

# **Práctica Comunicaciones Industriales**

**Comunicaciones industriales entre PLC SIEMENS  
Simatic S7 mediante PROFINET. Control externo de  
robot industrial ABB por PROFINET**

Diego Martín Martín  
diego.martin.martin@urjc.es

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS .....</b>	<b>3</b>
<b>2. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE AUTOMATIZACIÓN .....</b>	<b>4</b>
2.1. PLC SIEMENS SIMATIC S7-1200. BANCOS DE TRABAJO .....	4
2.2. SWITCH INDUSTRIAL SIEMENS SCALANCE XB005 .....	5
2.3. ESTACIÓN FESTO MPS DE MEDICIÓN .....	5
2.4. ESTACIÓN FESTO MPS DE CLASIFICACIÓN .....	7
2.5. BORNEROS DE ENTRADAS Y SALIDAS .....	9
<b>3. TABLAS DE ENTRADAS Y SALIDAS DE LAS ESTACIONES FESTO.....</b>	<b>10</b>
3.1. TABLA DE E/S DE LA ESTACIÓN DE MEDICIÓN .....	10
3.2. TABLA DE E/S DE LA ESTACIÓN DE CLASIFICACIÓN .....	11
<b>4. RED PROFINET ENTRE PLC. CONFIGURACIÓN Y USO.....</b>	<b>12</b>
4.1. CONFIGURACIÓN DE LA RED PROFINET EN SIEMENS TIA PORTAL .....	12
4.2. COMUNICACIÓN “S7” CLIENTE/SERVIDOR CON PUT/GET .....	13
4.3. COMUNICACIÓN ABIERTA (OPEN USER COMMUNICATION) CON TSEND_C/TRCV_C.....	15
<b>5. COMUNICACIÓN CON ROBOT INDUSTRIAL MEDIANTE PROFINET. ...</b>	<b>16</b>
5.1. ARCHIVOS GSD DE DESCRIPCIÓN DEL ROBOT. CONFIGURACIÓN EN TIA PORTAL.....	16
5.2. CONFIGURACIÓN DE E/S PROFINET DEL ROBOT EN ABB ROBOTSTUDIO.¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.	
<b>6. PUNTUACIONES DE LA PRÁCTICA Y PROYECTO FINAL. ....</b>	<b>21</b>
<b>REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>23</b>

## 1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El objetivo de esta práctica es aprender a configurar y a utilizar una red de comunicaciones entre controladores lógicos programables (PLC) SIEMENS Simatic S7 basada en el estándar PROFINET, realizando un proyecto completo de Automatización Industrial que pueda incluir el control de un robot manipulador industrial ABB de 6 ejes (Figura 1) que disponga de un dispositivo de comunicación PROFINET IO.

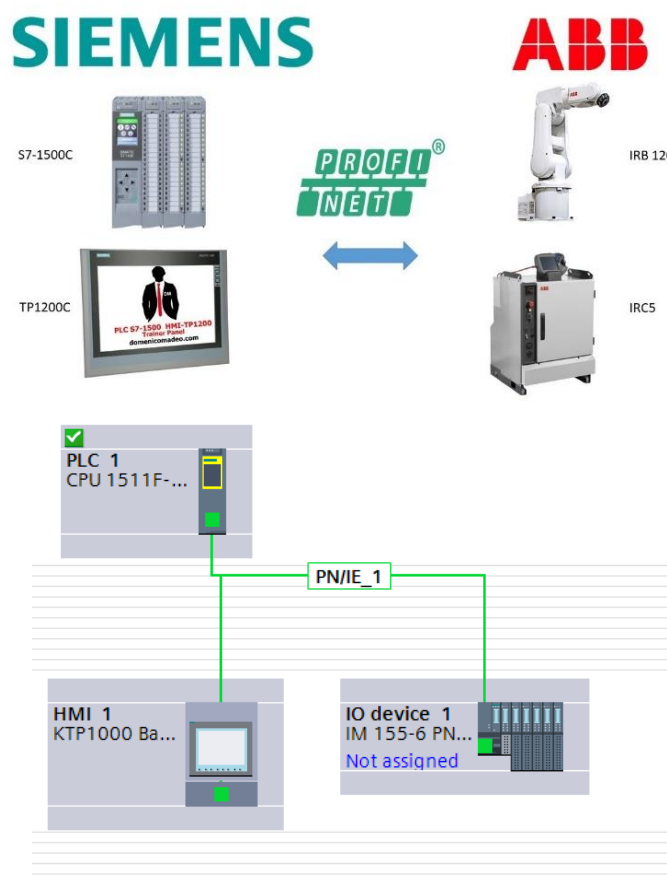


Figura 1. La comunicación entre una red de PLC/HMI SIEMENS y el controlador ABB de un robot industrial se puede realizar mediante el estándar PROFINET.

Como se ha visto en las clases de teoría, PROFINET es un protocolo de automatización industrial basado en tecnologías Ethernet, que permite el intercambio de datos, configuración, diagnósticos y alarmas entre PLCs y otros sistemas de automatización y robótica industrial.

Los sensores y actuadores industriales del proyecto de automatización serán los del Sistema de Producción Modular FESTO MPS 203 del *Laboratorio de Automática y Robótica Industrial* del Campus de Móstoles de la URJC, que se describen a continuación.

## 2. Descripción de los equipos de automatización

### 2.1. PLC SIEMENS SIMATIC S7-1200. Bancos de trabajo

Cada PLC SIEMENS SIMATIC S7-1200 se encuentra instalado en un banco de trabajo como el que se muestra en la Figura 2. Dichos bancos permiten la conexión y desconexión de entradas y salidas de una manera más cómoda, y ya se utilizaron en la asignatura de *“Automatización y Robótica Industrial”*.



Figura 2. Bancos de trabajo de cada puesto de laboratorio para PLC SIEMENS Simatic S7 1215C

Cada banco de trabajo contiene los siguientes elementos:

- PLC SIEMENS Simatic S7 1215C AC/DC/Rly, con salidas cableadas a 24 V (DC). Cada PLC cuenta con dos puertos PROFINET (LAN), y tiene marcada su dirección física (MAC) en la carcasa (situada sobre los puertos).
- Switch industrial no gestionado SIEMENS Scalance XB005 (detalles más adelante).
- Fuente de alimentación de 24V / 4 A.
- Cables PROFINET (color verde).
- 8 entradas y 8 salidas digitales con conectores de 4 mm (tipo banana).
- 2 entradas y 2 salidas analógicas con conectores de 4 mm. En algunos bancos no se encuentran operativas.

**Nota:** en esta práctica no utilizaremos las IP para los PLC marcadas en cada banco, sino que crearemos nuestra propia red local PROFINET (LAN) y asignaremos otras IP.

## 2.2. Switch industrial SIEMENS Scalance XB005

La conexión entre equipos se realizará mediante un switch industrial de la serie SCALANCE de SIEMENS. La Figura 3 (izquierda) muestra varios de los equipos de esta serie, que permite conexiones tanto cableadas como inalámbricas.

En concreto, trabajaremos con el switch industrial SIEMENS Scalance XB005 (Figura 3 derecha), cuyas características principales son:

- Switch **no gestionado**, es decir, no configurable. Por ello, no es necesario introducirlo como dispositivo independiente en el proyecto de SIEMENS TIA Portal, sino que trabaja de una forma muy sencilla, tipo “plug and play”.
- Alimentado a 24 VDC. Con protección IP20.
- Consta de 5 puertos PROFINET LAN (RJ-45), que permiten topologías de red en estrella y en línea.



Figura 2. Izquierda: Ejemplos de switches industriales de la serie SCALANCE de SIEMENS. Derecha: frontal del SIEMENS SCALANCE XB005 no gestionado que utilizaremos en la práctica

## 2.3. Estación FESTO MPS de medición

Como ya vimos en las prácticas de la asignatura de “Automatización y Robótica Industrial”, en nuestro laboratorio disponemos de dos estaciones individuales FESTO.

