



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
CARRERA DE ELECTRÓNICA MENCIÓN INSTRUMENTACIÓN Y AVIÓNICA**

**MONOGRAFÍA, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO EN ELECTRÓNICA MENCIÓN
INSTRUMENTACIÓN Y AVIÓNICA**

**IMPLEMENTACIÓN DE UNA COMUNICACIÓN PROFIBUS DP ENTRE EL PLC S7-300 Y UNA PERIFERIA
DESCENTRALIZADA PARA EL CONTROL DE SALIDAS DIGITALES.**

AUTOR:

RAZA MILLINGALLI, KLEVER ISRAEL

DIRECTOR:

ING. PROAÑO CAÑIZARES, ZAHIRA ALEXANDRA

LATACUNGA

MARZO, 2021

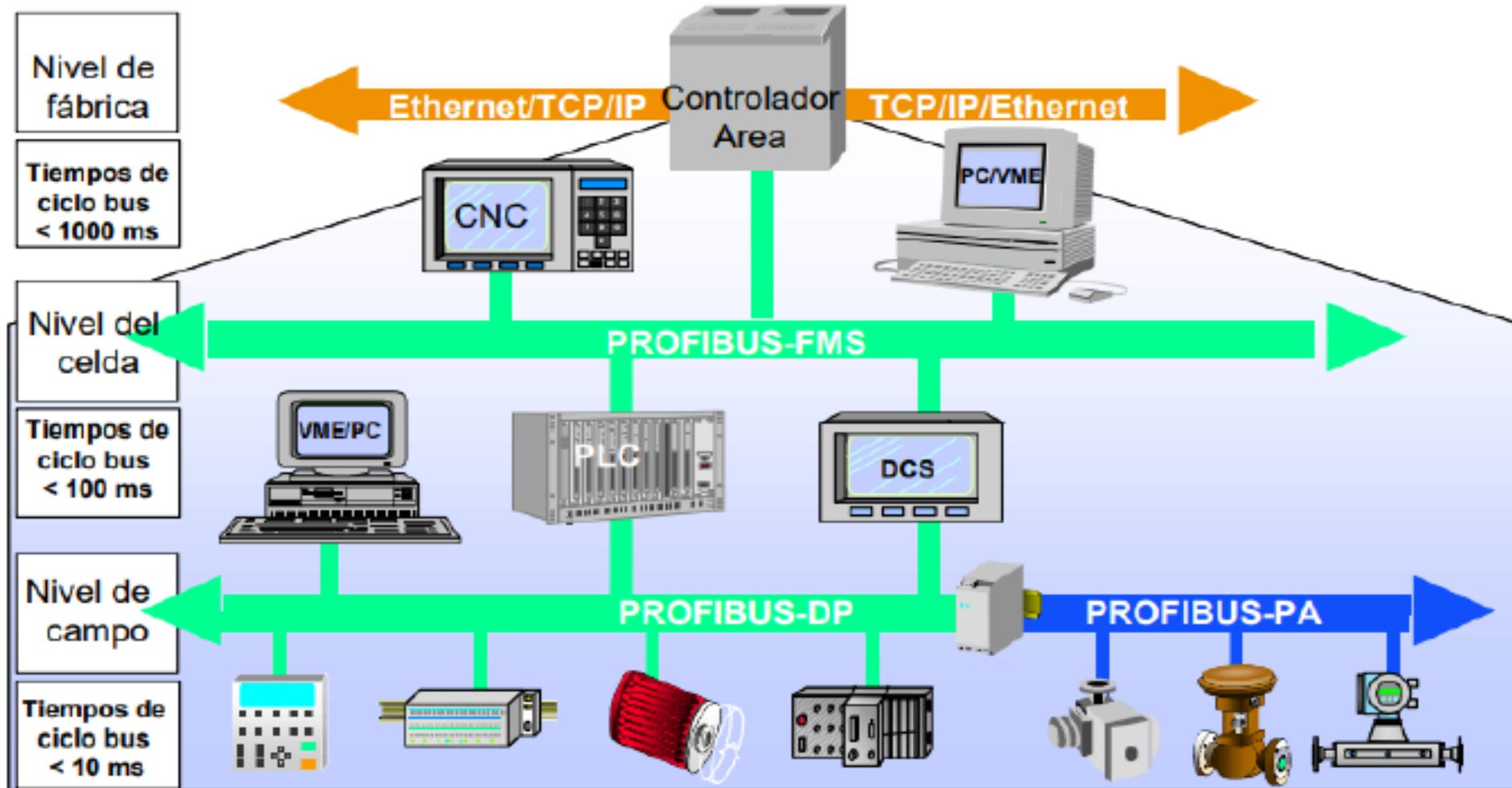
- Implementar una comunicación Profibus DP entre el PLC S7-300 y una periferia descentralizada para el control de salidas digitales del módulo de sistema neumático.
- Establecer información acerca de las características de una comunicación Profibus DP.
- Analizar la situación actual del control de salidas digitales con un PLC S7-300
- Desarrollar una comunicación Profibus DP entre el PLC S7-300 y una periferia descentralizada.

