



DIGIGATE PROFIBUS

MANUAL DE INSTRUCCIONES V1.0x G

NOVUS
Medimos, Controlamos, Registramos

1.	ALERTAS DE SEGURIDAD	3
2.	INTRODUCCIÓN	4
3.	ESPECIFICACIONES.....	5
3.1	GENERAL	5
3.2	PROFIBUS.....	5
3.3	MODBUS	5
4.	INSTALACIÓN	6
4.1	DIMENSIONES.....	6
4.2	RECOMENDACIONES PARA LA INSTALACIÓN	6
4.3	CONEXIONES ELÉCTRICAS	6
4.3.1	CONECTOR DB9	7
5.	CONFIGURACIÓN	8
5.1	SOFTWARE DE CONFIGURACIÓN.....	8
6.	FUNCIONAMIENTO	9
6.1	RESISTENCIAS DE TERMINACIÓN	9
6.2	INDICADORES DE COMUNICACIÓN Y ESTADO.....	10
6.3	PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO.....	10
6.3.1	CONFIGURACIÓN MODBUS.....	11
6.3.2	CONFIGURACIÓN PROFIBUS.....	11
6.4	TABLAS DE INTERCAMBIO DE DATOS.....	11
6.4.1	TABLA DE LECTURA.....	11
6.4.2	TABLA DE ESCRITURA.....	13
6.4.3	CONSEJOS	14
7.	GARANTÍA.....	15

1. ALERTAS DE SEGURIDAD

Los siguientes símbolos se utilizan a lo largo de este manual para llamar la atención del usuario sobre información importante relacionada con la seguridad y el uso del equipo.

		
<p>CUIDADO Lea completamente el manual antes de instalar y utilizar el equipo.</p>	<p>CUIDADO O PELIGRO Riesgo de descarga eléctrica.</p>	<p>ATENCIÓN Material sensible a la carga estática. Asegurarse de tomar precauciones antes de manejar el producto.</p>

Deben observarse todas las recomendaciones de seguridad que aparecen en este manual para garantizar la seguridad personal y evitar daños al instrumento o al sistema. Si el equipo se utiliza de forma distinta a la especificada en este manual, puede que las protecciones de seguridad no sean efectivas.

2. INTRODUCCIÓN

El **DigiGate Profibus** es el dispositivo ideal para interconectar una red Profibus DP V1 con una red Modbus RTU. Actúa como Gateway, comportándose como una estación maestra en la red Modbus y una estación esclava en la red Profibus. De esta forma, según su configuración, el **DigiGate Profibus** leerá los datos de los otros dispositivos (esclavos) de la red Modbus y pasará los valores leídos al maestro Profibus. Del mismo modo, puede escribir en las salidas de los esclavos Modbus (a petición del maestro Profibus), dando a la red Profibus el control sobre los dispositivos de la red Modbus.

Los datos se intercambian a través de una tabla en la memoria interna del dispositivo. Esta tabla se comparte entre el lado Profibus y el lado Modbus. Este modo de intercambio de datos es muy sencillo, ya que el sistema de control Profibus sólo tiene que leer los datos de esta tabla, que es alimentada y actualizada continuamente por las lecturas de Modbus. Asimismo, el Profibus debe escribir los datos en esta tabla para que el Modbus pase los nuevos valores a los registros correctos de los esclavos correspondientes.

Este dispositivo se puede configurar a través de **DigiConfig**, un software de configuración **NOVUS** compatible con Windows.

Este manual presenta las instrucciones para instalar y conectar el **DigiGate Profibus**. El instalador del **DigiConfig** está disponible en nuestro sitio web.

3. ESPECIFICACIONES

3.1 GENERAL

- Entorno de funcionamiento: de 0 a 50 °C, de 30 a 80 % de humedad relativa, sin condensación.
- Montaje: Carril DIN 35 mm.
- Aislamiento eléctrico entre la salida Profibus y el resto del dispositivo: 1000 Vac.
- Alimentación: 10 a 35 Vdc / 100 mA máximo.
- Protección interna contra inversión de polaridad.
- Indicadores luminosos de comunicación y estado.
- Tecla **CFG**, disponible en el panel frontal, para poner el dispositivo en **Modo Configuración** (Modbus Esclavo: Dirección 246; Baud Rate 1200; Paridad par, 1 Stop Bit), lo que permite que sea detectado y configurado por el software **DigiConfig**.
- Software configurador Windows: **DigiConfig**.

