



Prácticas de Redes de Comunicación Industriales

PRÁCTICA 6: PROFIBUS DP



1 Objetivos:

- Aprender cómo configurar la instalación para el modo DP.
- Familiarizarse con el interface de llamada DP para maestro DP y esclavo DP.

2 Descripción del ejercicio

La tarea de comunicación a resolver es bien sencilla:

- Un autómatas programable (maestro DP SIMATIC 300) procesa datos del proceso.
- Los datos salen por un equipo periférico inteligente (esclavo DP SIMATIC 300) el cual procesa los datos del proceso y los retransmite al proceso. El esclavo DP envía los datos de proceso al maestro DP.

El esquema siguiente refleja esta situación, la cual se ha transcrito a un programa de usuario en el presente ejemplo:

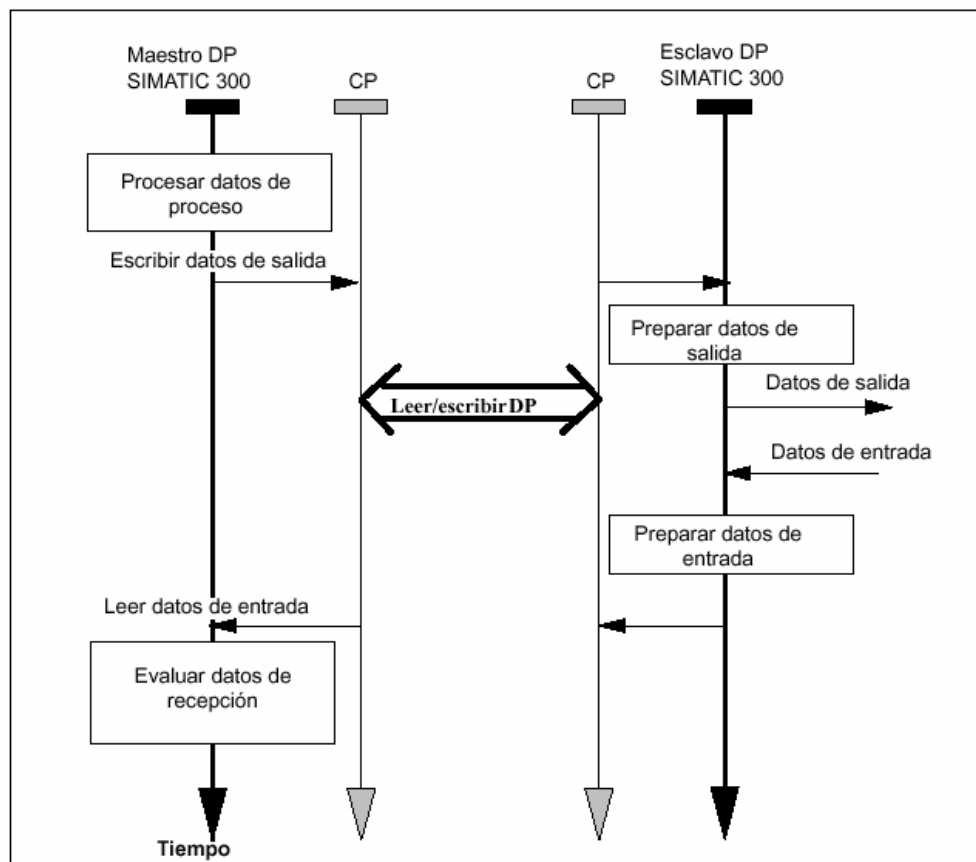






Figura 1. Diagrama de la tarea de comunicación a implementar.



3 Configuración de la instalación

En la presente práctica se van a utilizar los siguientes equipos:

Tabla1. Componentes necesarios para implementar la tarea de comunicación		
Cantidad	Tipo	Imagen
2	Autómata S7-300 CPU 314IFM	
2	Procesador de comunicaciones CP342-5	
1	Cable de conexión Profibus	
2	Conectores de bus	

Para implementar la tarea de comunicación, hay que configurar la instalación como se describe en la figura 2.

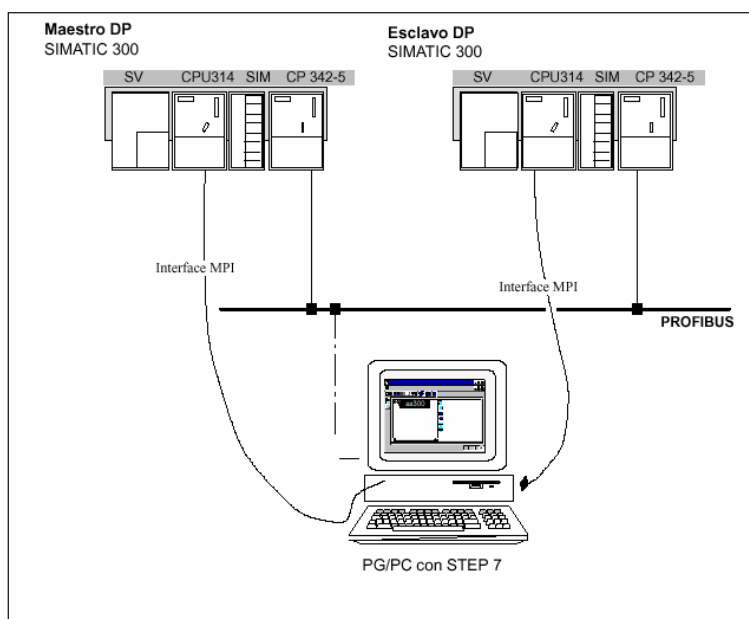



Figura 2. Configuración y conexión de los equipos para realizar la tarea de comunicación.



Una vez visto el número de equipos necesarios para implementar la tarea de comunicación. Se deben de configurar cada uno de los autómatas junto con sus procesadores de comunicaciones.

Primero habrá que configurar el hardware de cada uno de los autómatas.

En STEP 7  Archivo → Nuevo y se le indica el nombre de proyecto deseado(en el ejemplo *profibusdp*). Una vez creado el proyecto, hay que insertar un equipo SIMATIC 300 haciendo clic con el botón derecho del ratón y eligiendo en el menú emergente insertar nuevo objeto → Equipo SIMATIC 300 como muestra la figura 3.