El controlador lógico programable o autónoma programable es un dispositivo digital electrónico con memoria programable para el almacenamiento de instrucciones, permitiendo la implementación de funciones específicas con el fin de conectar máquinas y procesos. Además, por sus especiales características de diseño tienen un campo de aplicación muy amplio como en maniobras de máquinas, instalaciones de seguridad, señalización y control entre otras

Atributo	Valor
Grado de protección	IP 20 según IEC 529
Temperatura ambiente	
• con instalación horizontal	0 a 60°C
• con instalación vertical	0 a 40°C
Tipo de puerto de comunicación	RS422, RS485
Tipo de entrada	Analógica, digital
Número de entradas	4 (Analógica), 24 (Digital)
Categoría de tensión	24V DC
Tipo de salida	Analógica, digital
Número de salidas	2 (Analógica), 16 (Digital)
Corriente de salida	500mA
Memoria	8 (Load)MB, 192 (Integrated) KB



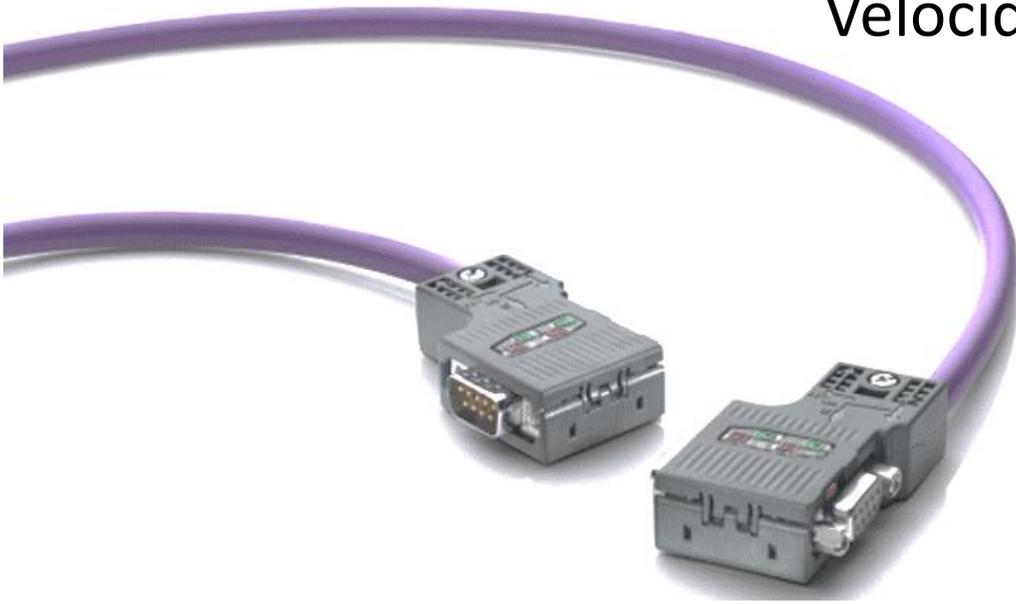
Nos brinda la capacidad de conectar dispositivos de campo ubicados en plantas industriales con la finalidad de que conversen entre ellos. El objetivo de un bus de campo es remplazar las conexiones punto a punto entre los elementos de campo y el equipo de control a través del tradicional bucle de corriente de 4-20 mA.



Es empleado en sistemas de control donde se enfatiza el acceso a dispositivos distribuidos de E/S y sustituye a los sistemas convencionales de 4 a 20 mA, Hart o en transmisiones de 24 voltios. Utiliza la interfaz estándar de la capa física de comunicación RS-485 o fibra óptica. Además, requiere menos de dos milisegundos para transmitir 1 Kbyte de E/S y es muy usado en controles con tiempo crítico. A un maestro DP es posible conectar un máximo de 125 estaciones esclavas PROFIBUS DP



Temperatura de funcionamiento	-40° C a +60° C
Impedancia	150 Ω /Km
Voltaje de funcionamiento máximo	300V
Alcance	1200 metros
Velocidad	



PERIFERIA DESCENTRALIZADA

Estos módulos pueden ser de entradas/salidas descentralizadas y necesario colocar a pie de máquina para que centralice la conexión de todos los controles y accionamientos enlazados (mediante el bus) con el PLC y que procese la información recibida para transmitirla al PLC.

