



MADRID

urbanismo,
medio ambiente
y movilidad

JORNADA DE MONITORIZACIÓN ENERGÉTICA EN LAS INSTALACIONES MUNICIPALES DEL AYUNTAMIENTO DE MADRID

2 de abril de 2025

El grupo de trabajo de eficiencia energética del Ayuntamiento de Madrid.

Datos globales de consumo y producción

Dirección General de Sostenibilidad y Control Ambiental



iMADRID!

ÁREA DE GOBIERNO DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE Y MOVILIDAD

Abril 2025

LÍNEAS DE GESTIÓN

- **Competencias y responsables**
- **Grupo de trabajo de eficiencia energética (Ayuntamiento y Empresas municipales)**
- **Instrumentos (estrategia, normas, unidades, contratos, sensores y sistemas operacionales, gestores energéticos, datos abiertos, cuadros de mando, sitio madrid.es/eficienciaenergetica....)**



iMADRID!

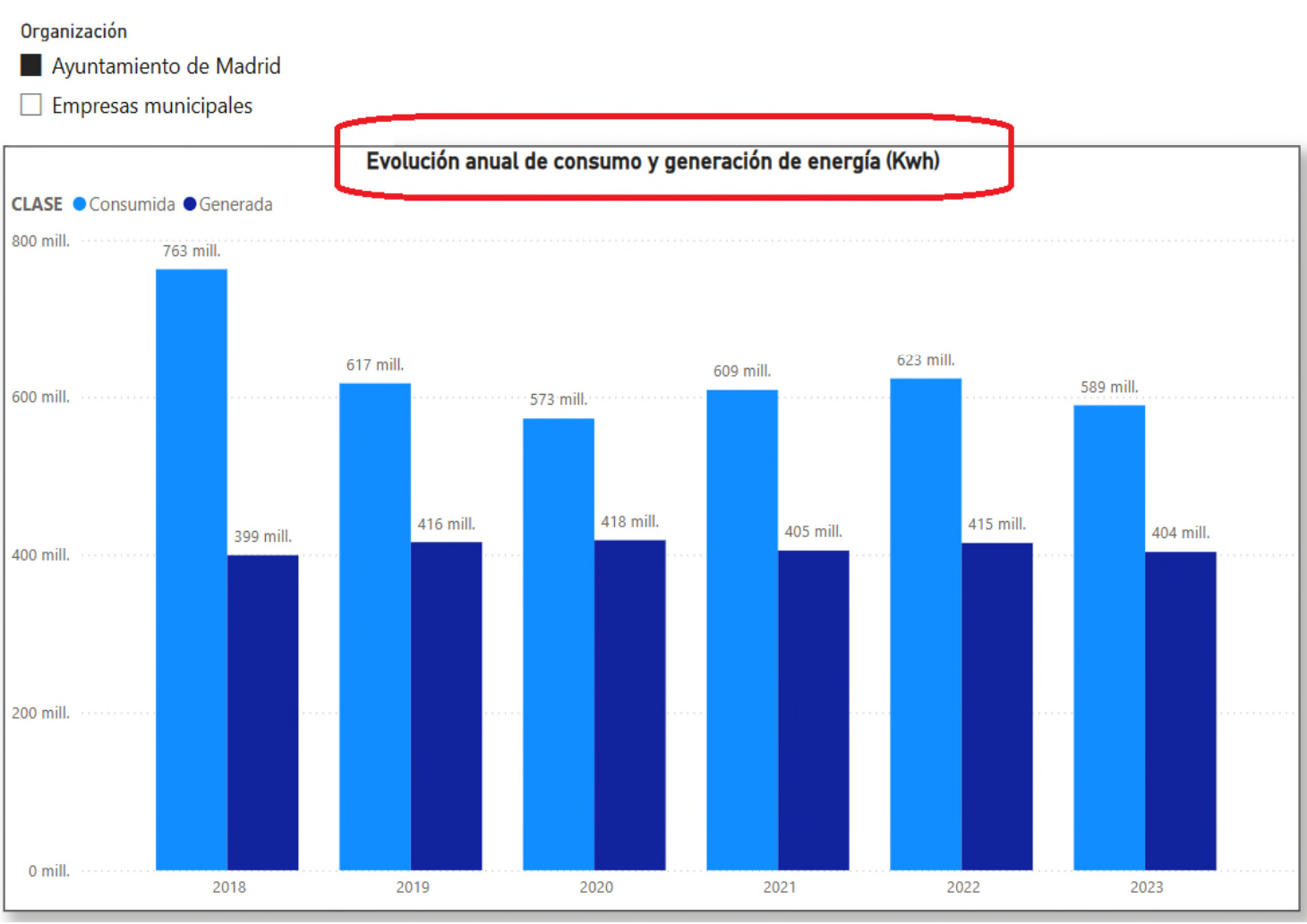
ÁREA DE GOBIERNO DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE Y MOVILIDAD