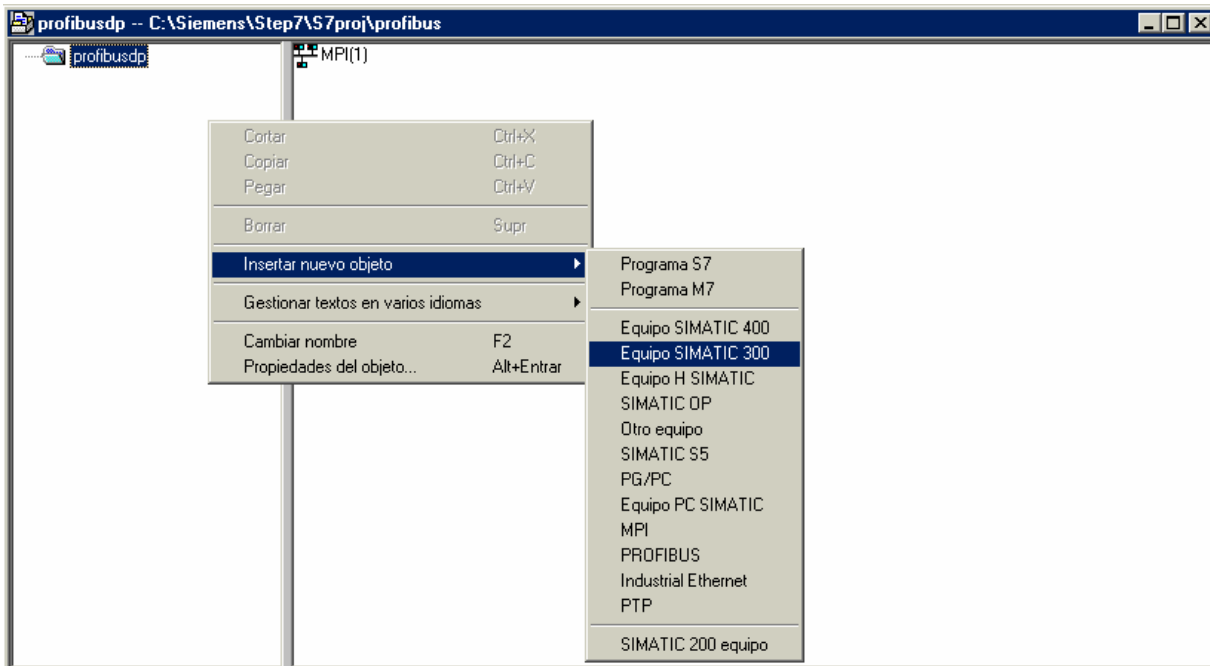



Figura 4. Inserción de un equipo SIMATIC 300 en un proyecto de Step 7

En el equipo SIMATIC 300 creado, hay que configurar el hardware que reproduzca el hardware del autómata con el que se va a realizar la práctica. Para ello se hace un doble click sobre el icono hardware dentro del equipo SIMATIC 300  Hardware.

En la aplicación configuración de hardware hay que configurar el equipo. Lo primero será insertar el bastidor donde se va a alojar el autómata. En el catálogo(Figura 5) existente la aplicación configurar hardware, se selecciona SIMATIC 300 → BASTIDOR 300 → Perfil Soporte. Una vez insertado el bastidor hay que indicar que hay conectado a cada uno de los slots del bastidor:

- En el slot 1 insertamos la fuente de alimentación SIMATIC 300 → PS-300 → PS 307 5A.
- En el slot 2 insertamos la CPU SIMATIC 300 → CPU-300 → CPU 314 IFM.
- En el slot 3 está reservado para el módulo interface.
- En el slot 4 insertamos el procesador de comunicaciones SIMATIC 300 → CP-300 → PROFIBUS → CP 342-5

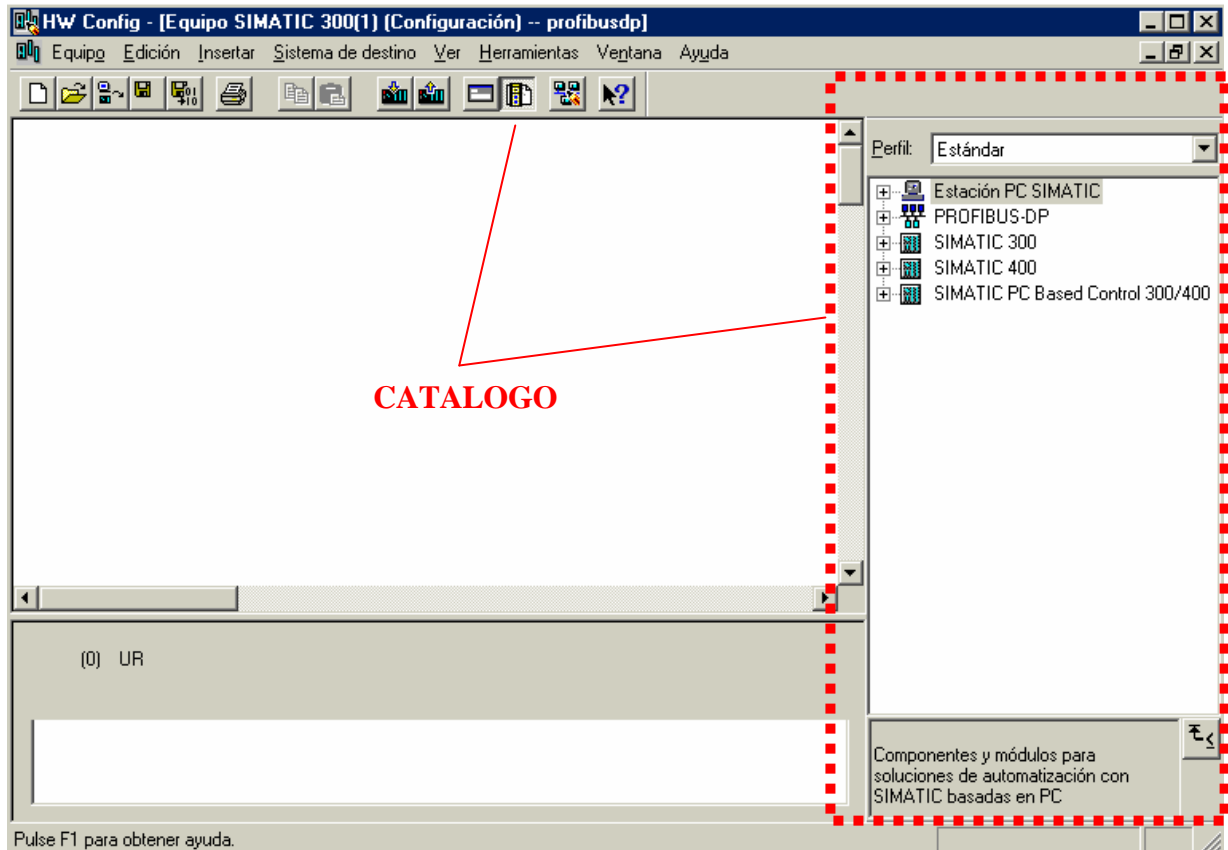


Figura 5. Catalogo de la aplicación configuración de hardware.

En la figura 6 se puede ver un detalle de cómo quedaría la configuración del hardware realizado.