La primera de ellas es la **estación de Medición FESTO MPS 203**. Como se observa en la Figura 4, se trata de una estación de automatización con una cinta transportadora central, que transporta piezas cilíndricas con y sin tapa. Un módulo con dos actuadores neumáticos y una pinza neumática retira las piezas de la cinta, con el fin de comprobar si tienen o no tapa midiendo su altura, a través de un módulo de medición. Dependiendo del resultado de la medición, la pieza se desvía hacia un plano inclinado o continúa por la cinta [1].

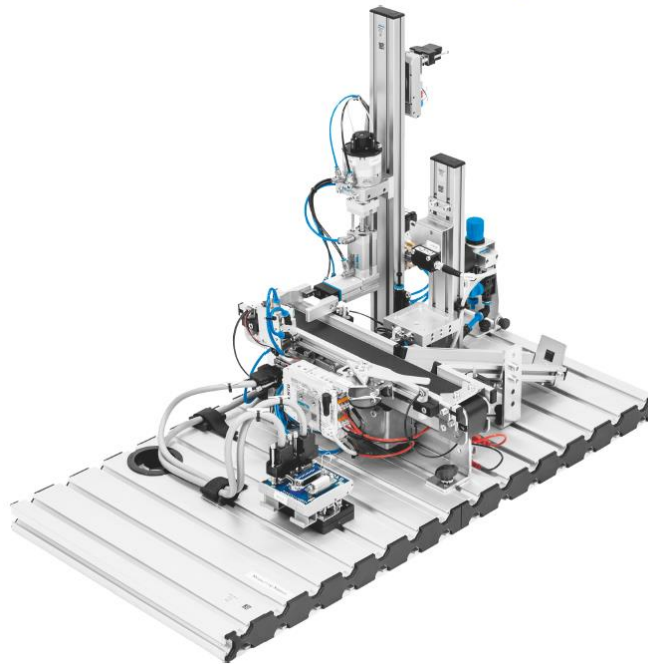


Figura 4. Estación FESTO MPS 203 de medición ("measuring station")

La figura 5 muestra un detalle del módulo "girar elevar", basado en dos actuadores neumáticos y una pinza, gobernados mediante sendas electroválvulas y del módulo de medición, basado en un sensor óptico que permite determinar la altura de cada cilindro, y con ello la presencia de tapa.



Figura 5. Detalle de la estación FESTO MPS 203 de medición del laboratorio



La Tabla 1, extraída del manual de uso de la estación, muestra un resumen de los datos técnicos más importantes. Para más información, consulta dicho manual y las hojas de características disponibles en el Aula Virtual.

Parámetros	Valor
Presión de trabajo	600 kPa (6 bar)
Tensión de alimentación	24 V DC, 4,5 A
Entradas/salidas digitales Entradas: 7 (8) Salidas: 7	máx. 24 V DC máx. 2 A por salida máx. 4 A en total
Entradas/salidas analógicas Entradas: 1 (0) Salidas:	0 – 10 V DC o $\pm 10$ V DC
Conexión eléctrica	Conector IEEE-488 de 24 polos (SysLink)
Conexión neumática	Tubo flexible de material sintético de diámetro exterior de 6 mm
Consumo de aire comprimido con 600 kPa (ciclo continuo)	3 l/min
Dimensiones	350 mm x 700 mm x 450 mm

Tabla 1. Datos técnicos de la estación FESTO MPS 203 de medición del laboratorio

## 2.4. Estación FESTO MPS de clasificación

La segunda de las estaciones disponibles en el laboratorio es la **estación de Clasificación FESTO MPS 203 (Figura 6)**, cuya función es la clasificación de piezas cilíndricas que se mueven por una cinta transportadora en diferentes rampas de salida, en función de sus características (plásticas, metálicas, color) [2].

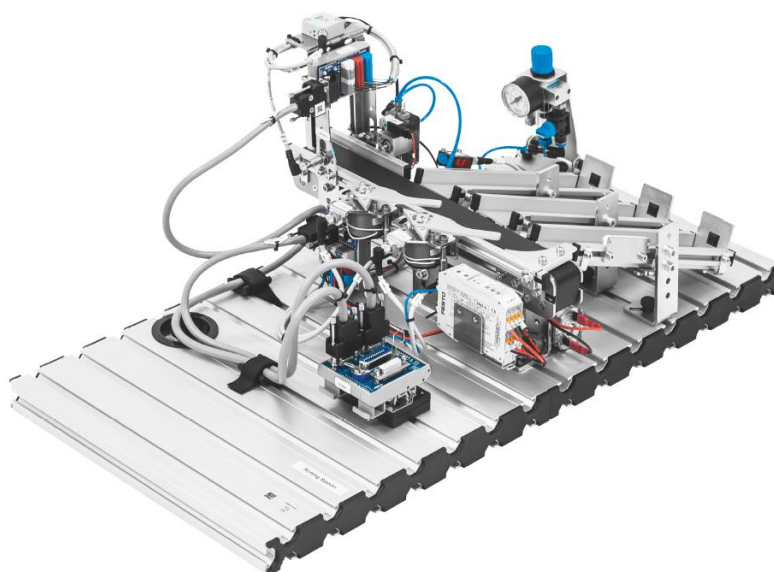


Figura 6. Estación FESTO MPS 203 de clasificación (“sorting station”)

La estación contiene un módulo de detección con tres sensores de proximidad (Figura 7) con los que se puede discriminar el tipo de pieza (metálica, plástica negra, plástica roja) y dos desviadores mecánicos [2] para separar cada pieza en una rampa de salida diferente (Figura 8).

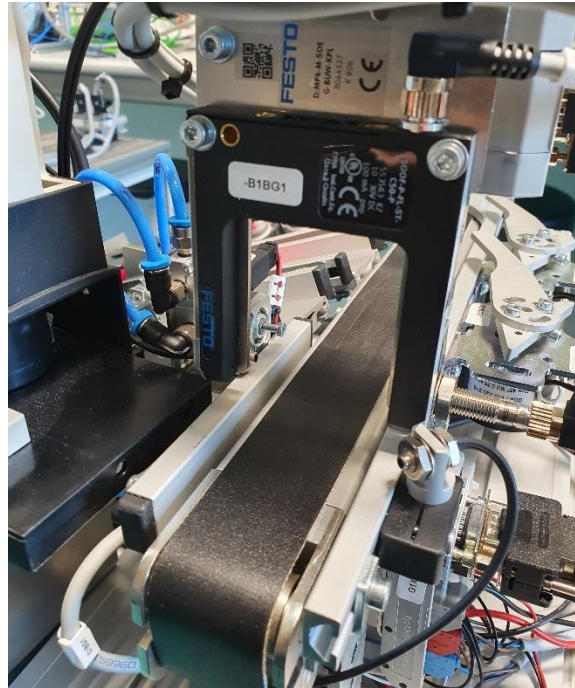


Figura 7. Aspecto del módulo de detección de la estación de clasificación FESTO MPS.

