

SCADA System

Manual de usuario

Versión 1.0 — abril de 2026

Tabla de contenidos

Prefacio

Inicio rápido: 15 minutos

1. Inicio de sesión y registro

2. Panel de control

3. Esquemas

4. Generador de esquemas

5. Visor de esquemas

6. Dispositivos

7. PLC

8. Secuencias

9. Recetas y variables

10. Eventos y accidentes

11. Opciones

12. Módulos de pulso

13. Gestión de lotes

14. Líneas de producción

15. Tendencias

16. Alarmas

17. Funciones matemáticas

18. Puntos de E/S

19. Aprovisionamiento de E/S

20. Estados gráficos

21. Configurador de hardware

22. Gestión de usuarios

23. Gestión de roles

24. Registro de actividad

25. Configuración

26. Asistente de IA

27. Exportación de proyectos de PLC

28. Exportación e importación de proyectos

29. Tanques

Navegación de la aplicación (barra lateral)

Elementos globales de la interfaz de usuario

Atajos de teclado

Ejemplos prácticos

Solución de problemas y preguntas frecuentes

Seguridad y mejores prácticas

Glosario

Apéndice A: Referencia de canales WebSocket

Apéndice B: referencia de API (tabla de resumen)

Apéndice C: Códigos de error y alarma

SCADA System — Manual de usuario

Versión del documento: 1.0

Fecha: abril de 2026

Idiomas de interfaz admitidos: EN, RU, UK, DE, FR, ES, PL, AR y otros.

Prefacio

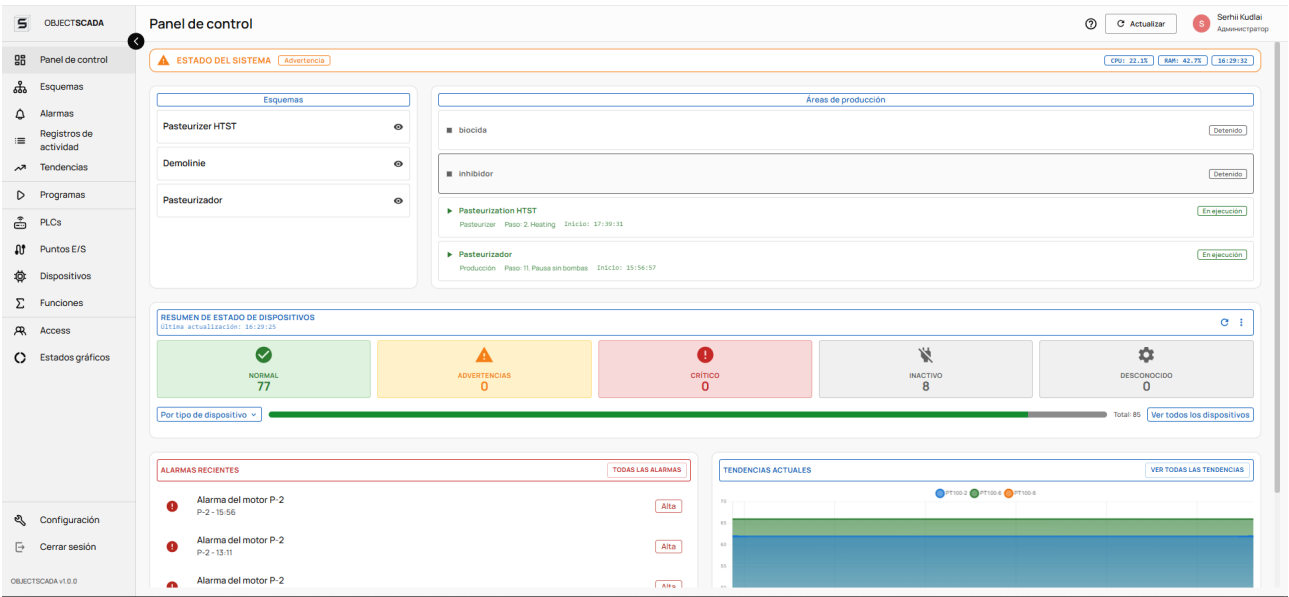
Acerca del sistema

Sistema SCADA es una moderna plataforma de supervisión, control y adquisición de datos, diseñada desde cero para la automatización industrial de próxima generación. El sistema cubre el ciclo completo de control de procesos, desde la configuración del hardware y el diseño de esquemas mnemotécnicos hasta el funcionamiento en tiempo real de las líneas de producción.

A diferencia de los sistemas SCADA tradicionales que se remontan a la era de las aplicaciones de escritorio y los protocolos propietarios, esta plataforma se basa en una pila web moderna y principios de microservicio. Esto significa que el operador puede trabajar con el sistema desde cualquier navegador (en una PC industrial en el taller, en una tableta en el laboratorio o en una computadora portátil en la oficina) sin necesidad de instalar software adicional.

El sistema cubre todo el ciclo de vida de la producción automatizada:

- **Diseño:** creador de esquemas mnemotécnicos visuales, configuración de dispositivos, creación de algoritmos de control (secuencias) y recetas.
- **Implementación:** generación automática de código PLC (Siemens SCL/XML), aprovisionamiento de puntos de E/S, implementación a través del TIA Portal Agent
- **Operación:** monitoreo de procesos en tiempo real, control de equipos, análisis de tendencias, gestión de lotes
- **Mantenimiento:** registro de actividad, alarmas, diagnósticos, actualizaciones automáticas, copias de seguridad



Collage de 4 pantallas clave del sistema: Panel de control (arriba a la izquierda), Visor de esquemas con un esquema en ejecución (arriba a la derecha), Tendencias con gráficos (abajo a la izquierda), Editor de secuencias (abajo a la derecha). Ilustra la amplitud de funcionalidad.

Público objetivo

Rol	Cómo utilizan el sistema
Ingeniero en automatización de procesos	Crea esquemas mnemotécnicos, configura dispositivos y secuencias, configura el PLC, genera código para TIA Portal
Tecnólogo de procesos	Desarrolla recetas de producción, configura parámetros de proceso, define umbrales de alarma

Rol	Cómo utilizan el sistema
Operador de línea	Observa el esquema mnemotécnico en tiempo real, controla los equipos (start/stop, setpoints), trabaja con lotes y recetas
Jefe de turno / Capataz	Supervisa el estado de todas las líneas a través del Panel, analiza tendencias, trabaja con el diario de alarmas
Administrador del sistema	Gestiona usuarios y roles, actualiza el sistema, configura PLC y conexiones de red
Gestión de planta	Revisa informes, tendencias de eficiencia y estados de líneas de producción desde cualquier lugar a través de un navegador

Ventajas clave

1. Plataforma totalmente basada en web

El sistema se ejecuta en cualquier navegador moderno sin necesidad de instalar ningún software de cliente. Esta es una desviación fundamental de los sistemas SCADA clásicos (WinCC, Citect, InTouch) que requieren un cliente pesado en cada estación de trabajo, están vinculados a un sistema operativo específico (generalmente Windows) y necesitan licencias separadas para cada puesto.

- Acceso desde cualquier ubicación de la red (intranet o VPN)
- Funciona en cualquier dispositivo: PC, tablet, terminal industrial
- Sin bloqueo del sistema operativo
- Implementación instantánea de la interfaz de usuario para todos los usuarios simultáneamente

2. Actualizaciones de datos en tiempo real

Una arquitectura WebSocket de dos niveles ofrece cambios a todos los clientes conectados al instante:

- Servidor Rust WebSocket (puerto 8001): entrega de alto rendimiento de actualizaciones masivas de dispositivos (hasta miles de parámetros por segundo). Escrito en Rust para una latencia mínima y un rendimiento máximo.
- Django Channels WebSocket: tráfico bidireccional para comandos de control (arranque/parada del motor, apertura/cierre de válvula, cambio de punto de ajuste PID).

Las actualizaciones delta transmiten solo los campos modificados, mientras que el envío por lotes (cada 250 ms) minimiza la carga de la red cuando cientos de parámetros cambian simultáneamente.

3. Generación de código PLC integrada

Una capacidad única que no tiene equivalente en la mayoría de los sistemas SCADA: a partir de la configuración de dispositivos, secuencias, recetas y accidentes, el sistema genera automáticamente un proyecto completo para Siemens TIA Portal:

- 11 bloques de funciones (SCL) para cada tipo de dispositivo (FB de motor, FB de válvula, FB de PID, FB de AI/AO/DI/DO, FB de COS, FB de contador, FB de temporizador, FB de tanque)
- Secuencia FB: una máquina de estados para cada secuencia
- FB de eventos/accidentes: gestores de eventos y accidentes
- Bloques de datos: bases de datos de instancia de dispositivo y bases de datos de receta
- OB1 Main — programa principal que llama a cada FB en el orden correcto
- Tablas de etiquetas XML — Tablas de etiquetas SimaticML para importación directa al TIA Portal

Esto reduce el tiempo para implementar una nueva línea de producción de semanas a horas: el ingeniero configura el proceso en SCADA, hace clic en «Generar», carga el ZIP en TIA Portal y el PLC está listo para funcionar.

4. Generador de esquemas mnemotécnicos visuales

Un potente editor de esquemas basado en Konva.js (HTML5 Canvas) elimina la necesidad de un editor de gráficos SCADA independiente:

- Colocación de dispositivos, tuberías, texto e imágenes mediante arrastrar y soltar
- Visualización automática del estado del dispositivo (color, animación de flujo)
- Soporte para imágenes de fondo (dibujos P&ID como capa)
- Constructor de tanques con formas de tapa configurables y colocación automática de sensores.
- Etiquetas y traducciones multilingües.
- Zoom y panorámica ilimitados
- Multiselección y operaciones grupales.

5. Sistema de secuencia y receta flexible

El sistema de recetas sigue ISA-88 (Control de lotes) y separa limpiamente:

- Secuencia — el algoritmo: orden de los pasos y condiciones de transición
- Receta de pasos (Receta): valores de dispositivo específicos para cada paso
- Receta de producción: un conjunto de parámetros para un producto específico

La misma secuencia se puede utilizar con diferentes recetas para producir diferentes productos en el mismo equipo. Las variables de receta parametrizan el proceso sin modificar el algoritmo.

6. Gestión de lotes

Un sistema completo de gestión de lotes de producción:

- Creación de lotes ligados a una receta y una línea de producción.
- Seguimiento del progreso del lote a través de las etapas de la línea.
- Cola de lotes con prioridades
- Transferencia automática entre etapas.
- Historial completo de cada lote.

7. Asistente de IA

Un asistente de IA integrado basado en LLM (a través de OpenRouter) acelera enormemente el trabajo con el sistema:

- Control en lenguaje natural: «Encender motor MOT_001», «¿Qué dispositivos están en alarma?»
- Análisis automático de P&ID: cargue una imagen → reconocimiento de dispositivo y conexión → sugerencias de ubicación en el esquema
- Ayuda y explicaciones contextuales.
- Bucle de agente con herramientas (hasta 15 iteraciones) para tareas complejas

8. Soporte multilingüe

Soporte completo para más de 10 idiomas de interfaz, además de la capacidad de traducir el contenido del usuario, no solo la interfaz de usuario:

- Interfaz: EN, UK, RU, DE, FR, PL, AR (con RTL) y más
- Nombres de dispositivos, secuencias, pasos, recetas y opciones: a través del campo name_translations
- Texto del esquema: a través del campo "traducciones"
- Nombres de esquemas: a través del campo name_translations
- Cambio de idioma sobre la marcha sin recarga

9. Acceso escalable basado en roles

Un sistema de permisos granular le permite controlar con precisión quién puede hacer qué:

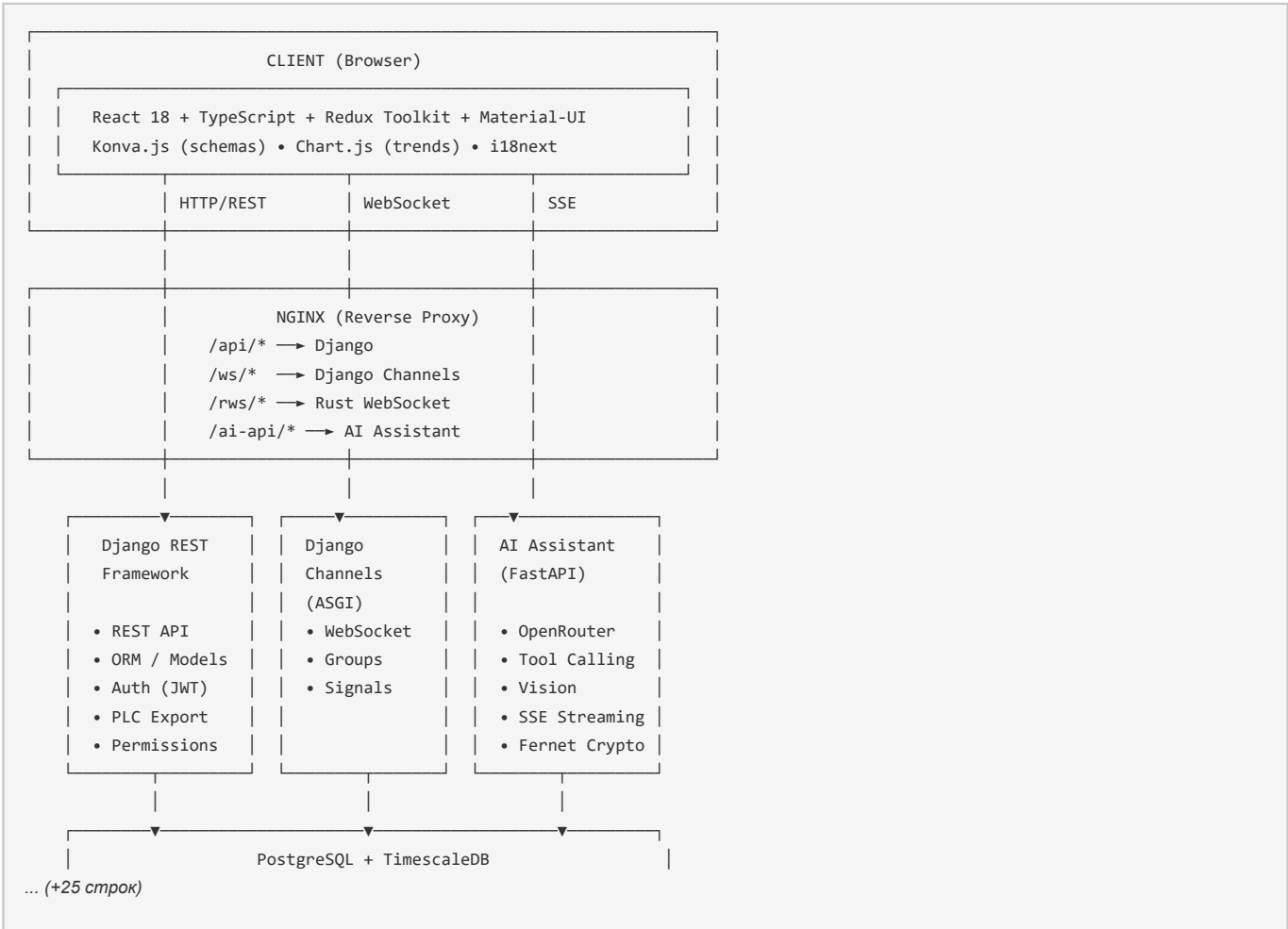
- Roles con una matriz de permisos en 12 categorías y muchas acciones.
- Control de acceso por esquema
- Auditoría completa de las acciones del usuario.
- Filtrado de IP para control de acceso.

10. Fiabilidad de grado industrial

- Reconexión automática de WebSocket con retroceso exponencial
- WebSocket dual: Rust para velocidad + Django para control (alternativa)
- Copia de seguridad y restauración completa de la base de datos
- Exportación/importación de proyectos para migración entre instalaciones.
- Sistema de actualización con reversión y ejecución en seco.
- Pruebas de humo posteriores a la actualización

Arquitectura del sistema

El sistema se basa en una arquitectura de microservicios con una clara separación de responsabilidades:



Descripción general de los componentes

Interfaz (React + TypeScript)

La aplicación cliente que se ejecuta en el navegador del usuario. Construido sobre React 18 con TypeScript para seguridad de tipos, Redux Toolkit para gestión de estado y Material-UI para componentes. Los esquemas mnemotécnicos se dibujan mediante Konva.js (HTML5 Canvas); tendencias a través de Chart.js. El soporte multilingüe se implementa a través de i18next con más de 10 idiomas, incluido RTL (árabe). El frontend se comunica con el backend a través de REST API (axios), WebSocket (API nativa) y SSE (para transmisión de IA).

NGINX (proxy inverso)

El punto de entrada para todas las solicitudes. Enruta el tráfico entre microservicios:

- /api/* → API REST de Django
- /ws/* → Canales Django (WebSocket)
- /rws/* → Servidor Rust WebSocket (alto rendimiento, solo lectura)
- /ai-api/* → Asistente de IA (FastAPI)
- /media/* → Archivos estáticos (iconos, imágenes)

Marco Django REST (API de backend)

El núcleo de la lógica empresarial:

- Todas las operaciones CRUD para más de 40 tipos de recursos
- Autenticación y autorización (JWT + RBAC)
- Gestión de usuarios, roles y permisos.
- Generación de código PLC (11 tipos de bloques de funciones, máquina de estados, bloques de datos, tablas de etiquetas)
- Exportación/importación de proyectos
- Mantenimiento del sistema (actualizaciones, copias de seguridad, diagnósticos)

Canales Django (ASGI WebSocket)

Comunicación bidireccional en tiempo real:

- Más de 17 tipos de canales WebSocket (dispositivos, esquemas, secuencias, lotes, accidentes, funciones matemáticas, actividad, sistema)
- Redis Channel Layer para transmisión grupal
- Manejo de comandos de control (arranque/paro del dispositivo, gestión de lotes)
- Actualizar señales sobre cambios en el modelo de Django.

Asistente de IA (FastAPI)

Un microservicio independiente de asistente de IA:

- FastAPI en Python 3.11 (puerto 8080)
- Integración con la API de OpenRouter (LLM que admiten llamadas a herramientas)
- Bucle del agente de Orchestrator (hasta 15 iteraciones) con 4 categorías de herramientas
- Análisis de imágenes P&ID mediante un modelo de visión.
- Transmisión de respuesta SSE (token, herramientallamada, herramientaresultado, hecho)
- Cifrado de claves API (Fernet/AES)
- Autenticación JWT (proxy a través de Django /api/users/me/)
- Tablas dedicadas en la base de datos PostgreSQL compartida (prefijo ai_assistant_)
- Migraciones de alambique

PostgreSQL + Escala de tiempo

Una única base de datos para todos los servicios:

- Tablas principales (core_*): dispositivos, esquemas, secuencias, recetas, roles, usuarios
- Hipertablas TimescaleDB: datos de tendencias históricas con partición y compresión de tiempo automáticas
- Tablas de asistente de IA (ai_assistant_*): sesiones, mensajes, configuraciones

TimescaleDB hace que las consultas de series de tiempo sean órdenes de magnitud más rápidas que

PostgreSQL básico en grandes volúmenes de datos.

Redis

El autobús de comunicación:

- Capa de canal para canales Django (grupos WebSocket)
- Pub/Sub para notificaciones entre Django y Rust Worker
- Almacenamiento en caché de solicitudes frecuentes

Trabajador de óxido (trabajador de scada)

Un servicio de procesamiento en tiempo real de alto rendimiento escrito en Rust:

- Sequence Engine (engine.rs) — ejecución de secuencia: seguimiento del paso actual, evaluación de la condición de transición, activación/desactivación del dispositivo, aplicación de recetas
- Procesador de eventos: procesamiento de secuencias de eventos
- Procesador de accidentes: detección de accidentes, creación de registros de accidentes
- Calculadora de volumen del tanque: cálculo periódico del volumen del tanque (cada 1000 ms) a partir de los datos del sensor de nivel y presión
- Calculadora de funciones matemáticas: recálculo de funciones matemáticas
- DB Batcher: escrituras por lotes de cambios en PostgreSQL (optimización de E/S)
- WebSocket Batcher: actualizaciones de WebSocket por lotes (intervalo de 250 ms)
- Rust WebSocket Server (puerto 8001): un servidor de transmisión de estado del dispositivo dedicado de solo lectura. Significativamente más rápido que los canales Django para actualizaciones masivas.

Se eligió Rust para este componente debido a los requisitos de latencia mínima, uso de memoria predecible y la capacidad de manejar miles de actualizaciones por segundo sin pausas en la recolección de basura.

Ventajas sobre los sistemas SCADA tradicionales

Criterio	SCADA tradicional	Este sistema
Cliente	Cliente pesado (instalado en cada PC)	Navegador web (nada que instalar)
SO	Sólo Windows	Cualquiera (Windows, Linux, macOS, Android, iOS)
Licencias	Por asiento (por estación de trabajo)	Licencia de servidor (clientes ilimitados)
Actualizaciones	Manual en cada PC	Automático, centralizado (todos los clientes a la vez)
Acceso móvil	Ninguno o un módulo separado	Interfaz responsiva lista para usar
Generación de código PLC	Ninguno (programación manual)	Automático desde la configuración SCADA
Asistente de IA	Ninguno	Integrado (análisis P&ID, control, ayuda)
Multilingüe	Limitado (solo interfaz de usuario)	Completo (UI + contenido + RTL)
Tiempo real	Protocolos propietarios	WebSocket + Rust (latencia inferior a un segundo)
Recetas	Soporte básico	ISA-88 (Secuencia + Receta + Receta de Producción)
Gestión de lotes	Módulo independiente (licencia adicional)	Construido en
Análisis de tendencias	Incorporado, limitado	TimescaleDB (petabytes de datos, autocompresión)
Auditoría	Básico	Diario completo con actualizaciones de WebSocket
Copia de seguridad/Restaurar	Herramientas externas	Integrado (copia de seguridad, exportación, importación, reversión)
Costo de	Alta (licencias + instalación +	Bajo (Docker, implementación automatizada)
Extensibilidad	Ecosistema cerrado	Abrir API REST + WebSocket + SSE

Requisitos del sistema

Lado del servidor

Componente	Mínimo	Recomendado
CPU	4 núcleos	Más de 8 núcleos
RAM	8 GB	16+GB
Disco	SSD de 20 GB	SSD de más de 100 GB (para tendencias)
SO	Linux (Ubuntu 22.04+) o Windows Server 2019+	Linux (Ubuntu 22.04 LTS)
acoplador	Motor Docker 24+	Docker Engine 24+ con Docker Compose v2
PostgreSQL	15+ con TimescaleDB	16+ con TimescaleDB 2.x
Redis	7+	7+

Lado del cliente (navegador)

Componente	Requisito
Navegador	Chrome 90+, Firefox 90+, Edge 90+, Safari 15+
Resolución de pantalla	Mínimo 1280×720, recomendado 1920×1080+
Red	Conexión estable al servidor (LAN/VPN)

Implementación

El sistema se envía como contenedores Docker y se implementa con un único comando:

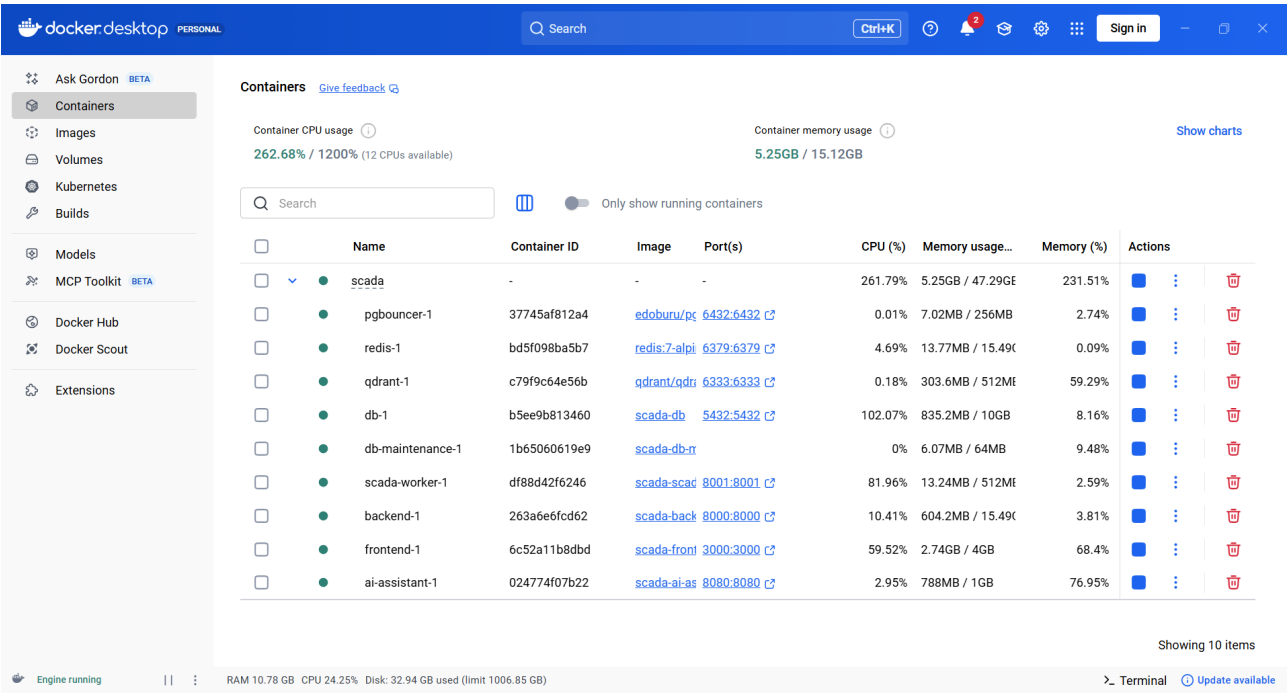
```
docker-compose up -d
```

Inventario de contenedores:

- backend — API REST de Django + Canales de Django
- scada-worker — Trabajador de óxido
- ai-assistant — Servicio de IA FastAPI
- postgres — PostgreSQL + TimescaleDB

-redis—Redis

- nginx — Proxy inverso



Terminal con salida ``docker-compose ps``: los 6 contenedores en estado «Activo», sus puertos y tiempo de actividad.

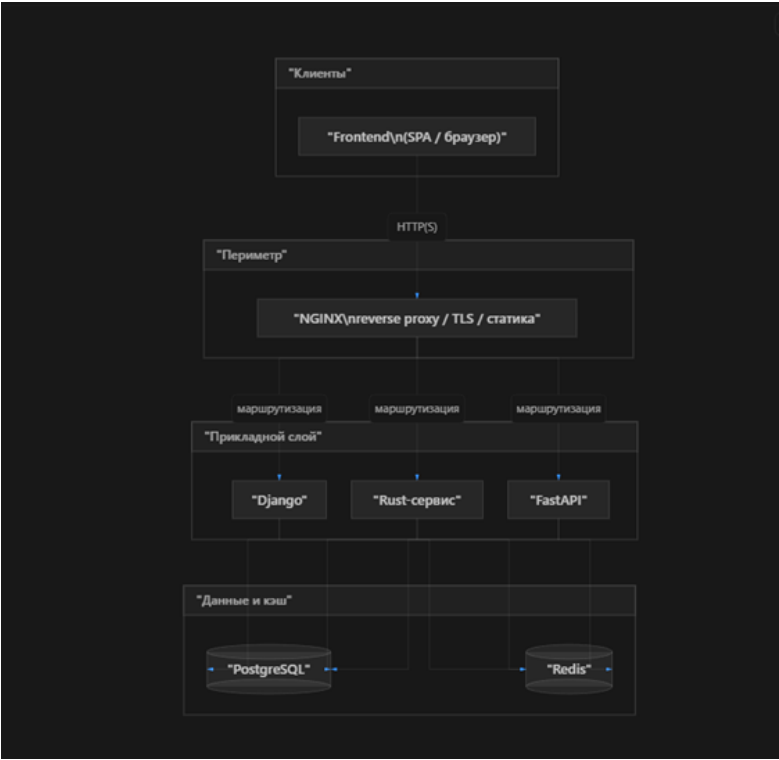


Diagrama de arquitectura del sistema: bloques de componentes conectados por líneas (REST, WebSocket, Redis Pub/Sub, SQL). Codificación de colores: azul: interfaz, verde: Django, naranja: óxido, morado: IA, gris: infraestructura.

Inicio rápido: 15 minutos

Esta sección lo lleva desde una instalación limpia hasta un esquema mnemotécnico funcional con un motor y una válvula. Si es la primera vez que inicia SCADA, comience aquí.

Paso 1. Primer inicio de sesión (2 min)

- Abra la dirección de instalación en un navegador (por ejemplo, <http://localhost> o <http://scada.local>).
- En la pantalla de inicio de sesión, ingrese las credenciales de administrador creadas por el instalador (de forma predeterminada, admin con la contraseña establecida durante la instalación).
- Al iniciar sesión por primera vez, el sistema puede solicitar la activación de la licencia: ingrese la clave y presione Activar. Sin una licencia activa, la mayoría de las funciones están restringidas.
- Después de iniciar sesión correctamente, accederá al Panel.

Consejo. Elija el idioma de la interfaz en la esquina inferior izquierda del formulario de inicio de sesión; se guarda por usuario.

Paso 2. Crear el primer PLC (2 min)

Incluso si está trabajando sólo en simulación, el sistema requiere al menos un PLC al que conectarse los dispositivos.

- En la barra lateral, abra PLC.
- Presione «+» en la parte superior derecha.
- Complete:
 - Nombre: PLC_DEMO
 - Dirección IP: 192.168.0.100 (se puede cambiar más tarde)
 - Tipo: Siemens S7-1200 (o cualquier opción disponible)
 - Estante/Ranura: 0/1
- Presione Guardar. El estado del PLC será "Fuera de línea", lo cual es normal en una configuración de demostración.

Paso 3. Crea los primeros dispositivos (3 min)

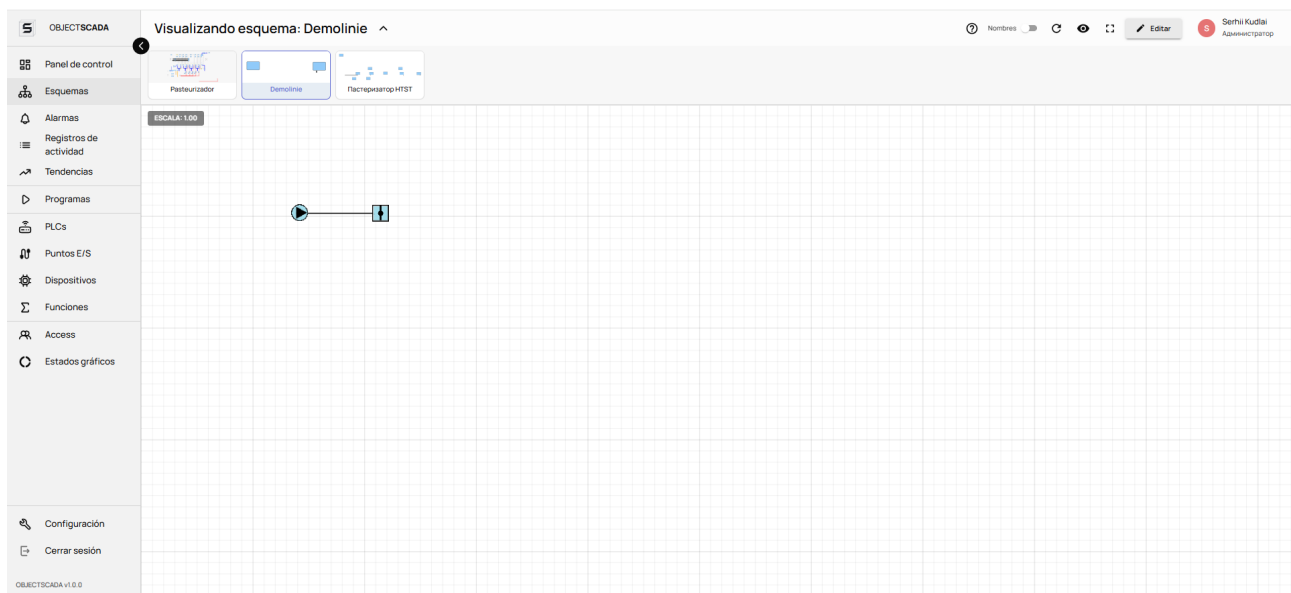
Agregue un motor y una válvula.

- Vaya a Dispositivos → «+» → Motor.
- Complete:
 - ID: mot_001
 - Nombre: Bomba de suministro
 - PLC: PLC_DEMO
 - Descripción: «Motor de demostración»
- Presione Guardar.
- De manera similar, cree una válvula («+» → Válvula):
 - ID: val_001
 - Nombre: Válvula de línea
 - PLC: PLC_DEMO

Importante. El ID del dispositivo es un identificador de texto (mot_001, no un número). Se utiliza en todos los canales WebSocket, en la exportación del PLC y en condiciones de transición. Elija un esquema de nombres desde el principio y cúmplalo.

Paso 4. Crea el primer esquema mnemotécnico (3 min)

- Abra Esquemas → «+».
- Ingrese Nombre: «Línea de demostración» y presione Crear.
- En la lista de esquemas, haga clic en el ícono lápiz (Editar) en el nuevo esquema; se abre el Creador de esquemas.
- En la barra de herramientas izquierda presione Dispositivo (); en el cuadro de diálogo, seleccione mot_001 → Agregar. El motor aparece en el lienzo: arrástrelo hasta su lugar.
- Presione Dispositivo nuevamente → val_001 → Agregar: coloque la válvula al lado del motor.
- Presione Pipe (), haga clic en el motor, luego en la válvula; aparece una línea de conexión.
- Presione Ctrl+S o el botón Guardar en la barra superior.



Esquema de demostración simple: un motor (círculo verde) conectado por una tubería a una válvula (triángulo amarillo), con la rejilla del lienzo al fondo.

Paso 5. Ejecutar el visor y operarlo (3 min)

- En la barra de herramientas superior, presione Ver; cambiará a Visor de esquemas.
- Haga clic en el icono del motor; se abre una ventana emergente de control. Cambie el modo a Manual y presione Iniciar. El indicador se vuelve verde: el motor está «en marcha».
- Haga clic en la válvula → Abrir. Si la supervisión del proceso está habilitada en la tubería, aparece una animación de flujo.
- Presione Detener en el motor: la animación se detiene.

Felicitaciones, tiene su primer esquema mnemotécnico funcional con control en vivo.

Paso 6. Qué hacer a continuación (2 min)

Ahora tienes un esqueleto básico. Los siguientes pasos dependen de tus objetivos:

Gol	Dónde ir
Automatizar un proceso (inicio/detención automático según condiciones)	Sección 8 «Secuencias» y el ejemplo práctico del «pasteurizador de leche»
Configurar recetas para diferentes productos	Sección 9 «Recetas y variables»
Conecte las E/S reales del PLC	Secciones 18 «Puntos de E/S» y 19 «Aprovisionamiento de E/S»
Configurar umbrales de alarma	Sección 10 «Sucesos y Accidentes»
Generar un proyecto TIA Portal	Sección 27 «Exportación de Proyectos PLC»
Analizar tendencias	Sección 15 «Tendencias»

Consejo. Cada página tiene un botón «?» en el encabezado: inicia una visita guiada interactiva con elementos destacados.

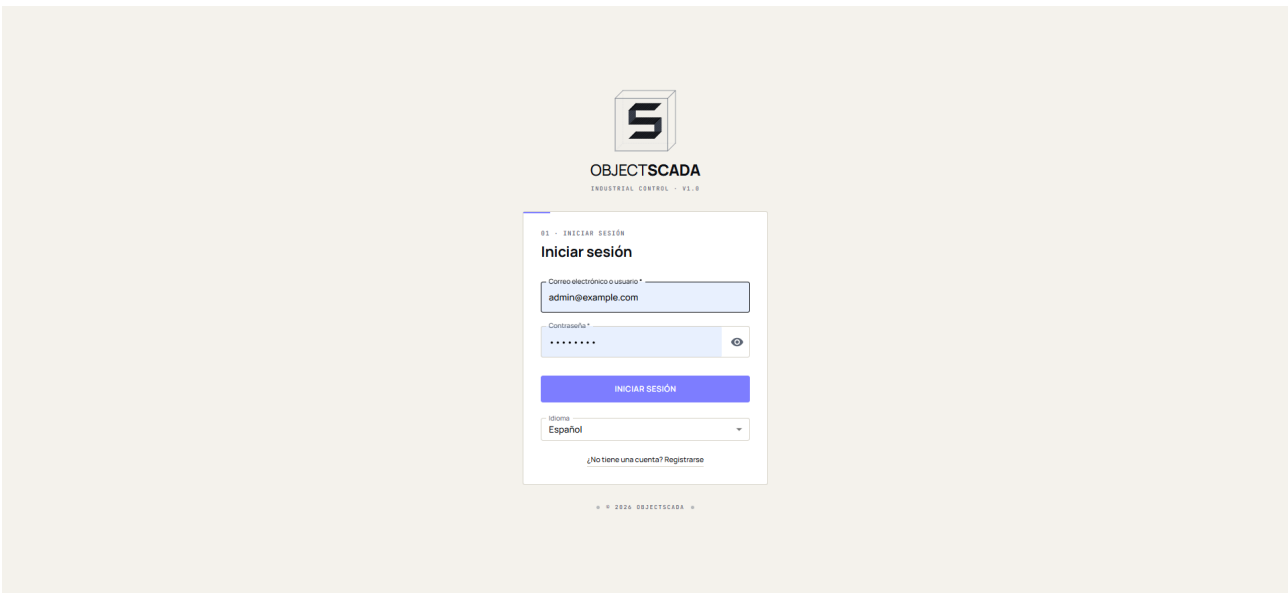
1. Inicio de sesión y registro

Para usuarios

La pantalla de inicio de sesión es lo primero que ve cuando se abre el sistema.

Elementos de la pantalla:

Elemento	Descripción
Campo «Nombre de usuario / Correo electrónico»	Ingrese su nombre de usuario o dirección de correo electrónico
Campo «Contraseña»	Ingrese la contraseña. El ícono a la derecha alterna la visibilidad
Selector de idioma	Menú desplegable para seleccionar el idioma de la interfaz (guardado después de iniciar sesión)
Botón «Iniciar sesión»	Realiza el inicio de sesión
"¿Has olvidado tu contraseña?" enlace	Va a recuperación de contraseña
Enlace «Registrarse»	Va al formulario de inscripción



Página de inicio de sesión: campos de nombre de usuario/correo electrónico y contraseña (con ícono de ojo), menú desplegable de idioma, botón de inicio de sesión, ¿Olvidó su contraseña? y enlaces de registro. Tema oscuro/claro dependiendo de la configuración.

Pantalla de registro:

Elemento	Descripción
Campo «Nombre de usuario»	Nombre de inicio de sesión único
Campo «Correo electrónico»	Dirección de correo electrónico
Campo «Contraseña»	Contraseña con indicador de seguridad
Campo «Confirmar contraseña»	Repetición de contraseña
Campo «Nombre completo»	Nombre y apellido
Botón «Registrarse»	Crea la cuenta

Formulario de registro: nombre de usuario, correo electrónico, contraseña (con indicador de seguridad), confirmar contraseña, nombre completo, botón de registro.