Una vez configurados ambos equipos, se debe configurar la comunicación Maestro-Eslavo entre los dos autómatas conectados mediante Profibus DP. El punto clave para configurar un sistema maestro DP es el ajuste del modo de operación del CP PROFIBUS. Para ser más exactos se trata de modos de operación que adopta el CP sustituyendo así al equipo.

Ajustar el modo de operación DP con los equipos S7 de ejemplo "Maestro DP" y "Esclavo DP"

Proceda como sigue para comprobar o modificar el ajuste:

- Seleccione el CP PROFIBUS en la tabla de configuración de cada uno de los equipos S7.
- Elija el comando de menú Edición
- Propiedades del objeto.

Configurar una nuevo interface profibus si no se ha configurado previamente (Figura 7).



HW Config - [Equipo SIMATIC 300(1) (Configuración) -- profibusdp]

Equipo Edición Insertar Sistema de destino Ver Herramientas Ventana Ayuda

Slot	Módulo	Referencia	Dirección MPI	Dirección E	D...	C...
1	PS 307 5A	6ES7 307-1EA00-0AA0				
2	CPU 314IFM	6ES7 314-5AE00-0AB0	2	124...135	124...	
3						
4	CP 342-5	6GK7 342-5DA00-0XE0	3	256...271	256...	
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						

(0) UR

Perfil: Estándar

- SIMATIC 300
 - BASTIDOR 300
 - C7
 - CP-300
 - AS-Interface
 - Industrial Ethernet
 - PROFIBUS
 - CP 342-5
 - CP 342-5 FO
 - CP 343-5
 - Point-to-Point
 - CPU-300
 - CPU 312 IFM
 - CPU 313
 - CPU 314
 - CPU 314 IFM
 - CPU 315
 - CPU 315-2 DP
 - CPU 316
 - CPU 316-2 DP
 - CPU 318-2
 - CPU 614
 - CPU M7
 - EXTENSION M7
 - FM-300
 - IM-300
 - PS-300
 - SM-300

S7 CP para PROFIBUS con protocolo DP

Pulse F1 para obtener ayuda. MOD

Figura 6. Detalle de la configuración hardware realizada.

Propiedades - CP 343-5 - (B0/S4)

General Direcciones Variables de comunicación Diagnóstico

Nombre abreviado: CP 343-5
Referencia: 6GK7 343-5FA0
Nombre: CP 343-5
Tipo: PROFIBUS
Dirección: 2
Conectado: No

Propiedades - Interface PROFIBUS CP 343-5 (B0/S4)

General Parámetros

Dirección: 2

Propiedades - Nueva subred PROFIBUS

General Ajustes de la red

Dirección PROFIBUS más alta: 126 Cambiar

Velocidad de transferencia: 45,45 (31,25) kbit/s
93,75 kbit/s
187,5 kbit/s
500 kbit/s
1,5 Mbit/s
3 Mbit/s

Perfil: DP
Estándar
Universal (DP/FMS)
Personalizado

Parámetros de bus...

Aceptar Cancelar Ayuda

S7 CP para PROFIBUS con protocolo FMS

Pulse F1 para obtener ayuda. MOD

Figura 7. Detalle de configuración del interface Profibus.



Configuración del Maestro.

Una vez configurado el interface Profibus DP, hay que configurar el CP como Maestro de Profibus DP. Para ello en propiedades del CP hay que indicar en la solapa Modos de Operación que el CP va a ser Maestro de una red Profibus DP (Figura 8).

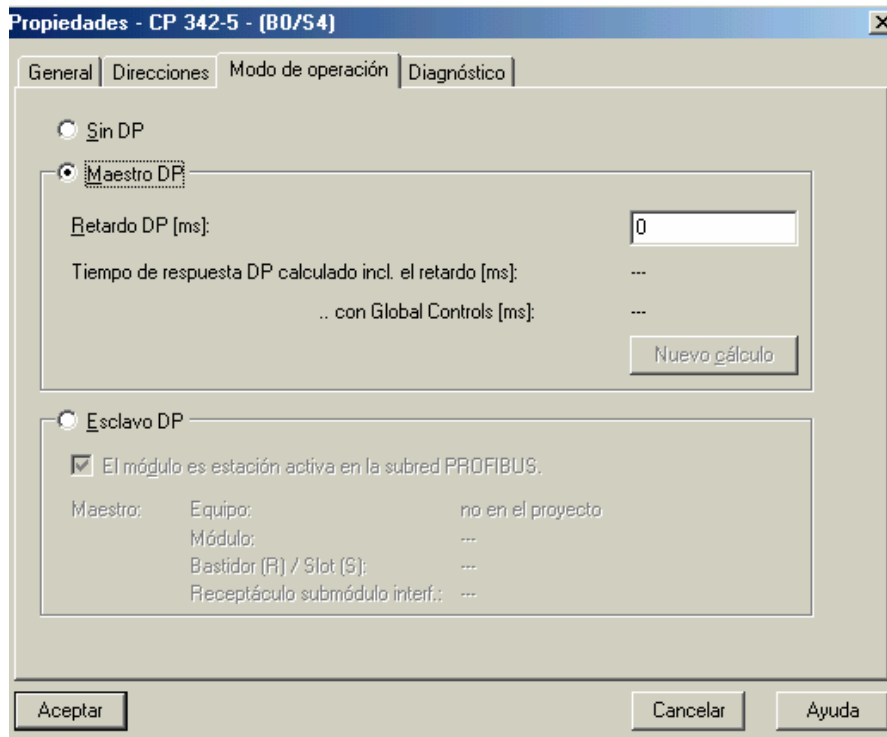


Figura 8. Configuración del CP como maestro de Profibus DP.

Una vez aceptada la configuración del CP como maestro de Profibus DP. Aparecerá representado en la aplicación configuración hardware la red Profibus de la que es maestro el CP (Figura 9).

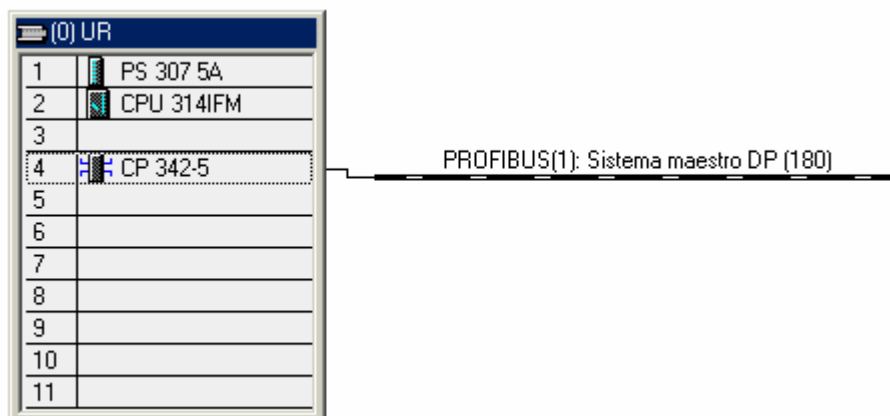


Figura 9. Representación del sistema maestro de Profibus DP.

