



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

# *Automatización de una maquina paletizadora*

---

**MEMORIA PRESENTADA POR:**  
*Enrique Sisternes Cuenca*

**TUTOR PROYECTO:**  
*Jorge Reig Boronat*

GRADO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

Convocatoria de defensa: JUNIO 2017

# ÍNDICE

## **1. Memoria.**

- 1.1 Título del proyecto.**
- 1.2 Emplazamiento.**
- 1.3 Empresa solicitante.**
- 1.4 Promotor.**
- 1.5 Objeto del proyecto.**
- 1.6 Introducción a los autómatas programables.**
  - 1.6.1 Definición de autómata programable.**
  - 1.6.2 Estructura de un autómata programable.**
    - 1.6.2.1 Fuente de alimentación.**
    - 1.6.2.2 Unidad Central de Procesos o CPU.**
    - 1.6.2.3 Módulo de entrada.**
    - 1.6.2.4 Módulo de salidas.**
    - 1.6.2.5 Terminal de programación.**
    - 1.6.2.6 Periféricos.**
  - 1.6.3 Lenguaje de programación.**
    - 1.6.3.1 Lenguaje a contactos.**
    - 1.6.3.2 Lenguaje por lista de instrucciones.**
    - 1.6.3.3 GRAFCET (Gráfico Funcional de Etapas y Transiciones).**
    - 1.6.3.4 Plano de funciones lógicas.**
  - 1.6.4 Forma de funcionamiento del autómata. Concepto de ejecución cíclica.**
- 1.7 Partes funcionales de la instalación.**
  - 1.7.1 Transportes de cajas.**
  - 1.7.2 Mesa de formación.**
  - 1.7.3 Posicionamiento palets.**
  - 1.7.4 Transporte de paltres**
- 1.8 Seguridades de la instalación.**
  - 1.8.1 Setas de emergencia.**
  - 1.8.2 Barreras**
- 1.9 Arquitectura del sistema.**
  - 1.9.1 Transporte de cajas.**
  - 1.9.2 Posicionamiento de palets.**
  - 1.9.3 Transporte de palets.**
  - 1.9.4 Cuadro eléctrico.**
  - 1.9.5 Pantalla plc.**
  - 1.9.6 Resumen de elementos**
- 1.10 Equipos a instalar.**
- 1.11 Entradas y salidas digitales.**
- 1.12 Elección de los materiales.**
  - 1.12.1 Cuadro eléctrico.**
  - 1.12.2 Fuente de alimentación.**
  - 1.12.3 Simatic S7-300, cpu 313c-2 dp CPU compacta.**
  - 1.12.4 Módulo de E/S PLC Siemens, Serie SIMATIC S7-300**
  - 1.12.5 Motores.**
  - 1.12.6 Cables.**
  - 1.12.7 Actuadores Neumáticos.**
  - 1.12.8 Electroválvulas.**
  - 1.12.9 Magnetotérmico bipolar Schneider Electric 25A.**
  - 1.12.10 Diferencial 2P 25A 300mA Schneider Electric.**
  - 1.12.11 Contactor riel 3 polos 1NA 1NC 400V Telemecanique LC1D.**
  - 1.12.12 Guardamotor.**
  - 1.12.13 Variador.**
  - 1.12.14 Base schuko con ttl 16 a para carril din.**
  - 1.12.15 Interruptor de botón pulsador Verde.**
  - 1.12.16 Botón de emergencia Schneider Electric.**
  - 1.12.17 Módulo de seguridad.**
  - 1.12.18 Selector switch.**
  - 1.12.19 Fotosensores M18 con carcasa de acero inoxidable de alta calidad.**
  - 1.12.20 Interruptor final de carrera.**
  - 1.12.21 Sensores inductivos.**



**MEMORIA**

## **1. Memoria.**

- 1.1 Título del proyecto.**
- 1.2 Emplazamiento.**
- 1.3 Empresa solicitante.**
- 1.4 Promotor.**
- 1.5 Objeto del proyecto.**
- 1.6 Introducción a los autómatas programables.**
  - 1.6.1 Definición de autómata programable.**
  - 1.6.2 Estructura de un autómata programable.**
    - 1.6.2.1 Fuente de alimentación.**
    - 1.6.2.2 Unidad Central de Procesos o CPU.**
    - 1.6.2.3 Módulo de entrada.**
    - 1.6.2.4 Módulo de salidas.**
    - 1.6.2.5 Terminal de programación.**
    - 1.6.2.6 Periféricos.**
  - 1.6.3 Lenguaje de programación.**
    - 1.6.3.1 Lenguaje a contactos.**
    - 1.6.3.2 Lenguaje por lista de instrucciones.**
    - 1.6.3.3 GRAFCET (Gráfico Funcional de Etapas y Transiciones).**
    - 1.6.3.4 Plano de funciones lógicas.**
  - 1.6.4 Forma de funcionamiento del autómata. Concepto de ejecución cíclica.**
- 1.7 Partes funcionales de la instalación.**
  - 1.7.1 Transportes de cajas.**
  - 1.7.2 Mesa de formación.**
  - 1.7.3 Posicionamiento palets.**
  - 1.7.4 Transporte de paltres**
- 1.8 Seguridad de la instalación.**
  - 1.8.1 Setas de emergencia.**
  - 1.8.2 Barreras**
- 1.9 Arquitectura del sistema.**
  - 1.9.1 Transporte de cajas.**
  - 1.9.2 Posicionamiento de palets.**
  - 1.9.3 Transporte de palets.**
  - 1.9.4 Cuadro eléctrico.**
  - 1.9.5 Pantalla plc.**
  - 1.9.6 Resumen de elementos**
- 1.10 Equipos a instalar.**
- 1.11 Entradas y salidas digitales.**
- 1.12 Elección de los materiales.**
  - 1.12.1 Cuadro eléctrico.**
  - 1.12.2 Fuente de alimentación.**
  - 1.12.3 Simatic S7-300, cpu 313c-2 dp CPU compacta.**
  - 1.12.4 Módulo de E/S PLC Siemens, Serie SIMATIC S7-300**
  - 1.12.5 Motores.**
  - 1.12.6 Cables.**
  - 1.12.7 Actuadores Neumáticos.**
  - 1.12.8 Electroválvulas.**
  - 1.12.9 Magnetotérmico bipolar Schneider Electric 25A.**
  - 1.12.10 Diferencial 2P 25A 300mA Schneider Electric.**
  - 1.12.11 Contactor riel 3 polos 1NA 1NC 400V Telemecanique LC1D.**
  - 1.12.12 Guardamotor.**
  - 1.12.13 Variador.**
  - 1.12.14 Base schuko con ttl 16 a para carril din.**
  - 1.12.15 Interruptor de botón pulsador Verde.**
  - 1.12.16 Botón de emergencia Schneider Electric.**
  - 1.12.17 Módulo de seguridad.**
  - 1.12.18 Selector switch.**
  - 1.12.19 Fotosensores M18 con carcasa de acero inoxidable de alta calidad.**
  - 1.12.20 Interruptor final de carrera.**
  - 1.12.21 Sensores inductivos.**

**1.12.22 Display HMI de pantalla táctil, Siemens, 4,3 pulg., TFT.**

**1.12.23 Unidad de ventilador completa para montaje sin herramientas en superficie.**

**1.12.24 Iluminación tubular / LED / IP20.**

**1.12.25 Unidad de avisador acústico Schneider Electric.**

**1.13 Programa PLC.**

**1.14 Instalación de la pantalla HMI\_1 KTP400.**

**1.14.1 Pantalla inicial.**

**1.14.2 Pantalla pulsadores manuales.**

**1.14.3 Pantalla de alarmas.**

## **1. Memoria.**

### **1.1 Título del proyecto.**

Automatización de una maquina paletizadora.

### **1.2 Emplazamiento.**

La máquina se encuentra situada dentro de una fábrica en la localidad de Xativa.

### **1.3 Empresa solicitante.**

Nombre: Panmed.s.l.

Dirección: Polígono Industrial A, Parcela 22.

Población: Xativa

CP: 46800

### **1.4 Promotor.**

Empresa: Automatizaciones Industriales S.L.

Dirección: Maestro Serrano 14

Población: Canals

CP: 46650

### **1.5 Objeto del proyecto.**

La realización del siguiente proyecto final de grado tiene como objeto el control y la supervisión de una línea de paletizado de cajas, de una fábrica del sector. Dicha línea ya cuenta con las cintas y la estructura del paletizador, pero habrá que modificar todos los componentes eléctricos y mecánicos para conseguir un mejor rendimiento de la máquina.

A este sistema, del que le llegaran una serie de cajas de una línea exterior, deberá paletizar 2000 cajas a la hora, y devolverlas todas ellas, en palets ordenados a otra línea exterior, con la cual nuestro sistema se deberá comunicar.

Para gobernar todo este sistema, se usará el autómeta S7-300 de la compañía SIEMENS, mientras que para el control y supervisión del mismo, nos ayudaremos de un panel táctil y otro de texto, que fabrica igualmente SIEMENS: HMI KTP 400.

Aunque sobre la arquitectura del sistema, hablaremos con más detalle en otro capítulo posterior, también queremos reseñar que la línea contará con tres partes claramente diferenciadas y separadas tanto lógica como físicamente, y para la conexión de ambas partes se utilizará un puesto robotizado.

El sistema estará gobernando por un total de 74 señales digitales, distribuidas a lo largo de toda la instalación. La estructura se dividirá en diversas zonas a saber:

- *Transportes de cajas*: Esta primera zona será una línea de transportes desde donde entrarán las cajas al sistema. Se comunica físicamente con la *mesa de formación*.

- *Mesa de formación*: En esta zona, las cajas serán aceleradas, desplazadas y empujadas para poder ordenarlas convenientemente para formar camadas de dos en dos y poder situarlas en los palets.

Proporciona los palets que transportarán los *transportadores de rodillos*.

- *Transportes de rodillos*: Llevarán los palets hasta el exterior. Se comunicará con el *robot* para que éste pueda depositar las distintas camadas de cajas para formar un palet completo.

El objeto de este proyecto fin de grado se centrará en la programación del autómeta S7-300 y su comunicación con los diversos elementos que lo forman.

Con esto, los objetivos que perseguimos cumplir con la realización de éste trabajo serían los siguientes:

- Intensificar al detalle los conocimientos de un PLC comercial común, en este caso, el S7-300 de SIEMENS. Los PLC's son de suma importancia para cualquier aplicación robótica, ya que éstos son los encargados de gobernar el sistema completo. Pensamos que es primordial el conocimiento en este campo para un graduado en ingeniería eléctrica.
- Estudio de una planta industrial, en este caso, el de una línea de paletizado real, con todos los elementos que estos conllevan: motores, válvulas, sensores, cintas transportadoras, etc...
- Por último, con este proyecto pensamos que podremos aplicar diversos conocimientos adquiridos durante el grado, a una situación real.



## 1.6 Introducción a los autómatas programables.

### 1.6.1 Definición de autómata programable.

Entendemos por Autómata Programable, o PLC (Controlador Lógico Programable), toda dispositivo electrónico, diseñado para controlar en tiempo real y en medio industrial procesos secuenciales. Su manejo y programación puede ser realizada por personal eléctrico o electrónico sin conocimientos informáticos. Realiza funciones lógicas: series, paralelos, temporizaciones, contajes y otras más potentes como cálculos, regulaciones, etc.

Otra definición de autómata programable sería una «caja» en la que existen, por una parte, unos terminales de entrada (o captadores) a los que se conectan pulsadores, finales de carrera, fotocélulas, detectores...; y por otra, unos terminales de salida (o actuadores) a los que se conectarán bobinas de contactores, electroválvulas, lámparas..., de forma que la actuación de estos últimos está en función de las señales de entrada que estén activadas en cada momento, según el programa almacenado.

La función básica de los autómatas programables es la de reducir el trabajo del usuario a realizar el programa, es decir, la relación entre las señales de entrada que se tienen que cumplir para activar cada salida, puesto que los elementos tradicionales (como relés auxiliares, de enclavamiento, temporizadores, contadores...) son internos.

### 1.6.2 Estructura de un autómata programable.

La estructura básica de un autómata programable es la siguiente:

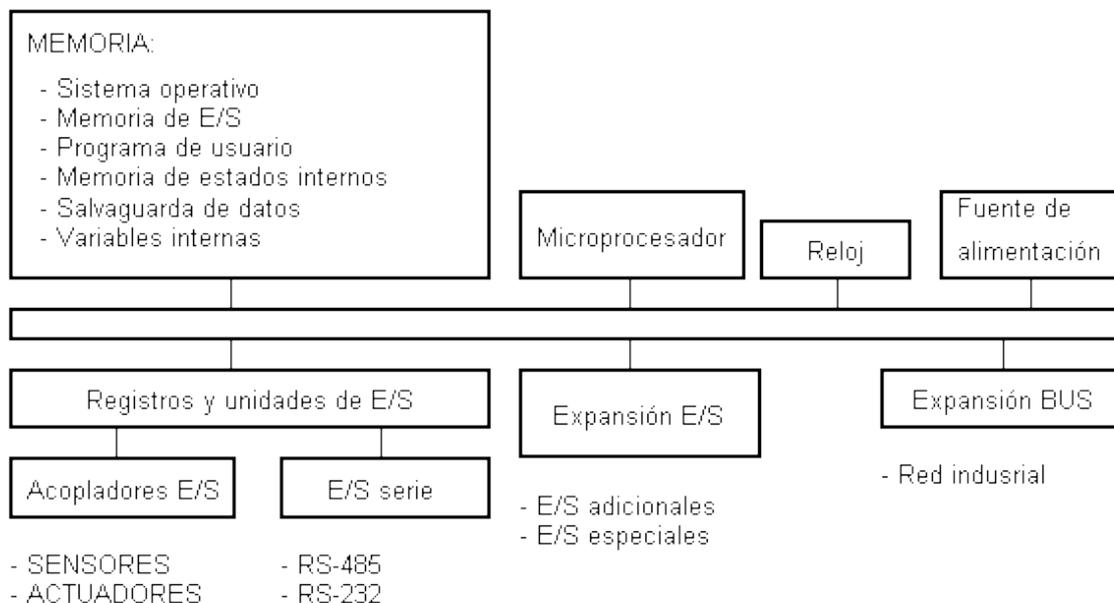


Figura 1.1. Estructura básica de un PLC

#### 1.6.2.1 Fuente de alimentación:

Es la encargada de convertir la tensión de la red, 230v corriente alterna, a baja tensión de corriente continua, normalmente a 24v. Siendo esta la tensión de trabajo en los circuitos electrónicos que forma el Autómata.

### **1.6.2.2 Unidad Central de Procesos o CPU:**

Se encarga de recibir las órdenes del operario por medio de la consola de programación y el módulo de entradas. Posteriormente las procesa para enviar respuestas al módulo de salidas. En su memoria se encuentra residente el programa destinado a controlar el proceso.

Contiene las siguientes partes:

- Unidad central o de proceso
- Temporizadores y contadores
- Imagen de programa
- Imagen de datos
- Imagen imagen de entrada
- Imagen de salida

### **1.6.2.3 Módulo de entrada:**

Es al que se unen los captadores (interruptores, finales de carrera, pulsadores,...).

Cada cierto tiempo el estado de las entradas se transfiere a la imagen de entrada. La información recibida en ella, es enviada a la CPU para ser procesada de acuerdo a la programación.

Se pueden diferenciar dos tipos de captadores conectables al módulo de entradas: los *pasivos* y los *activos*.

Los *captadores pasivos* son los que cambian su estado lógico (activado o no activado) por medio de una acción mecánica. Estos son los interruptores, pulsadores, finales de carrera,...

Los *captadores activos* son dispositivos electrónicos que suministran una tensión al autómata, que es función de una determinada variable.

### **1.6.2.4 Módulo de salidas:**

Es el encargado de activar y desactivar los actuadores (bobinas de contactores, lámparas, motores pequeños,...)

La información enviada por las entradas a la CPU, una vez procesada, se envía a la imagen de salida, de donde se envía a la interface de salidas para que estas sean activadas y a la vez los actuadores que en ellas están conectados.

Según el tipo de proceso a controlar por el autómata, podemos utilizar diferentes módulos de salidas. Existen tres tipos bien diferenciados:

- A relés: son usados en circuitos de corriente continua y corriente alterna. Están basados en la conmutación mecánica, por la bobina del relé, de un contacto eléctrico normalmente abierto.
- A triac: se utilizan en circuitos de corriente continua y corriente alterna que necesitan maniobras de conmutación muy rápidas.
- A transistores a colector abierto: son utilizados en circuitos que necesiten maniobras de conexión / desconexión muy rápidas. El uso de este tipo de módulos es exclusivo de los circuitos de corriente continua.

### **1.6.2.5 Terminal de programación:**

El terminal o consola de programación es el que permite comunicar al operario con el sistema.

Las funciones básicas de éste son las siguientes:

- Transferencia y modificación de programas.
- Verificación de la programación.
- Información del funcionamiento de los procesos.

Como consolas de programación pueden ser utilizadas las construidas específicamente para el autómata, tipo calculadora o bien un ordenador personal, PC, que soporte un software específicamente diseñado para resolver los problemas de programación y control.

### **1.6.2.6 Periféricos:**

Los periféricos no intervienen directamente en el funcionamiento del autómata, pero sin embargo facilitan la labor del operario.

Los más utilizados son:

- Grabadoras a cassettes.
- Impresoras.
- Cartuchos de memoria EPROM.
- Visualizadores y paneles de operación OP.
- Memorias EEPROM.

### **1.6.3 Lenguaje de programación.**

Cuando surgieron los autómatas programables, lo hicieron con la necesidad de sustituir a los enormes cuadros de maniobra construidos con contactores y relés. Por lo tanto, la comunicación hombre-máquina debería ser similar a la utilizada hasta ese momento. El lenguaje usado, debería ser interpretado, con facilidad, por los mismos técnicos electricistas que anteriormente estaban en contacto con la instalación. Estos lenguajes han evolucionado, en los últimos tiempos, de tal forma que algunos de ellos ya no tienen nada que ver con el típico plano eléctrico a relés.

Los lenguajes más significativos son:

#### **1.6.3.1 Lenguaje a contactos:**

Es el que más similitudes tiene con el utilizado por un electricista al elaborar cuadros de automatismos. Muchos autómatas incluyen módulos especiales de software para poder programar gráficamente de esta forma.

#### **1.6.3.2 Lenguaje por lista de instrucciones:**

En los autómatas de gama baja, es el único modo de programación. Consiste en elaborar una lista de instrucciones o nemónicos que se asocian a los símbolos y su combinación en un circuito eléctrico a contactos. También decir, que este tipo de lenguaje es, en algunos casos, la forma más rápida de programación e incluso la más potente.

#### **1.6.3.3 GRAFCET (Gráfico Funcional de Etapas y Transiciones):**

Ha sido especialmente diseñado para resolver problemas de automatismos secuenciales. Las acciones son asociadas a las etapas y las condiciones a cumplir a las transiciones. Este lenguaje resulta enormemente sencillo de interpretar por operarios sin conocimientos de automatismos eléctricos. Muchos de los autómatas que existen en el mercado permiten la programación en GRAFCET, tanto en modo gráfico o como por lista de instrucciones. También podemos utilizarlo para resolver problemas de automatización de forma teórica y posteriormente convertirlo a plano de contactos.