3.2 PROFIBUS

- Protocolo: Profibus DP V1.
- Funciona en todo el rango de velocidades de comunicación, de 9600 bps a 12 Mbps.
- Rango de direcciones: de 0 a 125.
- Detección automática de Baud Rate.
- Incluye archivo .GSD.
- Resistencias de terminación y polarización incluidas (activadas por jumpers)
- Conexión Profibus: Conector DB9 frontal.

3.3 MODBUS

- Funciona de 1200 bps a 115200 bps.
- Resistencias de terminación y polarización incluidas (activadas por jumpers)
- Protección del busbar: ± 60 Vdc, 15 kV ESD.
- Comandos disponibles para leer datos:
 - 01 – *Read Coil Status*
 - 02 – *Read Input Status*
 - 03 – *Read Holding Register*
 - 04 – *Read Input Register*
- Comandos disponibles para escribir datos:
 - 05 – *Force Single Coil*
 - 06 – *Preset Single Register*
 - 15 – *Force Multiple Coils*
 - 16 – *Preset Multiple Registers*

4. INSTALACIÓN

4.1 DIMENSIONES

La figura siguiente muestra las dimensiones del dispositivo:

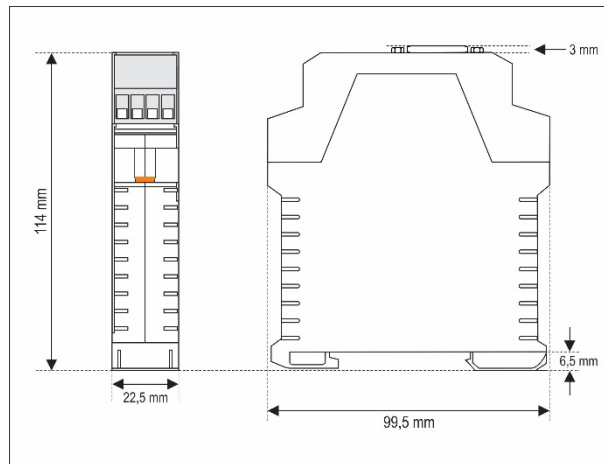


Figura 1

4.2 RECOMENDACIONES PARA LA INSTALACIÓN

- Al instalar el dispositivo en el carril DIN, hay que dejar un espacio de aproximadamente 1 cm entre los dispositivos adyacentes. Esto facilita la disipación del calor y evita que el dispositivo se sobrecaliente.
- Los conductores de señales de entrada deben recorrer la planta del sistema por separado de los conductores de la red eléctrica. Si es posible, en conductos con puesta a tierra.
- La alimentación de los instrumentos electrónicos debe proceder de una red dedicada a la instrumentación.
- En las aplicaciones de control, es esencial considerar lo que puede ocurrir cuando cualquier parte del sistema fallar.
- Se recomienda utilizar FILTROS RC (47Ω y 100 nF , serie) en paralelo con las bobinas de contactores y solenoides que estén cerca o conectadas al DigiGate Profibus.

4.3 CONEXIONES ELÉCTRICAS

La figura siguiente muestra las conexiones eléctricas necesarias. La conexión a la red Profibus se realiza a través del conector DB9 frontal. Los terminales 1, 2, 3 y 4 se utilizan para comunicarse con la red Modbus y los terminales 5, 6, 7 y 8 se utilizan para alimentar el módulo.

Para un mejor contacto eléctrico con los conectores, se recomienda utilizar terminales de clavija en el extremo de los conductores.

Para la conexión directa de hilos, el calibre mínimo recomendado es de $0,13 \text{ mm}^2$ (26 AWG). No debe ser superior a $4,00 \text{ mm}^2$ (12 AWG).



Hay que tener cuidado al conectar los terminales de alimentación al DigiGate Profibus. Si el conductor positivo de la fuente de alimentación se conecta, aunque sea momentáneamente, a cualquiera de los otros terminales, el dispositivo puede dañarse.

