



>>>> > BERRIKUNTZA TEKNOLOGIKOA
INNOVACIÓN EN LA TECNOLOGÍA

 **Tknika**

Actividad 4: Comunicación entre PLC's vía Ethernet

TURNO JABILGUTZA



GOBIERNO VASCO

ERIKERAREN
ERAKUNTZA
ENPLAZAMEN
ERAKUNTZA

ENPLAZAMEN
ERAKUNTZA
ERAKUNTZA



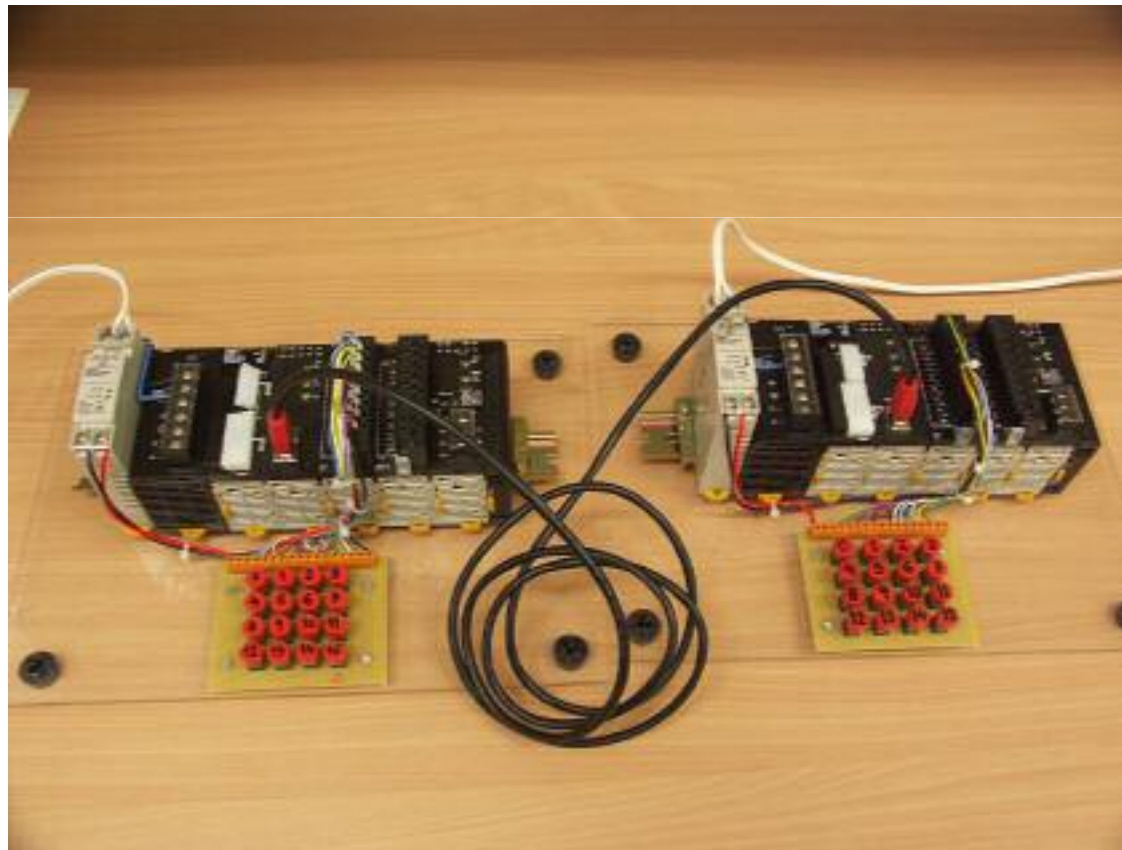
1.- Listado de materiales:

- PC con Tarjeta de red 3com o similar.
- 2 PLC Omrom CJ1M – CPU11 – ETN
- Estos autómatas llevan integrada la tarjeta de comunicaciones ethernet.
- Sería posible utilizar otros autómatas de la misma serie añadiéndoles a cada uno su tarjeta de comunicaciones ethernet.
- Incluirá fuente de alimentación y unidades de entrada y salida.
- Software CX-Programmer ver 5.0
- Cable cruzado con conector RJ45, para conexión ethernet.
- Cable con conector RS232, para conexión serie.
- O bien, un switch y tres cables ethernet sin cruzar para PC, PLC1 y PLC2 evitando el cable cruzado y el cable RS232 (conociendo la IP del PLC).



2.- Objetivo de la actividad:

- Establecer una comunicación ethernet, entre dos PLCs utilizando las instrucciones SEND (enviar) y RECEIVE (recibir), que posibilite el intercambio de datos ya que los autómatas formarán parte de un mismo proceso.





3.- Configuración de los PLC's:

El PLC 1 ha sido configurado en la actividad nº 2. Mantendremos los mismos valores asignados en dicha actividad:

- La unidad Ethernet, determinada por la posición de la tarjeta en el bus, será la nº 0 y el nodo de dicha tarjeta, será el nº 1. Ambos valores están fijados en el roto switch de la unidad.
- La dirección IP continúa siendo la definida en la actividad nº 2, es decir 192.10.10.1, con la máscara de subred 255.255.255.0



3.- Configuración de los PLC's:

El PLC 2 se configurará siguiendo el mismo proceso realizado para el PLC 1. A continuación resumimos los pasos necesarios para dicha configuración, cuyo desarrollo completo está documentado en la actividad nº 2.

- Montar en un nuevo bastidor los elementos de la nueva unidad (PLC 2).
- Fijar los roto-switch de la tarjeta ethernet: Unidad nº 0 y Nodo nº 3.
- Activar el pin nº 5 de la CPU para comunicación Toolbus con el PC.
- Ejecutar CX-PROGRAMMER abriendo nuevo proyecto para CJ1M-CPU11 con el tipo de comunicación Toolbus.



3.- Configuración de los PLC's:

➤ Configurar la tabla de Entradas/Salidas. El método más rápido es leer su configuración actual y modificar los datos necesarios para nuestro proyecto.

➤ Menús: *PLC - Trabajar On Line – PLC - Modo de Operación – Programacion - Tabla E/S - opciones – Crear(o Transferir del PLC)*

➤ La opción Crear restaura y crea una nueva tabla automáticamente con las tarjetas montadas en el bastidor. La opción transferir del PLC lee los valores del PLC que le hayan sido anteriormente transferidos.

➤ En la configuración de la unidad Ethernet del bastidor principal, clic derecho, configuración de unidad :

Dirección IP:	192.10.10.3
Máscara de subred:	255.255.255.0



4.- Comunicación entre dos PLC's via Ethernet mediante la función de enviar "SEND":

Función SEND.

➤ Esta función envía palabras (datos) desde el PLC donde está programada, a otro nodo remoto que pertenezca a la red, que en nuestro caso será otro PLC.

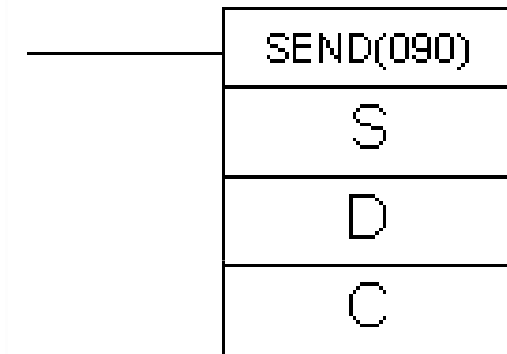
➤ Un PLC dispone de 8 puertos lógicos de comunicación por lo que permite ejecutar 8 instrucciones de comunicación simultaneas, aunque solamente una instrucción puede ser ejecutada a la vez por cada puerto de comunicaciones.

➤ SEND(090) transfiere los datos que empiezan en el canal S a las direcciones especificadas que comienzan en D en el dispositivo designado a través de la red. Los canales de control comenzando por C, especifican el número de canales a enviar, el nodo destino y otros parámetros.

➤ S (Fuente): Canal de inicio de lectura (local).

➤ D (Destino): Canal de inicio de escritura (destino).

➤ C (Control): Primer canal de los datos de control (5canales).





4.1.- Canales de Control de la función SEND

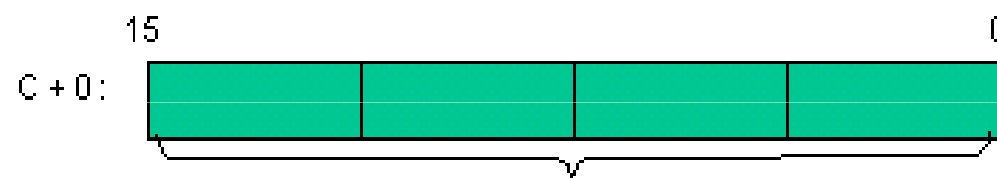
➤ Será necesario escribir en el canal C y sucesivos, los siguientes datos de control:

C + 0	Número de palabras a transmitir		
C + 1		Red de Destino	
C + 2	Nodo de Destino		Unidad de Destino
C + 3	Respuesta	Nº puerto	Nº reintentos
C + 4	Tiempo de espera de respuesta		



4.1.- Canales de Control de la función SEND

- Canal de control C + 0. Numero de canales a enviar.

