Número de solicitud europea: **07380279 .5**
⑨⑥ Fecha de presentación : **17.10.2007**
⑨⑦ Número de publicación de la solicitud: **1916044**
⑨⑦ Fecha de publicación de la solicitud: **30.04.2008**

⑤④ Título: **Dispositivo y método de almacenamiento y dispensación de componentes, y vaina de almacenamiento y transporte utilizada.**

③⑩ Prioridad: **26.10.2006 ES 200602730**

⑦③ Titular/es: **SERRA SOLDADURA, S.A.**
Sector C - Carrer D, 29
Poligon Industrial Zona Franca
08040 Barcelona, ES

④⑤ Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.06.2009

⑦② Inventor/es: **Fustel Gascón, Alfred y**
Romà Gómez, Jorge Juan

④⑤ Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.06.2009

⑦④ Agente: **Torner Lasalle, Elisabet**



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ Número de publicación: **2 317 358**

⑤ Int. Cl.:
B65D 77/04 (2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- ⑨6 Número de solicitud europea: **06008142 .9**
- ⑨6 Fecha de presentación : **20.04.2006**
- ⑨7 Número de publicación de la solicitud: **1847 473**
- ⑨7 Fecha de publicación de la solicitud: **24.10.2007**

⑤4 Título: **Recipiente de doble pared y procedimiento para fabricar un recipiente de doble pared.**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.04.2009

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.04.2009

⑦3 Titular/es: **Global Plastic, S.A.**
Apartado de Correos 75
31500 Tudela, Navarra, ES

⑦2 Inventor/es: **No consta**

⑦4 Agente: **Lehmann Novo, Maria Isabel**



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 309 253**

51 Int. Cl.:
B60S 1/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: 03013113 .0
96 Fecha de presentación : 11.06.2003
97 Número de publicación de la solicitud: 1426256
97 Fecha de publicación de la solicitud: 09.06.2004

54 Título: **Dispositivo sensor, especialmente sensor de lluvia así como procedimiento de montaje para un dispositivo sensor.**

30 Prioridad: 03.12.2002 DE 102 56 259

73 Titular/es: **ROBERT BOSCH GmbH**
Postfach 30 02 20
70442 Stuttgart, DE

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.12.2008

72 Inventor/es: **Schneider, Andreas**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.12.2008

74 Agentes: **Carvajal y Urquijo, Isabel**



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 231 763**

⑤ Int. Cl.: **B62J 9/00**

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑧6 Número de solicitud europea: **03380005 .3**

⑧6 Fecha de presentación: **16.01.2003**

⑧7 Número de publicación de la solicitud: **1340672**

⑧7 Fecha de publicación de la solicitud: **03.09.2003**

⑤4 Título: **Mecanismo de cierre y sujeción para maletas de motocicletas y similares.**

③0 Prioridad: **27.02.2002 ES 200200477**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.05.2005

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.05.2005

⑦3 Titular/es: **NAD, S.A.**
Polígono Industrial Can Magre
c/ 6, s/n
08100 Mollet del Valles, Barcelona, ES

⑦2 Inventor/es: **Lucia Monforte, Pedro**

⑦4 Agente: **Ponti Sales, Adelaida**

Tablas de ergonomía

Nº (Refer. ISO 7250:1996)	Designación	Tamaño mue- s- t.	Media	Desv. típica	Error típico	Percentiles				
						P 1	P 5	P 50	P 95	P 99
1 Medidas tomadas con el sujeto de pie (mm)										
1 (4.1.1)	Masa corporal (peso, kg)	1711	70,46	12,70	0,307	46,9	51,0	70,0	92,7	102,8
2 (4.1.2)	Estatuta (altura del cuerpo)	1723	1.663,23	83,89	2,021	1.479	1.525	1.665	1.803	1.855
3 (4.1.3)	Altura de los ojos	1722	1.557,96	82,31	1,985	1.382	1.423	1.558	1.699	1.747
4 (4.1.4)	Altura de los hombros	1722	1.382,12	76,28	1,838	1.217	1.256	1.384	1.508	1.558
5 (4.1.5)	Altura del codo	1721	1.027,24	58,03	1,399	900	932	1.027	1.122	1.165
6 (4.1.6)	Altura de la espina iliaca	1524	934,46	56,59	1,452	806	842	934	1.028	1.066
7 (4.1.8)	Altura de la tibia	1374	451,78	36,56	0,986	377	398	449	515	548
8 (4.1.9)	Espesor del pecho, de pie	1722	249,16	26,91	0,648	192	208	248	294	320
9 (4.1.10)	Espesor abdominal, de pie	1719	230,05	39,81	0,960	154	168	229	297	327
10 (4.1.11)	Anchura del pecho	1722	308,20	32,80	0,790	237	257	309	360	385
11 (4.1.12)	Anchura de caderas (de pie)	1723	343,30	24,31	0,586	288	306	342	385	404

2 Medidas tomadas con el sujeto sentado (mm)										
12 (4.2.1)	Altura sentado	1716	859,69	41,59	1,004	764	793	859	929	959
13 (4.2.2)	Altura de los ojos, sentado	1716	753,04	39,78	0,960	661	690	753	819	848
14 (4.2.3)	Altura del punto cervical, sentado	1716	631,26	35,23	0,850	552	574	631	688	714
15 (4.2.4)	Altura de los hombros, sentado	1719	578,66	33,70	0,813	500	524	579	635	660
16 (4.2.5)	Altura del codo, sentado	1711	224,98	26,44	0,639	169	182	224	269	294
17 (4.2.6)	Longitud hombro - codo	1721	354,75	25,48	0,614	291	312	356	395	410

18 (4.2.8)	Anchura de hombros, biacromial	1721	369,58	39,46	0,95 1	281	304	372	432	453
19 (4.2.10)	Anchura entre codos	1717	457,85	53,33	1,28 7	335	367	461	542	574
20 (4.2.11)	Anchura de caderas, sentado	1718	365,14	30,44	0,73 4	294	316	364	417	445
21 (4.2.12)	Longitud de la pierna (altura del poplíteo)	1721	418,17	29,17	0,70 3	350	368	419	464	487
22 (4.2.13)	Espesor del muslo, sentado	1710	144,78	18,89	0,45 7	100	112	145	174	188
23 (No incl.)	Altura del muslo, sentado	1712	558,21	35,14	0,84 9	473	498	558	615	632
24 (4.2.15)	Espesor abdominal, sentado	1719	240,12	44,11	1,06 4	156	173	238	314	349

3 Medidas de segmentos específicos del cuerpo (mm)

25 (4.3.1)	Longitud de la mano	1719	182,94	11,88	0,28 7	155	163	183	202	209
26 (4.3.3)	Anchura de la palma de la mano (en metacarpianos)	1719	85,29	7,86	0,19 0	68	72	86	97	102
27 (4.3.4)	Longitud del dedo índice	1378	72,00	5,13	0,13 8	61	64	72	81	85
28 (4.3.5)	Anchura proximal dedo índice	1722	19,88	1,99	0,04 8	16	17	20	23	24
29 (4.3.6)	Anchura distal del dedo índice	1723	17,29	2,03	0,04 9	13	14	17	20	22
30 (4.3.7)	Longitud del pie	1721	251,55	17,80	0,42 9	210	221	253	279	290
31 (4.3.8)	Anchura del pie	1715	97,10	8,61	0,20 8	71	84	98	110	115
32 (4.3.9)	Longitud de la cabeza	1717	187,38	8,68	0,20 9	166	173	187	201	206
33 (4.3.10)	Anchura de la cabeza	1719	144,74	7,68	0,18 5	126	132	145	157	162
34 (4.3.11)	Longitud de la cara (nasion-mentón)	1570	124,97	11,48	0,29 0	104	110	124	142	159

35 (4.3.12)	Perímetro de la cabeza	1698	565,63	20,05	0,48 7	520	533	565	598	611
36 (4.3.13)	Arco sagital de la cabeza	1715	354,30	25,47	0,61 5	299	315	352	400	419
37 (4.3.14)	Arco bitragial	1718	359,51	19,80	0,47 8	312	326	360	391	402
38 (No incl.)	Distancia interpupilar	1717	62,76	4,39	0,10 6	52	56	63	70	73

4 Medidas funcionales (mm)										
39 (4.4.2)	Alcance máximo horizontal (puño cerrado)	1719	698,83	54,25	1,30 8	570	606	700	785	818
40 (4.4.3)	Longitud codo-puño	1715	335,93	25,58	0,61 8	275	292	337	376	393
41 (4.4.4)	Altura del tercer metacarpiano	1568	732,87	43,45	1,09 7	633	662	733	807	836
42 (4.4.5)	Longitud codo-punta de dedos	1717	447,32	30,23	0,73 0	381	396	448	495	514
43 (4.4.6)	Profundidad de asiento	1721	493,52	28,05	0,67 6	426	450	492	540	568
44 (4.4.7)	Longitud rodilla-trasero	1719	590,75	31,52	0,76 0	523	541	590	644	667
45 (4.4.8)	Perímetro del cuello	1718	368,31	37,21	0,89 8	292	308	373	425	448
46 (4.4.9)	Perímetro torácico, de pie	1707	968,86	91,01	,203	788	826	970	1.11 7	1.21 0
47 (4.4.10)	Perímetro de cintura, de pie	1721	871,72	118,9 3	2,86 7	642	680	872	1.05 6	1.14 7
48 (4.4.11) 1	Perímetro dula muñeca	1712	166,10	13,73	0,33 2 1	137	143	168	187	196

**DOCUMENTACIÓN TÉCNICA FSI3
ÚTIL DE MONTAJE SEMIAUTOMÁTICO**

CONTRATISTA: PROEMISA, S.L.

CLIENTE: *****

FECHA: 14/06/2019

MANUAL DE USUARIO.

JUNIO - 2019

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	3
1. CARACTERÍSTICAS Y GENERALIDADES	5
1.1 INSTRUCCIONES DE MANUTENCIÓN, MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE	5
1.1.1 <i>TRANSPORTE</i>	5
1.1.2 <i>CARGA Y DESCARGA DE LA MÁQUINA</i>	5
1.2 INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO	6
1.2.1 <i>EMPLAZAMIENTO</i>	6
1.2.2 <i>ENERGÍAS</i>	6
1.2.3 <i>TOMA ELÉCTRICA</i>	6
1.2.4 <i>PANEL NEUMÁTICO</i>	7
1.2.5 <i>PANEL DE MANDO</i>	8
1.2.6 <i>PULSADORES DE MANDO</i>	8
2. MALOS USOS EN LA MÁQUINA	9
3. MANUAL DE USUARIO	10

INTRODUCCIÓN

En el presente manual se pretende describir las características técnicas y el funcionamiento del útil FSI3 para poder realizar un buen uso del mismo y sacarle el máximo rendimiento evitando por encima de todo poner en peligro tanto la instalación como al personal de planta.

- Uso previsto de la máquina FSI3:

La máquina está concebida para el montaje semiautomático de distintas partes de un paragolpes delantero mediante una cuna de apoyo de las piezas, atornilladores y remachadoras.

En el panel de mandos se halla un visualizador que nos informará del estado de la máquina, así como de cualquier anomalía. Entenderemos la pantalla **HMI PRO-FACE (TFT 10,4 PFXSP 5500 WAD)** como un dispositivo que pueda hacer de nuestro sistema un medio de alto rendimiento monitorizando variables que permitan gobernar cualquier elemento de nuestro sistema.

- Recomendaciones:

Recomendamos el estudio completo de este manual antes de utilizar el nuevo dispositivo, ya que en éste se les ofrecerá un conocimiento detallado de su uso.

Es importante aplicar un buen uso del panel operador ya que de él depende en cierto modo el buen transcurso de la producción, por ello es aconsejable, emplear el panel de forma delicada y lo más aseadamente posible, dándole un buen trato ya que con esto conseguiremos una mayor duración de su vida útil.

- **Datos generales**

Fabricante y servicio técnico:

PROEMISA, S.L.

Pol. Ind. Cotes B. C/ Obrers de Vila, 7-46680 ALGEMESÍ

TEL: 962448365

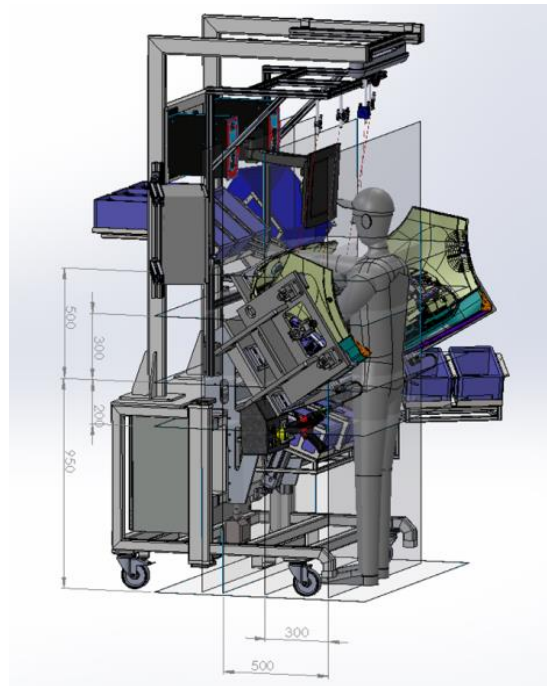
FAX: 962448403

- Datos de la maquina:

Designación: Útil montaje FSI3

Dimensiones aproximadas:

- Longitud: 2149 mm
- Ancho: 1493 mm
- Altura: 2400 mm



Visualización: Pantalla HMI: - 10,4"

Comunicación: Red – AS-i - MODBUS TCP/ip

Software de diseño: UNITY PRO XL (PLC) – GP PRO – EX 4.08 (HMI)

1. CARACTERÍSTICAS Y GENERALIDADES

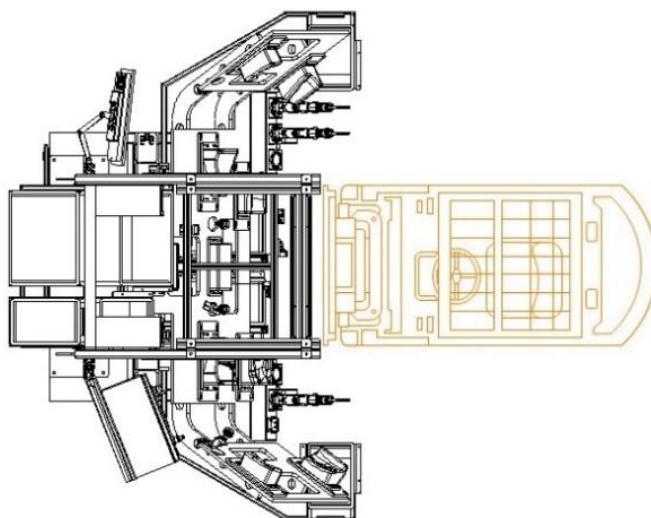
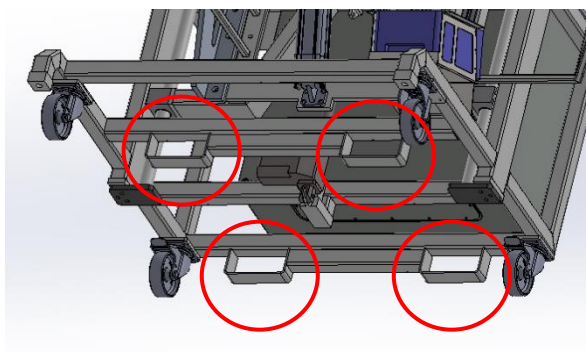
1.1 INSTRUCCIONES DE MANUTENCIÓN, MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE

1.1.1 TRANSPORTE.

Para el transporte de la máquina, se deberá tener la precaución de fijar las partes móviles de la misma y fijar al mismo tiempo la máquina a la plataforma del transporte para evitar golpes y daños en la misma.

1.1.2 CARGA Y DESCARGA DE LA MÁQUINA.

Utilizaremos una carretilla elevadora, aprovechando el sistema dispuesto para la inserción de las palas, y equilibrando el peso de la máquina para poder realizar la maniobra con seguridad. Asimismo, para su reubicación dentro de la fábrica se puede utilizar una carretilla elevadora.



1.2 INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO.

1.2.1 EMPLAZAMIENTO.

La máquina puede fijarse al suelo mediante diferentes apoyos que permiten además nivelarla. Deberá colocarse sobre una superficie uniforme y estable; la máquina posee ruedas para variar su posición cuando sea oportuno y que le permiten asumir pequeños desniveles de la superficie.

1.2.2 ENERGÍAS.

Presión de trabajo: 6 bares.

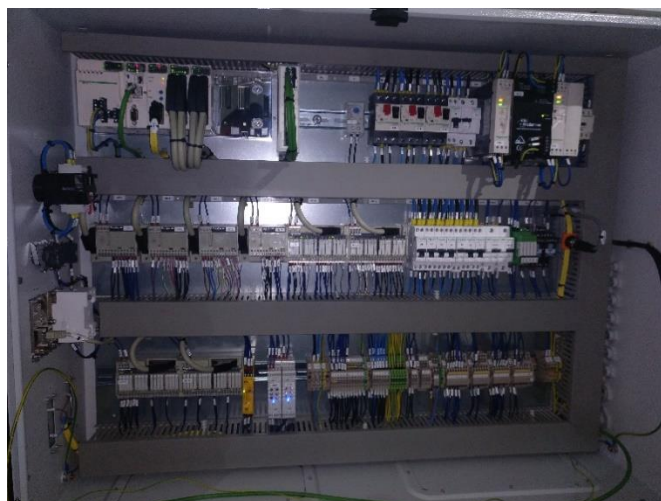
Tensión de alimentación: 400Vac

Maniobra: 24Vcc

1.2.3 TOMA ELÉCTRICA.

Alimentar el armario eléctrico situado parte posterior de la máquina con una manguera de 5x2,5 mm² (monofásica L+N+P) desde un seccionador de 25 A que permita aislarla eléctricamente.

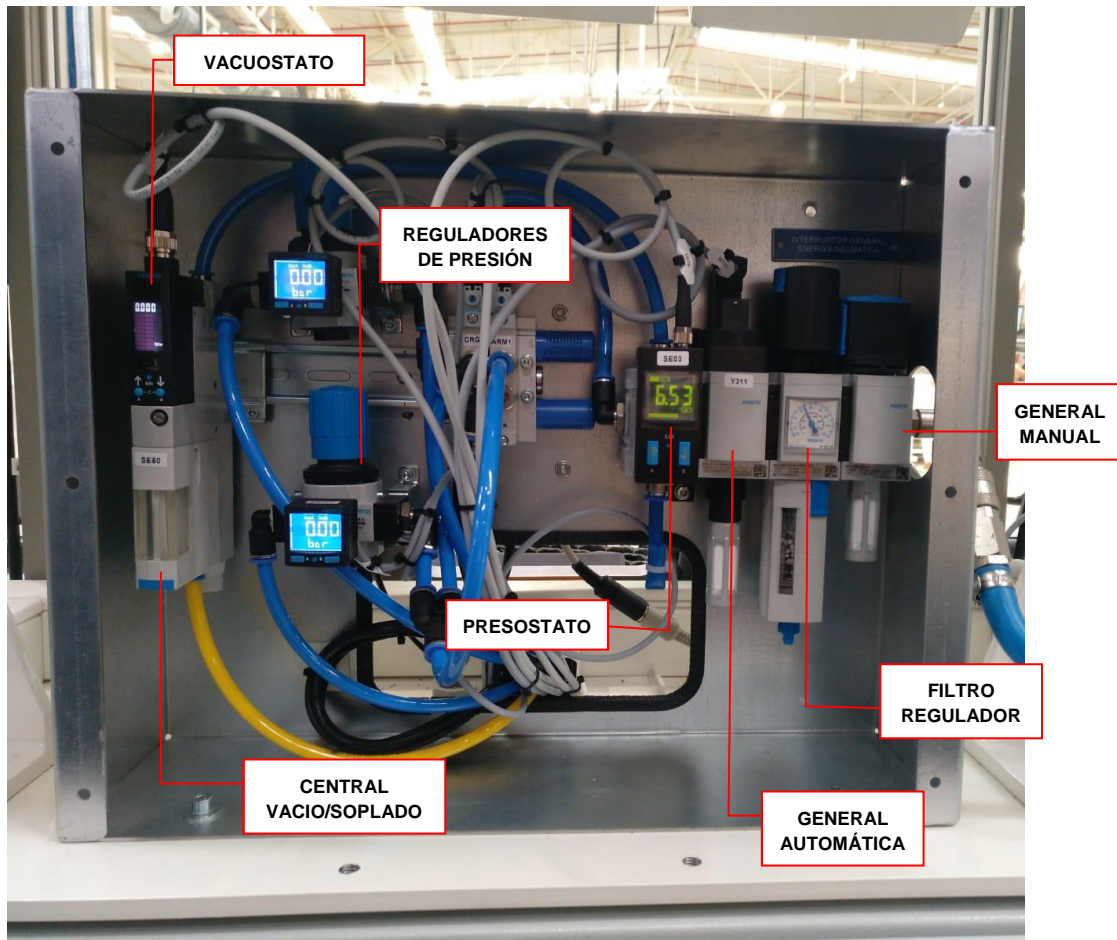
El armario dispone, en la parte inferior de prensaestopas para introducir los cables de tensión de línea en el mismo. Se suministra con acometida de 10 metros.



Instalación armario eléctrico

1.2.4 PANEL NEUMÁTICO.

Se alimenta la entrada de la válvula de cierre con un filtro regulador de presión mediante una manguera de $\varnothing_{int.}$ 8mm desde una toma de presión, y se regula a 6 Bar.



Instalación armario neumático

1.2.5 PANEL DE MANDO.



En el panel de mandos se encuentran distintos elementos que permiten configurar el control de la máquina.

Cuenta con una pantalla táctil donde poder activar movimientos manuales, seleccionar operaciones, validar esas operaciones, etc...

Al selector de anular **POKAYOKES** solo se puede acceder con llave del encargado, de tal forma que al accionarlo se podrá acceder en pantalla las diferentes opciones de anulación.

El Selector **MANUAL / AUTOMÁTICO** se puede consignar cuando está en posición manual para poder realizar tareas de mantenimiento.

1.2.6 PULSADORES DE MANDO.



Se encuentran repartidos bajo la pantalla de mando y en una posición más inferior situados junto al emplazamiento de las herramientas de atornillado de la parte izquierda.

- **Avance / retroceso secuencia. (solo se usa para adelantar o retroceder secuencia del PC)**
- **Rearme (Botón rojo)**
- **Marcha (botón verde)**

*La máquina cuenta con un botón consignable en forma de seta para su parada en caso de emergencia.

2. MALOS USOS EN LA MÁQUINA

La máquina está concebida para el montaje semiautomático de las distintas partes de un paragolpes delantero, mediante una cuna de apoyo de las piezas, atornilladoras y remachadoras.

Posibles malos usos de la maquina:

- Colocación de otro modelo de pieza; Posibilidad de romper la base de apoyo de las piezas o producir una colisión.
- Mala colocación sobre los apoyos mecánicos del útil con posible error por parte de las detecciones correspondientes y posterior fallo de las operaciones.
- Mala colocación de las herramientas disponibles fuera de su emplazamiento produciendo riesgos en las mismas o en el propio operario.
- Trabajar con la presión de aire por debajo de 5,5 bar, ya que los elementos neumáticos no tendrán la suficiente fuerza para realizar su operación.
- Trabajar sin protecciones que garantizan el anti atrapamiento; Estas deben de estar colocadas estratégicamente para actuar en aquellos lugares que supongan un posible atrapamiento para el operario.

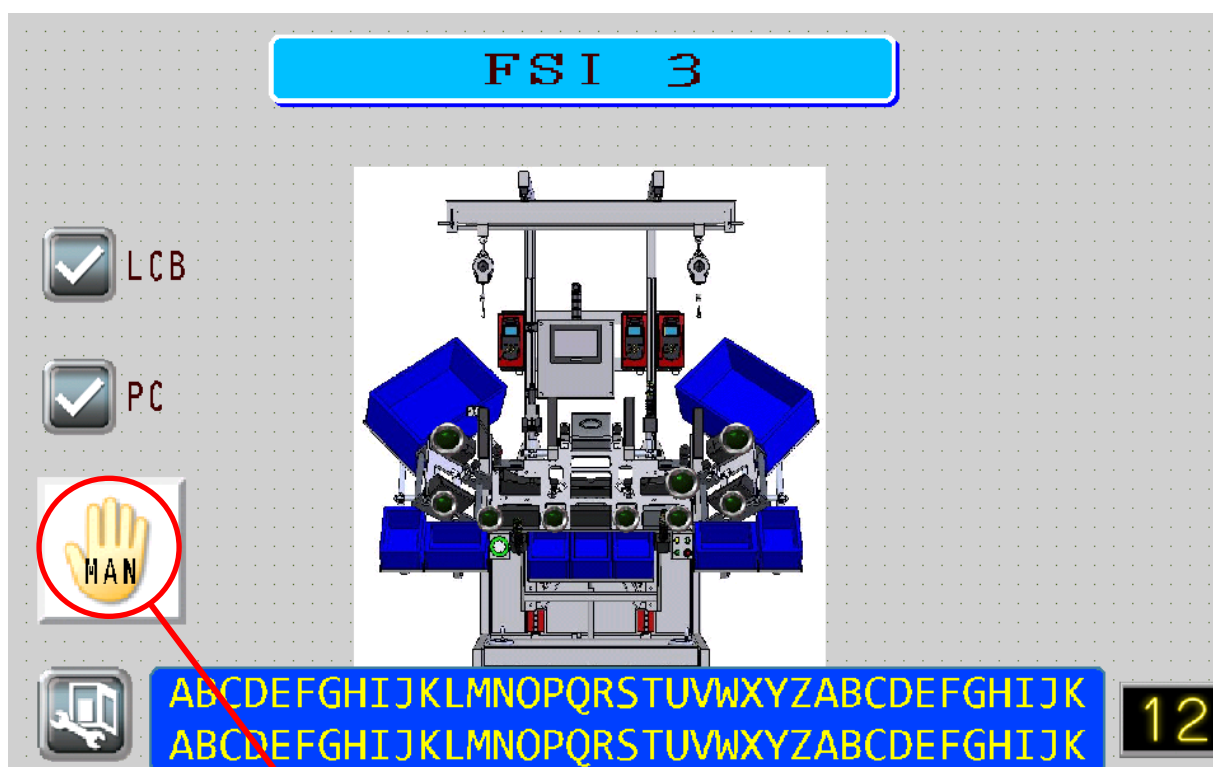
3. MANUAL DE USUARIO

3.1 Panel de operador Schneider Electric:

En las diferentes pantallas encontraremos unos botones comunes:



3.2 Pantalla principal:



En la pantalla principal encontramos un icono que nos indica el modo de proceder de la máquina: Manual/Automático.

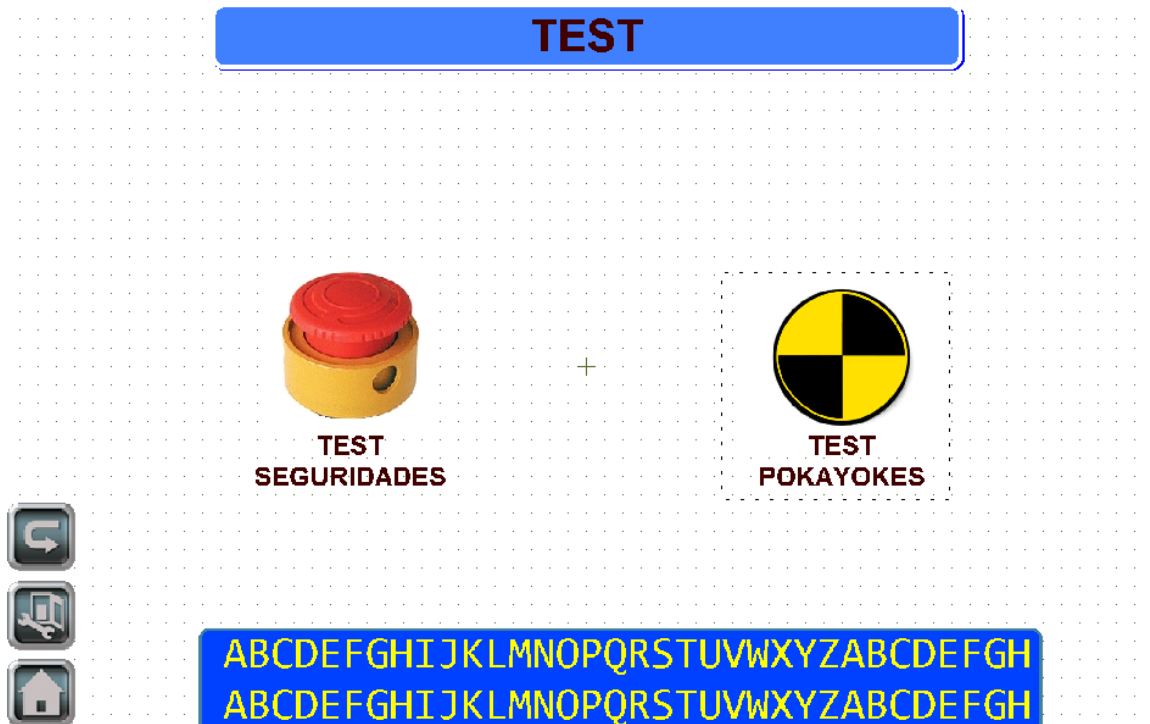
3.3 Menú:

En la pantalla de Menú encontramos todas las opciones que influyen en la configuración de la máquina, así como aquellos apartados destinados a proporcionar información sobre el estado o funcionamiento de la misma.



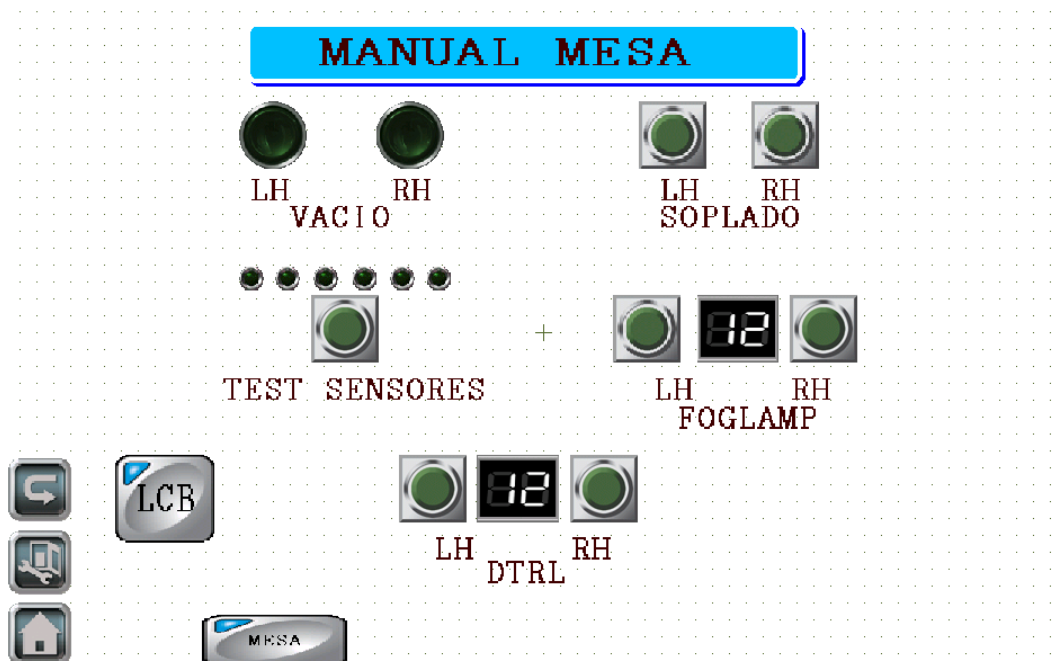
- **Test:** Nos dirige a la pantalla correspondiente para realizar el test de seguridades y el test de Poka-Yokes.
- **Selección de opciones:** Accedemos a la sección de opciones del útil.
- **Anular Poka-Yokes:** Accedemos al sistema de anulación de Poka-Yokes que se divide en varios apartados y nos permite múltiples configuraciones.
- **Detecciones:** Nos dirige a la pantalla correspondiente al control de detecciones.
- **Alarmas:** Permite consultar histórico de alarmas y las alarmas actuales.
- **Documentación:** Nos permite consultar distinta documentación referente al útil.
- **Parámetros:** Accedemos a visualizar parámetros con los que esté trabajando el útil.
- **Movimientos manuales:** En modo manual, nos permite accionar de forma manual diferentes movimientos de la máquina.
- **Luz:** Permite acceder a la pantalla de luces para configurar o accionarlas manualmente.
- **Test Lámparas:** Nos permite comprobar manualmente el funcionamiento de la baliza luminosa.