Si se ha creado el Esclavo DP en el mismo proyecto indicando la configuración vista para el maestro, variando en las propiedades del CP en la solapa Modos de Operación, Maestro DP



por Esclavo DP. El proyecto constará pues con dos equipos configurados como muestra la figura 10.

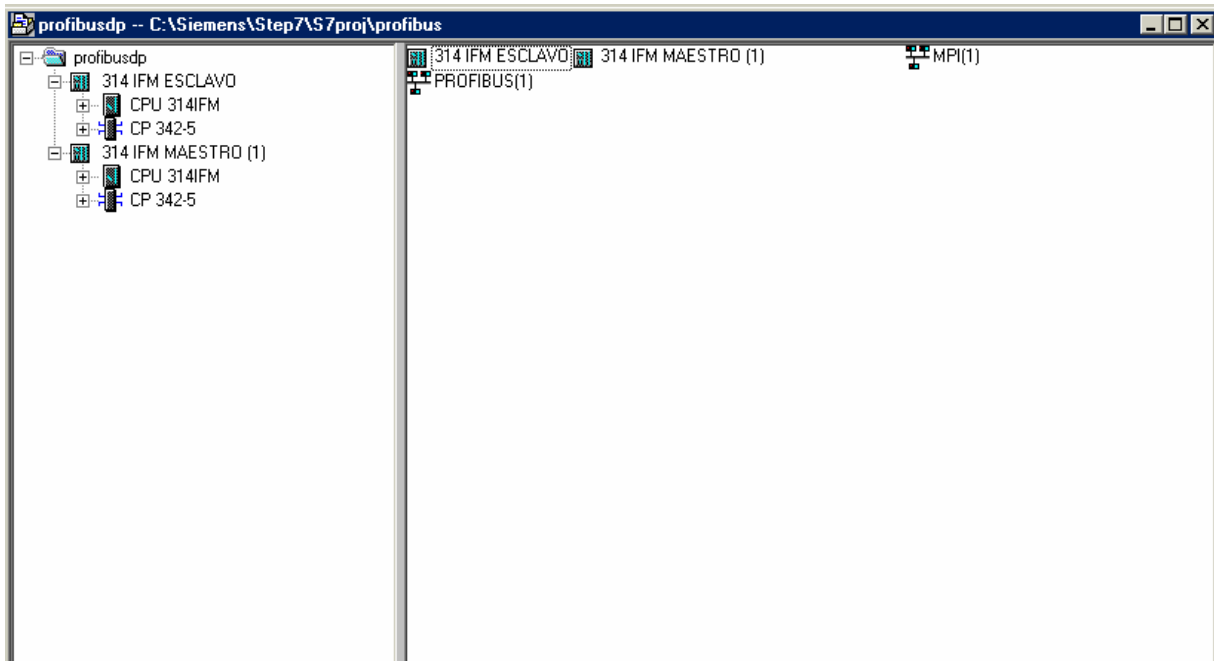


Figura 10. Proyecto con dos sistemas SIMATIC 300, uno es el Maestro y otro el Esclavo DP.

Se ha de seleccionar el esclavo previamente creado del catalogo de la configuración del hardware del maestro. Si no se ha configurado el esclavo, es momento de hacerlo, consultar el punto Configuración del Esclavo. Para ello, seleccionar la CP 342-5 de PROFIBUS DP → ESTACIONES YA CONFIGURADAS → S7-300 CP 342-5 → VERSIÓN CORRESPONDIENTE y arrastrar hasta conectarla con la red profibus creada en el maestro (Figura 9). Cuando el icono del ratón cambie de la indicación de prohibido a la indicación de añadir, suelte el botón izquierdo del ratón y aparecerá la siguiente figura.

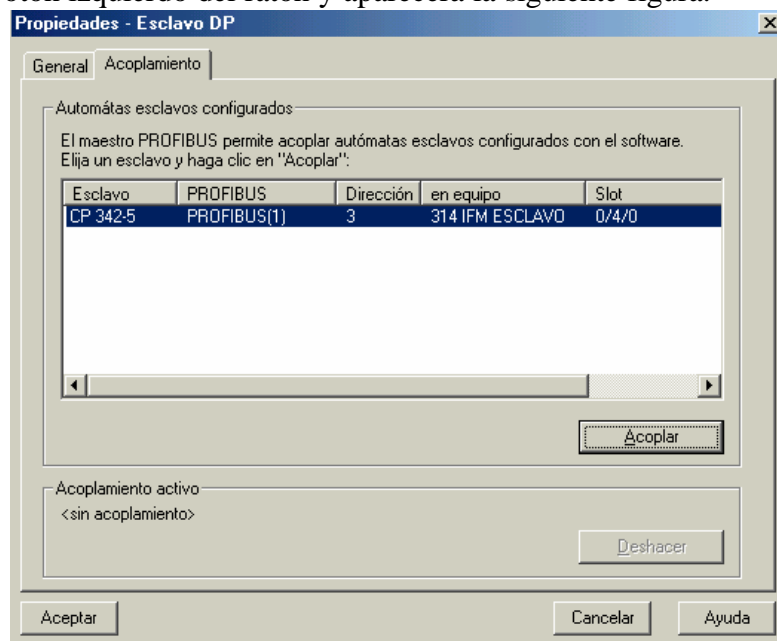


Figura 11. Ventana de diálogo que permite seleccionar los esclavos inteligentes conectables a la red.



Una vez seleccionado el esclavo en la aplicación configuración del hardware aparece colgado de la red profibus(Figura 12).

