EPLAN V
PLC

DESARROLLO DE PROY. DE AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL 2024

1. Fundamentos de PLC

- **Distribución de E/S**

Según la ubicación de las entradas / salidas con respecto a la CPU, distinguimos entre distribución centralizada y distribución distribuida:

- **Periferia Centralizada**: Las entradas/salidas se encuentran físicamente al lado de la CPU, en el mismo conjunto. En el caso de los plc's compactos formando parte de la mismo conjunto y en el caso de los plc's modulares formando parte del mismo conjunto de racks. Este tipo de Distribución obliga a tener que cablear todas las señales hasta donde esta la CPU (normalmente en el armario de control principal) y si estas señales están muy alejadas implica un gran trabajo de cableado.

- **Periferia Distribuida**: En este caso los módulos de E/S se mueven de la ubicación de la CPU y físicamente se acercan donde se encuentran los elementos de entrada/salida (detectores, pulsateria, electroválvulas, etc.), con lo que el trabajo de cableado disminuye considerablemente.

1. Fundamentos de PLC

- **Distribución de E/S**

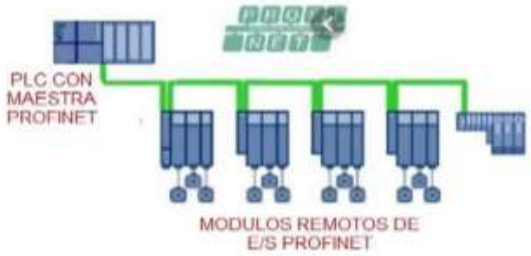
Para poder implementar una periferia distribuida es necesario instalar una red de comunicaciones entre el plc y los módulos de entrada / salida remotos. En esta red se distinguen dos componentes:

- **Tarjeta Maestra de Red**: Es una tarjeta que controla toda comunicación de la red (también llamada maestra). Esta ubicada junto con la CPU y a esta se conectan los módulos de entrada / salida, permitiendo a la CPU conocer el estado de las entradas y actuar las salidas. Este elemento puede ser una tarjeta aparte que se añade en un plc modular, o bien el propio modulo de la CPU puede incorporar de serie esta funcionalidad. También podemos encontrar modelos de plc's compactos que incorporen una maestra de red.
- **Módulos de Entrada / Salida Remotos**: Son los módulos de entrada / salida que se ubican remotamente y a los que hay conectar el correspondiente cable de comunicaciones con la maestra. Son elementos ya fabricados con este propósito y que están preparados para comunicar con un tipo de red. Normalmente también precisan de alimentación de 24Vdc.

1. Fundamentos de PLC

- **Distribución de E/S**

Existen diversos tipos de Redes en el mercado (también llamados buses de campo): Profibus, Profinet, Ethercat, Ehernet IP, etc. Tanto el modulo maestro como los esclavos deben ser compatibles entre si, es decir, deben estar fabricados para el mismo tipo de red. Por ejemplo en el caso de Profinet, se implementara una maestra de Profinet se implementara una maestra de Profinet y los módulos de entrada / salida deben ser de este tipo.

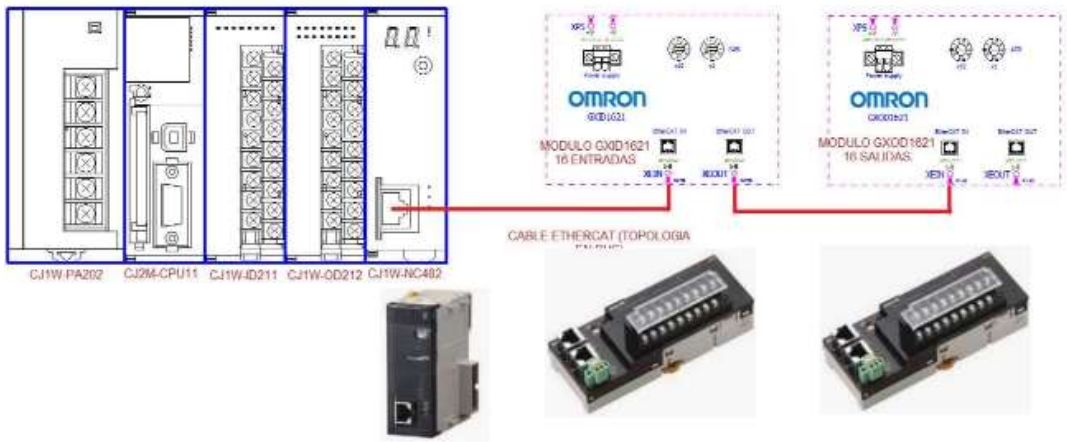


La instalación del cable de red o topología dependerá del tipo de red seleccionado, siendo bastante frecuenta la distribución en bus.

1. Fundamentos de PLC

- **Distribución de E/S**

Ejemplo de Periferia distribuida implementada sobre un Omron con Ethercat. Hay un PLC modular compuesto por la fuente de alimentación, la CPU, una tarjeta de 16 entradas, una de 16 salidas y una maestra de bus del tipo ethercat, y en la periferia remota hay un modulo de 16 entradas y uno de 16 salidas ambos ethercat.



1. Fundamentos de PLC

- **Distribución de E/S**

Las elementos de entrada y salida normalmente funcionan a tensiones bajas DC (el valor típico es 24VDC) y se cablean a los respectivos módulos de entrada / Salida. Tenemos 2 tipos de entradas / salidas:

- **Digitales**. Proporcionan un valor al PLC de 0 (desactivado) o 1 (activado). Por ejemplo como entrada un pulsador o como salida un led.
- **Analógicas**. Proporcionan al sistema un dato numérico representado por una magnitud eléctrica que puede ser en tensión (suele ser entre 0 y 10 Vdc o entre -10 y 10 Vdc) o en corriente (suele ser entre 4-20 mA). Por ejemplo un sensor de medición de nivel de un deposito de proporciona una señal de 4mA cuando el depósito está vacio y 20 mA cuando está lleno.

1. Fundamentos de PLC

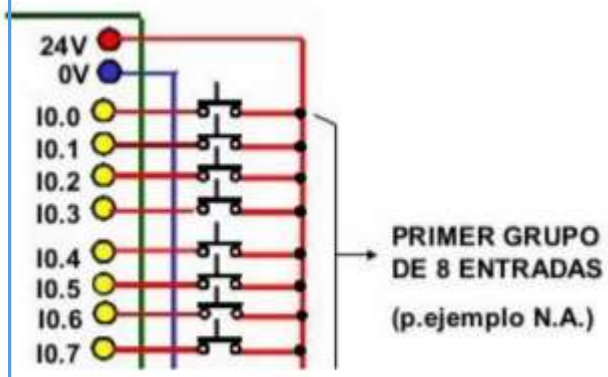
- **Distribución de E/S**

Todas las entradas y Salidas de un PLC reciben una numeración única que permitirá identificar esta señal.

La numeración varía de forma significativa según la arquitectura interna del PLC, incluso dentro de una misma marca puede variar según el modelo. Hay algunos modelos que permiten al programador seleccionar esta identificación

Por ejemplo, supongamos una PLC con una tarjeta de 8 entradas **digitales** (canal 0) y 8 salidas (canal 10), direccionadas por dos byte (8 bits) cada una . Las entradas se numerarán de la 0.0 a la 0.7, y las salidas 10.0 a 10.7

Las salidas **analógicas** utilizan un canal entero para realizar las lecturas. El número de bits del canal determinará la resolución de esta señal analógica: por ejemplo, un canal de 8 bits tendrá una resolución de 256 valores mientras que un canal de 16 bit tendrá una resolución de 32764.