3.4 Test:



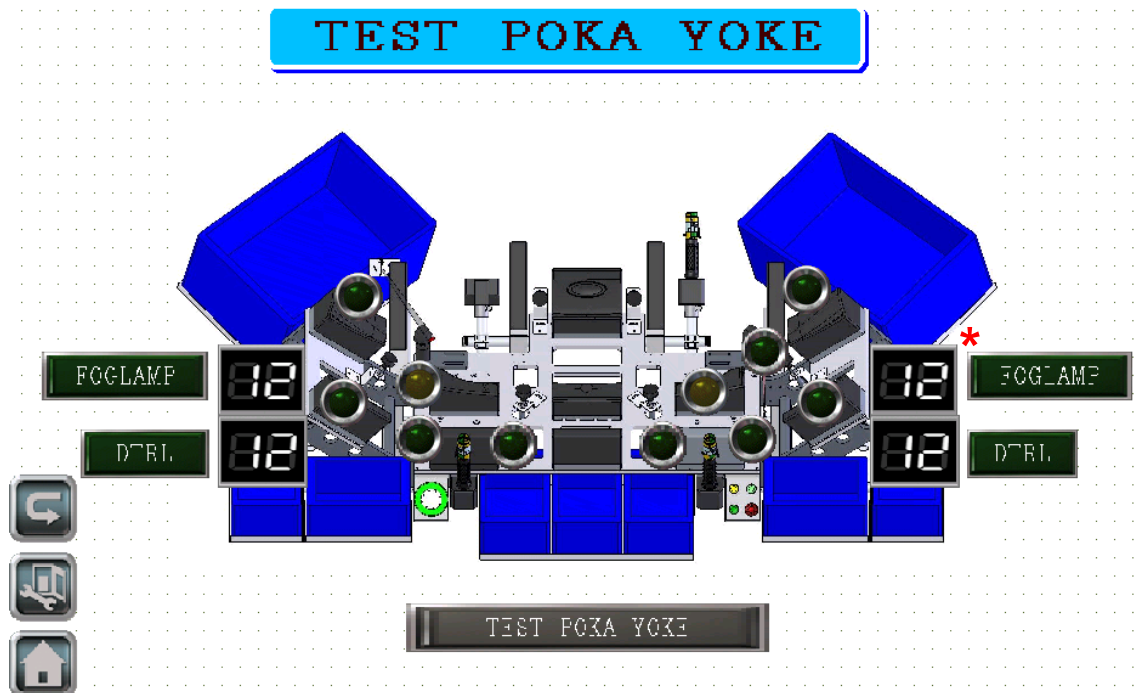
Periódicamente se debe realizar un test de comprobación de los elementos de seguridad con los que cuenta el útil. En esta pantalla contamos con la opción de realizar ese Test de Seguridad además de acceder también a un test de Poka-Yokes.

3.5 Modo manual – Mesa:



En modo manual se pueden controlar ciertos parámetros del entorno Mesa del útil. Se puede activar el sistema de vacío manualmente, accionar el sistema de soplado, realizar un test de sensores o pulsar el número de componentes necesarios para la secuencia.

3.6 Test Poka-Yokes:



Esta pantalla nos permite realizar un test de evaluación de los Poka-Yokes configurados en el entorno de la mesa que sean necesarios para realizar una secuencia en el útil. *También proporciona los parámetros asignados como condiciones a cumplir (piezas a utilizar).

3.7 Anulación Poka-Yokes:

3.7.1 Anulación Poka-Yokes 2

En esta pantalla se pueden activar o desactivar las condiciones a cumplir con los componentes Foglamp y DTRL. Se puede variar el número de componentes a colocar y se pueden activar o desactivar los sensores al igual que la lectura del cable.

ANULACIÓN POKA-YOKES 02

TEST FOGLAMP 12 12 TEST DTRL
12 HALOGENO MAX DTRL MAX 12
12 HALOGENO MIN DTRL MIN 12
12 LED MAX +
12 LED MIN SENSORES LECTURA CABLE

Número de componentes a colocar.

Mediante las flechas podremos movernos por los distintos apartados de la sección.

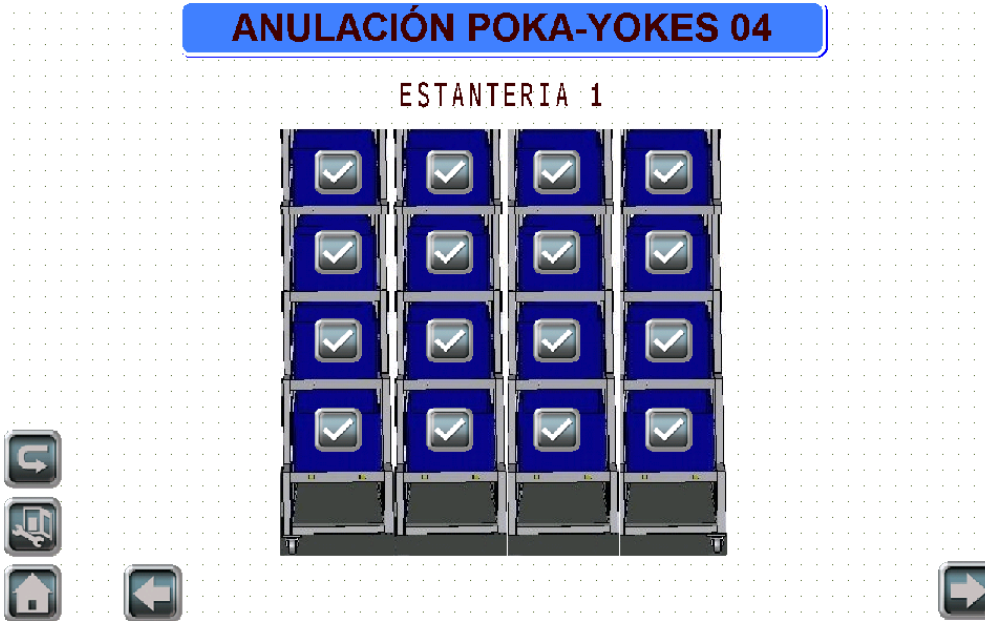
3.7.2 Anulación Poka-Yokes 3



En la pantalla 03 de anulación de Poka-Yokes se pueden activar o desactivar las condiciones de atornillado para LH, RH y el logo.

Puede variarse el número de atornillados necesarios para cada programa. *Para el logo siempre se realiza el mismo procedimiento, por lo que solo figura un programa.

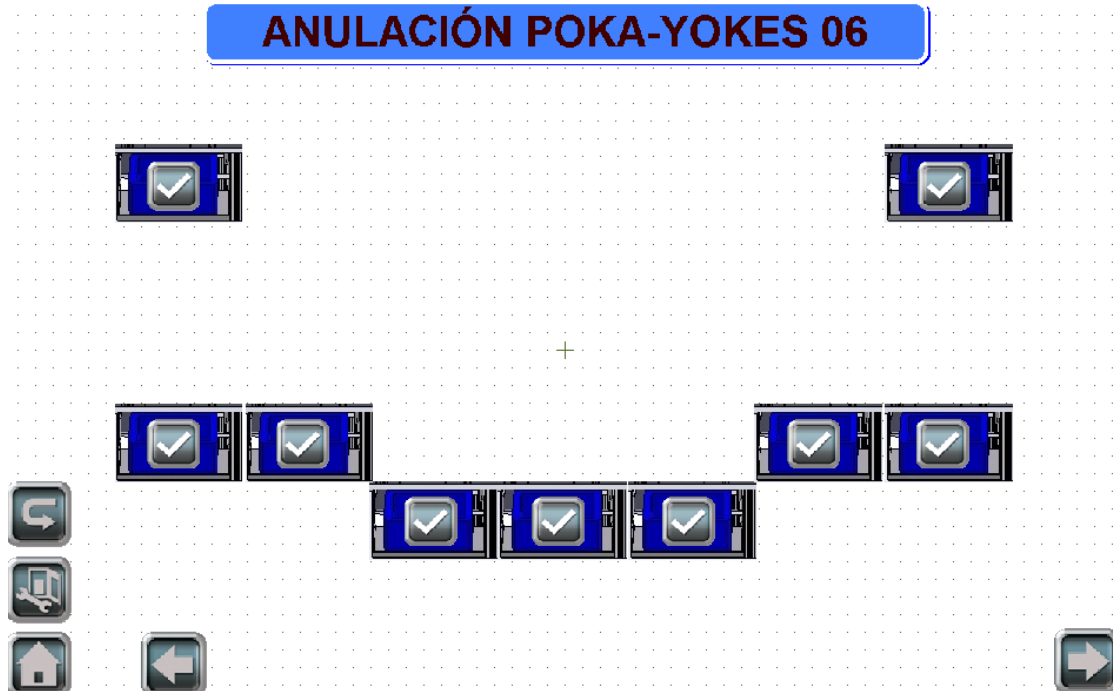
3.7.3 Anulación Poka-Yokes 4 - Referentes a estanterías.



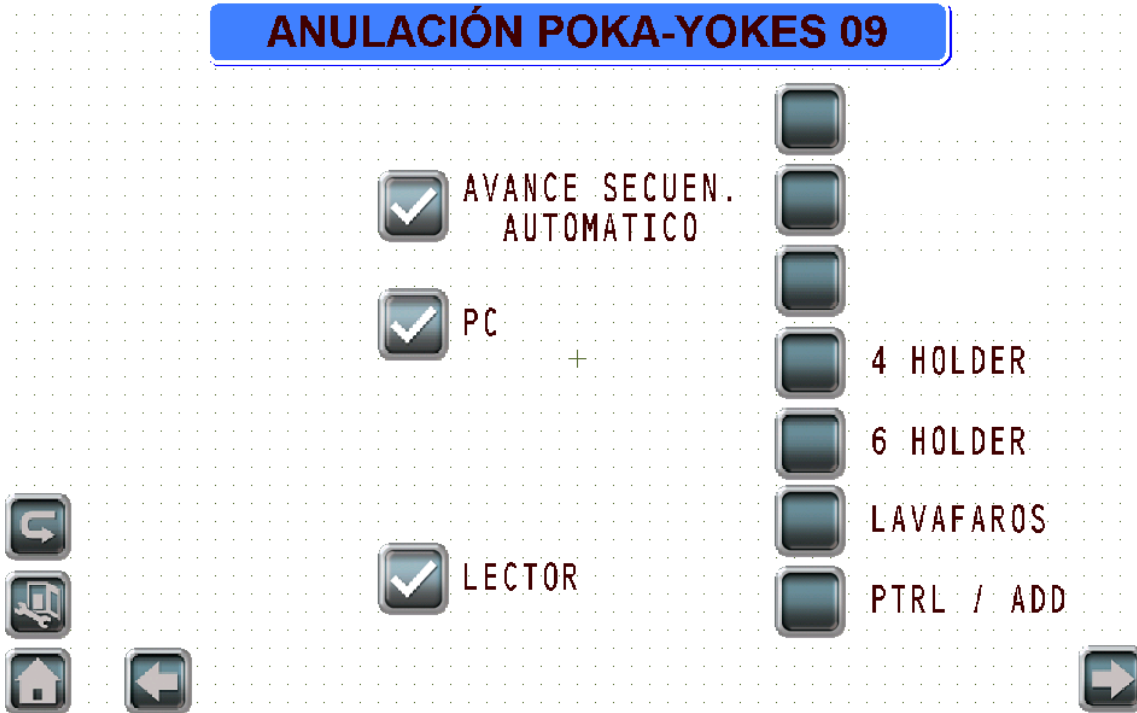
3.7.4 Anulación Poka-Yokes 5 - Referentes a estanterías.



3.7.5 Anulación Poka-Yokes 6 - Referente a cajones principales.

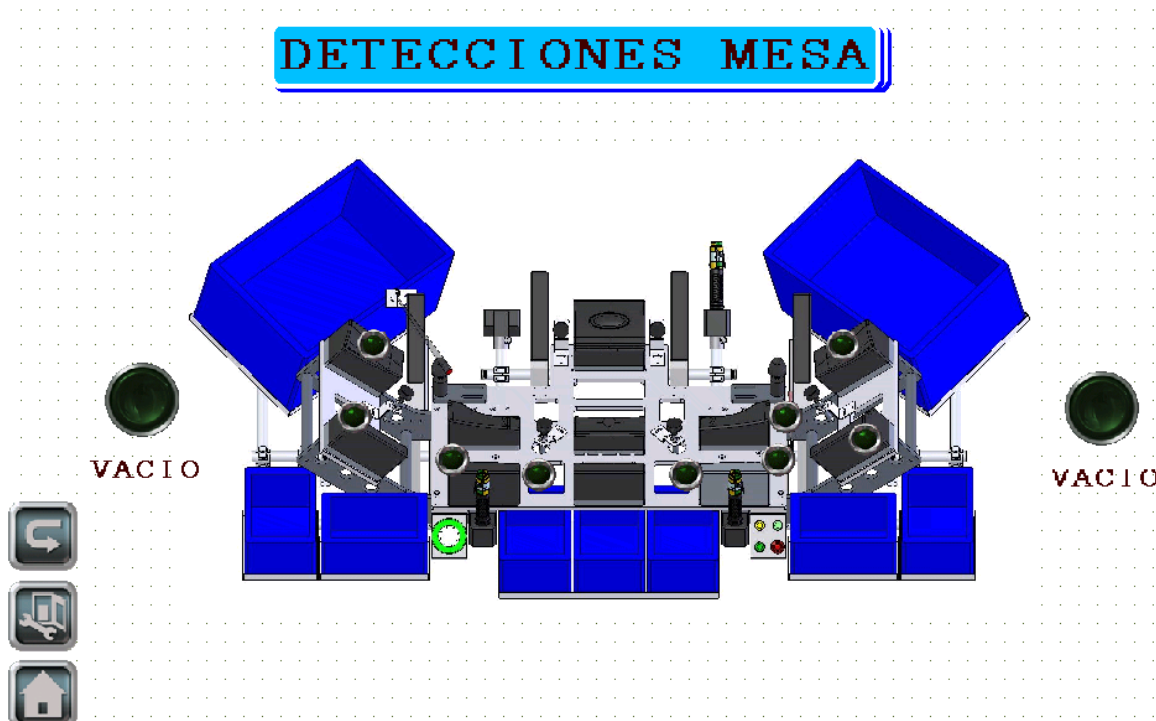


3.7.6 Anulación Poka-Yokes 7



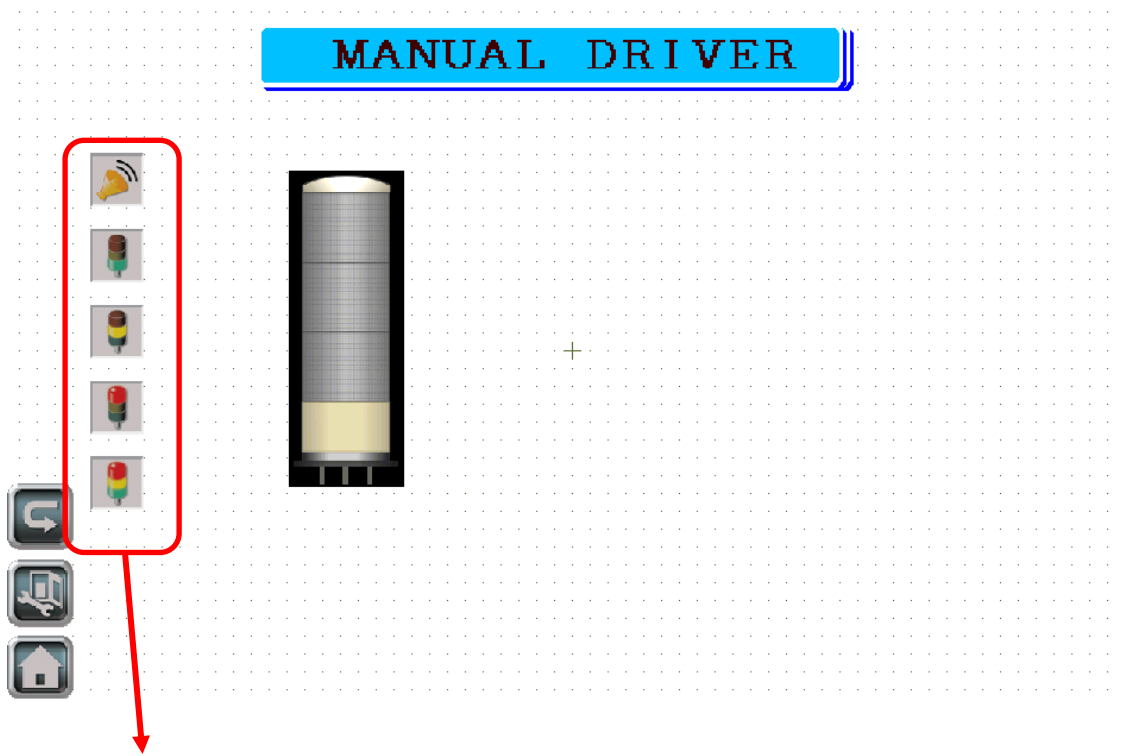
En esta pantalla se pueden seleccionar de forma manual distintas opciones de montaje además de contar o no con el avance de secuencia automático, con la visualización en PC o con el lector.

3.8 Comprobación detecciones mesa:



Accediendo al apartado de detecciones, contamos con una imagen de la mesa de trabajo que nos proporciona información acerca del sistema de fijación por vacío y del funcionamiento de las detecciones de pieza con las que cuenta el útil.


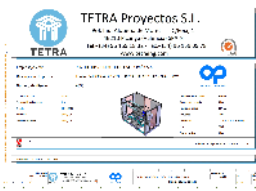

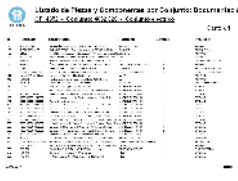
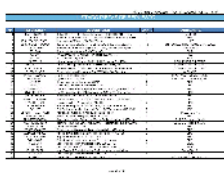
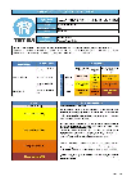

3.9 Modo manual – Baliza:






En modo manual se puede realizar un test de comprobación de la baliza de seguridad con la que cuenta el útil mediante el accionamiento individual de sus diferentes funciones.

3.12 Documentación:

DOCUMENTACIÓN

 <p>MANUAL</p>	 <p>ESQUEMAS</p>	 <p>MARCADO CE</p>	
 <p>MATERIALES</p>	 <p>REPUESTOS</p>	 <p>RIESGOS</p>	 <p>SEGURIDAD</p>

En el apartado de documentación se tiene acceso a diferentes documentos que contienen información sobre el correcto uso de la máquina, esquemas de circuitos eléctricos/neumáticos, certificación CE del producto, riesgos, mantenimiento y materiales...

**DOCUMENTACIÓN TÉCNICA FS13
ÚTIL DE MONTAJE SEMIAUTOMÁTICO**

CONTRATISTA: PROEMISA, S.L.

CLIENTE: *****

FECHA: 14/06/2019

MANUAL DE MANTENIMIENTO.

JUNIO - 2019

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	3
1. INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD EN MANTENIMIENTO.	4
1.1 CONSIGNACIÓN.	4
1.2 EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL MANTENIMIENTO	5
2. MANUALES DE MANTENIMIENTO.	6
2.1 PREVENTIVO.	6
2.2 PREDICTIVO.	6
2.3 CORRECTIVO.	7
3. PIEZAS DE RECAMBIO MAS USUALES	7
3.1 ELÉCTRICO	7
3.2 NEUMÁTICO	7
3.3 MECÁNICO	7

INTRODUCCIÓN

El siguiente manual tiene como objeto asegurar la calidad continuada del producto manufacturado en el útil FS13 para el montaje de componentes en paragolpes de un vehículo.

Para lograr la repetitividad requerida en todo proceso industrial, se ha de prestar atención a las indicaciones del presente manual. El utillaje en cuestión se sirve de componentes de distinta naturaleza, que deberán permanecer en estado aceptable, durante la vida de servicio de la máquina. Podemos dividir en 4 grandes grupos:

- **Instalación Neumática.**
- **Componentes mecánicos.**
- **Componentes eléctricos de campo.**
- **Componentes eléctricos/electrónicos de armarios eléctricos.**

A continuación, redactaremos los elementos más sensibles de cada uno de los grupos, y el siguiente punto, PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO, establecerá los puntos de inspección y la frecuencia de estos, para asegurar el correcto funcionamiento de la máquina.

INSTALACIÓN NEUMÁTICA.

Consta de un grupo de alimentación, instalado según el esquema neumático aportado para la máquina, dotado de dos válvulas generales (manual y automática), filtro regulador de presión, un presostato, dos reguladores de presión y un vacuostato con central vacío-soplado.

COMPONENTES MECÁNICOS.

El útil dispone de elementos de rotación de la mesa y de ajuste de la altura de trabajo, susceptibles de revisión o recambio a largo plazo. Tanto el sistema de rotación o volteo de la mesa como el ajuste en altura tienen como función ajustar el entorno trabajo con fines ergonómicos de cara al operario. El utillaje se entrega con el ajuste correcto para su funcionamiento óptimo. También se dispone de elementos de cuna ajustables que deben revisarse para asegurar su correcta posición y eficacia.

COMPONENTES ELÉCTRICOS DE CAMPO.

Formarán el grupo de los componentes eléctricos de campo:

- Detectores de presencia de pieza, lectores de código, cámaras de visión, etc. (constituyen los componentes eléctricos de campo relacionados con las prestaciones del utillaje)
- Barreras de seguridad, setas de emergencia... Serán los relacionados con los sistemas de seguridad.
- Pulsadores, panel de mando, pantallas... forman el grupo correspondiente a los sistemas de manipulación de la máquina.





COMPONENTES ELÉCTRICOS/ELECTRÓNICOS DE ARMARIOS.

Formarán el grupo de los componentes eléctricos de armarios, todos aquellos insertos en el armario eléctrico general, en la caja eléctrica del operario, o en el armario eléctrico hidráulico, si dispusiese el útil de éste. El interior de los armarios deberá mantenerse libre de polvo, suciedad... Y revisar su funcionamiento periódicamente.

1. INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD EN MANTENIMIENTO.

Tome todas las precauciones necesarias antes de iniciar los trabajos de mantenimiento. Un incorrecto mantenimiento puede dar lugar a accidentes graves. Las normas de seguridad deberían ser observadas cuidadosamente.

Antes de las tareas de mantenimiento deberá tener en cuenta lo siguiente:

Cuidado con los movimientos inesperados. Evitar lesiones. (RIESGO DE ATRAPAMIENTO)		PELIGRO RIESGO DE ATRAPAMIENTO
Consulte los anexos de los elementos comerciales para más detalle.		OBLIGATORIO LEER LAS INSTRUCCIONES
Los trabajos de mantenimiento solo pueden ser llevados a cabo por personal experto y cualificado		PROHIBIDO REPARAR A PERSONAL NO AUTORIZADO
Riesgo eléctrico		

1.1 Consignación.

Todas las máquinas están provistas de elementos de consignación según RD1215/1997.

Según el nivel de mantenimiento deberá consignar:

- Nivel 1. Consigna de modo automático/manual. (selector consignable en panel de mandos)
- Nivel 2. Consigna neumática. (Válvula general neumática en unidad de mantenimiento, seta de emergencia)
- Nivel 3. Consigna de tensión. (interruptor general consignable en cuadro)

. Bajo ninguna circunstancia usted puede cambiar los ajustes sin haber consultado a PROEMISA, S.L.

NIVEL DE CONSIGNA SEGÚN LAS TAREAS DE MANTENIMIENTO				
TAREA	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	MEDIDA EXTRA SEGURIDAD
Ajustes de útiles o detecciones	X	X		Seta de emergencia
Cambio de algún elemento neumático	X	X		Asegurar que el sistema neumático no está en funcionamiento
Cambio de algún elemento eléctrico	X		X	Asegurar que la tensión eléctrica esté desactivada

1.2 EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL MANTENIMIENTO

LOCALIZACIÓN	RIESGO	PRO.	CON.	N. RIESGO	CAUSA	MEDIDA PREVENTIVA
Operario mantenimiento. Cuadro eléctrico	Eléctrico directo	baja	Dañinas	Riesgo Tolerable (TO)	Posible manipulación de los componentes eléctricos sin desactivar tensión de la máquina.	No trabajar en tareas de mantenimiento, con el interruptor general sin consignar.
Operario mantenimiento/ prod. General	Eléctrico indirecto	baja	Ligeramente dañino	Riesgo trivial (T)	Toma de tierra de la instalación proporcione una corriente de defecto.	Inhabilitar el útil hasta su subsanación.
Operario mantenimiento. Cuadro neumático	Neumático	baja	Leves	Riesgo trivial (T)	Posible manipulación de los componentes neumáticos con presión de aire sin desactivar	No trabajar en tareas de mantenimiento, sin cerrar válvula general y colocar candado de consigna.
Operario producción. Zona frontal	Golpes	baja	Leves	Riesgo Tolerable (TO)	Posible impacto por el movimiento de volteo de la mesa.	Prestar atención mientras se desarrolle la operación de volteo
Operario producción. Zona frontal	Atrapamiento	baja	Ligeramente dañino	Riesgo Tolerable (TO)	Posible atrapamiento en ciertas zonas de la máquina debido al movimiento de volteo de la mesa.	Prestar atención mientras se desarrolle la operación de volteo

2. MANUALES DE MANTENIMIENTO.

2.1 Preventivo.

Consiste en revisar y reacondicionar o sustituir a intervalos regulares un activo o sus componentes, independientemente de su estado en ese momento para garantizar un correcto funcionamiento y fiabilidad de la máquina. Para ello es necesario realizar una serie de trabajos e inspecciones de mantenimiento como se detalla en la siguiente tabla:

Punto de Inspección	Tipo de Inspección	Acción Preventiva	Periodicidad
General.	Mecánica.	Comprobar los sistemas de seguridad del útil. Realizar el programa de chequeo de seguridades.	Cada turno
Grupo mesa y mecanizados	Visual.	Limpiar la cuna mediante el soplado/aspiración, de toda la superficie de contacto con las piezas, en especial zona apoyos mecanizados y las zonas de detección.	Cada turno.
General.	Visual/tacto.	Comprobar que todas las conexiones neumáticas, grupo de válvulas y racordaje en general están conectadas correctamente y no hay ninguna fuga de aire.	Diariamente.
General.	Mecánica.	Limpiar y lubricar los rodamientos y guías, correspondientes a los movimientos de rotación y ajuste de altura del útil.	Cada 30 días.
General.	Mecánica.	Comprobar el funcionamiento de los detectores.	Cada turno
General.	Mecánica.	Comprobar el apriete de tornillería general de la máquina.	Cada 40 días.
General.	Mecánica/Visual.	Comprobar que la maquina está bien nivelada, y que todos los apoyos de la máquina están en contacto con el suelo.	Diariamente/si se varía posición.

2.2 Predictivo.

Consiste en inspeccionar los activos a intervalos regulares y tomar acciones para prevenir los fallos o evitar las consecuencias de los mismos según el estado y la evolución del mismo. Incluye tanto las inspecciones objetivas (con instrumentos) y subjetivas (con los sentidos), como la reparación del defecto (fallo potencial).

Punto de Inspección	Tipo de Inspección	Acción Preventiva	Periodicidad
Apoyos	Mecánica.	Comprobar el acople correcto entre los apoyos y las superficies de las piezas. Reajustar apoyos aprovechando regulación.	Semanalmente.
Atornillado/remachado	Mecánica/eléctrica	Comprobar el correcto emplazamiento y funcionamiento de las herramientas de atornillado/remachado. Sustituir o reparar herramienta en caso de fallo.	Cada turno.
Detecciones	Visual/mecánica.	Comprobar el funcionamiento de los detectores. Cambio de detectores	Cada turno.

2.3 Correctivo.

Consiste en el reacondicionamiento o sustitución de partes en un activo una vez que han fallado. Es la reparación del fallo (fallo funcional), ocurre de urgencia o emergencia.

3. PIEZAS DE RECAMBIO MAS USUALES

Todas aquellas piezas que no aparecen en los listados de a continuación se pueden encontrar en el apartado específico de cada grupo, estos solo son los más usuales de desgaste.

3.1 ELÉCTRICO

DESCRIPCIÓN	SITUACIÓN MAQUINA	REFERENCIA	FABRICANTE
Fotocélula de presencia piel	Detección pieza.	P1KT004	WENGLOR
Fotocélulas presencia lavafaros	Detección huecos lavafaros.	P1KT001	WENGLOR
Cableado de sensores	General	Varios	IFM

3.2 NEUMÁTICO

DESCRIPCIÓN	SITUACIÓN MAQUINA	REFERENCIA	FABRICANTE
Ventosa de fuelle Ø42 nitrilo	Grupo cuna - mecanizados	VF42	AR VACUUM
GENERADOR VACÍO OVEM-H-B-QO-CN-N	Armario neumático	OVEM-H-B-QO-CN-N	FESTO
Cilindro neumático de volteo	Sistema de volteo	DSBC-63-200	FESTO

3.3 MECÁNICO

DESCRIPCIÓN	REFERENCIA	FABRICANTE	PROVEEDOR
Rodamientos volteo mesa	1746.1.502.01.02	SKF	SKF
Apoyos de piezas	Planos	FRANSAL	FRANSAL
Soportes Nylon herramientas	Planos	MECADUR	MECADUR
Chapas engomadas	Planos	PROEMISA	WEIDNER
Ruedas	LH – PO 125G	Blickle	CLISER

5. BIBLIOGRAFÍA:

- MEMORIA DESCRIPTIVA

<https://revistas.ucm.es/index.php/CESE/article/view/CESE9393110289A>

<https://www.dnvgl.es/services/iatf-16949-gestion-de-la-calidad-en-la-industria-de-la-automocion-3284>

<https://www.progressalean.com/analisis-de-modos-de-fallo-y-efectos-amfe/>
<https://www.pdcahome.com/3891/amfe-guia-de-uso-del-analisis-modal-de-fallos-y-efectos/>

<https://www.oepm.es/es/invenciones/index.html>

http://comisionnacional.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Rev_INSHT/2001/14/artFondoTextCompl.pdf

<http://www.flotas.com/tecnica-del-automovil-indice-masico-de-seguridad-ims/>

<https://noticias.autocosmos.com.mx/2014/05/23/volkswagen-presenta-innovadores-sistemas-de-asistencia-al-conductor>

- PLIEGO DE CONDICIONES

https://www.rittal.com/es-es/content/es/suche/suche.jsp?q=AE%201055_500

<https://www.microscan.com/en-us/products/2d-barcode-readers/microhawk-barcode-readers>

<https://www.wenglor.com/es/>

<https://www.skf.com/es/products/bearings-units-housings/engineered-products/high-temperature-bearings/plummer-block-units/index.html?designation=SY%2030%20TF%20FVA201>

<https://www.desouttertools.es/herramientas/3/destornilladores-electricos>

<http://www.gesipa.es/productos/catalogo.asp>

<https://www.blickle.es/es-es/producto/LH-PO-125G-1-ST-303362>

<http://www.broncesval.com/productos/aluminio/90-aluminio-aleacion-magnesio-5083>

<http://www.alu-hm.com/1060-placa-de-aluminio.html>

http://www.horfasa.com/fotos/utilidades/03251017Foto_Big.pdf

6. PLANOS TÉCNICOS

Clasificación: (2130.3.*.**.*)**

- **Orden de trabajo: 2130**
- **Proyecto: 3**

Bastidor Mini + Bastidor móvil + Accesorios:

(2130.3.100..*)**

(2130.3.101..*)**

(2130.3.102..*)**

(2130.3.103..*)**

Cuna de apoyo:

(2130.3.107..*)**

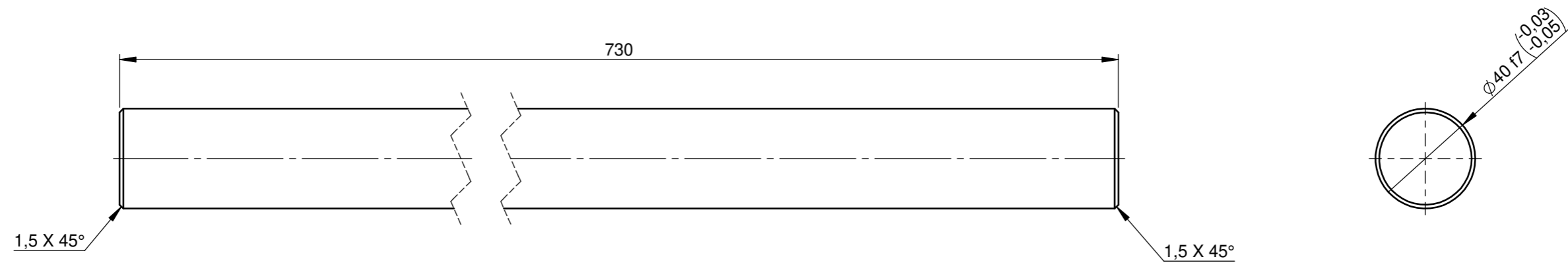
(2130.3.200..*)**


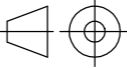
Cajón neumático + Plano neumático:

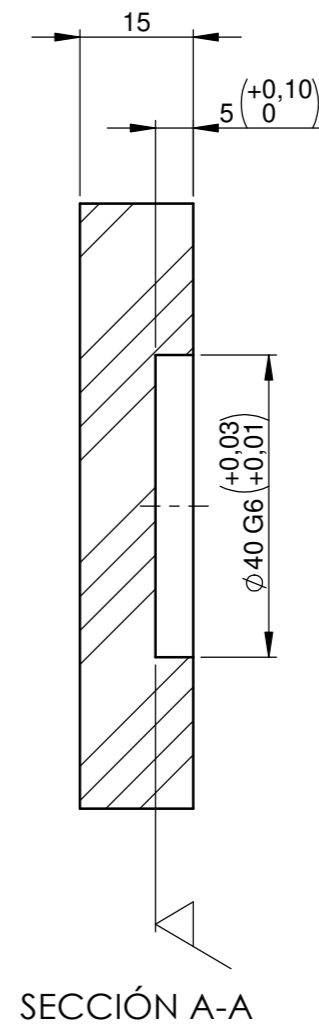
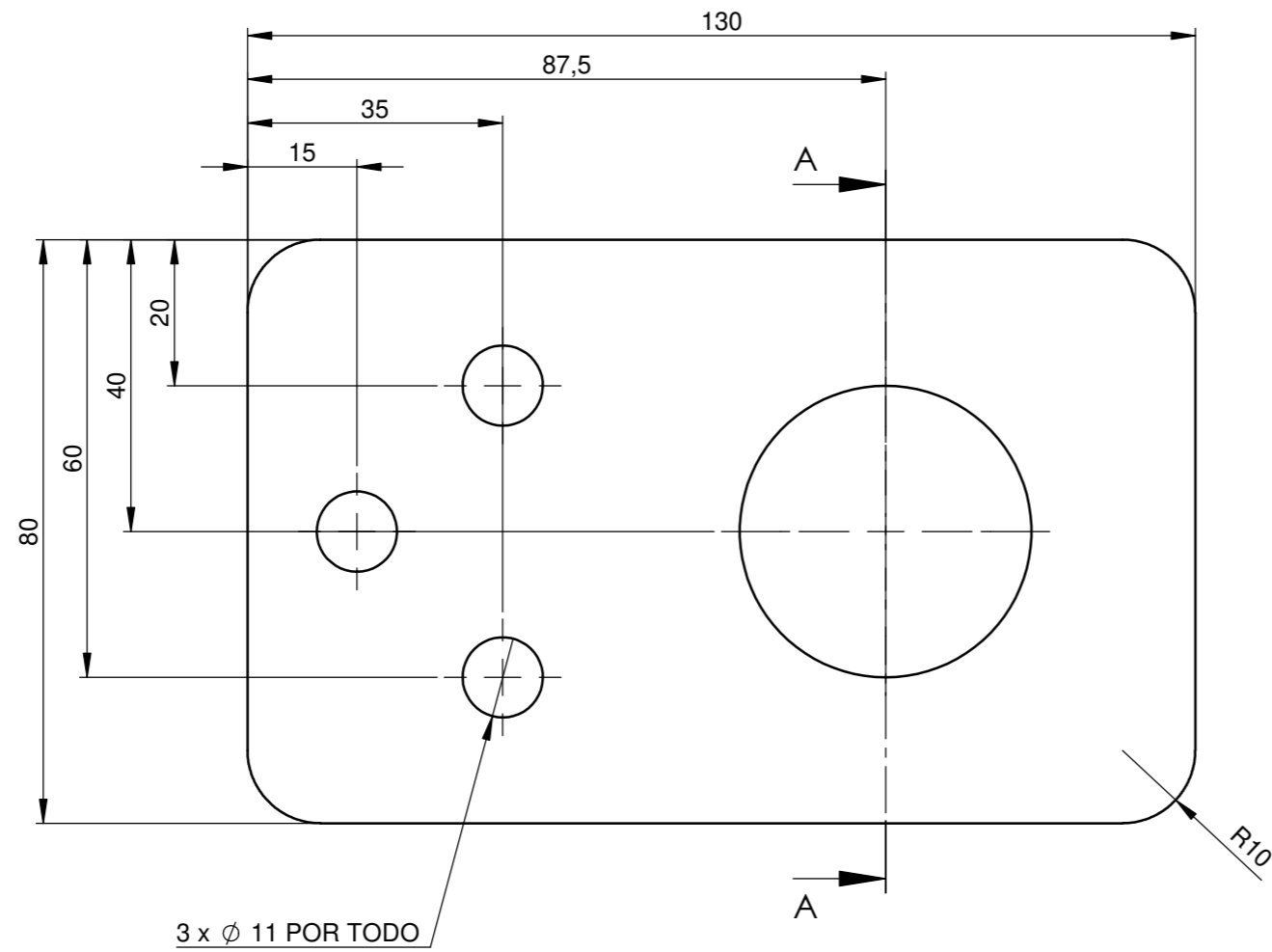
(2130.3.106.00.01)

Neumática FS13

Soportes generales.