GRUPO DE TRABAJO

- **Coordinado por DGSCA.**
- **Integrantes: DDGG de Contratación y Servicios, Arquitectura y Conservación del Patrimonio, Conservación de Vías Públicas, Gestión y Vigilancia de la Circulación, PT Valdemingómez, Agua y ZZVV, Coordinación Territorial y Desconcentración, Transparencia y Calidad, IAM. Empresas municipales.**
- **Reunión anual.**
- **Grupo de trabajo en Teams, cuadro de mando Power BI.**

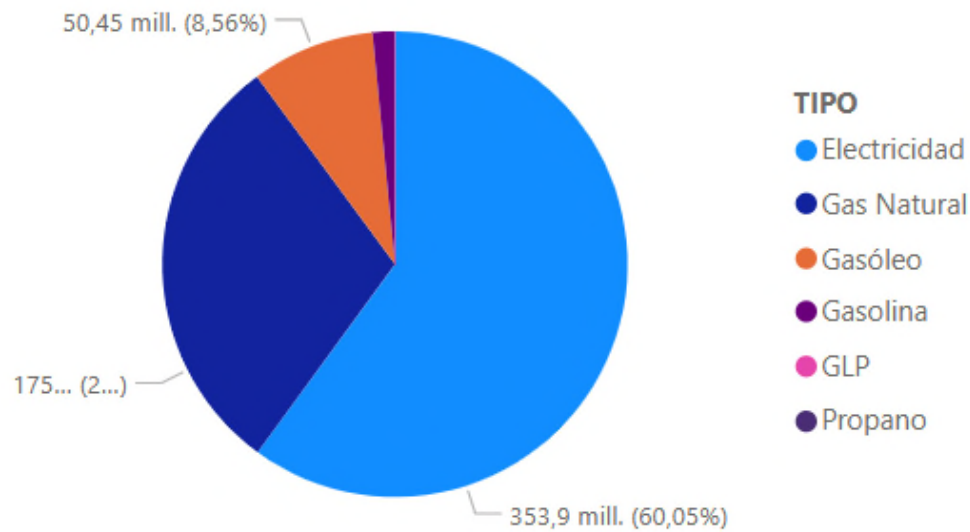


- Equipos
- Actividad
- Chat
- Equipos
- Calendario
- Easydro
- Llamadas
- OneDrive
- Planner
- Power BI
- Copilot
- Aplicaciones
- Sus equipos
 - Calidad del aire - SICA
 - General
 - Ver todos los canales
 - Eficiencia Energética**
 - General
 - Fotovoltaica
 - Comité Digital
 - General
 - Plan 360 e indicadores
 - General
 - Seguimiento de Portales
 - General
 - MedioAmbiente
 - Migración
 - Portales - Migración - Pruebas de ...
 - Genérico
 - MAIA - Madrid Inteligencia Artific...
 - General
 - Ver todos los canales
 - FORO 5G MADRID
 - General
 - Ver todos los canales

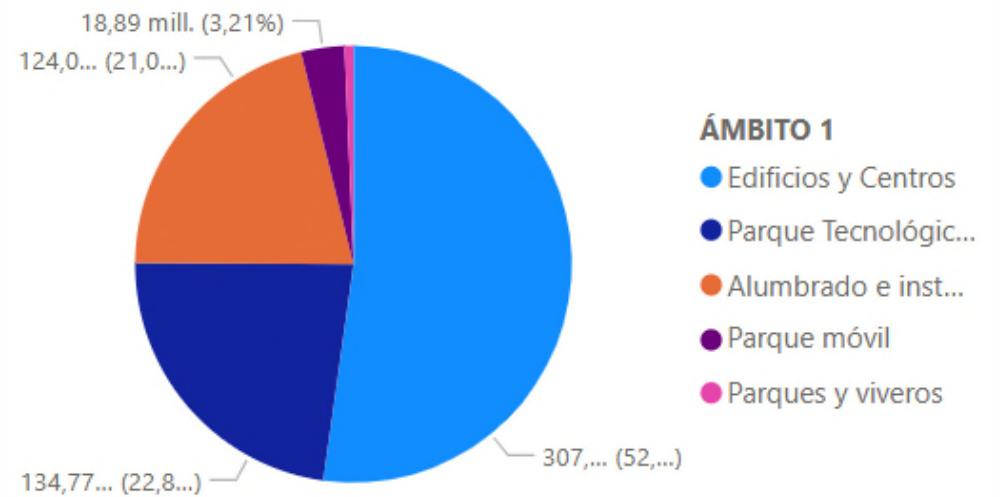


CONSUMO ANUAL

Energía consumida por tipo (Kwh)