Documentación técnica

API de autenticación:

Método	Punto final	Descripción	Cuerpo de la solicitud
POST	/api/auth/login	Iniciar	{"nombre de usuario": "...", "contraseña": "..."}
POST	/api/auth/register	Registrarse	{"nombre de usuario": "...", "correo electrónico": "...", "contraseña": "...", "primer_nombre": "...", "apellido": "..."}
GET	/api/auth/me	Usuario	—
POST	/api/auth/token/refresh/	Actualizar token JWT	{"actualizar": "..."}

Respuesta de inicio de sesión:

```
{
  "access": "eyJhbGciOi...",
  "refresh": "eyJhbGciOi...",
  "user": {
    "id": 1,
    "username": "admin",
    "email": "admin@example.com",
    "roles": [...]
  }
}
```

Autorización: Cada punto final protegido requiere el encabezado Autorización: Portador .

2. Panel de control

Para usuarios

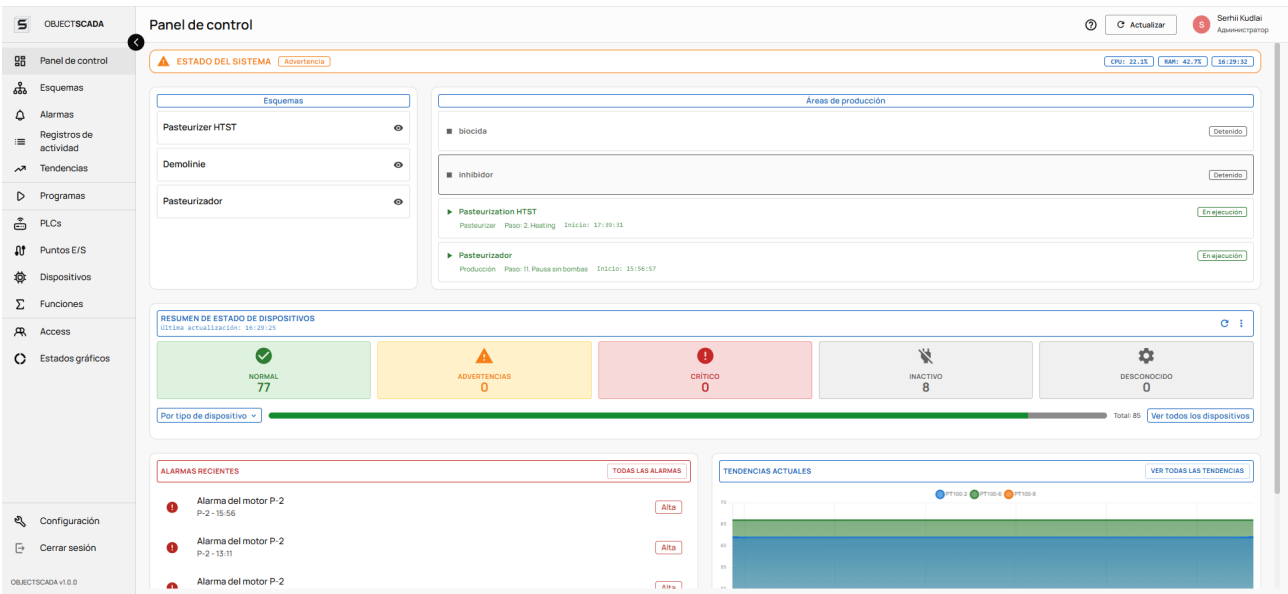
El Panel es la página central del sistema y muestra el estado general.

Elementos de la pantalla:

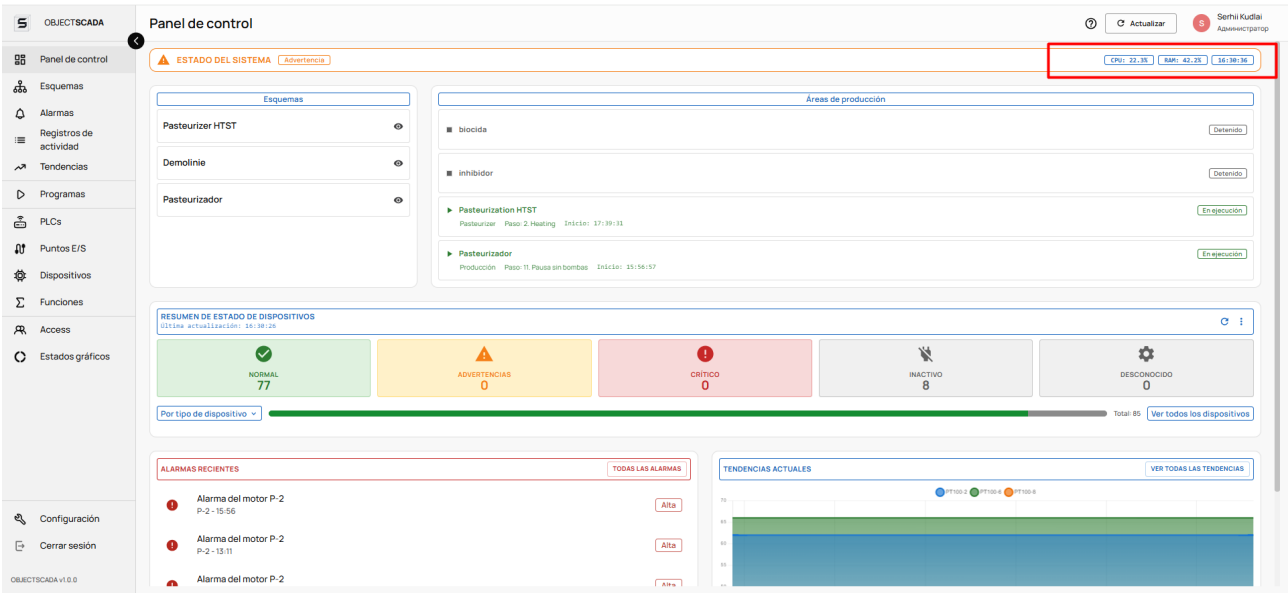
Elemento	Descripción
Tarjetas de estadísticas	Resumen rápido: número de dispositivos, esquemas activos, accidentes, secuencias
Resumen del estado	Indicadores visuales del estado del dispositivo y del sistema
Lista de alarmas	Alarmas recientes con codificación de colores de gravedad
Minitendencias	Gráficos en miniatura de parámetros clave
Estados de secuencia	Paso actual y progreso de cada secuencia de carrera
Métricas del sistema	CPU, RAM, tiempo de actividad, temperatura, espacio en disco
Botones de acceso rápido	Navegación rápida a funciones principales

Botones de encabezado:

Botón	Descripción
Actualizar	Actualizar datos del panel
Recorrido	Lanza la visita guiada interactiva sobre los elementos del Dashboard
Proyecto de exportación	Abre el cuadro de diálogo de exportación del proyecto completo
Proyecto de importación	Abre el cuadro de diálogo de importación del proyecto



Vista completa del Panel de control: tarjetas de estadísticas en la parte superior, bloque de alarmas a la izquierda, minitendencias a la derecha, estados de secuencia debajo. La barra lateral de navegación a la izquierda.



Bloque de métricas del sistema: uso de CPU (%), uso de RAM (%), uso de disco, tiempo de actividad, estadísticas de red. Cada parámetro tiene un indicador de color (verde/amarillo/rojo).

Documentación técnica

API de métricas del sistema:

Método	Punto final	Descripción
GET	/api/system/info/	Información del sistema
GET	/api/system/health-status/	Estado del sistema

WebSocket: Métricas del sistema (transmisión cada 2 s)

Conexión: ws:///ws/system

```
{
  "type": "system_metrics",
  "cpu": 45.2,
  "memory": 67.8,
  "disk": 34.1,
  "network": {"rx": 1024, "tx": 512},
  "uptime": 86400,
  "temperature": 52.0,
  "lastUpdate": "2026-04-07T12:00:00Z"
}
```

WebSocket: Estado del PLC (transmisión cada 2 s)

```
{
  "type": "plc_status",
  "is_active": true,
  "status": "running",
  "service_running": true,
  "timestamp": "2026-04-07T12:00:00Z"
}
```

3. Esquemas

Para usuarios

Los esquemas mnemotécnicos son diagramas visuales de su proceso de producción. Son la principal herramienta de seguimiento y control.

Listar elementos de la pantalla:

Elemento	Descripción
Lista/cuadrícula de esquemas	Tarjetas o filas de tablas con esquemas mnemotécnicos
Ver alternar	Cuadrícula/Lista (iconos en la parte superior derecha)
Botón «+»	Crear un nuevo esquema
Buscar	Buscar por nombre
Botón Actualizar	Recarga la lista

Acciones por esquema:

Botón	Icono	Descripción
Ver		Abre el esquema en modo de visualización (Visor de esquemas)
Editar		Abre el esquema en el editor (Schema Builder)
Eliminar		Elimina el esquema (con confirmación)
Gestión de acceso		Configura el acceso de los usuarios al esquema
Cambiar nombre		Cambia el nombre y las traducciones del nombre
Configuración		Parámetros del esquema (descripción, traducciones)

SCADA

Panel de control

Esquemas

Alarmas

Registros de actividad

Tendencias

Programas

PLCs

Puntos E/S

Dispositivos

Funciones

Access

Estados gráficos

Configuración

Cerrar sesión

SCADA System v1.0.0

Esquemas

Actualizar

+ Crear esquema

Serhii Kudlai

Администратор

ID	Nombre	Descripción	Creado	Dispositivos	Acciones
1	Pasteurizador	-	11/11/2025	62	
18	Línea demo	-	12/5/2026	2	
19	Pasteurization HTST	-	12/5/2026	10	

Página de lista de esquemas como una cuadrícula de tarjetas. Cada tarjeta muestra una vista previa del esquema, nombre, fecha de modificación y botones de acción (ver, editar, eliminar). El botón «+» en la parte superior derecha.

OBJECTSCADA

Panel de control

Esquemas

Alarmas

Registros de actividad

Tendencias

Programas

PLCs

Puntos E/S

Dispositivos

Funciones

Access

Estados gráficos

Configuración

Cerrar sesión

OBJECTSCADA v1.0.0

Esquemas

Actualizar

+ Crear esquema

Serhii Kudlai

Администратор

Pasteurizador

ID: 1

Creado: 11.11.2025

Dispositivos: 60

Descripción: Sin descripción

Demolinie

ID: 3

Creado: 08.05.2026

Dispositivos: 2

Descripción: Sin descripción

Pasteurizer HTST

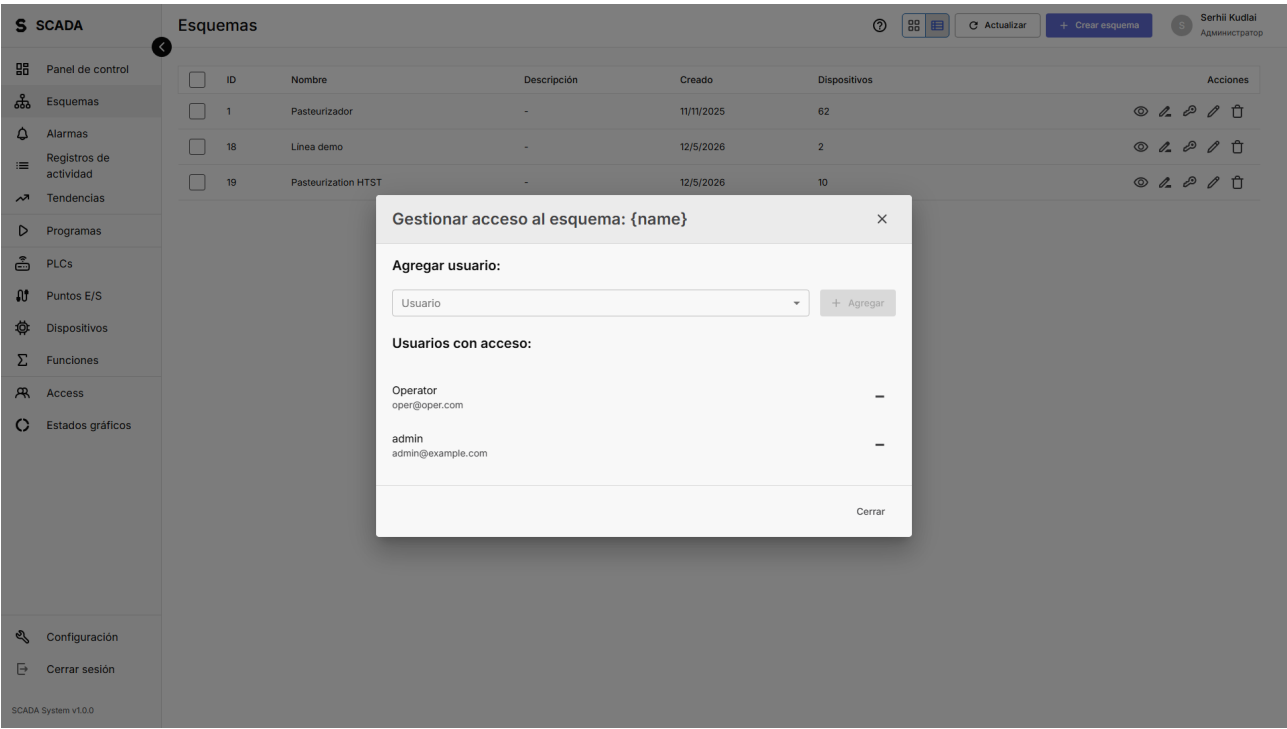
ID: 4

Creado: 08.05.2026

Dispositivos: 10

Descripción: Sin descripción

La misma página en forma de tabla: columnas «Nombre», «Descripción», «Creado», «Modificado», «Acciones».



Diálogo de gestión de acceso: lista de usuarios con casillas de verificación, botones «Agregar» y «Guardar».

Documentación técnica

API de esquemas:

Método	Punto final	Descripción	Parámetros
GET	/api/schemas/	Lista de todos los esquemas	?búsqueda=...&ordenando=...
POST	/api/schemas/	Crear un esquema	{"nombre": "...", "descripción": "...", "name_translations": {...}}
GET	/api/schemas/{id}/	Recuperar un esquema	—
PUT	/api/schemas/{id}/	Actualizar un esquema	Objeto de esquema completo
PATCH	/api/schemas/{id}/	Actualización parcial	{"nombre": "...", "descripción": "...", "name_translations": {...}}
DELET	/api/schemas/{id}/	Eliminar un esquema	—
GET	/api/schemas/{id}/user_acces/	Usuarios con acceso	—
POST	/api/schemas/{id}/user_acces/	Conceder acceso	{"id_usuario": 1}
DELET E	/api/schemas/{id}/user_acces/	Revocar acceso	{"id_usuario": 1}

4. Generador de esquemas

Para usuarios

Schema Builder es una poderosa herramienta visual para crear y editar diagramas de procesos. Funciona en un lienzo con arrastrar, hacer zoom y rotar elementos.

Barra de herramientas izquierda

Botón	Icono	Descripción
Seleccionar		Seleccionar y mover elementos
Dispositivo		Agregue un dispositivo del catálogo al esquema
Tubería/Señal		Dibujar una tubería (conexión entre dispositivos)
Texto	T	Agregar una anotación de texto
Imagen		Agregar una imagen de fondo (base P&ID)
Secuencia		Vincular una secuencia al esquema
Opción		Agregar un botón de opción de secuencia
Variable de receta		Agregar una visualización de variables de receta
Línea de producción		Añadir una línea de producción
Función matemática	f	Agregar una función matemática
Tanque		Abra el constructor del tanque (botón separado)
Crear dispositivo		Crea rápidamente un nuevo dispositivo

Barra de herramientas superior

Botón	Descripción
Guardar	Guarda el estado actual del esquema
Deshacer (Ctrl+Z)	Deshacer la última acción
Rehacer (Ctrl+Y)	Rehacer la acción deshecha
Ver	Cambia al visor de esquemas
Alternar «Nombres»	Mostrar/ocultar nombres de dispositivos en el esquema
Nombre del esquema	Muestra el nombre del esquema actual

Controles de lienzo

Botón	Descripción
Ampliar (+)	Aumentar zoom
Alejar (-)	Disminuir zoom
Cuadrícula	Mostrar/ocultar la cuadrícula del lienzo
Color de fondo	Cambiar el color de fondo del esquema
Transparencia de fondo	Control deslizante de transparencia de fondo
Contraer	Contraer/expandir la barra de herramientas izquierda

Panel de propiedades derecho

El panel aparece cuando se selecciona un elemento en el esquema y depende del tipo de elemento:

Para dispositivos (DevicePropertyPanel):

Propiedad	Descripción
Posición X, Y	Coordenadas en el lienzo
Rotación	Rotación del elemento (0–360°)
Tamaño ancho, alto	Ancho y alto
Color	Color del elemento (paleta)
Espejo	Voltear horizontal/verticalmente
Mostrar nombre	Subtítulos activados/desactivados para el dispositivo
Estado gráfico	Vincularse a una plantilla de estado
Configuración	Parámetros específicos del dispositivo

Para tuberías (PipePropertyPanel):

Propiedad	Descripción
Nombre	Nombre de la tubería
Color	Color de línea
Espesor	Grosor de línea (px)
Visibilidad del nombre	Mostrar/ocultar nombre
Monitoreo de procesos	Habilitar animación de flujo

Para texto (TextPropertyPanel):

Propiedad	Descripción
Texto	Contenido
Tamaño de fuente	Tamaño del texto
Color	Color del texto
Negrita/cursiva	Estilo
Traducciones	Traducciones de textos multilingües

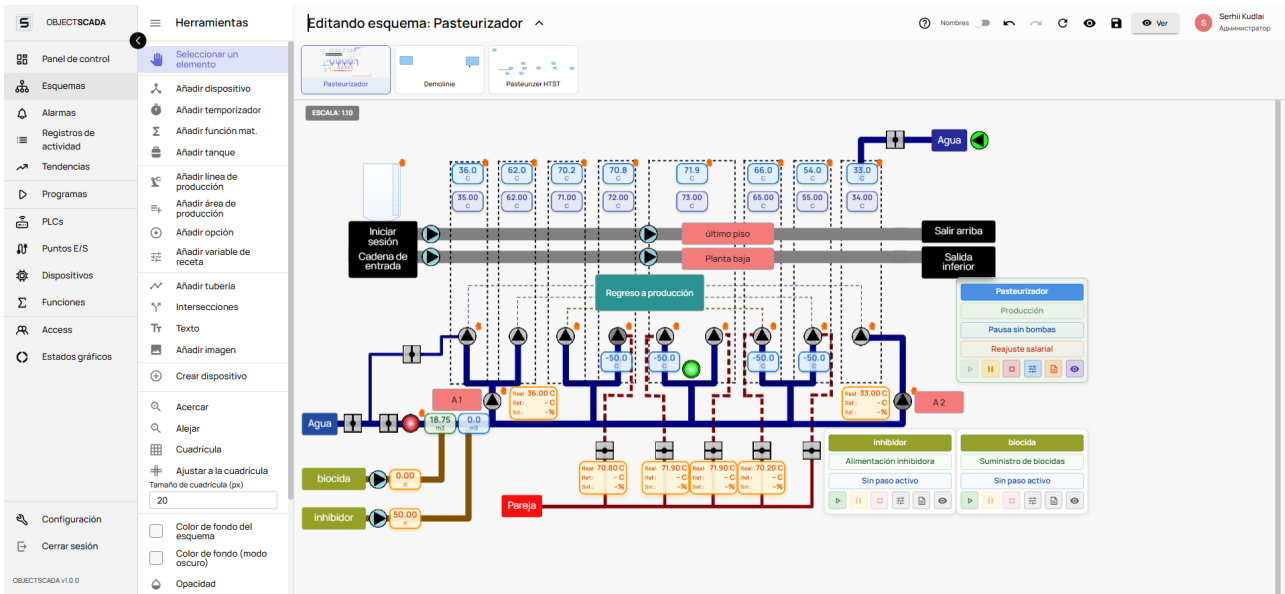
Para secuencias (SequencePropertyPanel):

Propiedad	Descripción
Posición	Coordenadas
Tamaño	Ancho × alto
Mostrar	Configuración de visualización (nombre, estado, pasos)

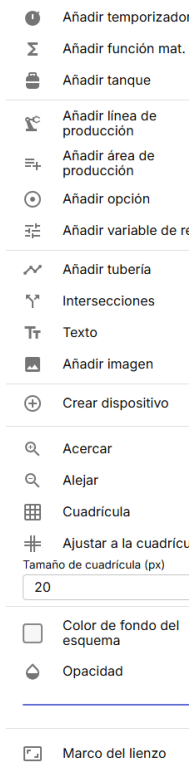
Cuadros de diálogo del editor

Diálogo	Descripción
Diálogo de dispositivo	Selector de catálogo de dispositivos para su colocación en el esquema. Filtrado por tipo.
Diálogo de tuberías	Nombre de tubería, tipo y configuración de visibilidad

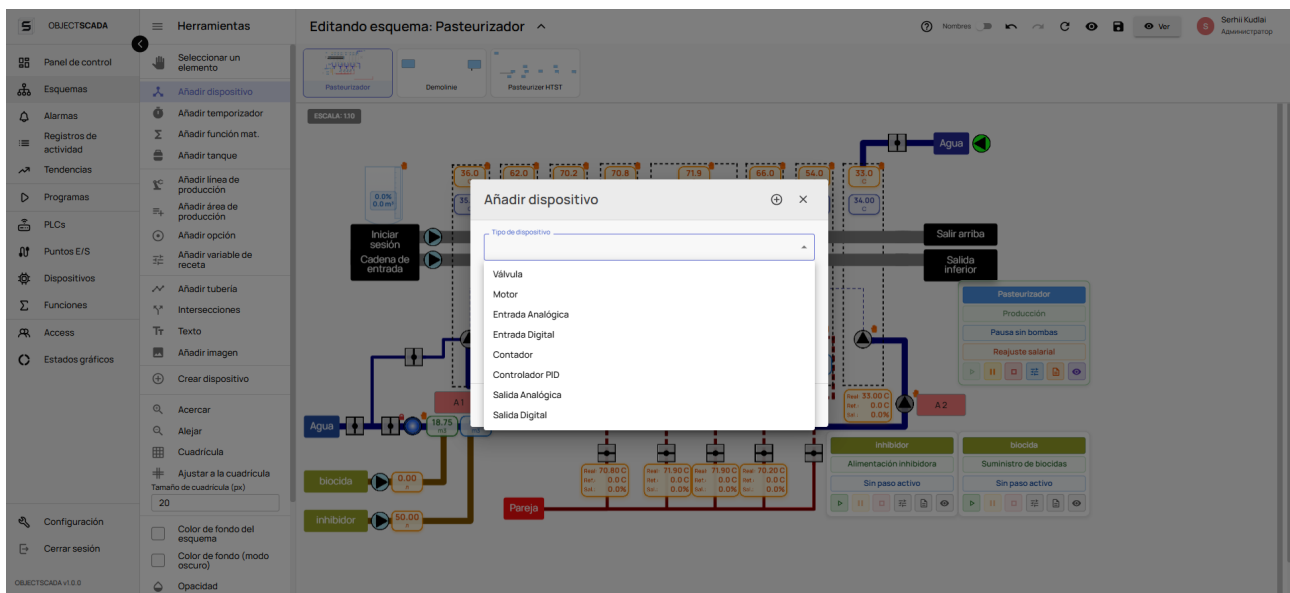
Diálogo	Descripción
Agregar cuadro de diálogo de secuencia	Elige una secuencia para vincularla al esquema
Diálogo AgregarOpción	Elige una opción de secuencia
Agregar cuadro de diálogo de línea de producción	Elige una línea de producción
Agregar diálogo de variable de receta	Elige una variable de receta
Diálogo de función matemática	Elige una función matemática
Diálogo TankConstructor	Constructor de tanques: selector de dispositivos, tipos de tapas (PLANA/DOME/DISH/CONE), dimensiones, vista previa SVG, colocación automática de sensores
Diálogo de imagen	Sube una imagen de fondo
Diálogo de texto	Agrega/edita texto



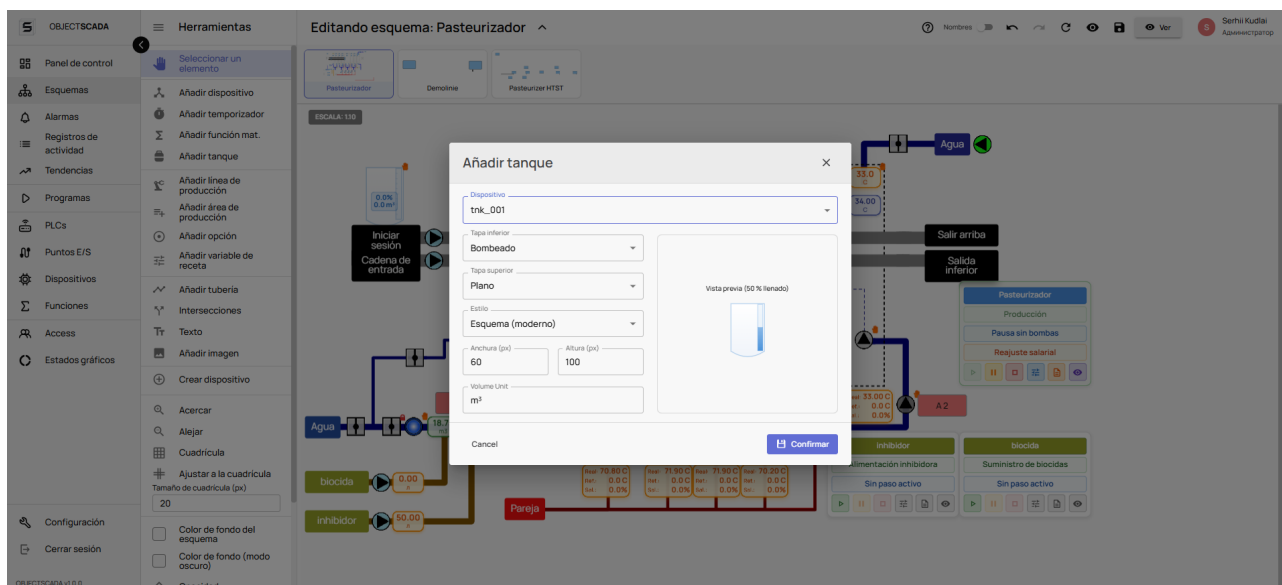
Vista completa del editor: barra de herramientas izquierda con botones icónicos, barra superior con «Guardar», «Deshacer», «Rehacer», lienzo central con un esquema (dispositivos, tuberías, textos), panel derecho de propiedades para el elemento seleccionado.



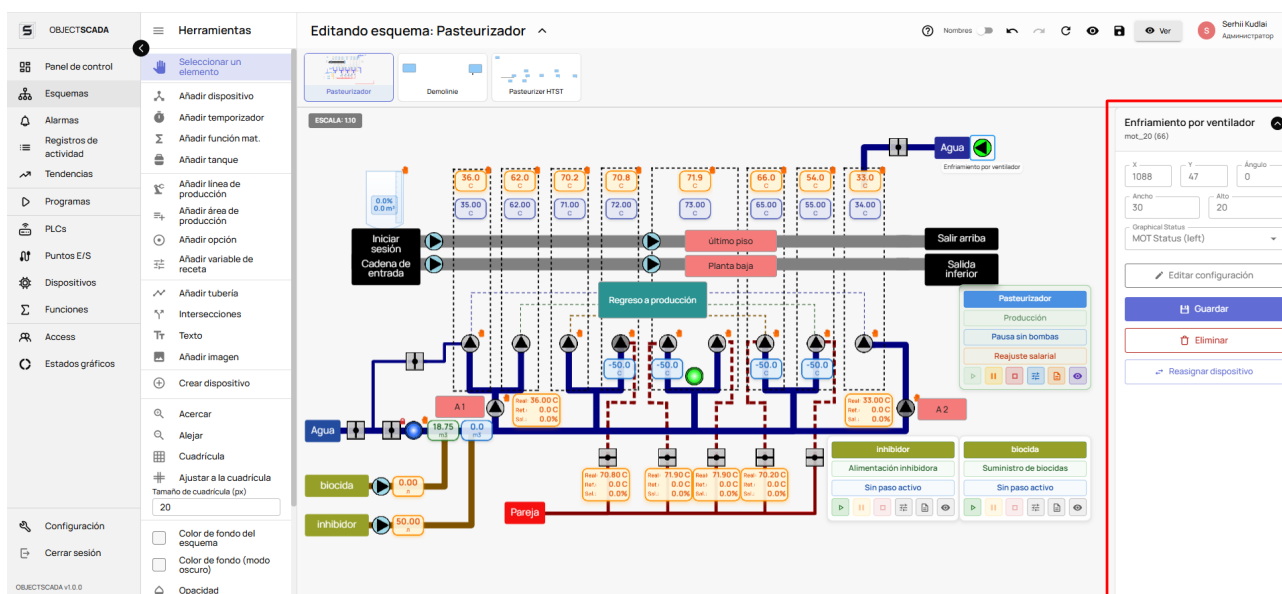
Primer plano de la barra de herramientas izquierda con cada botón etiquetado (Seleccionar, Dispositivo, Tubería, Texto, Imagen, Secuencia, Opción, Variable de receta, Línea de producción, Función matemática, Tanque).



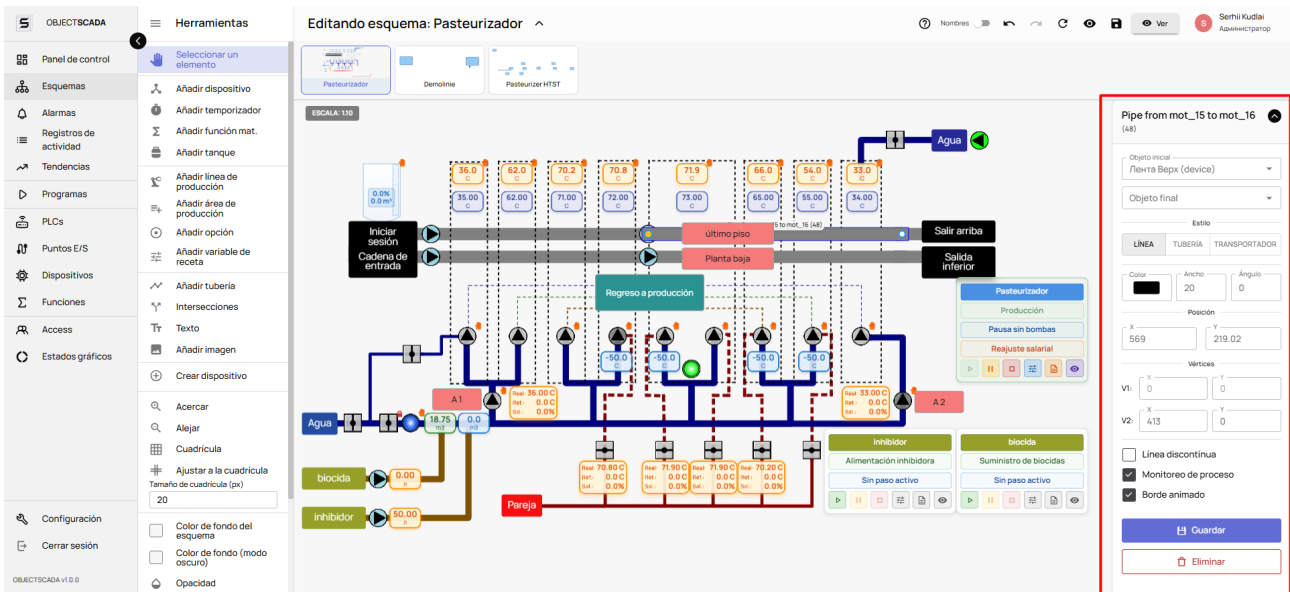
Diálogo de selección de dispositivos: listado de dispositivos con filtrado por tipo (Motor, Válvula, AI, AO, DI, DO, PID, Contador, Temporizador, Tanque, COS), campo de búsqueda, botón «Agregar».



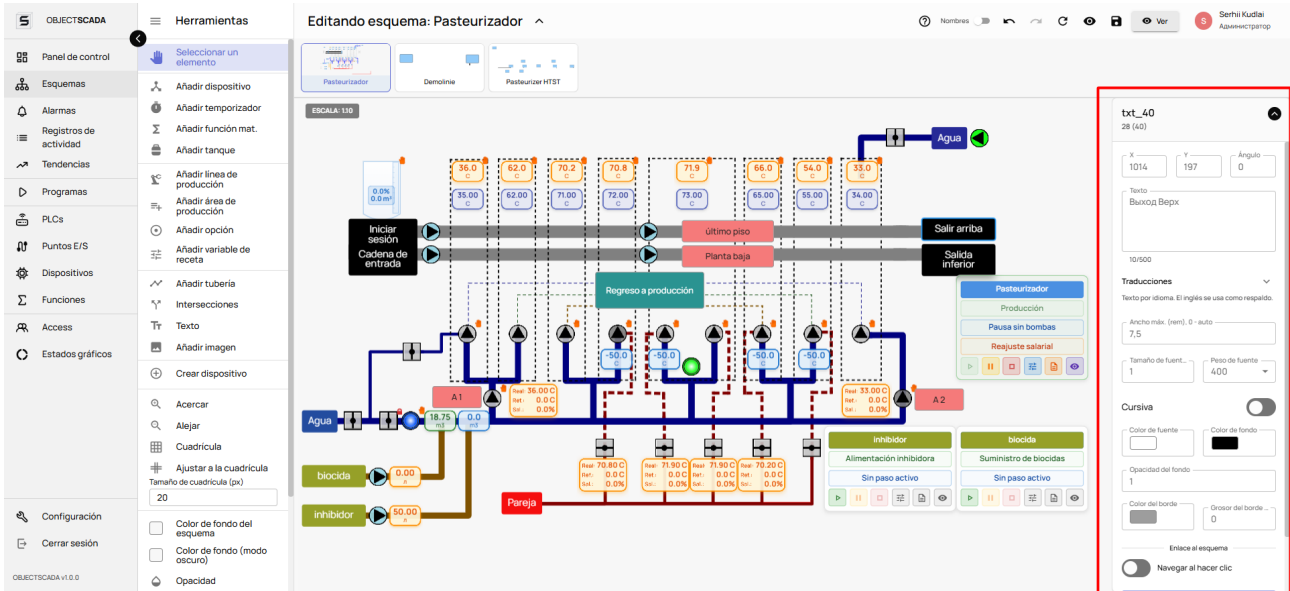
Constructor de tanques: menús desplegables para la tapa superior e inferior (PLANO, DOMO, PLATO, CONO), campos de ancho/alto, vista previa SVG de la forma del tanque, selector de dispositivo del tanque.



Panel de propiedades derecho cuando se selecciona un dispositivo: Posición X/Y, Ángulo, Ancho/Alto, Selector de color, Espejo/Mostrar nombre alterna.



Panel de propiedades derecho cuando se selecciona una tubería: campo Nombre, selector de color, control deslizante Espesor, palanca Mostrar nombre, palanca Monitoreo de proceso.



Panel de propiedades derecho cuando se selecciona texto: campo de texto, tamaño de fuente, color, alternancia entre negrita y cursiva, bloque de traducciones con campos para cada idioma.

Documentación técnica

API de elementos de esquema:

Método	Punto final	Descripción
POST	/api/schemas/{id}/add_motor/	Añadir un motor
POST	/api/schemas/{id}/add_valve/	Añadir una válvula
POST	/api/schemas/{id}/add_analog_input/	Agregar una IA
POST	/api/schemas/{id}/add_analog_output/	Agregar un AO
POST	/api/schemas/{id}/add_digital_input/	Agregar una DI
POST	/api/schemas/{id}/add_digital_output/	Añadir una DO

Método	Punto final	Descripción
POST	/api/schemas/{id}/add_pid_controller/	Agregar un PID
POST	/api/schemas/{id}/add_counter/	Añadir un contador
POST	/api/schemas/{id}/add_variable_speed_drive/	Agregar un VSD
POST	/api/schemas/{id}/add_sequence/	Añadir una secuencia
POST	/api/schemas/{id}/add_option/	Añadir una opción
POST	/api/schemas/{id}/add_production_line/	Añadir una línea de producción
POST	/api/schemas/{id}/add_recipe_variable/	Agregar una variable de receta
POST	/api/schemas/{id}/add-math-function/	Agregar una función matemática
POST	/api/schemas/{id}/bulk_add_schema_devices/	Agregar en masa
PATCH	/api/schemas/{id}/update_positions/	Actualización masiva de posiciones
PATCH	/api/schemas/{id}/devices/{deviceId}/	Actualizar un elemento
DELET	/api/schemas/{id}/remove_device/	Eliminar un elemento

E

Cuerpo de solicitud para agregar dispositivo:

```
{
  "device_id": "mot_001",
  "content_type": "motor",
  "position_x": 100,
  "position_y": 200,
  "angle": 0,
  "configuration": {
    "color": "#FF0000",
    "mirror_x": false,
    "mirror_y": false,
    "show_name": true,
    "tank_visual": {
      "bottom_type": "DOME",
      "top_type": "FLAT",
      "width": 60,
      "height": 100
    }
  }
}
```

API de tuberías:

Método	Punto final	Descripción
GET	/api/pipes/?schema_id={id}	Todas las tuberías en el esquema
POST	/api/pipes/	Crear una tubería
PATCH	/api/pipes/{id}/	Actualizar una tubería
DELETE	/api/pipes/{id}/	Eliminar una tubería

5. Visor de esquemas

Para usuarios

El modo Ver ofrece una visualización en vivo del proceso con actualizaciones de datos en tiempo real.