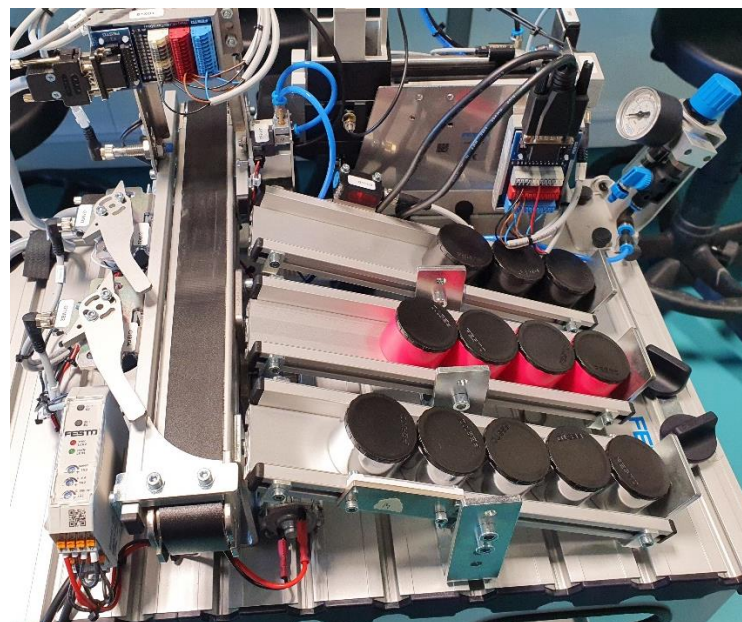


Figura 8. Desviadores y rampas de salida de clasificación de piezas en la estación FESTO MPS



La Tabla 2 (extraída del manual de usuario) muestra un resumen de los datos técnicos más importantes de la estación de clasificación. Para más información, consulta dicho manual y las hojas de características disponibles en el Aula Virtual.

Parámetro	Valor
Presión de trabajo	600 kPa (6 bar)
Tensión de alimentación	24 V DC, 4,5 A
Entradas/salidas digitales Entradas: 7 Salidas: 4	máx. 24 V DC máx. 2 A por salida máx. 4 A en total
Conector eléctrico	Conector IEEE-488 de 24 contactos (SysLink)
Toma de pilotaje	Tubo flexible de material sintético de diámetro exterior de 6 mm
Consumo de aire comprimido a 600 kPa (ciclo continuo)	3 l/min
Dimensiones	350 mm x 700 mm x 230 mm

Tabla 2. Datos técnicos de la estación FESTO MPS 203 de clasificación del laboratorio

## 2.5. Borneros de entradas y salidas

Se han fabricado unos borneros para facilitar la conexión entre cada una de las estaciones FESTO y las E/S del banco de trabajo del PLC. Dichos borneros constan de 8 entradas y 8 salidas, y se encuentran representados en la Figura 9. La conexión eléctrica entre los borneros y el banco de trabajo se debe realizar mediante los cables de la Figura 10.

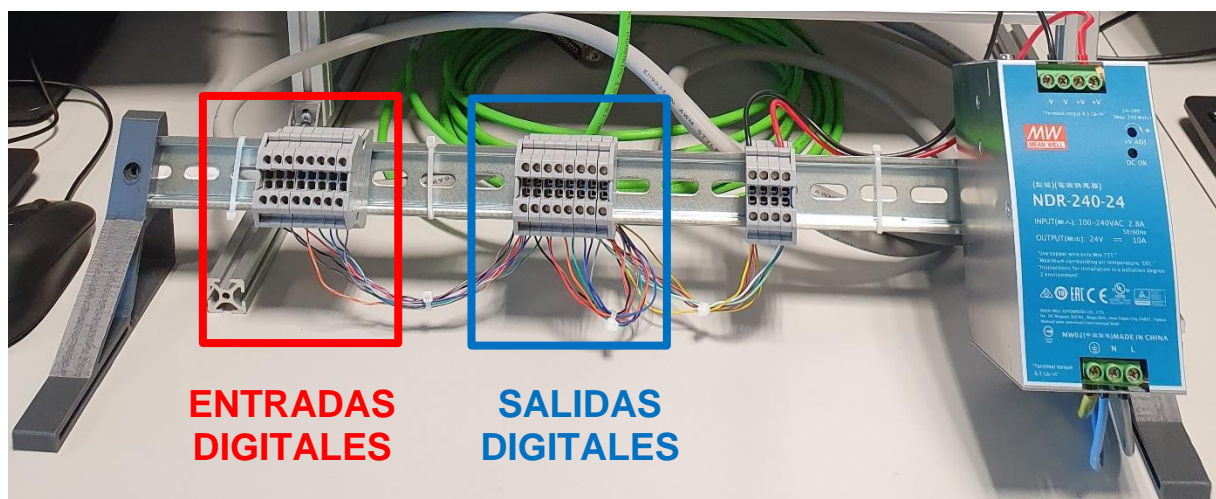


Figura 9. Borneros de conexión entre las estaciones FESTO y el banco de trabajo del PLC



Figura 10. Cables eléctricos de conexión entre los borneros y el banco de trabajo del PLC

### 3. Tablas de entradas y salidas de las estaciones FESTO

#### 3.1. Tabla de E/S de la estación de medición

La Tabla 3 muestra una descripción de la conexión de cada entrada y salida digital de la estación de medición a los borneros correspondientes.

Recuerda que las salidas digitales deben conectarse a las salidas del banco de trabajo del PLC, que ya se encuentran conectadas a 24 V DC, y las entradas digitales a las entradas del PLC.

Tipo	Nº	Descripción
Salida digital	1	Avance cinta transportadora
	2	Retroceso cinta transportadora
	3	Desviador mecánico a rampa
	4	Retracción del tope
	5	Apertura de la pinza neumática
	6	Bajada del actuador lineal neumático
	7	Giro hacia medición del actuador giratorio neumático
Entrada digital	1	Sensor óptico de entrada de piezas por la cinta
	2	Sensor óptico de pieza en tope

	3	Sensor óptico de salida de piezas por la cinta
	4	Sensor del módulo de medición de altura
	5	Fin de carrera pinza abierta (1)
	6	Fin de carrera actuador lineal posición superior (1)
	7	Fin de carrera actuador giratorio sobre cinta (1)
	8	Fin de carrera actuador giratorio sobre medidor (1)

Tabla 3. E/S digitales de la estación de medición a los borneros de conexiones.

### 3.2. Tabla de E/S de la estación de clasificación

La Tabla 4 muestra una descripción de la conexión de cada entrada y salida digital de la estación de clasificación a los borneros correspondientes.

Recuerda que las salidas digitales deben conectarse a las salidas del banco de trabajo del PLC, que ya se encuentran conectadas a 24 V DC, y las entradas digitales a las entradas del PLC.

Tipo	Nº	Descripción
Salida digital	1	Avance cinta transportadora
	2	Desviador mecánico a rampa 1
	3	Desviador mecánico a rampa 2
	4	Retracción del tope
Entrada digital	1	Sensor óptico de entrada de piezas por la cinta
	2	SIN CONECTAR
	3	Sensor óptico de salida de piezas por la cinta
	4	SIN CONECTAR
	5	Módulo de medición: horquilla óptica
	6	Módulo de medición: sensor óptico
	7	Módulo de medición: sensor inductivo

Tabla 4. E/S digitales de la estación de clasificación a los borneros de conexiones.

## 4. Red PROFINET entre PLC. Configuración y uso.

### 4.1. Configuración de la red PROFINET en SIEMENS TIA Portal.

Existen diferentes formas de conectar e intercambiar datos entre varios PLC utilizando una red PROFINET. En este apartado vamos a aprender a trabajar con las más habituales, a través de un proyecto de software mediante SIEMENS TIA Portal (Figura 11).