Su característica principal es la alta velocidad de comunicación

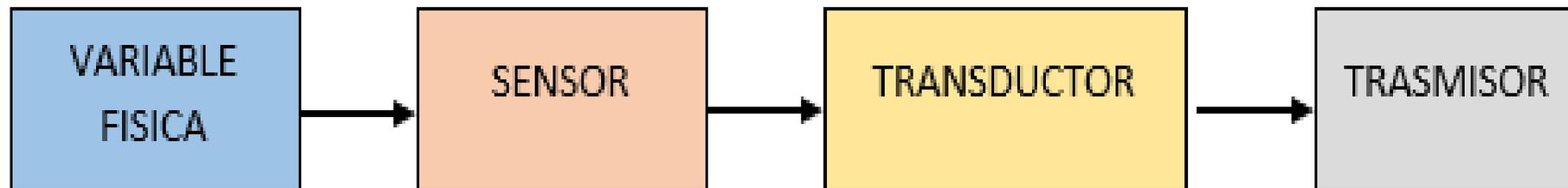


SENSORES TRANSDUCTORES Y TRANSMISORES

Los sensores son dispositivos eléctricos y/o mecánicos que captan magnitudes físicas.

Cambian una magnitud física en otra magnitud normalmente eléctrica, para mejor medición de variables en un determinado fenómeno.

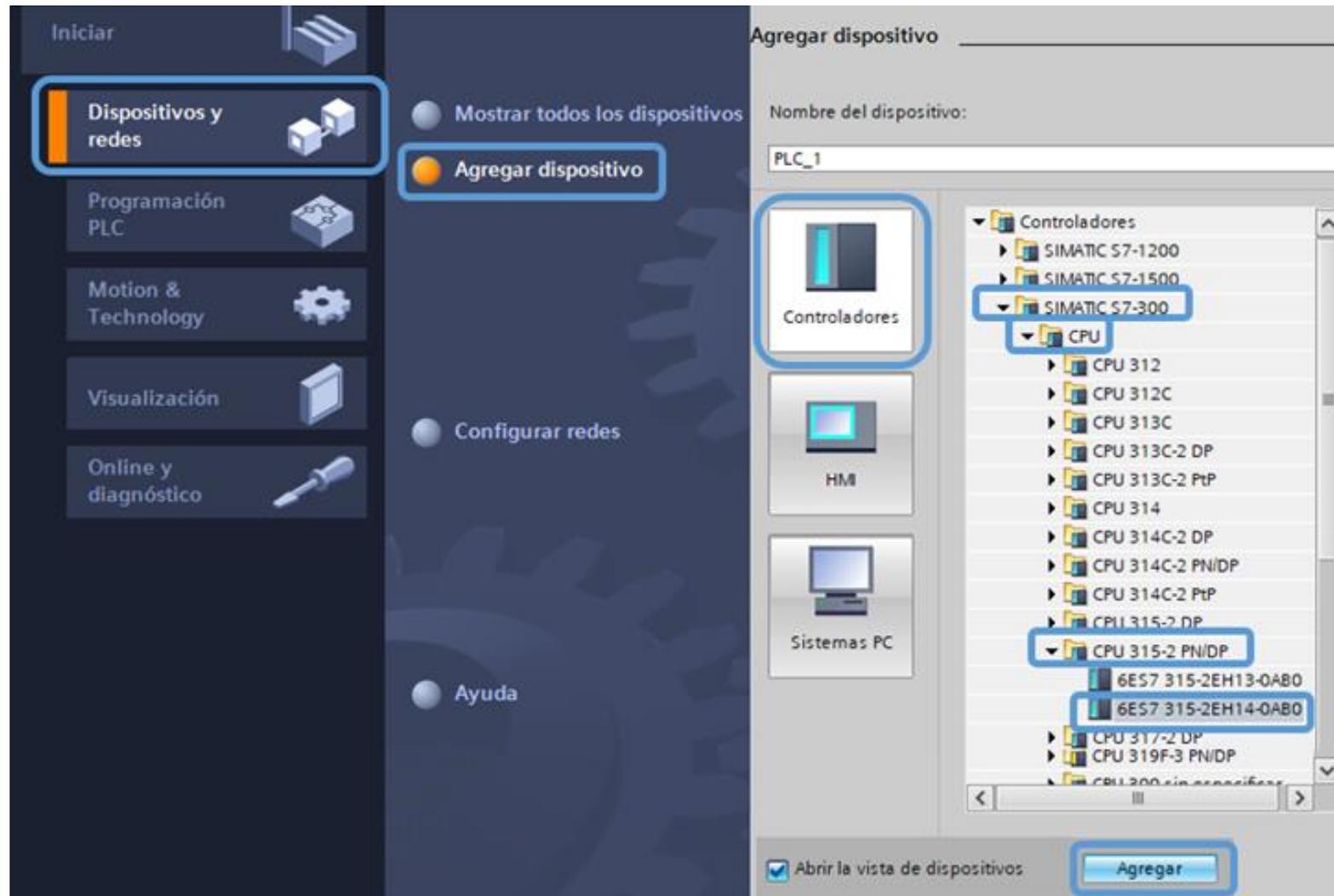
Los transmisores son la interfaz entre el proceso y el sistema de control puesto que su trabajo consiste principalmente en convertir la señal proveniente del sensor en una señal estándar normalizada de 4 a 20 miliamperios de corriente directa, usada proporcionalmente para representar señales de salida.



