

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

INSTITUTO IES SERRA D'ESPADÁ

CICLO FORMATIVO DE GRADO SUPERIOR DE AUTOMATIZACIÓN Y
ROBÓTICA INDUSTRIAL

CURSO 2020-2022

JOAN LLEÓ EBRÍ

TUTOR: JOSEP MENGUAL

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

<u>ÍNDICE</u>	<u>PÁGINA</u>
1. INTRODUCCIÓN	3
2. OBJETIVO GENERAL	4
3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
4. MATERIAL	4
5. MARCO TEÓRICO	5
6. INSTALACIÓN	7
a. TIA Portal	7
b. Factory IO	7
7. DESARROLLO	8
a. Creación de la simulación en Factory IO	8
i. Creación del escenario	8
ii. Configuración de la comunicación	15
a. PLC Físico	15
b. PLC SIM	20
b. Creación del programa en TIA Portal	22
i. Creación del proyecto	22
1. [1.0 CARGADO Y POSICIONADO EN ESTANTE]	33
2. [1.1 CARGAR_PALLE]	39
3. [1.2 DESCARGAR_PALLE]	40
4. [2.0 DESCARGADO_DEL_ESTANTE]	43
5. [2.1 CARGA_PROCESO_DESCARGADO]	50
6. [2.2 DESCARGA_PROCESO_DESCARGADO]	52
7. [3.0 PARO_MARCAS]	55
8. [3.1 PARO_MONTACARGAS]	59
ii. Configuración de la comunicación	60
a. PLC Físico	60
b. PLCSIM	62
iii. Conexión con el autómata	65
a. PLC Físico	65
b. PLCSIM	71
c. Conexión Factory IO con el PLC	74
a. PLC Físico	74
b. PLCSIM	76
8. INCIDENCIAS	78
9. BIBLIOGRAFÍA	80

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

1. INTRODUCCIÓN

En la industria nos encontraremos con diversas situaciones donde los procesos de automatización pueden ser mediante PLC's, por ello es necesario saber programar en los diversos PLC's que se encuentran en la industria, pues cada PLC cuenta con un código de programación, sin embargo, puede diferir este código con otros.

Así también, existe un software llamado FACTORY I/O el cual permite que nosotros creamos nuestras escenas para simular un proceso de la realidad, con esto, nos permite que programemos los sensores y actuadores con los que cuenta nuestra escena, para esto se hace uso del programa, para programar usando entradas de redes, y se hace conexión entre el FACTORY I/O y el PLC con el contemos para poder probar nuestro programa con la escena que hayamos creado.

A su vez, se hace uso del programa TIA Portal para poder controlar la escena de Factory, este programa cuenta con un simulador, el simulador es el S7 PLCSIM, este simulador nos permite poder controlar la recreación del programa Factory sin necesidad de tener un PLC físico conectado al Factory, esto permite poder avanzar en casa.

El proyecto consiste en la simulación de un almacén automatizado de manera que cuando queramos guardar una serie de elementos haremos que este los vaya guardando automáticamente en orden, cada uno en un estante diferente y a la hora de realizar la descarga, podemos escoger el estante que se precise descargar.

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

2. OBJETIVO GENERAL

Diseñar un escenario virtual con equipos y sensores industriales que permite su automatización mediante la programación de un PLC.

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Crear un programa en TIA Portal para controlar una escena de FACTORY I/O desde el propio PLC.
- Saber establecer conexión entre el software TIA Portal y el PLC S7-1200 con el programa de FACTORY I/O.

4. MATERIAL

Los materiales que usaremos para la realización de este proyecto son:

- Un ordenador
- Software Tia Portal
- Software Factory IO
- PLC Siemens S7-1200

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY I/O

5. MARCO TEÓRICO

FACTORY I/O

Factory I/O es un software para automatización en tiempo real donde se puede construir y simular sistemas industriales y utilizarlos con las tecnologías de automatización más comunes. Esta simulación es totalmente interactiva e incluye gráficos de alta calidad y sonido, proporcionando un entorno realista industrial.



Ilustración 1

Con Factory I/O cualquiera de los sistemas construidos se puede controlar en tiempo real mediante su conexión con equipos externos como PLC's. Es una valiosa herramienta de enseñanza para la formación de futuros técnicos.

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

TIA PORTAL

TIA Portal ofrece la posibilidad de integrar distintas aplicaciones de software industrial para procesos de producción en un mismo interfaz lo que facilita enormemente el aprendizaje, la interconexión y la operación. No importa si se trata de la programación de un controlador, de la configuración de una pantalla HMI o de la parametrización de los accionamientos: con esta arquitectura de software tanto los usuarios nuevos como los expertos trabajan de una forma intuitiva y efectiva ya que no necesitan operar una amplia variedad de sistemas de diferentes orígenes.

Se trata de una aplicación modular a la que se le pueden ir añadiendo nuevas funcionalidades según las necesidades concretas de cada sector industrial.

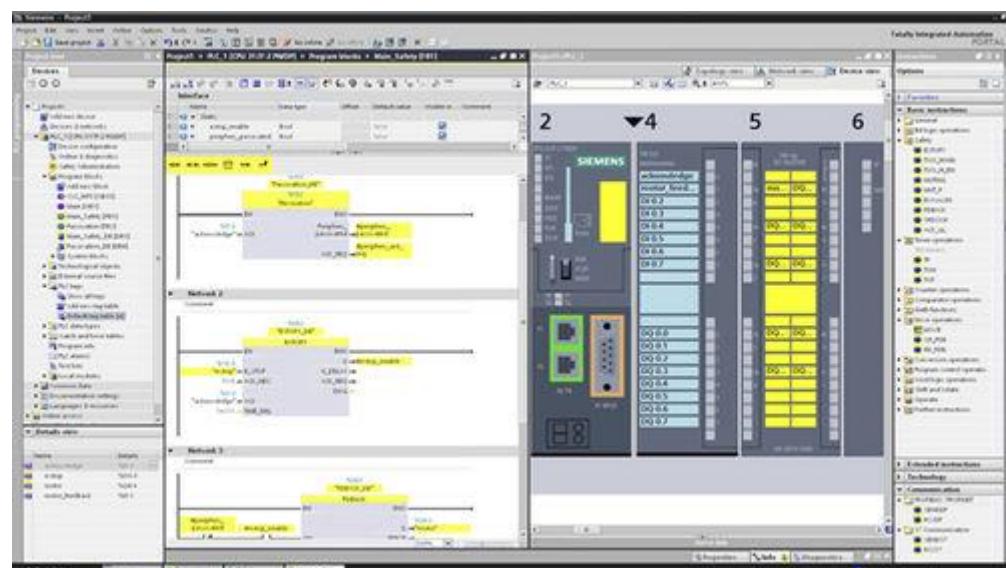


Ilustración 2

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

6. INSTALACIÓN

Los dos programas que utilizaremos, son TIA Portal y Factory IO, y para la instalación de estos se precisa de tiempo, espacio y paciencia ya que el proceso de instalación, en ambos casos, es largo, y se recomienda tener una tarjeta gráfica o un procesador potente ya que Factory IO utiliza muchos recursos gráficos.

Los enlaces adjuntos, son los videos explicativos de la instalación y son los métodos de instalación usados para la realización del proyecto.

a. TIA Portal

Para la instalación de TIA Portal, seguiremos los pasos indicados en el enlace del siguiente vídeo, y si ya no se encuentra disponible en YouTube, iremos a la carpeta.

- <https://www.youtube.com/watch?v=mwQ1EPsYAQ0&list=PLcdlFQ2luw4TxETB1HI2XkRudxLHXpfYH&index=4>

b. Factory IO

Para la instalación de Factory IO, seguiremos los pasos indicados en el enlace del siguiente vídeo, y si ya no se encuentra disponible en YouTube, iremos a la carpeta.

- <https://www.youtube.com/watch?v=ZzCXKuqv8o&list=PLcdlFQ2luw4TxETB1HI2XkRudxLHXpfYH&index=5>

7. DESARROLLO

a. Creación de la simulación en Factory IO

i. Creación del escenario

Para la creación de un nuevo proyecto primero abrimos la aplicación.



Ilustración 3

Una vez abierta nos vamos al apartado Open (indicado con la flecha).

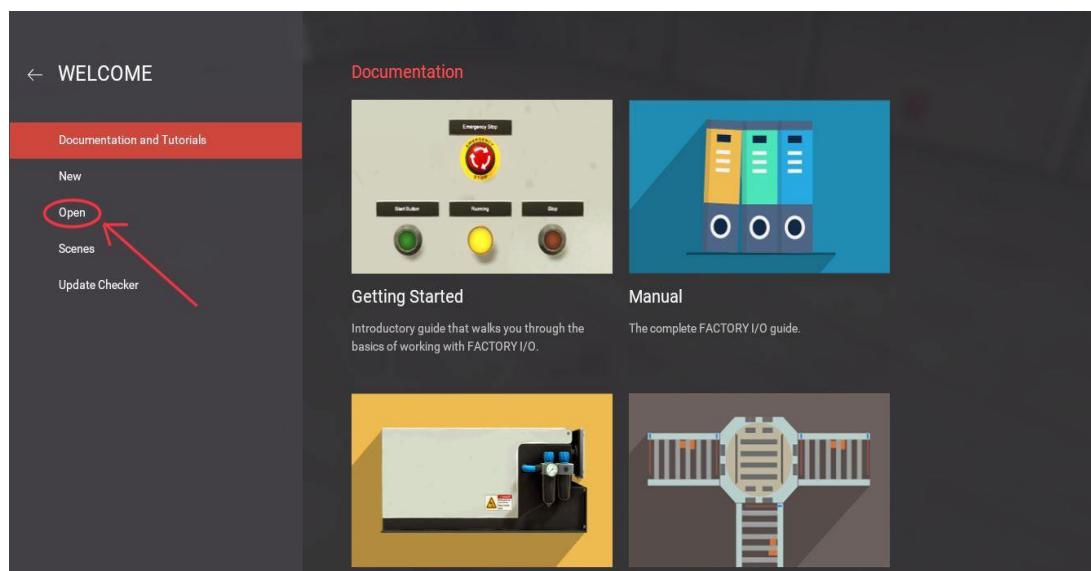


Ilustración 4

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

Una vez dentro, nos vamos al apartado Scenes (1), nos movemos hasta abajo del todo hasta encontrar la escena Automated Warehouse (2) y la abrimos.

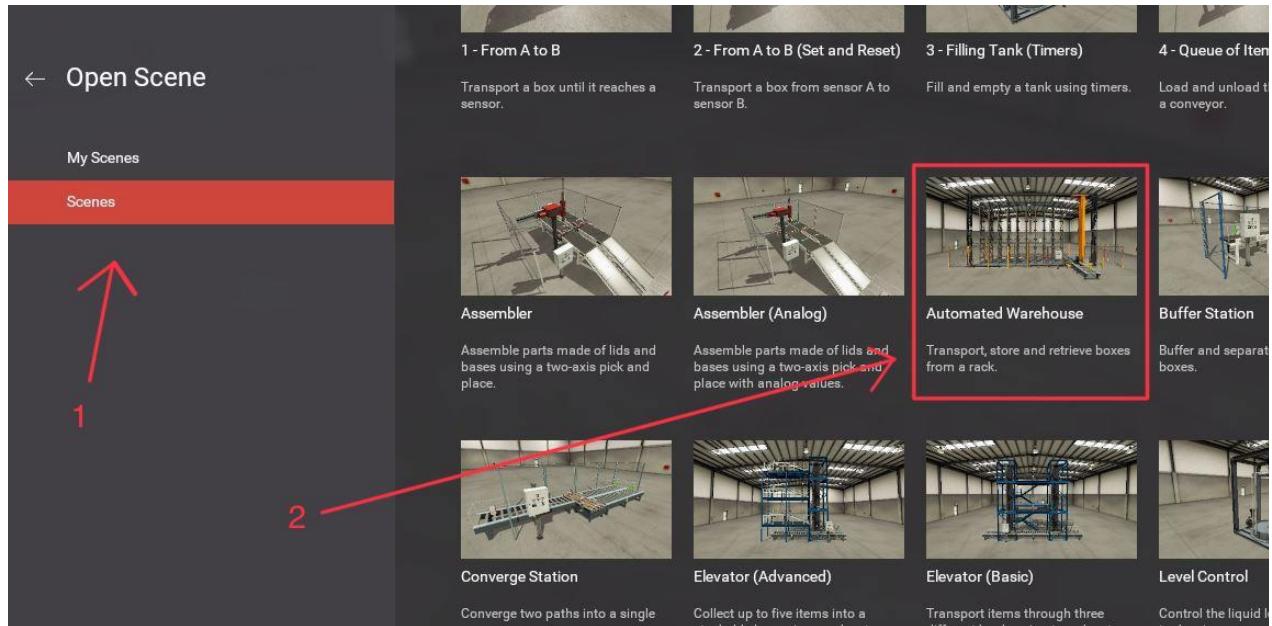


Ilustración 5

Una vez abierta la simulación la modificaremos para que quede tal que así:

(Necesitaremos cambiar el reflective sensor AT LOAD, AT UNLOAD y AT EXIT por un capacitive sensor para que no hayan fallos al detectar los palets).



Ilustración 6

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

Para cambiar los sensores, primero seleccionamos el sensor a cambiar (1) y lo eliminamos pulsando en *Delete* (2). Una vez eliminado, en el menú desplegable (3), localizamos el *Capacitive sensor* a insertar (4) y lo arrastramos a la simulación.

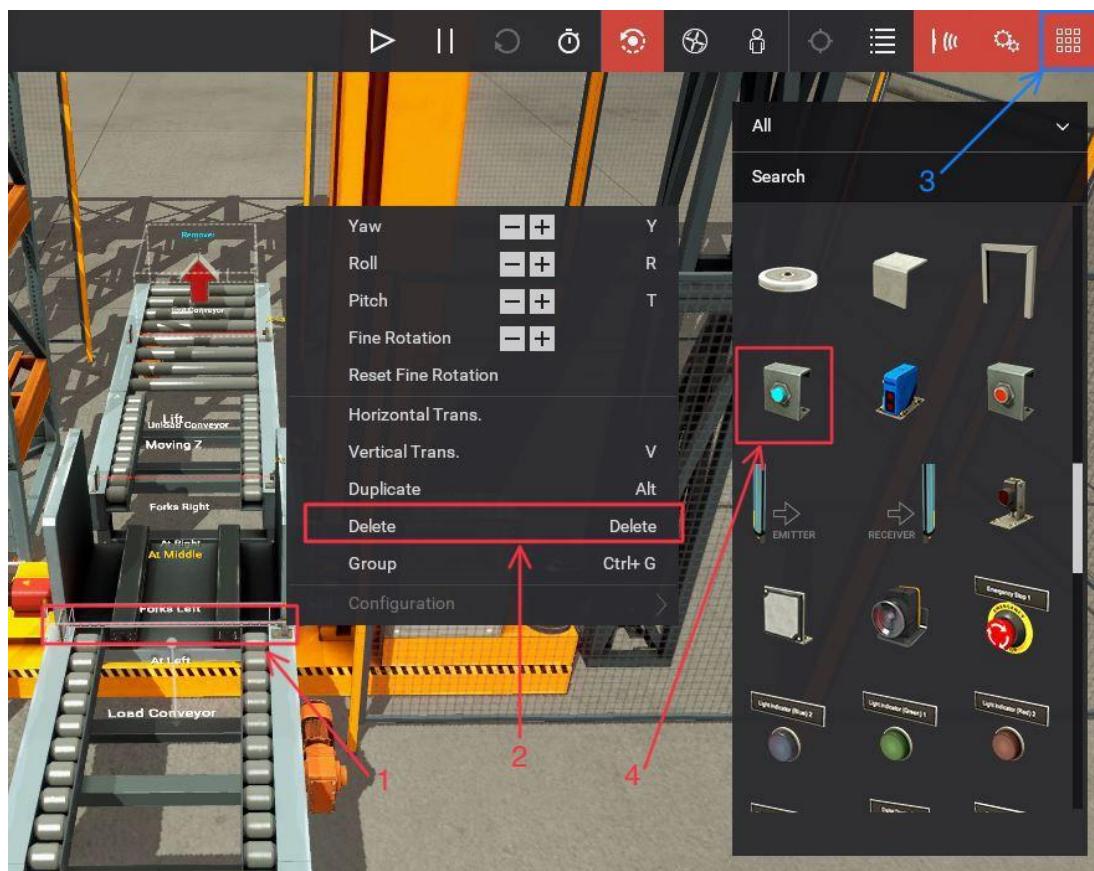


Ilustración 7

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

Una vez insertado, ampliamos el rango de lectura del sensor arrastrando la línea de puntos, lo más lejos posible.

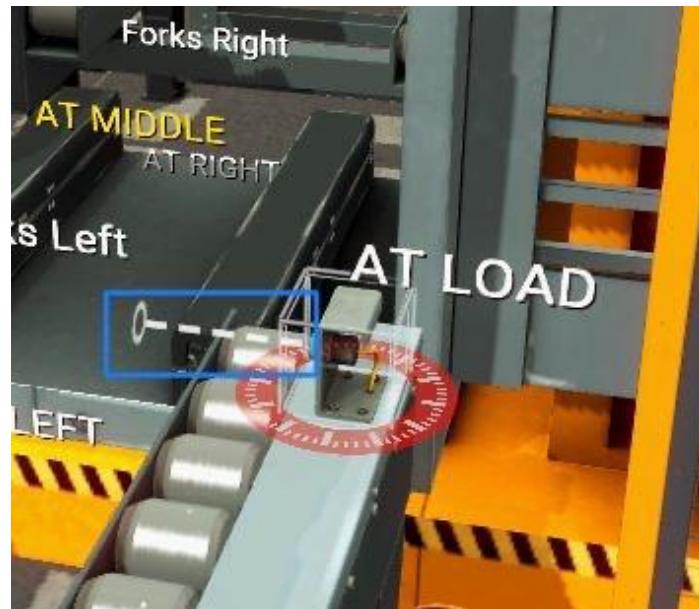


Ilustración 8

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

Además colocaremos, encima del cuadro, tres pilotos que indican que la estantería correspondiente está llena. La escena dispone de tres estanterías (*indicada con el piloto verde*).



Ilustración 9

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

La flecha verde (1) nos permitirá hacer aparecer palles en la simulación.

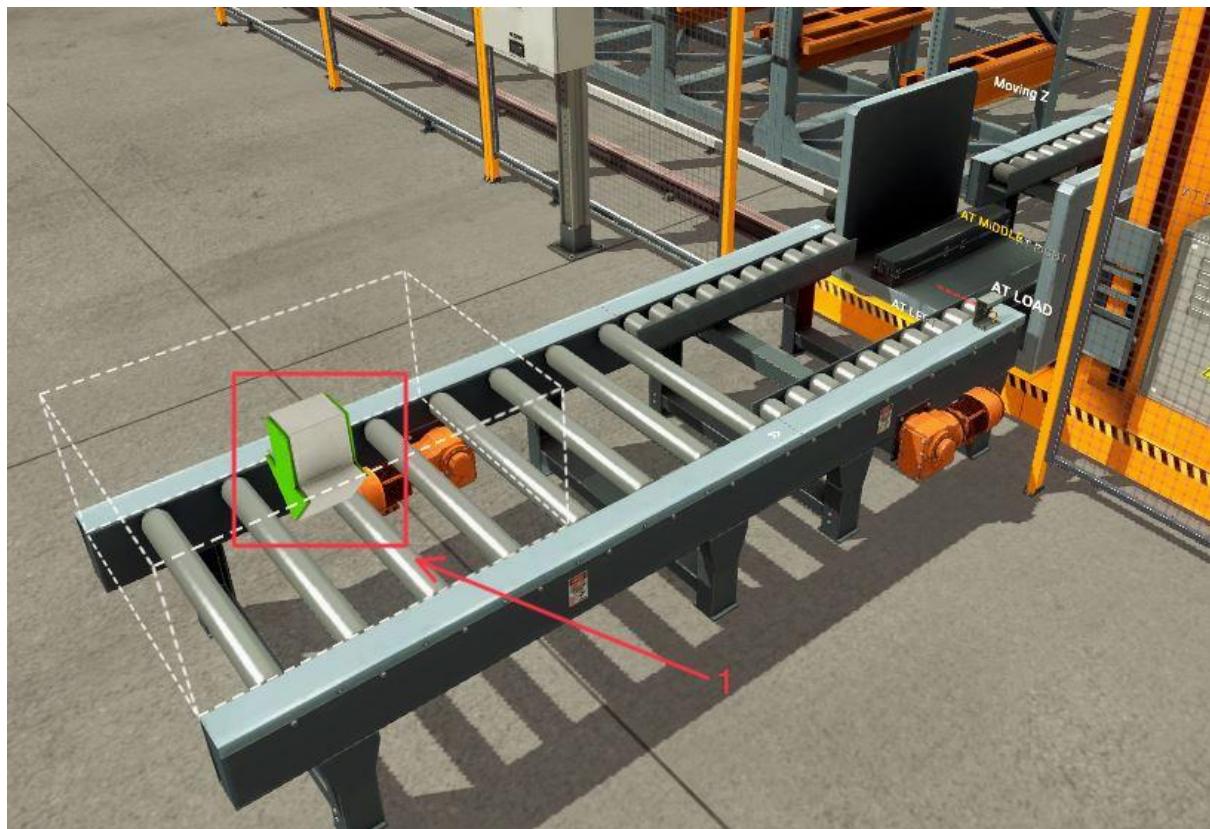


Ilustración 10

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

La flecha roja (1) permitirá eliminar el pallet de la simulación.

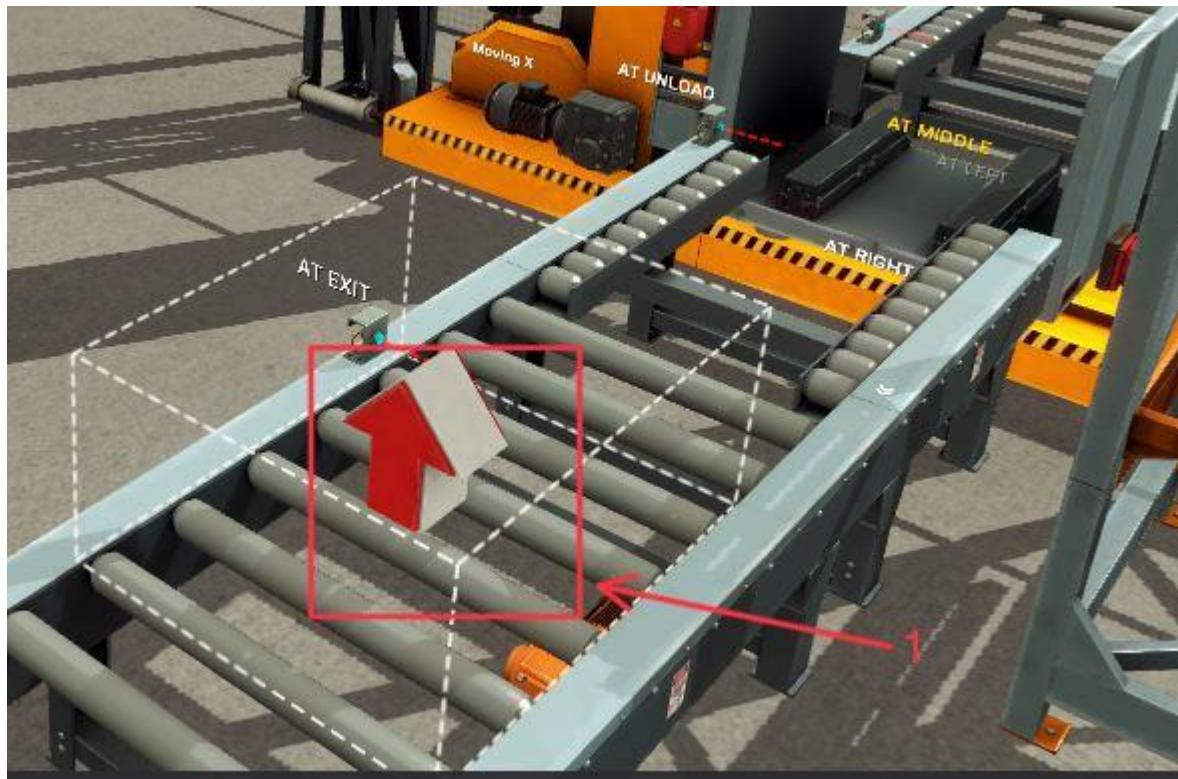


Ilustración 11

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

ii. Configuración de la comunicación

a. PLC Físico

Para configurar la comunicación entre el PLC y el programa de Factory IO, iremos a la parte superior izquierda a la ventana de FILE y desde ahí entraremos a Drivers.

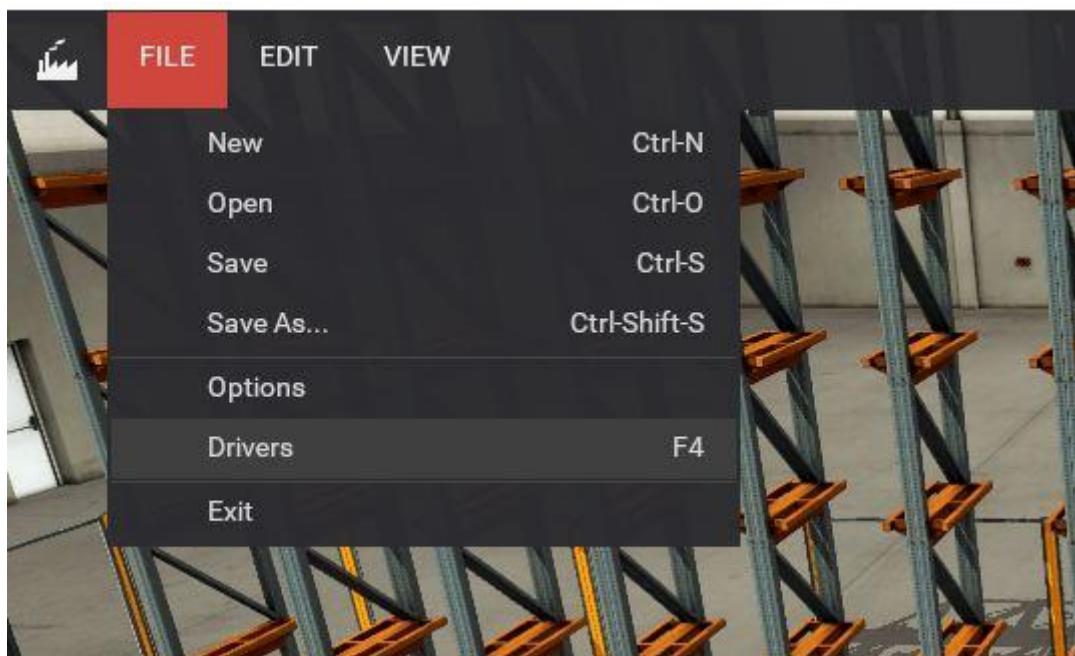


Ilustración 12

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

Una vez dentro, abrimos el desplegable que se ve en la imagen y seleccionamos el PLC que usaremos, en nuestro caso es un Siemens S7-1200.

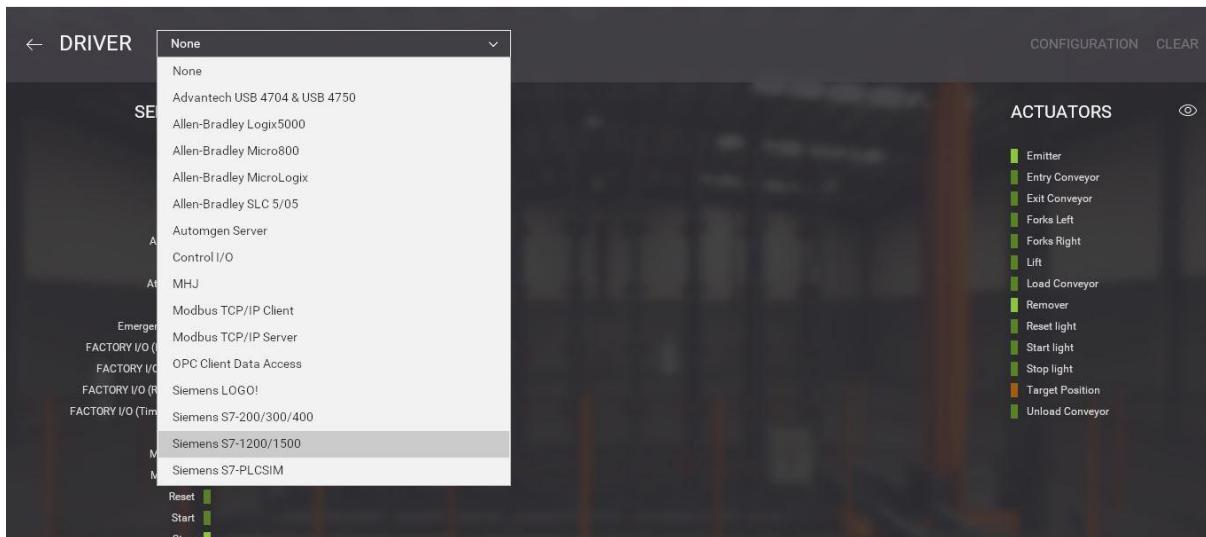


Ilustración 13

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY I/O

Una vez seleccionado el PLC, dejamos la configuración de las entradas y salidas tal y como aparece en la imagen ya que así es como está configurado en la programación, y accedemos a la pestaña de CONFIGURATION (arriba a la derecha).