ENTRADAS		SALIDAS	
0.0	PULSADOR MARCHA	10.0	LED MAQUINA EN MARCHA
0.1	PULSADOR PARO	10.1	LED MAQUINA EN EMERGENCIA
0.2	SETA DE EMERGENCIA	10.2	LIBRE
0.3	LIBRE	10.3	ACTUAR EV. CILINDRO ADELANTE
0.4	DETECCION PIEZA	10.4	ACTUAR EV. CILINDRO ATRÁS
0.5	DETECTOR CILINDRO ADELANTE	10.5	LIBRE
0.6	DETECTOR CILINDRO ATRÁS	10.6	LIBRE
0.7	LIBRE	10.7	LIBRE

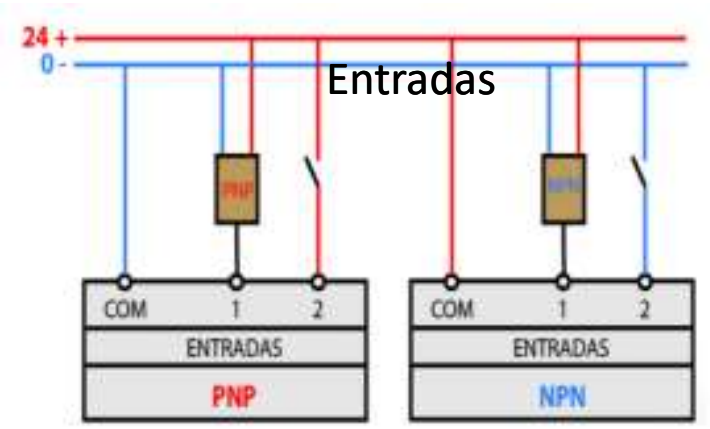
1. Fundamentos de PLC

- **Distribución de E/S**

Las **entradas** de PLC son compatibles tanto para PNP como para NPN, dependerá de como se cablee el común.

Para ello se dispone de un común (COM) en las entradas:

- Entradas PNP: COM a 0V
- Entradas NPN : COM a 24V



Por ejemplo,

- el módulo DI 6ES75211BL000AB0 de SIEMENS es de tipo P

1. Fundamentos de PLC

- **Distribución de E/S**

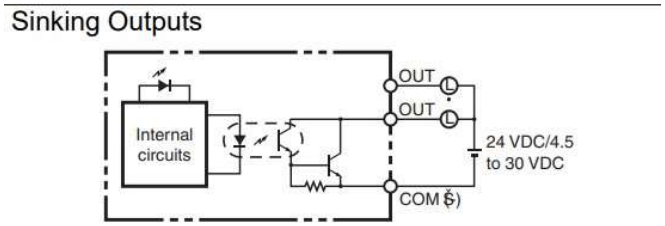
Las **salidas** de PLC por **transistor** deberán cablearse dependiendo del tipo de transistor, si son PNP o NPN:

NPN, Sinking, Tipo M (Siemens): la carga (L) está referenciada a 24V. El común a 0V

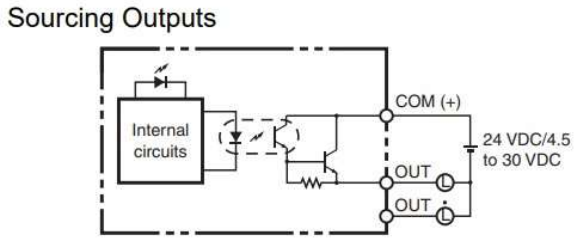
PNP, Sourcing, Tipo P (Siemens): la carga (L) está referenciada a 0V. El común a 24V

Por ejemplo,

•DQ 6ES7522-1BL01-0AB0 de SIEMENS tiene salida de tipo P



Sinking, NPN, tipo M



Sourcing, PNP, tipo P

En el caso de salidas por **relé** los terminales se cablean como contactos.

2. Inserción PLC OMRON

- **Inserción una caja de PLC**

Para insertar correctamente un PLC es necesario añadir correctamente todos los elementos que lo conforman (fuente de alimentación, CPU, módulos de entradas y salidas, etc.)

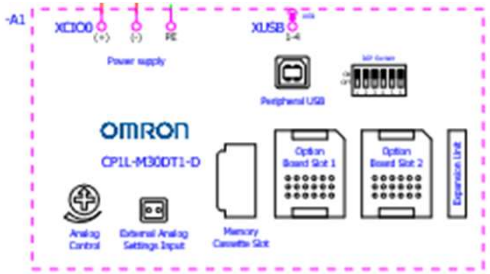
En este caso se ha insertado una **PLC OMRON CP1L-M30DT1-D**

CP1L-□□□D□-□
(1) (2) (3) (4) (5)

1. Expansion capability
   - E : Ethernet port
   - None : -
2. Program capacity
   - M : 10K steps
   - L : 5K steps
3. Number of Built-In number I/O points
   - 60 : 60 I/O points
   - 40 : 40 I/O points
   - 30 : 30 I/O points
   - 20 : 20 I/O points
   - 14 : 14 I/O points
   - 10 : 10 I/O points
4. Output classification
   - R : Relay outputs
   - T : Transistor Outputs (sinking)
   - T1 : Transistor Outputs (sourcing)
5. Power supply
   - A : AC
   - D : DC