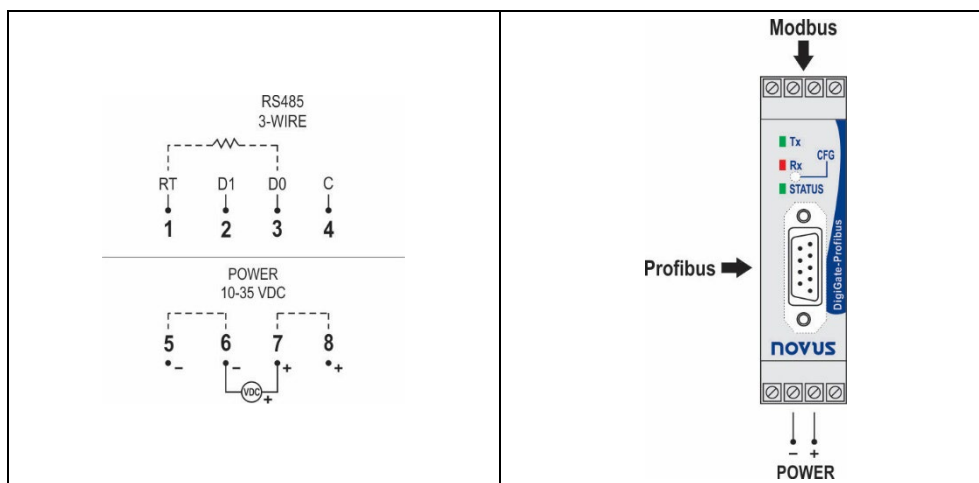


Figura 2

4.3.1 CONECTOR DB9

El dispositivo dispone de un conector DB9 para la conexión a la interfaz Profibus, tal y como recomienda la norma Profibus DP:

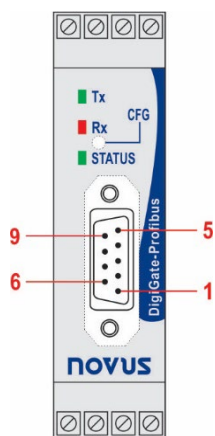


Figura 3

PINES	SEÑAL	DESCRIPCIÓN
1	-	-
2	-	-
3	B / D1 / D+ / D	Datos Tx/Rx positivo (RS485)
4	RTS	Permiso para enviar (<i>Request to send</i>)
5	GND	Tierra del bus Profibus (aislado)
6	+5 V	+5 Vdc del bus Profibus (aislado)
7	-	-
8	A / D0 / D- / D\	Datos Tx/Rx negativo (RS485)
9	-	-

Tabla 1

5. CONFIGURACIÓN

El **DigiGate Profibus** puede configurarse con el software **DigiConfig** a través de la interfaz Modbus. El dispositivo debe ponerse en **Modo Configuración**. En este modo, el dispositivo deja de comportarse como maestro en la red Modbus y pasa a comportarse como esclavo para aceptar órdenes del software de configuración, que se convierte en maestro.

Para entrar en el **Modo Configuración**, basta con pulsar la tecla **CFG**. De este modo, el LED de estado parpadeará lentamente (aproximadamente 1 vez por segundo).

Para salir del **Modo Configuración**, pulsar de nuevo la tecla **CFG**. En este momento, el dispositivo se reiniciará y comenzará a funcionar con la nueva configuración aplicada.

5.1 SOFTWARE DE CONFIGURACIÓN

DigiConfig es un software compatible con Windows que se utiliza para configurar todos los parámetros de funcionamiento de **DigiGate Profibus**. Para instalarlo, hay que ejecutar el archivo **DigiConfigSetup.exe**, disponible en el sitio web de **NOVUS**, y seguir las instrucciones.

DigiConfig dispone de un archivo de ayuda. Para consultarlo, basta con iniciar la aplicación y seleccionar el menú **Ayuda** o pulsar la tecla **F1**.

6. FUNCIONAMIENTO

6.1 RESISTENCIAS DE TERMINACIÓN

Los buses de las redes Profibus y Modbus prevén la utilización de resistencias de terminación y/o polarización (ver figura a continuación).

Se recomienda utilizar estas resistencias cuando el dispositivo está en un extremo del bus y/o cuando se utiliza una velocidad de comunicación alta (superior a 115200 bps).