#### **1.6.3.4 Plano de funciones lógicas:**

Resulta especialmente cómodo de utilizar, a técnicos habituados a trabajar con circuitos de puertas lógicas, ya que la simbología usada en ambos es equivalente.

### **1.6.4 Forma de funcionamiento del autómata. Concepto de ejecución cíclica.**

La mayoría de los autómatas actuales se basan en el concepto de la ejecución cíclica de las instrucciones ubicadas en su memoria.

El programa es una serie de instrucciones grabadas en la memoria, un ciclo de proceso consiste inicialmente en la consideración de una serie de entradas que seguidamente serán fijadas para todo el ciclo. Después, el autómata ejecuta una instrucción tras otra hasta finalizar el programa y finalmente se definen las órdenes a aplicar sobre las salidas. El ciclo se reproduce así indefinidamente.

## **1.7 Partes funcionales de la instalación.**

El sistema estará dividido en varias zonas bien diferenciadas desde el punto de vista funcional que desarrollan las necesidades del proyecto.

### **1.7.1 Transportes de cajas:**

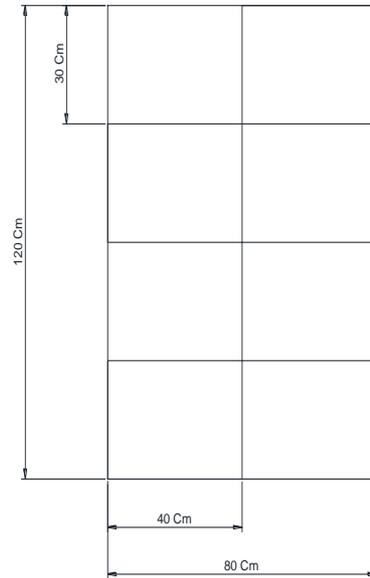
Su función es la de proporcionar la entrada de cajas de un determinado tamaño al sistema. Esta parte estará compuesta físicamente por una cinta. Mientras entren cajas al sistema, esta cinta estará en funcionamiento.

Ver plano 6.

### 1.7.2 Mesa de formación:

Su función es la de organizar las cajas en palets.

Los palets usados son de tamaño Europeo (800x1200 mm. x mm.) de 4Kg de peso, La estructura de los palets la podemos visualizar en la figura 2.1.



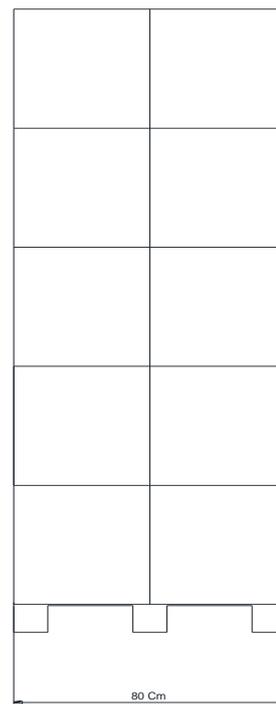
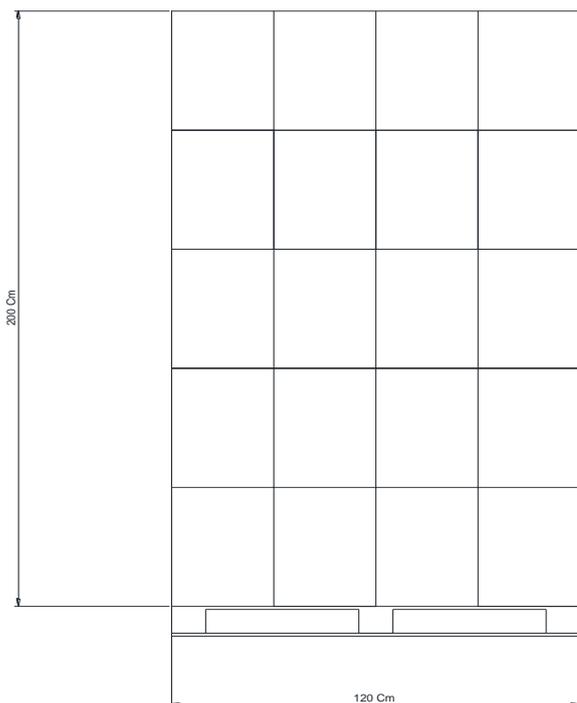
### 2.1. Formación de cajas.



### 2.2 Palet formato europeo.

### 1.7.3 Posicionamiento palets:

La máquina se encarga de subir o bajar el palet, y moverlo de izquierda a derecha para que los cilindros neumáticos puedan depositar las cajas en los palets.



2.3 Palet formado, vista frontal y lateral.

#### 1.7.4 Transporte de paldes

Su función es la de proporcionar la entrada y la salida de los palets. Esta zona transporta los palets desde el almacén de palets hasta la salida de éstos. Por el camino, los palets sufren una pequeña parada para que la máquina pueda llenarlos de cajas. Igualmente, es en esta zona donde los palets esperan para poder salir cuando tenemos permiso del exterior.

Ver plano 7.

El control de la máquina se realiza a través de un panel de operador HMI KTP 400, más adelante se explicará cada una de las pantallas que forman parte de la aplicación de control.

El sistema dispone de dos maneras de control:

- Control automático. Éste será el modo de funcionamiento por defecto. En este modo, el sistema debe funcionar de manera estable y completando palets a una velocidad de 5000 unidades/hora de una manera autónoma. En este modo, la única operación que debería realizar el encargado de mantenimiento es la de supervisión.

- Control manual: Se realizará con ayuda de los dos visualizadores de SIEMENS. Este modo está especialmente pensado para realizar tareas de manteniendo en caso de algún error o imprevisto que se produjese en el modo automático, como por ejemplo, atasco de alguna caja, retirada de objetos, reiniciar algún mecanismo, etc... Es decir, para el tratamiento de las alarmas surgidas. De cualquier manera, también en este modo se podría usar para realizar tareas de control y supervisión, siempre en este caso, bajo la responsabilidad del encargado de mantenimiento de éste sistema.

#### 1.8 Seguridad de la instalación.

En la instalación existen distintos elementos de seguridad como son setas de emergencia, pestillos de puertas o barreras. A continuación describiremos estos elementos así como el procedimiento para rearmarlos.

##### 1.8.1 Setas de emergencia.

Todas las setas de emergencia de la instalación están seriadas a doble canal y conectados con un relé de seguridad.

Cuando se abre esta serie se desactiva el relé de seguridad cortando el suministro eléctrico a toda la instalación. Para rearmar el módulo, una vez desenclavada la seta de emergencia correspondiente,

tenemos un pulsador luminoso rojo que hay en la puerta del armario principal (más adelante se detallarán los armarios, cajas y pupitres disponibles) etiquetado como Rearme.

Cuando una seta está enclavada, aparece su ubicación en la lista de alarmas de la aplicación de la pantalla.

El robot también se para cuándo se produce una parada de emergencia.

### **1.8.2 Barreras**

Las barreras también se encuentran conectadas a un módulo de seguridad de manera que cuando se cortan se desactiva el módulo cortando el suministro eléctrico a toda la instalación. Cuando esto ocurre sólo tendremos que rearmar el modulo correspondiente pulsando el pulsador luminoso rojo etiquetado como Rearme de la caja de pulsadores de la barrera.



### **1.9 Arquitectura del sistema.**

En este apartado ahondaremos en la estructura física que forman las diferentes partes lógicas que comentamos en el apartado anterior.

En primer lugar, disponemos a la entrada del sistema de:

- 1 fotocélula.

Esta fotocélula nos informará de cuando entran cajas al sistema. Servirá para activar el primer transportador de cajas.

#### **1.9.1 Transporte de cajas.**

Estará compuesto por:

- 2 cintas transportadoras.
- 2 motores estándar (1 para cada cinta).
- 4 fotocélulas.
- 3 cilindros neumáticos.
- 6 sensores inductivos, (2 por cada pistón).

Los motores funcionaran siempre a la misma potencia. Los detectores servirán desde control, activar o desactivar (poner en marcha o parar el motor correspondiente) el siguiente transportador de banda. Deberá moverse cada una de ellas a una velocidad de 10 m/min.

#### **1.9.2 Posicionamiento de palets.**

El posicionamiento de palets se compone a su vez de varias zonas. En primer lugar, para movimientos horizontales, dispone de:

- 4 finales de carrera.
- 4 fotocélulas.
- 1 motor inversor.

A su vez, para movimientos verticales, dispone de:

- 6 finales de carrera.
- 1 fotocélula.
- 1 motor inversor.

#### **1.9.3 Transporte de palets.**

Estará compuesto por:

- 2 cintas transportadoras.
- 1 cinta transportadora de rodillos.
- 3 motores estándar (1 para cada cinta).
- 4 fotocélulas.

#### 1.9.4 Cuadro eléctrico.

Estará compuesto por:

- 1 pulsador marcha.
- 1 seta de emergencia.
- 3 pilotos luminosos.

#### 1.9.5 Pantalla plc.

Se instalará una pantalla SIMATIC HMI KTP 400.

#### 1.9.6 Resumen de elementos

Por tanto en resumen, los elementos físicos que componen el sistema se resumen en la siguiente tabla:

4	Cintas transportadoras
1	Cinta transportadora de rodillos
5	Motores estándar
2	Motores inversores
13	Fotocélulas
3	Cilindros neumáticos
6	Sensores inductivos
10	Finales de carrera

#### 1.10 Equipos a instalar.

Una vez mencionado los elementos de campo que controlarán el sistema, exponemos a continuación algo sobre la parte eléctrica en que se compone nuestro sistema, que nos será básico saberlo para poder programar posteriormente correctamente nuestro autómatas

En el interior del armario principal dispondremos de:

- Guardamotores y contactores de los motores
- Transformadores, interruptores y disyuntores, para la alimentación del sistema.
- PLC de SIEMENS y toma de corriente (para el PLC).
- Relés, contactores y magnetotérmicos para la seguridad del sistema
- Borneros
- Lámpara para la iluminación del armario

Por su parte, en el exterior del mismo, disponemos de:

- 1 Panel Táctil HMI KTP 400, de SIEMENS
- 2 Ventiladores, de RITTAL
- 1 Setas de emergencia, de Schneider Electric
- 1 Piloto Luminoso LED blanco, de TELEMECANIQUE
- 2 pulsadores luminosos (1 verde), de Schneider Electric
- 1 Pulsador rasante rojo, de TELEMECANIQUE

#### 1.11 Entradas y salidas digitales.

El número de salidas del sistema no es muy numeroso. Es por eso, por lo que ha bastado la utilización de un PLC para gobernar el sistema y no ha sido necesario el utilizar cualquier otro tipo de control.

Para controlar las entradas y salidas (todas serán digitales), se usará lo siguiente:

- 2 módulos de 32 Entradas/Salidas digitales de 24 V. DC de SIEMENS

### 1.11.1 Entradas.

Entradas		
Paro Seguri	Relé Paro de Seguridad	I0.0
P1	Pulsador Marcha	I0.1
Seta Emerg.	Seta Emergencia	I0.2
F1	Fotocélula Inicio Cinta 1 Cajas	I0.3
F2	Fotocélula Inicio Cinta 2 Cajas	I0.4
F3	Fotocélula Posicionamiento Caja 1 En Cinta	I0.5
F4	Fotocélula Posicionamiento Caja 2 En Cinta	I0.6
F5	Fotocélula Posicionamiento Caja 1 En Palé	I0.7
F6	Fotocélula Posicionamiento Caja 2 En Palé	I1.0
F7	Fotocélula Posicionamiento Caja 7 En Palé	I1.1
F8	Fotocélula Posicionamiento Caja 8 En Palé	I1.2
F9	Fotocélula Inicio Cinta Entada Palé	I1.3
F10	Fotocélula Final Cinta Entada Palé	I1.4
F11	Fotocélula Posicionamiento Palé	I1.5
F12	Fotocélula Salida Palé	I2.0
F13	Fotocélula Final Cinta Salida Palé	I2.1
FC1	Fincal Carrera Desplazamiento Palé 1	I2.2
FC2	Fincal Carrera Desplazamiento Palé 2	I2.3
FC3	Fincal Carrera Desplazamiento Palé 3	I2.4
FC4	Fincal Carrera Desplazamiento Palé 4	I2.5
FC5	Fincal Carrera Posición Palé 0	I2.6
FC6	Fincal Carrera Posición Palé 5	I2.7
FC7	Fincal Carrera Posición Palé 4	I3.0
FC8	Fincal Carrera Posición Palé 3	I3.1
FC9	Fincal Carrera Posición Palé 2	I3.2
FC10	Fincal Carrera Posición Palé 1	I3.3
SI1	Sensor Inductivo Posicionamiento Pistón 1 Posición 1	I3.4
SI2	Sensor Inductivo Posicionamiento Pistón 1 Posición 2	I3.5
SI3	Sensor Inductivo Posicionamiento Pistón 2 Posición 1	I3.6
SI4	Sensor Inductivo Posicionamiento Pistón 2 Posición 2	I3.7
SI5	Sensor Inductivo Posicionamiento Pistón 3 Posición 1	I4.0
SI6	Sensor Inductivo Posicionamiento Pistón 3 Posición 2	I4.1
SA	Selector Automático	I4.2
SM	Selector Manual	I4.3
PM1	Pulsador Manual Motor 1	I4.4
PM2	Pulsador Manual Motor 2	I4.5
PM3.1	Pulsador Manual Motor 3.1	I4.6
PM3.2	Pulsador Manual Motor 3.2	I4.7
PM4	Pulsador Manual Motor 4	I5.0
PM5	Pulsador Manual Motor 5	I5.1
PM6.1	Pulsador Manual Motor 6.1	I5.2
PM6.2	Pulsador Manual Motor 6.2	I5.3
PM7	Pulsador Manual Motor 7	I5.4
PM10	Pulsador Manual Pistón 1	I5.5
PM11	Pulsador Manual Pistón 2	I5.6
PM12	Pulsador Manual Pistón 3	I5.7



### 1.11.2 Salidas.

Salidas		
KM1	Motor Cinta Transporte Cajas	Q0.1
KM2	Motor Cinta Entrada Cajas	Q0.2
KM3.1	Motor Desplazamiento Palé Izquierda	Q0.3
KM3.2	Motor Desplazamiento Palé Derecha	Q0.4
KM4	Motor Cinta Entrada Palé	Q0.5
KM5	Motor Rodillos Palé	Q0.6
KM6.1	Motor Subida Palé	Q0.7
KM6.2	Motor Bajada Palé	Q1.1
KM7	Motor Cinta Salida Palé	Q2.0
P1	Pistón 1, Posición 1	Q2.1
P2	Pistón 1, Posición 2	Q2.2
P3	Pistón 2, Posición 1	Q2.3
P4	Pistón 2, Posición 2	Q2.4
P5	Pistón 3, Posición 1	Q2.5
P6	Pistón 3, Posición 2	Q2.6
HB1	Luz Marcha	Q2.7
HB2	Luz Avería	Q3.0
HB3	Luz Relé	Q3.1

### 1.11.3 Imagenes.

Imagen	
Imagen Funcionamiento Maquina Automático	M0.0
Imagen Funcionamiento Maquina Manual	M0.1
Imagen Motor 1	M0.2
Imagen Motor 2	M0.3
Imagen Pistón 1	M0.4
Imagen Pistón 2	M0.5
Imagen Motor 3.1 Para Posición 2	M0.6
Imagen Motor 3.1 Para Posición 3	M0.7
Imagen Motor 3.1 Para Posición 4	M1.0
Imagen Motor 3.2 Para Posición 1	M1.1
Imagen Motor 6.2 Para Posición 2	M1.2
Imagen Motor 6.2 Para Posición 3	M1.3
Imagen Motor 6.2 Para Posición 4	M1.4
Imagen Motor 6.2 Para Posición 5	M1.5
Imagen Motor 6.2 Para Posición 0	M1.6
Imagen Motor 6.1 Para Posición 1	M1.7
Imagen Motor 4	M2.0
Imagen Motor 5 Entrada	M2.1
Imagen Motor 5 Salida	M2.2
Imagen Motor 7	M2.3
Imagen Luz Marcha	M2.4

## 1.12 Elección de los materiales.

### 1.12.1 Cuadro eléctrico.



## Datos del Producto

La construcción de monobloque del metal con lados hechos de una sola sección doblada. Pieza trasera unida a los lados con un perfil especial que forma un área sellada protegida. Pintado externamente e internamente con RAL con textura 7035 resina gris perla de epoxi-poliéster.

4 orificios de fijación en la pared sellados con tapones de plástico para asegurar el grado de la protección

Entrada de cable directa

Placa de entrada de cable incorporada, enrasada con la parte posterior de la caja (sin junta espumada para facilitar el mecanizado)

Fácil de equipar con 4 tornillos prisioneros soldados

Construcción monobloque con una puerta de metal perforada (no soldada)

Cerradura de barra doble de 3 mm como estándar

Junta de poliuretano espumado en las puertas

Puerta fácilmente reversible, fijada con bisagras de metal que permiten abrir la puerta 120°

Tornillos prisioneros de tierra soldados a la puerta y cuerpo

IP66 conforme a IEC 60529

IK10 para la puerta simple según IEC 62262

Conformidad con el estándar europeo de cajas 62208

En conformidad con RoHS

### Estándares

UL, CUL, NEMA 4 según NEMA 250

## Especificaciones

Altura Externa	1000 mm
Anchura Externa	600 mm
Dimensiones Externas	1000 x 600 x 3000mm
Material del Cuerpo	Acero
Puerta transparente	No
Índice de Protección IP	IP66
Placa de Montaje	No
Tipo de Bloque de Puerta	Barra Doble

Placa de Prensaestopas	Sí
Color	Gris
Series	Spacial CRN
Kit de Fijación	No
Dibujo CAD	Modelo CAD 3D

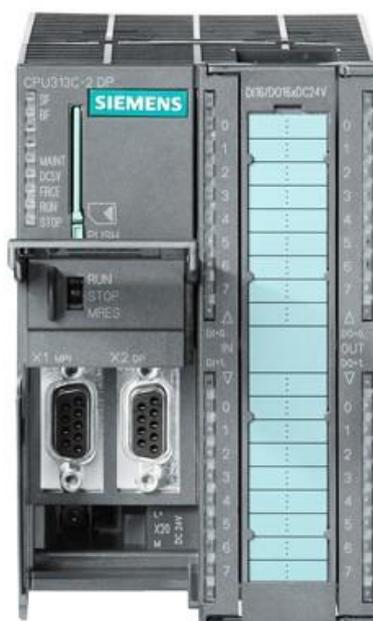
### 1.12.2 Fuente de alimentación.



Familia de producto	S7-300 y ET 200M
Tensión nominal de salida	24 VDC
Tensión nominal entrada	120/230 VAC
Intensidad nominal de salida	10

### 1.12.3 Simatic S7-300, cpu 313c-2 dp CPU compacta.

La gama compacta S7-300 combina la CPU con funciones integradas de E / S y la tecnología, por lo tanto, el ahorro de costes y espacio en los módulos adicionales. Estas CPUs son especialmente adecuados para las tareas donde se requiere un recuento rápido / medición con acceso directo al hardware. Todas las unidades incluyen control PID (excepto el 312C) con un bloque de funciones integrado y permiten una colocación sencilla con el control directo de un Micromaster convertidor de frecuencia.



