MANUAL DE INSTRUCCIONES

CURVADORA DE TUBOS Y PERFILES

MC650

NS: 2024-396/446

PRADA NARGESA, S.L
Ctra. de Garrigàs a Sant Miquel s/n · 17476 Palau de Santa Eulàlia (Girona) SPAIN
Tel. +34 972568085 · nargesa@nargesa.com · www.nargesa.com

CLIENTES NARGESA

Prada Nargesa cuenta con más de 8.500 clientes en todo el mundo. Algunos de nuestros clientes, aquellos que ofrecen servicio a terceros con la maquinaria Nargesa de sus talleres, han querido formar parte de esta red que pretende conectarles con posibles futuros clientes. De esta forma, todas aquellas personas o empresas que necesiten piezas que puedan ser fabricadas con la gama de maquinaria Nargesa, podrán encontrarles en su zona para poder satisfacer sus necesidades de producción contratando sus servicios.

Contamos con más de 8.500 clientes en 150 países distintos alrededor del mundo

¡Descubre su localización en el mapa interactivo de nuestra página web!

¿QUIEREN PARTICIPAR COMO CLIENTE NARGESA?

Envíen un email a nargesa@nargesa.com, incluye los siguientes datos y les incluiremos en este listado. ¡Queremos animar a todos aquellos que todavía no han participado en esta gran red comercial!

1. Nombre empresa
2. CIF
3. Ciudad
4. País
5. Máquina o máquinas

PRADA NARGESA

Prada Nargesa S.L es una empresa familiar fundada el año 1970 ubicada cerca de Barcelona, España, con más de 50 años de experiencia en el sector de la fabricación de maquinaria industrial, y más de 10.000m^2 de instalaciones. Nargesa es símbolo de calidad, fiabilidad, garantía e innovación. Toda nuestra gama de máquinas y accesorios se fabrica íntegramente en Nargesa. Tenemos un stock constante de 400 máquinas, y contamos con más de 16.800 máquinas vendidas por todo el mundo.

NUESTRA GAMA DE MAQUINARIA

Punzonadoras hidráulicas
Curvadoras o dobladoras de tubos
Curvadoras o tubos sin mandril
Torsionadoras de forja en frío
Prensas plegadoras horizontales
Máquinas de forja
Hornos de forja / Fraguas de propano

Máquinas de grabar en frío
Martillo pilón para forja
Cizallas hidráulicas
Máquinas plegadoras hidráulicas
Troqueladoras hidráulicas para cerraduras
Brochadoras o entalladoras verticales

CERTIFICADOS

Prada Nargesa cuenta con varias certificaciones que respaldan tanto los procesos de diseño y fabricación, como el recorrido exportando nuestros productos alrededor del mundo, y la calidad de los componentes de fabricación de las máquinas. Estas propiedades se convierten en beneficios para nuestros clientes:

EXPORTADOR AUTORIZADO

· Trámites aduaneros más rápidos
· Reducción de la documentación arancelaria
· Preferencias arancelarias según situación geográfica

PYME INNOVADORA

· Desarrollo en innovación, diseño y tecnologías de fabricación
· Certificación y auditoría de eficiencia en producto y servicio
· Capacidad de anticipación frente a las necesidades del cliente

GESTIÓN I+D+I

· Manufactura basada en el proceso de I+D+I
· Sistema de vigilancia tecnológica

CASOS DE ÉXITO

En Prada Nargesa consideramos que el testimonio de nuestros clientes es nuestro mejor aval, y es por eso que nos gusta exponer algunos de los casos de éxito que tenemos alrededor del mundo:

¡Para más detalles sobre nuestros casos de éxito, visite nuestra página web!

¿QUIEREN PARTICIPAR Y SER UN CASO DE ÉXITO NARGESA?

Envíen un email a nargesa@nargesa.com incluyendo los siguientes datos y les añadiremos en nuestra web:

Nombre empresa
Nombre testimonio
Cargo
País
Texto descriptivo
Fotografía con la máquina

ÍNDICE

1. DATOS DE LA MAQUINA 3

1.1. Identificación de la máquina 3

1.2. Dimensiones 3

1.3. Descripción de la máquina 3

1.4. Identificación de los elementos 4

1.5. Características generales 5

1.6. Descripción de los resguardos 6

2. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO 7

2.1. Transporte 7

2.2. Condiciones de almacenamiento 7

3. MANTENIMIENTO 8

3.1. Engrase de las partes móviles 8

3.2. Engrase de los enderezadores 8

3.3. Sustitución del aceite hidráulico 9

3.4. Revisión de la instalación hidráulica 10

4. INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA 11

4.1. Situación de la máquina 11

4.2. Dimensiones y área de trabajo 11

4.3. Condiciones externas admisibles 12

4.4. Instrucciones para la conexión a la red 12

5. INSTRUCCIONES PARA LA UTILIZACIÓN 13

5.1. Principios para curvar 13

5.2. Montaje de los rodillos 13

5.3. Manual de utilización 14

5.3.1. Notificaciones y alarmas de los variadores de frecuencia 15

5.3.2. Modo de trabajo manual 15

5.3.2.1. Creación de una barra de muestra 19

5.3.3. Modo de trabajo automático 26

5.3.3.1. Datos generales 27

5.3.4. Gestión de programas 31

5.3.5. Creación de un nuevo programa 33

5.3.6. Modo de producción 38

5.3.7. Gestión de materiales y herramientas 41

5.3.8. Importación y exportación de datos 43

5.3.9. Gestión de alarmas 44

5.4. Posición de la bancada 47

6. ADVERTENCIAS..... 49
6.1. Peligros residuales 49
6.2. Métodos contraproducentes 49
6.3. Otras recomendaciones 49
7. ENSAMBLAJE DE LOS RODILLOS 50
7.1. Capacidad de curvado 51
8. ACCESSSORIOS OPCIONALES 54

1. DATOS DE LA MAQUINA

1.1. Identificación de la máquina

Marca	Nargesa
Tipo	Curvadora de tubos y perfiles
Modelo	MC650

1.2. Dimensiones

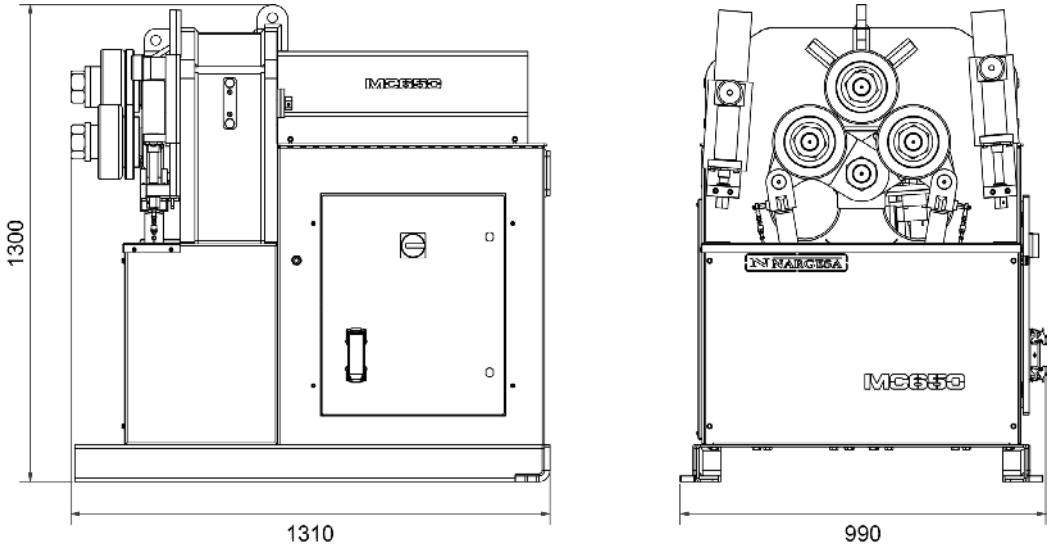


Figura 1. Dimensiones Exteriores de la Curvadora MC650

1.3. Descripción de la máquina

La curvadora MC650, es una máquina específicamente diseñada para curvar perfiles, principalmente metálicos, de diferentes grosores y configuraciones: perfiles macizos, tubos, perfiles en T, ángulos, etc...

Con la curvadora se subministra un juego de utillajes estándar, rodillos, con los que podrá efectuar curvados de perfiles de múltiples formas y tamaños.

A parte de los rodillos estándar, el fabricante también dispone de diferentes tipos de rodillos adicionales para efectuar otros tipos de curvado según la configuración del material a tratar, así como rodillos específicos, fabricados con *Sustarín, para trabajos en inoxidable o aluminio que evitan rallar y dañar las superficies.

** Sustarín: Polióxido de metileno, termoplástico cristalino de alta resistencia con alta rigidez, baja fricción y excelente estabilidad dimensional*

PRADA NARGESA S.L no se hará responsable de los daños que puedan ocasionarse debido a un mal uso o por el incumplimiento de las normas de seguridad por parte de los usuarios.

1.4. Identificación de los elementos

**Rodillos de curvado*

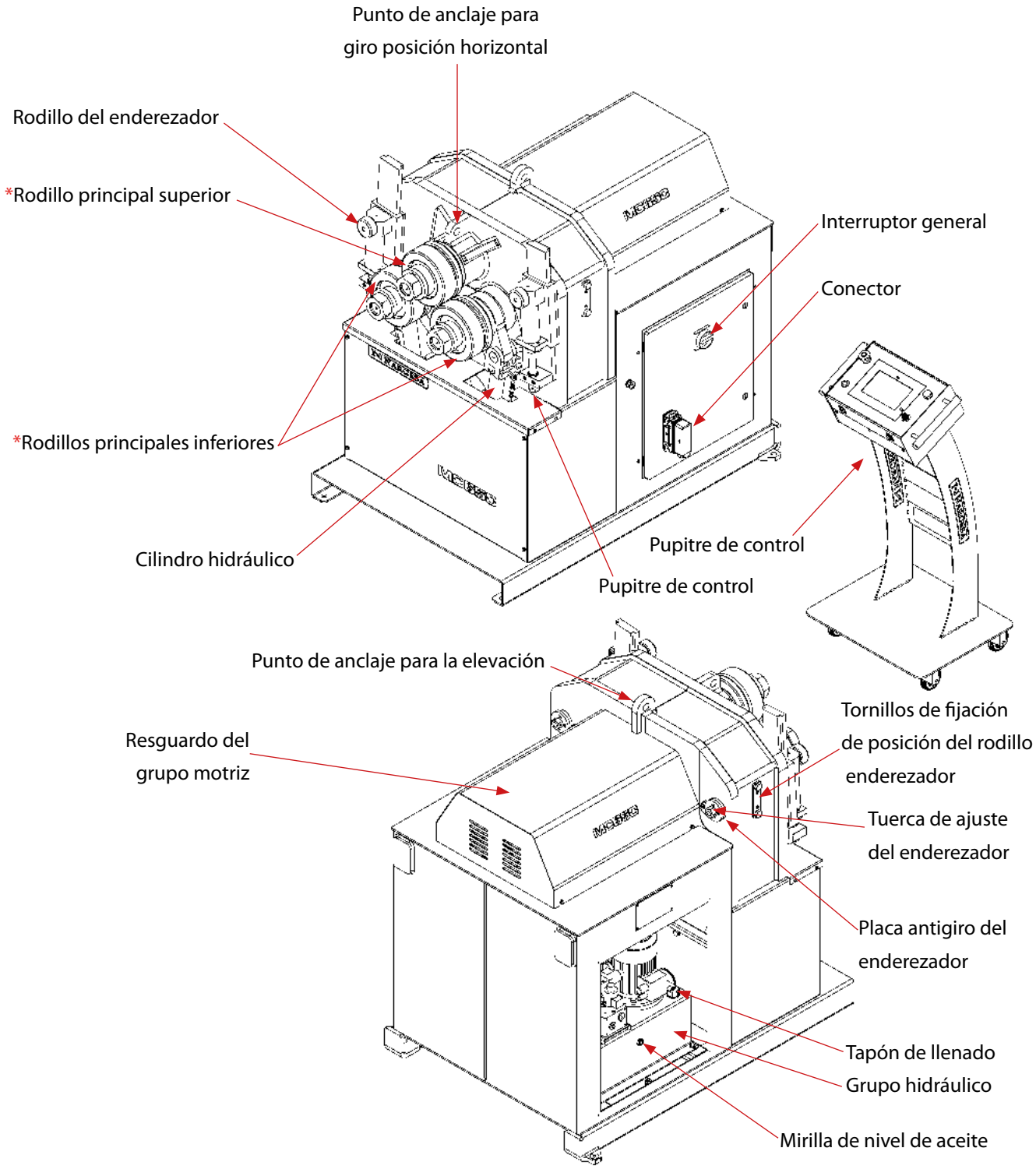


Figura 2. Placa de características

1.5. Características generales

Potencia del motor principal	3 Kw / 4 CV a 1400 r.p.m.
Intensidad	12 / 7 A
Tensión eléctrica	230/400V Trifásica 50/60 Hz 230V Monofásica 50/60 Hz
Tipo de arrastre	Tres rodillos
Velocidad de los rodillos ajustable	De 3 a 7 r.p.m.
Diámetro de los rodillos	196 mm
Diámetro ejes	Inferiores 65 mm / Superior 80 mm
Longitud útil ejes	130 mm
Material de la estructura	Chapa
Peso total	1250 Kg
Dimensiones	990x1300x1300 mm

Características del grupo hidráulico

Potencia del motor	0.75 Kw/1 CV a 1400 r.p.m.
Intensidad	3.5 / 2 A
Caudal de la bomba	1,5 l/min
Presión de trabajo	200 Kg/cm2 (20 MPa)

1.6. Descripción de los resguardos

El motor reductor y todos los engranajes que permiten el funcionamiento de la máquina se encuentran bajo la tapa principal superior que protege los mecanismos.
Pese a que los principales elementos móviles están protegidos por la tapa superior, es necesario tener especial precaución en el momento del curvado para evitar atrapamiento entre los rodillos y la pieza.

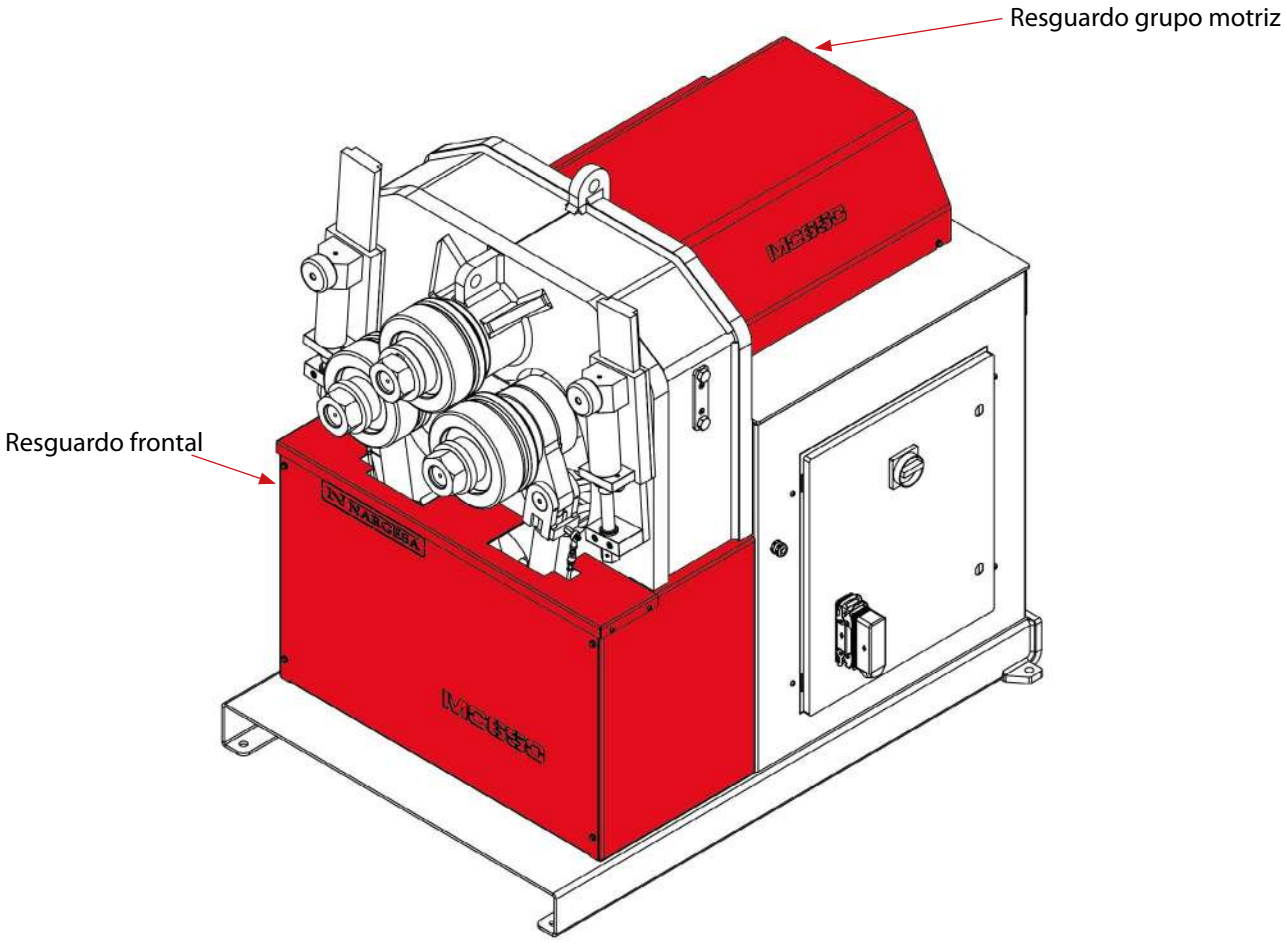


Figura 3. Resguardos de protección de los mecanismos

2. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

2.1. Transporte

Hay dos maneras de efectuar el transporte de la máquina:

- Por la parte inferior, a través de la base de la máquina, mediante transpalet o carretilla elevadora tal como indica la ilustración. Nunca elevar más de 200 mm de la superficie la máquina, para prevenir el riesgo de vuelco
- Por la parte superior de la máquina, desde el punto de anclaje destinado para tal efecto definido en la figura 4, mediante grúa o carretilla elevadora.

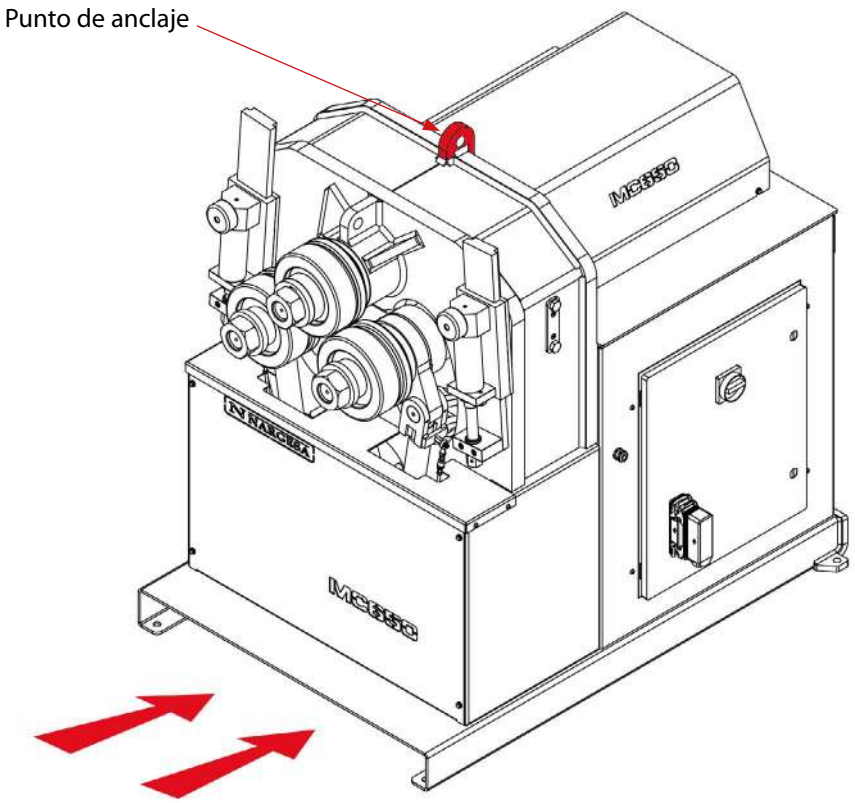


Figura 4. Transporte de la máquina

2.2. Condiciones de almacenamiento

La curvadora no se podrá almacenar en un lugar donde no se cumplan los siguientes requisitos:

- Humedad entre 30%y 95%
- Temperatura de -25 a 55ºC o 75ºC para periodos que no excedan de 24h (recordar que estas temperaturas son en condiciones de almacenamiento)
- Es aconsejable no apilar máquinas ni objetos pesados encima
- No desmontar para el almacenaje

3. MANTENIMIENTO

3.1. Engrase de las partes móviles

Se recomienda mantener limpias las partes móviles de la máquina, siempre que sea posible, para asegurar un correcto funcionamiento y prolongar su vida útil.

Para engrasar las partes móviles de la máquina se recomienda:

- Limpiar la superficie a engrasar con un trapo de algodón o un trapo textil de tejido suave que no suelte hilos. Para retirar la grasa acumulada y posibles residuos que se hayan adherido a ella.
- Después de limpiar, aplicar de nuevo grasa sobre la superficie con la ayuda de una bomba de grasa una espátula para los piñones.
- Repartir la grasa de forma uniforme sin crear excesos ni cúmulos.
- Engrasar la máquina periódicamente según su uso, paralelamente la el CNC de la máquina advertirá que necesita del mantenimiento de manera automática.

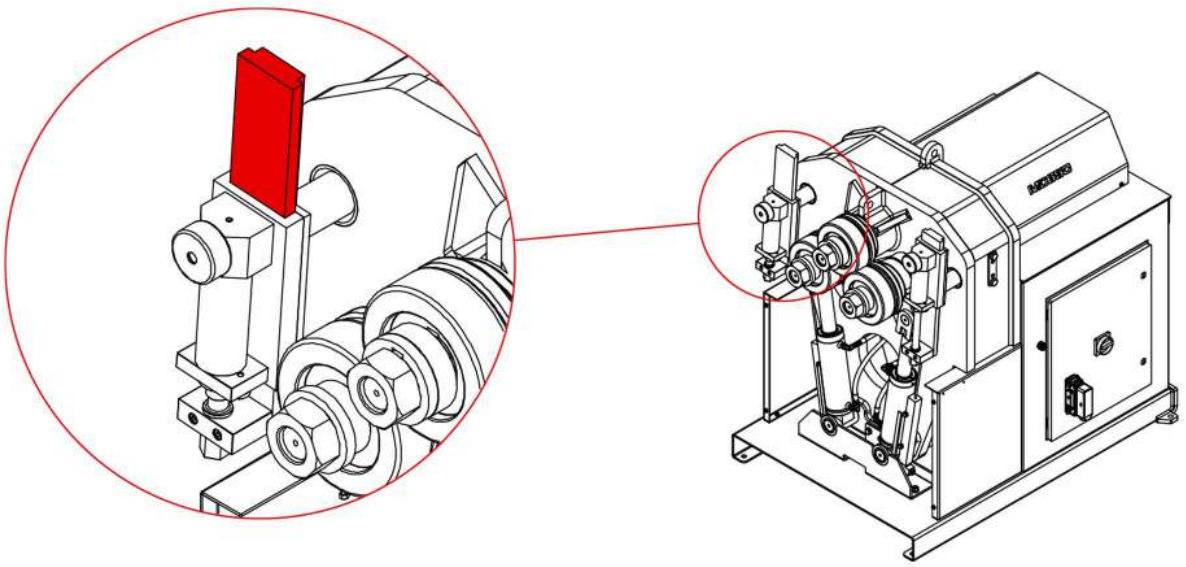
ATENCIÓN: Para proceder al engrase de la máquina es necesario parar la máquina y presionar el pulsador de "Paro de Emergencia".

* Se recomienda utilizar grasa de litio para rodamientos N.850 EP-2.

3.2. Engrase de los enderezadores

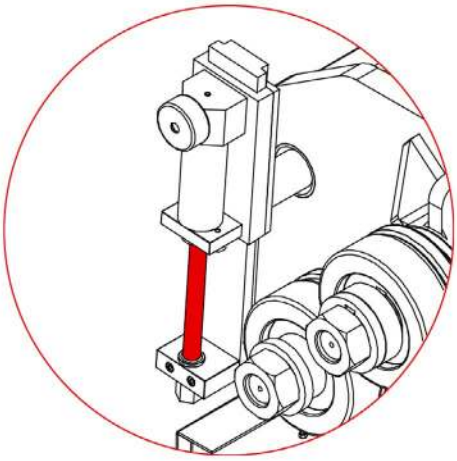
Para hacer el engrase de los enderezadores:

1. Situamos los rodillos en la parte mas baja de la guía.
2. Limpiamos y engrasamos la guía.



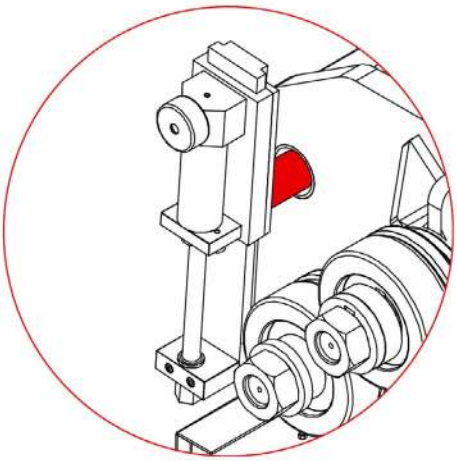
Engrase de la guía del enderezador

3. Subimos el rodillo y engrasamos su eje.
4. Repetimos tres veces esta operación de subir y bajar el rodillo para que la grasa se reparta por toda la superfície.



Engrase del eje del rodillo

5. Limpiamos y engrasamos la guía trasera posicionándola en su punto delantero máximo.
6. Movemos la guía hacia adelante y hacia atrás para que la grasa se reparta por toda la superficie.



Engrase de la guía trasera

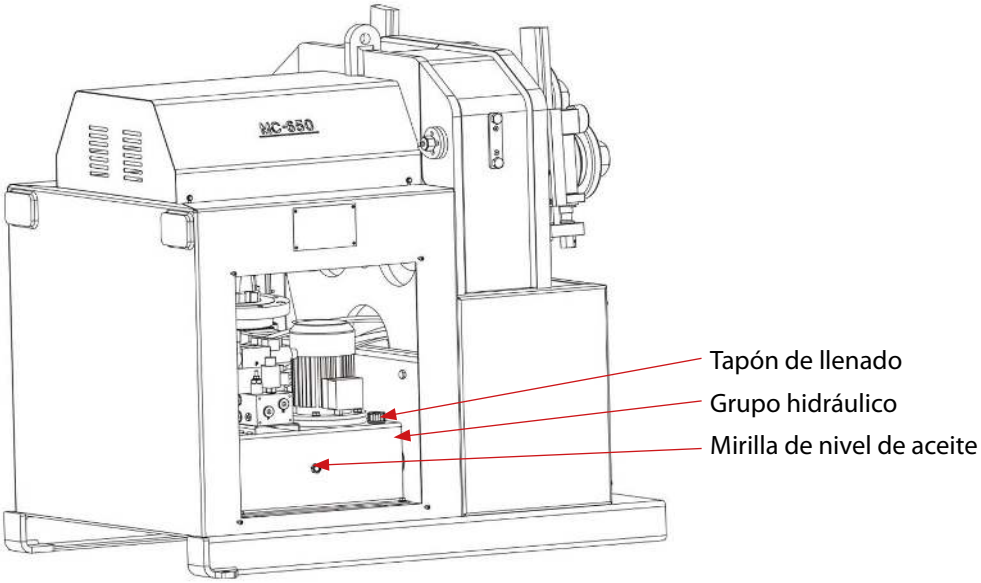
3.3. Sustitución del aceite hidráulico

Para sustituir el aceite hidráulico se recomienda:

- Cada 500 horas de uso, revisar el nivel de aceite del depósito hidráulico situado en el interior de la base. Para una correcta lectura del nivel de aceite es necesario que los rodillos inferiores estén en su posición mas baja.
- En la parte superior del depósito se encuentra el tapón de aceite. En caso de tener que añadir aceite, rellenar hasta cubrir la mirilla de la parte frontal del depósito.
- Sustituir el aceite hidráulico del depósito cada 2000 horas de trabajo o cada 5 años.
- Extraer el aceite con la ayuda de una cubeta y depositarlo en el punto de reciclaje mas cercano.
- Rellenar el depósito con nuevo aceite hidráulico hasta que el aceite cubra la mirilla situada en la parte frontal. La capacidad del depósito es de aproximadamente 13 litros.

- Devolver el grupo hidráulico a su ubicación y fijarlo a la máquina con los tornillos.

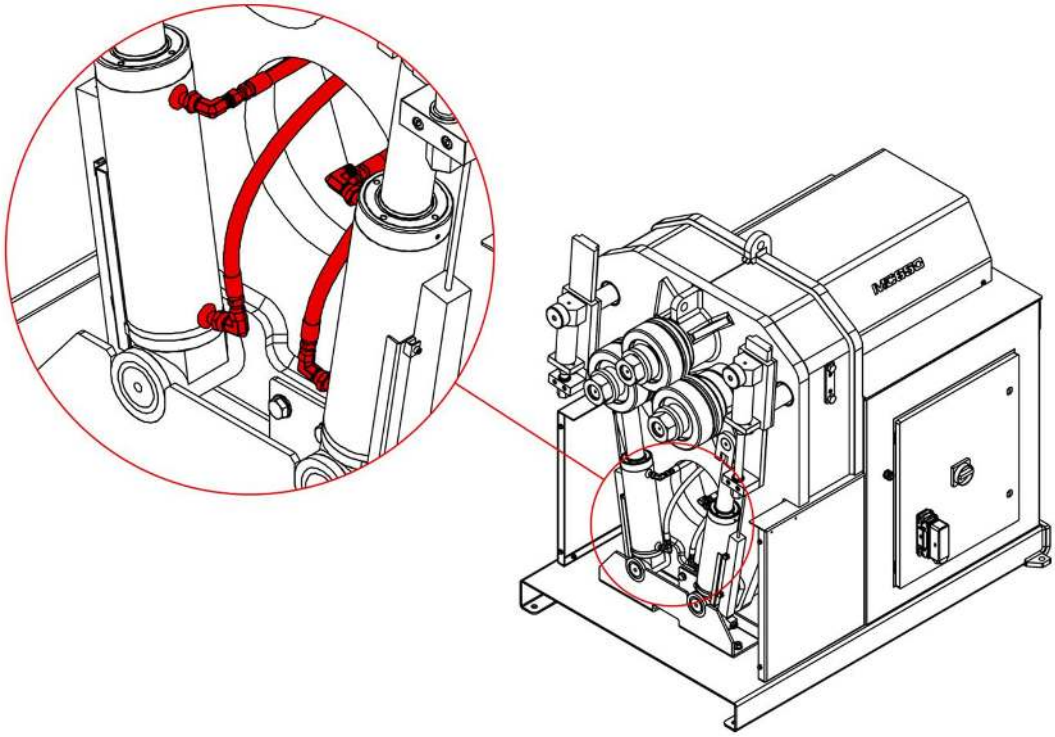
** Se recomienda utilizar aceite hidráulico CEPSA HIDRÁULICO HM 68.*



Identificación de los elementos del grupo hidráulico

3.4. Revisión de la instalación hidráulica

Cada 6 meses nos aseguraremos que no existen fugas en las mangueras del circuito hidráulico.