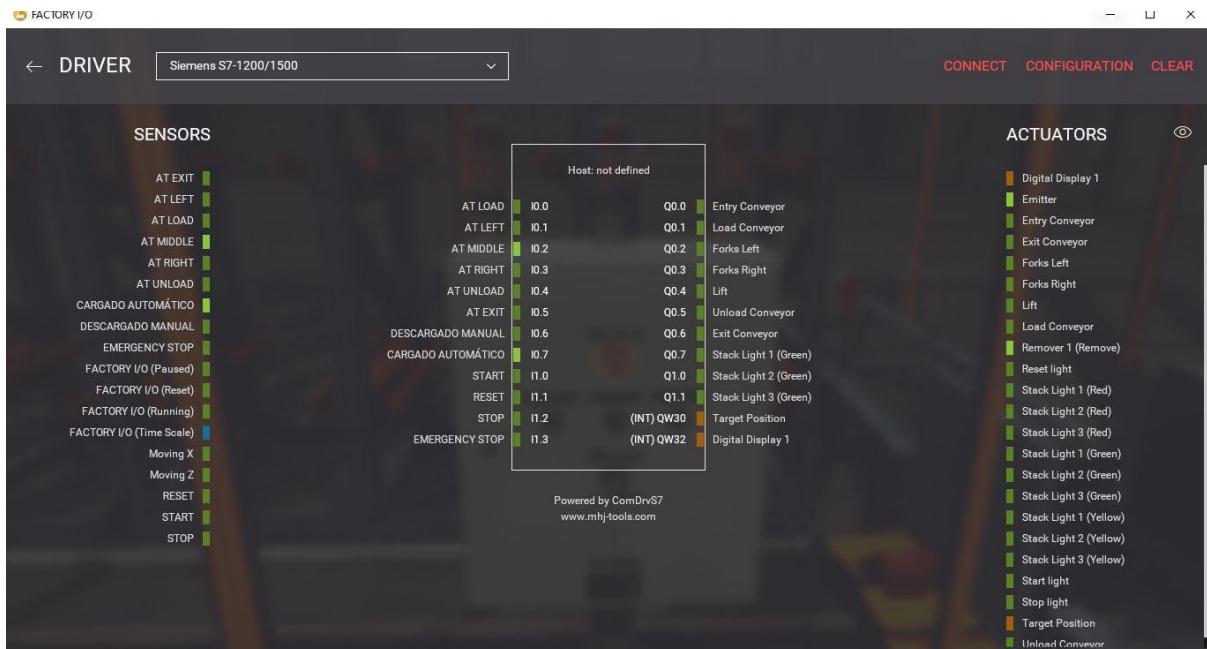


Ilustración 14

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

Una vez dentro, primero indicamos la dirección IP del PLC (1), a continuación indicamos la tarjeta de red que usaremos para la comunicación entre el PLC y la simulación de Tia Portal (2) en mi caso usaré la tarjeta de red ethernet y escogeremos el tipo de dato a transmitir (3).

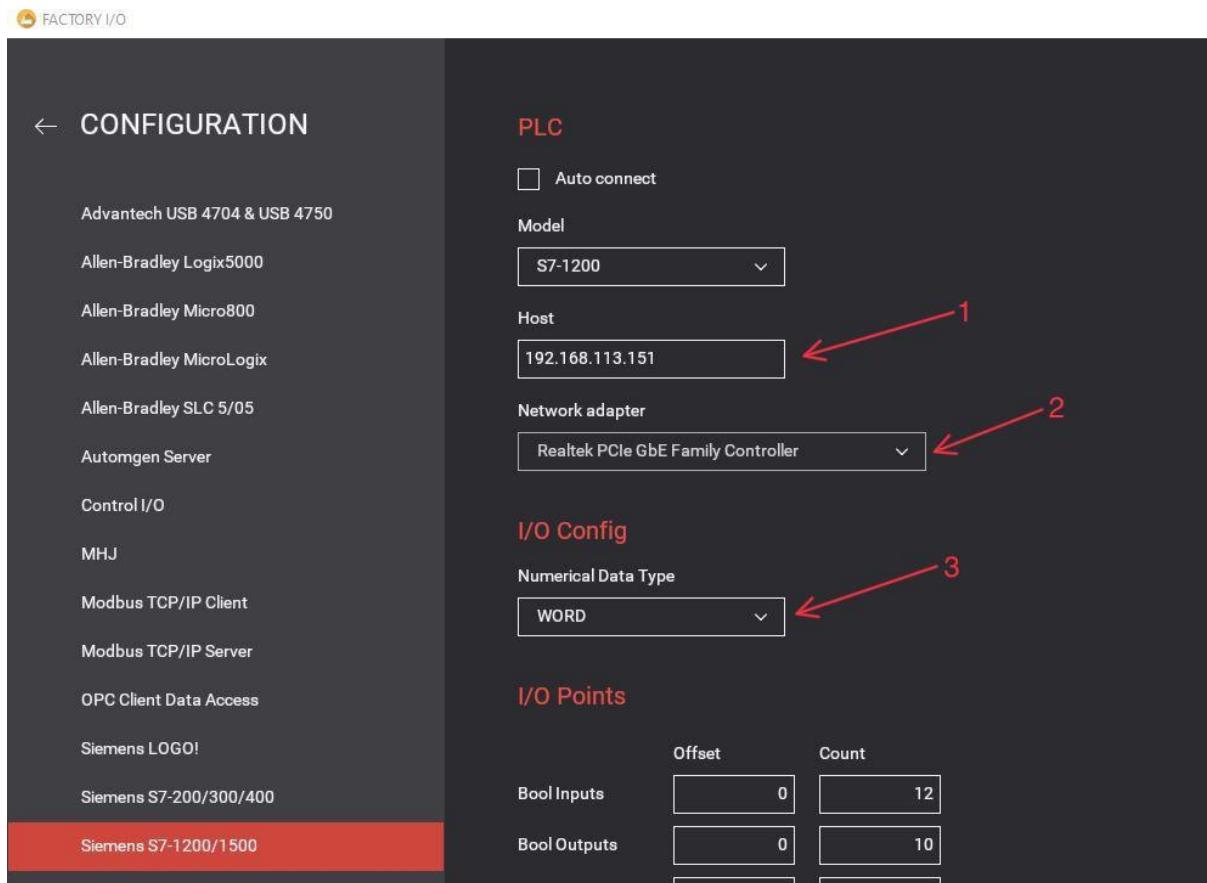


Ilustración 15

Y para terminar, configuramos 2 WORD Outputs, 1 ya viene indicada para posicionar el montacargas en el estante indicado y la otra será para visualizar el estante del montacargas. (Digital display 1).

I/O Points		
	Offset	Count
Bool Inputs	0	12
Bool Outputs	0	10
WORD Inputs	100	0
WORD Outputs	30	2

Ilustración 16

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

b. PLCSIM

Para realizar la comunicación con el PLCSIM necesitamos seleccionar el tipo de autómata, en el caso de antes seleccionamos el *Siemens S7-1200/1500* pero en este caso escogeremos el *Siemens S7-PLCSIM* (1) y dejamos las entradas y salidas tal como está en la imagen, y entramos en la *CONFIGURACIÓN* (2).

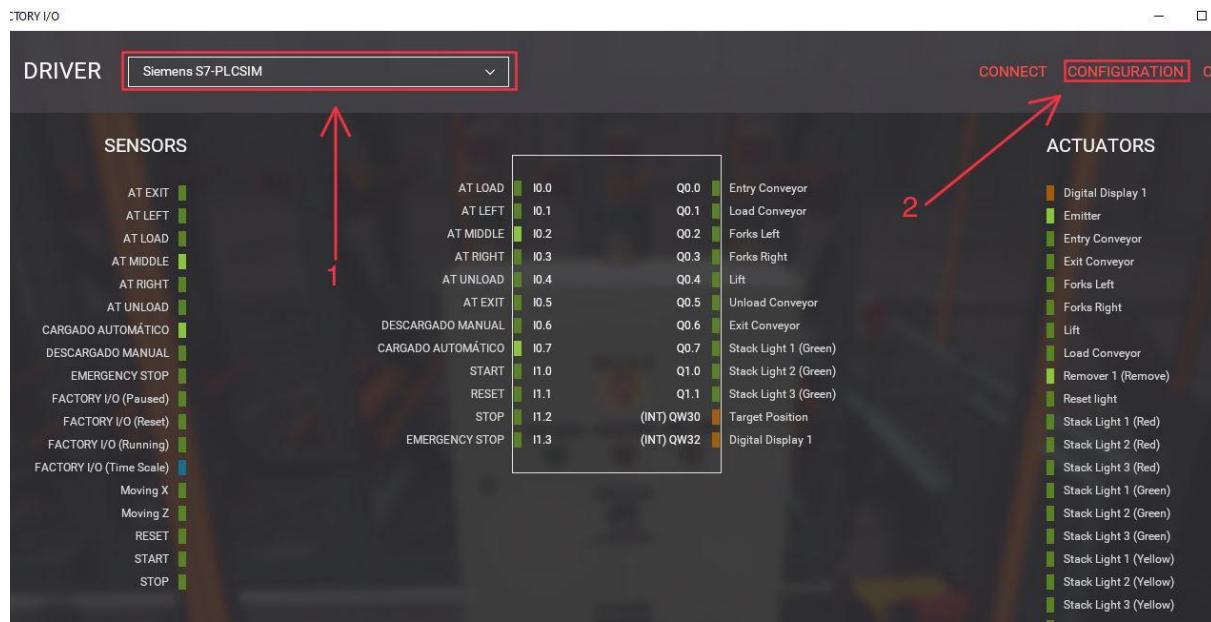


Ilustración 17

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

Una vez accedido a la configuración para realizar la comunicación, lo dejaremos tal y como se muestra en la imagen.

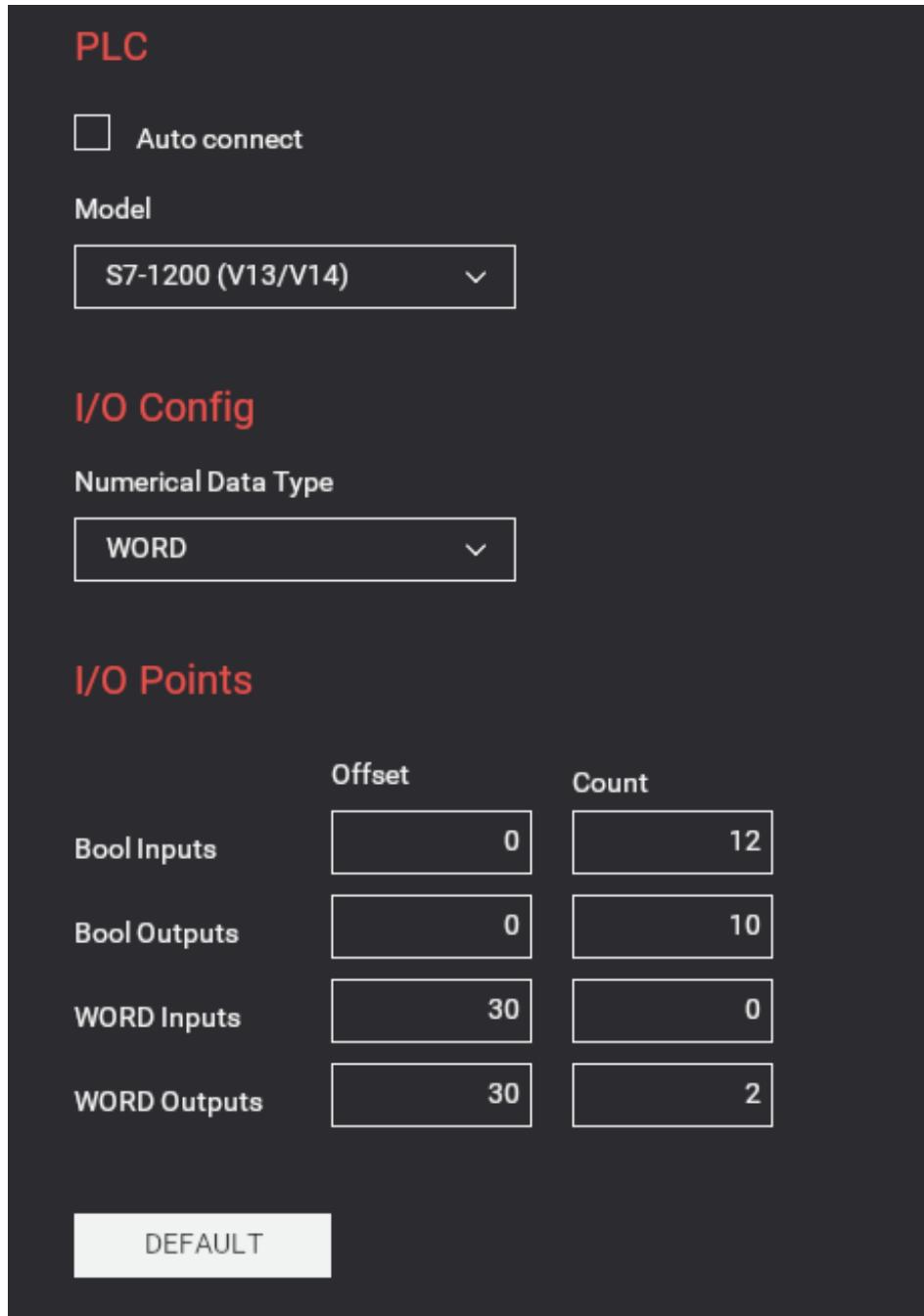


Ilustración 18

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

b. Creación del programa en TIA Portal

i. Creación del proyecto

Para la creación de un nuevo proyecto primero abrimos la aplicación



Ilustración 19

Una vez abierta, le damos a Crear proyecto (1), indicamos el nombre con el que queremos guardarlo (2), indicamos la Ruta que es donde se guardará el archivo (3), indicamos el nombre del Autor (4) y le damos a Crear (5).

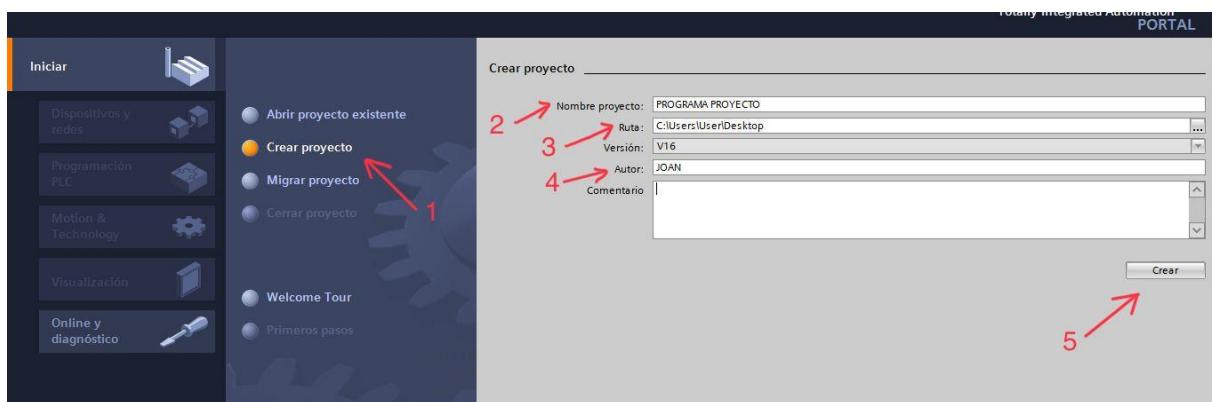


Ilustración 20

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

Una vez creado el proyecto, indicamos el PLC que usaremos en el apartado Dispositivos y redes (1), agregar dispositivo (2), y seleccionamos el modelo y la CPU del dispositivo (3) y le damos a Agregar (4).

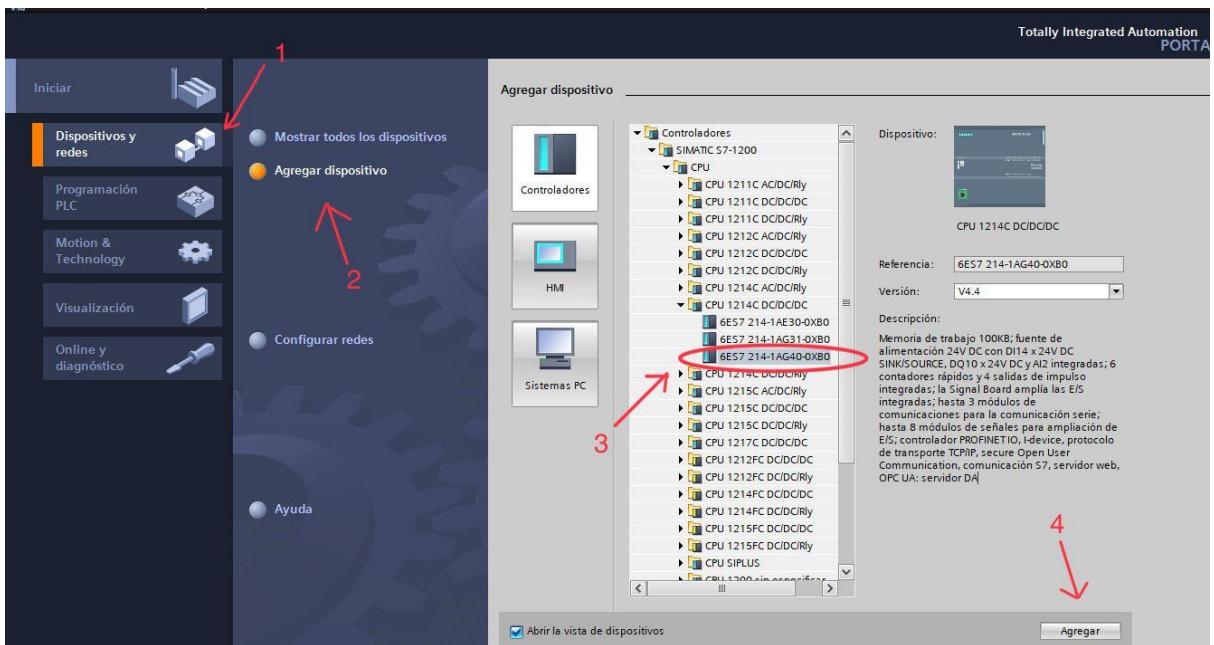


Ilustración 21

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

Una vez terminado este primer paso, se nos abrirá algo así:

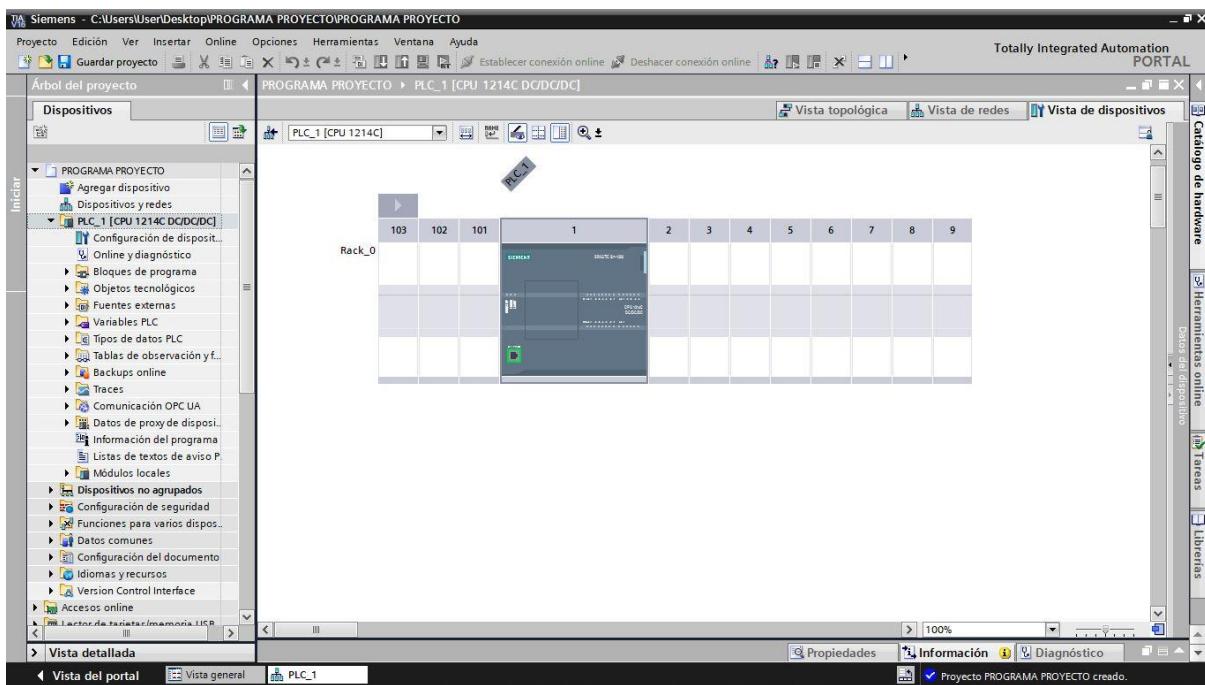


Ilustración 22

Abrimos el desplegable *Bloques de programa* y le damos a *Agregar nuevo bloque* ya que el programa que realizaremos será mediante bloques de función.

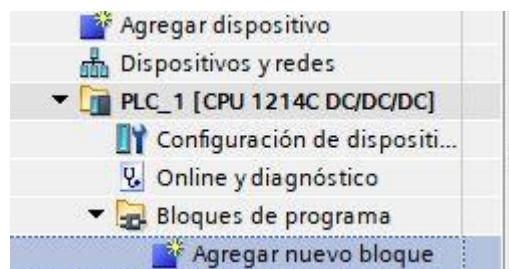


Ilustración 23

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

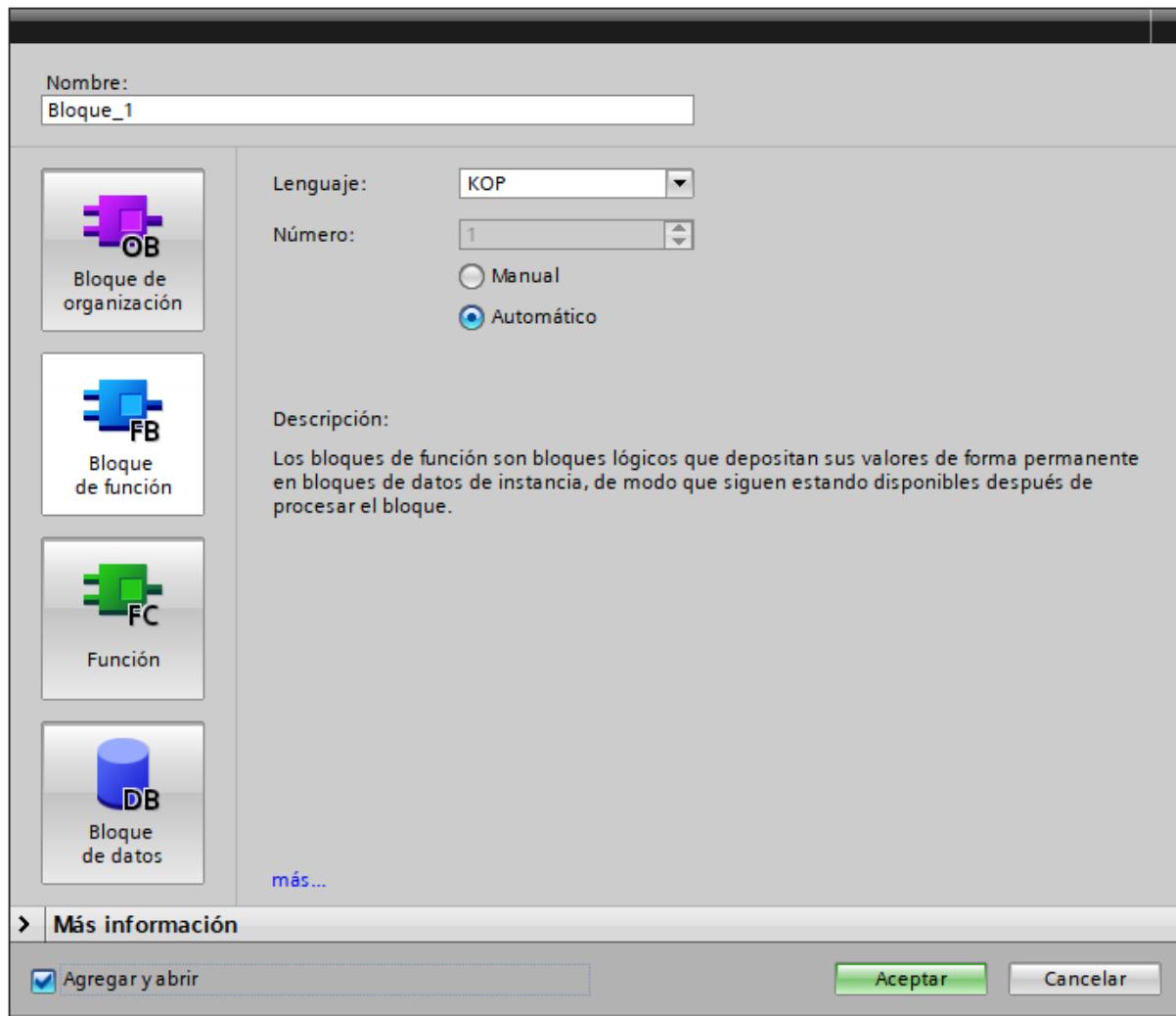


Ilustración 24

Utilizaremos un total de 8 bloques de función, y los nombraremos de forma que nos quede algo tal que así.

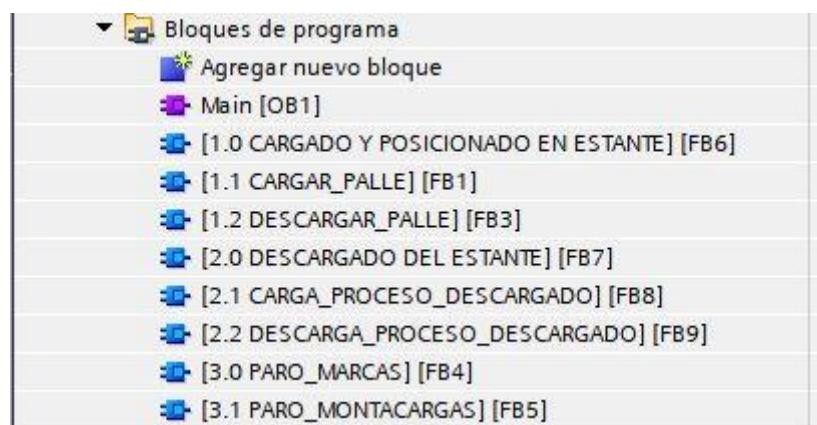


Ilustración 25

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

Cada bloque de función tiene una finalidad dentro del programa:

1. [1.0] Es el encargado de posicionar el pallet en la zona de carga. Una vez cargada la caja, mueve el montacargas hasta la estantería, y una vez descargada, lo devuelve a la posición base para volver a realizar la operación hasta llenar la estantería.
2. [1.1] Se encarga de cargar el pallet en el montacargas.
3. [1.2] Se encarga de descargar la carga en la estantería.
4. [2.0] Permite el movimiento del montacargas hasta el estante deseado y el retorno a la base para el posicionado en la zona de descarga.
5. [2.1] Carga el pallet de la estantería en el montacargas.
6. [2.2] Descarga el pallet cargado en las cintas de la zona de descarga.
7. [3.0] Para todas las marcas activas posibles, para que, esté en la posición que esté, se pueda ejecutar el programa de paro.
8. [3.1] Mueve al montacargas a su posición base.

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

Una vez hemos insertado todos los bloques de función, pasaremos a asignar las variables que usaremos.

Para no hacer este paso muy largo, he dejado en los archivos del proyecto un documento de todas las variables usadas, de esta manera sólo será necesario importar la lista. Para hacer esto primero localizamos el archivo. Para esto nos iremos al dispositivo usb JOAN 2CFGSR > TRABAJO FINAL DE CURSO 20-22 JOAN LLEÓ EBRÍ > PROYECTO.