Características:

Característica	Descripción
Estado del dispositivo en vivo	Colores y animaciones se actualizan en tiempo real
Haga clic en un dispositivo	Abre una ventana emergente con control e información
Ampliar	Rueda del ratón o los botones «+» / «-»
Arrastrar	Haga clic derecho y arrastre
Barra de alarma	Parte superior/inferior de la pantalla: alarmas activas actuales
Alternar nombres	Mostrar/ocultar subtítulos del dispositivo

Ventana emergente de control de dispositivo

Al hacer clic en un dispositivo se abre una ventana emergente con pestañas:

Pestaña de control:

Para cada tipo de dispositivo:

Tipo	Controles
Motor	Botones de inicio/parada, conmutación automática/manual, control de frecuencia
Válvula	Botones Abrir/Cerrar, Auto/Manual, %, flujo
Entrada analógica (AI)	Auto/Manual, entrada de valor, indicador de escala
Salida analógica (AO)	Auto/Manual, entrada de valor, Min/Max
Entrada digital (DI)	Auto/Manual, indicador ON/OFF, enclavamiento
Salida digital (DO)	Auto/Manual, botones ON/OFF, enclavamiento
Controlador PID	Setpoint, Auto/Manual, parámetros P/I/D, error y salida
Temporizador	Iniciar/Parar/Reiniciar, configuración de duración
Contador	Restablecer, valor actual, valor establecido
Tanque	Nivel de llenado, volumen, datos del sensor

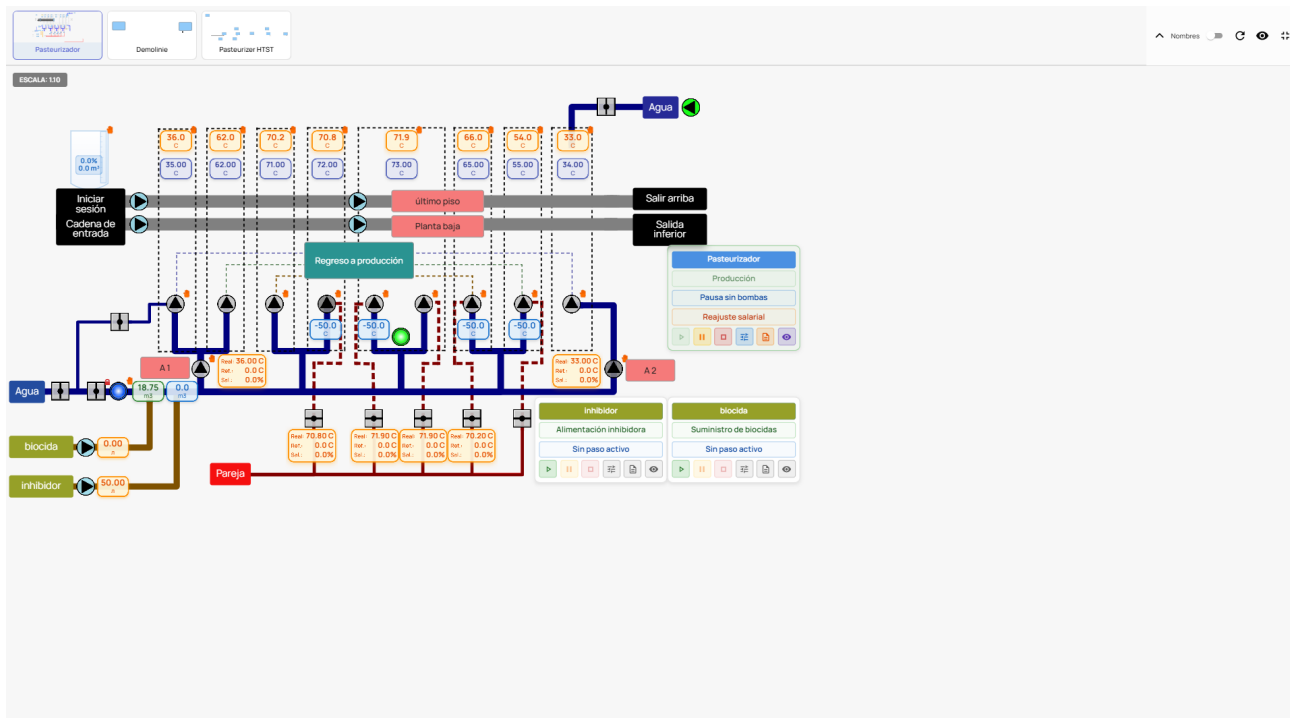
Pestaña Estado: Estado actual en tiempo real.

Pestaña Tabla: Representación tabular de parámetros.

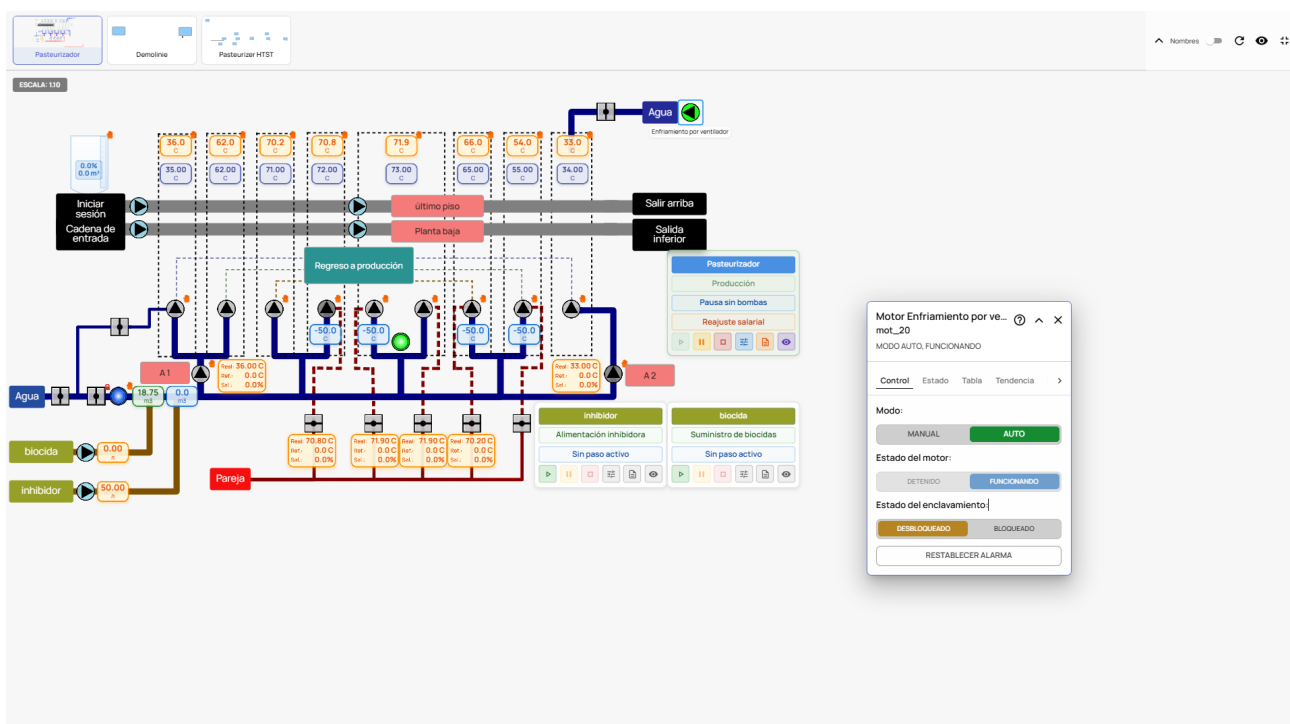
Pestaña Tendencia: Gráfico en miniatura del historial de valores.

Pestaña Registros: Registro de eventos del dispositivo.

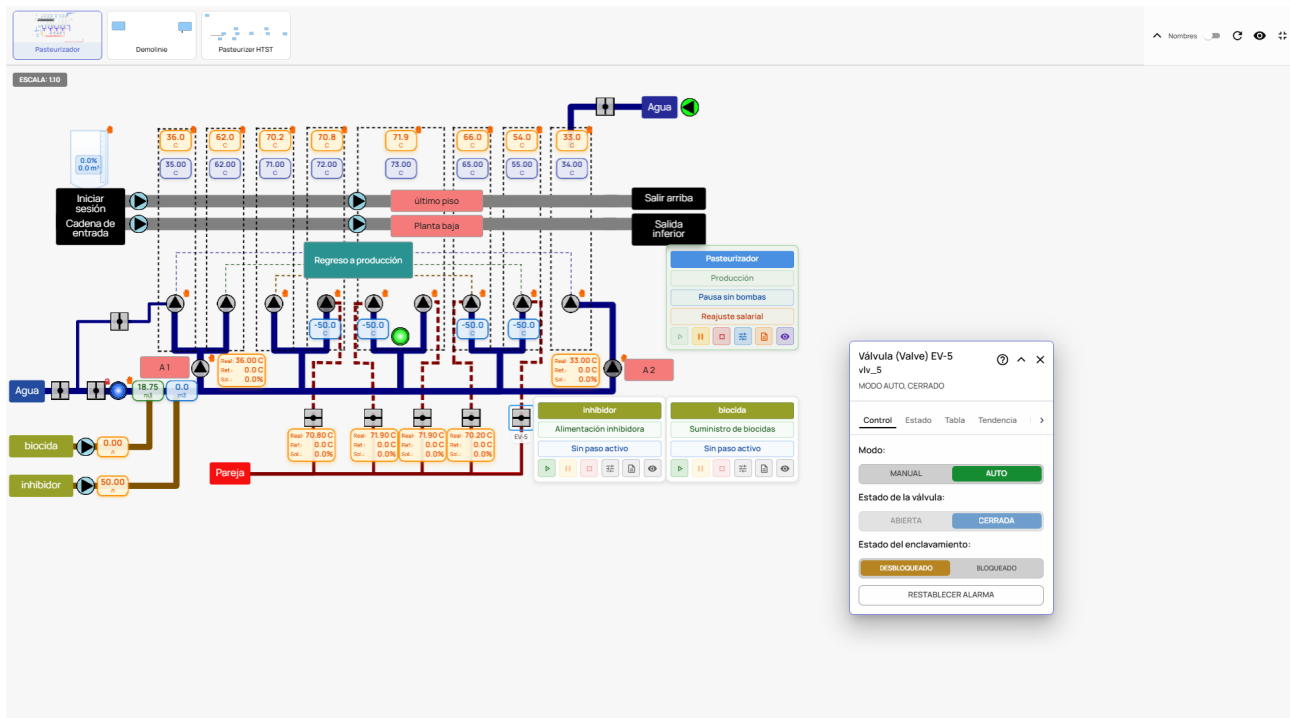
Pestaña Condiciones de transición: Condiciones de secuencia activa (si el dispositivo participa).



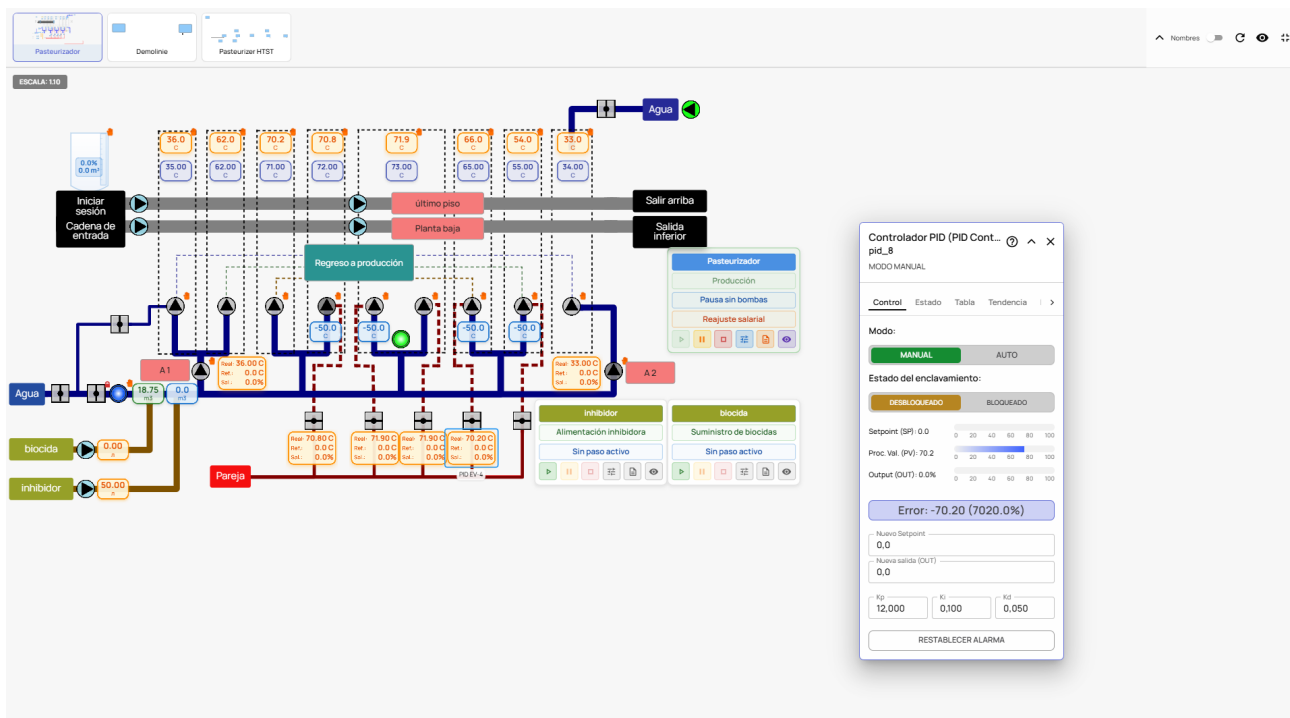
Visor de esquemas completo: dispositivos coloreados con animación de flujo a lo largo de las tuberías, un bloque de secuencia con el paso actual y la barra de alarma en la parte superior.



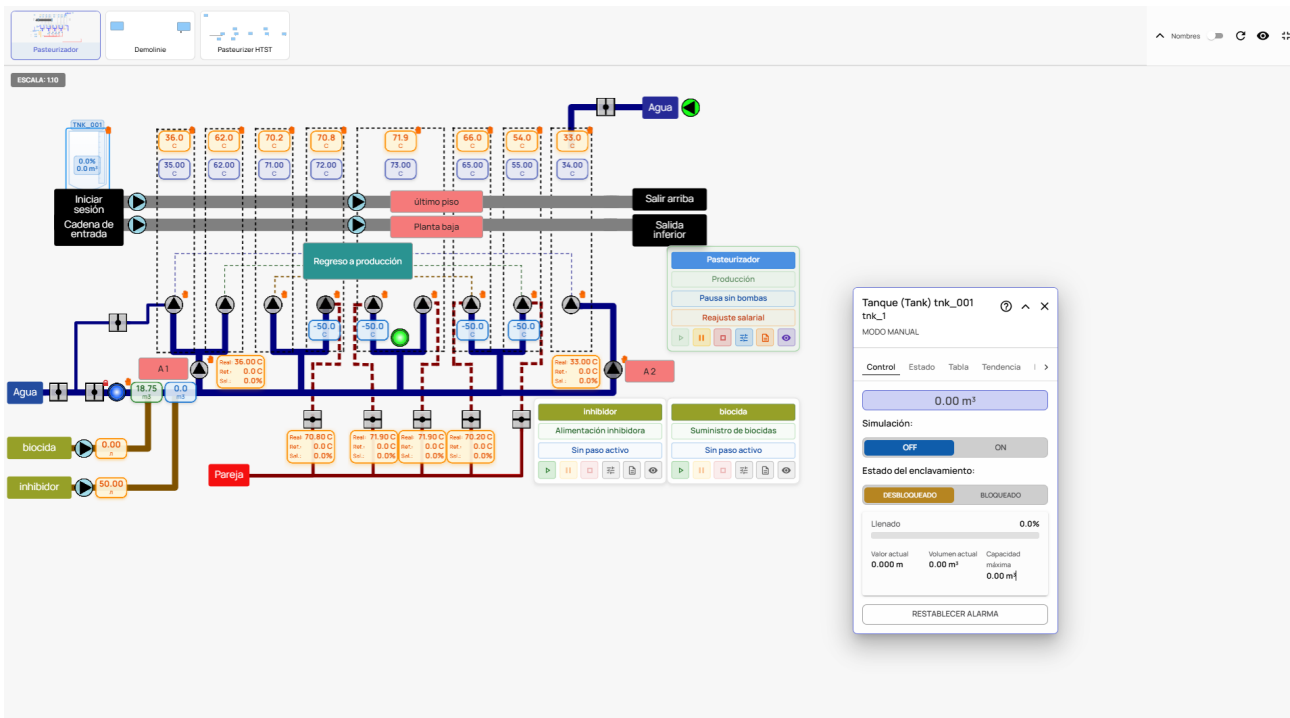
Ventana emergente de motor: pestaña de control con botones de inicio/parada, alternancia automática/manual, frecuencia. Indicador verde: el motor está funcionando.



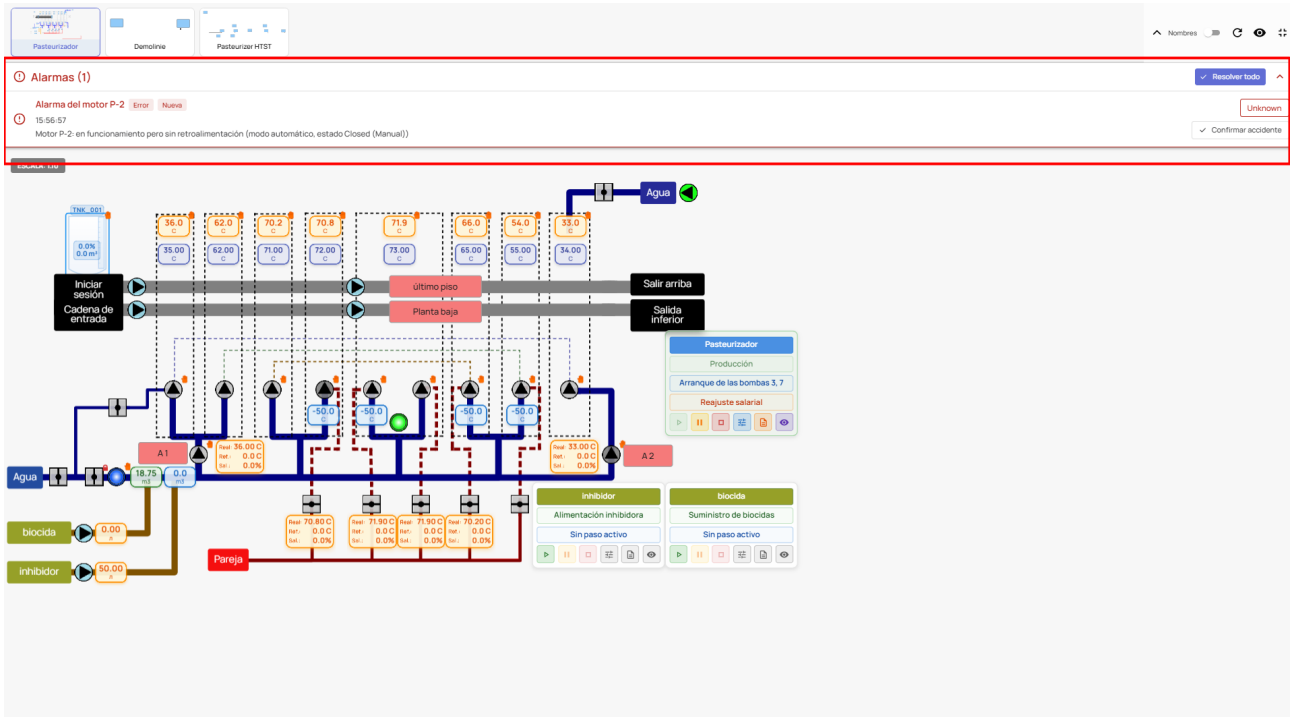
Ventana emergente de válvula: botones Abrir/Cerrar, control deslizante de porcentaje de apertura, modo Automático/Manual.



Ventana emergente PID: Punto de ajuste, campos P, I, D, indicadores de error y salida, alternancia automática/manual.



Ventana emergente del tanque: visualización del nivel de llenado, tabla de sensores (nivel, presión), volumen.



Barra de alarma en la parte superior: mensajes rojos/amarillos con marca de tiempo, gravedad y nombre del dispositivo.

Documentación técnica

Conexiones WebSocket para visualización de esquemas:

Ruta de WebSocket	Descripción
ws/schema/{schemald}/dispositivos	Todos los dispositivos en el esquema (tiempo real)
ws/schema/{schemald}/pipes	Todas las tuberías (animación de flujo)

Ruta de WebSocket	Descripción
ws/schema/{schemald}/secuencias	Todas las secuencias del esquema
ws/schema/{schemald}/batches	Lotes y líneas de producción
ws/schema/{schemald}/accidentes	Accidentes para este esquema

Formato de evento de actualización del dispositivo:

```
{
  "type": "schema_devices_status",
  "devices": {
    "mot_001": {
      "device": "mot_001",
      "current_status": {
        "value": 1,
        "is_running": true,
        "mode": "auto",
        "frequency": 50.0,
        "interlock": false
      },
      "status_icon": "/media/icons/motor_running.svg",
      "position_x": 100,
      "position_y": 200,
      "angle": 0,
      "updated_at": "2026-04-07T12:00:00Z"
    }
  }
}
```

Actualizaciones delta (solo campos modificados):

```
{
  "type": "device_status_update",
  "device": "mot_001",
  "delta": true,
  "changes": {
    "frequency": 45.0
  }
}
```

API de control de dispositivos:

Método	Punto final	Descripción	Cuerpo
POST	/api/{device-type}/{id}/set_mode/	Automático/Manual	{"modo": "manual"}
POST	/api/{device-type}/{id}/set_manual_value/	Establecer valor	{"valor": 50.0}
POST	/api/{device-type}/{id}/set_simulation/	Simulación	{"simulación": verdadero}
POST	/api/{device-type}/{id}/set_interlock/	Enclavamiento	{"interbloqueo": verdadero}
POST	/api/{device-type}/{id}/update_status/	Estado de actualización	{"estado_actual": {...}}

Comandos WebSocket (a través del servicio websocket frontal):

```
{
  "type": "device_command",
  "device": "mot_001",
  "command": "start",
  "params": {},
  "options": {}
}
```

Respuesta:

```
{
  "type": "command_response",
  "device": "mot_001",
  "command": "start",
  "status": "success",
  "data": {...},
  "timestamp": "2026-04-07T12:00:00Z"
}
```

6. Dispositivos

Para usuarios

La página Dispositivos le permite crear, editar y eliminar todos los tipos de dispositivos.

Tipos de dispositivos:

Tipo	Código	Descripción
Válvula	VLV	Válvula de cierre/control
Motor	ITV	Motores electricos
Entrada analógica	IA	Sensores analógicos (temperatura, presión, caudal)
Salida analógica	AO	Salidas analógicas (4–20 mA, 0–10 V)
Entrada digital	DI	Señales de encendido/apagado (finales de carrera, señales de listo)
Salida digital	HACER	Comandos discretos
Señal de coordinación	porque	Señales de coordinación entre sistemas
Controlador PID	PID	Bucles de control automático
Mostrador	CNT	Contadores de pulsos
Tanque	TNK	Buques con cálculo de volumen
Temporizador	TMR	Temporizadores de software

Elementos de la pantalla:

Elemento	Descripción
Ver alternar	Cuadrícula / Mesa
Botón «+»	Crear un nuevo dispositivo
Tipo de filtro	Desplegable de tipos de dispositivos
Buscar	Buscar por nombre
Actualizar	Recargar la lista

Formulario de dispositivo (crear/editar):

Campo	Descripción
ID del dispositivo	Identificador único (por ejemplo, mot_001)
Nombre	Nombre legible por humanos
traducciones de nombres	Nombres multilingües
Tipo	Selector de tipo de dispositivo
Descripción	Descripción del texto
Valor predeterminado	Valor inicial
Unidad de ingeniería	Etiqueta UE
Mín./Máx.	Rango permitido
Escalado	Parámetros de conversión de señal
Botón «Guardar»	Guarda el dispositivo
Botón «Cancelar»	Devoluciones sin guardar

Campo	Descripción
Botón «Eliminar»	Elimina el dispositivo (solo modo de edición)

SCADA

Panel de control

Esquemas

Alarmas

Registros de actividad

Tendencias

Programas

PLCs

Puntos E/S

Dispositivos

Funciones

Access

Estados gráficos

Configuración

Cerrar sesión

SCADA System v1.0.0

Dispositivos

Device Type

PLC

Nombre

Search by name

☐	ID	Nombre	Tipo	IP	Estado	Lugares de activación	Acciones
☐	vlv_1	EV-1	Válvula (Valve)	No especificado	Ok	Pasteurizador → Habilitación de la válvula EV-1 [Abrir]	
☐	vlv_10	EV-10	Válvula (Valve)	No especificado	Ok	TEct → Etan 1 [Abrir]	
☐	vlv_11	EV-11	Válvula (Valve)	No especificado	Ok	Pasteurizador → juego de agua [Abrir]	
☐	vlv_12	EV-12	Válvula (Valve)	No especificado	Ok	—	
☐	vlv_2	EV-2	Válvula (Valve)	No especificado	Ok	Pasteurizador → Encendido de la válvula EV-2 [Abrir]	
☐	vlv_3	EV-3	Válvula (Valve)	No especificado	Ok	Pasteurizador → Habilitación de la válvula EV-3 [Abrir]	
☐	vlv_4	EV-4	Válvula (Valve)	No especificado	Ok	Pasteurizador → Encendido de la válvula EV-4 [Abrir]	
☐	vlv_5	EV-5	Válvula (Valve)	No especificado	Ok	Pasteurizador → Habilitación de la válvula EV-5 [Abrir]	
☐	vlv_6	EV-6	Válvula (Valve)	No especificado	Ok	Pasteurizador → juego de agua [Abrir] Pasteurizador → juego de agua [Abrir]	
☐	vlv_7	EV-7	Válvula (Valve)	No especificado	Ok	—	
☐	vlv_8	EV-8	Válvula (Valve)	No especificado	Ok	—	
☐	vlv_9	EV-9	Válvula (Valve)	No especificado	Ok	—	
☐	mot_1	P-1	Motor	No especificado	Ok	Pasteurizador → Arranque de bombas 1, 9 [Iniciar] Pasteurizador → Arranque de bombas 2, 8 [Iniciar]	▼ +11
☐	mot_18	D-1 D10	Motor	No especificado	Ok	Pasteurizador → Arranque de bombas 2, 8 [Iniciar]	▼ +8

Rows per page: 25 < Atrás 1 2 3 4 Sigüente > 1-25 of 85

Página de dispositivos en formato grid: tarjetas de iconos de tipo de dispositivo (motor, válvula, etc.) con nombre, tipo y valor. Escriba el filtro en la parte superior.

OBJECTSCADA

Panel de control

Esquemas

Alarmas

Registros de actividad

Tendencias

Programas

PLCs

Puntos E/S

Dispositivos

Funciones

Access

Estados gráficos

Configuración

Cerrar sesión

OBJECTSCADA v1.0.0

Dispositivos

Device Type

PLC

Nombre

Search by name

EV-1

Ok

ID: vlv_1

Tipo: Válvula (Valve)

IP: No especificado

EV-10

Ok

ID: vlv_10

Tipo: Válvula (Valve)

IP: No especificado

EV-11

Ok

ID: vlv_11

Tipo: Válvula (Valve)

IP: No especificado

EV-12

Ok

ID: vlv_12

Tipo: Válvula (Valve)

IP: No especificado

EV-2

Ok

ID: vlv_2

Tipo: Válvula (Valve)

IP: No especificado

EV-3

Ok

ID: vlv_3

Tipo: Válvula (Valve)

IP: No especificado

EV-4

Ok

ID: vlv_4

Tipo: Válvula (Valve)

IP: No especificado

EV-5

Ok

ID: vlv_5

Tipo: Válvula (Valve)

IP: No especificado

EV-6

Ok

ID: vlv_6

Tipo: Válvula (Valve)

IP: No especificado

EV-7

Ok

ID: vlv_7

Tipo: Válvula (Valve)

IP: No especificado

Rows per page: 10 < Atrás 1 2 3 4 5 ... 9 Sigüente > 1-10 of 85

Vista de tabla: columnas ID, Nombre, Tipo, Valor predeterminado, Unidad, Acciones.

SCADA

Panel de control

Esquemas

Alarmas

Registros de actividad

Tendencias

Programas

PLCs

Puntos E/S

Dispositivos

Funciones

Access

Estados gráficos

Configuración

Cerrar sesión

SCADA System v1.0.0

Dispositivos

5

Serhii Kudlai

Администратор

Crear nuevo dispositivo

1

Información básica

2

Configuración del dispositivo

Nombre del dispositivo *

Traducciones del nombre

Nombre por idioma. El inglés se usa como respaldo.

Tipo de dispositivo *

PLC

Seleccione el PLC al que pertenece el dispositivo

Descripción

Cancelar

Siguiente >

Formulario de creación del motor: campos principales: ID, Nombre, PLC, Descripción, tipo de dispositivo.

OBJECTSCADA

Panel de control

Esquemas

Alarmas

Registros de actividad

Tendencias

Programas

PLCs

Puntos E/S

Dispositivos

Funciones

Access

Estados gráficos

Configuración

Cerrar sesión

OBJECTSCADA v1.0.0

Dispositivos

1

Información básica

2

Configuración del dispositivo

Editar dispositivo P-1 (mot_1)

Puntos E/S

Comando de inicio (Point)

P-1_DO_Start

Comando de parada (Point)

Retrosalimentación ON (Point)

P-1_FB

Consigna de velocidad (Point)

Velocidad actual (Point)

Dispositivos vinculados

Controlado por controlador PID

Alarmas

Generar alarma

Alarma con estado

Confirmación de alarma

Alarm delay (s)

00:00:00:05

Estado

Dispositivo en funcionamiento

Dispositivo detenido

Sistema

Dispositivo habilitado

Modo manual

Alarma activa

Modo simulación

Parámetros

Velocidad mínima (parámetro)

Velocidad máxima (parámetro)

Inversión (para comandos?)

Temporizaciones

Retardo de activación (s)

00:00:00:00

Retardo de desactivación (s)

00:00:00:00

Formulario del motor: velocidad mínima/máxima, retrasos, generar_alarma, botones de guardar.

Pág. 37

SCADA

Panel de control

Esquemas

Alarmas

Registros de actividad

Tendencias

Programas

PLCs

Puntos E/S

Dispositivos

Funciones

Access

Estados gráficos

Configuración

Cerrar sesión

SCADA System v1.0.0

Dispositivos

Serhi Kudlai
Администратор

Crear nuevo dispositivo

1 Información básica

2 Configuración del dispositivo

Nombre del dispositivo *

Traducciones del nombre

Nombre por idioma. El inglés se usa como respaldo.

Tipo de dispositivo *

PLC

Seleccione el PLC al que pertenece el dispositivo

Descripción

Cancelar

Siguiente >

Formulario de entrada analógica: Min./Máx., Unidades, Escala, Min./Máx. sin procesar.

OBJECTSCADA

Panel de control

Esquemas

Alarmas

Registros de actividad

Tendencias

Programas

PLCs

Puntos E/S

Dispositivos

Funciones

Access

Estados gráficos

Configuración

Cerrar sesión

OBJECTSCADA v1.0.0

Dispositivos

Serhi Kudlai
Администратор

Editar dispositivo PT100-1 (ai_1)

1 Información básica

2 Configuración del dispositivo

Puntos E/S

Punto de entrada analógica

PT100-1_AI_Value

Registro

☒ Is Logging

Escalado

Tipo de datos

Valor mínimo

150

Valor máximo

Límite RAW inferior

Límite RAW superior

28500

Unidades de medida

C

Factor de escala

Desplazamiento

Sistema

☒ Dispositivo habilitado

☒ Modo manual

Alarmas

☐ Alarma general

☐ Alarma: valor por debajo del límite inferior

☐ Alarma: valor por encima del límite superior

☐ Alarma: señal fuera de rango

☐ Control de límites (solicitud PLC)

☐ Control de límites (Configuración)

☐ Advertencia: valor alto

☐ Advertencia: valor bajo

☐ Advertencia: valor excesivamente bajo

HH threshold (high-high)

H threshold (high)

L threshold (low)

LL threshold (low-low)

Formulario AI: umbrales de advertencia, valor predeterminado y resto de campos.

Documentación técnica

API de dispositivo (común a todos los tipos):

Método	Punto final	Descripción
GET	/api/devices/all_devices/	Todos los dispositivos de todo tipo
GET	/api/{device-type}/	Lista de dispositivos de un tipo
POST	/api/{device-type}/	Crear un dispositivo
GET	/api/{device-type}/{id}/	Recuperar un dispositivo
PUT	/api/{device-type}/{id}/	Actualización

Pág. 38

Método	Punto final	Descripción
PATCH	/api/{device-type}/{id}/	Actualización parcial
DELETE	/api/{device-type}/{id}/	Eliminar

Tipos de puntos finales: -/api/analog-inputs/ -/api/analog-outputs/ -/api/digital-inputs/ -/api/digital-outputs/ -/api/motors/ -/api/valves/ -/api/pid-controllers/ -/api/counters/ -/api/timers/ -/api/coordination-signals/ -/api/variable-speed-drives/

Acciones adicionales (por tipo):

Método	Punto final	Descripción
POST	/api/{id}/set_mode/	Alternar automático/manual
POST	/api/{id}/set_simulación/	Activar/desactivar simulación
POST	/api/{id}/set_interlock/	Establecer/borrar enclavamiento
POST	/api/{id}/update_status/	Actualizar estado actual
POST	/api/{id}/set_manual_value/	Establecer valor manual
POST	/api/{id}/trigger_websocket_update/	Forzar actualización de WS (AllowAny)

WebSocket: actualización del dispositivo

Conexión: ws://ws/device/{device_id}

```
{
  "type": "device_status_update",
  "device": "ai_001",
  "data": {
    "current_status": {
      "value": 23.5,
      "mode": "auto",
      "simulation": false,
      "interlock": false,
      "quality": "good"
    },
    "status_icon": null,
    "updated_at": "2026-04-07T12:00:00Z"
  }
}
```

7. PLC

Para usuarios

La página de gestión del PLC.

Elementos de la pantalla:

Elemento	Descripción
Lista de PLC	Tarjetas/tabla de PLCs
Indicador de estado	Verde: en línea, gris: fuera de línea, rojo: error
Botón «+»	Agregar un nuevo PLC
Botón «Configuración de hardware»	Ir al configurador de hardware
Alternar modo de ejecución	Activar/desactivar el modo de ejecución del PLC

Campos en una tarjeta PLC:

Campo	Descripción
Nombre	Nombre del PLC
Protocolo	Tipo de comunicación (Siemens S7, Modbus, OPC UA)
Estado	En línea/fuera de línea
Tiempo de ciclo	Tasa de sondeo
dirección IP	Dirección de red
Recuento de dispositivos	Número de dispositivos conectados

Forma PLC:

Campo	Descripción
Nombre	Nombre del PLC
Descripción	Descripción del texto
Protocolo	Selector de protocolo
IP/Puerto	Configuración de red
Estante/Ranura	Para Siemens S7
Botón «Probar conexión»	Prueba la conectividad con el PLC
Botón «Guardar»	Guarda la configuración

SCADA

Panel de control

Esquemas

Alarmas

Registros de actividad

Tendencias

Programas

PLCs

Puntos E/S

Dispositivos

Funciones

Access

Estados gráficos

Configuración

Cerrar sesión

SCADA System v1.0.0

Controladores Lógicos Programables (PLCs)

?

Grid

Table

+ Create PLC

Serhii Kudlai

Администратор

☐	ID	Nombre	Dirección	Descripción	Status	Tiempo de ciclo	Modo de ejecución PLC	Acciones
☐	1	Paster	192.168.50.150	Контроллер пастеризатора	Detenido	-	☒	

Lista de PLC: tarjetas con indicadores de estado (verde/gris), nombre, protocolo, IP, alternancia del modo de ejecución, botón de configuración de hardware.

SCADA

Panel de control

Esquemas

Alarmas

Registros de actividad

Tendencias

Programas

PLCs

Puntos E/S

Dispositivos

Funciones

Access

Estados gráficos

Configuración

Cerrar sesión

SCADA System v1.0.0

Configuración

?

Serhii Kudlai

Администратор

Create PLC

Name *

Address *

Description

Protocol

Select communication protocol for this PLC

Cancelar

Create PLC

Formulario de configuración del PLC: campo Nombre, menú desplegable Protocolo, Dirección IP, Puerto, Rack, Ranura, botón Probar conexión.

Documentación técnica

API de PLC:

Método	Punto final	Descripción
GET	/api/plcs/	Listar PLC

Método	Punto final	Descripción
POST	/api/plcs/	Crear un PLC
GET	/api/plcs/{id}/	Recuperar un PLC
PUT	/api/plcs/{id}/	Actualización
DELETE	/api/plcs/{id}/	Eliminar
GET	/api/plcs/{id}/status/	Estado del PLC
POST	/api/plcs/{id}/set-run-mode/	Alternar modo de ejecución
GET	/api/plcs/status/	Estado de todos los PLC

Simulación de PLC:

Método	Punto final	Descripción
POST	/api/plc/simulation/run/	Ejecutar simulación
GET	/api/plc/simulation/status/	Estado de la simulación
POST	/api/plc/service/start/	Iniciar servicio de PLC
POST	/api/plc/service/stop/	Detener el servicio del PLC

8. Secuencias

Para usuarios

Las secuencias definen el orden de funcionamiento de los equipos de producción: los pasos, las transiciones entre ellos y las condiciones de conmutación.

Elementos de la pantalla:

Elemento	Descripción
Lista de secuencias	Tarjetas/mesa con filtrado
Botón «+»	Crear una nueva secuencia
Indicador de estado	Verde: en funcionamiento, gris: detenido, amarillo: en pausa
Filtro de estado	Todo / En ejecución / Detenido
Buscar	Buscar por nombre

Editor de secuencias (pestañas):

Pestaña	Descripción
Propiedades	Configuraciones comunes (nombre, descripción, enlaces de dispositivos)
Pasos	Lista de pasos en orden de ejecución
Condiciones de transición	Configuración de transiciones entre pasos
Eventos	Manejo de eventos
Accidentes	Manejo de accidentes
Opciones	Configuración de opciones
Variables de receta	Definiciones de variables
Recetas de producción	Recetas para esta secuencia
Módulos de impulsos	Control del módulo de impulsos
Lotes	Gestión de lotes

Configuración de pasos:

Campo	Descripción
Orden	Número de paso en la secuencia
Nombre	Nombre del paso (+ traducciones)
Descripción	Descripción del texto
Dispositivos	Dispositivos vinculados y sus valores en este paso
Próximos pasos	Mapa JSON de transiciones: {"target_step_order": [condition_id, ...]}
Acción por lotes	NINGUNO / TRANSFERENCIA / COMPLETA

Condición de transición:

Campo	Descripción
Tipo	Dispositivo (por valor), Temporizador (por tiempo), Opción (por acción del operador)
Dispositivo	Dispositivo monitoreado (para tipo de dispositivo)

Campo	Descripción
Operador	==, !=, >, =, <=
Valor	Valor de comparación
Duración	Tiempo (para temporizador)
Simulación	Activar/desactivar simulación de condición (para pruebas)

SCADA

Panel de control

Esquemas

Alarmas

Registros de actividad

Tendencias

Programas

PLCs

Puntos E/S

Dispositivos

Funciones

Access

Estados gráficos

Configuración

Cerrar sesión

SCADA System v1.0.0

Programas

Programas

Áreas de producción

Condiciones de activación

Eventos

Accidentes

Opciones del programa

Recetas

Módulos de pulso

Líneas de producción

Programas (4)

Actualizar

Crear programa

Buscar

Enter program name

ID ↓	Nombre	Área de producción	Creado	Descripción	Acciones
4	Production Pasteurization HTST	Pasteurization HTST	12/5/2026, 17:56:24	-	
3	Suministro de biocidas	biocida	16/12/2025	-	
2	Alimentación inhibidora	inhibidor	16/12/2025	-	
1	Producción	Pasteurizador	19/11/2025	-	

Lista de secuencias: tarjetas con nombre, indicador de estado (verde/gris), paso actual, botones Editar/Eliminar.