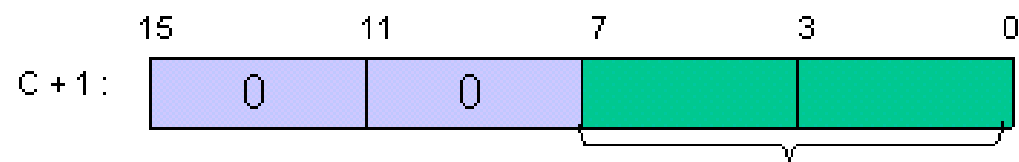


Numero de canales a enviar.
0001 a 03DE (hex): 1 a 990 canales.



4.1.- Canales de Control de la función SEND

➤ Canal de control C + 1. Numero de red destino.

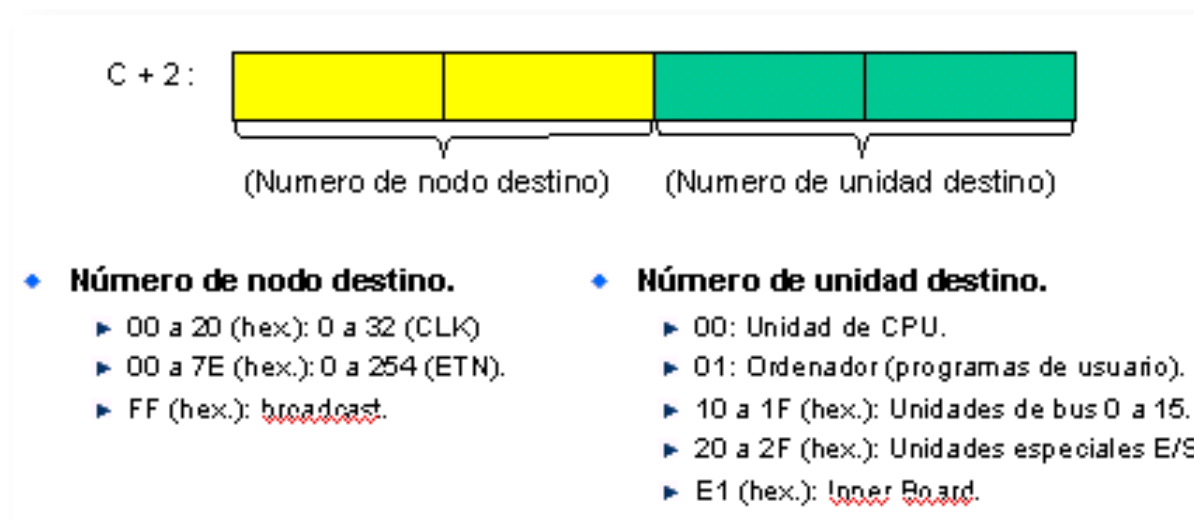


Numero de red destino.
00 : Red Local.
01 a 7F (hex): 1 a 127



4.1.- Canales de Control de la función SEND

- Canal de control C + 2. Número de nodo destino y número de unidad destino.
- El nº de nodo de la unidad de destino se corresponde con el Rotoswitch de la tarjeta a la cual deseamos enviar los datos.
- El nº de la unidad de destino indicará el tipo de equipo a quien se envía el dato. Normalmente será la CPU (00) que distribuirá el dato según la red y el nodo, al lugar adecuado.

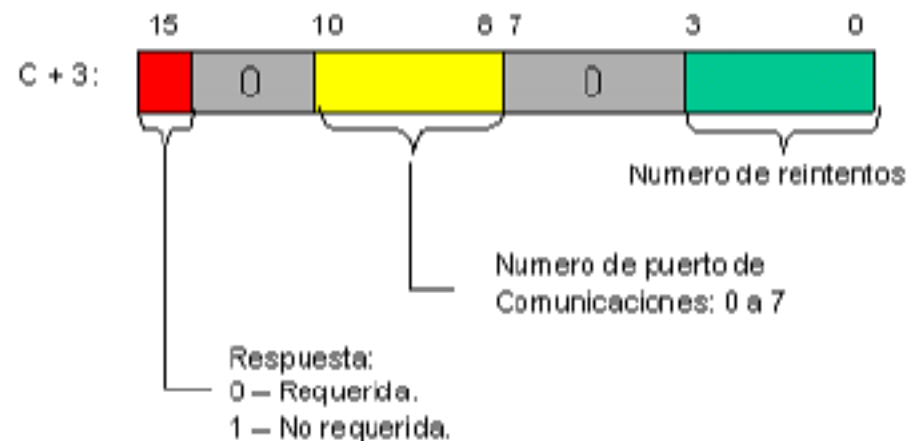




4.1.- Canales de Control de la función SEND

➤ Canal de control C + 3: Respuesta requerida. Puerto Lógico de Comunicaciones. Número de reintentos.

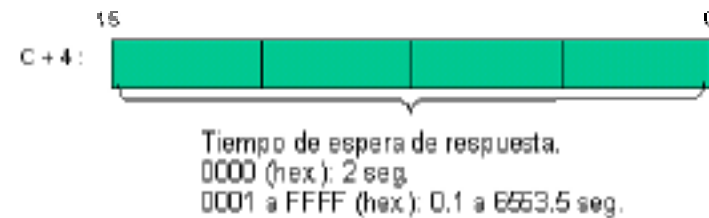
- Los bits de 00 a 03 indican el nº de reintentos y pueden programarse de 0 a F (es decir 15 intentos máximo).
- Los bits de 04 a 07 no se utilizan y los fijamos a 0.
- Los bits 08 a 11 indican el número de puerto lógico de comunicaciones. Como sólo es posible para esta CPU 8 puertos lógicos el valor máximo será 0111 (7). Si se programa 1111 le estamos indicando localización automática del puerto de comunicaciones.
- El bit 15 indica requerimiento de respuesta.





4.1.- Canales de Control de la función SEND

- Canal de control C + 4: Tiempo de espera de respuesta





4.2.- Flag de Comunicaciones

➤ Existen varios flags indicativos de diversos aspectos en las comunicaciones de los puertos del PLC. Se indican a continuación algunos de los más significativos.

-Flag de puerto de comunicaciones habilitado: es puesto a 0 cuando se esta realizando una comunicación, y puesto a 1 cuando las comunicaciones han sido terminadas.

Un contacto normalmente abierto de uno de estos flag puede colocarse en serie con la instrucción de comunicaciones, con el fin de impedir su ejecución hasta que el puerto esté libre.

Flag	Dirección		Comentario
	Word	Bit	
Flag de comunicación disponible.	A202	Bit 7: Port 7 Bit 6: Port 6 Bit 5: Port 5 Bit 4: Port 4 Bit 3: Port 3 Bit 2: Port 2 Bit 1: Port 1 Bit 0: Port 0	OFF: Ejecución posible. ON: Comunicación en ejecución.



4.2.- Flag de Comunicaciones

➤ Existen varios flags indicativos de diversos aspectos en las comunicaciones de los puertos del PLC. Se indican a continuación algunos de los más significativos.

–*Flag de error en el puerto de comunicaciones*: se pone a 0 cuando se inicia la transmisión o recepción, y se pondrá a 1 si ocurriera algún error en la operación.

Flag	Dirección		Comentario
	Word	Bit	
Flag de error en el puerto de comunicaciones.	A219	Bit 7: Port 7 Bit 6: Port 6 Bit 5: Port 5 Bit 4: Port 4 Bit 3: Port 3 Bit 2: Port 2 Bit 1: Port 1 Bit 0: Port 0	OFF: Función ejecutada correctamente. ON: Error en la ejecución de la instrucción.



4.3.- Ejercicio de comunicación ethernet entre dos autómatas programables utilizando la Función enviar SEND.

Condiciones de funcionamiento:

- El autómata PLC2 debe programarse para que transmita su canal de entradas CIO 000, al canal de salidas CIO 001 del autómata PLC1.
- Este envío del dato, se realiza solamente cada vez que se modifique el valor de dicho canal de entradas. La prueba la observaremos fácilmente activando o desactivando cualquier bit de entrada del canal 000 del PLC2 que envía, lo cual provocará la comunicación (lucen los leds de las dos unidades) y se modificará el valor del canal de salida del otro autómata PLC1.
- Se realizará con la instrucción SEND a través de las tarjetas ethernet anteriormente configuradas.



