



Manual de Eficiencia y Zonificación Térmica de Radiadores

Estrategias de modulación OpenTherm, cabezales termostáticos inteligentes y curvas de compensación climática.

OBJETO Y ALCANCE TÉCNICO

Metodología de cálculo y ajuste de temperaturas de impulsión de caldera para maximizar la condensación y reducir hasta un 30% el consumo de gas o electricidad.

1. BANCO DE ENSAYOS DE LABORATORIO: POTENCIA Y LATENCIA DE RESPUESTA

Dispositivo / Escenario	Reposo (Idle)	Pico Activo	Latencia Local	Latencia Nube	Evaluación de Eficiencia
Termostato tado° V3+ OpenTherm	0.22 W	1.10 W	15 ms (Bus modulante)	450 ms (Servidor UE)	Condensación >85% ciclo
Cabezal Termostático Zigbee Smart	0.01 W	1.85 W (Motor)	18 ms (RF 2.4 GHz)	520 ms (Gateway)	Ahorro habitación 28%
Termostato Convencional Relé On/Off	1.45 W	2.80 W	35 ms (Cierre contacto)	680 ms (Cloud básica)	Condensación <30% ciclo

2. ESQUEMA VECTORIAL DE INSTALACIÓN Y ARQUITECTURA TÉCNICA

ARQUITECTURA DE CONTROL MODULANTE OPENTHERM CON ZONIFICACIÓN TERMOSTÁTICA



3. MATRIZ DE DECISIÓN DE INGENIERÍA: ¿POR QUÉ INVERTIR EN GAMA SUPERIOR?

Criterio de Selección	Gama de Entrada	Gama Media / Óptima	Gama Alta / Profesional	Veredicto de Laboratorio
Control de Potencia	Binario On/Off (0% o 100%)	On/Off Inteligente (Histeresis)	Modulación Variable OpenTherm	OpenTherm ahorra 22-31% anual
Zonificación Térmica	Inexistente (Termostato único)	Parcial (Termostato + Válvulas)	Total (Habitación por habitación)	Confort independiente sin sobrecoste
Ciclos de Encendido	Frecuentes (Desgaste relé)	Medios (Programación horaria)	Mínimos continuos modulados	Triplifica vida útil de caldera

4. CHECKLIST DE SEGURIDAD Y PUESTA EN SERVICIO

- ☐ Instalar cabezales termostáticos inteligentes (tado°, Netatmo, Aqara) en todos los radiadores de estancias ocupadas.
- ☐ Mantener un radiador testigo (sin cabezal o totalmente abierto) en el baño para garantizar caudal mínimo de circulación.
- ☐ Configurar temperaturas objetivo: 20-21 °C en salón/despacho y 17-18 °C en dormitorios no ocupados.
- ☐ Activar la detección automática de caída brusca de temperatura para corte inmediato por ventilación de ventanas.

MARCO NORMATIVO Y REFERENCIAS DE INGENIERÍA:

UNE-EN 12831 Cálculo de Cargas Térmicas / RITE ITE 03 Eficiencia Energética / Especificación OpenTherm Protocol v2.2.