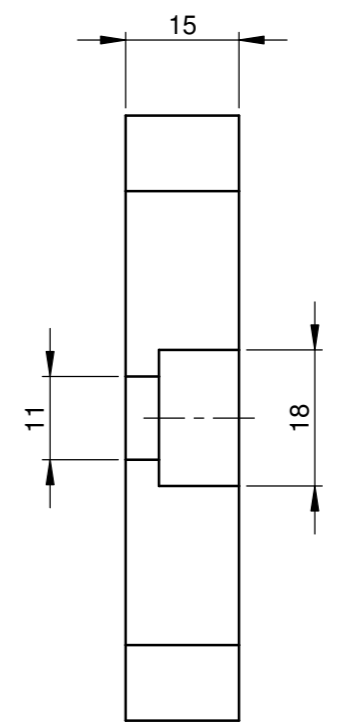
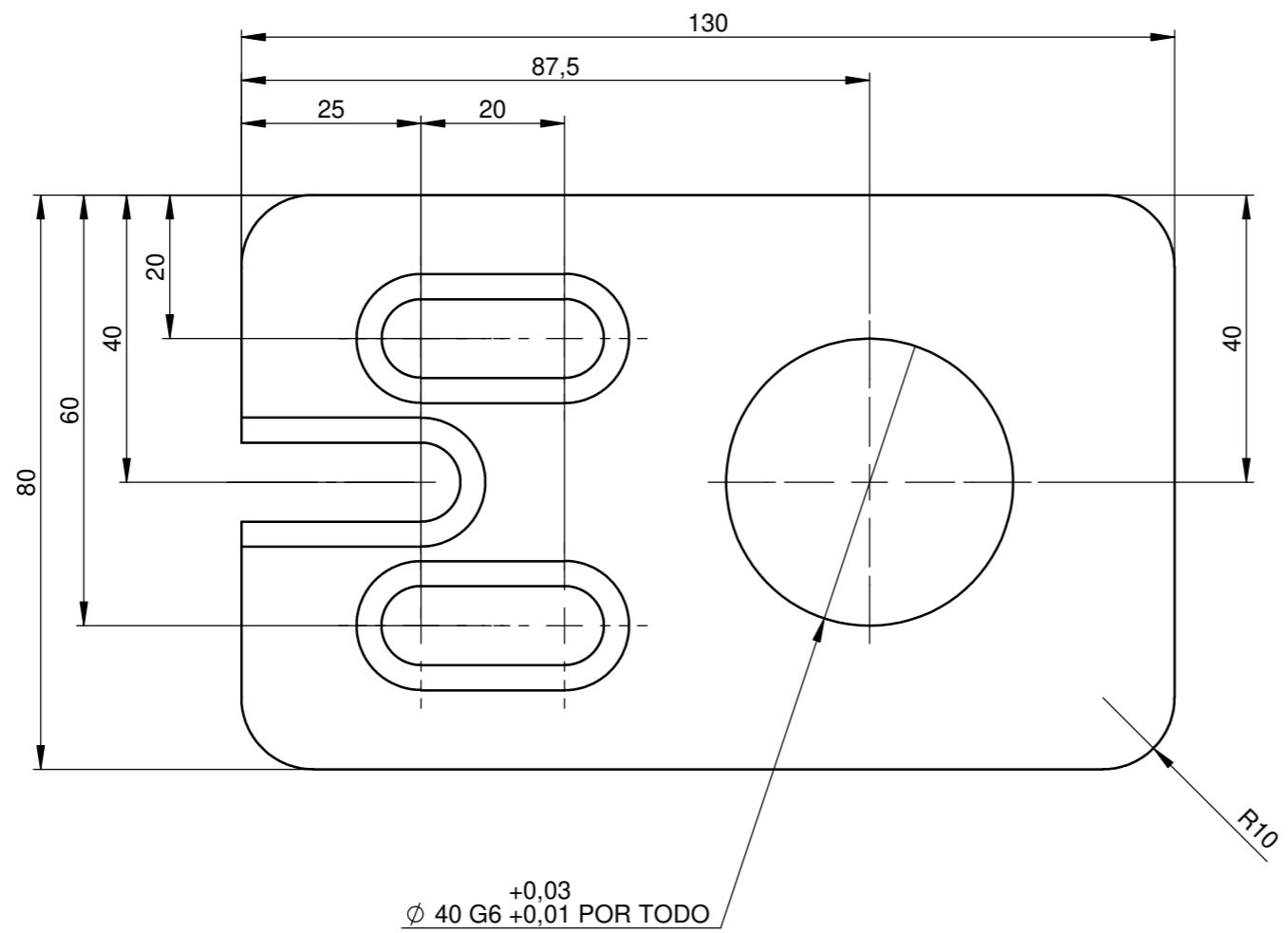


Fecha:	13/03/2019	Material: Barra cromada	Cantidad: 2	
Dibujado	F.JARQUE	Tratamiento:		
Comprobado	F.JARQUE	OT: 2130 Proyecto: FSI 3		
Escala	Referencia	Denominación		
1: 2		Eje_Bastidor movil_FSI3		
A3		2130.3.100.00.01		
			Peso: 7153.14	



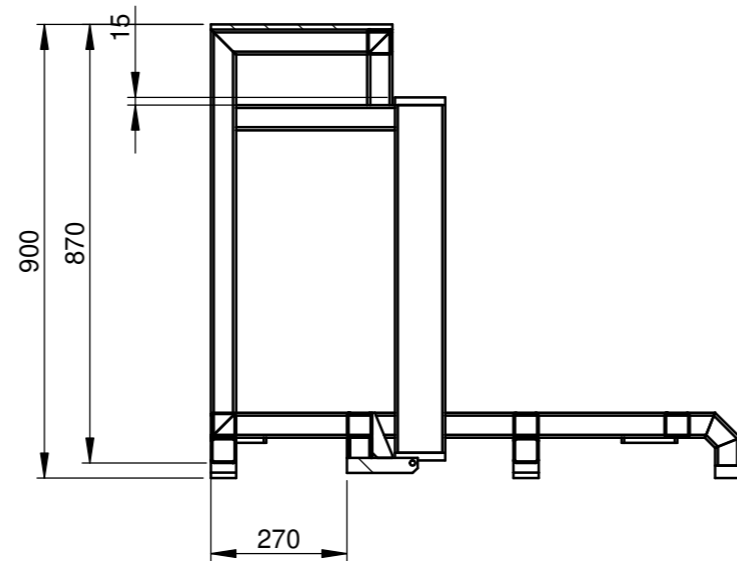
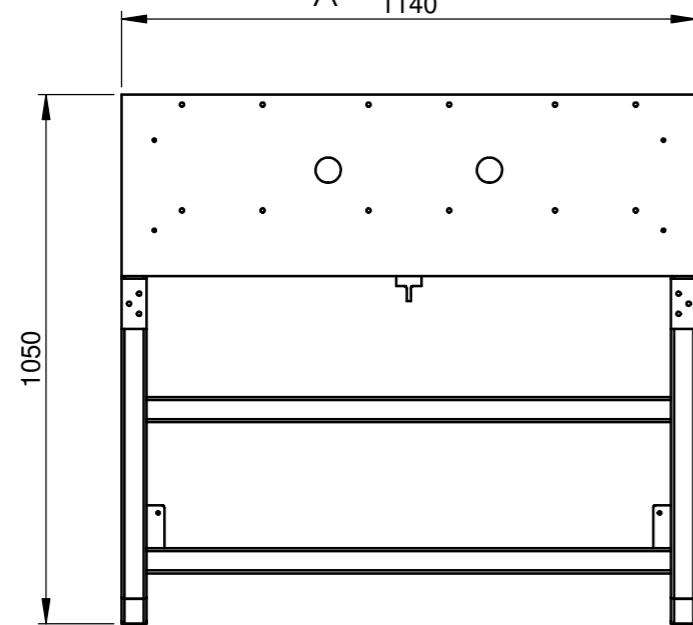
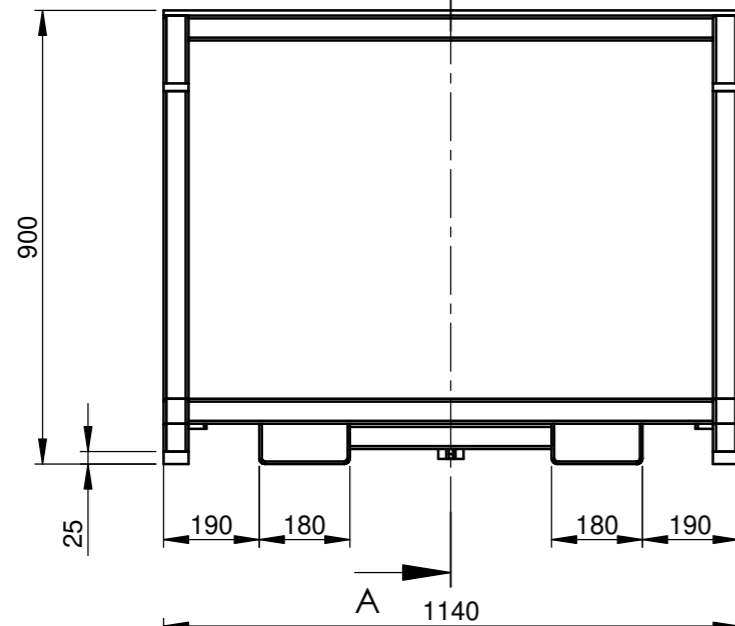
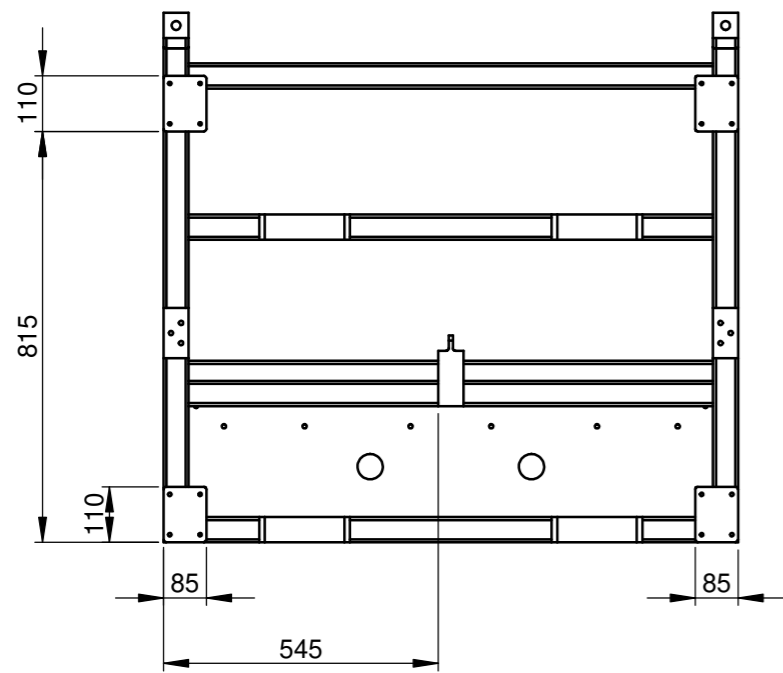
Fecha:	13/03/2019	Material: 1.0144 (S275J2G3)	Cantidad: 2
Dibujado:	F.JARQUE	Tratamiento:	
Comprobado:	F.JARQUE	OT: 2130 Proyecto: FSI 3	
Escala:	Referencia	Denominación	
1:1		Pletina inf barra_Bastidor_FSI3	
A3		2130.3.100.00.02	Peso: 1124.39



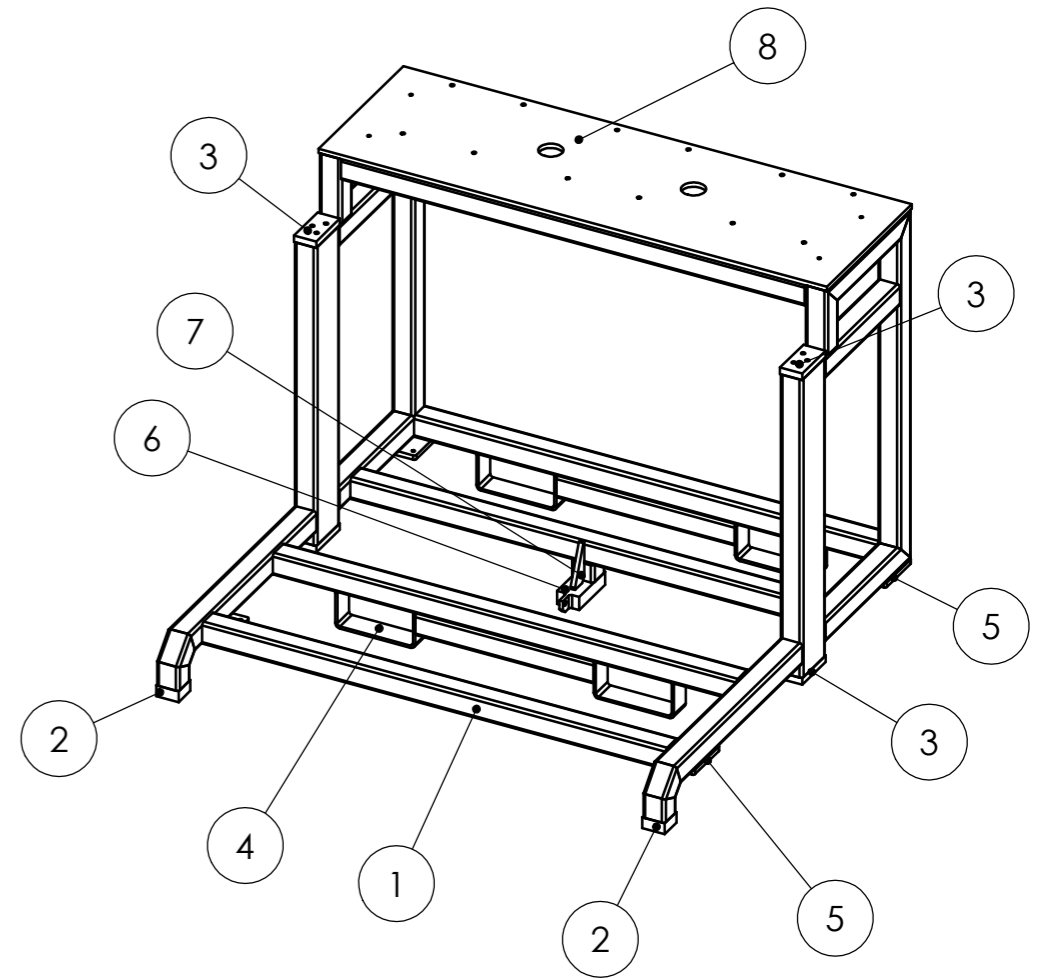


Fecha:	13/03/2019	Material: 1.0144 (S275J2G3)	Cantidad: 2
Dibujado	F.JARQUE	Tratamiento:	
Comprobado	F.JARQUE	OT: 2130 Proyecto: FSI 3	
Escala	Referencia	Denominación	
1:1		Pletina sup barra_Bastidor_FSI3	
A3		2130.3.100.00.03	Peso: 877.70





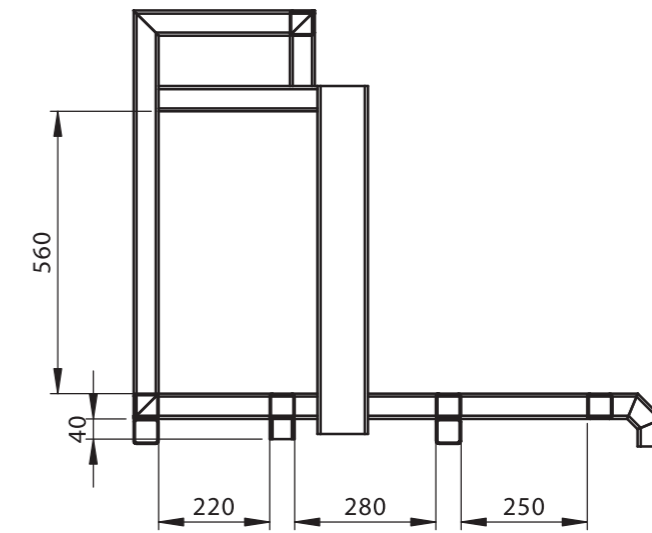
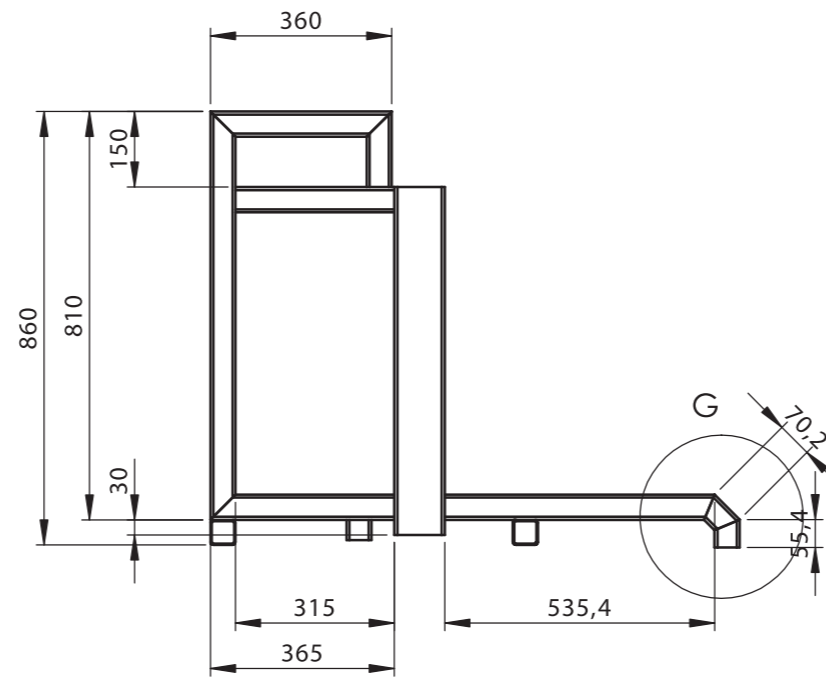
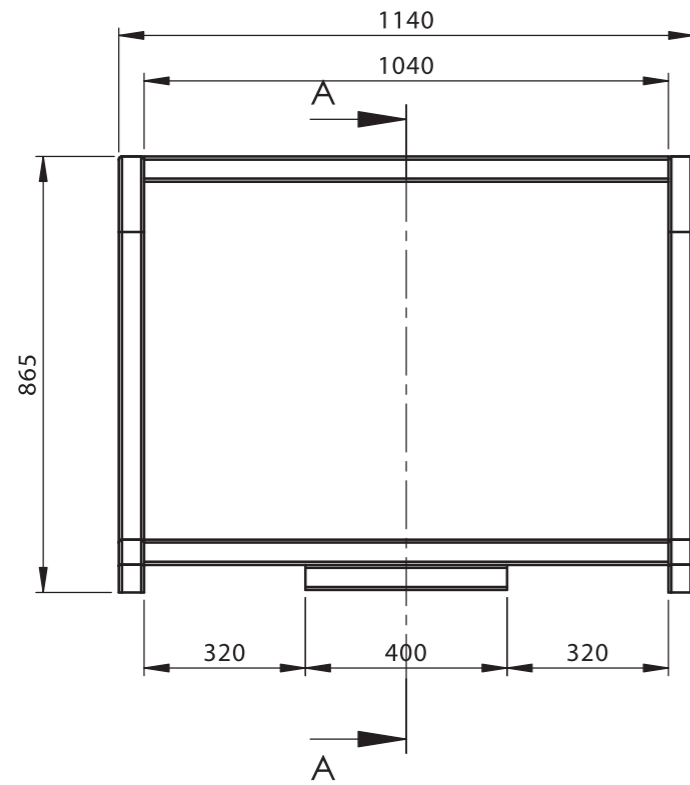
SECCIÓN A-A



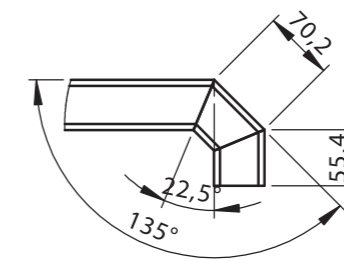
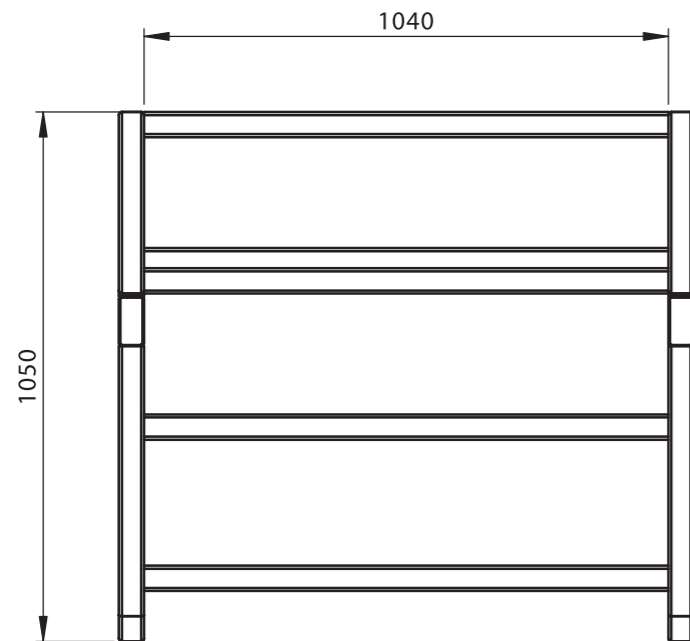
N.º DE ELEMENTO	CANTIDAD	Nº DE PLANO	DENOMINACIÓN
1	1	2130.3.101.00.01	Estructura bastidor_01_FSI3
2	2	2130.3.101.00.02	Taco roscado_Bastidor_FSI3
3	4	2130.3.101.00.03	Pletina 100x50_Bastidor_FSI3
4	4	2130.3.101.00.04	Guía pala_Bastidor_FSI3
5	4	2130.3.101.00.05	Placa rueda_FSI3
6	1	2130.3.101.00.06	Amarre cil.elevacion_Bastidor_FSI3
7	1	2130.3.101.00.07	Cartela_Bastidor_FSI3
8	1	2130.3.101.00.08	Placa sup_Bastidor_FSI3

Fecha:	13/03/2019	Material:	Cantidad: 1
Dibujado	F.JARQUE	Tratamiento:	
Comprobado	F.JARQUE	OT: 2130 Proyecto: FSI 3	
Escala	Referencia	Denominación	
1:15		Chasis inf_FSI3	
A3		2130.3.101.00.00	Peso:

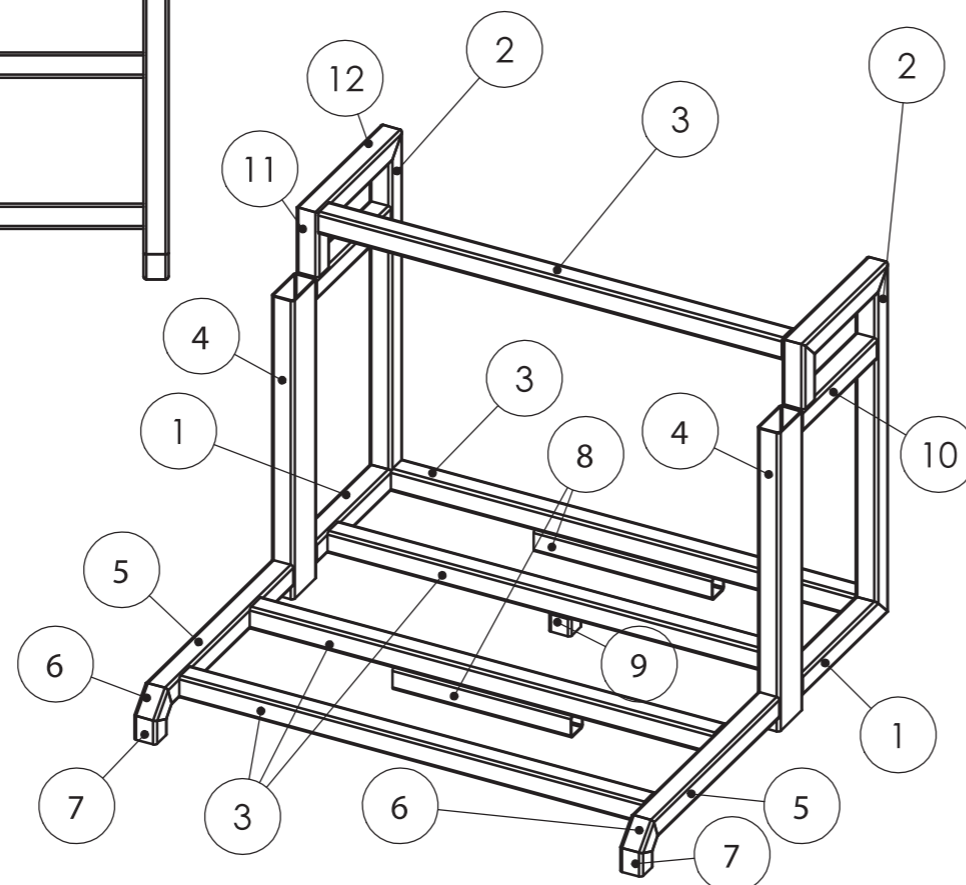




SECCIÓN A-A



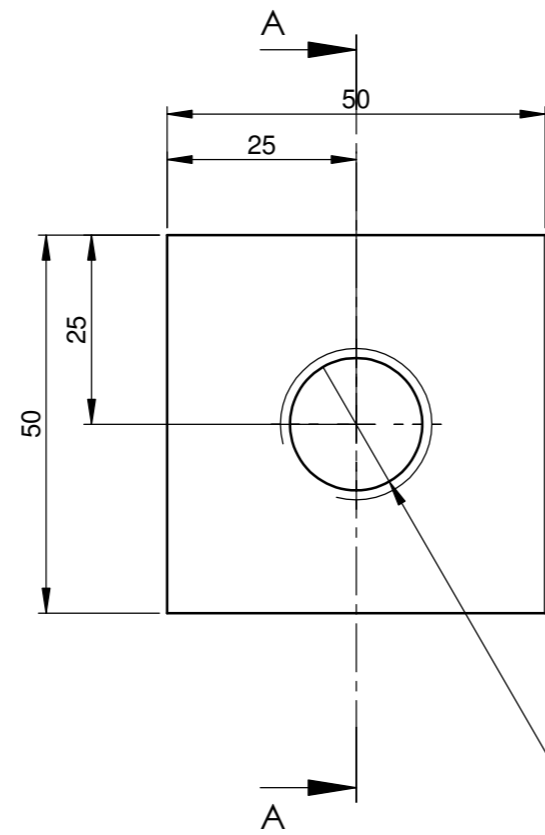
DETALLE G
ESCALA 2:15



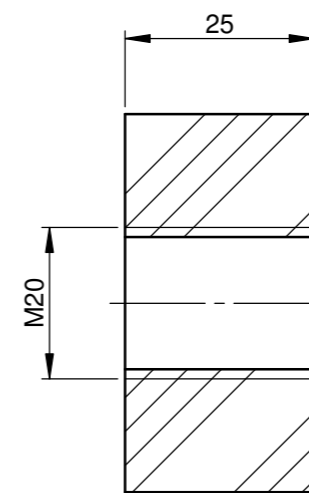
Nº ELEMENTO	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	LONGITUD	ÁNGULO 1	ÁNGULO 2
1	2	TUBO CUADRADO 050 X 03	365	45.00	0.00
2	2	TUBO CUADRADO 050 X 03	810	45.00	45.00
3	5	TUBO CUADRADO 050 X 03	1040	0.00	0.00
4	2	TUBO RECTANGULAR 100 X 50 X 03	690	0.00	0.00
5	2	TUBO CUADRADO 050 X 03	535.3	22.50	0.00
6	2	TUBO CUADRADO 050 X 03	70.2	22.50	22.50
7	2	TUBO CUADRADO 050 X 03	55.35	0.00	22.50
8	2	TUBO CUADRADO 050 X 03	400	0.00	0.00
9	1	TUBO CUADRADO 050 X 03	40	0.00	0.00
10	2	TUBO CUADRADO 050 X 03	315	0.00	0.00
11	2	TUBO CUADRADO 050 X 03	150	0.00	45.00
12	2	TUBO CUADRADO 050 X 03	360	45.00	45.00

