



# Condor Edge Industrial

## Documento Técnico

---

SCD Servicios Informáticos  
Versión 1.0 — Abril 2026

# Tabla de contenido

1. Introducción .....	3
2. Arquitectura general .....	4
3. Conectividad y protocolos .....	5
3.1 Protocolos soportados .....	5
3.2 Sensores externos.....	5
4. Escalabilidad.....	6
4.1 Capacidad orientativa .....	6
4.2 Procesamiento edge.....	6
5. Hardware Condor.....	7
5.1 Especificaciones.....	7
5.2 Interfaces de comunicación .....	7
5.3 Conectividad opcional.....	7
6. Store-and-forward y resiliencia de datos .....	8
6.1 Mecanismo de store-and-forward .....	8
6.2 Resiliencia del almacenamiento .....	8
6.3 Dashboard de diagnóstico .....	8
7. Dashboards locales.....	10
7.1 Pantalla principal .....	10
7.2 Estado del sistema .....	10
7.3 Dashboard de operador.....	10
8. Supervisión y autodiagnóstico.....	12
8.1 Métricas del gateway .....	12
8.2 Supervisión del almacenamiento .....	12
8.3 Actualizaciones de firmware .....	12
9. Integración con plataformas .....	13
9.1 Condor Plataforma .....	13
9.2 Base de datos del cliente.....	13
9.3 API / ERP .....	13
Control de versiones del documento .....	14

# 1. Introducción

**Condor Edge Industrial** es un gateway edge diseñado para entornos industriales que permite monitorear equipos, máquinas y sensores en tiempo real. Desarrollado por **SCD Servicios Informáticos**, Condor adquiere datos de planta mediante protocolos industriales estándar, los procesa localmente, y los envía de forma segura a la plataforma en la nube o al sistema del cliente.

El sistema está pensado para operar en condiciones industriales exigentes: conectividad intermitente, ambientes con ruido eléctrico, y operación continua 24/7. Condor garantiza que ningún dato se pierda gracias a su mecanismo de almacenamiento resiliente y store-and-forward integrado.

Las principales capacidades de Condor incluyen: adquisición multiprotocolo, procesamiento edge con cálculo de variables derivadas, dashboards locales accesibles desde cualquier navegador, almacenamiento resiliente con failover automático, y envío de telemetría a la plataforma de destino con preservación de timestamps originales.

## 2. Arquitectura general

El siguiente diagrama muestra la arquitectura de alto nivel del sistema Condor. Los equipos industriales (PLCs, sensores, máquinas) se conectan al gateway a través de protocolos industriales estándar. Dentro del gateway, un motor de adquisición multiprotocolo recolecta los datos y los publica en un bus interno de mensajes. El módulo de procesamiento edge enriquece la telemetría con variables calculadas (promedios, deltas, tendencias). El motor de telemetría gestiona el envío a la plataforma de destino con store-and-forward automático. Los operadores de planta acceden a dashboards locales desde cualquier navegador en la red local.