El proceso a controlar será la organización, selección y almacenamiento de cajas, de dos diferentes tamaños, en estanterías de 6 filas por 10 columnas. El proceso consta de un elevador, un brazo neumático, una grúa eléctrica y bandas transportadoras que manipulan y direccionan las diferentes cajas.

Para controlar el proceso se utiliza botones de inicio, paro y paro de emergencia. Además, se asignó potenciómetros que controlan la velocidad de las bandas transportadoras aledañas al elevador y la posición del mismo, también mediante la utilización de un selector y un contador se controla la posición de la grúa eléctrica para determinar el lugar de almacenamiento de las cajas en las estanterías.

DESARROLLO DEL PROYECTO



DESARROLLO DEL PROYECTO

The screenshot displays the Siemens TIA Portal interface. The main window shows a project tree on the left with 'Dispositivos y redes' selected. The central workspace shows a 'PLC_1 CPU 315-2 PN/DP' device. A 'Catálogo de hardware' window is open on the right, showing a list of hardware components. A red box highlights the 'Catálogo de hardware' window, and a red arrow points from it to a detailed view of the 'Periferia descentralizada' category. This detailed view shows a tree structure with 'ET 200M' expanded to 'Módulos de interfaz', which is further expanded to 'PROFIBUS', and finally to 'IM 153-1', where the specific part number '6ES7 153-1AA03-0XB0' is highlighted.

Siemens - F:\Users\Hewlett Packard\Documents\Automation\recorderis\recorderis

Proyecto Edición Ver Insertar Online Opciones Herramientas Ventana Ayuda

Totally Integrated Automation PORTAL

Árbol del proyecto recorderis ▶ Dispositivos y redes

Dispositivos

recorderis

- Agregar dispositivo
- Dispositivos y redes
- PLC_1 (CPU 315-2 PN/DP)
- Configuración de dispositivos
- Online y diagnóstico
- Bloques de programa
- Objetos tecnológicos
- Fuentes externas
- Variables PLC
- Tipos de datos PLC
- Tablas de observación y forzado ...
- Backups online
- Datos de proxy de dispositivo
- Información del programa
- Supervisiones y avisos del PLC
- Listas de textos de aviso PLC
- Módulos locales

Vista detallada

Nombre General

No hay 'propiedades' d

Vista del portal Vista general Dispositivos ...

Catálogo de hardware

Opciones

Catálogo

<Buscar>

Filtro Perfil: <Todos>

- Controladores
- HMI
- Sistemas PC
- Accionamientos y arrancadores
- Componentes de red
- Lectura y monitorización
- Periferia descentralizada
- ET 2005P
- ET 200MP
- ET 2005
- ET 200M
- Módulos de interfaz
- PROFINET
- PROFIBUS
- IM 153-1
- 6ES7 153-1AA03-0XB0
- IM 153-2 FO
- IM 153-2
- IM 153-2 OD

Información

Proyecto recorderis creado.



DESARROLLO DEL PROYECTO

recorderis ▶ Dispositivos y redes

Vista topológica Vista de redes Vista de dispositivos

Conectar en red Conexiones Conexión HMI Relaciones

Dispositivo

- 57300/ET200M...
- ▶ PLC_1
- 57300/ET200M...
- Slave_1

PLC_1 [CPU 315-2 PN/DP]

Propiedades Información Diagnóstico

General Variables IO Constantes de sistema Textos

General

Interfaz MPI/DP [X1]

General

Dirección MPI

Sincronización horaria

Direcciones de diagn...

