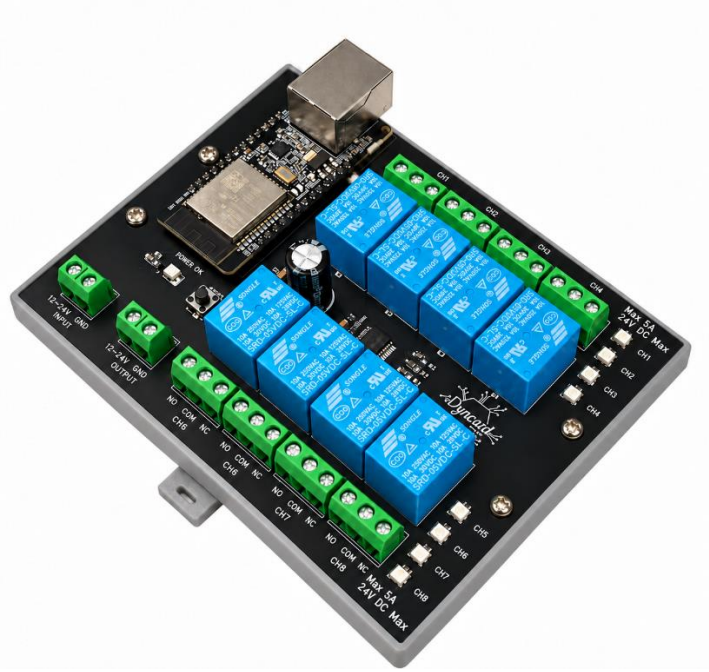
# ETHERNET

## 8 Relay Card

Manual de Usuario

Tarjeta relevadora Ethernet con Modbus TCP, comandos TCP y MQTT

---



# Información del producto

| Campo | Información |
|---|---|
| Producto | Dyncard Modbus TCP 8 Relay Card |
| Versión del manual | 1.1 |
| Fecha de publicación | Octubre de 2026 |
| Fabricante | Dyncard Electronics |
| Finalidad | Instalación, configuración, operación y diagnóstico |

## Aviso legal

Todos los nombres comerciales, marcas y logotipos mencionados en este documento pertenecen a sus respectivos propietarios.

La información contenida en este manual se proporciona con fines informativos y puede cambiar sin previo aviso como parte del proceso de mejora continua del producto.

Dyncard Electronics no asume responsabilidad por daños ocasionados por una instalación incorrecta, el incumplimiento de los límites eléctricos, una configuración de red insegura, el uso inadecuado del producto o su utilización en aplicaciones distintas de aquellas para las que fue diseñado.

El usuario es responsable de verificar que la fuente, las cargas, los conductores, las protecciones externas y la infraestructura de red sean apropiados para la aplicación.

La tarjeta está destinada exclusivamente al control de cargas de corriente continua de hasta 24 VDC. No debe utilizarse como único elemento de seguridad, protección de personas o paro de emergencia.

**PRECAUCIÓN:** No conecte corriente alterna, tensión de red eléctrica ni cargas que excedan 5 A por canal.

# Tabla de contenido

**Información del producto ..... 2**
Aviso legal ..... 2
**1. Información general ..... 6**
1.1 Introducción ..... 6
1.2 Características principales ..... 6
1.3 Aplicaciones típicas ..... 7
1.4 Arquitectura de operación ..... 7
1.5 Compatibilidad ..... 7
1.6 Contenido suministrado ..... 8
1.7 Símbolos utilizados ..... 8
**2. Descripción del hardware ..... 9**
2.1 Bornes de salida ..... 10
2.2 Indicadores ..... 10
**3. Alimentación ..... 11**
3.1 Requisitos de alimentación ..... 11
3.2 Conexión de alimentación ..... 11
3.3 Protección y puesta a tierra ..... 11
3.4 Bornes de alimentación de salida ..... 12
3.5 Dimensionamiento para varias tarjetas ..... 13
3.6 Encendido y apagado ..... 13
**4. Salidas de relevador y conexión de cargas ..... 14**
4.1 Límites eléctricos ..... 14
4.2 Contactos secos ..... 14
4.3 Conexión mediante COM y NO ..... 14
4.4 Conexión mediante COM y NC ..... 15
4.5 Cargas inductivas ..... 16
4.6 Protecciones por canal ..... 16
**5. Red Ethernet y protocolos de comunicación ..... 17**
5.1 Conceptos básicos ..... 17
5.2 Parámetros de red de fábrica ..... 17
5.3 Topologías de conexión ..... 18
5.4 Primera conexión directa a una computadora ..... 19

5.5 Mapa Modbus ..... 20
5.6 Máscara de salidas ..... 20
5.7 Funciones Modbus compatibles ..... 21
5.8 Unit ID, conexiones y tiempos ..... 21
5.9 Servicio TCP de comandos de texto ..... 21
5.10 MQTT 3.1.1 por Ethernet ..... 22
**6. Interfaz web y configuración ..... 24**
6.1 Acceso inicial ..... 24
6.2 Pantalla de control ..... 24
6.3 Estado del sistema ..... 25
6.4 Configuración de red ..... 25
6.5 Parámetros de comunicación ..... 27
6.6 Temporizador de seguridad ..... 27
6.7 Restauración del último estado ..... 28
6.8 Credenciales ..... 28
6.9 Guardado y reinicio ..... 28
6.10 Restablecimiento de red con el pulsador ..... 28
6.11 Restablecimiento completo desde la web ..... 29
6.12 Mapa integrado ..... 29
6.13 Seguridad de red ..... 32
**7. Instalación y puesta en marcha ..... 33**
7.1 Condiciones de instalación ..... 33
7.2 Montaje en riel DIN ..... **¡Error! Marcador no definido.**
7.3 Secuencia recomendada de puesta en marcha ..... 33
7.4 Lista de verificación ..... 33
**8. Operación y software de control ..... 35**
8.1 Operación desde un cliente Modbus TCP ..... 35
8.2 Dyncard Modbus Tester ..... 35
8.3 Integración con software ..... 35
8.4 Recomendaciones de programación ..... 36
8.5 Confirmación del controlador de salidas ..... 36
8.6 Control mediante TCP de texto y MQTT ..... 36
**9. Seguridad y precauciones ..... 37**

9.1 Uso previsto ..... 37
9.2 Usos no permitidos ..... 37
9.3 Riesgos eléctricos y térmicos ..... 37
9.4 Arranque inesperado ..... 37
9.5 Compatibilidad electromagnética ..... 38
9.6 Seguridad informática ..... 38
**10. Solución de problemas y diagnóstico ..... 39**
10.1 Diagnóstico rápido ..... 39
10.2 La interfaz web no es accesible ..... 39
10.3 Modbus TCP no responde ..... 40
10.4 Diagnóstico de salidas ..... 40
10.5 Problemas que pueden parecer falla de la tarjeta ..... 40
10.6 Información para solicitar soporte ..... 40
**11. Especificaciones técnicas ..... 41**
11.1 Especificaciones generales ..... 41
11.2 Especificaciones de comunicación ..... 41
11.3 Valores de fábrica ..... 42
11.4 Datos de contactos ..... 42
**12. Mantenimiento, garantía y soporte ..... 43**
12.1 Mantenimiento preventivo ..... 43
12.2 Vida útil de los relevadores ..... 43
12.3 Condiciones generales de garantía ..... 43
12.4 Soporte técnico ..... 43
12.5 Documentos y archivos complementarios ..... 44
**Apéndice A. Guía rápida de instalación ..... 45**
**Apéndice B. Referencia de integración ..... 46**
B.1 Escritura de un relevador ..... 46
B.2 Escritura de varios relevadores ..... 46
B.3 Lectura y verificación ..... 46
B.4 Manejo de errores ..... 46
B.5 Ejemplos suministrados ..... 46
**Gracias por elegir Dyncard Electronics ..... 47**

# 1. Información general

## 1.1 Introducción

La Dyncard Modbus TCP 8 Relay Card es una tarjeta de control remoto con ocho salidas de relevador independientes. Se comunica por Ethernet mediante tres servicios: Modbus TCP como servidor, un servidor TCP de comandos de texto y MQTT 3.1.1 como cliente conectado a un broker externo. Puede integrarse con PLC, HMI, sistemas SCADA, computadoras y plataformas que utilicen alguno de estos protocolos.

Cada canal dispone de contactos NO, COM y NC. Estos contactos son secos: conmutan el circuito externo, pero no suministran tensión a la carga. La alimentación de la carga debe proporcionarse por separado y respetar los límites indicados en este manual.

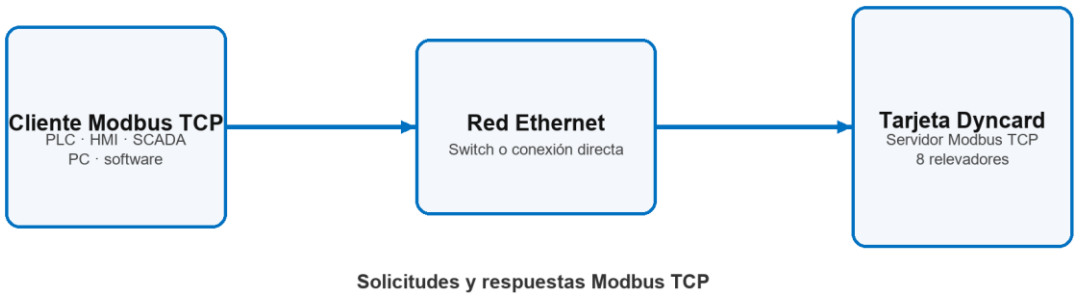



*Figura 1. Funcionamiento general de la tarjeta en una red Modbus TCP.*

## 1.2 Características principales

- Ocho salidas de relevador con contactos NO, COM y NC.
- Comunicación Modbus TCP mediante Ethernet 10/100 Mbps.
- Interfaz web integrada para control, supervisión y configuración.
- Dirección IPv4 fija de fábrica 192.168.0.10; también admite DHCP.
- Puerto Modbus TCP configurable; valor de fábrica 502.
- Identificador de unidad configurable de 1 a 247; valor de fábrica 1.
- Lectura y escritura individual o simultánea de las ocho salidas.
- Temporizador de seguridad configurable para llevar las salidas a un estado definido si se pierde la comunicación.
- Opción para restaurar el último estado de las salidas después de un reinicio.

- Pulsador físico para recuperar los parámetros de red.
- Indicador de alimentación e indicadores individuales CH1 a CH8.
- Bornes de entrada y salida de alimentación para facilitar la distribución de energía entre tarjetas.
- Soporte para montaje directo en riel DIN.
- Servidor TCP de comandos de texto configurable, habilitado de fábrica en el puerto 5000.
- Cliente MQTT 3.1.1 configurable para enviar estados y recibir comandos mediante un broker externo.

## 1.3 Aplicaciones típicas

- Automatización de máquinas y estaciones de trabajo.
- Bancos de prueba y sistemas de adquisición y control.
- Activación de electroválvulas, bobinas de contactores e indicadores de corriente continua.
- Control de iluminación de baja tensión.
- Integración con supervisión SCADA, HMI o aplicaciones de computadora.
- Expansión de salidas remotas dentro de una red Ethernet industrial o de laboratorio.

## 1.4 Arquitectura de operación

Modbus TCP y TCP de texto reciben conexiones de clientes en la dirección IP Ethernet de la tarjeta, cada uno en su puerto configurado. Para MQTT, la tarjeta actúa como cliente y se conecta al broker indicado en la configuración. Los tres servicios y la interfaz web operan sobre las mismas ocho salidas: el último comando procesado determina el estado. Los estados publicados por MQTT reflejan los cambios aceptados por el controlador de salidas.