#### Datos del Producto

Información general	
Versión del HW	01
Versión de firmware	V3.3
Ingeniería con:	
Paquete de programación	STEP 7 V5.5 + SP1 y superiores o STEP7 V5.3 + SP2 y superiores con HSP 203
Tensión de alimentación:	
24 V DC	Sí
Protección externa para líneas de alimentación (recomendación)	Automático magnetotérmico, curva C, mín. 2 A; automático magnetotérmico, curva B, mín. 4 A
Entradas digitales:	
Tensión de carga L+	
Valor nominal (DC)	24 V
Protección contra inversión de polaridad	Sí
Salidas digitales:	
Tensión de carga L+	
Valor nominal (DC)	24 V
Protección contra inversión de polaridad	No
Intensidad de entrada:	
Consumo (valor nominal)	800 mA
Consumo (en marcha en vacío), típ.	110 mA
Memoria	
Memoria de trabajo	
integrada	128 kbyte
Ampliable	No
Tamaño de la memoria no volátil para bloques de datos remanentes	64 kbyte
Memoria de carga:	
Enchufable (MMC)	Sí
Enchufable (MMC), máx.	8 Mbyte
Contadores, temporizadores y su remanencia	
Contadores S7:	
Cantidad	256
Remanencia:	

Configurable	Sí
Límite inferior	0
Límite superior	255
predeterminado	Z 0 a Z 7
Rango de contaje:	
Límite inferior	0
Límite superior	999
Contadores IEC:	
existente	Sí
Clase	SFB
Cantidad	ilimitado (limitado sólo por la memoria de trabajo)
Temporizadores S7:	
Cantidad	256
Áreas de datos y su remanencia:	
Área de datos remanente, total	Todos, máx. 64 kbytes
Marcas:	
Cantidad, máx.	256 byte
Remanencia disponible	Sí; MB 0 a MB 255
Remanencia predeterminada	MB 0 a MB 15
Nº de marcas de ciclo	8; 1 byte de marcas
Bloques de datos:	
Cantidad, máx.	1024; Banda numérica: 1 a 16000
Tamaño, máx.	64 kbyte
Entradas digitales:	
Cantidad/entradas binarias	16
Tensión de entrada:	
Valor nominal, DC	24 V
para señal "0"	-3 a +5 V
para señal "1"	15 a 30 V
Intensidad de entrada:	
para señal "1", típ.	8 mA
Retardo de entrada (a tensión nominal de entrada)	
para entradas estándar:	
parametrizable	Sí; 0,1 / 0,3 / 3 / 15 ms (es posible cambiar la configuración del retardo de entrada de las entradas estándar durante el tiempo de ejecución del programa. Tenga en cuenta que es posible que su nuevo tiempo de filtro ajustado sólo sea efectivo tras una ejecución del tiempo de filtro anterior.)
Valor nominal	3 ms
para contadores/funciones tecnológicas:	
en transición "0" a "1", máx.	16 µs; Mínima anchura de impulsos/mínima pausa entre impulsos con la máxima frecuencia de contaje
Longitud del cable:	
Longitud del cable apantallado, máx.	1000 m; 100 m para funciones tecnológicas
Longitud de cable no apantallado, máx.	600 m; Para funciones tecnológicas: No
Salidas digitales:	
Número/salidas binarias	16
De ellas, salidas rápidas	4; Atención: no debe conectar en paralelo las salidas rápidas de la CPU
Intensidad de salida:	
para señal "1" valor nominal	500 mA
para señal "1" rango admisible, mín.	5 mA
para señal "1" rango admisible, máx.	0,6 A
para señal "1" intensidad de carga mínima	5 mA
para señal "0" Intensidad residual, máx.	0,5 mA
Conexión en paralelo de 2 salidas:	

para aumentar la potencia	No
Para control redundante de una carga	Sí
Frecuencia de conmutación:	
Con carga resistiva, máx.	100 Hz
con carga inductiva, máx.	0,5 Hz
con carga tipo lámpara, máx.	100 Hz
de las salidas de impulsos, con carga óhmica, máx.	2,5 kHz
Longitud del cable:	
Longitud del cable apantallado, máx.	1000 m
Longitud de cable no apantallado, máx.	600 m
Sensores compatibles:	
Sensor a 2 hilos	Sí
Intensidad permitida en reposo (sensor a 2 hilos), máx.	1,5 mA
1. Interfaz:	
Tipo de interfaz	Interfaz RS485 integrada
Norma física	RS 485
con aislamiento galvánico	No
Alimentación en interfaz (15 a 30 V DC), máx.	200 mA
Funcionalidad:	
MPI	Sí
Maestro DP	No
Esclavo DP	No
Acoplamiento punto a punto	No
MPI:	
Servicios	
Comunicación PG/OP	Sí
Enrutado	Sí
Comunicación de datos globales	Sí
Comunicación S7 básica	Sí
Comunicación S7	Sí; Solo servidor, conexión de configuración unidireccional
Comunicación S7, como cliente	No; (pero a través de CP y FB cargables)
Comunicación S7, como servidor	Sí
Velocidad de transferencia, máx.	187,5 kbit/s
2. Interfaz:	
Tipo de interfaz	Interfaz RS485 integrada
Norma física	RS 485
con aislamiento galvánico	Sí
Alimentación en interfaz (15 a 30 V DC), máx.	200 mA

### 1.12.4 Módulo de E/S PLC Siemens, Serie SIMATIC S7-300



#### Datos del Producto

Módulo de expansión de entrada digital.

Adecuado para interruptores y dispositivos BERO de 2/3/4 hilos (detectores de proximidad).

Módulos de E/S analógicos y digitales Siemens S7-300.

Módulos de expansión y accesorios para admitir la gama Siemens S7-300 PLC. Cada unidad básica de CPU S7-313 PLC puede ampliarse con hasta 8 módulos de expansión. Las unidades básicas de CPU S7-313 pueden aceptar un total de 4 bastidores de expansión formados por 8 módulos de expansión cada uno. Todos los módulos de expansión comparten las siguientes características:

- Diseño compacto.
- Indicación de estado de señal de entrada de LED.
- Conector de panel frontal para accionadores o sensores. Los conectores pueden codificarse según la aplicación, evitando la conexión de una unidad incorrecta.
- Sin reglas de ranuras: la dirección de la entrada corresponde al número de ranura. Los módulos pueden configurarse y los parámetros ajustarse usando el software STEP 7 Lite.
- Los datos se almacenan centralmente. Cuando se retira/reemplaza un módulo, los datos se envían automáticamente al módulo nuevo, eliminando los posibles errores de ajuste.

#### Especificaciones

Serie del Fabricante	Serie SIMATIC S7-300
Número de Entradas	32
Tipo de Entrada	Digital
Para Uso con	Serie S7-300
Entradas/Salidas Máximas	16/16
Categoría de Tensión	20,4 → 28,8 Vdc
Longitud	125mm
Anchura	40mm
Profundidad	120mm
Dimensiones	125 x 40 x 120 mm

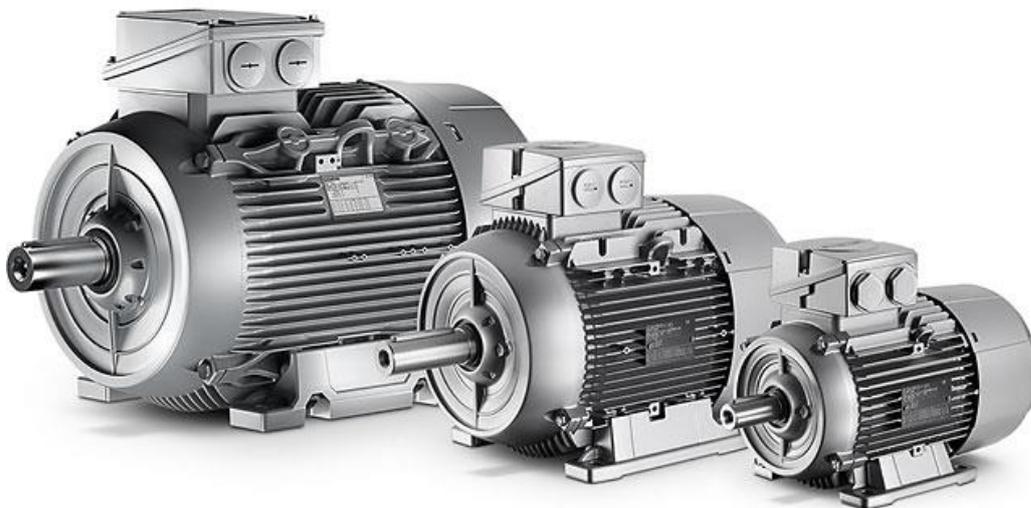
### **1.12.5 Motores.**

#### **Descripción general**

Los motores de uso general con marco de aluminio son adecuados para una amplia gama de tareas de accionamiento estándar en el entorno industrial. Como resultado de su bajo peso, especialmente, están predestinados para aplicaciones de bombas, ventiladores y compresores. Sin embargo, se prestan también para aplicaciones de transporte y equipos de elevación.

La probada, para un funcionamiento optimizado línea de motores ILE1 está disponibles en las clases de eficiencia IE1 de IE4. Todos los motores tienen el mismo valor nominal de potencia de eje altura asignación. Esto significa que no hay saltos de altura del eje - ni para los casos de servicios ni la modificación. Motores ILE1 ofrecen una plataforma preparada para el futuro.

Además de motores de la línea (DOL), hay dos líneas de motor optimizado para el funcionamiento del convertidor de velocidad variable. Un sistema de inversión optimizada del motor que comprende SIMOTICS (línea VSD10) y el convertidor SINAMICS puede ser simplemente selecciona del catálogo o el uso de la herramienta de ingeniería - y rápidamente se encargó utilizando el código de motor para los parámetros del convertidor predefinidos. Comprendiendo el sistema motor síncrono de reluctancia (VSD4000 línea) y SINAMICS G120 es la mejor selección para la operación especial de alta eficiencia energética. La tecnología síncrona de reluctancia garantiza especialmente altas eficiencias en régimen de carga parcial y el rendimiento dinámico para lograr una alta calidad de proceso. Lo que todas las líneas del motor tienen en común: diseño y arquitectura de los motores garantizan la máxima flexibilidad y costes mínimos asociados al montar e instalar. Los usuarios se benefician de cáncamos de elevación integrados, patas de montaje que pueden ser atornillados, reforzados teniendo escudos con propiedades mecánicas óptimas y cajas de terminales que son de fácil acceso. No sólo esto, los codificadores, los frenos y ventilador externo se pueden agregar fácilmente. Stocking también es simple debido a la baja varianza de componentes que permiten distribuidores de motor para responder rápidamente a las necesidades del cliente.





## Resumen de los datos técnicos

variante del motor	Optimizado para la operación de línea	VSD10 línea: optimizado para el funcionamiento del convertidor de frecuencia	VSD4000 línea: la tecnología síncrona de reluctancia para el funcionamiento del convertidor
<b>Potencia y tensión rango:</b>	0,09 kW a 45 kW Para todas las tensiones habituales	2,2 kW hasta 15 kW 400 V (50 Hz) / 460 V (60 Hz) / 500 V (50 Hz) / 690 V (50 Hz)	0,55 kW a 30 kW 400 V (50 Hz) / 460 V (60 Hz)
<b>tamaños de trama y tipos de construcción:</b>	80 hasta 200 en todos los tipos habituales de construcción	100 hasta 160 en todos los tipos habituales de construcción	80, 112, 132 a 200 en todos los tipos habituales de construcción
<b>Velocidad nominal:</b>	750 - 3600 rpm	1500/1800/2610/3000/3600/5220 rpm	1500/1800/2610 rpm
<b>Número de polos:</b>	2/4/6/8	2/4	4
<b>clases de eficiencia:</b>	IE1 = Eficiencia estándar IE2 = High Efficiency IE3 = Eficiencia de Premium IE4 = Super Premium Efficiency NPE = NEMA motores de eficiencia premium acc. NEMA MG1	No hay clases de eficiencia del motor definidas. La norma IEC 60034-30-2 en preparación. La eficiencia del sistema IES1 / NIF N ° 2 según la norma EN 50598 en el sistema con SINAMICS G120, PM240	No hay clases de eficiencia del motor definidas. La norma IEC 60034-30-2 en preparación. La eficiencia del sistema NIF N ° 2 según la norma EN 50598 en el sistema con SINAMICS G120, PM240

### Breve descripción

Características especiales de convertidor motores optimizados Synchronous Technology de reluctancia (VSD4000 línea)

Los motores de reluctancia SIMOTICS GP 1FP10 de la línea VSD4000 han sido diseñados exclusivamente para el funcionamiento del convertidor - y optimizado específicamente para el SINAMICS G120. Cuando se compara con los sistemas con motores de inducción, la tecnología síncrona de reluctancia se distingue como resultado de su alta eficiencia - especialmente en la zona de carga parcial - y su alto rendimiento dinámico. En el primer paso, esta innovadora tecnología está disponible en el rango de potencia de 30 kW 0,55. Los motores de reluctancia y los convertidores SINAMICS G120 se han coordinado específicamente para funcionar con otros. Puesta en marcha es especialmente simple como un resultado del

código del motor en la placa de características del motor. La maniobra de conversión de vectores garantiza un comportamiento óptimo de funcionamiento. Más información sobre los sistemas de accionamiento de reluctancia bajo.

### **La tecnología asíncrona (línea VSD10)**

Los motores SIMOTICS GP para el funcionamiento a velocidad variable de la línea de VSD10 están diseñados exclusivamente para el funcionamiento con convertidores de frecuencia y especialmente optimizado para los accionamientos SINAMICS. Se adaptan perfectamente a los convertidores de frecuencia de la serie SINAMICS G120 - simplemente un sistema global económico con una alta fiabilidad.

El componente activo del motor SIMOTICS está diseñado para el módulo de potencia del convertidor de frecuencia SINAMICS para una utilización óptima del sistema y, por tanto, un alto eficiencia a lo largo del ciclo de vida completo. Por extra de puesta en marcha rápida del código del motor en la placa de características se pueden introducir en el panel de mando BOP del accionamiento SINAMICS que asegura parámetros preconfigurados.

Motores de servicio del convertidor de frecuencia SIMOTICS y accionamientos SINAMICS son aplicables a nivel internacional porque cumplen a lo local la legislación y los requisitos de rendimiento energético.

### **Tus beneficios**

#### **Especialmente fácil de usar**

La serie 1LE1 ofrece cajas de terminales especialmente fáciles de usar. Los motores de 2 y 4 polos, altura de eje 80 y 90 van incluso un paso más allá: Para estos motores, la caja de bornes solamente se fija mediante un tornillo, y puede ser continuamente girarse 360 grados. Además, la caja de terminales está preconfigurado con una placa de bornes. Esto hace que sea significativamente más sencillo y más rápido de instalar motores en espacios restringidos, como el cable de conexión del motor se puede encaminar al motor desde cualquier dirección.

#### **Especialmente**

#### **eficientes.**

Los motores de la línea en la clase de eficiencia IE4 están disponibles como espectro de catálogo en el rango de potencia de 2,2 kW a 37 kW. Estos altos motores eficientes son la consiguiente continuación de la plataforma 1LE1 con carcasa de aluminio con la misma potencia nominal - Trabajo de la altura del eje como para IE1, IE2 y IE3. Con IE4 la eficiencia se puede aumentar hasta en un 3% en comparación con IE3.

El resultado: los bajos costos de operación, bajo CO<sub>2</sub> emisiones y protección del medio ambiente.

#### **Los**

#### **tipos**

#### **especiales**

La Línea de Eagle está disponible para exportación al TLC. Los motores se suministran con los valores eléctricos de acuerdo con EISA estampado en la placa de características. La línea y la línea VSD10 VSD4000 están optimizados para el funcionamiento del convertidor de frecuencia y no están sujetas a los requisitos mínimos de la UE y América del Norte. En combinación con la serie SINAMICS G120 los motores de servicio del convertidor de frecuencia se preparan para futuras normas de eficiencia del sistema en Europa.

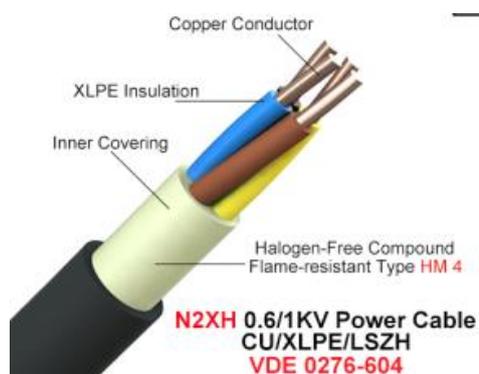
### **La Elección de los motores es: motores IE1 de 4 polos, 1500rpm, de potencia:**

Para las cintas transportadoras de cajas se eligen los motores de 0,37Kw.

Para las cintas transportadoras de palés se eligen dos de 0,75Kw y uno de 1,5Kw.

Para el movimiento de los palés se elige uno de 15Kw y otro de 22Kw.

## 1.12.6 Cables.



### Detalles de Producto.

#### Información Básica

**Tipo de Conductor:** Varado

**Material del conductor:** Cobre

**Tipo:** Aislado

**Material de aislamiento:** XLPE

**Certificación:** ISO9001, CE , CCC

### Descripción de Producto.

N2XH, cable de transmisión, 0.6/1 kilovoltios, Cu/XLPE/Lszh (VDE 0276-604)

#### Construcción

1. Conductor: Cobre pelado, sólido o trenzado.
2. Aislamiento: El polietileno reticulado, base coloreada a CRNA. A HD308.
3. Cubierta interna.
4. Envoltura externa: Compuesto de polímero libre de halógeno, negro.

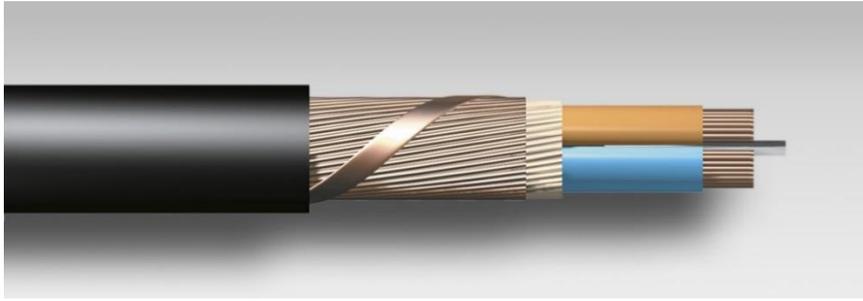
#### Uso

Los cables libres de halógeno con las características mejoradas del fuego se pueden poner en interiores, en aire o bajo tubo. El enterramiento directo en la colocación de tierra o directa en agua no está permitido. Sin embargo, una colocación en una pipa se permite si se excluyen las acumulaciones del agua. Durante la instalación los cables tienen que ser protegidos contra cualesquiera influencias externas o daño mecánico. Estos cables son convenientes para la conexión de los dispositivos del sistema II. de la clase de la seguridad.