OBJECTSCADA

Panel de control

Esquemas

Alarmas

Registros de actividad

Tendencias

Programas

PLCs

Puntos E/S

Dispositivos

Funciones

Access

Estados gráficos

Configuración

Cerrar sesión

OBJECTSCADA v1.0.0

Programas

Programas / Programas / Edit Program

Editing program Producción (1)

Crear programa

Configurar pasos y transiciones

Configure transitions

Pasos del programa

Agregar nuevo paso

1. antes del comienzo

2. juego de agua 1 Evento 1 Accidente

3. Arranque de bombas 1, 9 1 Evento

4. Arranque de bombas 2, 8 1 Evento

5. Arranque de las bombas 3, 7 1 Evento

6. Arranque de la bomba 4 1 Evento

7. Arranque de bombas 5, 6 1 Evento

8. Calor 8 Eventos 5 Accidentes

9. Producción 10 Eventos 10 Accidentes

10. Pausa con bombas 8 Eventos

11. Pausa sin bombas

12. Preparándose para la graduación 1 Evento

13. Fin

Main Information

Nombre del paso

Traducciones del nombre

Nombre por idioma. El inglés se usa como respaldo.

Descripción del paso

Work Device States

Válvulas (12)

Motores/Bombas (19)

Controladores PID (7)

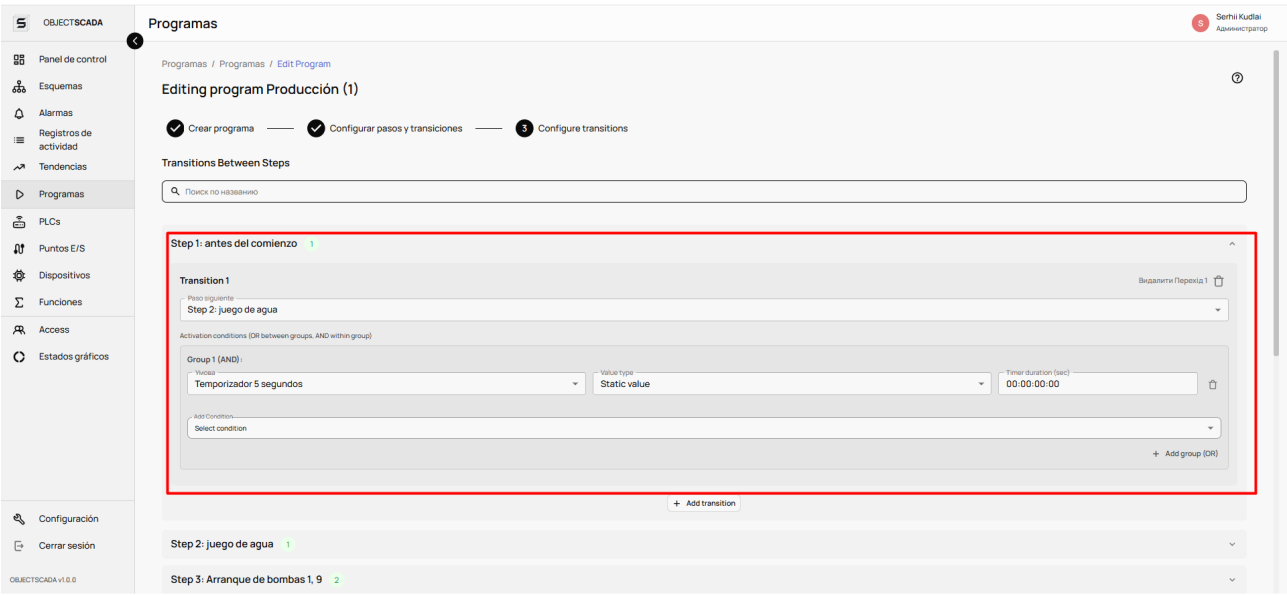
Contadores (1)

Señales de coordinación (2)

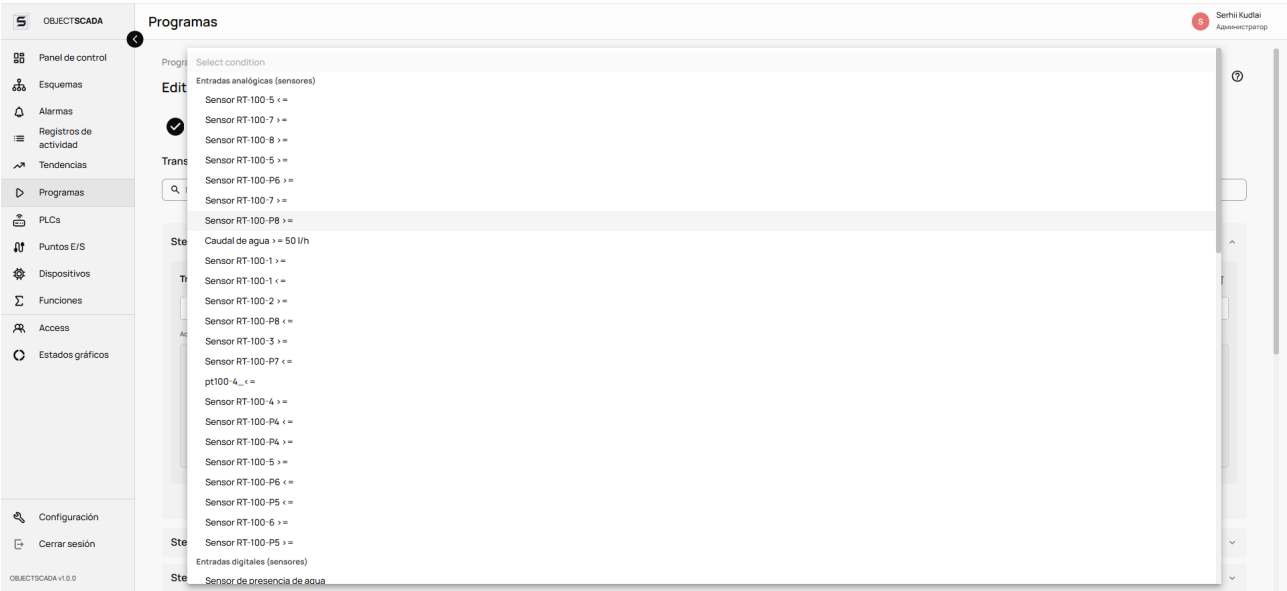
Emergency Device States

Válvulas (12)

Editor de pasos: lista numerada de pasos, cada uno con nombre, dispositivos vinculados, flechas de transición, botones Agregar/Eliminar paso.



Editor de condiciones de transición: tabla con columnas Tipo, Dispositivo, Operador, Valor, Duración, Alternancia de simulación.



Crear cuadro de diálogo de condición de transición: selector de tipo (Dispositivo/Temporizador/Opción), menú desplegable de dispositivo, operador de comparación, campo de valor.

Documentación técnica

API de secuencia:

Método	Punto final	Descripción
GET	/api/sequences/	Listar secuencias
POST	/api/sequences/	Crear
GET	/api/sequences/{id}/	Recuperar
PUT	/api/sequences/{id}/	Actualización
DELETE	/api/sequences/{id}/	Eliminar
GET	/api/sequences/{id}/steps/	Listar pasos
POST	/api/sequences/{id}/add_step/	Añadir un paso

Método	Punto final	Descripción
POST	/api/sequences/{id}/set_steps_order/	Reordenar pasos
POST	/api/sequences/{id}/add_transition_conditions/	Añadir condiciones

API de paso:

Método	Punto final	Descripción
GET	/api/sequence-steps/	Todos los pasos
POST	/api/sequence-steps/	Crear un paso
PUT	/api/sequence-steps/{id}/	Actualización
DELETE	/api/sequence-steps/{id}/	Eliminar

Condiciones de transición API:

Método	Punto final	Descripción
GET	/api/transition-conditions/	Todas las condiciones
POST	/api/transition-conditions/	Crear
PUT	/api/transition-conditions/{id}/	Actualización
DELET	/api/transition-conditions/{id}/	Eliminar
POST	/api/transition-conditions/{id}/simulate/	Simular condición
POST	/api/transition-conditions/clear_simulation/	Simulación de pasos claros

WebSocket: Estado de secuencia

Conexión: ws:///ws/sequence/{sequence_id}

```
{
  "type": "sequence_status",
  "id": 1,
  "name": "Production A",
  "is_running": true,
  "is_pause": false,
  "is_stop": false,
  "active_step": 3,
  "active_step_data": {
    "id": 3,
    "order": 3,
    "name": "Heating",
    "name_translations": {"ru": "Нагрев"},
    "description": "...",
  },
  "previous_step": 2,
  "current_step_start_time": "2026-04-07T11:30:00Z",
  "monitored_devices": {
    "ai_001": {"value": 72.3, "mode": "auto"}
  },
  "activated_devices": {
    "mot_001": {"value": 1, "is_running": true}
  },
  "conditions": [
    {
      "id": 10,
      "type": "device",
      "device_id": "ai_001",
      "operator": ">=",
    }
  ]
}
```

```
"value": 80.0,  
... (+9 cмпоκ)
```

9. Recetas y variables

Para usuarios

Las recetas definen los valores de los parámetros específicos del dispositivo en cada paso de una secuencia. Las variables de receta le permiten parametrizar estos valores.

Tipos de recetas:

Tipo	Descripción
Receta (Receta paso a paso)	Define valores de dispositivo para cada paso de una secuencia
Receta de producción	Un conjunto de variables para un trabajo de producción específico

Forma de receta escalonada:

Campo	Descripción
Nombre	Nombre de la receta (+ traducciones)
Secuencia	Vincularse a una secuencia
Pasos	Por paso: un conjunto de entradas «dispositivo → valor»

Forma de receta de producción:

Campo	Descripción
Nombre	Nombre de la receta
Encuadernación	A una secuencia O a una línea de producción (XOR)
Variables	Lista de variables y sus valores

Variables de receta:

Campo	Descripción
Nombre	Nombre de la variable (+ traducciones)
Encuadernación	A una secuencia O a una línea de producción (XOR)
Tipo	Númérico, textual
Valor predeterminado	Valor inicial
Mín./Máx.	Límites

OBJECTSCADA

Panel de control

Esquemas

Alarmas

Registros de actividad

Tendencias

Programas

PLCs

Puntos E/S

Dispositivos

Funciones

Access

Estados gráficos

Configuración

Cerrar sesión

OBJECTSCADA v1.0.0

Programas

Programas / Áreas de producción / Edit Area

Editar área de producción Pasteurizador (1)

1 Editing production area

2 Seleccionar componentes

Nombre de el área de producción *

Pasteurizador

Traducciones del nombre

Nombre por idioma. El inglés se usa como respaldo.

Descripción

Cancelar

Siguiente >

Asistente de creación de recetas — paso 1: nombre y vinculación a la secuencia.

OBJECTSCADA

Panel de control

Esquemas

Alarmas

Registros de actividad

Tendencias

Programas

PLCs

Puntos E/S

Dispositivos

Funciones

Access

Estados gráficos

Configuración

Cerrar sesión

OBJECTSCADA v1.0.0

Programas

Programas / Áreas de producción / Edit Area

Editar área de producción Pasteurizador (1)

✓ Editing production area

2 Seleccionar componentes

Sensores para monitoreo

Entradas analógicas (sensores)

PT100-P4 X PT100-P5 X PT100-P6 X PT100-P7 X PT100-P8 X Sensor de flujo de agua X PT100-6 X PT100-2 X

PT100-3 X PT100-8 X PT100-7 X PT100-4 X PT100-5 X PT100-1 X Seleccionar entradas analógicas (sensor...

Entradas digitales (sensores)

Sensor de presencia de agua X Seleccionar entradas digitales (sensores)

Dispositivos de control (dispositivos, bombas, válvulas, contadores)

Válvulas

EV-10 X EV-6 X EV-5 X EV-4 X EV-7 X EV-9 X EV-3 X EV-12 X EV-8 X EV-1 X EV-2 X EV-11 X

Seleccionar válvulas

Motores/Bombas

P-4 X P-1_P1D X P-5 X P-7 X P-8 X P-8_P1D X P-3 X P-9 X P-6 X P-1 X P-2 X

Salida de cinta superior X Salida de cinta inferior X Inhibidor de bomba X Bloccida de bomba X Cinta superior X

Cadena de entrada de cinta X Cinta adhesiva X Inicio de sesión en cinta X Seleccionar motores/bombas

Controladores PID

PID EV-3 X PID EV-1 X PID EV-5 X PID EV-4 X PID A.2 X PID EV-2 X PID A.1 X Seleccionar controladores PID

Contadores

Medidor de flujo de agua X Seleccionar contadores

Señales de coordinación

Señales de coordinación

Inhibidor de dosis (XDOB) X Bloccida dosificado (XDOB) X Seleccionar señales de coordinación

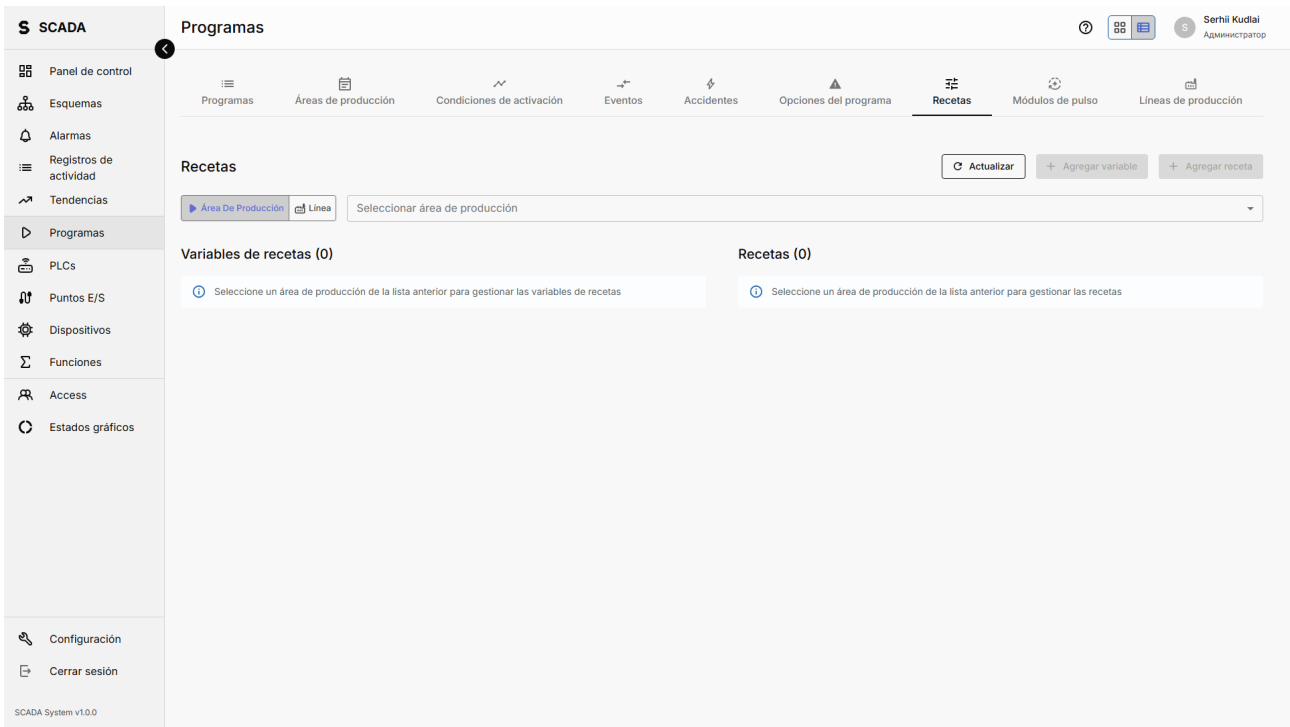
Cancelar

< Atrás

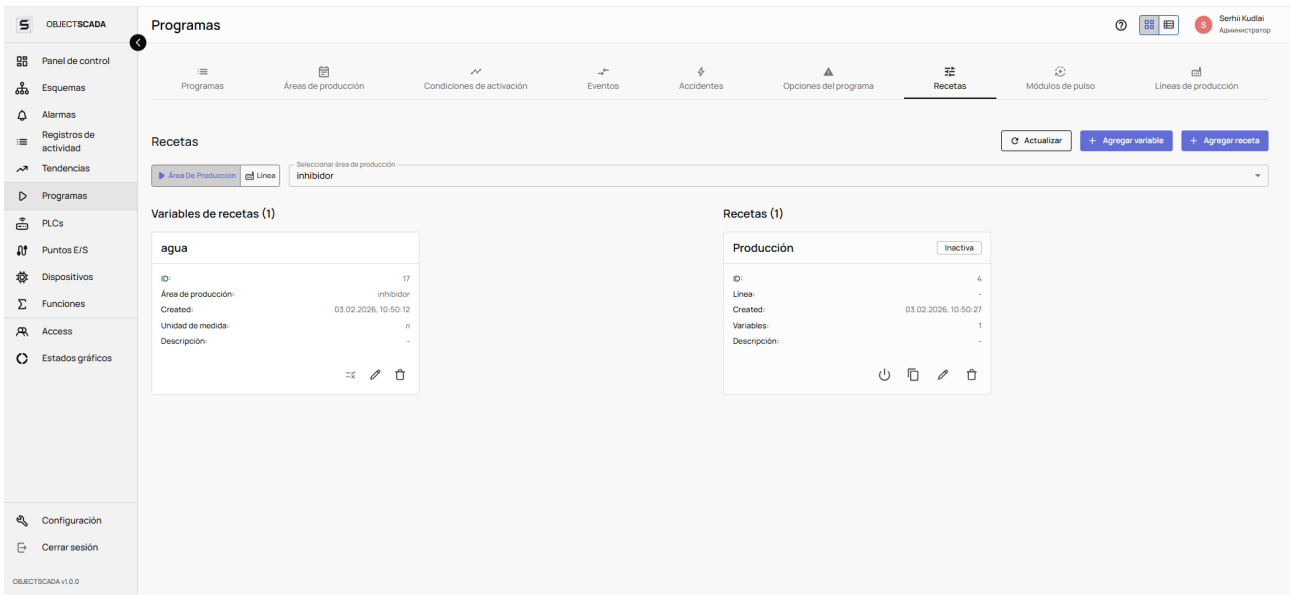
Guardar >

Asistente de creación de recetas — paso 2: tabla «paso → dispositivo → valor».

Pág. 49



Gestión de recetas de producción: tabla de recetas con botones Crear/Editar/Eliminar/Duplicar, alternar Secuencia/Línea de producción.



Gestión de variables: listado de variables con nombre, tipo, valor predeterminado, Min/Max. Botones Agregar/Eliminar.

Documentación técnica

API de recetas:

Método	Punto final	Descripción
GET	/api/recipes/	Lista de recetas paso a paso
POST	/api/recipes/	Crear una receta
PUT	/api/recipes/{id}/	Actualización
DELETE	/api/recipes/{id}/	Eliminar

API de recetas de producción:

Método	Punto final	Descripción	Parámetros
GET	/api/production-recipes/	Todas las recetas	?sequence=ID o ?production_line=ID
POST	/api/production-recipes/	Crear	—
PUT	/api/production-recipes/{id}/	Actualización	—
DELET	/api/production-recipes/{id}/	Eliminar	—
POST	/api/production-recipes/{id}/select-production-recipe/	Activar	—

API de variables:

Método	Punto final	Descripción	Parámetros
GET	/api/production-recipe-variables/	Todas las variables	?sequence=ID o ?production_line=ID
POST	/api/production-recipe-variables/	Crear	—
PUT	/api/production-recipe-variables/{id}/	Actualización	—
DELET	/api/production-recipe-variables/{id}/	Eliminar	—

E

10. Eventos y accidentes

Para usuarios

Eventos: condiciones que ejecutan acciones durante la operación de secuencia (por ejemplo, cambiar cuando se alcanza un valor).

Accidentes: condiciones críticas que detienen el proceso cuando surge una situación peligrosa.

Formulario de evento:

Campo	Descripción
Nombre	Nombre del evento (+ traducciones)
Tipo	Tipo de disparador
Dispositivo	Dispositivo monitoreado
Condición	Operador de comparación y valor
Acción	Qué ejecutar en el momento del disparo

Forma de accidente:

Campo	Descripción
Nombre	Nombre del accidente (+ traducciones)
Gravedad	INFORMACIÓN / ADVERTENCIA / ERROR / CRÍTICO
Dispositivo	Dispositivo monitoreado
Condición	Operador y valor
Enclavamiento	Dispositivos para bloquear

OBJECTSCADA

Panel de control

Esquemas

Alarmas

Registros de actividad

Tendencias

Programas

PLCs

Puntos E/S

Dispositivos

Funciones

Access

Estados gráficos

Configuración

Cerrar sesión

Programas

1

Panel de control

Esquemas

Alarmas

Registros de actividad

Tendencias

Programas

PLCs

Puntos E/S

Dispositivos

Funciones

Access

Estados gráficos

Configuración

Cerrar sesión

Programas

1

Programas

Áreas de producción

Condiciones de activación

Eventos

Accidentes

Opciones del programa

Recetas

Módulos de pulso

Líneas de producción

Eventos (12)

Actualizar

Agregar evento

juego de agua

Activo

Tipo de acción:

Activar dispositivos

Área:

Pasteurizador

Condiciones de disparo:

Sensor de presencia de agua

🔌

▶

✏️

🗑️

Girando en el último piso

Activo

Tipo de acción:

Activar dispositivos

Área:

Pasteurizador

Condiciones de disparo:

Selector de pasteurizador "Piso superior"

🔌

▶

✏️

🗑️

Girando en el piso inferior.

Activo

Tipo de acción:

Activar dispositivos

Área:

Pasteurizador

Condiciones de disparo:

Selector de pasteurizador "Piso inferior"

🔌

▶

✏️

🗑️

Habilitación de la válvula EV-1

Activo

Tipo de acción:

Activar dispositivos

Área:

Pasteurizador

Condiciones de disparo:

Sensor RT-100-P4 <=

🔌

▶

✏️

🗑️

Habilitación de la válvula EV-3

Activo

Tipo de acción:

Activar dispositivos

Área:

Pasteurizador

Condiciones de disparo:

Sensor RT-100-P6 <=

🔌

▶

✏️

🗑️

Encendido de la válvula EV-2

Activo

Tipo de acción:

Activar dispositivos

Área:

Pasteurizador

Condiciones de disparo:

Sensor RT-100-P5 <=

🔌

▶

✏️

🗑️

Encendido de la válvula EV-4

Activo

Tipo de acción:

Activar dispositivos

Área:

Pasteurizador

Condiciones de disparo:

Sensor RT-100-P7 <=

🔌

▶

✏️

🗑️

Habilitación de la válvula EV-5

Activo

Tipo de acción:

Activar dispositivos

Área:

Pasteurizador

Condiciones de disparo:

Sensor RT-100-P8 <=

🔌

▶

✏️

🗑️

Activación del ventilador

Activo

Tipo de acción:

Activar dispositivos

Activación del TO 2

Activo

Tipo de acción:

Activar dispositivos

Rows per page: 10

< Atrás

1

2

Siguiente >

1-10 of 12

OBJECTSCADA v1.0.0

Gestión de eventos: tabla de eventos con columnas Nombre, Dispositivo, Condición, Acción, botones Agregar/Editar/Eliminar.

SCADA

Panel de control

Esquemas

Alarmas

Registros de actividad

Tendencias

Programas

PLCs

Puntos E/S

Dispositivos

Funciones

Access

Estados gráficos

Configuración

Cerrar sesión

SCADA System v1.0.0

Programas

Programas

Áreas de producción

Condiciones de activación

Eventos

Accidentes

Opciones del programa

Recetas

Módulos de pulso

Líneas de producción

Eventos de accidente

Actualizar

+ Crear evento

Buscar

Enter accident name

☐	ID ↑	Nombre	Plantilla de título	Plantilla de descripción	Prioridad	Esquema	Área de producción	Condiciones	Retraso	Única vez	Descripción	Activa	Acciones
☐	1	Alarma de calefacción PT100-1	Высокая температура...	-	50	-	-	1	0	No	-	Activa	
☐	2	Alarma de calefacción PT100-2	Высокая температура...	-	50	-	-	1	0	No	-	Activa	
☐	3	Alarma de calefacción PT100-3	Высокая температура...	-	50	-	-	1	0	No	-	Activa	
☐	4	Alarma de calefacción PT100-4	Высокая температура...	-	50	-	-	1	0	No	-	Activa	
☐	5	Alarma de calefacción PT100-5	Высокая температура...	-	50	-	-	1	0	No	-	Activa	
☐	6	Alarma de calefacción PT100-6	Высокая температура...	-	50	-	-	1	0	No	-	Activa	
☐	7	Alarma de calefacción PT100-7	Высокая температура...	-	50	-	-	1	0	No	-	Activa	
☐	8	Alarma de calefacción PT100-8	Высокая температура...	-	50	-	-	1	0	No	-	Activa	

Rows per page: 25

< Atrás

1

Siguiente >

1-15 of 15

Gestión de accidentes: tabla con codificación de colores de gravedad (INFO azul, ADVERTENCIA amarillo, ERROR rojo, CRÍTICO rojo oscuro).

Documentación técnica

API de eventos:

Método	Punto final	Descripción
GET	/api/events/	Lista de eventos
POST	/api/events/	Crear
PUT	/api/events/{id}/	Actualización
DELETE	/api/events/{id}/	Eliminar
POST	/api/events/{id}/set_active/	Activar/desactivar

API de Accidentes:

Método	Punto final	Descripción
GET	/api/accident-events/	Lista de definiciones de accidentes
POST	/api/accident-events/	Crear una definición
GET	/api/accidents/	Lista de accidentes despedidos
POST	/api/accidents/{id}/acknowledge/	Reconocer
POST	/api/accidents/{id}/resolve/	Resolver
POST	/api/accidents/resolve-all/	Resolver todo
GET	/api/accidents/active_events/	Accidentes actualmente activos

WebSocket: Accidentes

Conexión: ws:///ws/accidents

```
{
  "type": "accident_created",
  "accident_id": 42,
  "title": "High temperature",
  "description": "AI_001 exceeded the 95°C threshold",
  "status": "NEW",
  "severity_level": "CRITICAL",
  "device_id": "ai_001",
  "device_name": "Temperature Sensor 1",
  "schema_id": 1,
  "occurred_at": "2026-04-07T12:00:00Z"
}
```

11. Opciones

Para usuarios

Las opciones son botones/interruptores disponibles para el operador durante la ejecución de la secuencia. Permiten al operador seleccionar rutas de ejecución alternativas.

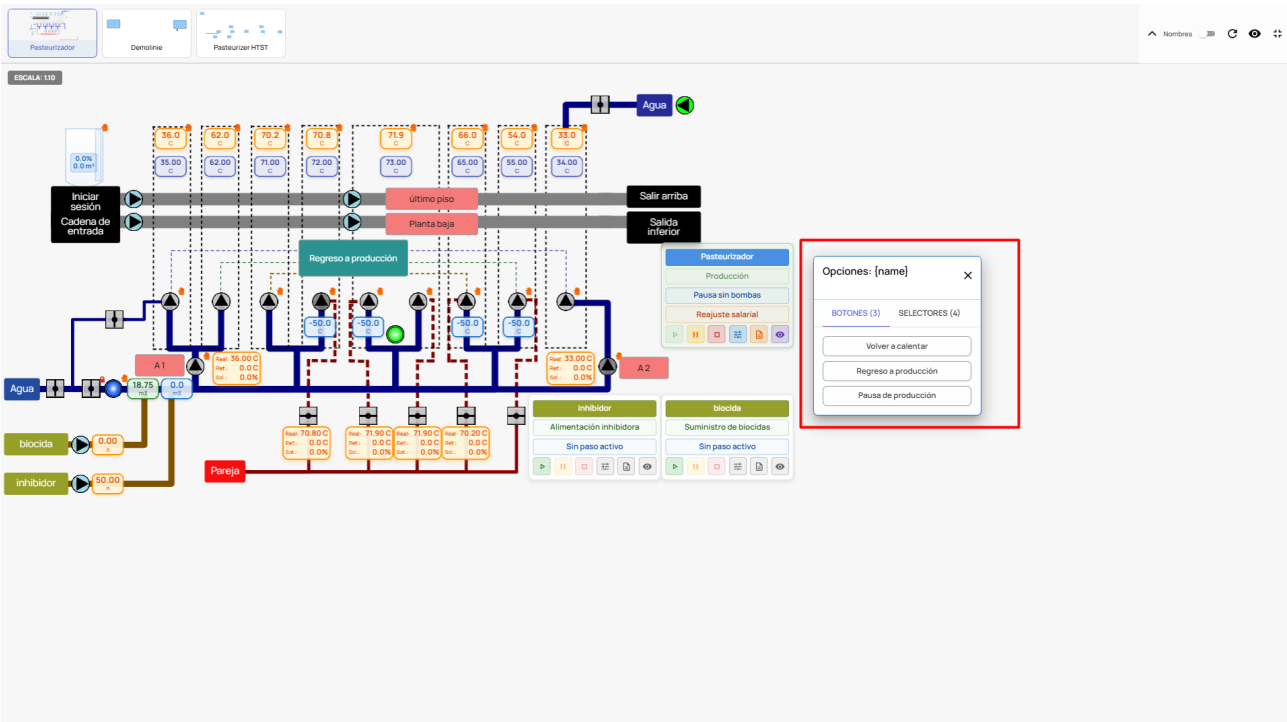
Formulario de opción:

Campo	Descripción
Nombre	Nombre de la opción (+ traducciones)
Secuencia	Enlace de secuencia
Descripción	Descripción del texto

En el esquema (Visor de esquemas):

- Las opciones aparecen como botones.
- Al presionar se alterna la opción (activar/desactivar)
- El color del botón cambia con el estado.

Gestión de opciones: lista de opciones con nombre, secuencia, descripción, botones Editar/Eliminar.



Botón de opción en un esquema: botón rectangular con un nombre, verde: activo, gris: inactivo.

Documentación técnica

API de opciones:

Método	Punto final	Descripción
GET	/api/sequence-options/	Lista de opciones
POST	/api/sequence-options/	Crear
PUT	/api/sequence-options/{id}/	Actualización
DELETE	/api/sequence-options/{id}/	Eliminar

12. Módulos de pulso

Para usuarios

Los módulos de impulsos generan secuencias cíclicas de encendido/apagado del dispositivo (por ejemplo, suministro de agua cíclico).

Estructura:

Nivel	Descripción
Módulo	Contenedor de pasos
Paso	Una etapa de un ciclo
Fase	Un intervalo de tiempo dentro de un paso (activado/desactivado)
Dispositivo de fase	Qué dispositivo está encendido/apagado

Gestión de módulos de impulsos: lista jerárquica — módulo → pasos → fases → dispositivos. Botones Agregar/Editar/Eliminar en cada nivel.

Documentación técnica

API de módulos de pulso:

Método	Punto final	Descripción
GET	/api/pulse-modules/	Listar módulos
POST	/api/pulse-modules/	Crear
POST	/api/pulse-modules/{id}/start/	Inicio
POST	/api/pulse-modules/{id}/stop/	Detener
GET	/api/pulse-module-steps/	Pasos del módulo

Método	Punto final	Descripción
GET	/api/pulse-module-step-phases/	Fases de paso
GET	/api/pulse-module-devices/	Dispositivos de fase

13. Gestión de lotes

Para usuarios

El sistema de gestión de lotes realiza un seguimiento de los lotes de producción durante todo el proceso.

Elementos del panel por lotes:

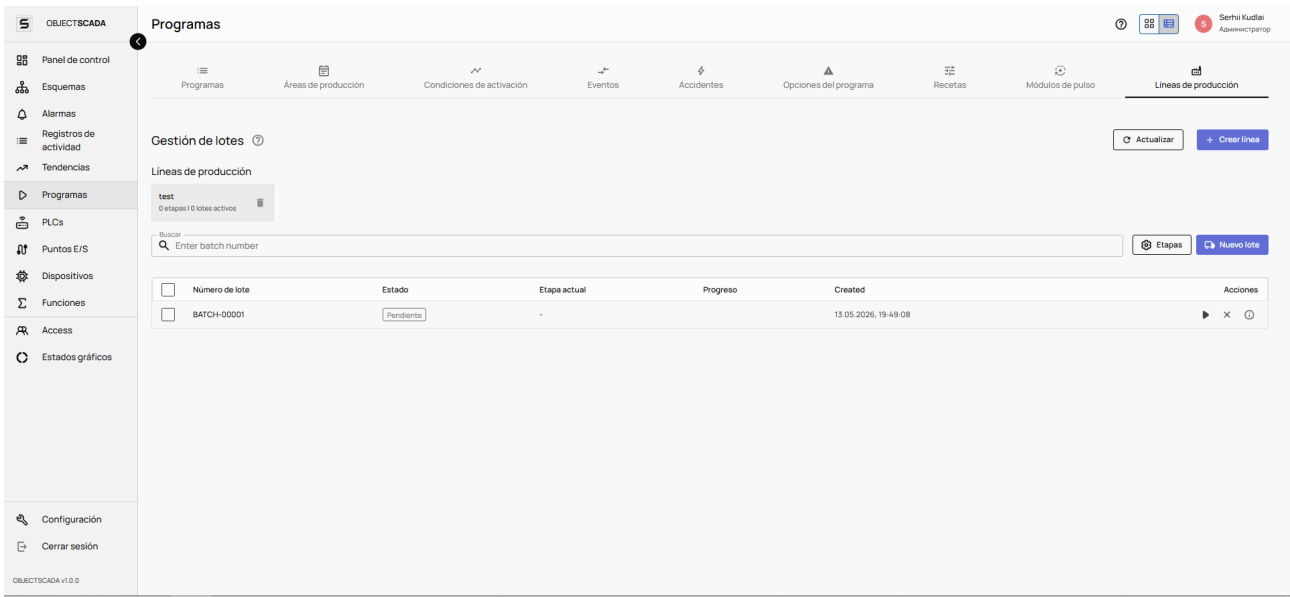
Elemento	Descripción
Crear lote	Botón para crear un nuevo lote
Tabla de lotes	Lista con número, receta, estado, progreso
Estado del lote	Pendiente / En cola / En progreso / En pausa / Completado / Fallido / Cancelado
Cola	Orden de procesamiento

Acciones por lotes:

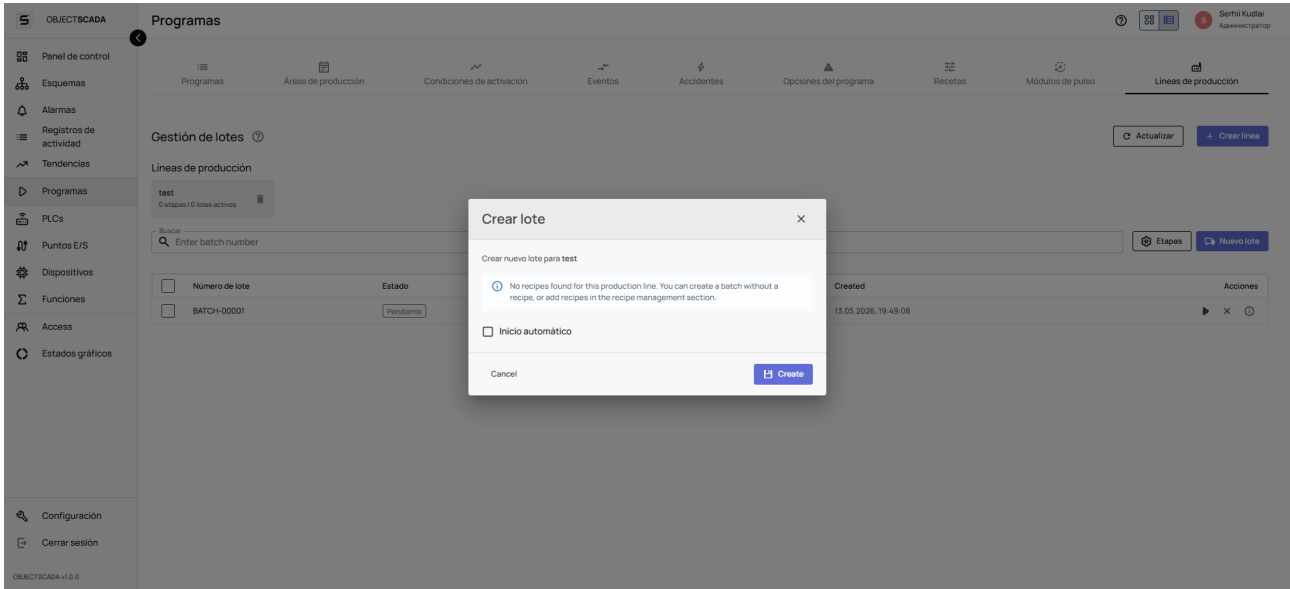
Botón	Descripción
Reproducir	Iniciar/reanudar un lote
Pausa	Pausa
Detener	Punto final
Saltar	Saltar el paso actual
Cancelar	Cancelar el lote
Eliminar	Eliminar de la lista

Diálogo Crear lote:

Campo	Descripción
Línea de producción	Selector de línea
Receta	Selector de recetas
Número de lote	Número único (BAT-001)
Inicio automático	Comenzar inmediatamente después de la creación



Panel de gestión de lotes: tabla de lotes con codificación de colores de estado (verde — En progreso, gris — Pendiente, azul — Completado, rojo — Fallido), botones de control.



Crear cuadro de diálogo: selectores de línea y receta, campo numérico, casilla de verificación «Inicio automático», botones «Crear» y «Cancelar».

Documentación técnica

API de lotes:

Método	Punto final	Descripción
GET	/api/batches/	Todos los lotes
POST	/api/production-lines/{id}/create_batch/	Crear un lote
POST	/api/batches/{id}/start/	Inicio
POST	/api/batches/{id}/pause/	Pausa
POST	/api/batches/{id}/resume/	Currículum
POST	/api/batches/{id}/cancel/	Cancelar
POST	/api/batches/{id}/transfer/	Pasar a la siguiente etapa

Método	Punto final	Descripción
GET	/api/batches/{id}/history/	Historia escénica
GET	/api/batch-queue/	Cola de lotes
POST	/api/batch-queue/reorder/	Reordenar la cola

WebSocket: estado del lote

Conexión: ws:///ws/schema/{schemald}/batches

```
{
  "type": "batch_status",
  "batch_id": "uuid-...",
  "batch_number": "BAT-001",
  "status": "IN_PROGRESS",
  "current_stage": "Mixing",
  "progress": 65,
  "production_line_id": "uuid-...",
  "recipe_name": "Recipe A",
  "updated_at": "2026-04-07T12:00:00Z"
}
```

Comandos WebSocket (Cliente → Servidor):

```
{
  "type": "batch_command",
  "command": "start",
  "batch_id": "uuid-...",
  "production_line_id": "uuid-..."
}
```

14. Líneas de producción

Para usuarios

Una línea de producción une varias secuencias en una única ruta de producción con etapas.