Mangueras del circuito hidráulico

4. INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA

4.1. Situación de la máquina

Se procurará ubicar la máquina debidamente para no tener que moverla; en caso contrario se seguirán las pautas descritas en el apartado transporte (nº2). Se deberá situar en una superficie lisa y nivelada para evitar vibraciones y movimientos de ésta durante las operaciones de curvado.

Es posible fijar la máquina mediante pernos ya que viene provista de una base inferior o pie con cuatro perforaciones según muestra la figura 5.

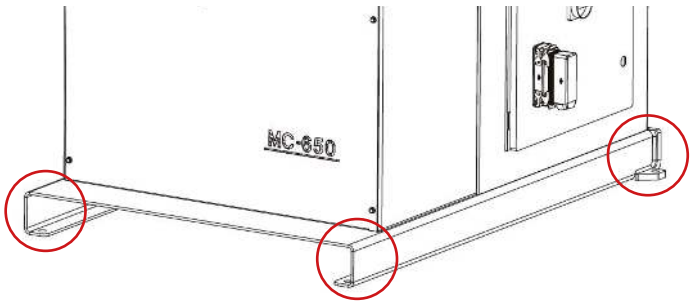


Figura 5. Puntos de anclaje de la máquina

4.2. Dimensiones y área de trabajo

Cuando se coloca la máquina se tiene que tener en cuenta sus dimensiones, el área de trabajo del operario y las posibles longitudes de la pieza a trabajar.

La curvadora puede utilizarla un solo operario, el cual se ha de colocar frontalmente a la máquina para poder manipular la pieza con seguridad, nunca en los laterales.

Antes de empezar el curvado, con la máquina parada, el operario ajustará los rodillos de curvado, adaptándolos al material y el perfil a curvar, tal y como se indica en el apartado 7, figura 14.

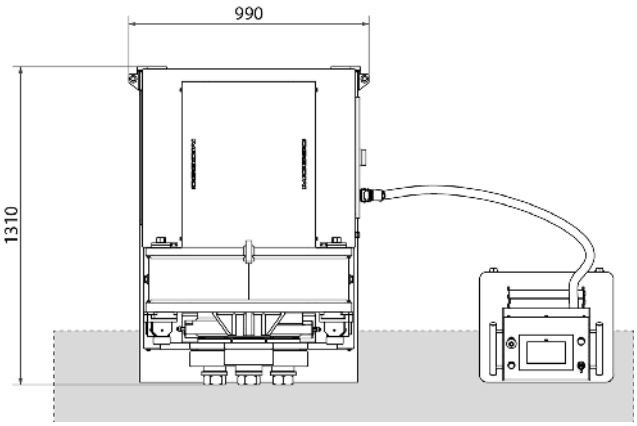


Figura 6. Zona de trabajo del operario

4.3. Condiciones externas admisibles

- Temperatura ambiente entre +5ºC y +40ºC sin sobrepasar una temperatura media de +35ºC las 24h.
- Humedad entre el 30% y 90% sin condensación de agua.

4.4. Instrucciones para la conexión a la red

IMPORTANTE

Esta máquina debe ser conectada a una toma de corriente con contacto de puesta a tierra

IMPORTANTE: Esta máquina debe ser conectada a una toma de corriente de 400V o 220V con contacto de puesta a tierra La MC-650 , viene equipada con dos motores trifásicos 230V / 400V de 3 Kw y 1Kw conectados en estrella o triangulo para conectarse a una fuente de alimentación de 400V o 220V . Deberá conectarse a una sola fuente de alimentación y en la fuente de energía indicada. Si la tensión de la línea no es la indicada: los variadores de frecuencia de la maquina NO SON MULTI TENSION así que si tenemos que cambiar la tensión, los variadores deberán ser sustituidos en función de la tensión de alimentación. Paralelamente se procederá al cambio de la conexión de las bobinas del motor del grupo hidráulico como se indica a continuación:

Cambio de conexión del motor:
Cuando la tensión de la red es 400 V trifásica procederemos al conexionado en forma de Estrella (preinstalado en la máquina). En el caso de que sea 230 V trifásica procederemos al conexionado en forma de Triángulo. Tal y como se indica en la figura.
La modificación del conexionado se hará a través de la caja de bornes del motor situada en el interior de la máquina, cambiando la configuración de las pletinas según la tensión de la red.

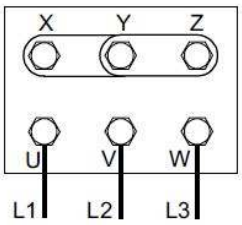


Figura estrella
(predeterminada)
Para tensión 400V

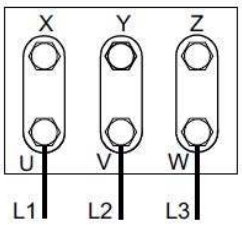


Figura triángulo
Para tensión 230V

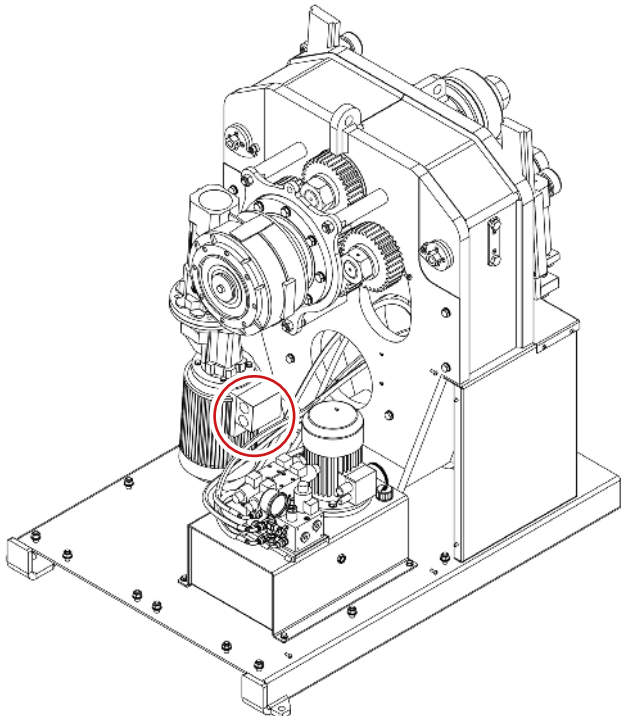


Figura 7. Cambio de las conexiones del motor

Antes de realizar cualquier modificación en el conexionado o en el panel eléctrico es indispensable comprobar que la máquina no se encuentra conectada a la red.

Cambio de conexión del motor hidráulico:

El motor del sistema hidráulico se encuentra situado en el interior del armario, en la base de la máquina.

En el interior del armario se encuentra el grupo hidráulico. Fijado al depósito se encuentra el motor y en su parte frontal esta ubicada la caja de bornes.

Igual que en el motor principal, cuando la tensión de la red es 400 V trifásica procederemos al conexionado en forma de Estrella (ya preinstalado en la máquina). En el caso de que sea 230 V trifásica procederemos al conexionado en forma de Triángulo. Tal y como se indica en la figura.

Es necesario cambiar la configuración de las pletinas según la tensión, tal y como se ha llevado a cabo previamente en el motor principal

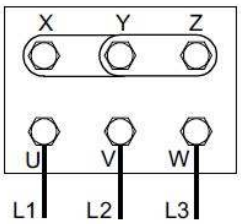


Figura estrella
(predeterminada)
Para tensión 400V

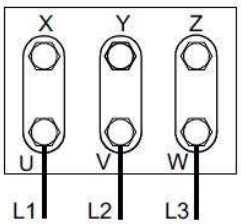


Figura triángulo
Para tensión 230V

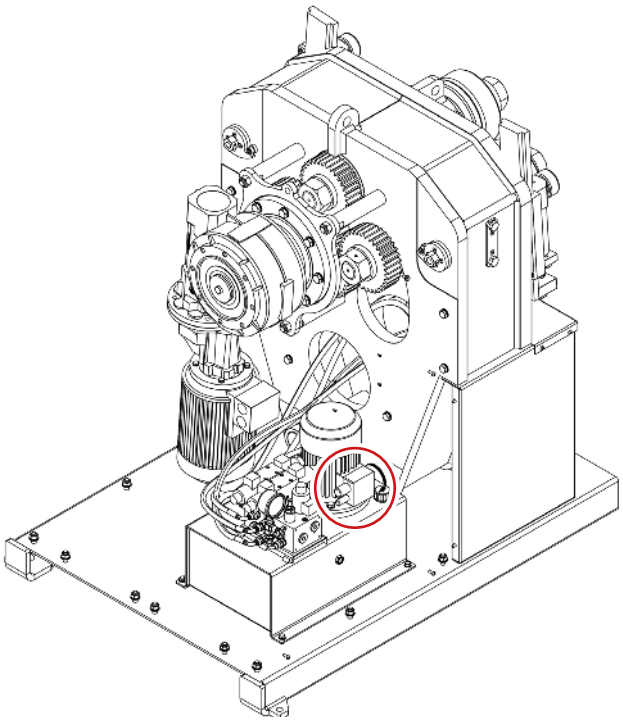


Figura 8. Cambio de las conexiones del motor hidráulico

Se recomienda ponerse en contacto con el Servicio Técnico de NARGESA S.L. si se desea realizar un cambio de tensión de funcionamiento de la máquina para que estos le orienten y asistan en el procedimiento.

La curvadora MC650 viene equipada con un motor trifásico 230V/400V de 3Kw para el funcionamiento de los rodillos y un motor trifásico 230V/400V de 0,75Kw para el gobierno del pistón hidráulico, ambos preparados para conectarse a una fuente de alimentación monofásica de 230V. La máquina deberá conectarse mediante el conector instalado a una fuente de alimentación compatible que cumpla los requisitos especificados.

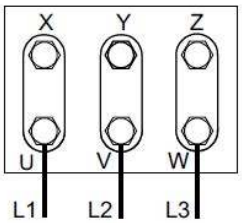


Figura triángulo
Para tensión 230V

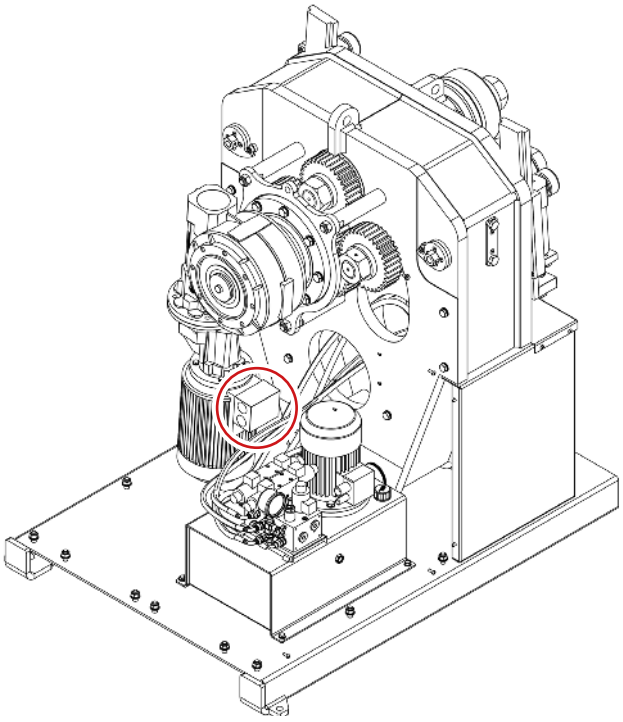


Figura 10. Conexiones del motor

El motor del sistema hidráulico se encuentra situado en el interior del armario, en la base de la máquina.
En el interior del armario se encuentra el grupo hidráulico. Fijado al depósito se encuentra el motor y en su parte frontal esta ubicada la caja de bornes.

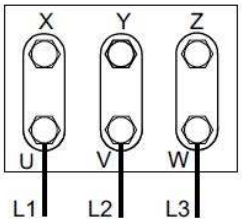


Figura triángulo
Para tensión 230V

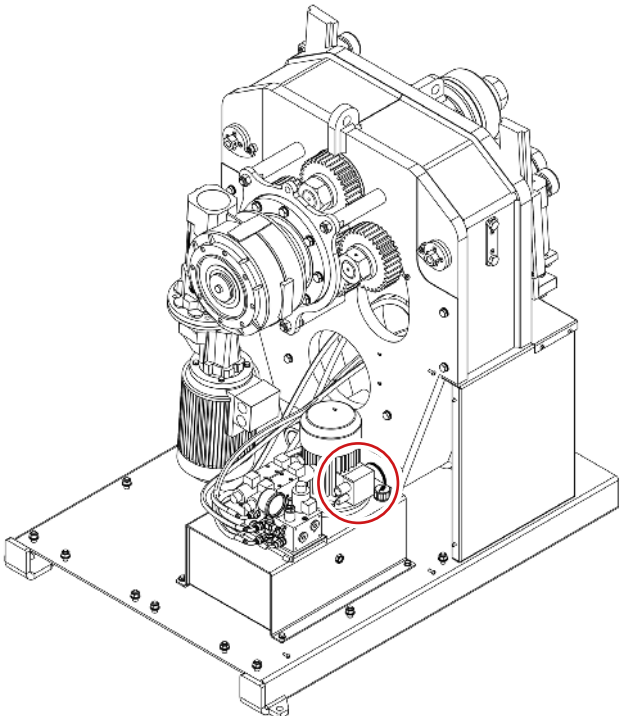


Figura 11. Conexiones del motor hidráulicootor

5. INSTRUCCIONES PARA LA UTILIZACIÓN

5.1. Principios básicos para curvar

El curvado de los diferentes perfiles y tubos se realiza mediante el paso del material a través de los tres rodillos tractores situados en la parte frontal de la máquina. De estos 3 rodillos, uno es fijo, y los dos restantes son móviles. De este modo, dependiendo de la posición relativa de estos tres elementos es posible conseguir el radio deseado.

Para mover los rodillos comentados se dispone de un pupitre con panel táctil, además de un pulsador naranja con led indicador y un joystick de 4 direcciones. El pulsador y el joystick están situados uno a cada lado del pupitre y sus funciones son las siguientes:

Pulsador naranja: con el modo eco de ahorro de energía activado, al accionar este pulsador, se activa la bomba hidráulica. Por otro lado, para posicionar los ejes X e Y, cuando se ha establecido la cota de destino a través del panel táctil, es necesario mantener este pulsador presionado. En este caso, si se libera el pulsador antes de alcanzar la posición de destino del eje, el movimiento se detiene y el posicionado se cancela.

Joystick de 4 direcciones: Accionando este joystick en dirección izquierda o derecha, se hacen girar los rodillos tractores para hacer avanzar o retroceder la pieza sobre la máquina. Por contra, cuando se acciona este joystick en dirección arriba o abajo, se activa la bomba hidráulica (solo en modo eco de ahorro de energía), y se mueven los ejes X e Y en dirección negativa o positiva, respectivamente.

El citado pulsador dispone también de un piloto indicador de cuando es posible su accionamiento. Así pues, una pulsación de éste con el indicador apagado no dará ninguna orden a la máquina, más allá de activar la bomba hidráulica si esta está parada (solo en modo eco de ahorro de energía).

Toda la demás información necesaria para dar órdenes a la curvadora y recibir información de ésta, se realiza a través del panel táctil situado también en el pupitre. Mediante este elemento es posible operar la máquina en manual o automático, seleccionar los diferentes rodillos tractores, realizar y ejecutar programas, guardar y cargar programas, introducir información sobre el curvado (material, rodillos utilizados, altura, anchura, grosor, radios…). Además, todas las alarmas y posibles errores aparecen también en esta interfaz, siendo de gran utilidad para saber qué está pasando en todo momento.

5.2. Montaje de los rodillos

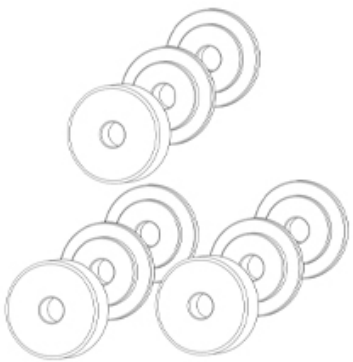


Figura 12. Posicionamiento de los rodillos respecto a los ejes de la máquina

5.3. Manual de utilización

Para operar con la curvadora MC650 hidráulica disponemos de un pupitre compuesto por una pantalla multifunción que integra un panel táctil. Además, el control de la máquina se complementa con un pulsador de movimiento y un joystick de cuatro direcciones para facilitar el posicionamiento de los rodillos. Así mismo, el pupitre cuenta con un paro de emergencia y un indicador luminoso de tensión.

1. Pantalla multifunción con panel táctil
2. Pulsador de movimiento
3. Joystick de cuatro direcciones
4. Paro de emergencia
5. Indicador luminoso de tensión

Esta es, a grandes rasgos, la interfaz hombre-máquina. Sin embargo, para poder trabajar con la máquina de forma segura y confortable, es recomendable leer los pasos indicados en los siguientes apartados:

5.3.1. Notificaciones y alarmas de los variadores de frecuencia

Cuando se sobrepasan de forma continuada los límites físicos para los que ha sido diseñada la máquina curvadora MC650 pueden aparecer en pantalla notificaciones y alarmas procedentes de los dos variadores de frecuencia que controlan tanto la bomba hidráulica como el motor que hace girar los rodillos tractores.

Su aparición en la barra de mensajes superior de la pantalla no es indicativa de un mal funcionamiento de la máquina, si no un aviso para no exceder las capacidades mecánicas de la curvadora MC650.

Dado su origen, no es posible hacer un reset de estas notificaciones y alarmas desde el panel táctil, que actúa, en este caso, como mero informador. Así pues, para proceder de forma correcta a la hora de subsanar cualquiera de estas situaciones, es necesario acceder al armario eléctrico ubicado en el lateral de la máquina. Si lo hace, al abrir la puerta del mismo, podrá localizar los dos variadores de frecuencia en el centro del cuadro eléctrico. (Ver anexo - Armario eléctrico)

Para hacer un reset de estas notificaciones y alarmas debe presionar el botón de "STOP/RESET" ubicado en el frontal de los variadores.

5.3.2. Modo de trabajo manual

Después de dar alimentación a la máquina, lo que se conoce como "Power On", esta muestra en pantalla la interfaz gráfica del modo manual.

El modo de trabajo activo se identifica gracias a la barra horizontal que se dibuja bajo una de las dos imágenes centrales (automático y manual) que aparecen en el menú vertical dispuesto en la zona derecha del área de visualización.

La barra de mensajes superior muestra informaciones y alarmas útiles para que el usuario conozca en todo momento el estado de la máquina.

En la esquina superior derecha aparece la bandera identificativa del idioma seleccionado y la hora actual.

En el centro del área gráfica se muestra la disposición de los rodillos de la máquina junto a su cota actual, sobre la barra de control de velocidad. Además, aparecen también, a modo de superíndices, los nombres de los ejes habilitados (X e Y, en la imagen anterior), así como unas flechas de dirección junto a los signos "-" y "+" para informar de las direcciones negativas y positivas de estos ejes.

La parte inferior de la pantalla se reserva para los botones del menú horizontal del modo activo.

Para proceder de forma adecuada, atendiendo al mensaje que aparece en la barra superior, debemos rearmar el sistema para poder trabajar. Para hacerlo, es necesario presionar el botón del menú horizontal. Si lo hacemos, el mensaje desaparece y se ilumina el indicador luminoso del pulsador de movimiento ubicado en el frontal del pupitre de control.

La máquina curvadora tiene habilitado de serie un modo eco de ahorro de energía que permite reducir el consumo al mínimo cuando se detecta un periodo de inactividad (5 minutos). Esto provoca la desconexión de la bomba hidráulica transcurrido cierto tiempo sin operaciones, y debe interpretarse como un funcionamiento normal. Por ello, una vez rearmado el sistema, la bomba hidráulica permanece parada. Para ponerla en marcha puede presionarse el icono del menú horizontal inferior, simplemente accionar el pulsador de movimiento del pupitre, o accionar el joystick en dirección arriba o abajo.

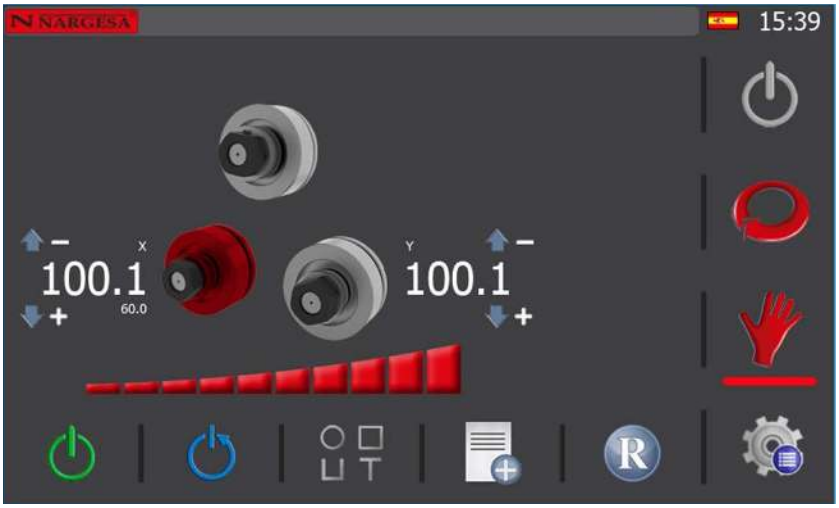
De los tres rodillos dispuestos en forma piramidal con que cuenta la curvadora, solamente los dos inferiores pueden variar su posición gracias al accionamiento hidráulico de sendos pistones. De esta manera, cada uno de ellos puede colocarse en el punto adecuado para realizar un curvado óptimo.

En el modo manual, el rodillo activo se representa resaltado en color rojo. Se puede seleccionar el de la izquierda (rodillo X) o el de la derecha (rodillo Y), simplemente pulsando en pantalla sobre el dibujo del mismo. Después, para moverlo, no hay más que accionar el joystick de posición en dirección arriba o abajo. Durante esta acción, mientras el rodillo seleccionado se mueve físicamente, en pantalla podemos apreciar cómo va cambiando su cota actual.

Además, también se puede colocar cualquiera de estos dos rodillos (X e Y) en la posición deseada, pulsando sobre la cota del eje a mover. Así, por ejemplo, si se quiere colocar el rodillo X en una cota igual a 60.0, no hay más que presionar sobre la cota actual del eje X (100.1), y aparecerá una ventana emergente como la que se muestra a continuación.

Con ayuda del teclado puede introducir la cota de destino. En el ejemplo que nos ocupa, 60. Después, para confirmar y cerrar la ventana, debe pulsar la tecla "SET" que aparece en pantalla.

Si lo hace, la interfaz gráfica del control muestra ahora la siguiente imagen, donde se aprecia, debajo de la cota actual del rodillo del eje X, a modo de subíndice, la cota de destino que usted ha introducido.



Ahora la máquina se encuentra en modo de posicionamiento del rodillo del eje X, a la espera de que se pulse al botón naranja de movimiento ubicado en el frontal del pupitre. Por tanto, si se mantiene presionado el citado pulsador, el rodillo del eje X comenzará a moverse desde su cota actual (100.1) hasta alcanzar la cota de destino fijada (60.0), momento en que el modo de posicionamiento concluye (en pantalla, desaparece la cota de destino).

Hay que remarcar que una vez iniciado el modo de posicionamiento de un rodillo solo puede cancelarse si se libera el pulsador de movimiento antes de alcanzar la cota de destino. Al hacerlo, también desaparece de la interfaz gráfica la cota de destino, regresando al modo de funcionamiento manual.

Por otra parte, si se introduce una cota de destino que se encuentra fuera de rango, en cuanto se presione el pulsador naranja para iniciar el posicionamiento del rodillo seleccionado, aparecerá en pantalla una alarma como la que se muestra a continuación.

Puede borrar esta alarma pulsando sobre el icono de la barra emergente de alarma, o bien cerrar el "pop-up" por la y después acceder a la pantalla de alarmas pulsando sobre el icono de la barra de notificaciones, donde contemplará el histórico de alarmas.

Aquí se muestra el historial de alarmas de la máquina, que puede filtrar por fechas. Como se aprecia en la imagen, las alarmas activas aparecen resaltadas en color rojo. Para borrarlas, debe presionar el icono , y para salir de esta pantalla y regresar a la del modo de trabajo manual, debe pulsar el icono .

Después de este inciso sobre las alarmas, atendiendo de nuevo al movimiento de los ejes en el modo de trabajo manual, debe saber que si queremos tener más control sobre la posición de cada uno de estos rodillos nos podemos ayudar del control de velocidad. Este se muestra en pantalla con este icono bajo los rodillos. Para un posicionamiento preciso de los rodillos se aconseja reducir la velocidad. Esto se consigue presionando en el segmento deseado de la mencionada barra, que reflejará entonces el nuevo porcentaje sobre el total.

Velocidad al 10%

Velocidad al 50%

Velocidad al 100%

Además del movimiento hidráulico de los rodillos X e Y que permite cambiar la geometría triangular piramidal de la máquina para realizar diferentes radios de curvatura, la MC650 permite girar de forma sincronizada los tres rodillos tractores para un óptimo conformado de las piezas a producir.

Para llevarlo a cabo es necesario accionar el joystick de posición en dirección derecha o izquierda. En este caso, no importa cuál de los rodillos esté seleccionado. Los tres girarán en la dirección deseada de forma simultánea.

Así mismo, tal como hemos visto con el movimiento hacia arriba y hacia abajo de los rodillos X e Y, podemos actuar también ahora sobre la barra de velocidad para aumentar o reducir la velocidad de giro.

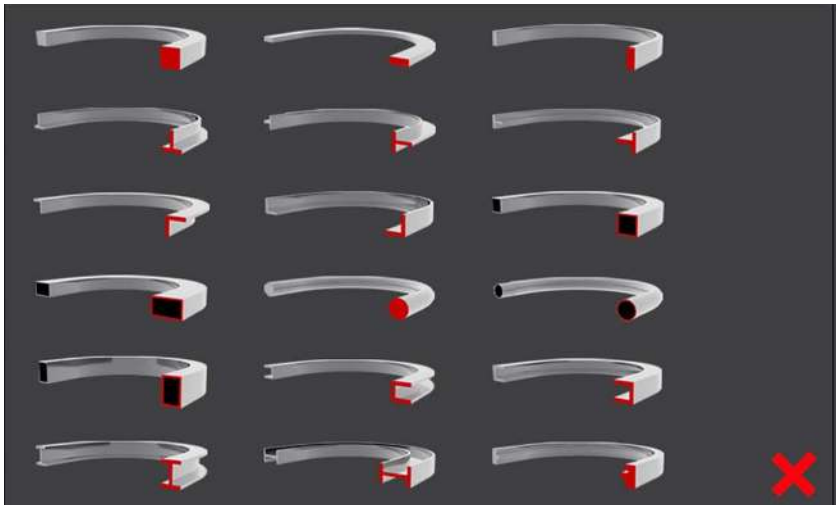
Para ello seleccionamos, como hemos hecho antes, el porcentaje de velocidad adecuado tocando directamente en pantalla sobre la barra de velocidad, y ejecutamos el curvado de la pieza con la ayuda del joystick de dirección.

5.3.2.1. Creación de una barra de muestra

Ahora que conoce como funciona el modo manual de la máquina puede resultar interesante que aprenda como debe proceder para crear una barra de muestra.

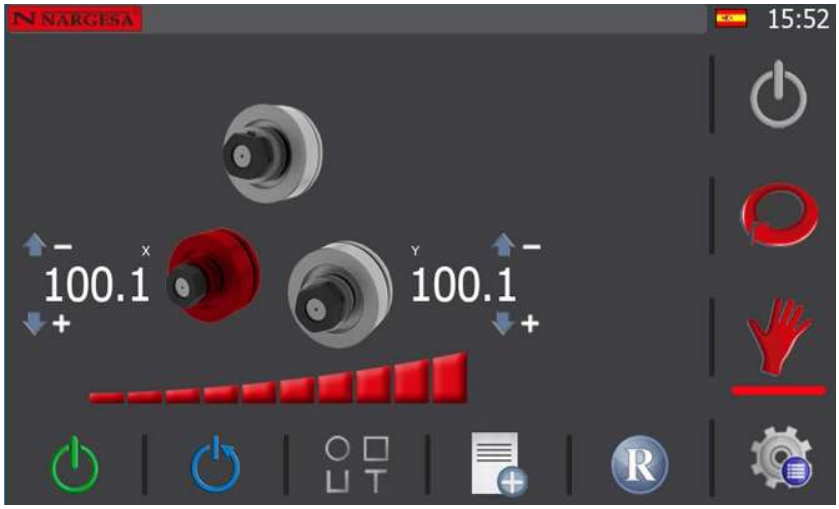
Por definición, como su nombre indica, una barra de muestra no es más que una pieza con diferentes radios que usted puede crear a partir de un perfil concreto de un determinado material. Su función es proporcionarle información útil sobre la posición de los rodillos para conformar cada uno de los radios de curvatura, de modo que cuando deba replicarlos en una futura producción en serie no tenga que volver a invertir tiempo en conseguirlos.

Así pues, para proceder de forma adecuada, lo primero que debe hacer es definir los datos generales del perfil que desea curvar. Para ello, debe presionar el icono que aparece en el menú horizontal inferior de la pantalla del modo manual.