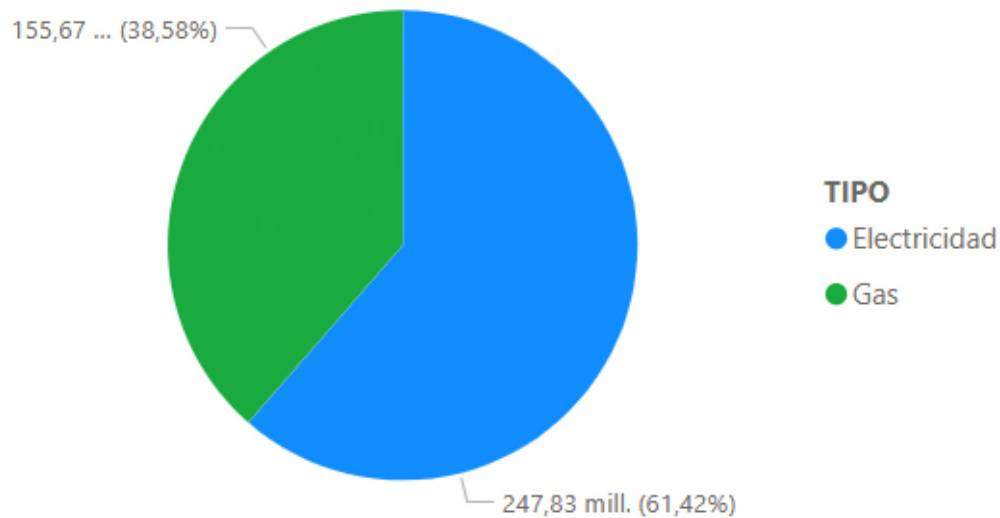


Energía consumida por finalidad 1 (Kwh)

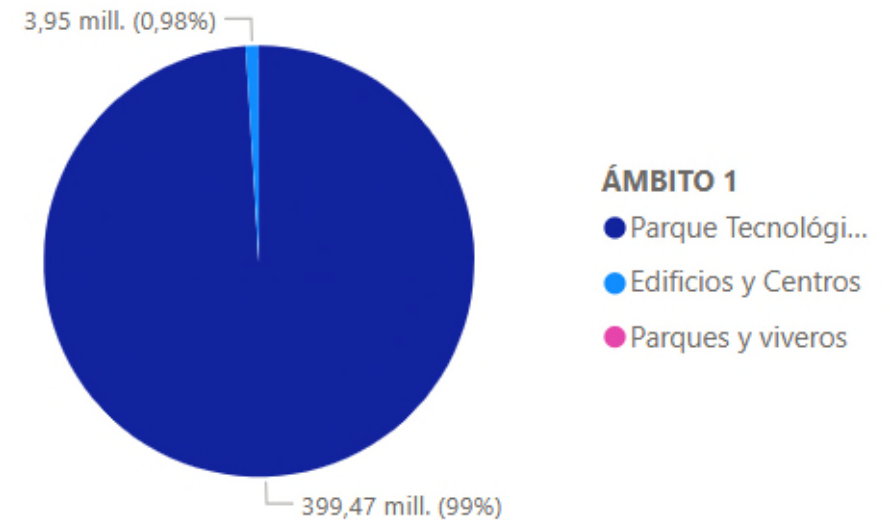


PRODUCCIÓN ANUAL

Energía generada por tipo (Kwh)



Energía generada por origen 1 (Kwh)



MADRID



Gracias

Dirección General de Sostenibilidad y Control Ambiental



iMADRID!

ÁREA DE GOBIERNO DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE Y MOVILIDAD

Abril 2025

SISTEMA DE MONITORIZACIÓN ENERGÉTICA EN LAS INSTALACIONES MUNICIPALES DEL AYUNTAMIENTO DE MADRID

Abril 2025

SUBDIRECCIÓN GENERAL DE ENERGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO

Marco competencial

El Acuerdo de organización y competencias del 29 de junio de 2023, de la Junta de Gobierno de la Ciudad de Madrid (competencias en materia de energía de la SG de Energía y Cambio Climático)