Interfaz PROFINET [X2]

Arranque

Ciclo

Marca de ciclo

Alarmas

Sistema de diagnóstico

Diagnóstico del sistema

Hora

Servidor web

Remanencia

Dirección MPI

Interfaz conectada en red con

Subred: PROFIBUS_1

Agregar subred

Parámetros

Tipo de interfaz: PROFIBUS

Dirección: PROFIBUS

Dirección más alta:

Dirección más alta:

Velocidad de transferencia:

recorderis ▶ Dispositivos y redes

Vista topológica Vista de redes Vista de dispositivos

Conectar en red Conexiones Conexión HMI Relaciones

Dispositivo

- 57300/ET200M...
- ▶ PLC_1
- 57300/ET200M...
- Slave_1

PLC_1 [CPU 315-2 PN/DP]

Propiedades Información Diagnóstico

General Variables IO Constantes de sistema Textos

General

Dirección PROFIBUS

General

Supervisión de respuesta

SYNCFREEZE

Dirección PROFIBUS

Interfaz conectada en red con

Subred: PROFIBUS_1

Parámetros

Dirección: 3

Dirección más alta: 126

Velocidad de transferencia: 1.5 Mbits/s



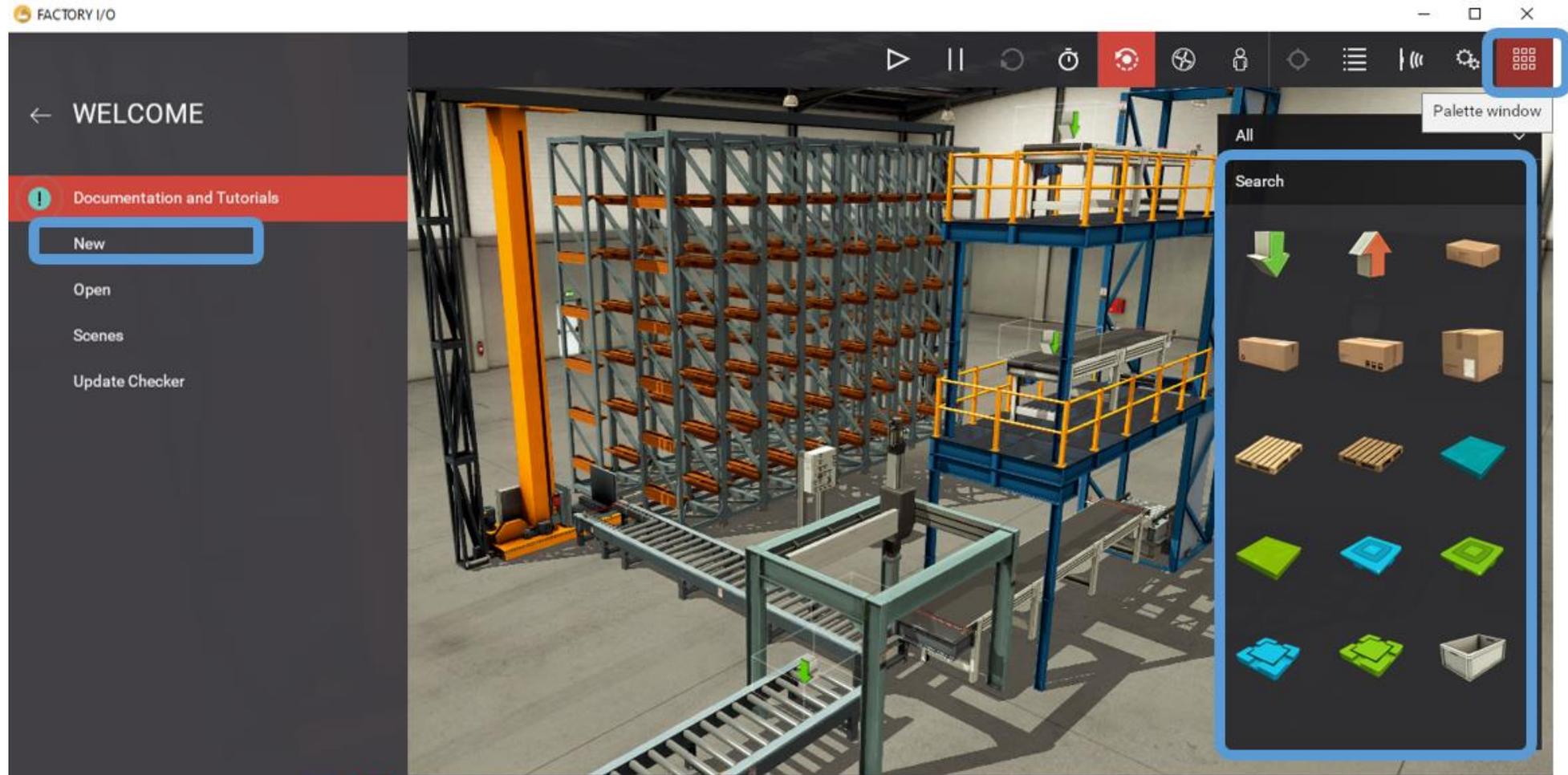
DESARROLLO DEL PROYECTO

The image displays the Siemens SIMATIC Manager software interface for configuring a PLC rack. The main window shows a rack with the following modules: Slave_1, AI 8x12BIT_1, AI 8x12BIT_2, AO 8x12BIT_1, AO 8x12BIT_2, DI 16x24VDC_1, and DO 16x24VDC/0.5. Four inset windows show the 'Catálogo de hardware' (Hardware Catalog) with red boxes highlighting specific modules:

- AI 8x12BIT:** 6ES7 331-7KF02-0AB0
- AO 8x12BIT:** 6ES7 332-5HF00-0AB0
- DI 16x24VDC:** 6ES7 321-1BH02-0AA0
- DO 16x24VDC/0.5A:** 6ES7 322-1BH01-0AA0