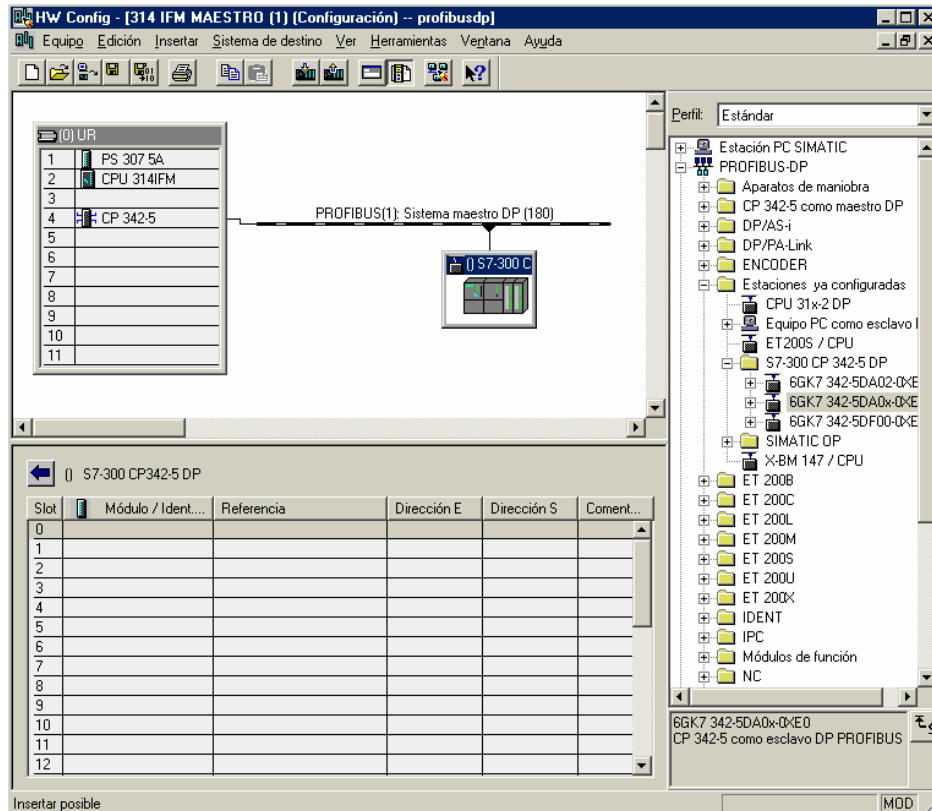


Figura 12. Configuración del Esclavo S7-300 conectado al Maestro DP.

Para el esclavo DP se va a configurar un módulo universal respectivamente para la entrada y salida de datos de una longitud de 1 byte respectivamente. Esto se consigue seleccionando el esclavo e introduciendo en la parte inferior en el slot 0 un modulo universal del catálogo configurándolo como entrada e indicando que tiene una longitud de 1 byte. De la misma forma en el slot 1 se introduce un módulo universal del catálogo configurándolo como salida de longitud 1 byte (Figura 13).

Una vez insertados los módulos en los Slots 0 y 1 respectivamente hay que configurarlos como entrada o salida e indicar su longitud. Para ello se hace un doble click sobre el slot correspondiente y aparece una ventana de diálogo(Figura 14) donde se puede seleccionar Tipo de Entrada/Salida. Una vez seleccionada se puede configurar su dirección de comienzo y su longitud.

En las figuras 14 y 15 vemos un detalle de la configuración realizada para el proyecto desarrollado para esta práctica.

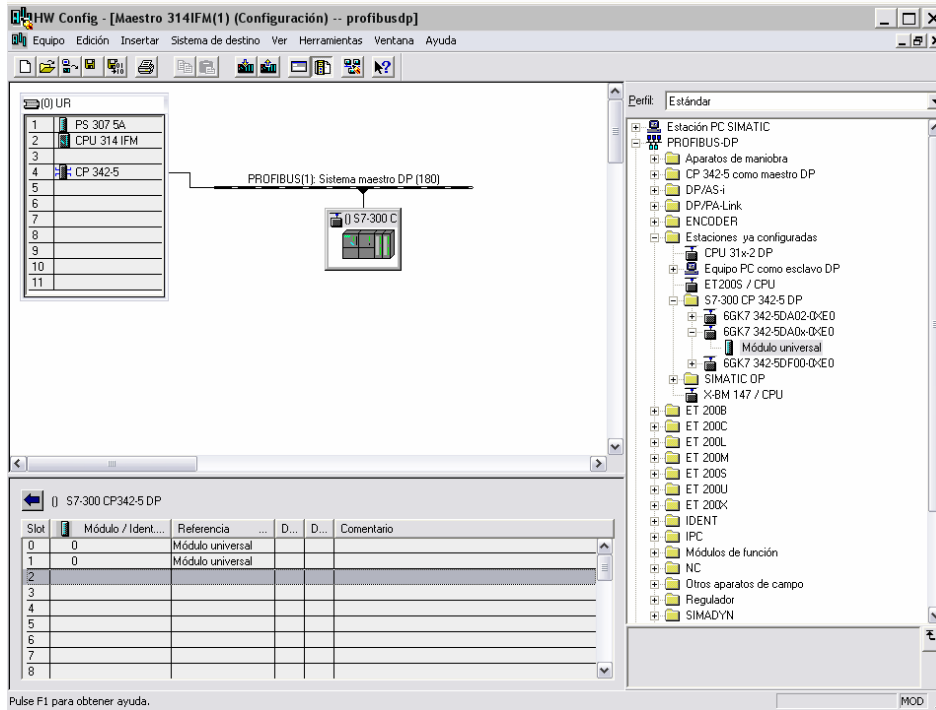


Figura 13. Detalle de la inserción de módulos universales para la configuración del intercambio de datos maestro/esclavo.

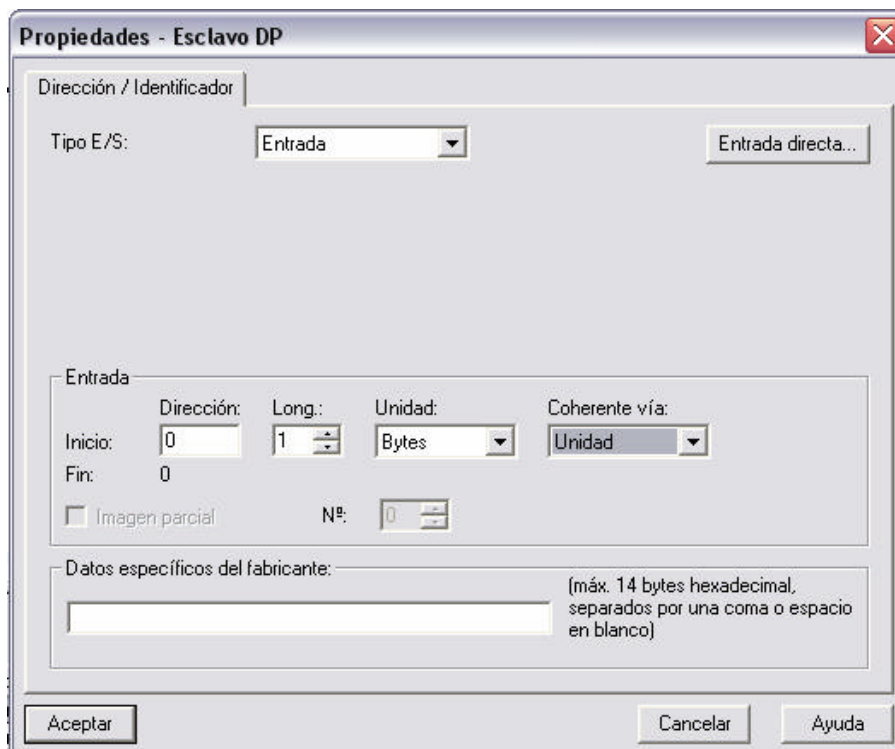


Figura 14. Detalle de la configuración de intercambio de datos maestro/esclavo. Entrada.