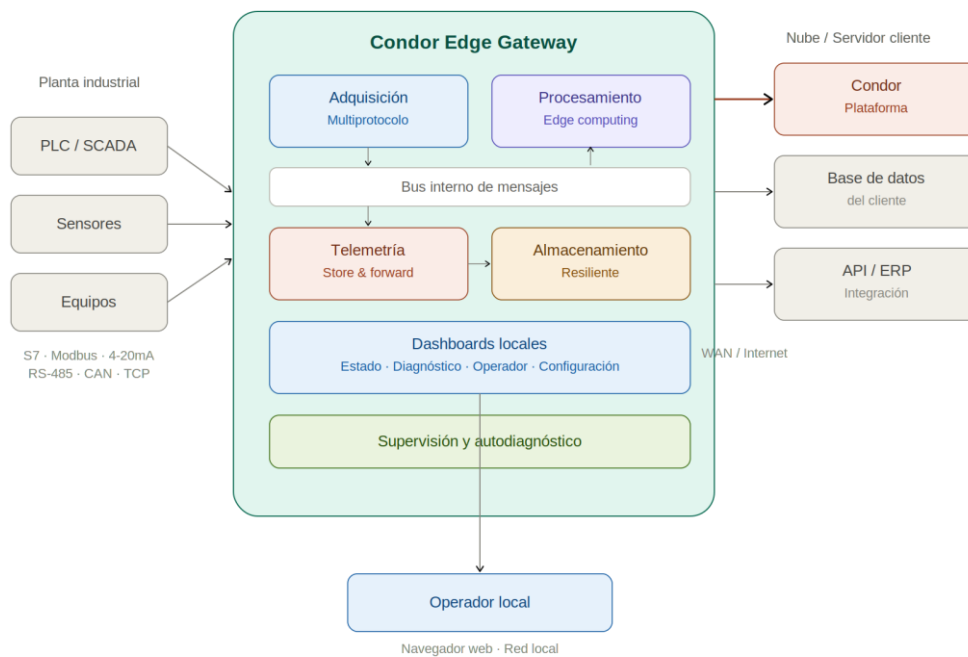


Figura 1 — Arquitectura de alto nivel de Condor Edge Industrial

Condor actúa como un punto único de recolección, procesamiento y distribución de datos de planta. Los datos pueden enviarse simultáneamente a Condor Plataforma, a una base de datos del cliente, o a un sistema ERP/API según las necesidades de integración.

## 3. Conectividad y protocolos

Condor se comunica con los equipos industriales mediante los protocolos estándar de la industria. El motor de adquisición es modular y permite conectar múltiples equipos de distintos fabricantes y tecnologías en forma simultánea.

### 3.1 Protocolos soportados

Protocolo	Aplicación
<b>S7 (Siemens)</b>	Comunicación directa con PLCs Siemens S7-300, S7-400, S7-1200, S7-1500. Lectura de Data Blocks.
<b>Modbus RTU / TCP</b>	Conexión con controladores, variadores de frecuencia, medidores de energía y dispositivos compatibles Modbus.
<b>4-20 mA</b>	Lectura directa de señales analógicas de sensores de presión, temperatura, nivel, caudal.
<b>RS-485</b>	Comunicación serial industrial para dispositivos de campo y buses de datos propietarios.
<b>CAN Bus</b>	Interfaz para redes CAN industriales y vehículos.
<b>TCP genérico</b>	Comunicación por socket TCP para equipos con protocolos propietarios sobre Ethernet.
<b>OPC-UA</b>	Estándar de interoperabilidad industrial.

### 3.2 Sensores externos

En los casos en que un equipo industrial no disponga de interfaces de comunicación estándar o no permita la lectura de variables por protocolos digitales, Condor puede incorporar sensores externos para monitorear las variables requeridas. Se instalan sensores de temperatura, presión, vibración, corriente u otras magnitudes directamente sobre el equipo, y Condor los lee a través de sus entradas analógicas (4-20 mA) o digitales (RS-485, CAN). Esto permite monitorear cualquier máquina, independientemente de su antigüedad o tecnología de control.

## 4. Escalabilidad

Condor es flexible en cuanto a la cantidad de equipos que puede monitorear. Una misma unidad puede conectarse a un solo equipo, a varios equipos, o a toda una línea de producción, dependiendo de la complejidad y cantidad de variables involucradas.

### 4.1 Capacidad orientativa

Escenario	VARIABLES totales	Frecuencia típica
1 equipo simple	10 – 30 variables	1 – 5 segundos
1 equipo complejo	30 – 100 variables	1 – 5 segundos
Varios equipos	100 – 300 variables	1 – 10 segundos
Línea completa	300 – 500 variables	5 – 15 segundos

Los valores son orientativos y dependen de la naturaleza de las variables, la frecuencia de muestreo y el procesamiento edge requerido. Cada equipo puede tener su propio dashboard local dedicado dentro del gateway.

### 4.2 Procesamiento edge

Condor no solo recolecta datos crudos: el módulo de procesamiento edge puede calcular variables derivadas en tiempo real antes de enviarlas a la plataforma. Esto incluye promedios móviles, valores mínimos y máximos en ventana, deltas entre muestras, tasas de cambio, detección de ciclos de producción, conteo de piezas por hora y consumo energético por pieza, entre otros. Este procesamiento reduce el volumen de datos enviados a la nube y permite generar alertas locales sin depender de la conectividad.

## 5. Hardware Condor

Condor está construido sobre una plataforma de hardware industrial de bajo consumo y alta confiabilidad, diseñada para operar en ambientes exigentes de planta.

### 5.1 Especificaciones

Componente	Detalle
Procesador	ARM Cortex-A8, grado industrial
Memoria interna (eMMC)	4 GB — Sistema operativo y almacenamiento de respaldo
Memoria externa (microSD)	16 GB — Store-and-forward, logs, datos persistentes
Ethernet	1x RJ-45 10/100 Mbps (principal)
Alimentación	220V
Temperatura operativa	-20°C a +70°C (grado industrial)

### 5.2 Interfaces de comunicación

Interfaz	Descripción
RS-485	Puerto serial industrial para Modbus RTU y protocolos seriales
CAN Bus	Interfaz CAN para redes industriales
Entradas analógicas 4-20 mA	2 canales para lectura directa de sensores analógicos
Salidas digitales	2 canales, 3A — Para señalización o control

### 5.3 Conectividad opcional

Condor soporta las siguientes opciones de conectividad adicional:

**Segunda interfaz Ethernet (WAN)** — Permite doble conexión de red para separar tráfico de planta y nube, o para redundancia.