**NOTA:** Si varios clientes o la interfaz web controlan simultáneamente las salidas, prevalece el último comando recibido. En una instalación permanente se recomienda definir una sola autoridad de control o implementar arbitraje en la aplicación.

## 1.5 Compatibilidad

Modbus TCP utiliza mensajes estándar. El servicio de comandos TCP acepta órdenes ASCII y MQTT utiliza un broker externo; ninguno requiere un controlador propietario específico. El equipo cliente debe admitir el protocolo elegido y conectarse a la IP Ethernet de la tarjeta o al broker configurado.

- PLC y controladores industriales con función de cliente Modbus TCP.
- HMI y sistemas SCADA.
- LabVIEW, C#, Python, C/C++, Java y Node.js mediante bibliotecas Modbus.
- Node-RED y otras plataformas de automatización.
- Dyncard Communication Tester para configuración y pruebas manuales.

## 1.6 Contenido suministrado

| Elemento | Cantidad | Observaciones |
|---|---|---|
| Tarjeta Dyncard Modbus TCP 8 Relay Card | 1 | Producto principal |
| Soporte para riel DIN | 1 | Suministrados con el producto |
| Manual de usuario | 1 | Formato digital |
| Software y ejemplos de integración | Según entrega | Se proporcionan por separado del manual |

No se incluyen la fuente de alimentación, el cable Ethernet, las protecciones de las cargas, los conductores ni el equipo cliente Modbus TCP.

## 1.7 Símbolos utilizados

| Indicación | Significado |
|---|---|
| PELIGRO | Situación que puede causar lesiones graves, incendio o daños importantes si no se evita. |
| PRECAUCIÓN | Condición que puede dañar la tarjeta, la carga o la instalación. |
| NOTA | Información que facilita la instalación, configuración u operación. |

# 2. Descripción del hardware

Antes de realizar cualquier conexión, identifique los elementos de la tarjeta. La disposición exacta puede presentar cambios menores entre revisiones, pero las funciones y rótulos descritos deben conservarse.

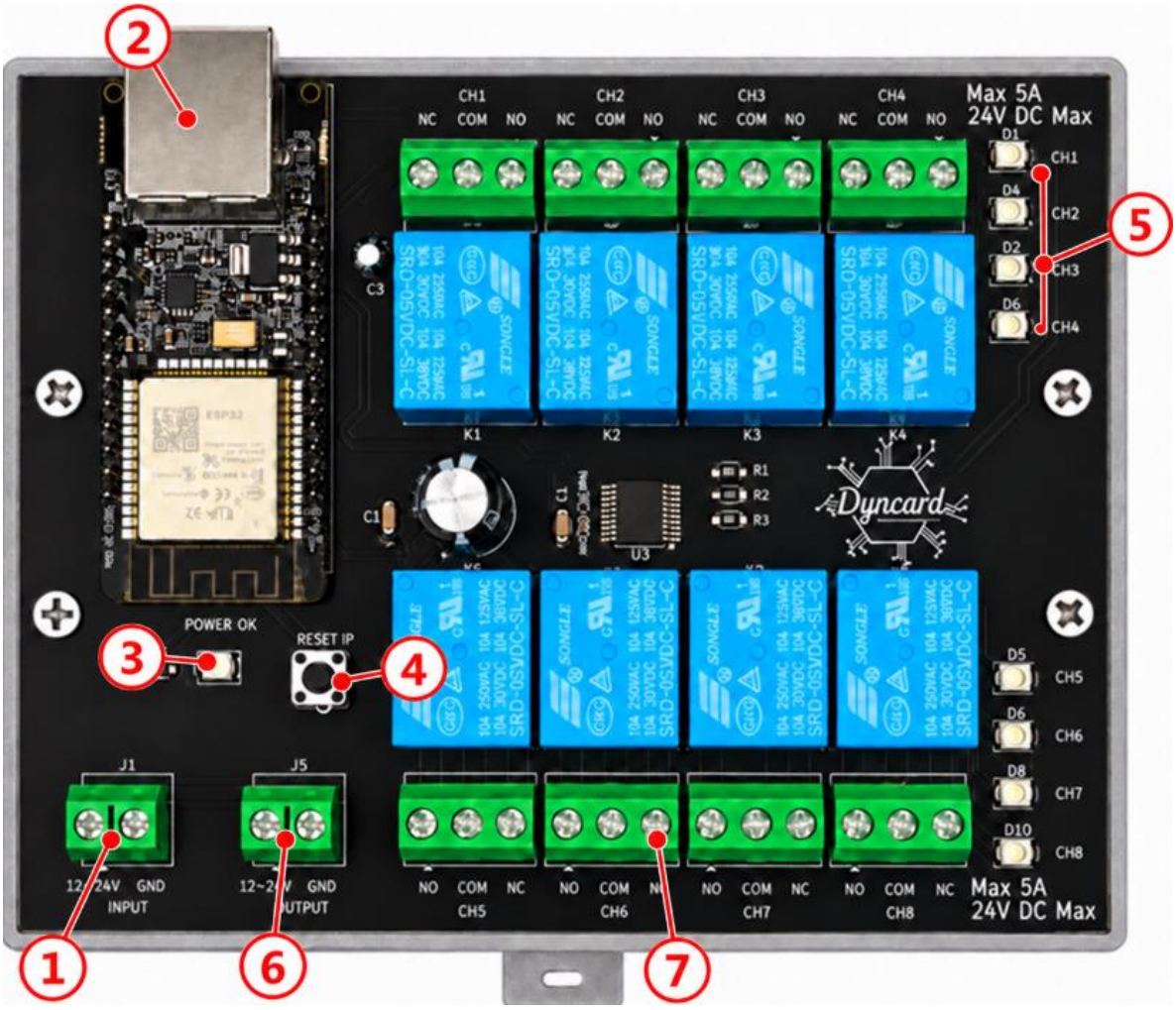



*Figura 2. Referencias principales del hardware.*

| Ref. | Componente | Descripción |
|---|---|---|
| 1 | Bornes de alimentación de entrada | Reciben la alimentación de 12 a 24 VDC. Conecte el positivo a +12–24 V y el retorno a GND. |
| 2 | Conector Ethernet RJ45 | Conexión física a una computadora, switch, router o infraestructura Ethernet. |
| 3 | Indicador de alimentación | Se ilumina cuando la etapa interna de alimentación está energizada. |
| 4 | Pulsador RESET IP | Al mantenerlo presionado durante 5 segundos, restaura únicamente los parámetros de red y reinicia la tarjeta. |

| Ref. | Componente | Descripción |
|---|---|---|
| 5 | Indicadores CH1 a CH8 | Muestran el estado ordenado de cada salida. Un indicador encendido corresponde a un relevador activado. |
| 6 | Bornes de alimentación de salida | Replican +12–24 V y GND para alimentar otra tarjeta. No son una salida regulada ni transportan Ethernet. |
| 7 | Bornes de las cargas | Cada canal cuenta con NO, COM y NC para conectar el circuito externo de corriente continua. |

## 2.1 Bornes de salida

| Terminal | Nombre | Función |
|---|---|---|
| NO | Normalmente abierto | Permanece abierto con el relevador desactivado y se cierra al activarlo. |
| COM | Común | Terminal móvil del contacto; debe formar parte del circuito de la carga. |
| NC | Normalmente cerrado | Permanece cerrado con el relevador desactivado y se abre al activarlo. |

**NOTA:** El estado de los contactos indicado corresponde a una tarjeta energizada con el canal desactivado. Todos los relevadores se desactivan al perder alimentación.

## 2.2 Indicadores

| Indicador | Estado | Interpretación |
|---|---|---|
| POWER | Encendido | La tarjeta recibe energía y la etapa interna de alimentación está activa. |
| CH1–CH8 | Encendido | La salida correspondiente recibió la orden de activarse. |
| LED azul de estado | Tres destellos | Se aceptó la restauración física de parámetros de red. |

**PRECAUCIÓN:** Los LED indican el estado de mando, pero no sustituyen una medición eléctrica ni confirman por sí solos la continuidad del contacto o la operación real de la carga.

# 3. Alimentación

## 3.1 Requisitos de alimentación

La tarjeta debe alimentarse con una fuente de corriente continua regulada. Utilice conductores adecuados, respete la polaridad y mantenga la fuente desconectada mientras realiza el cableado.

| Parámetro | Requisito |
|---|---|
| Tensión de entrada | 12 a 24 VDC |
| Tipo de alimentación | Corriente continua regulada |
| Polaridad | Positivo a +12–24 V y negativo a GND |
| Fuente recomendada | Fuente SELV o fuente industrial regulada |
| Capacidad recomendada por tarjeta | 12 VDC, 1 A o superior; 24 VDC, 0.5 A o superior |
| Protección externa | Fusible o interruptor de protección a la salida de la fuente |

**PRECAUCIÓN:** No conecte corriente alterna a los bornes de alimentación. Una inversión de polaridad o una tensión fuera del intervalo especificado puede dañar la tarjeta.

## 3.2 Conexión de alimentación

1. Desenergice la fuente y las cargas.
2. Confirme con un multímetro que la tensión de salida de la fuente se encuentra entre 12 y 24 VDC.
3. Conecte el conductor positivo al borne +12–24 V de entrada.
4. Conecte el retorno al borne GND de entrada.
5. Revise que no existan filamentos sueltos, cortocircuitos o polaridad invertida.
6. Energice la fuente y confirme el encendido del indicador POWER.

## 3.3 Protección y puesta a tierra

Instale una protección de sobrecorriente externa dimensionada para el conductor y el consumo total. La protección debe ubicarse tan cerca de la fuente como resulte práctico. En gabinetes metálicos, conecte el gabinete a tierra de protección de acuerdo con la normativa aplicable.

El borne GND corresponde al retorno de corriente continua de la tarjeta. No debe confundirse con la tierra de protección del gabinete. La unión entre ambos puntos depende del diseño general de la instalación y debe ser realizada por personal calificado.

## 3.4 Bornes de alimentación de salida

Los bornes de salida de alimentación permiten llevar la misma tensión de entrada a una tarjeta adicional. La tensión no se convierte, regula ni limita en estos bornes. La corriente de todas las tarjetas encadenadas circula por los conductores y conexiones anteriores.

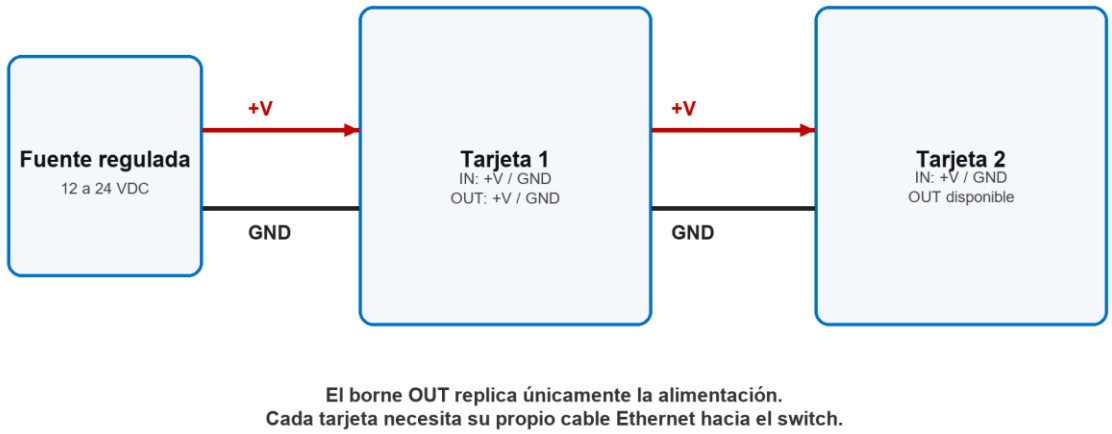



*Figura 3. Distribución de alimentación entre dos tarjetas.*

**PRECAUCIÓN:** No utilice los bornes de salida para alimentar las cargas conectadas a los relevadores. Las cargas deben contar con una alimentación dimensionada y protegida para su corriente.