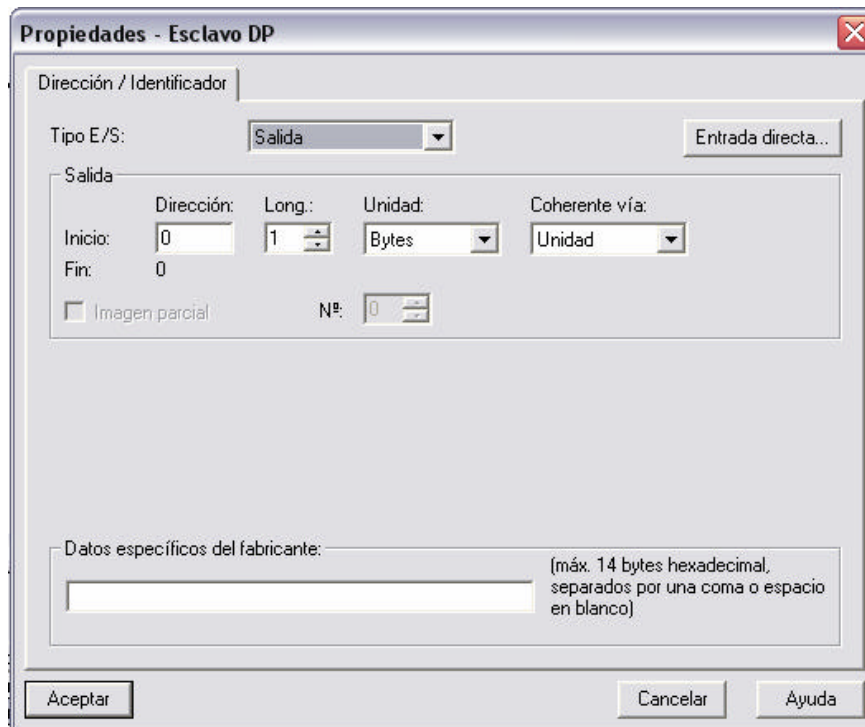


Figura 15. Detalle de la configuración de intercambio de datos maestro/esclavo. Salida.

Configuración del Esclavo.

Se inserta un equipo SIMATIC 300 y se configura el hardware como el del maestro con la peculiaridad de que en las propiedades del CP se indica en Modo de Operación ? Esclavo DP (Figura 16).

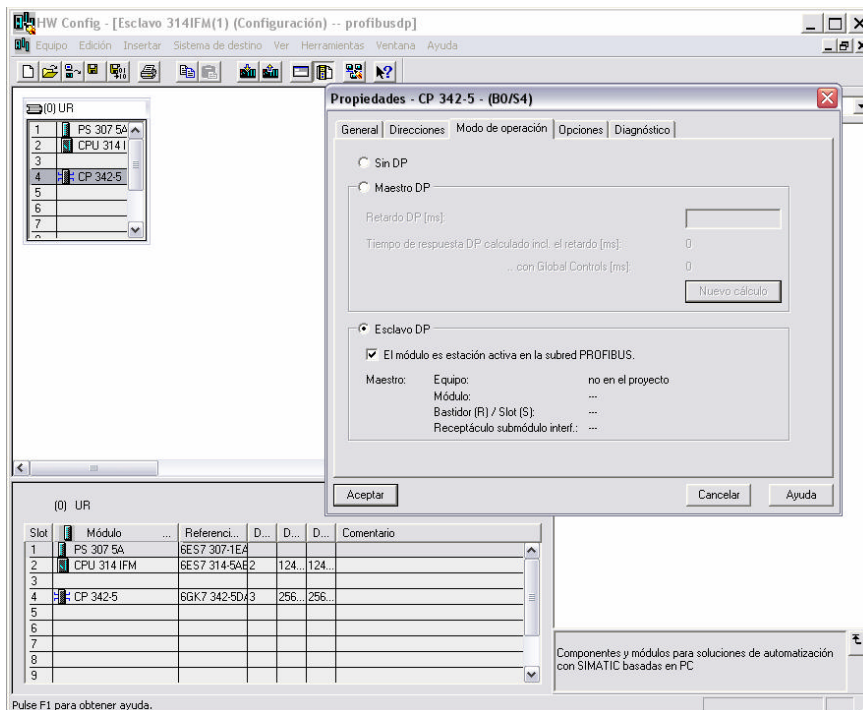


Figura 16. Configuración del hardware para el Esclavo DP.



4 Crear el programa de usuario

El programa de usuario hará uso de las funciones FC1 y FC2 de la librería SIMATIC_NET_CP de siemens.

Bloque FC DP_SEND (FC1)

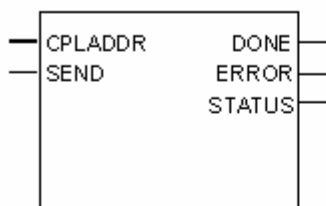
El bloque FC DP_SEND transfiere datos al CP PROFIBUS. Dependiendo del modo de operación del CP PROFIBUS, el DP_SEND puede tener el significado siguiente:

- En el Maestro DP
 El bloque transfiere los datos de un área de salidas DP determinada al CP PROFIBUS para emitirlo a la periferia descentralizada.
- En el Esclavo DP
 El bloque transfiere los datos de un área de datos DP determinada de la CPU al búfer de emisión del CP PROFIBUS para transferirlos al Maestro DP.

El área de datos indicada puede ser un área PA, un área de marcas o bien un área de bloques de datos. Si el CP PROFIBUS acepta todo el área de datos DP significa que la transferencia se ha ejecutado correctamente.

Tenga en cuenta que, por regla general, el bloque DP_SEND tiene que ser llamado como mínimo una vez en el Maestro DP y en el Esclavo DP desde el programa de usuario. (Nota: esto no es válido para tipos de CP más recientes. Tenga en cuenta las indicaciones del manual del CP).

Interface de llamada



Ejemplo de una llamada en representación AWL:

AWL	Explicación
=====	=====
call fc 1	//DP_SEND Llamada al bloque
CPLADDR := W#16#0120	
SEND := P#db17.dbx0.0 byte 103	
DONE := M 99.1	
ERROR := M 99.0	
STATUS := MW 104	



Parámetro	Declaración	Tipo	Valores posibles	Observación
CPLADDR	INPUT	WORD		Dirección inicial del módulo Al configurar el CP con la herramienta de configuración STEP7 se visualiza la dirección inicial del módulo en la tabla de configuración. Introduzca aquí esta dirección.
SEND	INPUT	ANY		Indicar la dirección y la longitud La dirección del área de datos DP puede señalar una de las siguientes áreas: Área PA Área de Marcas Área de Bloques de Datos
DONE	OUTPUT	BOOL	0 1.-Nuevos datos	El parámetro de estado indica si se han aceptado nuevos datos. Para saber el significado de este parámetro en relación con los parámetros ERROR y STATUS, véase Códigos de condición.
ERROR	OUTPUT	BOOL	0 1.-Error	Código de error Para saber su significado en relación con los parámetros DONE y STATUS, véase Códigos de condición.
STATUS	OUTPUT	WORD	v. tabla siguiente	Código de estado Para saber su significado en relación con los parámetros DONE y ERROR, véase Códigos de condición.

