

DESARROLLO DE APLICACIONES IOT  
SISTEMA IOT DE CONTROL DE HUMEDAD RELATIVA  
EN SILOS METÁLICOS VERTICALES

# MANUAL DE USUARIO



INSTITUTO SUPERIOR POLITECNICO CORDOBA  
- ISPC -

# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	3
SECCIÓN 1:SIST. EMBEBIDOS .....	4
1.1 ¿QUÉ SON LOS SISTEMAS EMBEBIDOS?.....	4
1.2 LOS 3 DISPOSITIVOS QUE INSTALARÁ.....	4
SECCIÓN 2: BACKEND .....	19
2.1 ¿QUÉ ES EL BACKEND?.....	19
2.2 LO QUE EL BACKEND HACE POR USTED.....	19
2.3 API PARA INTEGRACIONES (OPCIONAL) .....	20
2.4 OPERACIÓN DIARIA Y MANTENIMIENTO .....	21
2.5 MANTENIMIENTO PREVENTIVO .....	22
2.6 RESOLUCIÓN RÁPIDA DE PROBLEMAS COMUNES .	23
SECCIÓN 3: WEB APP .....	24
3.1 ACCESO AL SISTEMA .....	24
3.2 DASHBOARD PRINCIPAL.....	25
3.3 MONITOREO DE SENsoRES .....	26
3.4 SISTEMA DE ALERTAS.....	27
3.5 REPORTES AUTOMÁTICOS.....	29
3.6 CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA .....	30
3.7 EJEMPLO EN FUNCIONAMIENTO.....	31
SECCIÓN 4: SOPORTE Y CONTACTO.....	32
4.1 CANALES DE SOPORTE DISPONIBLES.....	32
4.2 INFORMACIÓN QUE DEBE TENER AL CONTACTAR	32
4.3 SESIÓN DE ONBOARDING INCLUIDA.....	33

**INTRODUCCIÓN AL SISTEMA**  
¿QUÉ ES EL SISTEMA IOT DE MONITOREO?  
ES UNA PLATAFORMA COMPLETA QUE LE  
PERMITE MONITOREAR EN TIEMPO REAL LAS  
CONDICIONES AMBIENTALES DE SUS  
INSTALACIONES DESDE CUALQUIER  
DISPOSITIVO CON INTERNET.

**¿QUÉ PUEDE MONITOREAR?**  
TEMPERATURA EN MÚLTIPLES UBICACIONES  
HUMEDAD AMBIENTAL Y DE SUELO  
CALIDAD DE AIRE (CO<sub>2</sub>, PARTÍCULAS, GASES)  
ESTADO DE EQUIPOS Y NIVELES DE BATERÍA  
CONDICIONES ESPECÍFICAS SEGÚN SUS  
NECESIDADES

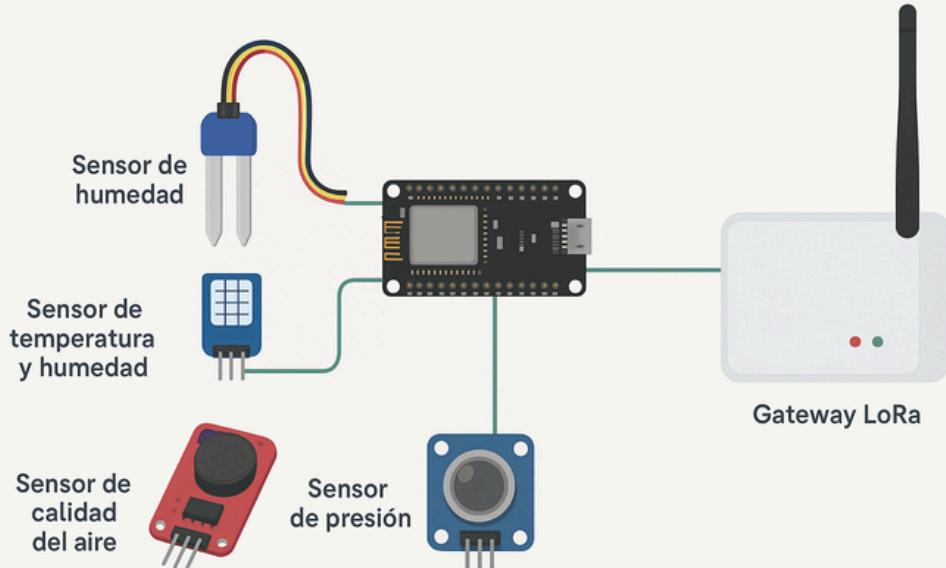
**COMPONENTES QUE RECIBIRÁ  
HARDWARE FÍSICO:**

- SENSORES INTELIGENTES (CANTIDAD SEGÚN SU PAQUETE)
  - ENDPOINT COORDINADOR
    - GATEWAY CENTRAL
- CABLES Y FUENTES DE ALIMENTACIÓN

**PLATAFORMA DIGITAL:**

- DASHBOARD WEB PROFESIONAL
  - ACCESO MULTI-DISPOSITIVO
    - ALERTAS AUTOMÁTICAS
  - SOPORTE TÉCNICO INCLUIDO

# SMARTENVIRO ISPC



## SECCIÓN 1: SISTEMAS EMBEBIDOS - GUÍA DE INSTALACIÓN FÍSICA

1.1 ¿QUÉ SON LOS SISTEMAS EMBEBIDOS?  
SON LOS DISPOSITIVOS FÍSICOS QUE INSTALA EN SUS UBICACIONES PARA MEDIR Y TRANSMITIR DATOS. NO NECESITA CONOCIMIENTOS TÉCNICOS PARA INSTALARLOS.