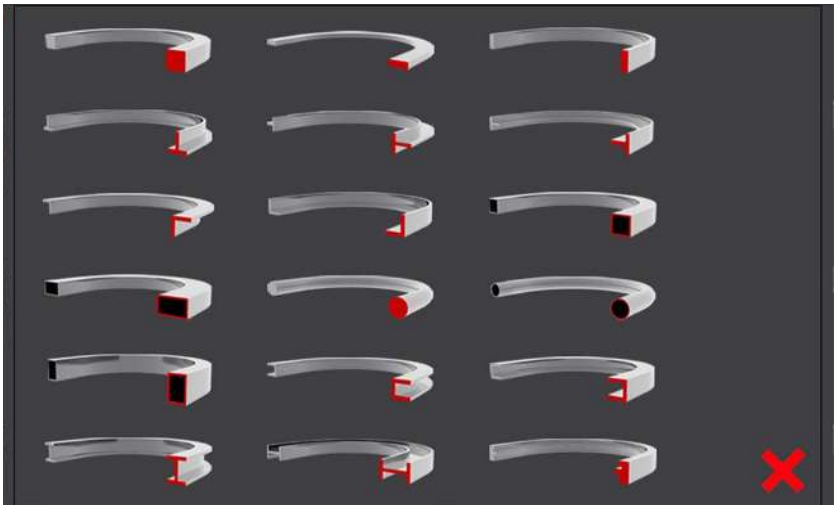


Al hacerlo, aparece una ventana emergente donde se muestran los distintos perfiles con los que puede trabajar la máquina.

Si desea cerrarla, no tiene más que presionar el icono ✖ que aparece en la esquina inferior derecha de la misma, y la aplicación regresará a la pantalla de manual.



Si ahora vuelve a presionar el icono del menú horizontal inferior, la ventana de selección de perfiles aparece de nuevo.



Seleccione ahora el perfil que le interese utilizar para crear su barra de muestra. Para hacerlo, solo tiene que presionar sobre la imagen del mismo y la interfaz gráfica cambiará, mostrando esta otra pantalla.

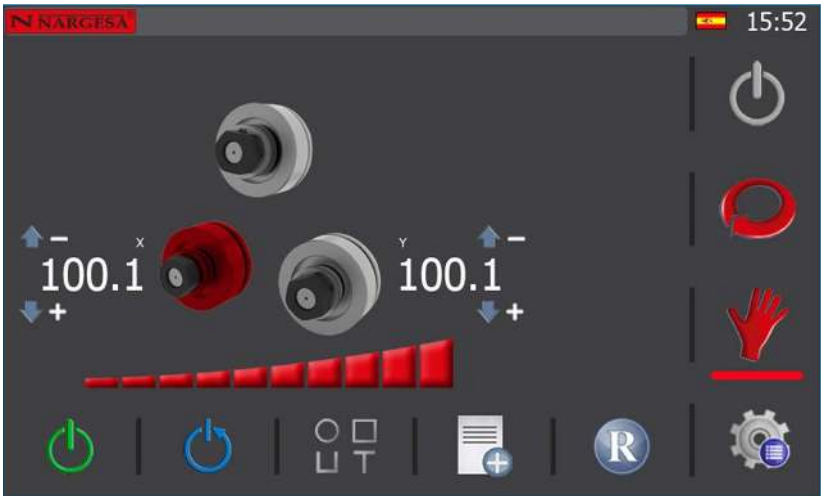
En el ejemplo, hemos optado por un perfil cuadrado macizo, que aparece en la parte superior de la pantalla. Además, le hemos dado unas dimensiones de 30.0 x 30.0. Para hacerlo, solo es necesario presionar el icono y rellenar los campos correspondientes, como se muestra a continuación.

Una vez definidas las dimensiones del perfil con el que va a crear la barra de muestra, es conveniente que seleccione el material del mismo. Para hacerlo, debe presionar el icono . Si lo hace, se abre una ventana emergente con una lista de los materiales disponibles para que usted pueda seleccionar el que necesita.

En cuanto lo haya escogido, acepte para cerrar la ventana.

Llegados a este punto ya dispone de los datos generales básicos para crear una barra de muestra. Es cierto que puede definir también, si lo desea, la posición de los rodillos en los tres ejes para conformar la barra de muestra, pero no resulta imprescindible. De todos modos, en apartados posteriores de este manual ya se profundizará en el tema, por lo que puede dejarlo de lado por el momento.

Así, no tiene más que presionar el icono para regresar a la pantalla del modo manual.



Ahora es cuando puede comenzar a crear la barra de muestra. Para hacerlo, posicione cada uno de los rodillos en una cota tal que pueda cargar en la máquina, sin problemas, el perfil con el que va a trabajar.

El posicionamiento de los rodillos se puede llevar a cabo de forma manual, accionando el joystick de movimiento del frontal del pupitre hacia arriba o hacia abajo. Esta acción provocará que el rodillo seleccionado (resaltado en rojo en pantalla), se desplace en la dirección escogida, pudiendo observar en tiempo real como su cota actual va cambiando, a medida que se produce el movimiento del mismo.

Así mismo, si desea realizar un posicionamiento directo, no tiene más que presionar sobre la cota actual del rodillo seleccionado, introducir la cota de destino deseada y presionar el botón naranja de movimiento para ejecutarlo. En cuanto el rodillo alcance la cota de destino fijada, el modo de posicionamiento directo concluye, y la cota de destino desaparece.

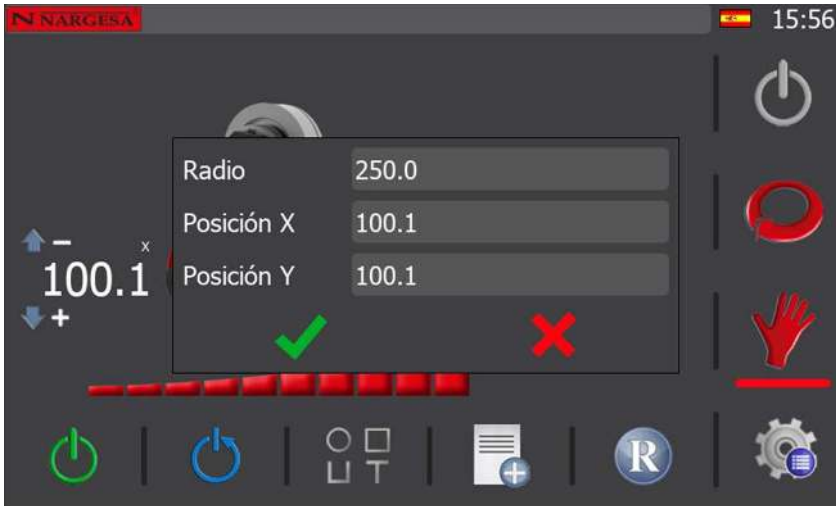
Una vez cargado el perfil en la máquina, para proceder de forma adecuada, es necesario que cierre los rodillos para "pinzarlo".

"Pinzar" un perfil con la curvadora es lo mismo que decir que debe mover los rodillos X e Y hasta que el perfil quede sujeto firmemente, pero sin llegar a deformarse.

Ahora, dado que el perfil con el que va a trabajar está totalmente recto, lo ideal para crear una barra de muestra es empezar con radios grandes y terminar con radios pequeños.

Como ejemplo, imaginemos que deseamos crear una barra de muestra con 5 radios, partiendo de la posición de pinza. Pues bien, lo primero que deberíamos hacer es cerrar un poco los rodillos de la máquina y realizar la curva accionando el joystick (a izquierda o derecha según el lado por donde entra el material) hasta crear el primer radio.

A continuación, presionamos el icono del menú horizontal inferior de la pantalla del modo de trabajo manual, para añadir el primer radio de la barra de muestra a nuestra base de datos. Al hacerlo, aparece una ventana emergente como esta.



De forma automática se captura la posición de los rodillos X e Y, con lo que lo único que usted debe hacer ahora es medir el radio obtenido en la primera curva que acaba de crear, e introducir su valor en el campo "Radio" de la imagen anterior.

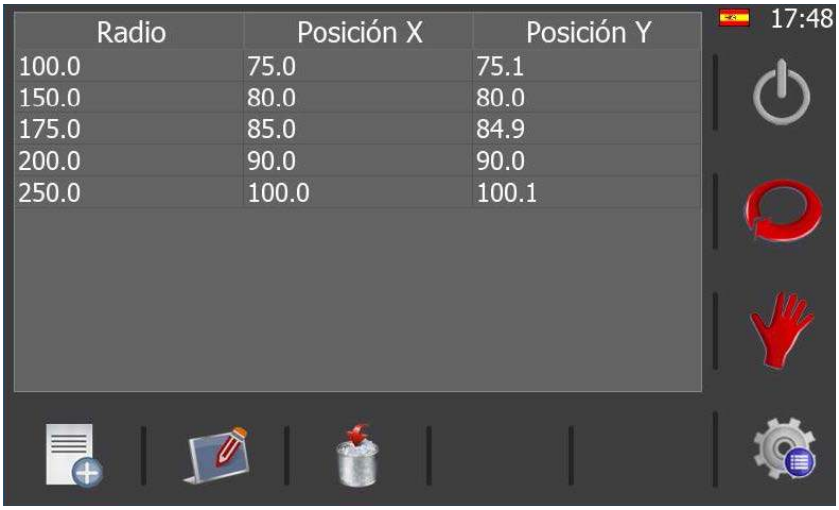
Para medir el radio de la curva generada físicamente al curvar el perfil con el que trabaja, es aconsejable que utilice un medidor de radios digital. Recuerde que siempre debe medir el radio interno de la pieza generada.

Por tanto, una vez disponga del valor obtenido, presione ✔ y el radio quedará guardado en la base de datos para una consulta posterior.

A partir de este punto, debe cerrar un poco más los rodillos, realizar un segundo curvado sobre el perfil y medir de nuevo el radio interior obtenido. A continuación, con el valor medido, debe añadir otro radio a la base de datos.

Siga este procedimiento hasta concluir con el número de radios que se haya fijado como objetivo. En el ejemplo que nos ocupa, nosotros hemos realizado cinco curvas, obteniendo cinco radios.

Para ver el listado de los radios obtenidos con la barra de muestra, presione el icono Ⓡ del menú horizontal inferior de la pantalla del modo de trabajo manual. Al hacerlo, se muestra la siguiente información.



Este es el listado de radios que hemos obtenido para nuestra barra de muestra. Obviamente, los valores obtenidos en este ejemplo no tienen porqué concordar con los suyos, pero el listado que usted habrá obtenido también estará ordenado de radio más pequeño a radio más grande.

Los valores de los radios obtenidos, así como las posiciones de los rodillos de los ejes X e Y, se pueden editar y eliminar desde esta misma pantalla, mediante los iconos correspondientes del menú horizontal inferior. Así mismo, aquí también es posible añadir nuevos radios a la lista presionando el icono pertinente del menú horizontal inferior.

Nuevo radio

Editar radio

Eliminar radio

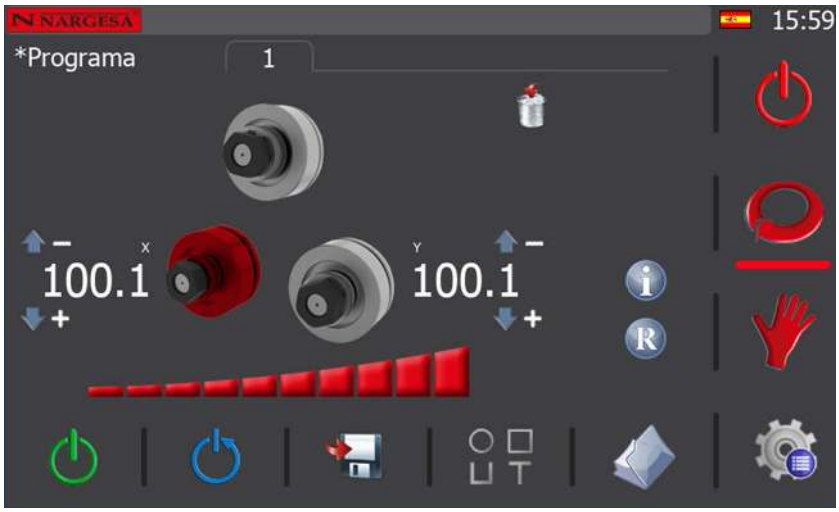
Para salir de esta pantalla y regresar al modo de trabajo manual no tiene más que presionar el icono del menú vertical derecho.

Ahora ya ha creado una barra de muestra con diferentes radios. Como los ha añadido a la base de datos para poder listarlos cuando desee, en cualquier futura ocasión que necesite realizar una curva con uno de estos radios sobre un perfil igual al de la barra de muestra (recuerde que el tipo de perfil, sus dimensiones y su material sirven de filtro para obtener el listado de radios, como en toda base de datos), podrá colocar los rodillos en la posición adecuada para obtener, a la primera, el radio deseado, ahorrándose así un tiempo muy valioso.

Además, como puede crear tantas barras de muestra como desee, para todos y cada uno de los diferentes perfiles, con sus distintas dimensiones y materiales, si sigue este procedimiento, con el tiempo contará con una amplia base de datos de radios que le facilitará la producción de futuras piezas.

De todos modos, es necesario hacerle una advertencia que debe tener muy presente. Esta alude a que de ninguna manera es posible garantizar que, de un lote a otro de un perfil determinado, aún siendo del mismo fabricante, o peor aún, cuando se trata de fabricantes distintos, vayamos a obtener los mismos radios resultantes a la primera, con los valores de una barra de muestra de otro lote. Esto solo puede garantizarse para perfiles de la misma dureza y composición, del mismo lote y del mismo fabricante, por lo que antes de realizar una producción en serie es conveniente que compruebe el resultado obtenido tras conformar la primera pieza.

5.3.3. Modo de trabajo automático



Para acceder al modo de trabajo automático de la curvadora hay que presionar el icono del menú vertical que aparece en la parte derecha de la pantalla.

Cuando lo hace, si no existe ya un programa con el que esté trabajando, se crea un nuevo programa, donde debe definir, para empezar, el perfil con el que va a trabajar, tal como al acceder a los datos generales del modo de trabajo manual. Así, una vez escogido el perfil, puede completar los datos generales del mismo, como sus dimensiones y su material, o puede dejarlo para más tarde y comenzar a crear su programa, pulsando de nuevo sobre el icono del menú vertical derecho.

Como se aprecia en la imagen anterior, la información en pantalla ha cambiado ligeramente con respecto al modo manual, pero la interfaz gráfica sigue siendo clara e intuitiva.

El modo de trabajo automático nos permite crear y guardar programas de curvado para realizar una producción en serie, con la posibilidad de realizar múltiples radios en cada pieza. Este modo de trabajo es una evolución del modo de trabajo manual y, como vamos a ver a continuación, resulta sencillo y potente a la par.

Como se aprecia en la parte inferior de la interfaz gráfica, el menú del modo activo ha cambiado. Ahora, además de los iconos de control de la bomba hidráulica y de rearme del sistema, contamos con un icono de guardado de pasos, uno de datos generales y otro de gestión de programas.

Guardado de pasos

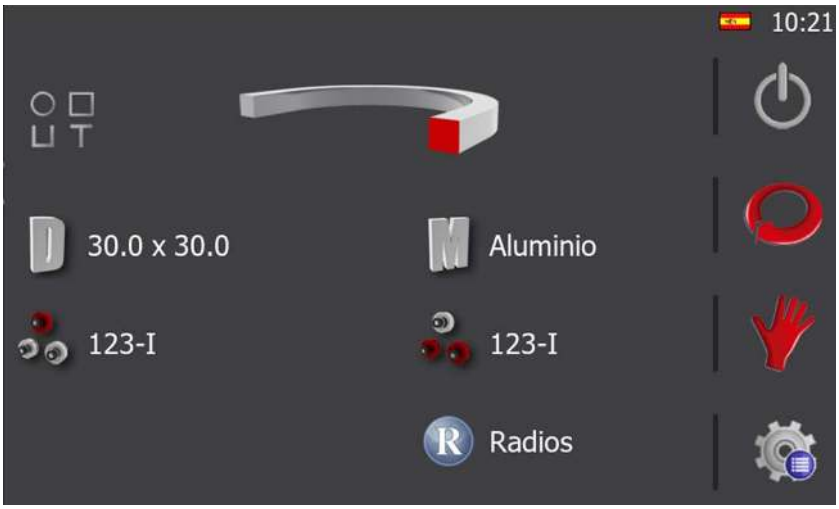
Datos generales

Gestión de programas

5.3.3.1. Datos generales

Cuando realizamos el curvado de una determinada pieza mediante un programa es necesario conocer, para replicar la pieza a posteriori, qué tipo de perfil se ha usado, qué dimensiones tenía, cuál era su material, la posición y rotación de cada uno de los rodillos usados en los diferentes ejes…

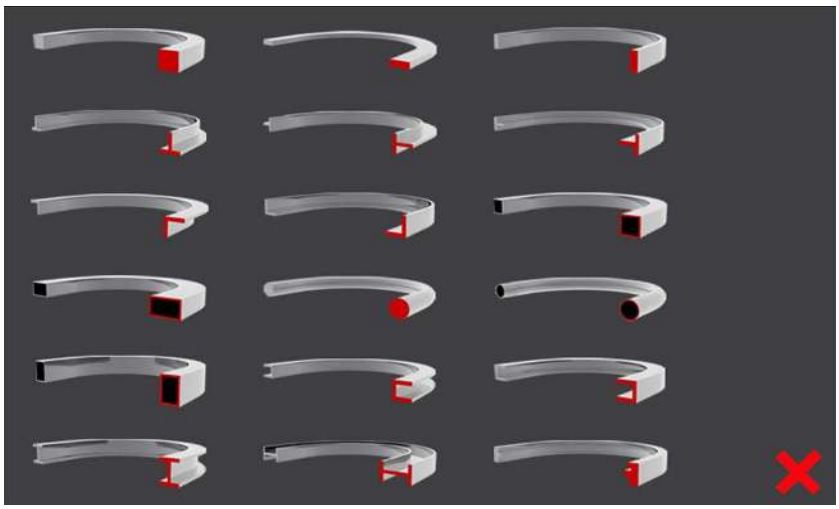
Esta información puede ser introducida para cada uno de los programas que se realice. Para conseguir tal objetivo, desde la pantalla de trabajo automático, se debe presionar el botón del menú horizontal.



Ahora solo es necesario completar la información presionado sobre cada uno de los elementos que aparecen en pantalla. Éstos son:

1.- El tipo de perfil (parte superior).
2.- Dimensiones y material (parte central).
3.- Rodillos usados y su posición en cada eje (parte inferior).
4.- Rodillo personalizado (Dato solo visible para perfiles personalizados.

Al presionar sobre la imagen del perfil, o al presionar el icono que se muestra a su izquierda, aparece en pantalla una vista en miniatura de las diferentes opciones disponibles. Para seleccionar el perfil deseado presione la imagen que corresponda, o cancele la selección pulsando sobre el icono .



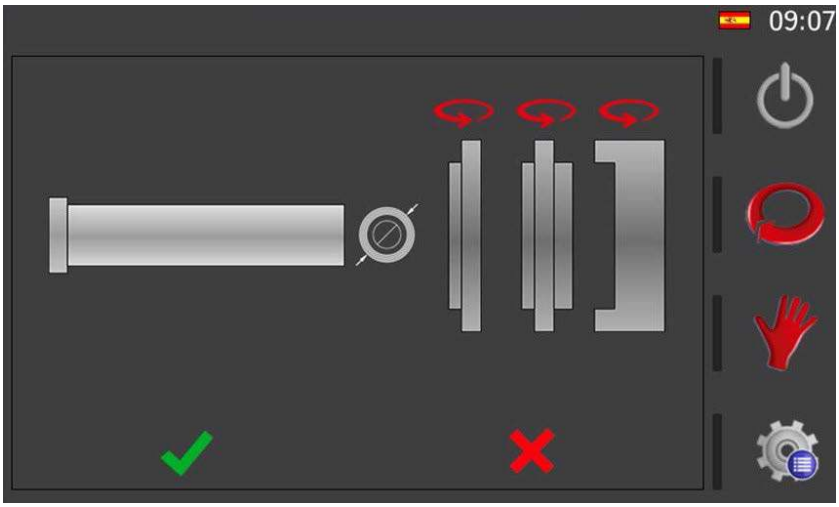
Tenga en cuenta que, en función del tipo de perfil seleccionado, los siguientes datos pueden variar. Es decir, si selecciona un perfil cuadrado macizo, para definir sus dimensiones deberá introducir altura y anchura. Pero si selecciona un perfil cuadrado hueco, para definir sus dimensiones deberá introducir altura, anchura y grosor. De igual modo, si selecciona perfiles redondos deberá introducir el diámetro.

Como puede observar, es un menú de información dinámico que se adapta en tiempo real a las opciones que usted va seleccionando.

Al presionar sobre el icono de dimensiones aparecerá una pantalla similar a la siguiente. Para completar los datos debe, únicamente, presionar sobre cada una de las cajas de texto y, mediante el teclado virtual que aparece, introducir los valores correctos.

Al presionar sobre el icono del material observará una lista sobre la que podrá seleccionar el material.

La selección de los rodillos es igualmente intuitiva. Al seleccionar el eje superior o eje inferior aparece la siguiente representación gráfica.



Mediante esta interfaz es posible voltear cada uno de los rodillos (presionado sobre la flecha situada sobre ellos) y colocarlos sobre el eje (presionando sobre el rodillo deseado). Tenga en cuenta que el orden en el cual presione cada uno de los rodillos será el orden en el que se irán insertando sobre el eje.

Además, para los perfiles planos, puede seleccionar si desea trabajar con el diámetro interior o exterior del rodillo. Es decir, si para realizar el curvado del perfil correspondiente va a apoyarlo en la parte más interna del rodillo (diámetro interior), o en la parte más externa del rodillo (diámetro exterior).

Para hacerlo, no tiene más que presionar el icono (diámetro exterior), y verá cómo cambia por este otro (diámetro interior). Si lo presiona de nuevo, el icono vuelve a cambiar.

Como ya se ha comentado en un punto anterior, al ser un menú de información dinámico, si usted seleccionó en un paso previo un perfil redondo o un perfil personalizado, en este menú observará una representación distinta de los rodillos.

Cuando disponga de la configuración correcta presione aceptar y habrá completado un eje. Si repite estos mismos pasos, podrá definir la configuración de los rodillos para el eje restante.

En esta pantalla de datos generales, además de la información que hace referencia al propio perfil, a sus dimensiones y al material del mismo, así como a la configuración de los rodillos en cada uno de los ejes, existe este icono de información de radios.

Su función es proporcionar acceso a la pantalla de gestión de radios que se muestra a continuación.

Aquí, en base a los tres iconos que aparecen en el menú horizontal inferior, es posible añadir nuevos radios a la base de datos, editar los radios existentes e incluso eliminarlos si es preciso.

Nuevo radio

Editar radio

Eliminar radio

Así mismo, si usted ha creado ya un listado de radios previo a partir de una barra de muestra para un determinado perfil, con unas dimensiones concretas y un material específico, en esta pantalla aparecerán los que correspondan. De este modo, a través de la base de datos de la aplicación, puede consultar también aquí los radios existentes.

Tras completar toda la información necesaria y consultar la información de radios si es preciso, puede volver a la pantalla de trabajo en modo manual o en modo automático presionando sobre los correspondientes iconos del menú vertical.

Modo manual
Modo automático

5.3.4. Gestión de programas

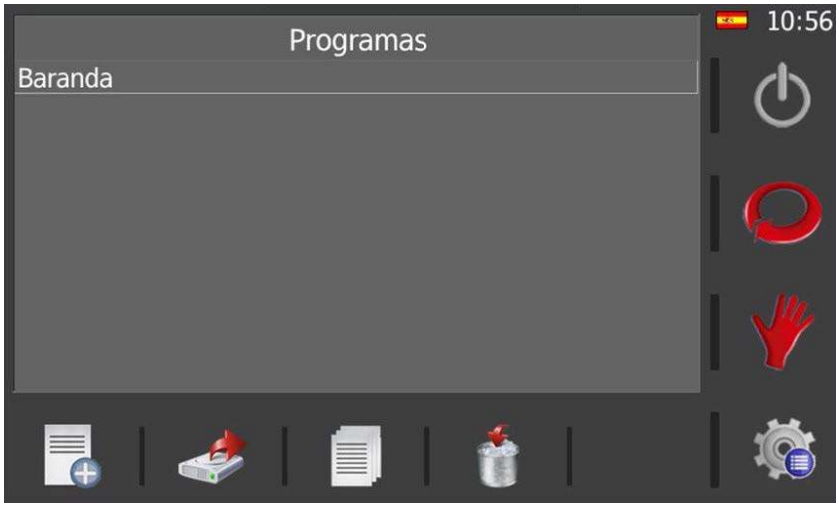
Debido a que en la actualidad es necesario que se realicen múltiples trabajos con la misma máquina, la curvadora de perfiles permite el guardado y carga de todos los programas realizados en ella. De este modo, la repetición de piezas hechas con anterioridad es tan simple como cargar el programa correspondiente y pasar a modo de producción.

El nombre del programa con el que se está trabajando aparece en la parte superior izquierda de la pantalla (en modo automático) y a veces muestra el indicador "*" en la parte inicial. Este indicador advierte al operario de que hay datos modificados y no guardados en disco. Es decir, usted puede cargar un programa y modificarlo para realizar una pieza puntual, pero no guardarlo. O puede querer conservar esta modificación y guardarla. Es su decisión.

Para guardar el programa debe presionar sobre el nombre del programa (texto situado en la parte superior izquierda) y si nunca había sido guardado, aparecerá un teclado virtual con el que podrá introducir un nombre. Si por el contrario ya había seleccionado un nombre con anterioridad, al presionar sobre el nombre, se guardará en disco y desaparecerá el indicador "*".

Con estos pasos básicos usted puede guardar su programa, pero llegará el momento en que será necesario realizar un nuevo programa, o cargar un programa realizado con anterioridad. Esta funcionalidad se obtiene presionando el icono del menú horizontal que le da acceso a la pantalla de gestión de programas.

Existe también la posibilidad de acceder a la pantalla de gestión de programas presionando sobre el icono de menú (situado en la parte inferior derecha de la pantalla) y posteriormente seleccionando el icono



Aquí, usando el menú horizontal es posible realizar las siguientes operaciones:

Crear un nuevo programa

Cargar un programa existente

Guardar un programa como

Borrar un programa

5.3.5. Creación de un nuevo programa

Todos los programas que se crean están formados por pasos. Un programa puede tener tantos pasos como sean necesarios para generar la forma geométrica requerida a partir de la curvatura de la pieza.

El primer paso de un programa se denomina "paso de descarga" y, como su nombre indica, es aquel en el que la posición de los rodillos permite extraer la pieza creada sin que colisione con los rodillos. Por lo tanto, para crearlo, no tiene más que posicionar los rodillos de los ejes X e Y en una cota tal que le facilite, a posteriori, retirar la pieza terminada una vez acabe de crearla.

En el modo de trabajo manual ha aprendido a mover los rodillos de los ejes X e Y, tanto con ayuda del joystick de dirección como mediante un posicionamiento directo. Aquí puede usar cualquiera de estos métodos para colocar los rodillos en posición. Así, una vez esté satisfecho, no tiene más que presionar el icono del menú horizontal para guardar el paso actual. Acepte el mensaje de confirmación y continúe.

El segundo paso de un programa se denomina "paso de carga" y es aquel en que la posición de los rodillos de la curvadora permite entrar el material con el que trabajar en la máquina.

Para crearlo no hay más que colocar los rodillos X e Y en una posición que permita introducir en la máquina el perfil o el tubo a curvar sin que este entre en colisión con el rodillo superior. Ha aprendido como mover ambos rodillos en el apartado del modo de trabajo manual. Aquí se sigue el mismo procedimiento.

Bien, una vez haya posicionado ambos rodillos (X e Y) en la posición de "carga", puede guardar este paso presionando el icono del menú horizontal. Acepte el mensaje de confirmación y continúe.

Al hacerlo, la aplicación crea un tercer paso para el programa. Este paso se denomina "paso de pinza" y es aquel en que el material que hay cargado en la máquina, listo para ser procesado, queda sujeto firmemente entre el rodillo superior y los dos rodillos inferiores.

Por consiguiente, para definir un buen paso de pinza debe mover los rodillos X e Y de forma que el perfil o tubo con el que va a trabajar quede sujeto con los tres rodillos, pero sin llegar a deformarlo.

Una vez que lo haya hecho, guarde el paso actual como ha aprendido a hacer en el paso anterior, acepte el mensaje de confirmación y continúe.

Debe ser consciente de que todo programa que realice con nuestra máquina curvadora MC550 requiere estos tres pasos como imperativo antes de poder empezar a curvar. El motivo es proporcionarle a usted, como usuario, un modo de trabajo cómodo y seguro, al tiempo que se garantiza que el resultado obtenido para todas las piezas del mismo tipo de perfil o tubo va a ser excelente, gozando de una repetibilidad excepcional en toda la serie.

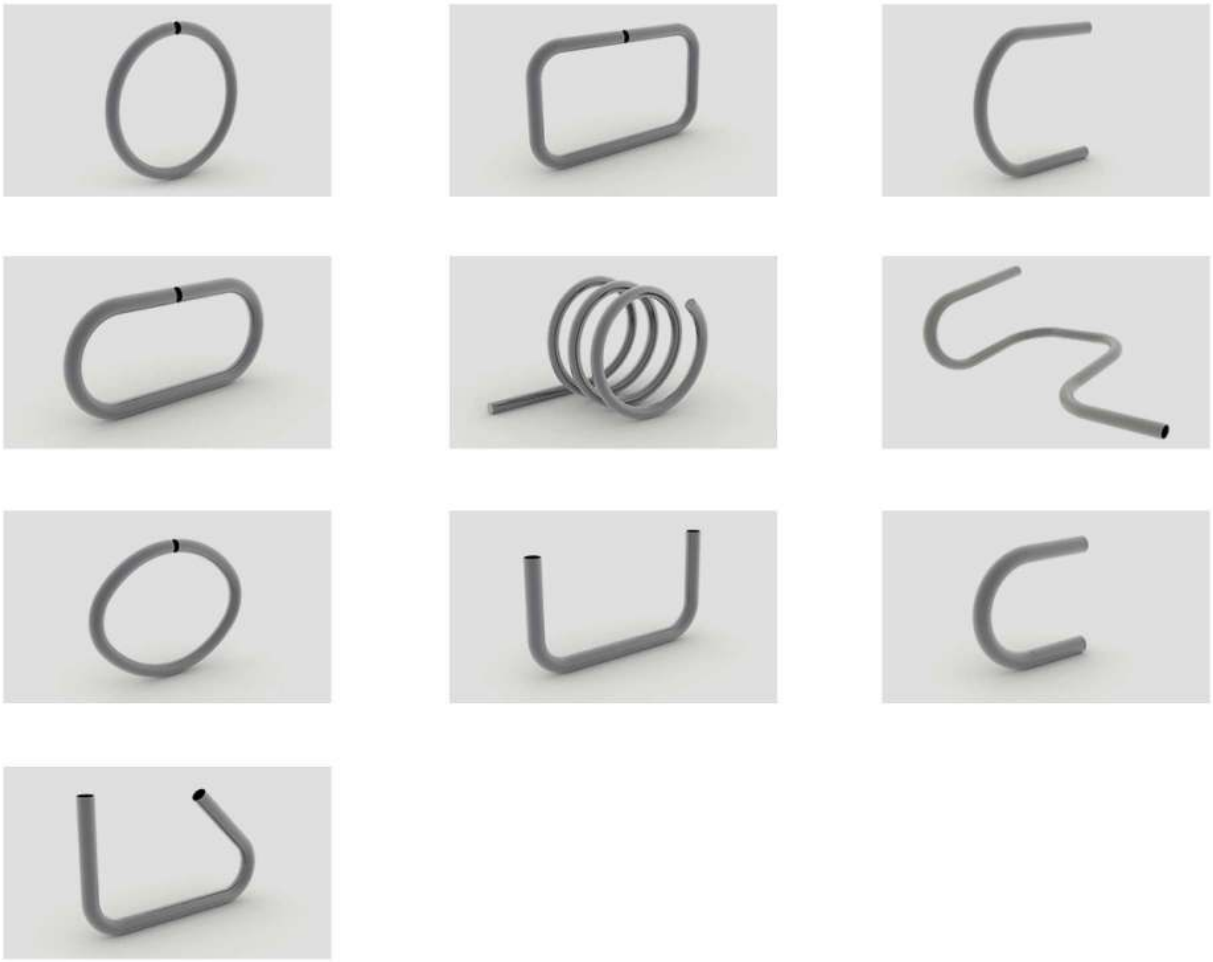
Ahora, con el material sujeto en la máquina, puede colocarlo en posición para empezar a curvar haciendo girar los rodillos hacia la derecha o hacia la izquierda, tal como aprendimos a hacerlo en el apartado del modo de trabajo manual.