**WiFi** — Conectividad inalámbrica para instalaciones donde no se dispone de cableado Ethernet.

**LTE / 4G** — Conectividad celular para sitios remotos o sin infraestructura de red. Ideal para envío de telemetría desde ubicaciones aisladas.

## 6. Store-and-forward y resiliencia de datos

Uno de los pilares de Condor es garantizar que ningún dato se pierda, incluso ante cortes de conectividad o fallos de hardware. Para esto implementa un mecanismo de store-and-forward con almacenamiento resiliente y failover automático.

### 6.1 Mecanismo de store-and-forward

Cuando Condor detecta que no puede enviar datos a la plataforma de destino (ya sea por pérdida de conectividad a Internet, caída del servidor, o pausa manual), los mensajes de telemetría se almacenan automáticamente en la memoria microSD con sus timestamps originales. El sistema continúa adquiriendo y almacenando datos de forma ininterrumpida.

Al restablecerse la conexión, Condor envía los datos acumulados en orden cronológico, de a lotes, hasta vaciar la cola de pendientes. Los timestamps originales se preservan, garantizando que las series temporales en la plataforma reflejen exactamente el momento en que se midió cada variable, no el momento del envío.

Si un mensaje falla en el envío de forma reiterada (más de 10 reintentos), se marca como fallido y se limpia automáticamente después de 72 horas. Esto evita que un mensaje corrupto bloquee la cola de envío.

### 6.2 Resiliencia del almacenamiento

Condor cuenta con un mecanismo de supervisión continua del estado de la memoria microSD. Cada 30 segundos se verifica la integridad del punto de montaje, el estado de lectura/escritura y los errores del kernel. Si se detecta un fallo en la microSD (corrupción, extracción, error de hardware), el sistema ejecuta un failover automático a la memoria interna (eMMC) y genera una alarma.

#### **El proceso de failover y recuperación es transparente:**

**Operación normal:** Los datos se almacenan en la microSD (16 GB), que ofrece mayor capacidad y es reemplazable.

**Fallo de microSD:** Failover automático a la memoria interna (eMMC). La adquisición y el envío de datos no se interrumpen. Se genera una alarma visible en el dashboard de diagnóstico.

**Reemplazo de microSD:** Al insertar una nueva microSD, un procedimiento de recuperación migra automáticamente los datos acumulados desde la eMMC a la nueva tarjeta, limpia la eMMC y retoma la operación normal.

### 6.3 Dashboard de diagnóstico

El estado del store-and-forward y del almacenamiento es visible en tiempo real desde el dashboard de diagnóstico integrado en Condor:

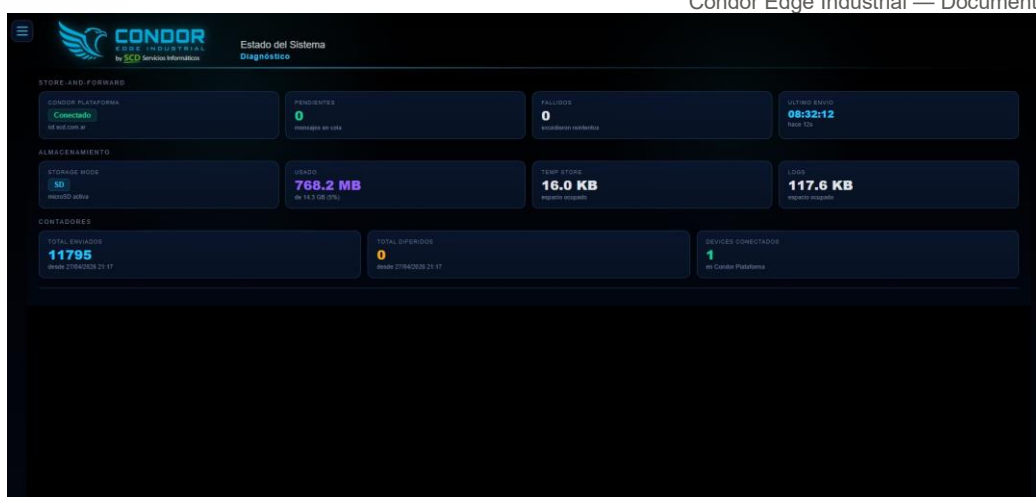


Figura 2 — Dashboard de diagnóstico: store-and-forward y almacenamiento

**Condor Plataforma:** Estado de la conexión con la plataforma de destino (Conectado / Desconectado).

**Pendientes:** Cantidad de mensajes en cola esperando ser enviados. En operación normal, este valor es cero.

**Fallidos:** Mensajes que excedieron los reintentos máximos.

**Último envío:** Hora del último envío exitoso a la plataforma, con indicación del tiempo transcurrido.

**Storage mode:** Indica si el almacenamiento está operando sobre la microSD (modo normal) o sobre la eMMC (modo fallback).