Campos:

Campo	Descripción
Nombre	Nombre de línea (+ traducciones)
Etapas	Lista de etapas de la línea de producción, cada una vinculada a una secuencia
Orden de etapas	Define la ruta por lotes
Estado	Activo / Inactivo

Gestión de líneas: tabla con nombre, recuento de etapas, estado, botones Editar/Eliminar. La vista detallada: lista de etapas con reordenamiento mediante arrastrar y soltar.

Documentación técnica

API de líneas de producción:

Método	Punto final	Descripción
GET	/api/production-lines/	Líneas de lista
POST	/api/production-lines/	Crear
PATCH	/api/production-lines/{id}/	Actualización
DELETE	/api/production-lines/{id}/	Eliminar
POST	/api/production-lines/{id}/activate/	Activar
POST	/api/production-lines/{id}/deactivate/	Desactivar
GET	/api/production-line-stages/	Todas las etapas
POST	/api/production-line-stages/	Crear un escenario

Método	Punto final	Descripción
PATCH	/api/production-line-stages/{id}/	Actualización
DELETE	/api/production-line-stages/{id}/	Eliminar

15. Tendencias

Para usuarios

Las tendencias muestran datos históricos del dispositivo en forma de gráficos.

Elementos de la pantalla:

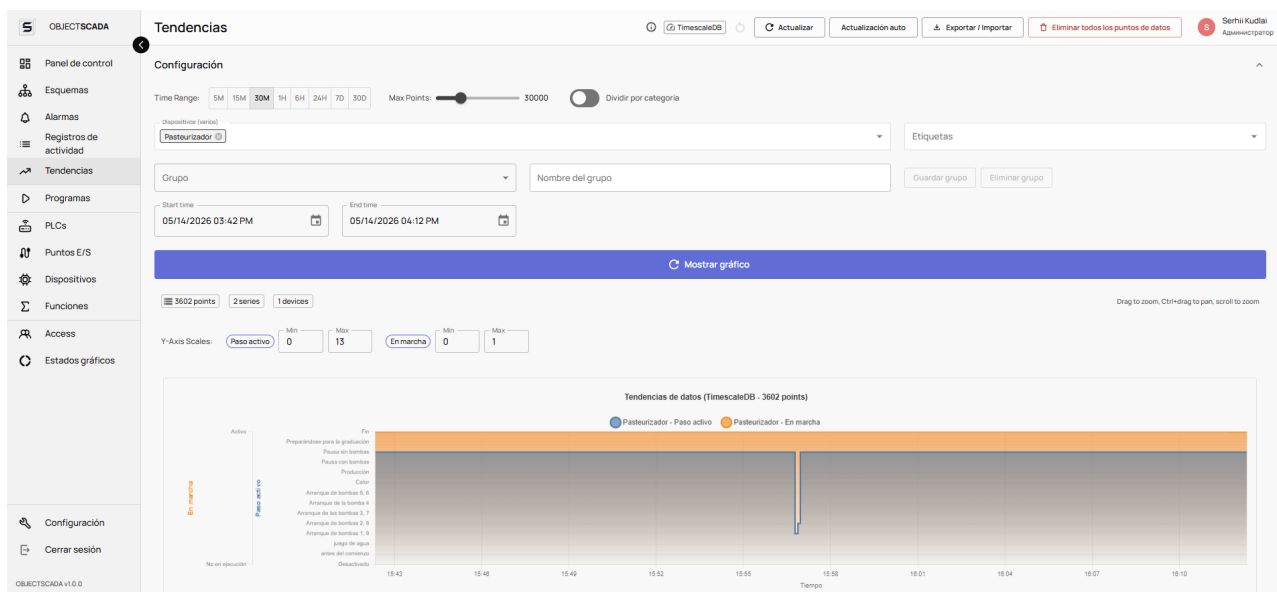
Elemento	Descripción
Selector de dispositivos	Selección múltiple de dispositivos/parámetros para el gráfico
Rango de tiempo	Preajustes: 5 min, 15 min, 30 min, 1 h, 6 h, 24 h, 7 d, 30 d
Periodo personalizado	Rango de fecha/hora libre
Gráfico	Gráfico de líneas Chart.js con zoom
Grupos de dispositivos	Guardar/cargar conjuntos de dispositivos
Almacenamiento	Información de uso del disco

Interacciones de gráficos:

Acción	Descripción
Arrastrar	Seleccione una región para ampliar
Desplazamiento (rueda del ratón)	Ampliar
Haga clic derecho y arrastre	sartén
Pasar el cursor	Información sobre herramientas con valores
Restablecer zoom	Restablecer a la escala original

Botones:

Botón	Descripción
Agregar dispositivos	Abre la selección múltiple del dispositivo
Guardar grupo	Guarda el conjunto de dispositivos actual
Grupo de carga	Elige un grupo guardado
Eliminar grupo	Eliminar un grupo guardado
Descargar	Exportar datos (CSV/JSON)
Descargar gráfico	Exportar gráfico como imagen
Eliminar datos	Eliminar puntos de datos (superusuario)
Actualizar	Forzar recarga de datos



Vista completa de tendencias: superior: selección múltiple de dispositivos (chips), botones de rango de tiempo (5m/15m/1h/6h/24h/7d/30d) y DateTimePicker. Centro: gráfico de líneas con varias líneas de colores. Derecha: leyenda.

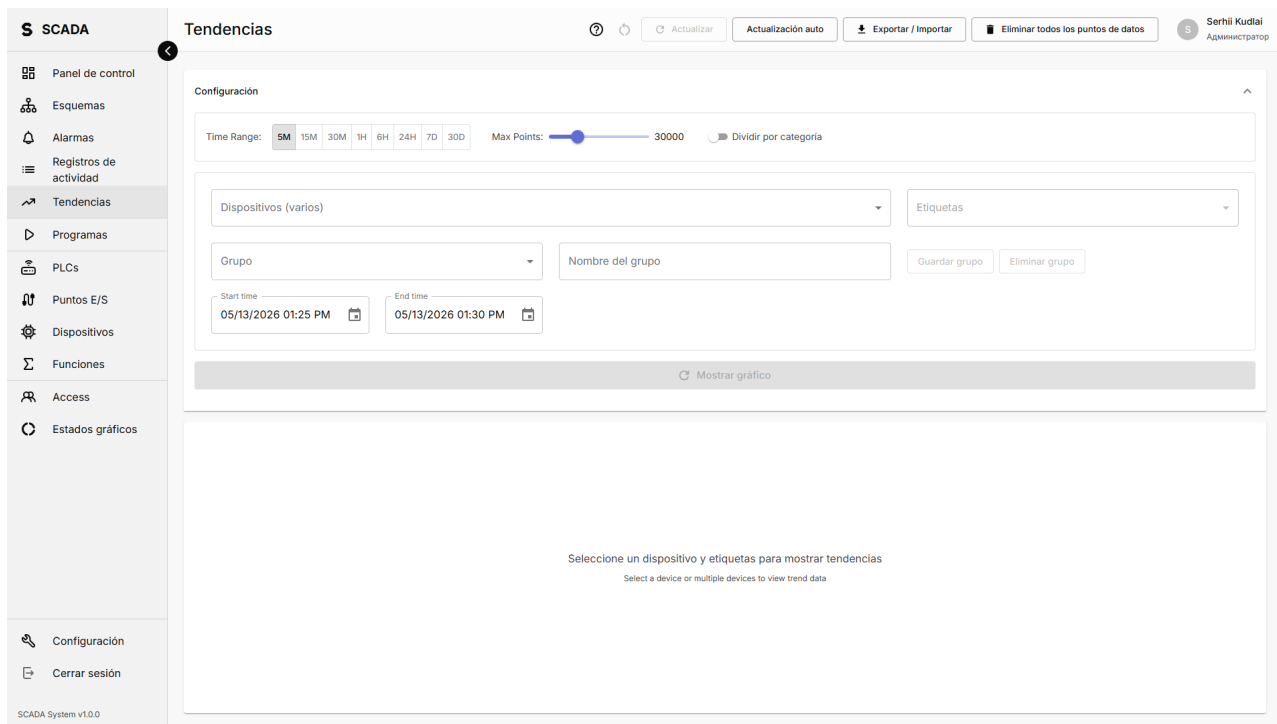
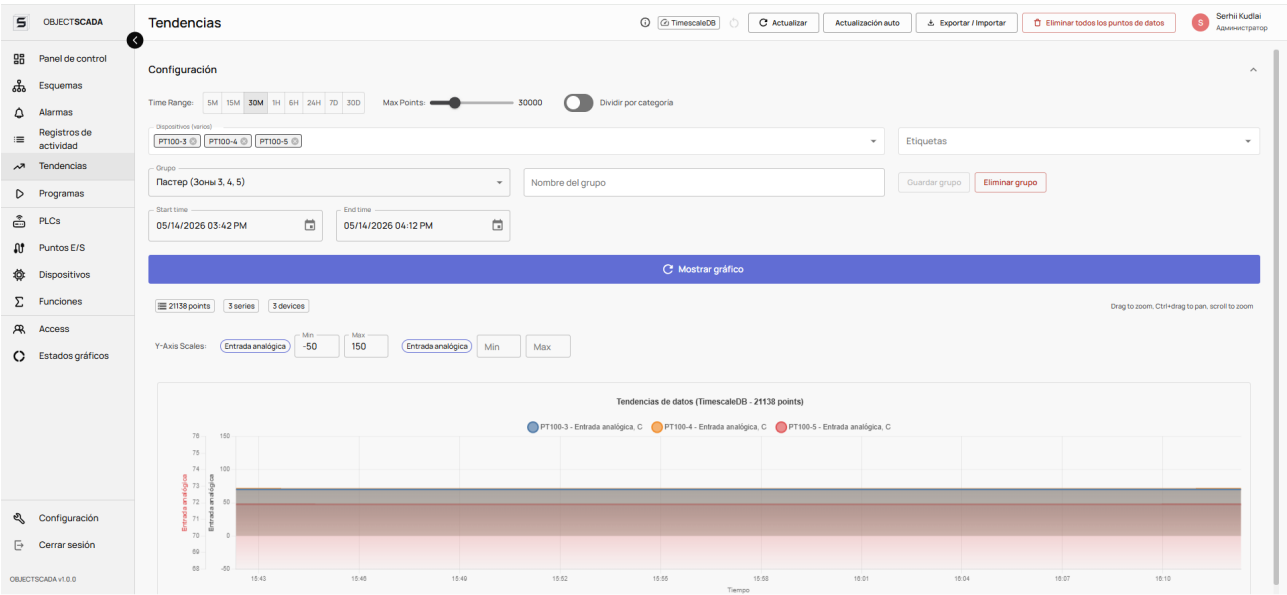


Gráfico después del zoom: región seleccionada ampliada, botón Restablecer zoom visible.



Menú desplegable de grupos de dispositivos guardados: «Grupo 1 — Temperaturas», «Grupo 2 — Presiones», botones Guardar/Cargar/Eliminar.

Documentación técnica

API de tendencias (TimescaleDB):

Método	Punto final	Descripción	Parámetros
GET	/api/graphs/graph/	Datos del gráfico	?start_time=ISO&end_time=ISO&device_ids=id1,id2
GET	/api/graphs/available-parameters/	Parámetros disponibles	—
GET	/api/graphs/timescale-status/	Estado de TimescaleDB	—
DELET	/api/graphs/delete-all/	Eliminar todos los datos	—
GET	/api/data-points/	Puntos de datos	?límite=100&offset=0

Exportar datos:

Método	Punto final	Descripción
POST	/api/project/export-graph-data/	Exportar gráficos
POST	/api/project/import-graph-data/	Importar gráficos
GET	/api/project/graph-data-stats/	Estadísticas de datos

16. Alarmas

Para usuarios

Diario centralizado de todos los eventos de alarma del sistema.

Columnas de la tabla:

Columna	Descripción
Hora	Fecha y hora de ocurrencia
Gravedad	Error (rojo)/Advertencia (amarillo)
Mensaje	Descripción de la alarma
Dispositivo	Fuente
Estado	Activo / Reconocido / Resuelto
Acciones	Botones de control

Filtros:

Filtro	Descripción
Por gravedad	Advertencia/Error/Todos
Por estado	Activo / Reconocido / Resuelto / Todo
Por dispositivo	Selector de dispositivos
Buscar	Búsqueda de texto

Botones:

Botón	Descripción
Reconocer	Reconocer (tomar nota)
Resolver	Resolver (problema solucionado)
Resolver todo	Resolver todas las alarmas
Eliminar	Eliminar una entrada
Actualizar	Recargar la lista

SCADA

Panel de control

Esquemas

Alarmas

Registros de actividad

Tendencias

Programas

PLCs

Puntos E/S

Dispositivos

Funciones

Access

Estados gráficos

Configuración

Cerrar sesión

SCADA System v1.0.0

Alarmas

Prioridad

Todos

Estado

Todos

Etiqueta de dispositivo

Todos

Buscar

Enter accident name

☐	Hora de ocurrencia	Dispositivo	Tipo de accidente	Descripción	Gravedad	Estado	Acciones
☐	12/5/2026, 20:07:49	P-2	Alarma del motor P-2	Motor P-2: en funcionamiento pero sin retroali...	Alta	Resueltas	
☐	12/5/2026, 19:55:24	Dispositivo desconocido	Высокая температура PT100-6		Media	Resueltas	
☐	8/5/2026, 19:59:26	P-4	Alarma del motor P-4	Motor P-4: en funcionamiento pero sin retroali...	Alta	Resueltas	
☐	8/5/2026, 19:59:16	P-4	Alarma del motor P-4	Motor P-4: en funcionamiento pero sin retroali...	Alta	Resueltas	
☐	28/4/2026, 17:24:52	Dispositivo desconocido	Высокая температура PT100-4		Media	Resueltas	
☐	6/4/2026, 11:41:30	P-1_PID	Alarma del motor P-1_PID	Motor P-1_PID: en funcionamiento pero sin retr...	Alta	Resueltas	
☐	6/4/2026, 11:40:40	P-1_PID	Alarma del motor P-1_PID	Motor P-1_PID: en funcionamiento pero sin retr...	Alta	Resueltas	
☐	6/4/2026, 11:40:09	P-1_PID	Alarma del motor P-1_PID	Motor P-1_PID: en funcionamiento pero sin retr...	Alta	Resueltas	
☐	6/4/2026, 11:39:39	P-1_PID	Alarma del motor P-1_PID	Motor P-1_PID: en funcionamiento pero sin retr...	Alta	Resueltas	
☐	6/4/2026, 11:13:12	P-1_PID	Alarma del motor P-1_PID	Motor P-1_PID: en funcionamiento pero sin retr...	Alta	Resueltas	

Rows per page: 10

< Atrás

1

2

3

4

Siguiente >

1-10 of 36

Página de alarmas: tabla con codificación de colores de gravedad (franja izquierda roja: Error, amarilla: Advertencia). Filtros en la parte superior. Botones Reconocer/Resolver en cada fila.

Documentación técnica

API de Accidentes: ver sección 10.

WebSocket: ws/accidents: recibe nuevos accidentes y actualizaciones de estado en tiempo real.

17. Funciones matemáticas

Para usuarios

Las funciones matemáticas le permiten calcular valores derivados de datos del dispositivo y variables de recetas.

Elementos de la pantalla:

Elemento	Descripción
Lista de funciones	Tabla/fichas de funciones
Botón «+»	Crear una función
Buscar	Por nombre

Editor de expresiones (basado en bloques):

Una expresión se construye a partir de bloques agregados en secuencia:

Tipo de bloque	Descripción
Número	Valor numérico constante
Dispositivo	Valor actual del dispositivo
Variable de receta	Valor variable
Operador	+, −, ×, ÷, %, ^
Paréntesis	(y) para agrupar
Función	sqrt, log10, redondo, piso, techo

Botones:

Botón	Descripción
Agregar bloque	Agrega un nuevo bloque a la expresión
Eliminar bloque	Elimina un bloque de la expresión
Validar	Comprobación de sintaxis
Prueba	Evaluar con valores actuales
Guardar	Guardar la función

Lista de funciones: tabla con Nombre, Expresión, Resultado, columnas de Unidad, botones Editar/Eliminar/Prueba.

Editor de expresiones: una fila de bloques — [Al_001] [x] [2.5] [+] [sqrt] [(] [Al_002] [)]. Botones para agregar bloques en la parte inferior. Resultado de la prueba a la derecha.

API de funciones matemáticas:

Pág. 70

Método	Punto final	Descripción
POST	/api/math-functions/	Crear
PUT	/api/math-functions/{id}/	Actualización
DELETE	/api/math-functions/{id}/	Eliminar
POST	/api/math-functions/{id}/calculate/	Calcular
POST	/api/math-functions/{id}/validate_expression/	Validar
POST	/api/math-functions/{id}/test_expression/	Prueba
POST	/api/math-functions/validate_all/	Validar todo

WebSocket: actualizaciones de funciones matemáticas

Conexión: ws:///ws/math-functions

```
{
  "type": "math_function_update",
  "function_id": 5,
  "name": "Total Flow",
  "expression": "ai_001 * 2.5 + sqrt(ai_002)",
  "result": 157.3,
  "units": "L/h",
  "last_calculated": "2026-04-07T12:00:00Z",
  "calculation_error": null,
  "is_active": true
}
```

18. Puntos de E/S

Para usuarios

Los puntos de E/S definen el vínculo entre las señales físicas del PLC y los dispositivos lógicos SCADA.

Pestañas:

Pestaña	Descripción
Entradas analógicas	Entradas analógicas (4–20 mA, 0–10 V)
Salidas analógicas	Salidas analógicas
Entradas digitales	Entradas discretas
Salidas digitales	Salidas discretas

Formulario de punto de E/S (IoPointDialog):

Campo	Descripción
PLC	Selector de controlador
Número/Dirección	Dirección del PLC (IW0, QW0, IO.0, Q0.0)
Dispositivo	Vincular a un dispositivo lógico
Escalado	Mín/Máx (para analógico)
Tipo de datos	INT, REAL, BOOL
Unidad	Unidad de ingeniería

SCADA

Panel de control

Esquemas

Alarmas

Registros de actividad

Tendencias

Programas

PLCs

Puntos E/S

Dispositivos

Funciones

Access

Estados gráficos

Configuración

Cerrar sesión

Gestión de Puntos IO

Entradas Analógicas (AI)

Salidas Analógicas (AO)

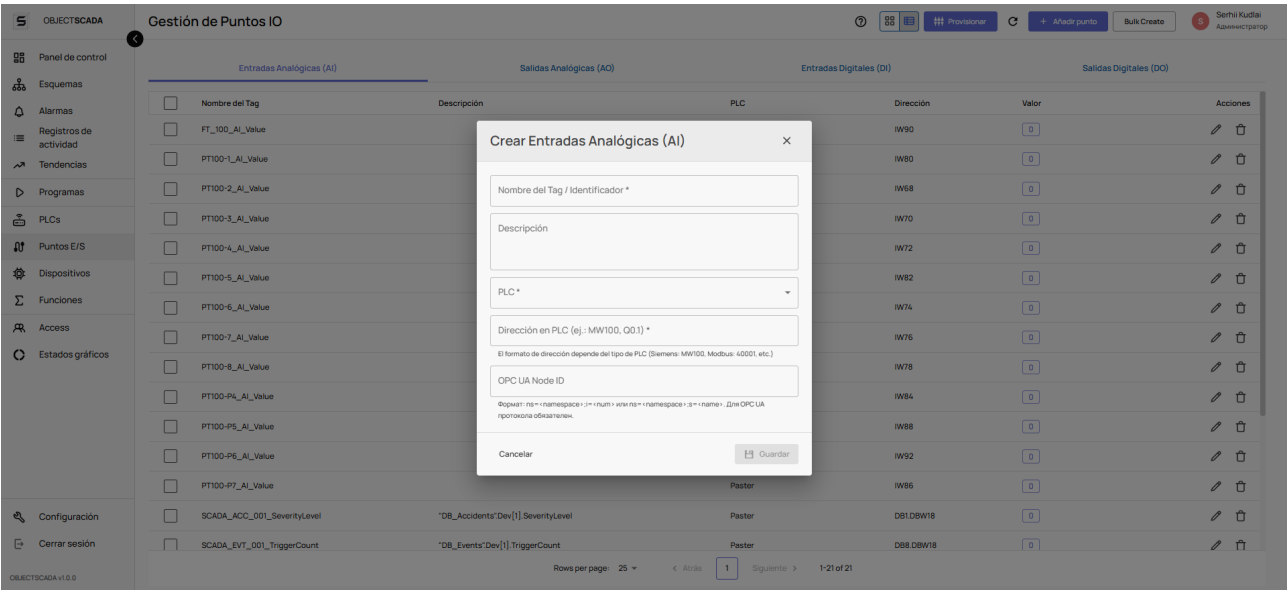
Entradas Digitales (DI)

Salidas Digitales (DO)

☐	Nombre del Tag	Descripción	PLC	Dirección	Valor	Acciones
☐	FT_100_AI_Value		Paster	IW90	0	
☐	PT100-1_AI_Value		Paster	IW80	0	
☐	PT100-2_AI_Value		Paster	IW68	0	
☐	PT100-3_AI_Value		Paster	IW70	0	
☐	PT100-4_AI_Value		Paster	IW72	0	
☐	PT100-5_AI_Value		Paster	IW82	0	
☐	PT100-6_AI_Value		Paster	IW74	0	
☐	PT100-7_AI_Value		Paster	IW76	0	
☐	PT100-8_AI_Value		Paster	IW78	0	
☐	PT100-P4_AI_Value		Paster	IW84	0	
☐	PT100-P5_AI_Value		Paster	IW88	0	
☐	PT100-P6_AI_Value		Paster	IW92	0	
☐	PT100-P7_AI_Value		Paster	IW86	0	
☐	SCADA_SYSTEM_CycleTimeS	*DB_System*.CycleTimeS	Paster	DB19.DB02	0.009999999776482...	
☐	SCADA_SYSTEM_ScanCounter	*DB_System*.ScanCounter	Paster	DB19.DB06	0	

Rows per page: 25 < Atrás 1 Siguiente > 1-15 of 15

Página de puntos de E/S: 4 pestañas (AI, AO, DI, DO), tabla con columnas de PLC, dirección, dispositivo, escala, unidad, botones Agregar/Editar/Eliminar.



Diálogo de punto de E/S: menú desplegable de PLC, campo de dirección, menú desplegable de dispositivo, campos de escala mínima/máxima, unidad.

Documentación técnica

API de puntos de E/S:

Método	Punto final	Descripción
GET	/api/points/analog-inputs/	Puntos de IA
POST	/api/points/analog-inputs/	Crear IA
GET	/api/points/analog-outputs/	puntos AO
POST	/api/points/analog-outputs/	Crear AO
GET	/api/points/digital-inputs/	Puntos DI
POST	/api/points/digital-inputs/	Crear DI
GET	/api/points/digital-outputs/	HACER puntos
POST	/api/points/digital-outputs/	Crear DO

Para cada tipo: CRUD estándar (GET, POST, PUT, PATCH, DELETE) + /validate/ y /test/.

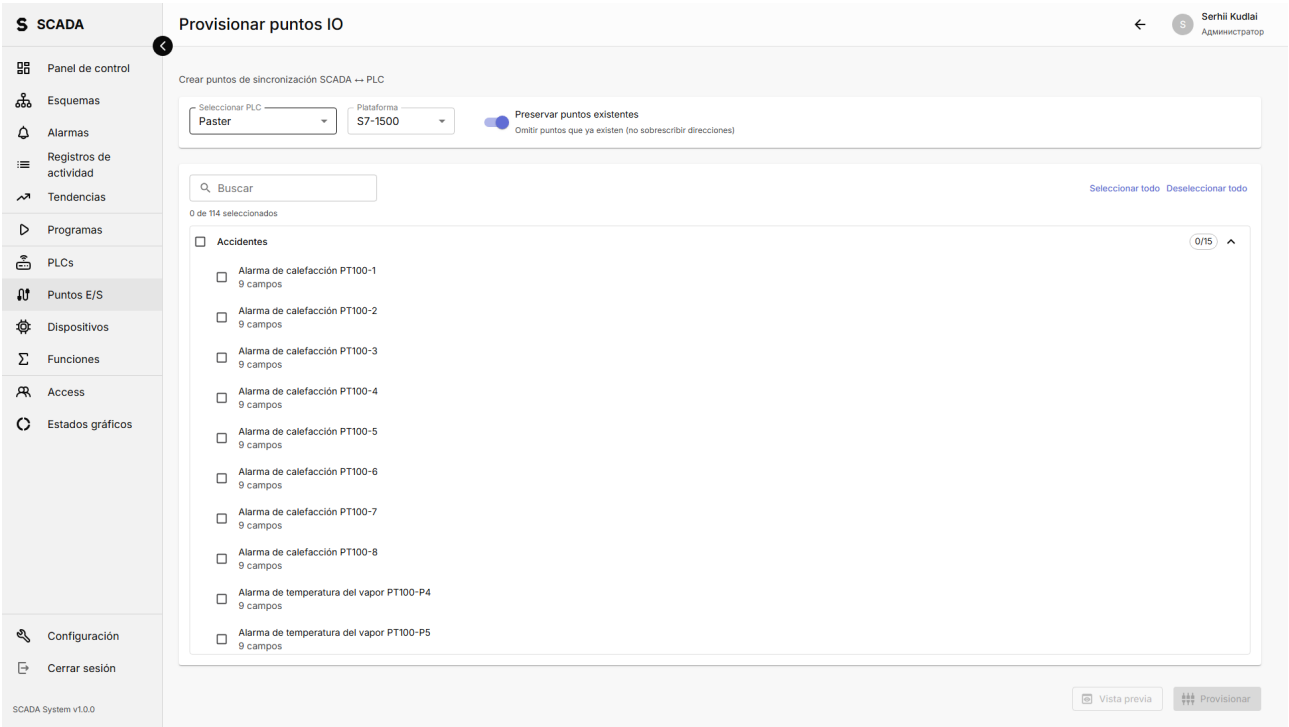
19. Aprovisionamiento de E/S

Para usuarios

Creación masiva de puntos de E/S según la configuración del dispositivo.

Elementos de la pantalla:

Elemento	Descripción
Selector de PLC	Controlador de destino
Tipo de PLC	S7-1200 o S7-1500
Conservar direcciones	Casilla de verificación: no sobrescribir las direcciones existentes
Lista de entidades	Casillas de verificación por tipo (motores, válvulas, PID, AI, AO, DI, DO, COS, contadores, temporizadores, tanques, secuencias, eventos, accidentes)
Vista previa	Vista previa de resultados
Provisión	Ejecute el aprovisionamiento



Página de aprovisionamiento: menú desplegable de PLC, radio S7-1200/S7-1500, lista de entidades con casillas de verificación, botones Vista previa y Aprovisionamiento.

Documentación técnica

API de aprovisionamiento:

Método	Punto final	Descripción
POST	/api/plc-export/provision-io-points/preview/	Vista previa
POST	/api/plc-export/provision-io-points/	Ejecutar

Método	Punto final	Descripción
GET	/api/plc-export/provision-io-points/entities/	Entidades disponibles

20. Estados gráficos

Para usuarios

Los estados gráficos son plantillas de iconos que muestran el estado del dispositivo en esquemas mnemotécnicos.

Elementos:

Elemento	Descripción
Lista de plantillas	Tarjetas/mesa
Botón «+»	Crear una plantilla

Asistente de creación:

- Paso 1: Nombre, descripción, tipo de dispositivo
- Paso 2: Estados e iconos
- Código de estado → icono (URL o carga)
- Galería de iconos disponibles
- Subir iconos personalizados

Botón	Descripción
Agregar estado	Nueva fila «código → icono»
Eliminar estado	Eliminar una fila
Icono de carga	Cargar un archivo de icono
Galería	Elija entre subidos anteriormente
Anterior/Siguiente	Navegación del asistente
Guardar	Guarde la plantilla

SCADA

Panel de control

Esquemas

Alarmas

Registros de actividad

Tendencias

Programas

PLCs

Puntos E/S

Dispositivos

Funciones

Access

Estados gráficos

Configuración

Cerrar sesión

SCADA System v1.0.0

Estados gráficos

?

BB

BB

+ Crear nuevo

Serhii Kudlai

Администратор

☐	ID	Nombre	Descripción	Cantidad de estados	Creado	Actualizado	Acciones
☐	18	DI Green/Red	Sin descripción	10	12.02.26 09:55:21	29.03.26 23:35:43	
☐	17	VLV BF Status (NC vertical)	Sin descripción	10	08.12.25 12:16:54	30.03.26 00:44:45	
☐	14	DI Red/Green	Sin descripción	10	27.10.25 19:21:49	30.03.26 10:48:20	
☐	11	VLV RV Status (vertical)	Sin descripción	10	27.10.25 19:07:54	29.03.26 23:21:34	
☐	10	Valve RV Status (horizontal)	Sin descripción	10	27.10.25 19:03:27	29.03.26 23:22:15	
☐	9	VLV DS Status	Sin descripción	12	27.10.25 18:48:51	29.03.26 23:21:11	
☐	8	VLV Status BF (NO horizontal)	Sin descripción	10	27.10.25 18:37:14	30.03.26 00:11:00	
☐	6	MOT Status (up)	Sin descripción	11	27.10.25 18:22:51	29.03.26 23:17:55	
☐	5	MOT Status (right)	Sin descripción	11	27.10.25 18:18:30	29.03.26 23:21:18	
☐	4	MOT Status (left)	Sin descripción	11	27.10.25 18:14:42	29.03.26 23:18:45	
☐	3	MOT Status (down)	Sin descripción	11	27.10.25 18:09:25	29.03.26 23:18:53	
☐	2	Agitator Status	Sin descripción	11	27.10.25 15:31:36	08.12.25 12:16:54	

Rows per page: 25 < Atrás 1 Siguiente > 1-12 of 12

Lista de estado gráfico: tarjetas con vistas previas de íconos, nombre de plantilla, tipo de dispositivo.

OBJECTSCADA

Panel de control

Esquemas

Alarmas

Registros de actividad

Tendencias

Programas

PLCs

Puntos E/S

Dispositivos

Funciones

Access

Estados gráficos

Configuración

Cerrar sesión

OBJECTSCADA v1.0.0

Estados gráficos

Estados gráficos / Crear estado gráfico

Crear estado gráfico

1 Información básica

2 Estados e iconos

Nombre del estado gráfico *

Descripción

Tiempo de dispositivos

Seleccione los tipos de dispositivos a los que se puede aplicar este estado gráfico. Si no se selecciona ningún tipo, el estado estará disponible para todos los dispositivos

Cancelar

Siguiente >

Asistente de creación: izquierda: lista de estados (código + vista previa de iconos), derecha: galería de iconos para selección.

Documentación técnica

API de estados gráficos:

Método	Punto final	Descripción
GET	/api/graphical-statuses/	Plantillas de lista
POST	/api/graphical-statuses/	Crear
PUT	/api/graphical-statuses/{id}/	Actualización
DELETE	/api/graphical-statuses/{id}/	Eliminar
POST	/api/graphical-statuses/upload-icon/	Icono de carga (varias partes)

Método	Punto final	Descripción
GET	/api/graphical-statuses/list-icons/	Iconos de lista

21. Configurador de hardware

Para usuarios

Editor visual de configuración de hardware PLC para implementación de TIA Portal.

Pestañas:

Pestaña	Descripción
Vista de bastidor	Editor visual de rack con módulos
Topología PROFINET	Topología de red de dispositivos
Tabla de direcciones	Tabla de direcciones de E/S

Editor de bastidores:

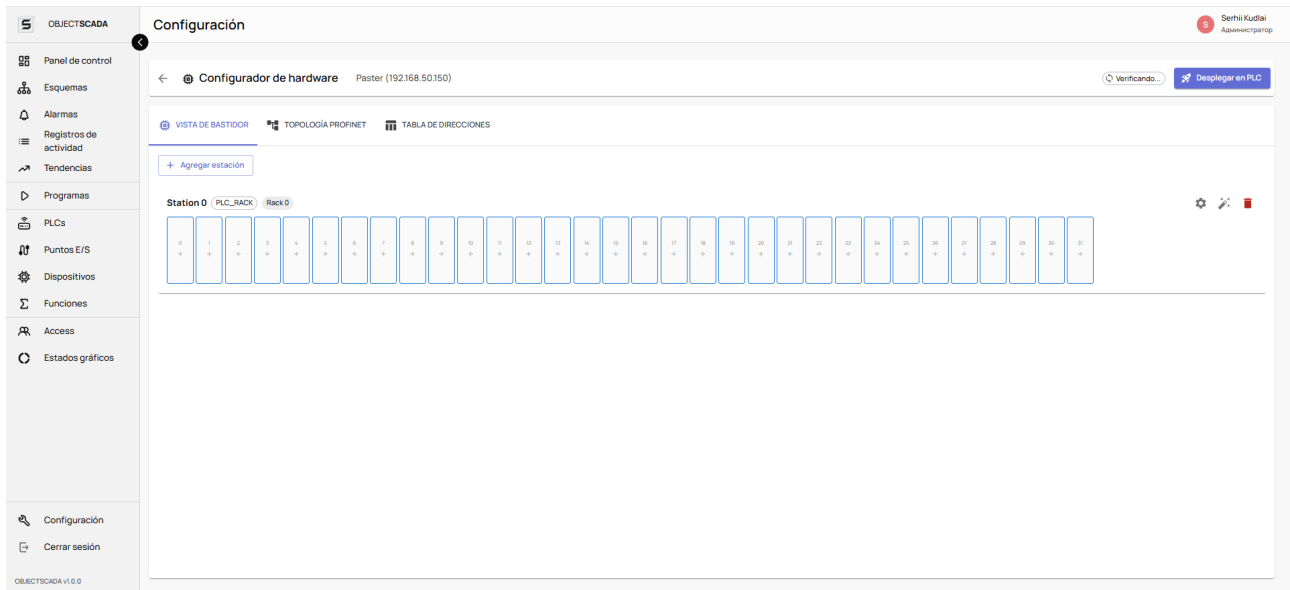
Elemento	Descripción
Ranuras para bastidores	Representación visual de módulos en el rack
Catálogo de módulos	Panel lateral con módulos disponibles (arrastrar y soltar)
Panel de propiedades	Configuración del módulo seleccionado
Agregar módulo	Arrastrar desde el catálogo
Quitar módulo	Quitar de la ranura

Botones de la barra de herramientas:

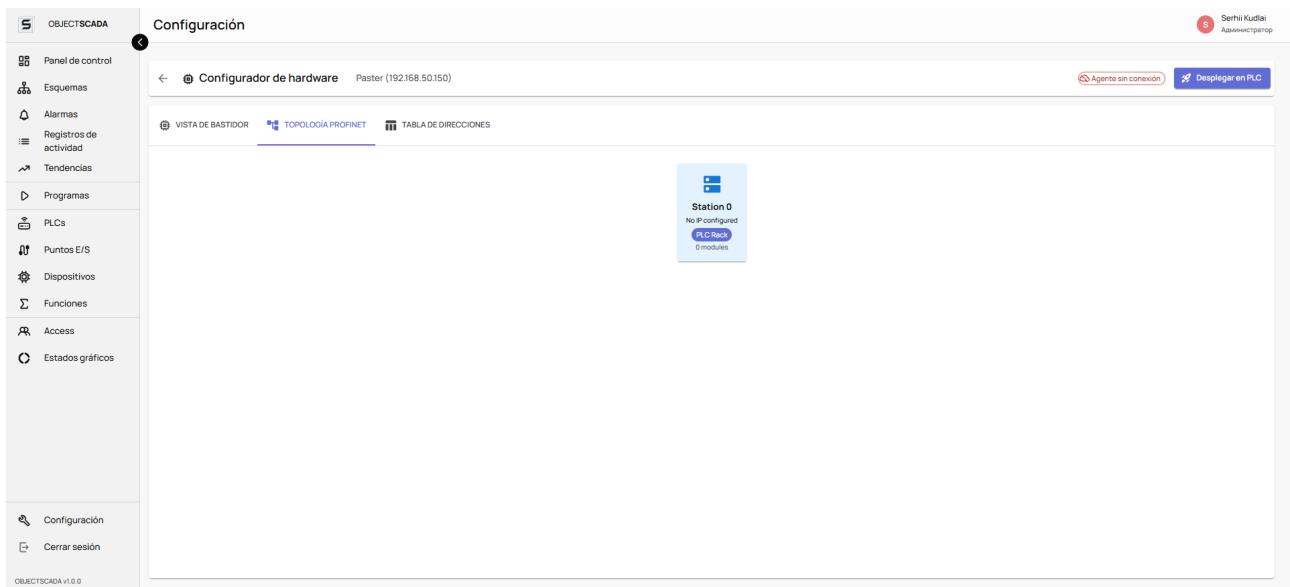
Botón	Descripción
Implementar	Implementar la configuración en TIA Portal
Descargar	Descargue la configuración
Importar GSD	Importar un descriptor de dispositivo (GSD/GSDML)
Estado del agente TIA	Indicador de conexión del Agente TIA
Atrás	Volver a la lista de PLC

Diálogos:

Diálogo	Descripción
TiaDeployDialog	Implementación: sistema de destino, progreso, estado
Diálogo de importación Gsd	Importación GSD: carga de archivos, vista previa del módulo, confirmación
Diálogo NetworkConfig	Configuración de red: IP, máscara, puerta de enlace, parámetros PROFINET



Editor de rack: rack visual con módulos en ranuras, catálogo de módulos a la izquierda (panel deslizable), panel de propiedades a la derecha, botón Implementar en la barra de herramientas.



Topología PROFINET: diagrama de red con nodos de dispositivos y enlaces entre ellos.