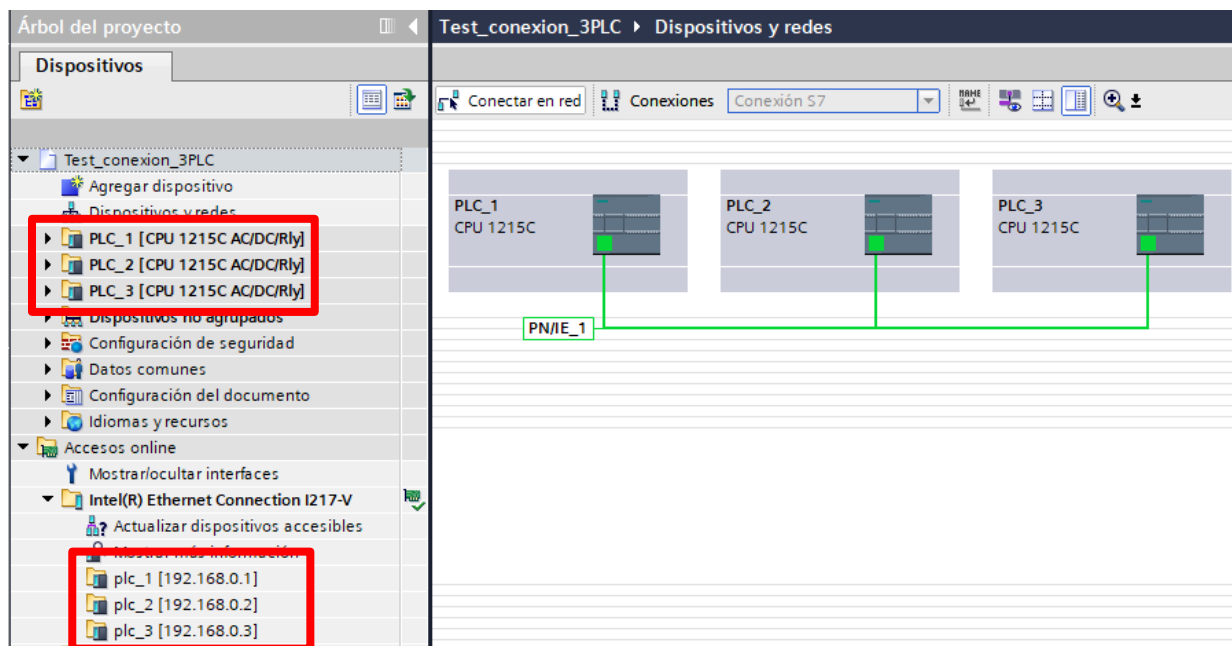


Figura 11. Proyecto en SIEMENS TIA Portal mostrando la conexión mediante PROFINET de tres PLC SIEMENS 1215C

#### Ejercicio práctico 1 (1 PTO). Proyecto en TIA Portal. Configuración PROFINET

1. Conecta los dos PLC al switch industrial **en estrella** mediante cables PROFINET, y conecta tu PC al switch. Cuando hayas terminado, alimenta eléctricamente los bancos y comprueba la conectividad (luz verde y amarilla parpadeante en cada puerto).
2. Abre TIA Portal y crea un nuevo proyecto. Agrega dos PLC al proyecto (fíjate en el modelo concreto), y configura las IP de los mismos **según te indique el profesor** (serán del tipo 192.168.0.xxx). Utiliza 255.255.255.0 como máscara de subred
3. Una vez que las IP estén bien configuradas y puedas conectarte a cada PLC, deshaz la conexión online y configura una conexión PN/IE entre los dos PLC (figura 11).
4. En cada PLC, carga en el dispositivo las **modificaciones de hardware** que has realizado. Conéctate a los PLC, y comprueba que no aparecen mensajes de error y que las marcas de estado en TIA Portal aparecen en verde (ver Figura 12). Guarda el proyecto con un nombre identificativo (lo vamos a volver a usar).

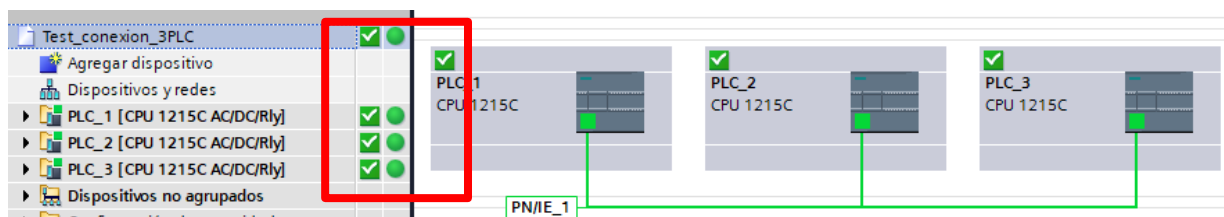


Figura 12. Proyecto TIA Portal con conexión PROFINET entre tres PLC sin errores

Existen diferentes maneras de comunicar varios PLC dentro de una red industrial, que están resumidas en la Tabla 5, extraída del “Manual de comunicaciones CPU-CPU entre Controladores SIMATIC” de SIEMENS [3], que tienes disponible en el Aula Virtual.

	Communication type		Chapt.
SIMATIC S7-specific communication	S7 communication		32
Open standard	Open communication with send/receive blocks		34
	Open communication with T blocks		35
	PN communication	CBA	36
		PNIO	37

Tabla 5. Tipos de comunicación entre dos CPU SIEMENS S7-1200 en una red PROFINET [3].

En esta práctica vamos a explorar algunas de ellas, en concreto:

- Comunicación cliente/servidor SIMATIC S7 entre dos CPU SIEMENS mediante bloques PUT/GET.
- Comunicación según el estándar abierto con bloques TSEND\_C y TRCV\_C.

## 4.2. Comunicación “S7” cliente/servidor con PUT/GET

Este tipo de comunicación es específica del fabricante SIEMENS, es decir sólo funciona entre PLC de dicha marca y familia tecnológica, no siendo compatible con otros PLC más antiguos (por ejemplo la línea SIEMENS S5) ni con PLC de otros fabricantes. Es independiente del tipo de red, es decir, puede funcionar en una red PROFINET, PROFIBUS, etc.

**Ventajas:** sencilla de usar. Sólo es necesario programar la comunicación en uno de los dos PLC, el programa del otro PLC no necesita ser modificado, ni el PLC tiene por qué estar en el mismo proyecto de TIA Portal.

**Inconvenientes:** no es una comunicación muy segura, ya que cualquier otro dispositivo de la red puede leer o escribir datos si utiliza el mismo protocolo. Además, sólo es válida para



el intercambio de pequeñas cantidades de datos (160 bytes en S7-1200 y 800 bytes en S7-1500), y sólo funciona con bloques de datos “no optimizados”.

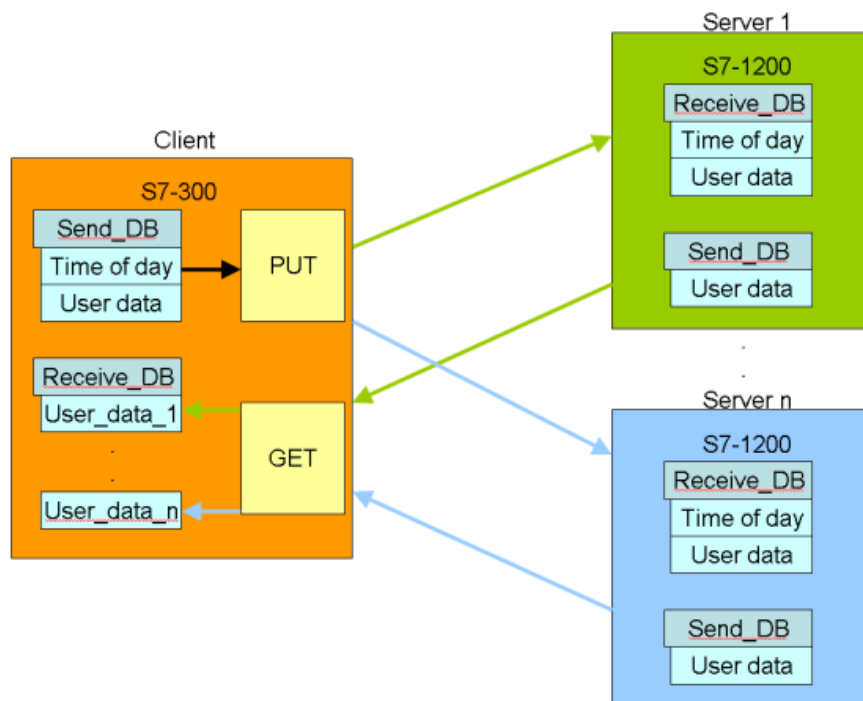


Figura 13. Ejemplo de comunicación S7 entre PLC cliente y PLC servidor mediante PUT y GET