**Contadores:** Total de mensajes enviados, total diferidos (store-and-forward) y cantidad de dispositivos conectados a la plataforma.

## 7. Dashboards locales

Condor incluye una serie de dashboards web integrados, accesibles desde cualquier navegador en la red local sin necesidad de instalar software adicional. El acceso se realiza a través de un servidor web interno con autenticación por usuario y contraseña.

### 7.1 Pantalla principal

La pantalla principal muestra un resumen del estado del gateway: uptime, uso de CPU, memoria RAM, espacio en disco, estado de los servicios internos y tarjetas de navegación hacia las secciones de estado del sistema, operador de equipos y configuración.

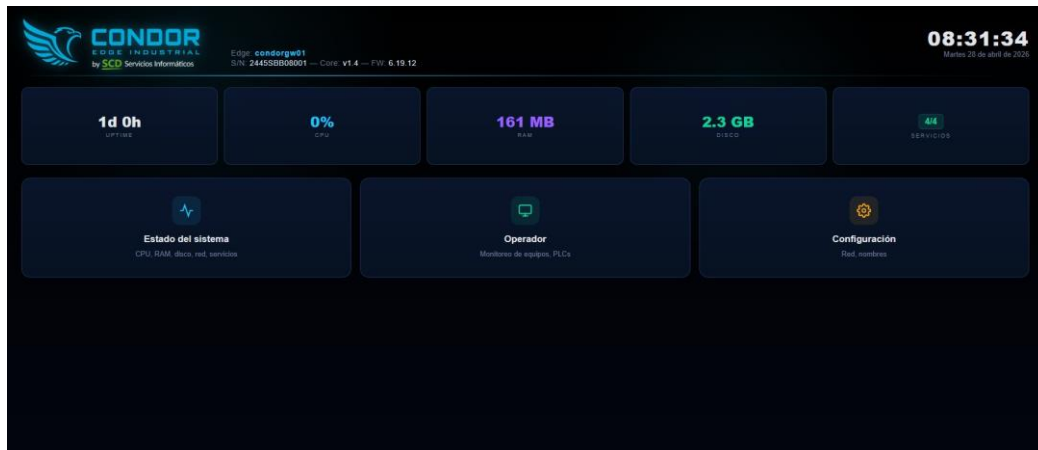


Figura 3 — Pantalla principal de Condor

### 7.2 Estado del sistema

El dashboard de estado del sistema ofrece una vista detallada de la salud del gateway: uso de CPU y temperatura del procesador con gráficos históricos de los últimos 120 segundos, memoria RAM utilizada y disponible, espacio en disco, información de red (IP, MAC, tráfico), estado de cada servicio interno, y datos de identificación del gateway (hostname, versión de firmware, número de serie, modo de almacenamiento).