## 3.5 Dimensionamiento para varias tarjetas

Para selección conservadora de la fuente puede utilizarse la siguiente relación:

$$I\,fuente \geq N \times I\,tarjeta \times 1.25$$

donde N es el número de tarjetas e I tarjeta es la corriente de planificación por tarjeta. Para dimensionamiento inicial utilice 0.50 A por tarjeta a 12 VDC o 0.25 A por tarjeta a 24 VDC. El factor 1.25 proporciona un margen del 25 %. Estos valores son de selección conservadora y no sustituyen una medición de la instalación terminada.

| Tarjetas | Mínimo calculado a 12 VDC | Fuente comercial a 12 VDC | Mínimo calculado a 24 VDC | Fuente comercial a 24 VDC |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.63 A | 1 A o superior | 0.31 A | 0.5 A o superior |
| 2 | 1.25 A | 1.5 A o superior | 0.63 A | 1 A o superior |
| 4 | 2.50 A | 3 A o superior | 1.25 A | 1.5 A o superior |
| 8 | 5.00 A | 6 A o superior | 2.50 A | 3 A o superior |

## 3.6 Encendido y apagado

- Energice primero la tarjeta y la infraestructura de red; después habilite la alimentación de las cargas cuando el proceso lo permita.
- Al desenergizar, coloque el proceso en una condición segura y desactive las salidas antes de retirar alimentación.
- Si la opción de restaurar el último estado está deshabilitada, todos los relevadores inician desactivados.
- Si dicha opción está habilitada, verifique que la reactivación automática de cargas no represente un riesgo después de una interrupción eléctrica.

# 4. Salidas de relevador y conexión de cargas

## 4.1 Límites eléctricos

| Parámetro | Límite o condición |
|---|---|
| Cantidad de canales | 8 |
| Tipo de contacto | Conmutado: NO, COM y NC |
| Tipo de carga permitido | Corriente continua |
| Tensión máxima de carga | 24 VDC |
| Corriente máxima por canal | 5 A |
| Aislamiento entre control y contacto | Contacto electromecánico seco |

**PRECAUCIÓN:** El límite de 5 A a 24 VDC es un máximo de la tarjeta, no una recomendación de operación continua para cualquier carga. Considere temperatura, ventilación, calibre del conductor, corriente de arranque y frecuencia de conmutación.

**PELIGRO:** No conecte corriente alterna ni tensión de red eléctrica, aunque el relevador individual pueda mostrar valores mayores en su encapsulado.

## 4.2 Contactos secos

Los contactos NO, COM y NC no están conectados internamente a la alimentación de la tarjeta. Para operar una carga debe formarse un circuito externo con su propia fuente. Esta separación permite conmutar tensiones de corriente continua distintas de la alimentación de control, siempre dentro de los límites establecidos.

## 4.3 Conexión mediante COM y NO

Utilice COM y NO cuando la carga deba permanecer apagada mientras el canal está desactivado. Al activar el relevador, el contacto se cierra y permite el paso de corriente.

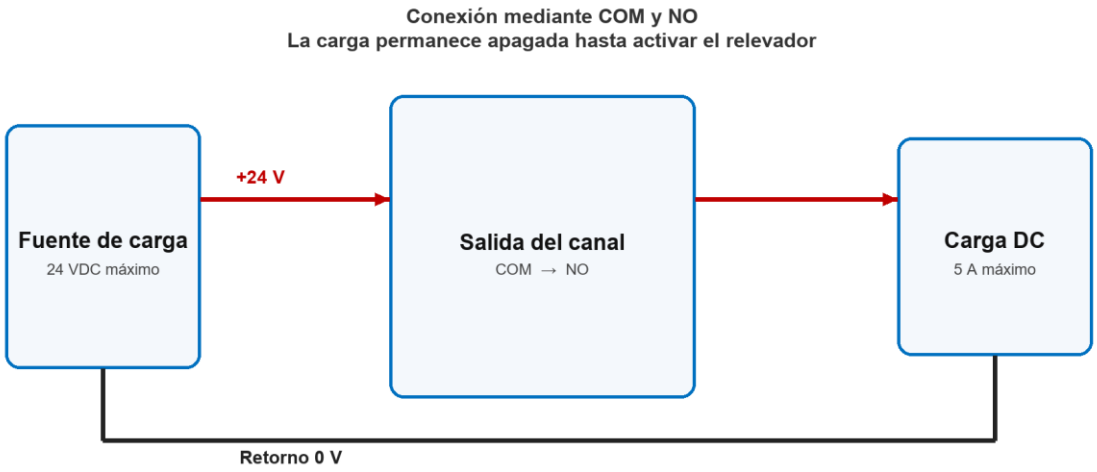



*Figura 4. Conexión de una carga de corriente continua mediante COM y NO.*

## 4.4 Conexión mediante COM y NC

Utilice COM y NC cuando la carga deba permanecer energizada mientras el canal está desactivado. Al activar el relevador, el contacto se abre y la carga se apaga.

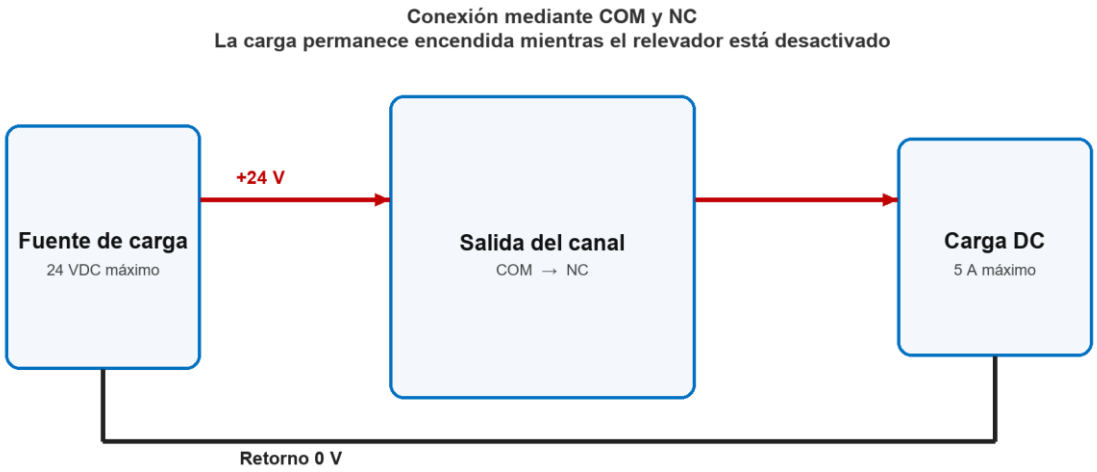



*Figura 5. Conexión de una carga de corriente continua mediante COM y NC.*

**PRECAUCIÓN:** Una carga conectada a NC puede permanecer energizada aunque la comunicación no esté activa. Analice el estado seguro requerido por el proceso.

## 4.5 Cargas inductivas

Electroválvulas, bobinas de contactores, solenoides y motores generan sobretensiones al interrumpirse la corriente. Instale un elemento de supresión próximo a la carga, por ejemplo un diodo de rueda libre en cargas DC de polaridad fija o un supresor apropiado para la aplicación.

- Coloque el diodo en paralelo con la bobina y con polaridad inversa durante operación normal.
- Verifique que el dispositivo soporte la corriente y energía almacenada por la carga.
- Separe físicamente los conductores de potencia de los cables Ethernet y de señales sensibles.
- Para alta frecuencia de conmutación, elevada corriente de arranque o vida útil extendida, utilice un contactor o relevador de estado sólido externo.

## 4.6 Protecciones por canal

La aplicación debe incluir protección contra cortocircuito y sobrecorriente. El fusible o interruptor se dimensiona para el conductor y la carga, sin exceder 5 A por canal. La tarjeta no sustituye los elementos de protección del circuito de potencia.

**NOTA:** La suma de las corrientes de carga no circula por la fuente de control cuando se emplean contactos secos y fuentes externas; sin embargo, sí debe considerarse en la fuente y el cableado de las cargas.

# 5. Red Ethernet y protocolos de comunicación

## 5.1 Conceptos básicos

La tarjeta ofrece tres servicios independientes por Ethernet: servidor Modbus TCP, servidor TCP de comandos de texto y cliente MQTT 3.1.1. Modbus TCP y TCP de texto reciben conexiones de clientes en la IP de la tarjeta; MQTT inicia una conexión saliente a un broker externo. Los puertos Modbus y TCP de texto se configuran por separado. MQTT no convierte a la tarjeta en un broker.

| Elemento | Función |
|---|---|
| Dirección IP | Identifica la tarjeta dentro de la red IPv4. |
| Máscara de subred | Define qué direcciones pertenecen a la red local. |
| Puerta de enlace | Permite alcanzar otras redes cuando la instalación lo requiere. |
| Puerto TCP | Punto de acceso lógico al servicio Modbus; valor de fábrica 502. |
| Unit ID | Identificador Modbus incluido en la trama; valor de fábrica 1. |
| Puerto TCP de texto | Puerto de órdenes ASCII; valor inicial 5000. |
| Broker MQTT | Servidor externo al que se conecta la tarjeta para MQTT. |
| Puerto MQTT | Puerto del broker; valor inicial 1883. |
| Tópico base MQTT | Prefijo de tópicos para órdenes, estados y disponibilidad. |

## 5.2 Parámetros de red de fábrica

| Parámetro | Valor |
|---|---|
| Modo IPv4 | Estático |
| Dirección IP | 192.168.0.10 |
| Máscara de subred | 255.255.255.0 |
| Puerta de enlace | 192.168.0.1 |
| DNS principal | 192.168.0.1 |
| DNS secundario | 8.8.8.8 |
| Nombre del equipo | dyncard-modbus-8r |
| Puerto web | 80 |

| Parámetro | Valor |
|---|---|
| Puerto Modbus TCP | 502 |
| Unit ID | 1 |
| Puerto TCP de texto | 5000 |
| Servicio TCP de texto | Habilitado |
| MQTT | Deshabilitado |
| Puerto MQTT | 1883 |

## 5.3 Topologías de conexión

En una instalación normal, conecte el cliente y cada tarjeta a un switch Ethernet. Cada tarjeta debe disponer de una dirección IP única. El borne de salida de alimentación puede facilitar la distribución de energía, pero no encadena la comunicación Ethernet.