Fecha	13/03/2019	Material:	S275J2G3	Cantidad:	
Dibujado	F.JARQUE	Tratamiento:	Pintura RAL 9003		
Comprobado	F.JARQUE	OT:	2130	Proyecto:	FSI 3
Escala	Referencia	Denominación:	Despiece_barras_chasis_FSI3		
1:15					
A3			2130.3.101.00.00_1		
					Peso: 55364



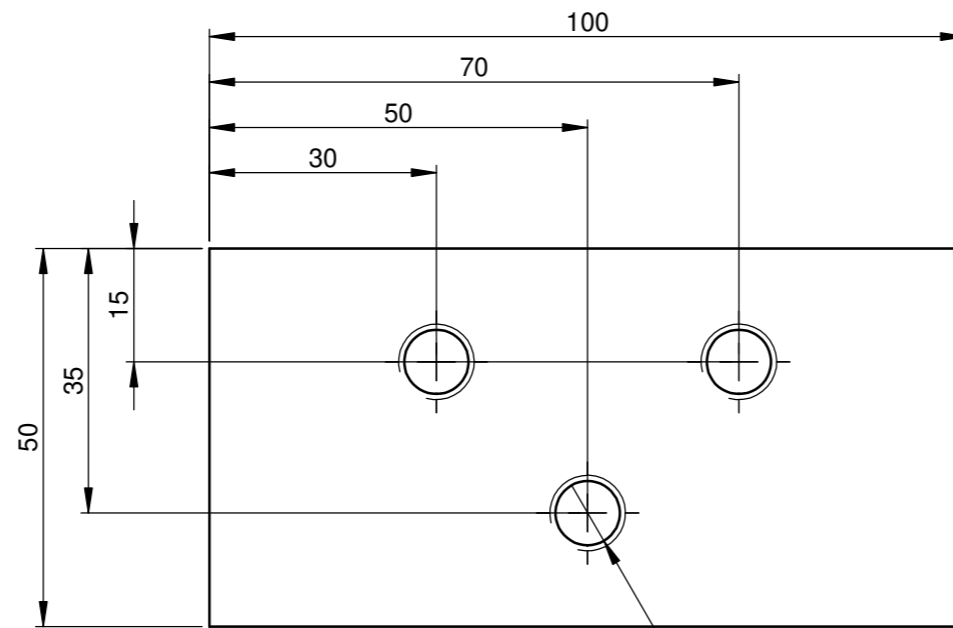


ϕ 17,5 POR TODO
 M20 - 6H POR TODO

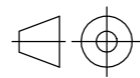


SECCIÓN A-A

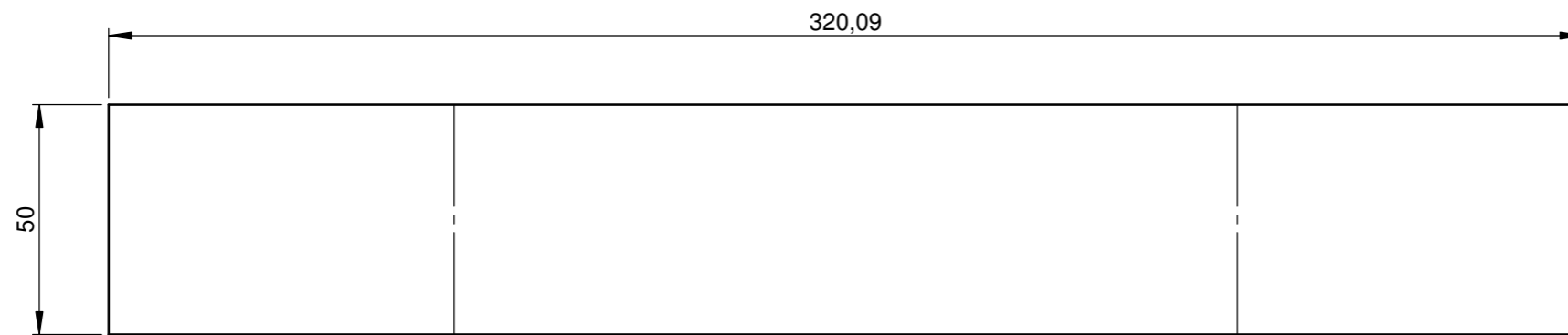
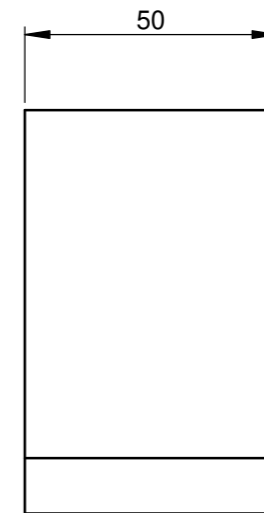
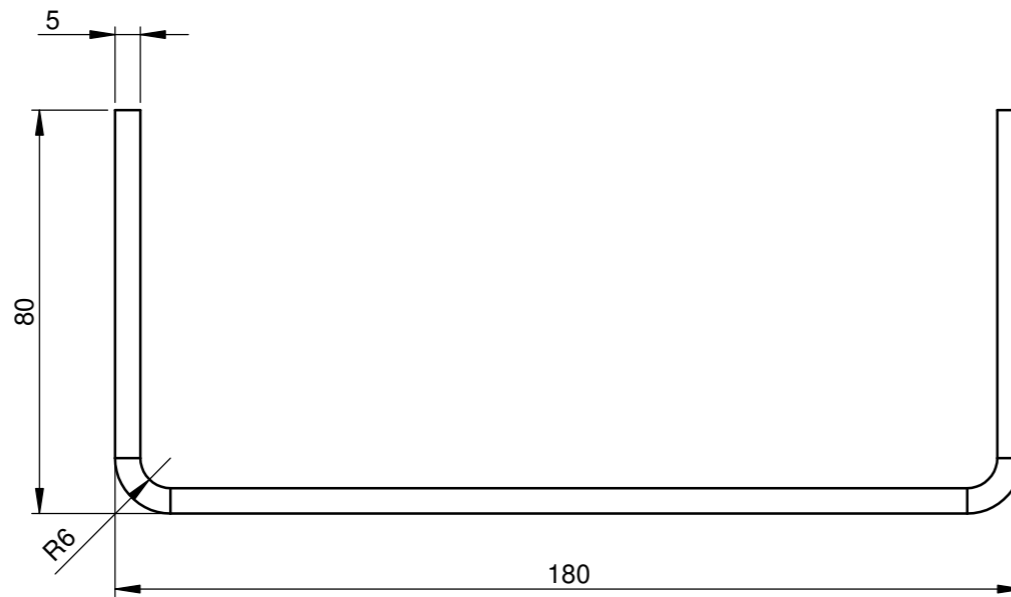
Fecha:	13/03/2019	Material:	1.0144 (S275J2G3)	Cantidad:	2	
Dibujado	F.JARQUE	Tratamiento:				
Comprobado	F.JARQUE	OT:	2130	Proyecto:	FSI 3	
Escala	Referencia	Denominación	Taco roscado_Bastidor_FSI3			
1:1						
A3			2130.3.101.00.02			Peso: 440.60



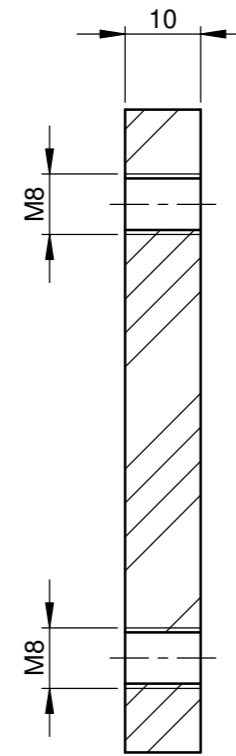
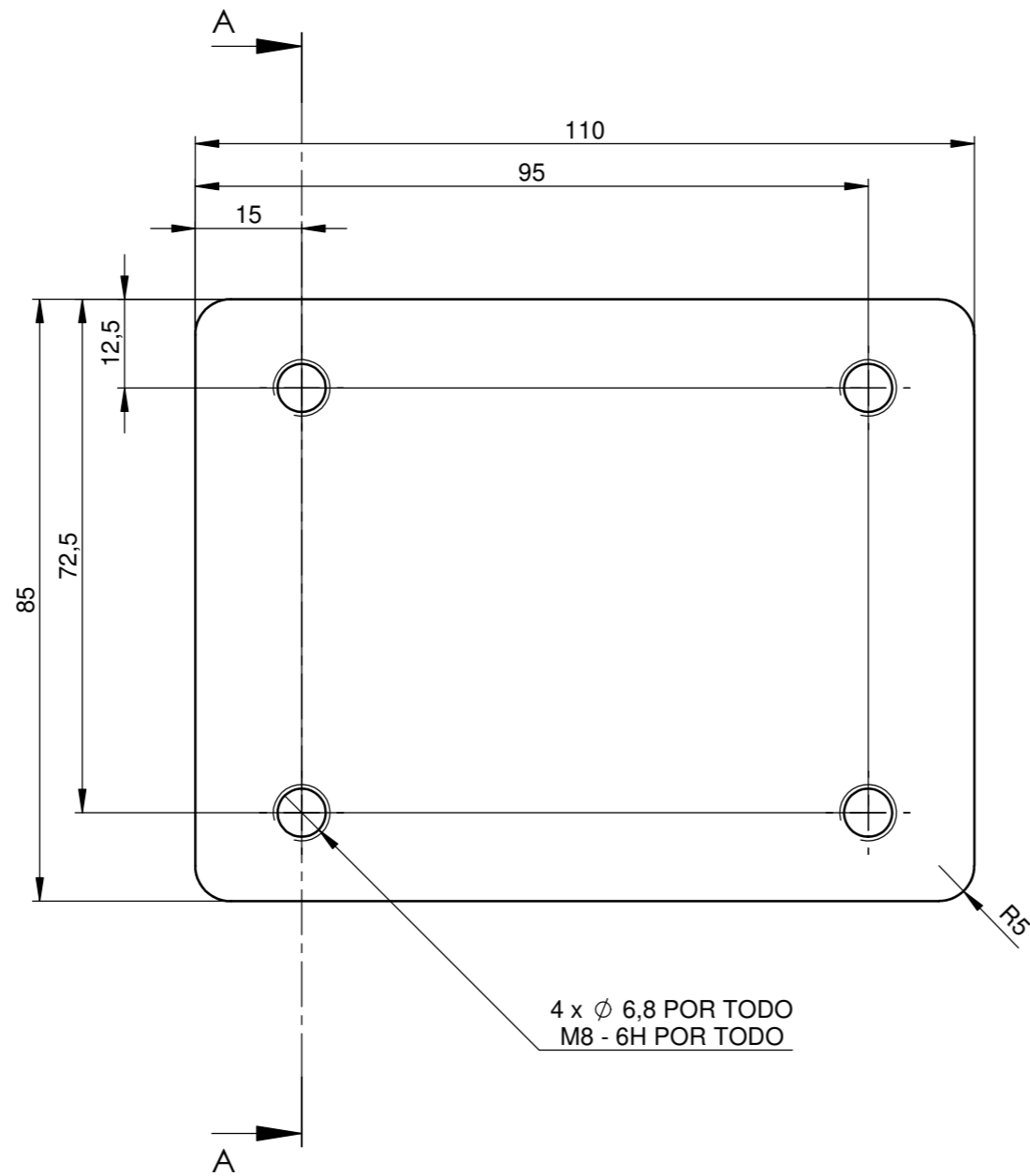
3 x ϕ 8,5 POR TODO
M10 - 6H POR TODO


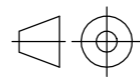
Fecha:	13/03/2019	Material:	1.0144 (S275J2G3)	Cantidad:	4
Dibujado	F.JARQUE	Tratamiento:			
Comprobado	F.JARQUE	OT:	2130	Proyecto:	FSI3
Escala	Referencia	Denominación			
1:1		Pletina 100x50_Bastidor_FSI3			
A3		2130.3.101.00.03	Peso: 565.08		

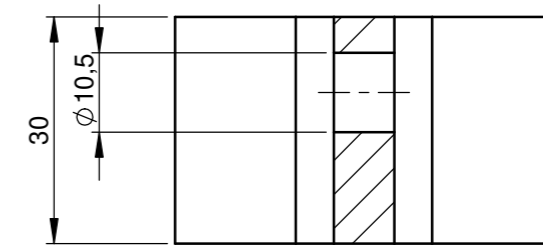
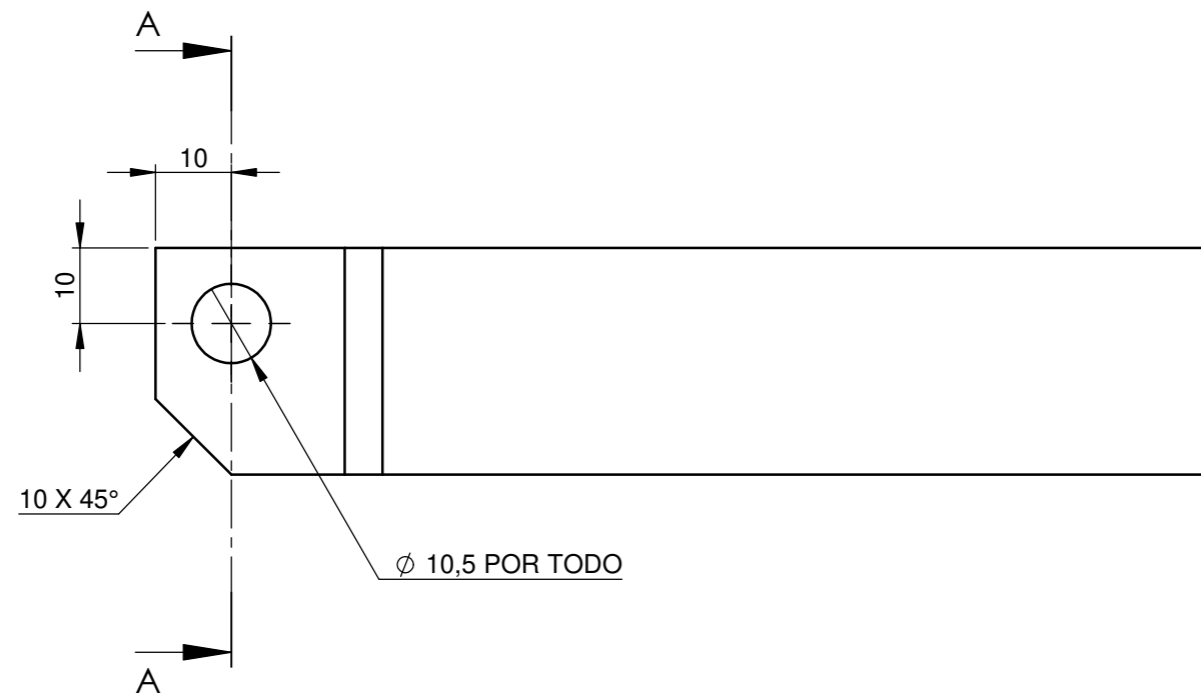




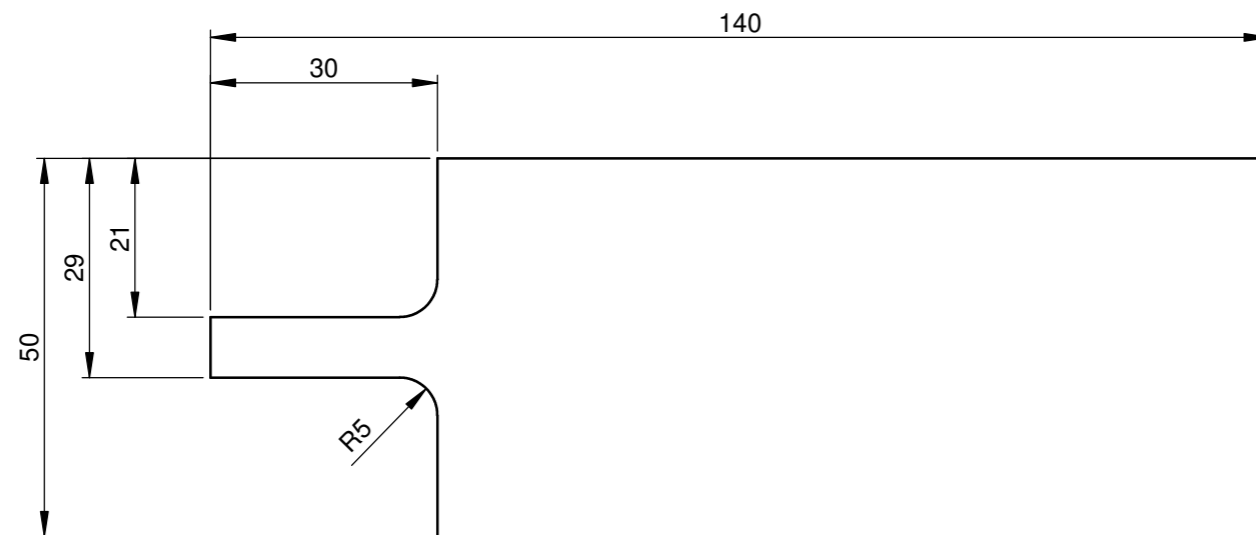
Fecha:	13/03/2019	Material:	1.0144 (S275J2G3)	Cantidad:	4
Dibujado	F.JARQUE	Tratamiento:			
Comprobado	F.JARQUE	OT:	2130 Proyecto: FSI 3		
Escala	Referencia	Denominación			
1:1.5		Guia pala_Bastidor_FSI3			
A3		2130.3.101.00.04		Peso: 629.27	



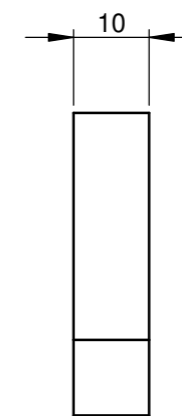
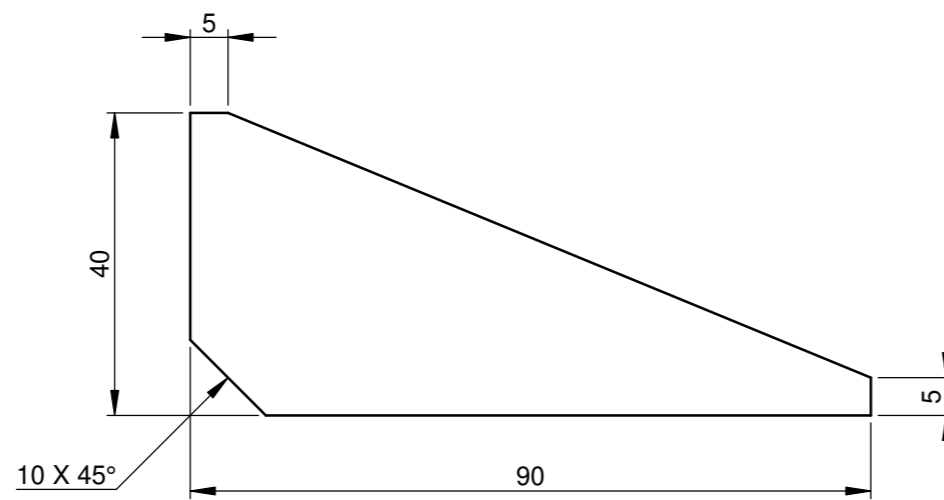
Fecha:	13/03/2019	Material:	1.0144 (S275J2G3)	Cantidad:	4	
Dibujado	F.JARQUE	Tratamiento:				
Comprobado	F.JARQUE	OT:	2130 Proyecto:			FSI 3
Escala	Referencia	Denominación				
1:1		Placa rueda_FSI3				
A3		2130.3.101.00.05			Peso: 716.30	



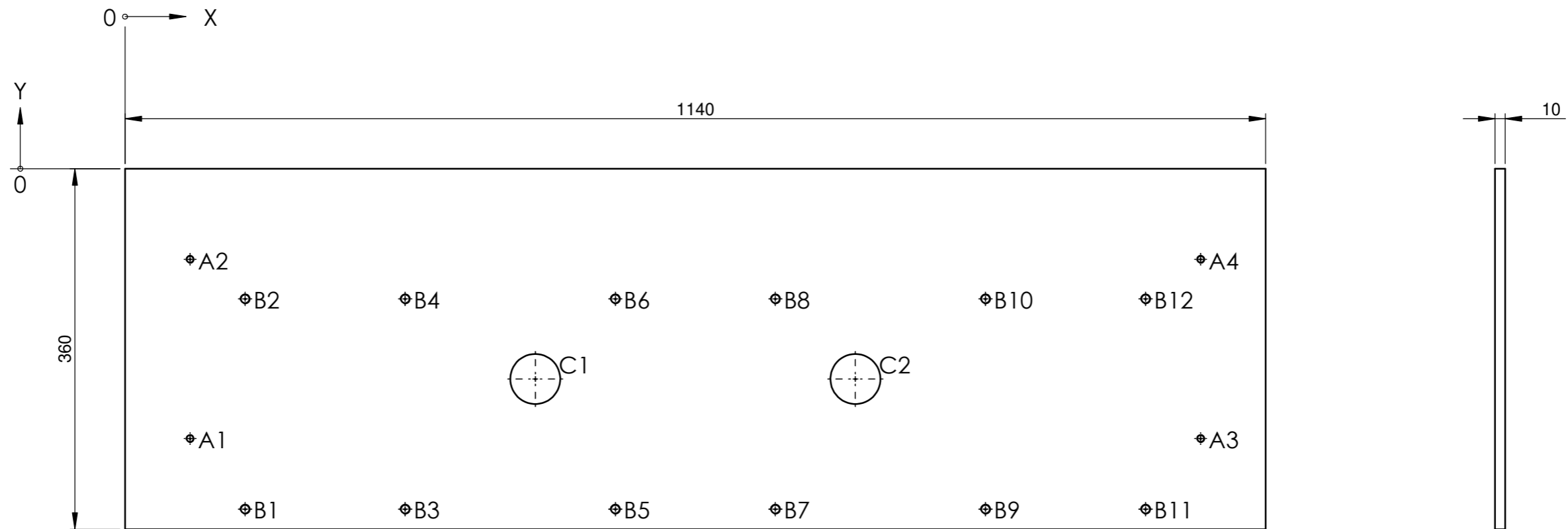
SECCIÓN A-A



Fecha:	13/03/2019	Material:	1.0144 (S275J2G3)	Cantidad:	5	
Dibujado	F.JARQUE	Tratamiento:				
Comprobado	F.JARQUE	OT:	2130	Proyecto:	FSI 3	
Escala	Referencia	Denominación				
1:1		Amarre cil.elevacion_Bastidor_FSI3				
A3		2130.3.101.00.06			Peso: 1337.15	



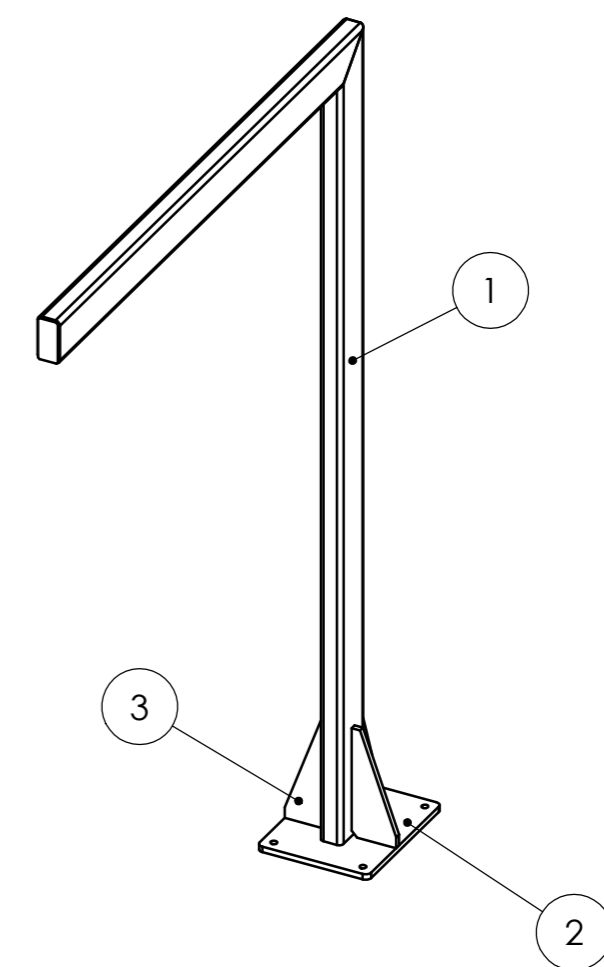
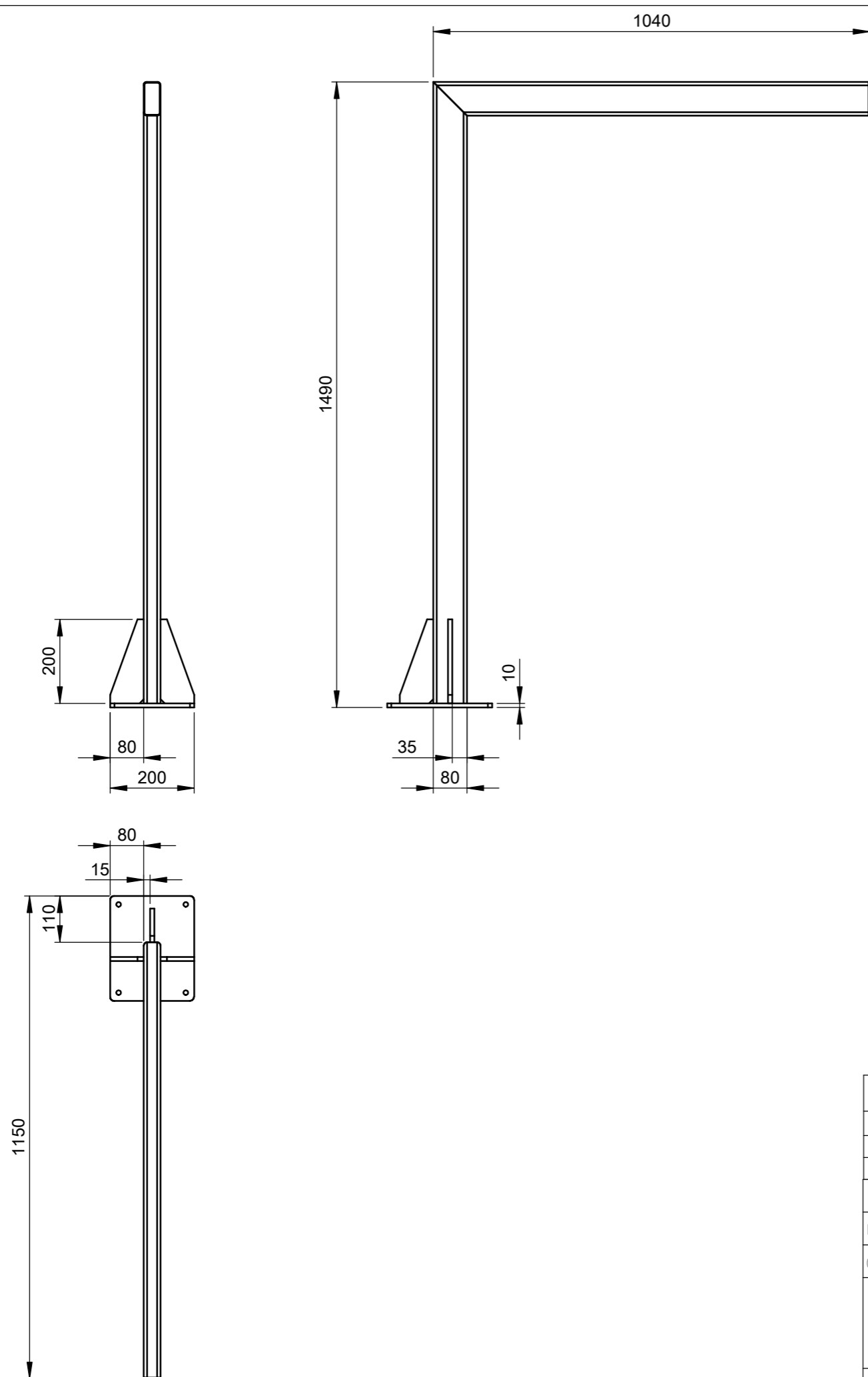
Fecha:	13/03/2019	Material:	1.0144 (S275J2G3)	Cantidad:	1	
Dibujado	F.JARQUE	Tratamiento:				
Comprobado	F.JARQUE	OT:	2130 Proyecto:			FSI 3
Escala	Referencia	Denominación				
1:1		Cartela_Bastidor_FSI3				
A3		2130.3.101.00.07		Peso: 160.88		



RÓTULO	UBIC X	UBIC Y	TAMAÑO
A1	65	-269,50	Ø 6,8 POR TODO M8 - 6H POR TODO
A2	65	-90,50	
A3	1075	-269,50	
A4	1075	-90,50	
B1	120	-340	Ø 8,5 POR TODO M10 - 6H POR TODO
B2	120	-130	
B3	280	-340	
B4	280	-130	
B5	490	-340	
B6	490	-130	
B7	650	-340	
B8	650	-130	
B9	860	-340	
B10	860	-130	
B11	1020	-340	
B12	1020	-130	
C1	410	-210	Ø 50 POR TODO
C2	730	-210	

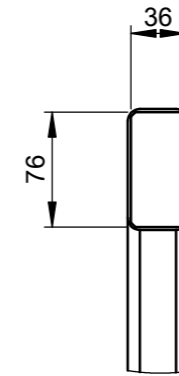
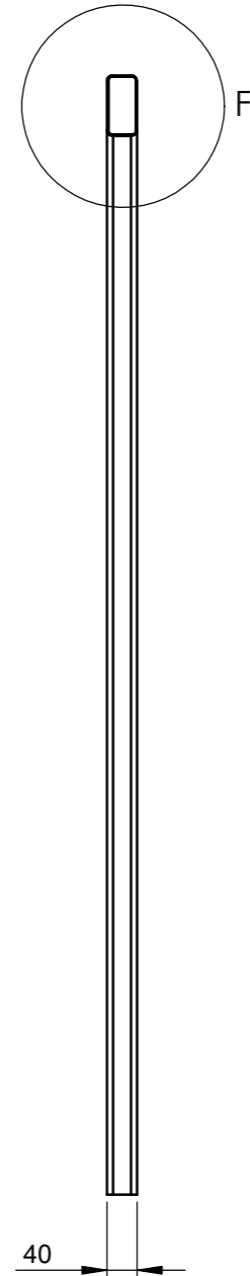
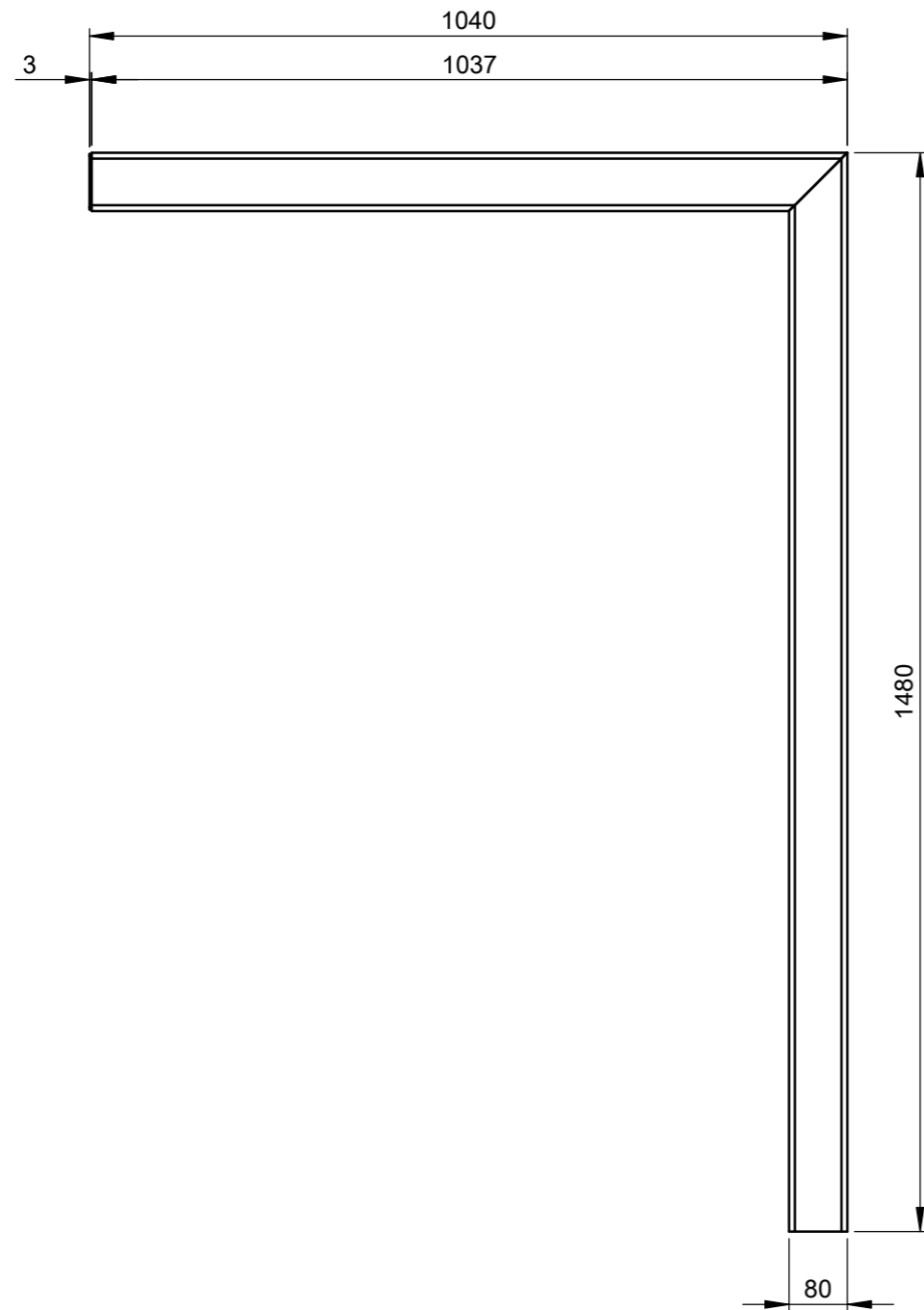
Fecha:	13/03/2019	Material:	1.0144 (S275J2G3)	Cantidad:	1
Dibujado	F.JARQUE	Tratamiento:			
Comprobado	F.JARQUE	OT:	2130	Proyecto:	FSI 3
Escala	Referencia	Denominación			
1:5		Placa sup_Bastidor_FSI3			
A3		2130.3.101.00.08	Peso: 31640.45		