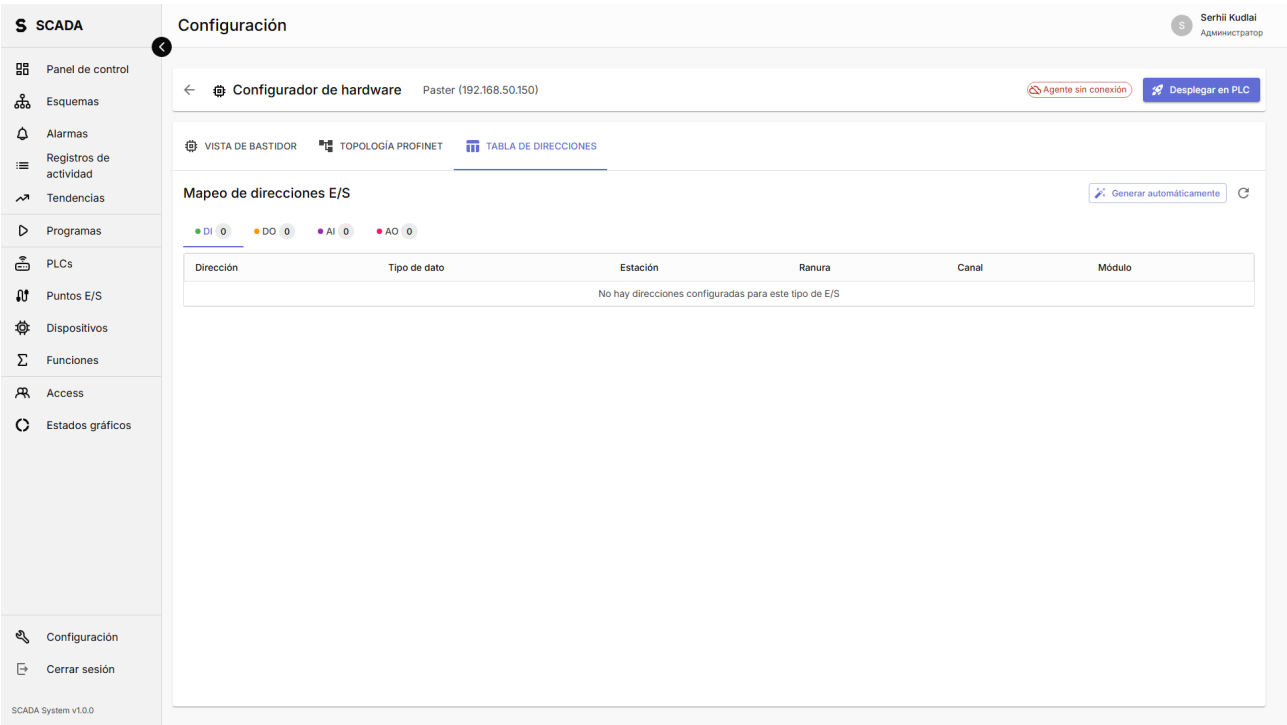
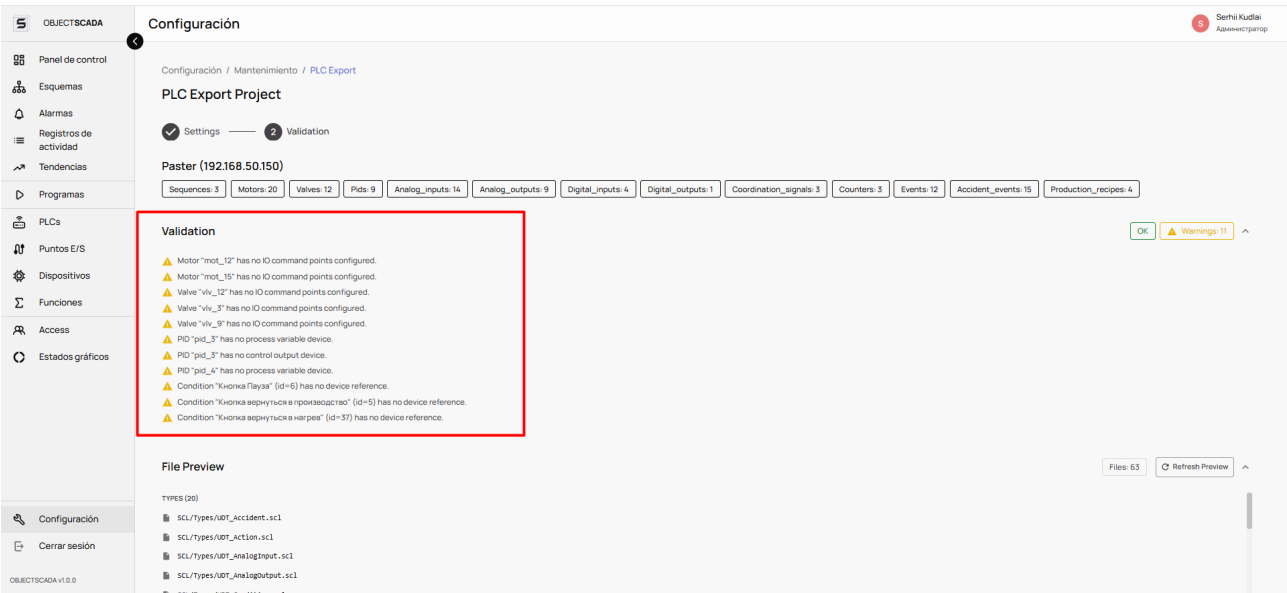


Tabla de direcciones: columnas Módulo, Ranura, Canal, Dirección, Tipo (E/S), Dispositivo.



Diálogo de implementación: selector del agente TIA, barra de progreso, registro de operaciones, botones Implementar/Cancelar.

Documentación técnica

API del configurador:

Método	Punto final	Descripción
GET	/api/hw-catalog/	Catálogo de módulos
POST	/api/hw-catalog/import-gsd/	Importar GSD (multiparte)
GET	/api/hw-stations/	Estaciones
POST	/api/hw-stations/	Crear una estación
POST	/api/hw-stations/{id}/auto-assign-addresses/	Asignar direcciones automáticamente

Método	Punto final	Descripción
GET	/api/hw-slots/	Tragamonedas
POST	/api/hw-slots/	Crear un espacio
POST	/api/hw-slots/bulk-update/	Actualización masiva
GET	/api/hw-network/	Configuración de red
POST	/api/tia-deploy/	Implementar en TIA Portal
GET	/api/tia-deploy-jobs/{id}/progress/	Progreso de la implementación
GET	/api/tia-agent-config/	Configuraciones del Agente TIA
GET	/api/tia-agent-config/{id}/check-connection/	Prueba de conexión

22. Gestión de usuarios

Para usuarios

Crear, editar y eliminar cuentas de usuario.

Tabla de usuarios:

Columna	Descripción
Nombre de usuario	Iniciar sesión
Nombre completo	Nombre y apellido
Correo electrónico	Dirección de correo electrónico
Funciones	Roles asignados
Último inicio de sesión	Fecha y hora
Estado	Activo / Inactivo
Acciones	Editar/eliminar

Formulario de usuario:

Campo	Descripción
Nombre de usuario	Inicio de sesión único
Correo electrónico	Dirección de correo electrónico
Contraseña	Contraseña (al crear)
Confirmar	Repetición de contraseña
Nombre / Apellido	Nombre real
Avatar	Subir foto de perfil
Funciones	Selección múltiple de roles
Estado	Alternar activo/inactivo

Botón	Descripción
Guardar	Guardar cambios
Cancelar	Volver sin guardar
Eliminar	Eliminar la cuenta (solo modo edición)
Cambiar contraseña	Cambiar la contraseña del usuario

SCADA

Panel de control

Esquemas

Alarmas

Registros de actividad

Tendencias

Programas

PLCs

Puntos E/S

Dispositivos

Funciones

Access

Estados gráficos

Configuración

Cerrar sesión

SCADA System v1.0.0

Access

UsuariosRoles

BuscarВведіть ID або ім'я

☐	ID	Nombre de usuario	Correo electrónico	Nombre completo	Roles	Último acceso	Estado	Acciones
☐	2	Operator	oper@oper.com	Anton Partika	Оператор	23/4/2026, 15:34:22	Activo	
☐	1	admin	admin@example.com	Serhii Kudlai	Адміністратор	13/5/2026, 13:14:03	Activo	

+ Crear usuario

Serhii Kudlai
Адміністратор

Tabla de usuarios con columnas, avatares, insignias de color de rol, indicador de estado.

SCADA

Panel de control

Esquemas

Alarmas

Registros de actividad

Tendencias

Programas

PLCs

Puntos E/S

Dispositivos

Funciones

Access

Estados gráficos

Configuración

Cerrar sesión

SCADA System v1.0.0

Access

Usuarios / Nuevo usuario

Crear usuario

Avatar пользователя
Отображается в заголовке и журнале действий

Upload Image

Nombre de usuario *

Nombre

Contraseña *

Roles *

Correo electrónico *

Apellido

Confirmar contraseña *

Select roles (optional)

Activo ☐

Cancelar

Crear usuario

Crear/editar formulario: nombre de usuario, correo electrónico, contraseña, selector de rol, carga de avatar, cambio de estado.

Documentación técnica

API de usuarios:

Método	Punto final	Descripción
GET	/api/users/	Listar usuarios
POST	/api/users/	Crear

Método	Punto final	Descripción
GET	/api/users/{id}/	Recuperar
PUT	/api/users/{id}/	Actualización
DELETE	/api/users/{id}/	Eliminar
GET	/api/users/me/	Usuario actual
POST	/api/users/{id}/set_password/	Cambiar contraseña
POST	/api/users/{id}/upload-avatar/	Subir avatar (multiparte)
GET	/api/users/{id}/roles/	Roles de usuario
POST	/api/users/{id}/roles/	Asignar un rol
DELETE	/api/users/{id}/roles/	Revocar un rol

23. Gestión de roles

Para usuarios

Control de acceso basado en roles. Cada rol define un conjunto de permisos.

Tabla de roles:

Columna	Descripción
Nombre	Nombre del rol
Descripción	Descripción del texto
Usuarios	Número de usuarios con este rol
Acciones	Editar/eliminar

Matriz de permisos (en el formulario de rol):

Categoría	Permisos
Dispositivos	Crear, ver, editar, eliminar
PLC	Crear, ver, editar, eliminar, configuración de hardware
Secuencias	Crear, ver, editar, eliminar, duplicar
Esquemas	Crear, ver, editar, eliminar
Puntos de E/S	Crear, ver, editar, eliminar
Usuarios	Crear, ver, editar, eliminar
Funciones	Crear, ver, editar, eliminar
Accidentes	Reconocer, resolver, eliminar
Tendencias	Ver, exportar, eliminar datos
Estados gráficos	Crear, ver, editar, eliminar
Gestión	Conexiones, Licencia, Actualizaciones

Botón	Descripción
Seleccionar todo	Seleccione todos los permisos
Deseleccionar todo	Borrar todos los permisos
Guardar	Guardar el rol

SCADA

Panel de control

Esquemas

Alarmas

Registros de actividad

Tendencias

Programas

PLCs

Puntos E/S

Dispositivos

Funciones

Access

Estados gráficos

Configuración

Cerrar sesión

SCADA System v1.0.0

Access

UsuariosRoles

BuscarВведіть ID або роль

ID	Nombre	Descripción	Permisos	Usuarios	Estado	Acciones
2	Адміністратор	Ninguno	24	1	Activo	
1	Оператор	Ninguno	6	1	Activo	

Lista de roles: tabla con nombre, descripción, recuento de usuarios, botones Editar/Eliminar.

SCADA

Panel de control

Esquemas

Alarmas

Registros de actividad

Tendencias

Programas

PLCs

Puntos E/S

Dispositivos

Funciones

Access

Estados gráficos

Configuración

Cerrar sesión

SCADA System v1.0.0

Access

Roles / Nuevo rol

Crear rol

General Information

Nombre del rol *

Descripción

Activo

Permisos

Search

Search by permissions

Dispositivos0/3All

Puntos IO0/3All

Áreas de producción y programas0/35All

Esquemas0/4All

Estados gráficos0/3All

PLC0/4All

Roles0/3All

Usuarios0/3All

Formulario de rol: nombre, descripción, matriz de checkbox por categoría (Dispositivos, PLCs, Secuencias, Esquemas...). Botones Seleccionar todo/Deseleccionar todo.

Documentación técnica

API de funciones:

Método	Punto final	Descripción
GET	/api/roles/	Listar roles

Método	Punto final	Descripción
POST	/api/roles/	Crear
GET	/api/roles/{id}/	Recuperar
PATCH	/api/roles/{id}/	Actualización
DELETE	/api/roles/{id}/	Eliminar
GET	/api/roles/{id}/permissions/	Permisos de rol
GET	/api/permissions/categories/	Categorías de permisos
GET	/api/permissions/actions/	Acciones de permiso

24. Registro de actividad

Para usuarios

Auditoría de todas las acciones de los usuarios en el sistema.

Elementos de la pantalla:

Columna	Descripción
Hora	Fecha y hora de la acción
Usuario	Quién realizó la acción
Acción	Tipo de operación (crear, actualizar, eliminar, iniciar sesión...)
Descripción	Detalles de la acción
dirección IP	IP de origen

Filtros:

Filtro	Descripción
Por usuario	Selector de usuarios
Por acción	Tipo de operación
Por fecha	Rango de fechas
Buscar	Búsqueda de texto

Estadísticas:

- Número total de acciones
- Resumen por usuario
- Resumen por tipo de acción

SCADA

Panel de control

Esquemas

Alarmas

Registros de actividad

Tendencias

Programas

PLCs

Puntos E/S

Dispositivos

Funciones

Access

Estados gráficos

Configuración

Cerrar sesión

SCADA System v1.0.0

Registros de actividad del usuario

?

Borrar todos los registros

Serhii Kudlai

Администратор

Total de acciones (7 días)

613

Acciones más comunes

Dispositivo creado: 11

Dispositivo actualizado: 2

Dispositivo eliminado: 2

Dispositivo activado: 78

Dispositivo desactivado: 64

Поиск

Поиск по описью

Користувачі

Todos

Типо дії

Todos

Period

13.05.2025

- 13.05.2026

Fecha/Hora	Usuario	Tipo de acción	Descripción	Objeto	Dirección IP
12.05.2026 20:49:40	admin	Dispositivo eliminado	Deleted device asdasd	-	172.18.0.1
12.05.2026 20:48:59	admin	Dispositivo creado	Created device asdasd (type: Valve)	-	172.18.0.1
12.05.2026 20:21:34	admin	Area de producción actualizada	Updated production area Pasteurizador	Production Area: Pasteurizador	172.18.0.1
12.05.2026 20:17:06	admin	Programa actualizado	Updated program Producción	Program: Producción	172.18.0.1
12.05.2026 20:07:43	admin	Estado del dispositivo cambiado	Changed state of P-2 to Auto	Motor: P-2	-
12.05.2026 20:07:43	Anónimo	Dispositivo activado	Activated device P-2 (state: Running)	Motor: P-2	-
12.05.2026 20:07:15	admin	Area de producción iniciada	Started production area Pasteurizador	Production Area: Pasteurizador	-
12.05.2026 20:05:53	admin	Esquema actualizado	Updated schema Pasteurizador	Schema: Pasteurizador	172.18.0.1
12.05.2026 19:56:58	admin	Area de producción detenida	Stopped production area biocida	Production Area: biocida	-
12.05.2026 19:56:51	admin	Area de producción detenida	Stopped production area inhibidor	Production Area: inhibidor	-
12.05.2026 19:56:49	admin	Area de producción detenida	Stopped production area Pasteurizador	Production Area: Pasteurizador	-
12.05.2026 19:56:12	admin	Dispositivo eliminado	Deleted device rect peapeypap	-	172.18.0.1
12.05.2026 18:06:48	admin	Valor manual del dispositivo establecido	Set manual value 33 for ai_003	Analog Input: ai_003	172.18.0.1
12.05.2026 18:06:46	admin	Valor manual del dispositivo establecido	Set manual value 33 for ai_003	Analog Input: ai_003	172.18.0.1
12.05.2026 18:06:40	admin	Estado del dispositivo cambiado	Changed state of ai_003 to Simulation	Analog Input: ai_003	-
12.05.2026 18:06:37	admin	Valor manual del dispositivo establecido	Set manual value 20 for ai_002	Analog Input: ai_002	172.18.0.1
12.05.2026 18:06:35	admin	Valor manual del dispositivo establecido	Set manual value 20 for ai_002	Analog Input: ai_002	172.18.0.1

Rows per page: 25 < Atrás 1 2 3 4 5 ... 60 Sigüente > 1-25 of 1479

Registro de actividad: tabla con filtros en la parte superior, estadísticas a la derecha (gráficos por tipo de acción y usuario). Paginación en la parte inferior.

Documentación técnica

API de registro de actividad:

Método	Punto final	Descripción	Parámetros
GET	/api/user-activity-logs/	Lista de registros	?user_id=X&action_type=X&limit=100&offset=0
GET	/api/user-activity-logs/recent/	Últimas 24 h	—
GET	/api/user-activity-logs/statistics/	Estadísticas	—
DELET	/api/user-activity-logs/clear/	Borrar (administrador)	—

E

WebSocket: registro en vivo

Conexión: ws:///ws/activity-log

```
{
  "type": "activity_log_entry",
  "id": 1234,
  "action_type": "device_update",
  "description": "Updated motor MOT_001 mode to manual",
  "user": { "id": 1, "username": "admin" },
  "content_object": { "type": "motor", "id": "mot_001" },
  "metadata": {},
  "created_at": "2026-04-07T12:00:00Z"
}
```

25. Configuración

Para usuarios

La página de Configuración tiene varias pestañas:

Pestaña General

Parámetro	Descripción
Tema	Selector de combinación de colores (azul, verde, naranja, rosa, morado, rojo)
Modo oscuro	Alternar claro/oscuro
Idioma	Selector de idioma de interfaz (EN, UK, RU, DE, FR, PL, AR...)
Versión de diseño	V1/V2
Asistente de IA	Activar/desactivar el asistente de IA

Pestaña de notificaciones

Parámetro	Descripción
Notificaciones por correo electrónico	Encendido/apagado
Notificaciones push	Encendido/apagado
Notificaciones por SMS	Encendido/apagado
Filtro de gravedad	Gravedad mínima para las notificaciones

Pestaña Conexiones

Elemento	Descripción
Lista de agentes TIA	Configuraciones de conexión del TIA Portal
Añadir	Nuevo Agente TIA (host, puerto)
Prueba	Conexión de prueba
Indicador de estado	Verde/rojo

Pestaña Licencia

Campo	Descripción
Estado	Válido / No Válido / Prueba
Tipo	De por vida / Prueba / Suscripción
Días restantes	Cuenta regresiva
Empresa	Nombre de la empresa
Fecha de caducidad	Fecha de vencimiento de la licencia
ID de instalación	Identificador único de instalación

Pestaña Actualizaciones

Elemento	Descripción
Versión actual	Número de versión actual
Buscar actualizaciones	Botón de verificación
Descargar actualización	Botón Descargar
Progreso	Indicador de progreso de actualización
Actualización automática	Alternar

Pestaña de mantenimiento

Elemento	Descripción
Base de datos	Operaciones de mantenimiento de bases de datos
Caché	Borrar caché
Registros	Gestión de registros
Estado del sistema	Controles de salud
Copia de seguridad/Restaurar	Copia de seguridad y restauración
Limpieza de disco	Eliminar archivos temporales
Prueba de humo	Comprobación de estado en tiempo de ejecución

SCADA

Panel de control

Esquemas

Alarmas

Registros de actividad

Tendencias

Programas

PLCs

Puntos E/S

Dispositivos

Funciones

Access

Estados gráficos

Configuración

Cerrar sesión

SCADA System v1.0.0

Configuración

General

Notificaciones

Conexiones

Licencia

Actualizaciones

Mantenimiento

General

Modo oscuro

Asistente IA

Tema de color

Versión de diseño

Idioma

Información del sistema

Versión: 1.0.0

Rama: danil/instruction-language

Último commit: Merge branch 'dev' into danil/instruction-language

Desarrollador: SCADA Team

Contactos: support@scada-system.com

Development

Guardar

Pestaña General: alternar modo oscuro, selector de color (6 colores), menú desplegable de idioma, alternar Diseño V1/V2, alternar Asistente AI.

OBJECTSCADA

Panel de control

Esquemas

Alarmas

Registros de actividad

Tendencias

Programas

PLCs

Puntos E/S

Dispositivos

Funciones

Access

Estados gráficos

Configuración

Cerrar sesión

OBJECTSCADA v1.0.0

Configuración

General

Notificaciones

Conexiones

Licencia

Actualizaciones

Mantenimiento

Configuración de API y MQTT

API URL:
http://localhost:8000/api

MQTT Broker:
mqtt://localhost:1883

TIA Portal Agent

Configurar la conexión al TIA Portal Agent para el despliegue de proyectos PLC

Nombre del agente:
tia-agent

URL del agente:
http://192.168.0.10:5100

Clave API (opcional):
Dejar vacío para mantener la clave actual

Versión de TIA Portal:
V17

Directorio del proyecto en el agente:
C:\TIA_Projects\SCADA

URL de devolución de llamada del backend:
http://192.168.0.1:8000

URL que el agente usa para conectarse a este backend (para el progreso del despliegue)

Activo

Guardar

Probar conexión

Último heartbeat: 29.03.2026, 14:25:46

Guardar

Pestaña Conexiones: lista de agentes TIA con host/puerto, botones Agregar/Editar/Eliminar/Probar, indicadores de estado.

SCADA

Panel de control

Esquemas

Alarmas

Registros de actividad

Tendencias

Programas

PLCs

Puntos E/S

Dispositivos

Funciones

Access

Estados gráficos

Configuración

Cerrar sesión

SCADA System v1.0.0

Configuración

General

Notificaciones

Conexiones

Licencia

Actualizaciones

Mantenimiento

Estado de la licencia

Tipo de licencia:
Licencia mensual

Estado:
Activa

Válida hasta:
21/5/2026

Días restantes:
8 días 1 hora

ID de instalación:
48fa1f8b992e212a79a288cc98baac6

Activar nueva licencia

Introducir clave de licencia

Introducir clave de licencia

Activar

Para continuar trabajando después del periodo de prueba, debe introducir una clave de licencia. Puede obtener la clave del soporte técnico.

Información del sistema

Versión: 1.0.0

Rama: danil/instruction-language

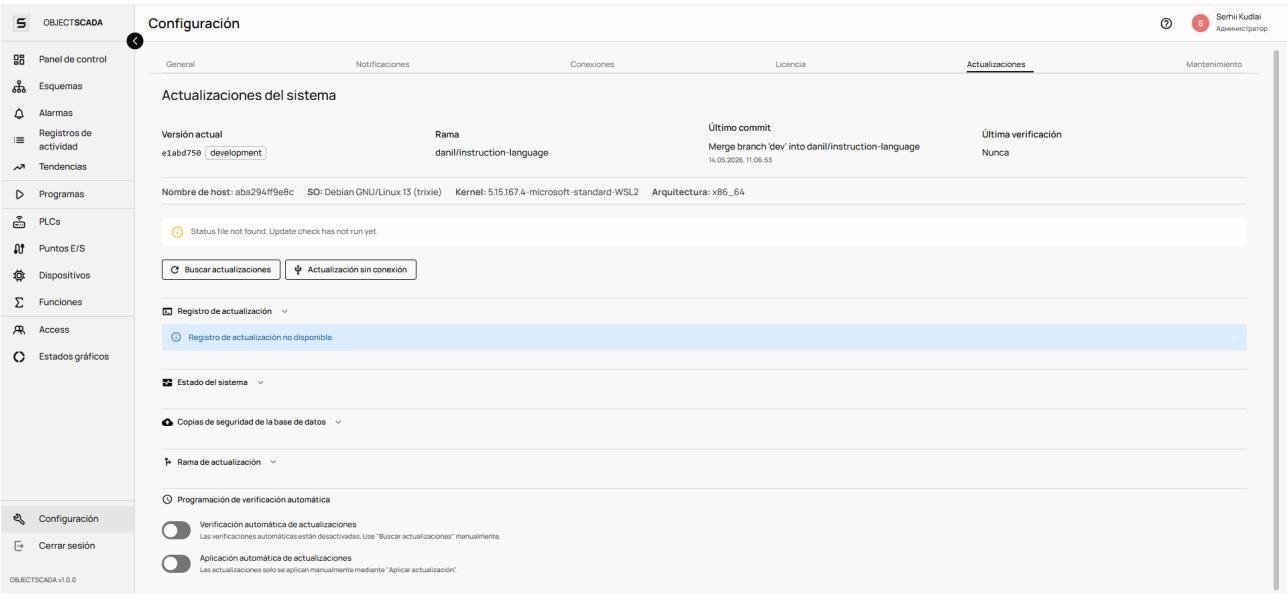
Último commit: Merge branch 'dev' into danil/instruction-language (13/5/2026, 10:37:51)

Desarrollador: SCADA Team

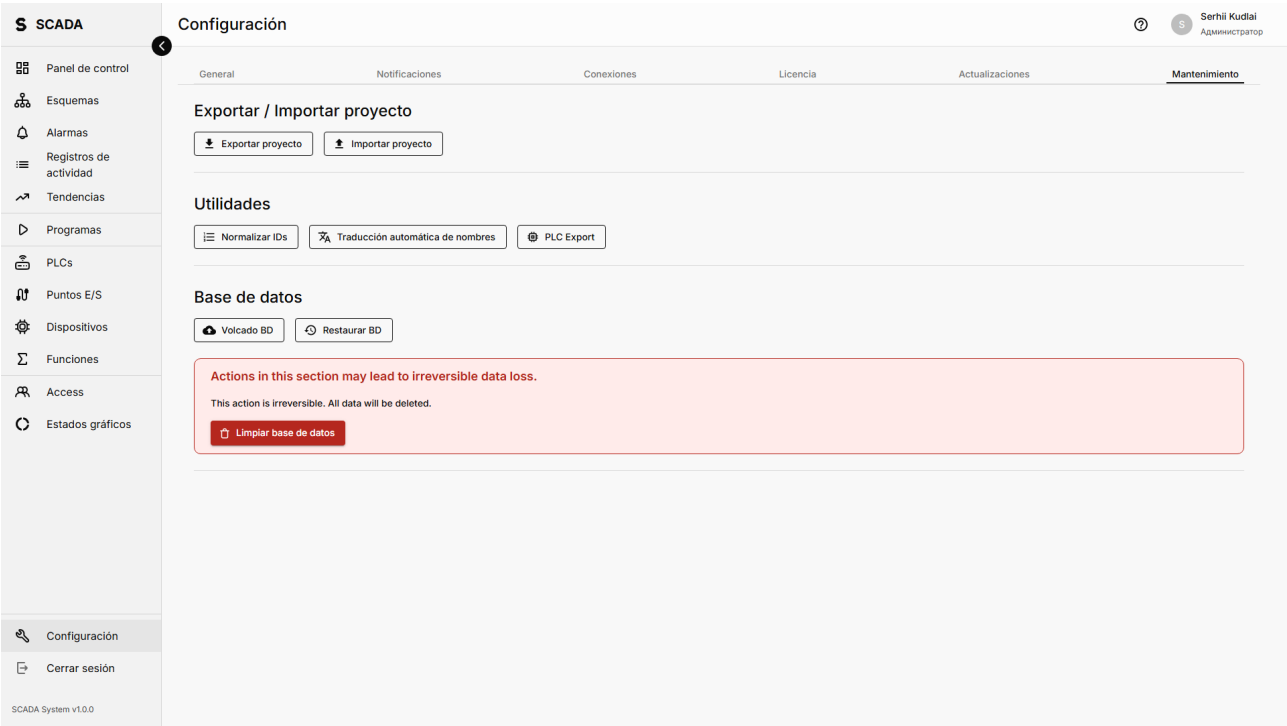
Contactos: support@scada-system.com

Development

Pestaña Licencia: estado de la licencia (insignia verde), tipo, días restantes, empresa, fecha de vencimiento.



Pestaña Actualizaciones: versión actual, botón Buscar actualizaciones, barra de progreso, registro de actualizaciones.



Pestaña Mantenimiento: Botones Copia de seguridad de base de datos, Restaurar base de datos, Borrar caché, Limpieza de disco, Prueba de humo con descripciones.

Documentación técnica

API de configuración de usuario:

Método	Punto final	Descripción
GET	/api/user/language/	Obtener idioma
POST	/api/user/language/	Establecer idioma
GET	/api/user/dark-mode/	Obtener modo oscuro
POST	/api/user/dark-mode/	Establecer modo oscuro

API de licencia:

Método	Punto final	Descripción
GET	/api/license/status/	Estado de la licencia
POST	/api/license/activate/	Activar
POST	/api/license/generate/	Generar una clave

API de actualizaciones:

Método	Punto final	Descripción
GET	/api/system/update-status/	Estado de actualización
POST	/api/system/update-check/	Buscar actualizaciones
POST	/api/system/update-apply/	Aplicar actualización
GET	/api/system/update-progress/	Progreso
POST	/api/system/update-cancel/	Cancelar
POST	/api/system/update-rollback/	Revertir
GET	/api/system/update-history/	Historial de actualizaciones
GET	/api/system/update-backups/	Copias de seguridad
POST	/api/system/update-backups/{filename}/restore/	Restaurar desde copia de seguridad
POST	/api/system/disk-cleanup/	Limpieza de disco
GET	/api/system/smoke-test/	Prueba de humo
GET	/api/system/diagnostics/	Descarga de diagnóstico

WebSocket: notificaciones de actualización

```
{
  "type": "system_update",
  "event": "update_progress",
  "progress_percent": 45,
  "current_step": "Applying migrations...",
  "status": "in_progress"
}
```

26. Asistente de IA

Para usuarios

Un asistente de IA integrado que le permite gestionar SCADA a través del lenguaje natural.

Elementos:

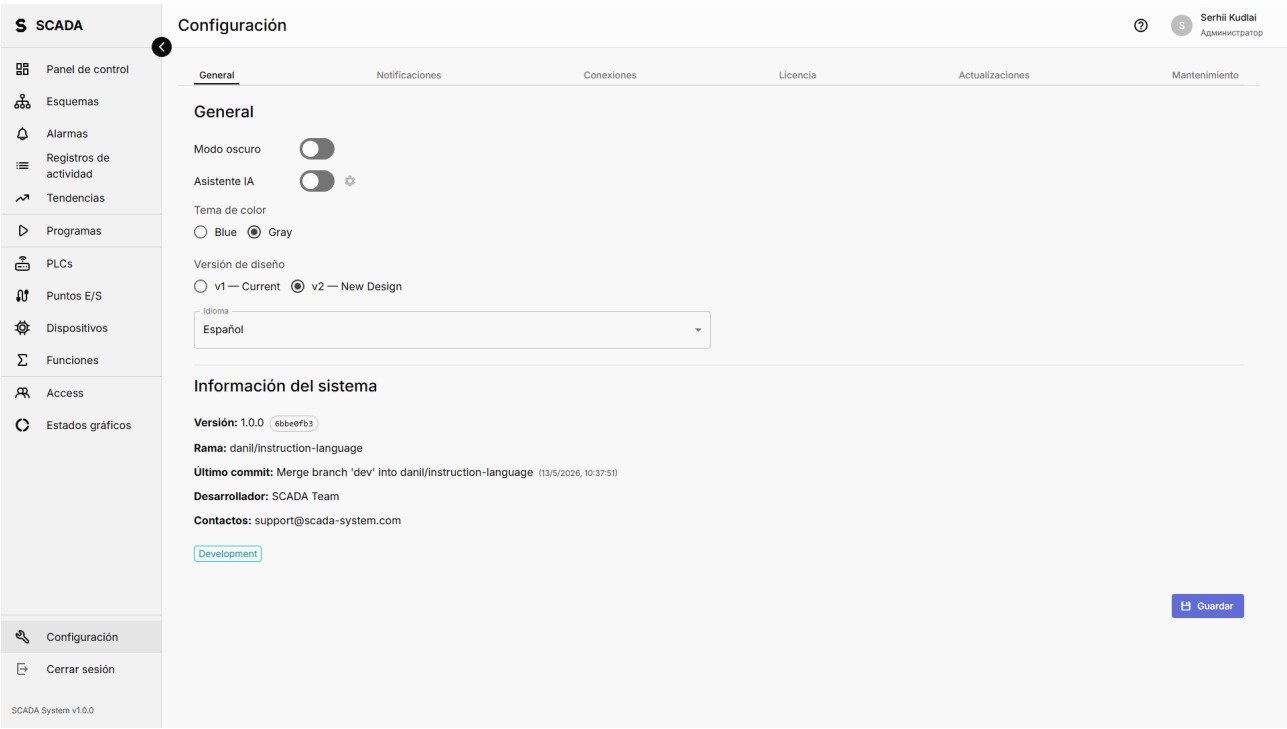
Elemento	Descripción
Botón AI (FAB)	Botón flotante en la esquina inferior derecha
Panel de chat	Panel deslizable/arrastrable
Lista de sesiones	Panel lateral con el historial de conversaciones
Campo de entrada	Campo de texto para mensajes
Botón Enviar	Envía un mensaje
Botón Adjuntar	Subir una imagen (dibujo P&ID)
Configuración	Configuración de IA (modelo, clave API)

Capacidades de IA:

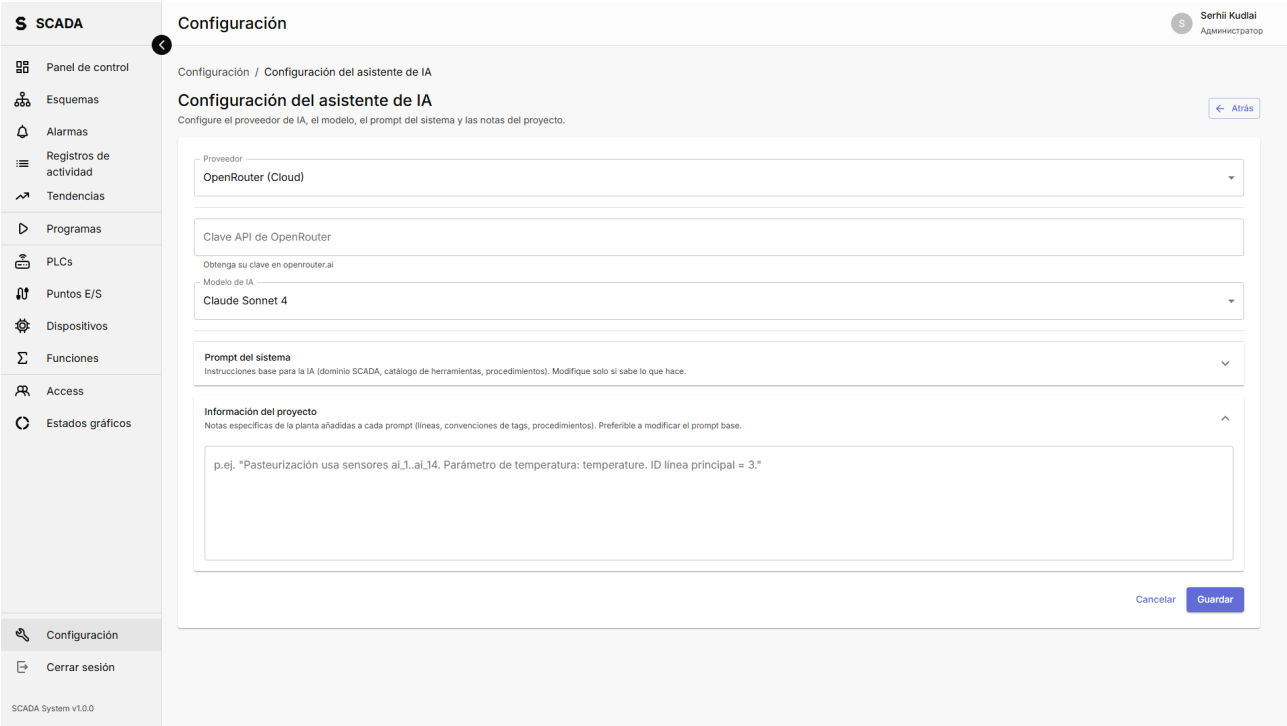
Función	Descripción
Control de dispositivos	«Encender motor MOT_001»
Consultas de información	«¿Qué dispositivos están actualmente en alarma?»
Creación de elementos	«Crear una nueva entrada analógica AI_010»
Análisis P&ID	Subir imagen → reconocimiento de elementos → sugerencias de ubicación
Ayuda	Preguntas y respuestas sobre el sistema

Configuración de IA (AiSettingsDialog):

Campo	Descripción
Clave API	Clave OpenRouter (cifrada con AES/Fernet)
Modelo	Selector de modelo LLM
Temperatura	Creatividad de respuesta (0–1)
Fichas máximas	Longitud máxima de respuesta



Botón flotante de IA en la esquina inferior derecha: redondo, con un ícono de robot/chat.



Panel de chat AI: izquierda: lista de sesiones, derecha: conversación (mensajes de usuario y AI), abajo: entrada con los botones Enviar y Adjuntar.

Documentación técnica

API de IA (microservicio FastAPI, BaseURL: `/ai-api/v1`):

Método	Punto final	Descripción
POST	/ sesiones	Crear una sesión
GET	/ sesiones	Listar sesiones

Método	Punto final	Descripción
DELETE	/sesiones/{id}	Eliminar una sesión
PATCH	/sesiones/{id}	Cambiar nombre
GET	/sesiones/{id}/mensajes	Mensajes de sesión
POST	/chat/{id}/mensajes	Enviar un mensaje (transmisión SSE)
POST	/images/analizar	Analizar una imagen (varias partes)
POST	/images/aplicar	Aplicar una propuesta
GET	/configuración	Obtener configuración
PATCH	/configuración	Actualizar configuración
GET	/salud	Control de salud

Eventos SSE (con transmisión=true):

Evento	Descripción
ficha	Un token del texto de respuesta (streaming)
llamada_herramienta	AI llama a una herramienta (devicetools, esquematools, query_tools)
resultado_herramienta	Resultado de la llamada a la herramienta
error	Error
hecho	Respuesta finalizada

Formato SSE:

```

event: token
data: {"content": "Motor "}

event: token
data: {"content": "MOT_001 "}

event: tool_call
data: {"name": "get_device_status", "arguments": {"device_id": "mot_001"}}

event: tool_result
data: {"result": {"status": "running", "value": 1}}

event: token
data: {"content": "is running now."}

event: done
data: {}

```

27. Exportación de proyectos de PLC

Para usuarios

Generar un proyecto Siemens TIA Portal a partir de la configuración SCADA.

Diálogo de exportación (PlcExportDialog):

Elemento	Descripción
Selector de PLC	Controlador de destino
Tipo de PLC	S7-1200 / S7-1500
Incluir recetas	Casilla de verificación: agregar recetas
Incluir eventos	Casilla de verificación: agregar eventos
Incluir accidentes	Casilla de verificación: agregar accidentes
Incluye tanques	Casilla de verificación: agregar tanques
Incluir MQTT	Casilla de verificación: agregar comunicación MQTT
IP del corredor MQTT	Dirección del corredor MQTT
Prefijo de tema MQTT	Prefijo de tema
Vista previa	Vista previa del código SCL
Generar	Descargar proyecto ZIP
Implementar en TIA	Implementación a través del Agente TIA

Contenidos del proyecto generados:

- Código SCL de bloques de funciones (FB de motor, FB de válvula, FB de PID, FB de AI, FB de AO, FB de DI, FB de DO, FB de COS, FB de contador, FB de temporizador, FB de tanque)
- Secuencia FB (máquina de estados)
- FB de eventos/accidentes
- Bloques de datos (DB de instancia, DB de receta)
- OB1 Principal (llama a todos los FB)
- Tablas de etiquetas XML (SimaticML)

SCADA

Panel de control

Esquemas

Alarmas

Registros de actividad

Tendencias

Programas

PLCs

Puntos E/S

Dispositivos

Funciones

Access

Estados gráficos

Configuración

Cerrar sesión

SCADA System v1.0.0

Configuración

Configuración / Mantenimiento / PLC Export

PLC Export Project

1 Settings

2 Validation

Seleccionar PLC

Paster (192.168.50.150)

Plataforma

S7-1500

Export Options

☒ Include production recipes

☒ Include events

☒ Include accident interlocks

☒ Include tanks

☐ Include MQTT client

Cancelar

Siguiente →

Diálogo de exportación: menú desplegable de PLC, radio S7-1200/S7-1500, incluir casillas de verificación (Recetas, Eventos, Accidentes, Tanques, MQTT), campos de configuración de MQTT, botones Vista previa/Generar/Implementar.