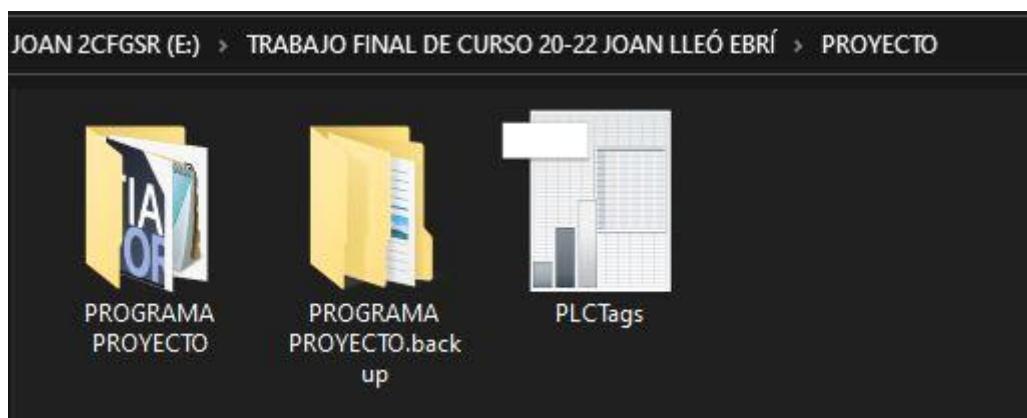


Ilustración 26

Una vez localizado el archivo, nos vamos al programa de TIA Portal, y nos situamos en el apartado de Variables PLC > Mostrar todas las variables.

Una vez dentro, le damos al ícono de Importar (1), para poder importar la tabla de variables previamente localizada.

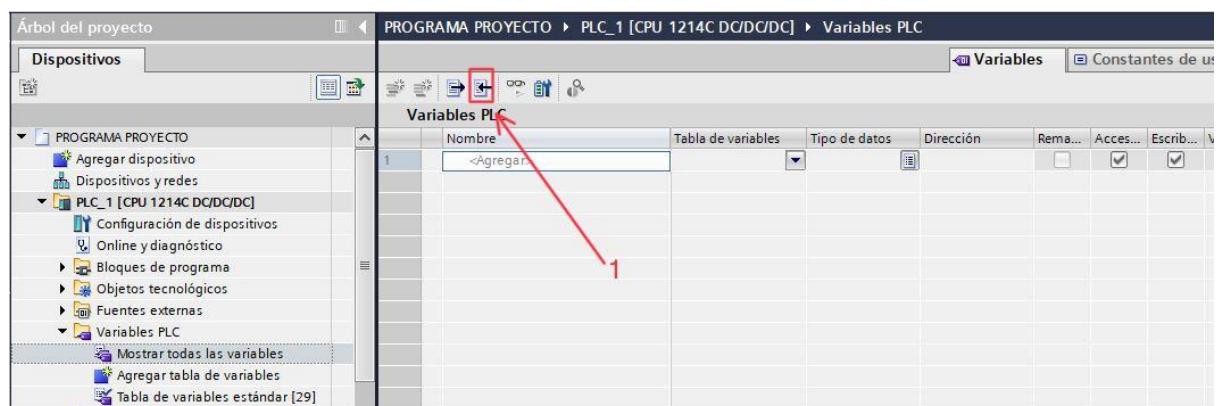


Ilustración 27

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

Variable	Dirección	Descripción
AT LOAD	%I0.0	Sensor de la entrada que indica que la caja está lista para ser almacenada.
AT LEFT	%I0.1	Final de carrera del montacargas para indicar que los brazos han salido hacia la izquierda.
AT MIDDLE	%I0.2	Sensor del montacargas para indicar que los brazos están en la base.
AT RIGHT	%I0.3	Final de carrera del montacargas para indicar que los brazos han salido hacia la derecha.
AT UNLOAD	%I0.4	Sensor de la salida que pone en marcha la cinta transportadora.
AT EXIT	%I0.5	Sensor de la salida que detiene la cinta transportadora.
DESCARGADO MANUAL	%I0.6	Función para indicar la descarga del estante deseado.
CARGADO AUTOMÁTICO	%I0.7	Función para almacenar el pallet en el estante.
START	%I1.0	Pulsador de marcha.
RESET	%I1.1	Pulsador para volver a poner en funcionamiento el montacargas tras un <u>Paro</u> o <u>Paro de emergencia</u> .
STOP	%I1.2	Pulsador de paro.
EMERGENCY STOP	%I1.3	Pulsador de paro de emergencia.
ENTRY CONVEYOR	%Q0.0	Cinta que transporta el pallet hasta la zona de cargado.
LOAD CONVEYOR	%Q0.1	Cinta que permite el cargado del pallet.
FORKS LEFT	%Q0.2	Motor que permite que los brazos del montacargas se desplacen hacia la izquierda.
FORKS RIGHT	%Q0.3	Motor que permite que los brazos del montacargas se desplacen hacia la derecha.

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

Variable	Dirección	Descripción
LIFT	%Q0.4	Motor que permite que los brazos del montacargas se eleven.
UNLOAD CONVEYOR	%Q0.5	Cinta que permite el descargado del pallet.
EXIT CONVEYOR	%Q0.6	Cinta que transporta el pallet hasta la zona de descarga.
PILOTO ESTANTE 1	%Q0.7	Piloto de la simulación indicando que el estante está lleno.
PILOTO ESTANTE 2	%Q1.0	Piloto de la simulación indicando que el estante está lleno.
PILOTO ESTANTE 3	%Q1.1	Piloto de la simulación indicando que el estante está lleno.
Posicionador	%QW30	Indicador para posicionar el montacargas en el estante deseado
INDICADOR LED SIMULACIÓN	%QW32	Panel led de la simulación para poder ver el estado del ‘posicionador’.
ESTANTE A DESCARGAR	%QW34	Marca que indica al programa el estante a descargar.
INDICADOR RESET ESTANTE	%QW36	Marca para indicar el estante a resetear tras fallo en la simulación.
ESTANTE 1	%M200.0	Indica al programa que el estante está lleno.
ESTANTE 2	%M200.1	Indica al programa que el estante está lleno.
ESTANTE 3	%M200.2	Indica al programa que el estante está lleno.

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

Variable	Dirección	Descripción
MARCA ESTANTE 1	%M200.3	Marca que indica que se está cargando el estante, y permite que no se active la función de descargado simultáneamente a parte de ser una realimentación a la función de cargado.
MARCA ESTANTE 3	%M200.5	Marca que indica que se está cargando el estante, y permite que no se active la función de descargado simultáneamente a parte de ser una realimentación a la función de cargado.
MARCA ESTANTE 2	%M200.4	Marca que indica que se está cargando el estante, y permite que no se active la función de descargado simultáneamente a parte de ser una realimentación a la función de cargado.
MARCA DESCARGANDO	%M200.6	Marca para que no se pueda activar la carga del pallet mientras se esté descargando.
ESTANTERÍA LLENA	%M201.1	Indica que la estantería está llena.
ESTANTERÍA VACÍA	%M201.2	Indica que la estantería está vacía
VOLVER A FUNCIONAR(1)	%M10.0	Realimentación para que cuando se cargue un estante, se termine de cargar el resto de ellos.
DESCARGA ESTANTE 1 (DESCARGADO)	%M500.0	Marca para evitar que se descargue un estante si ya se ha indicado previamente, la descarga de otro.

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

Variable	Dirección	Descripción
DESCARGA ESTANTE 2 (DESCARGADO)	%M500.1	Marca para evitar que se descargue un estante si ya se ha indicado previamente, la descarga de otro.
DESCARGA ESTANTE 3 (DESCARGADO)	%M500.2	Marca para evitar que se descargue un estante si ya se ha indicado previamente, la descarga de otro.
INICIO PROCESO DESCARGA	%M501.0	Marca para indicar que se ha iniciado el proceso de descarga de la estantería.
INICIO PROCESO CARGA	%M501.1	Marca para indicar que se ha iniciado el proceso de cargado en la estantería.
POSICIONANDO PARA DESCARGAR	%M510.1	Marca para indicar al programa que el pallet se ha cargado correctamente y ya está listo para ser descargado.
INDICADOR ESTANTE SIMULACIÓN	%IW100	Marca para indicar el estante que se desea descargar.

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

Una vez pulsado nos saldrá algo así. Aquí hay que darle a los tres puntitos (1) e indicar la ruta del archivo a importar. Una vez seleccionado, le damos a aceptar.

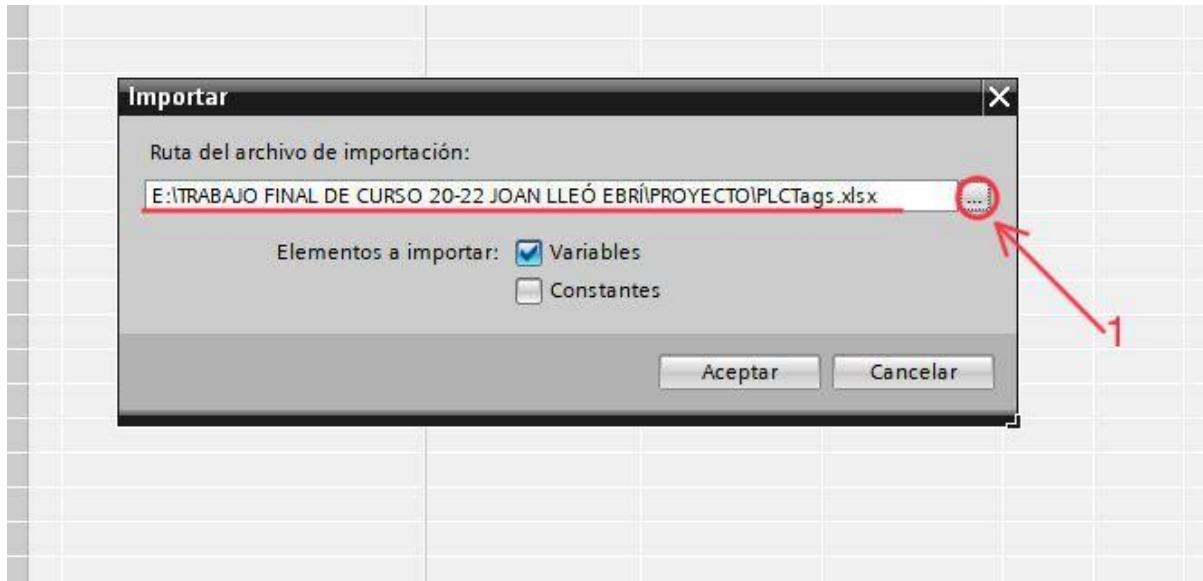


Ilustración 28

Ya creados todo los bloques de función y las variables insertadas empezaremos a crear el programa que hará funcionar la simulación.

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

1. [1.0 CARGADO Y POSICIONADO EN ESTANTE]

Segmento 1: VISUALIZACIÓN DEL ESTADO

- ESTA FUNCIÓN HACE QUE EN TODO MOMENTO EL USUARIO PUEDA VER EN EL PANEL LED QUE ESTANTE SE ESTÁ CARGANDO



Ilustración 29

Segmento 2: ACTIVACIÓN DE LAS CINTAS TRANSPORTADORAS

- LAS CINTAS TRANSPORTADORAS ESTARÁN ACTIVAS CUANDO SE PULSE EL PULSADOR DE MARCHA PARA ACTIVAR LA M501.1, Y NO ESTÉ ACTIVO EL SENSOR DE LA ENTRADA (AT LOAD) NI LA MARCA DE LA ETAPA 2

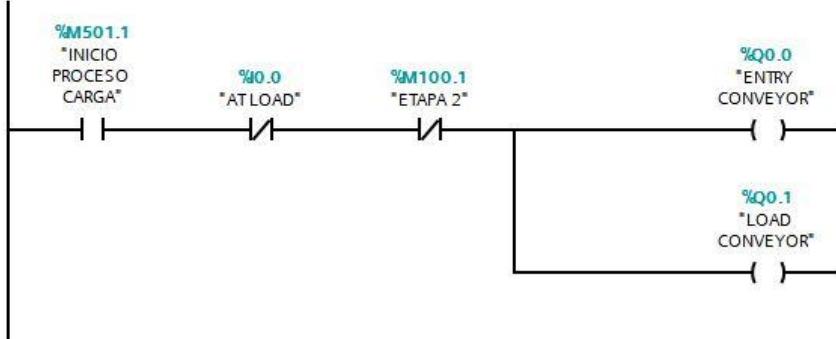


Ilustración 30

Segmento 3: ESTANTE LLENO

- EN ESTE SEGMENTO INDICAMOS QUE CUANDO ESTEN TODOS LOS ESTANTES LLENOS, QUE NO SIGA CARGANDO PALLÉS EN EL ESTANTE



Ilustración 31

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

▼ Segmento 4: PUESTA EN MARCHA DEL PROCESO DE CARGA DEL ESTANTE

▼ UNA VEZ PUESTO EN MARCHA EL AUTOMATISMO EMPEZARÁ A CARGAR DE FORMA INDEFINIDA HASTA LLENAR TODOS LOS ESTANTES PROGRAMADOS DE MANERA QUE NO HACE FALTA ESTAR PULSANDO EL PULSADOR DE MARCHA, AUNQUE SE PUEDE DETENER EN CUALQUIER MOMENTO CON EL PULSADOR DE PARO O PARO DE EMERGENCIA.

A PARTE ESTA DISEÑADO PARA QUE SI UNA VEZ INICIADO EL PROGRAMA ALGUIEN LE VUELVE A DAR A LA MARCHA ESTE NO PUEDA FUNCIONAR, DEBIDO A QUE CUANDO SE INICIA EL PROGRAMA, LA M501.1 SE ACTIVA Y NO PERMITE SU ACTIVACIÓN

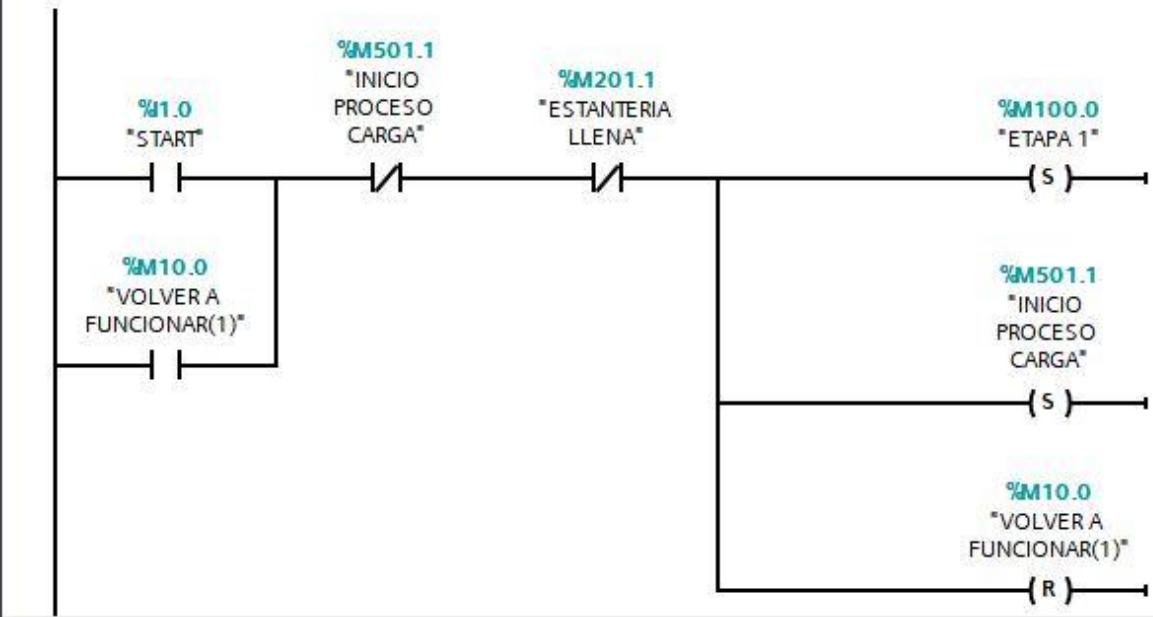


Ilustración 32

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

▼ Segmento 5: INICIO ETAPA 1

- ▼ EN ESTA PRIMERA ETAPA INIDICAMOS QUE CUANDO LA CAJA ESTA LISTA PARA SER CARGADA, ACTIVE LA ETAPA 2 SITUADA EN EL BLOQUE DE FUNCIÓN [1.1 CARGAR_PALLE] Y PARE LAS CINTAS DE CARGA

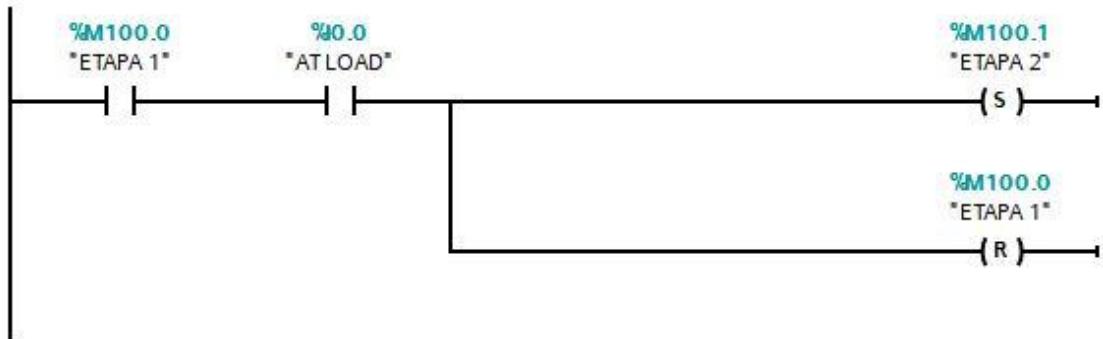


Ilustración 33

▼ Segmento 6: CARGA EN ESTANTES

- EL FUNCIONAMIENTO DE LA CARGA DE LAS CAJAS EN LOS ESTANTES ES QUE PRIMERO IRA A CARGAR EL ESTANTE 1 MEDIANTE EL FB1 QUE ES PARA CARGAR EL PALLE EN EL MONTACARGAS.

UNA VEZ CARGADO ACTIVAMOS LA ETAPA 8, EN ESTA INDICAMOS EL ESTANTE DONDE DESCARGAREMOS EL PALLÉ, Y ESPERAREMOS HASTA QUE EL MONTACARGAS LLEGUE AL ESTANTE, UNA VEZ INICIADO EL PROCESO DE DESCARGA, AL MISMO TIEMPO ACTIVAREMOS UNA MARCA QUE POSTERIORMENTE UTILIZAREMOS PARA HACER QUE EL SIGUIENTE PALLÉ SE CARGUE EN EL SIGUIENTE ESTANTE.

TAMBIEN DISPONEMOS DE UNA CONDICION DE SEGURIDAD PARA QUE CUANDO ESTEMOS ALMACENANDO UN PALLE Y ALGUIEN MUEVE EL SELECTOR DE CARGA/DESCARGA, ESTE SIGA FUNCIONANDO HASTA QUE EL PALLE SE HAYA ALMACENADO, Y DE ESTA MANERA SOLO PUEDE SER DETENIDO POR EL PULSADOR DE PARO O PARO DE EMERGENCIA.

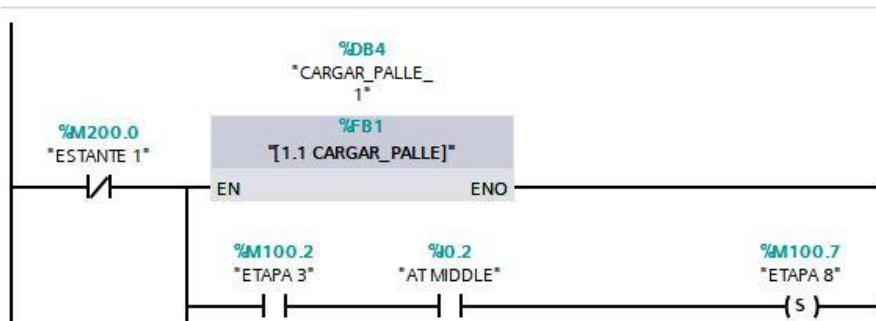


Ilustración 34.0

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

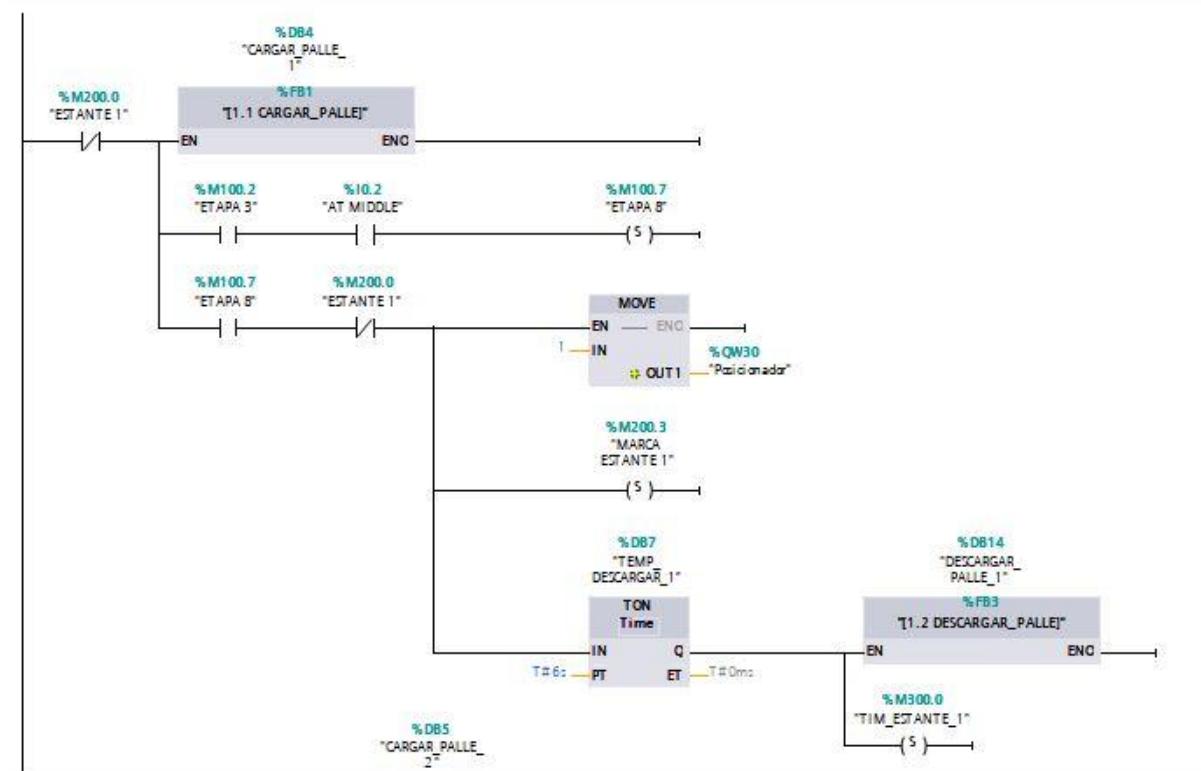


Ilustración 34.1

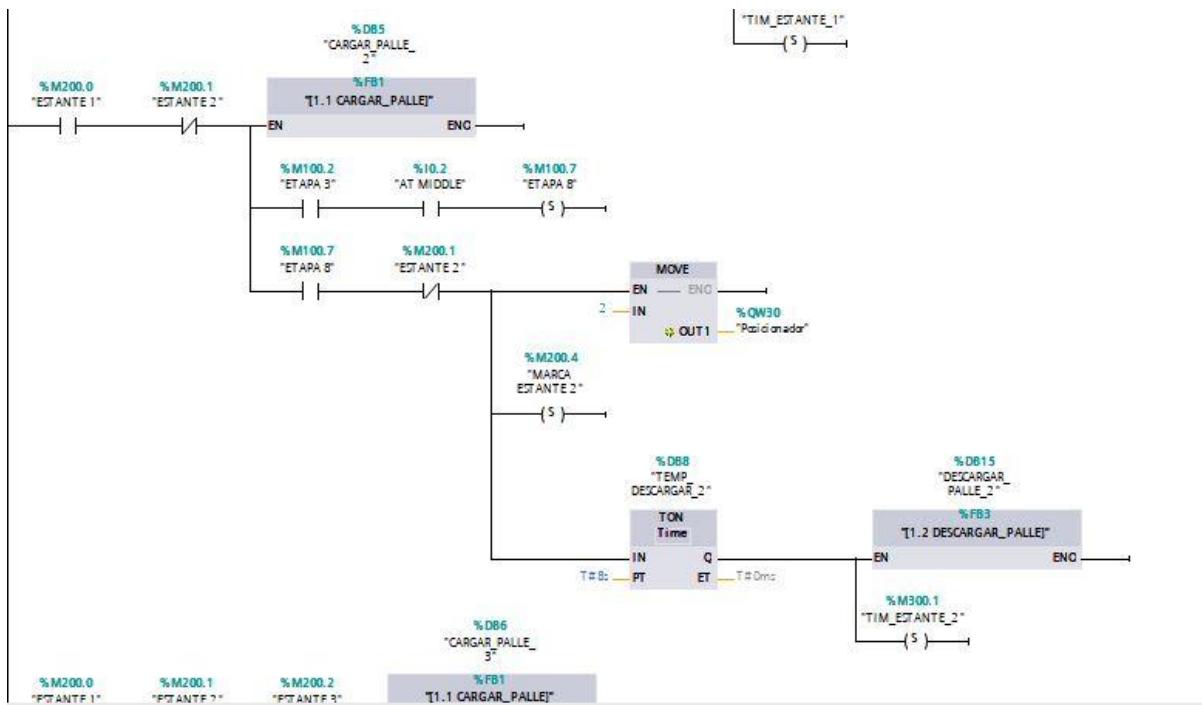


Ilustración 34.2

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

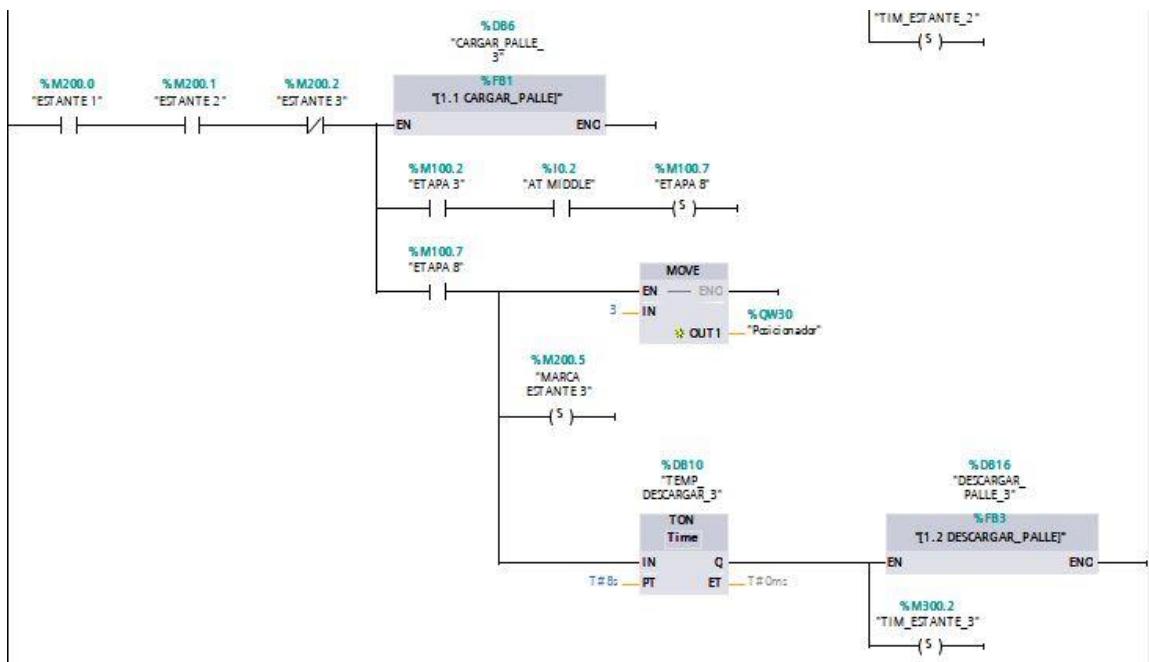


Ilustración 34.3

Segmento 7: REINICIO OPERACIONES

- UNA VEZ TERMINADO EL PROCESO DE DESCARGA DEL PALET EN EL ESTANTE REINICIAREMOS TODO EL PROCESO PARA SEGUIR CARGANDO PALES