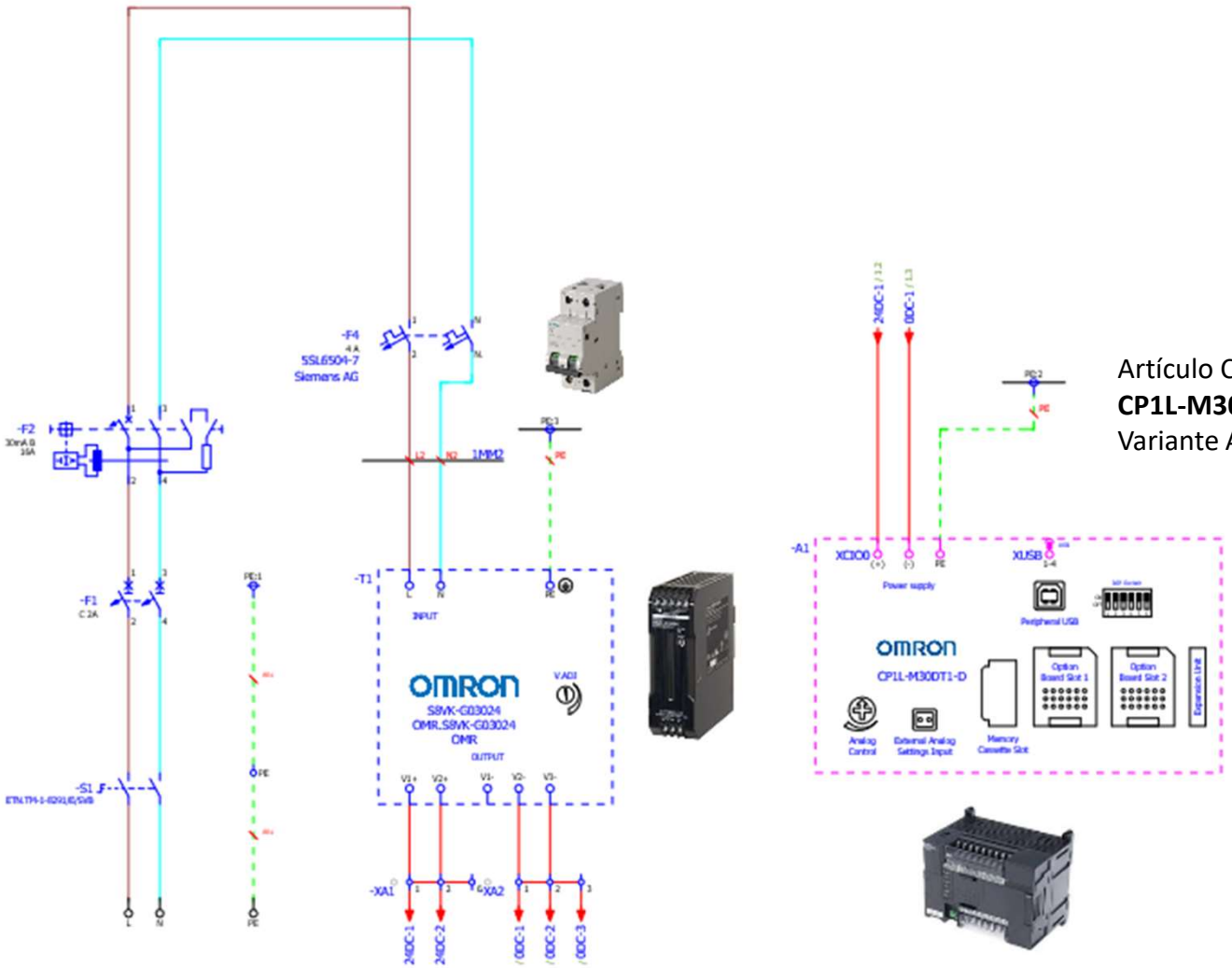
T: salida NPN
T1: salida PNP

PLC compacta de 30 puertos I/O, de salidas por transistor PNP



2. Inserción PLC OMRON

1. Inserción de CPU (variante CPU), fuente de alimentación

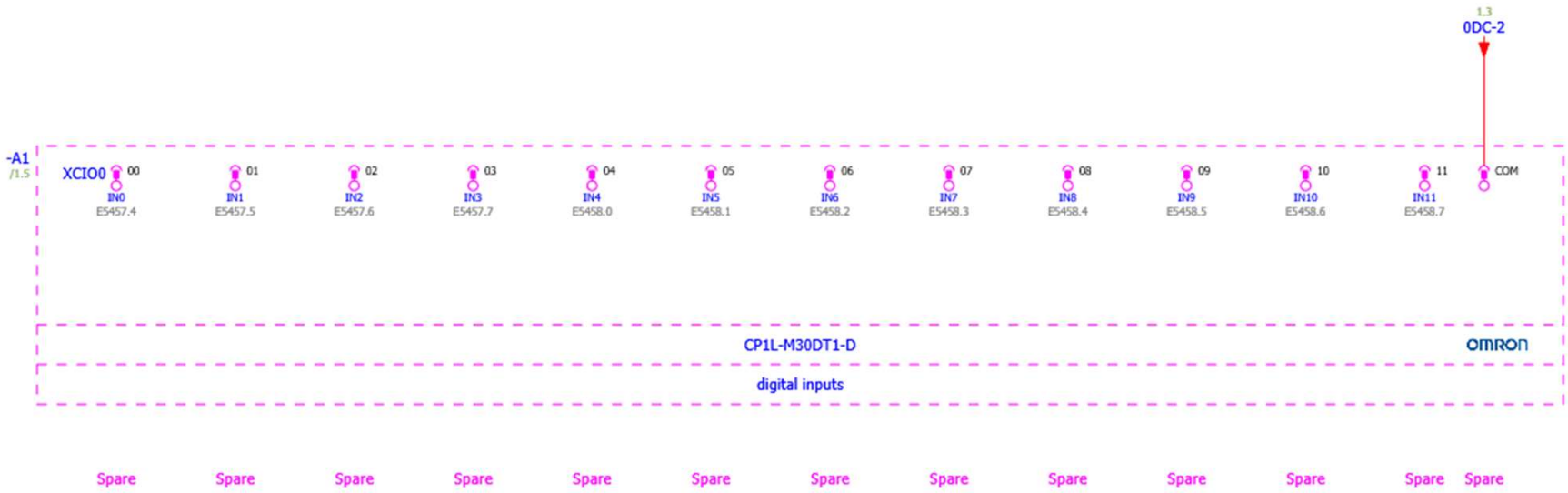


Artículo CPU
CP1L-M30DT1-D
Variante A

2. Inserción PLC OMRON

2. Inserción de CPU (variante Entradas), entradas digitales

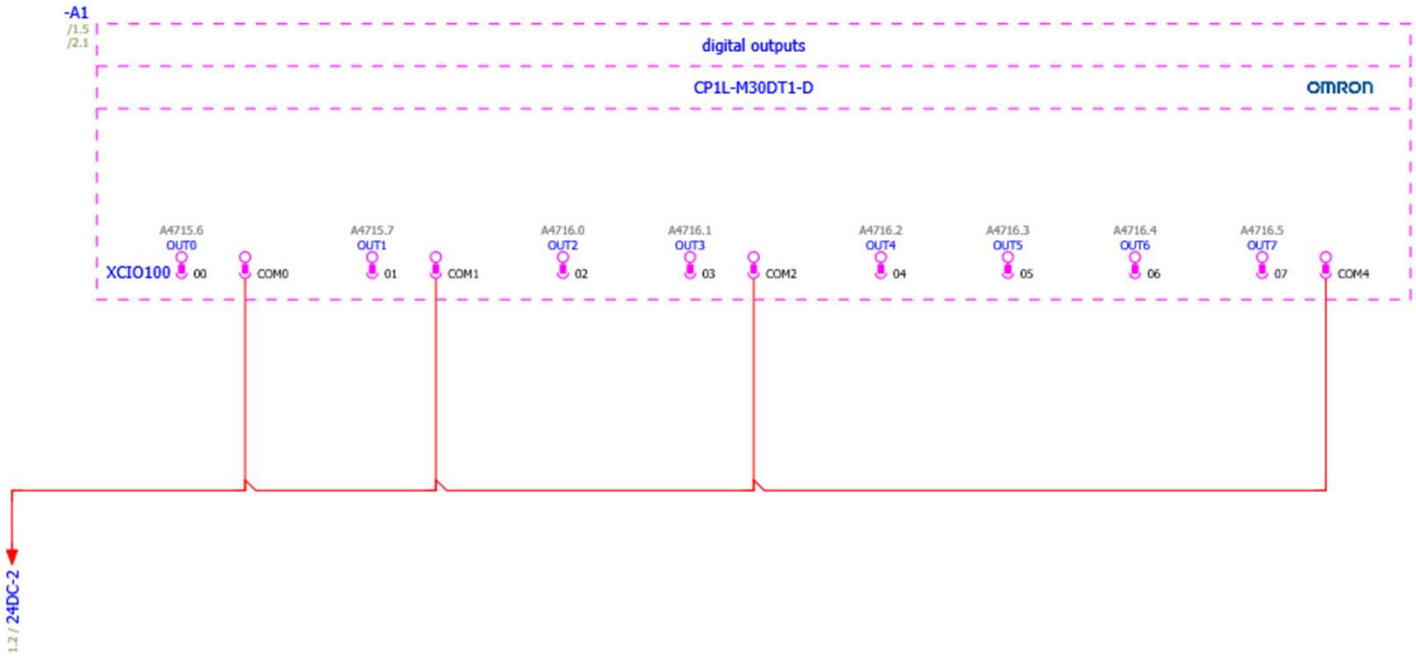
El bloque deberá tener el mismo IME que la CPU
En este caso, se ha referenciado a 0V, por tanto se conectarán detectores de tipo PNP



2. Inserción PLC OMRON

3. Inserción de CPU (variante Salidas), salidas digitales

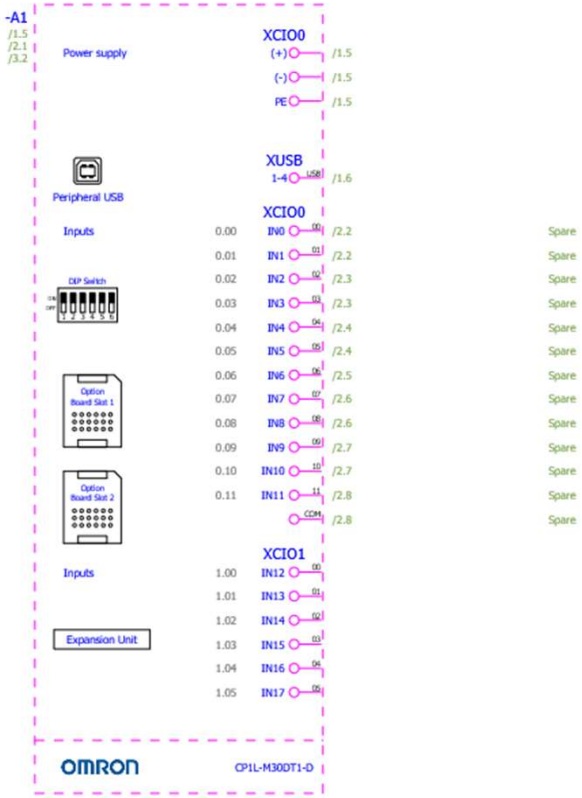
El bloque deberá tener el mismo IME que la CPU.
En este caso, el bloque de salidas es de transistores de tipo PNP, por tanto, las cargas se referenciarán a 0V, con **24V** como común.