1.2 LOS 3 DISPOSITIVOS QUE INSTALARÁ SENsoRES INTELIGENTES (ESP8266)  
FUNCIÓN: MIDEN CONDICIONES AMBIENTALES EN PUNTOS ESPECÍFICOS.

## TIPOS DE SENSORES DISPONIBLES:

### -SENSORES DE TEMPERATURA/HUMEDAD

A-AHT10 (PRINCIPAL):  $\pm 0.3^\circ\text{C}$ , 0-100% HUMEDAD - PARA INTERIORES Y CONDICIONES CONTROLADAS

B-DHT22 (ALTERNATIVO):  $\pm 0.5^\circ\text{C}$ , RESISTENTE A HUMEDAD - PARA EXTERIORES Y CONDICIONES ADVERSAS

C-DS18B20: SENSOR SUMERGIBLE,  $-55^\circ\text{C}$  A  $+125^\circ\text{C}$  - PARA LÍQUIDOS Y AMBIENTES HÚMEDOS

### SENSORES DE PRESIÓN Y ALTITUD

A-BMP280: PRESIÓN BAROMÉTRICA (300-1100 HPA) - PARA ESTACIONES METEOROLÓGICAS

B-BME280: MULTIVARIABLE (PRESIÓN, TEMPERATURA, HUMEDAD) - MONITOREO AMBIENTAL COMPLETO

### SENSORES DE CALIDAD DE AIRE

A-MQ-135: DETECTA NH<sub>3</sub>, NO<sub>X</sub>, ALCOHOL, BENZENO, HUMO, CO<sub>2</sub> - CALIDAD DE AIRE GENERAL

B-CCS811: CO<sub>2</sub> (400-8192 PPM) Y VOC (0-1187 PPB) - EDIFICIOS INTELIGENTES Y OFICINAS

C-PMS5003: PARTÍCULAS PM1.0, PM2.5, PM10 - CALIDAD DE AIRE EXTERIOR E INDUSTRIAL

**SENSORES DE LUZ Y RADIACIÓN**  
A-BH1750: LUZ AMBIENTAL (1-65535 LUX) -  
INVERNADEROS Y CONTROL DE  
ILUMINACIÓN  
B-SENSOR UV: RADIACIÓN UV (200-370NM) -  
AGRICULTURA Y APLICACIONES DE SALUD

**SENSORES DE SUELO Y AGUA**  
A-HUMEDAD DE SUELO: 0-100% HUMEDAD  
VOLMÉTRICA - AGRICULTURA Y  
JARDINERÍA  
B-PH SENSOR: 0-14 PH,  $\pm 0.1$  PRECISIÓN -  
ACUICULTURA Y PISCINAS  
C-TURBIDEZ: 0-1000 NTU - CALIDAD DE AGUA  
Y TRATAMIENTO

**SENSORES DE GAS Y SEGURIDAD**  
A-MQ-2: GAS INFLAMABLE (GLP, PROPANO,  
HIDRÓGENO) - SEGURIDAD INDUSTRIAL Y  
DOMÉSTICA  
B-MQ-7: MONÓXIDO DE CARBONO (10-1000  
PPM) - GARAJES Y CALDERAS  
C-MQ-9: CO Y GAS COMBUSTIBLE -  
APLICACIONES INDUSTRIALES

## SENSORES DE MOVIMIENTO Y SONIDO

A-HC-SR501: SENSOR PIR DE MOVIMIENTO (120°, 7M) - SEGURIDAD Y AUTOMATIZACIÓN

B-MPU-6050: GIROSCOPIO 6 EJES - VIBRACIÓN Y ORIENTACIÓN DE MAQUINARIA

C-SENSOR DE SONIDO: 50-10000 HZ - MONITOREO ACÚSTICO



designed by  freepik

CÓMO INSTALARLOS:  
CONEXIONES ESTÁNDAR PARA TODOS LOS  
SENSORES:

ALIMENTACIÓN:

- VCC → 3.3V (O 5V SEGÚN SENSOR)
- GND → TIERRA (GND)

COMUNICACIÓN RS485 (COMÚN A TODOS):

- RO → GPIO13 (D7) - RECEPCIÓN DATOS
- DI → GPIO12 (D6) - TRANSMISIÓN DATOS
- DE/RE → GPIO14 (D5) - CONTROL

TRANSMISIÓN/RECEPCIÓN

CONEXIONES ESPECÍFICAS POR TIPO DE  
SENSOR:

PARA SENSORES I2C (AHT10, BMP280, BH1750):

CONEXIONES ADICIONALES:

- SDA → GPIO4 (D2) - DATOS I2C
- SCL → GPIO5 (D1) - RELOJ I2C

PARA SENSORES ANALÓGICOS (MQ SERIES,  
HUMEDAD SUELO):

CONEXIÓN ADICIONAL:

- A0 → GPIO A0 - ENTRADA ANALÓGICA

PARA SENSORES DIGITALES (DHT22, PIR):

CONEXIÓN ADICIONAL:

- DATA → CUALQUIER GPIO DIGITAL  
DISPONIBLE

PARA SENSORES UART (PMS5003):

CONEXIONES ADICIONALES:

- RX → GPIO RX
- TX → GPIO TX

## PASO 1: Elija las ubicaciones según el tipo de sensor

### UBICACIONES RECOMENDADAS:

- AHT10/DHT22 → Interiores, invernaderos, almacenamiento
- DS18B20 → Líquidos, suelos, ambientes húmedos
- BMP280/BME280 → Estaciones meteorológicas, exteriores
- MQ-135/CCS811 → Oficinas, interiores, áreas ventiladas
- PMS5003 → Exteriores, áreas industriales
- Sensores suelo → Agricultura, jardines, cultivos
- Sensores gas → Cerca de fuentes potenciales, garajes
- Sensores movimiento → Entradas, áreas de seguridad

## PASO 2: Instale físicamente

1. Fije el sensor en pared o superficie según recomendaciones
2. Conecte el cable de alimentación (3.3V o 5V según sensor)
3. Conecte el cable RS485 (2 hilos simples - A y B)
4. Para sensores específicos, conecte cables adicionales

## PASO 3: Verifique funcionamiento

- LED parpadea suavemente = Operando correctamente
- Sin luz = Verificar conexiones de alimentación
- LED parpadeo rápido = Error de comunicación

Ejemplo de Configuración para Diferentes Aplicaciones:

Para Agricultura:

SENSOR 01: "Silo\_Norte" - AHT10 (Temperatura grano)

SENSOR 02: "Suelo\_Cultivo" - Humedad suelo

SENSOR 03: "Invernadero" - BH1750 (Luz)

SENSOR 04: "Exterior" - BME280 (Condiciones climáticas)

Para Industria:

SENSOR 01: "Sala\_Maquinas" - AHT10 + MQ-2

SENSOR 02: "Almacen" - AHT10 + HC-SR501

SENSOR 03: "Exterior" - PMS5003 (Calidad aire)

SENSOR 04: "Oficinas" - CCS811 (CO2/VOC)

Para Edificios Inteligentes:

SENSOR 01: "Oficina\_Principal" - AHT10 + CCS811

SENSOR 02: "Sala\_Reuniones" - AHT10 + Sensor Sonido

SENSOR 03: "Garaje" - MQ-7 + HC-SR501

SENSOR 04: "Exterior" - BME280 + PMS5003

## Endpoint Coordinador (ESP32-C3)

Función: Recoge datos de todos los sensores y los envía de forma inalámbrica.

Cómo Instalarlo:

### PASO 1: Ubicación central

Centro de los sensores (mejor señal RS485 - máximo 1000m)

Cobertura LoRa despejada (sin obstáculos metálicos)

Acceso para mantenimiento y cambio de batería

### PASO 2: Conexiones

1. Conecte TODOS los cables RS485 de los sensores (A→A, B→B)

2. Instale la batería 18650 (incluida) respetando polaridad

3. No necesita alimentación externa gracias a la batería

### PASO 3: Verifique estado

- LED VERDE fijo = Conectado y operando
- LED ROJO intermitente = Reconectando con sensores
- LED AMARILLO intermitente = Transmitiendo datos
- Sin luces = Verificar batería o falla general

Conexiones Físicas del Endpoint:

COMUNICACIÓN LoRa:

- SCK → GPIO2 - Reloj SPI
- MISO → GPIO3 - Datos entrada SPI
- MOSI → GPIO4 - Datos salida SPI
- CS → GPIO7 - Selección chip
- RST → GPIO8 - Reset módulo
- DIO0 → GPIO9 - Interrupción

COMUNICACIÓN RS485:

- RO → GPIO4 - Recepción datos sensores
- DI → GPIO5 - Transmisión a sensores
- DE/RE → GPIO6 - Control modo TX/RX

INDICADORES VISUALES:

- LED ROJO → GPIO8 - Estado error/ACK recibido
- LED AMARILLO → GPIO9 - Transmisión en progreso
- LED VERDE → GPIO10 - Sistema operativo

## Ciclo Automático:

Cada 2 minutos el endpoint realiza este ciclo automáticamente:

- 🔍 Descubrimiento (10s) - Busca todos los sensores conectados
  - 🌡️ Lectura (30s) - Lee temperaturas/humedades de cada sensor
  - 📡 Transmisión (15s) - Envía datos agregados al gateway
  - 💤 Espera (65s) - Descansa y monitorea comunicaciones entrantes
- 🏡 Gateway Central (ESP32)

Función: Recibe datos inalámbricos y los envía a internet.

## Cómo Instalarlo:

### PASO 1: Ubicación con WiFi

- ✓ Donde tenga señal WiFi estable (mínimo -70 dBm)
  - ✓ Cercano a toma de corriente permanente
  - ✓ Accesible para configuración y mantenimiento
  - ✓ Buena cobertura para comunicación LoRa con endpoints

## PASO 2: Configuración inicial

1. Conecte a la corriente → Enciende automáticamente
2. Espere que aparezca "Modo AP Activo" en pantalla LCD
3. Desde su celular/PC/tablet, conéctese a la red "GatewayMQTT\_XXXX"
4. Abra cualquier navegador y vaya a: 192.168.4.1
5. Ingrese el nombre (SSID) y contraseña de su WiFi
6. El sistema se reinicia automáticamente y se conecta

## PASO 3: Operación normal

- Pantalla LCD muestra: "WiFi: Conectado, MQTT: Conectado"
- Los datos fluyen automáticamente desde endpoints
- El LED del gateway indica estado de comunicación

Conexiones Físicas del Gateway:

COMUNICACIÓN LoRa:

- SCK → GPIO18 - Reloj SPI
- MISO → GPIO19 - Datos entrada SPI
- MOSI → GPIO23 - Datos salida SPI
- CS → GPIO5 - Selección chip
- RST → GPIO26 - Reset módulo
- DIO0 → GPIO27 - Interrupción

PANTALLA LCD (I2C):

- SDA → GPIO21 - Datos I2C
- SCL → GPIO22 - Reloj I2C

MÓDULO GSM (Opcional):

- TXD → GPIO16 - Transmisión datos
- RXD → GPIO17 - Recepción datos
- On/Off → GPIO12 - Control encendido

BOTÓN RESET:

- GPIO33 - Reset configuración WiFi

ALIMENTACIÓN:

- Step Down LM2596 → 5V para periféricos
- Step Down ajustable → 4.1V para módulo GSM
- Step Down integrado → 3.3V para ESP32

Botón de Reset (Por si olvida su WiFi o necesita reconfigurar):

Mantener presionado 3 segundos →

Aparece "Mantener 3 seg para Reset WiFi" en LCD →

Barra de progreso muestra cuenta regresiva →

Suelte después de 3 segundos →

Sistema se reinicia y vuelve a modo configuración AP

### 1.3 Resolución de Problemas Físicos

Problema: Sensor No Detectado

#### SOLUCIÓN PASO A PASO:

1. Verificar cable de alimentación (3.3V o 5V según sensor)
2. Revisar conexiones RS485 (2 hilos A y B - polaridad correcta)
3. Confirmar que LED del sensor parpadea (indica alimentación)
4. Verificar cableado adicional según tipo de sensor (I2C, analógico, etc.)
5. Acercar temporalmente al endpoint para prueba de comunicación
6. Probar sensor individualmente desconectando otros

Problema: Endpoint Sin Luces o No Transmite

SOLUCIÓN:

1. Verificar batería 18650 instalada correctamente
2. Cargar batería si voltaje es bajo (<3.5V)
3. Revisar polaridad de batería
4. Verificar conexiones RS485 con sensores
5. Comprobar antena LoRa conectada correctamente
6. Resetear endpoint desconectando y reconectando batería

Problema: Gateway No Conecta a Internet

SOLUCIÓN:

1. Presionar botón reset 3 segundos y reconfigurar
2. Verificar credenciales WiFi (SSID y password correctos)
3. Confirmar que su red WiFi funcione en otros dispositivos
4. Acercar gateway al router WiFi para mejor señal
5. Verificar que firewall no bloquee puertos MQTT (1883/8883)
6. Contactar soporte si persiste el problema

**Problema: Datos Inexactos en Sensores Específicos**  
**PARA SENSORES AHT10/DHT22:**

- Limpiar sensor de polvo y suciedad
- Alejar de fuentes directas de calor/frío
- Permitir tiempo de estabilización (2-3 minutos)

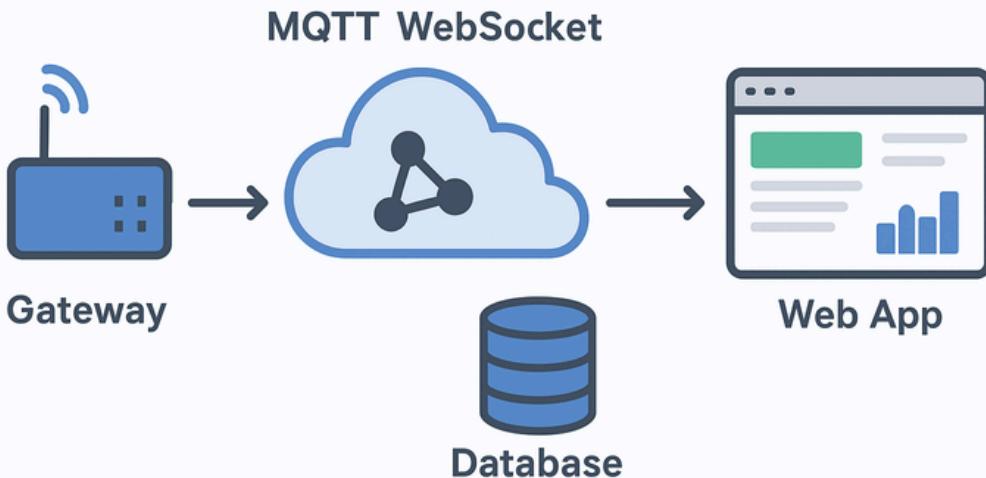
**PARA SENSORES MQ (GAS):**

- Permitir tiempo de calentamiento (1-2 minutos)
- Calibrar en ambiente limpio periódicamente
- Evitar contaminantes directos sobre sensor

**PARA SENSORES SUELO:**

- Limpiar electrodos con agua destilada
- Verificar contacto completo con tierra
- Calibrar según tipo de suelo

## Backend



### S2.1 ¿Qué es el Backend?

El Backend SmartEnviro ISPC es el cerebro digital del sistema:

Aquí se procesan, validan, almacenan y distribuyen los datos que provienen de los sensores, endpoints y gateways IoT.

No necesita interactuar directamente con esta sección, pero es importante entender que el backend:

- Coordina la comunicación entre dispositivos y la nube.
- Gestiona la autenticación de usuarios.
- Provee los datos en tiempo real a su Dashboard Web.
- Controla alertas, configuraciones y estadísticas.

El backend está diseñado sobre una arquitectura segura, escalable y modular, basada en Node.js, Express, MQTT, MariaDB e InfluxDB.