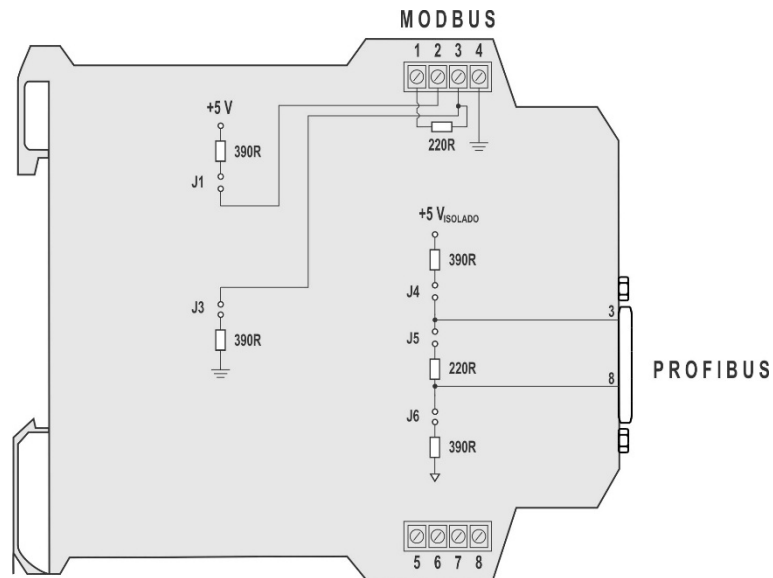


Figura 4

Estas resistencias se encuentran en el interior de la carcasa. Pueden activarse a través de los jumpers (ver figura inferior). Los jumpers **J1** y **J3** (terminaciones del Modbus) están a la derecha, mientras que los jumpers **J4**, **J5** y **J6** (terminaciones del Profibus) están a la izquierda.

El jumper «abierto» está **siempre** en la posición superior.

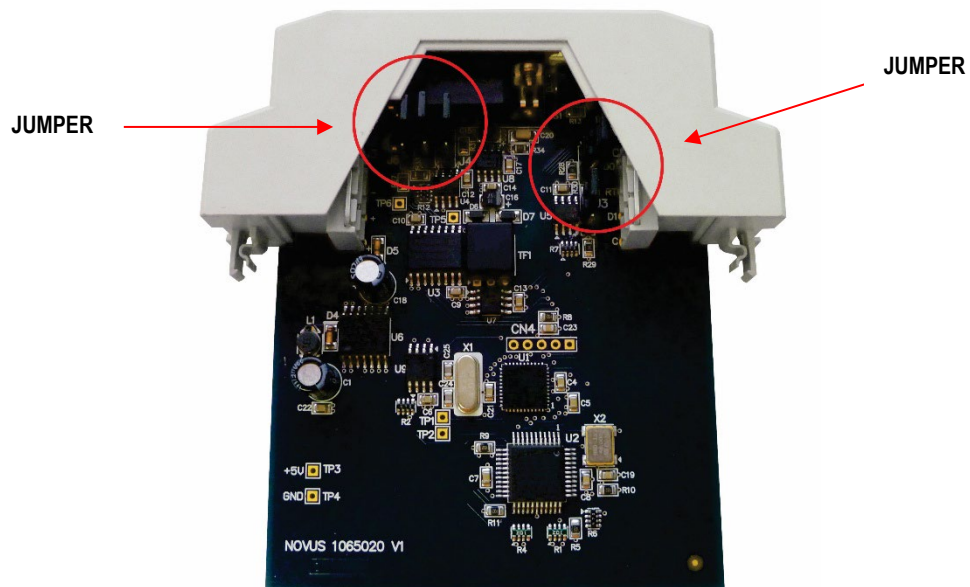


Figura 5

Las resistencias están desconectadas (jumpers abiertos) de fábrica, tanto en el bus Profibus como en el bus Modbus. Para manipularlos, el dispositivo debe estar sin tensión.

6.2 INDICADORES DE COMUNICACIÓN Y ESTADO

El **DigiGate Profibus** tiene los siguientes LEDs:

LED	DESCRIPCIÓN
Tx	Indica que el dispositivo está enviando datos a través de la red Modbus RTU.
Rx	Indica que el dispositivo está recibiendo datos a través de la red Modbus RTU.
Estado	<p>Cuando está permanentemente encendido, significa que el dispositivo está conectado a la red Profibus (funcionamiento normal).</p> <p>Cuando parpadea rápidamente, significa que no hay conexión a la red Profibus DP.</p> <p>Cuando parpadea lentamente (aproximadamente 1 vez por segundo), significa que está en Modo Configuración.</p>

Tabla 2

Los LED se encuentran en la parte frontal del dispositivo:

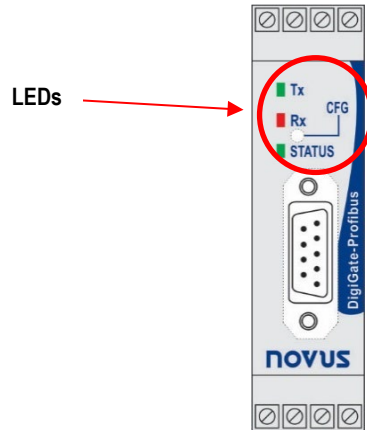


Figura 6

6.3 PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

Este dispositivo está diseñado para transmitir datos entre 2 redes con protocolos de comunicación diferentes. Se comporta como esclavo de una red Profibus DP y al mismo tiempo actúa como maestro de una red Modbus RTU.