2. Inserción PLC OMRON

4. Inserción de CPU (variante Resumen)

La macro resumen deberá insertarse en una página de tipo **resumen.** El bloque deberá tener el mismo IME que la CPU



3. Inserción de PLC SIEMENS

Inserción de un PLC Siemens **S7-1516**

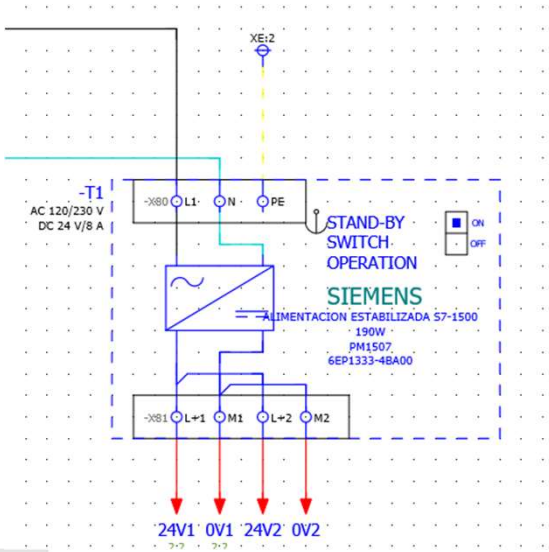
CPU, modulo entradas digitales, módulo salidas digitales y fuente de alimentación. Las referencias son:

Nombre	Nombre reducido	Referencia
Fuente alimentación	PM 190W 120/230VAC	6EP1333-4BA00
PLC_1	CPU 1516-3 PN/DP	6ES7 516-3AN01-0AB0
DI 32x24VDC HF_1	DI 32x24VDC HF	6ES7 521-1BL00-0AB0
DQ 32x24VDC/0.5A HF_1	DQ 32x24VDC/0.5A HF	6ES7 522-1BL01-0AB0

1- Fuente de alimentación: Entrada corriente alterna 230V y dos canales de salida de 24Vdc

