

# PRÁCTICA

Recursos compartidos

## RECURSOS UTILIZADOS

Autómata Siemens S7-1200. Factory IO

Ángel Gaspar González Rodríguez

Automatización y Control

## 1 Objetivos y conceptos fundamentales

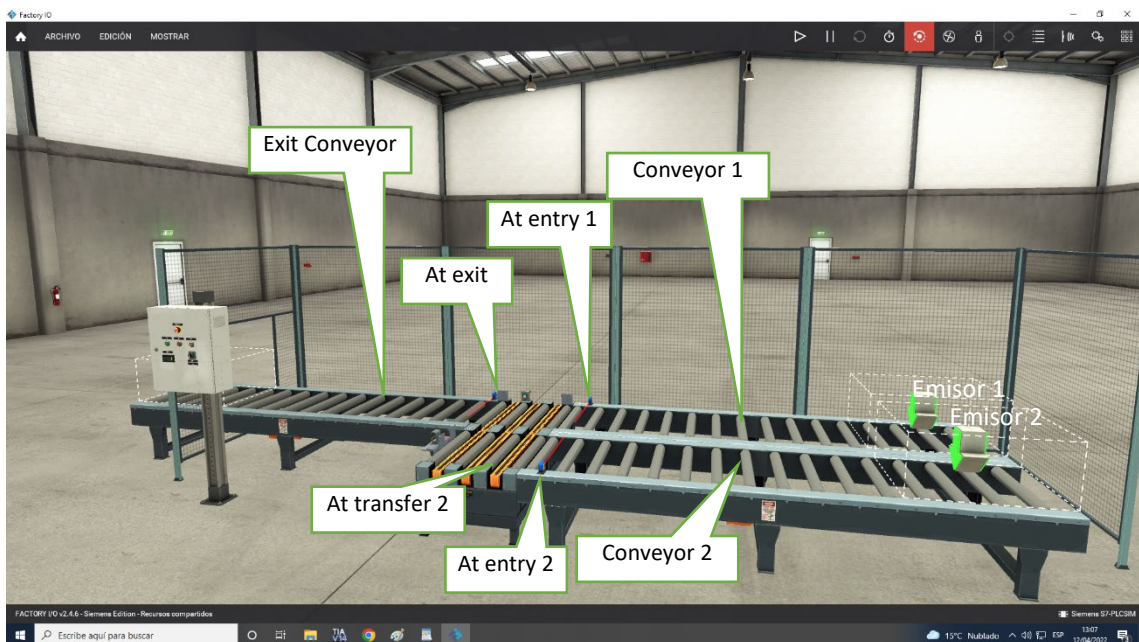
En esta práctica se continuará con la programación en SCL para el PLC S7-1200, enfocándose en esta práctica en los **recursos compartidos**

También se utilizará **Factory IO**, para la simulación de dos cintas cuyos contenidos finalmente convergen en una sola.

## 2 Descripción genérica del problema

En la Ilustración 1 se muestran las dos cintas de entrada por el lado derecho con sendos emisores por los que van saliendo palés con piezas.

Las piezas que salen de las cintas deben ser transferidas a una única cinta de salida, que es compartida por ambas cintas de entrada.



*Ilustración 1. Cintas de entrada que van suministrando piezas a una única cinta de salida*

Los transfers son los elementos que permiten el trasvase de piezas entre cintas. Si la pieza proviene del Conveyor 1, la pieza será cargada en el transfer 1 y posteriormente transferida sin más a la cinta de salida (Exit Conveyor). La secuencia exacta de operaciones se detallará posteriormente.

Si la pieza proviene del Conveyor 2, la pieza debe ser cargada en el transfer 2, desplazada al transfer 1, y de ahí transferida a la cinta de salida. Igualmente, la secuencia se indicará posteriormente.

Para evitar colisiones, mientras una pieza está siendo cargada o transferida, se impedirá la carga desde la otra línea.

## 3 Variables digitales de entrada y salida utilizadas

La Ilustración 2 muestra el conjunto de entradas y salidas a través de las cuales el sistema virtual (Factory IO) se comunica con el PLC, que será igualmente simulado. Todas son digitales.

### 3.1 Entradas digitales

Estas entradas provienen de los sensores y de los elementos de mando. Las entradas conectadas a sensores son las siguientes:

- **At Entry 1**, se activa cuando una pieza proveniente del **Conveyor 1** está a las puertas del Transfer 1.

- **At Entry 2**, se activa cuando una pieza proveniente del **Conveyor 2** está a las puertas del Transfer 2.
- **At Transfer 1**, se activa cuando una pieza proveniente del **Conveyor 1** o del **Transfer 2** está perfectamente situada en el Transfer 1.
- **At Transfer 2**, se activa cuando una pieza proveniente del **Conveyor 2** está perfectamente situada en el Transfer 2.
- **At Exit**, se activa cuando una pieza entra en el conveyor de salida.



