

## DOCUMENTACIÓN: RUTAS DE CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA

### DESCRIPCIÓN GENERAL

Este módulo define las rutas HTTP para la gestión completa de la configuración del sistema IoT. Su función principal es proporcionar una API RESTful organizada que permite tanto la consulta como la modificación de configuraciones, implementando un sistema de permisos granular que diferencia entre usuarios regulares y administradores.

### FUNCIONALIDAD PRINCIPAL

El módulo configura un enrutador Express especializado en la gestión de configuraciones del sistema, organizando los endpoints en categorías lógicas y aplicando controles de acceso específicos para cada tipo de operación. Proporciona interfaces para configuración general, avanzada, y administración de componentes del sistema.

### CONFIGURACIÓN GENERAL

#### ACCESO UNIVERSAL AUTENTICADO

Expone información básica del sistema accesible para todos los usuarios que hayan iniciado sesión. Incluye datos como versión de la aplicación, estado del sistema y opciones de personalización permitidas, diseñadas para la configuración de la experiencia de usuario en el frontend.

#### CONFIGURACIÓN AVANZADA

#### ACCESO RESTRINGIDO A ADMINISTRADORES

Provee endpoints para la gestión de parámetros críticos del sistema, restringidos exclusivamente a usuarios con rol de administrador. Incluye capacidades tanto de lectura como de escritura para umbrales operacionales, configuraciones de gráficos y parámetros del sistema.

### GESTIÓN MQTT

#### MONITOREO DE ESTADO

Ofrece endpoints para consultar el estado de conexión MQTT y listar tópicos activos, disponibles para todos los usuarios autenticados. Proporciona visibilidad sobre la salud del sistema de mensajería en tiempo real.

#### ACCIONES ADMINISTRATIVAS

Incluye operaciones de mantenimiento como reinicio de conexiones MQTT y recarga de tópicos, restringidas a administradores. Estas funciones permiten el manejo proactivo del sistema sin requerir reinicios completos.

## ADMINISTRACIÓN DE TÓPICOS MQTT

### OPERACIONES CRUD COMPLETAS

Implementa un sistema completo de gestión de tópicos MQTT con creación, lectura, actualización y eliminación. Todas las operaciones de escritura están protegidas con permisos de administrador, mientras que la lectura está disponible para usuarios autenticados.

### GESTIÓN CENTRALIZADA

Permite la administración completa de la configuración de tópicos MQTT directamente desde la API, facilitando la integración con interfaces de administración en el frontend.

### OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

### GESTIÓN DE CACHÉ

Provee un endpoint para limpiar cachés de datos, útil durante el desarrollo y para resolver problemas de sincronización de datos. Esta operación está restringida a administradores debido a su impacto en el rendimiento del sistema.

### SISTEMA DE PERMISOS JERÁRQUICO

### AUTENTICACIÓN REQUERIDA

Todas las rutas requieren autenticación previa, asegurando que solo usuarios identificados puedan acceder a la configuración del sistema.

### AUTORIZACIÓN BASADA EN ROLES

Implementa un control de acceso granular donde las operaciones de lectura básica están disponibles para todos los usuarios autenticados, mientras que las operaciones de modificación y administración requieren privilegios de administrador.

### ORGANIZACIÓN ESTRUCTURADA

Las rutas siguen una convención RESTful clara con agrupación lógica por funcionalidad. La estructura de URLs es intuitiva y consistente, facilitando el uso y mantenimiento de la API.

### ESCALABILIDAD Y MANTENIBILIDAD

La arquitectura modular permite fácil adición de nuevos endpoints de configuración sin afectar los existentes. La separación clara entre operaciones de lectura y escritura, junto con el sistema de permisos bien definido, asegura que la expansión futura mantenga los principios de seguridad.