Entrada: L1, N, PE

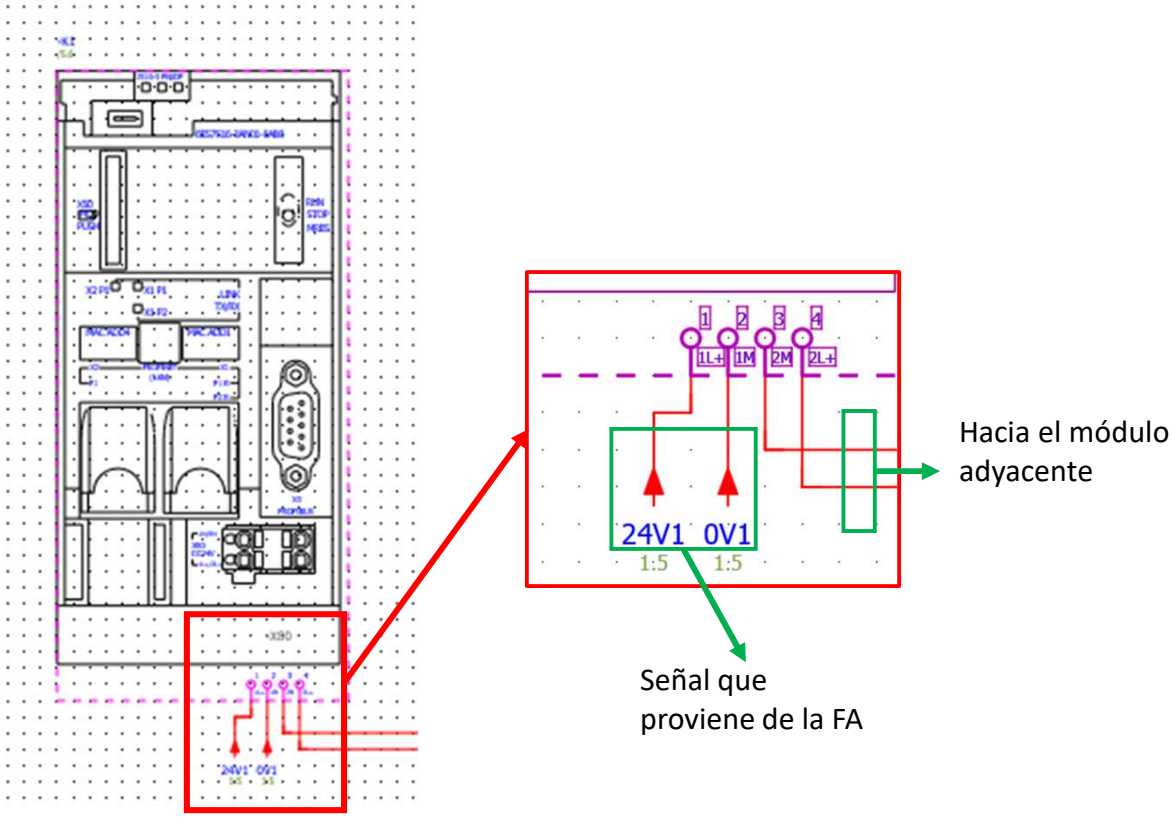
Salida: L+, M



3. Inserción de PLC SIEMENS

2- CPU 1516-3 PN/DP: Referencia 6ES7 516-3AN01-0AB0

Variante A



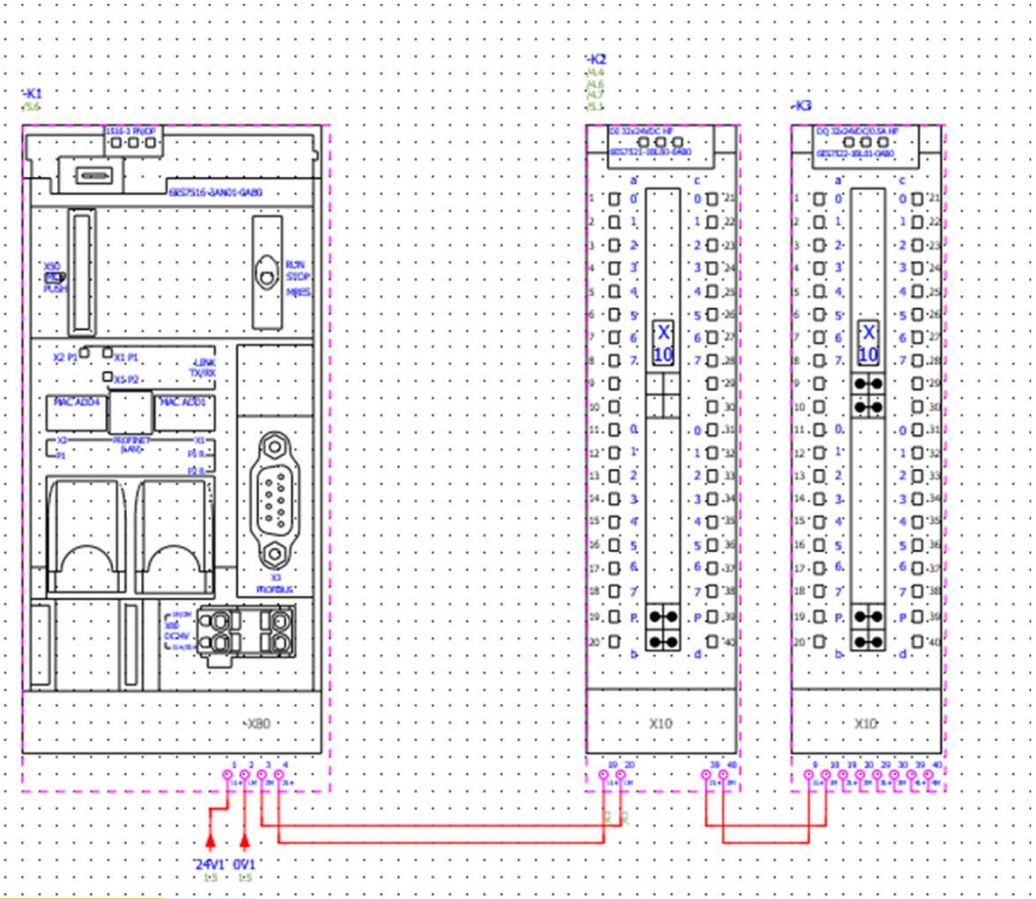
3. Inserción de PLC SIEMENS

3- Módulos de E/S digitales: cada uno con su IME

DI 32x24VDC HF : Referencia 6ES7 521-1BL00-0AB0

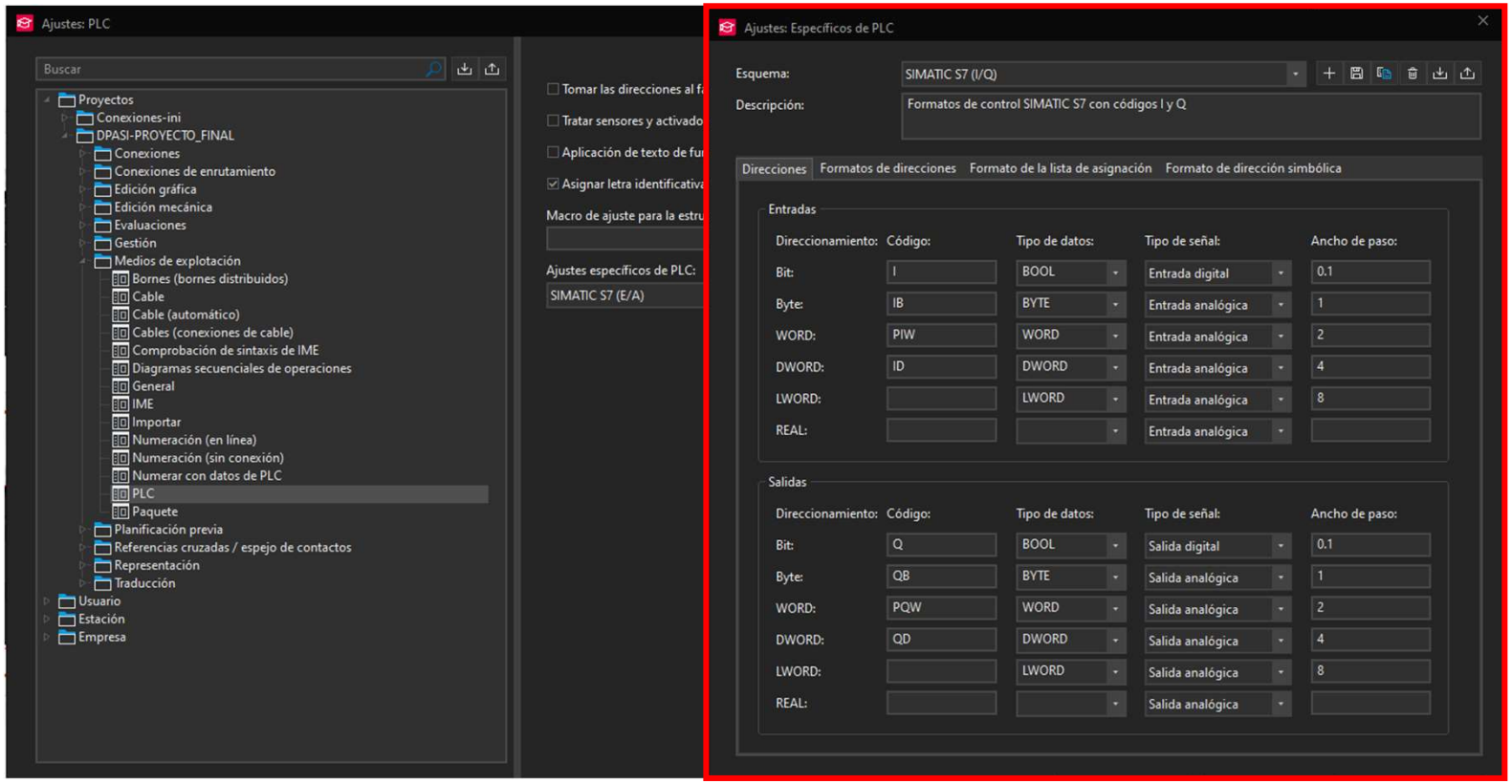
DQ 32x24VDC/0.5A HF: Referencia 6ES7 522-1BL01-0AB0

Variante A



3. Inserción de PLC SIEMENS

En ajustes de proyectos es posible hacer ajustes de PLC Siemens



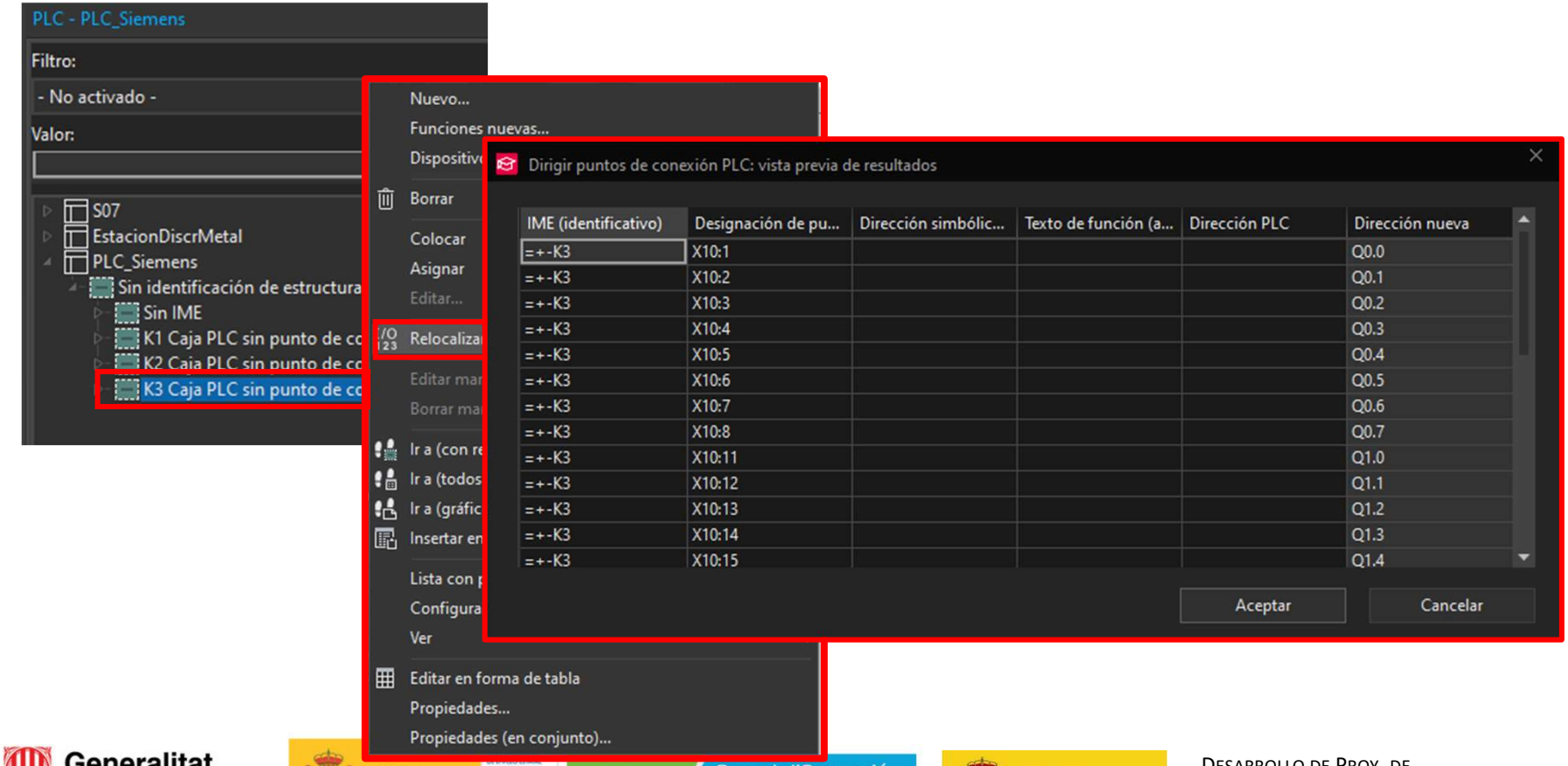
3. Inserción de PLC SIEMENS

Abrir el navegador “Datos de PLC”