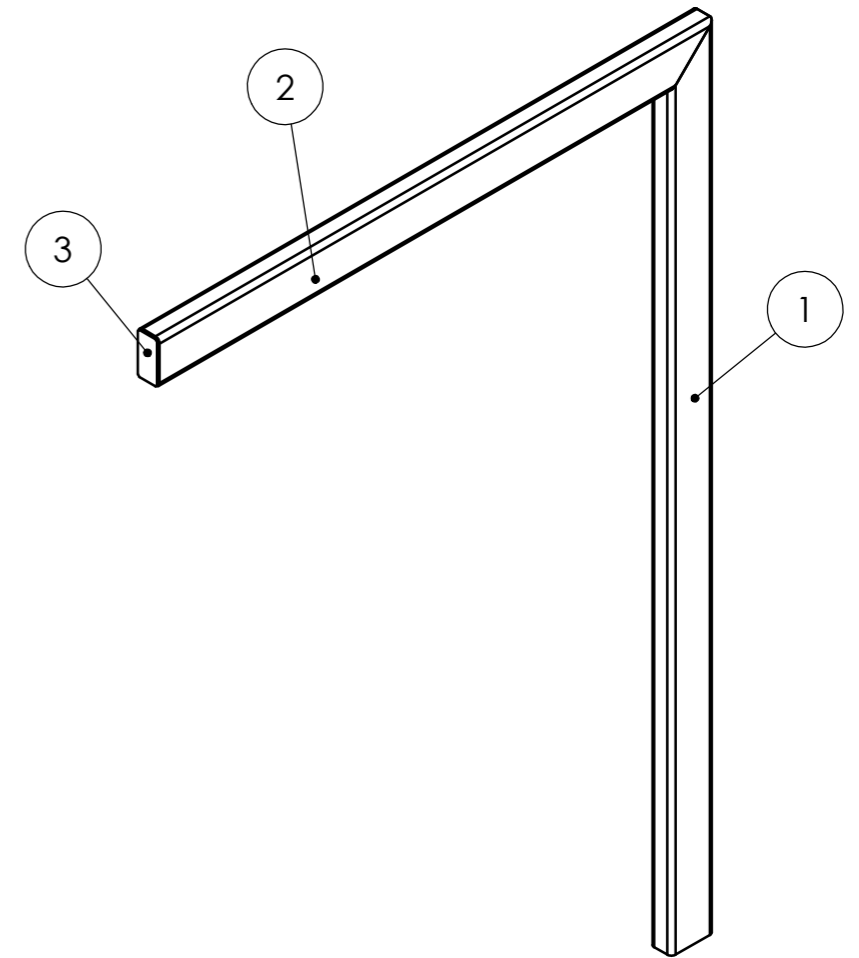


N.º DE ELEMENTO	CANTIDAD	Nº DE PLANO	DENOMINACIÓN
1	1	2130.3.102.00.01	Estructura portico_01_FSI3
2	1	2130.3.102.00.02	Base_Portico_FSI3
3	3	2130.3.102.00.03	Cartela_Portico_FSI3

Fecha:	13/03/2019	Material:	Cantidad: 2
Dibujado	F.JARQUE	Tratamiento:	Pintura RAL 9003
Comprobado	F.JARQUE	OT:	2130 Proyecto: FSI 3
Escala	Referencia	Denominación	
1:12		Portico_Bastidor_01_FSI3	
A3		2130.3.102.00.00	Peso:

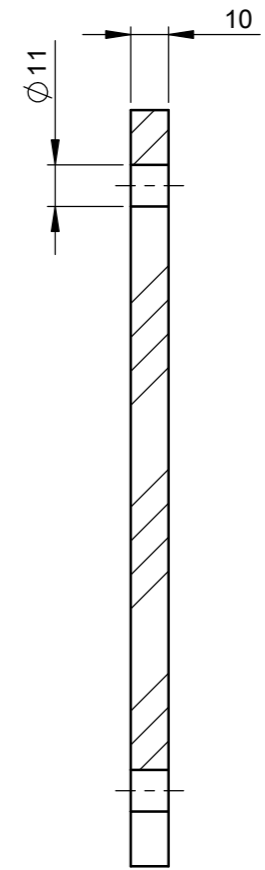
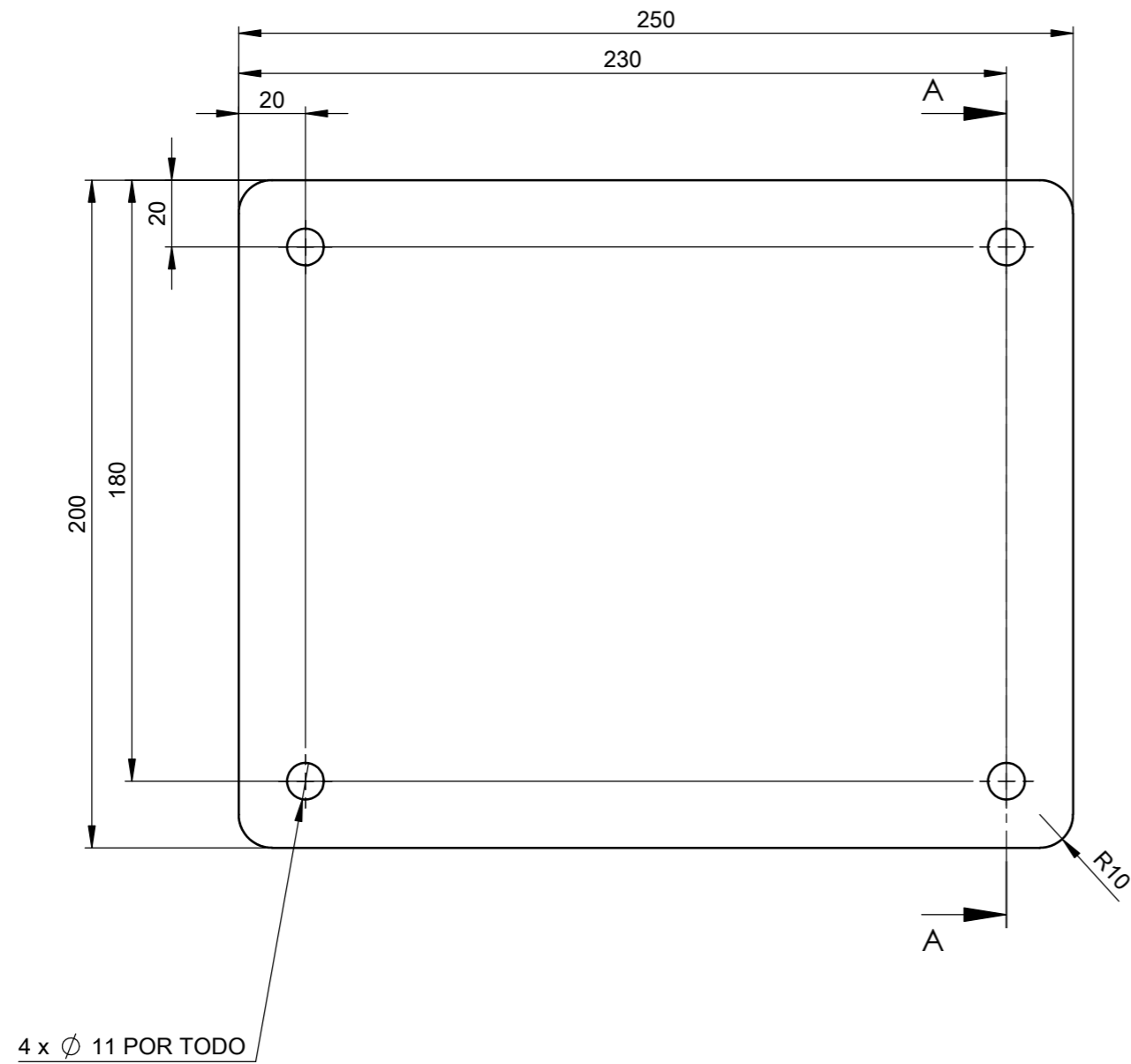


DETALLE F
ESCALA 1 : 5



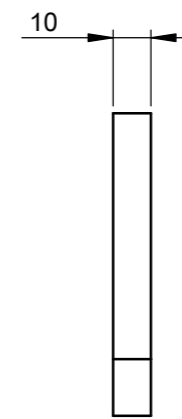
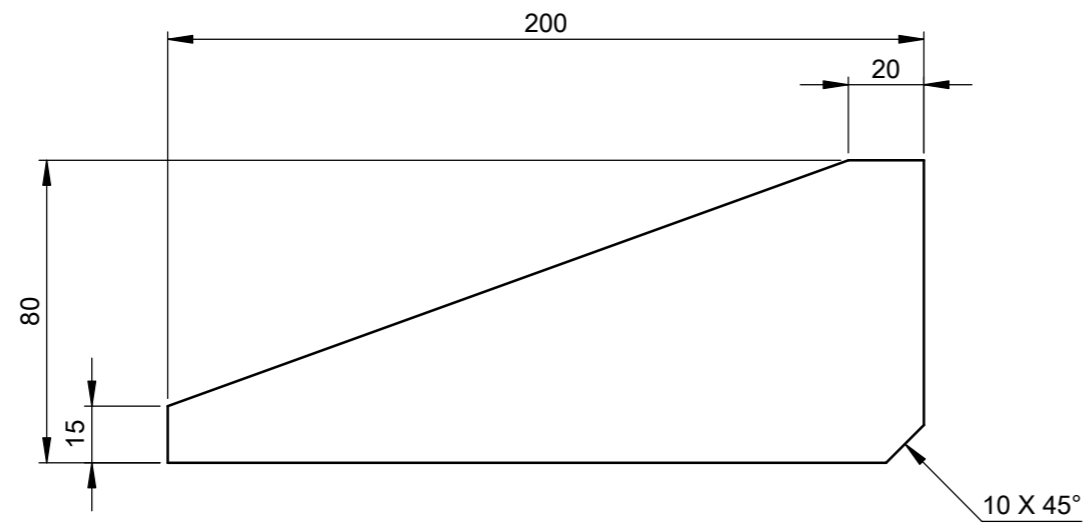
N.º DE ELEMENTO	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	LONGITUD	ÁNGULO1	ÁNGULO2
1	1	TUBO REC 080 x 040 x 04	1480	45.00	0.00
2	1	TUBO REC 080 x 040 x 04	1037	0.00	45.00
3	1	Tapa	76x36x3		

Fecha:	13/03/2019	Material: 1.0144 (S275J2G3)	Cantidad: 2
Dibujado	F.JARQUE	Tratamiento: Pintura RAL 9003	
Comprobado	F.JARQUE	OT: 2130 Proyecto: FSI 3	
Escala	Referencia	Denominación	
1:10		Estructura portico_01_FSI3	
A3		2130.3.102.00.01	Peso: 16312.25

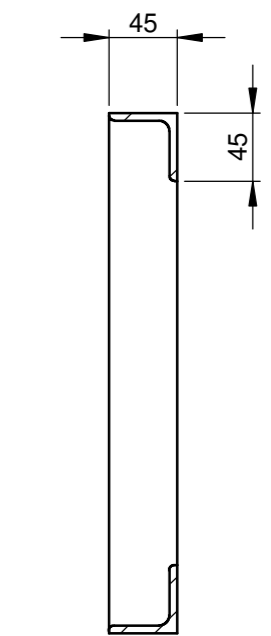
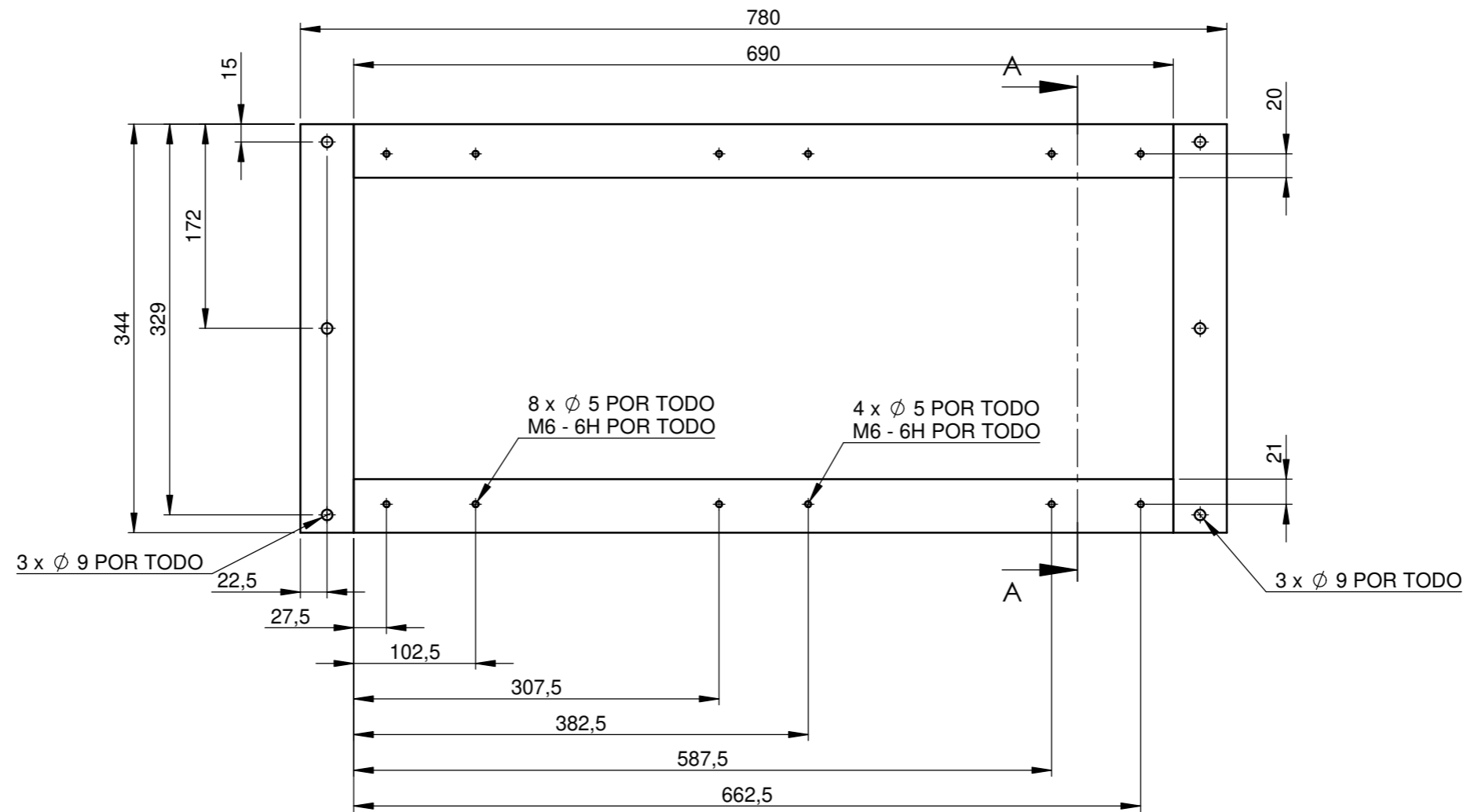


Fecha:	13/03/2019	Material: 1.0144 (S275J2G3)	Cantidad: 2
Dibujado	F.JARQUE	Tratamiento: Pintura RAL 9003	
Comprobado	F.JARQUE	OT: 2130 Proyecto: FSI 3	
Escala	Referencia	Denominación	
1: 2		Base_Portico_FSI3	
A3		2130.3.102.00.02	Peso: 3863.65

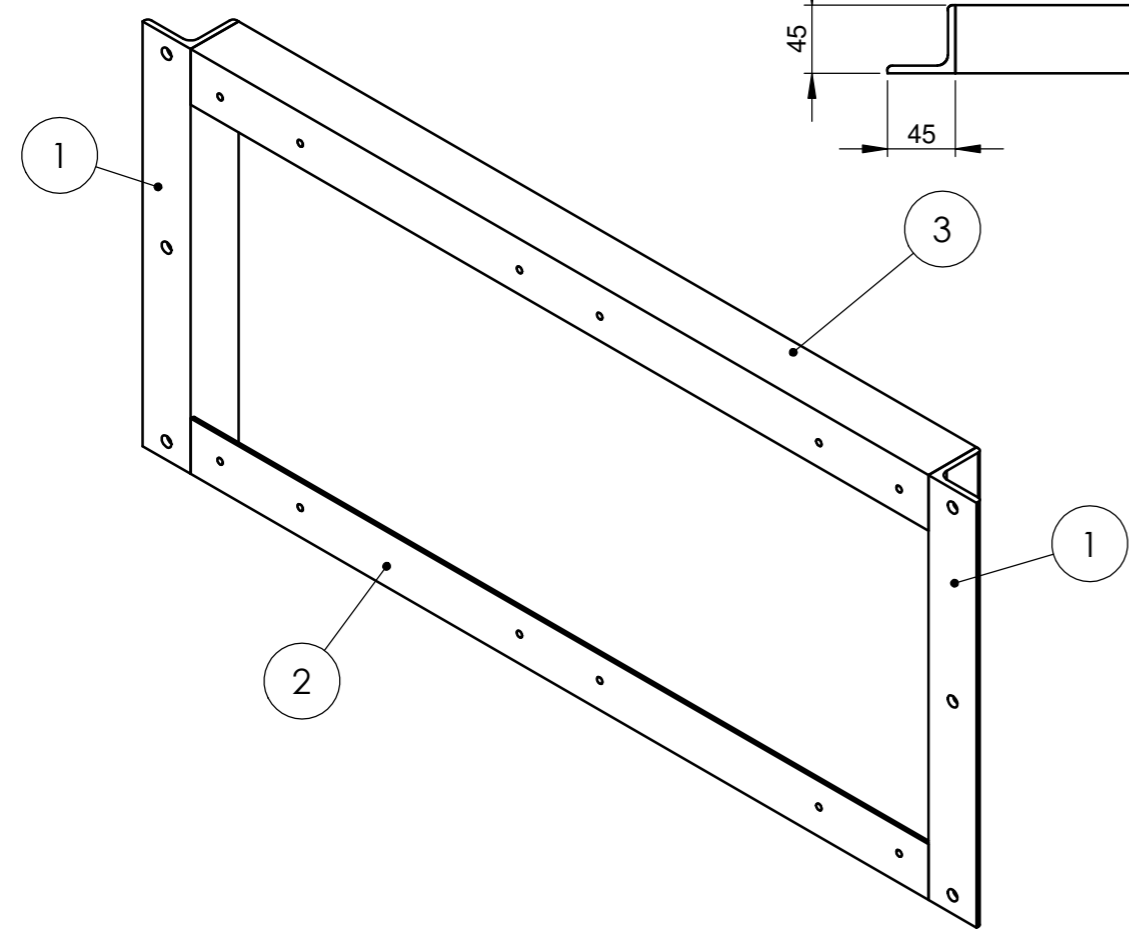
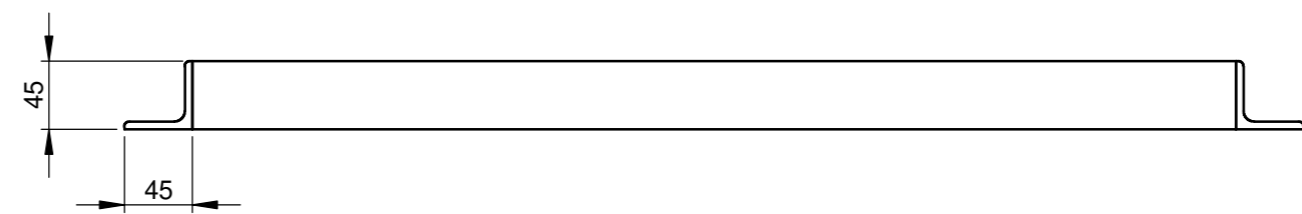




Fecha:	13/03/2019	Material: 1.0144 (S275J2G3)	Cantidad: 6	
Dibujado	F.JARQUE	Tratamiento: Pintura RAL 9003		
Comprobado	F.JARQUE	OT: 2130 Proyecto: FSI 3		
Escala	Referencia	Denominación		
1: 2		Cartela_Portico_FSI3		
A3		2130.3.102.00.03		Peso: 787.80

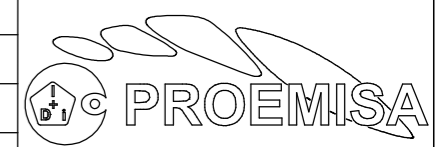


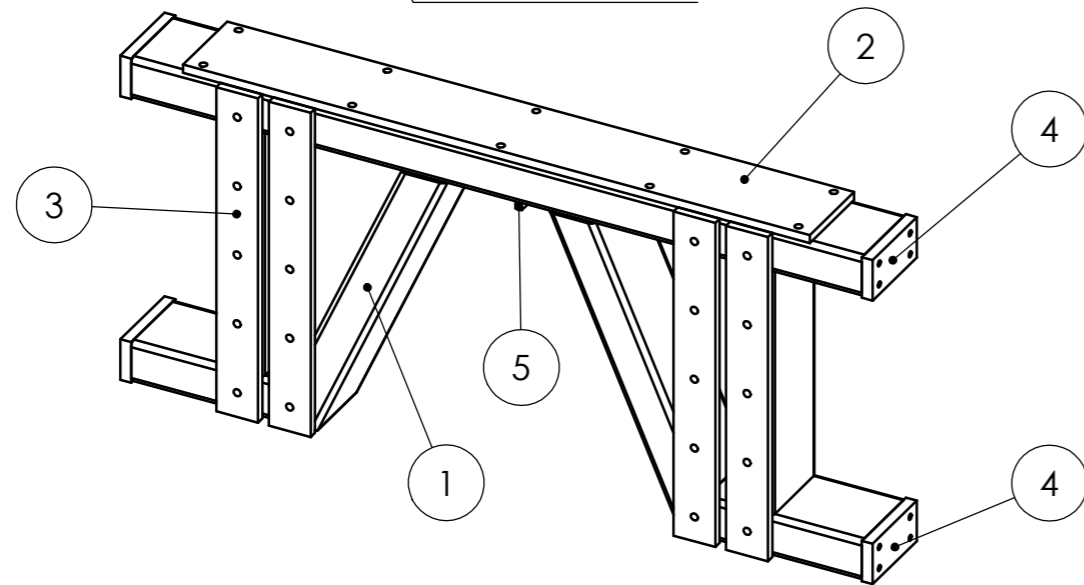
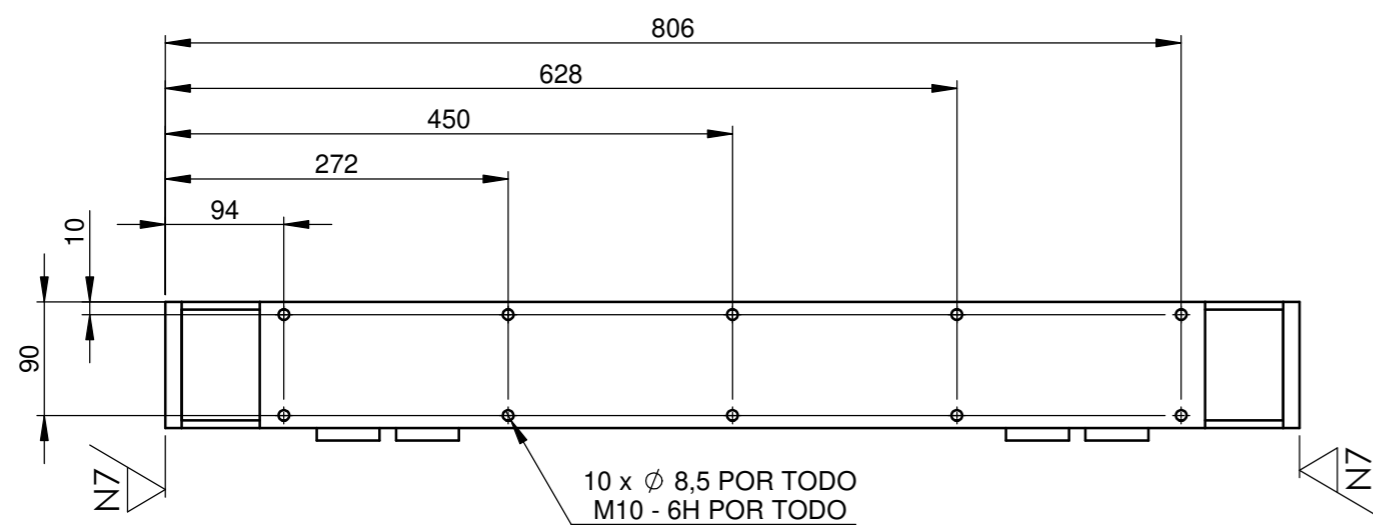
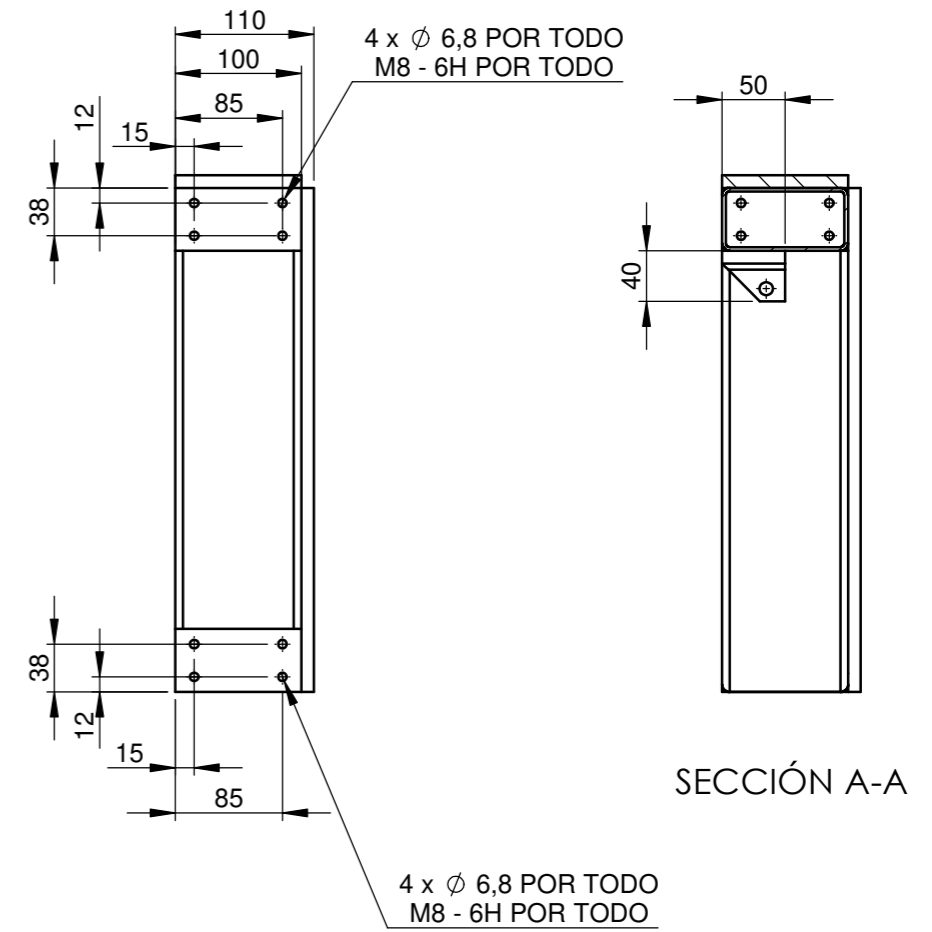
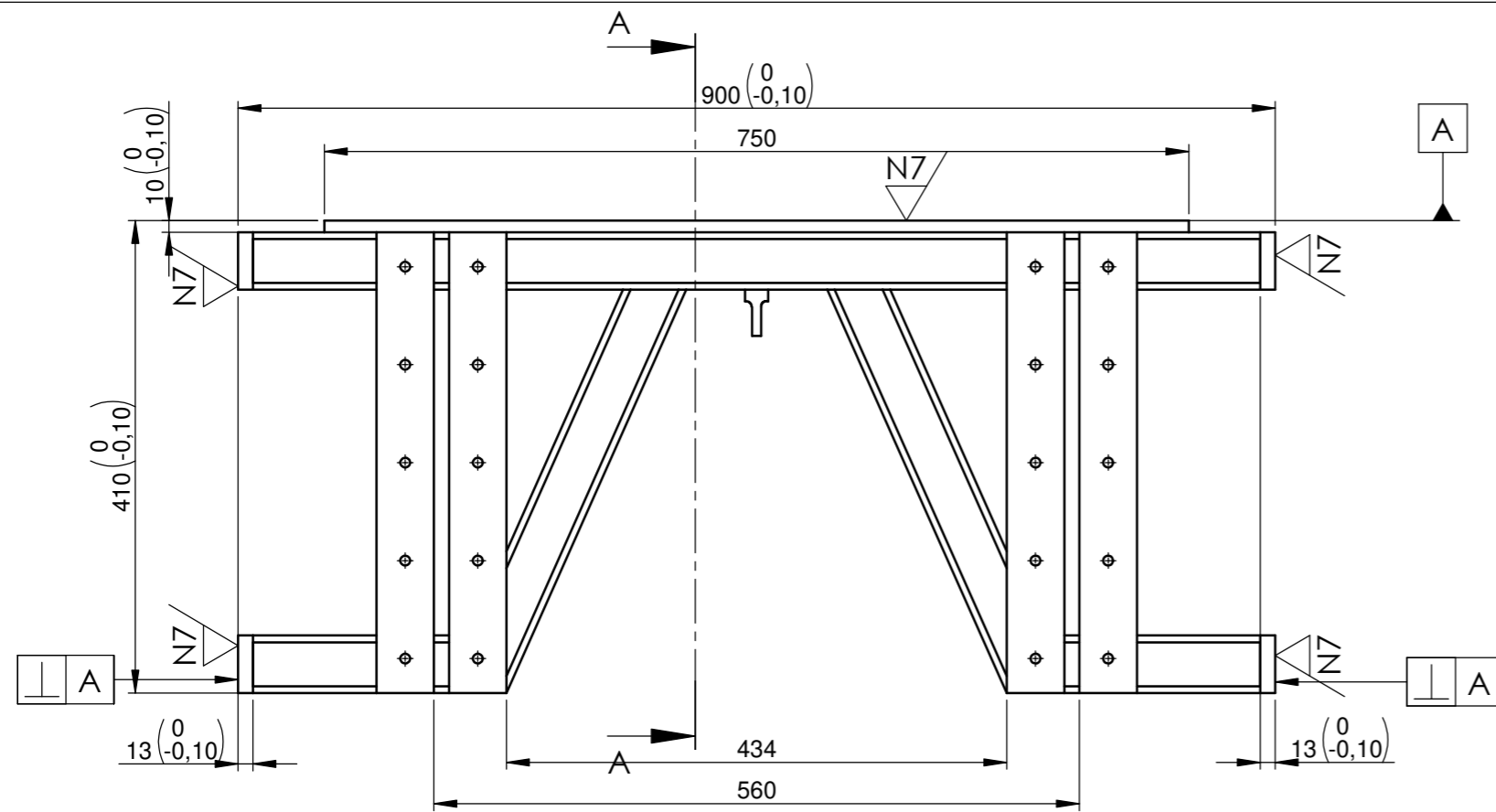
SECCIÓN A-A