La transferencia de datos entre las 2 redes se realiza a través de 2 tablas:

- 1) La **tabla de lectura**, responsable por poner a disposición de la red Profibus los datos leídos de la red Modbus, y
- 2) La **tabla de escritura**, responsable de pasar los datos de la red Profibus a la red Modbus.

Estas tablas se configuran a través del software **DigiConfig**.

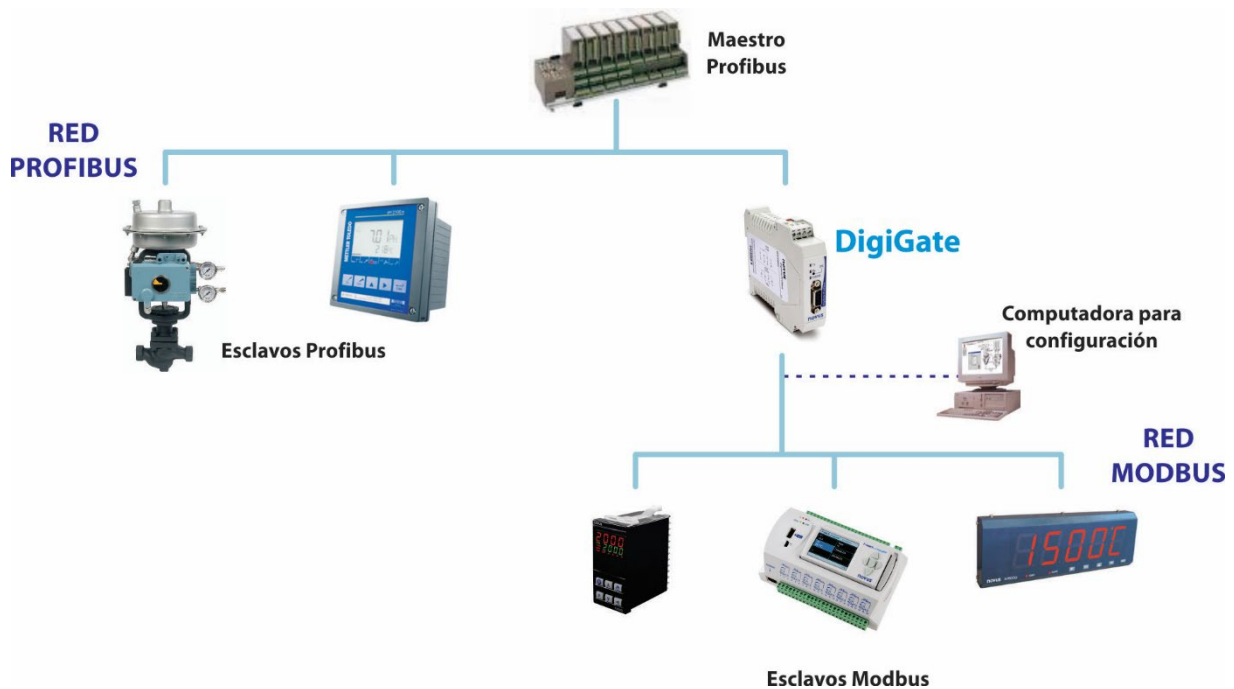


Figura 7

Una vez configurado, el dispositivo funciona en las dos redes de forma independiente, es decir, lee continuamente la red Modbus y alimenta la tabla de lectura, independientemente del estado de conexión de la red Profibus. Asimismo, aunque haya problemas en la red Modbus, sigue comunicando con el maestro Profibus.

En el lado Modbus, el dispositivo sigue escaneando los esclavos y leyendo los registros deseados.

Si se produce un error de comunicación, es posible establecer un número determinado de nuevos intentos. Si ninguno de los intentos tiene éxito en un número consecutivo de búsquedas (que también es configurable), el bloque de registros se notificará como «desconectado». En este caso, los intentos de comunicación con este bloque se harán más escasos, es decir, no habrá intentos de comunicación con este bloque durante un número configurable de búsquedas, y en la siguiente búsqueda el dispositivo volverá a intentar establecer la comunicación y comprobará si el bloque vuelve a comunicarse.