DESARROLLO DEL PROYECTO



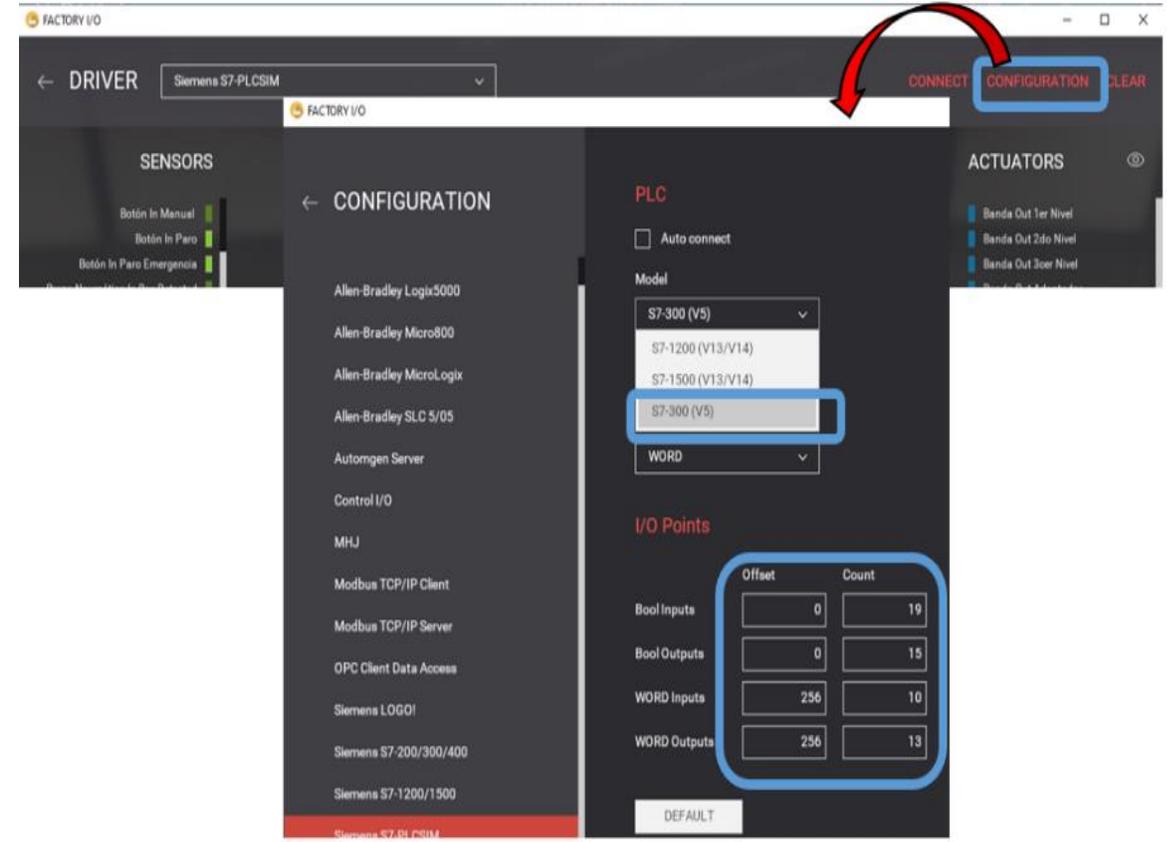
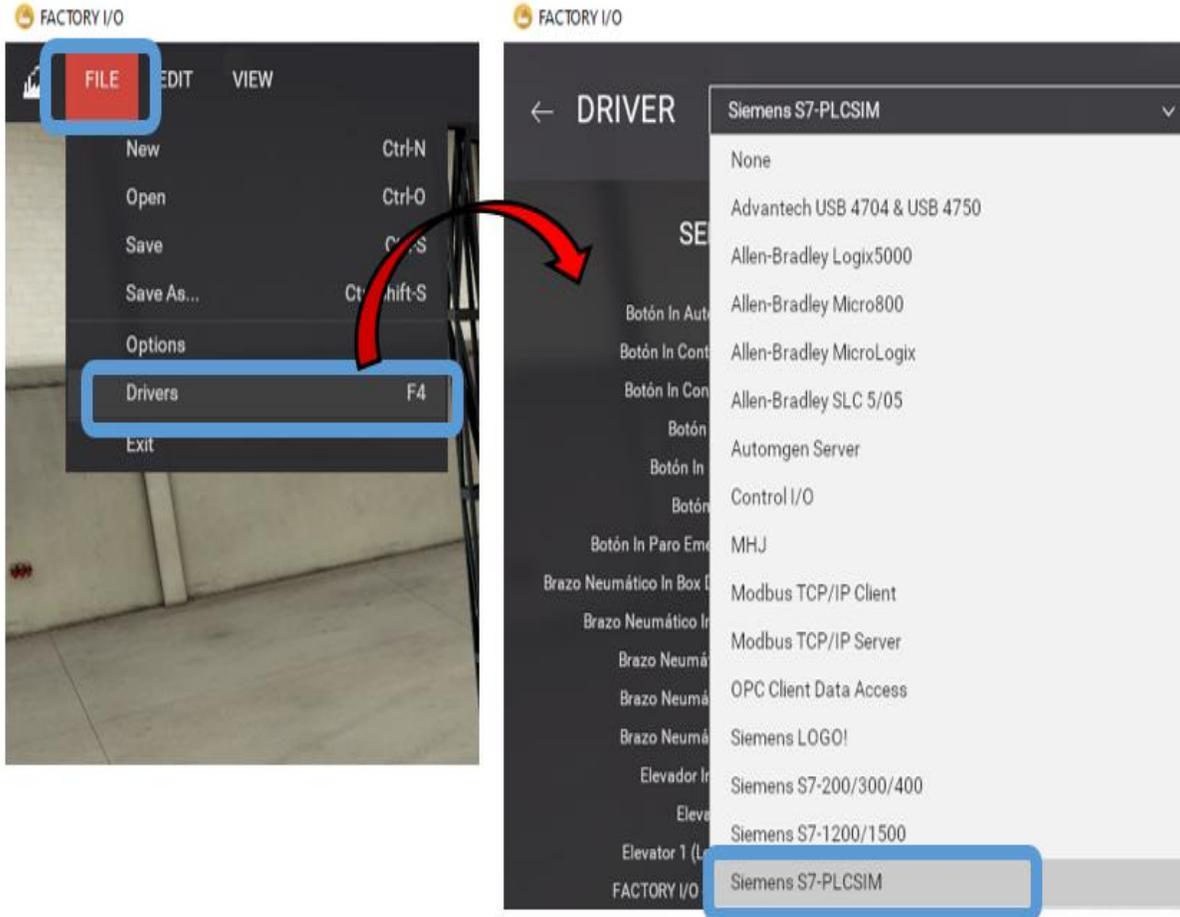
DESARROLLO DEL PROYECTO

The screenshot displays the Siemens SIMATIC Manager interface. The main window shows the project tree with 'FABRICA > PLC_1 [CPU 315-2 PN/DP] > Bloq. Iniciar simulación > Main [OB1]' selected. The 'Vista preliminar Carga' (Load Preview) dialog box is open, showing a table of components to be loaded. A blue box highlights the 'Acción' column, where 'Cargar en dispositivo' (Load on device) is checked for all items. The 'S7-PLCSIM1' window is also visible, showing the 'RUN' mode selected in the 'CPU' tab.