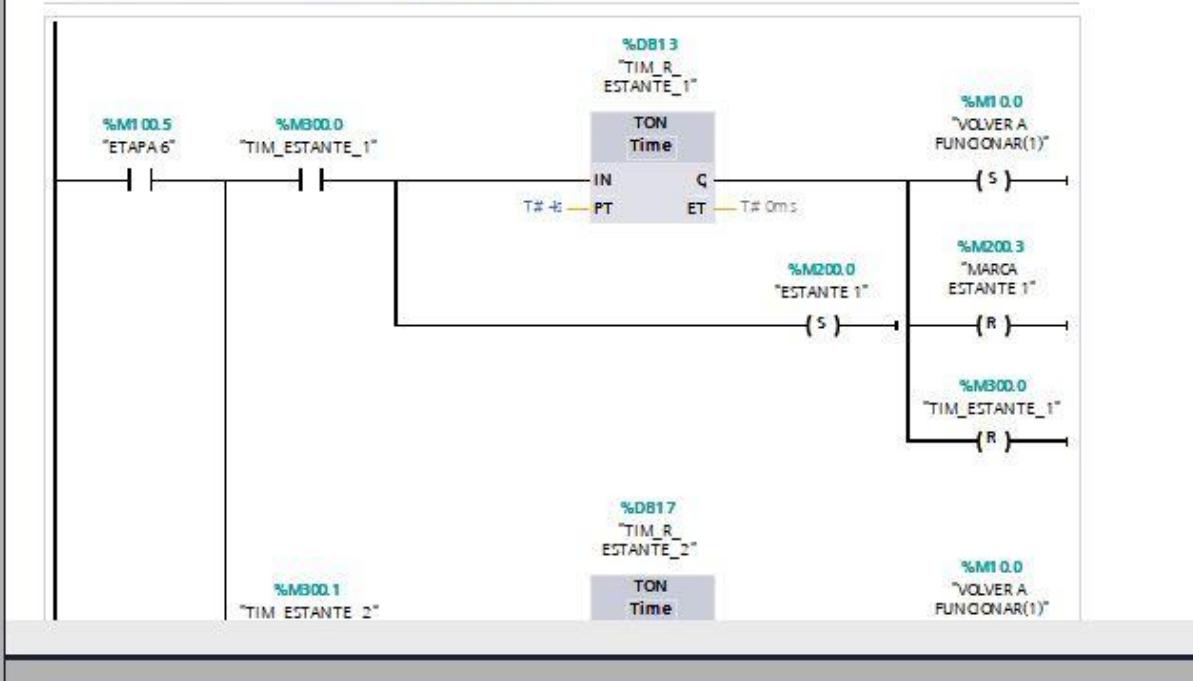


Ilustración 35.0

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

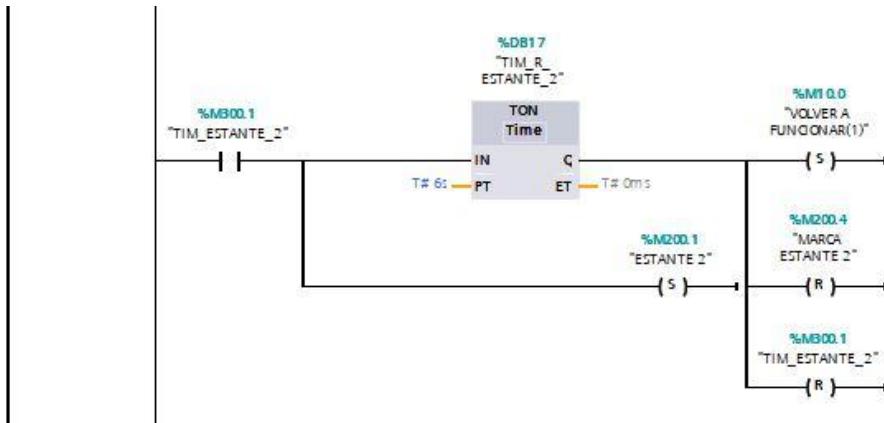


Ilustración 35.1

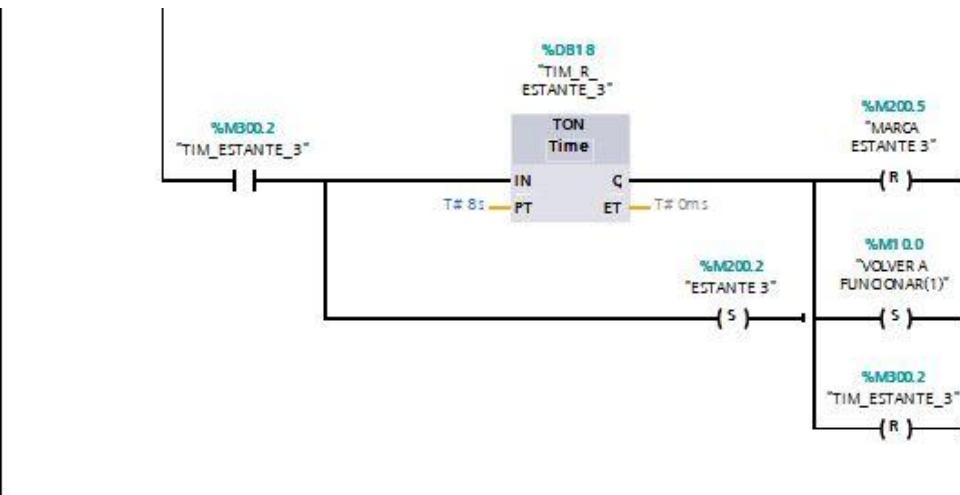


Ilustración 35.2

Segmento 8: REINICIO OPERACIONES

- UNA VEZ SE HA TERMINADO EL ALMACENAMIENTO EN EL ESTANTE, ESTA SEGMENTO PERMITE EL REINICIO DE LAS OPERACIONES

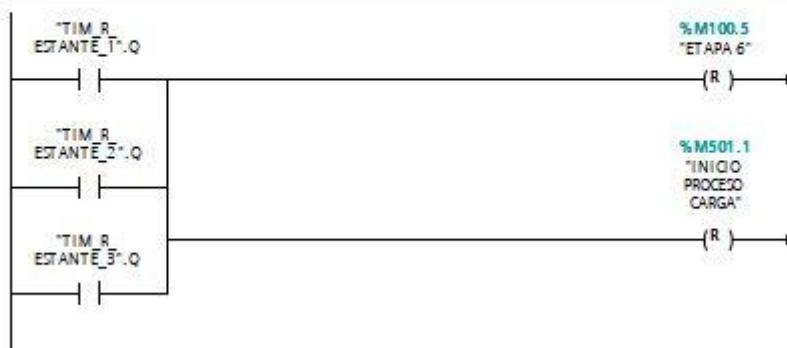


Ilustración 36

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

2. [1.1 CARGAR_PALLE]

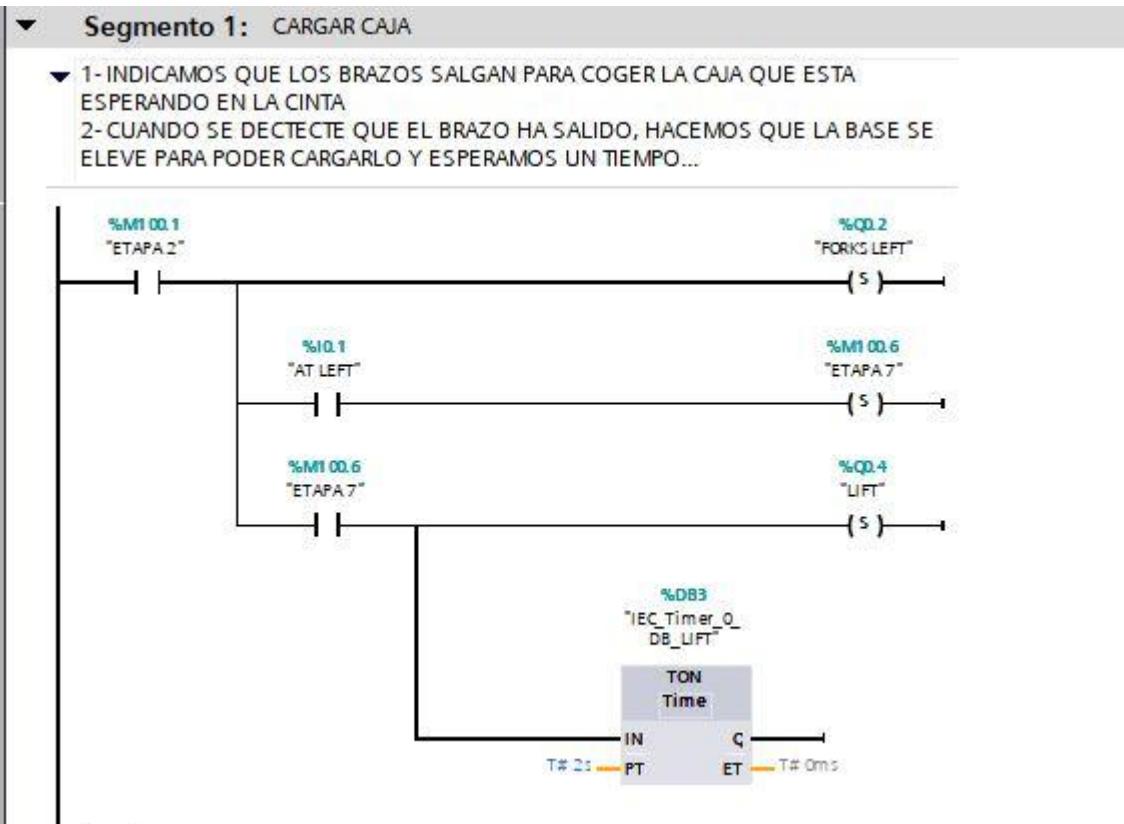


Ilustración 37.0

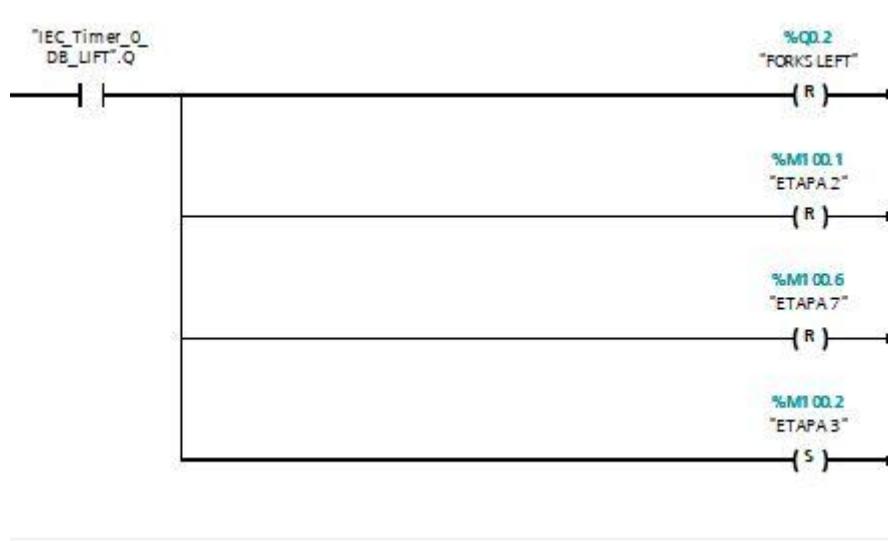


Ilustración 37.1

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

3. [1.2 DESCARGAR_PALLE]

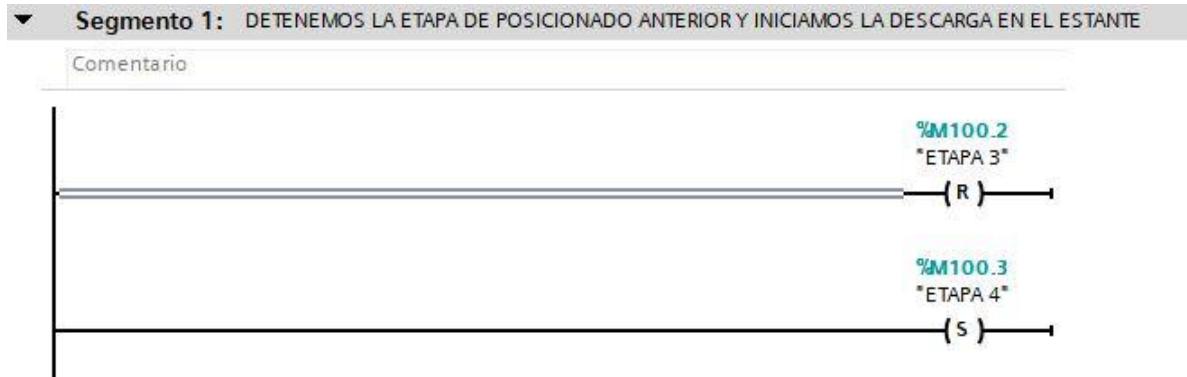


Ilustración 38

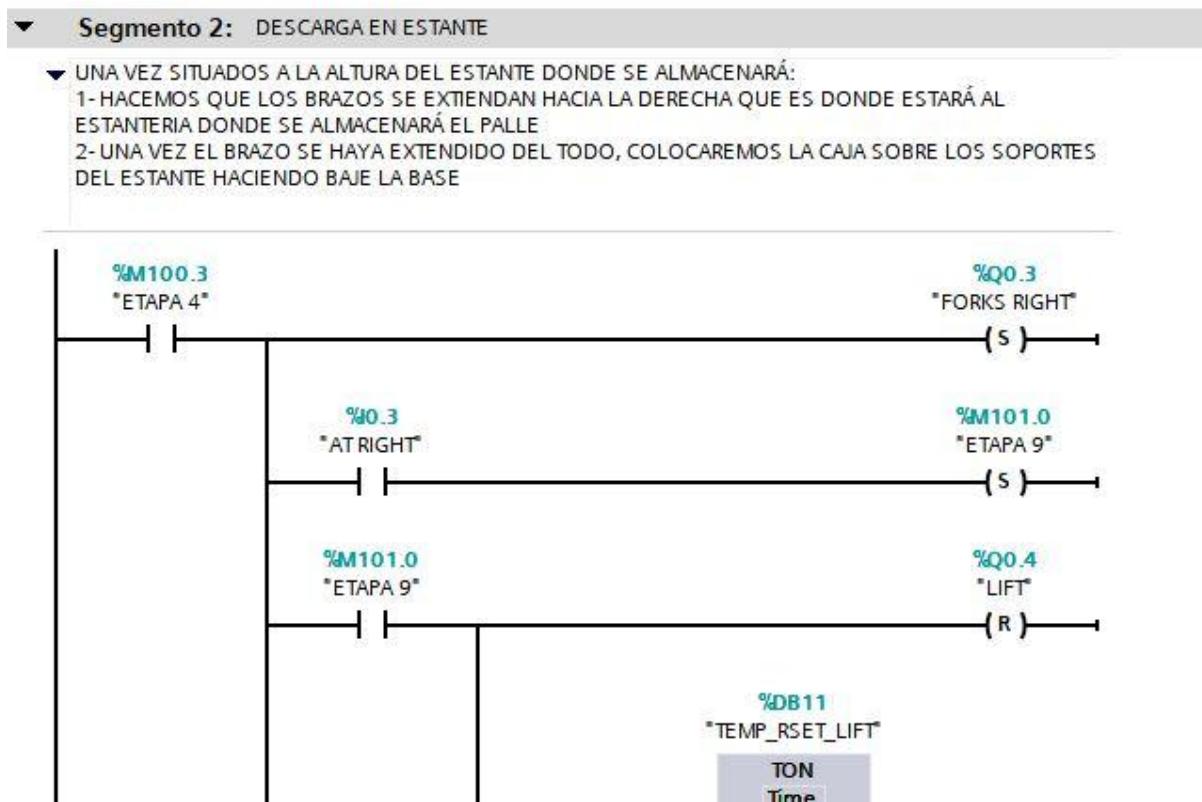


Ilustración 39.0

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

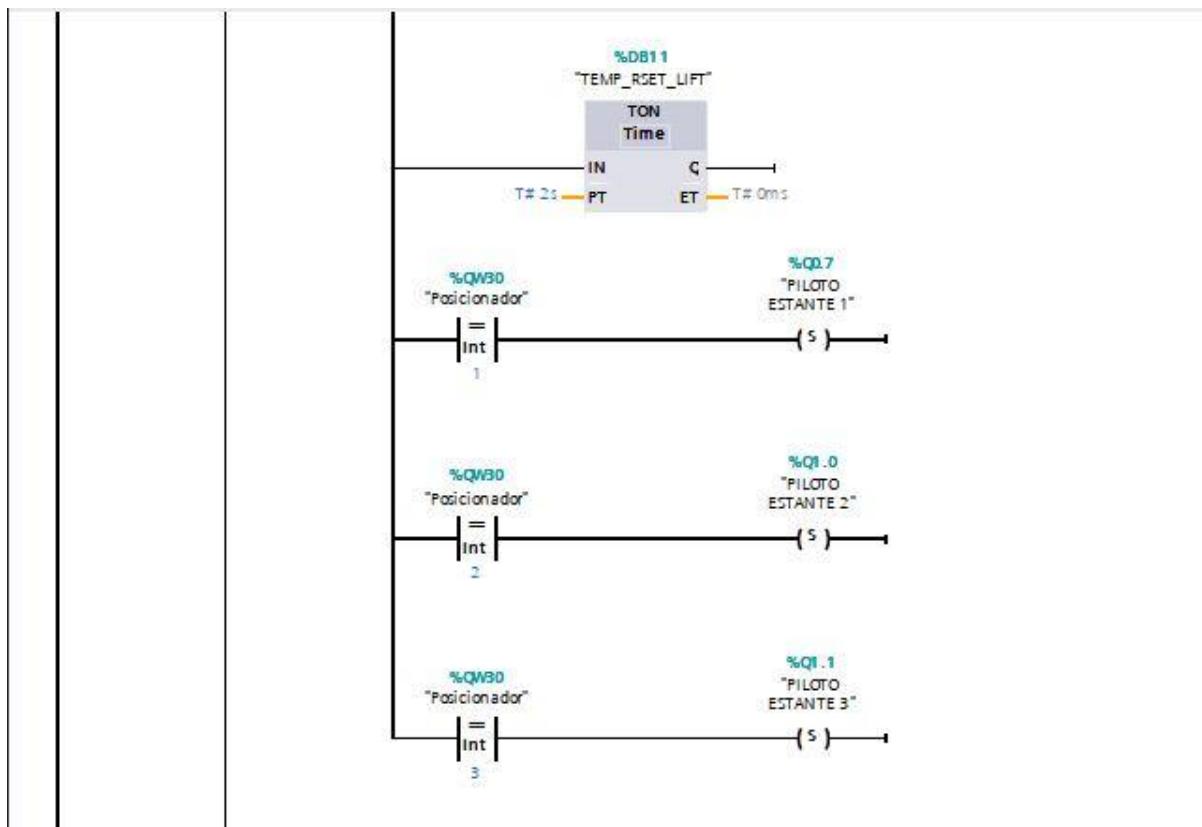


Ilustración 39.1

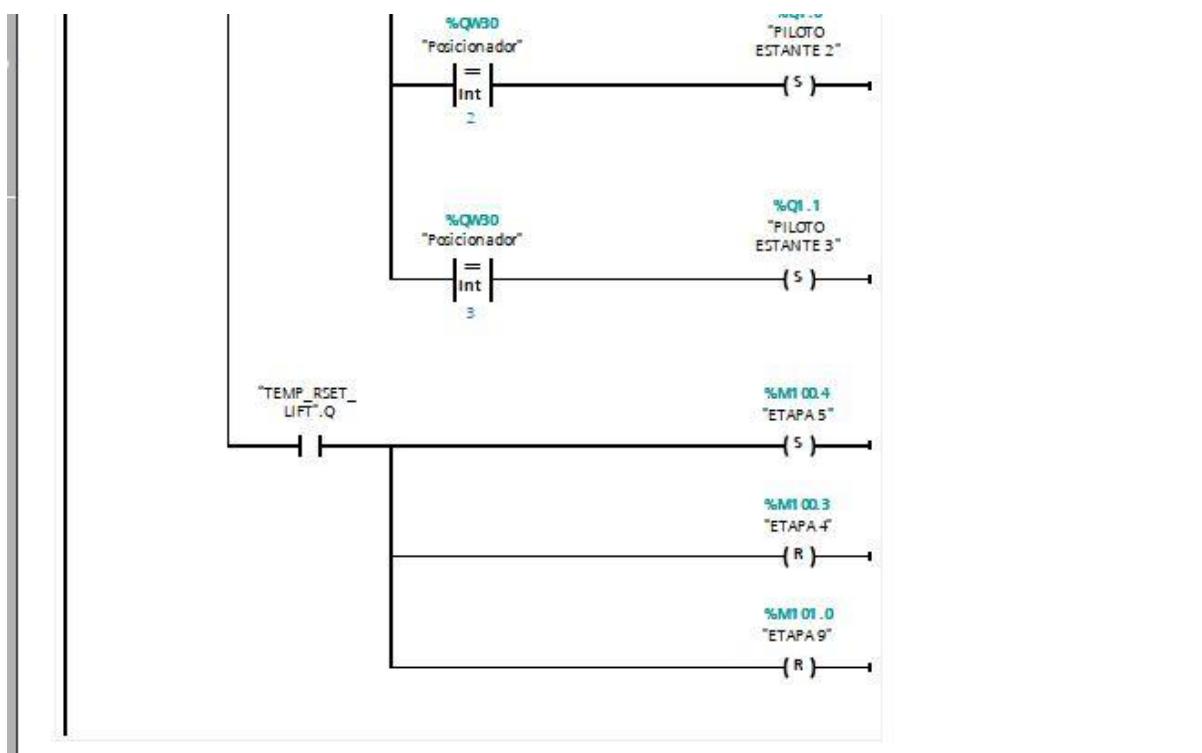


Ilustración 39.2

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

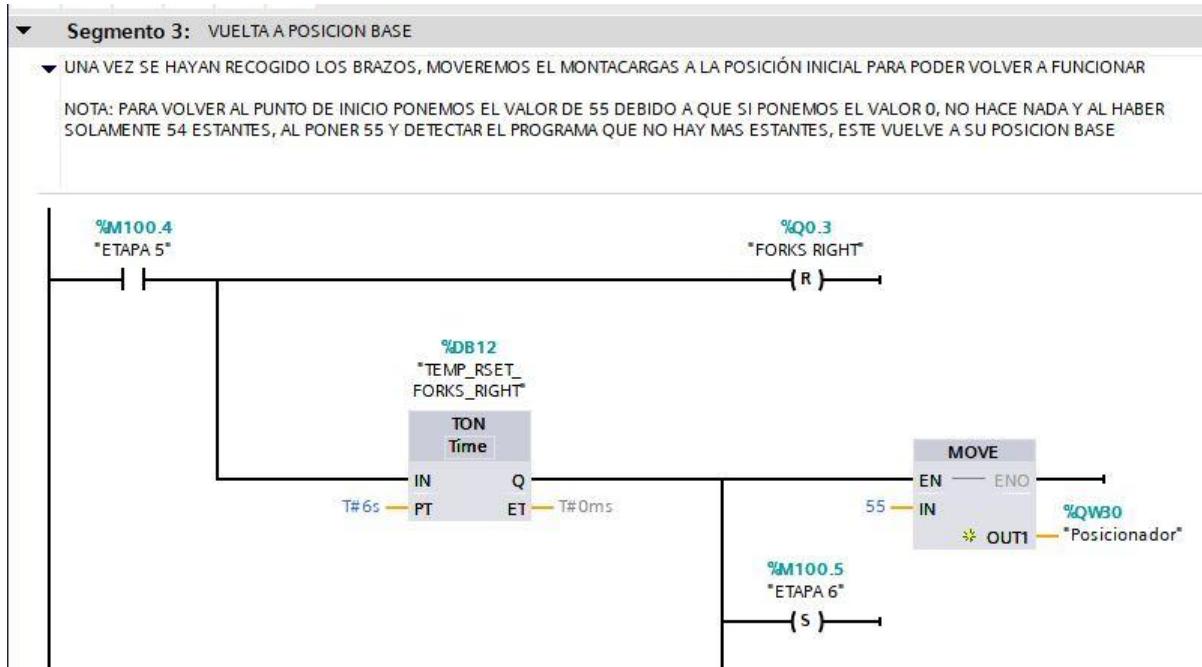


Ilustración 40.0

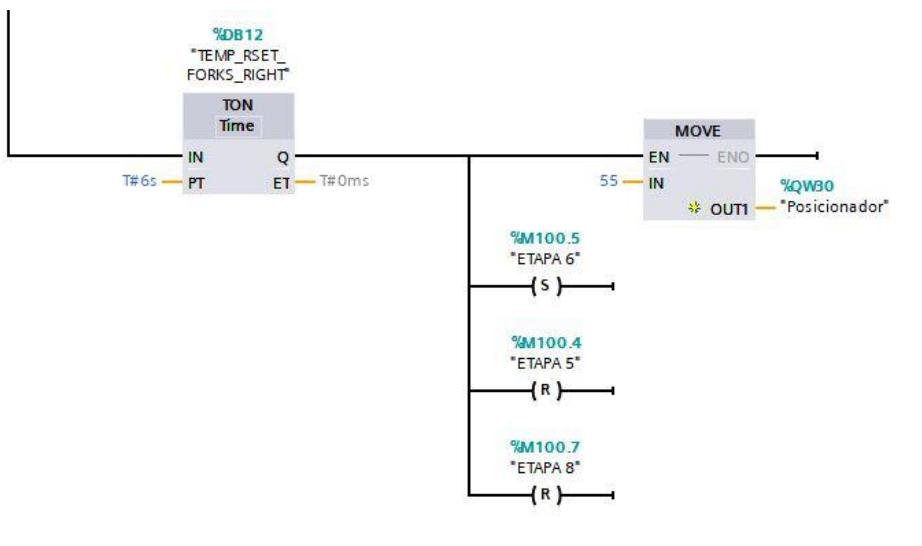


Ilustración 40.I

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

4. [2.0 DESCARGADO DEL ESTANTE]