OBJECTSCADA

Panel de control

Esquemas

Alarmas

Registros de actividad

Tendencias

Programas

PLCs

Puntos E/S

Dispositivos

Funciones

Access

Estados gráficos

Configuración

Cerrar sesión

OBJECTSCADA v1.0.0

Configuración

Motor "mot_12" has no IO command points configured.

Motor "mot_15" has no IO command points configured.

Valve "vlv_12" has no IO command points configured.

Valve "vlv_3" has no IO command points configured.

Valve "vlv_9" has no IO command points configured.

PID "pid_3" has no process variable device.

PID "pid_3" has no control output device.

PID "pid_4" has no process variable device.

Condition "Kvionka Flayaa" (id=6) has no device reference.

Condition "Kvionka vepnytsya a ppochoadraso" (id=5) has no device reference.

Condition "Kvionka vepnytsya a narpes" (id=37) has no device reference.

File Preview

TYPES (20)

■ SCL/Types/UDT_Accident.scl

■ SCL/Types/UDT_Action.scl

■ SCL/Types/UDT_AnalogInput.scl

■ SCL/Types/UDT_AnalogOutput.scl

■ SCL/Types/UDT_Condition.scl

■ SCL/Types/UDT_CoordSignal.scl

■ SCL/Types/UDT_Counter.scl

■ SCL/Types/UDT_DigitalInput.scl

■ SCL/Types/UDT_DigitalOutput.scl

■ SCL/Types/UDT_Event.scl

■ SCL/Types/UDT_Line.scl

Files: 63

Refresh Preview

← Atrás

Deploy to PLC

Generate & Download

Vista previa del código SCL: izquierda: árbol de archivos (FB, DB, tablas de etiquetas), derecha: contenido del archivo SCL con resaltado de sintaxis.

Documentación técnica

API de exportación de PLC:

Método	Punto final	Descripción
GET	/api/plc-export/preview/	Vista previa del código
POST	/api/plc-export/validate/	Validación
POST	/api/plc-export/generate/	Generar ZIP
GET	/api/plc-export/address-map/	Mapa de direcciones

28. Exportación e importación de proyectos

Para usuarios

Exportación/importación completa de proyectos SCADA para migración entre instalaciones.

Diálogo de exportación (ExportProjectDialog):

Elemento	Descripción
Casillas de verificación de objetos	Elija tipos para exportar: dispositivos, esquemas, secuencias, recetas, eventos, accidentes, opciones, tendencias, alarmas, usuarios, roles
Seleccionar todo	Seleccionar todo
Incluir gráficos	Exportar datos de tendencias
Buscar	Filtro de objetos
Exportar	Descargar archivo de exportación
Progreso	Indicador de progreso

Botones:

Botón	Descripción
Proyecto de exportación	Iniciar exportación de objetos seleccionados
Proyecto de importación	Cargar archivo → vista previa → aplicar
Copia de seguridad de base de datos	Crear una copia de seguridad de la base de datos
Restaurar base de datos	Restaurar desde copia de seguridad

SCADA

Panel de control

Esquemas

Alarmas

Registros de actividad

Tendencias

Programas

PLCs

Puntos E/S

Dispositivos

Funciones

Access

Estados gráficos

Configuración

Cerrar sesión

SCADA System v1.0.0

Configuración

Configuración / Mantenimiento / Exportar proyecto

Exportar proyecto

☒ Incluir puntos de datos de gráficos
Esto puede aumentar significativamente el tamaño del archivo

Seleccionados: 195

Deseleccionar todo

Esquemas

3/3

Secuencias

4/4

Motores

21/21

Válvulas

15/15

Controladores PID

11/11

Variadores de velocidad

0/0

Contadores

3/3

Temporizadores

0/0

Entradas analógicas

17/17

Salidas analógicas

9/9

Entradas digitales

4/4

Salidas digitales

1/1

Señales de coordinación

3/3

Diálogo de exportación: lista de tipos con casillas de verificación, botón Seleccionar todo, alternancia «Incluir gráficos», botón Exportar, barra de progreso.

Documentación técnica

API del proyecto:

Método	Punto final	Descripción
GET	/api/project/export-models/	Lista de modelos exportables
POST	/api/project/export/	Exportar
POST	/api/project/import/preview/	Vista previa de importación
POST	/api/project/import/	Importar
POST	/api/project/backup-db/	Copia de seguridad de base de datos
POST	/api/project/restore-db/	Restaurar
POST	/api/project/normalize-ids/	Normalizar identificaciones
POST	/api/project/clear-database/	Borrar base de datos
POST	/api/project/export-graph-data/	Exportar gráficos
POST	/api/project/import-graph-data/	Importar gráficos
GET	/api/project/graph-data-stats/	Estadísticas gráficas

Tanques

Para usuarios

Los tanques son recipientes con cálculo automático de volumen basado en datos de sensores.

Parámetros del tanque:

Campo	Descripción
Sensor de nivel	Vincularse a un dispositivo AI (transductor de nivel)
Sensor de presión superior	Presión superior (opcional)
Sensor de presión inferior	Presión inferior (para ΔP)
Niveles de alarma	HH, H, L, LL: umbrales de alarma

Métodos de cálculo del volumen:

Método	Descripción
Mesa de flejado	Tabla de calibración (interpolación valor_sensor $\rightarrow$ volumen)
Geométrico	Geométrica (secciones: cilindro, cono, cúpula, plato)

Constructor de tanques en el esquema:

Elemento	Descripción
Selector de dispositivos	Menú desplegable de dispositivos TNK existentes
Tipo de tapa inferior	PLANO/CÚPULA/PLATO/CONO
Tipo de tapa superior	PLANO/CÚPULA/PLATO
Ancho / Alto	Dimensiones visuales
Vista previa SVG	Vista previa de la forma del tanque
Sensores de colocación automática	Los sensores están colocados a lo largo de la pared derecha

OBJECTSCADA

Dispositivos

Panel de control

Esquemas

Alarmas

Registros de actividad

Tendencias

Programas

PLCs

Puntos E/S

Dispositivos

Funciones

Access

Estados gráficos

Configuración

Cerrar sesión

OBJECTSCADA v1.0.0

Editar dispositivo tnk_001 (tnk_1)

1 Información básica

2 Configuración del dispositivo

Nombre del dispositivo *

tnk_001

Traducciones del nombre

Nombre por idioma. El inglés se usa como respaldo.

Tipo de dispositivo *

Tanque (Tank)

PLC

Seleccione el PLC al que pertenece el dispositivo

Descripción

Cancelar

Siguiente >

Formulario del tanque: vinculación del sensor (menú desplegable del sensor de nivel, presión superior, presión inferior), umbrales de alarma (HH, H, L, LL: campos numéricos).

OBJECTSCADA

Dispositivos

Panel de control

Esquemas

Alarmas

Registros de actividad

Tendencias

Programas

PLCs

Puntos E/S

Dispositivos

Funciones

Access

Estados gráficos

Configuración

Cerrar sesión

OBJECTSCADA v1.0.0

Editar dispositivo tnk_001 (tnk_1)

1 Información básica

2 Configuración del dispositivo

Dispositivos vinculados

Sensor de nivel

Sensor de presión (superior)

Sensor de presión (inferior)

Sistema

☐ Dispositivo habilitado

☒ Modo manual

☐ Alarma activa

☐ Modo simulación

☐ Enclavamiento activo

Horas de trabajo

00:00:00:00

Conteo de activaciones

☐ Is Logging

Estado

Parámetros

Método de cálculo de volumen

Strapping Table

Altura total

Capacidad máxima

Nombre del producto

Alarmas

Alarma nivel HH (m)

Advertencia nivel H (m)

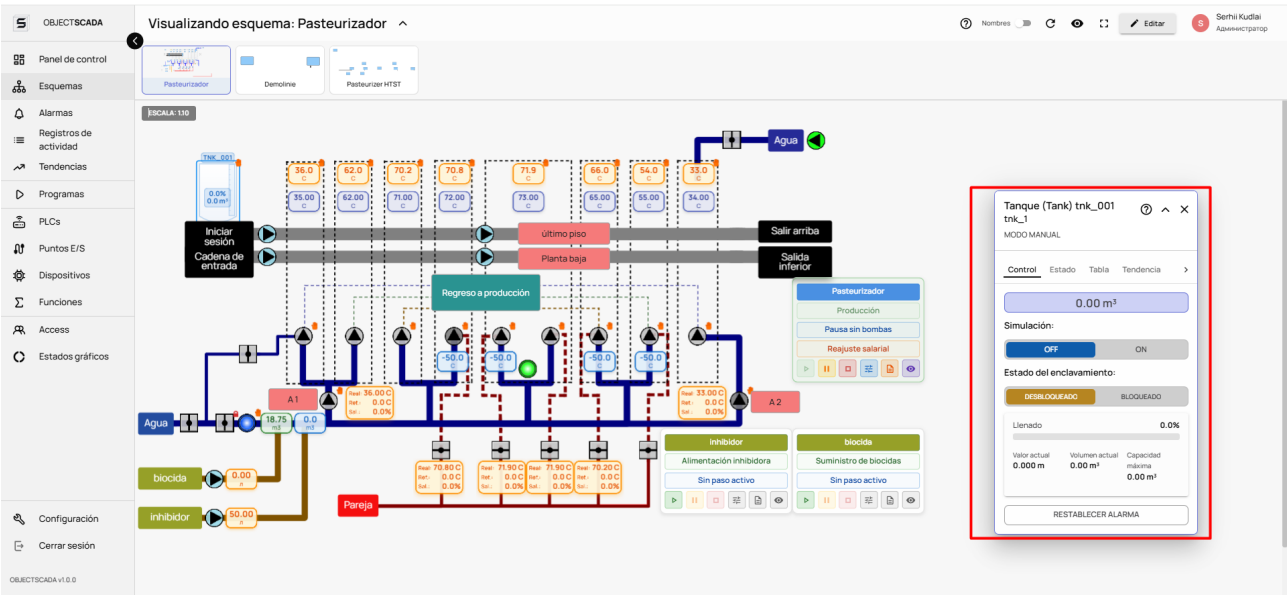
Advertencia nivel L (m)

Alarma nivel LL (m)

☐ Generar alarma

Tabla de delimitación: dos columnas: valor y volumen del sensor, botones Agregar fila, Eliminar fila, Importar CSV, Exportar CSV.

Pág. 104



Constructor de tanques: izquierda: configuración (dispositivo, tapas, dimensiones), derecha: vista previa SVG de la forma seleccionada.

Documentación técnica

API de tanques:

Método	Punto final	Descripción
GET	/api/tanks/	Lista de tanques
POST	/api/tanks/	Crear
PUT	/api/tanks/{id}/	Actualización
DELET	/api/tanks/{id}/	Eliminar
POST	/api/tanks/{id}/calculate_volume/	Recalcular volumen
POST	/api/tanks/{id}/import_strapping_table/	Tabla de importación (CSV)
GET	/api/tanks/{id}/export_strapping_table/	Tabla de exportación
GET	/api/tanks/{id}/volume_at_level/	Volumen al nivel (?sensor_value=X)
GET	/api/tank-sections/	Secciones (?tank=ID)
GET	/api/tank-strapping-entries/	Filas de la tabla (?tank=ID)

Rust Worker: cálculo periódico (cada 1000 ms):

Archivo `scada-worker/src/tasks/tank_volume.rs`: sondea los sensores de nivel y presión, calcula el volumen a partir de la tabla de flejado o la geometría, escribe el resultado en la base de datos y lo publica a través de Redis.

Navegación de la aplicación (barra lateral)

Para usuarios

La barra lateral está disponible en todas las páginas. Los elementos del menú se muestran u ocultan según los permisos del usuario.

Elemento del menú	Página	Permiso requerido
Panel de control	Panel principal	— (siempre disponible)
Esquemas	Esquemas mnemotécnicos	—
Alarmas	Alarmas	—
Registros de actividad	Registro de actividad	—
Tendencias	Tendencias	—
Secuencias	Secuencias	secuencias_recetas
PLC	PLC	plc
Puntos de E/S	Puntos de E/S	io_puntos
Dispositivos	Dispositivos	dispositivos
Funciones	Funciones matemáticas	dispositivos
Usuarios	Usuarios	usuarios
Funciones	Funciones	roles
Estados gráficos	Estados gráficos	estados_gráficos
Configuración	Configuración	— (siempre disponible)
Cerrar sesión	Cerrar sesión	—

Elementos adicionales de la barra lateral:

Elemento	Descripción
Avatar de usuario	Foto y nombre
Contraer/Expandir	Reducir la barra lateral a iconos
Número de versión	Versión actual de la aplicación

Panel de control

ESTADO DEL SISTEMA Advertencia CPU: 22.35 RAM: 41.35 16:23:42

Esquemas

- Pasteurizer HTST
- Demolinie
- Pasteurizador

Áreas de producción

- biocida Detenido
- inhibidor Detenido
- Pasteurization HTST En ejecución
 - Pasteurizer Paso 2 Heating Inicio: 17:39:31
- Pasteurizador En ejecución
 - Producción Paso 11 Pausa sin bombas Inicio: 15:56:57

RESUMEN DE ESTADO DE DISPOSITIVOS Última actualización: 16:20:27

NORMAL 77 ADVERTENCIAS 0 CRÍTICO 0 INACTIVO 8 DESCONOCIDO 0

Per tipo de dispositivo Ver todos los dispositivos

ALARMAS RECIENTES TODAS LAS ALARMAS

- Alarma del motor P-2 P-2 - 15:56 Alta
- Alarma del motor P-2 P-2 - 15:11 Alta
- Alarma del motor P-2 Alta

TENDENCIAS ACTUALES VER TODAS LAS TENDENCIAS

OBJECTSCADA v1.0.0

Barra lateral ampliada: avatar de usuario en la parte superior, elementos de menú con íconos y etiquetas, Cerrar sesión en la parte inferior.

Panel de control

ESTADO DEL SISTEMA Advertencia CPU: 18.65 RAM: 42.65 16:28:13

Esquemas

- Pasteurizer HTST
- Demolinie
- Pasteurizador

Áreas de producción

- biocida Detenido
- inhibidor Detenido
- Pasteurization HTST En ejecución
 - Pasteurizer Paso 2 Heating Inicio: 17:39:31
- Pasteurizador En ejecución
 - Producción Paso 11 Pausa sin bombas Inicio: 15:56:57

RESUMEN DE ESTADO DE DISPOSITIVOS Última actualización: 16:25:57

NORMAL 77 ADVERTENCIAS 0 CRÍTICO 0 INACTIVO 8 DESCONOCIDO 0

Per tipo de dispositivo Ver todos los dispositivos

ALARMAS RECIENTES TODAS LAS ALARMAS

- Alarma del motor P-2 P-2 - 15:56 Alta
- Alarma del motor P-2 P-2 - 15:11 Alta
- Alarma del motor P-2 Alta

TENDENCIAS ACTUALES VER TODAS LAS TENDENCIAS

Barra lateral colapsada: solo los iconos del menú.

Elementos globales de la interfaz de usuario

Para usuarios

Encabezado:

Elemento	Descripción
Título de la página	Nombre de la sección actual
Botón de ayuda	Lanza la visita guiada
Indicador de actualizaciones	Insignia cuando haya actualizaciones disponibles
Indicador de conexión	Estado de conexión WebSocket/MQTT
Acciones contextuales	Botones específicos de la página actual

Barras de refrigerios:

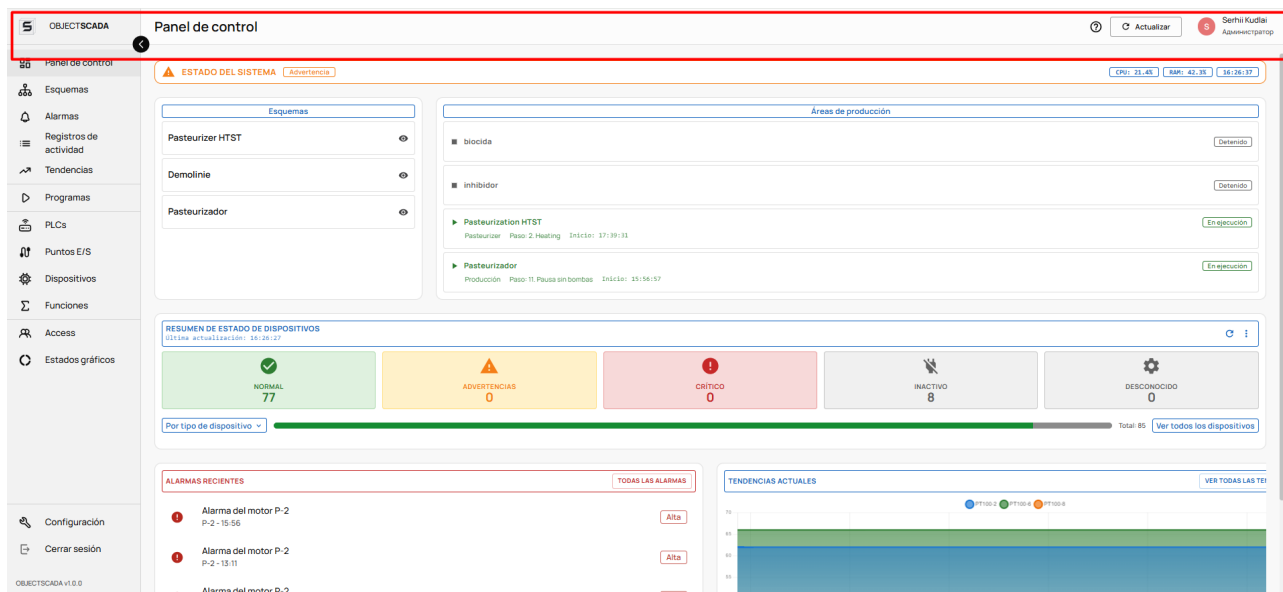
Tipo	Descripción
Éxito (verde)	Operación exitosa
Error (rojo)	Error
Advertencia (amarillo)	Advertencia
Información (azul)	Información

Pancartas:

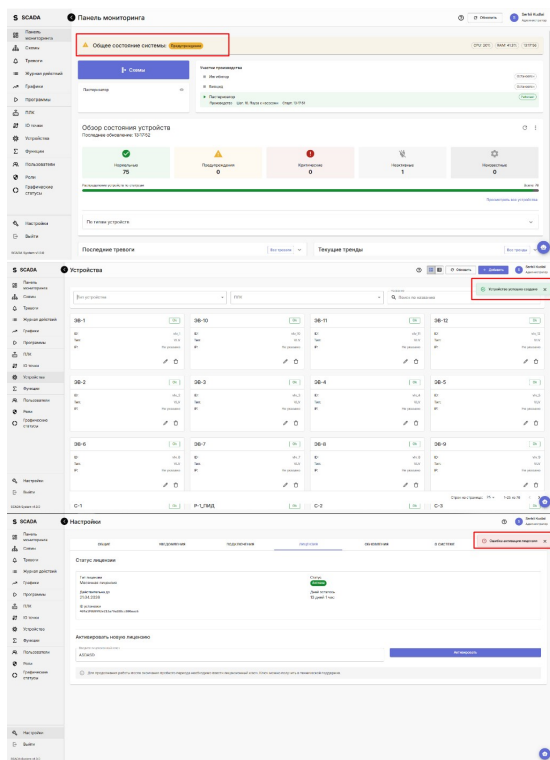
Estandarte	Descripción
Estado de conexión	Bandera amarilla cuando se pierde la conexión (después de 15 s)
Mantenimiento	Bandera azul cuando el modo de mantenimiento está activado
La versión no coincide	Banner naranja cuando las versiones frontend/backend difieren
Actualización disponible	Insignia verde en el encabezado cuando hay una actualización disponible

Visitas guiadas:

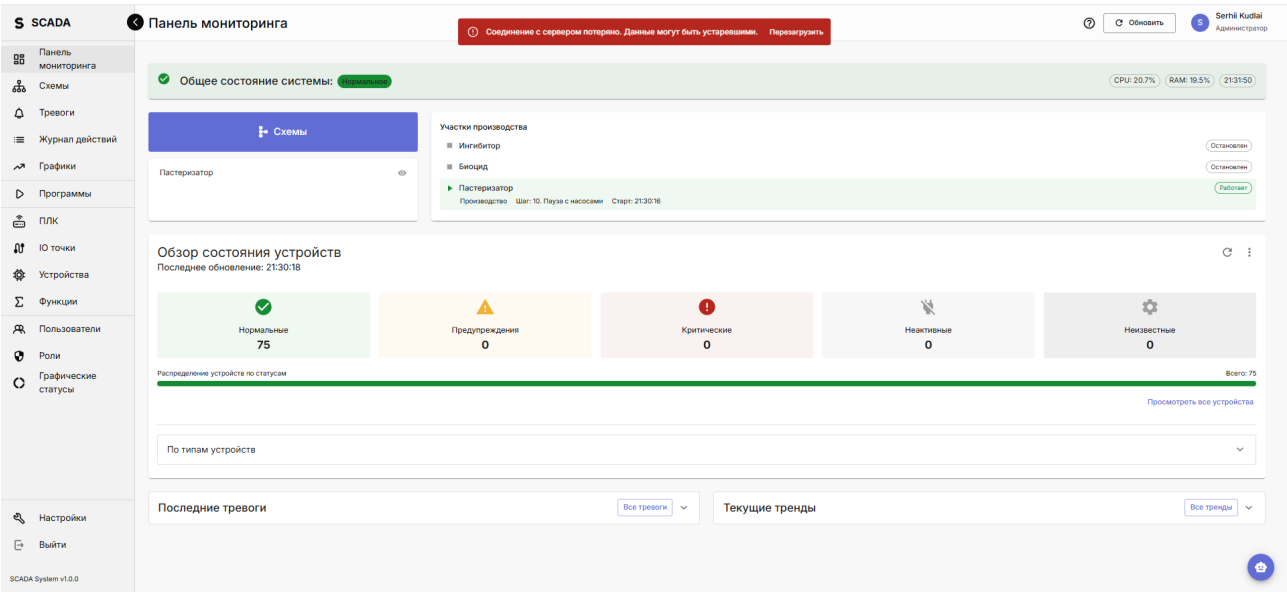
Disponible en todas las páginas a través del «?» botón en el encabezado. Guía interactiva paso a paso con resaltado de elementos y descripciones.



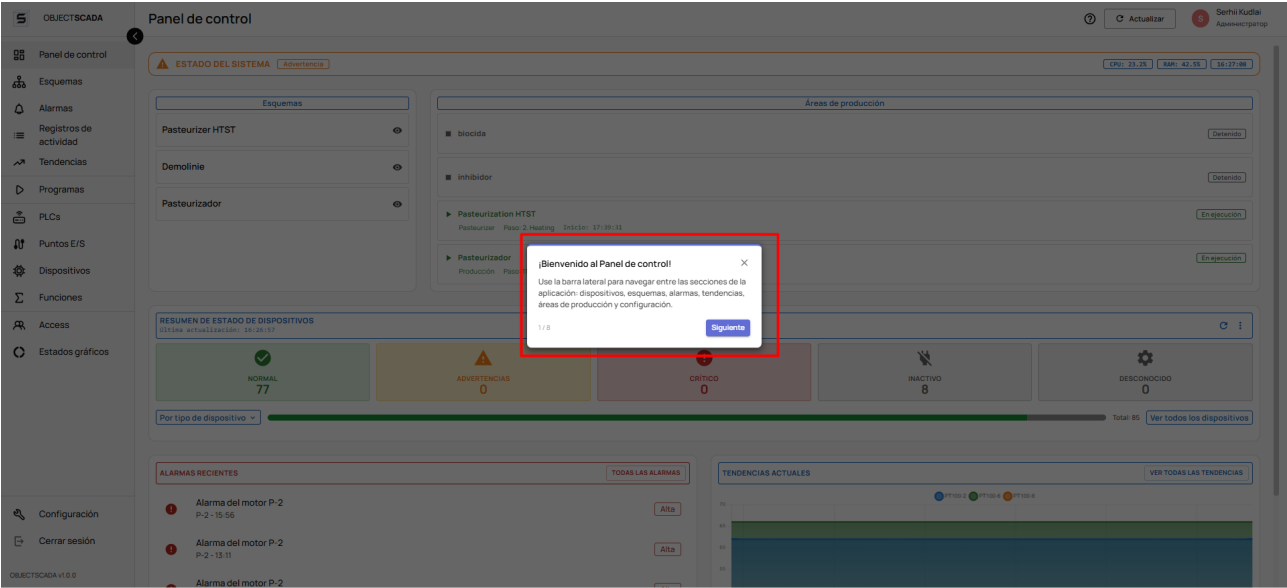
Encabezado de la aplicación: título de la página a la izquierda, botón de recorrido (i), indicador de actualizaciones (insignia roja), estado de la conexión (punto verde/rojo).



Notificaciones de muestra: verde «Dispositivo guardado correctamente», rojo «Error: Conexión perdida», amarillo «Advertencia: La licencia caduca en 7 días».



Banner superior amarillo: «Conexión perdida. Intentando reconectar...» con animación.



Visita guiada: elemento resaltado con información sobre herramientas, botones «Siguiente», «Atrás», «Saltar», barra de progreso.

Atajos de teclado

Clave	Acción	Donde funciona
Ctrl+Z	Deshacer	Generador de esquemas
Ctrl+Y	Rehacer	Generador de esquemas
Ctrl+S	Guardar	Generador de esquemas
Eliminar	Eliminar elemento	Generador de esquemas
Ctrl+A	Seleccionar todo	Generador de esquemas
Ctrl+C	Copiar	Generador de esquemas
Ctrl+V	Pegar	Generador de esquemas
Escape	Borrar selección/Cerrar diálogo	En todas partes
Rueda del ratón	Ampliar	Generador/Visor de esquemas, Tendencias

Ejemplos prácticos

Esta sección contiene escenarios de automatización de un extremo a otro que muestran cómo se combinan dispositivos, esquemas mnemotécnicos, secuencias, recetas y eventos para procesos reales.

Ejemplo 1. Automatización de un pasteurizador de leche

Objetivo del proceso. Calentar la leche a 75 °C, mantenerla durante 15 segundos y enfriarla a 4 °C. Se trata del clásico proceso HTST (High Temperature Short Time), muy utilizado en la industria láctea.

Equipo de proceso:

Dispositivo	identificació	Tipo	Propósito
Bomba de suministro	mot_001	Motor	Empuja la leche a través del intercambiador de calor
Válvula de entrada de vapor	val_001	Válvula	Suministra vapor a la sección de calefacción
Válvula enfriadora	val_002	Válvula	Suministros de agua helada
Sensor de temperatura de calefacción	ai_001	Entrada analógica	Temperatura después de la sección de calefacción
Sensor de temperatura de mantenimiento	ai_002	Entrada analógica	Temperatura después del tubo de retención
Sensor de temperatura de salida	ai_003	Entrada analógica	Temperatura después del enfriador
Controlador de calefacción	pid_001	Controlador	Mantiene la temperatura de calefacción (punto de ajuste →
Controlador de refrigeración	pid_002	Controlador	Mantiene la temperatura de salida (punto de ajuste → val_002)
Nivel del tanque receptor	tnk_001	Tanque	Monitoreo de llenado de tanques
Válvula desviadora de 3 vías	val_003	Válvula	Devuelve leche poco cocida para recalentar

Etapa 1. Creación del dispositivo

Cree todos los dispositivos a través de Dispositivos → «+». Para el controlador PID pid_001:

```
POST /api/pid-controllers/
{
  "id": "pid_001",
  "name": "Heating controller",
  "plc": 1,
  "setpoint": 75.0,
  "kp": 2.5,
  "ki": 0.1,
  "kd": 0.05,
  "output_min": 0,
  "output_max": 100
}
```

Tanque con cálculo automático de volumen mediante mesa de flejado:

```
POST /api/tanks/
{
  "id": "tnk_001",
  "name": "Receiving tank",
  "plc": 1,
  "volume_method": "STRAPPING",
  "level_sensor": "ai_004",
  "alarm_hh": 95.0,
  "alarm_h": 85.0,
  "alarm_l": 15.0,
  "alarm_ll": 5.0
}
```

Etapa 2. Secuencia

Una secuencia de cinco pasos describe el ciclo completo de pasteurización:

#	Paso	Propósito	Condición de transición al siguiente paso
1	Inactivo	Espera inicio del operador	Opción «Inicio»
2	Calefacción	Calor al punto de ajuste	ai_001 >= 75.0 durante 5 segundos
3	Sosteniendo	Mantener a temperatura	Temporizador 15 s
4	Enfriamiento	Enfriar a 4 °C	ai_003 <= 4.0
5	Completo	Terminar	Volver a "Inactivo"

Crea la secuencia a través de la API:

```
POST /api/sequences/
{
  "name": "Pasteurization HTST",
  "name_translations": {"en": "Pasteurization HTST", "ru": "Пастеризация HTST"},
  "description": "Heat 75°C → hold 15 s → cool 4°C"
}
```

Agregue los pasos:

```
POST /api/sequence-steps/
{
  "sequence": 1,
  "order": 2,
  "name": "Heating",
  "name_translations": {"en": "Heating"},
  "next_steps": {"3": [10]}
}
```

En next_steps, la clave "3" es el orden de los pasos objetivo y el valor [10] es la lista de ID de condiciones de transición.

Condición de transición «temperatura ≥ 75°C»:

```
POST /api/transition-conditions/
{
  "id": 10,
  "type": "device",
  "device_id": "ai_001",
  "content_type": "analoginput",
  "operator": ">=",
  "value": 75.0,
}
```

```
"duration_seconds": 5  
}
```

Etapa 3. Receta de producción

Convertimos los parámetros dependientes del producto en variables de receta para que la misma secuencia pueda ejecutar diferentes productos lácteos (leche entera, crema, descremada).

Variables de receta:

```
POST /api/production-recipe-variables/
{
  "name": "target_heating_temp",
  "name_translations": {"en": "Target heating temperature"},
  "sequence": 1,
  "default_value": 75.0,
  "min_value": 70.0,
  "max_value": 90.0
}
```

```
POST /api/production-recipe-variables/
{
  "name": "holding_time_sec",
  "name_translations": {"en": "Holding time, seconds"},
  "sequence": 1,
  "default_value": 15.0,
  "min_value": 10.0,
  "max_value": 30.0
}
```

Receta de leche entera:

```
POST /api/production-recipes/
{
  "name": "Whole Milk 3.5%",
  "sequence": 1,
  "variables": {
    "target_heating_temp": 75.0,
    "holding_time_sec": 15.0
  }
}
```

Receta de crema (régimen más fuerte):

```
POST /api/production-recipes/
{
  "name": "Cream 30%",
  "sequence": 1,
  "variables": {
    "target_heating_temp": 85.0,
    "holding_time_sec": 20.0
  }
}
```

Cuando se activa una receta, pid_001.setpoint está vinculado a target_heating_temp automáticamente y el temporizador de Holding está vinculado a holding_time_sec.

Etapa 4. Eventos de accidentes

Defina dos accidentes críticos:

1. Sobrecalentamiento (más de 90 °C):

```
POST /api/accident-events/
{
  "name": "Overheat protection",
  "device_id": "ai_001",
  "content_type": "analoginput",
  "operator": ">",
  "value": 90.0,
  "severity_level": 4,
  "action": "STOP_SEQUENCE"
}
```

severity_level: 4` es CRÍTICO: la secuencia se detiene inmediatamente.

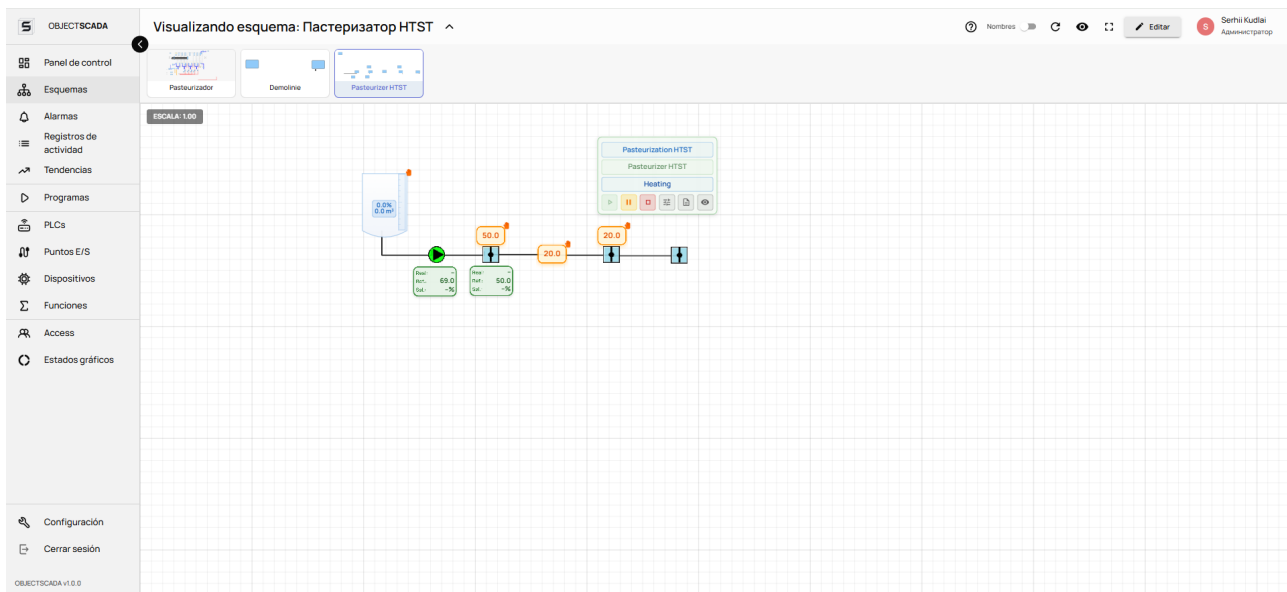
2. Subpasteurización (por debajo de 73 °C durante el mantenimiento):

```
POST /api/accident-events/
{
  "name": "Insufficient pasteurization",
  "device_id": "ai_002",
  "content_type": "analoginput",
  "operator": "<",
  "value": 73.0,
  "severity_level": 3,
  "action": "TRIGGER_DIVERT"
}
```

Cuando se produce este accidente, el sistema activa automáticamente la válvula de desvío val_003: la leche poco tratada se devuelve para recalentar.

Etapas 5. Esquema mnemotécnico

- Cree un esquema «Pasteurizador HTST».
- En el Generador de esquemas, coloque:
 - Tanque receptor tnk_001 a través de Tanque — elija la forma PLANA / DOMO y las dimensiones 80×120 en el constructor.
 - Bomba mot_001, válvulas val_001, val_002, val_003, PIDs pid_001, pid_002.
 - Sensores ai_001, ai_002, ai_003.
 - Conecte con las tuberías: tanque → bomba → calentador (con val_001 y ai_001) → tubo de retención (ai_002) → enfriador (val_002, ai_003) → salida.
- Vincule la secuencia: Secuencia → seleccione «Pasteurización HTST».
- Agregue los botones de opción «Inicio», «Pausa», «Detener» (el bloque Opción separado).



Esquema nemotécnico del pasteurizador: tanque receptor a la izquierda con su nivel, una tubería va a la bomba, luego pasa por la sección de calefacción con un sensor de temperatura y una válvula de vapor, el tubo de retención y la sección de enfriamiento con una válvula de agua enfriada. A la derecha, el bloque de secuencia con el paso activo «Calefacción» resaltado.

Etapla 6. Ejecutando el proceso

- Abra el esquema en Visor de esquemas.
- En el bloque de secuencia seleccione la receta activa, p. «Leche Entera 3,5%».
- Presione Iniciar: la secuencia pasa de "Inactivo" a "Calefacción".
- Sigue el proceso en vivo:
- El paso activo está resaltado (amarillo → verde en una transición exitosa).
- La temperatura actual en el sensor es visible en su ventana emergente.
- Porcentaje de apertura de val_001 (impulsado por PID).
- Una vez que se alcanzan los 75 °C y se mantienen durante 5 s, la transición a "Mantener" se produce automáticamente.
- Después de 15 s, pase a "Enfriamiento".
- Cuando la temperatura de salida ≤ 4 °C → "Completado" → vuelve a "Inactivo".

Etapla 7. Análisis posterior al lote

- Abra Tendencias → cree un gráfico.
- Agregue líneas de tendencia: ai_001, ai_002, ai_003, pid_001.output.
- Establezca el rango en los últimos 30 minutos.
- Verifique:
- Forma de la curva de calefacción (tiempo hasta el punto de ajuste).
- Estabilidad de la temperatura de mantenimiento (esperar una fluctuación $\leq 0,5$ °C).
- Tasa de enfriamiento.
- Exporte el gráfico a PNG o CSV para generar informes.

Etapla 8. Generación del proyecto de PLC

- Abra el botón Panel de control → Exportación de PLC (o Configuración → Exportación de PLC).
- En el cuadro de diálogo, seleccione: -PLC: PLC_DEMO
- Dispositivos, secuencias, recetas y accidentes, todo.
- Presione Vista previa: el sistema enumera los archivos que se generarán:
- Motor_FB.scl, Valve_FB.scl, PID_FB.scl — bloques de funciones del dispositivo
- Sequence_Pasteurization_FB.scl — máquina de estado

- Accident_FB.scl — manejadores de accidentes
- OB1_Main.scl — programa principal
- Tags_Inputs.xml, Tags_Outputs.xml — tablas de etiquetas para TIA Portal
- Validar: verifica la corrección de la configuración.
- Generar: genera un ZIP para la importación de TIA Portal.

Ejemplo 2. Limpieza CIP con gestión de lotes

Objetivo del proceso. Limpieza automática in situ de los equipos de procesamiento (tanques, tuberías) después de un turno de producción. Multietapa: preenjuague → lavado alcalino → enjuague intermedio → lavado ácido → enjuague final.

Características notables de este ejemplo:

- Utiliza Gestión de lotes: cada ciclo de limpieza se registra como un lote.
- Utiliza una Línea de Producción con etapas.
- El operador puede saltarse etapas individuales mediante opciones (kurzes Reinigen).
- Muestra temporizadores y contadores.

Etapas 1. Equipo

Identificación	Tipo	Propósito
tnk_cip_01	Tanque	Tanque de solución alcalina (NaOH 2%)
tnk_cip_02	Tanque	Tanque de solución ácida (HNO 1,5%)
tnk_agua	Tanque	Tanque de agua recirculada
mot_cip_pump	Motor	Bomba de circulación CIP
val_cip_supply	Válvula	Válvula de suministro al circuito de lavado
val_cip_return	Válvula	Válvula de retorno
val_álcali	Válvula	Válvula de suministro de álcali
val_ácido	Válvula	Válvula de suministro de ácido
val_agua	Válvula	Válvula de suministro de agua
ai_cip_temp	Entrada analógica	Temperatura de la solución
ai_cip_cond	Entrada analógica	Conductividad (control de concentración)
cnt_cip_flow	Mostrador	Medidor de flujo de suministro
tim_cip_stage	Temporizador	Temporizador de etapa actual

Etapas 2. Línea de producción y etapas.