4.3.- Ejercicio de comunicación ethernet entre dos autómatas programables utilizando la Función enviar SEND.

Programación de los autómatas.

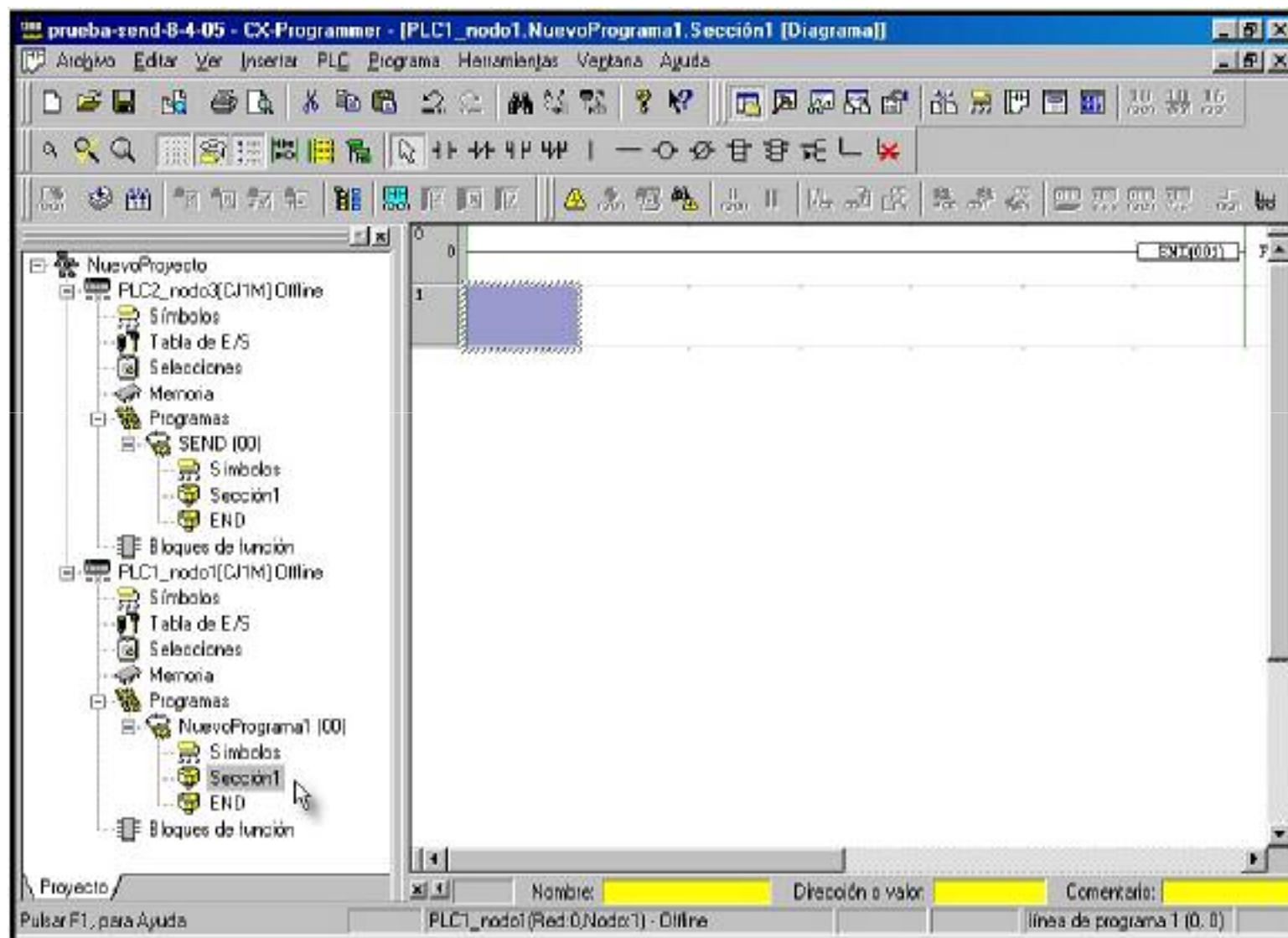
- El proceso de programación de los autómatas desde CX-Programmer puede hacerse estableciendo la comunicación entre el PC y los equipos en modo Toolbus. En este caso después de programar un PLC, cambiamos el cable de su puerto serie al del otro autómata para conectarnos con él y de esta forma igualmente poderlo programar.
- Pero también es posible que la comunicación entre el PC y los PLCs de cara a la programación se establezca en modo ETHERNET. El proceso se ha desarrollado en la unidad didáctica nº 3. La programación la realizamos también de equipo en equipo y cambiando el cable que en este caso es cruzado con conector RJ45.



4.3.- Ejercicio de comunicación ethernet entre dos autómatas programables utilizando la Función enviar SEND.

Programación del autómata PLC1 (Nodo 1).

➤ Este autómata solamente va a recibir datos. En esta sencilla prueba de comunicación estos datos no se utilizan para realizar ningún proceso por lo que en su programa es suficiente con que se incluya la instrucción END. Los datos los recibirá de igual forma en modo STOP o RUN.





Programación del autómata PLC2 (Nodo 3).

The screenshot shows the GX-Programmer software interface for PLC2 Node 3. The main window displays a ladder logic diagram with the following components:

- Network 0:** A normally open contact labeled "Indicador de..." is connected to a coil labeled "M0.00".
- Network 1:** A normally closed contact labeled "M0.00" is connected to a coil labeled "SET(0.00)".

The right-hand panel shows the selection options for the components used in the diagram:

Component	Description
COM(0.00)	Comparar
E 0	Datos de compar.
DI0	Datos de compar.
M0.00	
MOV(0.00)	Mover
E 0	Cual fuente
DI0	Destino
SET(0.00)	Encendido
E 0	Eliminar cual fuente
Q:1	Eliminar cual de de
DI00	Eliminar cual de co

The status bar at the bottom indicates the current project is "PLC2_nodo3(Act0,Nodo.3) - Outline" and the current line of the program is "línea de programa 1 (0, 3)".



Programación del autómeta PLC2 (Nodo 3).

En la línea de programa 0, observamos que se compara el canal de entradas CIO 000 del PLC2 con el canal de memoria D000. Esto supone que si las entradas no han variado, los dos datos CIO 000 y D000 serán idénticos porque la instrucción MOV que está más adelante, habrá copiado el valor de las entradas en el canal de memoria en la ejecución anterior del programa (anterior ciclo de SCAN).

- Cuando se produzca una modificación de cualquier bit del canal de entradas, provocará que se active el bit de trabajo W0.0 durante un ciclo de programa o SCAN, porque en la comparación, serán diferentes el canal de entrada que acabamos de cambiar y el canal D000 que tiene el dato anterior del canal de entradas.
- Cada activación del bit W0.0 se ejecuta la instrucción (SEND) enviar el canal de entradas 000 (PLC2) al canal de salidas 001 (PLC1).



Programación del autómatas PLC2 (Nodo 3).

Datos de los Canales de Control.

En los canales de control D100 y sucesivos indicaremos:

Canal de control	Definición	Dato binario	Dato hexadecimal
D100	Nº de canales o palabras a transmitir	0000 0000 0000 0001	0001
D101	Nº de red de destino	0000 0000 0000 0000	0000
D102	Nº de nodo destino y Nº de unidad de destino	0000 0001 0000 0000	0100
D103	Respuesta requerida. Puerto Lógico de Comunicaciones. Número de reintentos.	1000 1111 0000 0001	8F01
D104	Tiempo de espera de respuesta	0000 0000 0000 0000	0000



Programación del autómeta PLC2 (Nodo 3).

Edición de los datos de los Canales de Control en el proyecto realizado y su transferencia al PLC2.

- La escritura de estos datos de control en el PLC2 hay que hacerlo on line en modo programa o monitor.
- Si deseamos que estos datos, además de transferirlos al PLC, queden guardados en el proyecto, en vez de realizar el proceso de su escritura desde la *ventana de monitorización*, lo realizaremos desde CX-Programmer en *memoria*. En las siguientes figuras se ven los pasos a seguir.



PLC2 (Nodo 3).

1º paso: Abrir el menú de la memoria del PLC.

The screenshot shows the GX-Developer software interface. The title bar reads "prueba-send-8-4-05 - GX-Programmer - [[Detenido] - PLC2.SEND.Sección1 (Diagrama)]". The menu bar includes "Archivo", "Editar", "Ver", "Insertar", "PLC", "Programa", "Herramientas", "Ventana", and "Ayuda". The left-hand tree view shows the project structure under "NuevoProyecto", with "PLC2(CJM) Modo Stop/Prog" expanded to show "Memoria" selected. The main workspace displays a ladder logic diagram with a green box highlighting the "Memoria" menu option. The right-hand pane shows the memory configuration table for the selected memory area.