Códigos de Condición FC1 DP_SEND

DONE	ERROR	STATUS	Significado
0	0	8180H	Arranque: El modo DP ha sido activado pero los datos aún no pueden ser aceptados. Modo normal: Transferencia de datos en curso. para CPs más recientes es posible el siguiente significado (ver manual del CP): DP no iniciado por CP-STOP o "no hay parametrización" (aparece aquí en lugar de la indicación 0,1,8183H)
1	0	0000 H	Se han aceptado los nuevos datos sin error.
0	1	8183H	Falta la configuración o aún no se ha activado el modo DP en el CP PROFIBUS.
0	1	8184H	Error del sistema o tipo de parámetro no admisible.
0	1	8F22H	Error de longitud de área al leer un parámetro (p. ej., DB demasiado corto).
0	1	8F23H	Error de longitud del área al escribir un parámetro (p. ej., DB demasiado corto).
0	1	8F24H	Error de área al leer un parámetro.
0	1	8F25H	Error de área al escribir un parámetro.
0	1	8F28H	Error de alineación al leer un parámetro.



0	1	8F29H	Error de alineación al escribir un parámetro.
0	1	8F30H	Parámetro en el 1er bloque de datos act. protegido contra escritura.
0	1	8F31H	Parámetro en el 2o bloque de datos act. protegido contra escritura.
0	1	8F32H	El parámetro contiene número de DB demasiado alto.
0	1	8F33H	Error del número DB.
0	1	8F3AH	Área de destino no cargada (DB).
0	1	8F42H	Retardo en acuse al leer un parámetro del área de periferia.
0	1	8F43H	Retardo en acuse al escribir un parámetro en el área de periferia.
0	1	8F44H	El acceso a un parámetro a leer en el procesamiento de módulos está bloqueado.
0	1	8F45H	El acceso a un parámetro a escribir en el procesamiento de módulos está bloqueado.
0	1	8F7FH	Error interno p. ej., referencia ANY no permitida.
0	1	8090H	No existe ningún módulo con esta dirección.
0	1	8091H	La dirección base lógica no está en formato de palabra doble.
0	1	80A1H	Acuse negativo al escribir en el módulo.
0	1	80B0H	El módulo no conoce el registro.
0	1	80B1H	La longitud indicada para el registro es errónea. Modo maestro: La longitud indicada para el área fuente en el parámetro SEND es menor que la longitud de la longitud de los datos de salida configurada en el CP PROFIBUS. Modo esclavo: La longitud indicada para el área fuente en el parámetro SEND es mayor que la longitud máxima indicada en la información sobre el producto En caso de tipos de CP más recientes rige para modo maestro y esclavo: el número de datos a enviar supera el límite superior admisible para este servicio.
0	1	80C0H	No se puede leer el registro.
0	1	80C1H	El registro indicado está siendo procesado.
0	1	80C2H	Hay demasiados peticiones pendientes.
0	1	80C3H	Recursos ocupados (memoria).
0	1	80C4H	Error de comunicación (se presenta temporalmente, por lo que es conveniente la repetición en el programa de usuario).
0	1	80D2H	Dirección base lógica errónea.

Bloque FC DP_RECV (FC2)

El bloque FC DP_RECV recibe datos a través del CP PROFIBUS. Dependiendo del modo de operación del CP PROFIBUS, el bloque DP_RECV puede tener el siguiente significado:



- En el maestro DP
 El DP_RECV recibe los datos del proceso de la periferia descentralizada al igual que una información de estado en un área de entrada DP determinada.
- En el esclavo DP
 El bloque DP_RECV recibe los datos DP transferidos por el maestro DP del búfer de recepción del CP PROFIBUS en un área de datos DP determinada de la CPU.

El área de datos indicada para aceptar los mismos puede ser un área PA, un área de marcas o un área de un bloque de datos. Si el CP PROFIBUS ha podido transferir todo el área de datos de entrada DP significa que la ejecución ha sido correcta.

Tenga en cuenta que el bloque FC DP_RECV se tiene que llamar al menos una vez en el programa de usuario para el maestro DP y el esclavo DP; para el maestro DP sólo se tiene que llamar si se deben recibir datos (Nota: esto no es válido en el caso de tipos de CP más recientes. Tenga en cuenta las indicaciones del manual del CP).

Tarea adicional: Introducir el byte de estado

El bloque DP_RECV tiene una tarea adicional:

Actualizar el byte de estado DPSTATUS. DP_RECV se hace cargo de tareas para el diagnóstico DP.

Si no se han configurado datos de recepción, el DP_RECV tiene que ser llamado para actualizar el byte de estado DPSTATUS con la longitud 255 (esto solo rige para el maestro DP; en el esclavo DP no es posible leer el byte de estado sin datos).

Interface de llamada

Ejemplo en representacion AWL:

AWL	Significado
=====	=====
call fc 2	//DP_RECV Llamada al bloque
CPLADDR := W#16#0120	
RECV := P#db17.dbx240.0 byte	
103	
NDR := M 99.1	
ERROR := M 99.0	
STATUS := MW 104	
DPSTATUS := MB 0	

Parámetro	Declaración	Tipo	Valores posibles	Observación
CPLADDR	INPUT	WORD		Dirección inicial del módulo Al configurar el CP con la herramienta de configuración STEP?7 se visualiza la



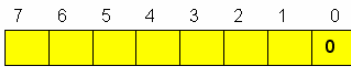
				dirección inicial del módulo en la tabla de configuración. Introduzca aquí esta dirección.
RECV	INPUT	ANY		Indicar la dirección y la longitud La dirección del área de datos DP puede señalar un de las siguientes áreas: - Área PA - Área de marcas - Área de bloques de datos
NDR	OUTPUT	BOOL	0: -1: Se han aceptado nuevos datos.	El parámetro de estado indica si se han aceptado nuevos datos. Para saber el significado de este parámetro en relación con los parámetros ERROR y STATUS, véase Bloque de funciones: Códigos de condición.
ERROR	OUTPUT	BOOL	0: -1: Error.	Código de error Para saber su significado en relación con los parámetros NDR y STATUS, véase Bloque de funciones DP_RECV: Códigos de condición.
STATUS	OUTPUT	WORD	Véase la tabla siguiente.	Código de estado Para saber su significado en relación con los parámetros NDR y ERROR, véase Bloque de funciones DP_RECV: Códigos de condición.
DPSTATUS	OUTPUT	Byte	Codificación véase a continuación bajo DPSTATUS	Código de estado DP Véase Bloque de funciones DP_RECV: Parámetro de salida STATUS DP