Ilustración 2. Entradas y salidas configuradas en Factory IO

Las entradas conectadas a elementos de mando son los siguientes:

- **Start**, pulsador **NO**, utilizado para iniciar el proceso.
- **Stop**, pulsador **NC**, utilizado para detener el proceso a fin de ciclo
- **Reset**, pulsador **NO**, que, al pulsarse estando en modo reposo, inicializa el Grafcet.

### 3.2 Salidas digitales

Estas salidas se dirigen a los actuadores y a los avisadores luminosos del armario de control. Las salidas conectadas a actuadores son las siguientes:

- **Conveyor 1**, provoca el movimiento de la cinta transportadora 1.
- **Load 1**, al activarse junto con **Conveyor 1**, unos rodillos se ponen en funcionamiento que cargan el palé en el transfer 1.
- **Transfer Left 1**, al activarse junto a **Transfer Left2**, eleva unas guías y desplaza un palé desde el transfer 2 al transfer 1.
- **Conveyor 2**, provoca el movimiento de la cinta transportadora 2.
- **Load 2**, al activarse junto con **Conveyor 2**, unos rodillos se ponen en funcionamiento que cargan el palé en el transfer 2.
- **Transfer Left 2**, al activarse junto a **Transfer Left1**, eleva unas guías y desplaza un palé desde el transfer 2 al transfer 1.
- **Exit Conveyor**, activa la cinta transportadora de evacuación de piezas.

Las salidas conectadas a elementos de visualización son los siguientes:

- **Start Light**, físicamente junto al pulsador de **Start**. Se ilumina para indicar la activación del proceso
- **Stop Light**, físicamente junto al pulsador de **Stop**. Se ilumina cuando el proceso está en reposo.

## 4 Estrategia de control

### 4.1 Grafcet de puesta en marcha

En primer lugar, se realizará un Grafcet de puesta en marcha que establece los modos de parada y funcionamiento, en función de los botones de **Start** (NO) y **Stop** (NC).

Estando el proceso en modo reposo, si se pulsa **Reset** (NO), el Grafcet principal debe inicializarse.

### 4.2 Grafcet principal

Nota: este proceso sigue la estructura de un Grafcet con recursos compartidos. La resolución será más sencilla si el alumno identifica cuáles son los distintos fragmentos del grafcet con recursos compartidos con las tareas que se describen a continuación.

Nota: el conjunto transfer está formado por el transfer 1 y el 2; si alguno de los transfers está ocupado, el conjunto transfer se considera ocupado.

Puede decirse que los conveyors 1 y 2 funcionan independientemente, salvo cuando tienen que compartir el recurso del conjunto transfer.

En la etapa inicial de cada línea, los conveyors se pondrán en funcionamiento si el sistema se encuentra en modo marcha.

Cuando la pieza traída por el conveyor X es detectada por el sensor **At Entry X**, entonces debe quedar en una etapa de espera por si el conjunto transfer está ocupado. Si el recurso compartido está libre, entonces se operará de la siguiente forma en función de si el palé proviene del conveyor 1 o del conveyor 2:

- Si el palé proviene del conveyor 1
  - activar **Load1** y **Conveyor 1** hasta que se active **At Transfer 1** y se deje de activar **At Entry1**
- Si el palé proviene del conveyor 2,
  - activar **Load2** y **Conveyor 2** hasta que se active **At Transfer 2**, y
  - activar **Transfer Left1** y **Transfer Left2** hasta que se active **At Transfer 1**

Tras esto, se realizarán las siguientes acciones de forma simultánea:

- Activar el conveyor de salida hasta que se sobrepase **At Exit**. Tras esto, se considera que el conjunto transfer ya está libre y puede ser utilizado de nuevo
- Se activará la etapa inicial de la línea 1, si es que el palé provenía de la etapa 1, o bien la etapa inicial de la línea 2 si es que el palé provenía de la etapa 2.

Notas:

- en las etapas de espera de la línea X, seguir activando el conveyor X si es que el sensor **At Entry X** está inactivo

- en caso de que el conveyor de salida no retire el pallet, utilizar las herramientas de forzado de Factory IO para deducir qué salidas adicionales es necesario activar.

Nota 1: el profesor podrá no atender a preguntas relativas al funcionamiento del programa si:

- en el puesto no se ha extraído de forma visible la tabla de observación de variables donde aparezca el valor de los distintos estados

- el grupo no muestra en **PAPEL IMPRESO** los Grafcet solicitados