Address	Bit	Word	Comment
0000			Compuar
0001			Datos de comparación
0002			Datos de comparación
0003			Datos de comparación
0004			Datos de comparación
0005			Datos de comparación
0006			Datos de comparación
0007			Datos de comparación
0008			Datos de comparación
0009			Datos de comparación
0010			Datos de comparación
0011			Datos de comparación
0012			Datos de comparación
0013			Datos de comparación
0014			Datos de comparación
0015			Datos de comparación
0016			Datos de comparación
0017			Datos de comparación
0018			Datos de comparación
0019			Datos de comparación
0020			Datos de comparación
0021			Datos de comparación
0022			Datos de comparación
0023			Datos de comparación
0024			Datos de comparación
0025			Datos de comparación
0026			Datos de comparación
0027			Datos de comparación
0028			Datos de comparación
0029			Datos de comparación
0030			Datos de comparación
0031			Datos de comparación
0032			Datos de comparación
0033			Datos de comparación
0034			Datos de comparación
0035			Datos de comparación
0036			Datos de comparación
0037			Datos de comparación
0038			Datos de comparación
0039			Datos de comparación
0040			Datos de comparación
0041			Datos de comparación
0042			Datos de comparación
0043			Datos de comparación
0044			Datos de comparación
0045			Datos de comparación
0046			Datos de comparación
0047			Datos de comparación
0048			Datos de comparación
0049			Datos de comparación
0050			Datos de comparación
0051			Datos de comparación
0052			Datos de comparación
0053			Datos de comparación
0054			Datos de comparación
0055			Datos de comparación
0056			Datos de comparación
0057			Datos de comparación
0058			Datos de comparación
0059			Datos de comparación
0060			Datos de comparación
0061			Datos de comparación
0062			Datos de comparación
0063			Datos de comparación
0064			Datos de comparación
0065			Datos de comparación
0066			Datos de comparación
0067			Datos de comparación
0068			Datos de comparación
0069			Datos de comparación
0070			Datos de comparación
0071			Datos de comparación
0072			Datos de comparación
0073			Datos de comparación
0074			Datos de comparación
0075			Datos de comparación
0076			Datos de comparación
0077			Datos de comparación
0078			Datos de comparación
0079			Datos de comparación
0080			Datos de comparación
0081			Datos de comparación
0082			Datos de comparación
0083			Datos de comparación
0084			Datos de comparación
0085			Datos de comparación
0086			Datos de comparación
0087			Datos de comparación
0088			Datos de comparación
0089			Datos de comparación
0090			Datos de comparación
0091			Datos de comparación
0092			Datos de comparación
0093			Datos de comparación
0094			Datos de comparación
0095			Datos de comparación
0096			Datos de comparación
0097			Datos de comparación
0098			Datos de comparación
0099			Datos de comparación

Global Nombre: F_On Dirección o valor: CF113 Comentario: indicador de siempre
PLC2[Red:0,Nodo:3] - Modo Stop/Programa SYNC línea de programa 0.10.01



PLC2 (Nodo 3).

2º paso: Escoger el área de memoria D (anteriormente DM)





PLC2 (Nodo 3).

3º paso: Escribir los datos necesarios en cada uno de los D definidos como canales de control.

Dirección inicial: 104 On Off ValorSelecconado

CambiarOrden ForzarOn ForzarOff ForzarCancelar

	+0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9
D00070										
D00080										
D00090										
D00100	0001	0000	0100	8F01	0000					
D00110										
D00120										

J: On/Off, T: CambiarOrden
Ctrl+J: ForzarOn, Ctrl+K: ForzarOff, Ctrl+L: ForzarCancelar

Listo D104 CJ1M - CPU11 Programa NUM



PLC2 (Nodo 3).

4º paso: Transferir los datos a la memoria del autómatas.

Memoria del PLC - PLC2 - [D]

Transferir a PLC...

Transferir desde PLC...

Comparar con PLC...

Monitorización

Forzar

Seleccionar

Dirección inicial: 70

	+0	+1	+2	+3	+4	+5
D00070						
D00080						
D00090						
D00100	0001	0000	0100	8F01	0000	
D00110						
D00120						

Transferir a PLC

D

Transferir a PLC

Cancelar

Seleccionar todo

Rango de transferencia

Todo

Selección

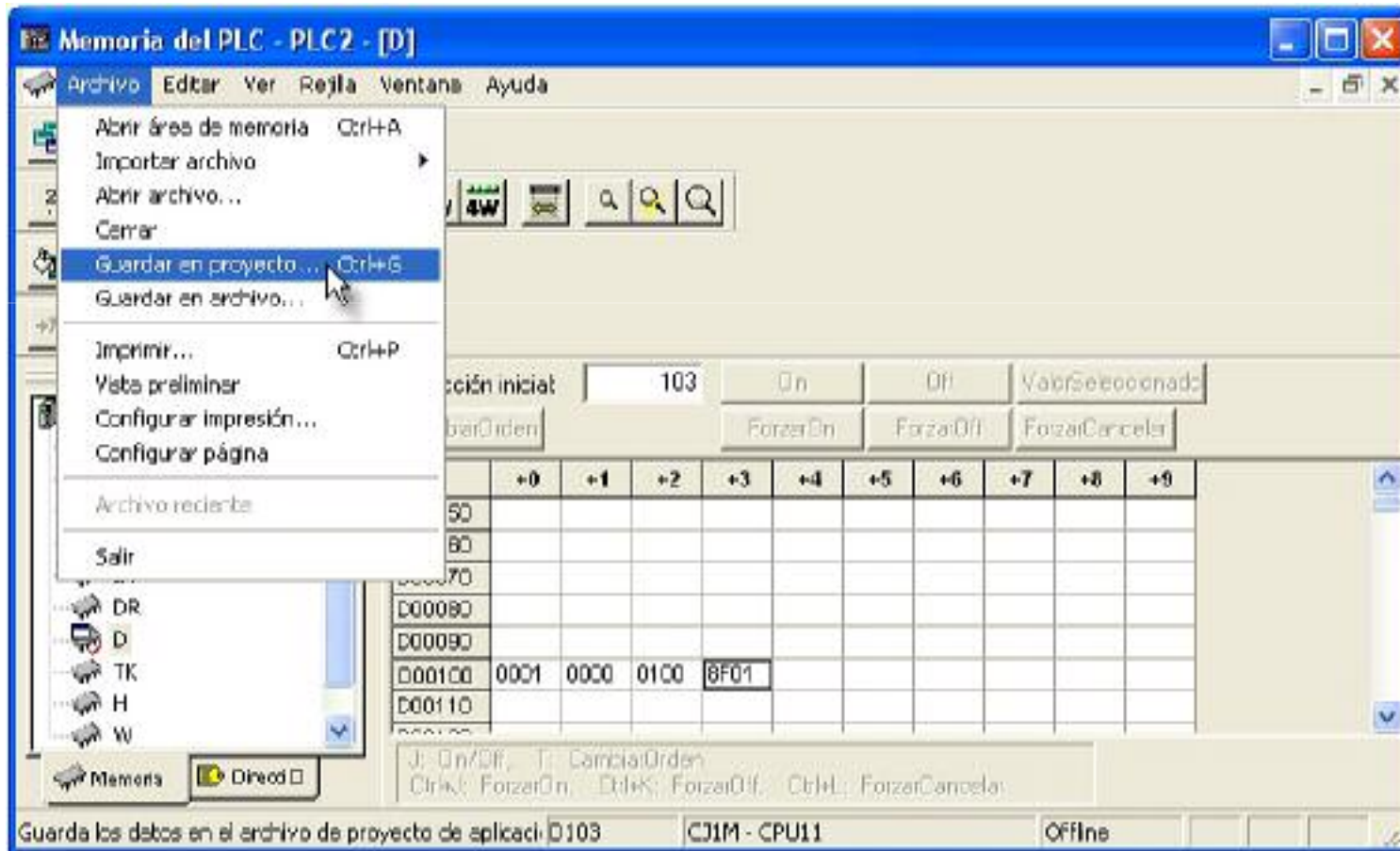
Rango (por ej., 10-90, 93, 95-100)

100-104



PLC2 (Nodo 3).

5º paso: Guardar el proyecto en un disco. De esta forma, podremos recuperar el proyecto desde cualquier PC para retocarlo o transferirlo a un PLC.