### Ejercicio práctico 2 (2 PTOS). Comunicación S7 cliente/servidor mediante el comando PUT/GET

1. Guarda el proyecto anterior con otro nombre, para este ejercicio.
2. Configura el **PLC servidor** (el que recibirá los datos) permitiendo comunicaciones PUT/GET (Propiedades -> Protección & Seguridad -> Mecanismos de conexión).
3. En el **PLC cliente** (el que manda los datos), activa las marcas de ciclo en la dirección %MB100.
4. En el mismo **PLC cliente**, crea un programa en el OB1 (Main) que incluya un bloque **PUT** (disponible en Instrucciones -> Comunicación S7), en el que debes configurar tanto los “parámetros de conexión” como los “parámetros del bloque”. El objetivo es enviar el byte de entradas %IB0 del PLC1 al byte de salidas %QB0 del PLC2, a una frecuencia de 1 Hz.
5. **Adicional (hasta 1 PTO):** investiga por tu cuenta cómo utilizar el bloque GET y programa un ejemplo de uso.

**Nota:** recuerda cargar en el dispositivo las modificaciones de hardware, para que funcionen las marcas de ciclo y el resto de parámetros de conexión.

### 4.3. Comunicación abierta (Open User Communication) con TSEND\_C/TRCV\_C

Este segundo ejemplo de comunicación utilizando el estándar de comunicación abierta es más flexible, ya que permite la comunicación con PLC de otros fabricantes o incluso con otro tipo de dispositivos, pero es algo más compleja de configurar.

Aunque hay varias opciones disponibles, la más recomendable es utilizar los bloques “tipo T”, y en concreto los denominados TSEND\_C en el PLC que envía datos y TRCV\_C en el PLC que recibe datos, utilizando un bloque de datos (DB) idéntico en ambos PLC, que será el que se transmita durante la comunicación (Figura 14).

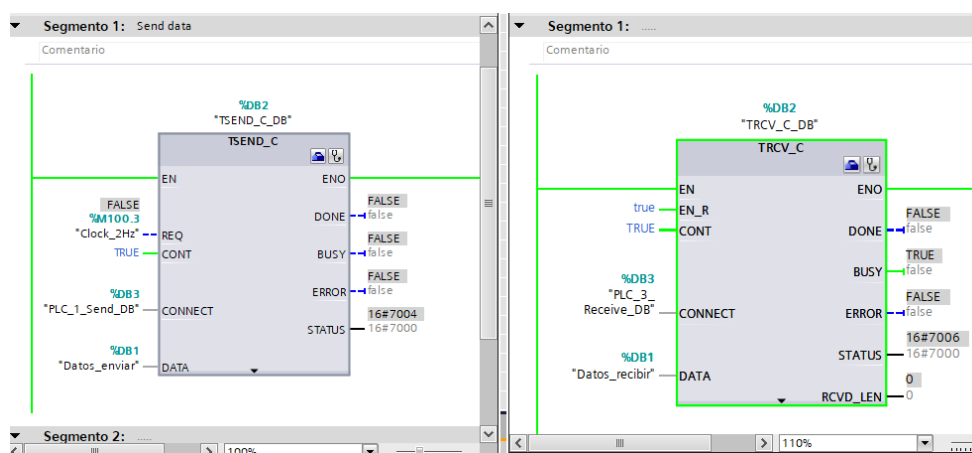


Figura 14. Bloques TSEND\_C y TRCV\_C configurados y operativos para una comunicación abierta entre dos PLC

El resto de valores de configuración puedes encontrarlo en la documentación de SIEMENS [3], y los aprenderás a definir en el siguiente ejercicio práctico.

#### Ejercicio práctico 3 (1 PTO). Comunicación abierta con TSEND\_C/TRCV\_C

1. Crea un nuevo proyecto partiendo del que guardaste en el Ejercicio Práctico 1
2. Crea dos bloques de datos DB en ambos PLC, que contengan una variable real. Especifica un valor para la misma en el DB del PLC1, para recibirla en el DB del PLC2. Es importante que en ambos elimines la opción de “datos optimizados” de las propiedades del DB. Si no puedes tener errores de compilación.
3. En el PLC1, incluye un bloque de comunicaciones TSEND\_C, con REQUEST a 2 Hz, conéctalo a su DB de datos a enviar y configura la IP del PLC2 (receptor de los datos). Carga el programa y observa si la comunicación funciona (STATUS)
4. En el PLC2, incluye un bloque de comunicaciones TRCV\_C, con EN\_R y CONT a TRUE, y configura la IP del PLC1. Conéctalo al DB de datos a recibir, carga el programa y comprueba que funcione correctamente a la frecuencia especificada.

## 5. Comunicación con robot industrial mediante PROFINET.

### 5.1. Configuración de E/S PROFINET del robot en ABB RobotStudio

En primer lugar, es necesario configurar la red PROFINET en el controlador del robot, ya sea del ABB IRB 120 o del CRB 15000. Concretamente, hay que habilitar la comunicación a través de la tarjeta PROFINET que haya disponible y especificar las posiciones de memoria que van a estar accesibles a través de la comunicación. Esta configuración dependerá del robot concreto con el que se esté trabajando.

#### 5.2.1. Configuración de E/S PROFINET del robot en ABB IRB 120

El robot IRB 120 cuenta con una tarjeta Anybus DSQC688 que permite la comunicación externa a través de PROFINET. Desde RobotStudio se trabaja con ella como si se tratara de un conjunto de señales de entrada y salida, tal y como aquellas que se cablean directamente al robot. Por ello, se trabajará desde Controlador -> Configuración -> I/O System.

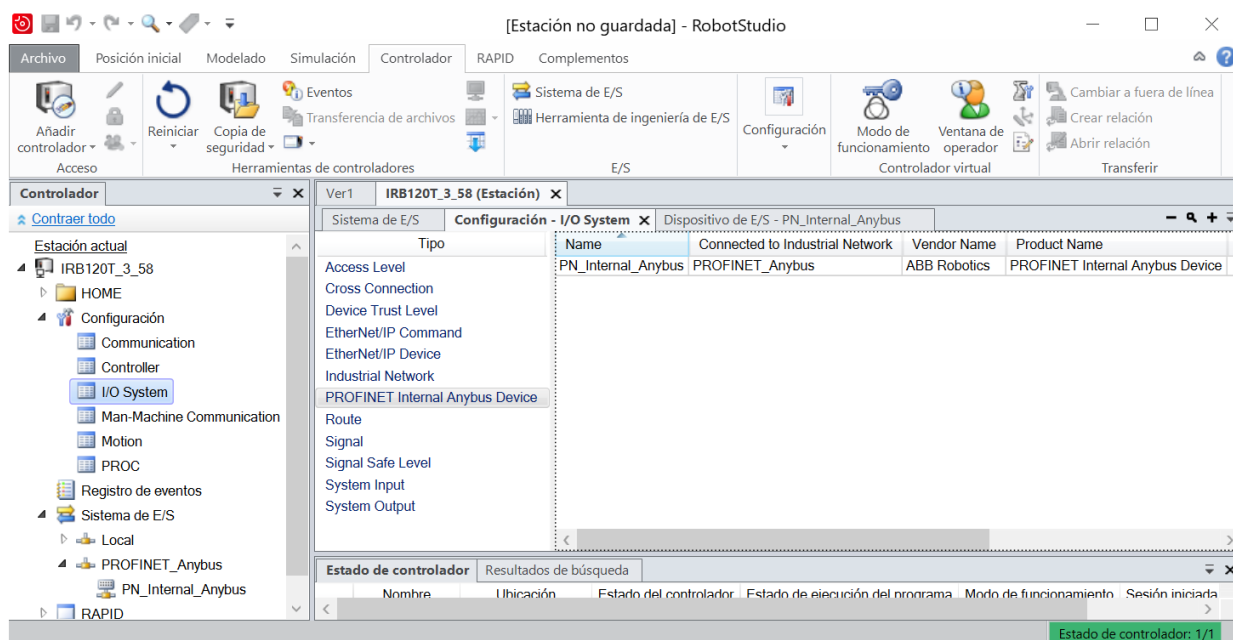


Figura 15. Habilitación de la comunicación a través del PROFINET Internal Anybus Device del ABB IRB 120