Cree una Línea de producción con cinco etapas; cada etapa tendrá su propia secuencia.

```
POST /api/production-lines/
{
  "name": "CIP Line 1",
  "description": "Cleaning of production 1 tanks"
}
```

Etapas (ProductionLineStage):

#	Nombre	Secuencia	Acción de transferencia por lotes
1	Prelavado	seq_cip_rinse (agua, 90 s)	TRANSFERENCIA a la siguiente etapa
2	Lavado alcalino	seq_cip_alkali (NaOH, 20 min a 75 °C)	TRASLADO
3	Enjuague intermedio	seq_cip_rinse	TRASLADO
4	Lavado ácido	seq_cip_acid (HNO, 15 min a 65 °C)	TRASLADO
5	Enjuague final	seq_cip_rinse	COMPLETO

El campo `batch_transfer_action` en el último paso de cada secuencia controla la transición:

- TRANSFERIR: el lote pasa a la siguiente etapa automáticamente.
- COMPLETO: el lote está completo.
- NONE: el lote permanece en la etapa actual (control manual).

Etapas 3. Secuencia «lavado alcalino»

Pasos:

- Fill — llena el bucle con álcali (`val_alkali` = OPEN, `mot_cip_pump` = ON).
- Heat — calentar a 75 °C (`ai_cip_temp` >= 75.0).
- Circulate — circula durante 20 min (temporizador `tim_cip_stage`).
- Drenaje — drenaje (`val_cip_return` = OPEN al alcantarillado).

Receta «Lavado alcalino — estándar»:

```
POST /api/production-recipes/
{
  "name": "Alkali wash - standard",
  "production_line": 1,
  "variables": {
    "alkali_temp": 75.0,
    "alkali_duration_min": 20,
    "acid_temp": 65.0,
    "acid_duration_min": 15
  }
}
```

Nota: la receta está vinculada a la línea de producción (`production_line`: 1), no a una secuencia. Las variables están disponibles en todas las secuencias de las etapas de la línea.

Etapas 4. Opciones del operador

Agregue botones de opción para acelerar o ajustar el proceso:

Opción	Descripción	Efecto
SKIP_ACID	Evite el lavado con ácido	Se omite la etapa 4 (salta directamente a la etapa 5)
DOBLE_ENJUAGUE	Doble enjuague final	La etapa 5 se repite dos veces
BAJA_TEMP	Modo suave (temperatura más baja)	Variables <code>alkali_temp</code> = 60, <code>acid_temp</code> = 50

Las opciones se agregan a través de Opciones de secuencia y se colocan en el esquema como botones.

Etapas 5. Crear e iniciar un lote

- Abra el esquema de línea CIP en el Visor de esquemas.
- En el elemento Línea de producción, presione Crear lote; se abre `CreateBatchDialog`.

- Complete:
- Nombre del lote: CIP-2026-04-18-001
- Receta: «Lavado alcalino — estándar»
- Etapa: Pre-enjuague (etapa inicial)
- Prioridad: Normal
- Crear: el lote se une a la cola.
- Active el lote desde BatchManagementPanel → Iniciar.

Equivalente API:

```
POST /api/production-lines/1/create_batch/  
{  
  "name": "CIP-2026-04-18-001",  
  "recipe_id": 5,  
  "starting_stage_id": 1,  
  "priority": "NORMAL"  
}
```

Etapa 6. Seguimiento del lote

El BatchManagementPanel muestra:

- Etapa actual (p. ej. «lavado alcalino»).
- Progreso en etapa (temporizador de cuenta regresiva).
- Lecturas actuales de sensores clave (temperatura, conductividad, flujo).
- Progreso general del lote en todas las etapas.

Las transiciones de etapa se almacenan en BatchStageHistory; la línea de tiempo completa se puede recuperar más adelante:

```
GET /api/batches/{id}/history/
```

Etapa 7. Validación de lavado exitosa

HACCP/ISO 22000 requiere prueba documental de limpieza. Utilice un evento de accidente inverso:

```
POST /api/events/  
{  
  "name": "CIP validation – conductivity check",  
  "device_id": "ai_cip_cond",  
  "operator": "<",  
  "value": 0.5,  
  "duration_seconds": 30,  
  "action": "LOG_EVENT"  
}
```

Este evento registra el momento en que la conductividad del enjuague final cae por debajo de 0,5 mS/cm durante 30 s, prueba de que el detergente se ha eliminado por completo.

El registro está disponible en Registros de actividad con filtrado de secuencia/lote y se puede exportar a CSV para generar informes.

Lista de verificación de configuración de nuevos procesos

Utilice esta plantilla al configurar cualquier proceso nuevo:

1. Diseño (antes de ingresar al sistema):

- ☐ Se dibuja el diagrama P&ID del proceso.
- ☐ Se prepara la lista de dispositivos con ID únicas
- ☐ Todas las señales analógicas y digitales están definidas.
- ☐ La lógica de funcionamiento está documentada (pasos y condiciones de transición)
- ☐ Se definen umbrales de alarma y acciones.

2. Configurar en SCADA:

- ☐ PLC creado con una dirección correcta
- ☐ Todos los dispositivos creados y conectados al PLC
- ☐ Parámetros PID configurados (Kp, Ki, Kd)
- ☐ Mesas de flejado de tanques configuradas (cuando aplique)
- ☐ Esquema mnemotécnico creado con dispositivos y tuberías colocados.
- ☐ Secuencia creada con pasos.
- ☐ Condiciones de transición creadas
- ☐ Variables de receta creadas
- ☐ Al menos una receta con valores predeterminados creada
- ☐ Eventos de accidentes configurados con niveles de gravedad adecuados

3. Pruebas (antes de pasar a producción):

- ☐ Todos los dispositivos se pueden controlar manualmente (modo manual)
- ☐ Las condiciones de transición se activan correctamente (use POST /api/transition-conditions/{id}/simulate/)
- ☐ La secuencia pasa todos los pasos de un extremo a otro en Manual
- ☐ Accidentes disparan y detienen el proceso correctamente
- ☐ Se aplican recetas: actualización de puntos de ajuste
- ☐ Tendencias registran datos para cada variable clave
- ☐ La exportación del PLC pasa la validación sin errores

4. Puesta en servicio:

- ☐ Los operadores están capacitados
- ☐ Se ha realizado la copia de seguridad del proyecto (POST /api/project/export/)
- ☐ Se asignan roles y permisos (operador, jefe de turno, ingeniero)
- ☐ El primer lote se inicia con parámetros reducidos como control de cordura
- ☐ Se prepara la documentación del lugar de trabajo.

Solución de problemas y preguntas frecuentes

Esta sección cubre problemas típicos y cómo resolverlos.

Conexión y autenticación

P: El cartel amarillo "Conexión perdida" sigue apareciendo.

Posibles causas:

- El backend de Rust Workers o Django no funciona — ejecute `docker-compose ps`; los 6 contenedores deben estar "arriba".
- Nginx no hace proxy de WebSocket: abra DevTools → Red → WS. Un código de cierre de 1006 o 502 apunta a nginx. Verifique `nginx.conf`: se requieren `proxy_http_version 1.1` más los encabezados `Upgrade/Connection`.
- El token JWT expiró: cierre sesión y vuelva a iniciarla. En condiciones normales, el token se actualiza automáticamente 1 minuto antes de que caduque.
- Un firewall de red bloquea el puerto 8001 (Rust WebSocket). El sistema recurre a Django WebSocket pero con latencia adicional: abra el puerto.

P: Después de una actualización, aparece un banner naranja que dice "La versión no coincide".

El frontend y el backend tienen versiones diferentes. Actualiza el navegador con omisión de caché (Ctrl+Shift+R). Si eso no ayuda, verifique `docker-compose.yml`: la etiqueta de imagen frontend debe coincidir con backend y `scada-worker`.

P: No puedo iniciar sesión: «Credenciales no válidas».

- Verifique la distribución del teclado (BLOQ MAYÚS).
- Asegúrese de utilizar el nombre de usuario, no el correo electrónico (si la configuración requiere uno específico).
- Si pierde la contraseña y SMTP no está configurado, restablezca en el servidor:

```
docker-compose exec backend python manage.py changepassword <username>
```

Esquema y dispositivos

P: Un dispositivo en el esquema permanece gris y sus valores no se actualizan.

- PLC fuera de línea: verifique el estado en PLC. Si no está "en línea", el dispositivo no recibe datos.
- Dispositivo no conectado al PLC: abra la tarjeta del dispositivo y marque el campo "PLC".
- Canal WebSocket no suscrito — verifique DevTools → Red → WS: debería haber una conexión `ws/schema/{id}/devices`. Si no, recarga la página.
- No tienes permiso en el dispositivo: pídele a un administrador que revise tus funciones.

P: Un tanque muestra volumen 0 aunque el sensor de nivel funciona.

- La tabla de flejado no está configurada (para el método STRAPPING). Abra el tanque → pestaña «Tabla de flejado» → agregue al menos 2 puntos (`sensor_value` → volumen).
- Método de cálculo incorrecto — marque `volume_method`: STRAPPING o GEOMETRIC. GEOMETRIC requiere entradas de TankSection (cilindro, cono, etc.).
- Rust Workers no actualiza el volumen — marque `docker-compose logs scada-worker | grep volumen_tanque`. De forma predeterminada, el volumen se calcula cada segundo (`TANK_VOLUME_INTERVAL_MS`).

P: Una tubería no estimula el flujo aunque el motor esté en marcha.

Active Monitoreo de procesos para la tubería en el panel de propiedades derecho de Schema Builder. Está desactivado de forma predeterminada.

P: Cuando arrastro un dispositivo, salta hacia atrás.

Esto sucede cuando llega una actualización de WebSocket al mismo tiempo. Si está en Schema Builder, la edición bloquea las actualizaciones en vivo; guardar inmediatamente después del movimiento (Ctrl+S).

Secuencias y recetas

P: La secuencia no pasa al siguiente paso aunque se cumpla la condición.

- Condición no vinculada al paso: abra el paso actual, marque siguientes_pasos. El paso de destino debe incluir el ID de la condición.
- `duration\_segundos` no ha transcurrido: la condición debe permanecer verdadera continuamente durante el tiempo configurado. Mire el campo "Continuo para" en la ventana emergente de condición.
- La condición se simula con otro valor: verifique el indicador is_simulated en la carga útil de la condición de WebSocket. Restablecer con POST /api/transition-conditions/clear_simulation/ y {"step_id": }.
- El valor del dispositivo no se entrega: dispositivo fuera de línea (ver arriba).

P: Cambié la receta pero el punto de ajuste PID no cambió.

Asegúrese de que:

- La receta está activada — POST /api/production-recipes/{id}/select-production-recipe/.
- La variable de receta está vinculada a un campo de dispositivo en el editor de secuencia (pestaña Pasos → verificar los valores del dispositivo por paso).
- La secuencia no está en is_pause = true: la pausa congela todas las transiciones y aplicaciones de recetas.

P: Quiero probar la lógica sin equipo real.

- Utilice simulación de condición de transición — POST /api/transition-conditions/{id}/simulate/ con {"simulated_value": 80.0}. La condición evalúa el valor proporcionado en lugar del real.
- Para entradas analógicas, habilite Modo de simulación: POST /api/analog-inputs/{id}/set_simulation/ con {"is_simulated": true, "simulated_value": 75.0}.
- Después de la prueba, desactive siempre la simulación: es peligroso en producción.

lotes

P: Un lote cuelga de un escenario y no avanza.

- Marque batch_transfer_action en el último paso de la secuencia de la etapa actual; debe ser TRANSFERIR (para continuar) o COMPLETE (para finalizar).
- Verifique que la siguiente etapa exista y esté activa (is_active: true).
- Verifique el registro de trabajadores de Rust: un mensaje "Error en la transferencia por lotes" explica la causa.
- Transferencia manual: POST /api/batches/{id}/transfer/ con {"next_stage_id": }.

P: El orden de la cola de lotes es incorrecto.

La clasificación se realiza primero por prioridad y luego por tiempo de creación. Cambie la prioridad: POST /api/batch-queue/{id}/set_priority/ con {"priority": "HIGH"}. Valores válidos: BAJO, NORMAL, ALTO, URGENTE.

Exportación de PLC

P: Al presionar «Validar» se genera una lista de errores.

Errores de validación comunes:

- El ID del dispositivo contiene caracteres no válidos: el ID debe coincidir únicamente con [a-z0-9_], sin guiones ni espacios.
- "La secuencia hace referencia al dispositivo que falta": el dispositivo se eliminó pero permanece una referencia en un paso.

Abra el editor de secuencia y solucione.

- PIDoutput_max <=output_min: verifique los límites del PID.
- Las entradas de los flejes del tanque deben ser monótonas — sensor_value debe aumentar estrictamente.
- No hay PLC asignado al dispositivo X: conecte el dispositivo a un PLC.

P: El SCL generado no se compila en TIA Portal.

- Compruebe la versión de TIA Portal: el generador apunta a TIA Portal v16+.
- Asegúrese de que ambas tablas de etiquetas XML (entradas y salidas) se importen antes del SCL.
- Lea el registro de compilación del TIA Portal: apunta al FB y a la línea específicos.

Tendencias

P: El gráfico está vacío aunque el dispositivo está funcionando.

- Rango de tiempo demasiado pequeño o en el futuro: restablezca a «Última 1 hora».
- Escala de tiempo fuera de línea: marque `OBTENER /api/graphs/timescale-status/`. Si devuelve "desconectado", TimescaleDB está inactivo o es inaccesible.
- No se recopilan puntos de datos: en la sección Puntos de datos, el dispositivo debe tener una suscripción de recopilación activa.

P: Las tendencias son lentas en rangos grandes.

Se utiliza reducción de resolución. Si todavía hay demasiadas muestras, reduzca el rango o aumente el intervalo de agregación. Para análisis a largo plazo, exporte a CSV y procese externamente.

asistente de IA

P: El asistente de IA devuelve "Error de autenticación".

- Verifique la clave API de OpenRouter en Configuración → Asistente AI. Las claves se cifran con Fernet al guardar; el error significa una clave caducada o una entrada de base de datos corrupta.
- Verifique su saldo de OpenRouter: cuando se agotan los fondos, las solicitudes se rechazan.
- Verifique los registros: `docker-compose logs ai-assistant | cola -50`.

P: La IA es lenta.

El modelo ejecuta un bucle de agente durante hasta 15 iteraciones con llamadas a herramientas. Las solicitudes complejas («analizar todos los accidentes de la semana pasada y sugerir optimizaciones») pueden tardar entre 30 y 60 s. Para obtener respuestas rápidas, mantenga las preguntas breves y específicas.

Rendimiento

P: La interfaz de usuario se retrasa en un esquema con más de 100 dispositivos.

- Deshabilite la animación de flujo en tuberías que no participan en el proceso activo.
- En Configuración → Rendimiento habilite «Acelerar las actualizaciones no críticas» (los dispositivos no activos se actualizan cada 2 s en lugar de 250 ms).
- Proporcione a Docker más RAM (mínimo 4 GB para un funcionamiento cómodo).

P: La base de datos crece rápidamente.

Las fuentes principales son el diario de actividades y las tendencias históricas. Configure la retención en Configuración → Gestión de datos:

- Registros de actividad: 90 días por defecto.
- Datos de tendencia: configurables por dispositivo mediante Puntos de Datos.

Seguridad y mejores prácticas

Esta sección recopila recomendaciones para el funcionamiento seguro del sistema. Seguirlos reduce el riesgo de incidentes y ayuda a cumplir con los estándares de calidad (ISO 9001, HACCP, GMP).

Trabajar con los modos Automático / Manual

Modo manual le da al operador control directo evitando secuencias y enclavamientos de alarma. Es una herramienta poderosa y peligrosa.

Usos correctos del Manual:

- Sólo para puesta en marcha y diagnóstico.
- Sólo en equipos parados o en estados explícitamente diseñados para ello.
- Con aprobación verbal del jefe de turno en línea en ejecución.
- Con una entrada en el registro de actividad (esto ocurre automáticamente, pero el operador debe saberlo).

Usos incorrectos del Manual:

- Saltar las condiciones de seguridad para acelerar el proceso.
- Arrancar el equipo manualmente sin conocer el estado actual del lote.
- Dejar el equipo en Manual al finalizar un turno.

Regla. Cuando termine de trabajar con un dispositivo en Manual, siempre vuelve a ponerlo en Auto. El sistema no lo hace por ti.

Simulación: solo pruebas

La simulación de condiciones, entradas analógicas y temporizadores es una herramienta para el ingeniero, no para el operador.

Escenario	¿Permitido?
Prueba de lógica de secuencia en un banco de pruebas	Sí
Verificación de disparos accidentales en un simulador	Sí
«Saltar» una condición durante la producción para comenzar más rápido	Absolutamente no
Simulando un sensor porque el real se rompió	No: arregle el sensor o detenga el proceso

Cualquier simulación en vivo durante la producción es una causa potencial de incidente. Antes de lanzar un lote de producción, ejecute la verificación `GET /api/transition-conditions/?is_simulated=true`: la lista no debe contener nada relacionado con la secuencia activa.

Copias de seguridad y recuperación

Qué respaldar:

- Configuración del proyecto: dispositivos, esquemas, secuencias, recetas, accidentes. Utilice `POST /api/project/export/` → ZIP.
- Base de datos: volcado completo de PostgreSQL (contiene diario, tendencias históricas y datos por lotes):

```
docker-compose exec postgres pg_dump -U scada scada_db > backup_$(date +%Y%m%d).sql
```

- nginx y docker-compose.yml: manténgalos en Git.

Con qué frecuencia:

- Configuración del proyecto — antes de cualquier cambio significativo.
- Base de datos: automatizada diariamente + antes de las actualizaciones del sistema.
- Antes de actualizar la versión SCADA: ambos tipos de copia de seguridad son obligatorios.

Pruebe sus restauraciones. Una vez por trimestre, restaure una copia de seguridad en un banco de pruebas y verifíquela. Una copia de seguridad que nunca se ha restaurado es una copia de seguridad poco confiable.

Control de acceso

Principio de privilegio mínimo. Cada usuario obtiene solo los permisos necesarios para su trabajo.

Matriz de roles típica:

Rol	Permisos
Operador	Ver esquemas + dispositivos de control en Auto + reconocer accidentes. Sin acceso de edición.
Jefe de turno	Todo lo que el operador puede hacer + iniciar/detener lotes + cambiar recetas de una lista permitida.
Tecnólogo	Todo lo anterior + crear/editar recetas y variables.
Ingeniero de	Todo lo anterior + editar esquemas, secuencias, dispositivos.
Administrador	Acceso completo, incluida la administración de usuarios y la configuración del sistema.

También:

- Acceso por esquema: los esquemas individuales se pueden ocultar a los usuarios que no trabajan en esa área.
- Filtrado de IP: limita el acceso a la red interna (192.168.0.0/16 o VPN).
- Auditoría periódica: cada trimestre revise la lista de usuarios activos en Usuarios y elimine los que abandonan.

Actualizaciones del sistema

La secuencia de actualización correcta:

- Planifique una ventana: las actualizaciones requieren entre 5 y 15 minutos de tiempo de inactividad de la producción.
- Realizar una copia de seguridad (configuración + base de datos).
- Lea el REGISTRO DE CAMBIOS: es posible que haya migraciones o cambios importantes en la API.
- Realice un ensayo: el sistema valida las migraciones sin aplicarlas.
- Aplica la actualización — a través de Configuración → Sistema → Actualizaciones.
- Espere las pruebas de humo: el sistema ejecuta comprobaciones de referencia automáticamente.
- Si algo se rompe, utilice Revertir (disponible dentro de las 24 horas posteriores a la actualización).

Nunca actualice durante un lote activo o mientras existan accidentes críticos sin resolver.

Manejo de accidentes

Qué HACER cuando se produce un accidente:

- Mantén la calma. Lea la descripción del accidente en la barra de alarmas.
- Vaya al equipo que lo activó.

- Evalúe visualmente el estado (fuga, sobrecalentamiento, ruido inusual).
- Si es seguro, presione Reconocer en Alarmas.
- Elimine la causa.
- Presione Resolver cuando se solucione.

Qué NO HACER:

- Confirmar en masa todas las alarmas sin revisión (resolver todo es para casos excepcionales, únicamente por decisión del gerente de turno).
- Eliminar eventos de accidente de la configuración mientras se ejecuta la producción.
- Reduzca el nivel de gravedad para silenciar una alarma ruidosa; en su lugar, establezca los umbrales correctos.

Registro de actividad

El registro de actividad es su red de seguridad y fuente de verdad. Registra automáticamente:

- Altas y bajas.
- Cada comando de control del dispositivo (Iniciar, Parar, Abrir, Cerrar).
- Cambios en recetas y secuencias.
- Despidos accidentales.
- Inicios/paradas/transferencias de lotes.

Recomendaciones:

- Conservar el registro durante al menos 1 año (requisito de muchas normas de calidad).
- Exportar a CSV periódicamente para archivarlo.
- Al investigar un incidente, primero mire el registro del período de ± 1 hora alrededor del evento.

Recomendaciones de nombres

Una convención de nomenclatura coherente da sus frutos a medida que crece el proyecto.

Dispositivos:

- Prefijo por tipo: mot_ (motor), val_ (válvula), ai_ (entrada analógica), pid_, tnk_ (tanque).
- Numeración con relleno de ceros: mot_001, mot_002 (hasta mot_099).
- Agrupar por área: val_tank1_in, val_tank1_out.

Secuencias:

- Prefijo del proceso: seq_pasteurize_htst, seq_cip_alkali.

Recetas:

- Nombre del producto con parámetros: Milk_Whole_3.5%, Cream_30%_HotFill.

Glosario

Referencia de los términos utilizados en el sistema y en este manual.

Automatización general

SCADA (Control de supervisión y adquisición de datos): una clase de sistemas de software para el seguimiento y control de procesos industriales.

PLC (Controlador lógico programable): una computadora industrial que ejecuta lógica de control en tiempo real.

HMI (Interfaz Hombre-Máquina). En este sistema, la HMI es el Visor de esquemas.

P&ID (Diagrama de tuberías e instrumentación): un diagrama de proceso que muestra tuberías e instrumentación.

E/S — Entrada/Salida, los canales entre el PLC y el equipo de campo.

Etiqueta: una señal PLC con nombre. En SCADA, se asigna a la dirección de memoria donde se lee/escribe un valor (por ejemplo, DB10.DBDO para Siemens).

Dispositivos

AI (entrada analógica): acepta una señal continua (por ejemplo, 4–20 mA, 0–10 V) y la convierte en una unidad de ingeniería.

AO (Salida analógica): emite una señal de control continua (punto de ajuste del VSD, posición de la válvula).

DI / DO (Entrada/Salida digital): una señal lógica 0/1 (botón, interruptor de límite, lámpara, contactor).

PID (Proporcional-Integral-Derivada): un algoritmo de control con tres componentes: proporcional (K_p), integral (K_i), derivada (K_d).

Punto de ajuste (SP): el valor objetivo de la variable controlada.

Valor del proceso (PV): el valor medido actualmente de la variable controlada.

VSD (variador de velocidad): un convertidor de frecuencia que controla la velocidad del motor.

COS (Señal de coordinación): una variable lógica utilizada para la sincronización entre procesos (por ejemplo, «línea 1 lista para transferencia por lotes»).

Contador: un contador de pulsos/eventos. Utilizado para totalización de flujo, giros, ciclos.

Enclavamiento — una condición de bloqueo (por ejemplo, «no arranque la bomba mientras la válvula esté cerrada»).

Tanques

Tabla de flejes: una tabla que asigna las lecturas del sensor de nivel al volumen del tanque. Utilizado para tanques con geometría no estándar.

HH / H / L / LL — Alto Alto / Alto / Bajo / Bajo Bajo. Cuatro niveles de alarma para tanques: críticamente alto, alto, bajo, críticamente bajo.

Nivel hidrostático: nivel derivado de la diferencia de presión (ΔP) entre los transductores de presión superior e inferior.

Secuencias y recetas

Secuencia: una máquina de estados que describe los pasos ordenados de un proceso.

Paso: un estado de una secuencia.

Transición: un vínculo entre dos pasos con una condición desencadenante.

Condición de transición: el disparador: Dispositivo (comparación del valor del dispositivo), Temporizador (tiempo transcurrido), Opción (botón del operador).

Receta: valores de dispositivo específicos para cada paso de una secuencia.

Receta de producción: un conjunto de variables para un producto específico.

Variable de receta: un parámetro cuyo valor depende del producto.

Opción: una señal de control impulsada por el operador (botón Inicio/Pausa/Omitir).

Lotes y líneas de producción

Lote: una unidad de producción que pasa por el proceso. El concepto proviene de ISA-88.

Línea de producción: un conjunto de equipos que producen bienes.

Etapas de la línea de producción: una etapa de procesamiento en la línea (por ejemplo, lavar → secar → empacar).

Transferencia por lotes: el movimiento de un lote de una etapa a la siguiente. Impulsado por el campo `batch_transfer_action` en un paso de secuencia.

Cola de lotes: la cola de lotes que esperan comenzar en la línea.

ISA-88: el estándar internacional para el control de lotes en la producción basada en recetas.

Exportación de PLC y Siemens

TIA Portal — Portal de automatización totalmente integrado, IDE de configuración de PLC de Siemens.

SCL (Lenguaje de control estructurado): el lenguaje PLC de Siemens (texto estructurado IEC 61131-3).

FB (Bloque de funciones): una unidad de programa con lógica y sus propios datos de instancia.

DB (Bloque de datos): una estructura de memoria para variables de PLC.

OB (Bloque de organización): un punto de entrada para el código PLC.

OB1: el OB cíclico principal, llamado en cada escaneo.

SimaticML: el formato XML utilizado para la exportación/importación de proyectos de TIA Portal.

Archivo GSD (Descripción genérica de estación): un descriptor de módulo de hardware para PROFIBUS/PROFINET.

WebSocket y API

API REST: transferencia de estado representacional a través de HTTP para operaciones CRUD.

WebSocket: un protocolo TCP bidireccional que permite la transferencia de servidor a cliente.

JWT (JSON Web Token): un token de autenticación que transporta datos del usuario en formato firmado.

SSE (Eventos enviados por el servidor): transmisión unidireccional de servidor a cliente. Utilizado por el asistente

de IA para respuestas transmitidas.

Actualización delta: envía solo los campos modificados de un objeto.

Batching: agrupar varias actualizaciones en un solo mensaje para reducir la carga de la red.

Estándares de la industria

HACCP (Análisis de peligros y puntos críticos de control): metodología de seguridad alimentaria.

GMP (Buenas prácticas de fabricación): un estándar de gestión de fabricación, especialmente en el sector farmacéutico y alimentario.

CIP (limpieza in situ): limpieza automática del equipo de procesamiento sin desmontaje.

HTST (tiempo corto a alta temperatura): pasteurización de corto tiempo a alta temperatura (72–75 °C, 15–20 s).

ISO 9001: una norma internacional de gestión de calidad.

Apéndice A: Referencia de canales WebSocket

Canal	Descripción	Dirección
ws/dispositivo/{id}	Estado del dispositivo	Servidor → Cliente
ws/dispositivo/{id}/control	Comandos del dispositivo	Bidireccional
ws/esquema/{id}/dispositivos	Todos los dispositivos de un esquema	Servidor → Cliente
ws/esquema/{id}/pipes	Tuberías de esquema	Servidor → Cliente
ws/esquema/{id}/secuencias	Secuencias de esquemas	Servidor → Cliente
ws/esquema/{id}/lotes	Lotes de esquemas	Bidireccional
ws/esquema/{id}/accidentes	Accidentes de esquema	Servidor → Cliente
ws/secuencia/{id}	Estado de la secuencia	Servidor → Cliente
ws/secuencias/todos	Todas las secuencias	Servidor → Cliente
ws/tubería/{id}	Estado de la tubería	Servidor → Cliente
ws/sistema	Métricas del sistema	Servidor → Cliente
ws/plc/estado	Estado del PLC	Servidor → Cliente
ws/estado-dispositivo	Estado global	Servidor → Cliente
ws/cos/todos	Señales de coordinación	Servidor → Cliente
ws/funciones-matemáticas	Funciones matemáticas	Servidor → Cliente
ws/registro de actividad	Registro de actividad	Servidor → Cliente
ws/accidentes	Todos los accidentes	Servidor → Cliente

Servidor Rust WebSocket (puerto 8001, proxy a través de `/rws/ws/`):

- Sólo lectura para actualizaciones masivas de dispositivos
- Retorno automático a Django WebSocket
- Autenticación JWT en el parámetro de consulta de URL

Apéndice B: referencia de API (tabla de resumen)

Recurso	URL básica	CRUD	Acciones adicionales
Autenticación	/api/auth/	—	iniciar sesión, registrarme, actualizar
Usuarios	/api/users/		set_password, subir-avatar, roles
Funciones	/api/roles/		permisos
Permisos	/api/permissions/		categorías, acciones
Dispositivos (todos)	/api/devices/	—	todosdispositivos, lotewebsocket_update
Entradas analógicas	/api/analog-inputs/		setmode, setsimulación, setinterlock, setmanual_value
Salidas analógicas	/api/analog-outputs/		(como arriba)
Entradas digitales	/api/digital-inputs/		(como arriba)
Salidas digitales	/api/digital-outputs/		(como arriba)
Motores	/api/motors/		(como arriba)
Válvulas	/api/valves/		(como arriba)
Controladores PID	/api/pid-controllers/		(como arriba)
Contadores	/api/counters/		(como arriba)
Temporizadores	/api/timers/		(como arriba)
porque	/api/coordination-signals/		(como arriba)
VSD	/api/variable-speed-drives/		(como arriba)
Tanques	/api/tanks/		calcularvolumen, importar/exportarflejado
Secciones de tanques	/api/tank-sections/		—
Flejado de tanques	/api/tank-strapping-entries/		—
PLC	/api/plcs/		estado, establecer modo de ejecución
Esquemas	/api/schemas/		añadir/quitar dispositivos, secuencias, opciones, líneas de producción
Tuberías	/api/pipes/		—
Secuencias	/api/sequences/		pasos, transiciones, posiciones
Pasos de la secuencia	/api/sequence-steps/		—
Condiciones de	/api/transition-conditions/		simular, simulación_clara
Recetas	/api/recipes/		—
Recetas de producción	/api/production-recipes/		receta-de-producción-selecta
Variables de receta	/api/production-recipe-variables/		—
Eventos	/api/events/		set_activo
Eventos de accidentes	/api/accident-events/		—
Accidentes	/api/accidents/		reconocer, resolver, resolver-todo
Opciones de secuencia	/api/sequence-options/		—
Líneas de producción	/api/production-lines/		activar, desactivar, crear_batch
Etapas de producción	/api/production-line-stages/		—
Lotes	/api/batches/		iniciar, pausar, reanudar, cancelar, transferir
Cola por lotes	/api/batch-queue/		reordenar, establecer_prioridad

Recurso	URL básica	CRUD	Acciones adicionales
Módulos de pulso	/api/pulse-modules/		iniciar, detener
Funciones matemáticas	/api/math-functions/		calcular, validar, probar
Puntos de E/S (AI)	/api/points/analog-inputs/		validar, probar
Puntos de E/S (AO)	/api/points/analog-outputs/		(como arriba)
Puntos de E/S (DI)	/api/points/digital-inputs/		(como arriba)
Puntos de E/S (DO)	/api/points/digital-outputs/		(como arriba)
Estados gráficos	/api/graphical-statuses/		icono de carga, iconos de lista
Gráficos	/api/graphs/		datos, escala de tiempo-estado
Puntos de datos	/api/data-points/		—
Catálogo HW	/api/hw-catalog/		importar-gsd
Estaciones de hardware	/api/hw-stations/		direcciones-de-asignación automática
Ranuras de hardware	/api/hw-slots/		actualización masiva
Red de hardware	/api/hw-network/		—
Implementación de TIA	/api/tia/	—	implementar, direcciones automáticas, asignación de direcciones
Configuración del agente TIA	/api/tia-agent-config/		comprobar-conexión, estado-agente
Registros de actividad	/api/user-activity-logs/	I+D	recientes, estadísticas, claras
Acceso IP	/api/ip-access/allowed-ips/		checkip, misips
Licencia	/api/license/	—	estado, activar, generar
Sistema	/api/system/	—	info, salud, actualizaciones, mantenimiento
Proyecto	/api/project/	—	exportar, importar, hacer copias de seguridad, restaurar
Exportación PLC	/api/plc-export/	—	vista previa, validar, generar
Sesiones de IA	/ai-api/v1/sessions		mensajes
Chat de IA	/ai-api/v1/chat	—	mensajes (SSE)
Imágenes de IA	/ai-api/v1/images	—	analizar, aplicar
Configuración de IA	/ai-api/v1/settings	R/U	—

Apéndice C: Códigos de error y alarma

Referencia de códigos y estados que encuentra el usuario: en registros, cargas útiles de WebSocket y respuestas API.

Niveles de gravedad del accidente

Campo `severity_level` en `AccidentType` o `accident_event.severity_type`.

Código	Nombre	Color	Respuesta recomendada
1 /	Bajo	Azul	Informativo. Ninguna acción inmediata. Registrado para estadísticas.
2 / MEDIO	Medio	Amarillo	Requiere atención del operador pronto. La producción puede continuar.
3 /	Alto	Naranja	Se requiere atención inmediata. Posible degradación de la calidad del producto o riesgo de daño al equipo.
4 / CRÍTICO	Crítico	Rojo	Parada inmediata de la secuencia. Riesgo para personas o equipos.

O

Tipos de gravedad de eventos (`SeverityType`` para eventos):

Código	Nombre	Uso
INFORMACIÓN	Informativo	Mensajes de estado (inicio, finalización de etapa)
ADVERTENCIA	Advertencia	Desviación no amenazante
ERROR	Error	Asunto crítico que requiere intervención

Estados de accidentes

El campo "estado" en "Accidente". Ciclo vital:

NEW → ACKNOWLEDGED → IN_PROGRESS → RESOLVED → CLOSED

|-----|-----|-----| | NUEVO | Nuevo | Recién planteado, no reconocido. Se muestra en la barra de alarmas. | | RECONOCIDO | Reconocido | Recepción confirmada por el operador (POST `/api/accidents/{id}/acknowledge/`). Permanece activo pero sale de la máxima prioridad. | | EN_PROGRESO | En curso | Trabajo de causa raíz en progreso. | | RESUELTO | Resuelto | Causa raíz solucionada (POST `/api/accidents/{id}/resolve/`). | | CERRADO | Cerrado | Estado final después de RESUELTO + un retraso (para informar). |

Estados de secuencia

Campos en el modelo "Secuencia":

Campo	Tipo	Significado	Descripción
<code>está_ejecutándose</code>	booleano	verdadero	La secuencia está activa, los pasos cambian.
<code>is_pause</code>	booleano	verdadero	En pausa; las transiciones están congeladas, los dispositivos mantienen el estado.
<code>is_stop</code>	booleano	verdadero	Interrumpido; los dispositivos se llevan a un estado seguro.

Combinaciones:

- `is_running=true`, `is_pause=false`, `is_stop=false` — en ejecución.

- is_running=true, is_pause=true, is_stop=false — pausado (reanudable).
- is_running=false, is_pause=false, is_stop=true — completamente detenido.

Estados de lote

Código	Nombre	Descripción
PENDIENTE	Pendiente	En cola, no iniciado
EJECUTANDO	Corriendo	Lote activo
PAUSADO	En pausa	Detenido temporalmente por el operador
COMPLETADO	Completado	Terminó todas las etapas con éxito
CANCELADO	Cancelado	Cancelado manualmente
FALLADO	Fallido	Abortado por accidente crítico

Prioridades:

Código	Orden de cola
URGENTE	Corre primero
ALTO	2
NORMAL	3 (predeterminado)
BAJO	4

Modos de dispositivo

Aplicable a motores, válvulas, PID, AI/AO/DI/DO:

Código	Descripción
AUTO	Controlado por secuencia/lógica del sistema
MANUALES	Control directo del operador
SIMULACIÓN	Valor simulado (solo prueba)
ENTREBLOQUEO	Bloqueado por un enclavamiento (el valor no se puede cambiar)

Códigos de error de API

Códigos HTTP típicos y su significado en este sistema:

Código	Significado	Causa típica
200 OK	Éxito	Solicitud completada
201 Creado	Creado	Nuevo objeto creado
204 Sin contenido	Éxito, ningún cuerpo	Eliminación
400 Solicitud incorrecta	Solicitud no válida	La validación falló. El cuerpo es {"campo": ["mensaje de error"]}
401 No autorizado	No autenticado	JWT falta o no es válido
403 Prohibido	Sin permiso	Autenticado pero no autorizado
404 no encontrado	No encontrado	La identificación no existe
409 Conflicto	Conflicto	P.ej. crear un dispositivo con una identificación existente

Código	Significado	Causa típica
423 Bloqueado	Bloqueado	Objeto bloqueado por otro proceso (por ejemplo, guardar un esquema mientras se ejecuta una secuencia)
500 Error interno	Error del	Error o excepción. Verifique backend de registros de composición acoplable
502 Puerta de enlace incorrecta	Error de proxy	Nginx no puede llegar al backend/Trabajador de Rust
503 Servicio no disponible	No disponible	Modo de mantenimiento o sobrecarga

Códigos de cierre de WebSocket

Cuando se cierra una conexión WebSocket, se pueden observar los siguientes códigos:

Código	Descripción
1000	Cierre normal
1001	El servidor desaparece (reinicia)
1006	Cierre anormal (pérdida de conexión). La interfaz se reconecta automáticamente.
1008	Infracción de política (por ejemplo, JWT no válido en el parámetro de consulta de URL)
1011	Error interno del servidor
4001	Personalizado: Error de autenticación
4003	Personalizado: Prohibido (sin permiso de canal)
4004	Personalizado: Canal no encontrado

Tipos de condiciones de transición

Código	Descripción
dispositivo	Basado en un valor de dispositivo (en comparación con un umbral)
temporizador	Según la duración (después de ingresar al paso)
opción	Basado en una opción del operador, presione

Operadores de comparación (para tipo=`dispositivo`):

Símbolo	Significado
==	Igual
!=	No igual
>	Mayor que
<	Menos de
>=	Mayor o igual que
<=	Menor o igual

Acción por lotes en el paso (batch_transfer_action)

Código	Descripción
NINGUNO	Ninguna acción; lote permanece en la etapa actual
TRANSFERENCIA	Transferir lote a la siguiente etapa

Código	Descripción
COMPLETO	Finalizar lote (estado final)

Tipos de formas de tapas de tanques

Para el campo `SchemaDevice.configuration.tank_visual`:

Inferior (`tipo\_inferior`):

Código	Descripción
PISO	Piso
CÚPULA	Esférico (convexo hacia abajo)
PLATO	Toriférico (elíptico)
CONO	Cónico

Top (`top\_type`):

Código	Descripción
PISO	Piso
CÚPULA	Esférico
PLATO	Toriférico

Documento generado a partir del análisis del código fuente. Para marcadores de captura de pantalla: abra la aplicación, navegue hasta la pantalla indicada y tome una captura de pantalla que coincida con los elementos descritos.