Una vez disponga del perfil o tubo a procesar en la posición requerida, seleccione cuál de los dos rodillos (X o Y) desea mover para empezar a realizar la curva deseada. Entonces, accionando el joystick de dirección hacia arriba o hacia abajo, o realizando un posicionamiento directo del rodillo seleccionado, colóquelo en posición para crear la entrada del radio de curvatura. En cuanto esté satisfecho con la posición alcanzada (recuerde que en pantalla se muestra en todo momento la cota actual), puede guardar el paso tal como ya ha hecho con anterioridad. Acepte el mensaje de confirmación y estará listo para crear su primer radio de curvatura.

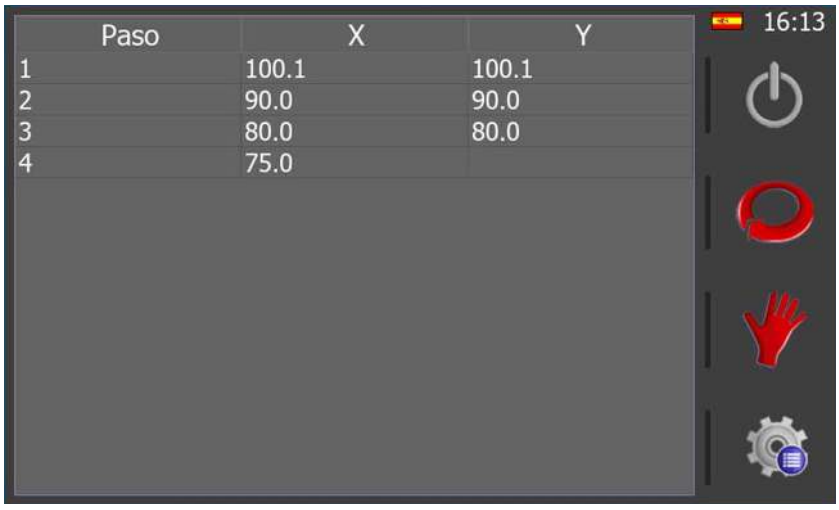
Llegados a este momento, si hace girar los rodillos en dirección derecha o izquierda según desee crear la curva en un sentido u otro, el perfil o tubo a procesar, firmemente sujeto en la máquina y con la entrada del radio de curvatura ya creada, comenzará a curvarse describiendo un radio generado a partir de la geometría que definen los tres rodillos tractores.

Si está satisfecho con la pieza resultante, ya puede pasar a producción. Si no lo está, debe ajustar de nuevo los rodillos X e Y para obtener un radio de curvatura mayor o menor, según requiera.

Debe saber que un programa no tiene porqué crear un solo radio de curvatura en la pieza a procesar. Es usted quien decide cuantos quiere crear y así puede dar lugar a piezas resultantes de distinta complejidad geométrica. Obviamente, cuanto más complejo deba ser el resultado, más pasos deberá crear con el programa para conseguirlo. Solo se trata de aprender a manejar esta herramienta tan útil como poderosa para crear algunas piezas tan sorprendentes como estas. Esta información puede resultarle muy útil durante la creación de un programa para volver a colocar los rodillos en una determinada posición, por ejemplo, si tras realizar una curva desea que la pieza tenga un tramo recto.



Además, tenga en cuenta que en cualquier momento puede consultar los pasos ya guardados del programa que está creando. Para hacerlo, solo debe presionar el icono que aparece en el área central de la pantalla del modo de trabajo automático.



Esta información puede resultarle muy útil durante la creación de un programa para volver a colocar los rodillos en una determinada posición, por ejemplo, si tras realizar una curva desea que la pieza tenga un tramo recto.

De todos modos, lo mejor es que experimente y haga pruebas para sacar el máximo partido a esta útil funcionalidad que le ofrece el software de nuestra máquina curvadora.

Por último, cuando desee regresar a la pantalla del modo automático, basta con que presione el icono del menú vertical derecho de la aplicación.

Además de todo lo comentado hasta el momento referente a la gestión de programas, debe saber que también dispone de la posibilidad de eliminar el último paso guardado. Para hacerlo, basta con que presione el icono .

Como puede observar, en pantalla aparece un mensaje de confirmación para la eliminación del último paso guardado.

Si cancela, presionando el botón , no se eliminará el último paso guardado del programa. Por el contrario, si acepta, presionando el botón , se eliminará el último paso guardado del programa.

De esta manera, paso a paso, usted puede ir eliminando todos los pasos del programa creado hasta que no quede ninguno.

Obviamente, la razón de ser de la opción de eliminación del último paso guardado de un programa existe para permitirle corregir errores puntuales que haya cometido durante la creación de un programa. Por tanto, tan pronto como sea consciente de que ha cometido un error, subsánelo de esta forma, para no tener que eliminar más pasos de los meramente necesarios.

Llegados a este punto, solo falta comentar que, si en cualquier momento desea acceder a la información de radios para el perfil y material seleccionado, no tiene más que presionar el icono que aparece en pantalla. Esto puede resultarle útil mientras crea los pasos de un programa para conseguir un radio determinado (que exista en la base de datos o aproximado a uno ya existente), agilizando el proceso de curvado en base a sus requerimientos.

5.3.6. Modo de producción

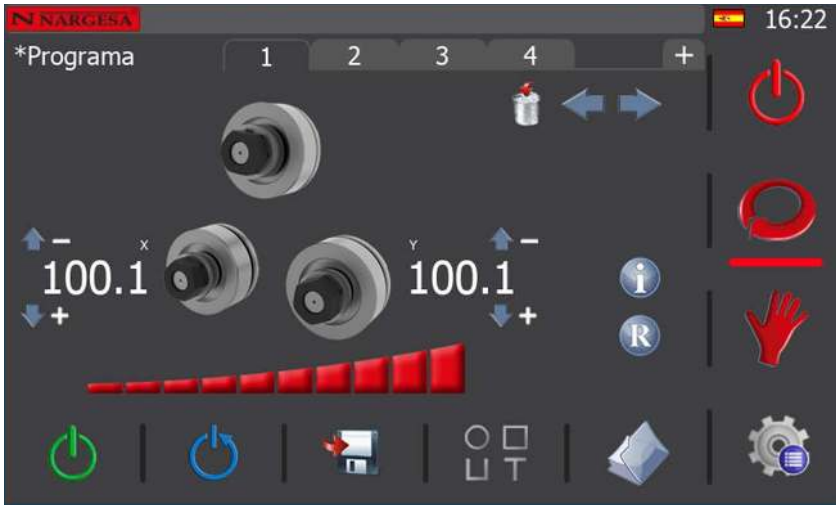
Para entrar en el modo de producción debe presionar el icono del menú vertical. Si lo hace, el programa que estaba creando quedará finalizado.

Un programa finalizado es un programa apto para producir piezas en serie. Es decir, un programa con los pasos adecuados para generar la geometría deseada para un determinado perfil de cierto material. Sin embargo, a pesar del calificativo "finalizado", que es sinónimo de programa apto para producción, existe la posibilidad de eliminar pasos existentes (no así el paso de descarga, el paso de carga, ni el paso de pinza, que deben existir de forma imperativa en un programa finalizado), así como la opción de realizar correcciones y ajustes en las cotas de los ejes para obtener un resultado idóneo.

Además, para complementar estas opciones, existe también la posibilidad de continuar añadiendo pasos al final de un programa finalizado, haciéndolo editable de nuevo.

Por consiguiente, si cuando se encuentra en producción, desea realizar correcciones de última hora, tales como eliminar pasos, ajustar cotas o añadir pasos al final del programa, puede regresar al modo de edición de programas pulsando sobre el icono del menú vertical.

En tal caso pasará a editar el programa finalizado actualmente cargado.



Puede acceder a cualquiera de los pasos que conforman el programa pulsando directamente sobre la pestaña del mismo (en la imagen mostrada el programa se encuentra en el paso 1) o utilizar las flechas de navegación para ello.

Debe saber que solo se puede corregir la cota de los rodillos que tienen una. En el caso del ejemplo que se muestra en la figura anterior, usted puede corregir tanto el eje X como el Y.

Para proceder, basta con pulsar sobre la cota que quiere modificar. Al hacerlo, se abre una ventana donde puede introducir la nueva cota.

Utilice el teclado numérico para realizar el ajuste de la cota del eje seleccionado. Para confirmar presione la tecla "SET".

En cuanto termine de realizar los ajustes o correcciones en los distintos pasos (si es que resulta necesario para terminar de afinar la pieza resultante), puede regresar al modo de producción y comenzar la serie.

Por otra parte, si desea eliminar un paso existente, colóquese sobre él presionando la pestaña del mismo, o usando las flechas de navegación. Después, pulse el icono , y acepte el mensaje de confirmación. Si lo hace, se eliminará el paso seleccionado del programa finalizado.

Sin embargo, recuerde que no puede eliminar ni el paso de descarga, ni el paso de carga, ni el paso de pinza de un programa finalizado, ya que su existencia es imperativa.

Así mismo, si lo desea, también puede continuar añadiendo pasos al final de un programa finalizado. Para hacerlo, solo tiene que pulsar la pestaña .

En este caso, el programa finalizado pasa de nuevo a edición, como se puede apreciar en la siguiente pantalla.

Ahora, en el nuevo paso que se añade al final de los ya existentes en el programa (el quinto en el caso del ejemplo que nos ocupa), puede editar la posición del eje deseado. Para hacerlo, debe proceder como ya ha aprendido a hacer durante la creación de los pasos de un programa, utilizando el joystick o realizando un posicionamiento directo del citado eje. Después, para guardar este paso, presione el icono del menú horizontal inferior. Acepte el mensaje de confirmación y prosiga creando más pasos, si lo desea, o pase al modo de producción cuando esté listo, finalizando el programa.

Para ello, recuerde que debe pulsar el icono del menú vertical derecho. Si lo hace, verá que este cambia por este otro

Ahora que está de nuevo en modo de producción, haciendo uso de las teclas de navegación, o pulsando directamente sobre la pestaña del paso, sitúese sobre el segundo de ellos (nos situamos en el segundo paso ya que este es el paso de carga de material). Ya está listo para empezar a producir.

Así, en cuanto presione el pulsador de movimiento la bomba hidráulica se pondrá en marcha y los rodillos se moverán hasta la cota definida. En primer lugar siempre se mueve el rodillo X y después el Y. Cuando ambos ejes alcanzan la cota definida el movimiento se detiene y se puede soltar el pulsador. Este es el paso de carga. Por tanto, ya puede cargar en la máquina el perfil o tubo a curvar. Pase ahora al paso 2. Presione el pulsador hasta que los rodillos alcancen la cota definida y habrá completado el paso de pinza. Si lo desea, haga avanzar o retroceder el perfil o tubo a curvar accionando el joystick a izquierda o a derecha.

Pase al paso 4 del programa. Accione el pulsador de movimiento y el eje cuya cota está definida se colocará en posición creando la entrada de la curva para la pieza. Realice el curvado haciendo girar los rodillos a izquierda o derecha según proceda. Continúe ejecutando los restantes pasos del programa hasta completar la pieza.

En cuanto termine, para retirar la pieza ya conformada, seleccione el paso 1 del programa (paso de descarga) y ejecútelo como ha aprendido a hacer. Tenga presente que la máquina, al colocar los rodillos X e Y en posición, liberará la pieza. Esté atento para evitar que esta se caiga.

5.3.7. Gestión de materiales y herramientas

Como ya se ha explicado en el apartado de "Datos generales", es posible definir información adicional para un programa. Esta funcionalidad permite replicar piezas usando siempre las mismas condiciones (tipo de perfil, material, dimensiones, posición y orientación de rodillos…).

Sin embargo, aunque la máquina se entrega con una base de datos de los materiales estándar y de las herramientas más comunes, cada cliente dispone de particularidades únicas. Esto hace que a veces sea necesario crear nuevos materiales o definir nuevos rodillos para adaptarnos a la totalidad de casos.

Para lograr tal objetivo debemos acceder al menú general presionando sobre el icono que aparece siempre en la parte inferior derecha de la pantalla.

Una vez en este menú presionamos el icono que nos da acceso a la pantalla de gestión de materiales.

En esta pantalla, usando el menú horizontal, puede realizar las siguientes operaciones:

Crear un nuevo material

Editar materiales

Borrar materiales

Guardar un programa como

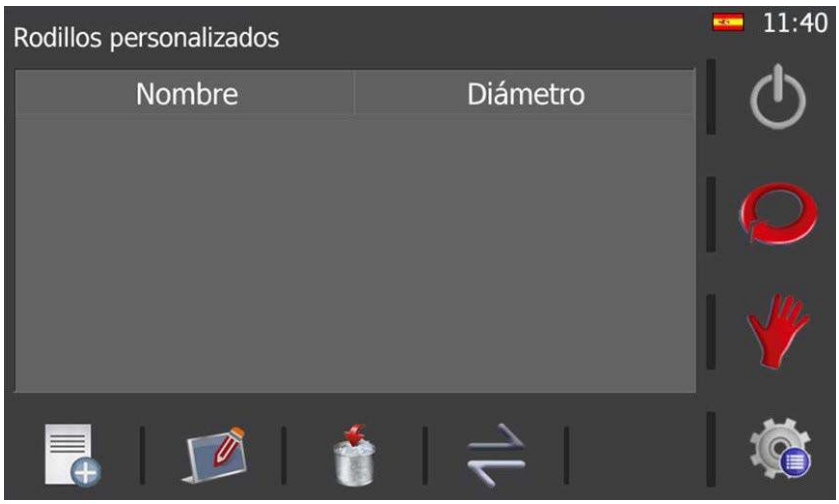
Es necesario comentar en este punto, tan solo a modo aclaratorio, que cada uno de los materiales está definido por un nombre descriptivo más un coeficiente que representa su resistencia física.

En los materiales estándar puede editar su coeficiente, pero no su nombre. Además, tampoco puede eliminarlos porque forman parte esencial de la base de datos de materiales.

Por otra parte, puede crear todos los materiales adicionales que requiera, con cualquier coeficiente y con cualquier nombre, siempre que este último no exista ya en la base de datos.

El software de la curvadora se entrega con una base de datos de herramientas muy completa ya que ésta incorpora los rodillos para perfiles planos que vienen de serie en la máquina, y todos los posibles rodillos para perfiles redondos que fabricamos habitualmente o podemos fabricar bajo demanda. Sin embargo, cada cliente es un mundo y esta variedad es la que implica la necesidad de poder definir unas herramientas específicas o rodillos personalizados.

Así pues, esta es la pantalla de gestión de rodillos personalizados:



Aquí, y al igual que en la pantalla de gestión de materiales, son posibles las siguientes acciones mediante la presión de los iconos del menú horizontal:

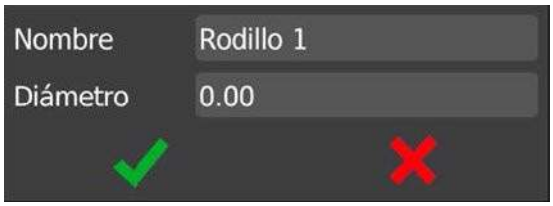
Crear un nuevo rodillo personalizado

Editar un rodillo personalizado ya existente

Borrar un rodillo personalizado

Cambiar a la pantalla de gestión de materiales

Debe tener en cuenta, en este punto, que cada rodillo personalizado se define mediante un nombre descriptivo más un diámetro efectivo.



5.3.8. Importación y exportación de datos

El mismo software que se ejecuta sobre la máquina física se puede ejecutar sobre un PC con sistema operativo Windows. Esto permite familiarizar a los operarios o técnicos que van a intervenir en el proceso de desarrollo y producción con el entorno que más tarde usarán. Sin embargo, debe tener en cuenta que sobre un PC es una simulación y hay ciertas funciones no disponibles a menos que se realicen sobre la máquina en cuestión.

Dicho esto, cabe la posibilidad de crear materiales, herramientas o radios sobre el PC. Sin embargo, como nosotros no queremos tener que replicar todo ese trabajo de nuevo sobre la máquina real, es aquí donde entra en escena la pantalla de "Importación y exportación de datos".

Para acceder a ella debe presionar en primer lugar el icono situado en la parte inferior derecha de la pantalla y en el menú que aparece debe seleccionar el icono

Mediante esta pantalla podemos exportar los datos creados en el PC e importarlos en la máquina física. O de forma inversa, es decir, si un operario ha creado nuevos materiales, herramientas o radios sobre la máquina, estos datos se pueden exportar de la máquina e importarlos en el PC para la finalidad deseada.

Si presta atención a la parte central de la pantalla, en la sección "Filtros", verá que aquí es donde se decide qué datos se exportan o importan. Sin embargo, aunque hasta este momento se ha hablado solamente del trasvase de herramientas, materiales y radios, existen otras opciones. Éstas son de elevada importancia ya que permiten realizar un "backup" de los parámetros de configuración de la máquina, añadir nuevos estilos para personalizar la apariencia del software e incluso definir nuevos "passwords" y añadir otros idiomas.

Todos estos datos se importan y/o exportan usando una memoria USB que puede ser insertada en el conector correspondiente situado en el pupitre. También es de vital importancia remarcar, en este punto, que se puede realizar la exportación y/o importación de los datos a la memoria interna del sistema, lo que permite tener una copia de seguridad de respaldo en la propia máquina que puede ser recuperada en el momento que sea necesario.

5.3.9. Gestión de alarmas

La interfaz de usuario de la curvadora no solo es capaz de dar órdenes a la máquina, sino que también permite mostrar gran cantidad de información que es de gran utilidad para saber qué está pasando en cada momento.

Por poner un ejemplo, si usted presiona la seta de seguridad que está ubicada en el pupitre observará la siguiente ventana emergente indicando de forma clara que ha habido un paro de emergencia.

Dicha ventana emergente puede resultar molesta en ciertos casos y por tanto, existe la posibilidad de cerrarla aunque la alarma siga activa. Para conseguir tal efecto debe presionar el botón

Debe tener en cuenta que esta ventana también se cerrará de forma automática si la alarma desaparece. Es decir, siguiendo con nuestro ejemplo, esta ventana desaparecerá si desclavamos la seta de seguridad y presionamos el botón de rearme (necesario siempre tras producirse una alarma).

La pregunta, ahora, es como sabemos si el sistema tiene alguna alarma activa. La respuesta es observando si aparece el icono en la parte derecha de la barra de mensajes situada en la parte superior de la pantalla.

La presencia del citado icono indica un estado de alarmas activas. Entonces, para conocer con exactitud qué es lo que está ocurriendo, o en otras palabras, qué situaciones son las que generan esos estados de alarma, solo debemos presionar sobre el icono

Al hacerlo, aparecerá la siguiente pantalla:

Aquí vemos un listado de todas las alarmas que se han producido hasta la fecha y, marcadas en rojo, todas aquellas que aún están activas. Para eliminar las alarmas es necesario corregirlas, como por ejemplo desclavando el pulsador de paro de emergencia. Sin embargo, otras alarmas se pueden resetear simplemente presionando el icono

Esto resetea las alarmas activas que no requieren de otra acción, permitiendo que el sistema esté listo para ser rearmado. Así, cuando usted regrese al modo manual, al modo automático o al de producción, solo deberá presionar el icono para poder continuar trabajando con normalidad.

Por otra parte, recuerde que, de producirse, las notificaciones y alarmas procedentes de los dos variadores de frecuencia que controlan el motor de la bomba hidráulica y el motor de giro de los rodillos tractores permanecerán activas (resaltadas en rojo) en esta lista, aunque trate de borrarlas presionando el icono .

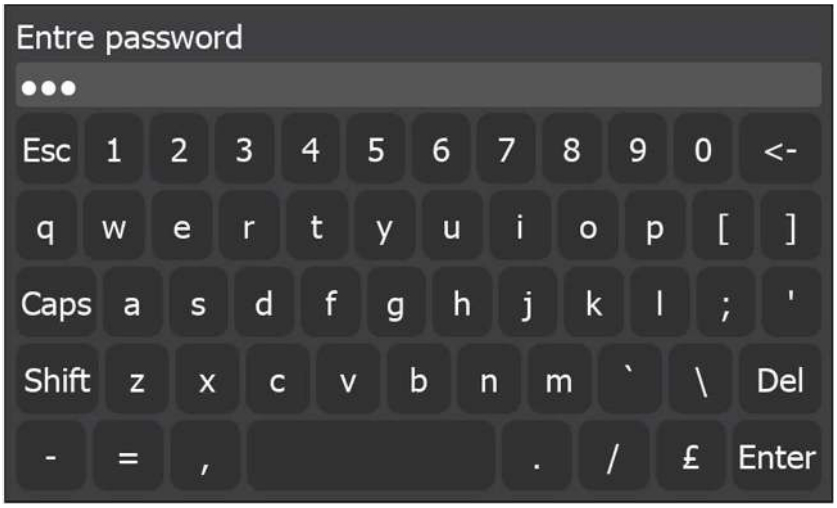
Esto es así debido a su procedencia, lo que implica que solamente se puedan borrar accediendo directamente al variador de frecuencia que la ha notificado al software de control. Así, para proceder de forma correcta, deberá acceder al cuadro eléctrico, como ya aprendió a hacer en el apartado de "Notificaciones y alarmas de los variadores de frecuencia", abrir la puerta del mismo y presionar el botón STOP/RESET del variador de frecuencia correspondiente.

Si sigue este procedimiento, ahora, desde el software del control, presionando el icono podrá rearmar el sistema y continuar trabajando con normalidad.

De todos modos, debemos reiterar, una vez más, que las alarmas y notificaciones procedentes de los variadores de frecuencia no son habituales a menos que se excedan las capacidades mecánicas para las que ha sido diseñada la curvadora. Es decir, que solo aparecen para evitar que la máquina sufra daños irreversibles que puedan afectar a su funcionamiento.

Además de estas alarmas, la máquina curvadora cuenta con una alarma de engrase que aparece en el momento en que se alcanzan las 850 horas de trabajo, lo que equivale, en la industria del metal, a un periodo equivalente a medio año. En ese momento, antes de continuar trabajando, se debe proceder al engrase de los elementos móviles de la máquina, tales como los piñones que transmiten el movimiento a los ejes.

Una vez haya realizado el engrase de forma adecuada, debe eliminar la alarma para poder continuar trabajando. Para ello, debe acceder al menú presionando el icono situado en la esquina inferior derecha de la aplicación. Ahora, desde aquí, debe presionar el icono que le brinda acceso a la página de gestión de alarmas.



Como puede ver, se solicita que introduzca una contraseña para garantizar el acceso a la misma. El password que debe teclear es "nargesa". Así, en cuanto lo haya introducido, pulse la tecla "Enter" y se abrirá la siguiente pantalla:

Ahora, para borrar la alarma de engrase, solo debe presionar el icono , regresar al modo de trabajo manual, automático o de producción, y rearmar el sistema pulsando el icono .

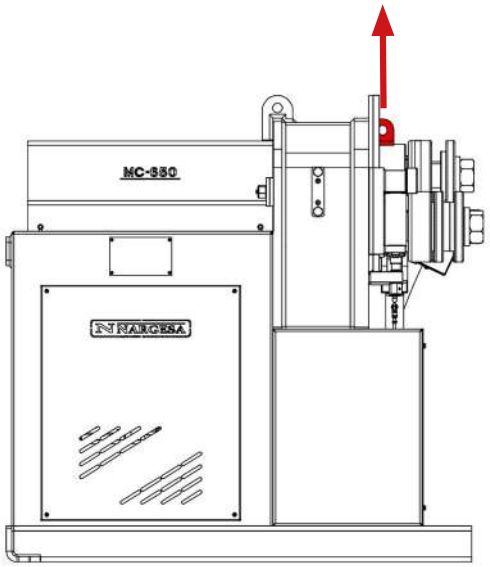
De forma reiterada, cada 850 horas de trabajo, la alarma de engrase volverá a aparecer de nuevo, por lo que se verá obligado a seguir el procedimiento aquí descrito muchas otras veces. De esta manera, la máquina siempre trabajará en las mejores condiciones y estará correctamente mantenida para evitar problemas.

5.4. Posición de la bancada

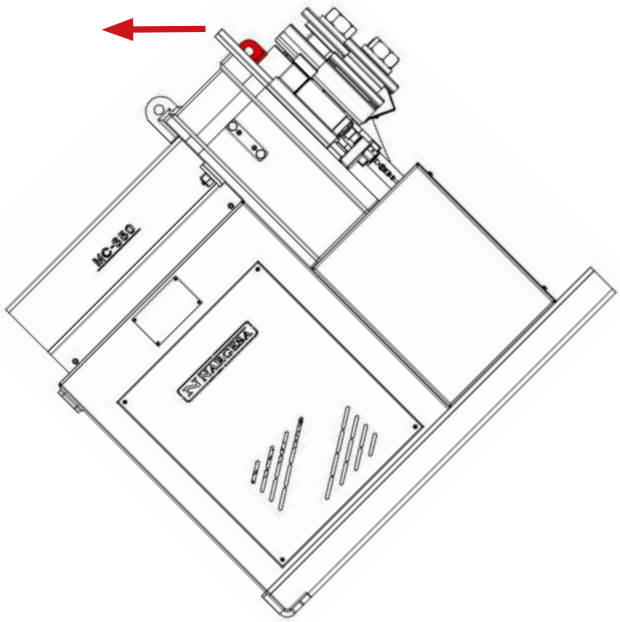
La MC650 puede trabajar con la bancada en horizontal o en vertical según se considere necesario, en función de las tareas a desempeñar.

Para colocar la curvadora en posición horizontal:

1. Sujetar la máquina por el punto de anclaje señalado en la imagen a una carretilla elevadora
2. Levantarla cuidadosamente hasta que no contacte con el suelo



3. Bajarla hasta que la parte posterior de la bancada repose sobre el suelo.
4. Con la carretilla elevadora mover, con precaución, la máquina hacia atrás hasta que la bancada esté totalmente apoyada al suelo.



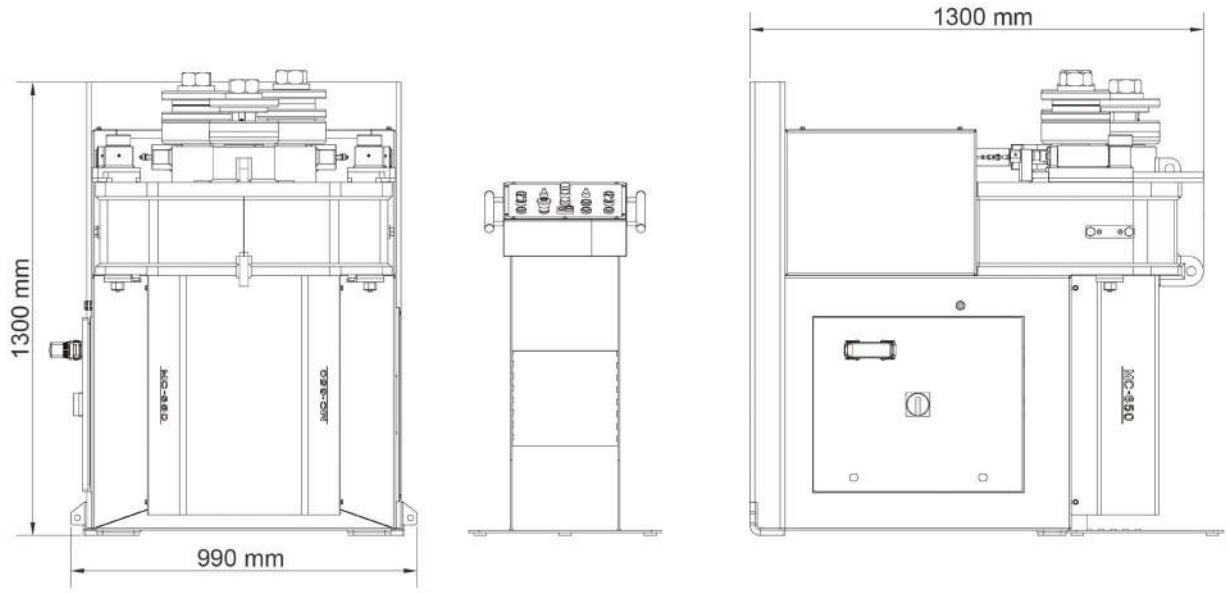


Figura 13. Dimensiones de la máquina con la bancada en posición horizontal

ATENCIÓN: Para cambiar la configuración de la máquina de vertical a horizontal o viceversa es necesario que la máquina este parada y el pulsador de "Paro de Emergencia" pulsado.
Asegúrese al realizar la maniobra de no aprisionar los cables del pupitre o el de alimentación.

6. ADVERTENCIAS

La curvadora MC550 esta diseñada y ensamblada para que el operario pueda manipular la máquina y curvar las piezas necesarias con total seguridad. Cualquier modificación en su estructura o en las características de la máquina podrían alterar la seguridad que ofrece la máquina, incumpliendo el certificado de conformidad CE y pudiendo poner en peligro al operario.

6.1. Peligros residuales

Durante el curvado de materiales se pueden dar situaciones de peligro las cuales hace falta analizar y prevenir.