Ver > Abrir > Datos de PLC

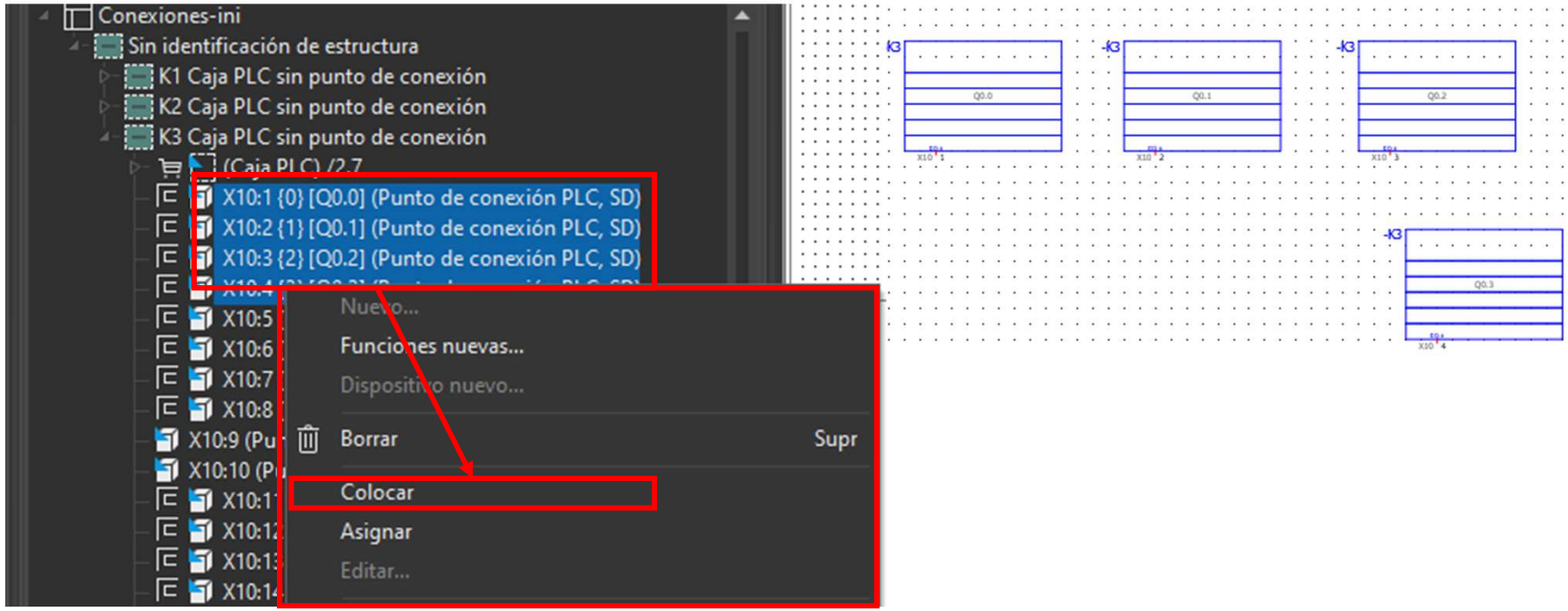
4. Relocalizar todos los puntos de conexión

Sobre la caja PLC (de entrada y de salida) activar “Relocalizar” desde el menú contextual



3. Inserción de PLC SIEMENS

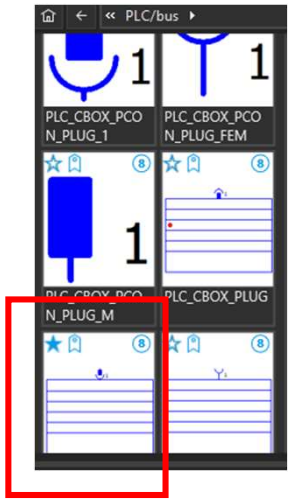
5A. Colocar todos los puntos de conexión en el esquema de manera automática (recomendada)
Seleccionar todas las conexiones que sea necesario agregar en el esquema y, mediante el menú contextual, seleccionar la opción “Colocar” e insertarlos en la página correspondiente:

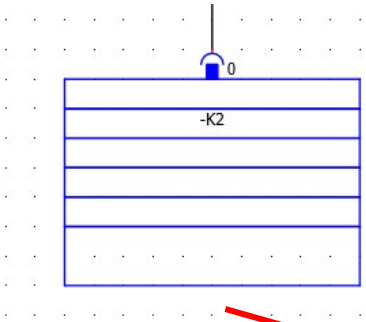


3. Inserción de PLC SIEMENS

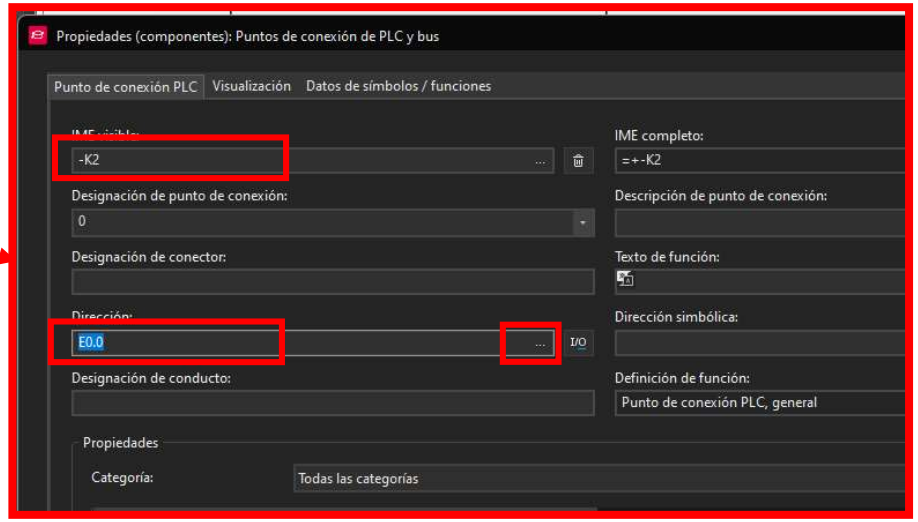
5B. Colocar todos los puntos de conexión en el esquema de manera manual

Insertar tantos conectores como entradas (o salidas) se necesiten. Para cada conector se asigna el IME del módulo de entrada y la dirección en la PLC





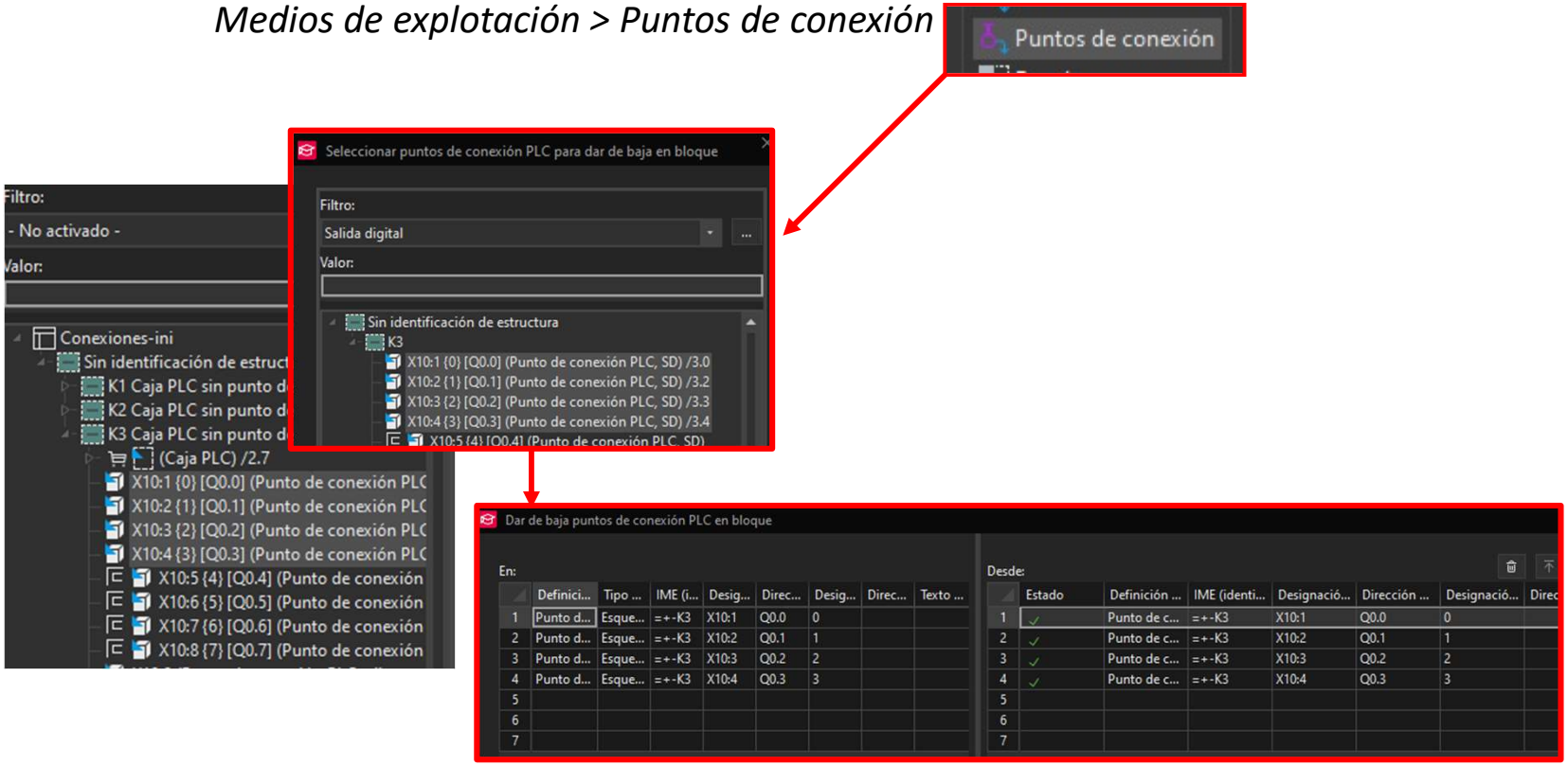
Propiedades



3. Inserción de PLC SIEMENS

En el navegador, seleccionar todos los bloques y dar de baja los puntos de conexión:

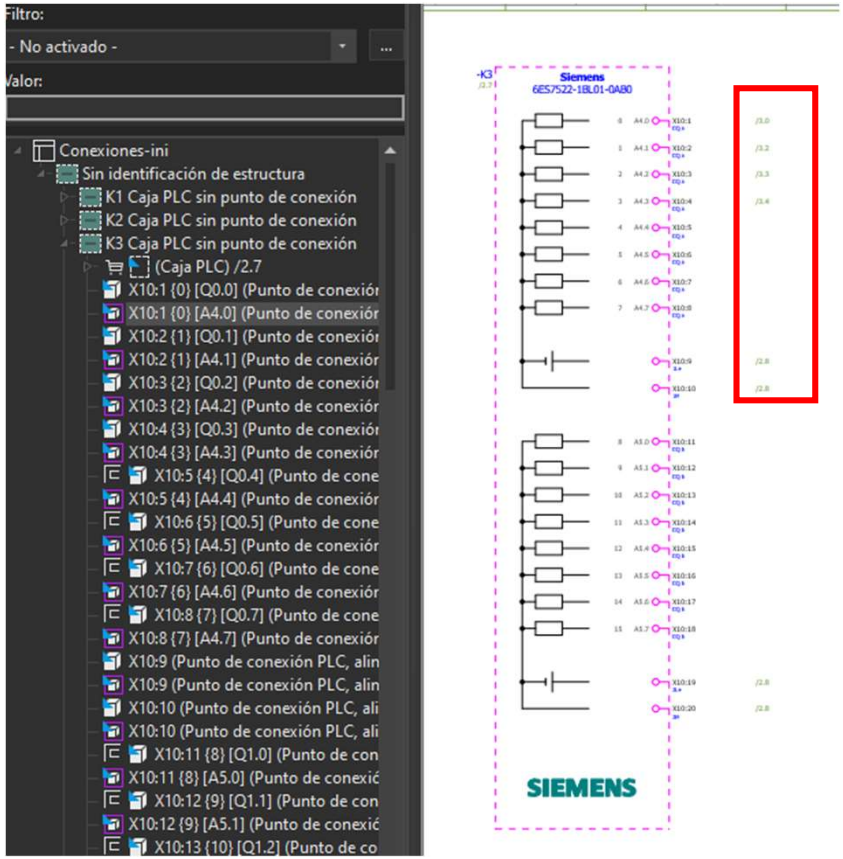
Medios de explotación > Puntos de conexión



3. Inserción de PLC SIEMENS

6- Resumen

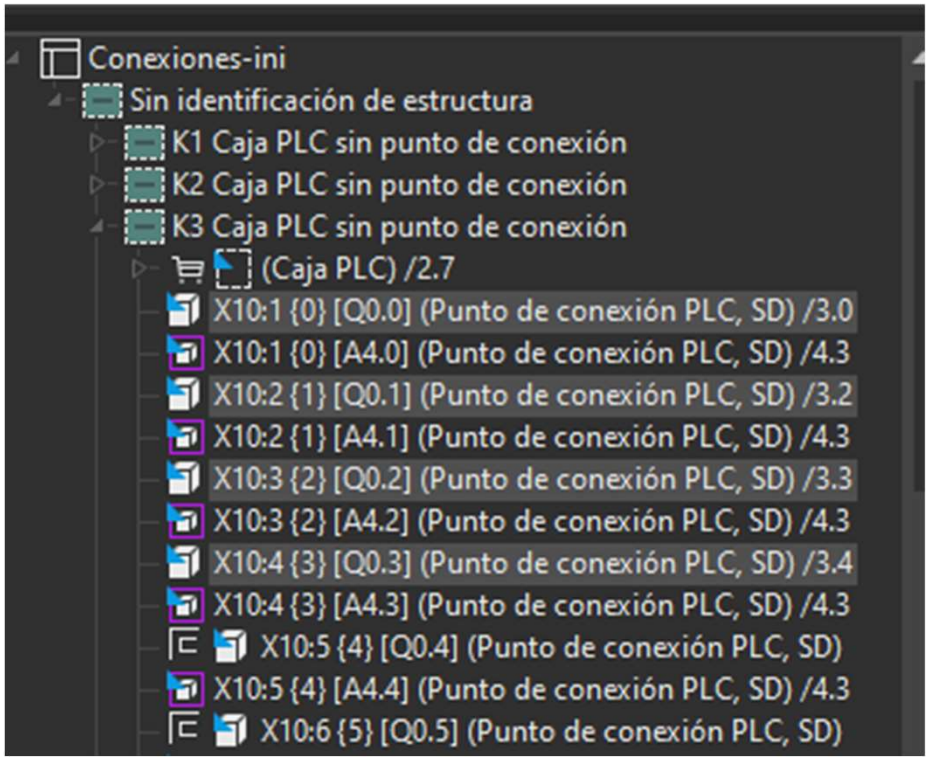
Añadir en el proyecto una página de tipo resumen e insertar los módulos. Asignar a cada uno el IME de su módulo principal. Comprobar que aparecen las referencias cruzadas de las conexiones a su correspondiente en el esquema.



3. Inserción de PLC SIEMENS

6- Resumen

Comprobar en el navegador de PLC la correcta asignación de las conexiones de entradas (o salidas):



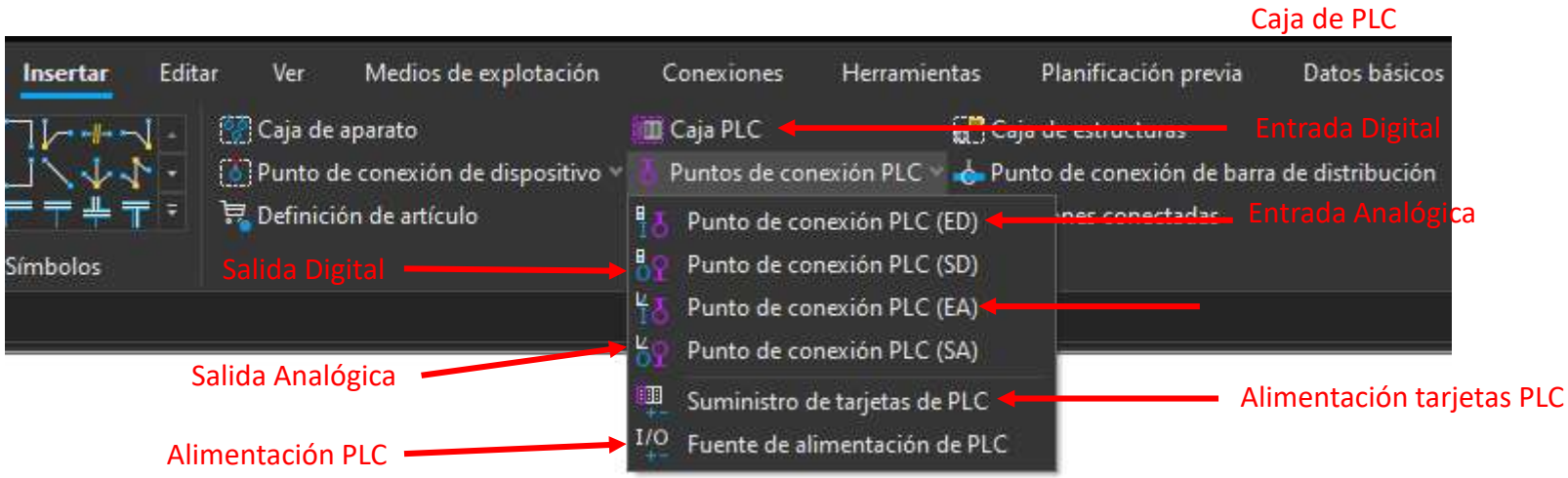
4. Inserción Manual de PLC's en EPLAN

En los casos en los que sea necesario crear una macro PLC (el fabricante no la provee) los pasos a seguir son:

- **Inserción de una caja de PLC**

Insertar la caja representativa del PLC, mediante el icono de caja de PLC.

Insertar > Medios de explotación > Caja PLC.