#### Características

- El halógeno no libera ninguna emisión de gases corrosivos (EN 50267-2-2, IEC 60754-2)
- Ignífugo (EN 60332-1-2, EN 60332-3-24)
- Generación baja de fugo y de humo (EN 61034)
- Temperatura del servicio: - 30... + 90 ° C
- Radio de doblado mínimo: Multifilar: 12 x D

## Cable apantallado N2XCH 0,6/1 kV.



Cable apantallado de tensión cero-halógenos, retardante de la llama y de baja emisión de humos. Para instalaciones fijas de interior/ exterior y para hormigón. No apto para ser enterrado en contacto directo con la tierra o en aplicaciones acuáticas. Indicado para la conexión de variadores de frecuencia y motores. El conductor concéntrico se puede utilizar como neutro, conductor de protección o conductor de tierra. También está permitido utilizarlo como pantalla.

### Construcción

#### 1. Conductor:

Cobre electrolítico recocido desnudo  
Cl.1 ó CL-2  
Según UNE-EN 60228 / VDE 383

#### 2. Aislamiento:

Polietileno Reticulado XLPE, Tipo DIX 3  
Tabla 2A norma UNE-HD 603-1

#### 3. Cableado:

Conductores cableados en capas concéntricas

#### 4. Cubierta Exterior:

Poliolefina FRLSHF con características HM4 según HD-604-S1  
Cubierta color Negro

#### 5. Interior cover:

Poliolefina FRLSHF con características HM4 según HD-604-S1

#### 6. Pantalla:

Conductor concéntrico (igual sección que los conductores), formado por: Corona de Hilo de Cobre + Cinta de Cobre

### Características técnicas

#### 1. Tensión nominal:

600/1000 V

#### 2. Tensión de ensayo:

3.500 V a. durante 5'

#### 3. Rango de Temperaturas:

Servicio móvil: -5 °C a 70 °C

Servicio fijo: -10 °C a 90 °C

### Normativa

#### 1. No propagador de la llama:

UNE-EN 50265-2-1 (IEC 60332-1)

#### 2. No propagador de incendio:

UNE-EN 60332-3

#### 3. Libre de halógenos:

UNE-EN 50267-2-1 / IEC 60754-1

4. Baja opacidad de humos:

UNE-EN 50268 / IEC 61034

5. Baja corrosividad de gases:

UNE-EN 50267-2-2 / IEC 60754-2

Número de cables y sección representativa mm <sup>2</sup>	Diámetro externo Aprox. en milímetros	Peso de cable Aprox. kg/km	Potencial calorífico kWh/m
3 x 1.5 N2XCH	15	315	0.55
3 x 6 N2XH	12.8	322	0.80
3 x 10 N2XCH	20	770	0.94
3 x 16 N2XCH	22	1050	1.47
3 x 35 N2XCH	30	2100	2.29

### 1.12.7 Cilindros Neumáticos.



Resumen de configuración para cilindro normalizado DSBC-80-500-PA-N3

<b>Características básicas</b>	<b>Valor</b>
Función	DSBC Cilindro normalizado
Diámetro del émbolo en mm	80 mm
Carrera en mm	500 mm
Amortiguación	PPV Amortiguación neumática, ajustable en ambos lados
Detección de posiciones	A Para detector de posición
Norma	N3 Corresponde a ISO 15552
Protección contra corrosión	Estándar
Margen de temperatura	Estándar
Tipo de vástago	Vástago simple
Tipo de rosca del vástago	Rosca exterior
Tipo perfil	Ranura para sensores únicamente en un lado del perfil

## Hoja de datos

Característica	Propiedades	
Carrera	1 ... 2.500 mm	
Diámetro del émbolo	80 mm	
Rosca del vástago	M20x1,5	
Amortiguación	PPS: amortiguación de fin de recorrido neumática autorregulable	
Posición de montaje	indistinto	
Corresponde a la norma	ISO 15552	
Extremo del vástago	Rosca exterior	
Construcción	Émbolo Vástago Tubo perfilado	
Detección de la posición	para sensores de proximidad	
Variantes	vástago simple	
Presión de funcionamiento	0,4 ... 12 bar	
Modo de funcionamiento	de doble efecto	
Fluido	Aire comprimido según ISO 8573-1:2010 [7:4:4]	
Indicación sobre los fluidos de funcionamiento y de mando	Opción de funcionamiento con lubricación (necesaria en otro modo de funcionamiento)	
Clase de resistencia a la corrosión KBK	2	
Temperatura ambiente	-20 ... 80 °C	
Energía del impacto en las posiciones finales	2,5 J	
Carrera de amortiguación	31 mm	
Fuerza teórica con 6 bar, retroceso	4.418 N	
Fuerza teórica con 6 bar, avance	4.712 N	
Masa móvil con carrera de 0 mm	1.000 g	
Peso adicional por 10 mm de carrera	101 g	
Peso básico con carrera de 0 mm	3.665 g	
Masa adicional por 10 mm de carrera	39 g	
Tipo de fijación	a con rosca con accesorios	elegir: interior
Conexión neumática	G1/2	
Indicación sobre el material	Conforme con RoHS	
Información sobre el material de la tapa	Fundición inyectada de aluminio recubierto	
Información sobre el material de las juntas	TPE-U(PU)	
Información sobre el material del vástago	Acero de aleación fina	
Información sobre el material de la camisa del cilindro.	Aleación forjable de aluminio Anodizado deslizante	

### 1.18.8 Electroválvula.



#### Datos del Producto

Adecuada para el montaje de piezas pequeñas y electrónica, así como para la industria alimentaria y del envasado.

Disponible como válvula de accionamiento eléctrico o neumático.

Ampliable para terminal de válvulas con conexión simple.

<b>Datos técnicos</b>	
Funciones de las válvulas	5/2, 5/3, 2x3/2
Caudal [l/min]	100, 220, 380, 750
Presión de funcionamiento [bar]	1,5 bis 8 (-0,9 ... +10 bar con el tipo S)
Margen de temperatura [°C]	De -5 a +60 (con reducción de la corriente de parada)
Conexión neumática	M3, M5, M7, G1/8
Utilizaciones	QS 3, 4, 6, 8, 10
Ancho [mm]	10 y 14
Tensión de funcionamiento	5 VDC, 12 VDC y 24 VDC
Clase de protección	IP40, IP65
Válvula en-línea, válvula semi en-línea y válvula para placa base Montaje directo como válvula individual o montaje en batería Listón distribuidor para 16 válvulas Accionamiento manual auxiliar: pulsador (sin enclavamiento)/con enclavamiento	

<b>Especificaciones técnicas de la válvula neumática VUWG</b>	
Funciones de válvulas	5/2
Tipo de accionamiento	Neumático
Ancho [mm]	10, 14
Caudal [l/min]	Anchura de montaje de 10 mm: 100, 200, 380 Anchura de montaje de 14 mm: 700
Presión de funcionamiento [bar]	-0,9 ... 10

### 1.12.9 Magnetotérmico bipolar Schneider Electric 25A.

Interruptor automático bipolar magnetotérmico, con una intensidad de 25 A. Tiene 2 pasos de 9 mm de ancho por polo. Conexión de bornes de caja para cables de cobre flexible hasta 16 mm y rígido hasta 25 mm.



#### Ficha Técnica

- Tensión de empleo: 230 V CA
- Poder de corte: 6000 A
- Tipo Bipolar: Clase AC
- Paso Ancho: por polo, 2 pasos de 9 mm
- Intensidad nominal: 25 A

### 1.12.10 Diferencial 2P 25A 300mA Schneider Electric.



Gama Terciaria. Interrumpen automáticamente un circuito en caso de defecto de aislamiento entre conductores activos y tierra, igual o superior a 10, 30 o 300 mA. Los interruptores diferenciales ID se utilizan en el sector doméstico, terciario e industrial.



## Ficha Técnica

<b>Voltaje:</b>	230 V
<b>Sensibilidad:</b>	300 mA
<b>Numero de Polos:</b>	2
<b>Intensidad:</b>	25 Amp
<b>Gama:</b>	Terciario

### 1.12.11 Contactor riel 3 polos 1NA 1NC 400V Telemecanique LC1D.



#### **CONTACTOR TRIPOLAR PARA CONTROL DE MOTORES:**

Nº de Polos: 3 (Contactos de Potencia).

Tensión y Potencia de empleo: 400V, 5.5KW. 400V, 18,5. 400V, 30Kw.

Intensidad de empleo: 12 Amp. 40Amp. 65Amp.

Nº contactos auxiliares instantáneos: 2 (1 NA y 1 NC).

Tensión de la Bobina Inmediato en: 400V.

Fijación: Riel DIN y Mural.

### 1.12.12 Guardamotor.



#### Modelo DZ518-ME63

Disyuntor guardamotor trifásico para protección de motores eléctricos. La regulación del disyuntor guardamotor está comprendida entre 40 y 63 A. La instalación de un disyuntor guardamotor permite prevenir la avería de motores eléctricos, tanto monofásicos como trifásicos, por sobrecarga o por fallo de una fase en el circuito de mando del motor.

Disyuntor guardamotor de accionamiento por pulsación, para circuitos de protección de motor por desconexión térmica (regulable) o contra cortocircuitos (magnética). Posibilidad de instalación de contactos auxiliares frontales y laterales. Alta capacidad de corte.

La instalación de un disyuntor guardamotor en el circuito de alimentación de un motor eléctrico, tanto trifásico como monofásico, permite prevenir las averías en el motor por sobrecarga, en motores trifásicos, también permite prevenir la avería en el motor eléctrico por pérdida de una fase, evitando que el motor trabaje en 2 fases.

#### Tipos de protección:

- Cortocircuitos (Magnética).
- Sobrecarga (Térmica).
- Fallo de fase.

Referencia del fabricante: DZ518-ME63 (Equivalente a GV3ME63).

#### Características:

- Tensión máxima de empleo ( $U_e$ ): 690 V 50/60Hz.
- Rango de ajuste (Protección térmica): 40 a 63 A.
- Poder de corte ( $I_{cu}$ ): 35kA.
- Potencia de motor: 230V 15Kw, 400V 30 Kw.
- Polos: 3.
- Frecuencia: 50/60 Hz.
- Accionamiento: Por pulsadores.
- Sujeción: Carril DIN.
- Marcado CE.
- Según IEC 947-2, 947-4-1.

#### 1.12.14 Base schuko con ttl 16 a para carril din.



#### 1.12.15 Interruptor de botón pulsador Verde.



### Datos del Producto

Interruptores de botón pulsador a nivel, índice de protección IP67

Botón de membrana flexible exclusivo

Panel sellado según IP67

Encaja en un orificio de 22,5 mm estándar DIN o, si se invierte la contratuerca, en un orificio de 25 mm

Microinterruptor monopolar como elemento de conmutación

Interruptores con conmutación doble con contactos plateados (tipo Z)

Terminación por terminales de lámina de 2,8 mm

Máx. grosor del panel 4 mm

Valor nominal de los contactos	10 A máx. a 24 Vdc
Resistencia de contacto	<25 mΩ
Tensión de aislamiento	>4 KVac
Vida útil mecánica	>10 <sup>7</sup> operaciones
Rango de temperaturas	-40 → +80 °C

### 1.12.16 Botón de emergencia Schneider Electric.



#### Especificaciones

Tipo de Montaje	Panel
Método de Reinicio	Girar para restablecer
Diámetro del Disyuntor	22mm
Corriente de suministro	0,55 (dc) A, 6 (ac) A
Índice de Protección IP	IP66
Actuación del Botón Pulsador	Acción de Disparo
Tensión de Alimentación	24 dc
Estilo del Cabezal	Seta
Rango	Harmony
Diámetro del Cabezal	40mm
Material de Botón Pulsador	Metal
Material de la Carcasa	Metal
Color	Rojo
Serie.	ZB4B

### 1.12.17 Modulo seguridad cat.3 24vac/dc



#### Descripción

Gama de producto	Automatiz. Preventa Safety
Tipo de producto o componente	Módulos seguridad Preventa
Nombre de módulo de seguridad	XPSAC
Aplicación módulo seguridad	Para parada de emergencia y control de conmutador
Función de módulo	Contr conmutador Parada de emergencia
Nivel de seguridad	Can reach PL e/category 4 de acuerdo con EN/ISO 13849-1 Can reach SILCL 3 de acuerdo con EN/IEC 62061
Fiabilidad de la función de seguridad	DC > 99 % de acuerdo con EN/ISO 13849-1 MTTFd = 210.4 años de acuerdo con EN/ISO 13849-1 PFHd = 3.56E-9 1/h de acuerdo con EN/IEC 62061
Tipo de arranque	Sin control
Conexiones - terminales	Terminales de abrazaderas-torn, capacid sujeción: 1 x 0,25...1 x 2,5 mm <sup>2</sup> Flexible cable con extremo cable, sin bisel Terminales de abrazaderas-torn, capacid sujeción: 1 x 0,25...1 x 1,5 mm <sup>2</sup> Flexible cable con extr. cable, con bisel
Tipo de salida	Apertura instantánea de relé 3 NO, sin tens
Número de circuitos adicionales	1 salida sólida
[Us] tensión de alimentación nominal	24 V CA (- 20...10 %) 24 V CC (- 20...20 %)
Tensión del circuito de control	24 V
Capacidad de corte	C300 : 180 VA, AC-15 (sujeción) para salida del relé C300 : 1800 VA, AC-15 (erup.) para salida del relé
Poder de corte	1.5 A en 24 V (DC-13) constante de tiempo: 50 ms para salida del relé

Corriente térmica de salida	6 A por relé para salida del relé
[Ith] Intensidad térmica convencional	10.5 A
Clasificación de fusible asociado	4 A tipo de fusible gG o gL para salida del relé de acuerdo con EN/IEC 60947-5-1, DIN VDE 0660 parte 200 6 A tipo de fusible fundido rápido para salida del relé de acuerdo con EN/IEC 60947-5-1, DIN VDE 0660 parte 200
Corriente desalida mínima	10 mA para salida del relé
Tensión salida mínima	16 V para salida del relé
Soporte de montaje	Carril DIN simétrico de 35 mm
Peso del producto	0,16 kg

### 1.12.18 Selector switch.



## Datos del Producto

Unidades completas de interruptor selector de 22 mm, plástico.

Unidades completas de interruptor selector de plástico de grado alto y muy resistente IP69K de Siemens. En estos nuevos modelos, el módulo eléctrico está instalado permanentemente y solo está asegurado por el soporte.

Instalación fácil

Adecuado para utilizar en ambientes extremos

No se requieren herramientas especiales

Geometría simple para orificios de montaje

Conexión a los sistemas de comunicación usados con más frecuencia (PROFINET, AS-Interface, IO-Link)

Certificados

IEC 60947-1, EN 60947-1

IEC 60947-5-1, EN 60947-5-1

Gama SIRIUS ACT de Siemens

La gama SIRIUS ACT de botones pulsadores y dispositivos de señalización presenta una selección de botones pulsadores, pilotos e interruptores inteligentes, fiables y robustos que ha sido diseñada por

especialistas. Su innovador cierre a presión facilita la instalación de unidades sin esfuerzo, que puede hacerse con una sola mano.

Fabricados con metales reales y plásticos de grado alto, equipados con funciones inteligentes y capacidades de interacción, estos botones pulsadores, pilotos luminosos indicadores e interruptores de última generación se han probado con elementos extremos para garantizar una larga vida útil y fiabilidad para todas sus operaciones.

Instalación sin herramientas especiales con una sola mano

Los componentes se pueden ajustar sin tener que sujetar el otro lado

Se pueden instalar en posición inclinada

Concepto modular

Diseño elegante y materiales de alta calidad

Muy robusta y fiable

Comunicación flexible: AS-I, IO Link y Profinet

## Especificaciones

Número de Posiciones	2
Configuración de los Contactos	NA
Índice de Protección IP	IP20
Serie	SIRIUS ACT
Tipo de Terminal	Roscado

### 1.12.19 Fotosensores M18 con carcasa de acero inoxidable de alta calidad.



El E3FC es un sensor M18 compacto con una carcasa de alta protección para aplicaciones de lavado del sector de alimentación y bebidas.

- Carcasa de acero de alta calidad (SUS316L)
- Probados con varios detergentes industriales de Ecolab y Diversey
- Resistentes a condiciones de colapso térmico
- Resina de epoxy en el conector/extremo del cable que ofrece una protección impermeable

- LED rojo de alta visibilidad para una alineación sencilla

Modelo	Método de sensor		A través de haz	Retrorreflectante	difuso reflectante
	salida PNP	conector M12	E3FC-DP26		
La distancia de detección			1 m		
Fuente de luz (longitud de onda)			LED infrarrojo (850 nm)		
Tensión de alimentación			10 a 30 VDC (incluya el rizado de tensión del 10% pp) max (.)		
Modo de operación			seleccionable / Dark-ON-ON luz por el cableado		
Indicador			Indicador de operación (naranja) Indicador de estabilidad (verde)		
Ajuste de sensibilidad			De una sola vuelta del regulador		
Los circuitos de protección			Invertida poder de protección de polaridad de alimentación, protección contra cortocircuitos de salida y Protección invertida de la polaridad de salida		
Tiempo de respuesta			0,5 ms		
Temperatura ambiente	Operando		-25 A 55 ° C		
	Almacenamiento		-30 A 70 ° C (sin hielo ni condensación)		
Grado de protección			IP67, IP68, IP69K		
Material	Caso		Stainless Steel (SUS 316L)		
	Lente		PMMA		
	Cable		CLORURO DE POLIVINILO		
	Ajustador		POM		

### 1.12.20 Interruptor final de carrera.





Dentro de los componentes electrónicos, se encuentra el final de carrera o sensor de contacto (también conocido como “interruptor de límite”), son dispositivos eléctricos, neumáticos o mecánicos situados al final del recorrido o de un elemento móvil, como por ejemplo una cintra transportadora, con el objetivo de enviar señales que puedan modificar el estado de un circuito.

Internamente pueden contener interruptores normalmente abiertos (NA), cerrados (NC) o conmutadores dependiendo de la operación que cumplan al ser accionados, de ahí la gran variedad de finales de carrera que existen en mercado.

Los finales de carrera están fabricados en diferentes materiales tales como metal, plástico o fibra de vidrio.

### **Funcionamiento**

Estos sensores tienen dos tipos de funcionamiento: modo positivo y modo negativo.

En el modo positivo el sensor se activa cuando el elemento a controlar tiene una tarea que hace que el eje se eleve y se conecte con el objeto móvil con el contacto NC (normal cerrado). Cuando el muelle (resorte de presión) se rompe el sensor se queda desconectado.

El modo negativo es la inversa del modo anterior, cuando el objeto controlado tiene un saliente que empuje el eje hacia abajo, forzando el resorte de copa y haciendo que se cierre el circuito.

### **Ventajas e Inconvenientes**

Entre las ventajas encontramos la facilidad en la instalación, la robustez del sistema, es insensible a estados transitorios, trabaja a tensiones altas, debido a la inexistencia de imanes es inmune a la electricidad estática.

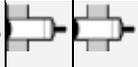
Los inconvenientes de este dispositivo son la velocidad de detección y la posibilidad de rebotes en el contacto, además depende de la fuerza de actuación.

#### **1.12.21 Sensores inductivos.**



Los sensores inductivos resistentes a altas temperaturas y detergentes permiten la detección fiable de objetos metálicos en ambientes difíciles, como puede ser en el caso del procesado de alimentos.