6.3.1 CONFIGURACIÓN MODBUS

Es necesario ajustar:

- Baud Rate;
- Paridad;
- Intervalo de búsqueda;
- Número de intentos de transmisión;
- Tiempo máximo de respuesta;
- Tiempo máximo entre Bytes;
- Tiempo mínimo entre comandos;
- Número de intentos antes de la desconexión;
- Factor de búsqueda con bloque desconectado.

Estos parámetros se describen detalladamente en la sección de **Ayuda** del software **DigiConfig**.

6.3.2 CONFIGURACIÓN PROFIBUS

Basta con configurar la dirección Profibus del dispositivo. El Baud Rate de la red será detectado automáticamente.

6.4 TABLAS DE INTERCAMBIO DE DATOS

6.4.1 TABLA DE LECTURA

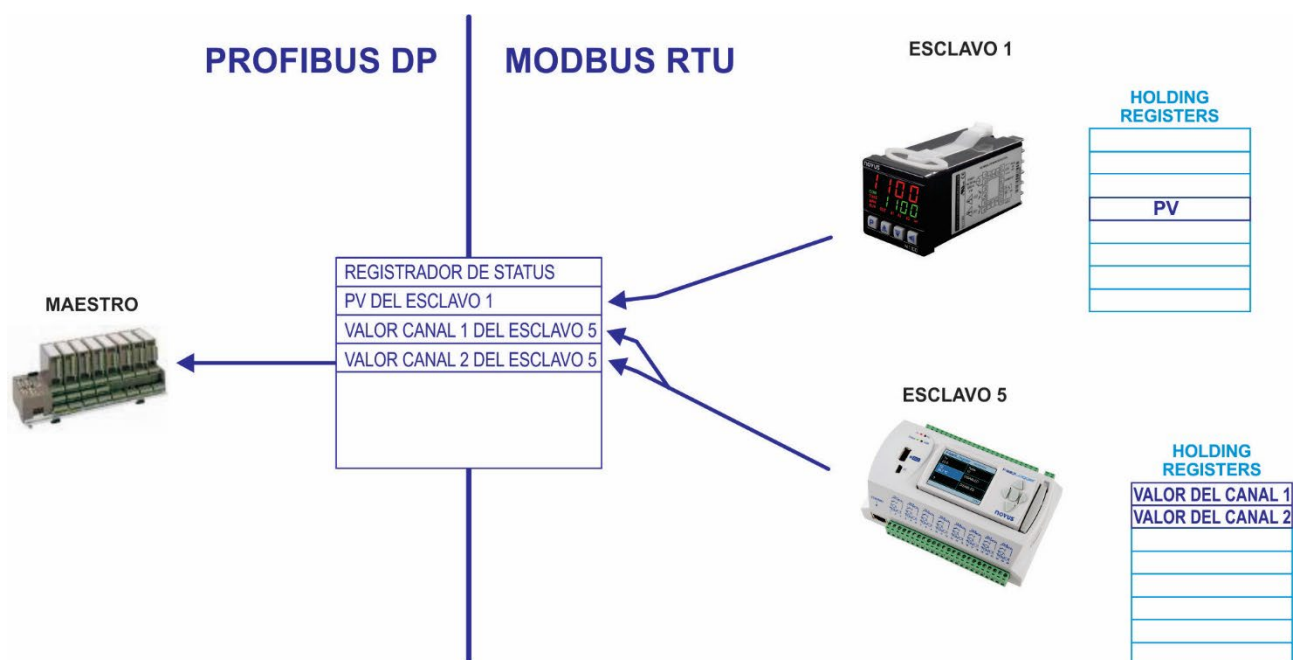


Figura 8

La **Tabla de Lectura** o **Tabla de Entrada** contiene los valores leídos de los registros del dispositivo de la red Modbus (según la configuración del dispositivo), así como un registro de estado (1ª posición en la tabla).

La tabla corresponde al campo de datos enviado desde el **Profibus DigiGate** al maestro Profibus. Su formato es el siguiente:

POSICIÓN	DESCRIPCIÓN
Posición 0	Registro de estado.
Posición 1	Valor de registro del equipo en la red Modbus.
Posición 2	Valor de registro del equipo en la red Modbus.
.....
Posición 121	Valor de registro del equipo en la red Modbus.

Tabla 3

Al configurar el dispositivo, las posiciones de la tabla se asocian a los registros Modbus que se desea que estén disponibles. Todas las posiciones son valores de 16 bits. El tamaño de la tabla es fijo (122 *words* de 16 bits), pero el tamaño del bloque de datos enviado a la red Profibus es configurable y puede no corresponder a toda la tabla.