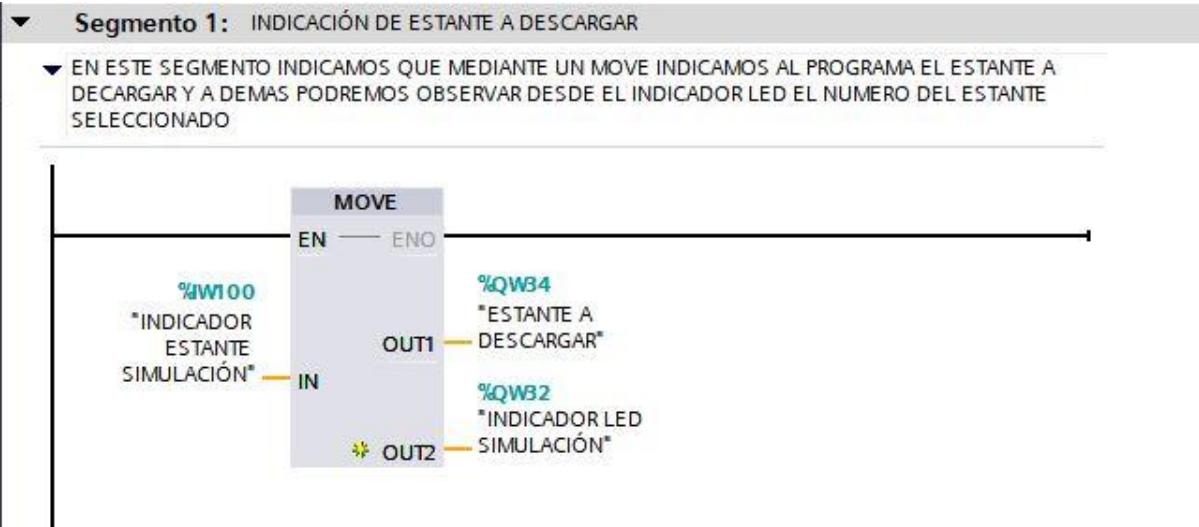


Ilustración 41

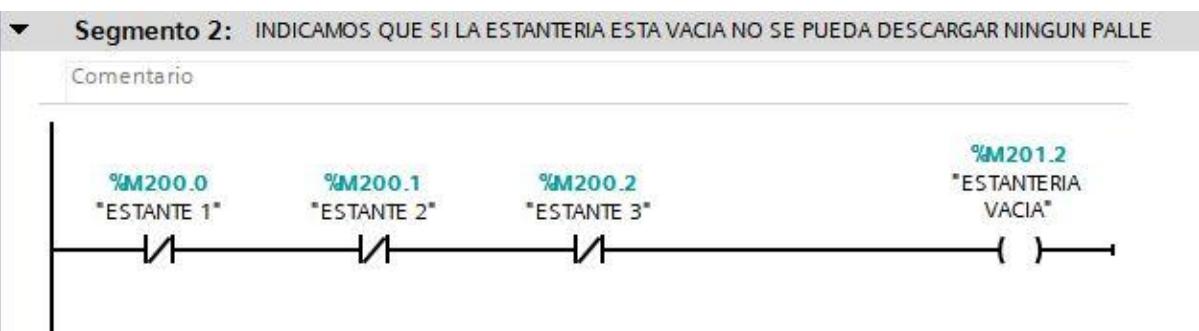


Ilustración 42

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

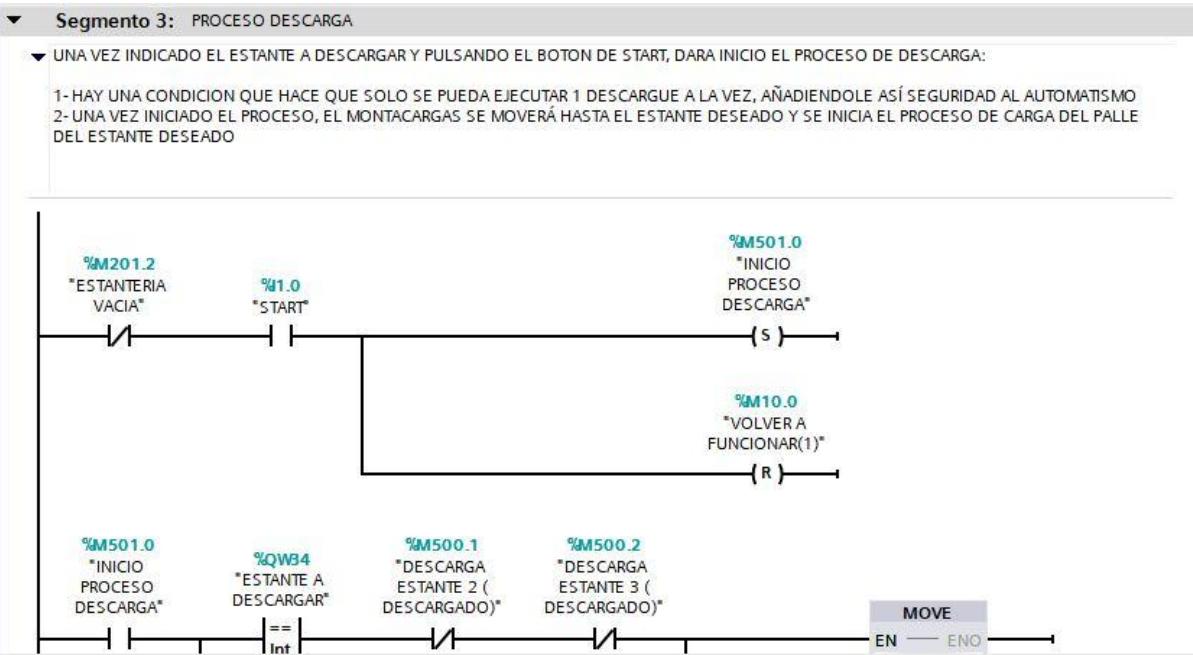


Ilustración 43.0

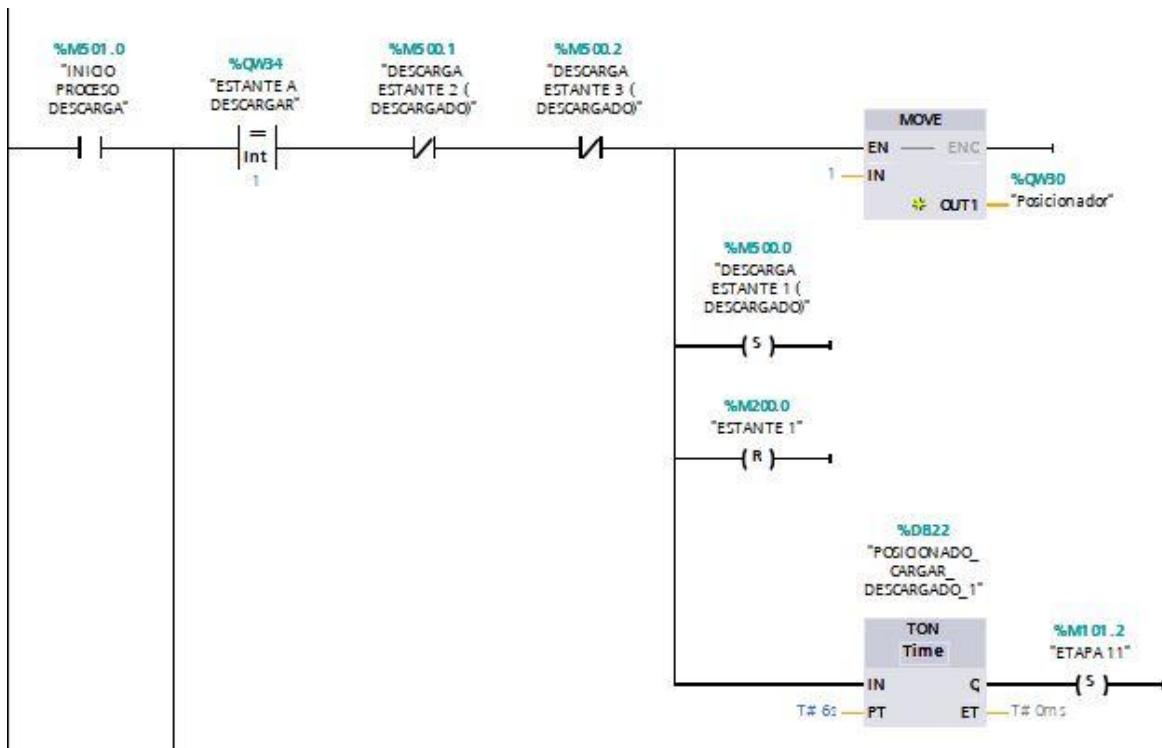


Ilustración 43.1

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

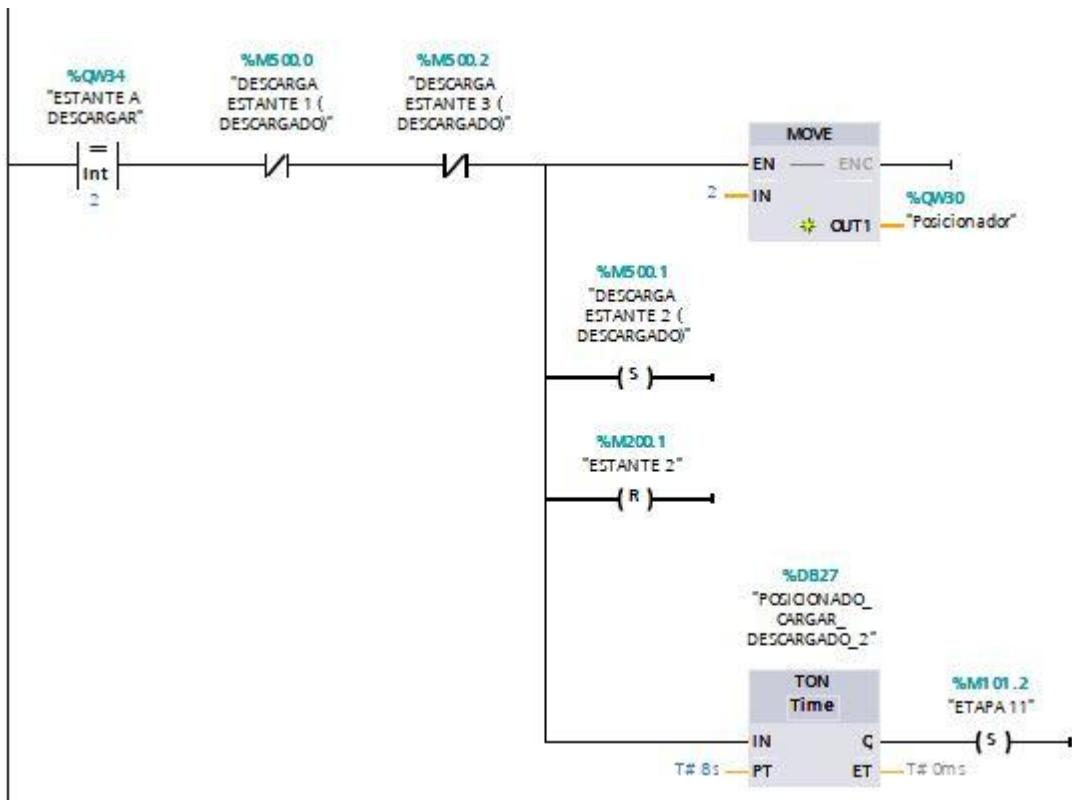


Ilustración 43.2

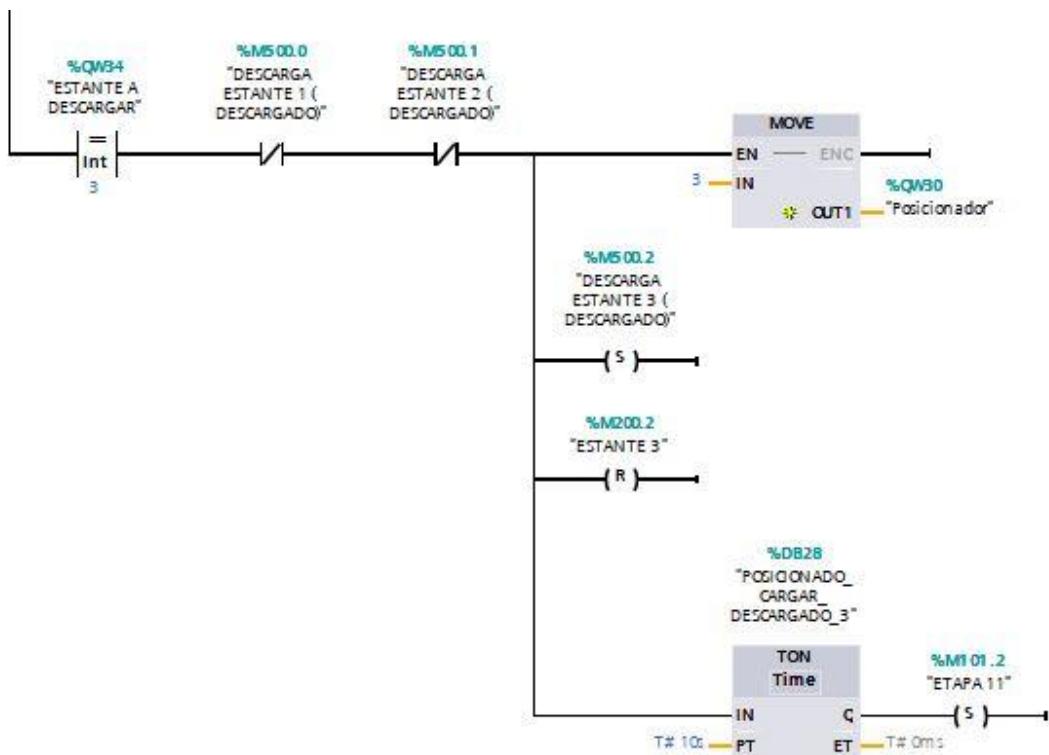


Ilustración 43.3

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

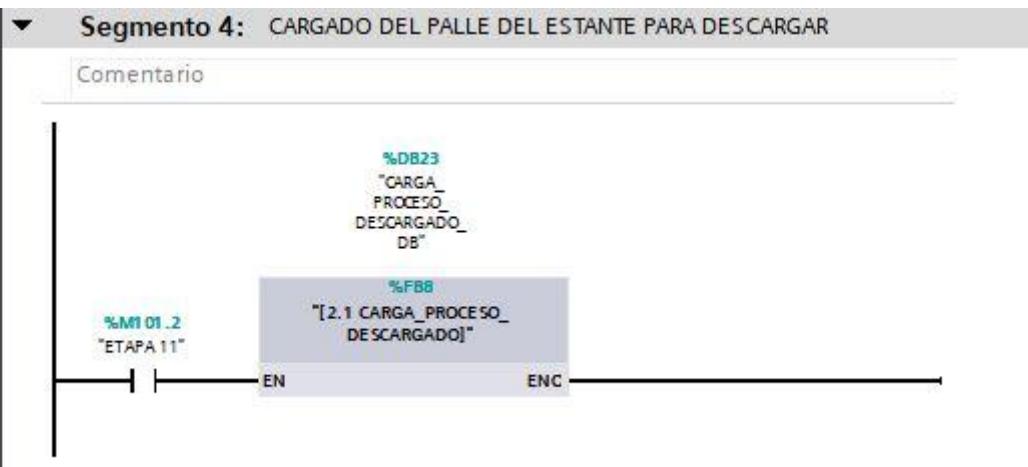


Ilustración 44

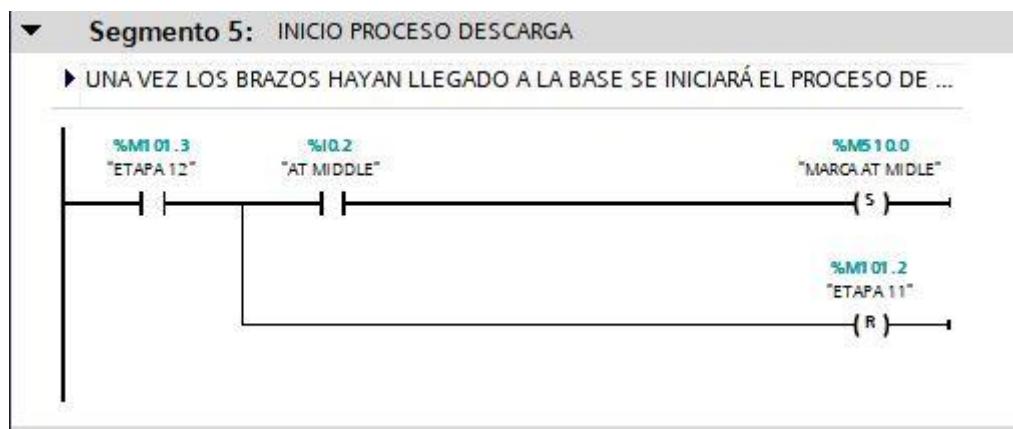


Ilustración 45

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

▼ Segmento 6: PROCESO DESCARGA

- ▼ UNA VEZ CARGADO, MOVEMOS EL MONTACARGAS A LA POSICIÓN BASE PARA DESCARGAR EL PALLE E INICIAMOS EL PROCESO DE DESCARGA

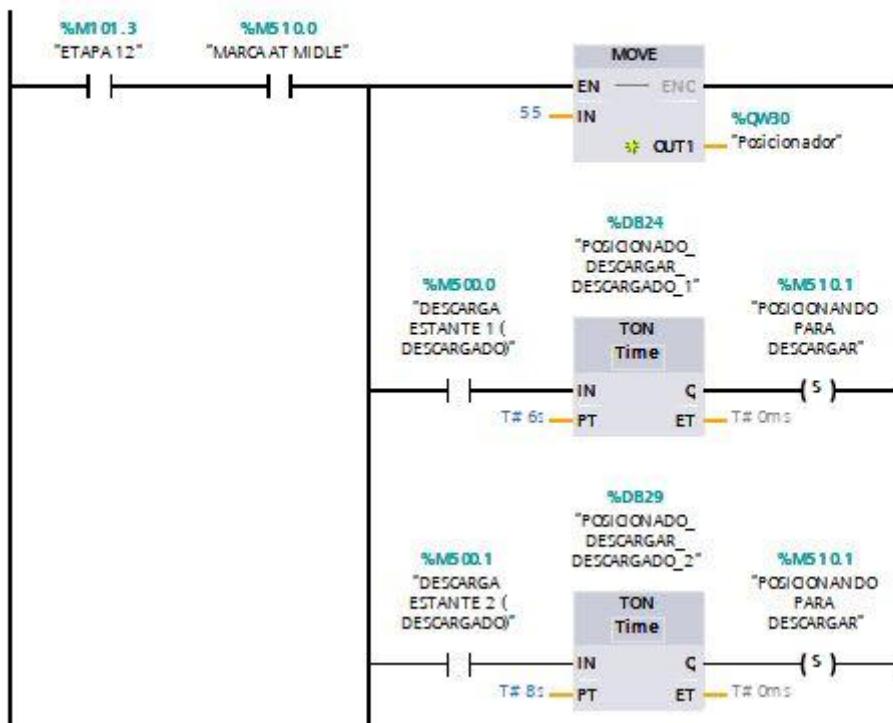


Ilustración 46.0

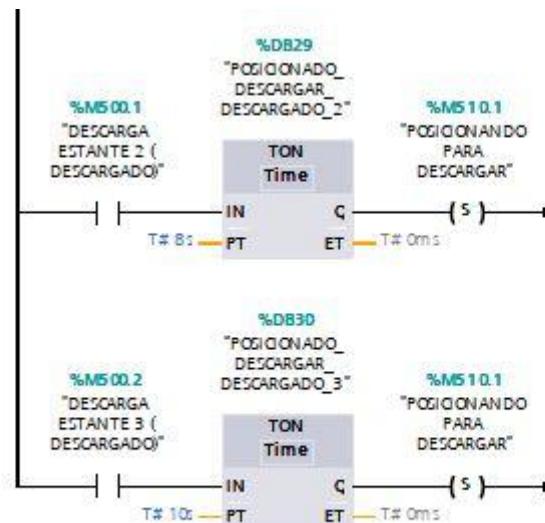


Ilustración 46.1

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

▼ Segmento 7: "MARCHA" DEL PROCESO DESCARGADO EN LA CINTA

Comentario

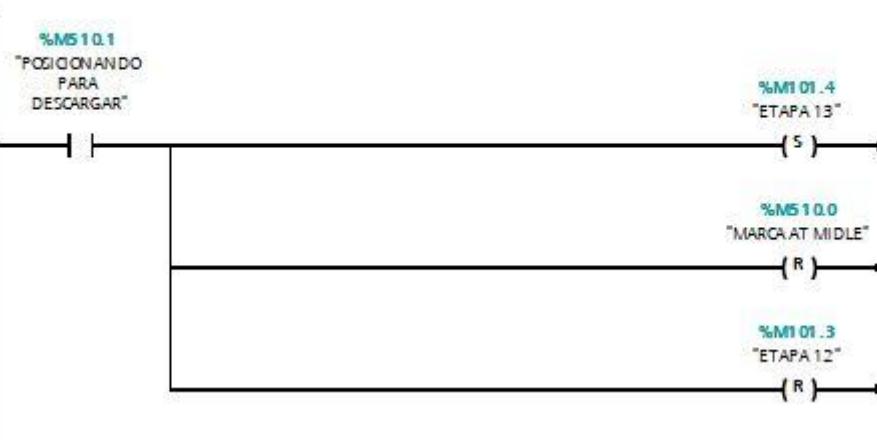


Ilustración 47

▼ Segmento 8: DESCARGA DEL PALLE

Comentario

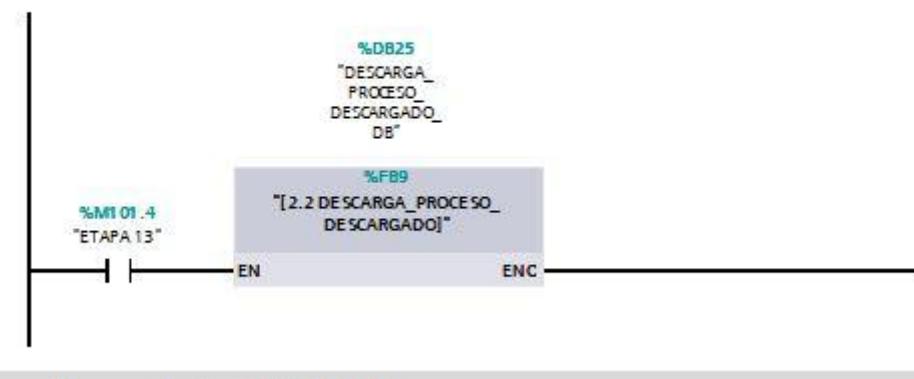


Ilustración 48

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO



Ilustración 49

5. [2.1 CARGA_PROCESO_DESCARGADO]

▼ Segmento 1: CARGAR CAJA

- ▼ 1- SALE EL BRAZO PARA CARGAR EL PALLE
- 2- CUANDO EL BRAZO HA SALIDO, SE ELEVAN PARA CARGAR EL PALLE
- 3- UNA VEZ CARGADO EL PALLE, LOS BRAZOS VUELVEN A LA BASE

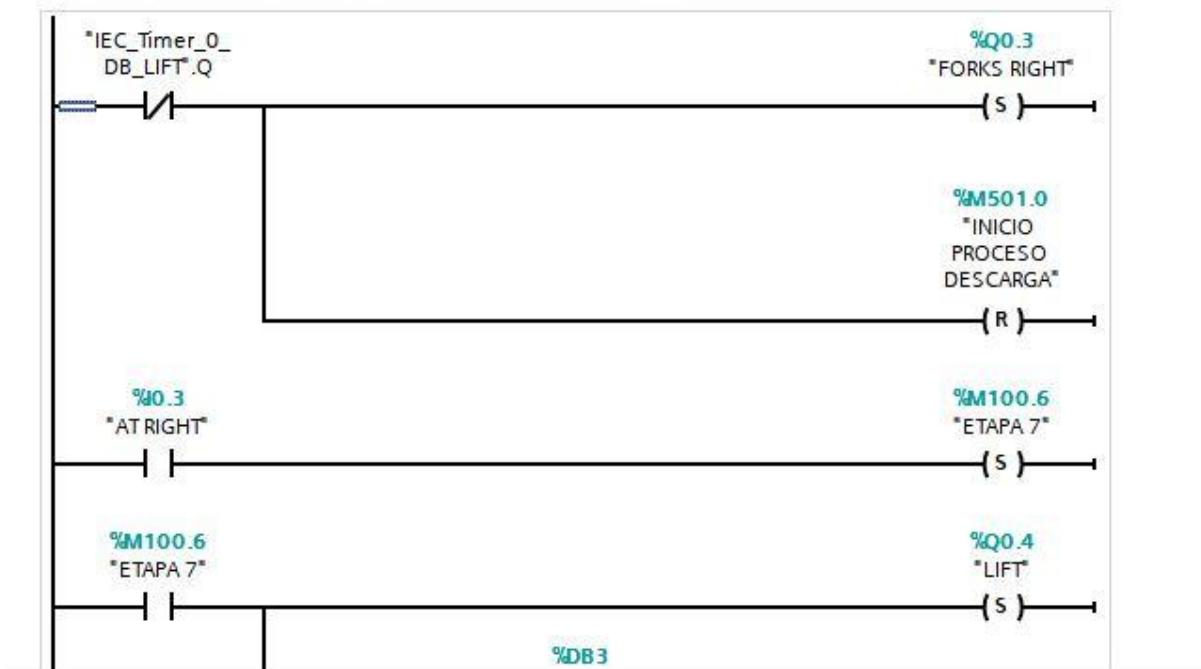


Ilustración 50.0

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

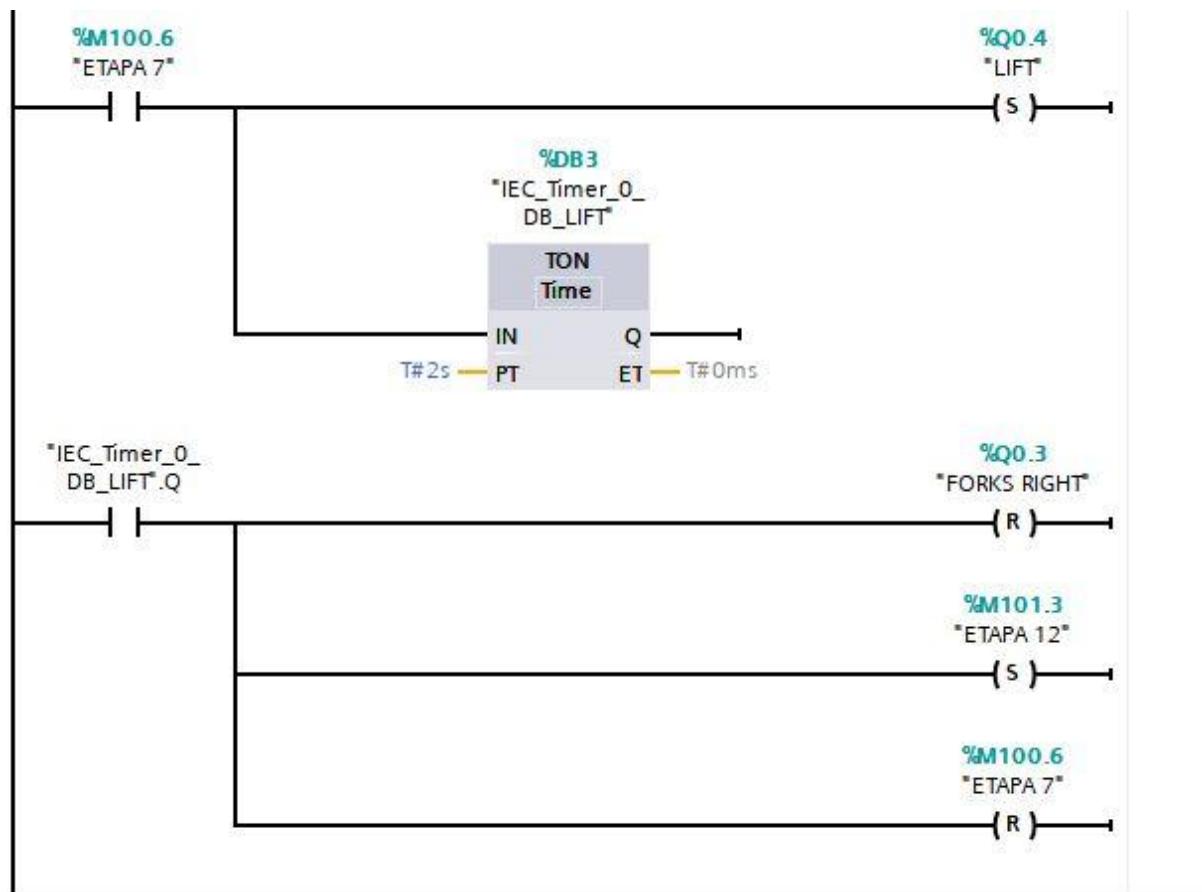


Ilustración 50.1

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

6. [2.2 DESCARGA PROCESO DESCARGADO]

▼ Segmento 1: PROCESO DE DESCARGA

- ▼ 1- MOVEMOS LOS BRAZOS HACIA LA DERECHA DONDE ESTAN LAS CINTAS DE DESCARGA
- 2- CUANDO EL BRAZO ESTE TOTALMENTE FUERA BAJAMOS LA BASE PARA QUE GRACIAS A LA FUERZA DE LAS CINTAS SE MUEVA EL PALLE HACIA LA SALIDA
- 3- RESETTEAMOS LA ETAPAS DE SEGURIDAD PARA QUE SE PUEDA VOLVER A EJECUTAR EL PROGRAMA DE DESCARGA O INCLUSO EL DE CARGADO EL EN ESTANTE