## 2.2 Lo que el Backend Hace por Usted

### Procesamiento Automático de Datos

Cada 30 segundos, el backend realiza las siguientes tareas:

- Recibe datos desde los gateways (temperatura, humedad, CO<sub>2</sub>, etc.)
- Valida y filtra los datos según tipo de sensor
- Guarda la información en bases de datos seguras (MariaDB + InfluxDB)
- Verifica alertas si hay valores fuera de rango
- Actualiza el Dashboard en tiempo real vía API y WebSockets

## Características Técnicas Transparentes

### SEGURIDAD

- Datos encriptados durante transmisión y almacenamiento
- Autenticación con Google Identity Services y tokens JWT
- Acceso protegido por roles: Admin, Action y ReadOnly
- Copias de seguridad automáticas y auditoría de accesos

### ESCALABILIDAD

- Capacidad para gestionar miles de sensores y endpoints
- Sin límite de almacenamiento histórico (InfluxDB)
- Despliegue flexible mediante contenedores Docker
- Compatible con servidores locales o nube (AWS, Azure, etc.)

### ACTUALIZACIONES

- Implementaciones automáticas sin interrupción del servicio
- Mejoras de seguridad y rendimiento continuas
- Mantenimiento planificado en horarios no críticos

## 2.3 API para Integraciones (Opcional)

(Para desarrolladores o integraciones externas)

El backend ofrece una API RESTful pública y segura, pensada para permitir que su sistema SmartEnviro ISPC se integre con otros servicios o plataformas.

Acceso a Datos y Estado del Sistema

Puede consultar información en tiempo real, estado general, o históricos de sensores.

Ejemplos de uso

```
// Obtener datos actuales de sensores
```

```
GET
```

```
https://api.smartenviro.ispc/api/sensors/current
```

```
// Consultar estado de endpoints
```

```
GET
```

```
https://api.smartenviro.ispc/api/endpoints/status
```

Ejemplo de respuesta JSON:

```
{"location": "Silo_Norte", "temperature": 25.4, "humidity": 61.2, "co2": 412, "timestamp": "2025-10-28T10:30:00Z"}
```

## Webhooks y Automatización

Puede configurar su propio sistema para recibir notificaciones automáticas (webhooks) cuando ocurren eventos importantes:

1. Registre su endpoint URL.
2. El backend enviará los datos automáticamente en formato JSON.
3. Integre las lecturas en sus dashboards internos o ERP.

Ejemplo de datos enviados:

```
{"sensor_id": "EP01_S04", "temperature": 25.5, "humidity": 59.8, "alert_triggered": false, "timestamp": "2025-10-28T12:15:00Z"}
```

## 2.4 Operación Diaria y Mantenimiento

Rutina Diaria Recomendada (2 minutos)

Revisión Rápida

1. Ingrese al Dashboard Web.
2. Verifique que todos los dispositivos estén en línea.
3. Revise si hay alertas activas.
4. Si todo está en verde, puede continuar con su jornada.

Si hay alertas:

1. Haga clic en la notificación para ver detalles.
2. Verifique el dispositivo afectado.
3. Tome la acción recomendada.
4. Marque la alerta como resuelta.

## 2. Revisión Semanal (5 minutos)

### Análisis Automático de Tendencias

1. Consulte el reporte semanal del Dashboard.
2. Analice las variaciones de temperatura, humedad y CO<sub>2</sub>.
3. Confirme niveles de batería (>30%).
4. Planifique mantenimiento preventivo si corresponde.

### 2.5 Mantenimiento Preventivo

#### Mensual (15 minutos)

- Limpie físicamente los sensores con un paño seco.
- Verifique conexiones y cableado de endpoints.
- Confirme que los gateways mantengan conexión WiFi.
- Revise los umbrales configurados de alertas.

#### Cada 6–12 Meses

- Reemplace baterías 18650 en los endpoints.
- Realice calibración de sensores (AHT10, MQ135, BMP280).
- Verifique versión de firmware (se actualiza automáticamente).

## 2.6 Resolución Rápida de Problemas Comunes

### Problema: No Ve Datos en el Dashboard

#### Posibles causas y soluciones:

1. Verifique que el gateway muestre “WiFi: Conectado”.
2. Compruebe su conexión a Internet.
3. Recargue la página del Dashboard (F5).
4. Si persiste, contacte soporte técnico.

## 2. Problema: Sensor “Desconectado”

Solución:

1. Verifique que el LED del sensor parpadee (indica comunicación).
2. Revise las conexiones de alimentación (3.3V y GND).
3. Compruebe los pines de datos SDA/SCL.
4. Acérquelo temporalmente al endpoint para prueba de alcance.

Problema: Recibe Demasiadas Alertas

Solución:

1. Ingrese a Configuración → Alertas.
2. Ajuste los umbrales de temperatura, humedad o CO<sub>2</sub>.
3. Configure “horarios silenciosos” si desea suprimir notificaciones.
4. Seleccione solo los canales de alerta necesarios (email, SMS, app).