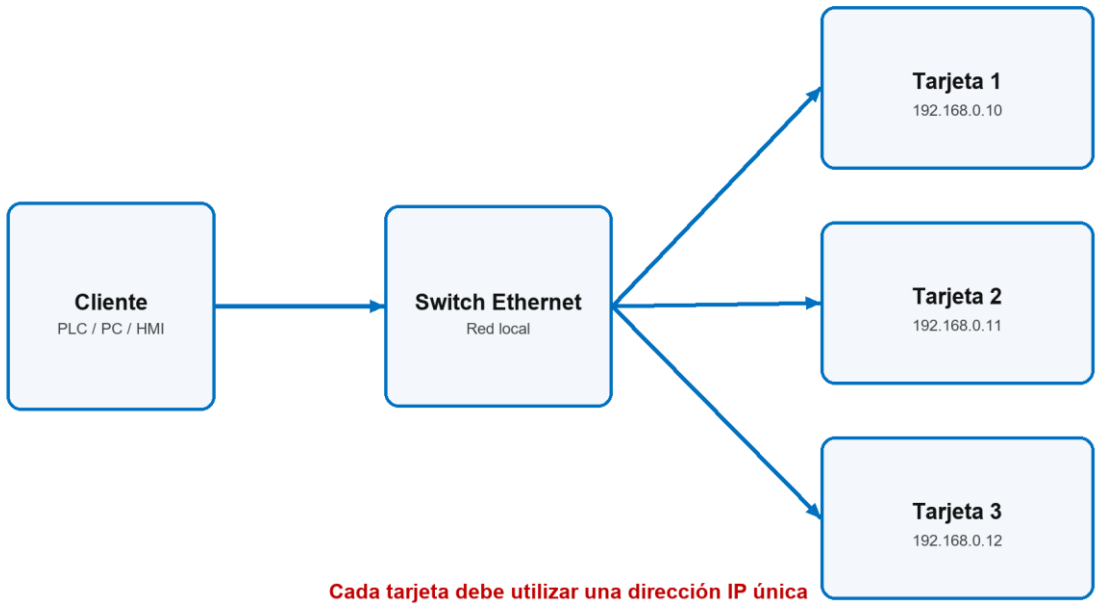



*Figura 6. Topología Ethernet recomendada para varias tarjetas.*

**NOTA:** Las tarjetas pueden utilizar el mismo Unit ID si se accede a ellas mediante direcciones IP distintas, pero se recomienda asignar identificadores únicos para simplificar el diagnóstico y la documentación.

## 5.4 Primera conexión directa a una computadora

Si la red local no utiliza el segmento 192.168.0.x, realice la configuración inicial mediante una conexión directa o un switch aislado.

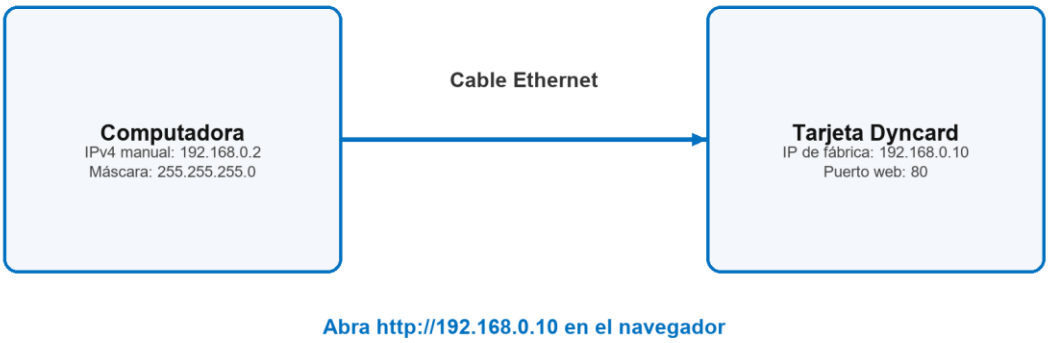



*Figura 7. Conexión directa para la configuración inicial.*

1. Desconecte temporalmente otras interfaces de red que puedan utilizar el mismo segmento.
2. Configure manualmente la computadora con IP 192.168.0.2 y máscara 255.255.255.0. La puerta de enlace puede dejarse vacía para esta prueba.
3. Conecte la tarjeta a la computadora mediante un cable Ethernet y energícela.
4. Espere el establecimiento del enlace y abra http://192.168.0.10 en el navegador.
5. Inicie sesión y cambie los parámetros de red según la instalación final.
6. Después del reinicio, restaure la configuración normal de la computadora y acceda a la nueva IP.

## 5.5 Mapa Modbus

Las direcciones mostradas como 00001, 10001 y 40001 son referencias documentales de base uno. Algunas bibliotecas solicitan el desplazamiento PDU de base cero. Utilice la columna correspondiente al formato esperado por su software.

| Referencia | Offset PDU | Elemento | Acceso | Funciones |
|---|---|---|---|---|
| 00001–00008 | 0–7 | Relés K1–K8 | Lectura/escritura | 01, 05, 0F |
| 10001–10008 | 0–7 | Estado K1–K8 | Lectura | 02 |
| 40001 | 0 | Máscara de salidas, bits 0–7 | Lectura/escritura | 03, 04, 06, 10 |
| 40002 | 1 | Unit ID | Lectura | 03, 04 |
| 40003 | 2 | Puerto Modbus TCP | Lectura | 03, 04 |
| 40004 | 3 | Estado del controlador: 1 OK, 0 falla | Lectura | 03, 04 |
| 40005–40006 | 4–5 | Tiempo activo de 32 bits, palabra baja primero | Lectura | 03, 04 |
| 40007–40008 | 6–7 | Solicitudes de 32 bits, palabra baja primero | Lectura | 03, 04 |

## 5.6 Máscara de salidas

El registro 40001 representa los ocho relevadores mediante un valor de 8 bits. El bit 0 controla K1 y el bit 7 controla K8. Un bit en 1 activa el canal y un bit en 0 lo desactiva.

| Bit | Valor hexadecimal | Canal |
|---|---|---|
| 0 | 0x01 | K1 |
| 1 | 0x02 | K2 |
| 2 | 0x04 | K3 |
| 3 | 0x08 | K4 |
| 4 | 0x10 | K5 |
| 5 | 0x20 | K6 |
| 6 | 0x40 | K7 |
| 7 | 0x80 | K8 |

Ejemplos: 0x00 desactiva todos los canales; 0x01 activa solamente K1; 0x05 activa K1 y K3; 0xFF activa los ocho canales.

## 5.7 Funciones Modbus compatibles

| Código | Nombre | Uso |
|---|---|---|
| 01 | Read Coils | Lee el estado de K1–K8. |
| 02 | Read Discrete Inputs | Lee el espejo de estado de K1–K8. |
| 03 | Read Holding Registers | Lee la máscara, configuración informativa y diagnóstico. |
| 04 | Read Input Registers | Lee la misma información disponible para diagnóstico. |
| 05 | Write Single Coil | Activa o desactiva un canal. |
| 06 | Write Single Register | Escribe la máscara completa en 40001. |
| 0F | Write Multiple Coils | Escribe varios canales en una transacción. |
| 10 | Write Multiple Registers | Admite la escritura del registro de máscara. |

**NOTA:** Solamente el registro 40001 es escribible. Los demás registros se proporcionan para lectura y diagnóstico.

## 5.8 Unit ID, conexiones y tiempos

- Rango permitido de Unit ID: 1 a 247.
- La tarjeta ignora solicitudes cuyo Unit ID no coincide con el configurado.
- Las solicitudes con Unit ID 0 no generan respuesta.
- Se admiten hasta cuatro clientes Modbus TCP conectados simultáneamente.
- Una conexión inactiva puede cerrarse después de aproximadamente cinco minutos; el cliente debe ser capaz de reconectarse.
- El tamaño máximo de la unidad de datos de aplicación Modbus TCP es de 260 bytes.

## 5.9 Servicio TCP de comandos de texto

El servicio TCP de texto está habilitado de fábrica en el puerto 5000 de la IP Ethernet. En la interfaz web, Configuración → Comandos TCP de texto permite deshabilitarlo o cambiar el puerto. El puerto debe ser distinto de HTTP y del puerto Modbus activo. Guarda los cambios y reinicia la tarjeta. Este servicio es independiente de Modbus TCP y MQTT; no requiere Unit ID ni broker, y no utiliza autenticación ni TLS. Envía una orden ASCII terminada en CR, LF o CRLF. La respuesta termina en CRLF.

**Órdenes del servicio TCP de texto**

| Orden | Función | Efecto |
|---|---|---|
| PING | Comprueba que el servicio responde. | No modifica salidas ni renueva el temporizador de seguridad. |
| STATUS | Consulta versión, máscara, estado de E/S y tiempo activo. | Solo lectura. |
| HELP | Solicita la lista de órdenes disponibles. | Solo lectura. |
| GET 1 … GET 8 | Lee el estado del canal indicado. | Solo lectura. |
| RELAY n ON / RELAY n OFF | Activa o apaga el canal n (1–8). | Conserva el estado de los demás canales. |
| ALL ON / ALL OFF | Activa o apaga los ocho canales. | Cambia todas las salidas. |
| MASK n | Aplica una máscara decimal de 0 a 255. | Reemplaza el estado de los ocho canales. |
| HEARTBEAT | Renueva el temporizador de seguridad. | No modifica las salidas. |

En la máscara, el bit 0 corresponde a K1 y el bit 7 a K8; 0 apaga todos los canales y 255 los activa. Las órdenes correctas RELAY, ALL, MASK y HEARTBEAT reinician el temporizador fail-safe si está habilitado. STATUS, GET, PING y HELP no lo reinician. Las escrituras actúan sobre salidas físicas.

## 5.10 MQTT 3.1.1 por Ethernet

La tarjeta funciona como cliente MQTT y requiere un broker externo. En la interfaz web, Configuración → MQTT, habilita el servicio e introduce dirección IP o nombre del broker, puerto, usuario, contraseña y tópico base; guarda y reinicia. MQTT está deshabilitado de fábrica y usa inicialmente el puerto 1883. Si el tópico base queda vacío, se genera dyncard/<MAC>. Forma el tópico completo agregando una diagonal y el tópico relativo mostrado en la tabla. Las credenciales MQTT son independientes de las credenciales web.

### Tópicos y mensajes MQTT

| Tópico relativo al tópico base | Mensaje o contenido | Uso |
|---|---|---|
| relay/1/set … relay/8/set | ON / OFF o 1 / 0; Retain desactivado. | Ordena un canal individual. |
| relays/set | Máscara decimal 0–255; Retain desactivado. | Ordena el estado de los ocho canales. |
| heartbeat | 1; Retain desactivado. | Renueva el temporizador de seguridad. |
| relay/1/state … relay/8/state | ON / OFF; Retain activado. | Estado publicado por canal. |
| state | JSON con relay_mask, io_ok, failsafe_active, ethernet_ip, uptime_seconds y rejected_commands. | Estado general. |
| availability | online / offline; Retain activado. | Disponibilidad del cliente y mensaje Last Will. |
| result | JSON con ok y relay_mask. | Resultado de una orden. |

Los tópicos distinguen mayúsculas y minúsculas. Los mensajes MQTT usan QoS 1. Desactiva Retain al publicar órdenes para evitar que el broker reproduzca una orden anterior al reconectar. La máscara usa el bit 0 para K1 y el bit 7 para K8. MQTT 3.1.1 funciona sobre TCP sin TLS; úsalo en una red local confiable y no expongas el broker ni la tarjeta directamente a Internet.

# 6. Interfaz web y configuración

## 6.1 Acceso inicial

La interfaz web permite controlar las salidas, consultar el estado del equipo y modificar los parámetros de red y Modbus. Desde una computadora ubicada en el mismo segmento, abra http://192.168.0.10.

| Credencial | Valor de fábrica |
|---|---|
| Usuario | admin |
| Contraseña | modbus123 |

**SEGURIDAD:** Cambie la contraseña antes de poner el equipo en servicio. La autenticación HTTP básica no cifra las credenciales; utilice la interfaz únicamente en una red local confiable.

## 6.2 Pantalla de control

La pestaña de control presenta ocho botones correspondientes a los relevadores. Al activar o desactivar un canal, la página actualiza el estado mostrado y la salida física. Utilice esta pantalla durante la puesta en marcha y el mantenimiento, no como sustituto de una HMI de seguridad.