Prueba del ejercicio desarrollado

- Una vez transferidos los dos programas y los datos de control a los autómatas, el PLC2 que es quien transmite, lo cambiamos a modo RUN o MONITOR para que ejecute la instrucción.
- El PLC1 puede estar en cualquier modo para recibir datos.
- Cada vez que modifiquemos el valor del canal de entradas 000 del PLC2 porque cambiemos uno de sus interruptores, se ejecutará la instrucción de enviar y observaremos que también cambia de valor el canal de salidas 001 del PLC1.
- Además, podemos comprobar que cuando hay comunicación, el led de transmitir de la unidad ethernet del PLC2 luce, así como el led de recibir de la tarjeta ethernet del PLC1.
- El programa realizado en CX-Programmer, puede consultarse en: [prueba-send-8-4-05.cxp](#)



5.- Comunicación ethernet entre dos autómatas programables utilizando la Función de recibir RECV.

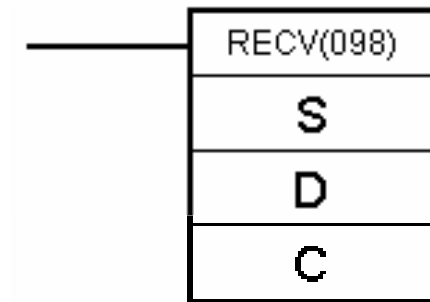
Función RECV.

➤ Esta función solicita canales (palabras) para que se transfieran desde el dispositivo designado al PLC local donde se ejecuta la instrucción. Los datos se reciben a través de la red y se escriben en el área de datos indicada

➤ Un PLC dispone de 8 puertos lógicos de comunicación por lo que permite ejecutar 8 instrucciones de comunicación simultaneas, aunque solamente una instrucción puede ser ejecutada a la vez por cada puerto de comunicaciones.

➤ RECV(098) solicita el número de canales especificado en C comenzando por el canal S para transferirlo del dispositivo designado al PC local. Los datos se reciben a través del bus de CPU del PC o a través de la red y se escriben en el área de datos del PC que empieza por D.

- S (Fuente): Canal de inicio de lectura (remoto).
- D (Destino): Canal de inicio de escritura (local).
- C (Control): Primer canal de los datos de control (5 canales).





5.1.- Canales de Control de la función RECV

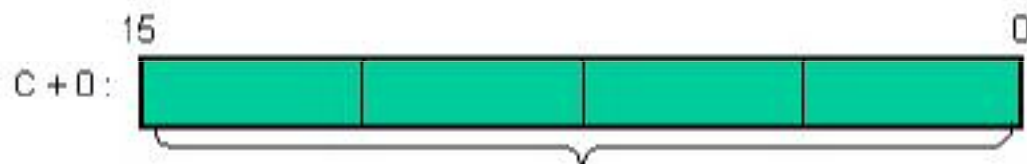
- Será necesario escribir en el canal C y sucesivos los datos de control:

C + 0	Número de canales a recibir		
C + 1		Red fuente	
C + 2	Nodo fuente		Unidad fuente
C + 3	Respuesta	Nº puerto	Nº reintentos
C + 4	Tiempo de espera de respuesta		



5.1.- Canales de Control de la función RECV

- Canal de control C + 0. Número de canales a recibir

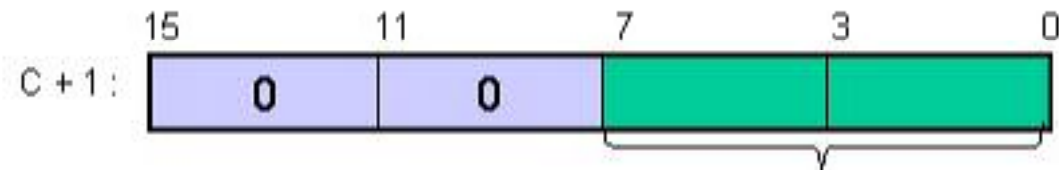


Numero de canales a recibir.
0001 a 03DE (hex): 1 a 990 canales.



5.1.- Canales de Control de la función RECV

➤ Canal de control C + 1. Número de red fuente:



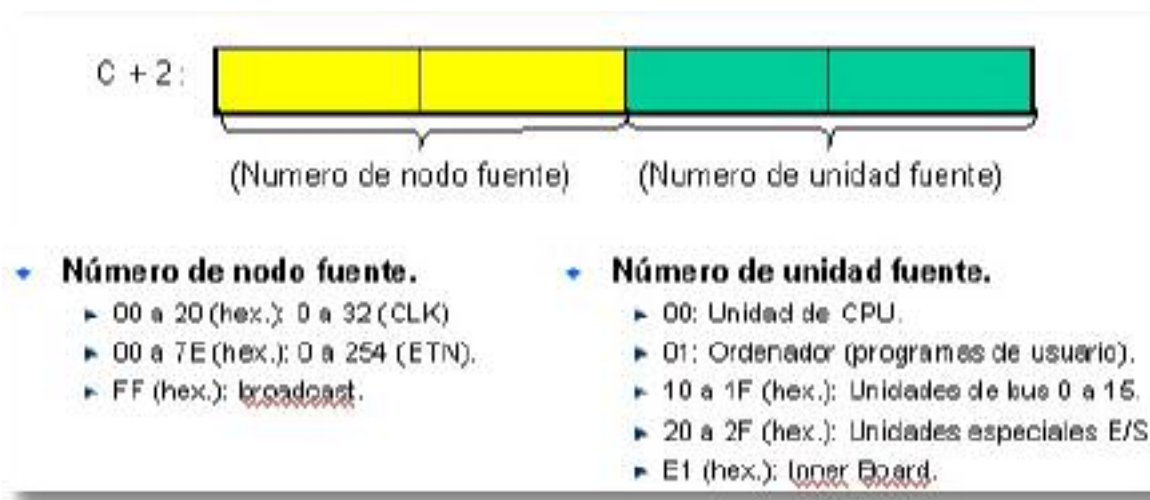
Numero de red fuente/origen.
00 : Red Local.
01 a 7F (hex): 1 a 127



5.1.- Canales de Control de la función RECV

➤ Canal de control C + 2. Número de nodo fuente y número de unidad fuente:

- ▶ El nº de nodo de la unidad fuente se corresponde con el Rotoswitch de la tarjeta de la cual deseamos recibir los datos.
- ▶ El nº de la unidad fuente indicará el tipo de equipo a quien se envía el dato. Normalmente será la CPU (00) que distribuirá el dato según la red y el nodo al lugar adecuado.





5.1.- Canales de Control de la función RECV

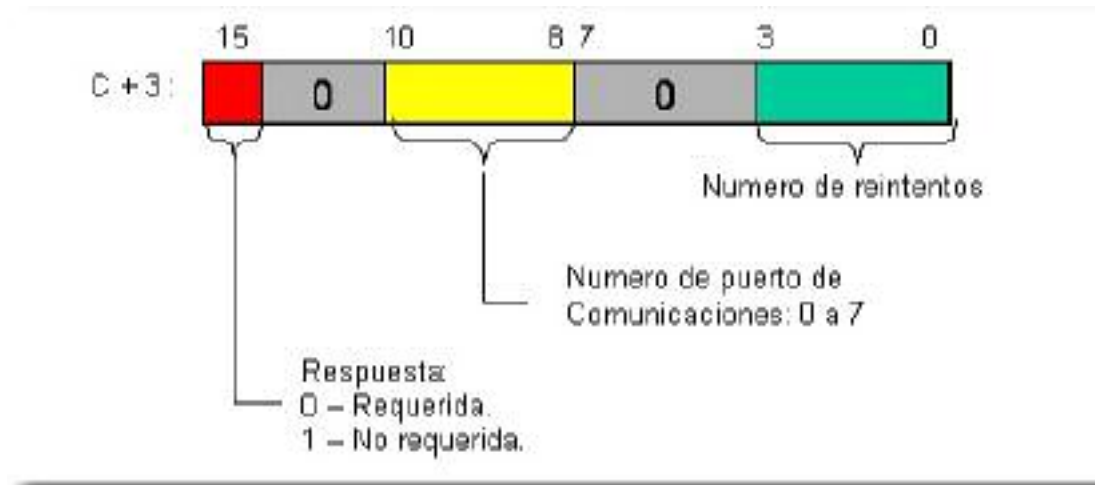
➤ Canal de control C + 3. Respuesta requerida. Puerto lógico de comunicaciones. Número de reintentos:

▶ Los bits de 00 a 03 indican el nº de reintentos y pueden programarse de 0 a F (es decir 15 intentos máximo).

▶ Los bits de 04 a 07 no se utilizan y los fijamos a 0.

▶ Los bits 08 a 11 indican el número de puerto lógico de comunicaciones. Como sólo es posible para esta CPU 8 puertos lógicos el valor máximo será 0111 (7). Si se programa 1111 le estamos indicando localización automática del puerto de comunicaciones.