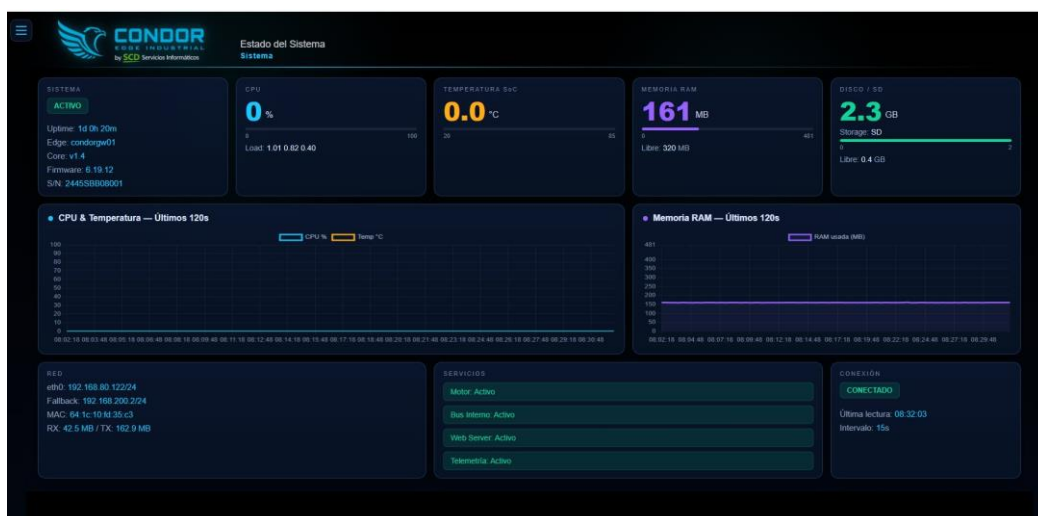


Figura 4 — Estado del sistema

### 7.3 Dashboard de operador

El dashboard de operador permite visualizar en tiempo real las variables de cada equipo conectado a Condor. Un menú lateral dinámico lista los equipos disponibles y permite seleccionar cuál se muestra en pantalla. Cada equipo tiene su propio dashboard con variables en tiempo real, gráficos de tendencia, indicadores de estado y alarmas.

Los dashboards de equipo son opcionales y se configuran por separado. A continuación se muestra un ejemplo de dashboard de una máquina inyectora:



Figura 5 — Dashboard del operador: ejemplo de máquina inyectora

En este ejemplo se visualizan: estado de la máquina y fase del ciclo, presión hidráulica, temperaturas de placas superior e inferior con gráfico de tendencia, presión y vacío con histórico, apertura de molde, producción acumulada, tiempo de ciclo, consumo energético e indicadores de seguridad.

## 8. Supervisión y autodiagnóstico

Condor se monitorea a sí mismo de forma continua para garantizar la disponibilidad del servicio y detectar problemas antes de que afecten la operación.

### 8.1 Métricas del gateway

Cada 15 segundos, el gateway recolecta y publica sus propias métricas: porcentaje de uso de CPU, temperatura del procesador, memoria RAM utilizada y disponible, espacio en disco, tráfico de red, uptime y estado de cada servicio interno. Estas métricas son visibles tanto en los dashboards locales como en la plataforma de destino.

### 8.2 Supervisión del almacenamiento

Un proceso independiente supervisa la salud de la microSD cada 30 segundos, verificando el punto de montaje, el estado de lectura/escritura y los errores del kernel. Si se detecta un fallo, se ejecuta el failover automático a la memoria interna y se genera una alarma. Este mecanismo opera de forma independiente al servicio principal de telemetría.

### 8.3 Actualizaciones de firmware

El firmware de Condor puede actualizarse de forma remota sin afectar la configuración del sitio ni los datos almacenados. El sistema de actualizaciones separa tres componentes independientes: el Core del sistema (software base, dashboards, servicios), la configuración de cada equipo (dashboards, variables, procesamiento) y la configuración del sitio (red, credenciales, plataforma de destino). Antes de cada actualización se genera un backup automático que permite realizar un rollback en caso de ser necesario.

## 9. Integración con plataformas

Condor se adapta al ecosistema tecnológico del cliente. Los datos recolectados pueden enviarse a tres tipos de destino, que pueden utilizarse de forma individual o combinada:

### 9.1 Condor Plataforma

Solución llave en mano desarrollada por SCD que incluye dashboards en la nube, alertas, históricos, reportes y gestión de múltiples gateways. Condor Plataforma está disponible en tres modalidades de despliegue:

Modalidad	Descripción
<b>SaaS</b>	Gestionado íntegramente por SCD. Sin infraestructura del cliente. Acceso inmediato.
<b>Cloud</b>	Instancia dedicada en la nube del cliente (AWS, Azure, GCP). Control total sobre la infraestructura.
<b>On-Premise</b>	Instalación local en servidores del cliente. Ideal para entornos con restricciones de conectividad o políticas de seguridad que requieren que los datos no salgan de la planta.

### 9.2 Base de datos del cliente

Condor puede enviar la telemetría directamente a la base de datos del cliente (SQL Server, PostgreSQL, InfluxDB, TimescaleDB, entre otras). Esto permite integrar los datos de planta con sistemas de Business Intelligence, reportes corporativos o data lakes existentes sin intermediarios.

### 9.3 API / ERP

Para integrarse con sistemas existentes como ERPs, MES o plataformas propias del cliente, Condor puede publicar datos via API REST o MQTT hacia endpoints configurables. Esto permite que los datos de producción alimenten directamente los sistemas de gestión de la empresa.

## Control de versiones del documento

Versión	Fecha	Cambios
1.0	Abril 2026	Versión inicial. Arquitectura, hardware, protocolos, store-and-forward, dashboards, integración.
1.1	—	(Reservado para próxima actualización)