1. Impulsar medidas para **promover el uso racional de la energía y la eficiencia energética**
2. Promover el desarrollo de **proyectos innovadores de energías renovables** y menos contaminantes
3. Fomentar la investigación y el **conocimiento sobre eficiencia y producción energética**, mitigación y efectos del cambio climático
4. Impulsar la puesta en marcha de **sistemas de gestión de la energía**
5. Recopilar, tratar, explotar y actualizar **datos relativos al balance energético** de la ciudad de Madrid.
6. Realizar **obras de instalaciones de energías renovables, infraestructura de recarga de vehículos eléctricos, sistemas de climatización** de bajas emisiones y otras actuaciones de eficiencia energética en los edificios y centros

Marco jurídico

1. Acuerdo de adopción de medidas para la optimización energética en el Ayuntamiento de Madrid y sus OOA (acuerdo de Junta de Gobierno de la Ciudad de Madrid de 2 de junio de 2010)
2. Acuerdo del 16 de junio 2022 de medidas urgentes en materia de ahorro y eficiencia energética en el Ayuntamiento de Madrid y sus OOA

1. Impulso de la implantación de **buenas prácticas en eficiencia energética**
2. Realización de **estudios energéticos por tipología de edificios**
3. Definición de un **procedimiento** para abordar las medidas de **inversión**
4. Impulso de la **formación y sensibilización** en eficiencia energética
5. Incorporación de nuevos requisitos de ahorro y **eficiencia** energética en **contratación municipal**
6. Instalación de **sensores** que **monitoricen** en todo momento el **consumo** energético de edificios, dependencias o instalaciones cuyo consumo de energía agregada anual supere los **300 MWh**

Marco estratégico

Estrategia de Sostenibilidad Ambiental Madrid 360





2 | Balance Madrid 360



2.11. Eficiencia energética y sostenibilidad

El Ayuntamiento, en línea con los objetivos de Madrid 360 promueve la **eficiencia energética, la electrificación de la demanda y las energías renovables**, como los tres pilares clave de la transición energética reflejados en la Hoja de ruta hacia la neutralidad climática para reducir las emisiones en nuestra ciudad.

- Principales hitos
- Puesta en marcha del **portal web** que informa del **consumo y generación de energía en edificios y empresas municipales**
- Renovación del alumbrado de la M-30
- Instalación de **720 paneles fotovoltaicos** de la **Estación Sur** de Méndez Álvaro
- Iniciativa **Madrid 360 Solar** para promover el autoconsumo energético y la generación de electricidad a partir del sol
- **Bonificación del 50% del IBI** a edificios que instalen sistemas para el aprovechamiento de la energía solar
- Creación de la **Oficina Verde** del Ayuntamiento de Madrid
- **Plan Rehabilita Madrid 2023**
- Subvenciones para la **instalación de paneles solares en mercados municipales y galerías de alimentación**

2 | Balance Madrid 360



2.11. Eficiencia energética y sostenibilidad (cont.)

[Link a los indicadores del ámbito](#)

En la actualidad, el Ayuntamiento de Madrid cuenta con un total de 151 instalaciones fotovoltaicas, que produjeron en su conjunto un total de 4 GWh en 202.

Además, el Ayuntamiento tiene como objetivo incrementar las instalaciones fotovoltaicas. Otras actuaciones que se han puesto en marcha son:

- Instalación de **720 paneles fotovoltaicos de la Estación Sur de Méndez Álvaro** que evitarán la emisión de 193 toneladas de CO2 al año. Con esta tecnología se conseguirá energía eléctrica para el autoconsumo de la propia estación. Se calcula que de promedio se obtendrá un 13 % de energía
- Puesta en marcha del **portal web** que informa del **consumo en edificios municipales** del Ayuntamiento
- **Monitorización energética** de 230 edificios municipales con más de 3.000 sensores instalados

2.11.1. Contratos, acuerdos y estudios

- Convocatoria en 2023 del nuevo **acuerdo marco de eficiencia energética** (28M€) para el estudio, propuesta y ejecución de medidas de eficiencia energética, instalaciones fotovoltaicas e infraestructura de vehículos eléctricos en edificios municipales

- Adjudicado en agosto de 2020 el contrato de suministro de electricidad para los edificios y equipamientos municipales del Ayuntamiento y organismos autónomos, que debe proceder de fuentes de energía 100% renovables

- Acuerdo en materia de ahorro y eficiencia energética en los edificios e instalaciones municipales, que supondrá un ahorro anual de 1 millón de euros en las partidas de gas y energía eléctrica

- AENOR ha acreditado los estándares de calidad del sistema de gestión energética del Ayuntamiento conforme a la Norma ISO 50001 implantado en 71 centros municipales (bibliotecas, centros culturales y centros deportivos). Madrid es así la ciudad española con más certificaciones de eficiencia energética en sus edificios