En la Figura 15 se muestra la comunicación PROFINET a través de la interfaz Anybus que está presente en nuestro ABB IRB 120. En caso de que esta no aparezca, se puede añadir desde el menú contextual del menú "PROFINET Internal Anybus Device". Esta misma interfaz es editable, también desde el menú contextual, pudiéndose modificar el nombre de la interfaz y el número de bytes que se van a transmitir.

Una vez configurada la interfaz, hay que definir las señales concretas que se van a transmitir. En nuestro caso utilizaremos señales de entrada y salida digitales. Para realizar esta configuración, desde el menú "Signal" hay que añadir nuevas señales, tantas como bits

se hayan configurado en el buffer de comunicación del Anybus. Estas señales hay que configurarlas indicando nombre, tipo de señal (en nuestro caso entradas y salidas digitales), dispositivo asociado (el nombre que hayamos utilizado para la interfaz Anybus) y la posición de memoria de dicho buffer en la que se vaya a mapear (empezando a contar en el bit 0).

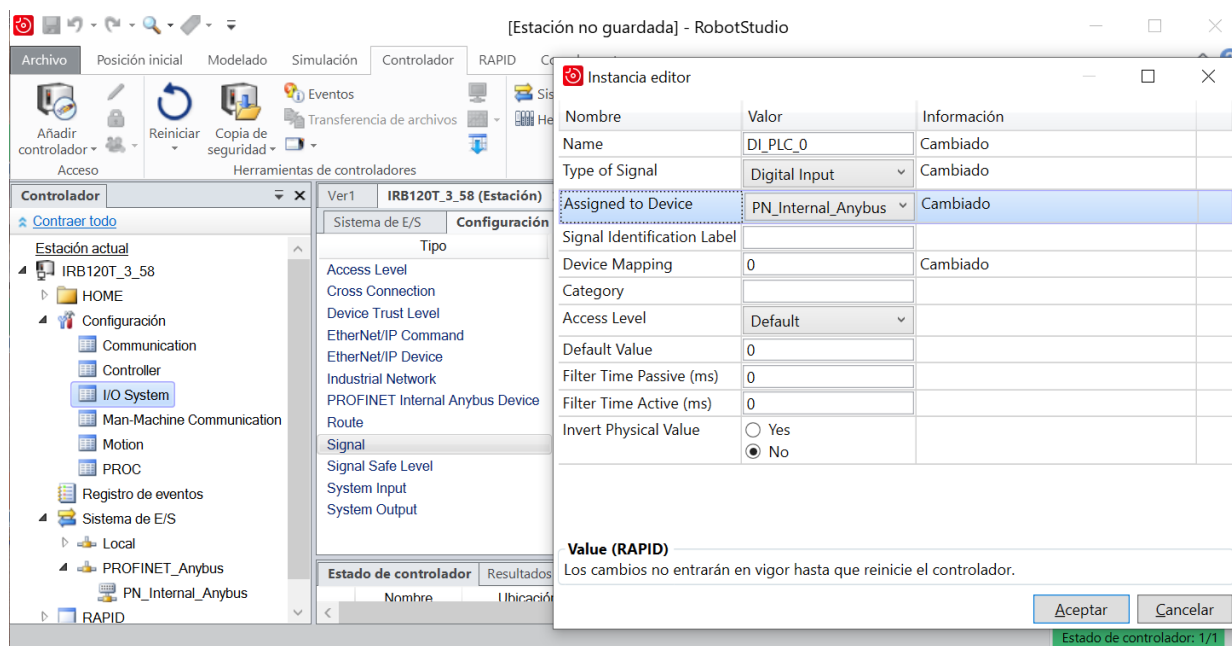


Figura 16. Configuración de señales de entrada y salida en el ABB IRB 120 a través de PROFINET

Tras reiniciar el controlador, estas señales que se han configurado deben aparecer dentro del sistema de E/S, asociadas a la interfaz PROFINET Anybus, tal y como se muestra en la siguiente figura para el caso de una entrada y una salida digital.

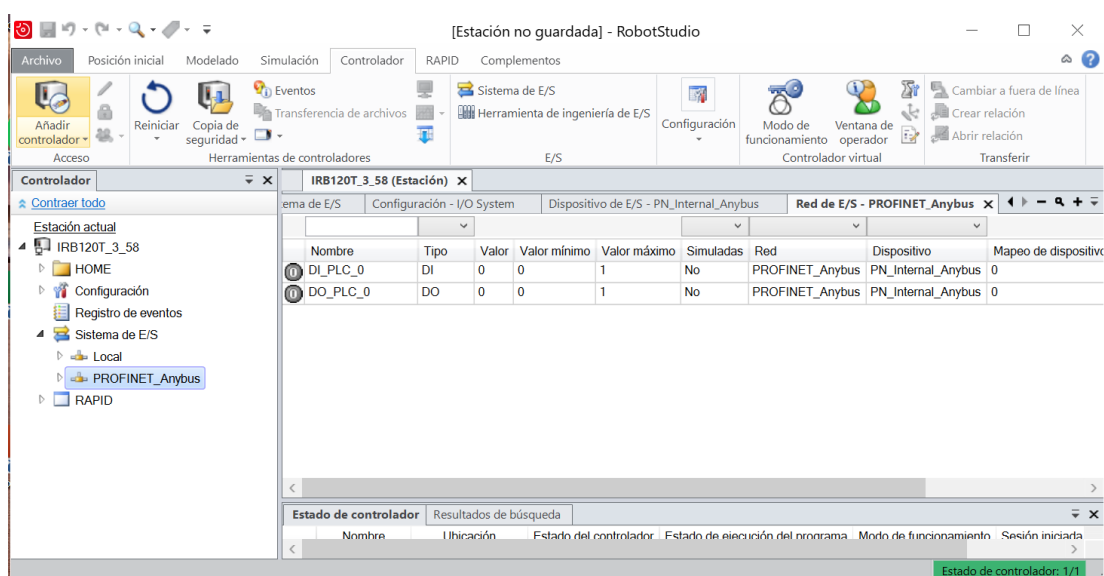


Figura 17. Sistema de E/S en el IRB120 con las señales transmitidas por PROFINET

**Ejercicio práctico 4a. Configuración de la comunicación PROFINET en el robot IRB 120**

1. Conecta el robot ABB a RobotStudio a través del puerto de servicio. Recuerda que la IP de tu ordenador debe estar en el rango 192.168.125.[2...255].
2. Configura una comunicación PROFINET para 8 bits de entrada y 8 bits de salida a través de la interfaz Anybus
2. En el FlexPendant, abre la pestaña de E/S e identifica las señales que se van a utilizar para comunicar con el PLC.

**5.2.2. Configuración de E/S PROFINET del robot en ABB CRB 15000**

El robot ABB CRB15000 dispone de comunicación por PROFINET a través de un módulo Omnicore Standard. Desde RobotStudio, esta comunicación se configura desde Controlador -> Herramientas de Ingeniería.