Durante la introducción de material en la máquina y durante su conformación es necesario prestar atención a los movimientos de la pieza y a los movimientos de los rodillos. A pesar de que la velocidad de avance de los rodillos es lenta, existe el riesgo de atrapamiento de las extremidades entre los rodillos y la pieza.

Se recomienda a los usuarios de la máquina sujetar firmemente la pieza a curvar con la mano, y desplazar la mano a medida que avance el curvado para que esta se mantenga a una distancia prudencial de los rodillos.

También será necesario adecuar la zona de trabajo para evitar que otros operarios puedan causarse lesiones durante el funcionamiento de la máquina.

6.2. Métodos contraproducentes

En ningún caso se recomienda la utilización de útiles o rodillos no subministrados por el fabricante de la máquina, NARGESA S.L., y que no hayan sido especialmente diseñados para la curvadora MC550.

6.3. Otras recomendaciones

- Utilizar guantes para la manipulación de la máquina y durante los procesos de curvado
- Utilizar gafas y botas de protección homologadas por la CE
- Sujetar el material por los extremos, nunca por la zona de curvado
- No trabajar sin las protecciones que equipan la máquina
- Mantener una distancia de seguridad entre la máquina y el operario

7. ENSAMBLAJE DE LOS RODILLOS

1. Tuerca delantera M30x200

2. Arandela de vaso

3. Rodillo de 65mm

4. Rodillo de 65mm

5. Rodillo de 40mm

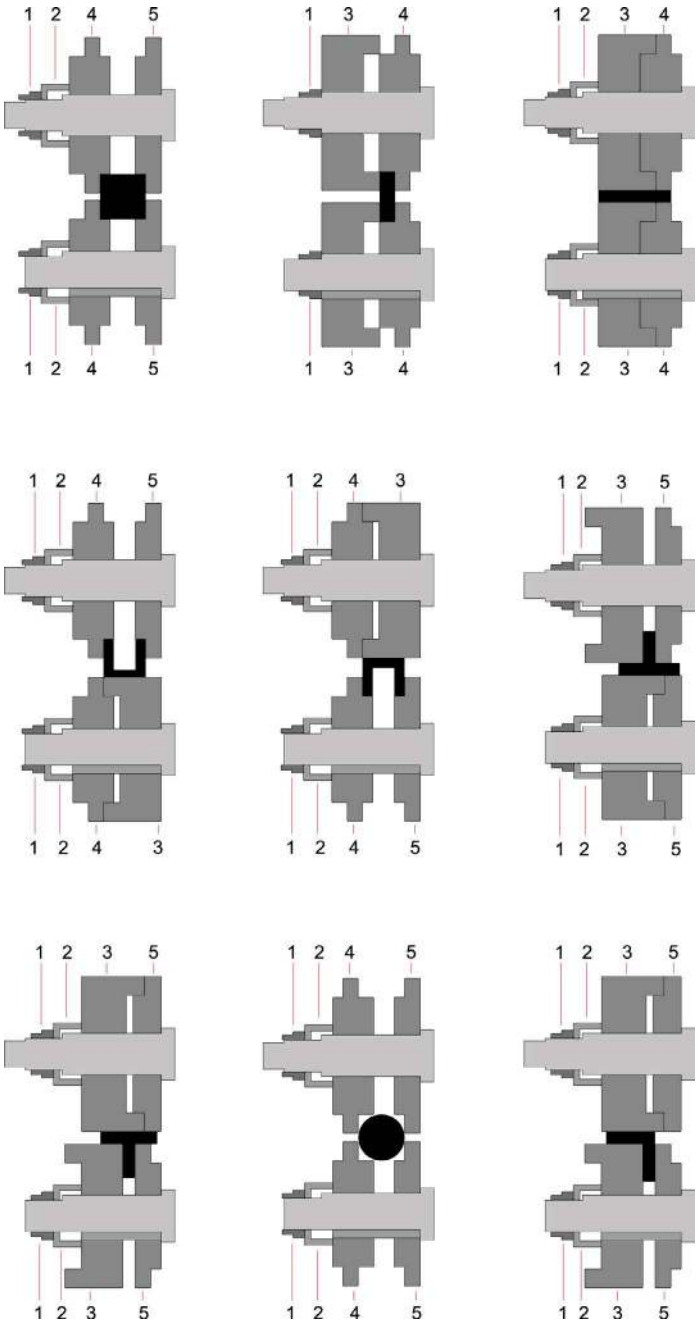


Figura 14. Nomenclatura de los rodillos y ensamblaje

NOTA IMPORTANTE:

Las tuercas de sujeción nunca deben apretarse con llave, solamente con la mano.

Si se usan rodillos para tubo, las tuercas deben estar flojas.

7.1. Capacidad de curvado

	MC150B		MC200		MC400		MC200H	
Perfil	Medidas	Radio mín	Medidas	Radio mín	Medidas	Radio mín	Medidas	Radio mín
	50x10	300	50x10	300	50x10	250	60x10	200
	60x20	200	80x20	150	80x20	150	80x20	150
	25x25	200	30x30	200	30x30	150	30x30	150
	50x50x3 40x40x3	700 350	50x50x3 40x40x3	600 300	50x50x3 40x40x3	600 300	50x50x3 40x40x3	450 300
	40	200	40	200	40	150	40	200
	40	250	40	250	40	200	40	250
	40	300	40	300	40	250	40	250
	50	200	60	300	60	225	60	225
	50	250	60	300	60	225	60	225
	40	500	40	420	40	200	40	300
	25	180	30	150	30	150	30	150
	50,8x3* =2"x3* 40x2*	600 600 300	63,5x3* =2" 1/2x3* 40x2*	500 500 250	63,5x3* =2" 1/2x3* 40x2*	450 450 200	63,5x3* =2" 1/2x3* 40x2*	450 450 200

* *Rodillos opcionales*

	MC550 · MC550NC · MC550CNC		MC650 · MC650NC · MC650CNC	
Perfil	Medidas	Radio mínimo	Medidas	Radio mínimo
	60x15 60x8 50x15 50x10 40x8 30x5 25x5	400 200 350 175 150 110 105	100x15 80x20 60x15 50x15 20x10	1250 450 300 155 140
	100x20 80x20 80x15	250 200 180	120x20 100x25 80x20	250 350 200
	35x35 30x30 25x25 20x20 15x15	400 200 175 150 150	45x45 40x40 25x25 20x20	300 280 200 150
	60x60x3 50x50x3 35x35x3	800 600 200	70x70x4 60x60x3 40x40x3	750 750 300
	70x30x3 60x30x3 50x30x3	500 400 250	80x40x3 60x30x3 50x30x3	500 300 250
	60x60x7 50x50x6 40x40x5	300 250 200	80* 70 60 40	500 400 200 150
	60x60x7 50x50x6 40x40x5	500 400 300	80* 60 40	500 400 150
	60x60x7 50x50x6 40x40x5	350 300 250	60x8 40x6	450 250
	40x20x5 60x30x6 80x45x6	160 200 400	120* 100* 80	600 600 350
	80x45x6 60x30x6 40x20x5	600 250 200	120* 100* 80	700 700 400
	50x5 40x5	550 400	70x7 60x5 50x5 40x4	600 400 300 250

	MC550 · MC550NC · MC550CNC		MC650 · MC650NC · MC650CNC	
	50x5* 40x4*	750 500	50x5* 40x4*	750 500
	40 35 30 20	300 250 200 130	50 40 25	300 200 175
	76,2x3* (3″x3) 40x2 20x2	500 180 100	101,6x3,5* (=4″x3) 100x3* 88,9x4* (=3″SCH) 35x2* 20x1,5*	500 500 700 120 115

* *Rodillos opcionales*

8. ACCESORIOS OPCIONALES

Juego de rodillos de acero templado

Juego de 3 rodillos de acero templado para tubo redondo de acero o inoxidable.
Cuando las medidas de los tubos son pequeñas, se añaden dos medidas en el mismo rodillo.
Ej. (25 + 30) o (1/2"+1"1/4")
Limpiar siempre muy bien las rulinas antes de utilizar acero inoxidable para no contaminar el tubo.

Para tubo en mm		
Referencia	**Dimensiones**	**Peso**
140-08-13-RHT0001	(25 + 30)	40,04 Kg.
140-08-13-RHT0002	(20 + 35)	39,65 Kg.
140-08-13-RHT0003	40	39,93 Kg.
140-08-13-RHT0004	50	36,24 Kg.
140-08-13-RHT0005	60	31,92 Kg.
140-08-13-RHT0006	70	28,57 Kg.
140-08-13-RHT0007	80	23,22 Kg.
Para tubo Schedule		
140-08-13-RHISOT0001	(3/8" + 1/2") = (17,2 + 21,3 mm)	43,53 Kg.
140-08-13-RHISOT0002	(1" + 3/4") = (33,7 + 26,9 mm)	38,57 Kg.
140-08-13-RHISOT0003	1" 1/4 = 42,4 mm	39,11 Kg.
140-08-13-RHISOT0004	1" 1/2 = 48,3 mm	36,91 Kg.
140-08-13-RHISOT0005	2" = 60,3 mm	31,77 Kg.
140-08-13-RHISOT0006	2" 1/2 = 73 mm	27,01 Kg.
Para tubo en pulgadas		
140-08-13-RHWT0001	(1/2"+1"1/4) = (12,70 + 31,75 mm)	41,67 Kg.
140-08-13-RHWT0002	(1"+3/4") = (25,40 + 19,05 mm)	42,35 Kg.
140-08-13-RHWT0003	1"1/2 = 38,1 mm	40,56 Kg.
140-08-13-RHWT0004	2" = 50,8 mm	35,92 Kg.
140-08-13-RHWT0005	2"1/2 = 63,5 mm	30,28 Kg.
140-08-13-RHWT0006	3" = 76,2 mm	25,31 Kg.

Juego Rodilllos Hierro Tratado UPN-100-120mm

Juego de 3 rodillos de hierro tratado para perfil UPN de acero o inoxidable.
Limpiar siempre muy bien las rulinas antes de utilizar acero inoxidable para no contaminar

Referencia	**Dimensiones**	**Peso**
140-08-08-RHT0010	Ajustable de 100 à 120 mm	52,72 Kg.

Juego de 3 rodillos de Sustarín para tubos en inoxidable, aluminio y materiales delicados de espesores inferiores a 2.5 mm.
Cuando las medidas de los tubos son pequeñas, se añaden dos medidas en el mismo rodillo. Ej. (25 + 30) o (1/2" + 1"1/4")
Las rulinas de Sustarín no dañan ni contaminan el tubo.
Para cualquier otra medida o perfil consulte con el fabricante.

Para tubo en mm		
Referencia	**Dimensiones**	**Peso**
140-08-13-RI0001	(25 + 30)	7,24 Kg.
140-08-13-RI0002	(20 + 35)	7,17 Kg.
140-08-13-RI0003	40	7,22 Kg.
140-08-13-RI0004	50	6,55 Kg.
140-08-13-RI0005	60	5,77 Kg.
140-08-13-RI0006	70	5,17 Kg.
140-08-13-RI0007	80	4,20 Kg.
Para tubo Schedule		
140-08-13-RIISO0001	(3/8" + 1/2") = (17,2 + 21,3 mm)	7,87 Kg.
140-08-13-RIISO0002	(1" + 3/4") = (33,7 + 26,9 mm)	6,98 Kg.
140-08-13-RIISO0003	1" 1/4 = 42,4 mm	7,07 Kg.
140-08-13-RIISO0004	1" 1/2 = 48,3 mm	6,68 Kg.
140-08-13-RIISO0005	2" = 60,3 mm	5,75 Kg.
140-08-13-RIISO0006	2" 1/2 = 73 mm	4,89 Kg.
Para tubo en pulgadas		
140-08-13-RIWT0001	(1/2"+1"1/4) = (12,70 + 31,75 mm)	7,54 Kg.
140-08-13-RIWT0002	(1"+3/4") = (25,40 + 19,05 mm)	7,66 Kg.
140-08-13-RIWT0003	1"1/2 = 38,1 mm	7,33 Kg.
140-08-13-RIWT0004	2" = 50,8 mm	6,50 Kg.
140-08-13-RIWT0005	2"1/2 = 63,5 mm	5,47 Kg.
140-08-13-RIWT0006	3" = 76,2 mm	4,58 Kg.

Anexo técnico
Curvadora de tubos y perfiles MC650

Despiece general

Cilindro hidráulico

Conjunto enderezador

Grupo hidráulico

Armarios eléctricos

Armario eléctrico · MAQUINA MONO FASICA

Armario eléctrico · MAQUINA TRIFAS ICA

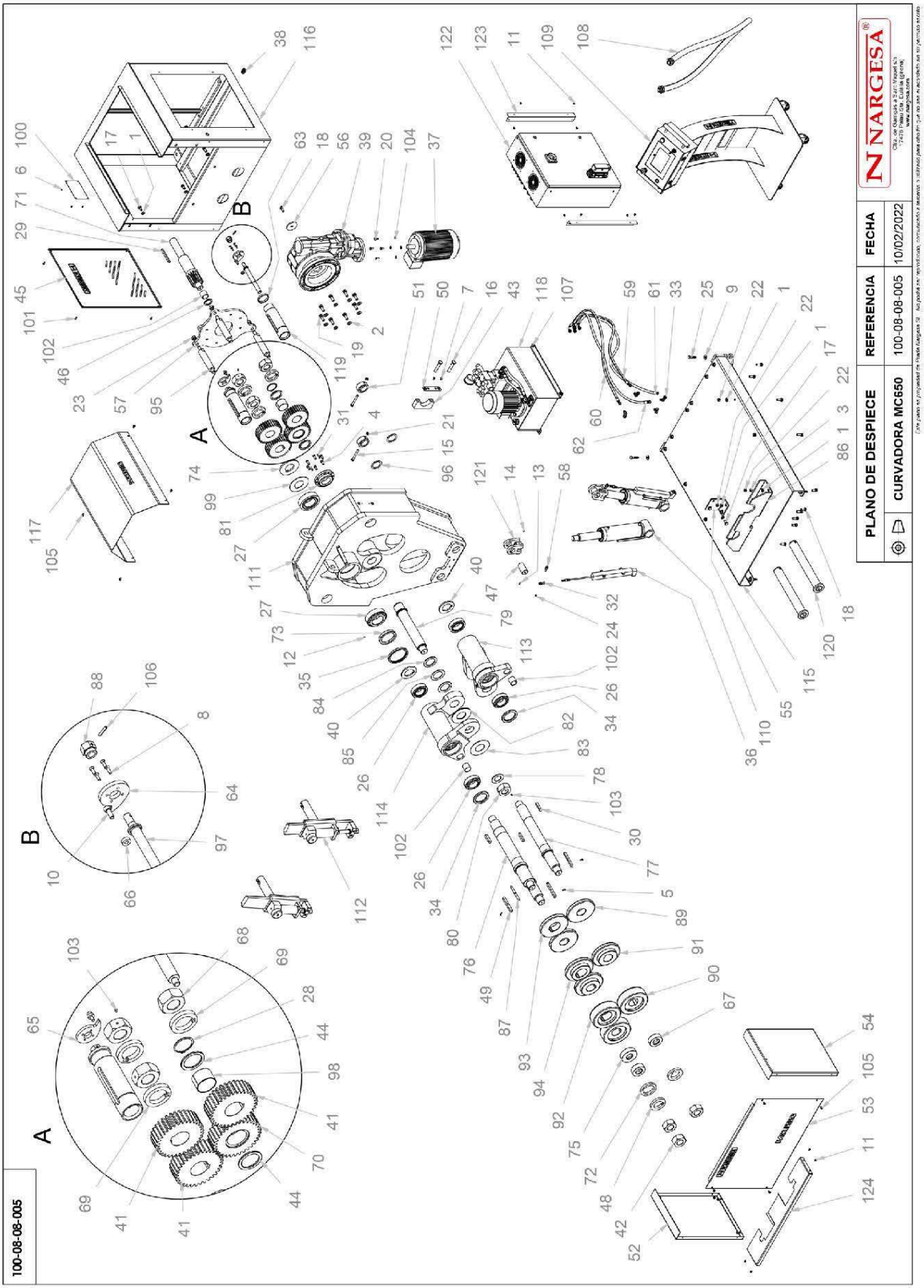
Esquemas eléctricos · MAQUINA MONOFASICA

Esquemas eléctricos · MAQUINA TRIFASICA

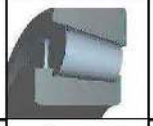
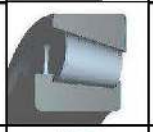
Esquemas eléctricos

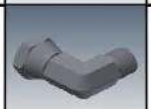
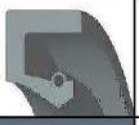
Esquema hidráulico

A1. Despiece general

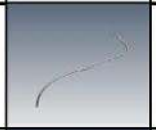


Elemento	Miniatura	Nº de pieza	Descripción	CTDAD
1		020-D125B-M12	Arandela DIN 125 B M12	24
2		020-D125B-M14	Arandela Biselada DIN125B Para M14	8
3		020-D127-M12	Arandela Glower DIN127 Para M12	4
4		020-D6912-M10X25	Tormillo Allen Cabeza Reducida Din6912 M10X25	6
5		020-D6912-M6X16	Tornillo Allen Cabeza Reducida Din6912 M6X16	3
6		020-D7337-3X8	Remache De Clavo DIN7337 De Al D3X8	4
7		020-D7991-M6X12	Tornillo Allen Avellanado DIN7991 M6X12	4
8		020-D7991-M6X20	Tornillo Allen Avellanado DIN7991 M6X20	8
9		020-D9021-M10	ARANDELA DIN 9021 M10	4
10		020-D912-M10X25	Tornillo Allen DIN912 M10X25	2
11		020-I7380-M6X8	Tornillo Allen Abombado ISO7380 M6X8	12
12		020-D913-M5X8	Esparrago Allen DIN 913 M5X8	1
13		020-D913-M6X16	Esparrago Allen DIN913 M6X16	2
14		020-D914-M6X10	Esparrago Allen Con Punta DIN 914 M6x10	2

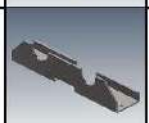
Elemento	Miniatura	Nº de pieza	Descripción	CTDAD
15		020-D931-M10X90	Tornillo Hex. Media Rosca DIN931 M10X90	2
16		020-D931-M16X80	Tornillo Hex. Media Rosca DIN931 M16X80	4
17		020-D933-M12X25	Tormillo Hexagonal DIN933 M12X25	8
18		020-D933-M12X30	Tornillo Hexagonal DIN 933 M12x30	5
19		020-D933-M14X40	TORNILLO HEXAGONAL DIN 933 M14X40	8
20		020-D933-M8X20	TORNILLO HEXAGONAL DIN 933 M8X20	4
21		020-D934-M10	Tuerca Hexagonal DIN934 M10	2
22		020-D934-M12	Tuerca DIN 934 M12	16
23		020-D934-M18	Tuerca Hexagonal DIN934 M18	3
24		020-D985-M6	TUERCA AUTOBLOCANTE DIN 985 M6	2
25		020-DIN571-10X60	Tornillo Hexagonal Para Madera	4
26		030-CJ-00023	Rodamiento De Rodillos Conicos 33113 65X110X34	4
27		030-CJ-00028	Rodamiento De Rodillos Conicos 33216 80X140X46	2
28		030-D471-00014	Circlip Eje Din471 D65	1

Elemento	Miniatura	Nº de pieza	Descripción	CTDAD
29		030-D6885A-00030	Chaveta Paralela Din6885A 14X9X125	1
30		030-D6885AB-00004	Chaveta Paralela Din6885AB 18X11X70	3
31		030-D7979D-00004	Pasador Cilindrico Con Rosca Int. DIN7979/D D8X30	2
32		030-ROT-00003	ROTULA IGUS D6-M6 KBRM-06	2
33		040-CMH-00003	Codo 90º Macho Hembra TI 1/4'	4
34		040-RET-00008	Reten D80XD110X10	2
35		040-RET-00013	Reten D120XD140X13	1
36		050-LWH-00225	Transductor de posicion L=225mm	2
37		050-ME-00017	MOTOR ELECTRICO 3 Kw 1400 RPM 230/400V B14 IE2	1
38		050-PE-00006	Prensaestopa M20X1.5	1
39		050-RT-00004	Reductor Varvel FRA 100-130, Eje 28mm, Brida Ø160mm-130, Para motor 3 KW B14 i=108.64	1
40		120-08-08-00031	Arandela Trasera Ejes D109.5XD65.1X8	2
41		120-08-08-00033	Engranaje Lateral Z33 M5 MC650	3
42		120-08-08-00034	TUERCA FIJACION RODILLOS MC650	3

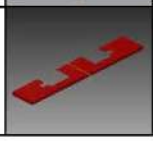
Elemento	Miniatura	Nº de pieza	Descripción	CTDAD
43		120-08-08-00035	Media Luna Fijación Enerezador	2
44		120-08-08-00038	Arandela Engranaje Central D85XD65.1X5	2
45		120-08-08-00056	Tapa Lateral	1
46		120-08-08-00059	Arandela Grueso Delantero Piñón D58XD40.1X4	1
47		120-08-08-00060	BULON SUPERIOR CILINDRO MC650	2
48		120-08-08-00064	GRUESO RODILLOS MC650 D105XD65.5X15	2
49		120-08-08-00065	Chaveta Mecanizada para los Rodillos	3
50		120-08-08-00089	Placa Sufridera Fijación Lateral	2
51		120-08-08-00098	Casquillo Fijación Pistón	2
52		120-08-08-00099	TAPA LATERAL IZQUIERDA MC650	1
53		120-08-08-00100	TAPA FRONTAL MC650	1
54		120-08-08-00103	TAPA LATERAL DERECHA MC650	1
55		120-08-08-00107	Soporte Delantero	1
56		120-08-08-00111	Arandela Trasera Reductor D75XD13X6	1

Elemento	Miniatura	Nº de pieza	Descripción	CTDAD
57		120-08-08-00113	Placa Soporte Reductor	1
58		120-08-08-00143	EJE ARRASTRE TRANSDUCTOR DE POSICION	2
59		120-08-08-00144	Manguera Hidráulica 1/4" Codo 90º TG 1/4" - TG 1/4" L=1250 mm	1
60		120-08-08-00145	Manguera Hidráulica 1/4" Codo 90º TG 1/4" - TG 1/4" L=1250 mm	1
61		120-08-08-00146	Manguera Hidráulica 1/4" Codo 90º TG 1/4" - Recto TG 1/4" L=1450 mm	1
62		120-08-08-00147	Manguera Hidráulica 1/4" Codo 90º TG 1/4" - TG 1/4" L=1450 mm	1
63		120-08-08-00155	Arandela Grueso Antigiro Enderezador	2
64		120-08-08-00156	Placa Antigiro Enderezador Derecho	1
65		120-08-08-00157	Placa Antigiro Enderezador Izquierdo	1
66		120-08-08-00158	Arandela Grueso D10XD22X8	2
67		120-08-08-00161	CASQUILLO AJUSTE RODILLOS	2
68		120-08-08-00186	Tuerca Fijación Ejes	3
69		120-08-08-00187	Arandela Trasera Fijación Engranajes	3
70		120-08-08-00188	Engranaje Intermedio Z33 M5 MC650	1

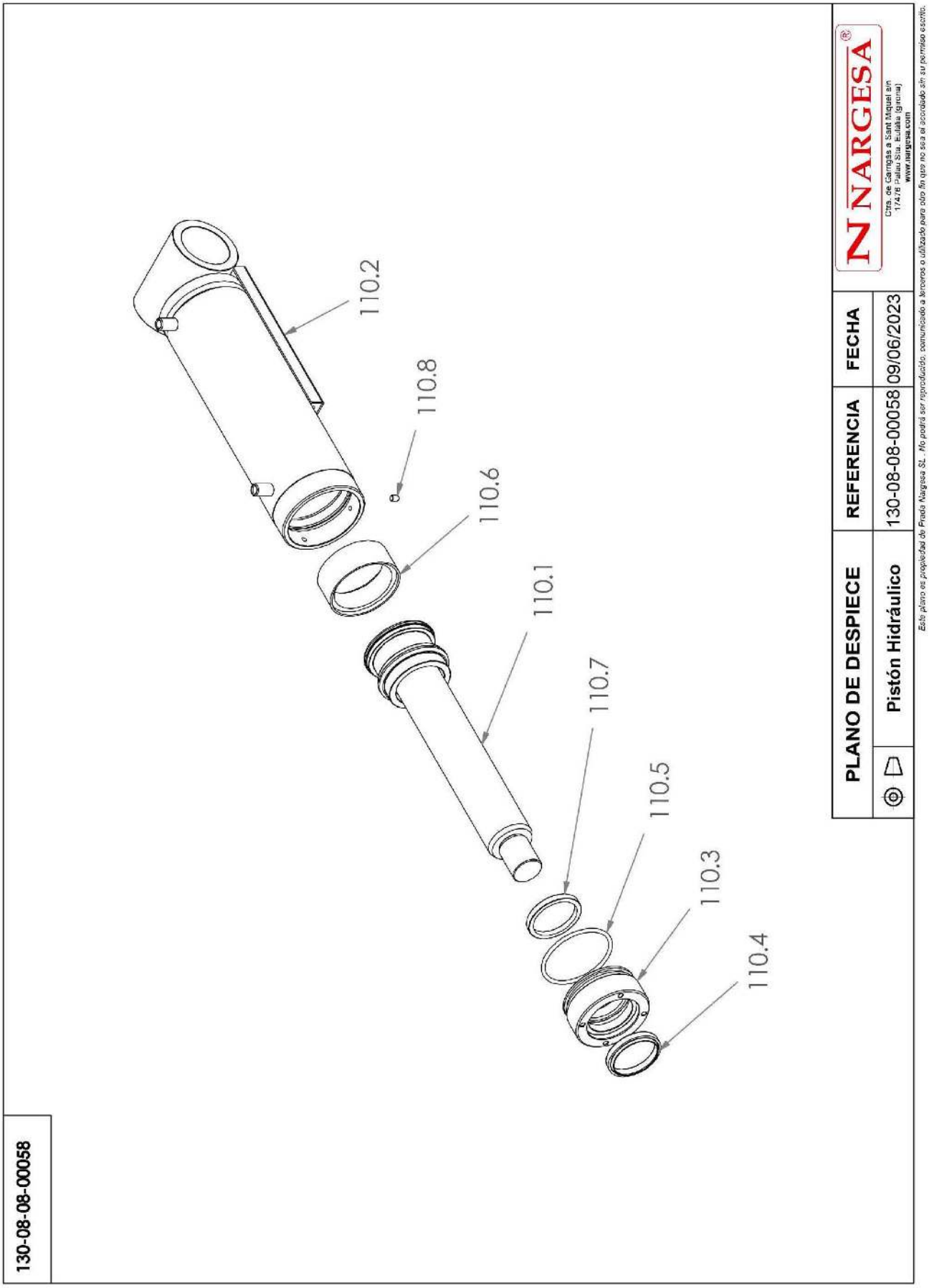
Elemento	Miniatura	Nº de pieza	Descripción	CTDAD
71		120-08-08-00195	Piñón Z14 M5 MC650	1
72		120-08-08-00197	Arandela Delantera Eje Central D110XD80.2X15	1
73		120-08-08-00198	Aro Reten Exterior Eje Central MC650	1
74		120-08-08-00199	Grueso Trasero Eje Central MC650 D138XD65.1X13	1
75		120-08-08-00200	CASQUILLO AJUSTE RODILLOS CENTRAL	1
76		120-08-08-00214	Eje Rodillos Superiores	1
77		120 08 08 00215	Eje de Rodillos Inferiores	2
78		120-08-08-00216	Arandela Tuerca Eje Central Bujes D85XD48.5X4	1
79		120-08-08-00227	Eje Intermedio Trasero	1
80		120-08-08-00228	Tuerca Fijación Eje Bujes	1
81		120-08-08-00233	Tapa Trasera Eje Intermedio	1
82		120-08-08-00237	Arandela Delantera Eje Central D140xD65.1X6	1
83		120-08-08-00238	Grueso Bronce D140xD65.1x2.5	1
84		120-08-08-00239	Grueso Bronce D94.8xD65.1x4	1

Elemento	Miniatura	Nº de pieza	Descripción	CTDAD
85		120-08-08-00240	Grueso Bronce D99xD65.1x3	2
86		120-08-08-00245	Soporte Delantero Inferior Pistones	1
87		120-08-08-00246	Grueso Inferior Chaveta Rodillos Centrales	1
88		120-08-08-00247	Hexágono Movimiento de Avance Enderezador	2
89		120-08-08-00251	RODILLO EXTERIOR MC650 D202	2
90		120-08-08-00252	RODILLO PRINCIPAL MC650 D202	2
91		120-08-08-00253	RODILLO INTERMEDIO MC650 D202	2
92		120-08-08-00254	RODILLO PRINCIPAL EJE CENTRAL MC650 D202	1
93		120-08-08-00255	RODILLO EXTERIOR EJE CENTRAL MC650 D202	1
94		120-08-08-00256	RODILLO INTERMEDIO EJE CENTRAL MC650 D202	1
95		120-08-08-00264	Soporte Placa Reductor	3
96		120-08-08-00274	Arandela Trasera Ajuste Eje Pistón D55,2XD75X2	2
97		120-08-08-00276	Varilla Movimiento Avance Enderezador	2
98		120-08-08-00278	Dolla Partida D65XD70 Cortada a 45mm	1

Elemento	Miniatura	Nº de pieza	Descripción	CTDAD
99		120-08-08-00299	Grueso Trasero Eje Central MC650 D138XD65.1X3	1
100		122-PLC-0808-001	Placa Características MC650	1
101		020-I7380-M6X16	Tornillo Allen Abombado ISO7380 M6X16	8
102		030-DP-00049	DOLLA PARTIDA-40-44-40	7
103		020-D914-M8x12	Esparrago Allen Con Punta DIN914 M8X12	4
104		020-D125B-M8	Arandela Biselada DIN125B Para M8	20
105		020-D6921-M6X12	Tornillo Hexagonal Embridado M6X12	20
106		030-D1481-6X30	Pasador Elastico DIN 1481 D6x30	4
107		020-D6921-M8X16	Tornillo Hexagonal Embridado Din6921 M8X16	8
108		130-08-08-00153	Tubo Protección del Cableado Pupitre - Máquina	1
109		130-08-08-00149	CONJUNTO FINAL PUPITRE	1
110		130-08-08-00058	Pistón Hidráulico	2
111		130-08-08-00057	ESTRUCTURA SOLDADA MC650	1
112		130-08-08-00152	Conjunto Enderezador V2	2