- **Renovación del alumbrado de la M-30:** el alumbrado exterior se renovará con tecnología led. La licitación cuenta con un presupuesto base que supera los 25 millones de euros para mejorar la calidad de la iluminación, el consumo energético y la gestión de la instalación

- Desarrollo desde 2020 de **estudios de viabilidad técnica** y económica para identificar los modelos de consumo energético



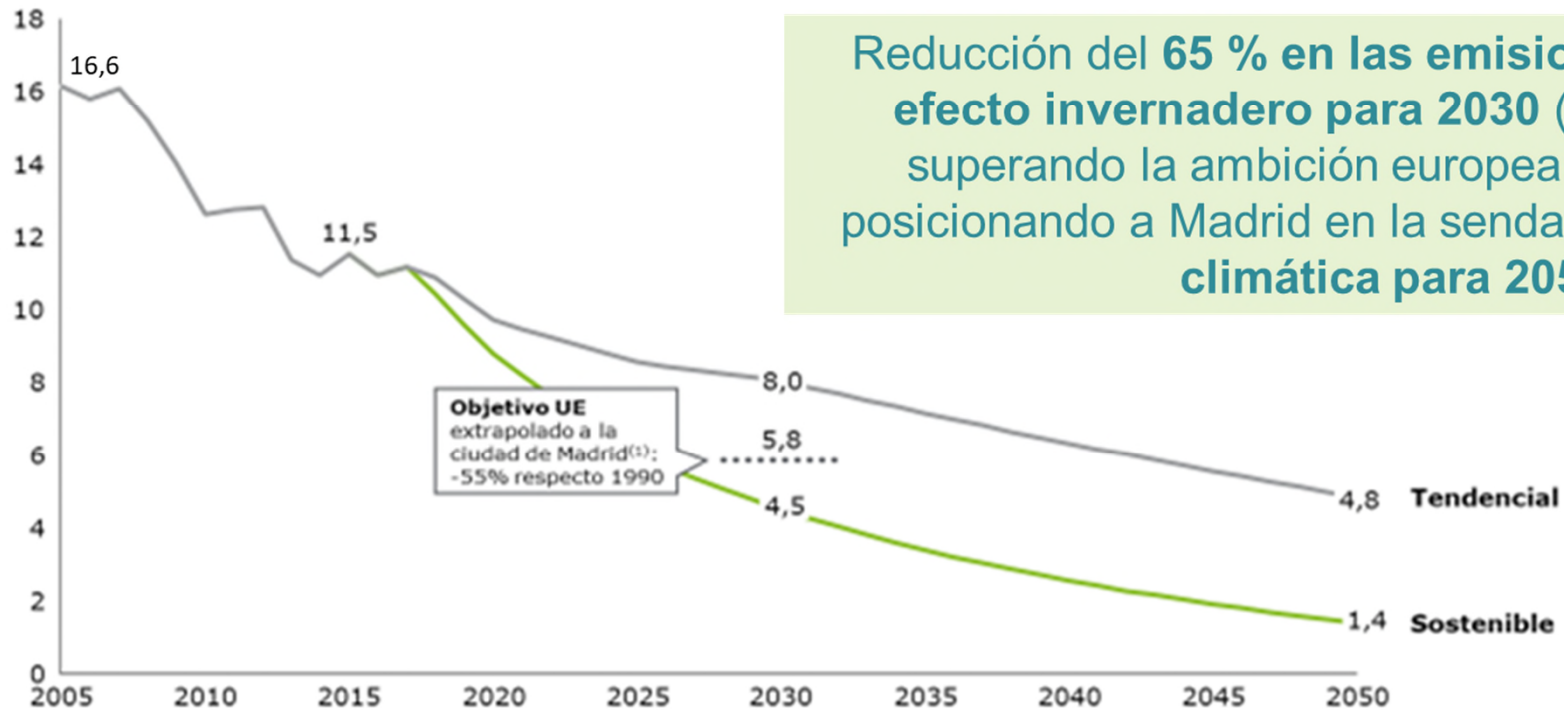


La **monitorización energética** también se enmarca en los objetivos municipales contemplados en la **Hoja de Ruta hacia la neutralidad climática en 2050**



III. Objetivos de la Hoja de Ruta

Emisiones por escenario 2005-2050
(Mt CO₂eq)



Reducción del **65 %** en las emisiones de gases de efecto invernadero para **2030** (respecto 1990), superando la ambición europea en 10 puntos y posicionando a Madrid en la senda de la **neutralidad climática para 2050**

(1): La UE establece un objetivo de reducción de emisiones a nivel europeo del 55% del nivel de 1990 - aplicando dicho criterio a la ciudad de Madrid, el objetivo de emisiones a 2030 debería ser menor a 5,8 Mt CO₂eq (emisiones totales ciudad de Madrid en 1990: 12,95 Mt CO₂eq)
Fuente: Ayuntamiento de Madrid; PNEC

MONITORIZACIÓN ENERGÉTICA

Objeto

Proveer información sobre parámetros energéticos de una instalación para optimizar la gestión de los consumos energéticos y producción de energía.