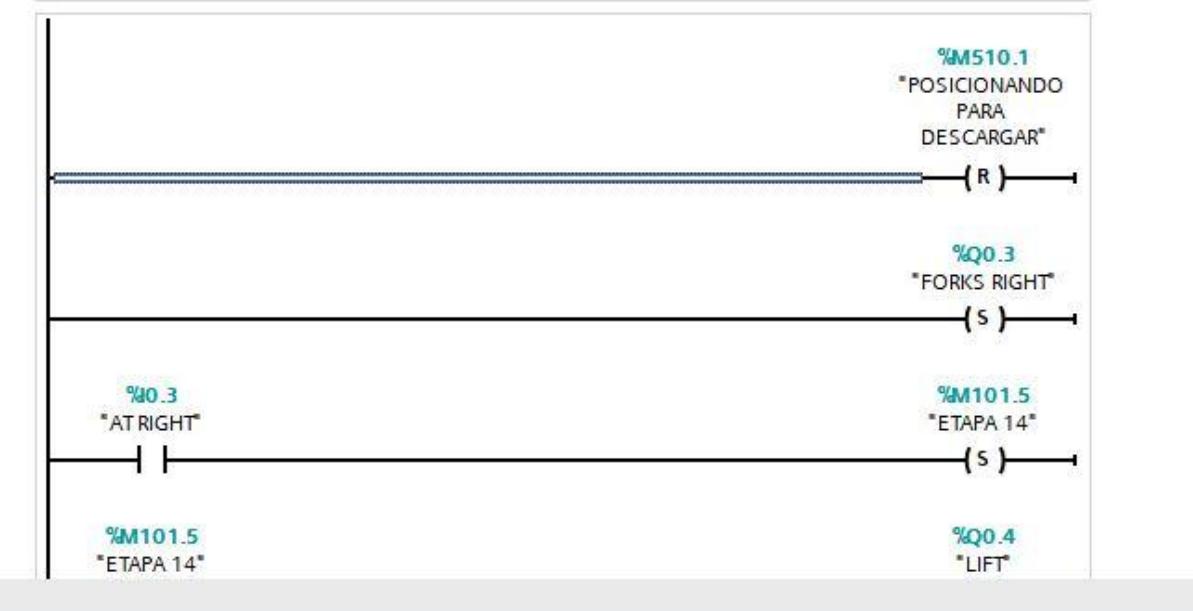


Ilustración 51.0

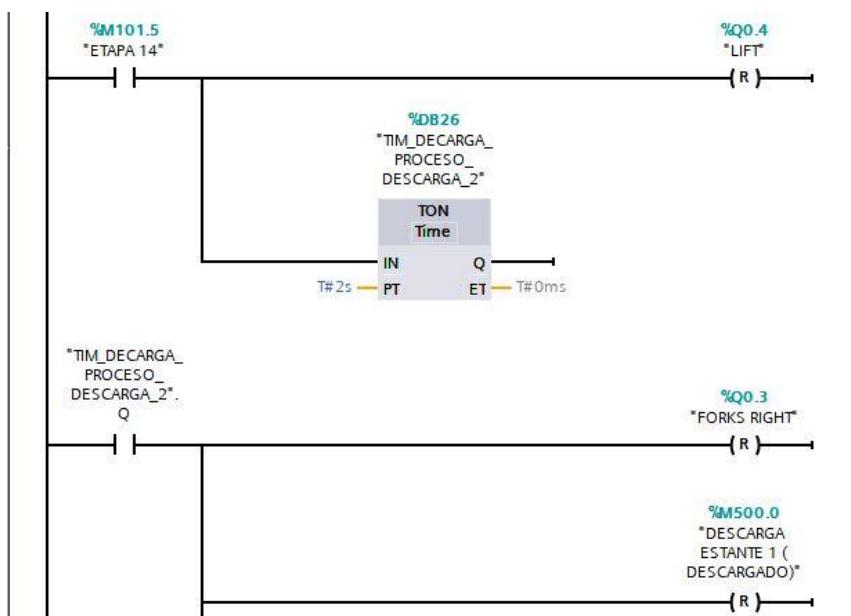


Ilustración 51.1

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

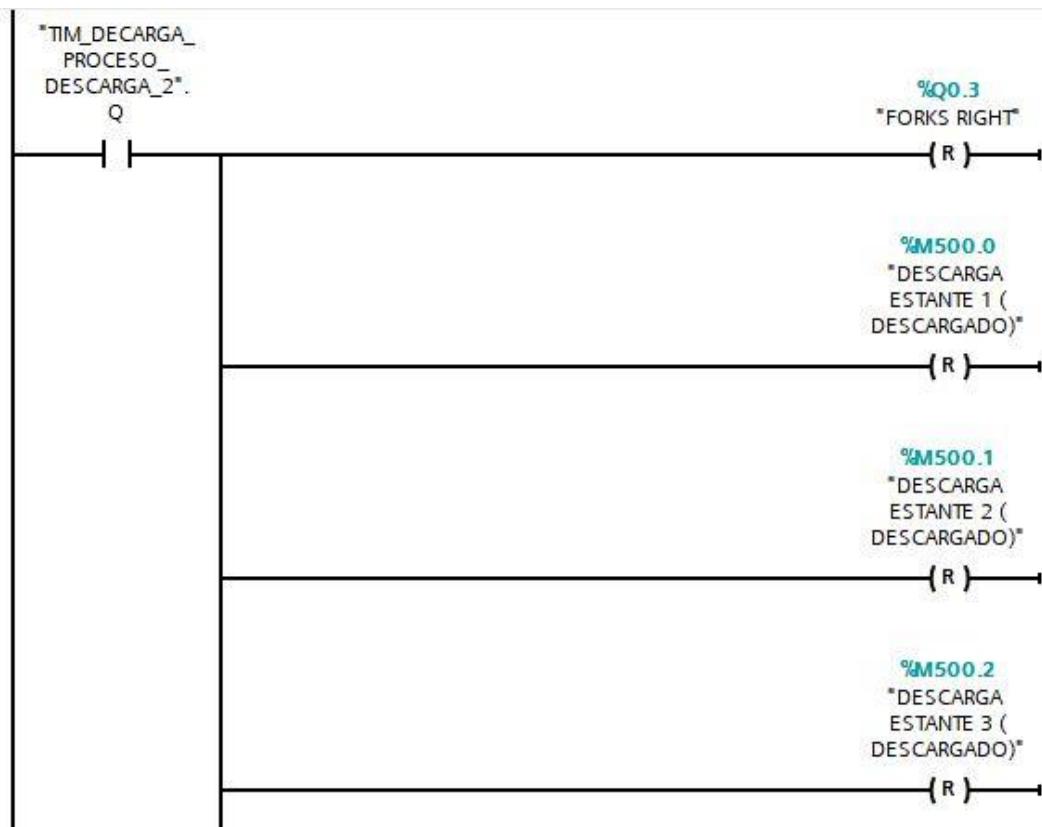


Ilustración 51.2

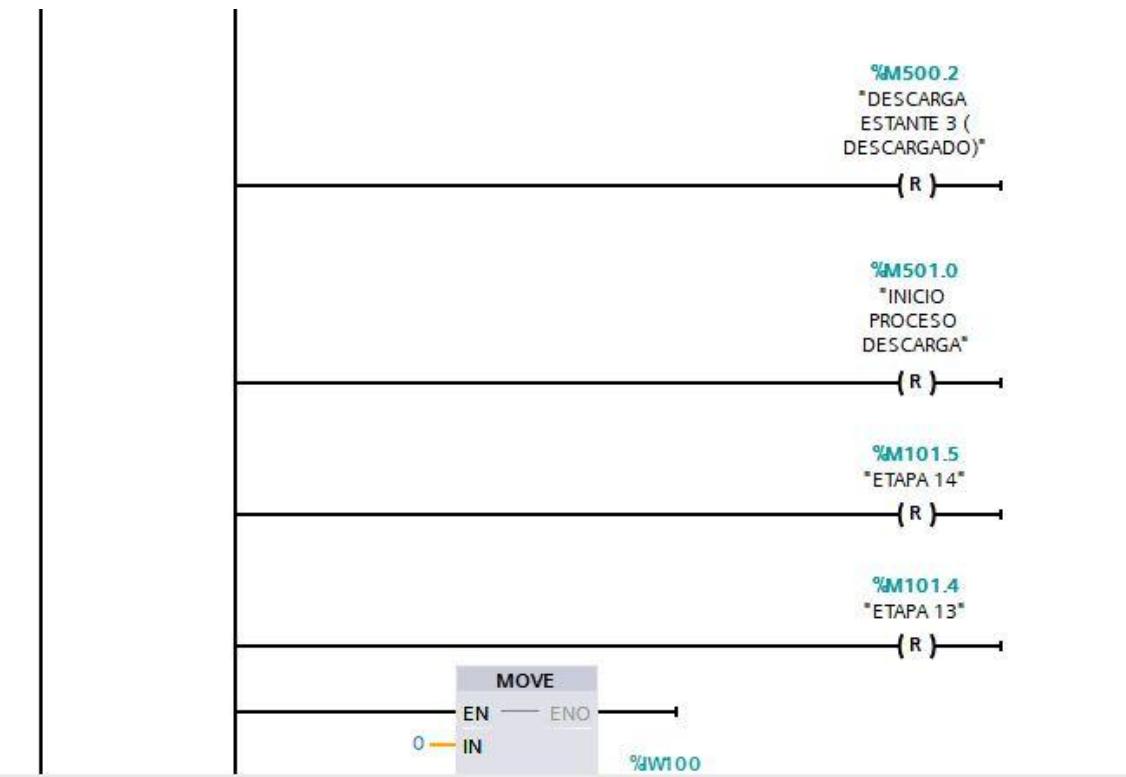


Ilustración 51.3

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

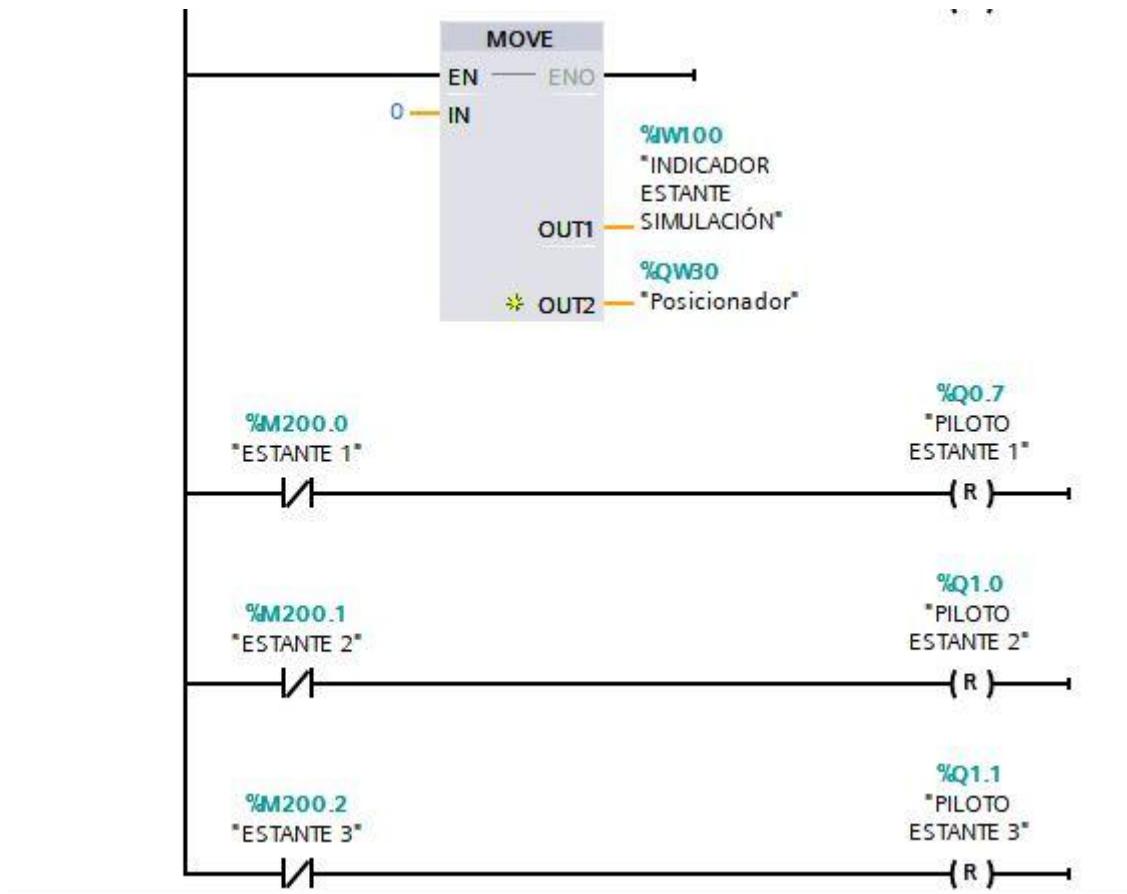


Ilustración 51.4

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

7. [3.0 PARO_MARCAS]

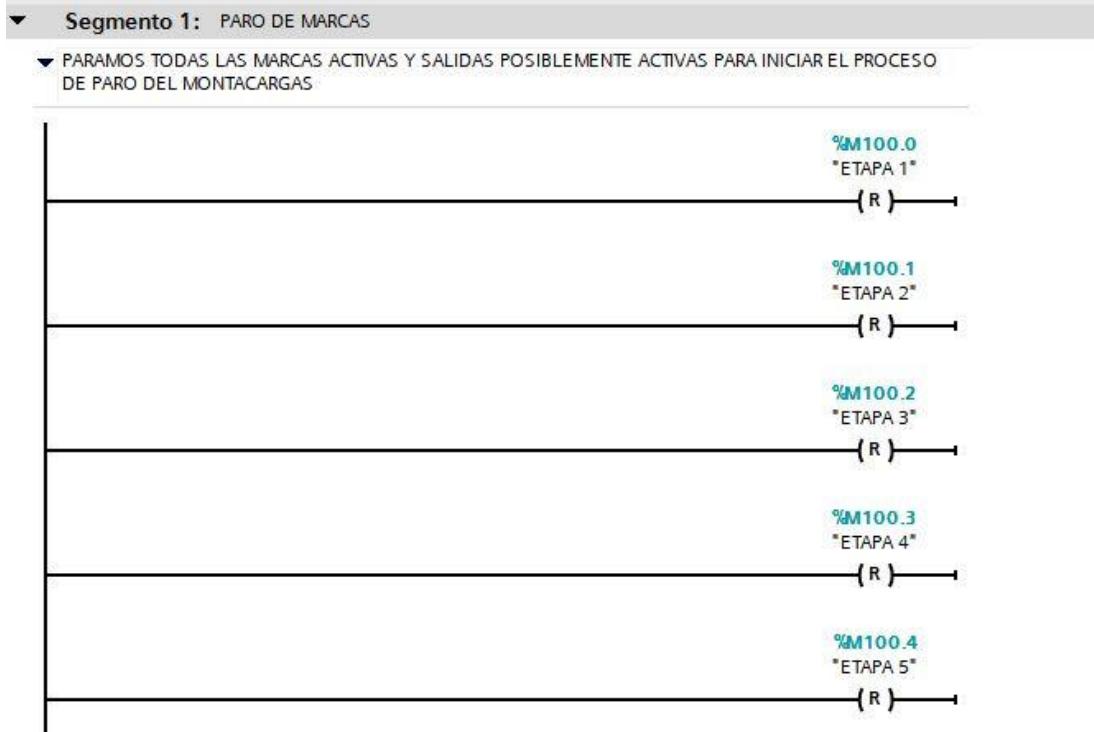


Ilustración 52.0

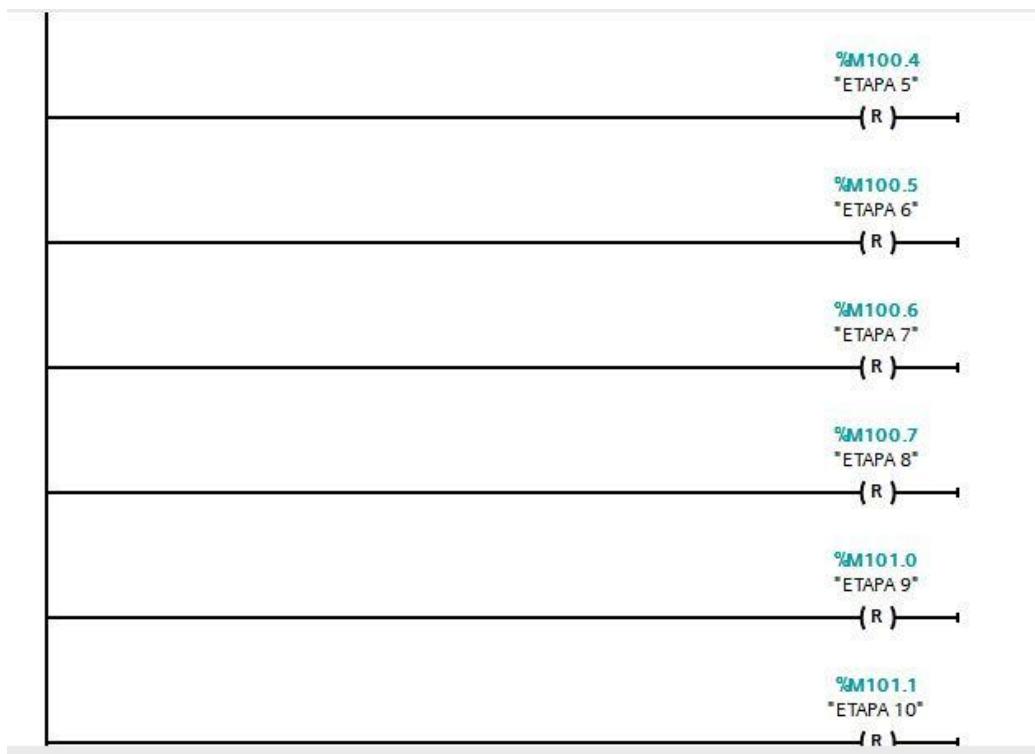


Ilustración 52.1

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

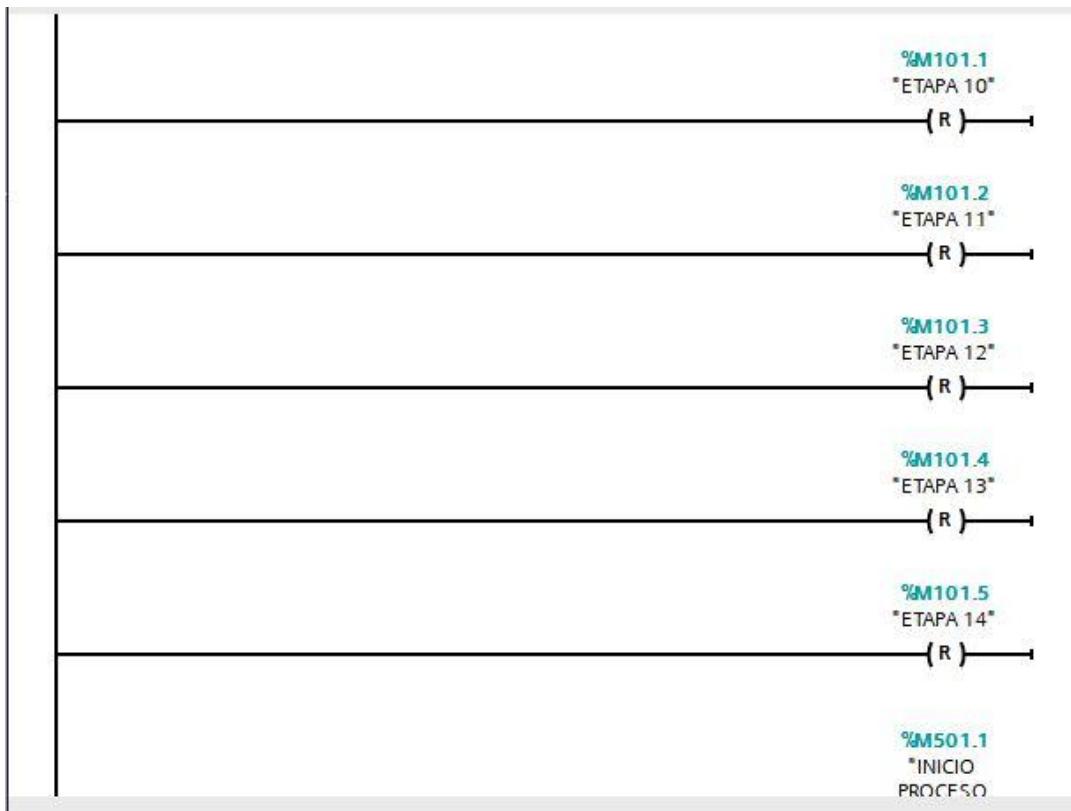


Ilustración 52.2

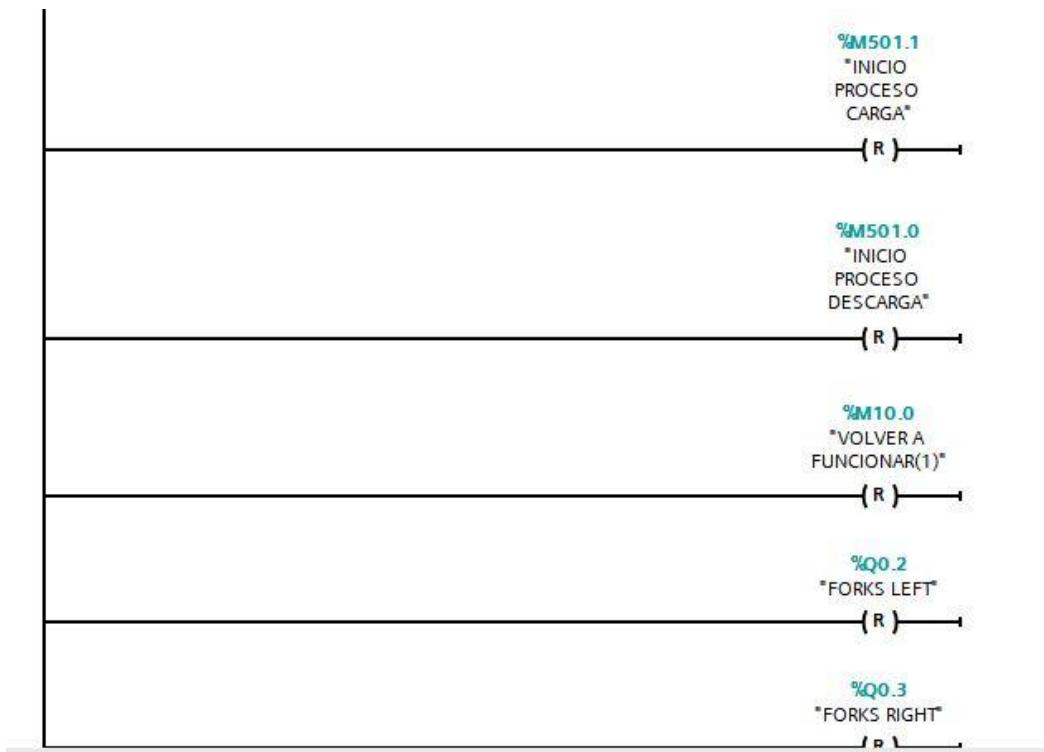


Ilustración 52.3

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

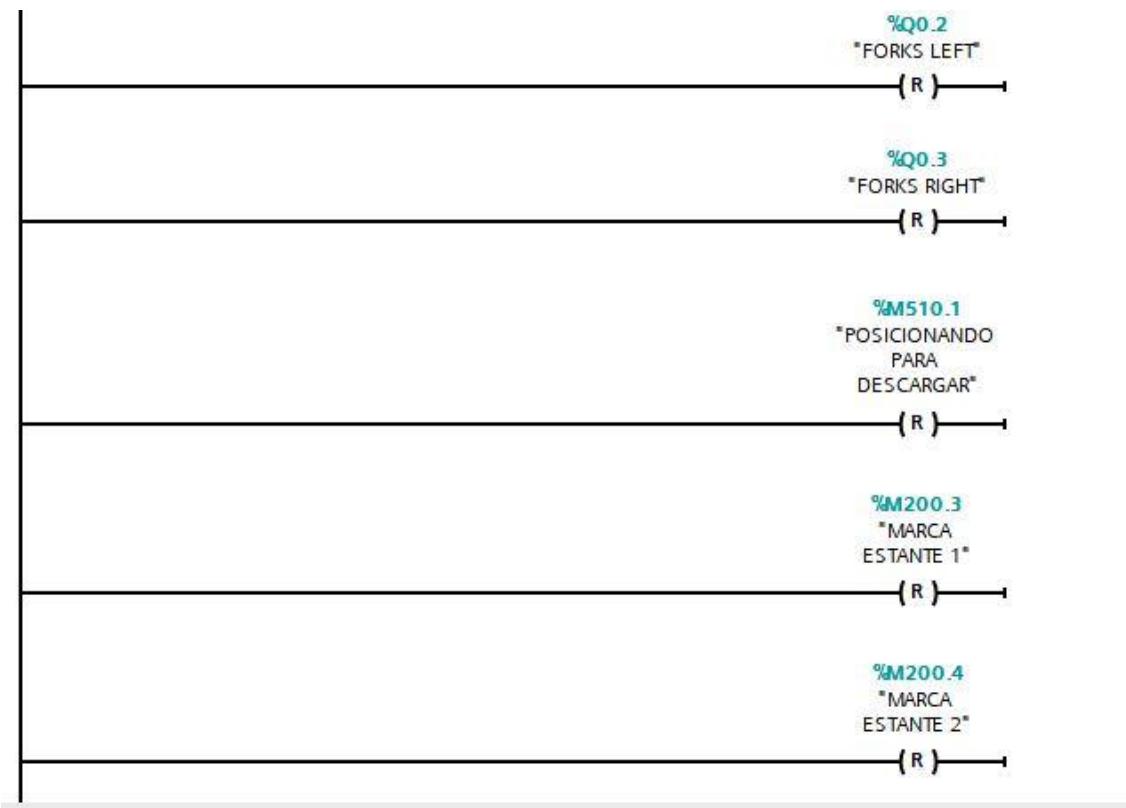


Ilustración 52.4



Ilustración 52.5

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

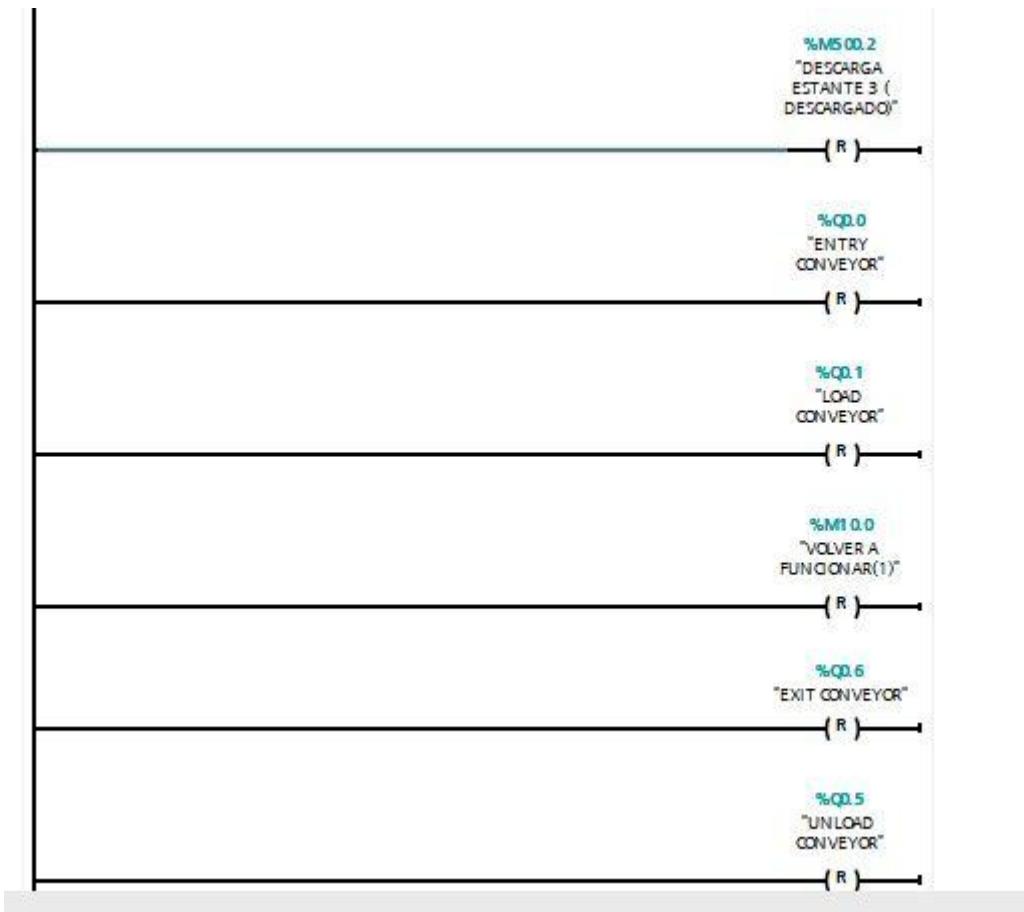


Ilustración 52.6

8. [3.1 PARO_MONTACARGAS]

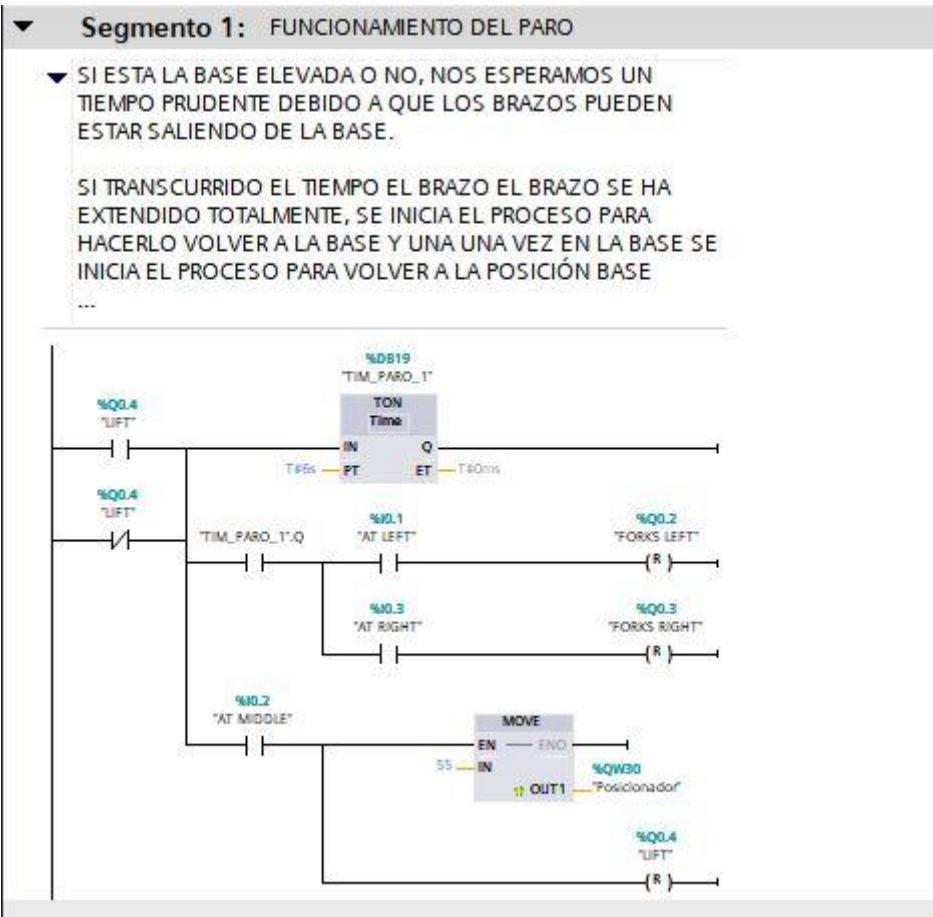


Ilustración 53

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

ii. Configuración de la comunicación

La comunicación entre Factory IO y TIA Portal, se puede realizar de dos maneras diferentes:

Directa (PLC Físico)

Es la conexión de Factory IO con el PLC físico mediante ethernet.