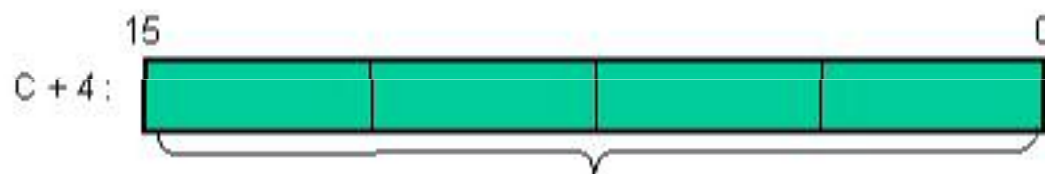
▶ El bit 15 hay que fijarlo a 0 porque se requiere respuesta para poder recibir los datos.





5.1.- Canales de Control de la función RECV

- Canal de control C + 4. Tiempo de espera de respuesta:



Tiempo de espera de respuesta.
0000 (hex.): 2 seg.
0001 a FFFF (hex.): 0.1 a 6553.5 seg.



5.2.- Flag de Comunicaciones

➤ Existen varios flags indicativos de diversos aspectos en las comunicaciones de los puertos del PLC. Se indican a continuación algunos de los más significativos.

-Flag de puerto de comunicaciones habilitado: es puesto a 0 cuando se esta realizando una comunicación, y puesto a 1 cuando las comunicaciones han sido terminadas.

Un contacto normalmente abierto de uno de estos flag puede colocarse en serie con la instrucción de comunicaciones, con el fin de impedir su ejecución hasta que el puerto esté libre.

Flag	Dirección		Comentario
	Word	Bit	
Flag de comunicación disponible.	A202	Bit 7: Port 7 Bit 6: Port 6 Bit 5: Port 5 Bit 4: Port 4 Bit 3: Port 3 Bit 2: Port 2 Bit 1: Port 1 Bit 0: Port 0	OFF: Ejecución posible. ON: Comunicación en ejecución.



5.2.- Flag de Comunicaciones

➤ Existen varios flags indicativos de diversos aspectos en las comunicaciones de los puertos del PLC. Se indican a continuación algunos de los más significativos.

–*Flag de error en el puerto de comunicaciones*: se pone a 0 cuando se inicia la transmisión o recepción, y se pondrá a 1 si ocurriera algún error en la operación.

Flag	Dirección		Comentario
	Word	Bit	
Flag de error en el puerto de comunicaciones.	A219	Bit 7: Port 7 Bit 6: Port 6 Bit 5: Port 5 Bit 4: Port 4 Bit 3: Port 3 Bit 2: Port 2 Bit 1: Port 1 Bit 0: Port 0	OFF: Función ejecutada correctamente. ON: Error en la ejecución de la instrucción.



5.3.- Ejercicio de comunicación ethernet entre dos autómatas programables utilizando la Función de recibir RECV.

- El autómata PLC1 simula un proceso de fabricación de piezas (hasta 16) de forma repetitiva. El número de unidades producidas se simula visualizando la acumulación de bit (leds encendidos) en el canal de salidas CIO 001.
- El autómata PLC2 simula un etiquetado de las piezas producidas por el PLC1. Cada vez que termina un lote de piezas etiquetadas, solicita al PLC1 una lectura con las que en ese momento tenga fabricadas. Este número de piezas leídas aparecerá como leds del canal de salida CIO001 del PLC2 encendidos y su proceso de etiquetado lo simulamos visualizando el apagado bit a bit de ese canal de salidas CIO 001 del PLC2.
- La lectura de las piezas debería de borrar del PLC1 las que se han tomado para etiquetar comenzando este PLC1 un nuevo lote. Al tratarse de un ejercicio de lectura y simulación prescindimos de borrar del PLC1 las piezas leídas.
- El autómata PLC2 debe programarse para recibir el canal de salidas CIO 001 del PLC1 que es donde tiene las piezas acumuladas, a su canal CIO 001 que es donde se empaquetan .
- Solamente se recibe el dato si el PLC2 lo requiere, y esto ocurrirá cada vez que su canal de salidas CIO 001 esté vacío.



5.3.- Ejercicio de comunicación ethernet entre dos autómatas programables utilizando la Función de recibir RECV.

Programación de los autómatas.

- El proceso de programación de los autómatas desde CX-Programmer puede hacerse estableciendo la comunicación entre el PC y los equipos en modo Toolbus. En este caso después de programar un PLC, cambiamos el cable de su puerto serie al del otro autómata para conectarnos con él y de esta forma igualmente poderlo programar.
- Pero también es posible que la comunicación entre el PC y los PLCs de cara a la programación se establezca en modo ETHERNET. El proceso se ha desarrollado en la unidad didáctica nº 3. La programación la realizamos también de equipo en equipo y cambiando el cable que en este caso es cruzado con conector RJ45.

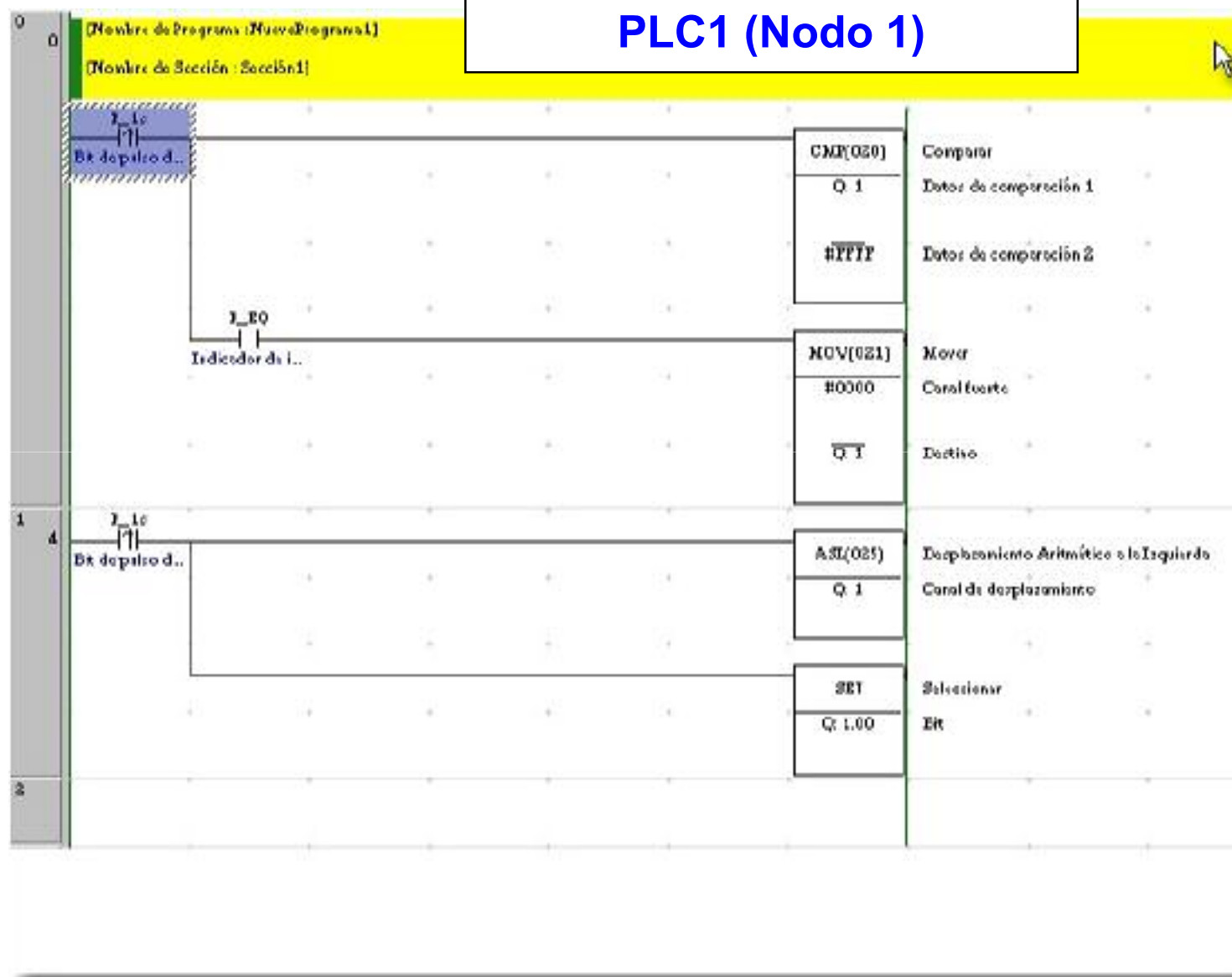


Programación del autómeta PLC1 (Nodo 1)

- Este autómeta solamente simula la acumulación de piezas producidas mediante en encendido de los leds del canal de salidas CIO 001.
- Aunque este autómeta le va a responder enviando los datos cuando se lo requieran, **no es necesario realizar ninguna programación de comunicaciones** al respecto