Estado	Destino	Mensaje	Acción
✓	Main [OB1]	(seleccionado)	<input checked="" type="checkbox"/> Cargar en dispositivo
✓	IEC_Timer_...	(necesario para que el programa sea coherente)	<input checked="" type="checkbox"/> Cargar en dispositivo
✓	Comandos ...	(necesario para que el programa sea coherente)	<input checked="" type="checkbox"/> Cargar en dispositivo
⚠	Elevador. [F...	(necesario para que el programa sea coherente)	<input type="checkbox"/> Cargar en dispositivo
⚠	Bandas Niv...	(necesario para que el programa sea coherente)	<input type="checkbox"/> Cargar en dispositivo
⚠	IEC_Timer_...	(necesario para que el programa sea coherente)	<input type="checkbox"/> Cargar en dispositivo
⚠	Brzo Neu...	(necesario para que el programa sea coherente)	<input type="checkbox"/> Cargar en dispositivo
⚠	Bandas 1er ...	(necesario para que el programa sea coherente)	<input type="checkbox"/> Cargar en dispositivo
⚠	Grúa Eléctri...	(necesario para que el programa sea coherente)	<input type="checkbox"/> Cargar en dispositivo



DESARROLLO DEL PROYECTO



DESARROLLO DEL PROYECTO

FACTORY I/O

DRIVER Siemens S7-PLCSIM

CONNECT CONFIGURATION CLEAR

SENSORS

- Botón In Manual
- Botón In Paro
- Botón In Paro Emergencia
- Brazo Neumático In Box Detected
- Brazo Neumático In Sensor
- Brazo Neumático In X
- Brazo Neumático In Y
- Brazo Neumático In Z
- Elevador In Sensor
- Elevador In Z
- Elevator 1 (Left Limit)
- FACTORY I/O (Paused)
- FACTORY I/O (Reset)

Botón In Inicio	I0.0	Q0.0	Luz Out Inicio
Botón In Paro	I0.1	Q0.1	Luz Out Paro
Botón In Automático	I0.2	Q0.2	Luz Out Automático
Botón In Manual	I0.3	Q0.3	Luz Out Manual
Botón In Paro Emergencia	I0.4	Q0.4	Luz Out Paro Emergencia
Sensor In 2do Nivel	I0.5	Q0.5	Elevador Out Banda (-)
Sensor In 3cer Nivel	I0.6	Q0.6	Elevador Out Banda (+)
Elevador In Sensor	I0.7	Q0.7	Emitter Out Base Almacen
Sensor In 1er Nivel	I1.0	Q1.0	Brazo Neumático Out Ventosa
Brazo Neumático In Sensor	I1.1	Q1.1	Emitter Out Base Despacho
Grúa Eléctrica In Sensor	I1.2	Q1.2	Grúa Eléctrica Out Palas (-)
Brazo Neumático In Box Detected	I1.3	Q1.3	Grúa Eléctrica Out Palas (+)
Grúa Eléctrica In Limite Izquierda	I1.4	Q1.4	Luz Out Almacenar Izquierda
Grúa Eléctrica In Limite Medio	I1.5	Q1.5	Luz Out Almacenar Derecha

ACTUATORS

- Banda Out 1er Nivel
- Banda Out 2do Nivel
- Banda Out 3cer Nivel
- Banda Out Adaptador
- Banda Out Almacen
- Banda Out Despacho
- Brazo Neumático Out Ventosa
- Brazo Neumático Out X
- Brazo Neumático Out Y
- Brazo Neumático Out Z
- Contador +(Light)
- Contador -(Light)
- Digital Display Out Contador



- La comunicación Profibus DP entre el autómatas programable y la periferia descentralizada es bidireccional donde el ET 200M hace el papel de esclavo y el S7-300 de maestro aumentando así el número de entradas y salidas tanto analógicas como digitales.
- La implementación de una red de comunicación Profibus DP entre el PLC S7-300 y la periferia descentralizada ET 200M permitió recibir señales de 35 sensores y controlar a 34 actuadores empleado únicamente para la conexión el cable Profibus DP con alcance de 1200m a 9.6kbit de velocidad.

- Se realizó pruebas de funcionamiento para el envío y adquisición de datos mediante la utilización de sensores y actuadores del software Factory I/O donde se comprobó que la comunicación Profibus DP entre el autómata programable y la periferia descentralizada es exitosa.

- Al realizar el enlace entre los diferentes softwares de simulación ejecutar primeramente el Factory I/O puesto que este, no reconoce aplicaciones abiertas anteriormente a él
- La ejecución de aplicaciones o proyectos simulados ayudan y facilitan mucho el proceso de aprendizaje puesto que eliminan el riesgo de accidentes y pérdidas económicas por el mal uso o incorrecta conexión de los hardware.

- Cuando se realice la comunicación profibus PD verificar que los equipos a utilizar como el autómata programable y la periferia descentralizada tengan diferentes direcciones de red para evitar errores en la programación.
- Emplear el menor número de entradas o salidas analógicas y digitales del software de simulación Factory I/O puesto que son limitadas, independientemente del modelo de PLC que se esté utilizando.

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