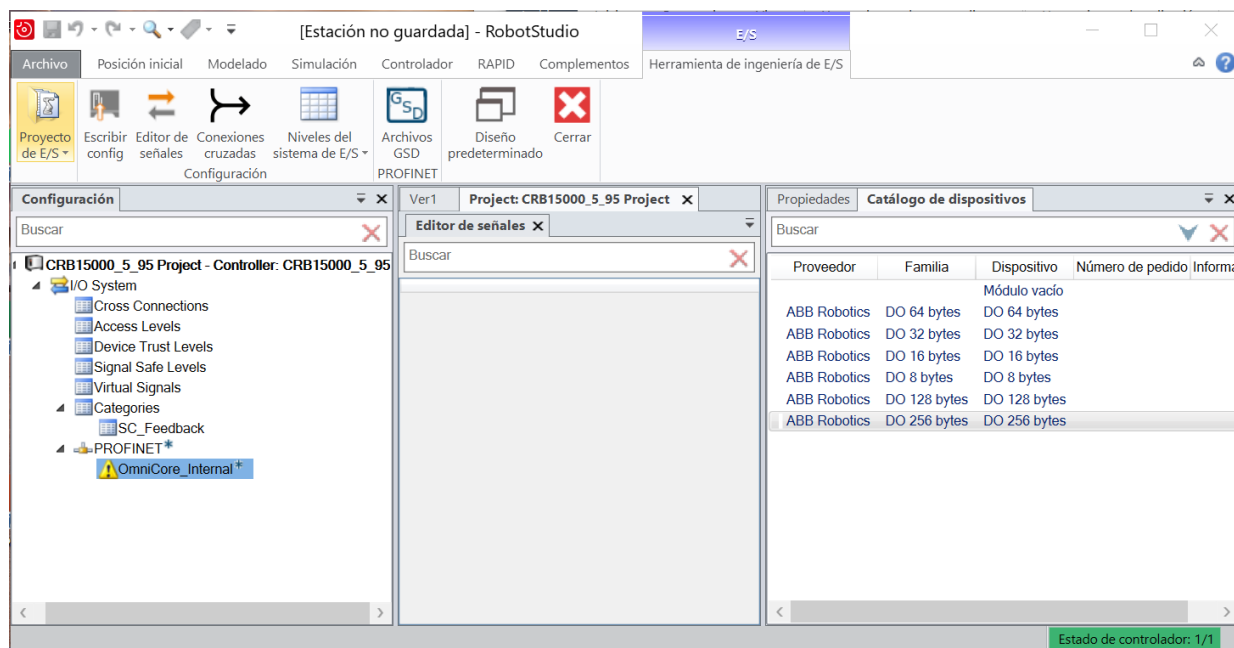


Figura 18. Herramientas de Ingeniería para la configuración de comunicación PROFINET en el CRB15000

En el menú lateral de la izquierda aparecen todas las comunicaciones disponibles, incluyendo el módulo OmniCore dentro del menú de comunicaciones a través de PROFINET. En el catálogo de dispositivos aparecen los buffers disponibles para la comunicarse, son estos los que se deben seleccionar en función de la cantidad de información a transmitir. A continuación hay que configurar el nombre de las señales y su posición de memoria dentro del buffer. En la siguiente figura se muestra la configuración de dos señales digitales de entrada y dos de salida dentro de buffers de 64 bytes.



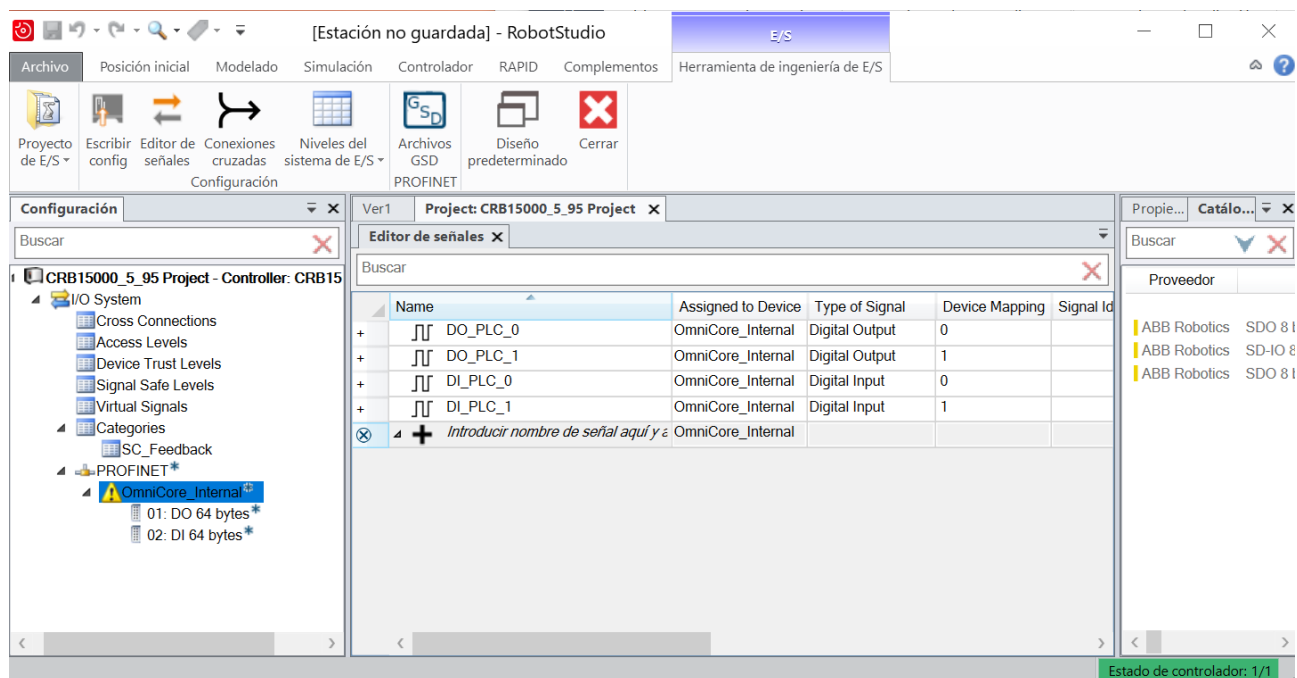


Figura 19. Configuración de señales de entrada y salida para comunicación a través del OmniCore

### Ejercicio práctico 4b. Configuración de la comunicación PROFINET en el robot CRB15000

1. Conecta el robot ABB a RobotStudio a través del puerto de servicio. Recuerda que la IP de tu ordenador debe estar en el rango 192.168.125.[2...255].
2. Configura una comunicación PROFINET para 8 bytes de entrada y 8 bytes de salida a través de la interfaz OmniCore
2. En el FlexPendant, abre la pestaña de E/S e identifica las señales que se van a utilizar para comunicar con el PLC.

## 5.2. Archivos GSD de descripción del robot. Configuración en TIA Portal

Para conectar un PLC SIEMENS S7 a otros equipos industriales (robots industriales, cámaras de visión artificial, etc.), es necesario que éstos estén descritos mediante un **archivo GSD**. Estas siglas corresponden a “*Descripción de Estación Genérica*”. Se trata de archivos generalmente de tipo XML (Lenguaje de Marcado) que dan detalles de las propiedades del dispositivo que describen: identidad, lista de módulos, datos que aceptan, tamaños de E/S, diagnósticos disponibles etc.

El archivo GSD correspondiente a nuestros robot industriales ABB se encuentra en la carpeta del RobotWare que tenga instalado el controlador de cada robot. Se puede acceder al mismo a través de ABB RobotStudio (Pestaña Complementos), descargarlo e instalarlo en

SIEMENS TIA Portal (Figura 20) a través del menú disponible en Opciones -> Administrar archivos de descripción de dispositivos.