N.º DE ELEMENTO	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	LONGITUD	ÁNGULO1	ÁNGULO2
1	2	LPN 045 X 05	344	0.00	0.00
2	1	LPN 045 X 05	690	0.00	0.00
3	1	LPN 045 X 05	690	0.00	0.00

Fecha:	13/03/2019	Material: 1.0144 (S275J2G3)	Cantidad: 1
Dibujado	F.JARQUE	Tratamiento: Pintura RAL 9003	
Comprobado	F.JARQUE	OT: 2130 Proyecto: FSI 3	
Escala	Referencia	Denominación	
1: 5		Soporte controlador_FSI3	
A3		2130.3.102.01.01	Peso: 6916.15

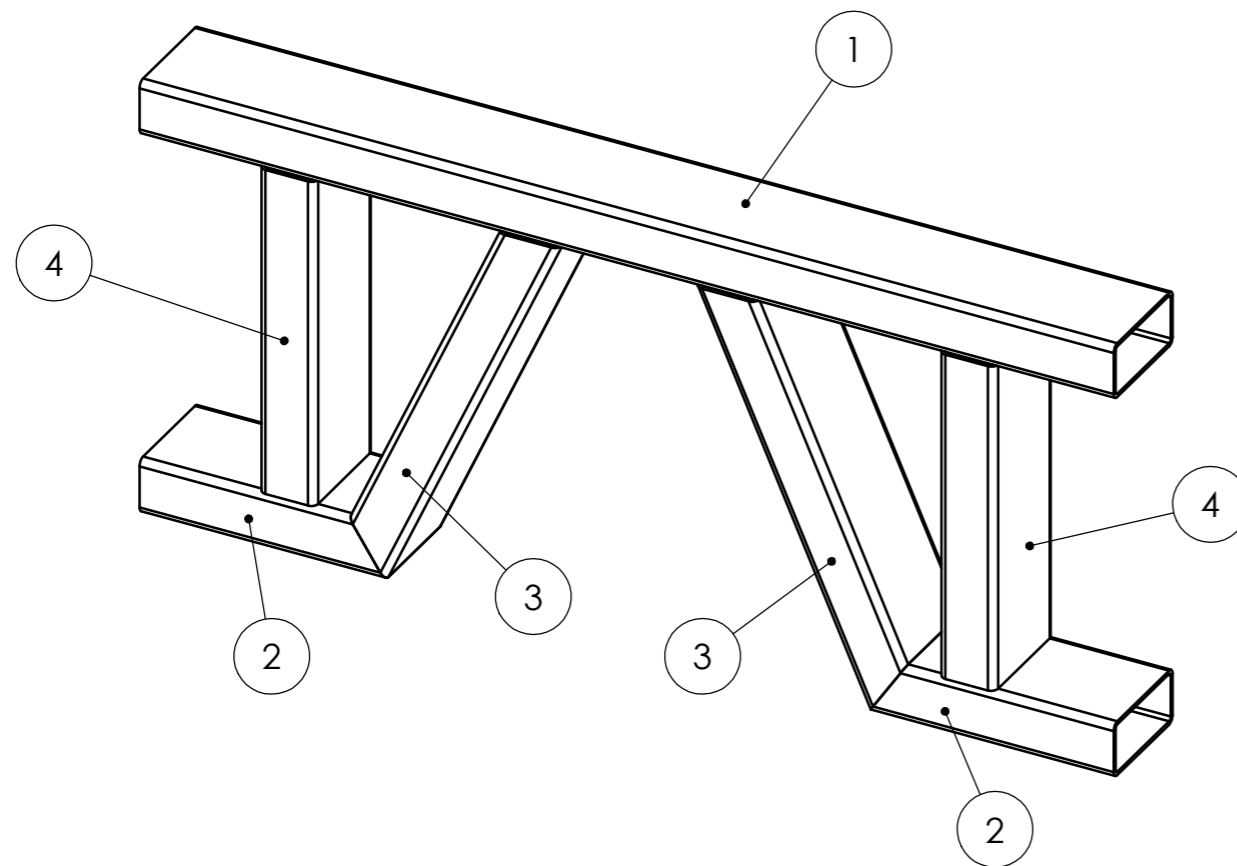
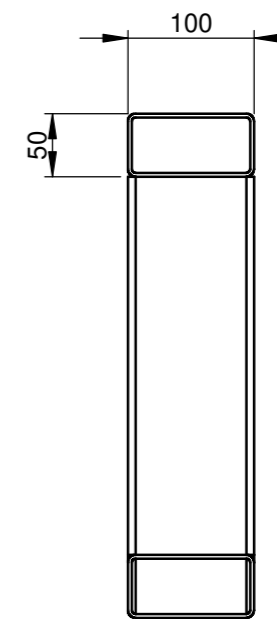
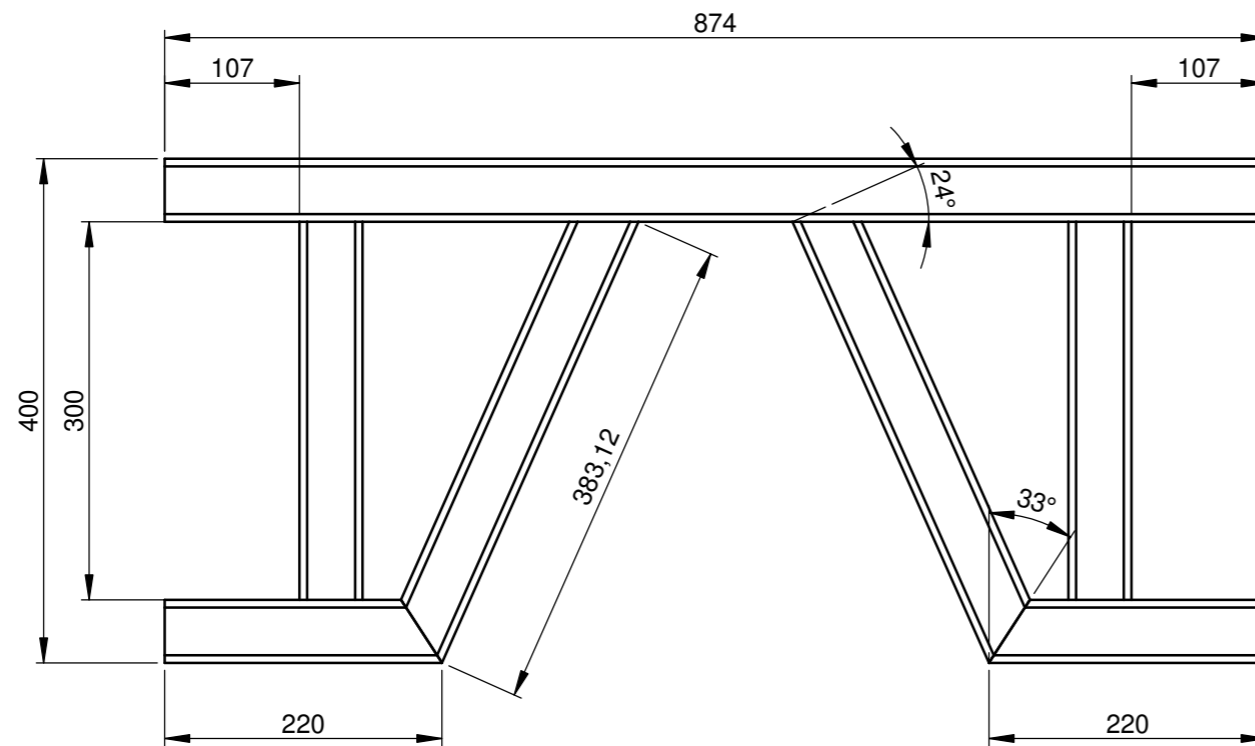




N.º DE ELEMENTO	CANTIDAD	Nº DE PLANO	DENOMINACIÓN
1	1	2130.3.103.00.01	Estructura_Bastidor movil_FSI3
2	1	2130.3.103.00.02	Pletina sup_Bastidor movil_FSI3
3	4	2130.3.103.00.03	Pletina frontal_Bastidor movil_FSI3
4	4	2130.3.103.00.04	Taco lateral_Bastidor movil_FSI3
5	1	2130.3.103.00.05	Amarre cil_Bastidor movil_FSI3

Fecha:	13/03/2019	Material:	Cantidad: 1
Dibujado:	F.JARQUE	Tratamiento:	Pintura RAL 9003
Comprobado:	F.JARQUE	OT:	2130 Proyecto: FSI 3
Escala:	Referencia	Denominación:	
1:6		Bastidor movil_FSI3	
A3		2130.3.103.00.00	Peso:

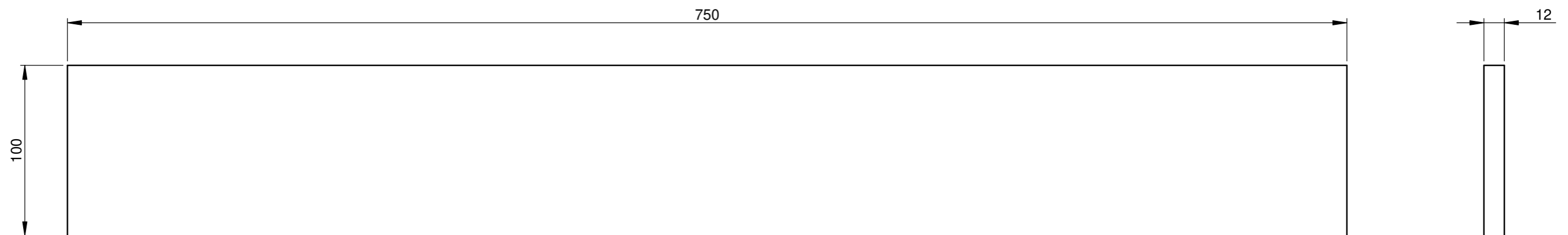




N.º DE ELEMENTO	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	LONGITUD	ÁNGULO1	ÁNGULO2
1	1	TUBO REC 100 x 050 x 03	874	0.00	0.00
2	2	TUBO REC 100 x 050 x 03	219.995	33.00	0.00
3	2	TUBO REC 100 x 050 x 03	383.123	24.00	33.00
4	2	TUBO REC 100 x 050 x 03	300	0.00	0.00

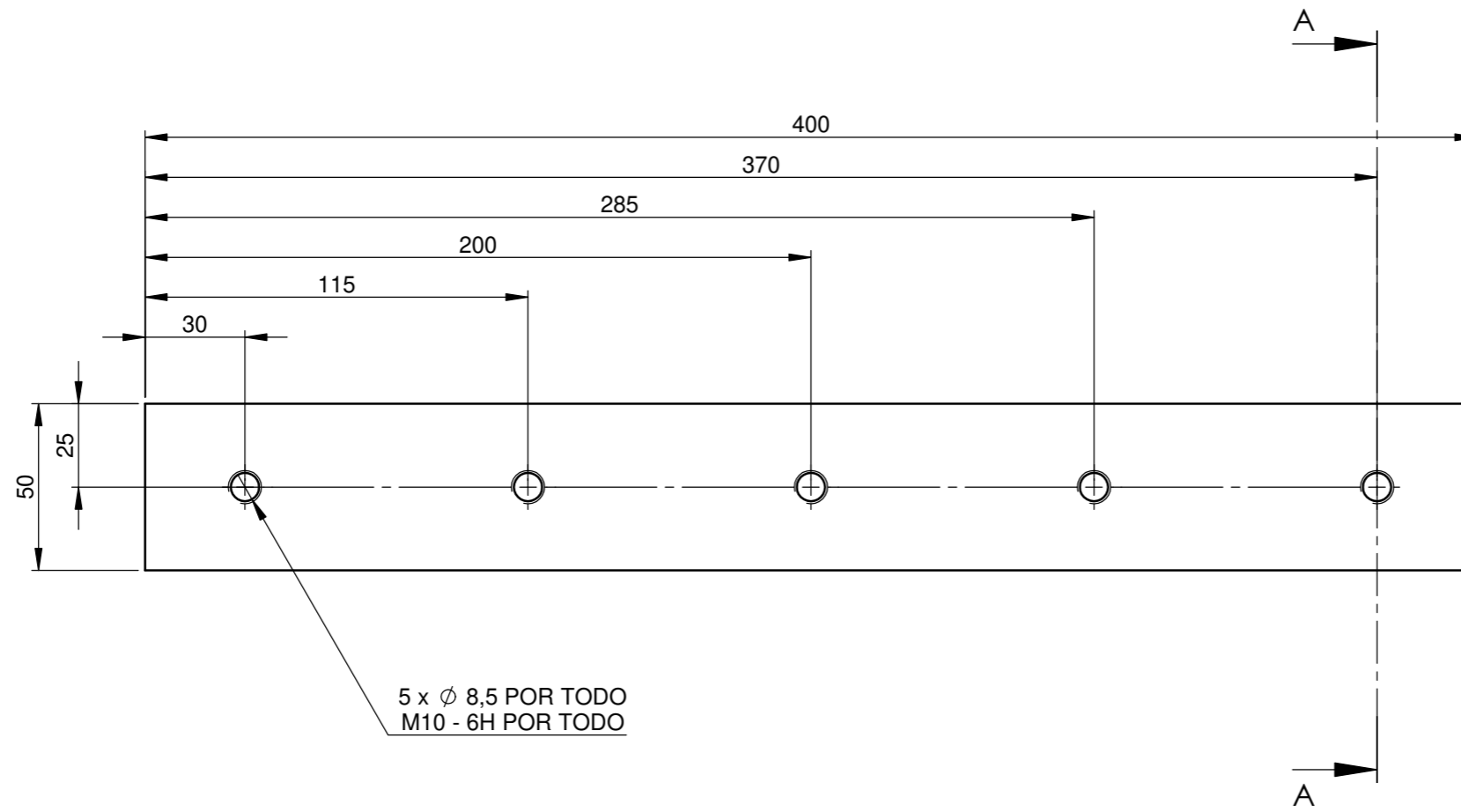
Fecha:	13/03/2019	Material:	1.0144 (S275J2G3)	Cantidad:	1
Dibujado	F.JARQUE	Tratamiento:	Pintura RAL 9003		
Comprobado	F.JARQUE	OT:	2130	Proyecto:	FSI 3
Escala	Referencia	Denominación			
1:6		Estructura_Bastidor movil_FSI3			
A3		2130.3.103.00.01			Peso: 17006.13



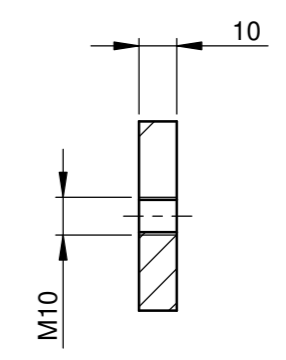


Fecha:	13/03/2019	Material: 1.0144 (S275J2G3)	Cantidad: 1
Dibujado	F.JARQUE	Tratamiento: Pintura RAL 9003	
Comprobado	F.JARQUE	OT: 2130 Proyecto: FSI 3	
Escala	Referencia	Denominación	
1: 2.5		Pletina sup_Bastidor movil_FSI3	
A3		2130.3.103.00.02	Peso: 7020.00



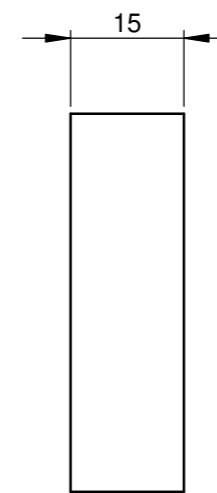
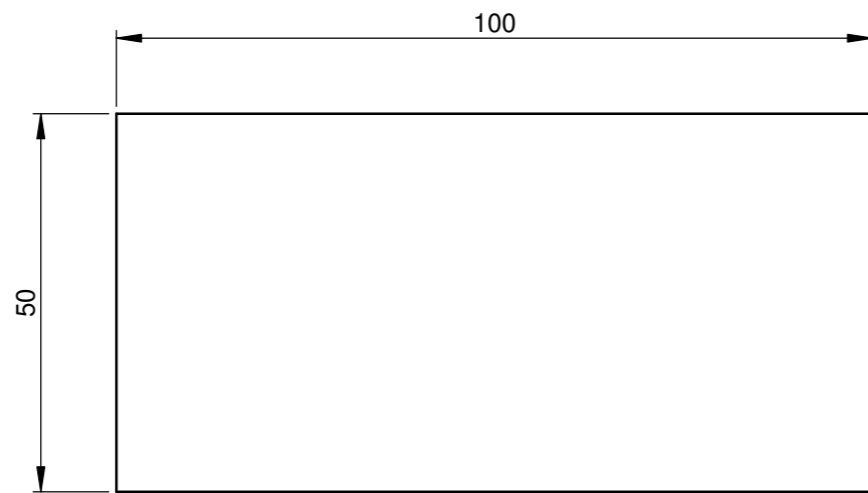


5 x ϕ 8,5 POR TODO
M10 - 6H POR TODO



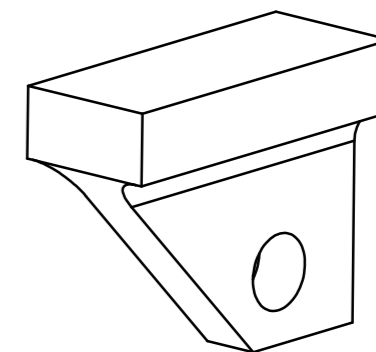
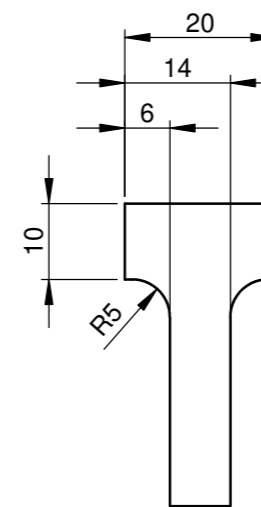
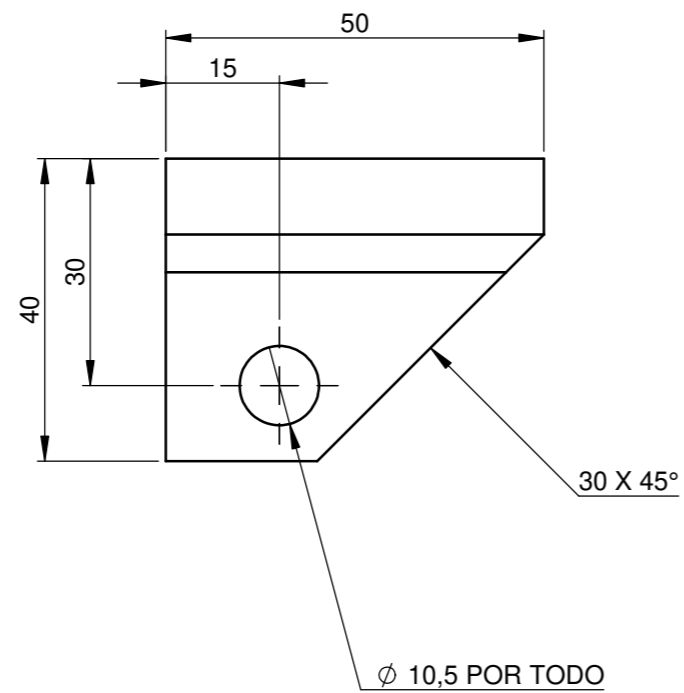
Fecha:	13/03/2019	Material:	1.0144 (S275J2G3)	Cantidad:	4
Dibujado	F.JARQUE	Tratamiento:	Pintura RAL 9003		
Comprobado	F.JARQUE	OT:	2130 Proyecto: FSI 3		
Escala	Referencia	Denominación			
1:2		Pletina frontal_Bastidor movil_FSI3			
A3		2130.3.103.00.03			Peso: 1537.87





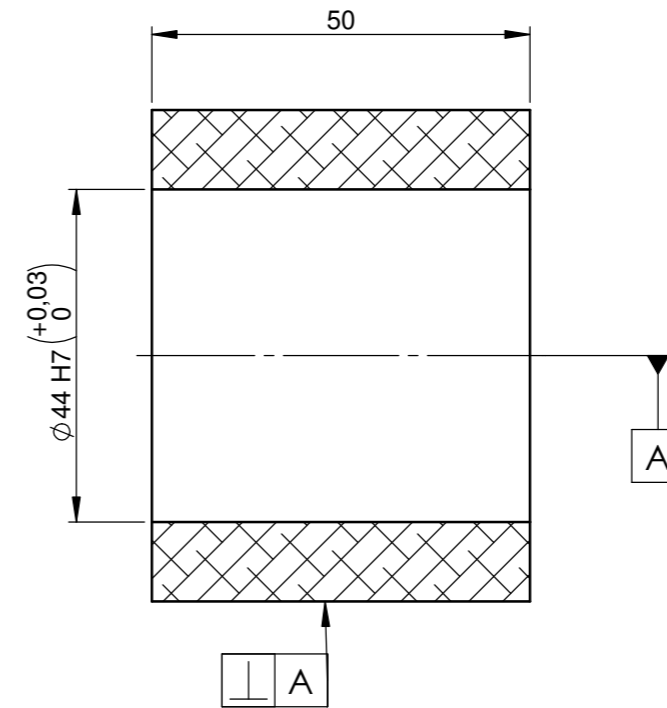
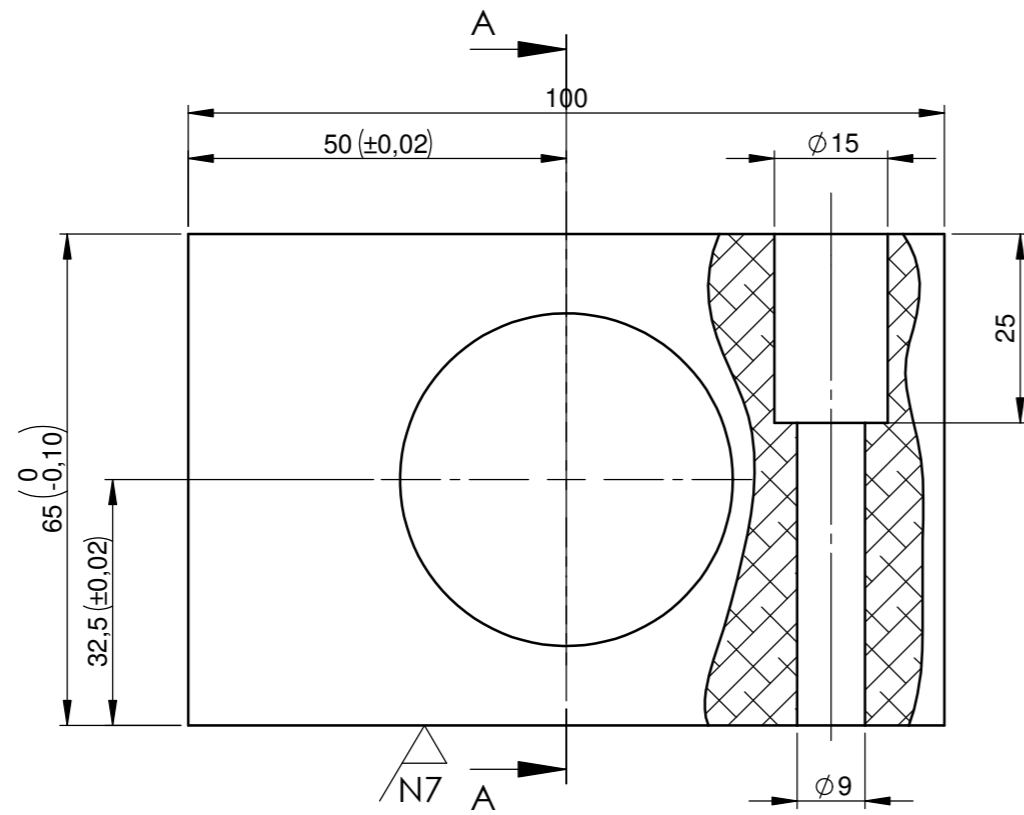
Fecha:	13/03/2019	Material:	1.0144 (S275J2G3)	Cantidad:	4
Dibujado	F.JARQUE	Tratamiento:	Pintura RAL 9003		
Comprobado	F.JARQUE	OT:	2130 Proyecto: FSI 3		
Escala	Referencia	Denominación			
1:1		Taco lateral_Bastidor movil_FSI3			
A3		2130.3.103.00.04			Peso: 585.00



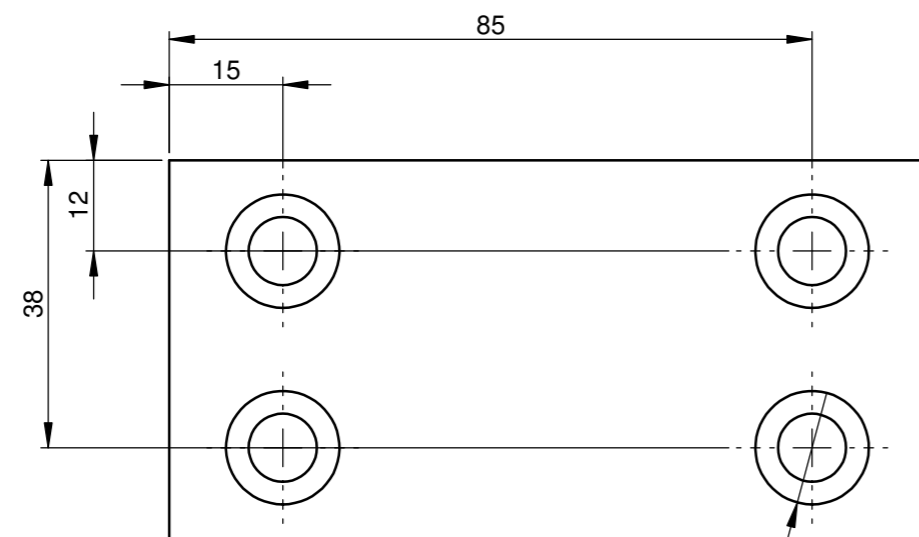


Fecha:	13/03/2019	Material:	1.0144 (S275J2G3)	Cantidad:	1
Dibujado	F.JARQUE	Tratamiento:	Pintura RAL 9003		
Comprobado	F.JARQUE	OT:	2130	Proyecto:	FSI 3
Escala	Referencia	Denominación			
1:1		Amarre cil_Bastidor movil_FSI3			
A3		2130.3.103.00.05			Peso: 142.21


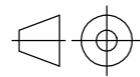


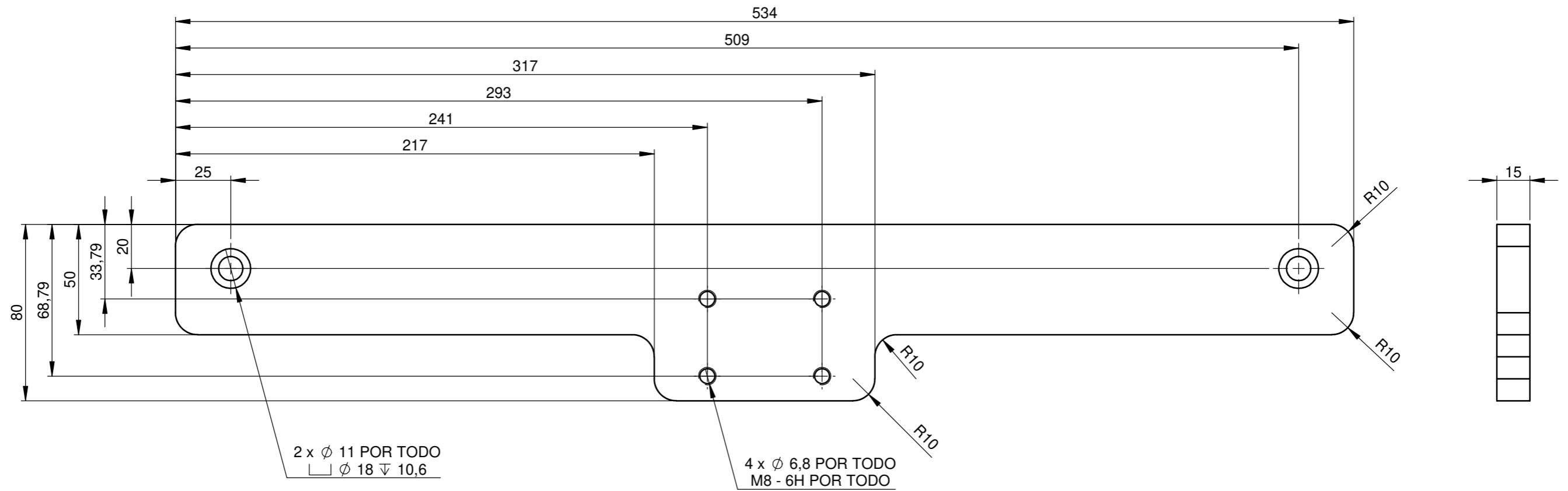


SECCIÓN A-A



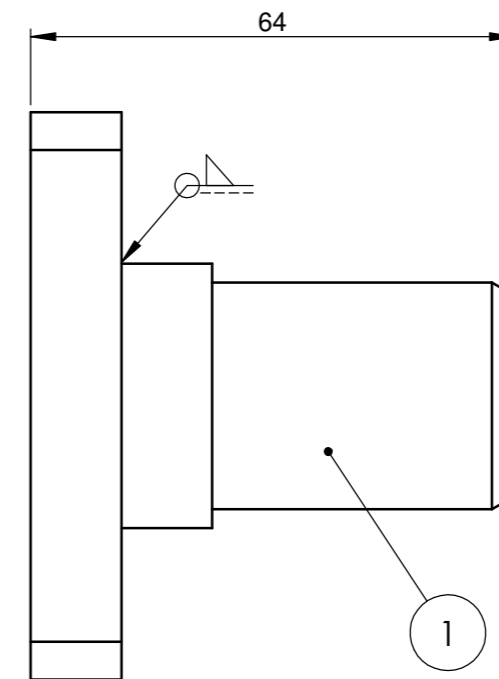
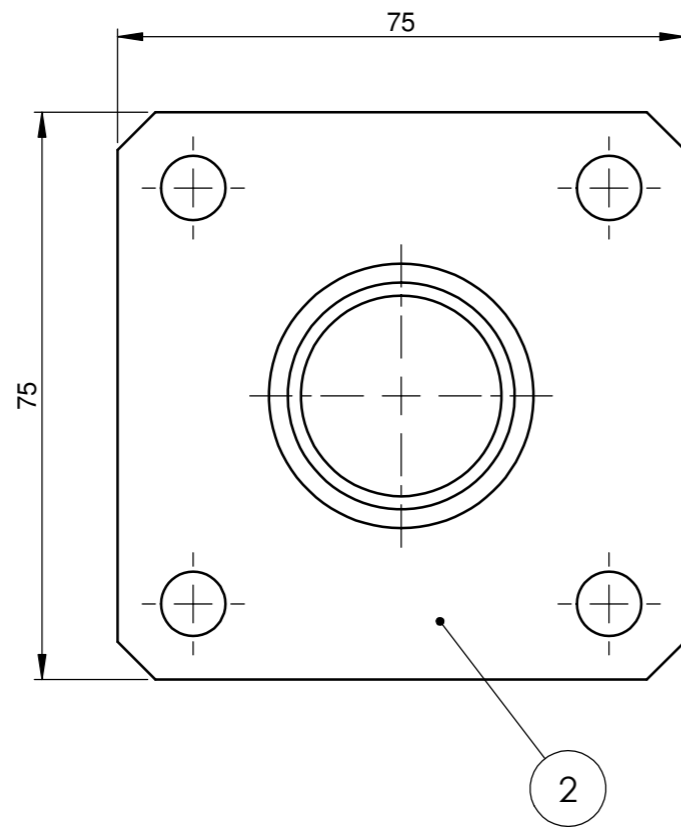
4 x ϕ 9 POR TODO
 \square ϕ 15 ∇ 25

Fecha:	13/03/2019	Material: 6063-0, Barra extruida (\$\$) Cantidad: 4	
Dibujado	F.JARQUE	Tratamiento:	
Comprobado	F.JARQUE	OT: 2130 Proyecto: FSI 3	
Escala	Referencia	Denominación	
1:1		Soporte cojinete_Bastidor movil_FSI3	
A3		2130.3.103.00.06	Peso: 597.03