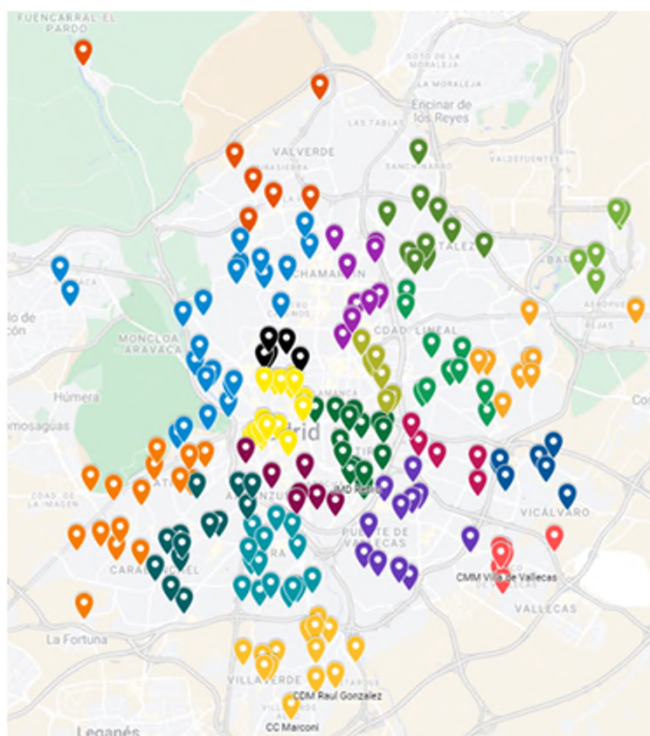
Ventajas

1. Medición de parámetros clave de una instalación, el control de la calidad del suministro
2. Obtención de indicadores energéticos y económicos
3. Sectorización de consumos
4. Comparativa dentro de una misma sede o entre distintas sedes
5. Emisión de informes de eficiencia energética con diagnósticos y propuestas de actuación para la implantación de medidas de gestión y de inversión de eficiencia y ahorro energético
6. Herramienta de utilidad para la implantación de un sistema de gestión energética ISO 50001 y para la realización de auditorías y estudios energéticos.
7. Permitirá establecer la línea base de consumos y calcular los ahorros energéticos procedentes de la gestión energética y de MAES
8. Control en la gestión, uso y funcionamiento de las instalaciones consumidoras de energía y de producción
9. Ahorros energéticos y económicos

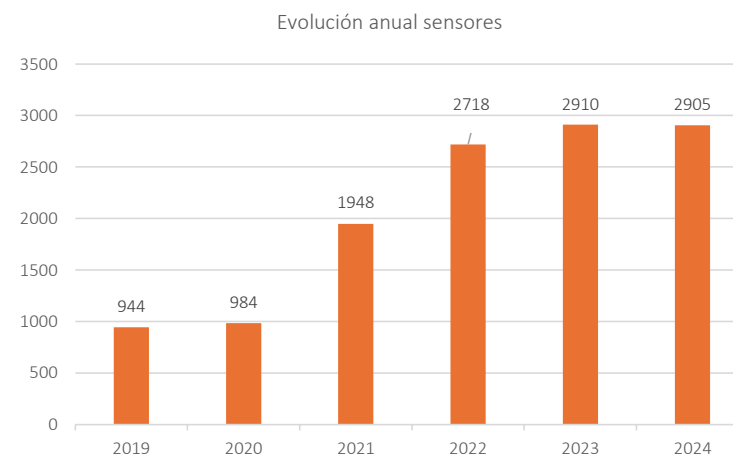
ANTECEDENTES

El sistema de monitorización se inicia en **2015** con 7 bibliotecas y 22 sensores

Actualmente existen **222 instalaciones** monitorizadas mediante **2.905** puntos de medida



Categoría	Nº de centros	Nº de sensores
Bibliotecas	20	227
Centros Administrativos	24	411
Centros Complejos	11	376
Centros Culturales	50	529
Centros Deportivos	51	1036
Centros Docentes	28	134
Centros Sociales	16	49
Otros usos	13	39
Seguridad	9	104
Total general	222	2905