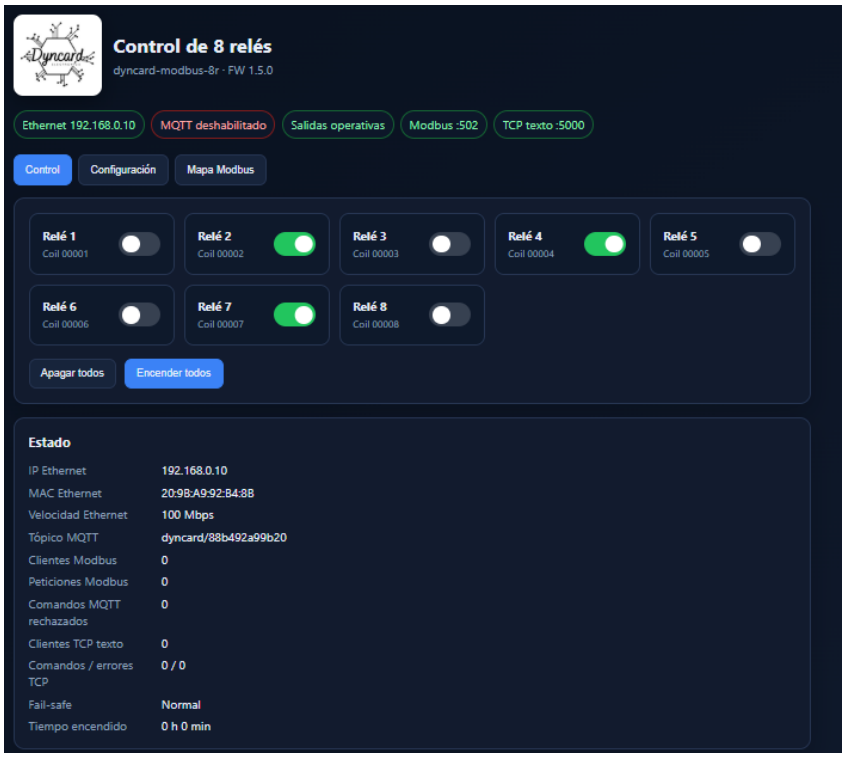


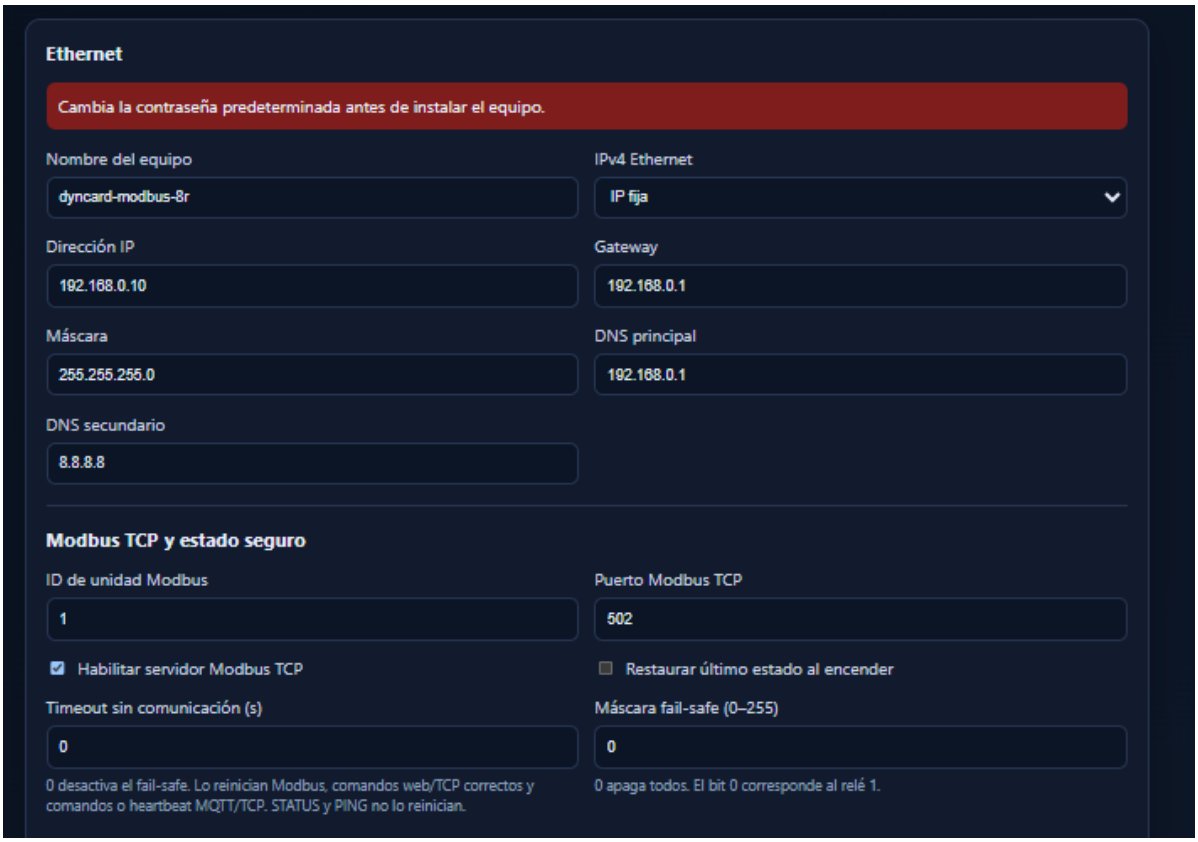

*Figura 8. Pantalla de control de la interfaz web.*

## 6.3 Estado del sistema

La interfaz muestra información útil para diagnóstico, como dirección IP, estado de Ethernet, parámetros Modbus y condición del controlador de salidas. Para confirmar una instalación, verifique que la red esté activa, que el controlador de salidas aparezca operativo y que los comandos Modbus incrementen el contador correspondiente.

## 6.4 Configuración de red

Seleccione dirección estática cuando el cliente requiera una ubicación fija y documentada. DHCP puede utilizarse cuando la red dispone de un servidor que asigne direcciones y se cuenta con un método para localizar o reservar la IP del equipo.



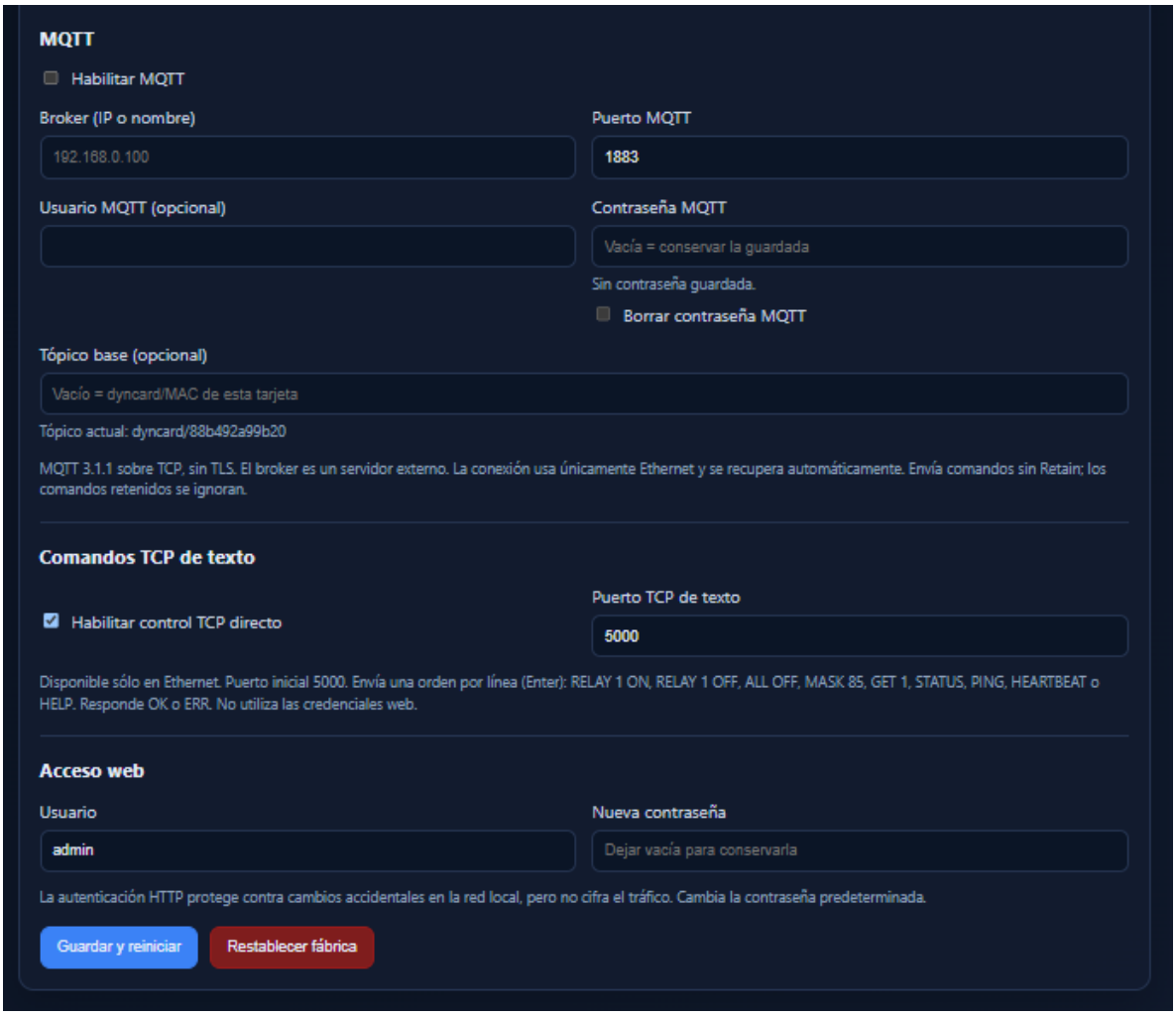



*Figura 9. Pantalla de configuración de red, Modbus y seguridad.*

| Campo | Criterio |
|---|---|
| DHCP | Deshabilitado de fábrica. Al habilitarlo, el servidor de red asigna los parámetros IPv4. |
| IP | Debe ser única dentro de la red y compatible con la máscara. |
| Máscara | Debe coincidir con el diseño de la subred. |
| Puerta de enlace | Dirección del router cuando se necesita comunicación con otras redes. |
| DNS | Necesario solamente para funciones que resuelvan nombres; no es requerido para acceso directo por IP. |
| Nombre del equipo | Hasta 32 caracteres: letras, números y guiones. |

**PRECAUCIÓN:** Antes de guardar una nueva IP, regístrela. Una dirección duplicada puede causar comunicación intermitente y afectar otros equipos de la red.

## 6.5 Parámetros de comunicación

| Parámetro | Rango | Valor de fábrica |
|---|---|---|
| Servicio Modbus TCP | Habilitado/deshabilitado | Habilitado |
| Puerto | 1 a 65535, excepto 80 | 502 |
| Unit ID | 1 a 247 | 1 |
| Clientes simultáneos | Hasta 4 | — |
| Servicio TCP de texto | Habilitado/deshabilitado | Habilitado |
| Puerto TCP de texto | 1–65535; distinto de HTTP y Modbus activo | 5000 |
| MQTT | Habilitado/deshabilitado | Deshabilitado |
| Broker MQTT | Dirección IP o nombre; obligatorio si se habilita | Sin configurar |
| Puerto del broker | 1–65535 | 1883 |
| Tópico base MQTT | Sin caracteres comodín + o # | dyncard/<MAC> si se deja vacío |

Si cambia el puerto Modbus TCP, configure el mismo valor en todos los clientes Modbus. Evite puertos utilizados por otros servicios o bloqueados por las políticas de la red.