- Resistencia a temperaturas de hasta 120°C
- Carcasa SUS 316L con superficie de detección de plástico de alto rendimiento
- IP69K para la máxima resistencia al agua

tamaño		la distancia de detección	configuración de salida	código de pedido (para tipos de pre-cableado con cable de PVC resistente al calor 2 m)		
				Modo de funcionamiento NO	Modo de operación NC	
M12	∅	-	3 mm	PNP	E2EH-X3B1 2M	E2EH-X3B2 2M
la distancia de detección			3 mm ± 10%			
Frecuencia de respuesta (promedio)			500 Hz			
Tensión de alimentación (gama de voltaje)			12 a 24 VDC, ondulación (pp): 10% máx. (10 a 32 VDC) (24 V CC máx. A 100 ° C o más)			
circuitos de protección			La supresión de sobretensiones, protección contra cortocircuitos, fuente de alimentación de protección de polaridad inversa, protección de salida de polaridad inversa			
Temperatura ambiente			Modelos de cc 3 hilos: de 0 a 100 ° C (0 a 120 ° C durante 1.000 horas), Modelos de cc 2 hilos: de 0 a 100 ° C (0 a 110 ° C durante 1.000 horas)			
Grado de protección			IEC 60529 IP67, IP69k según DIN 40050-9			
Material	De casos, tuercas de sujeción		Stainless steel (SUS316L)			
	superficie de detección		PBT (tereftalato de polibutileno)			
	Cable		PVC resistente al calor			

### 1.12.22 Display HMI de pantalla táctil, Siemens, 4,3 pulg., TFT.



## Datos del Producto

### Serie SIMATIC HMI KTP 400

Esta gama ofrece controles de paneles con displays de 4, 6, 7 y 10 pulgadas, teclados y controles táctiles, y se suministra con una pantalla táctil básica de panel de 15 pulg. Todos los paneles básicos SIMATIC están diseñados con un índice de protección IP65 y son ideales para tareas sencillas de visualización, incluso en entornos exigentes. Las ventajas adicionales incluyen funciones de software integradas, como un sistema de generación de informes, gestión de recibos o funciones gráficas.

Esta es la gama idónea para el funcionamiento y control de plantas y maquinaria sencillas, ya que incluye tamaños desde 3,8 a 15 pulgadas.

Representación intuitivo mediante teclas de función táctiles.

Equipados con todas las funciones básicas necesarias como registro de alarmas, gestión de recibos, gráficos, gráficos vectoriales y cambio de idioma.

Puede configurarse utilizando el software WinCC flexible Compact, o bien, el software de configuración de HMI del software de ingeniería básico STEP7 para S7-1200. Conexión sencilla a controlador a través de interfaz Ethernet integral o versión independiente con RS485/422

## Especificaciones:

Serie del Fabricante	KTP 400
Tipo de Display	TFT
Tamaño del Display	4,3 pulg.
Resolución del Display	480 x 272pixels
Color del Display	Color
Número de Puertos	1
Tipo de Puerto	Ethernet
Memoria Integrada	10 MB
Retroiluminación	Sí
Tensión de Alimentación	24 V dc
Temperatura de Funcionamiento Mínima	0°C
Profundidad	33mm
Anchura	116mm
Temperatura de Funcionamiento Máxima	+50°C
Índice de Protección IP	IP65
Longitud	141mm
Dimensiones	141 x 116 x 33 mm

### 1.12.23 Unidad de ventilador completa para montaje sin herramientas en superficie.



#### Descripción del producto.

Color:	RAL 7035
Grado de protección IP según IEC 60 529:	IP 54 NEMA 12
Unidad de envase:	Unidad completa lista para el montaje, incluye estera filtrante
Caudal de aire (soplado libre):	55 m <sup>3</sup> /h
Caudal de aire con filtro de salida incl. estera filtrante estándar:	Nº de filtros de salida: 1 Ref. del filtro de salida: SK 3238.200 43 m <sup>3</sup> /h
Tensión de servicio:	230 V, 1~, 50 Hz/60 Hz
Dimensiones:	Anchura: 148,5 mm Altura: 148,5 mm
Escotadura de montaje necesaria:	Anchura: 124 mm Altura: 124 mm
Prof. montaje:	16 mm
Pr. de montaje:	58,5 mm
Campo de temperatura:	Cojinete: -30°C...+70°C Servicio (entorno): -10°C...+55°C
Potencia nominal Pel:	19 W
Intensidad (máx.):	0,12 A
Fusible previo:	Automático/fusible: 2 A
Nivel de ruido:	46 dB(A)
Ventilador diagonal:	Diagonal, motor de autoarranque
Unidad de embalaje:	1 pza(s).
Peso/UE:	0,8 kg

### 1.12.24 Iluminación tubular / LED / IP20.



#### Características.

Configuración:	Tubular
Tecnología de iluminación	LED
Tipo de protección	IP20

### 1.12.25 Unidad de avisador acústico Schneider Electric.



#### Datos del Producto

Torre de señal modular XVBC Schneider

La serie Harmony XVBC de Schneider es una torre de señalización visual y auditiva que se usa para indicar los estados de funcionamiento de un dispositivo o instalación, como los siguientes: arranque, parada de la máquina, sin material, llamada al personal técnico y señalización de avería.

Estas torres de señal ofrecen un alto grado de protección, un brillo extraordinario y una excelente fiabilidad, por lo que se pueden adaptar a cualquier tipo de entorno. Entre las aplicaciones industriales destacan los fabricantes de maquinaria (líneas de montaje, etc.) y las cargas móviles (grúas móviles, carros, etc.). Las aplicaciones del sector paraindustrial y de servicios incluyen peajes de autopista, cajas registradoras, cuadros de distribución, etc.

Disponibles con lámparas incandescentes (las lámparas se deben solicitar por separado) o con LEDs.

Se puede montar con un máximo de 5 módulos luminosos, o bien con 4 módulos luminosos y 1 sonoro.

Los zumbadores están disponibles con tonos intermitentes o continuos  
La base y la cubierta se deben solicitar por separado para el montaje  
Tubos y cubierta de tubo disponibles para aumentar la altura de los avisadores luminosos  
La unidad de sonido funciona mediante una fuente de alimentación de 12-48 V ac o 120-230 V y proporciona un nivel de sonido de 90 dB a una frecuencia de 0-12 kHz  
Todas las unidades presentan un rango de temperatura de funcionamiento de -25 °C → +50 °C (salvo las unidades de luz fija sin lámpara, cuya temperatura de funcionamiento es de -25 °C → +70 °C)  
Fabricado en poliamida y policarbonato reforzado de vidrio

Índice de protección IP65

Señalización a larga distancia: 35 → 50 m

Las unidades tienen un diámetro de 70 mm y una altura de 63 mm

Acceso al cable desde el lateral o la parte inferior

Certificados CE, UL, CCC, CSA, Ghost.

#### **Estándares**

Conformidad con: IEC/EN 60947-5-1 (avisadores luminosos, base y cubierta).

Columna y accesorios de señalización modular

#### **Especificaciones:**

Rango	Harmony
Serie	XVB
Tipo de Componente	Avisador luminoso
Efecto de la luz	Constante
Color de la Lente	Verde
Tipo de bombilla	Incandescente, LED
Tensión de Alimentación	230 V
Altura	63mm
Diámetro de la Base	70mm
Temperatura Mínima	-25°C
Color de la Carcasa	Negro
Índice de Protección IP	IP65
Temperatura Máxima	+50°C

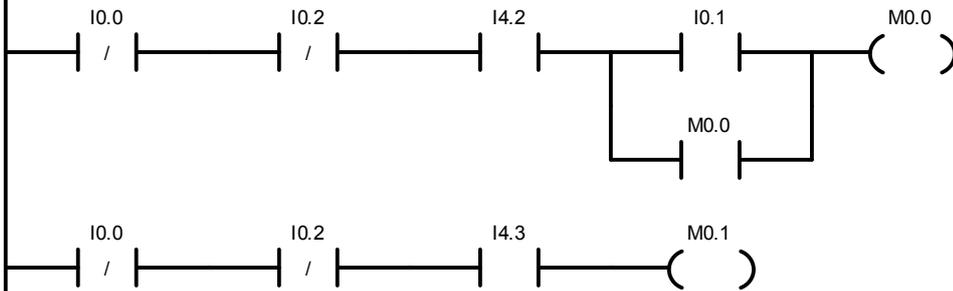
Bloque: PRINCIPAL  
 Autor:  
 Fecha de creación: 11.05.2016 9:06:23  
 Fecha de modificación: 26.05.2016 9:46:28

Símbolo	Tipo var.	Tipo de datos	Comentario
	TEMP		
	TEMP		
	TEMP		
	TEMP		

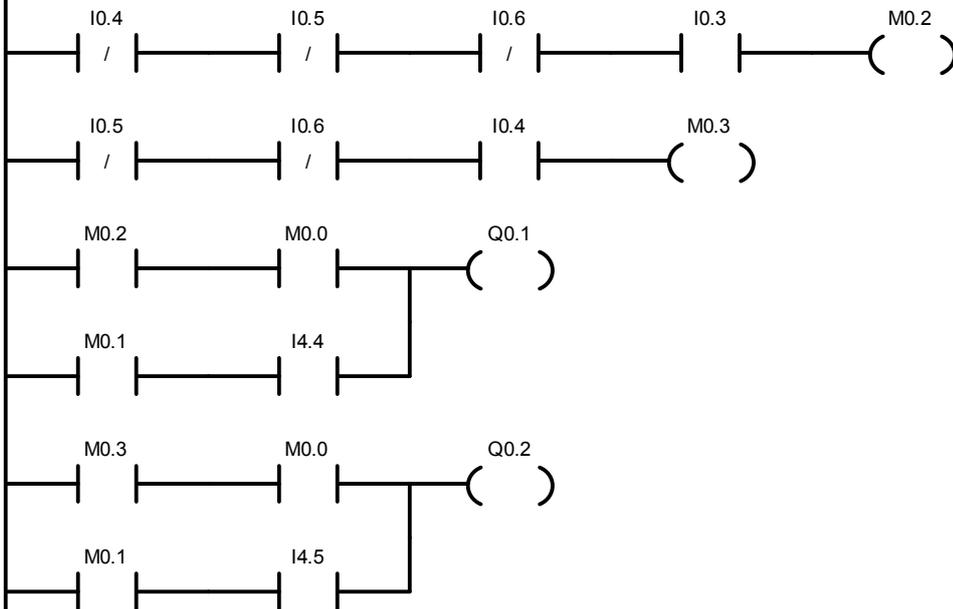
COMENTARIOS DEL PROGRAMA

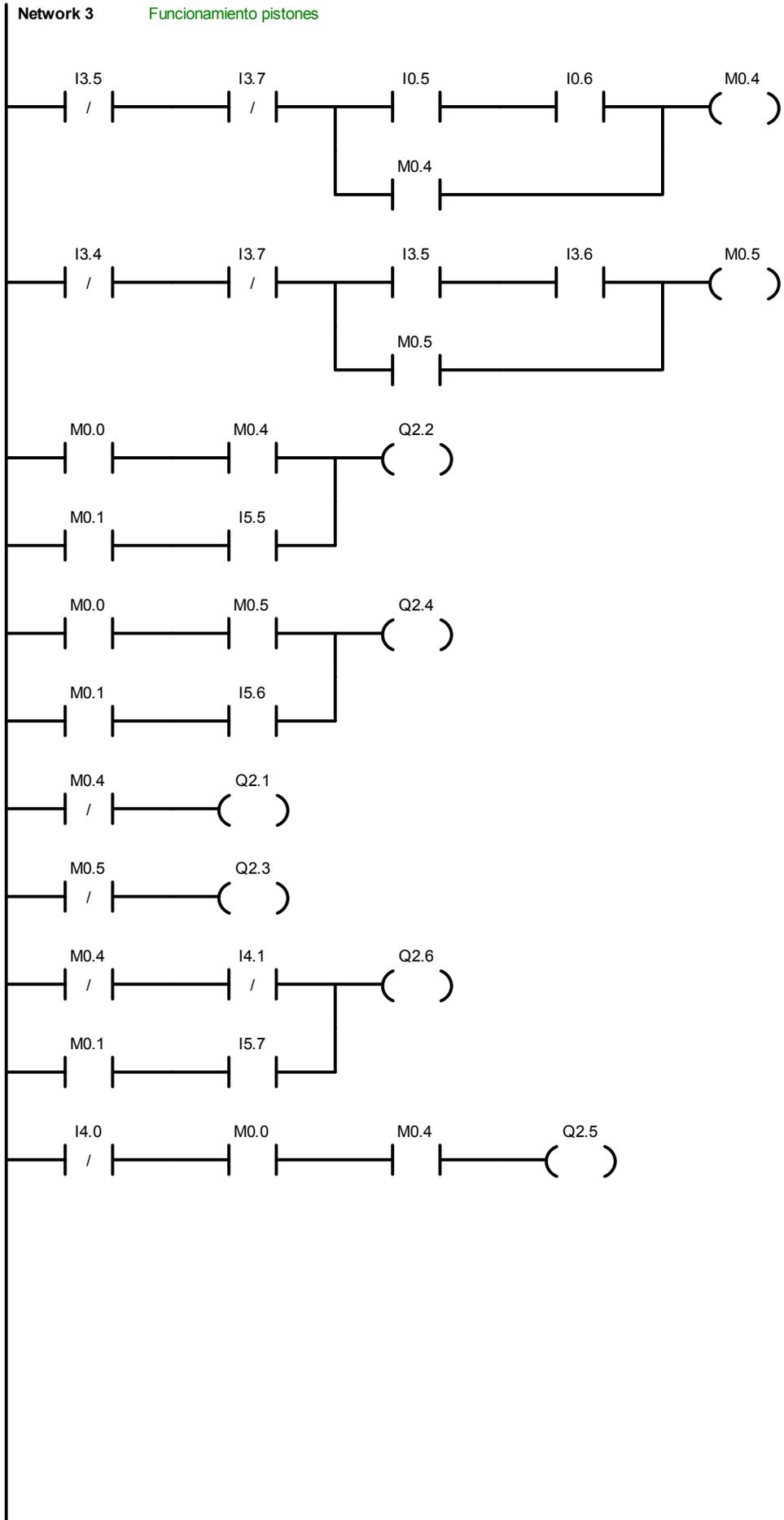
**Network 1** Puesta en marcha maquina

Comentario de segmento



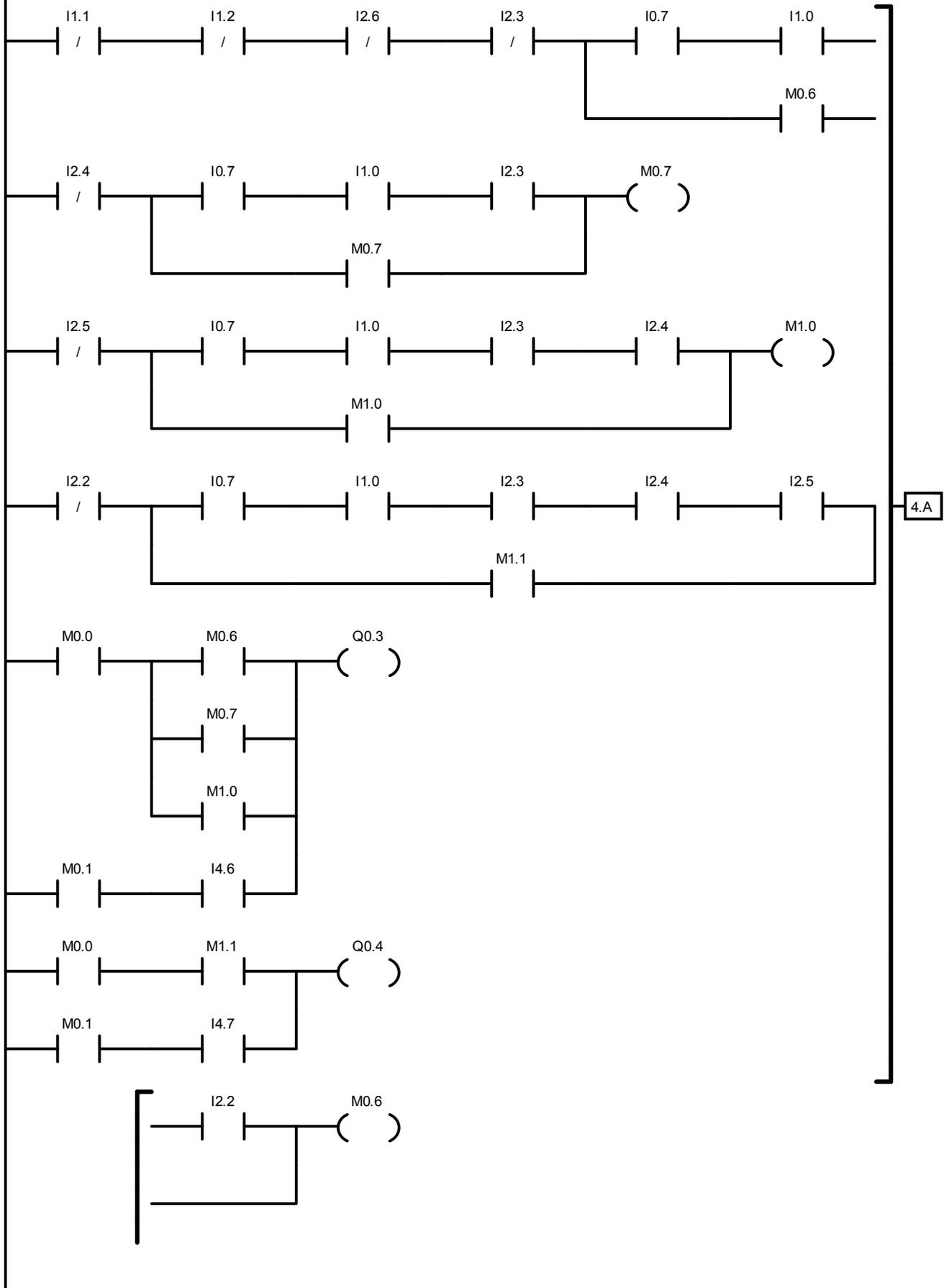
**Network 2** Funcionamiento linea cajas