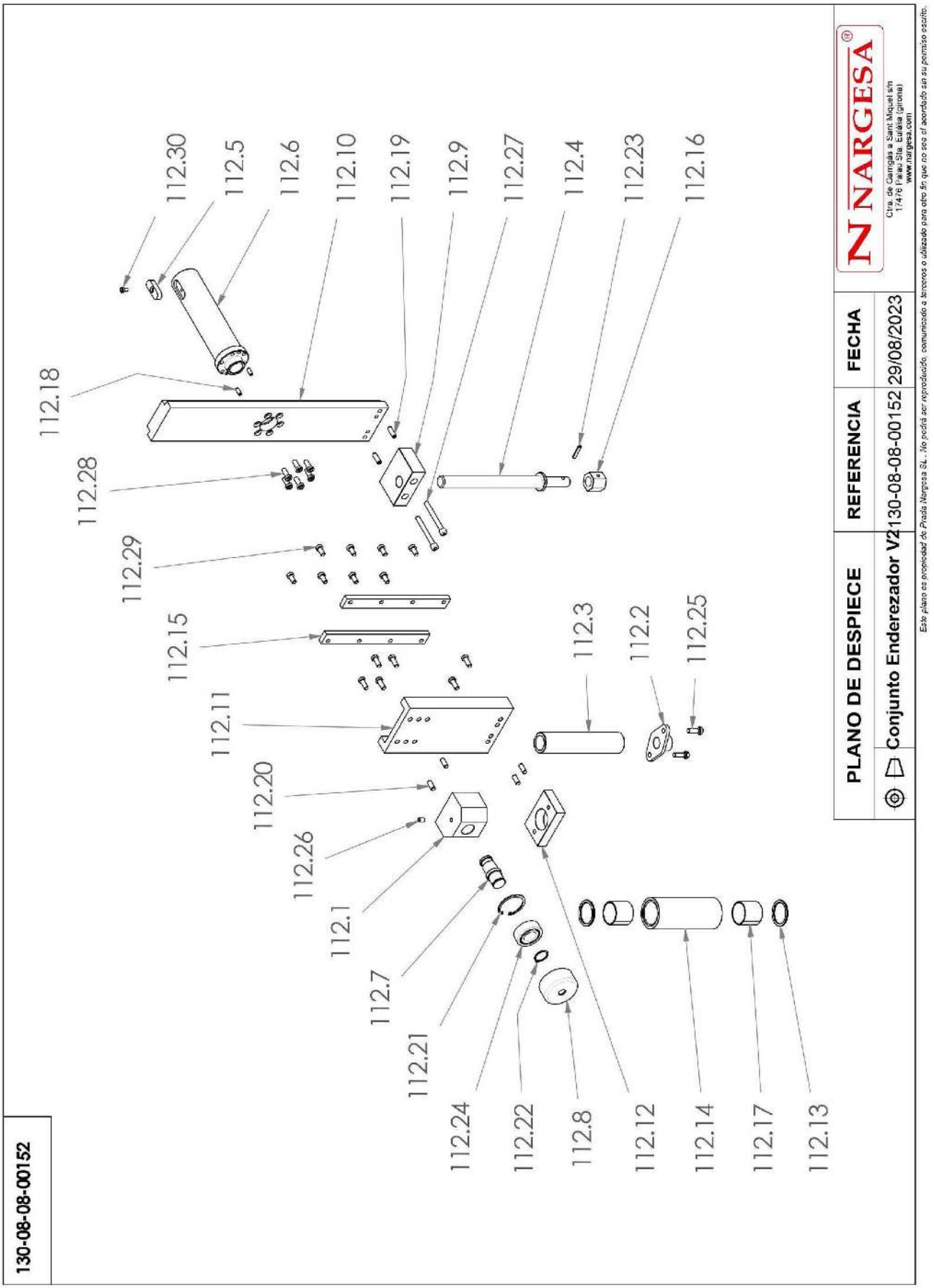
Elemento	Miniatura	Nº de pieza	Descripción	CTDAD
113		130-08-08-00047	Conjunto Buje de Biela Derecho	1
114		130-08-08-00046	Conjunto Buje de Biela Izquierdo	1
115		130-08-08-00045	Estructura Inferior	1
116		130-08-08-00044	CONJUNTO ESTRUCTURA TRASERA MC650	1
117		130-08-08-00025	Conjunto Tapa Superior Trasera	1
118		130-08-08-00022	GRUPO HIDRAULICO MC650 I MC550	1
119		130-08-08-00060	Conjunto Buje Enderezador	2
120		130-08-08-00018	Conjunto Eje-Valona Inferior Pivote Pistón	2
121		130-08-08-00012	CONJUNTO HORQUILLA CILINDRO MC650	2
122		050-KIE-0812-003	Cuadro Eléctrico MC650CNC	1
123		120-08-08-00288	Soporte Cuadro Electrico	2
124		120-08-08-00300	Cubierta Inferior Rodillos	1

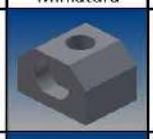
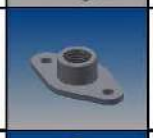
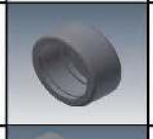
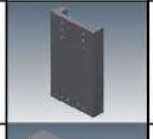
A2. Cilindro hidráulico

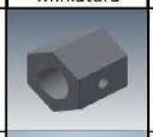
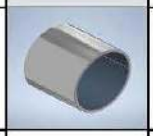


Elemento	Miniatura	Nº de pieza	Descripción	CTDAD
110.1		130-08-08-00059	Conjunto Vástago Pistón	1
110.2		130-08-08-00036	Conjunto Camisa Pistón	1
110.3		120-08-08-00204	Dolla Bronce Pistón	1
110.4		040-RAS-00004	Rascador D50XD60X7/10 Ref: 152016	1
110.5		040-JT-00031	JUNTA TORICA D73X4 90 Shore	1
110.6		040-DPS-00006	Junta DPS D80XD66X16X32	1
110.7		040-BA-00007	Collarin Ba D50XD60X7.3 Ref: 436893	1
110.8		020-D913-M6X8	Esparrago Allen DIN913 M6X8	1

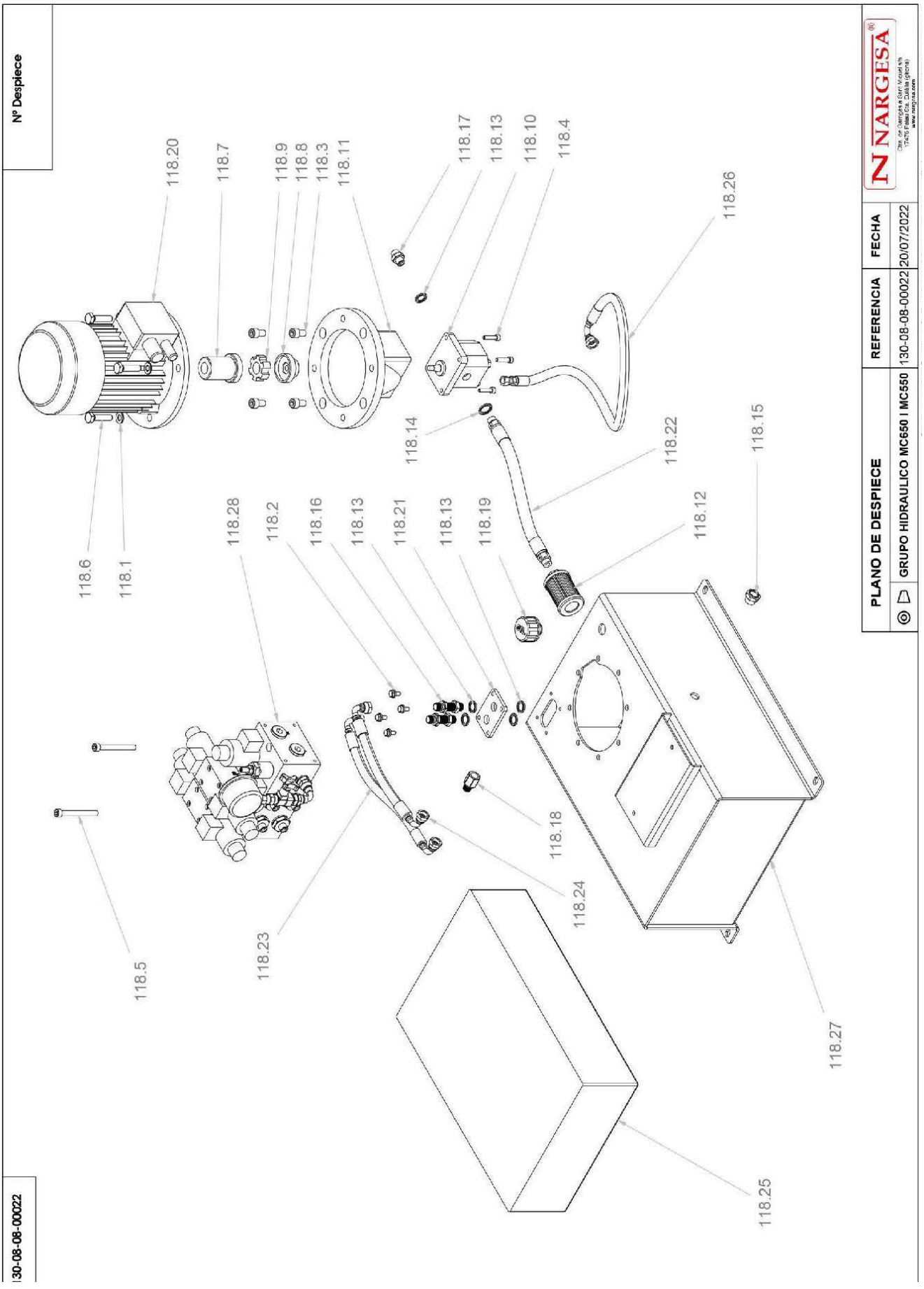
A3. Conjunto enderezador

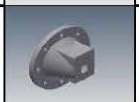
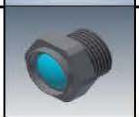


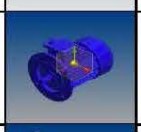
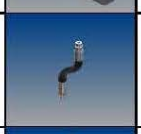
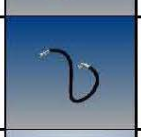
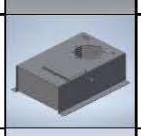
Elemento	Miniatura	Nº de pieza	Descripción	CTDAD
112.1		120-08-08-00282	Soporte Superior Enderezador V2	1
112.2		120-08-08-00281	Arandela Fijación Enerezador V2	1
112.3		120-08-08-00279	Eje Rodillo Enderezador V2	1
112.4		120-08-08-00275	Varilla Movimiento Subida Enderezador	1
112.5		120-08-08-00272	Chaveta Mecanizada Enderezador	1
112.6		120-08-08-00271	Eje Enderezador	1
112.7		120-08-08-00262	Eje Ajuste Ángulo Enderezador	1
112.8		120-08-08-00261	Rodillo Ajuste Ángulo Enderezador	1
112.9		120-08-08-00260	Soporte Rosca Enderezador	1
112.10		120-08-08-00259	Pasamano Guía Lateral	1
112.11		120-08-08-00250	Pasamano Patín Enderezador	1
112.12		120-08-08-00248	Soporte Inferior Enderezador	1
112.13		120-08-08-00123	Arandela Bronce Enderezador D49.8XD40.1X3	2
112.14		120-08-08-00122	Rodillo Enderezador	1
112.15		120-08-08-00121	Pasamano Inferior Enderezador	2

Elemento	Miniatura	Nº de pieza	Descripción	CTDAD
112.16		120-08-08-00120	Hexágono Movimiento de Subida Enderezador	1
112.17		030-DP-00049	DOLLA PARTIDA-40-44-40	2
112.18		030-D7979D-00023	Pasador Cilindrico Con Rosca Int. DIN7979/D D6X16	2
112.19		030-D7979D-00016	Pasador Cilindrico Con Rosca Int. DIN7979/D D8X25	2
112.20		030-D7979D-00002	PASSADOR CILINDRICO DIN 7979D D8X20	4
112.21		030-D472-00016	Circlip Agujero Din472 D52X2	1
112.22		030-D471-00008	Circlip Eje Din471 D25	1
112.23		030-D1481-6X30	Pasador Elastico DIN 1481 D6x30	1
112.24		030-CJ-00027	Rodamiento Doble 4205ATN9 D25XD52X18	1
112.25		020-D933-M8X25	Tornillo Hexagonal DIN933 M8X25	2
112.26		020-D913-M8X12	Esparrago Allen DIN913 M8X12	1
112.27		020-D912-M8X75	Tornillo Allen DIN912 M8X75	2
112.28		020-D6912-M8X20	Tornillo Allen Cabeza Reducida Din6912 M8X20 8.8 Pavonado	12
112.29		020-D6912-M8X16	TORNILLO ALLEN CABEZA REDUCIDA DIN6912 M8X16	8
112.30		020-D6912-M6X10	Tornillo Allen Cabeza Reducida Din6912 M6X10	1

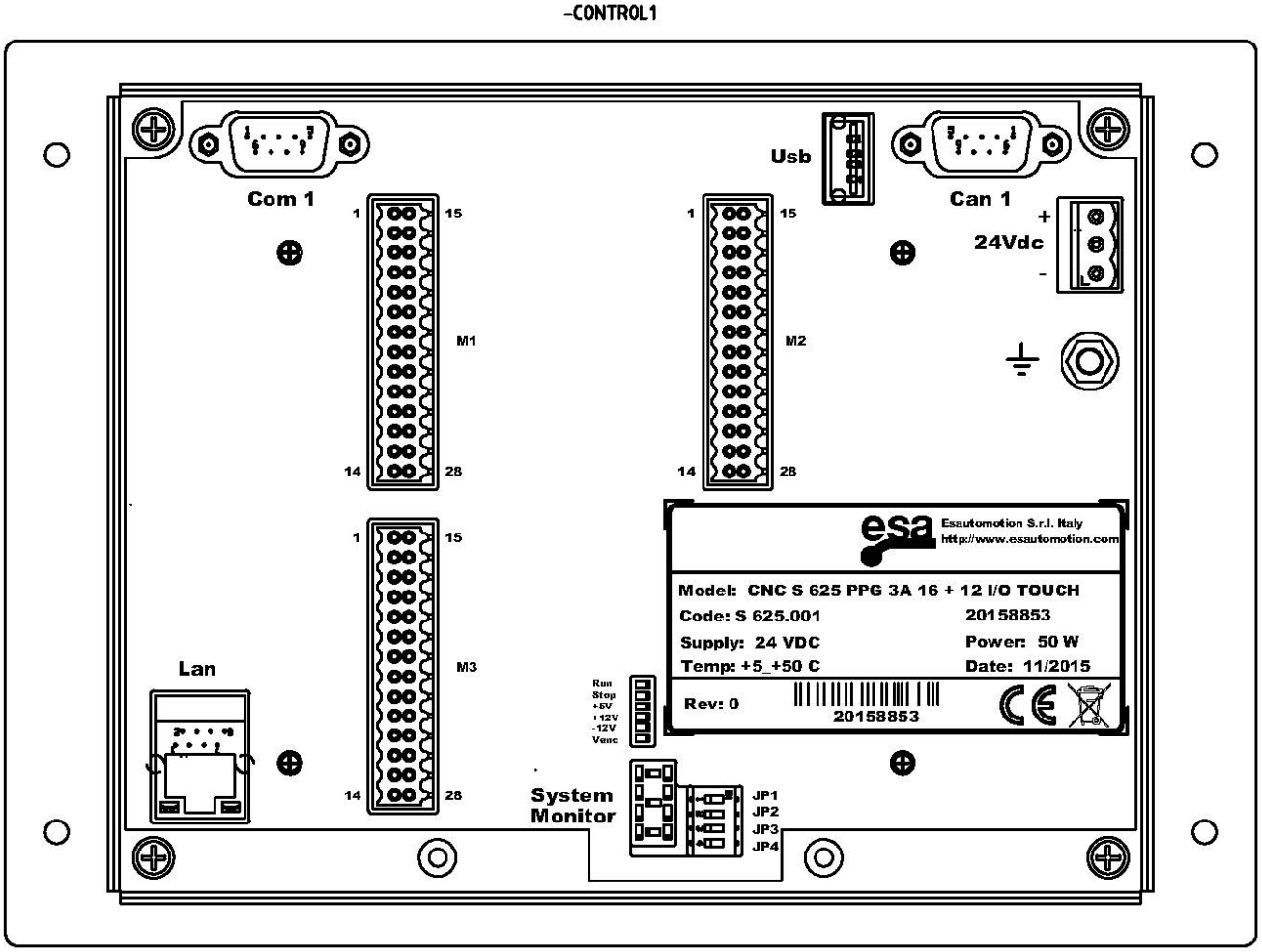
A4. Grupo hidráulico

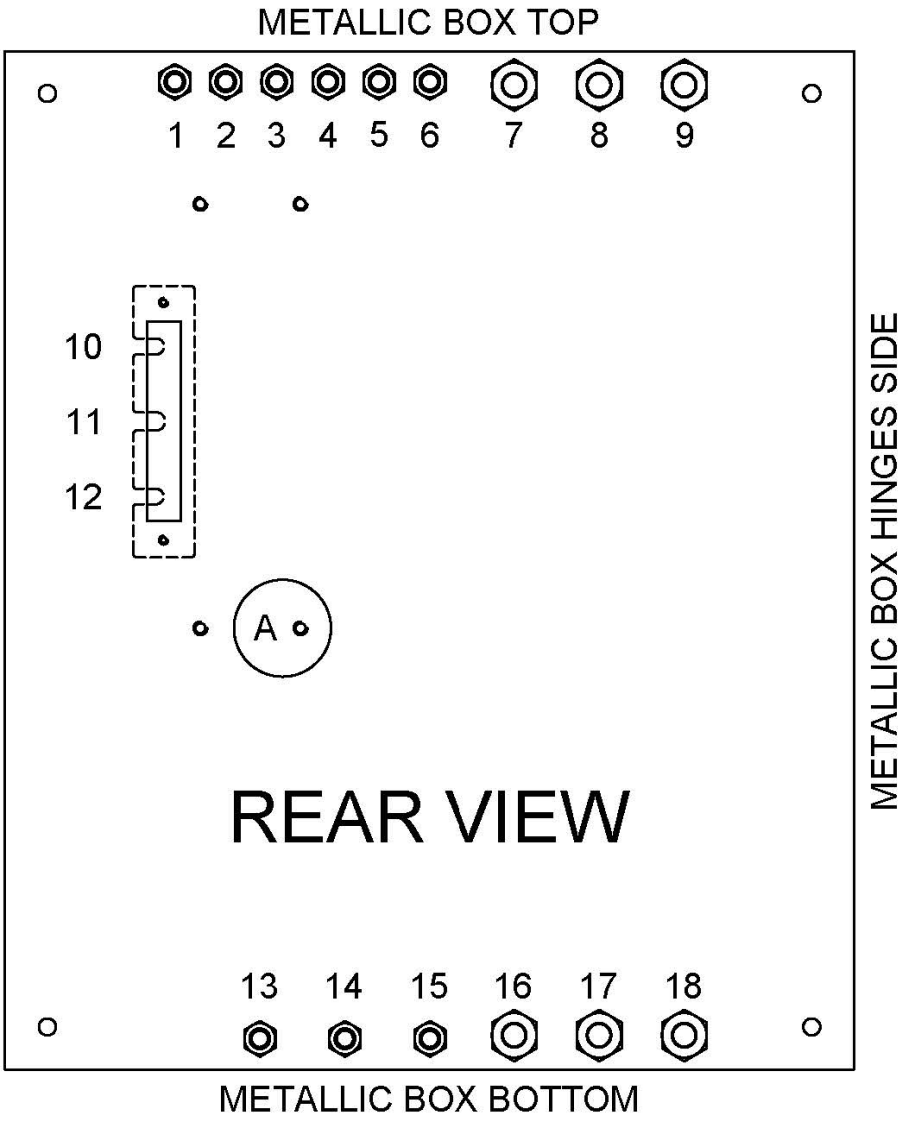


Elemento	Miniatura	Nº de pieza	Descripción	CTDAD
118.1		020-D125B-M10	Arandela Biselada DIN125B Para M10	4
118.2		020-D6921-M6X12	Tornillo Hexagonal Embridado M6X12	4
118.3		020-D912-M10X16	Tornillo Allen DIN912 M10X16	4
118.4		020-D912-M6X25	TORNILLO ALLEN DIN912 M6X25	4
118.5		020-D912-M8X75	Tornillo Allen DIN912 M8X75	2
118.6		020-D933-M10X40	Tornillo Hexagonal DIN933 M10X40	4
118.7		040-AE-00011	ACOPLAMIENTO LADO MOTOR 0.75 Kw BOMBA LO	1
118.8		040-AE-00012	ACOPLAMIENTO LADO BOMBA LO	1
118.9		040-AE-00013	ESTRELLA ACOPLAMIENTO 0.75KW BOMBA LO	1
118.10		040-BH-00004	BOMBA HIDRAULICA DE ALUMINIO DE 1.5 L	1
118.11		040-CA-00003	CAMPANA ACOPLAMIENTO BOMBA LO MOTOR 0.75/1 CV (SIN ROSCA)	1
118.12		040-FL-00005	Filtro De Aspiracion 3/8' Largo de 90	1
118.13		040-JMG-00002	Junta Metal Goma 1/4' Gas	6
118.14		040-JMG-00004	Junta Metal Goma 3/8' Gas	1
118.15		040-NA-00001	Visor Nivel Aceite De 3/8' Gas	1
118.16		040-PST-00003	Pasatabique 1/4'	2

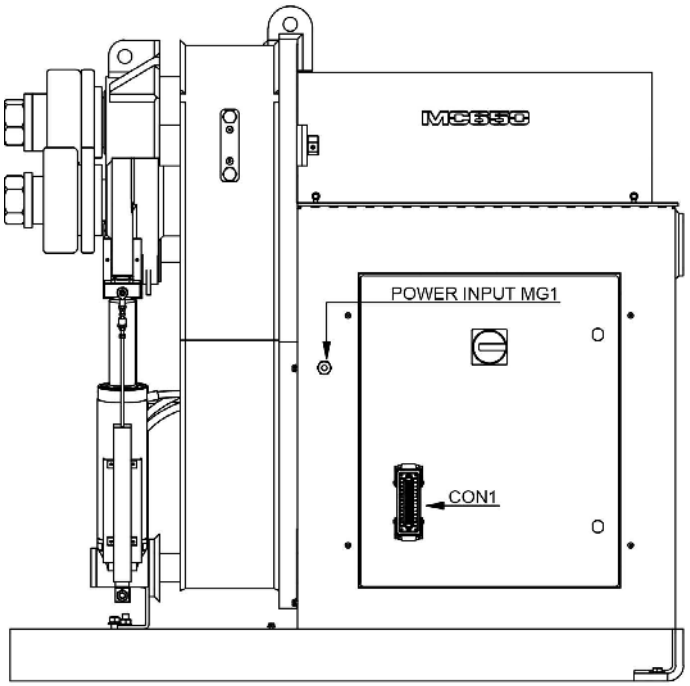
Elemento	Miniatura	Nº de pieza	Descripción	CTDAD
118.17		040-RMM-00002	Racor 1/4" Macho Macho	1
118.18		040-SMH-00002	Suplemento Macho Hembra 1/4	1
118.19		040-TLL-00003	Tapon Llenado De 1/2' Doble Respiradero Y Filtro	1
118.20		050-ME-00007	MOTOR ELECTRICO .75KW A 1400 rpm BRIDA B5	1
118.21		120-08-08-00106	PLACA PORTA PASATABIQUES MC650	1
118.22		120-08-08-00148	Manguera Flexible 3/8 Macho 3/8-Macho 3/8 L=230 mm P=250 Bars	1
118.23		120-08-08-00149	MANGUERA FLEXIBLE 1/4 CODO 90º TG 1/4-CODO 90º TG 1/4 GIRADA 270º L=350 mm P=250 Bars	1
118.24		120-08-08-00150	Manguera Flexible 1/4 Codo 90º TG 1/4 - Codo 90º TG 1/4 girada 270º L=305 mm P=250 Bars	1
118.25		120-08-08-00152	Aceite Hidraulico HV-46 MC650 16 Litros	1
118.26		120-08-08-00257	MANGUERA FLEXIBLE 1/4 CODO 90º TG 1/4 - TG 1/4 L=720 mm P=250 Bars	1
118.27		130-08-08-00023	DEPOSITO HIDRAULICO MC650	1
118.28		130-08-08-00063	Bloque de Electroválvulas MC650 I MC550	1

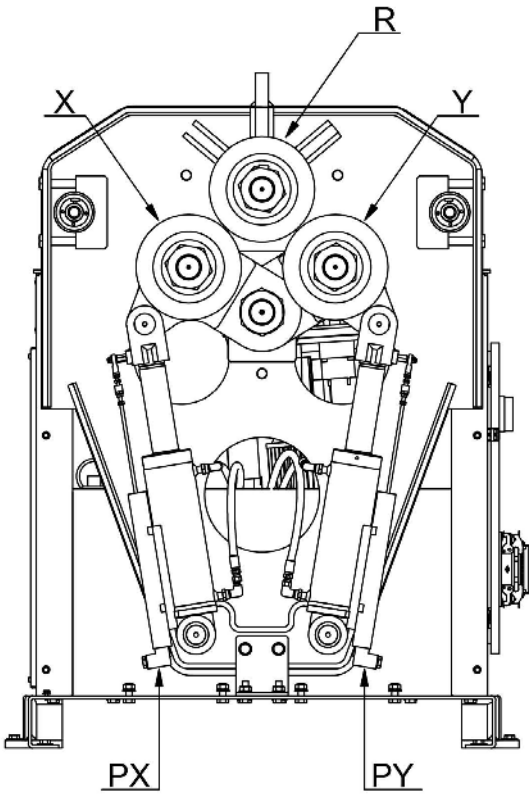
A5. Armarios eléctricos

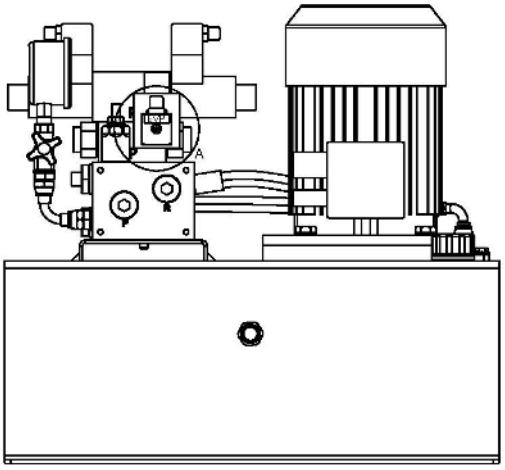




NUMBER	PLASTIC CABLE GLAND	ELECTRIC WIRE	DESCRIPTION
1	PG9	-MG4	EVP (PRESSURE ELECTROVALVE)
2	PG9	-MG5	EVUX (X AXIS UP ELECTROVALVE)
3	PG9	-MG6	EVDX (X AXIS DOWN ELECTROVALVE)
4	PG9	-MG7	EVUY (Y AXIS UP ELECTROVALVE)
5	PG9	-MG8	EVDY (Y AXIS DOWN ELECTROVALVE)
6	PG9	---	---
7	M20	-MG3	ROLLER MOTOR
8	M20	-MG2	PUMP MOTOR
9	M20	-MG1	POWER INPUT
10	---	---	---
11	---	---	---
12	---	---	---
13	PG9	---	---
14	PG9	---	---
15	PG9	-MG15	PH1 (MATERIAL PHOTOCELL)
16	M20	-MG20	ENC1 (R AXIS ROTARY ENCODER)
17	M20	-MG12	PX (X AXIS 5K LINEAR POTENTIOMETER)
18	M20	-MG13	PY (Y AXIS 5K LINEAR POTENTIOMETER)

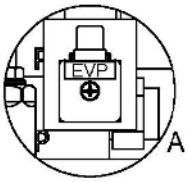


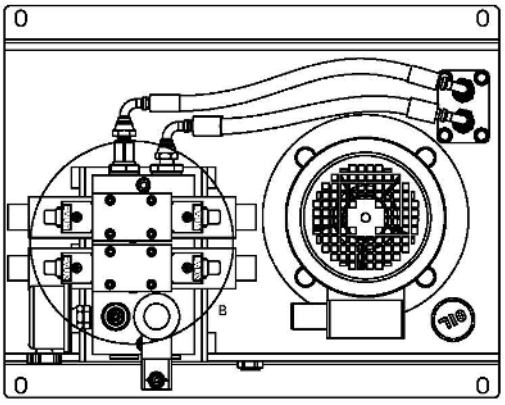


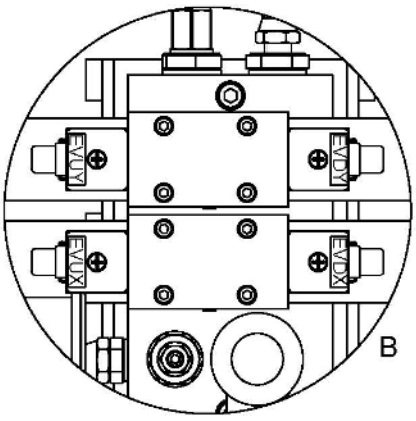


MOUNTING DIRECTION FOR ALL VALVES

NOTE: ADJUST THE PRESSURE LIMITER TO 150 BAR







PLACE THE LABELS ON THE TOP OF THE TERMINALS AND FUSES.
PLACE THE TERMINALS AND FUSES WITH THE OPEN SIDE TO THE LEFT.