PLC1 (Nodo 1)



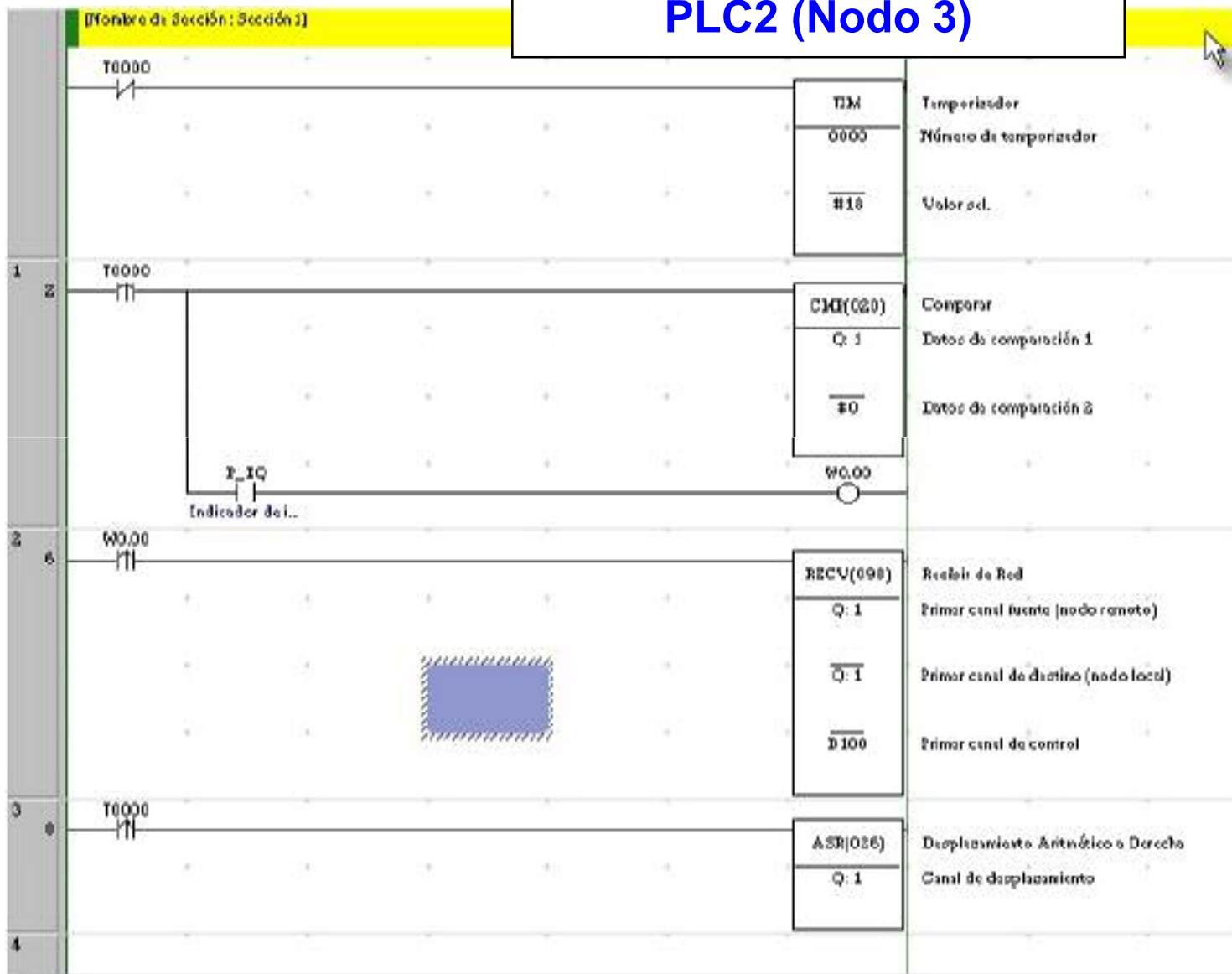


Programación del autómeta PLC2 (Nodo 3)

- En la línea de programa 1, observamos que se compara el canal de salidas CIO 001 del PLC2, donde se simula el empaquetado, con la constante 0, de esta manera sabremos cuando ha finalizado un lote. En ese momento se activará el bit de trabajo W0.00 y se ejecutará la instrucción de recibir.
- El autómeta PLC2 solicita respuesta y el PLC1 enviará el canal CIO 001, cuyo dato se transmitirá al canal CIO 001 del PLC2.
- El PLC2 comenzará a apagar los led del canal de salidas CIO001, con el intervalo de tiempo fijado en el TIM 0000, que simulan el empaquetado pieza a pieza. (Se indican 1,8 segundos para que no coincida el tiempo de empaquetado con el de producción del PLC1) Cuando el canal vuelve a estar a cero vuelve a solicitar otro dato al PLC1.



PLC2 (Nodo 3)





Programación del autómeta PLC2 (Nodo 3)

Datos de los Canales de Control.

➤ En los canales de control D100 y sucesivos indicaremos:

Canal de control	Definición	Dato binario	Dato hexadecimal
D100	Nº de canales o palabras a transmitir	0000 0000 0000 0001	0001
D101	Nº de red de fuente	0000 0000 0000 0000	0000
D102	Nº de nodo fuente y Nº de unidad de fuente	0000 0001 0000 0000	0100
D103	Respuesta requerida. Puerto Lógico de Comunicaciones. Número de reintentos.	0000 1111 0000 0001	0F01
D104	Tiempo de espera de respuesta	0000 0000 0000 0000	0000



Programación del autómeta PLC2 (Nodo 3)

Edición de los datos de los Canales de Control en el proyecto realizado y su transferencia al PLC2.

La escritura de estos datos de control en el PLC2 hay que hacerlo on line en modo programa o monitor.

Si deseamos que estos datos, además de transferirlos al PLC, queden guardados en el proyecto, en vez de realizar el proceso de su escritura desde la *ventana de monitorización*, lo realizaremos desde CX-Programmer en *memoria*.

En las siguientes figuras se ven los pasos a seguir.



PLC2 (Nodo 3).

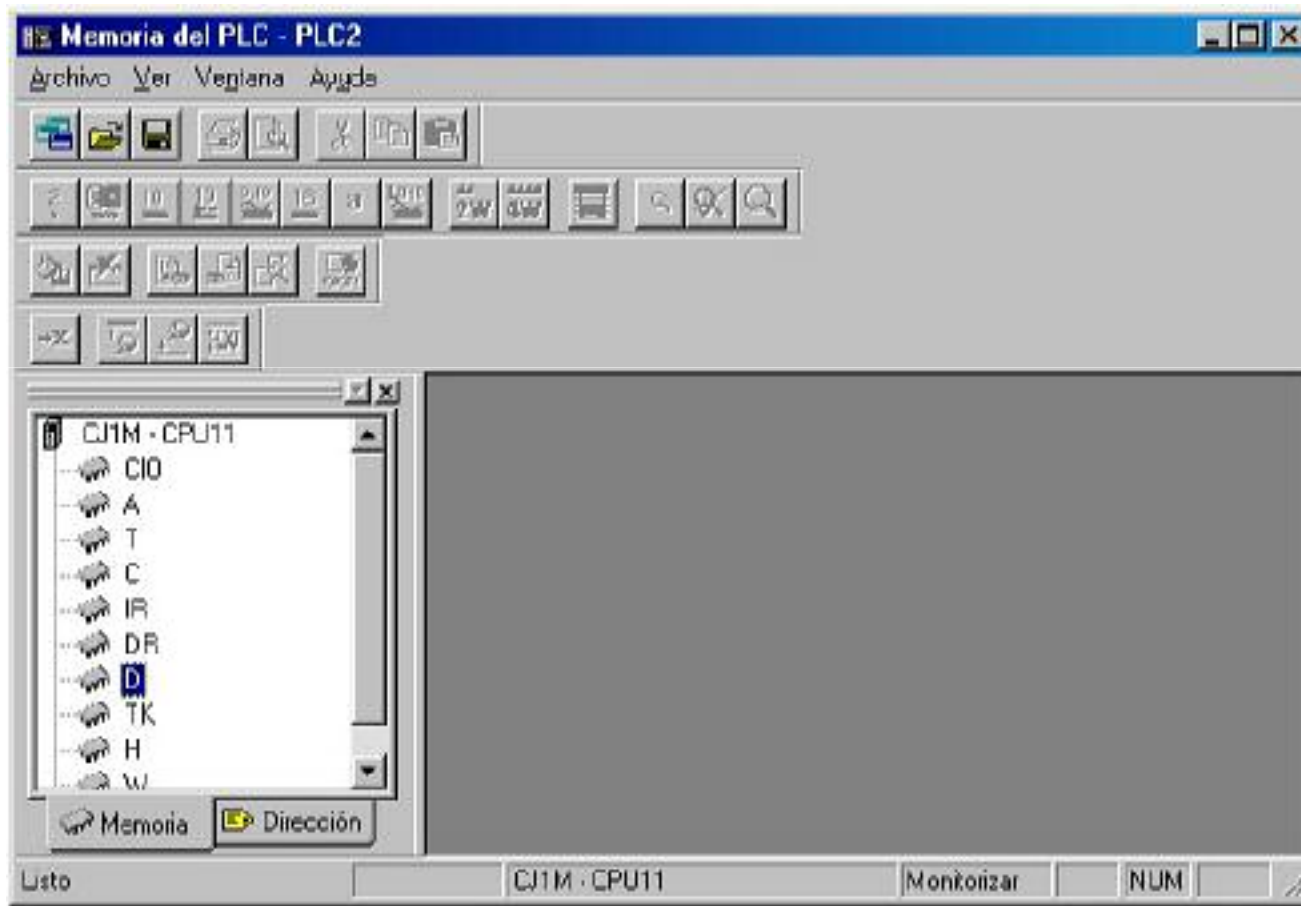
1º paso: Abrir el menú de la memoria del PLC.