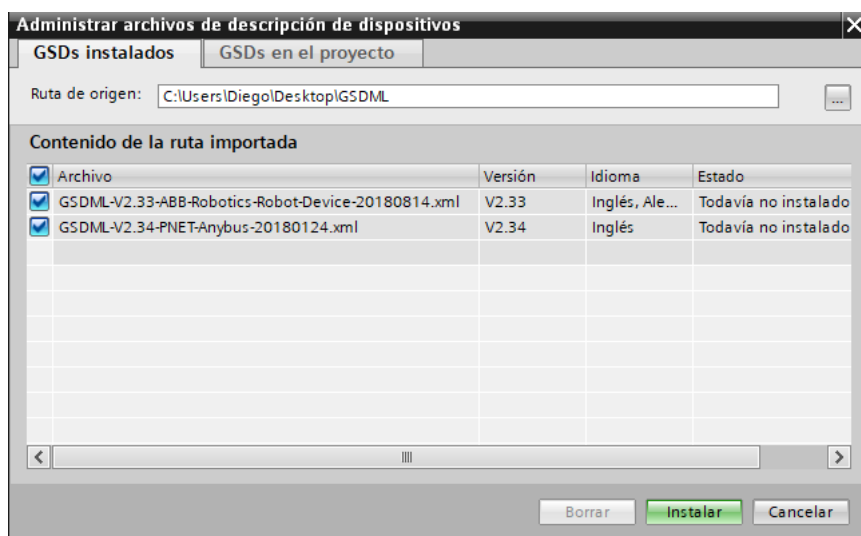


Figura 20. Carga de archivos de descripción GSD en un proyecto de SIEMENS TIA Portal

Por último, hay que configurar la comunicación, incluyendo el nombre de dispositivo y la IP del dispositivo con el que se va a comunicar y las posiciones de memoria vinculadas a la comunicación. Para ello, sigue el manual del proveedor Anybus que podrás encontrar en el aula virtual [4].

### Ejercicio práctico 5. Carga de archivo GSDML de robot ABB

1. Abre ABB RobotStudio, comprueba la versión de RobotWare del robot que se te haya asignado y haz una copia de la carpeta GSDML que contiene la descripción GSD asociada al robot ABB.
2. Crea un nuevo proyecto en TIA Portal partiendo del que guardaste en el Ejercicio Práctico 1, que contenía los dos PLC conectados.
3. Carga e instala los dos archivos GSDML de ABB en el proyecto de TIA Portal.
4. En el Catálogo de Hardware -> Otros dispositivos de campo -> PROFINET I/O -> General, busca e incluye en el proyecto la descripción de la tarjeta PROFINET IO del robot.
5. Configura dicho módulo (IP y nombre) y conéctalo al PLC1.
6. Asigna tantos bytes de entrada y salida como hayas configurado en el robot, y asígnalos a partir de la posición de memoria %I120 y %Q120 del PLC (Figura 21).

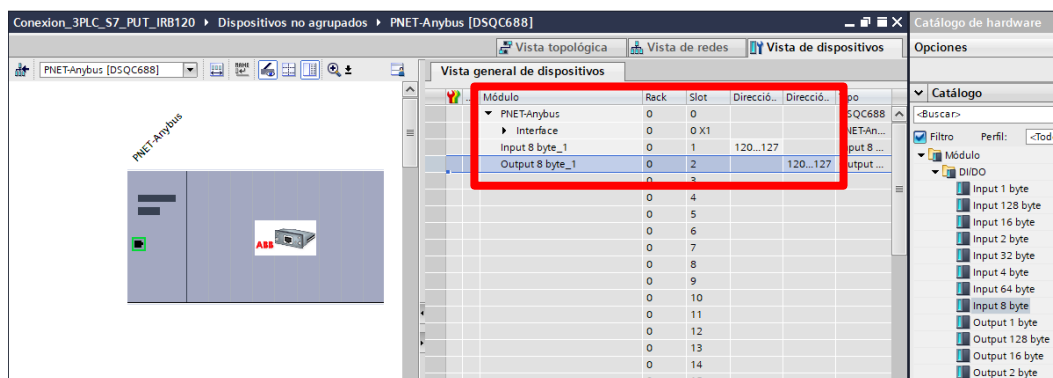


Figura 21. Asignación de bytes de entradas y salidas al dispositivo PROFINET ABB, y direccionamiento de los mismos.

### Ejercicio práctico 6 (2 PTO). Conexión del robot a la red PROFINET. Test de E/S

1. Conecta el robot ABB a la red PROFINET creada anteriormente. En el robot ABB IRB120 debes usar la toma PROFINET. En el CRB 15000 usa la toma de red WAN.
2. En el FlexPendant, abre la pestaña de E/S e identifica las señales que se van a utilizar para comunicar con el PLC.
3. Crea un programa sencillo en TIA Portal y, utilizando las entradas y salidas configuradas (%I120.x y %Q120.x), comprueba la correcta conexión entre ellas.

## 6. Puntuaciones de la práctica y proyecto final.

La puntuación de esta práctica constará de dos partes, una de ellas basada en la realización de los ejercicios prácticos de la memoria (6 puntos) y la otra asociada a la presentación de un pequeño proyecto de comunicaciones industriales que incluya los conceptos estudiados:

### 1. Puntuación básica (hasta 6 puntos):

- a. Consistirá en la realización, durante la práctica, de cada uno de los ejercicios prácticos puntuables indicados en esta memoria.
- b. Se valorará tanto la ejecución del ejercicio como la finalización de cada ejercicio en el tiempo estipulado.
- c. Todos los miembros del grupo recibirán la misma puntuación.

Con respecto al segundo objetivo, el planteamiento y realización del proyecto de comunicaciones industriales será libre y sin guiado por parte del profesor. Para ello se dispondrá de todos los manuales y hojas de características de las estaciones.

### 2. Proyecto de comunicaciones industriales con estación FESTO y robot industrial ABB (hasta 4 puntos):

- a. Comunicaciones PLC1-PLC2 y estación FESTO (hasta 2.5 puntos):
  - i. El proyecto deberá incluir el uso de al menos 2 entradas y 2 salidas de la estación (0.75 punto) gestionadas desde el PLC2
  - ii. Se usará el PLC1 como “PLC de seguridad” y será el responsable de la marcha/paro del conjunto (0.75 punto) y conteo de piezas.
  - iii. Se valorará el conteo de piezas u otras funcionalidades avanzadas que requieran el empleo de bloques complejos y sus comunicaciones (1 punto)
- b. Comunicaciones con robot industrial (hasta 1.5 puntos).
  - i. Se conectará el robot al PLC1. Se valorará el uso tanto de entradas como de salidas (0.75 punto).
  - ii. Se reserva 0.75 punto para funcionalidades complejas (conteo, sincronía).

## REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

[1] <https://www.festo-didactic.com/es-es/servicio-y-asistencia/mps-sistema-de-produccion-modular/estaciones/sorting-station-8046325.htm>

[2] <https://www.festo-didactic.com/es-es/servicio-y-asistencia/mps-sistema-de-produccion-modular/estaciones/measuring-station-8038623.htm>

[3]  
[https://cache.industry.siemens.com/dl/files/908/78028908/att\\_32073/v1/78028908\\_SIMATIC\\_Comm\\_DOKU\\_v21\\_e.pdf](https://cache.industry.siemens.com/dl/files/908/78028908/att_32073/v1/78028908_SIMATIC_Comm_DOKU_v21_e.pdf)

[4]  
[https://www.anybus.com/docs/librariesprovider7/default-document-library/application-notes/anybus-communicator-profinet-with-siemens-s7-1500-plc-tia-portal.pdf?sfvrsn=b9628ed6\\_12](https://www.anybus.com/docs/librariesprovider7/default-document-library/application-notes/anybus-communicator-profinet-with-siemens-s7-1500-plc-tia-portal.pdf?sfvrsn=b9628ed6_12)