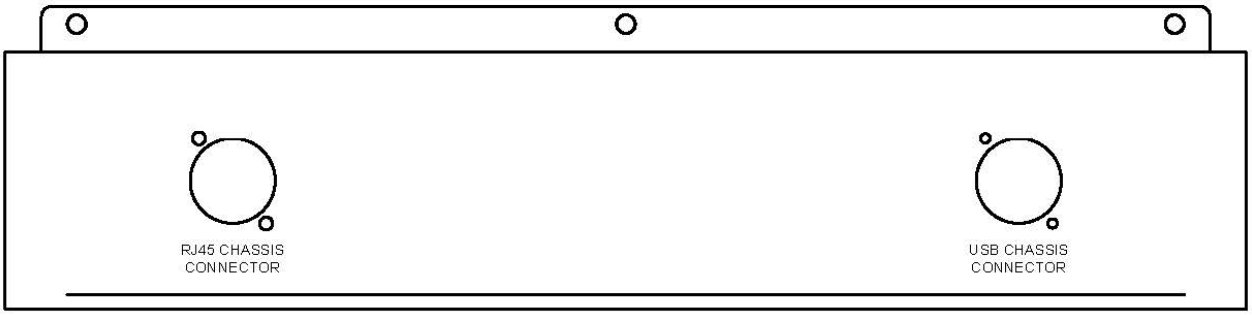
SLOTTED TRUNKING UNEX 30x60
L=320mm
COVER UNEX 30x60
L=322mm

SLOTTED TRUNKING UNEX 30x60
L=160mm
COVER UNEX 30x60
L=162mm

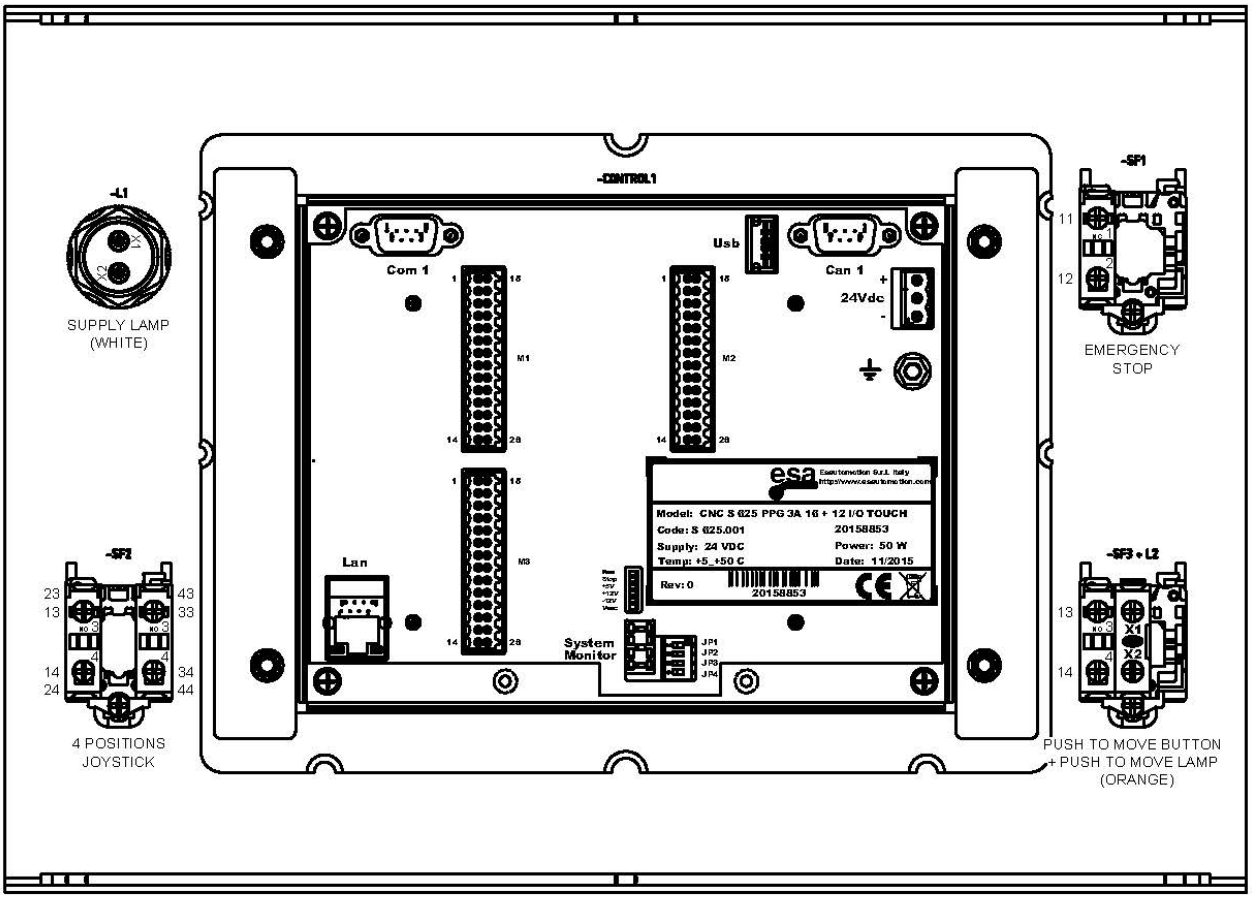
SLOTTED TRUNKING UNEX 30x60
L=160mm
COVER UNEX 30x60
L=162mm

SLOTTED TRUNKING UNEX 30x60
L=320mm
COVER UNEX 30x60
L=322mm

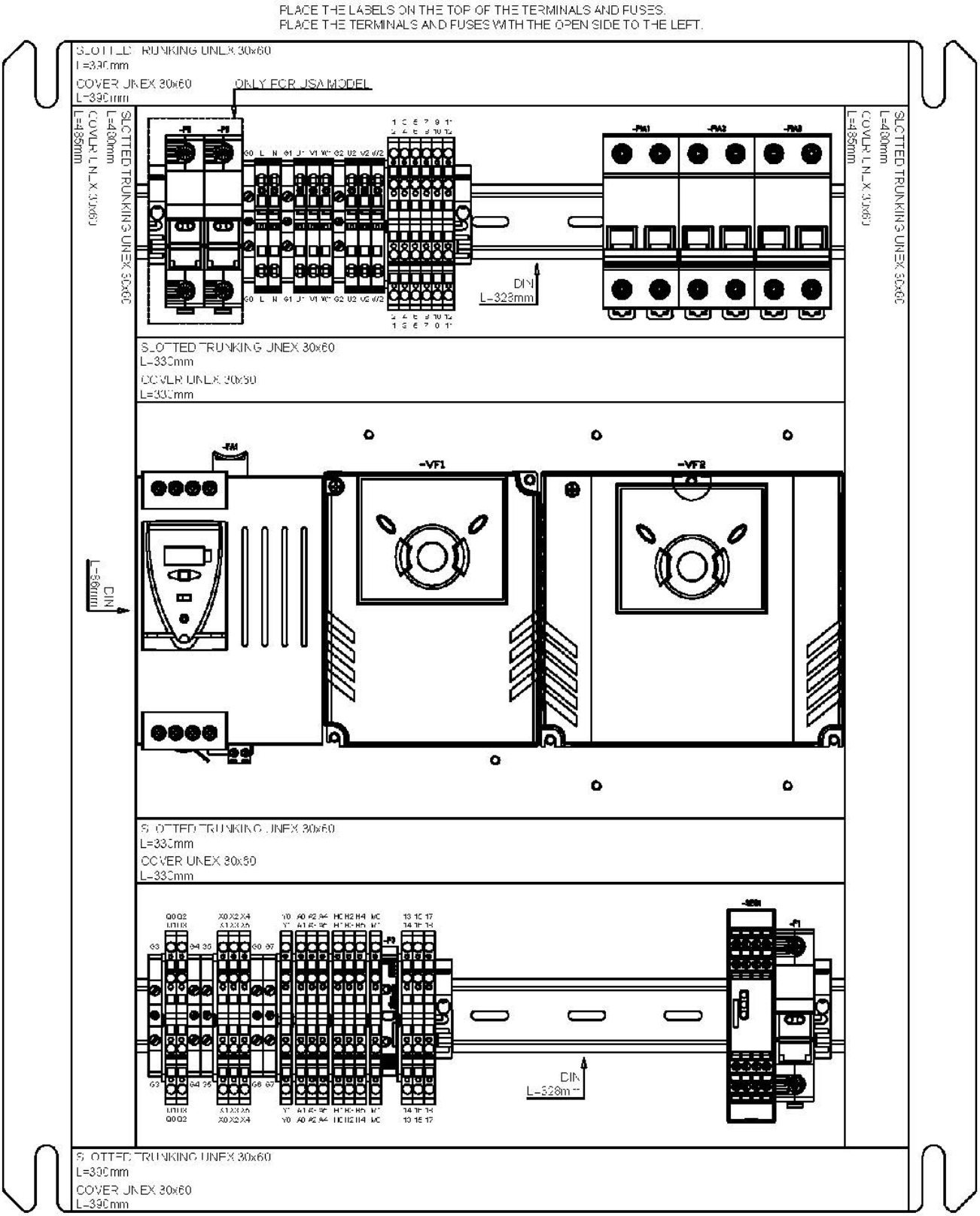
USER CONTROL BOTTOM VIEW

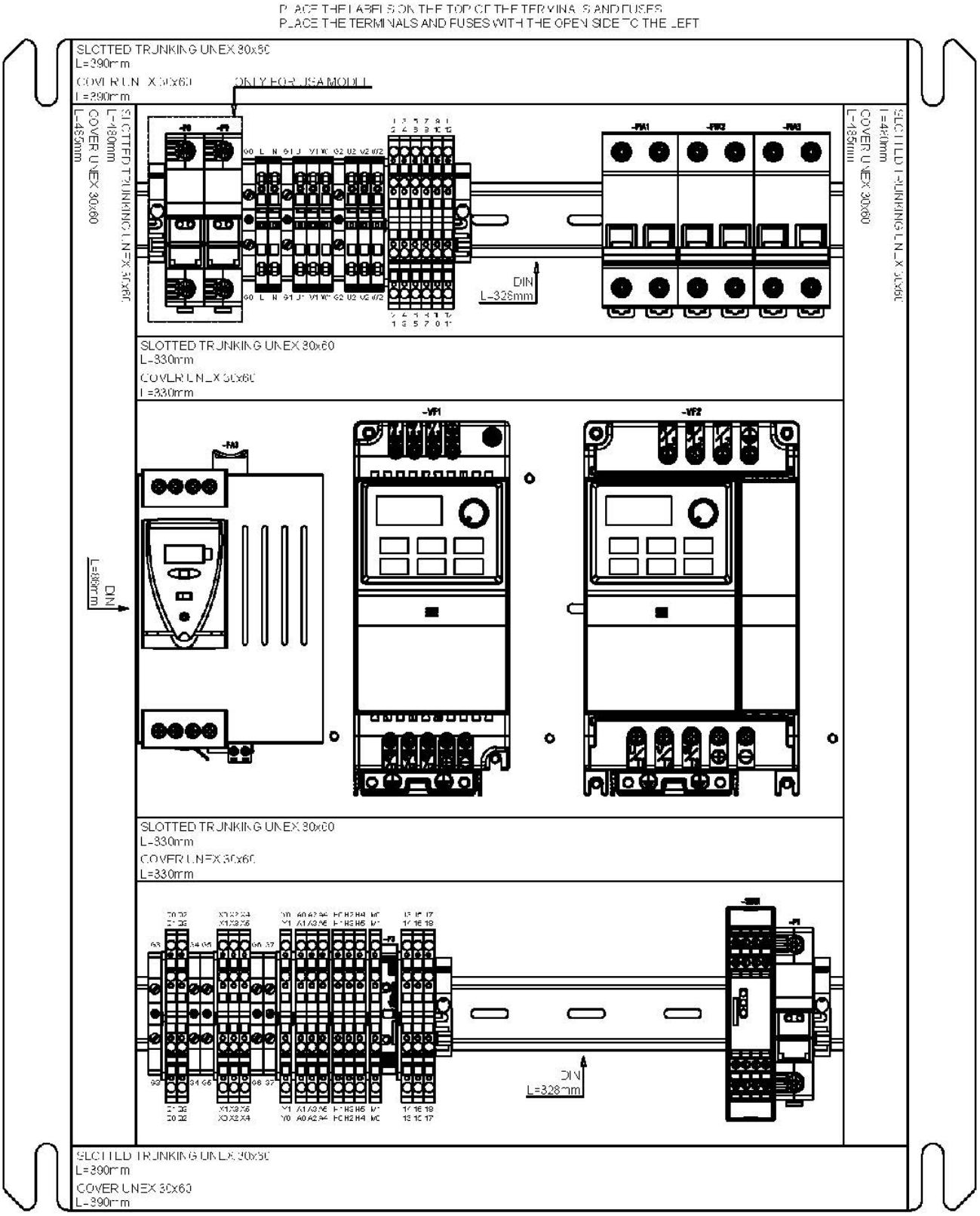


USER CONTROL INNER VIEW

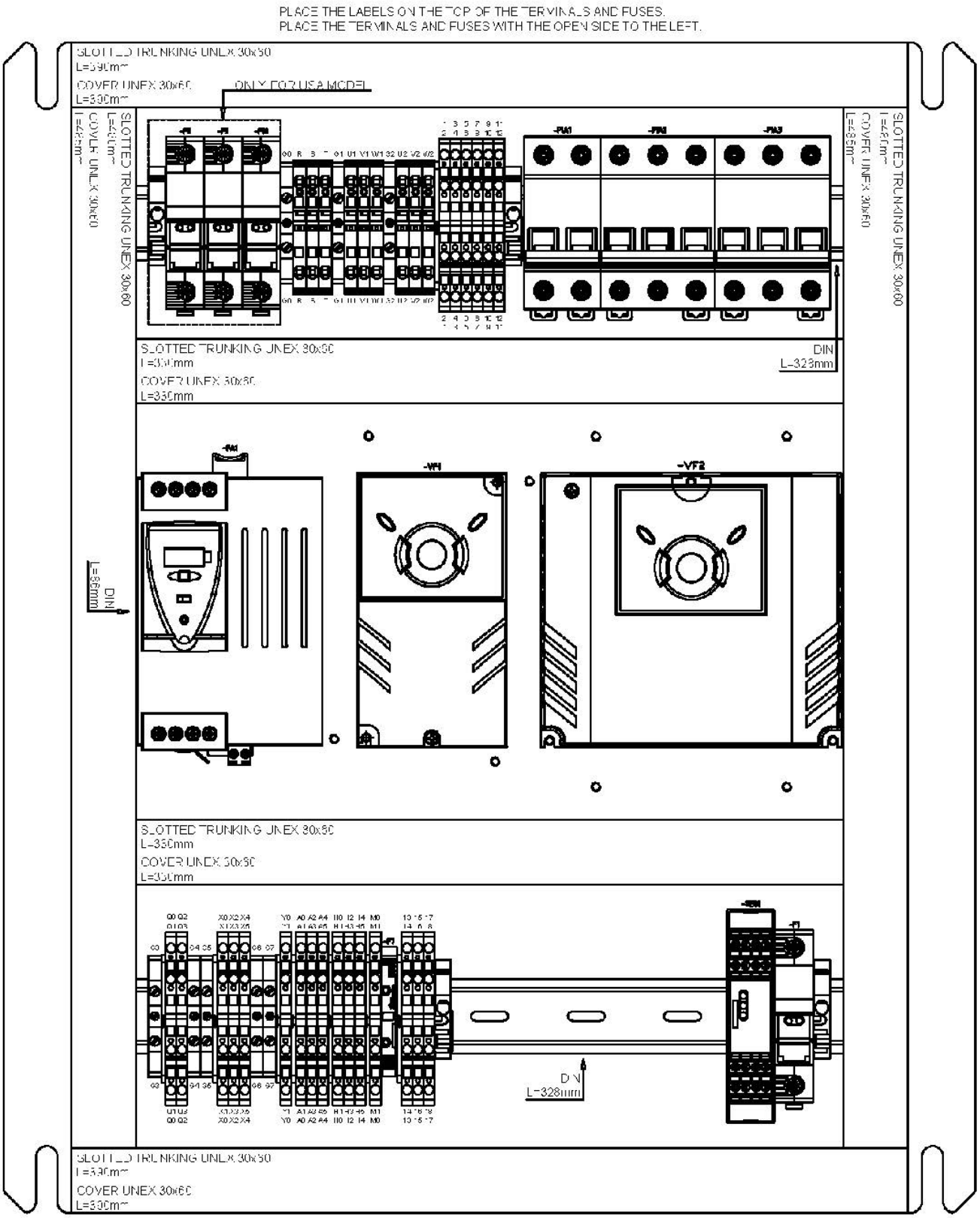


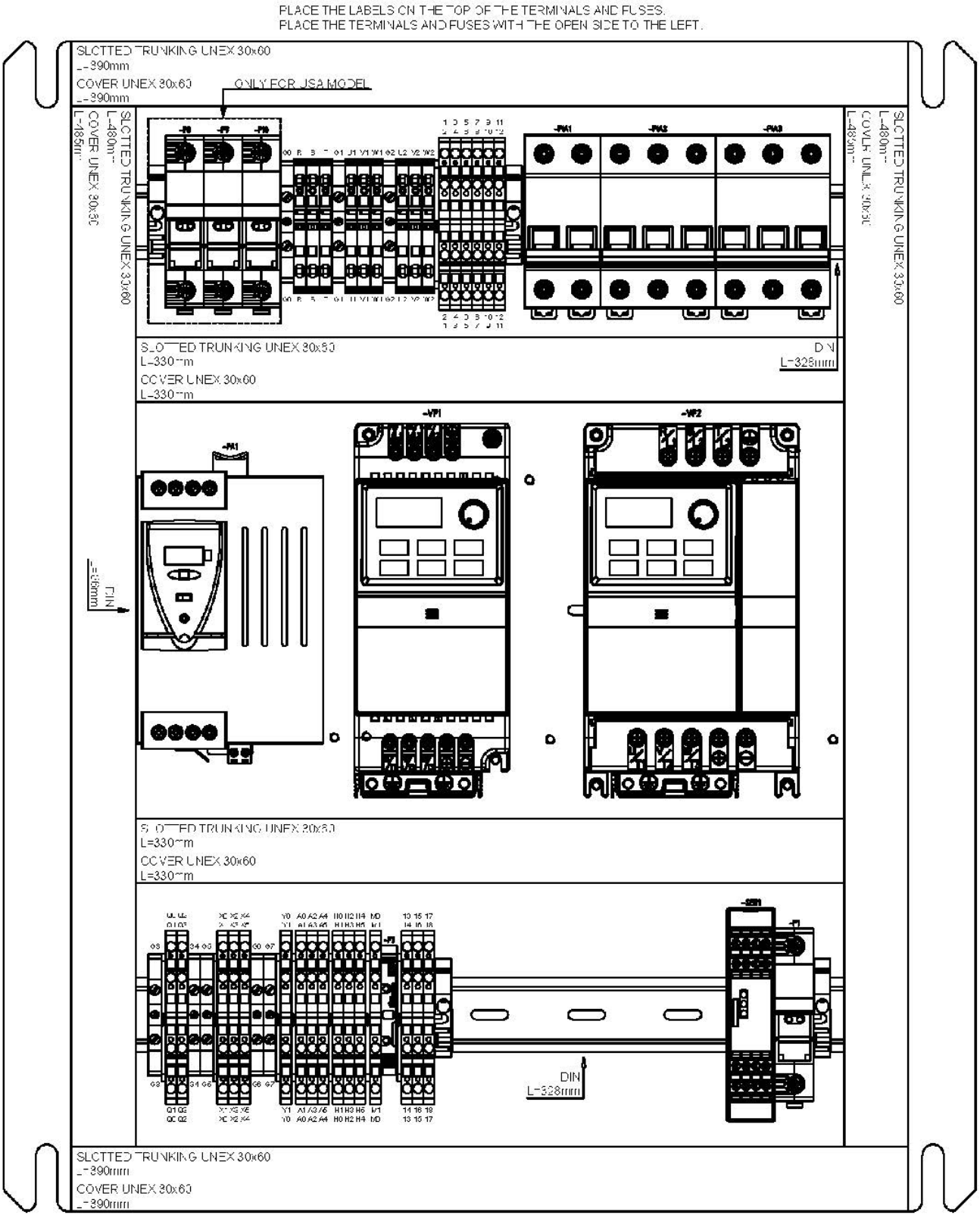
A6. Armario eléctrico · MAQUINA MONOFASICA



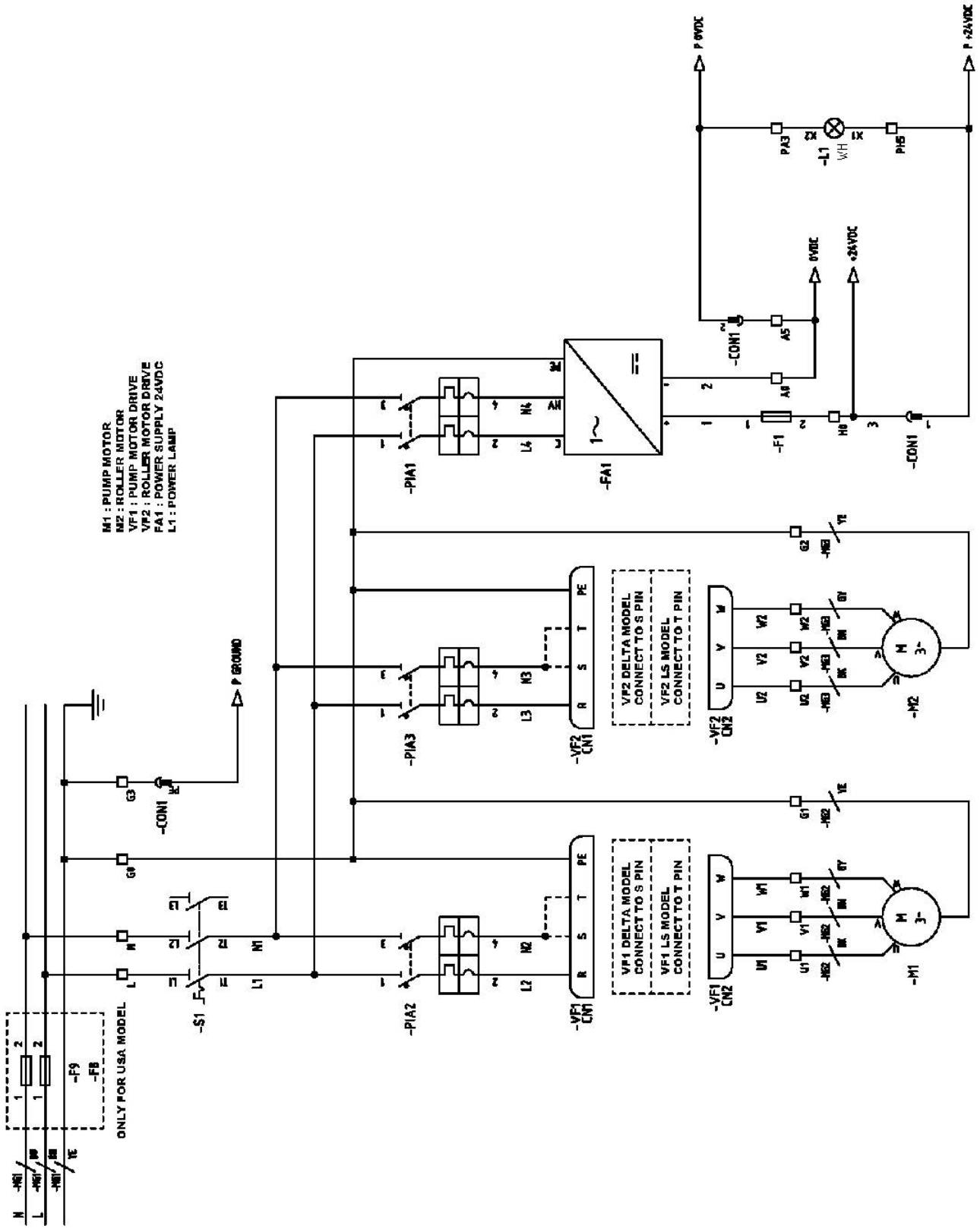

PLACE THE LABELS ON THE TOP OF THE TERMINALS AND FUSES
PLACE THE TERMINALS AND FUSES WITH THE OPEN SIDE TO THE LEFT
SLOTTED TRUNKING UNEX 80x60
L=390mm
COVER UNEX 80x60
L=390mm
ONLY FOR USA MODEL
SLOTTED TRUNKING UNEX 80x60
L=450mm
COVER UNEX 80x60
L=450mm
DIN
L=328mm
SLOTTED TRUNKING UNEX 80x60
L=435mm
COVER UNEX 80x60
L=435mm
SLOTTED TRUNKING UNEX 80x60
L=330mm
COVER UNEX 80x60
L=330mm
DIN
L=98mm
SLOTTED TRUNKING UNEX 80x60
L=330mm
COVER UNEX 80x60
L=330mm
DIN
L=328mm
SLOTTED TRUNKING UNEX 80x60
L=390mm
COVER UNEX 80x60
L=390mm

A7. Armario eléctrico - MAQUINA TRIFASICA

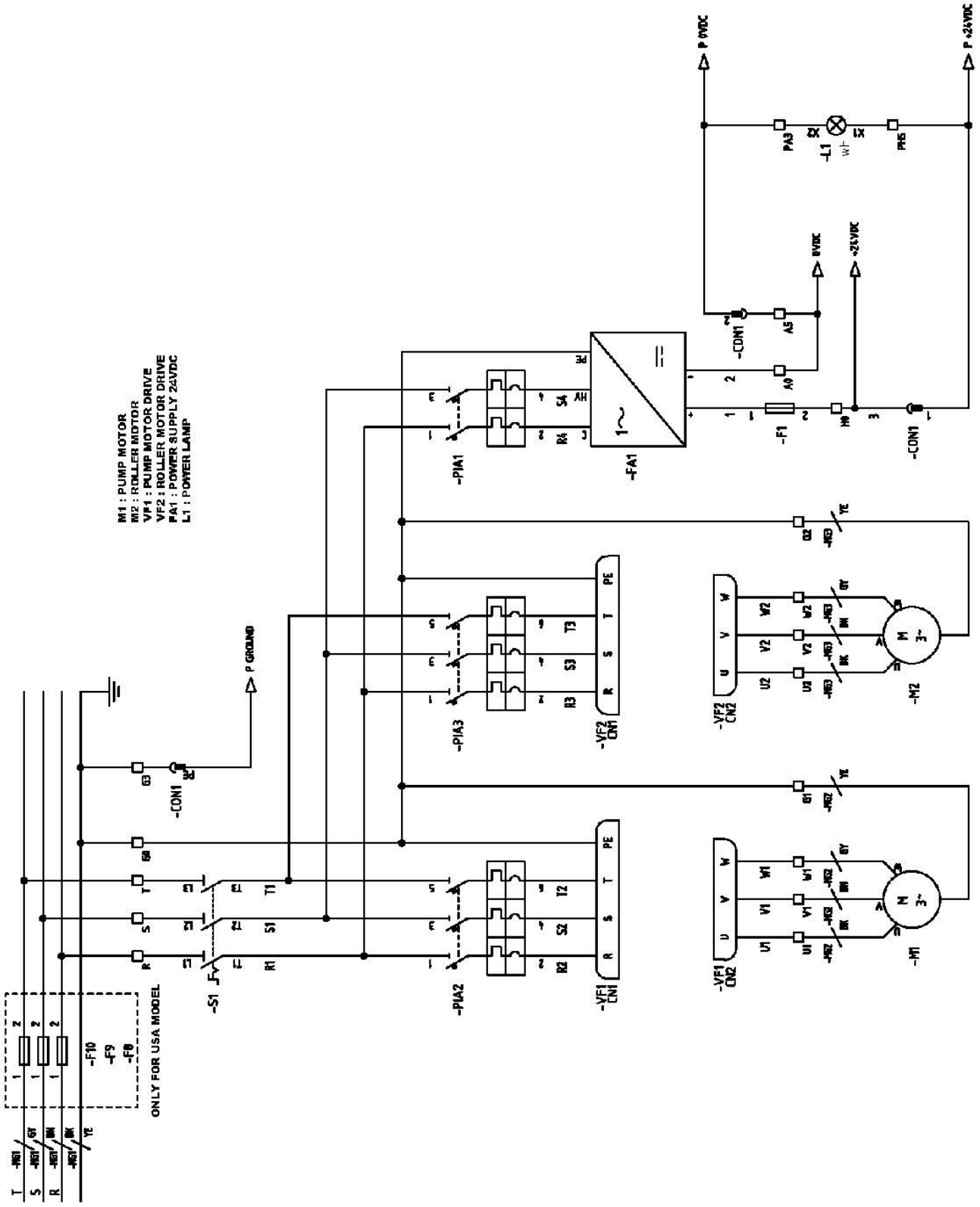



PLACE THE LABELS ON THE TOP OF THE TERMINALS AND FUSES.
PLACE THE TERMINALS AND FUSES WITH THE OPEN SIDE TO THE LEFT.
SLOTTED TRUNKING UNEX 30x60
L=390mm
COVER UNEX 30x60
L=390mm
ONLY FOR USA MODEL
SLOTTED TRUNKING UNEX 30x60
L=480mm
COVER UNEX 30x60
L=480mm
SLOTTED TRUNKING UNEX 30x60
L=330mm
COVER UNEX 30x60
L=330mm
DIN
L=328mm
-PA1
-PA2
-PA3
-VP1
-VP2
-PJ
-SD1
SLOTTED TRUNKING UNEX 30x60
L=390mm
COVER UNEX 30x60
L=390mm

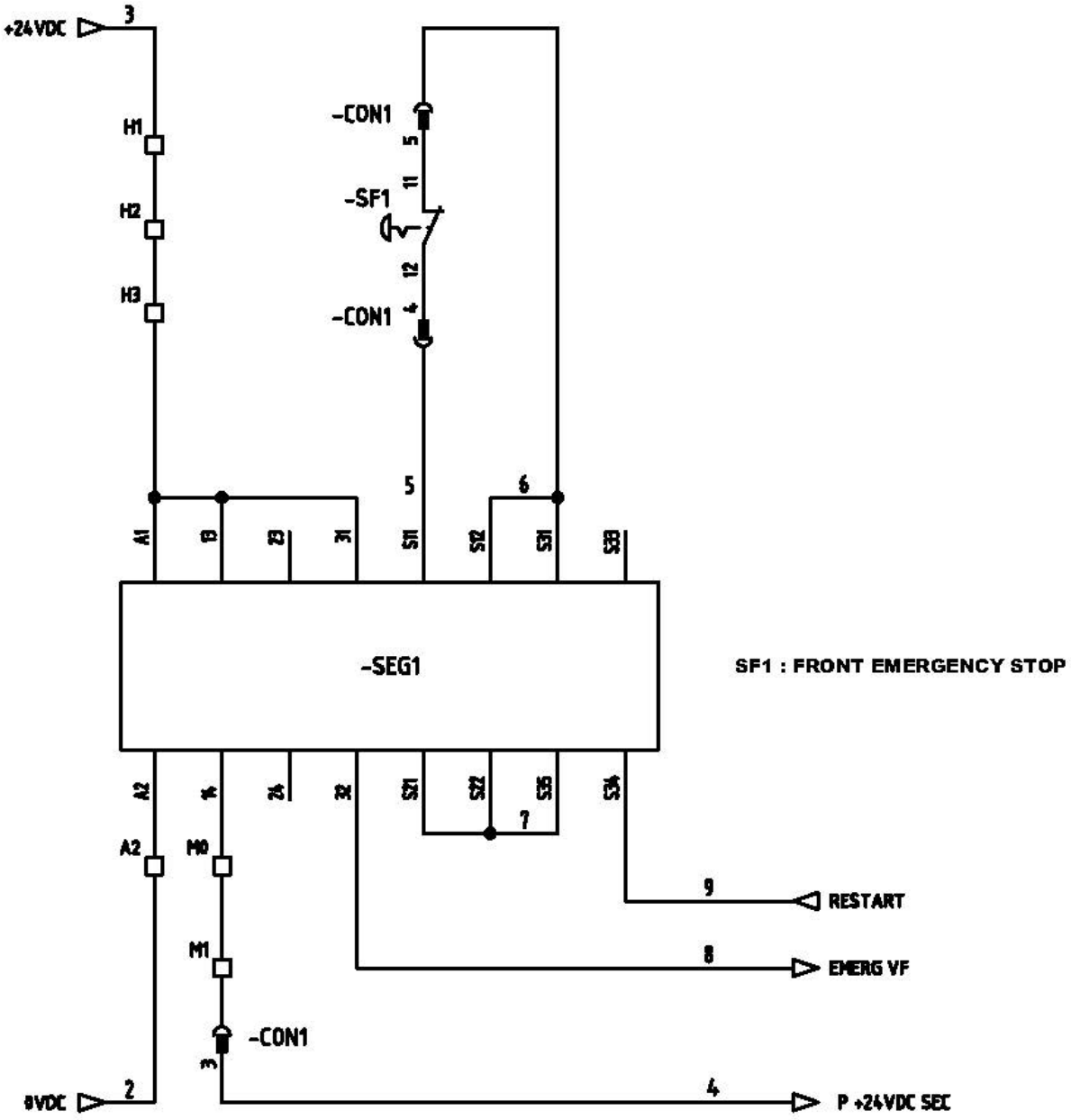
A8. Esquemas eléctricos - MAQUINA MONOFASICA