4. Inserción Manual de PLC’s en EPLAN

Asignar artículo

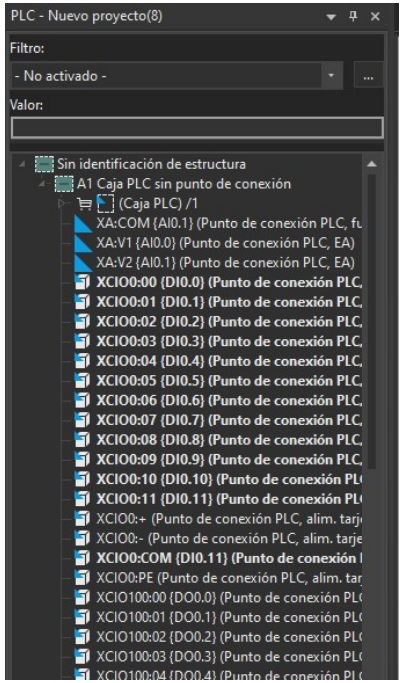
Asignación del modelo de PLC comercial

Asignar direcciones

En el navegador de PLC se pueden editar todos los datos de una PLC o tarjetas de una PLC por separado.

Cada tarjeta aparece en la lista con sus datos, sus puntos de conexión de alimentación, sus direcciones (conductos) y los puntos de conexión correspondientes a las direcciones. También es posible generar cajas y puntos de conexión PLC.

Medios de explotación > PLC > Navegador

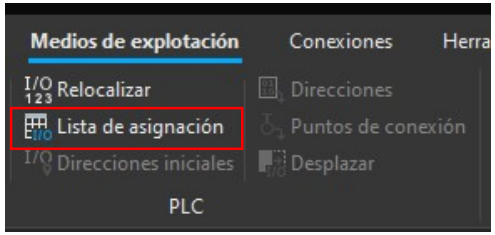


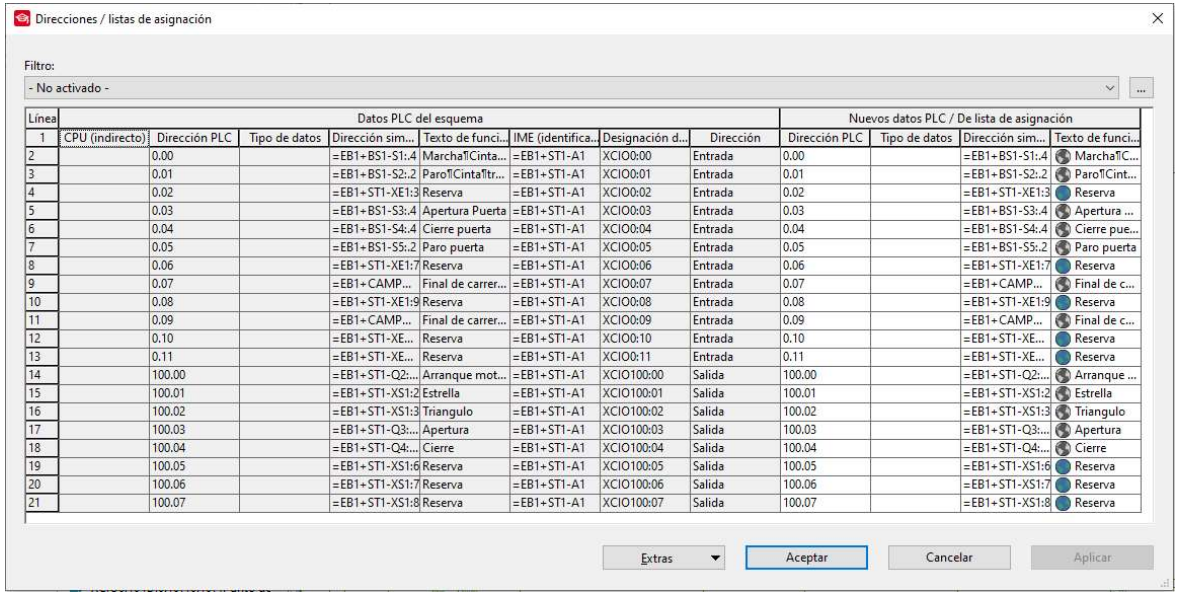
4. Inserción Manual de PLC’s en EPLAN

En el menú

Medios de explotación > PLC > lista de asignación

Es posible modificar los campos de las direcciones en la macro para que coincidan con las de la PLC comercial (artículo)





Línea	Datos PLC del esquema								Nuevos datos PLC / De lista de asignación			
1	CPU (indirecto)	Dirección PLC	Tipo de datos	Dirección sim...	Texto de funci...	IME (identifica...	Designación d...	Dirección	Dirección PLC	Tipo de datos	Dirección sim...	Texto de funci...
2		0.00		=EB1+BS1-S1:.4	Marcha¶Cinta...	=EB1+ST1-A1	XCIO0:00	Entrada	0.00		=EB1+BS1-S1:.4	Marcha¶C...
3		0.01		=EB1+BS1-S2:.2	Paro¶Cinta¶tr...	=EB1+ST1-A1	XCIO0:01	Entrada	0.01		=EB1+BS1-S2:.2	Paro¶Cint...
4		0.02		=EB1+ST1-XE1:3	Reserva	=EB1+ST1-A1	XCIO0:02	Entrada	0.02		=EB1+ST1-XE1:3	Reserva
5		0.03		=EB1+BS1-S3:.4	Apertura Puerta	=EB1+ST1-A1	XCIO0:03	Entrada	0.03		=EB1+BS1-S3:.4	Apertura ...
6		0.04		=EB1+BS1-S4:.4	Cierre puerta	=EB1+ST1-A1	XCIO0:04	Entrada	0.04		=EB1+BS1-S4:.4	Cierre pue...
7		0.05		=EB1+BS1-S5:.2	Paro puerta	=EB1+ST1-A1	XCIO0:05	Entrada	0.05		=EB1+BS1-S5:.2	Paro puerta
8		0.06		=EB1+ST1-XE1:7	Reserva	=EB1+ST1-A1	XCIO0:06	Entrada	0.06		=EB1+ST1-XE1:7	Reserva
9		0.07		=EB1+CAMP...	Final de carrer...	=EB1+ST1-A1	XCIO0:07	Entrada	0.07		=EB1+CAMP...	Final de c...
10		0.08		=EB1+ST1-XE1:9	Reserva	=EB1+ST1-A1	XCIO0:08	Entrada	0.08		=EB1+ST1-XE1:9	Reserva
11		0.09		=EB1+CAMP...	Final de carrer...	=EB1+ST1-A1	XCIO0:09	Entrada	0.09		=EB1+CAMP...	Final de c...
12		0.10		=EB1+ST1-XE...	Reserva	=EB1+ST1-A1	XCIO0:10	Entrada	0.10		=EB1+ST1-XE...	Reserva
13		0.11		=EB1+ST1-XE...	Reserva	=EB1+ST1-A1	XCIO0:11	Entrada	0.11		=EB1+ST1-XE...	Reserva
14		100.00		=EB1+ST1-Q2:...	Arranque mot...	=EB1+ST1-A1	XCIO100:00	Salida	100.00		=EB1+ST1-Q2:...	Arranque ...
15		100.01		=EB1+ST1-XS1:2	Estrella	=EB1+ST1-A1	XCIO100:01	Salida	100.01		=EB1+ST1-XS1:2	Estrella
16		100.02		=EB1+ST1-XS1:3	Triangulo	=EB1+ST1-A1	XCIO100:02	Salida	100.02		=EB1+ST1-XS1:3	Triangulo
17		100.03		=EB1+ST1-Q3:...	Apertura	=EB1+ST1-A1	XCIO100:03	Salida	100.03		=EB1+ST1-Q3:...	Apertura
18		100.04		=EB1+ST1-Q4:...	Cierre	=EB1+ST1-A1	XCIO100:04	Salida	100.04		=EB1+ST1-Q4:...	Cierre
19		100.05		=EB1+ST1-XS1:6	Reserva	=EB1+ST1-A1	XCIO100:05	Salida	100.05		=EB1+ST1-XS1:6	Reserva
20		100.06		=EB1+ST1-XS1:7	Reserva	=EB1+ST1-A1	XCIO100:06	Salida	100.06		=EB1+ST1-XS1:7	Reserva
21		100.07		=EB1+ST1-XS1:8	Reserva	=EB1+ST1-A1	XCIO100:07	Salida	100.07		=EB1+ST1-XS1:8	Reserva