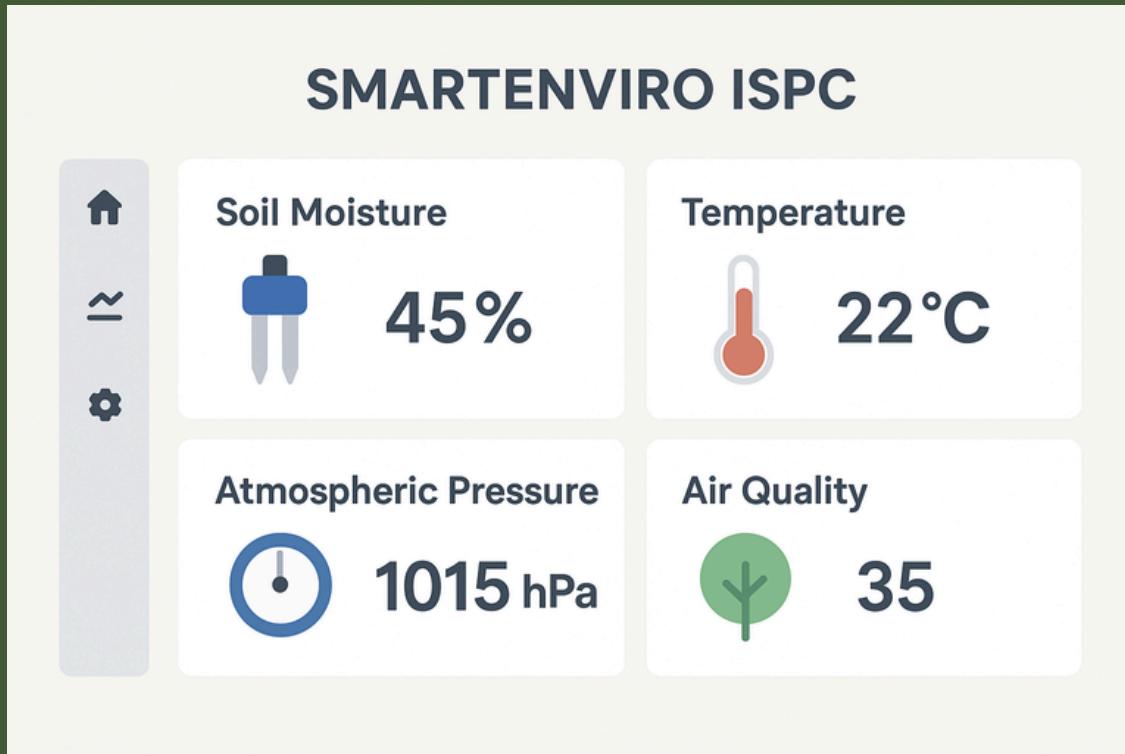
## 2.7 Para Usuarios Avanzados o Técnicos

Monitoreo Interno del Backend

- Logs en tiempo real accesibles desde el panel de administración.
- Estados de conexión MQTT, API y base de datos.
- Control de versiones del sistema y servicios activos.

Configuración Avanzada (solo Admin)

- Cambiar umbrales globales del sistema.
- Modificar endpoints MQTT.
- Agregar o eliminar dispositivos IoT.
- Administrar roles y accesos de usuarios.



## SECCIÓN 3: WEB APP - Guía de la Plataforma Digital

### 3.1 Acceso al Sistema

Cómo Entrar a Su Dashboard

PASO 1: Abra su navegador favorito

- Chrome, Firefox, Safari, Edge
- En computadora, tablet o celular

PASO 2: Vaya a la dirección

<https://iot-monitoring.dashboard.com>

PASO 3: Ingrese sus credenciales

Usuario: [el que le proporcionamos]

Contraseña: [la que le enviamos por email]

PASO 4: ¡Ya está en su dashboard!

## 3.2 Dashboard Principal - Su Vista de Control

Lo que Verá al Entrar

### ESTADO GENERAL DEL SISTEMA

- Sistema: Operativo
- Endpoints Conectados: 3/3
- Sensores Activos: 15/15
- Alertas Activas: 0

### RESUMEN RÁPIDO

- Temperatura Promedio: 24.5°C
- Humedad Promedio: 58%
- Calidad General: Excelente

### ACCESOS RÁPIDOS

[Ver Sensores] [Configurar Alertas] [Descargar Reporte]

### Navegación Principal

Use el menú lateral para moverse:

DASHBOARD - Vista general del sistema

ENDPOINTS - Dispositivos coordinadores

SENSORES - Todos sus sensores individuales

ALERTAS - Configurar y ver notificaciones

REPORTES - Informes y análisis

CONFIGURACIÓN - Ajustes del sistema

### 3.3 Monitoreo de Sensores - Vea Sus Datos

#### Vista de Lista de Sensores

Cada sensor muestra:

SENSOR: Silo\_Norte\_01

Ubicación: Silo Norte - Nivel 2

Temperatura Actual: 25.5°C ↑ +0.3°C

Humedad Actual: 60.2% →

Batería: 85%

Última lectura: Hace 2 min

#### Para Ver Detalles de un Sensor

1- Haga clic en cualquier sensor de la lista

2- Verá página con:

- Gráfico de tendencias (24h, 7d, 30d)
- Historial de alertas
- Información técnica
- Configuraciones específicas

#### Gráficos y Tendencias

#### TIPOS DE GRÁFICOS DISPONIBLES:

- Línea de tiempo (24 horas)
- Comparativa semanal
- Evolución mensual
- Límites personalizables

## CÓMO USARLOS:

- Use el mouse sobre puntos para ver valores exactos
- Zoom con rueda del mouse o gestos en móvil
- Cambie período con botones superiores
- Exporte a PDF/Excel para reportes

### 3.4 Sistema de Alertas - Manténgase Informado

#### Tipos de Alertas que Recibirá

##### **ALERTAS CRÍTICAS** (acción inmediata requerida)

- Temperatura  $> 40^{\circ}\text{C}$  o  $< 0^{\circ}\text{C}$
- Humedad  $> 80\%$  o  $< 20\%$
- Sensor desconectado  $> 10$  minutos
- Batería crítica  $< 10\%$