The screenshot shows the GX-Developer software interface. The title bar indicates the project is 'prueba-receive-8-4-05 - GX-Programmer - [[En ejecución] - PLC2.RECEIVE.Sección1 (Diagrama)]'. The menu bar includes 'Archivo', 'Editar', 'Ver', 'Insertar', 'PLC', 'Programa', 'Herramientas', 'Ventana', and 'Ayuda'. The left-hand tree view shows the project structure, with 'Memoria' selected under 'RECEIVE (00) En eje'. The main workspace displays a ladder logic diagram with three rungs. The first rung has a normally open contact labeled '100.00'. The second rung has a normally open contact labeled '100.00' and a coil labeled 'Y_00' with the comment 'Indicador de L.'. The third rung has a normally open contact labeled '100.00'. The right-hand panel shows the properties for the selected element, which is a timer 'T0000'. The properties include 'Tipo: Temporizador', 'Número de temporizador: 0000', 'Valor set: 0.00', and 'Valor reset: #15'. The status bar at the bottom shows 'Nombre: []', 'Dirección a valor: T0000', 'Comentario: []', and 'PLC2[Red:0,Nodo:3] - Modo Monitor'.



PLC2 (Nodo 3).

2º paso: Escoger el área de memoria D (anteriormente DM).





PLC2 (Nodo 3).

3º paso: Escribir los datos necesarios en cada uno de los D definidos como canales de control.

Dirección inicial: 104

	+0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9
D00060										
D00070										
D00080										
D00090										
D00100	0001	0000	0100	0F01	0000					
D00110										

Lista D104 CJ1M - CPU11 Monitorizar NUM



PLC2 (Nodo 3).

4º paso: Transferir los datos a la memoria del autómatas.

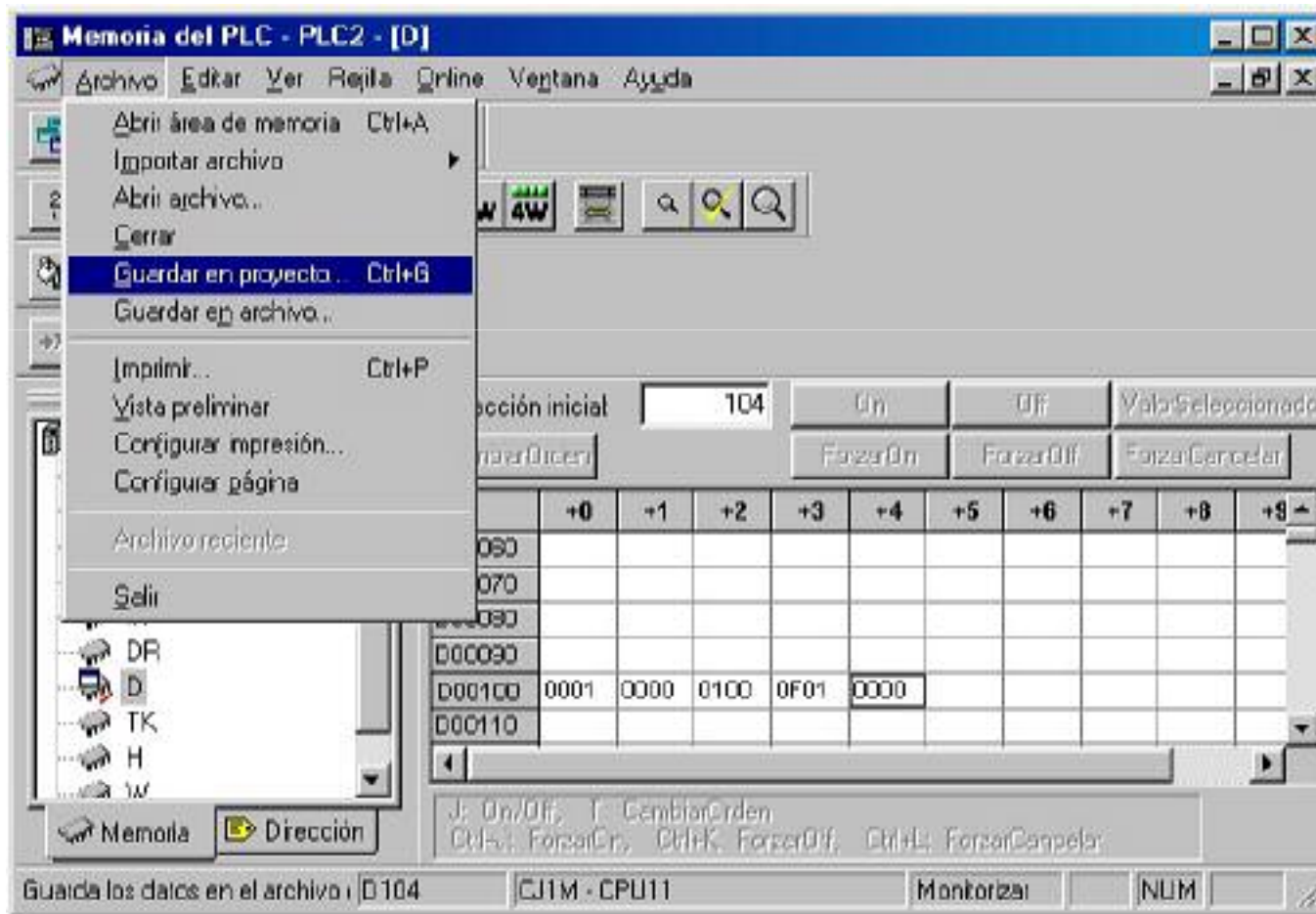
The screenshot shows the 'Memoria del PLC - PLC2 - [D]' window. The menu 'Transferir a PLC...' is open, showing options like 'Transferir desde PLC...', 'Comparar con PLC...', 'Monitorización', 'Forzar', and 'Seleccionar'. A dialog box titled 'Transferir a PLC' is also open, showing a list of memory addresses with 'D' selected. The dialog has buttons for 'Transferir a PLC', 'Cancelar', and 'Seleccionar todo'. Below the dialog, there are radio buttons for 'Rango de transferencia' with options: 'Todo', 'Selección', and 'Rango (por ej., 10-90, 93, 95-100)'. The 'Rango' option is selected, and the range '100-104' is entered in the text field below.

	+0	+1	+2	+3	+4
D00060					
D00070					
D00080					
D00090					
D00100	0001	0000	0100	0F01	0000
D00110					



PLC2 (Nodo 3).

5º paso: Guardar el proyecto. De esta forma, podremos recuperar el proyecto para retocarlo o transferirlo a un PLC.





Prueba del ejercicio desarrollado

- Una vez transferidos los dos programas y los datos de control a los autómatas, observaremos como los led de salida del PLC1 simulan con su encendido la fabricación de piezas.
- Cada vez que el canal de salidas del autómata PLC2 finaliza el empaquetado (todos los led se han apagado), solicita la recepción del dato del canal CIO 001 del PLC1. En ese momento veremos cómo se carga el canal de salidas CIO 001 del PLC2 con el mismo valor que en ese instante tiene el canal CIO 001 del PLC 1.
- Además, podemos comprobar que cuando hay comunicación, el led de transmitir de la unidad ethernet del PLC2 luce, así como el led de recibir de la tarjeta ethernet del PLC1 y viceversa porque le devuelve el dato.
- El programa realizado en CX-Programmer, puede consultarse en: [Programas-PLC-Actividad4\prueba-receive-8-4-05.cxp](#)