AHORROS ENERGETICOS: 11,13 %



MADRID

urbanismo,
medio ambiente
y movilidad

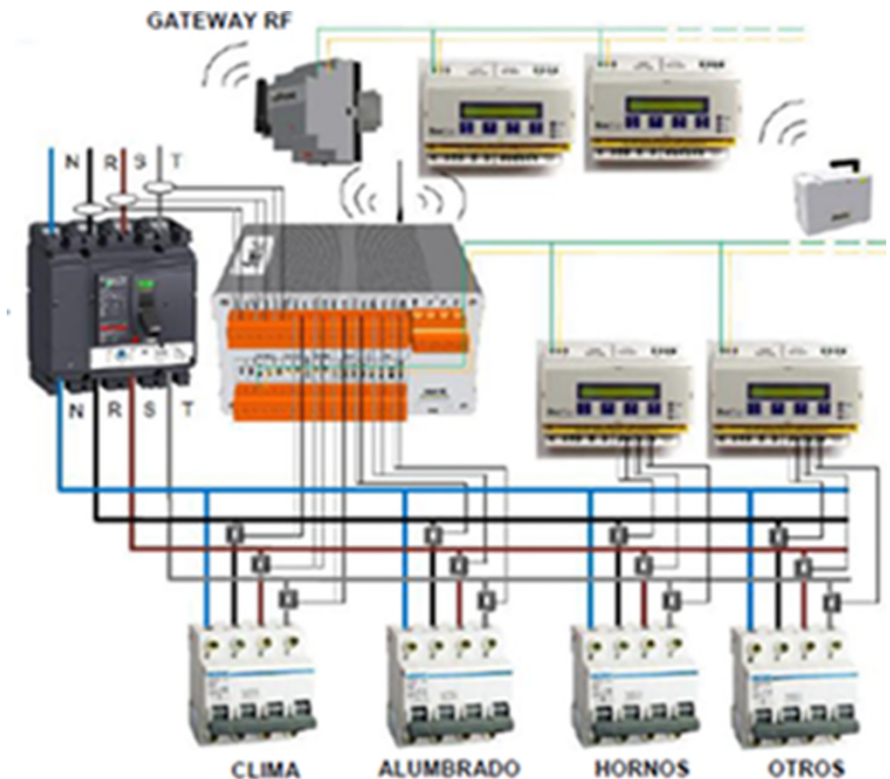
Dirección General de Sostenibilidad
y Control Ambiental
Subdirección General de Energía
y Cambio Climático

SITUACIÓN ACTUAL

CONTRATO: N.º Expediente 300/2024/00482

CONTRATO ABIERTO MIXTO DE SERVICIOS DE GESTIÓN ENERGÉTICA CON SUMINISTROS E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE MONITORIZACIÓN EN INSTALACIONES DEL AYUNTAMIENTO DE MADRID Y SUS ORGANISMOS AUTÓNOMOS

- Inicio del contrato el 1 de febrero de 2025 hasta el 31 de enero de 2030 (vigencia 5 años) con el seguimiento de los puntos de medida existentes procedentes de la ejecución de contratos basados celebrados con una contratación anterior (acuerdo marco, expediente n.º: 300/2017/01334)
- Se tiene previsto llegar a monitorizar hasta 4.380 puntos a enero 2030.
- Prestaciones: suministro, instalación y servicios de consultoría





MADRID

urbanismo,
medio ambiente
y movilidad

Dirección General de Sostenibilidad
y Control Ambiental
Subdirección General de Energía
y Cambio Climático

ALCANCE CONTRATO

El servicio de gestión energética y monitorización de consumos energéticos y otras variables dependientes, a realizar en las instalaciones y dependencias municipales contempla el siguiente alcance:

- a) Suministro e instalación de componentes, aparatos y equipamientos de monitorización que cumplan con las características técnicas contempladas en el pliego de prescripciones técnicas del presente contrato
- b) Servicio de gestión energética para todos los puntos de medida existentes o instalados a lo largo del contrato que incluye el coste de las comunicaciones y el de la prestación de la plataforma de almacenamiento y visualización de datos, posibles desarrollos de esta y las actividades formativas para su uso y manejo
- c) Servicio de consultoría de seguimiento energético para aquellas instalaciones o dependencias municipales donde exista un sistema de monitorización con equipos de medida ya instalados
- d) Servicio de consultoría de seguimiento energético para aquellas instalaciones o dependencias municipales donde se proceda mediante el presente contrato a suministrar e instalar nuevos equipos de monitorización o que existiendo equipos sean insuficientes para una gestión energética eficiente
- e) Servicios de consultoría de gestión y seguimiento energético con elaboración de informes técnicos con los resultados de la gestión energética realizada
- f) Identificación y definición y valoración de medidas de ahorro y eficiencia energéticas derivadas del seguimiento energético