##### **ALERTAS DE ADVERTENCIA** (monitorear)

- Temperatura 接近 a límites
- Humedad fuera de rango ideal
- Batería baja  $< 30\%$

##### **ALERTAS INFORMATIVAS** (solo información)

- Sensor reconectado
- Sistema actualizado
- Reporte generado

## Cómo Configurar Sus Alertas

PASO 1: Vaya a sección "Alertas"

PASO 2: Haga clic en "Configurar Alertas"

PASO 3: Ajuste los valores según sus necesidades:

### TEMPERATURA:

- Máxima: [40] °C
- Mínima: [0] °C

### HUMEDAD:

- Máxima: [80] %
- Mínima: [20] %

PASO 4: Elija cómo quiere ser notificado:

[] Email

[] SMS (solo críticas)

[] Notificación en dashboard

## Gestión de Alertas Activas

### CUANDO RECIBA UNA ALERTA:

1. Abra el dashboard web
2. Vea alertas en panel rojo/naranja
3. Haga clic para ver detalles
4. Tome acción necesaria
5. Marque como "Resuelta" cuando solucione

### EJEMPLOS DE ACCIONES:

- Temperatura alta → Ventilar área
- Humedad baja → Activar humidificador
- Sensor desconectado → Verificar conexiones

## 3.5 Reportes Automáticos - Análisis de Sus Datos

### Reportes que Recibirá Automáticamente

#### REPORTE DIARIO (8:00 AM)

- Resumen de últimas 24 horas
- Eventos significativos
- Alertas generadas
- Recomendaciones

#### REPORTE SEMANAL (Lunes 8:00 AM)

- Tendencias de la semana
- Comparativa con semana anterior
- Análisis de performance
- Planificación sugerida

#### REPORTE MENSUAL (Primer día del mes)

- Métricas completas del mes
- Análisis de costos/beneficios
- Recomendaciones estratégicas

### Cómo Generar Reportes Personalizados

PASO 1: Vaya a "Reportes"

PASO 2: Seleccione "Nuevo Reporte"

PASO 3: Elija parámetros:

- Fechas desde/hasta
- Sensores a incluir
- Métricas específicas
- Formato (PDF, Excel, CSV)

PASO 4: Haga clic en "Generar"

PASO 5: Descargue o envíe por email

## 3.6 Configuración del Sistema

Ajustes que Puede Personalizar

USUARIOS Y PERMISOS:

- Agregar usuarios adicionales
- Definir permisos (solo ver, configurar, administrar)
- Grupos de trabajo