Parámetro de salida STATUS DP

La codificación del parámetro de salida DPStatus es distinta para los modos de operación Maestro DP y Esclavo DP:



En modo Maestro DP:



Bits	Significado
7	No ocupado
6	1: Desbordamiento de los datos de recepción Los datos de recepción han sido aceptados por el esclavo DP más rápido de lo que pudieron ser recogidos por la llamada al bloque en la CPU del maestro DP. Los datos de recepción leídos son siempre los últimos datos de recepción aceptados por el esclavo DP. Nota: en el caso de módulos más recientes (tenga en cuenta las indicaciones del manual del aparato) ya no se pone este bit.
5,4	Estado DP del maestro: 00 RUN 01 CLEAR 10 STOP 11 OFFLINE Nota: en el caso de módulos más recientes (tenga en cuenta las indicaciones del manual del aparato), el estado operativo STOP se reproduce en el estado operativo OFFLINE.
3	1: Sincronización cíclica activada.
2	0: No hay nuevos datos de diagnóstico 1: Es conveniente evaluar la lista de diagnóstico; como mínimo una estación tiene nuevos datos de diagnóstico.
1	0: Todos los esclavos DP están en la fase de transferencia de datos. 1: Es conveniente evaluar la lista de estaciones (equipos).
0	Modo DP 0: Modo Maestro DP Los restantes bits solo tienen el significado indicado si no está activado este bit.

En modo Esclavo DP:



Bits	Significado
7-5	No ocupado.
4	1: Desbordamiento de los datos de entrada Los datos de entrada han sido actualizados por el maestro DP más rápido de lo que pudieron ser recogidos por la llamada al bloque en la CPU del esclavo DP. Los datos de entrada leídos son siempre los últimos datos de entrada recibidos por el maestro DP. Nota: en el caso de módulos más recientes (tenga en cuenta las indicaciones del manual del aparato) ya no se pone este bit.
3	1: El esclavo DP no ha recibido ningún telegrama del maestro DP dentro del tiempo de vigilancia. Si este bit está activado el bit 1 también lo estará . Nota: en el caso de módulos más recientes (tenga en cuenta las indicaciones del manual del aparato) ya no se pone este bit.
2	1: El maestro DP 1 está en estado CLEAR. El esclavo DP recibe en los datos de entrada el valor 0 para todos los datos. Esto no afecta a los datos de emisión.
1	1: La configuración / parametrización aún no ha terminado.
0	Modo DP 1: Modo Esclavo DP. Los restantes bits solo tienen el significado indicado si este bit está activado.



Para insertar estas funciones dentro de Programa ? Bloques de cada CPU hay que Abrir la librería SIMATIC_NET_CP. Para ello en el Administrador, Archivo ? Abrir y en la ventana de diálogo seleccionar la solapa Librerías y dentro de ella la librería SIMATIC_NET. Se abrirá una ventana como la del proyecto creado donde se seleccionara la FC1 y FC2 y se arrastrarán a los Bloques del Programa del Maestro y del Esclavo (Figura 17).

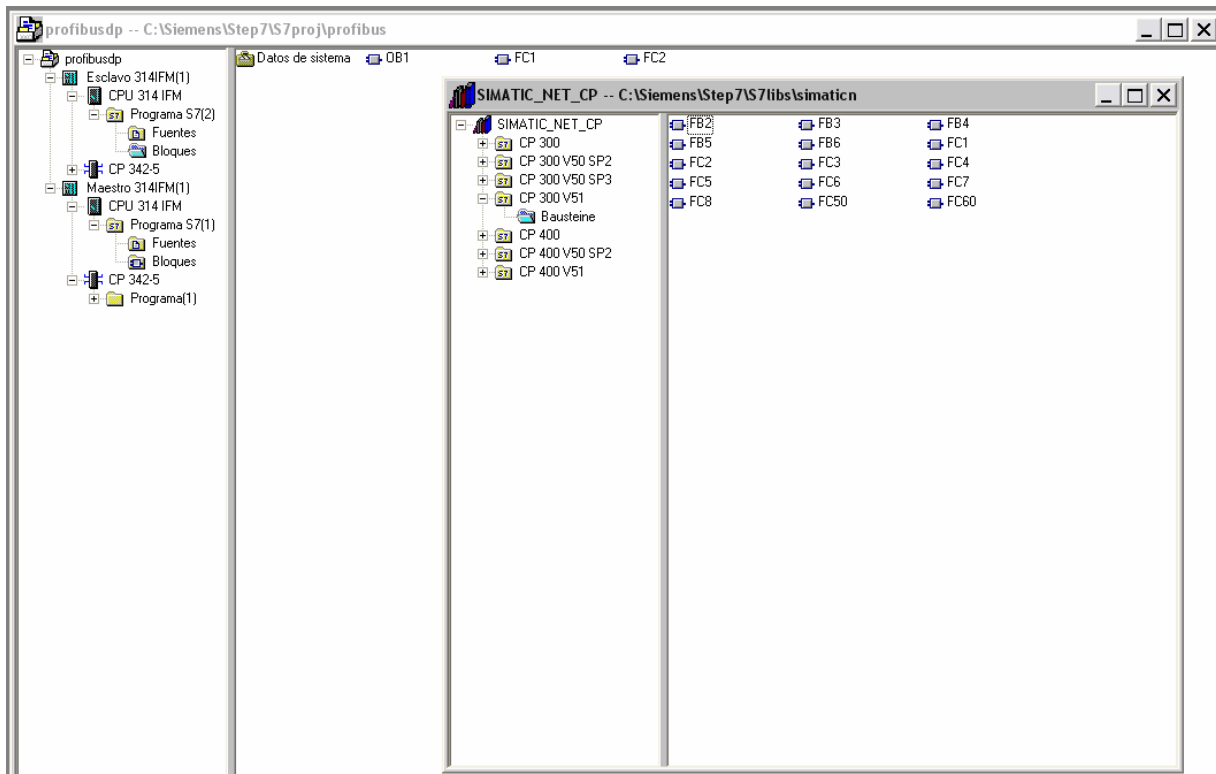


Figura 17. Detalle de la librería SIMATIC_NET_CP y del proyecto creado

Una vez las funciones de la librería copiadas en cada uno de los bloques tanto del maestro como del esclavo. Hay que llamarlas desde el OB1 de tal forma que las entradas del maestro EB124 se reflejen en las salidas del esclavo AB124 y viceversa.

5 Direcciones

Equipo	Dirección MPI	Dirección Profibus
Maestro S7 314IFM	2	-
CP 342-5 Maestro	3	2
Esclavo S7 314IFM	4	-
CP 342-5 Maestro	5	-