6.4.1.1 REGISTRO DE ESTADO

Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
DV	WDN	RS1	RS0	ET2	ET1	ET0	EQ	AN7	AN6	AN5	AN4	AN3	AN2	AN1	AN0

- **Bit 15 – DV (Data Valid):** Este bit se invierte, igualando al Bit 15 del registro de control cuando la tabla de entrada se ha actualizado.
- **Bit 14 – WDN (Write Done):** Este bit se invierte, igualando al Bit 14 del registro de control cuando se ha realizado una escritura en la red Modbus.
- **Bit 13, Bit 12 – RS1, RS0 (Reset State):** Estado de inicialización:
 - 00 – Gateway no inicializado.
 - 01 – Ya se ha realizado al menos una búsqueda de lectura del Modbus;
 - 10 – Primera escritura realizada (no válida);
 - 11 – Primera lectura y escritura ya realizadas.
- **Bit 11, Bit 10, Bit 9 – ET2, ET1, ET0 (Error Type):** Tipo de error:
 - 000 – No hay error;
 - 001 – Error de paridad;
 - 010 – Error de CRC;
 - 011 – Error de *ByteTimeout*: Respuesta incompleta;
 - 100 – Error de *ResponseDelay*: No hay respuesta;
 - 101 – Error de excepción: Probablemente hay una incoherencia en el mensaje solicitado al esclavo.
- **Bit 8 – EQ (Error Qualifier):** Válido para un «Error Type» (Bits 11, 10 y 9) distinto de 000:
 - 0 – Un esclavo ha fallado.
 - 1 – Más de un esclavo ha fallado.

En el caso de más de un comando de lectura para cada esclavo Modbus:

- 0 – Un comando de lectura ha fallado.
- 1 – Más de un comando de lectura ha fallado.
- **Bit 7 a Bit 0 – AN7 a AN0 (Adress/Number):** Dirección del esclavo que ha fallado (si sólo hay 1 esclavo que ha fallado) o número de esclavos que han fallado.

	El estado inicial de todos los bits del registro de estado es 0.
-------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------