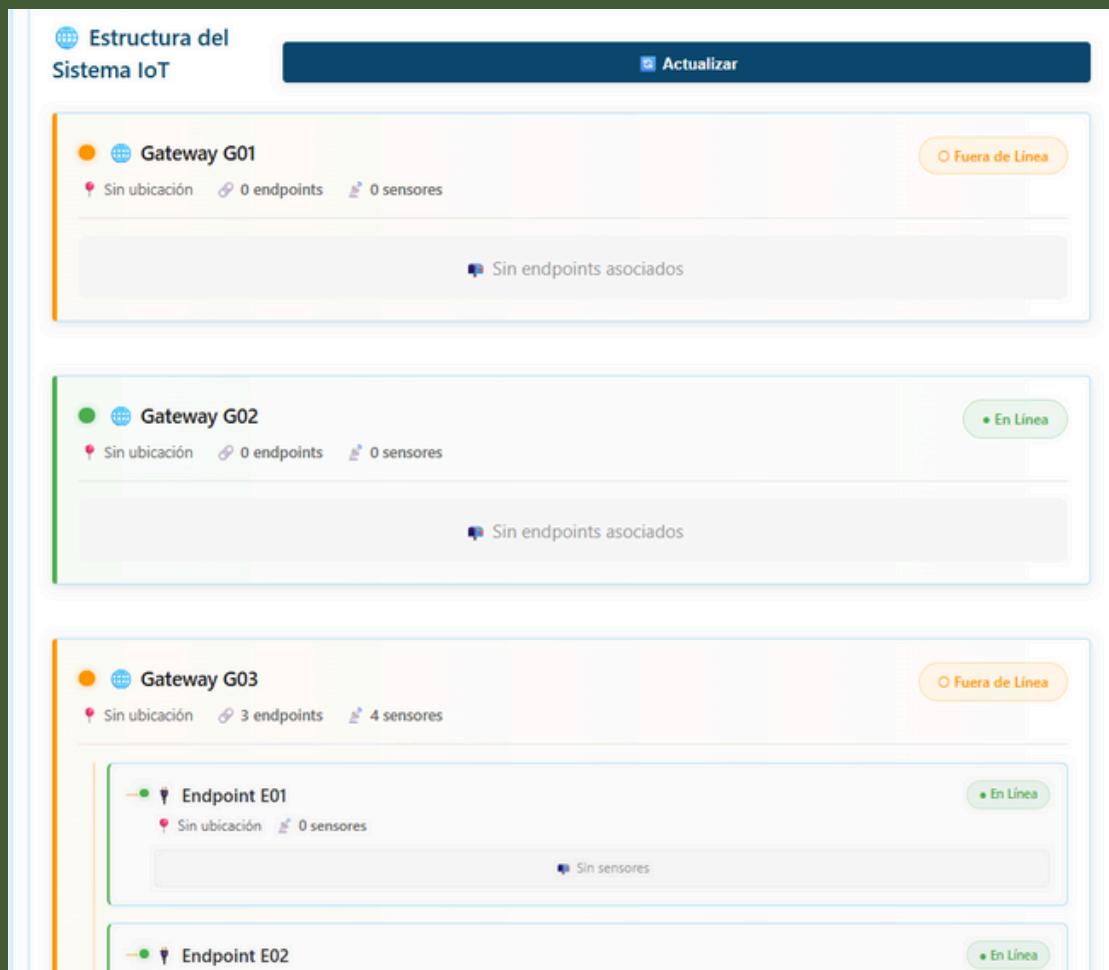
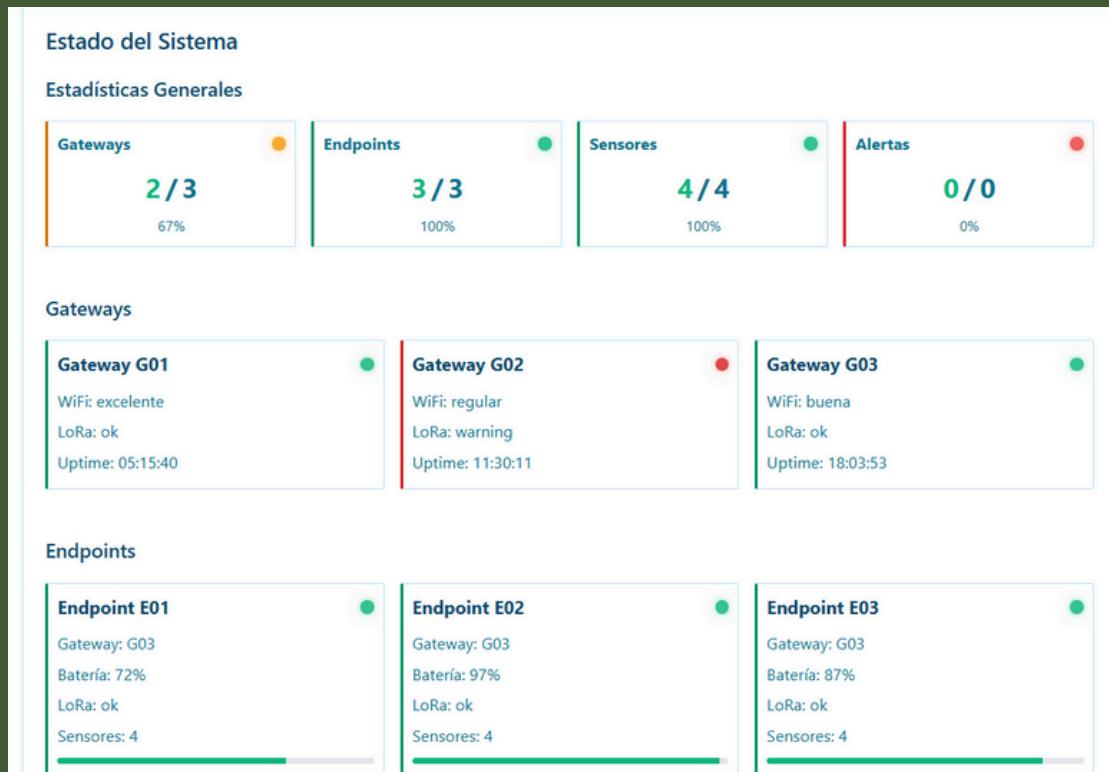
NOTIFICACIONES:

- Horarios de notificación
- Canales preferidos (email, SMS)
- Alertas silenciosas (noches/fines de semana)

INTERVALOS:

- Frecuencia de actualización dashboard
- Retención de datos históricos
- Frecuencia de reportes automáticos

### 3.7 Ejemplo en funcionamiento



## SECCIÓN 4: SOPORTE Y CONTACTO

### 4.1 Canales de Soporte Disponibles

#### Soporte Técnico Incluido

TELÉFONO DIRECTO: [+1 234 567 8900]

- Lunes a Viernes: 8:00 - 18:00
- Sábados: 9:00 - 13:00
- Emergencias 24/7 para problemas críticos

EMAIL PRIORITARIO: [soporte@iotmonitoring.com](mailto:support@iotmonitoring.com)

- Respuesta en menos de 4 horas
- Soporte en español/inglés
- Incluya fotos si es problema físico

#### CHAT EN WEB APP:

- Disponible en su dashboard
- Respuesta inmediata en horario comercial
- Comparta pantalla para resolver más rápido

### 4.2 Información que Debe Tener al Contactar Soporte para una Atención Más Rápida.

#### INFORMACIÓN ÚTIL:

- ID de su Gateway: Gat\_01 (aparece en pantalla LCD).
- IDs de sensores con problemas.
- Horario exacto del problema.
- Capturas de pantalla del dashboard.
- Fotos de dispositivos físicos si aplica.

## 4.3 Sesión de Onboarding Incluida

### Lo que Incluye Su Sesión Inicial

#### SESIÓN DE 30 MINUTOS CON ESPECIALISTA:

- Configuración inicial de su sistema
- Recorrido completo por el dashboard
- Configuración de alertas según sus necesidades
- Capacitación para su equipo
- Resolución de todas sus dudas iniciales

#### CÓMO AGENDAR:

- Contacte a soporte por teléfono o email
- Elija fecha y horario que le convenga
- Reciba link para videollamada