## 6.6 Temporizador de seguridad

El temporizador de seguridad permite aplicar una máscara predefinida si la tarjeta deja de recibir solicitudes Modbus correctamente dirigidas durante el tiempo configurado. El intervalo puede ajustarse entre 0 y 86400 segundos; el valor 0 deshabilita la función.

- Configure una máscara de seguridad entre 0 y 255.
- El bit 0 corresponde a K1 y el bit 7 a K8.
- Cualquier solicitud válida y dirigida al Unit ID configurado reinicia el temporizador.
- La interfaz web no debe considerarse un sustituto del monitoreo Modbus periódico del controlador principal.

**PRECAUCIÓN:** Determine el estado seguro de cada proceso antes de habilitar esta función. Una máscara incorrecta puede activar cargas cuando se pierde la comunicación.

## 6.7 Restauración del último estado

La opción de restaurar el último estado permite recuperar la máscara de relevadores después de un reinicio. Se entrega deshabilitada para que las salidas inicien apagadas. Habilítela únicamente cuando la reactivación automática sea aceptable y segura.

## 6.8 Credenciales

El usuario puede modificarse hasta 24 caracteres y la contraseña debe contener entre 8 y 32 caracteres. Guarde las credenciales en un registro seguro de mantenimiento. El pulsador RESET IP no restaura el usuario ni la contraseña.

**NOTA:** Si se pierden las credenciales, contacte al soporte o al canal de venta. No intente modificar el hardware ni utilizar el conector reservado.

## 6.9 Guardado y reinicio

Al guardar cambios que afectan la red o el servicio, la tarjeta puede reiniciarse. Durante este intervalo se interrumpen la interfaz web, las conexiones Modbus y el control de salidas. Confirme previamente que el proceso esté en una condición segura.

## 6.10 Restablecimiento de red con el pulsador

Utilice el pulsador RESET IP cuando desconozca la dirección configurada o la tarjeta no sea accesible por un error de red.

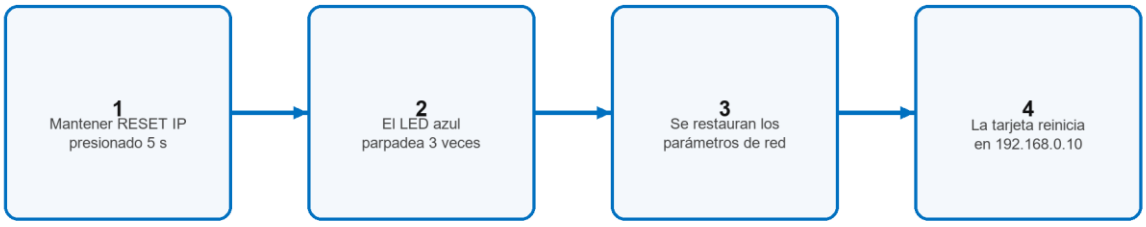



*Figura 10. Procedimiento de recuperación física de la red.*

| Se restaura | Se conserva |
|---|---|
| IP estática 192.168.0.10 | Usuario y contraseña web |
| Máscara 255.255.255.0 | Nombre del equipo |

| Se restaura | Se conserva |
|---|---|
| Puerta de enlace y DNS principal 192.168.0.1 | Puerto y Unit ID Modbus |
| DNS secundario 8.8.8.8 | Temporizador, máscara de seguridad y restauración de salidas |
| DHCP deshabilitado | Configuración funcional restante |

1. Mantenga la tarjeta energizada.
2. Presione y mantenga RESET IP durante al menos 5 segundos.
3. Suelte el pulsador cuando el indicador azul confirme la operación con tres destellos.
4. Espere el reinicio y acceda nuevamente a http://192.168.0.10.

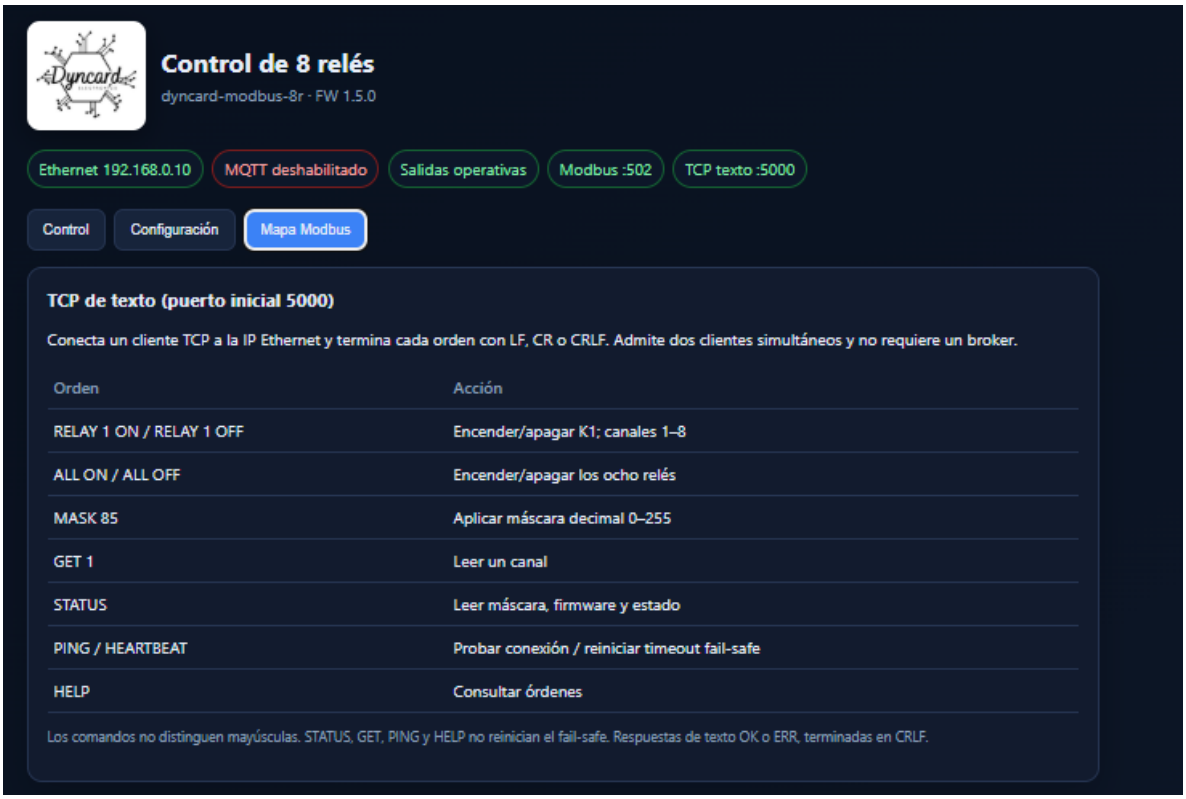
## 6.11 Restablecimiento completo desde la web

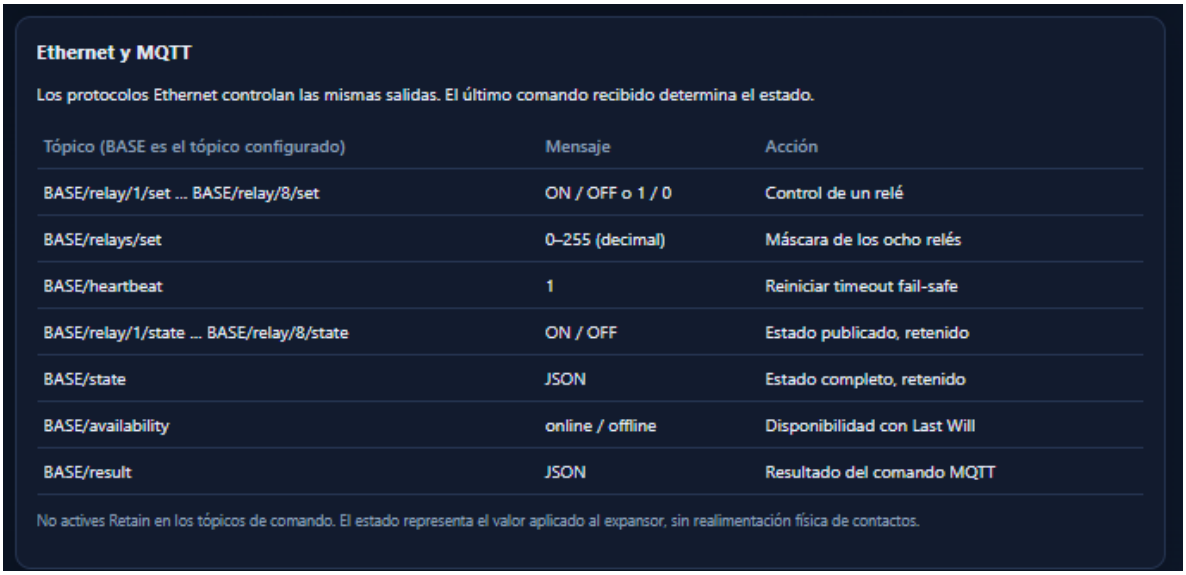
La opción de restablecimiento de fábrica disponible en la interfaz autenticada desactiva las salidas, elimina la configuración almacenada, recupera todos los valores de fábrica y reinicia la tarjeta. Es diferente al pulsador RESET IP.

**PRECAUCIÓN:** El restablecimiento completo no puede deshacerse. Registre antes los parámetros necesarios y asegure que todas las cargas se encuentren en una condición segura.

## 6.12 Mapa integrado

La pestaña de mapa Modbus presenta las direcciones y funciones principales para facilitar la integración. Use siempre la documentación de este manual para distinguir entre referencia de base uno y offset PDU de base cero.


Control de 8 relés
dyncard-modbus-8r · FW 1.5.0
Ethernet 192.168.0.10
MQTT deshabilitado
Salidas operativas
Modbus :502
TCP texto :5000
Control
Configuración
Mapa Modbus
TCP de texto (puerto inicial 5000)
Conecta un cliente TCP a la IP Ethernet y termina cada orden con LF, CR o CRLF. Admite dos clientes simultáneos y no requiere un broker.
Orden
Acción
RELAY 1 ON / RELAY 1 OFF
Encender/apagar K1; canales 1–8
ALL ON / ALL OFF
Encender/apagar los ocho relés
MASK 85
Aplicar máscara decimal 0–255
GET 1
Leer un canal
STATUS
Leer máscara, firmware y estado
PING / HEARTBEAT
Probar conexión / reiniciar timeout fail-safe
HELP
Consultar órdenes
Los comandos no distinguen mayúsculas. STATUS, GET, PING y HELP no reinician el fail-safe. Respuestas de texto OK o ERR, terminadas en CRLF.


Ethernet y MQTT
Los protocolos Ethernet controlan las mismas salidas. El último comando recibido determina el estado.
Tópico (BASE es el tópico configurado)
Mensaje
Acción
BASE/relay/1/set … BASE/relay/8/set
ON / OFF o 1 / 0
Control de un relé
BASE/relays/set
0–255 (decimal)
Máscara de los ocho relés
BASE/heartbeat
1
Reiniciar timeout fail-safe
BASE/relay/1/state … BASE/relay/8/state
ON / OFF
Estado publicado, retenido
BASE/state
JSON
Estado completo, retenido
BASE/availability
online / offline
Disponibilidad con Last Will
BASE/result
JSON
Resultado del comando MQTT
No actives Retain en los tópicos de comando. El estado representa el valor aplicado al expansor, sin realimentación física de contactos.

**Coils**

| Referencia | Dirección PDU | Uso | Funciones |
|---|---|---|---|
| 00001–00008 | 0–7 | Relés K1–K8 | 01, 05, 0F |

En algunos programas se escribe 00001; dentro del paquete Modbus la primera dirección siempre es 0.