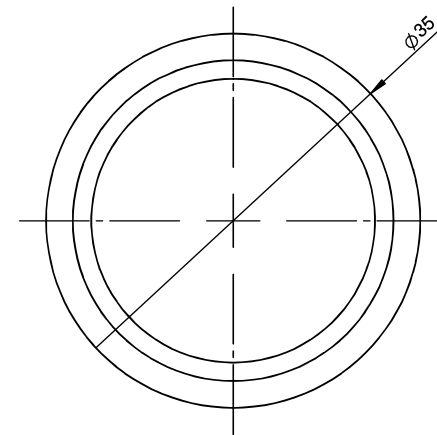
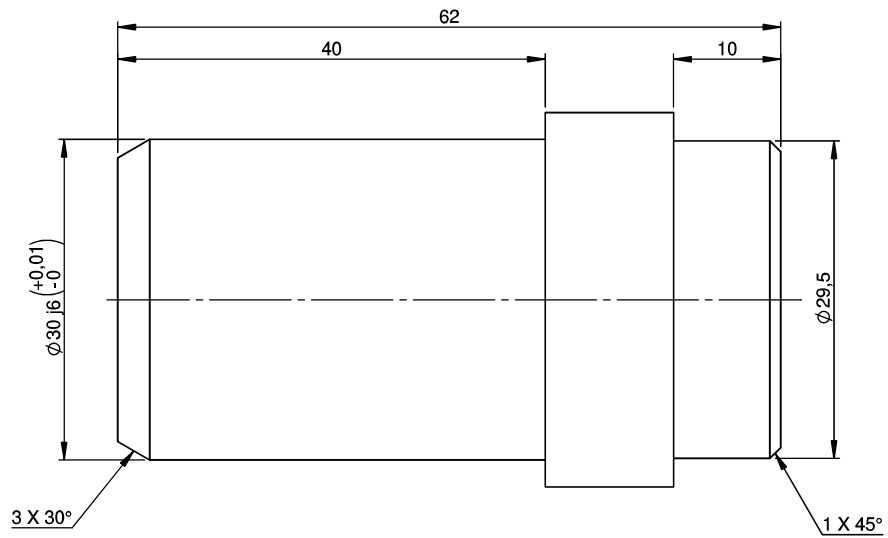
Fecha:	13/03/2019	Material: 1.0144 (S275J2G3)	Cantidad: 1
Dibujado	F.JARQUE	Tratamiento: Pintura RAL 9003	
Comprobado	F.JARQUE	OT: 2130 Proyecto: FSI 3	
Escala	Referencia	Denominación	
1: 2		Pletina amarre cil_FSI3	
A3		2130.3.103.00.07	Peso: 3399.26





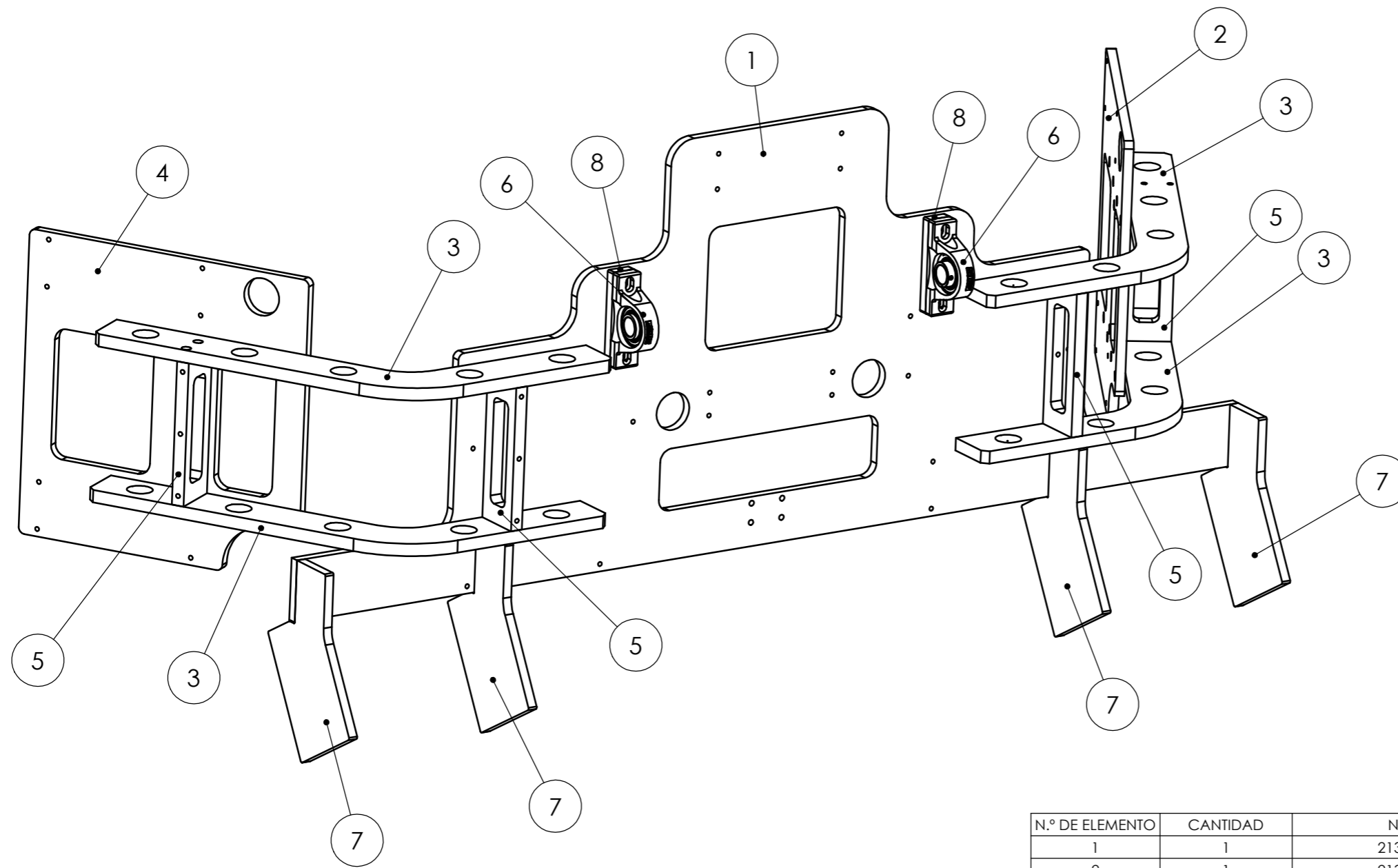
N.º DE ELEMENTO	CANTIDAD	Nº DE PLANO	DENOMINACION
1	1	2130.3.107.00.01_01	Eje de giro_FSI3
2	1	2130.3.107.00.01_02	Placa eje de giro_FSI3
Fecha:	2/04/2019	Material: Acero (S275J2G3)	Cantidad: 2
Dibujado	F.JARQUE	Tratamiento:	
Comprobado	F.JARQUE	OT: 2130 Proyecto: FSI 3	
Escala	Referencia	Denominación	
1:1		Eje de giro_FSI3	
A3		2130.3.107.00.01	Peso:





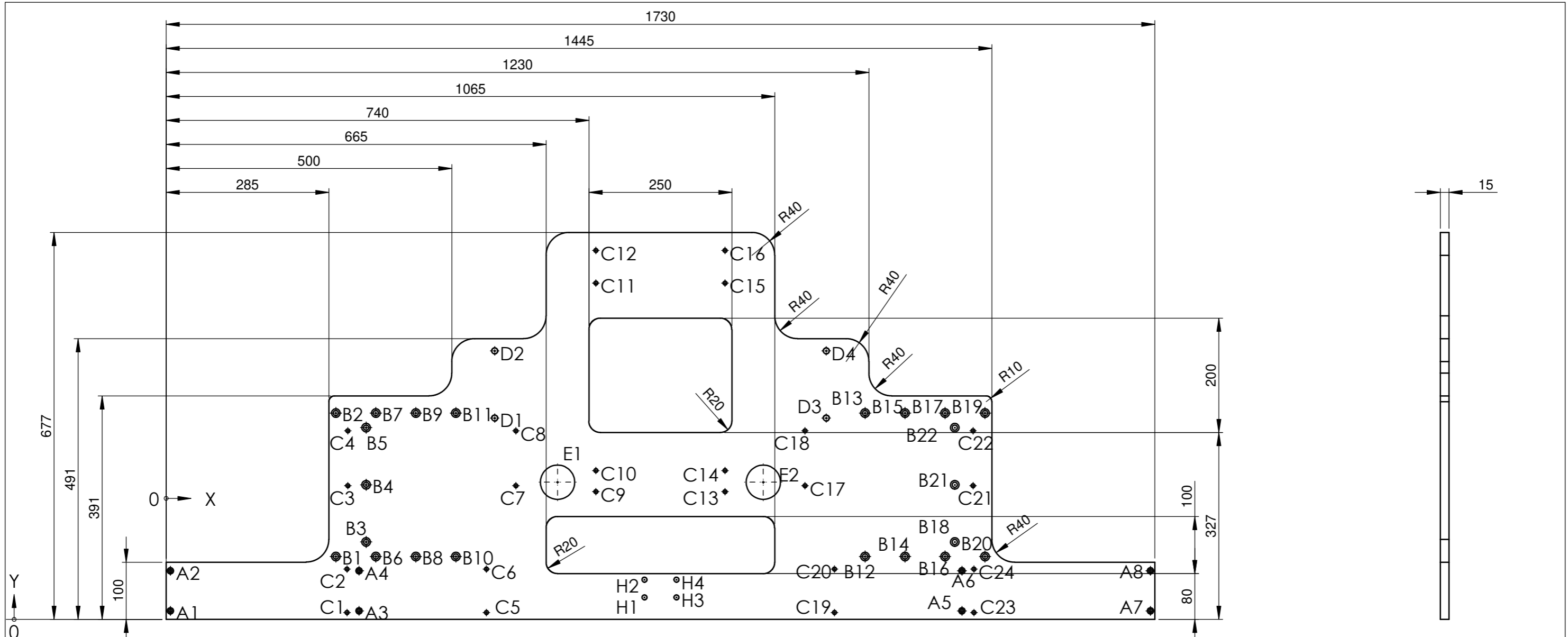
Fecha:	2/04/2019	Material: Acero (S275J2G3)	Cantidad: 2
Dibujado	F.JARQUE	Tratamiento:	
Comprobado	F.JARQUE	OT: 2130 Proyecto: FSI 3	
Escala	Referencia	Denominación	
2:1		Eje de giro_FSI3	
A3		2130.3.107.00.01_01	
			Peso: 371.73





N.º DE ELEMENTO	CANTIDAD	Nº DE PLANO	DENOMINACIÓN
1	1	2130.3.200.01.01	Placa trasera_Mesa_FSI3
2	1	2130.3.200.01.02	Placa lateral_01_Mesa_FSI3
3	4	2130.3.200.01.03	Refuerzo trasero_Mesa_FSI3
4	1		Placa lateral_01_Mesa_FSI3_SIM
5	4	2130.3.200.01.04	Refuerzo union_Mesa_FSI3
6	2		SY 30 TF
7	4	2130.3.200.01.05	Cartela_Mesa_FSI3
8	2	2130.3.200.01.06	Suplemento_Soporte rodamiento_FSI3

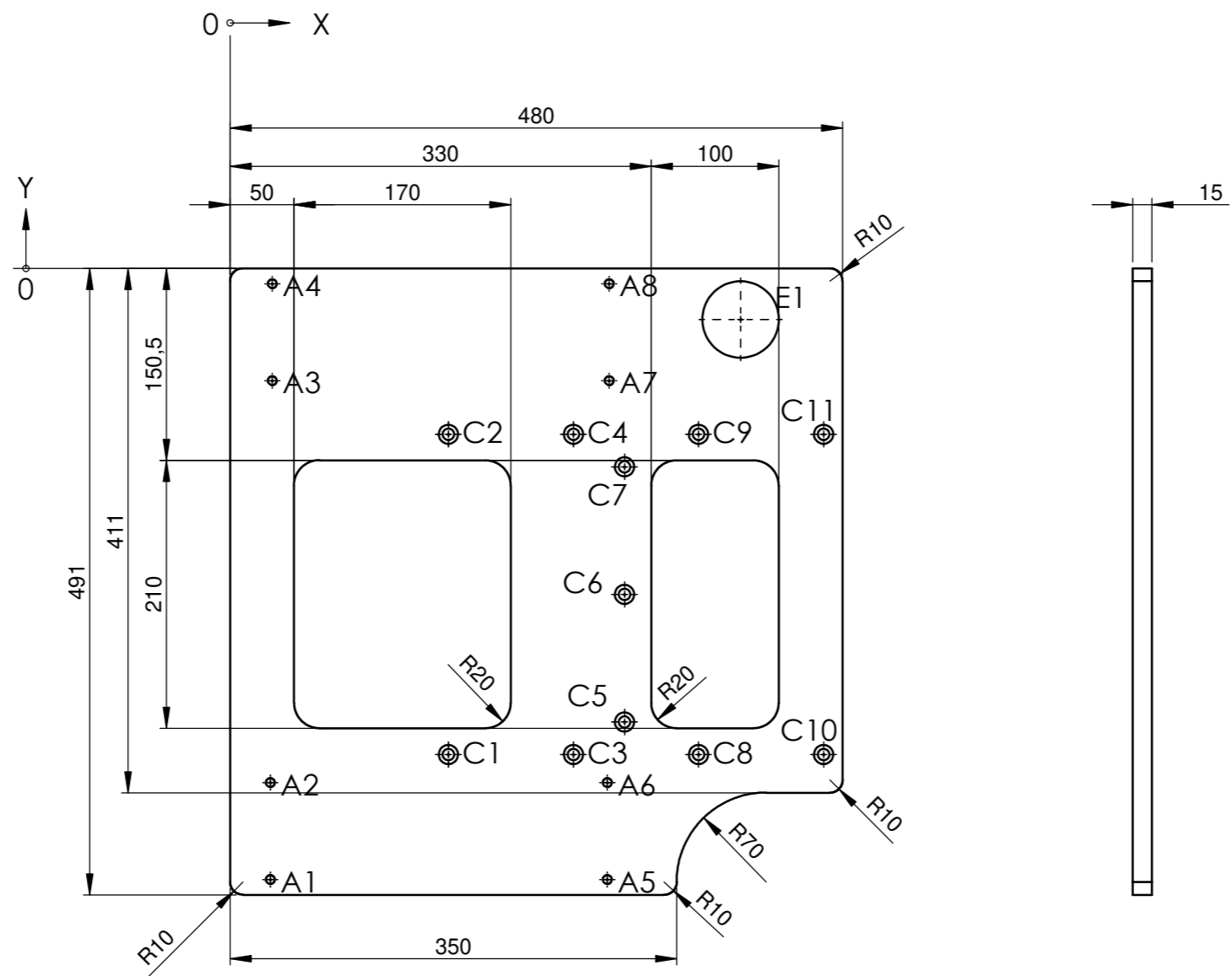
Fecha:	2/04/2019	Material:	Cantidad: 1	
Dibujado	F.JARQUE	Tratamiento:		
Comprobado	F.JARQUE	OT: 2130 Proyecto: FSI 3		
Escala	Referencia	Denominación		
1: 8		Mesa apoyo_FSI3		
A3		2130.3.200.01.00	Peso:	



RÓTULO	UBIC X	UBIC Y	TAMAÑO	RÓTULO	UBIC X	UBIC Y	TAMAÑO	RÓTULO	UBIC X	UBIC Y	TAMAÑO	RÓTULO	UBIC X	UBIC Y	TAMAÑO	RÓTULO	UBIC X	UBIC Y	TAMAÑO
A1	7,50	15	ϕ 6,6 POR TODO \perp ϕ 11 ∇ 6,4	B7	367	361	ϕ 9 POR TODO \perp ϕ 15 ∇ 8,6	B21	1380	235,50	ϕ 9 POR TODO \perp ϕ 15 ∇ 8,6	C13	978	223,39	ϕ 6,8 POR TODO M8 - 6H POR TODO	D3	1155,10	352,25	ϕ 10,2 POR TODO M12 - 6H POR TODO
A2	7,50	85		B8	437	110		B22	1380	335,50		C14	978	260,39		D4	1155,10	469,75	
A3	337,50	15		B9	437	361		C1	316,50	12		C15	978	588,39		E1	685	240	ϕ 60 POR TODO
A4	337,50	85		B10	507	110		C2	316,50	88		C16	978	645,39		E2	1045	240	
A5	1392,50	15		B11	507	361		C3	318	233,89		C17	1118	233,89		H1	837	38,45	ϕ 8,5 POR TODO M10 - 6H POR TODO
A6	1392,50	85		B12	1223	110		C4	318	329,89		C18	1118	329,89		H2	837	69,45	
A7	1722,50	15		B13	1223	361		C5	560,50	12		C19	1169,50	12		H3	893	38,45	
A8	1722,50	85		B14	1293	110		C6	560,50	88		C20	1169,50	88		H4	893	69,45	
B1	297	110	ϕ 9 POR TODO \perp ϕ 15 ∇ 8,6	B15	1293	361	C7	612	233,89	C21	1412	233,89							
B2	297	361		B16	1363	110	C8	612	329,89	C22	1412	329,89							
B3	350	135,50		B17	1363	361	C9	752	223,39	C23	1413,50	12							
B4	350	235,50		B18	1433	110	C10	752	260,39	C24	1413,50	88							
B5	350	335,50		B19	1433	361	C11	752	588,39	D1	574,90	352,25	ϕ 10,2 POR TODO M12 - 6H POR TODO						
B6	367	110		B20	1380	135,50	C12	752	645,39	D2	574,90	469,75							

Fecha:	2/04/2019	Material:	3.3547 (EN-AW 5083)	Cantidad:	1	
Dibujado	F.JARQUE	Tratamiento:				
Comprobado	F.JARQUE	OT:	2130	Proyecto:	FSI 3	
Escala	Referencia	Denominación	Placa trasera_Mesa_FSI3			
1:7						
A3						
2130.3.200.01.01					Peso:	22300.22

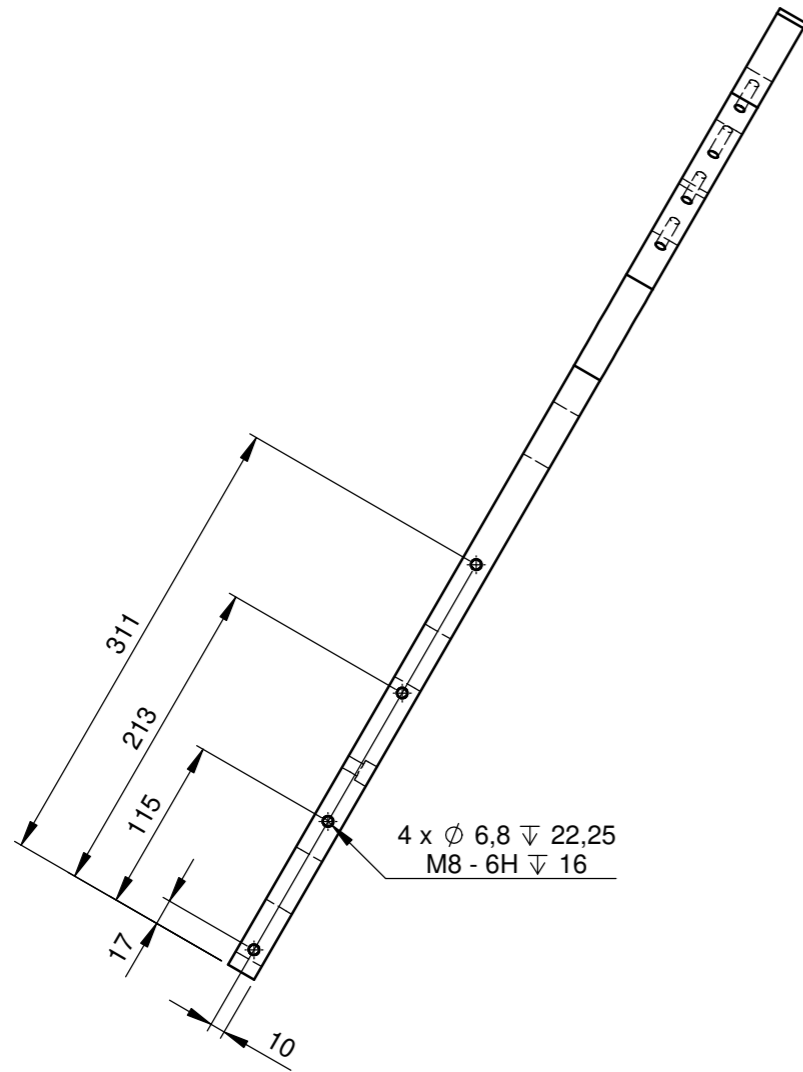




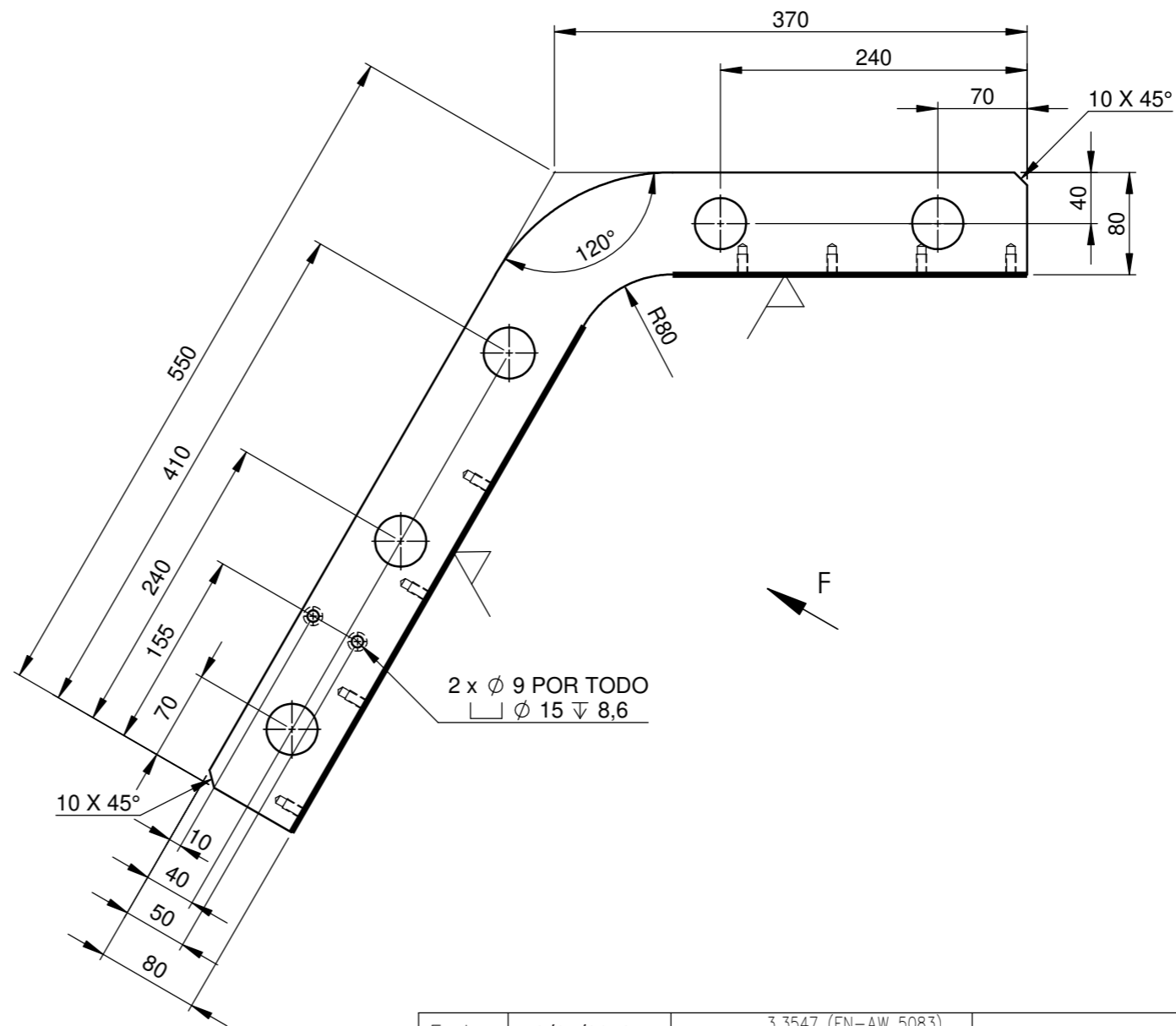
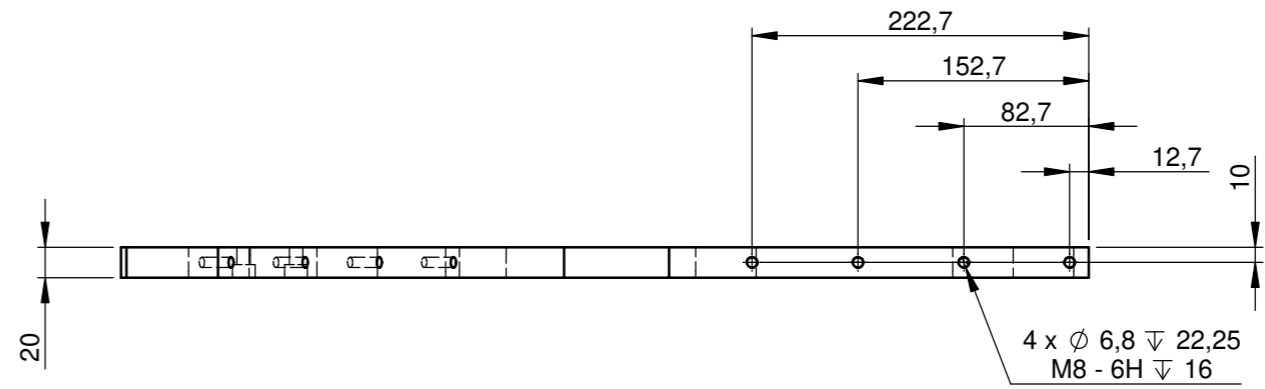
RÓTULO	UBIC X	UBIC Y	TAMAÑO
A1	31,50	-479	Ø 6,8 POR TODO M8 - 6H POR TODO
A2	31,50	-403	
A3	33	-88	
A4	33	-12	
A5	295,50	-479	
A6	295,50	-403	
A7	297	-88	
A8	297	-12	
C1	171	-381	Ø 9 POR TODO □ Ø 15 ▽ 8,6
C2	171	-130	
C3	269	-381	
C4	269	-130	
C5	309	-355,50	
C6	309	-255,50	
C7	309	-155,50	
C8	367	-381	
C9	367	-130	
C10	465	-381	
C11	465	-130	
E1	400	-40	Ø 60 POR TODO

Fecha:	2/04/2019	Material:	3.3547 (EN-AW 5083)	Cantidad:	1+1
Dibujado	F.JARQUE	Tratamiento:			
Comprobado	F.JARQUE	OT:	2130	Proyecto:	FSI3
Escala	Referencia	Denominación	Placa lateral_01_Mesa_FSI3		
1:5					
A3		2130.3.200.01.02			
					Peso: 6610.63

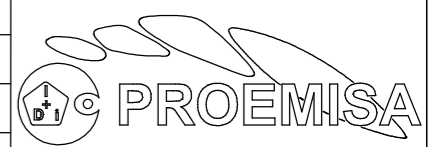


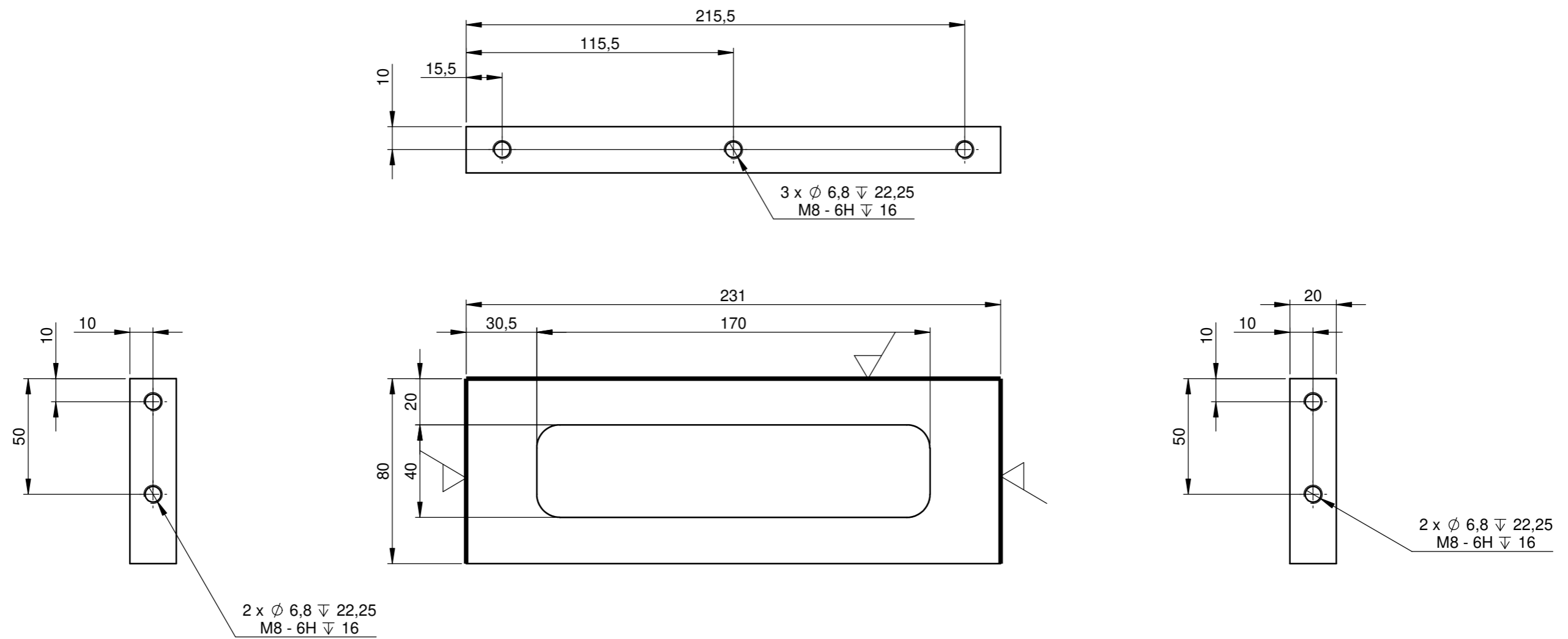


VISTA F



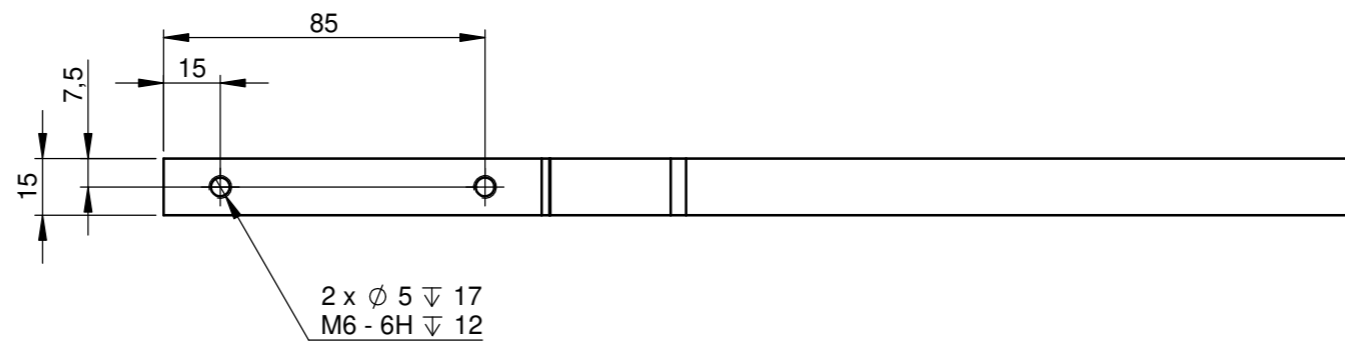
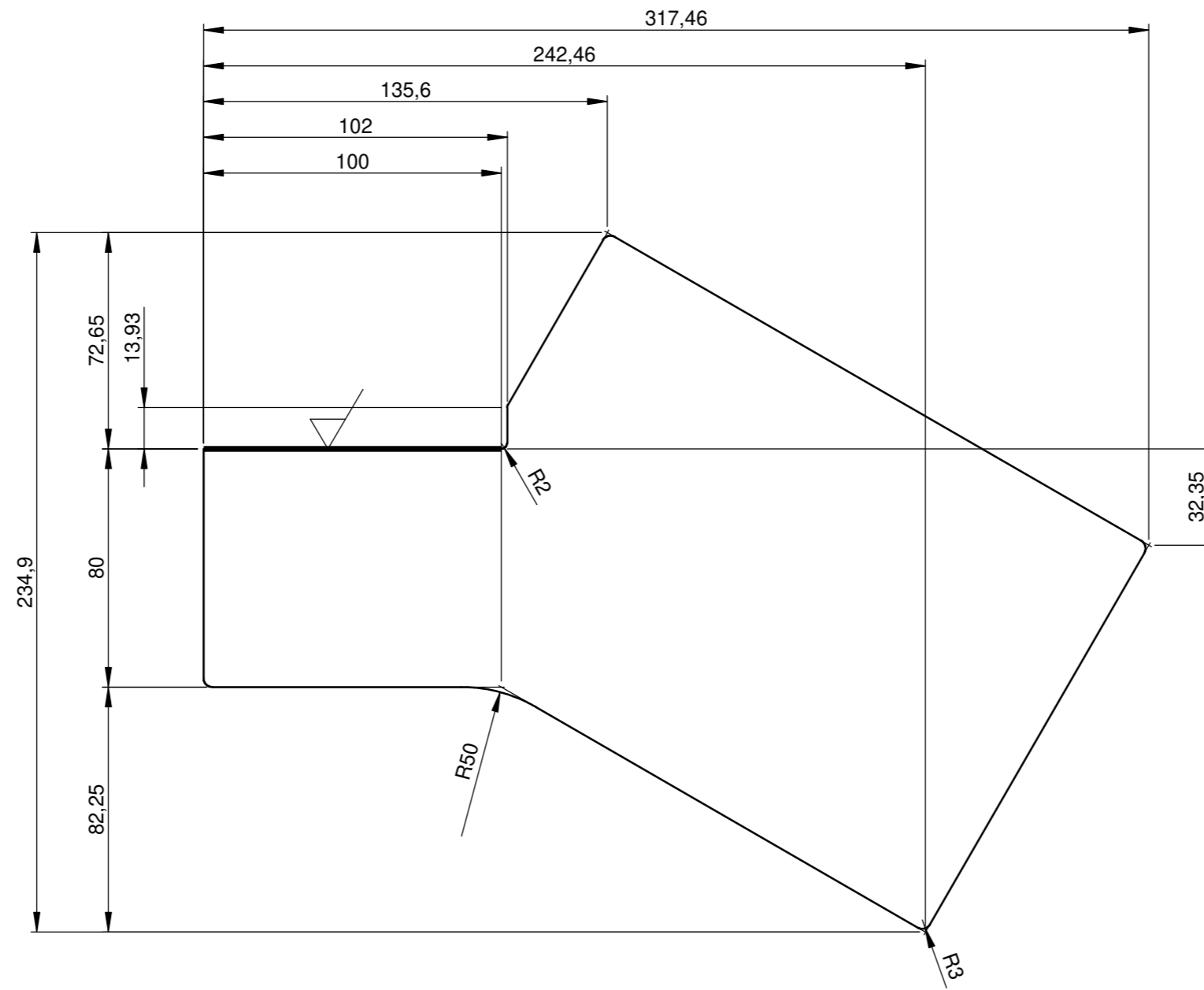
Fecha:	2/04/2019	Material:	3.3547 (EN-AW 5083)	Cantidad:	2+2
Dibujado:	F.JARQUE	Tratamiento:			
Comprobado:	F.JARQUE	OT:	2130	Proyecto:	FSI 3
Escala:	Referencia	Denominación:	Refuerzo trasero_Mesa_FSI3		
1:5					
A3			2130.3.200.01.03		
					Peso: 3294.79