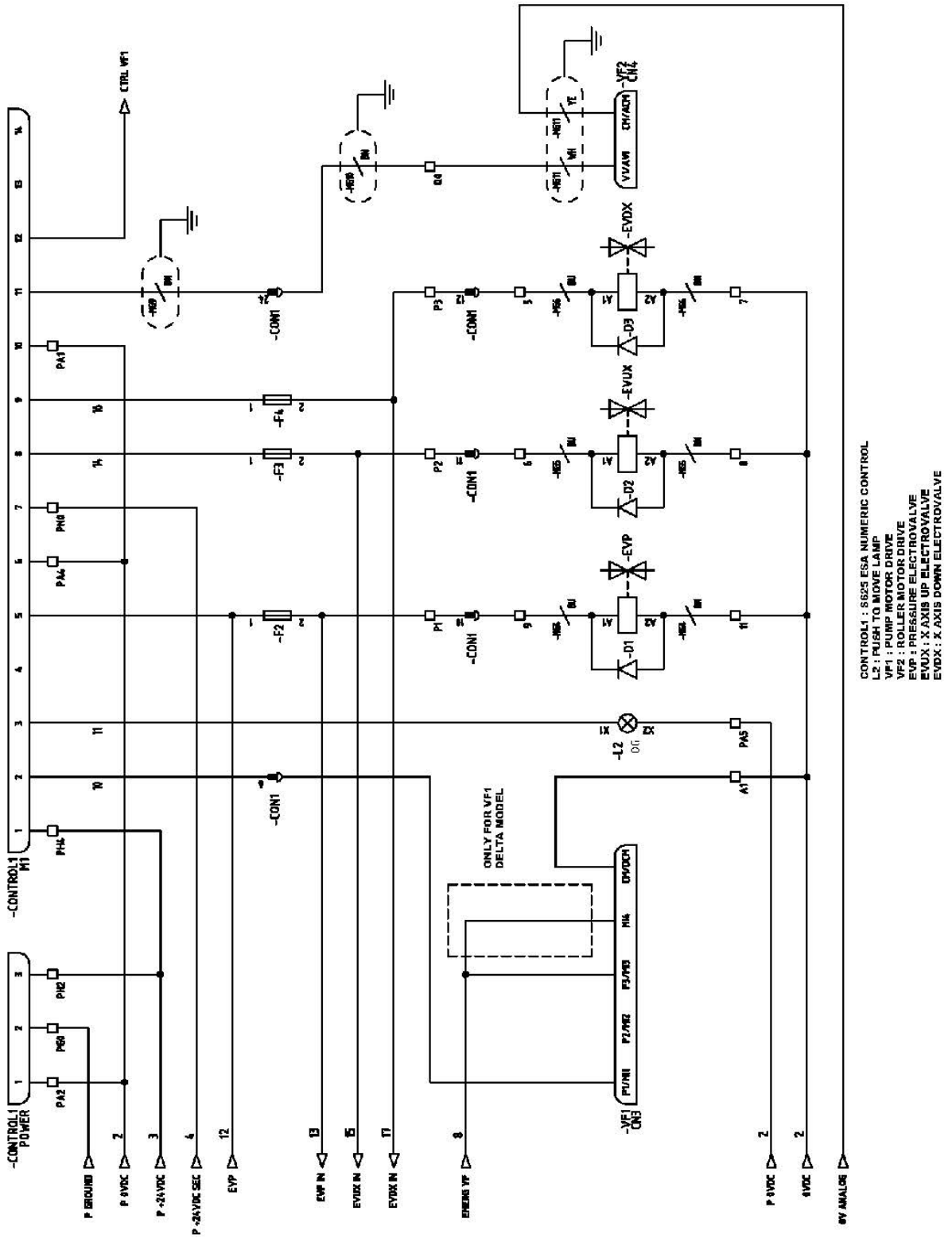


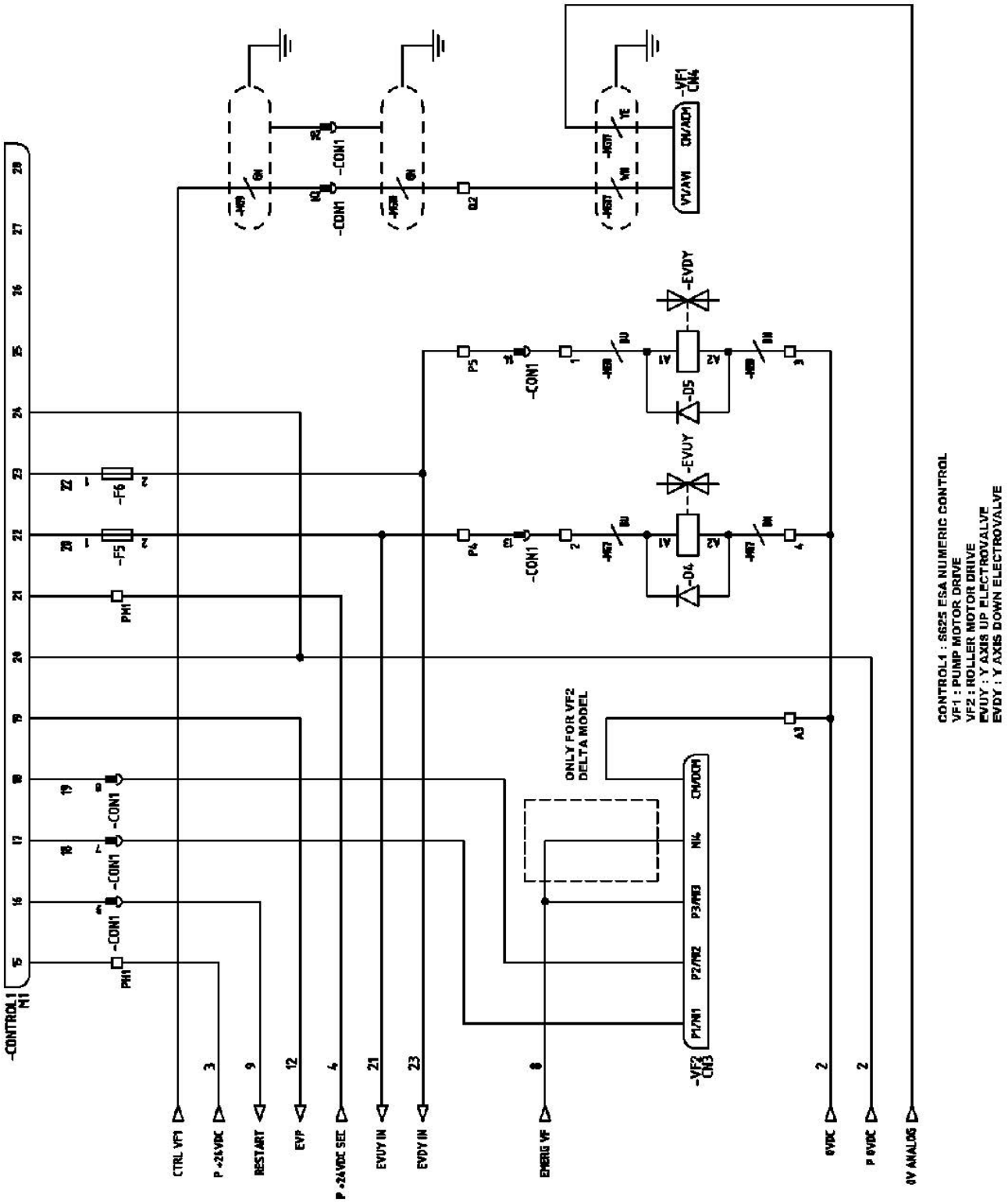
A9. Esquemas eléctricos - MAQUINA TRIFASICA

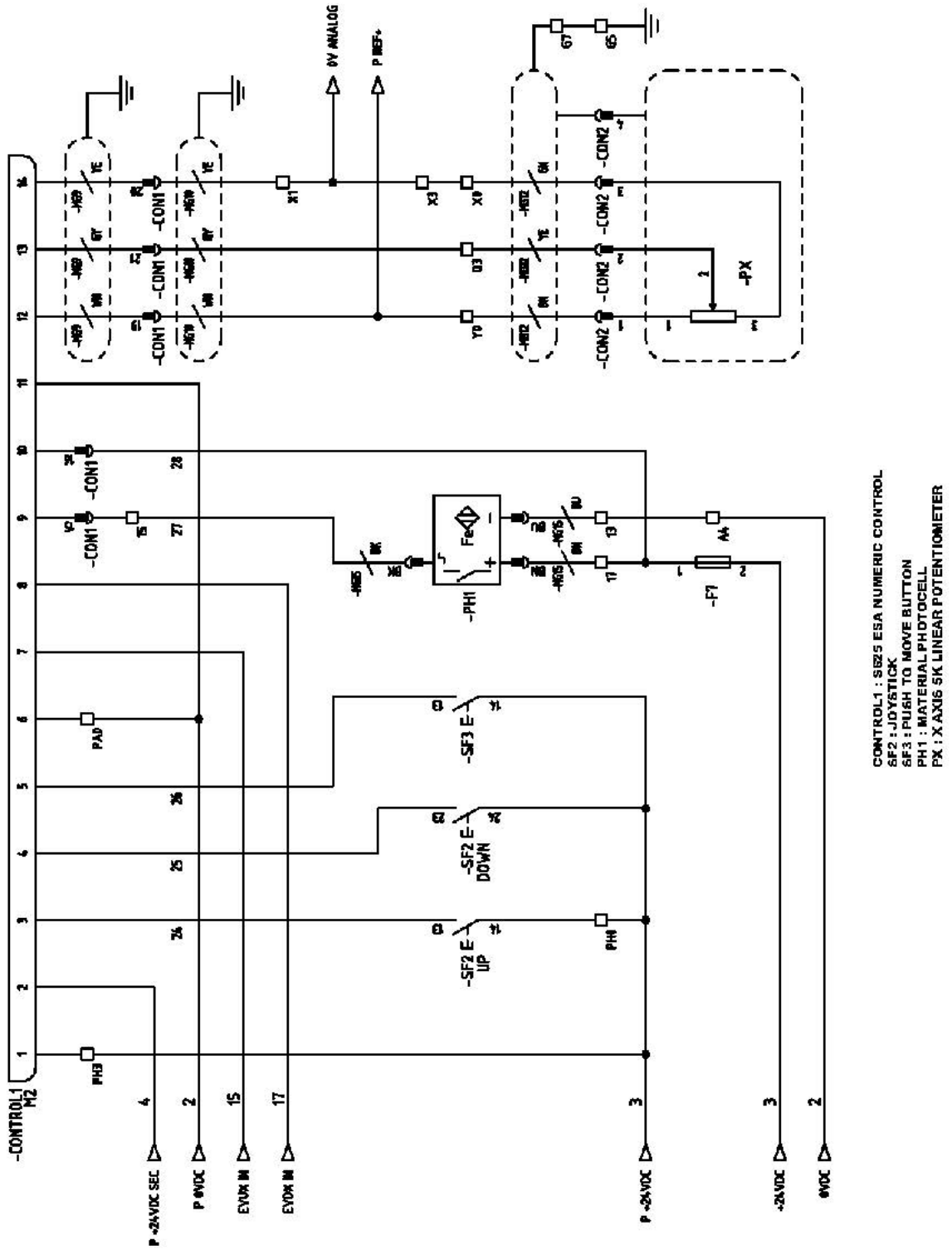


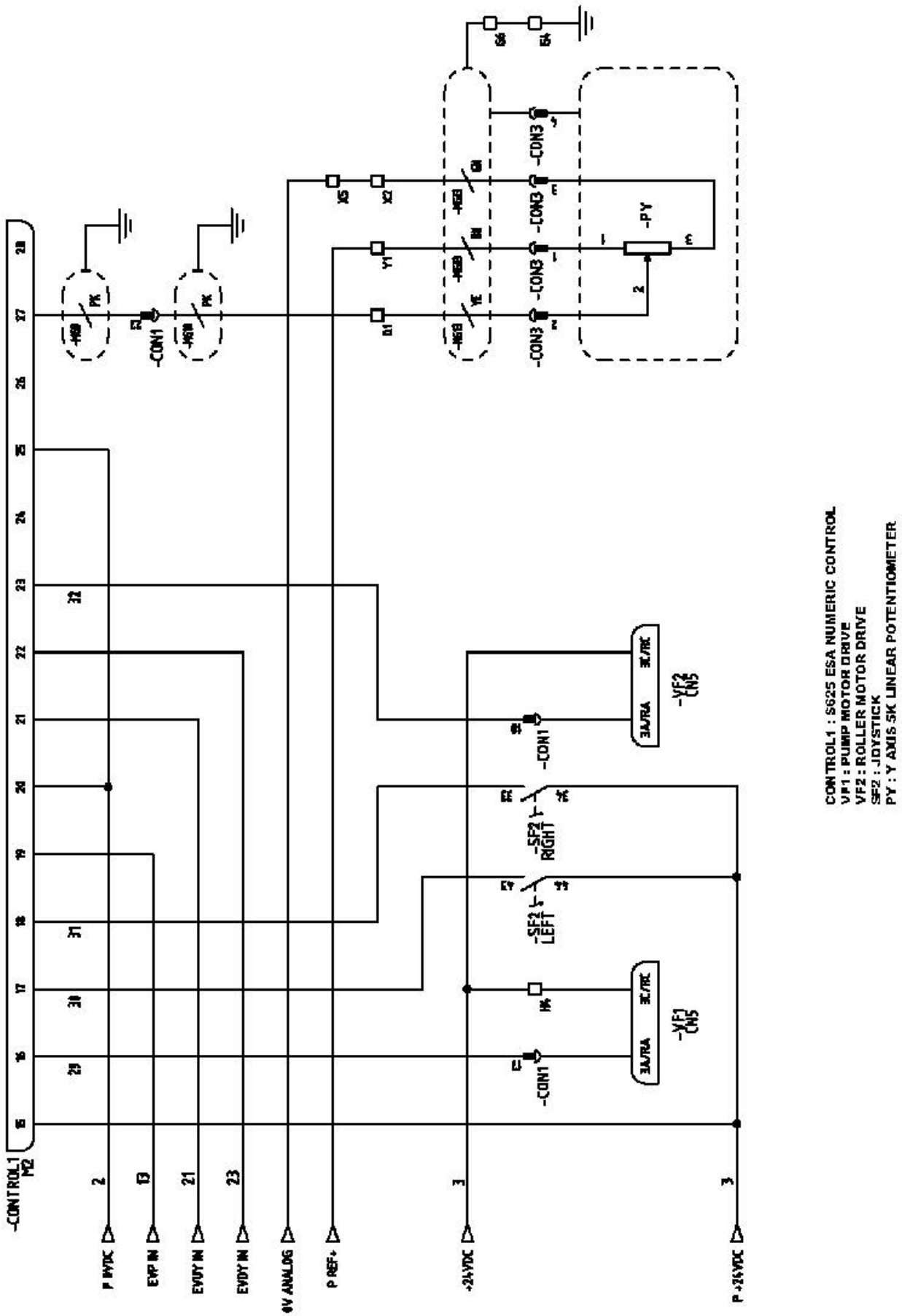
A10. Esquemas eléctricos

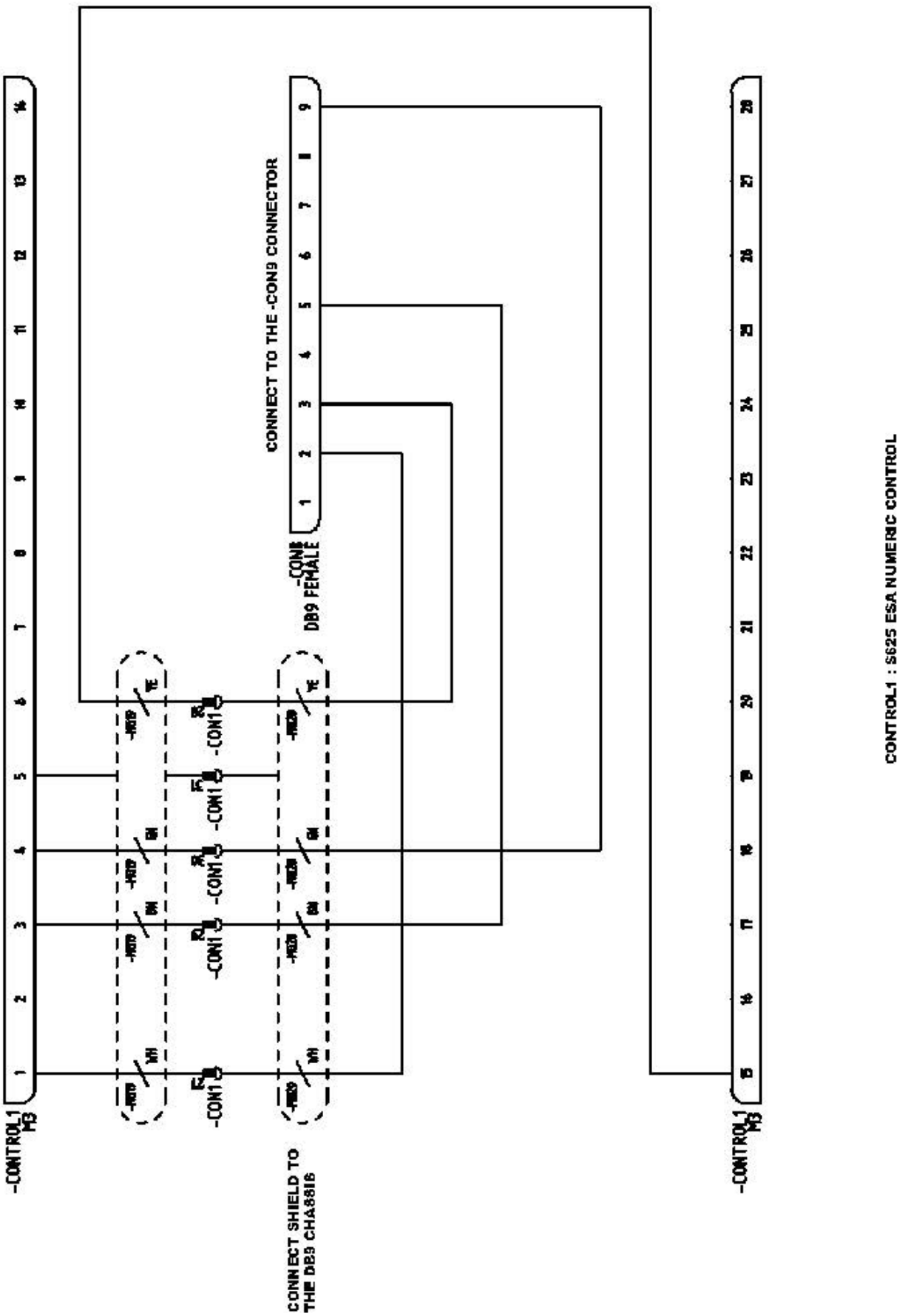


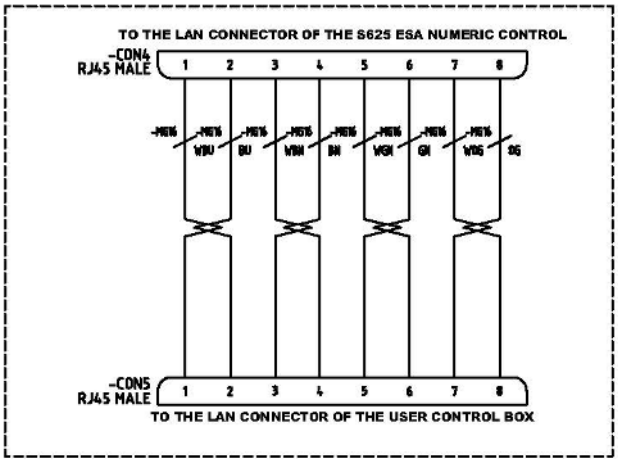

CONTROL1 : S625 ESA NUMERIC CONTROL
L2 : PUSH TO MOVE LAMP
VF1 : PUMP MOTOR DRIVE
VF2 : ROLLER MOTOR DRIVE
EVP : PRESSURE ELECTROVALVE
EVUX : X AXIS UP ELECTROVALVE
EVDX : X AXIS DOWN ELECTROVALVE
ONLY FOR VF1 DELTA MODEL
-CONTROL1 POWER
-CONTROL1 M1
-VF1 CN3
-VF2 CN4
-EVDX
-EVUX
-EVP
-D1
-D2
-D3
-F2
-F3
-F4
-L2
P GROUND
P 0VDC
P +24VDC
P -24VDC SEC
EVP
EVP IN
EVUX IN
EVDX IN
ENCMS VF
P 0VDC
0VDC
0V ANALOG

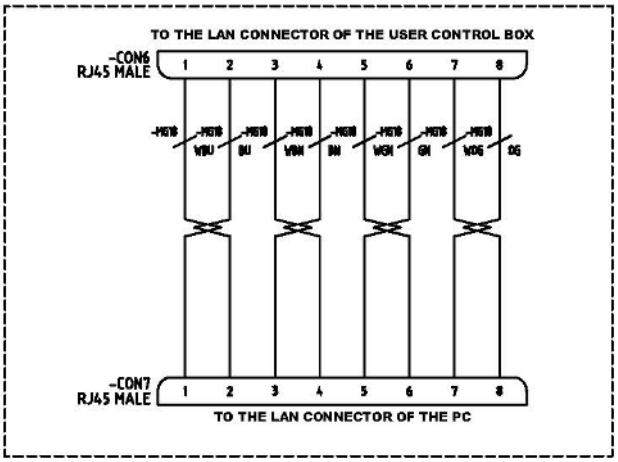

CONTROL1 : S625 ESA NUMERIC CONTROL
VF1 : PUMP MOTOR DRIVE
VF2 : ROLLER MOTOR DRIVE
EVUY : Y AXIS UP ELECTROVALVE
EVDY : Y AXIS DOWN ELECTROVALVE
ONLY FOR VF2 DELTA MODEL
CTRL VF1
P +24VDC
RESTART
EVP
P +24VDC SEC
EVUY IN
EVDY IN
ENERG VF
0VDC
P 0VDC
0V ANALOG


-CONTROL1
M2
PH3
PAD
-SF3 E
-SF2 E
DOWN
-SF2 E
UP
PH4
-PH1
-F7
-PX
-CON1
-CON2
X1
X3
X0
Y0
G7
G5
0V ANALOG
P REF+
P +24VDC SEC
P 0VDC
EV0K IN
EV0K IN
P +24VDC
+24VDC
0VDC
CONTROL1 : SB25 ESA NUMERIC CONTROL
SF2 : JOYSTICK
SF3 : PUSH TO MOVE BUTTON
PH1 : MATERIAL PHOTOCELL
PX : X AXIS 5K LINEAR POTENTIOMETER

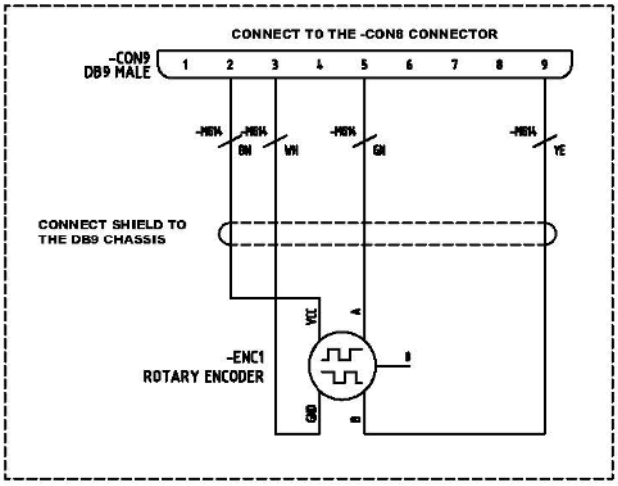

-CONTROL1
M2
P 8VDC
EVP IN
EVDY IN
EVDY IN
0V ANALOG
P REF+
+24VDC
P +24VDC
-CON1
-CON3
-PY
-SF2
RIGHT
LEFT
-VF1
CN5
-VF2
CN5
CONTROL1 : SG25 ESA NUMERIC CONTROL
VF1 : PUMP MOTOR DRIVE
VF2 : ROLLER MOTOR DRIVE
SF2 : JOYSTICK
PY : Y AXIS 5K LINEAR POTENTIOMETER


CONTROL1 : S625 ESA NUMERIC CONTROL
-CONTROL1
M3
-CON9
DB9 FEMALE
CONNECT TO THE -CON9 CONNECTOR
CONNECT SHIELD TO
THE DB9 CHASSIS
-CONTROL1
M3

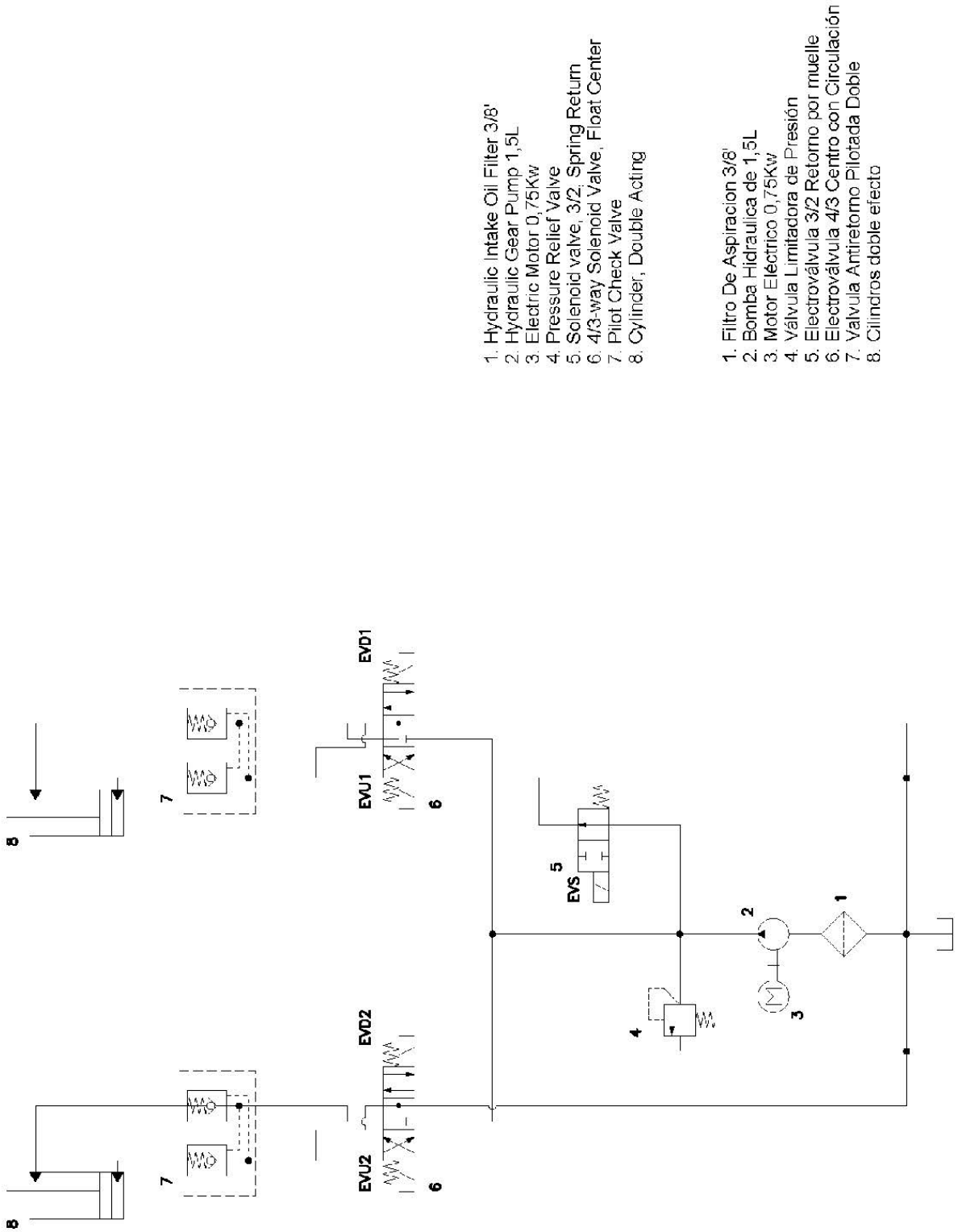




ROTARY ENCODER



A11. Esquema hidráulico



NUESTRA GAMA DE PRODUCTOS

PUNZONADORAS HIDRÁULICAS

CURVADORAS DE TUBOS SIN MANDRIL

CURVADORAS DE TUBOS Y PERFILES

CURVADORAS CNC DE TUBOS Y PERFILES

PRENSAS PLEGADORAS HORIZONTALES

TORSIONADORAS DE FORJA EN FRÍO

PLEGADORAS HIDRÁULICAS

CIZALLAS HIDRÁULICAS

HORNOS DE FORJA

MAQUINAS DE GRAVAR EN FRÍO

MAQUINAS DE FORJA EN CALIENTE

BROCHADORAS VERTICALES

MARTILLOS PILÓN PARA FORJA

PRENSAS HIDRAULICAS PARA FORJA