**Holding/Input registers**

| Referencia | Dirección PDU | Contenido |
|---|---|---|
| 40001 | 0 | Máscara de relés (R/W) |
| 40002 | 1 | ID de unidad |
| 40003 | 2 | Puerto TCP |
| 40004 | 3 | Estado del controlador de salidas (1 = operativo) |
| 40005–40006 | 4–5 | Uptime de 32 bits, palabra baja primero |
| 40007–40008 | 6–7 | Peticiones de 32 bits, palabra baja primero |

Lectura con funciones 03 o 04. Solo 40001 admite escritura mediante 06 o 10.

*Figura 11. Mapa Modbus disponible en la interfaz web.*

## 6.13 Seguridad de red

- Instale la tarjeta en una red local confiable, preferentemente en una VLAN de automatización.
- No publique directamente los puertos 80 o 502 en Internet.
- Para acceso remoto, utilice una VPN o una pasarela industrial con controles de seguridad.
- Cambie las credenciales de fábrica y limite el acceso mediante firewall o listas de control.
- Mantenga un inventario de IP, nombre del equipo, Unit ID y ubicación física.
- Revise periódicamente que no existan direcciones IP duplicadas ni clientes desconocidos.

# 7. Instalación y puesta en marcha

## 7.1 Condiciones de instalación

Instale la tarjeta dentro de un gabinete o envolvente que la proteja contra contacto accidental, partículas conductoras, humedad, vibración excesiva y objetos metálicos. El producto no debe quedar expuesto al exterior ni a líquidos.

- Mantenga espacio suficiente para ventilación, cableado y mantenimiento.
- Separe los conductores de cargas de los cables Ethernet y de control.
- Evite fuentes intensas de calor y campos electromagnéticos.
- No apoye la tarjeta sobre superficies conductoras.
- Utilice punteras o terminales apropiadas cuando los conductores sean multifilares.

## 7.2 Secuencia recomendada de puesta en marcha

1. Revise visualmente la tarjeta y confirme que no existan daños de transporte.
2. Fije la tarjeta al riel DIN dentro del gabinete.
3. Con la alimentación desconectada, conecte +12–24 V y GND.
4. Conecte Ethernet a la computadora o switch.
5. Configure las cargas con fuentes desenergizadas y protecciones apropiadas.
6. Energice solamente la tarjeta y confirme el indicador POWER.
7. Acceda a la interfaz web, cambie la contraseña y configure la red.
8. Pruebe cada salida sin carga o con una carga de prueba de baja potencia.
9. Configure el cliente Modbus TCP y verifique lectura y escritura.
10. Energice las cargas y observe un ciclo completo bajo supervisión.

## 7.4 Lista de verificación

| Verificación | Criterio de aceptación |
|---|---|
| Fuente | 12–24 VDC, polaridad correcta y capacidad suficiente. |
| Protección | Fusible o interruptor externo instalado. |
| Red | IP única, enlace Ethernet y acceso web confirmados. |
| Credenciales | Contraseña de fábrica sustituida y registrada. |
| Modbus | Puerto y Unit ID coinciden con el cliente. |
| Salidas | Correspondencia correcta entre K1–K8 y las cargas. |
| Seguridad | Estado de arranque y temporizador comprobados. |

| Verificación | Criterio de aceptación |
|---|---|
| Montaje | Soportes firmes, sin tensión mecánica en la tarjeta. |

# 8. Operación y software de control

## 8.1 Operación desde un cliente Modbus TCP

Configure el cliente con la IP de la tarjeta, el puerto TCP y el Unit ID. Para una prueba inicial, lea las ocho coils desde el offset 0 y después escriba una sola coil. Confirme que cambien el indicador del canal, el contacto y la lectura devuelta.

| Ajuste | Ejemplo de fábrica |
|---|---|
| Modo | Cliente o maestro Modbus TCP |
| Dirección IP remota | 192.168.0.10 |
| Puerto | 502 |
| Unit ID | 1 |
| Dirección inicial de coils | Offset 0; referencia 00001 |
| Cantidad | 8 |

## 8.2 Dyncard Communication Tester

La aplicación Dyncard Communication Tester permite realizar pruebas manuales antes de integrar el equipo al sistema final. Seleccione el modo Modbus TCP, introduzca IP, puerto y Unit ID, establezca la conexión y accione los canales individualmente.

1. Conecte la computadora y la tarjeta a la misma red.
2. Abra Dyncard Communication Tester y seleccione Modbus TCP.
3. Capture la IP, el puerto y el Unit ID configurados.
4. Conecte y lea el estado de las salidas.
5. Active K1 y confirme el LED, el clic del relevador y la continuidad entre COM y NO.
6. Desactive K1 y repita el procedimiento para K2 a K8.
7. Detenga la prueba y deje todas las salidas en el estado requerido.

**NOTA:** El software y sus archivos de instalación se suministran por separado del manual.

## 8.3 Integración con software

Los ejemplos de integración pueden proporcionarse en C#, Python, C/C++, Java, Node.js y otras plataformas. Para LabVIEW puede utilizarse la biblioteca Modbus correspondiente configurada como cliente TCP. En todos los casos, pruebe manejo de reconexión, tiempos de espera y estados seguros antes de controlar cargas reales.

| Entorno | Recomendación de integración |
|---|---|
| PLC/HMI/SCADA | Utilice el bloque cliente Modbus TCP del fabricante y offsets de base cero cuando así lo solicite. |
| LabVIEW | Abra un maestro TCP, defina IP/puerto/Unit ID y utilice lectura o escritura de coils. |
| C# | Use una biblioteca Modbus TCP con reconexión y registro de excepciones. |
| Python | Utilice un cliente Modbus TCP y cierre correctamente el socket al finalizar. |
| Node-RED | Configure un nodo cliente con cola de mensajes y evite escrituras simultáneas contradictorias. |

## 8.4 Recomendaciones de programación

- Lea el estado después de escribir para confirmar la orden aceptada.
- Implemente timeout, reconexión y un límite de reintentos.
- No envíe escrituras innecesarias a alta frecuencia.
- Registre fecha, IP, Unit ID, función, dirección y excepción de cada falla importante.
- Evite que dos tareas escriban estados opuestos sin arbitraje.
- Al cerrar la aplicación, deje las salidas en un estado definido por el proceso.

## 8.5 Confirmación del controlador de salidas

El registro 40004 permite comprobar la comunicación interna con el controlador de salidas. El valor 1 indica operación y el valor 0 indica una falla. Incluya esta lectura en la secuencia de diagnóstico del sistema, especialmente después de arrancar o reconectar.

**PRECAUCIÓN:** Una respuesta Modbus válida no confirma que la carga externa esté energizada. Cuando la aplicación lo requiera, incorpore sensores o retroalimentación independiente.

## 8.6 Control mediante TCP de texto y MQTT

Además de Modbus TCP, la tarjeta acepta órdenes mediante su servicio TCP de texto y mediante MQTT a través de un broker externo. La configuración, los formatos de orden y los tópicos se describen en las secciones 5.9 y 5.10. Estos protocolos controlan las mismas salidas; evite órdenes contradictorias desde varios clientes.

# 9. Seguridad y precauciones

## 9.1 Uso previsto

El producto está diseñado para control de cargas de corriente continua de baja tensión dentro de sistemas de automatización, prueba y supervisión. Debe instalarse en un gabinete y ser manipulado por personas con conocimientos de electricidad, redes y control industrial.

## 9.2 Usos no permitidos

- Conmutación de corriente alterna o tensión de red eléctrica.
- Cargas mayores de 24 VDC o 5 A por canal.
- Uso como único elemento de paro de emergencia, protección personal o sistema de seguridad funcional.
- Instalación expuesta a lluvia, condensación, líquidos o polvo conductor.
- Operación con daños visibles, terminales flojos o sobrecalentamiento.
- Modificación de componentes, puentes, pistas o firmware por personal no autorizado.

**PELIGRO:** Antes de tocar bornes, conductores o cargas, desconecte todas las fuentes de energía y compruebe la ausencia de tensión.

## 9.3 Riesgos eléctricos y térmicos

Un cableado incorrecto puede provocar cortocircuito, calentamiento, incendio o daño del equipo. Utilice conductores con aislamiento y calibre adecuados, apriete firme sin exceder la capacidad mecánica del borne y evite filamentos expuestos.

- No trabaje sobre la tarjeta energizada salvo que la medición sea indispensable y se apliquen procedimientos seguros.
- Proteja cada circuito de carga de acuerdo con su corriente y conductor.
- No agrupe conductores de alta corriente de forma que impidan la ventilación.
- Interrumpa la operación si detecta olor, decoloración, ruido anormal o temperatura excesiva.

## 9.4 Arranque inesperado

Una salida puede cambiar por una orden Modbus, una acción desde la web, la restauración del último estado o la máscara del temporizador de seguridad. Antes de realizar mantenimiento, retire la energía de las cargas y aplique bloqueo cuando corresponda.

**PELIGRO:** No confíe únicamente en un comando de software para impedir el movimiento o la energización de una máquina.

## 9.5 Compatibilidad electromagnética

Las cargas inductivas y los conductores largos pueden producir perturbaciones. Instale supresión en la carga, mantenga separaciones de cableado, use una fuente de buena calidad y, cuando el entorno lo requiera, emplee cable Ethernet blindado y prácticas de puesta a tierra apropiadas.

## 9.6 Seguridad informática

Modbus TCP y el servicio TCP de texto no incorporan autenticación ni cifrado; el servicio TCP de texto no utiliza usuario ni contraseña. La interfaz web emplea autenticación básica sobre HTTP. MQTT 3.1.1 se transporta por TCP sin TLS; cuando se configure, use las credenciales del broker. La protección depende del diseño de la red; no exponga estos servicios directamente a Internet.

**SEGURIDAD:** Una persona con acceso a la red y parámetros correctos puede intentar controlar las salidas. Segmente la red, restrinja los puertos y supervise los accesos.

# 10. Solución de problemas y diagnóstico

## 10.1 Diagnóstico rápido

| Síntoma | Causas probables | Acciones recomendadas |
|---|---|---|
| POWER apagado | Sin tensión, polaridad incorrecta, fuente limitada o protección abierta. | Desenergice, mida la fuente y verifique polaridad, fusible y bornes. |
| Sin enlace Ethernet | Cable defectuoso, puerto inactivo, conector flojo o equipo remoto apagado. | Pruebe otro cable y puerto; confirme indicadores del switch o computadora. |
| No abre 192.168.0.10 | PC en otra subred, IP cambiada, conflicto de IP o DHCP activo. | Configure temporalmente 192.168.0.2/24 o ejecute RESET IP. |
| Solicita usuario y contraseña | Comportamiento normal de la interfaz. | Use las credenciales vigentes; de fábrica admin / modbus123. |
| La web abre, Modbus no responde | Puerto, Unit ID o servicio incorrectos; firewall; límite de conexiones. | Revise configuración, cierre clientes sobrantes y pruebe el puerto configurado. |
| Respuesta Modbus intermitente | IP duplicada, red congestionada, varios controladores o reconexiones deficientes. | Compruebe unicidad de IP, cableado y registros de los clientes. |
| LED de canal cambia, carga no | Cableado incorrecto, fuente de carga ausente, fusible abierto o contacto dañado. | Mida continuidad y tensión con la carga desenergizada; revise COM/NO/NC. |
| Salida cambia sin orden esperada | Otro cliente, interfaz web, temporizador o restauración de estado. | Revise accesos, configuración y autoridad de control. |
| Registro 40004 = 0 | Falla de comunicación con el controlador de salidas. | Reinicie de forma segura; si persiste, retire de servicio y contacte soporte. |
| TCP de texto no responde | Servicio deshabilitado, puerto/IP incorrectos o falta de CR/LF al final de la orden. | Compruebe Configuración → Comandos TCP de texto, conecte a la IP Ethernet y puerto configurado y envíe una orden ASCII terminada en CR/LF. |
| MQTT no conecta | MQTT deshabilitado, broker inaccesible, puerto o credenciales incorrectos. | Compruebe la conexión del broker, habilite MQTT y revise dirección, puerto, usuario, contraseña y tópico base. |

## 10.2 La interfaz web no es accesible

1. Confirme que POWER y el enlace Ethernet estén activos.
2. Ejecute ping a la IP registrada de la tarjeta.
3. Compruebe que la computadora se encuentre en una subred compatible.
4. Desactive temporalmente VPN u otra interfaz que cree una ruta conflictiva.
5. Pruebe http:// seguido de la IP; no utilice https.
6. Si desconoce la IP, mantenga RESET IP durante 5 segundos y pruebe 192.168.0.10.