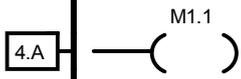


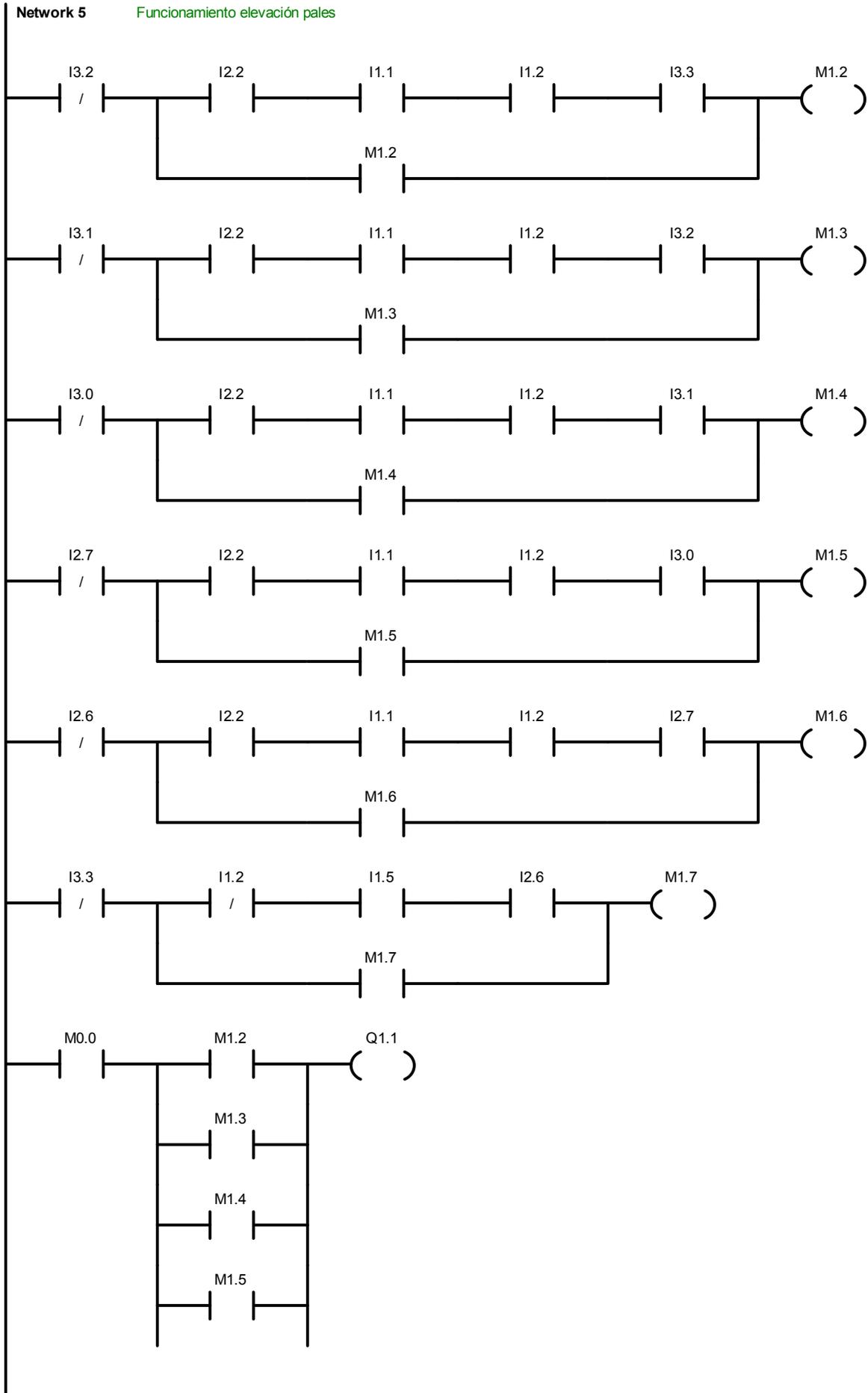


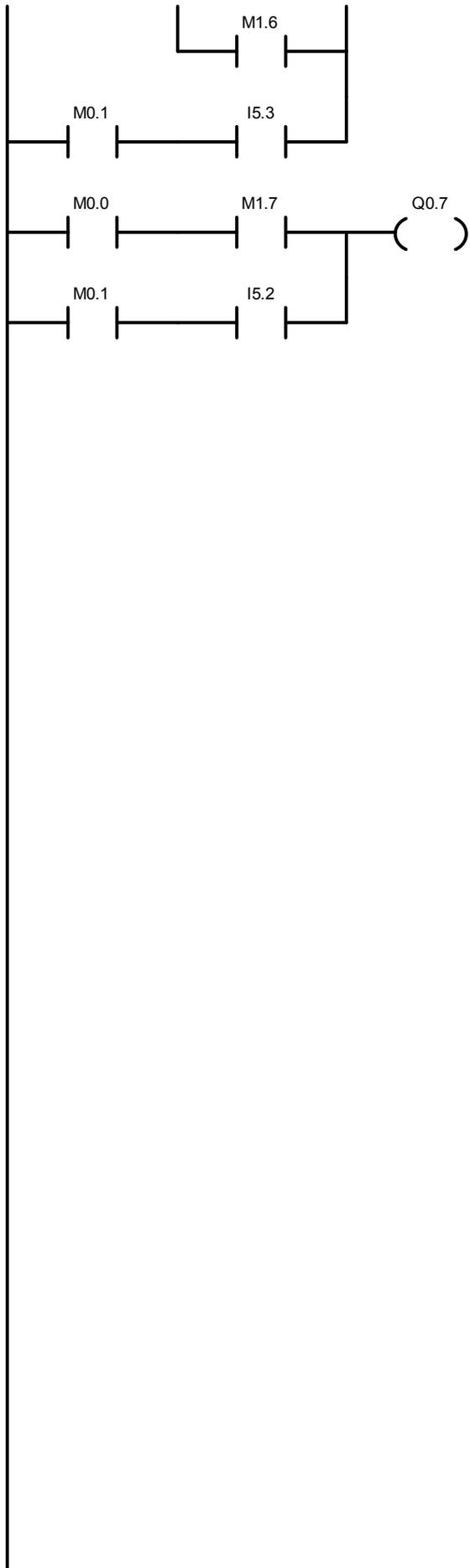


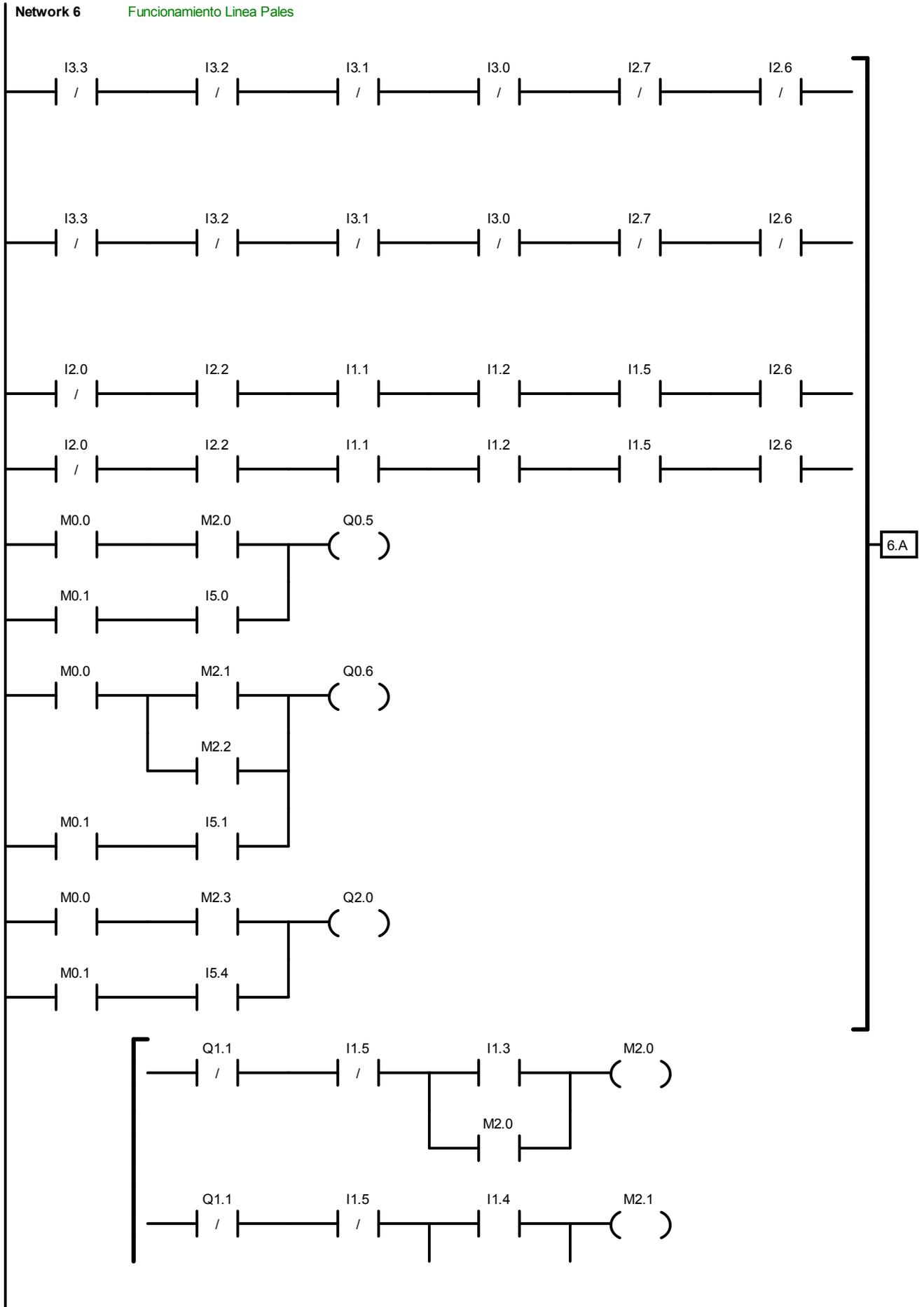
**Network 4**    Funcionamiento situación pales  
 Motor 3 y Motor 4

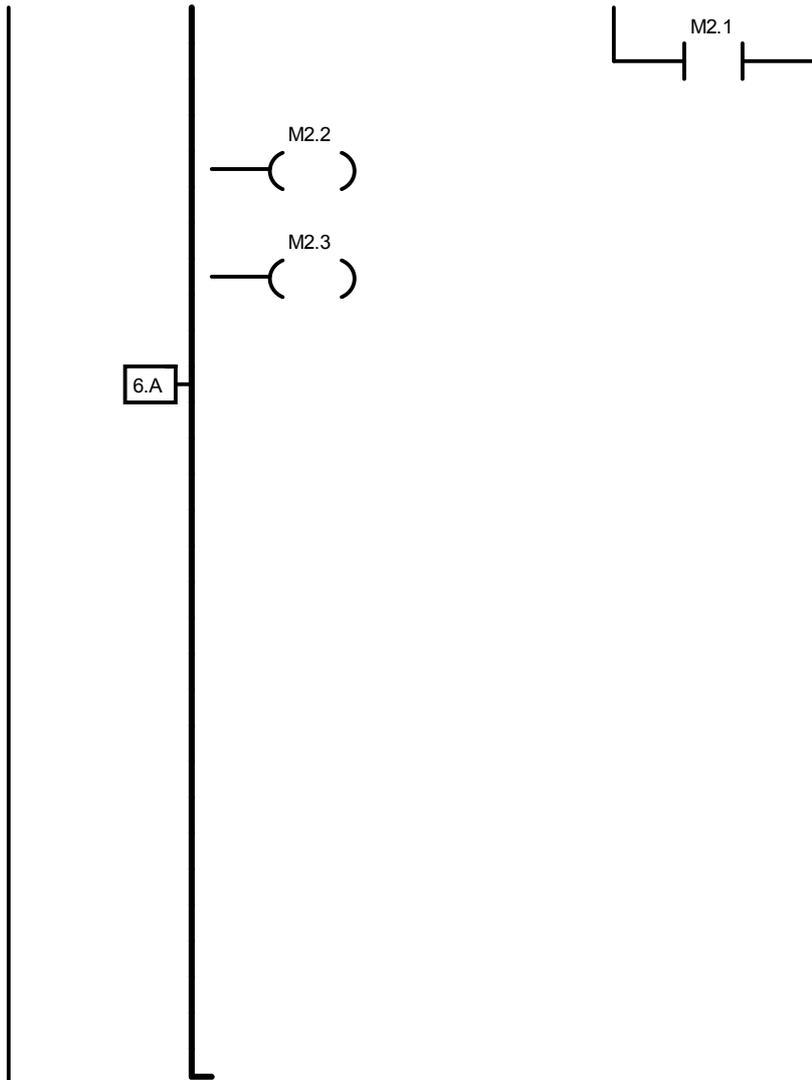




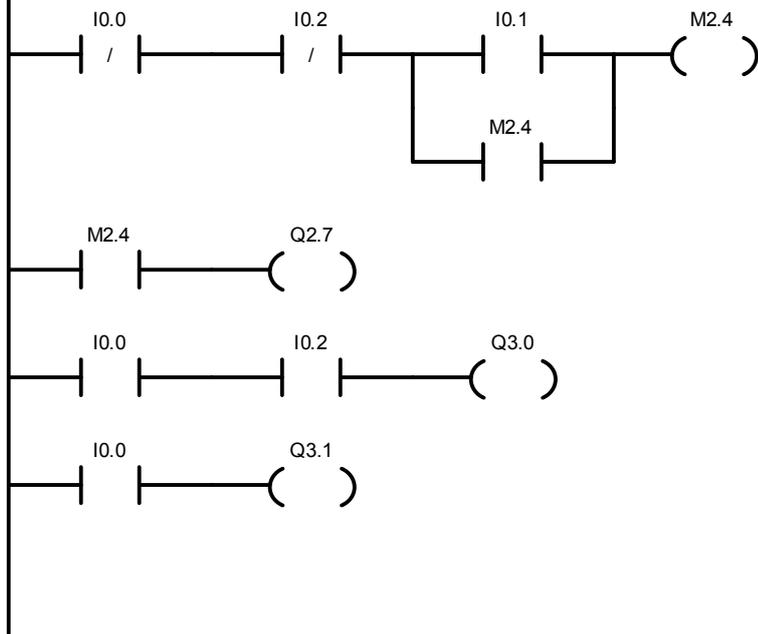








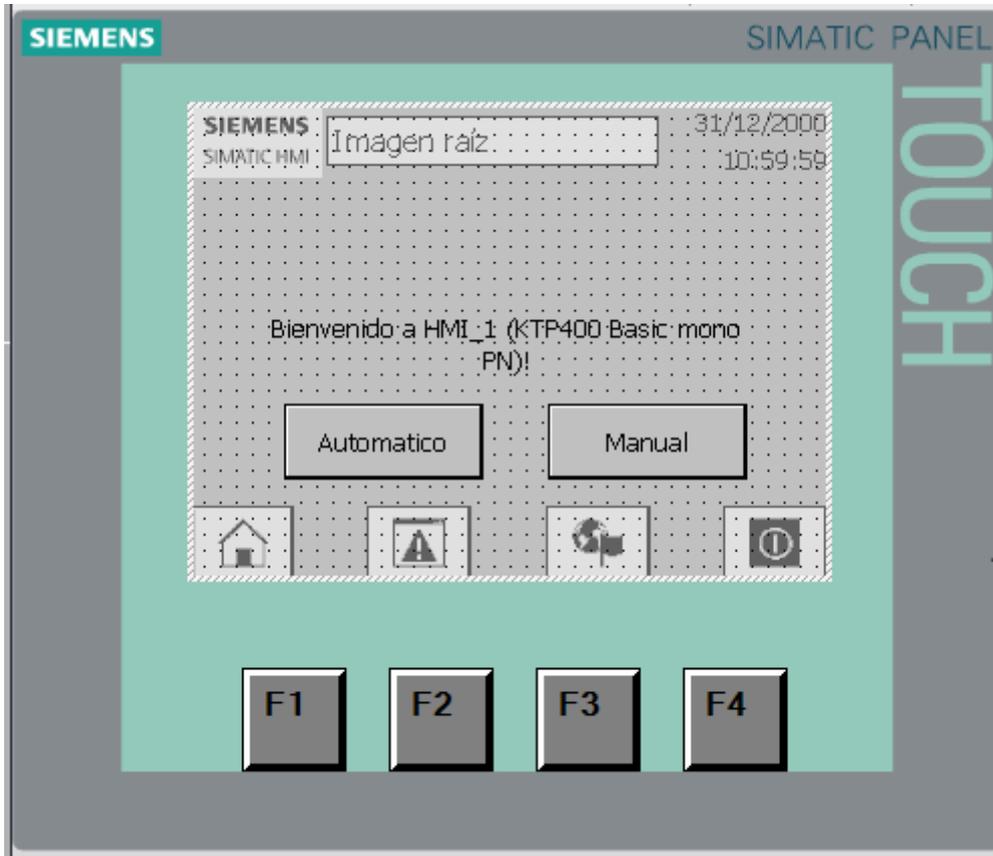
**Network 7**    Funcionamiento Luces



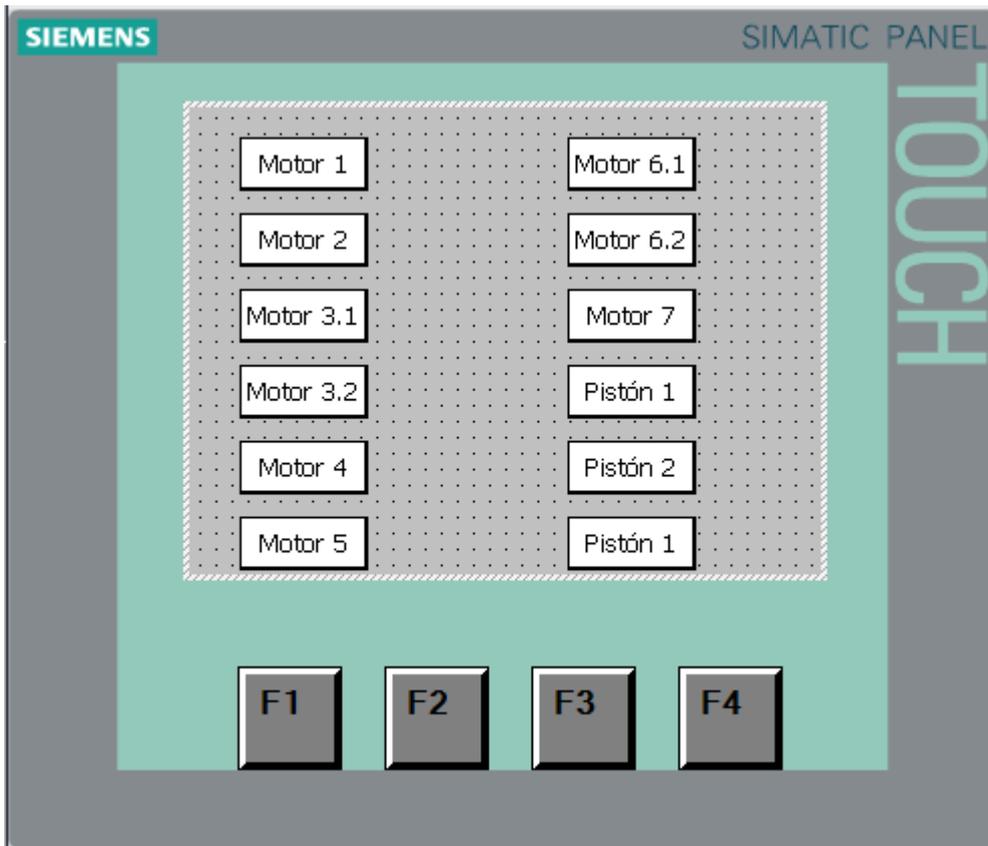
### 1.14 Instalación de la pantalla HMI\_1 KTP400.

Para la configuración de la pantalla se utiliza la aplicación TIA V12.