Simulada (PLCSIM)

Es la conexión entre el programa Factory IO con el PLC simulado mediante un bloque de función.

a. PLC Físico

Para poder realizar la comunicación con un PLC físico, tenemos que asignar una dirección IP al proyecto para que a la hora de la transferencia al autómata, este tenga la IP deseada. Además debemos quitar toda protección al autómata y activar una función para poder modificar el estado de las entradas/salidas desde la simulación.

Para esto primero entramos en *Configuración de dispositivos* (1), se nos abrirá una ventana y tenemos que entrar en el apartado de *Propiedades* (2) y en el desplegable, vamos bajando hasta encontrar *Interfaz PROFINET [XI]* (3) y accedemos al apartado de *Direcciones Ethernet* (4) e introducimos la dirección IP del autómata, que tendrá que ser la misma que hemos introducido en la configuración del proyecto de Factory IO (5) ([recordar](#))

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

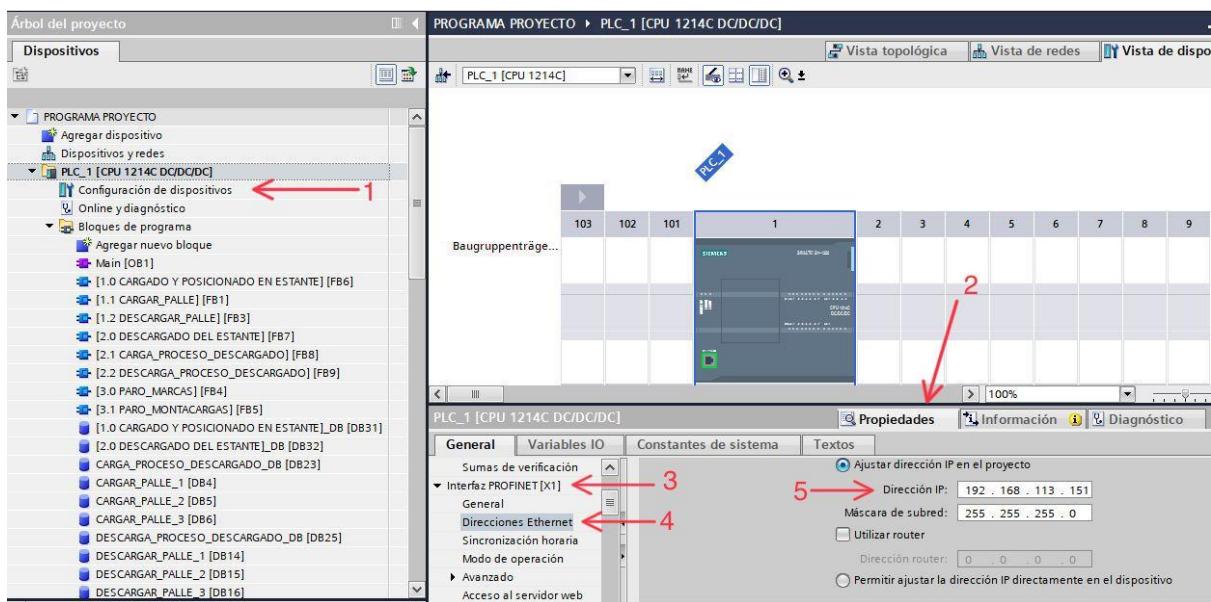


Ilustración 54

Ahora para quitar la protección al autómata, desde el mismo desplegable donde hemos localizado el apartado *Interfaz PROFINET [X1]*, buscamos el apartado *Protección & Seguridad* (1) y activar la opción de *Acceso completo (Sin protección)* (2) junto a la opción de *Permitir acceso vía comunicación PUT/GET del interlocutor remoto* (3).

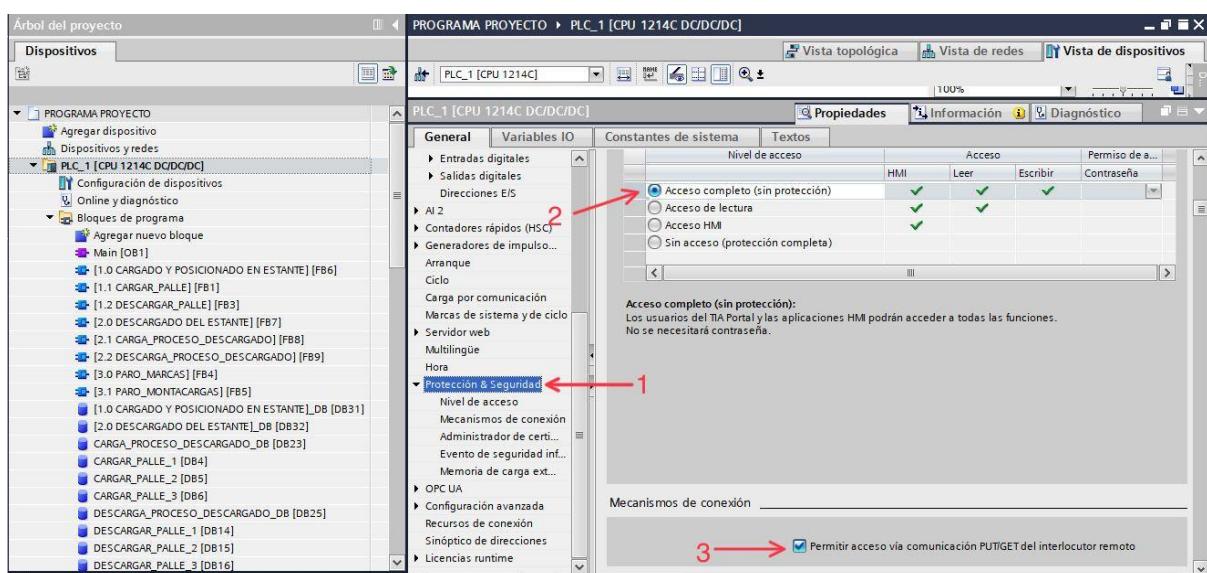


Ilustración 55

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

b. PLCSIM

Para la comunicación del autómata simulado con el programa de Factory IO, a parte de la configuración del apartado anterior, se precisa de un bloque de comunicación especial, que podemos descargarnos desde el enlace de la siguiente página.

<https://masterple.com/factoryio/simulador-siemens-s7-plcsim/>

Podemos descargarnos la comunicación para diferentes versiones de TIA Portal, pero en nuestro caso, usamos la V16 y como usamos un S7-1200, descargaremos el archivo para la versión y autómata que precisamos.



Ilustración 56

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

Una vez descargado, descomprimimos el archivo (*Ilustración 57*), luego lo importamos al programa (1) y le damos a abrir (2).



Ilustración 57

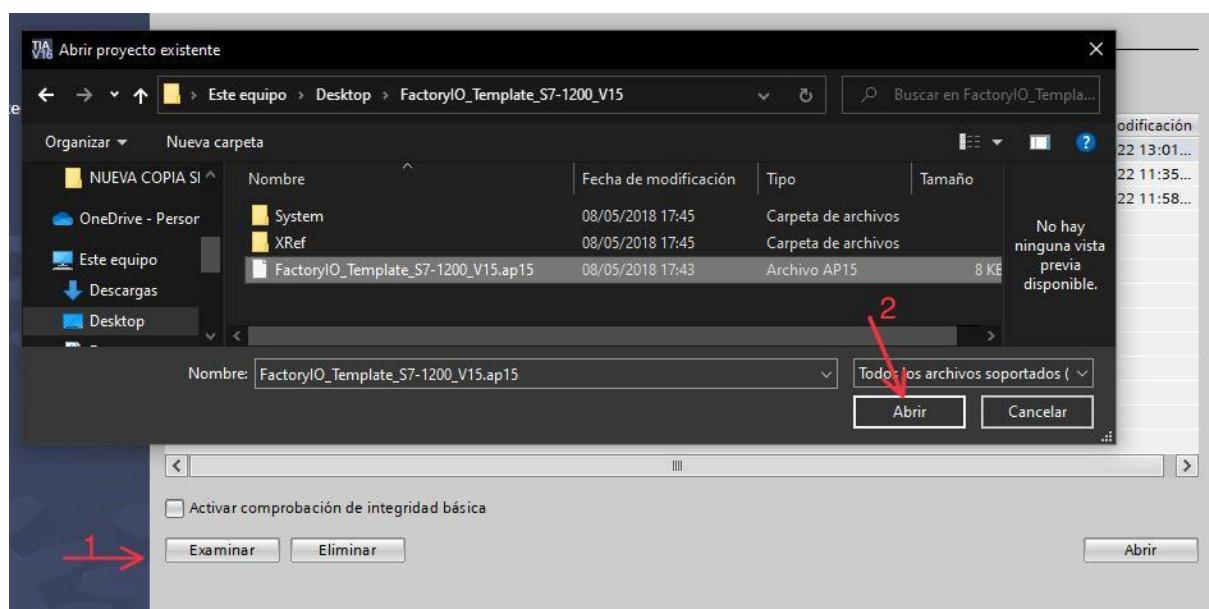


Ilustración 58

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

Si al abrir el archivo nos sale alguna ventana emergente, solo debemos darle a actualizar (1).

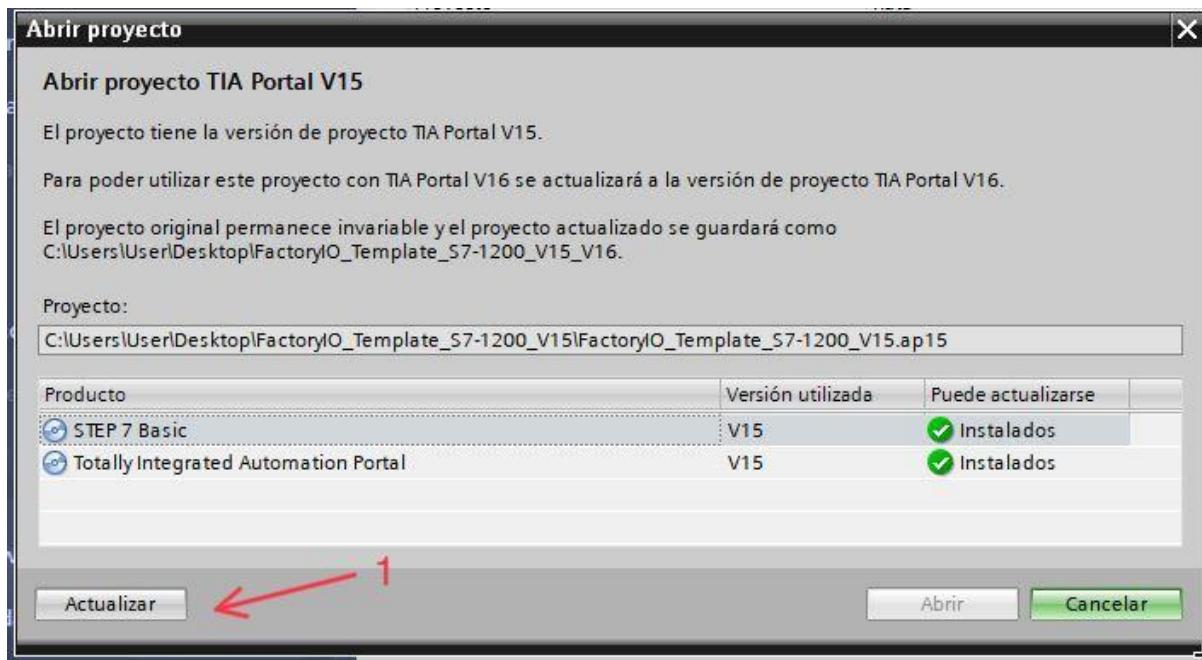


Ilustración 59

Una vez abierto localizamos el bloque de función que nos permitirá la comunicación (1), una vez localizado, podemos copiar el bloque y pegarlo en el programa donde hemos hecho el proyecto (2) y para poder utilizarlo, tenemos que insertarlo en el bloque de programa Main[OB1] (3), para que cuando inicie la simulación, se pueda comunicar TIA Portal con Factory IO.

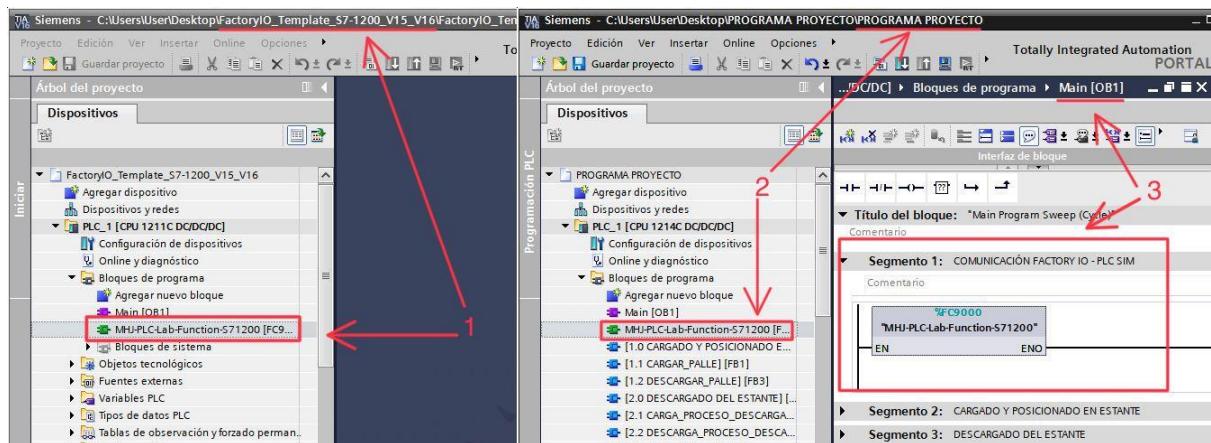


Ilustración 60

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

iii. Conexión con el autómata

a. PLC Físico

Para poder establecer la comunicación con el autómata, nos iremos al apartado donde pone *Establecer conexión online* (1).

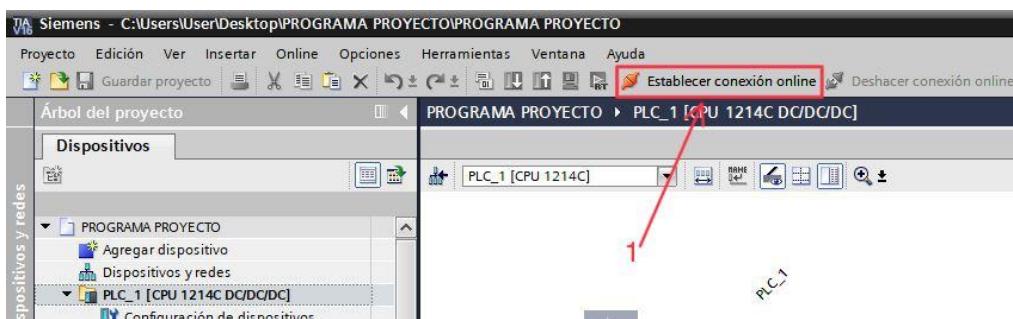


Ilustración 61

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

A continuación, se nos abrirá una pantalla para establecer la conexión online, donde indicaremos la *Conexión con interfaz/subred* (1) y le daremos a *Iniciar búsqueda* (2). Cuando haya terminado, nos indicará el PLC que ha detectado en la red (3), lo seleccionamos y le damos a *Conectar* (4).

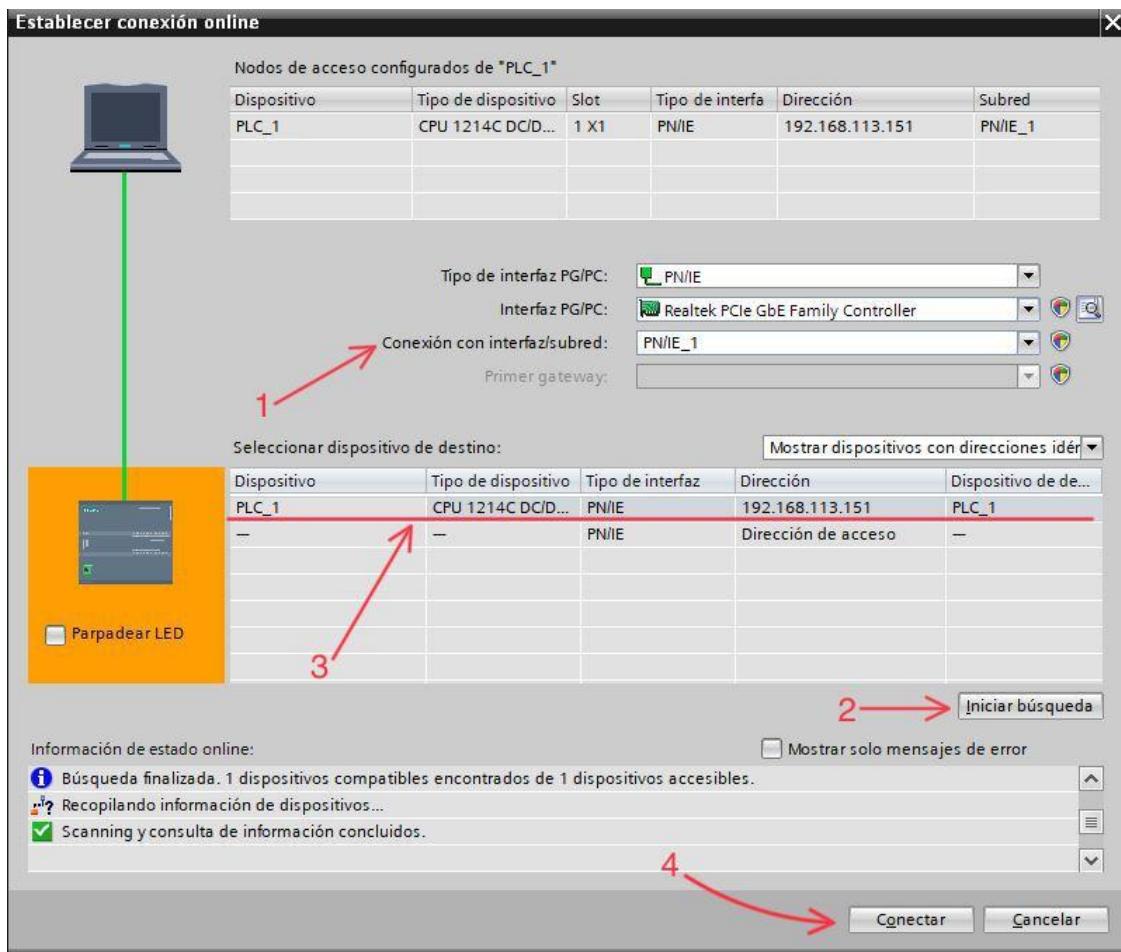


Ilustración 62

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

Una vez establecida la conexión con el autómata, la interfaz aparecerá de esta manera (*Ilustración 63*). A continuación, para poder transferir el programa al PLC le pulsaremos a *Cargar en dispositivo* (1).

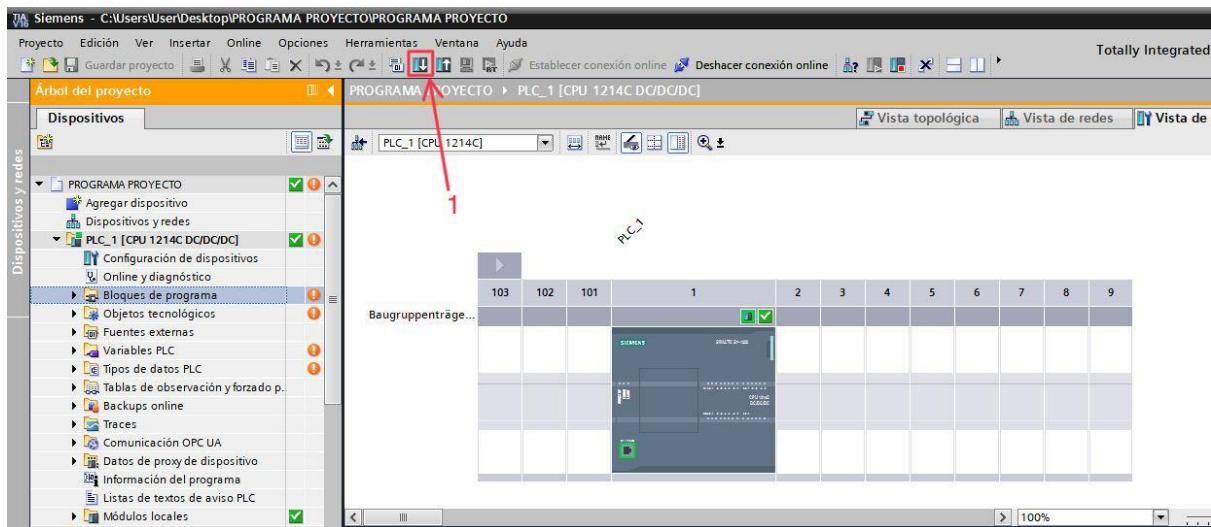


Ilustración 63

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

Al iniciar el proceso de transferencia, el programa iniciará una serie de procesos de compilación para comprobar que no hay errores en el programa, y al terminar nos saldrá esta ventana (*Ilustración 64*) donde habrá dos pestañas en rojo (1), estas pestañas son las que hay que modificar para poder cargar el programa.

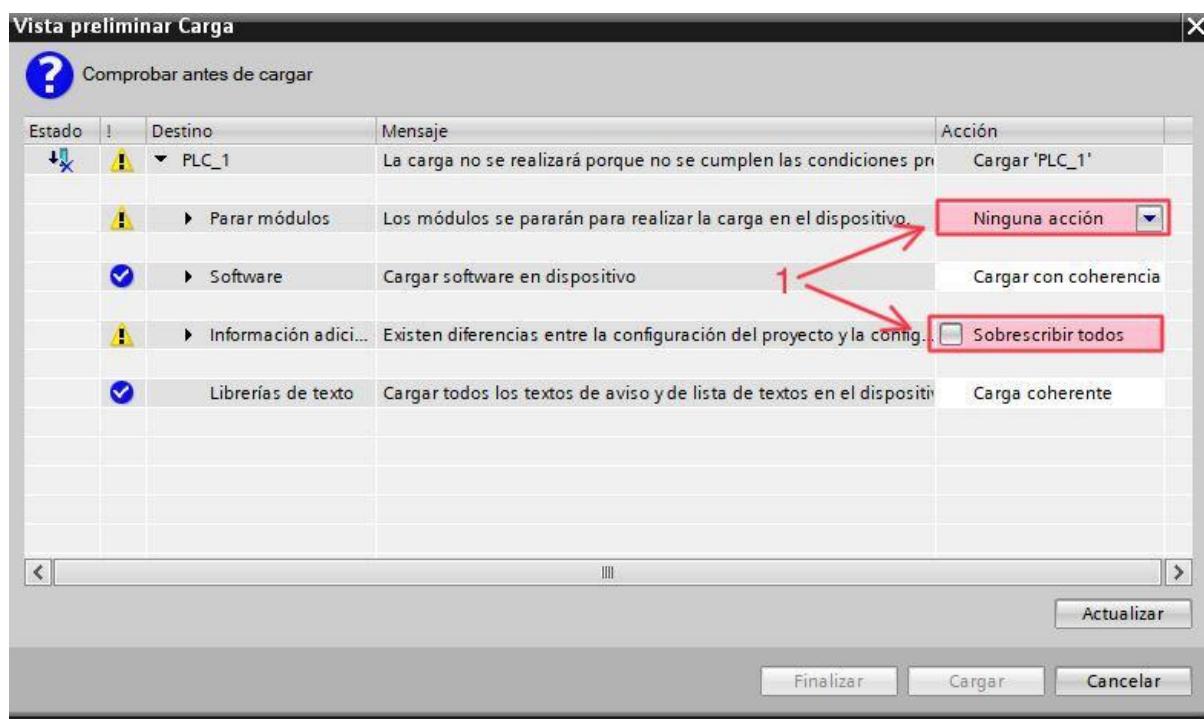


Ilustración 64

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

Tras la modificación, nos quedará algo tal que así (1) y ya podemos transferir el programa al PLC pulsando *Cargar* (2).

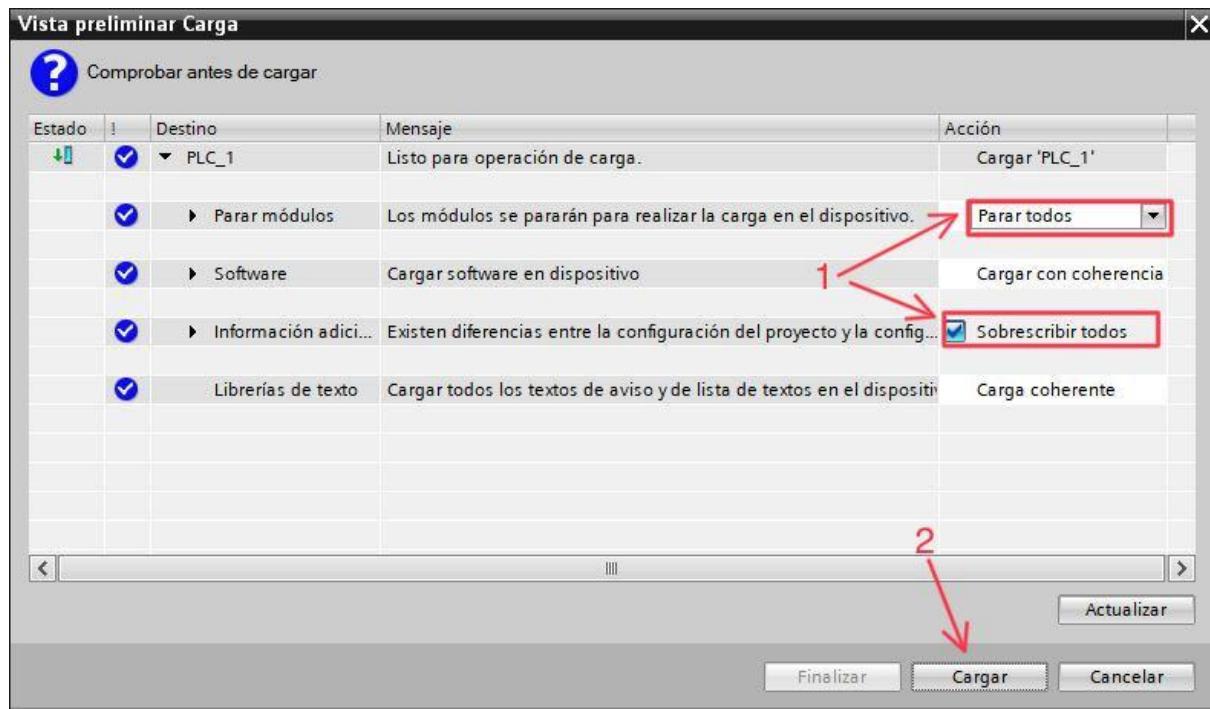


Ilustración 65

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

Una vez transferido necesitamos arrancar los módulos para poner en modo RUN al PLC, así que en la ventana emergente (*Ilustración 66*) le daremos a *Finalizar* (1).

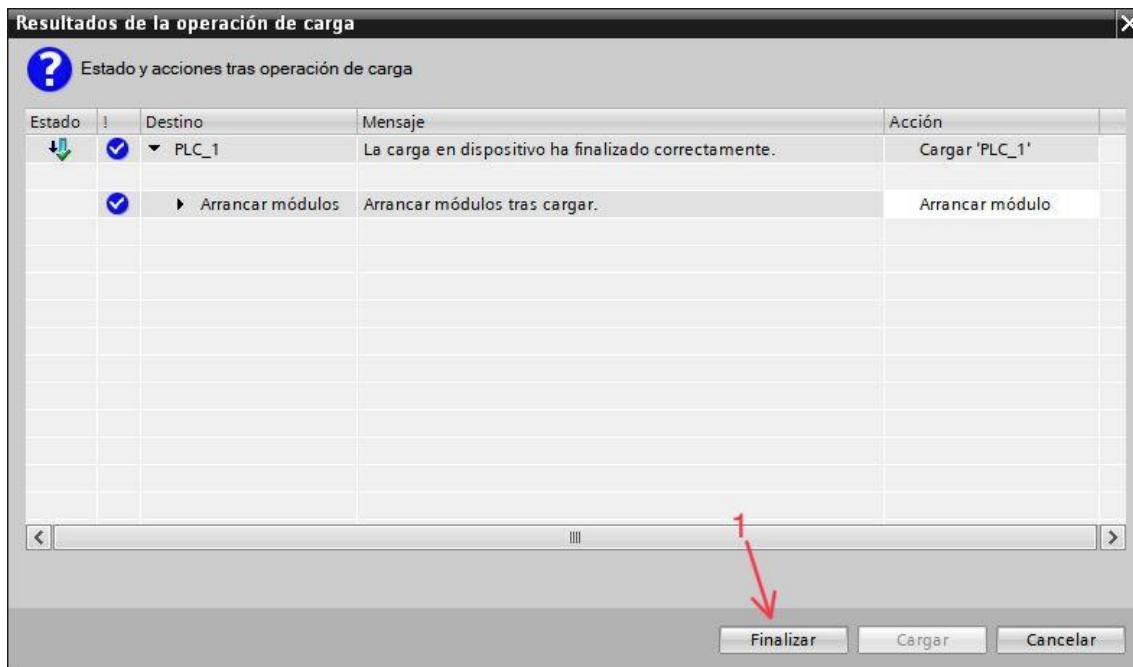


Ilustración 66

Una vez conectado al PLC y transferido el programa, nos quedará una interfaz como esta.