6.4.2 TABLA DE ESCRITURA

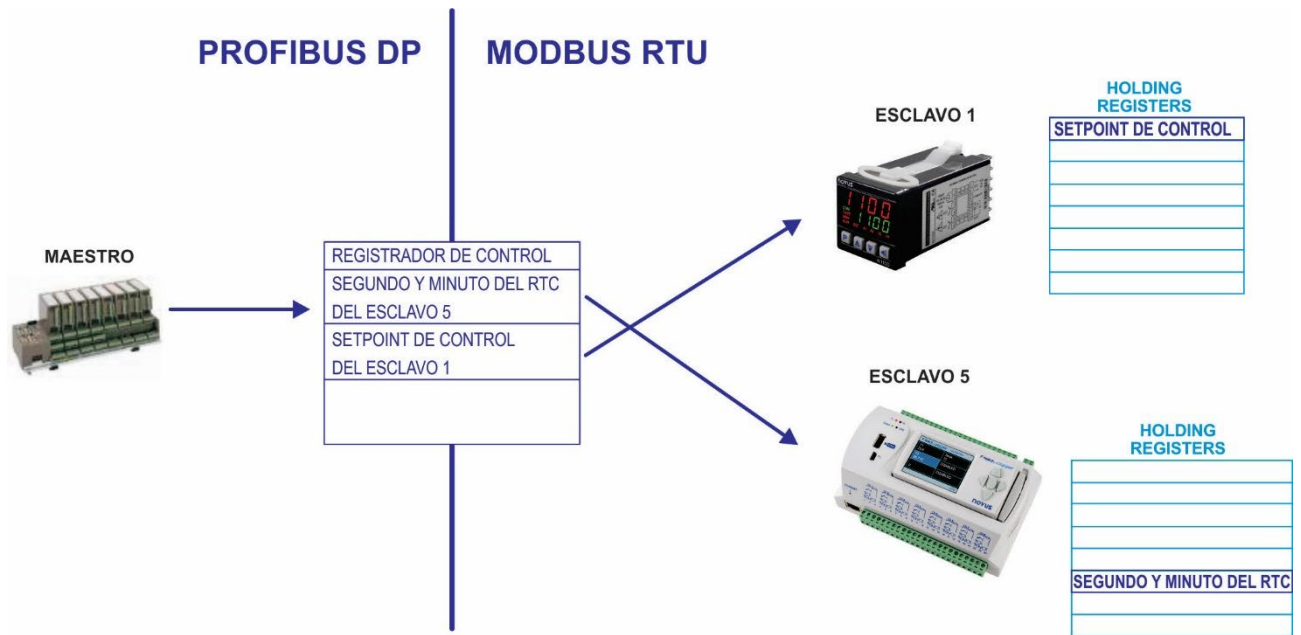


Figura 9

La **Tabla de Escritura** o **Tabla de Salida** contiene los valores a **escribir** en los registros de la red Modbus (según la configuración), así como un registro de control (1ª posición en la tabla).

Se alinea con el campo de datos enviado desde el maestro Profibus al **DigiGate Profibus**. Sin embargo, los valores de esta tabla sólo corresponderán a los valores enviados por el maestro Profibus si hay una solicitud a través del registro de control. Su formato es el siguiente:

POSICIÓN	DESCRIPCIÓN
Posición 0	Registro de control. A continuación, los detalles.
Posición 1	Valor que debe escribirse en el registro de un dispositivo de la red Modbus.
Posición 2	Valor que debe escribirse en el registro de un dispositivo de la red Modbus.
.....
Posición 121	Valor que debe escribirse en el registro de un dispositivo de la red Modbus.

Tabla 4

En la configuración del dispositivo, las posiciones de la tabla están asociadas a los registros Modbus en los que se desea permitir la escritura. Todas las posiciones son valores de 16 bits. El tamaño de la tabla es fijo (122 *words* de 16 bits), pero el tamaño del bloque de datos recibido de la red Profibus es configurable y puede no corresponder a toda la tabla.

6.4.2.1 REGISTRO DE CONTROL

Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
RD	WD	WT1	WT0	res	res	RCD1	RCD0	SA7	SA6	SA5	SA4	SA3	SA2	SA1	SA0

- **Bit 15 – RD (Request Data Valid):** Este bit es invertido por el maestro Profibus cuando se desea leer datos válidos. Cuando el Gateway se encuentra en un estado no inicializado (RS0 = 0, RS1 = 0), el maestro debe activar este bit para inicializar el Gateway. En un régimen, la inversión no es necesaria para actualizar los datos, pero es útil para confirmar la actualización.
- **Bit 14 – WD (Write Data):** Este bit es invertido por el maestro Profibus cuando se quiere escribir en el Gateway.
- **Bit 13 y Bit 12 – WT1, WT0 (Write Type):** A través de estos bits, el maestro Profibus indica el tipo de escritura asociado al Bit 14.
 - 00 – Debe transferirse toda la tabla a la red Modbus.
 - 01 – Sólo los valores de la tabla que han cambiado desde la última vez que se escribió deben ser transferidos al Modbus.
 - 10 – Se realiza una escritura en la tabla, pero no se envía ningún valor a la red Modbus.
 - 11 – Reservado.
- **bit 11 – Reservado.**
- **bit 10 – Reservado.**
- **Bit 9, Bit 8 – RCD1, RCD0 (Request connect/disconnect):** Un bloque desconectado por el usuario permanece desconectado hasta que se envía una solicitud para volver a conectar el bloque o se reinicia el **DigiGate Profibus**.

Solicitud de desconexión o reconexión: Se ejecutará a través de una solicitud de escritura de WD (tiene mayor prioridad que la escritura en una tabla):

- 00 – Sin funcionamiento.
- 01 – Desconectar el dispositivo.

- 10 – Reconectar el dispositivo.
- 11 – Reservado.
- **Bit 7 a Bit 0 – SA7 a SA0 (Slave Address):** Dirección del esclavo relacionada con el Bit 9 y el Bit 8.

6.4.3 CONSEJOS

- Utilizar los bits de los registros de Estado y Control para hacer funcionar correctamente el dispositivo.
- Antes de escribir, es una buena idea comprobar el estado de la conexión Profibus al cambiar el pin RD (registro de control) y luego comprobar el pin DV (registro de estado).
- Después de conectarse a la red Profibus, hacer la primera escritura de toda la tabla de salida (WT1 = 0 y WT0 = 0).
- La forma más segura de asegurarse de que una escritura se ha realizado correctamente es comprobar los registros después de la escritura.

7. GARANTÍA

Las condiciones de garantía se encuentran en nuestro sitio web www.novusautomation.com/garantia.