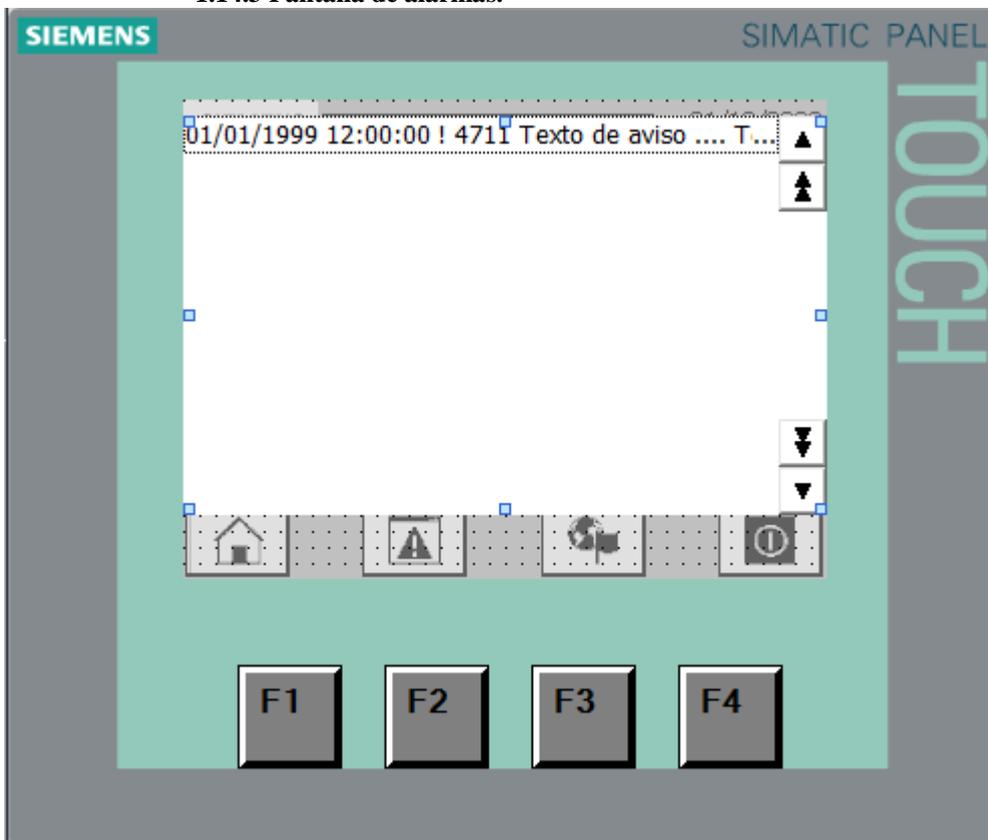
#### 1.14.1 Pantalla inicial.



### 1.14.2 Pantalla pulsadores manuales.



### 1.14.3 Pantalla de alarmas.





# CÁLCULOS

## **2. Cálculos.**

**2.1 Previsión de potencia del cuadro eléctrico.**

**2.2 Cálculo sección motores.**

**2.2.2 Por caída de tensión admisible:**

**2.3 Cálculo sección servicios.**

**2.4 Cálculo sección principal.**

**2.5 Resumen secciones.**

## 2. Cálculos.

### 2.1 Previsión de potencia del cuadro eléctrico.

	Potencia (W)
Motor 1	370
Motor 2	370
Motor 3	750
Motor 4	750
Motor 5	1500
Motor 6	15000
Motor 7	22000
Servicios	5750
Total	46490

### 2.2 Cálculo sección motores.

#### 2.2.1 Por corriente:

$$I = \frac{P}{k * U * \text{Cos}\phi * \eta}$$

Donde:

I = Corriente nominal del motor (A).

P = Potencia nominal del motor (W).

U = Tensión nominal del motor (V).

Cos  $\phi$  = Factor de potencia del motor.

$\eta$  = Eficiencia del motor.

K =  $\sqrt{3}$ .

Motor	Potencia (W)	$\sqrt{3}$	Cos $\phi$	n	U (V)	Intensidad (A).
1	370	1,73205081	0,75	0,67	400	1,062784078
2	370	1,73205081	0,75	0,67	400	1,062784078
3	750	1,73205081	0,75	0,71	400	2,032923483
4	750	1,73205081	0,75	0,71	400	2,032923483
5	1500	1,73205081	0,75	0,828	400	3,486414669
6	15000	1,73205081	0,75	0,86	400	33,56687612
7	22000	1,73205081	0,75	0,86	400	49,2314183

De la tabla de intensidades máximas de la ITC-BT-19, deducimos que la sección que le correspondería a cada motor es la siguiente. Cables multiconductores directamente sobre la pared 3\*XLPE

Motor	Intensidad (A)	S mm <sup>2</sup>	Intensidad Máxima Cable (A)
1	1,062784078	1,5	18
2	1,062784078	1,5	18
3	2,032923483	1,5	18
4	2,032923483	1,5	18
5	3,486414669	1,5	18
6	33,56687612	10	60
7	49,2314183	16	80

### 2.2.2 Por caída de tensión admisible:

$$\Delta U = \frac{P}{U} * \gamma * \frac{L}{S}$$

Donde:

$\Delta U$  = Caída de tensión (V).

S = Sección del conductor (mm<sup>2</sup>).

L = Distancia hasta la carga (m).

P = Potencia nominal del motor (W).

$\gamma$  = La conductividad del cobre a 70° es  $\rho=1/48 \Omega\text{mm}^2/\text{m}$ .

U = Tensión nominal de la red de alimentación.

Motor	Potencia (W)	U (V)	L (m)	S (mm <sup>2</sup> )	$\rho$	$\Delta U$ (V)	$\Delta U$ Max(V)
1	370	400	10	1,5	0,02083333	0,12847222	20
2	370	400	7	1,5	0,02083333	0,08993056	20
3	750	400	8	1,5	0,02083333	0,20833333	20
4	750	400	4	1,5	0,02083333	0,10416667	20
5	1500	400	8	1,5	0,02083333	0,41666667	20
6	15000	400	5	10	0,02083333	0,390625	20
7	22000	400	6	16	0,02083333	0,4296875	20

Todos cumplen, por lo que estas serán las secciones a elegir para cada motor.

### 2.3 Cálculo sección servicios.

Al tratarse de una instalación monofásica, la fórmula para el cálculo de la sección es la siguiente:

$$S = \frac{2 * P * L}{\gamma * \Delta U * U}$$

Donde:

$\Delta U$  = Caída de tensión (V).

S = Sección del conductor (mm<sup>2</sup>).

L = Distancia hasta la carga (m).

P = Potencia nominal del motor (W).

$\gamma$  = La conductividad del cobre a 70° es  $\gamma = 1/48 \Omega\text{mm}^2 / \text{m}$ .

U = Tensión nominal de la red de alimentación.

Servicios	Potencia (W)	U (V)	L (m)	$\rho$	$\Delta U$ (V)	Seq. (mm <sup>2</sup> )	Scomercial (mm <sup>2</sup> )
1	5750	230	10	0,02083333	2,3	4,53	6

Calculo mediante la tabla de caídas de tensión unitarias.

Para la caída de tensión reglamentaria admisible de 2,3 voltios (1% de 230 voltios), teniendo en cuenta que L = 0,01 Km, I = 25 A, se calcula:

$$\Delta U_{\text{reglamentaria}} = \frac{2,3}{(0,01 * 25)} = 9,2 \text{ voltios}$$

Según la tabla para cables de 450/750 V y para una T = 70°C, se obtiene un valor de caída de tensión unitaria menor que el reglamentario:

$$\Delta U = 6,383 \frac{\text{voltios}}{\text{A*Km}} \text{ Para una sección de } 6\text{mm}^2.$$

Para 4 mm<sup>2</sup> la caída de tensión unitaria sería mayor que la reglamentaria y por tanto la sección apropiada es de 6 mm<sup>2</sup>. La comprobación de la intensidad máxima admisible para esta sección se ha efectuado previamente.

### 2.4 Cálculo sección principal.

Los conductores que alimentan a un grupo de 2 o más motores deben tener una capacidad de corriente no menor que 125% de la corriente nominal a plena carga del motor mayor, más la corriente nominal a plena carga de todos los otros motores del grupo.

$$I_{\text{total}} = I_{\text{mayor}} * 1,25 + \sum I$$

$$I_{\text{total}} = 49,23 * 1,25 + 1,06 + 1,06 + 2,03 + 2,03 + 3,48 + 33,56 + 25 = 129,78\text{A}$$

De la tabla de intensidades máximas de la ITC-BT-19, Cables unipolares en contacto mutuo XLPE. Deducimos que la sección que le correspondería es de 35 mm<sup>2</sup>, y esta sección admite un máximo de 154A.

Potencia (W)	U (V)	L (m)	I <sub>di</sub> (A)	$\rho$	S <sub>comercial</sub> (mm <sup>2</sup> )
46490	400	40	129,78	0,02083333	35

Por caída de tensión admisible:

$$\Delta U_{total} = \sum I_{di} * \gamma * \frac{L}{S}$$

Donde:

$\Delta U_{total}$  = Caída de tensión (V).

S = Sección del conductor (mm<sup>2</sup>).

L = Distancia hasta la carga (m).

$\gamma$  = La conductividad del cobre a 70° es  $\rho=1/48 \Omega\text{mm}^2/\text{m}$ .

I<sub>di</sub> = Corriente de diseño (A).

$$\Delta U_{total} = 2,66V < 8V(2\% \text{ de } 400V)$$

Por lo tanto la sección de 35mm<sup>2</sup> cumple ambos criterios para el dimensionamiento de la sección.

El cable de protección será de 16mm<sup>2</sup>, según la ITC-BT 7.

## 2.5 Resumen secciones:

Circuito	Sección (mm <sup>2</sup> )
Distribución Cuadro	35
Motor 1	1,5
Motor 2	1,5
Motor 3	1,5
Motor 4	1,5
Motor 5	1,5
Motor 6	10
Motor 7	16
Servicios	6

# PRESUPUESTO

**3. Presupuesto.**

**3.1 Motores.**

**3.2 Sistemas.**

**3.3 Protección motores.**

**3.4 Componentes del armario de baja tensión.**

**3.5 Cables.**

**3.6 Total.**



### 3. Presupuesto.

#### 3.1 Motores:

Numero	Producto	Precio unidad (€)	Precio total (€)
2	Motores 0,37 Kw	115,4	230,8
2	Motores 0,75 Kw	141,31	282,62
1	Motores 1,5 Kw	142,31	142,31
1	Motores 15 Kw	510	510
1	Motores 22 Kw	690	690
Total			1855,73

#### 3.2 Sistemas:

Numero	Producto	Precio unidad (€)	Precio total (€)
13	Fotocélulas	83,89	1090,57
3	Pistones	321,27	963,81
6	Sensores inductivos	19,41	116,46
10	Finales de carrera	25,02	250,2
2	Electroválvulas	55,35	100,7
Total			2531,74

#### 3.3 Protección motores:

Numero	Producto	Precio unidad (€)	Precio total (€)
2	Interruptor general fuerza 150A	259,9	519,8
1	Contactador 150A	170,2	170,2
2	Guardamotor 0,37Kw	66,16	132,32
2	Guardamotor 0,75Kw	66,16	132,32
1	Guardamotor 1,5Kw	66,16	66,16
1	Guardamotor 15Kw	147,46	147,46
1	Guardamotor 22Kw	192,91	192,91
5	Contactores de los motores 12A	36,8	184
1	Contactador de los motores 40A	99,59	99,59
1	Contactores de los motores 65A	115,5	115,5
2	Variador de frecuencia 0,37Kw	313,56	627,12
2	Variador de frecuencia 0,75Kw	397,14	794,28
1	Variador de frecuencia 1,5Kw	452,26	452,26
1	Variador de frecuencia 15Kw	2073,92	2073,92
1	Variador de frecuencia 22Kw	4094,05	4094,05
Total			9801,79

### 3.4 Componentes del armario de baja tensión:

Numero	Producto	Precio unidad (€)	Precio total (€)
1	Cuadro eléctrico	113,18	113,18
1	Fuente alimentación 24V	155,8	155,8
1	PLC de SIEMENS y toma de corriente (para el PLC).	1181,7	1181,7
2	Módulo de E/S PLC Siemens	390,5	781
1	Diferencial 2P/25A/30mA para la seguridad del sistema	58,19	58,19
2	Magnetotérmico 2P/25A/6KA para la seguridad del sistema	9,2	18,4
1	Magnetotérmico 2P/16A/6KA para la seguridad del sistema	2,95	2,95
1	Base de Enchufe SCHUKO 16A+TTL de carril DIN	6,5	6,5
30	Borneros	0,34	10,2
1	Lámpara para la iluminación del armario	20,4	20,4
1	Panel Táctil HMI KTP 400, de SIEMENS	330,3	330,3
2	Ventiladores, de RITTAL	112,5	225
1	Maneta para interruptor seccionador, de Schneider Electric	13,23	13,23
1	Setas de emergencia, de Schneider Electric	28,47	28,47
1	Módulo de seguridad	133,97	133,97
3	Piloto Luminoso LED (verde, Amarillo y Rojo) de TELEMECANIQUE	21,12	63,36
1	Pulsador verde de Schneider Electric	14,64	14,64
Total			3157,29

### 3.5 Cables:

Metros	Producto	Nº Cables	Precio unidad/m (€)	Precio total (€)
40	Cable 35 mm2	3	3,85	462
6	Cable 16 mm2	3	1,53	27,54
5	Cable 10 mm2	3	1,08	16,2
10	Cable 6 mm2	3	0,68	20,4
37	Cable 1,5 mm2	3	0,18	19,98
Total				546,12

### 3.6 Total:

Producto	Precio total (€)
Motores	1855,73
Sistemas	2531,74
Protección motores	9801,79
Componentes del armario de baja tensión	3157,29
Cables	546,12
Mano de obra	1200
Total	19092,77