## 10.3 Modbus TCP no responde

1. Verifique primero que la interfaz web sea accesible.
2. Confirme que el servicio Modbus TCP esté habilitado.
3. Revise que el cliente utilice la IP, puerto y Unit ID correctos.
4. Asegúrese de usar funciones compatibles y offsets válidos.
5. Cierre conexiones de prueba anteriores; se admiten hasta cuatro clientes simultáneos.
6. Revise firewall, VLAN, reglas de router y disponibilidad del puerto.
7. Capture el código de excepción o timeout para diagnóstico posterior.

**NOTA:** Una solicitud con Unit ID incorrecto o con valor 0 no recibe respuesta; puede parecer un timeout de red aunque el enlace funcione.

## 10.4 Diagnóstico de salidas

1. Desenergice la fuente de la carga.
2. Active el canal desde la web y confirme que su LED cambie.
3. Mida continuidad entre COM y NO: debe cerrarse al activar.
4. Mida continuidad entre COM y NC: debe abrirse al activar.
5. Lea la coil y el registro 40001 para confirmar la máscara.
6. Lea 40004; debe devolver 1.
7. Si el contacto conmuta, revise la fuente, protección y cableado externo de la carga.

## 10.5 Problemas que pueden parecer falla de la tarjeta

Durante el diagnóstico es importante verificar la herramienta utilizada. Un adaptador, cable, puerto de red, firewall o configuración del software puede fallar aunque la tarjeta opere correctamente. Pruebe con un segundo cable, otra computadora o una aplicación conocida antes de concluir que existe una falla de hardware.

## 10.6 Información para solicitar soporte

- Modelo y revisión de la tarjeta.
- Tensión medida en los bornes de alimentación.
- Dirección IP, puerto y Unit ID utilizados.
- Topología de red y tipo de cliente.
- Función y dirección Modbus que producen la falla.
- Código de excepción, mensaje o captura de pantalla.
- Estado de POWER, CH1–CH8, enlace Ethernet y registro 40004.
- Descripción de la carga y su corriente nominal y de arranque.

# 11. Especificaciones técnicas

## 11.1 Especificaciones generales

| Característica | Especificación |
|---|---|
| Producto | Dyncard Modbus TCP 8 Relay Card |
| Alimentación | 12 a 24 VDC regulada |
| Salidas | 8 relevadores electromecánicos con contactos NO, COM y NC |
| Capacidad máxima por canal | 5 A a 24 VDC, únicamente corriente continua |
| Interfaz | Ethernet mediante conector RJ45 |
| Protocolo | Modbus TCP, modo servidor |
| Interfaz web | HTTP, puerto 80 |
| Montaje | Soportes compactos para riel DIN |
| Dimensiones aproximadas de PCB | 150 × 101 mm, sin considerar espacio de cableado |
| Entorno de uso | Interior de gabinete, seco y protegido |
| Servicios de comunicación | Modbus TCP (servidor), TCP de texto (servidor) y MQTT 3.1.1 (cliente) por Ethernet |
| Puerto TCP de texto | 5000 de fábrica; configurable o deshabilitable |
| MQTT | Deshabilitado de fábrica; broker externo; TCP sin TLS |
| Puerto del broker MQTT | 1883 de fábrica |

## 11.2 Especificaciones de comunicación

| Parámetro | Especificación |
|---|---|
| Dirección IPv4 de fábrica | 192.168.0.10 estática |
| DHCP | Configurable; deshabilitado de fábrica |
| Nombre de equipo | dyncard-modbus-8r |
| Puerto Modbus | 502 de fábrica; configurable de 1 a 65535, excepto 80 |
| Unit ID | 1 de fábrica; configurable de 1 a 247 |
| Clientes simultáneos | Hasta 4 |

| Parámetro | Especificación |
|---|---|
| Timeout de cliente inactivo | Aproximadamente 5 minutos |
| ADU máximo | 260 bytes |
| Funciones | 01, 02, 03, 04, 05, 06, 0F y 10 |
| Puerto TCP de texto | 5000 de fábrica; configurable o deshabilitable |
| MQTT | Deshabilitado; requiere broker externo |
| Puerto MQTT | 1883 de fábrica |
| Tópico base MQTT | dyncard/<MAC> si no se configura uno |

## 11.3 Valores de fábrica

| Ajuste | Valor |
|---|---|
| Salidas al arrancar | Todas desactivadas |
| Restaurar último estado | Deshabilitado |
| Temporizador de seguridad | Deshabilitado (0 s) |
| Máscara de seguridad | 0x00 |
| Usuario web | admin |
| Contraseña web | modbus123 |
| Servicio Modbus TCP | Habilitado |
| Servicio TCP de texto | Habilitado; puerto 5000 |
| MQTT | Deshabilitado; puerto del broker 1883 |
| Tópico MQTT | dyncard/<MAC> si el campo se deja vacío |

## 11.4 Datos de contactos

| Estado del canal | COM–NO | COM–NC | LED CH |
|---|---|---|---|
| Desactivado | Abierto | Cerrado | Apagado |
| Activado | Cerrado | Abierto | Encendido |
| Tarjeta sin alimentación | Abierto | Cerrado | Apagado |


© Dyncard Electronics

# 12. Mantenimiento, garantía y soporte

## 12.1 Mantenimiento preventivo

- Desenergice y revise periódicamente el apriete de bornes.
- Inspeccione decoloración, corrosión, humedad, polvo y daño mecánico.
- Compruebe el estado de los cables Ethernet y de carga.
- Ejecute una prueba funcional de cada canal durante una parada programada.
- Verifique que la configuración documentada coincida con la instalada.
- Limpie únicamente con aire seco de baja presión o un método apto para electrónica; no aplique líquidos directamente.

## 12.2 Vida útil de los relevadores

Los relevadores son componentes mecánicos y su vida útil depende de corriente, tipo de carga, frecuencia de conmutación, sobretensiones y temperatura. La operación frecuente de cargas inductivas o con alta corriente de arranque reduce la vida de los contactos. Cuando el número de maniobras sea elevado, utilice una etapa externa adecuada.

## 12.3 Condiciones generales de garantía

La garantía aplicable, su vigencia y el procedimiento de atención corresponden a las condiciones informadas en el canal de venta y al comprobante de compra. Conserve el comprobante y la identificación del producto.

La garantía cubre defectos de fabricación conforme a dichas condiciones. Puede excluir daños causados por conexión incorrecta, polaridad invertida, sobretensión, sobrecorriente, corriente alterna, humedad, incendio, descarga, modificación, reparación no autorizada, uso fuera de especificación o desgaste normal de los contactos.

**NOTA:** No retire componentes ni modifique la tarjeta antes de solicitar atención, ya que ello puede impedir el diagnóstico y afectar la cobertura.

## 12.4 Soporte técnico

Para soporte, utilice el medio indicado por el vendedor, distribuidor o documentación entregada con el producto. Proporcione la información indicada en la sección 10.6. Los datos de contacto y las condiciones comerciales se entregan por separado para mantener actualizado este manual.

## 12.5 Documentos y archivos complementarios

Según la modalidad de entrega, pueden proporcionarse por separado:

- Dyncard Modbus Tester y su instalador.
- Ejemplos de integración para lenguajes compatibles.
- Archivos de ejemplo o plantillas para LabVIEW suministrados por el integrador.
- Notas de versión y documentación complementaria.

# Apéndice A. Guía rápida de instalación

| Paso | Acción | Resultado esperado |
|---|---|---|
| 1 | Monte la tarjeta en riel DIN dentro de un gabinete. | Tarjeta firme y protegida. |
| 2 | Conecte una fuente regulada de 12–24 VDC. | POWER encendido. |
| 3 | Conecte Ethernet a la computadora o switch. | Enlace de red activo. |
| 4 | Para conexión directa, configure la PC como 192.168.0.2/24. | Misma subred que la tarjeta. |
| 5 | Abra http://192.168.0.10. | Aparece la solicitud de credenciales. |
| 6 | Ingrese admin / modbus123 y cambie la contraseña. | Acceso protegido con credencial propia. |
| 7 | Asigne IP única, puerto y Unit ID. | Parámetros documentados y guardados. |
| 8 | Conecte cargas DC a COM–NO o COM–NC con la energía retirada. | Cableado dentro de 5 A y 24 VDC. |
| 9 | Pruebe K1–K8 desde la web. | Indicadores y contactos corresponden. |
| 10 | Configure el cliente Modbus TCP. | Lectura y escritura desde offset 0. |

**PRECAUCIÓN:** No conecte corriente alterna. No energice las cargas hasta revisar el cableado y el estado seguro del proceso.

# Apéndice B. Referencia de integración

## B.1 Escritura de un relevador

Para controlar un solo canal, utilice Write Single Coil (función 05). El offset 0 corresponde a K1 y el offset 7 a K8. Escriba ON para activar y OFF para desactivar.

## B.2 Escritura de varios relevadores

Utilice Write Multiple Coils (función 0F) para enviar el estado de varios canales en una sola transacción. También puede escribir la máscara completa en el registro offset 0 mediante función 06 o 10.

## B.3 Lectura y verificación

Después de una escritura, lea las coils 0–7 o el registro 40001 para confirmar el estado ordenado. Lea además 40004 al arrancar y durante el diagnóstico. Para aplicaciones críticas, utilice retroalimentación física independiente de la carga.

## B.4 Manejo de errores

| Condición | Respuesta de la aplicación |
|---|---|
| Timeout | Cerrar o descartar la conexión, esperar un intervalo limitado y reconectar. |
| Excepción Modbus | Registrar función y dirección; corregir el rango o acceso solicitado. |
| Conexión rechazada | Confirmar IP, puerto, servicio habilitado y límite de clientes. |
| 40004 = 0 | Llevar el proceso a estado seguro y solicitar diagnóstico del equipo. |
| Estado leído distinto | Detener escrituras competitivas y revisar otro cliente o la interfaz web. |

## B.5 Ejemplos suministrados

Los ejemplos de código y archivos de proyecto se entregan por separado del manual. Un programador familiarizado con Modbus TCP puede integrar la tarjeta utilizando el mapa y las funciones documentadas, independientemente de la biblioteca o plataforma elegida.

# Gracias por elegir Dyncard Electronics

Agradecemos su confianza en la Dyncard Modbus TCP 8 Relay Card.

Este producto ha sido desarrollado para proporcionar una solución práctica, flexible y accesible de control remoto mediante Ethernet, Modbus TCP, TCP de texto y MQTT.

Esperamos que contribuya a simplificar la integración de sus sistemas de automatización, bancos de prueba y aplicaciones de control.

© 2026 Dyncard Electronics
Todos los derechos reservados.