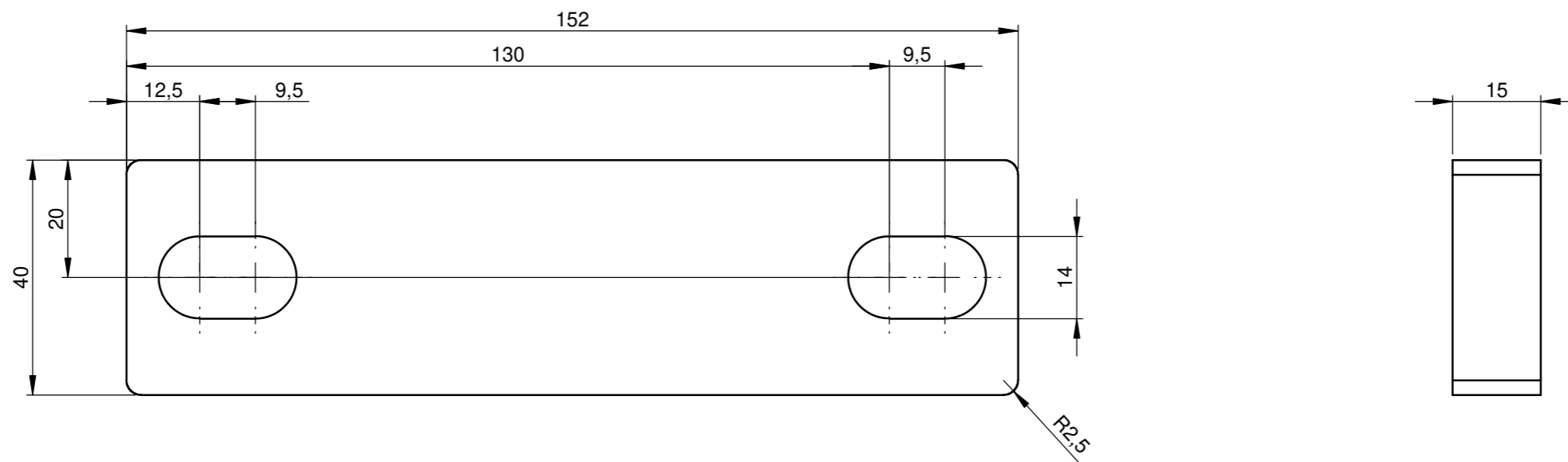
Fecha:	2/04/2019	Material:	3.3547 (EN-AW 5083)	Cantidad:	4
Dibujado	F.JARQUE	Tratamiento:			
Comprobado	F.JARQUE	OT:	2130	Proyecto:	FSI3
Escala	Referencia	Denominación	Refuerzo union_Mesa_FSI3		
1:2					
A3			2130.3.200.01.04		Peso: 610.72





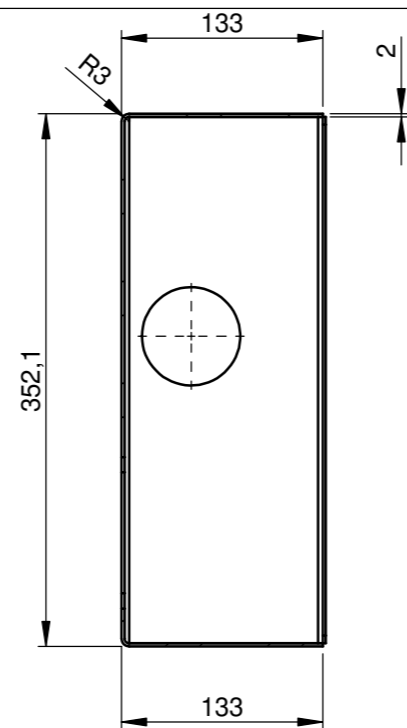
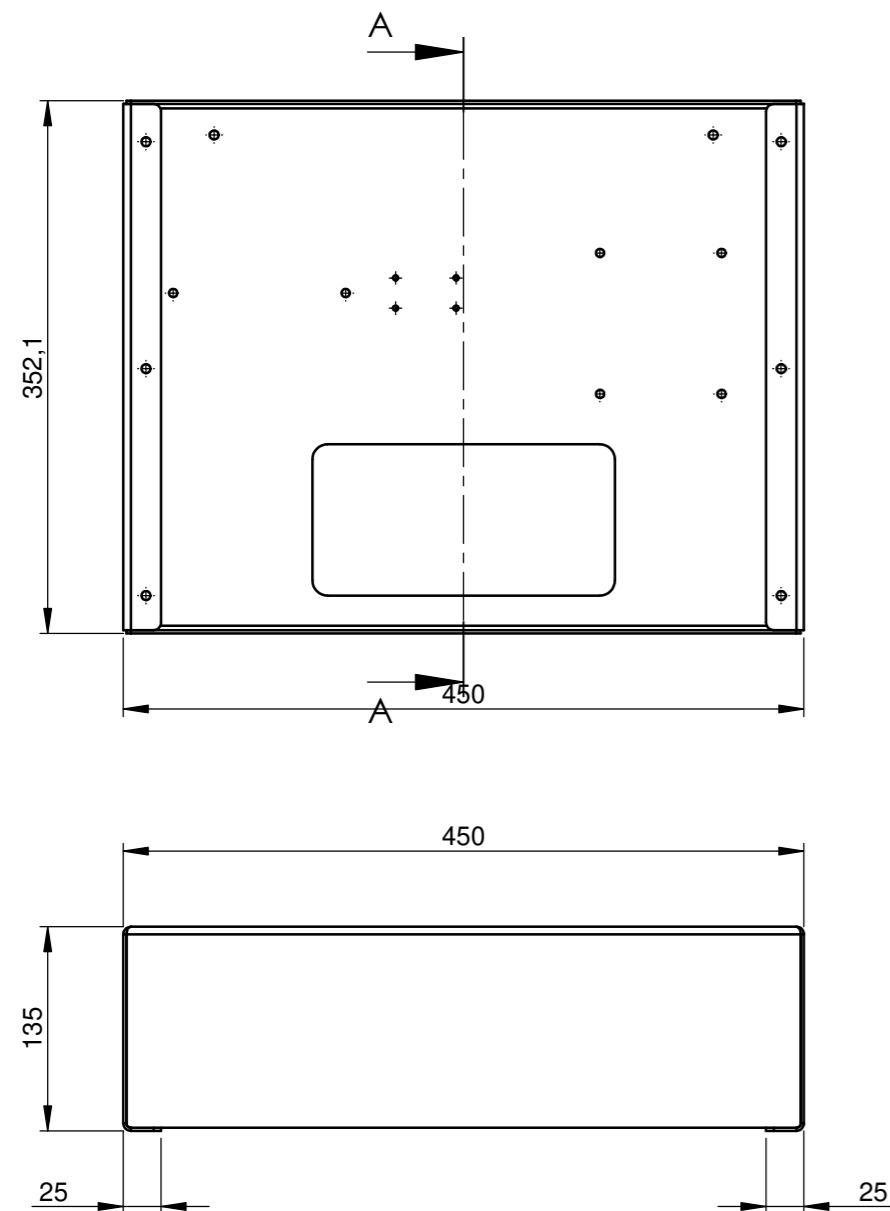
Fecha:	2/04/2019	Material:	3.3547 (EN-AW 5083)	Cantidad:	4
Dibujado	F.JARQUE	Tratamiento:			
Comprobado	F.JARQUE	OT:	2130	Proyecto:	FSI 3
Escala	Referencia	Denominación	Cartela_Mesa_FSI3		
1: 2					
A3			2130.3.200.01.05		Peso: 1502.01



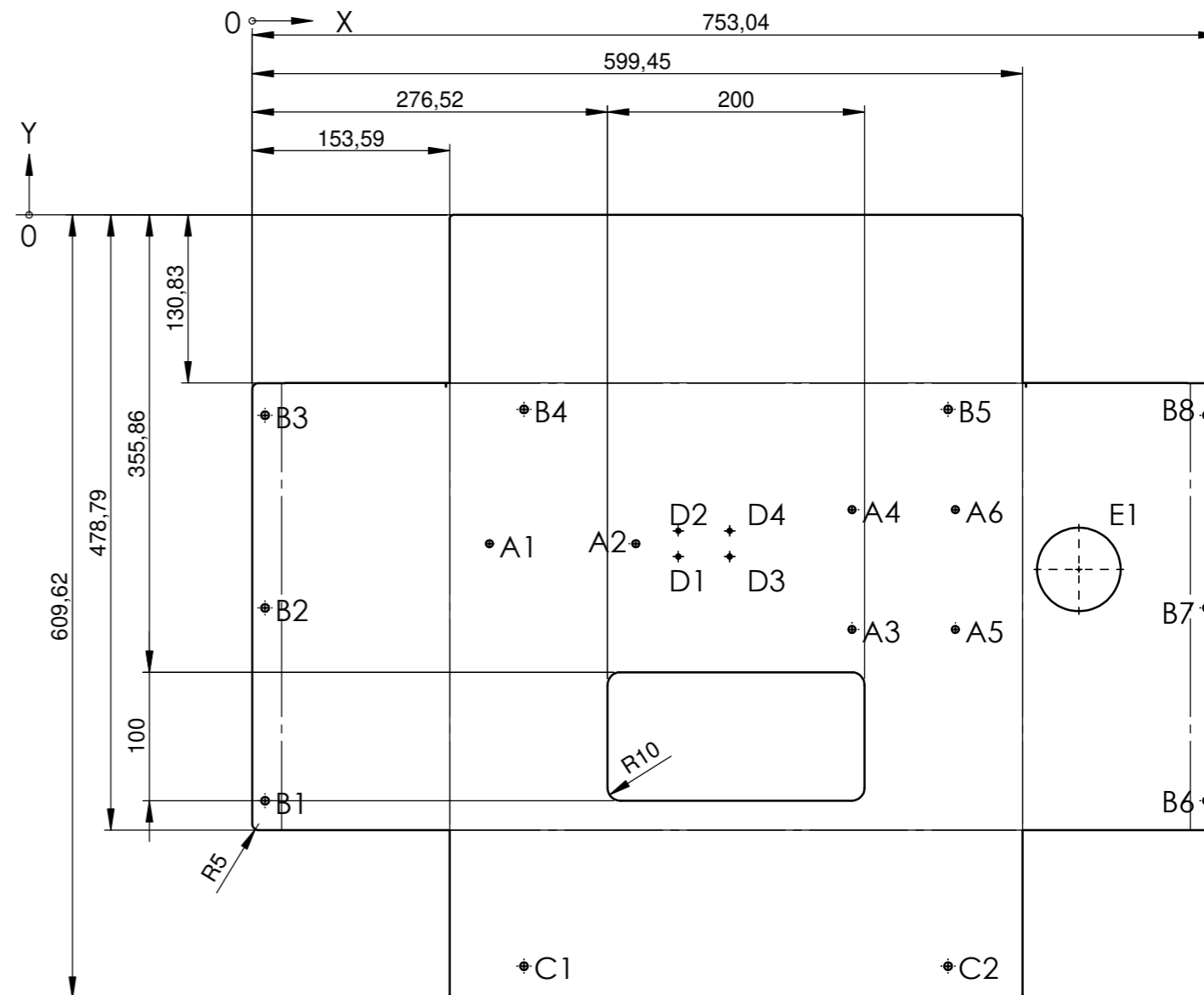


Fecha:	2/04/2019	Material:	3.3547 (EN-AW 5083)	Cantidad:	2
Dibujado	F.JARQUE	Tratamiento:			
Comprobado	F.JARQUE	OT:	2130	Proyecto:	FSI 3
Escala	Referencia	Denominación	Suplemento_Soporte rodamiento_FSI3		
1:1					
A3		2130.3.200.01.06	Peso: 219.48		





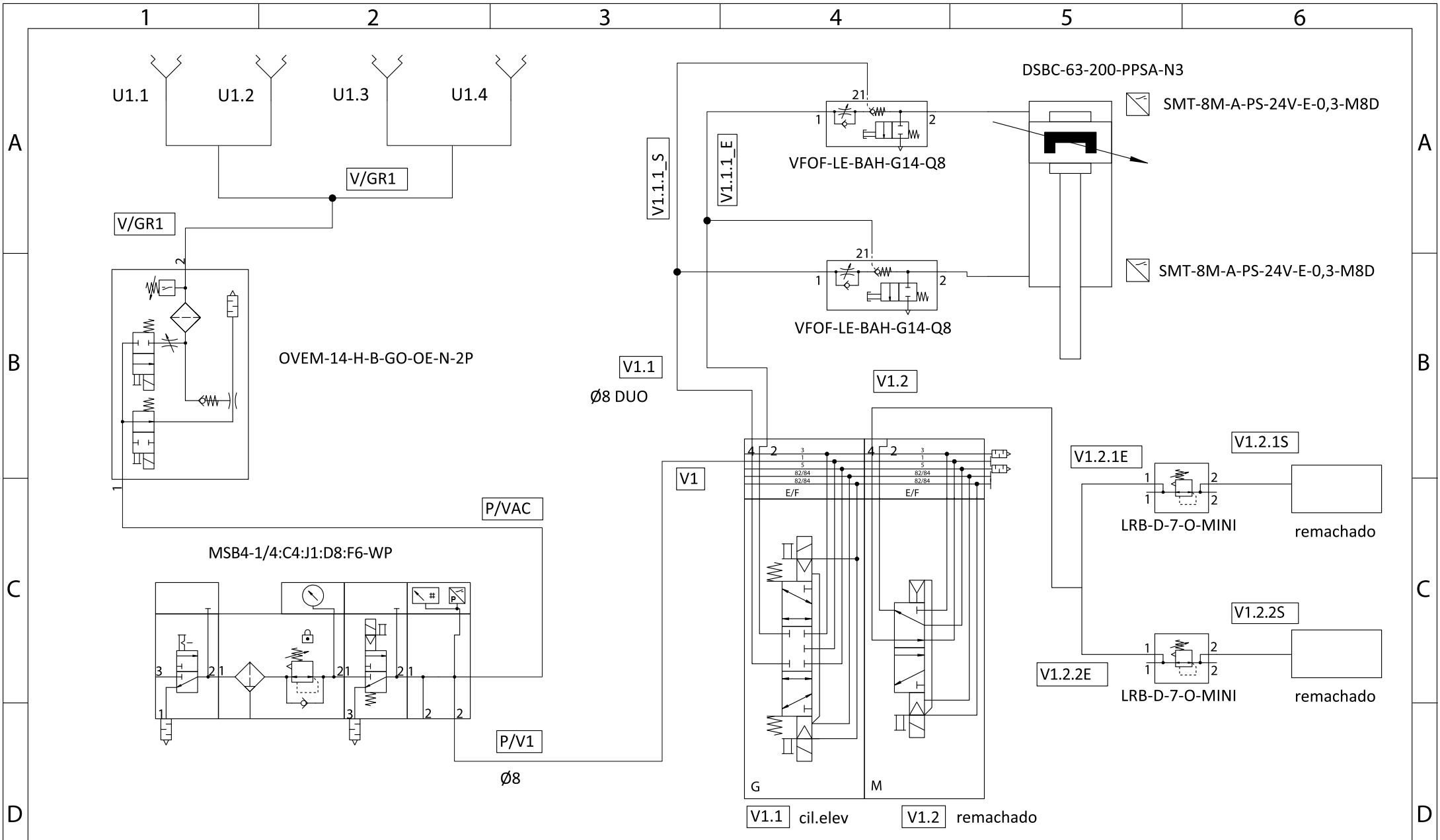
SECCIÓN A-A



RÓTULO	UBIC X	UBIC Y	TAMAÑO
A1	184,52	-255,86	Ø 5,5 POR TODO
A2	298,52	-255,86	
A3	466,72	-322,56	
A4	466,72	-229,36	
A5	547,12	-322,56	
A6	547,12	-229,36	
B1	10	-455,86	Ø 6 ∇ 2
B2	10	-305,86	
B3	10	-155,86	
B4	211,52	-151,36	
B5	541,52	-151,36	
B6	743,04	-455,86	
B7	743,04	-305,86	
B8	743,04	-155,86	
C1	211,52	-584,62	Ø 6 POR TODO
C2	541,52	-584,62	Ø 6 POR TODO
D1	331,52	-265,86	Ø 3,3 POR TODO M4 - 6H POR TODO
D2	331,52	-245,86	
D3	371,52	-265,86	
D4	371,52	-245,86	
E1	643,28	-275,86	Ø 65 POR TODO

Fecha:	10/04/2019	Material: Acero galvanizado	Cantidad: 1
Dibujado	F.JARQUE	Tratamiento:	
Comprobado	F.JARQUE	OT: 2130 Proyecto: FSI 3	
Escala	Referencia	Denominación	
1: 5		Cajon neumatico_FSI3	
A3		2130.3.106.00.01	

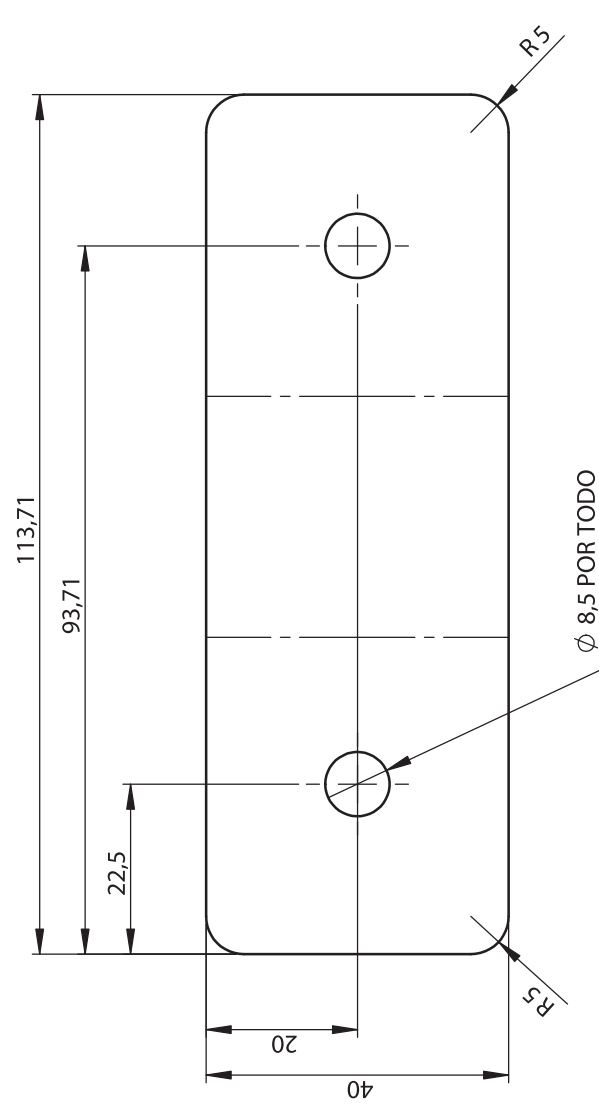
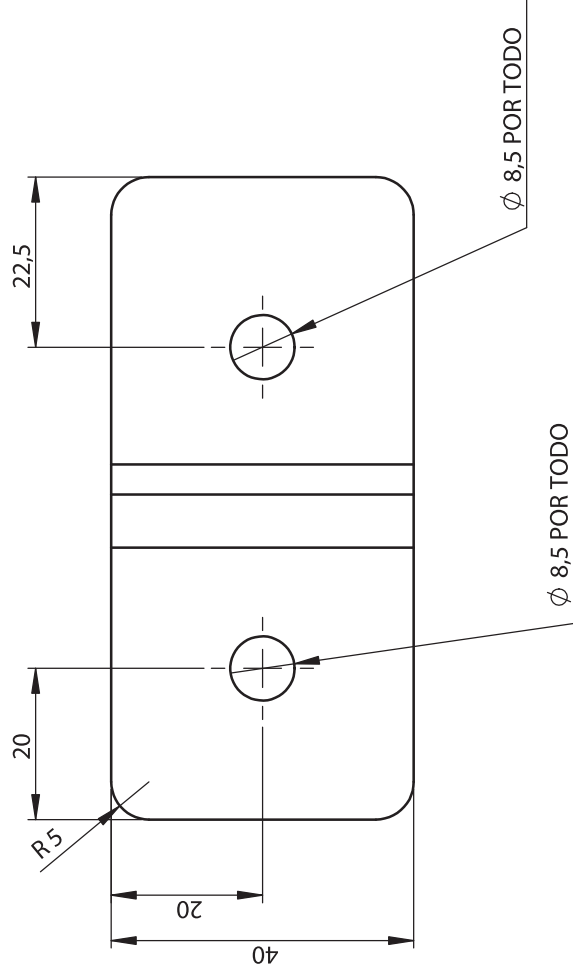
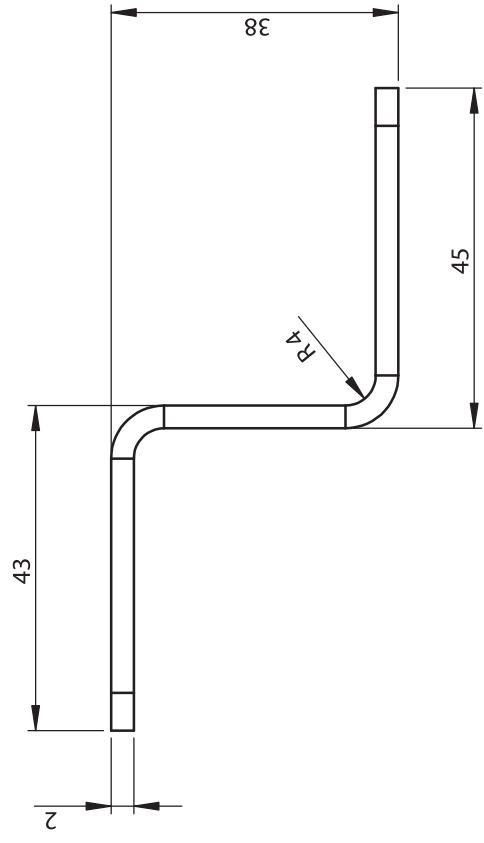




No.	Modificación	Fecha	Autor	Firma	Empresa:
1		15/05/19	F. JARQUE		Proemisa S.L

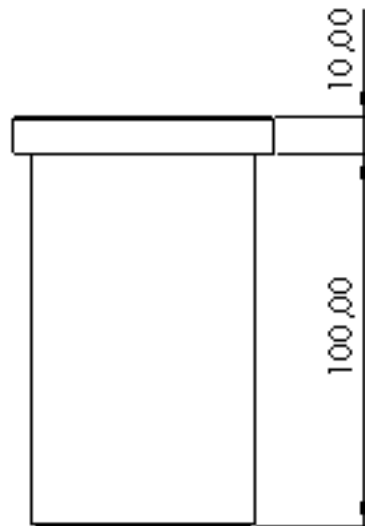
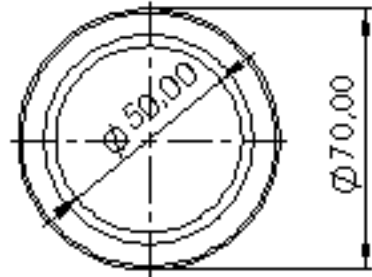




Proyecto:	Útil de montaje semiatumático FSI 3	Instalación:	
Título:	Esquema neumático útil FSI 3	Localización:	
		Escala: ----	Página: 1
			de: 1

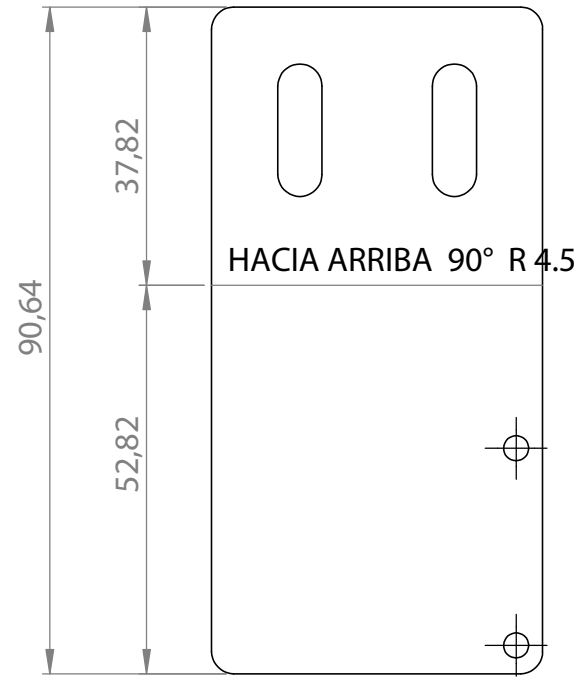
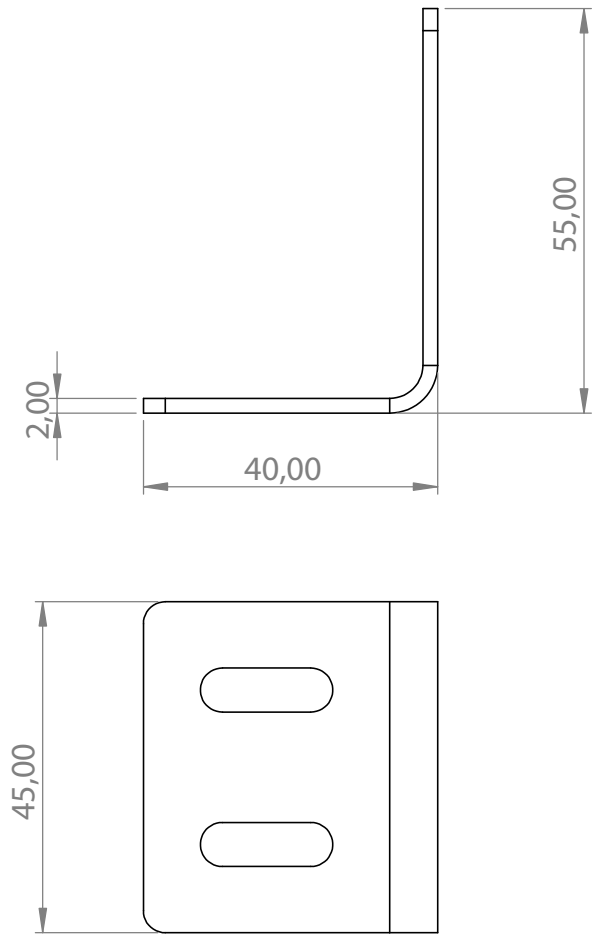


Fecha:	06/03/2019	Material:	Acero Galvanizado	Cantidad:	5uds
Dibujado	F.JARQUE	Tratamiento:			
Comprobado	F.JARQUE	OT:	2130	Proyecto:	FSI3
Escala	Referencia	Denominación			
1:1		Z_Perfil Pórtico_FSI3			
A3		2130.3.102.01.02			

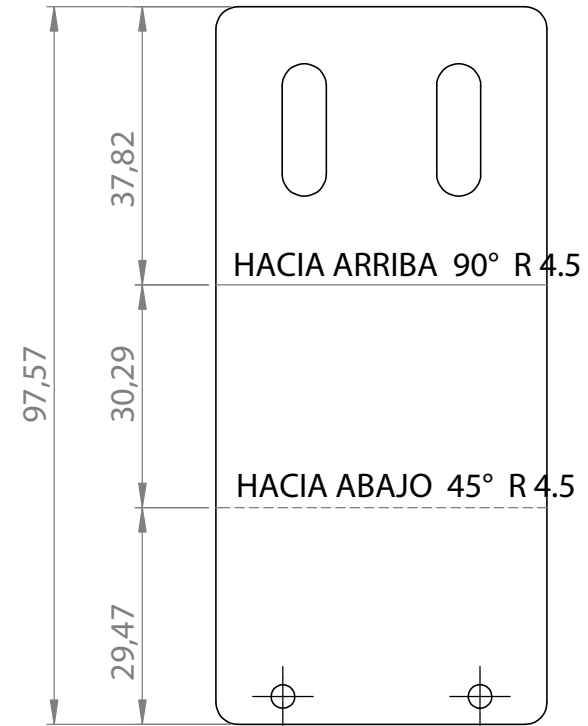
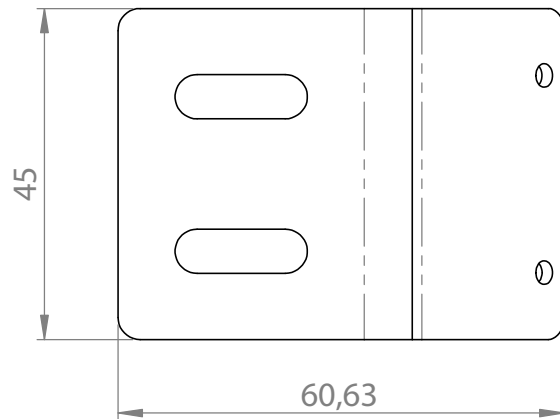
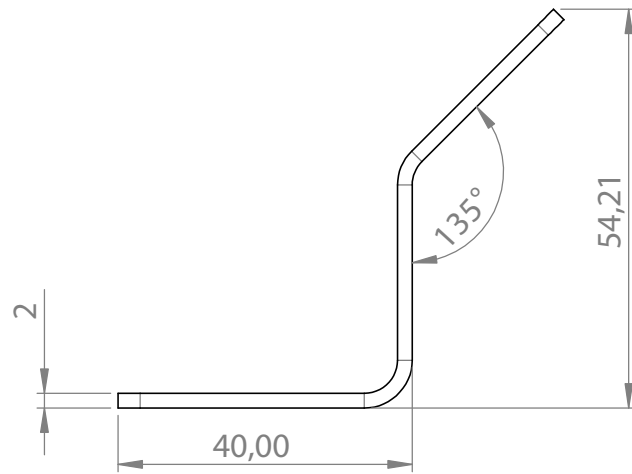




Fecha:	08/05/2019	Material: Nylon Blanco	Cantidad: 5 uds	
Dibujado	F.JARQUE	Tratamiento:		
Comprobado	F.JARQUE	OT: 2130 Proyecto: FSI 3		
Escala	Referencia	Denominación		
1:2				
A4		Soporte_Nylon_Atornilladores		



Fecha:	05/03/2019	Material: Acero Galvanizado	Cantidad: 2 + 2 sim	
Dibujado	F.JARQUE	Tratamiento:		
Comprobado	F.JARQUE	OT: 2130 Proyecto: FSI 3		
Escala	Referencia	Denominación		
1:1				
A4		Soporte_SensorLavafaros_FSI3		



Fecha:	05/03/2019	Material: Acero Galvanizado	Cantidad: 1ud	
Dibujado	F.JARQUE	Tratamiento:		
Comprobado	F.JARQUE	OT: 2130 Proyecto: FSI 3		
Escala	Referencia	Denominación		
1:1				
A4		Soporte_SensorPresencia_FSI3		