**PLANOS**

#### **4. Planos.**

**4.1 CPU Simatic S7-300.**

**4.2 Módulo de E/S 1.**

**4.3 Módulo de E/S 2.**

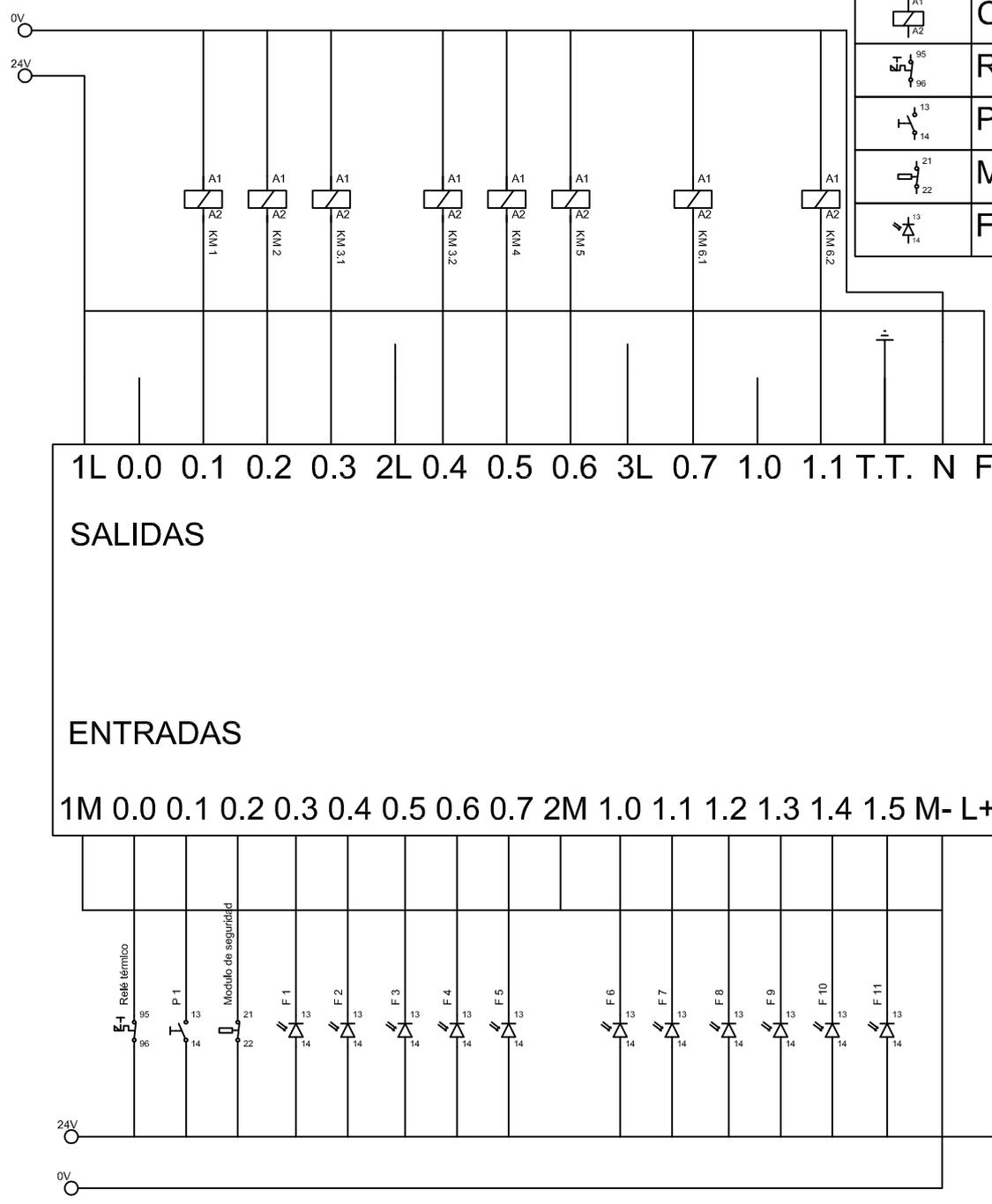
**4.4 Fuerza Instalación.**

**4.5 Fuerza Línea Servicios.**

**4.6 Posición Cajas.**

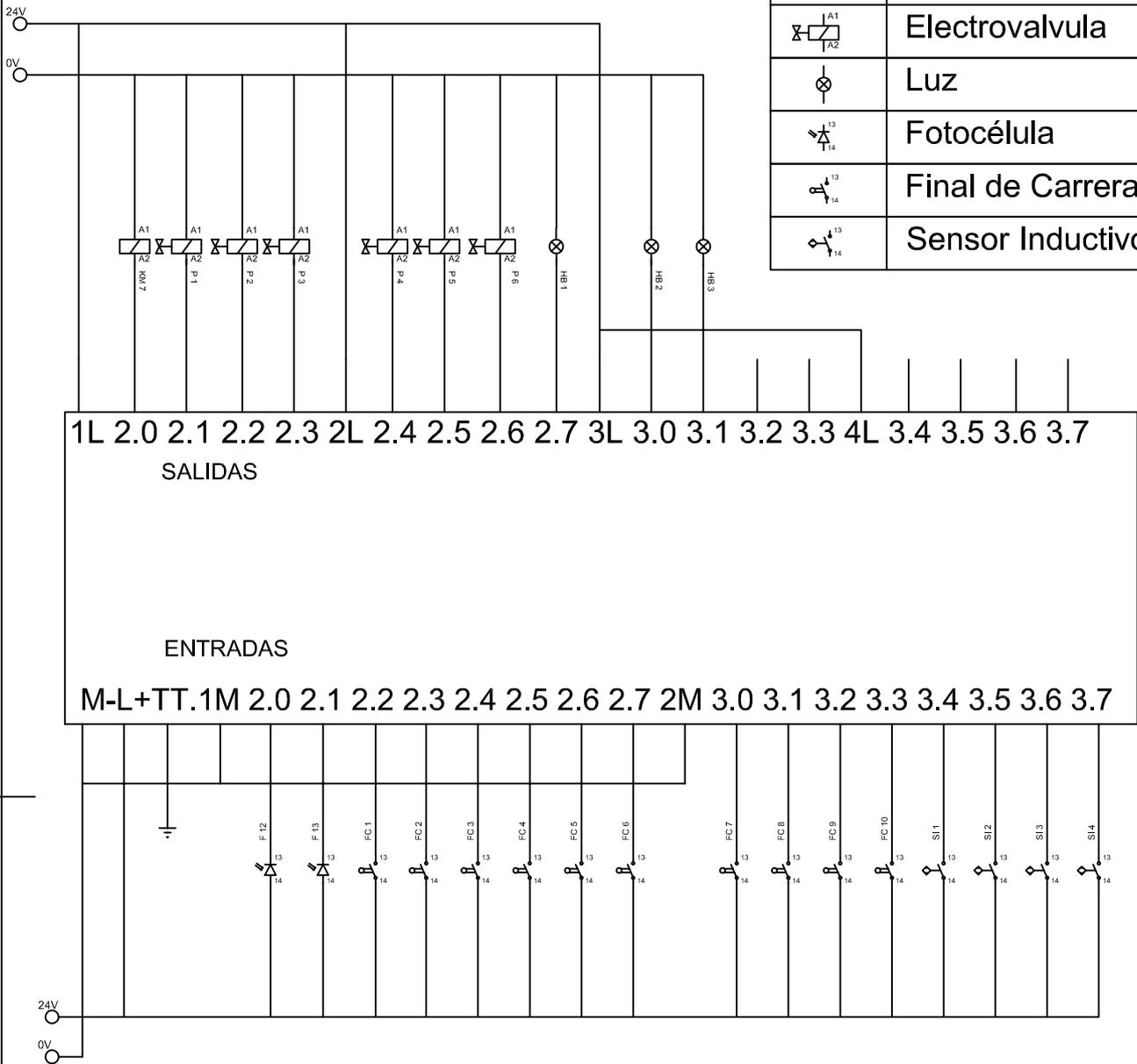
**4.7 Posición palés.**

Leyenda	
	Contactor
	Relé
	Pulsador
	Mod. Seg.
	Fotocélula



TIPO DE DOCUMENTO	TÍTULO DEL TRABAJO: Automatización de una maquina paletizadora.	
DEPARTAMENTO: Electricidad		
REF. TÉCNICA:	TÍTULO DEL DIBUJO: Plano CPU Simatic S7-300	ESCALA S.E
CREADO POR:		
APROVADO POR:	PROPIETARIO Enrique Sisternes Cuenca	Nº DE IDENTIFICACIÓN: Plano 1
		REVISIÓN:
		FECHA: 31/05/2017
		HOJA: 1

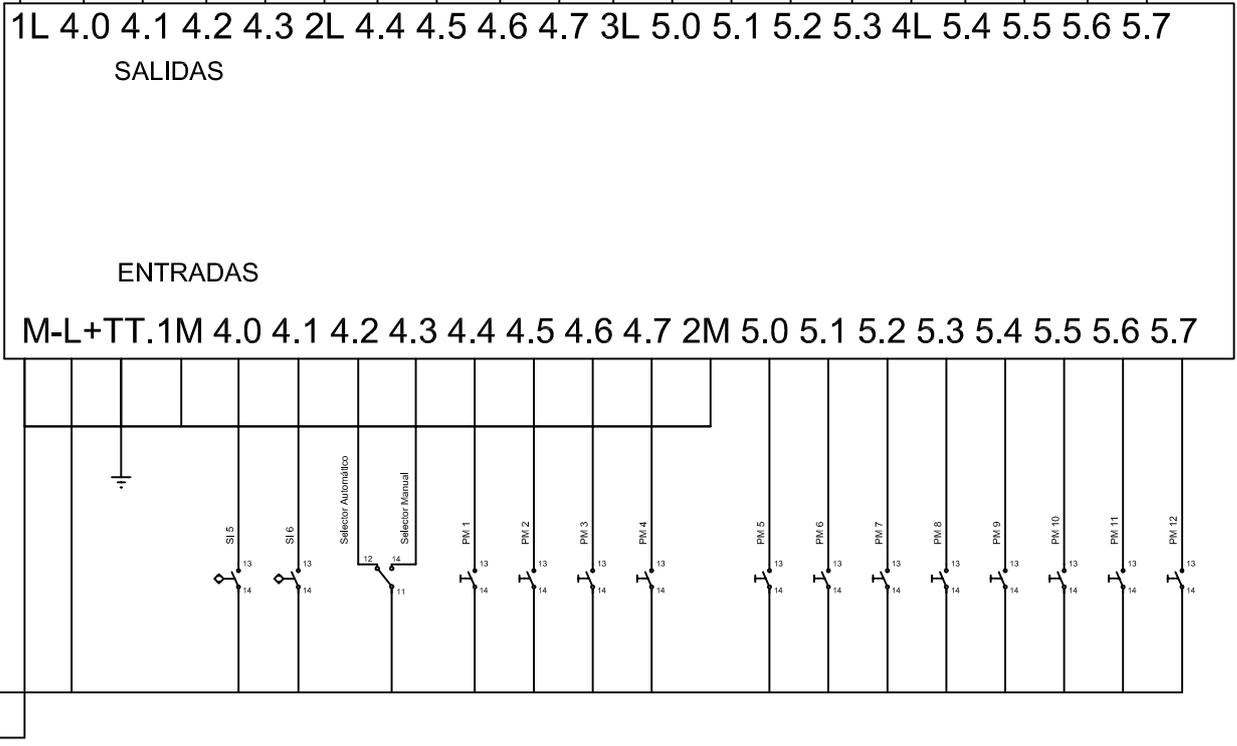
Leyenda	
	Contactor
	Electrovalvula
	Luz
	Fotocélula
	Final de Carrera
	Sensor Inductivo



TIPO DE DOCUMENTO	TÍTULO DEL TRABAJO: Automatización de una maquina paletizadora.	
DEPARTAMENTO: Electricidad		
REF. TÉCNICA:	TÍTULO DEL DIBUJO: Plano Módulo de E/S 1	ESCALA S.E
CREADO POR:		
APROVADO POR:	PROPIETARIO Enrique Sisternes Cuenca	Nº DE IDENTIFICACIÓN: Plano 2
		REVISIÓN:
		FECHA: 31/05/2017
		HOJA: 2

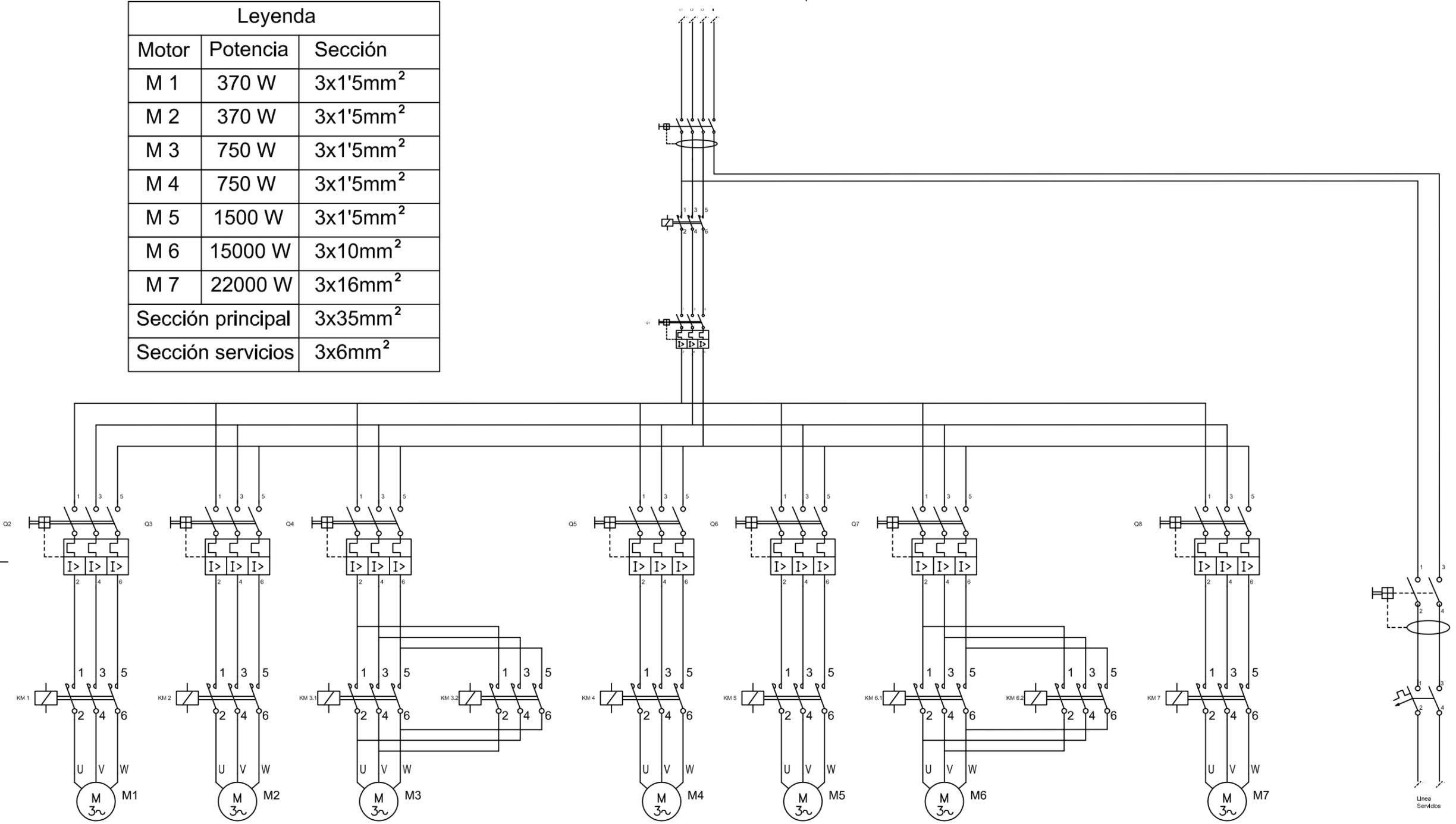
Leyenda	
	Sensor Inductivo
	Selector
	Pulsador

24V



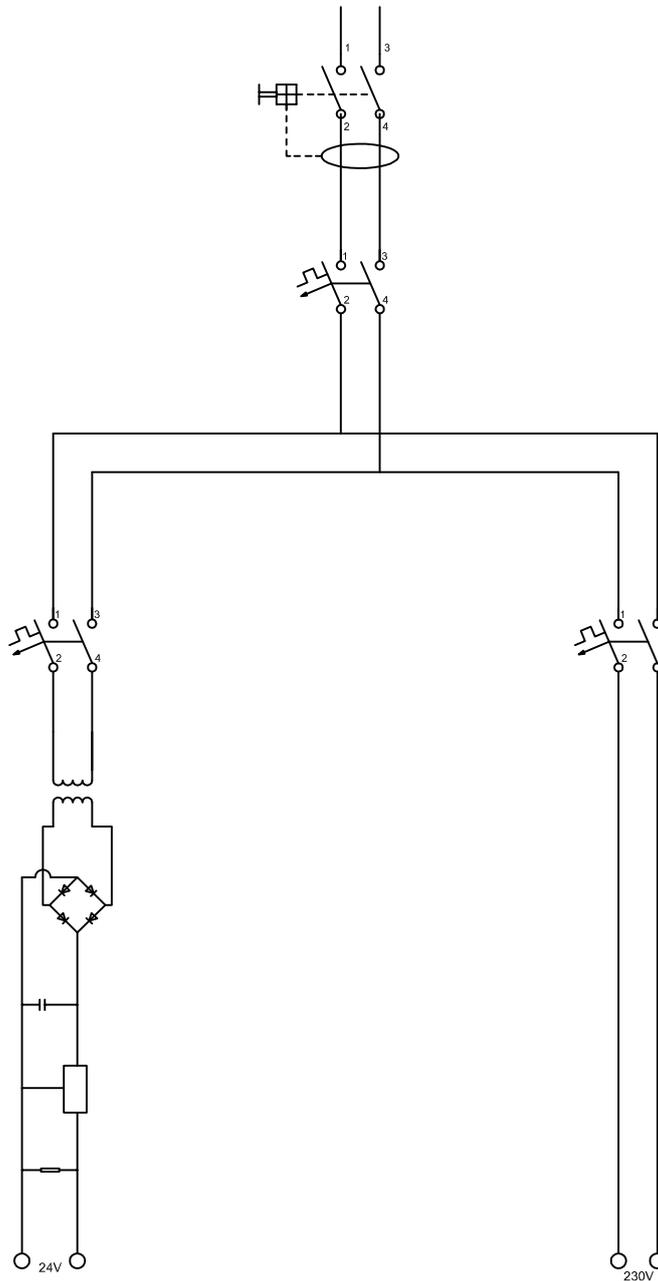
TIPO DE DOCUMENTO	TÍTULO DEL TRABAJO: Automatización de una maquina paletizadora.	
DEPARTAMENTO: Electricidad		
REF. TÉCNICA:	TÍTULO DEL DIBUJO: Plano Módulo de E/S 2	ESCALA S.E
CREADO POR:		
APROVADO POR:	PROPIETARIO Enrique Sisternes Cuenca	Nº DE IDENTIFICACIÓN: Plano 3
		REVISIÓN:
		FECHA: 31/05/2017
		HOJA: 3

Leyenda		
Motor	Potencia	Sección
M 1	370 W	3x1'5mm <sup>2</sup>
M 2	370 W	3x1'5mm <sup>2</sup>
M 3	750 W	3x1'5mm <sup>2</sup>
M 4	750 W	3x1'5mm <sup>2</sup>
M 5	1500 W	3x1'5mm <sup>2</sup>
M 6	15000 W	3x10mm <sup>2</sup>
M 7	22000 W	3x16mm <sup>2</sup>
Sección principal		3x35mm <sup>2</sup>
Sección servicios		3x6mm <sup>2</sup>



TIPO DE DOCUMENTO	TÍTULO DEL TRABAJO: Automatización de una maquina paletizadora.	
DEPARTAMENTO: Electricidad		
REF. TÉCNICA:	TÍTULO DEL DIBUJO: Plano Fuerza Instalación	ESCALA S.E
CREADO POR:		
APROVADO POR:	PROPIETARIO Enrique Sisternes Cuenca	Nº DE IDENTIFICACIÓN: Plano 4
	REVISIÓN:	HOJA: 4
	FECHA: 31/05/2017	





Alimentación PLC
Pantalla Simatic
Modulo de seguridad

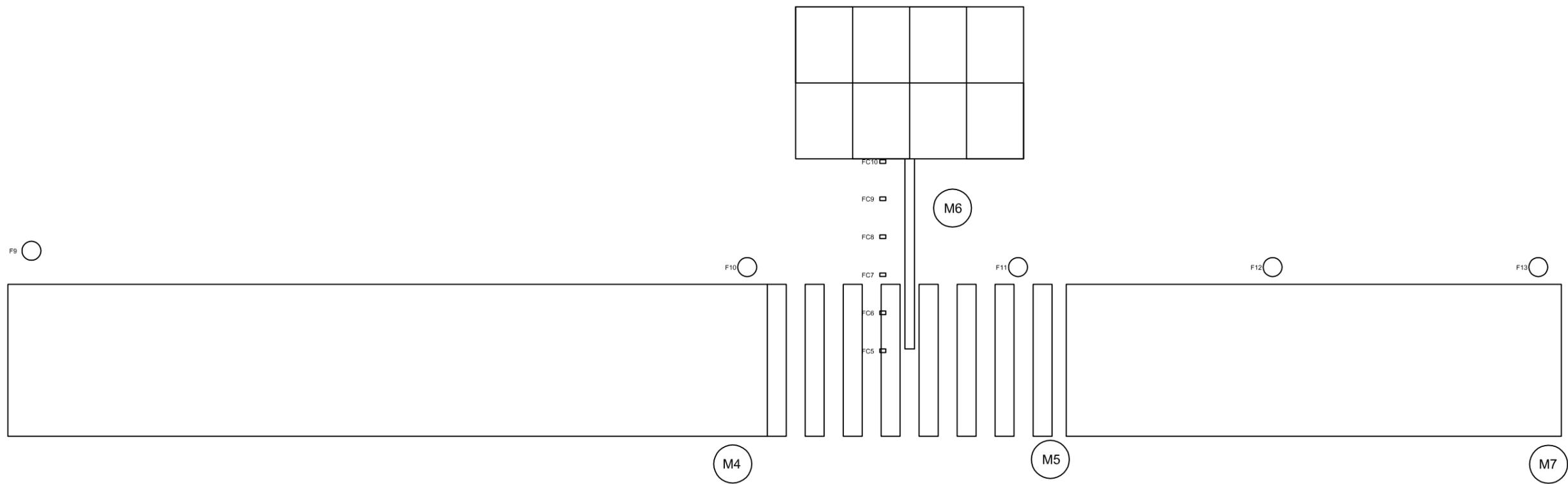
Ventiladores
Iluminación armario
Avisador luminoso

TIPO DE DOCUMENTO	TÍTULO DEL TRABAJO: Automatización de una maquina paletizadora.		
DEPARTAMENTO: Electricidad			
REF. TÉCNICA:	TÍTULO DEL DIBUJO:	ESCALA	
CREADO POR:	Plano Fuerza Línea Servicios	S.E	
APROVADO POR:	PROPIETARIO Enrique Sisternes Cuenca	Nº DE IDENTIFICACIÓN: Plano 5	
		REVISIÓN:	HOJA:
		FECHA: 31/05/2017	5



Leyenda	
○	Fotocelula
▭	Pistón
□	Final de carrera
⊙	Motor

TIPO DE DOCUMENTO	TÍTULO DEL TRABAJO: Automatización de una maquina paletizadora.		
DEPARTAMENTO: Electricidad			
REF. TÉCNICA:	TÍTULO DEL DIBUJO: Plano Posición Cajas	ESCALA S.E	
CREADO POR:			
APROVADO POR:	PROPIETARIO Enrique Sisternes Cuenca	Nº DE IDENTIFICACIÓN: Plano 6	
		REVISIÓN:	HOJA: 6
		FECHA: 31/05/2017	



Leyenda	
○	Fotocelula
▭	Pistón
◻	Final de carrera
○ M1	Motor

TIPO DE DOCUMENTO	TÍTULO DEL TRABAJO: Automatización de una maquina paletizadora.		
DEPARTAMENTO: Electricidad			
REF. TÉCNICA:	TÍTULO DEL DIBUJO: Plano Posición palés	ESCALA S.E	
CREADO POR:			
APROVADO POR:	PROPIETARIO Enrique Sisternes Cuenca	Nº DE IDENTIFICACIÓN: Plano 7	
		REVISIÓN:	HOJA:
		FECHA: 31/05/2017	7