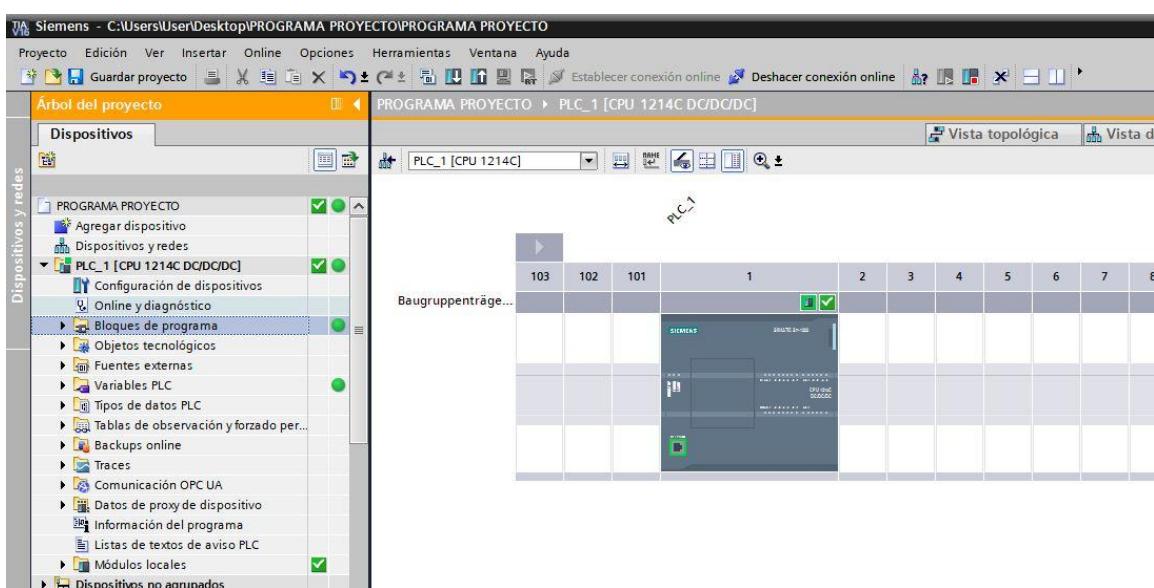


Ilustración 67

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

b. PLCSIM

Para realizar la comunicación con el PLCSIM, primero necesitamos iniciar la simulación (1).

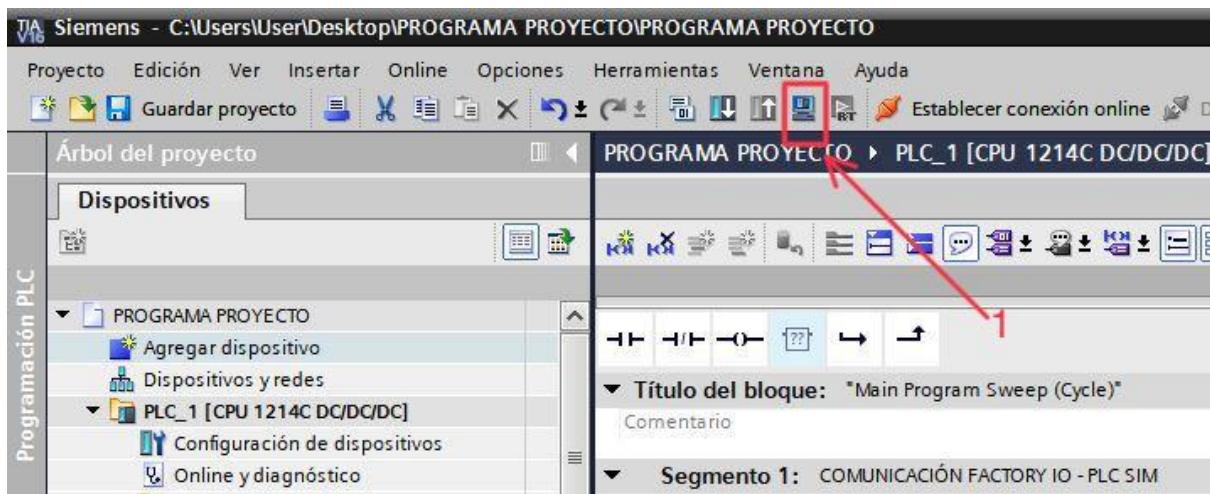


Ilustración 68

Una vez iniciada, aparecerán dos ventanas, una pequeña indicando el estado del PLC simulado y otra de configuración. En la ventana de configuración primero indicaremos el tipo de *Conexión con interfaz/subred* (1) y le daremos a *Iniciar búsqueda* (2), una vez la configuración haya detectado el PLC simulado (3), lo seleccionamos y le damos a *Cargar* (4).

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

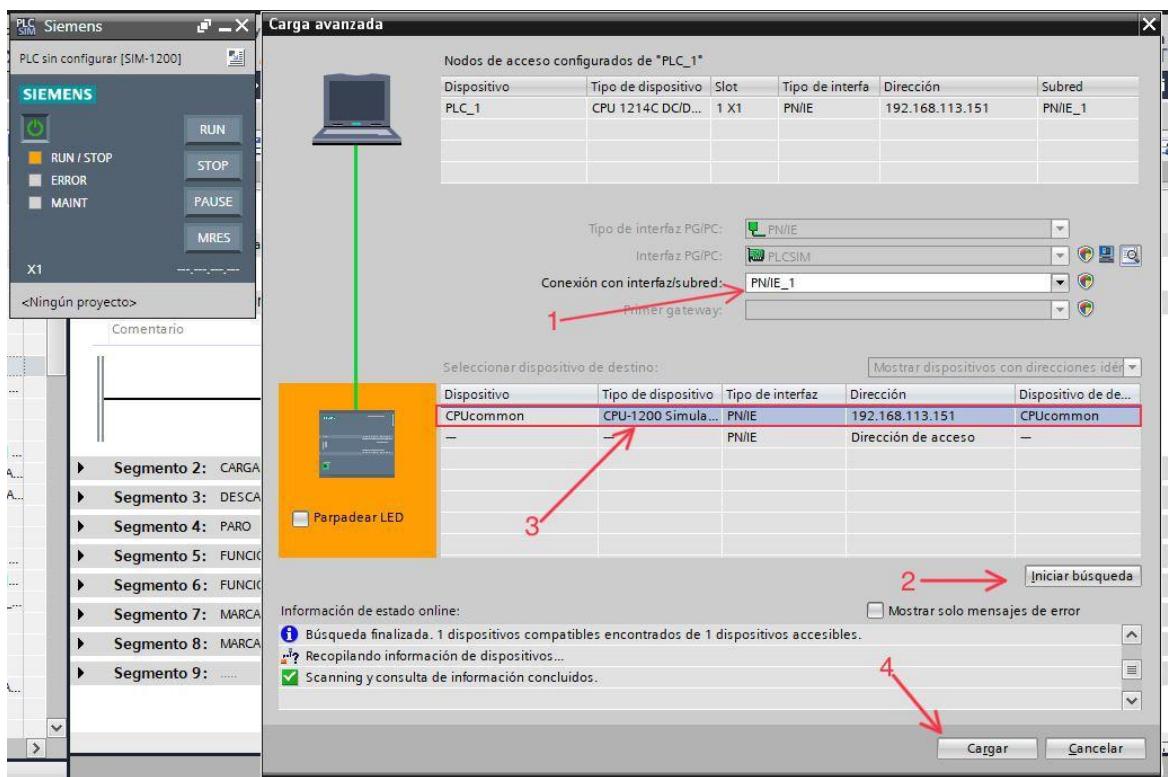


Ilustración 69

A continuación empezará un proceso de compilación de todo el proyecto, una vez terminado nos saldrá esta pantalla donde le daremos a *Cargar* (1).

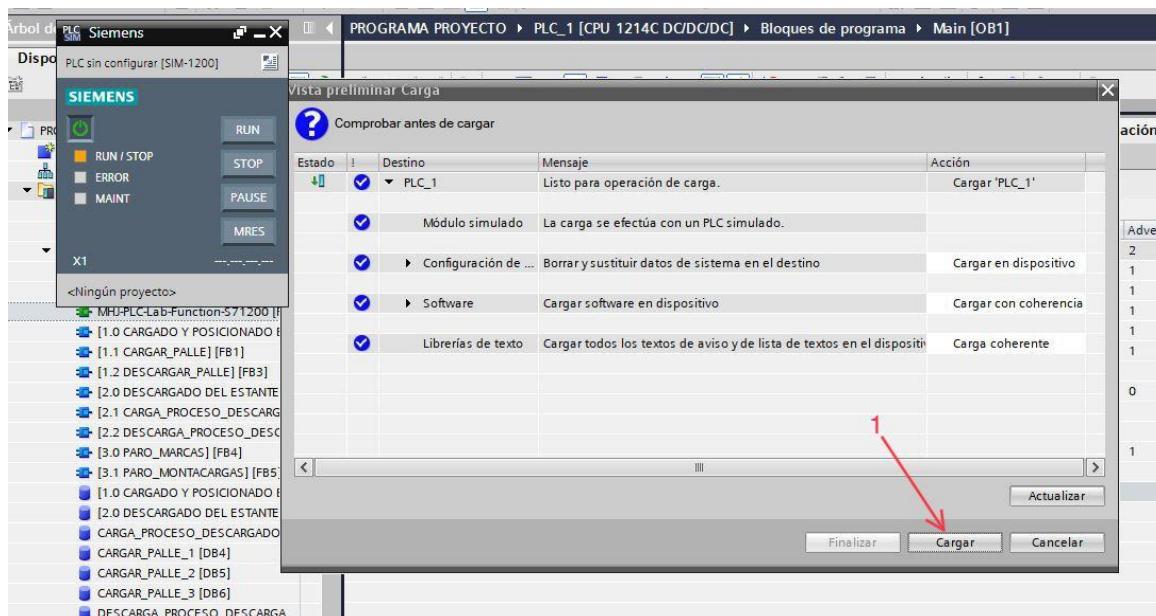


Ilustración 70

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

Una vez cargado nos saldrá otra ventana para poner el PLC en modo RUN, para eso, en el apartado *Arrancar módulos*, seleccionamos la opción *Arrancar módulo* (1) y le damos a *Finalizar* (2).

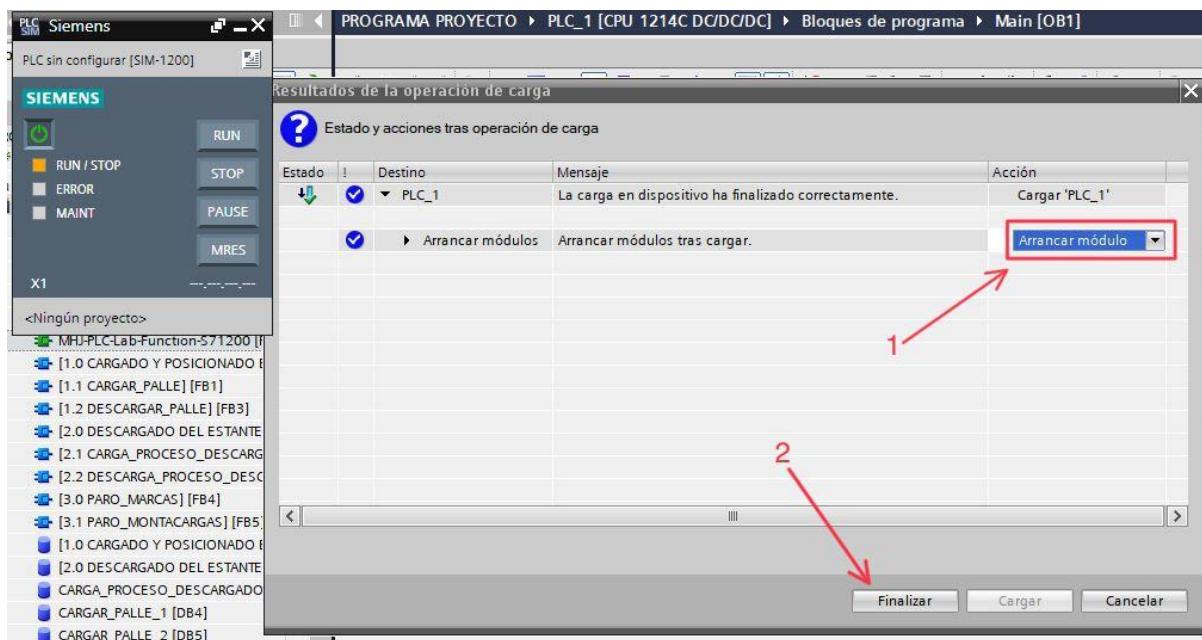


Ilustración 71

Una vez finalizado este proceso, podremos verificar que el PLCSIM está funcionando si la ventanita del estado del PLC está como se muestra en la imagen.

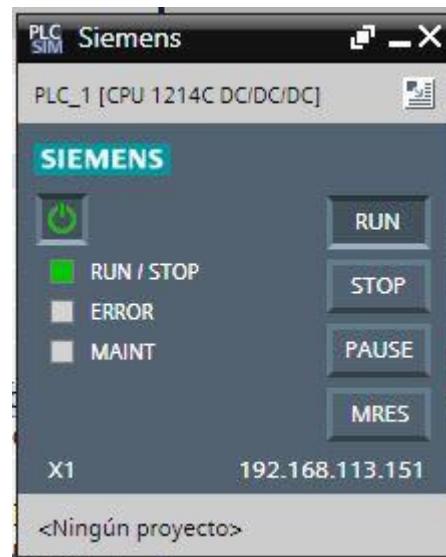


Ilustración 72

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

c. Conexión Factory IO con el PLC

a. PLC Físico

Una vez terminada la configuración en Factory IO para podernos conectar con el autómata ([recordar](#)) y la configuración en TIA Portal para poder permitir la comunicación con el PLC ([recordar](#)), solamente necesitamos entrar en la ventana de la configuración de las entradas y salidas en Factory IO (*Ilustración 73*) y le damos a *CONNECT* (1).

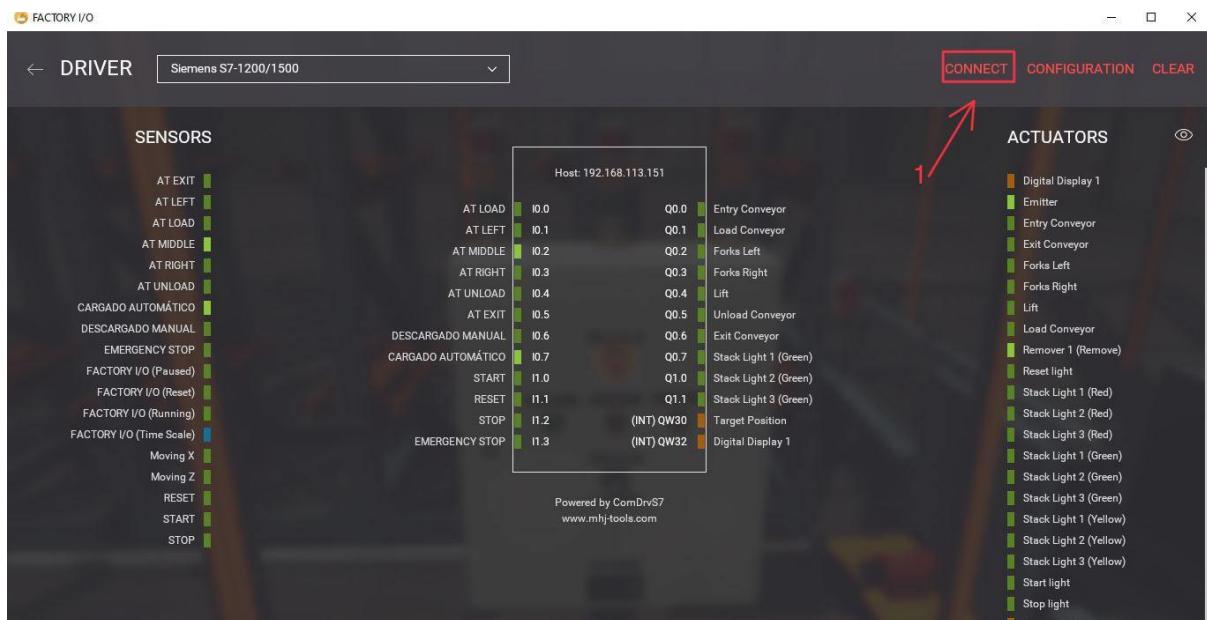


Ilustración 73

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

Si todo se ha realizado correctamente, nos saldrá algo así (1).

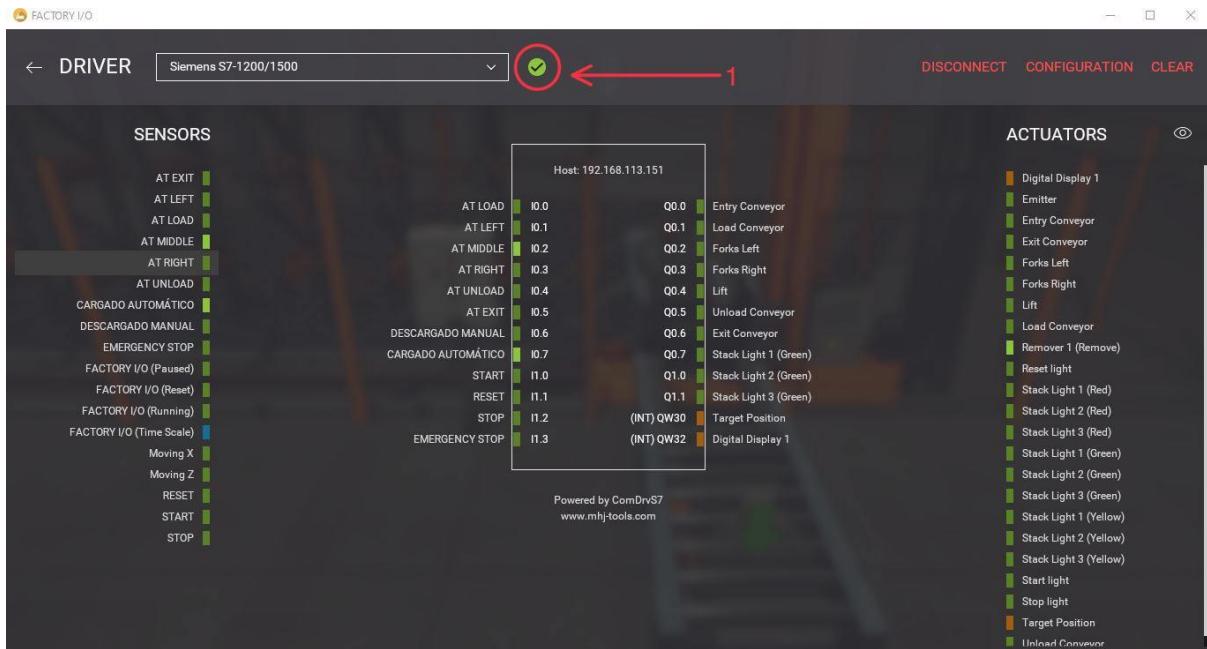


Ilustración 74

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

b. PLCSIM

Una vez terminada la configuración en Factory IO para podernos conectar con el autómata ([recordar](#)) y la configuración en TIA Portal para poder permitir la comunicación con el PLCSIM ([recordar](#)), solamente necesitamos entrar en la ventana de la configuración de las entradas y salidas en Factory IO (*Ilustración 75*) y le damos a *CONNECT(1)*.

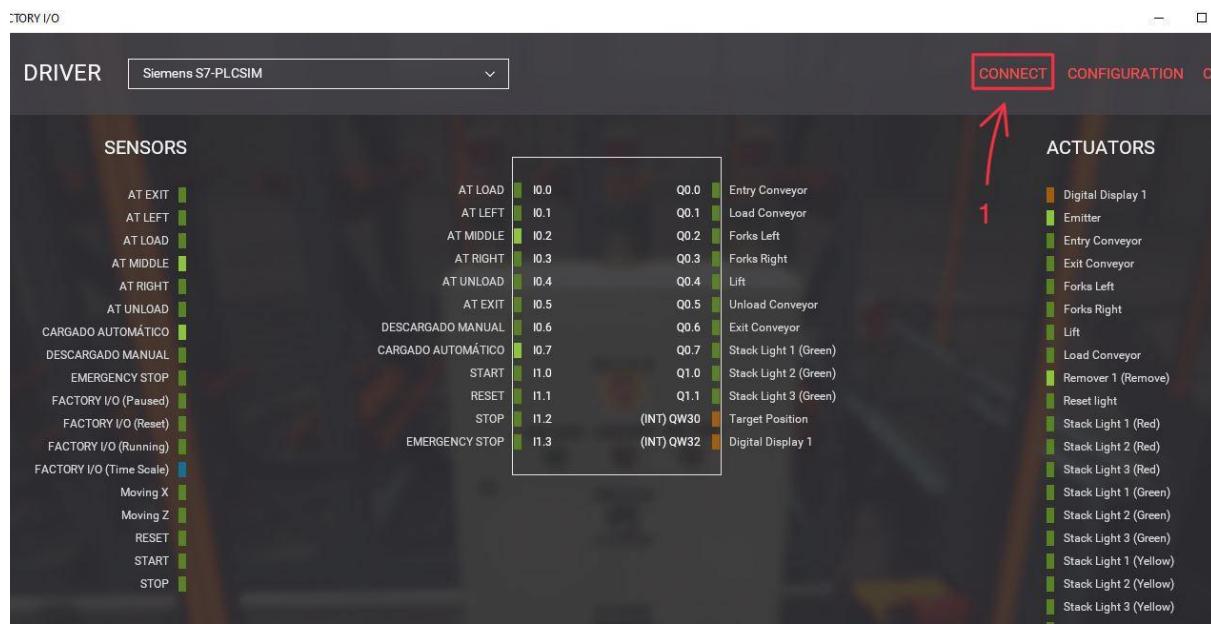


Ilustración 75

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

Si todo se ha realizado correctamente, nos saldrá algo así (1).

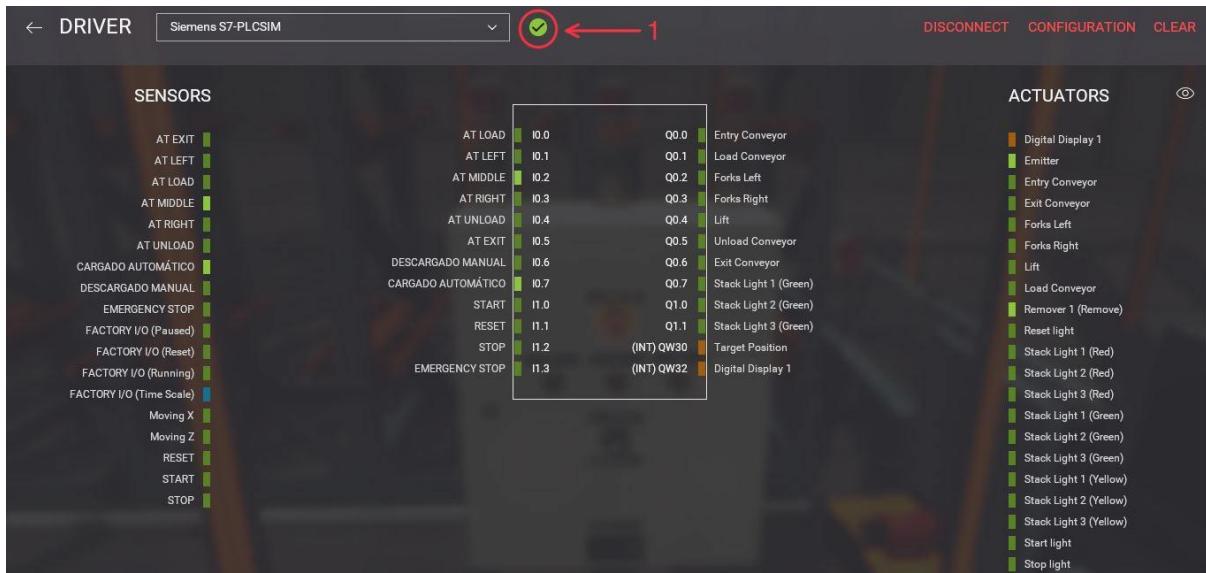


Ilustración 76

8. INCIDENCIAS

Durante la realización de este proyecto han habido varias incidencias, a la hora de simular el proyecto, que han hecho que se ralentice el avance de este, y estos son los siguientes:

i. Flancos

- 1.** Durante la realización del programa, decidí probar flancos ascendentes y descendentes, debido a que sería un ahorro de código esencial, pero a la hora de poner en marcha la simulación (con el PLC Físico), este no funcionaba de forma correcta.

a. SOLUCIÓN:

En internet no logré encontrar solución alguna para este problema en específico, así que decidí probarlo con el PLCSIM y empezó a funcionar de forma correcta.

ii. Temporizadores

- 1.** A la hora de utilizar temporizadores, en un principio, no hubo problema al simularlos con el PLC Físico, hasta que parece que al tener cierta cantidad de temporizadores en el programa, y simularlos, llega un momento en el que el programa deja de funcionar correctamente y no se ejecutan los temporizadores correctamente.

a. SOLUCIÓN:

Lo primero que recomiendo es reiniciar el PLC y el Factory IO, ya que puede que se arregle el error solo y se pueda seguir trabajando, pero si persiste el error, precisará trabajar con el PLCSIM, ya que de esta manera, en ningún momento, me ha ocasionado problema alguno.

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

iii. Sensores

1. Para saber en qué estado está en cada momento el montacargas, el programa consta de unos sensores insertados por los programadores de Factory IO, estos sensores del montacargas (AT MIDDLE, AT LEFT, AT RIGHT) no funcionan de la manera esperada, con esto me refiero a que, la señal de que está activo no es constante, si no, cuando está activo, sólo se transmite un pulso.

a. SOLUCIÓN:

Lo que recomiendo, y he utilizado en mi caso, es poner una bobina con un set (S) para activar una marca (M) y trabajar sobre esta marca activa cuando el sensor se ha activado.

iv. Módulo comunicación PLCSIM

1. Anteriormente, hemos podido ver que para la simulación de Factory IO con el PLCSIM, se precisa de un módulo de comunicación. Si se quiere transferir el programa de TIA Portal a un PLC Físico con este módulo insertado en el programa, se podrá transferir, pero a la hora de poner en modo RUN al PLC, este se pondrá en ERROR.

a. SOLUCIÓN:

No transferir dicho bloque de comunicación al PLC Físico.

v. Ordenador

1. Como podemos observar, los programas utilizados para la realización de este proyecto, precisan de muchos recursos tanto gráficos como de procesamiento, debido a esto, sería muy costoso, si no necesitas de un buen ordenador, realizar el proyecto usando los programas de la máquina virtual.

a. SOLUCIÓN:

Instalar los programas en un ordenador suficientemente potente para poder ejecutarlos simultáneamente.

REALIZACIÓN DE PROCESOS CON FACTORY IO

9. BIBLIOGRAFÍA

- a. Conectar PLC con Factory IO
 - i. <https://programacionsiemens.com/como-conectar-un-plc-1200-factory-io/>
- b. Conectar PLCSIM con Factory IO
 - i. <https://masterplc.com/factoryio/simulador-siemens-s7-plcsim/>
- c. Base para programar la simulación
 - i. <https://www.youtube.com/watch?v=YqfiBSZbdUk>
- d. Descargar Factory IO
 - i. <https://www.youtube.com/watch?v=ZzCXKuqvX8o&list=PLcdlFQ2luw4TxETB1HI2XkRudxLHXpfYH&index=5>
- e. Descargar TIA Portal
 - i. <https://www.youtube.com/watch?v=mwQ1EPsYAQ0&list=PLcdlFQ2luw4TxETB1HI2XkRudxLHXpfYH&index=4>
- f. Manual de Factory IO
 - i. <https://docs.factoryio.com/manual/>