**% de baja lineal sobre
cada uno de los precios
del 35%**

EQUIPOS MONITORIZACIÓN BÁSICOS (1)
CONCENTRADOR DE DATOS O DATALOGGER Gestión de hasta 20 dispositivos - Incluido almacenamiento mínimo de 2GB, fuente de alimentación y antena GPRS.
TRAFO partido hasta 200ª
TRAFO partido de 200A a 400ª
TRAFO partido de 400A a 800ª
SONDAS FLEXIBLES Rogowski
MEDIDORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA (Analizador trifásico)
ANTENA magnética RF 433 SMA 5dBi con 2m cable
EMISORES Y REPETIDORES DE RF (Gateway o pasarela de comunicaciones)
CONTADORES DE GAS membrana entre G-4 y G-6
CONTADORES DE GAS membrana entre G-16 y G-25
CONTADORES DE GAS membrana iguales o superiores a G-40
CONCENTRADORES DE PULSOS
SONDA DE TEMPERATURA Y HUMEDAD
SONDA DE CO2, TEMPERATURA Y HUMEDAD
UD. DE INSTALACIÓN TIPO Sonda MIXTA (T+Hr+IAQ) AMBIENTE
UD. DE INSTALACIÓN EQUIPO TIPO MEDIDOR DE ENERGÍA/EMISOR.
UD. DE INSTALACIÓN DATALOGGER Y PEQUEÑO EQUIPAMIENTO ASOCIADO
Tamaño para cubrir de 1 a 4 equipos de medida
Tamaño para cubrir de 5 a 10 equipos de medida
Tamaño para cubrir más de 10 equipos de medida
CONVERSOR RS232 - RS485 Pasarela TCP/IP a RS232 - RS422/RS485
SWITCH Suministro e instalación de switch en carril DIN, para 8 o más puertos, Ethernet TCP/IP, 10/100 Mbps
CONCENTRADOR DE DATOS O DATALOGGER Gestión de hasta 50 dispositivos- Incluido almacenamiento mínimo de 2GB, fuente de alimentación y antena GPRS.
CONTADORES TÉRMICOS Medidor Caudal Ultrasonidos Medidor Energía Térmica Ultrasonido Exterior no intrusivo
EQUIPAMIENTO LoRaWAN Gateway LoRaWAN Antena LoRaWAN Transmisor de COV, CO2, Temperatura y de Humedad ambiente LoRaWAN Transmisor de Pulsos 2 Entradas LoRaWAN
EQUIPAMIENTO NB - NARROWBAND TRAFO Transmisor de Temperatura y de Humedad Ambiente NB Transmisor de Pulsos - 2 entradas de pulsos NB Transmisor de Pulsos - ATEX 2 entradas de pulsos NB GAS

Dirección General de Sostenibilidad
y Control Ambiental
Subdirección General de Energía
y Cambio Climático

EQUIPOS DE MONITORIZACIÓN



MEJORAS DE LA NUEVA CONTRATACIÓN

Garantías

- Suministros: 6 años de garantía (2 años adicionales de garantía de los suministros de equipos a los cuatro años mínimos establecidos en el PPT)

Visualización de datos en la nueva plataforma de monitorización

- Reducción de 4 semanas en el plazo establecido de 4 meses como máximo para la visualización de los datos en la herramienta de monitorización. La plataforma estará operativa en unos 3 meses aproximadamente

Formación para uso y manejo de la herramienta de monitorización

- Ampliación de 8 horas al año para jornadas de formación, al número de horas mínimas establecidas en el PPT (4 sesiones al año con una duración mínima de 5 horas cada una)

Nuevas configuraciones

- Ampliación del número de horas adicionales en 300 horas para la totalidad del contrato destinado a la prestación de asistencia técnica para proyectos del Ayuntamiento relacionados con el objeto del presente contrato (número mínimo de horas de asistencia técnica de 150 horas): en total 450 horas de asistencia técnica
- Ampliación del número de horas adicionales en asistencia técnica en 300 horas al año destinadas a configuraciones y modificaciones de la plataforma de monitorización (un número mínimo de horas de asistencia técnica de 150 horas anuales) en total 450 horas
- Ampliación de las funcionalidades referidas a la inclusión en la herramienta de monitorización de las incidencias detectadas en el seguimiento energético

MEJORAS DE LA NUEVA CONTRATACIÓN: PROYECTO PILOTO “MADRID DIGITAL”

En el marco de su estrategia de transformación digital, Madrid Capital Digital, el Ayuntamiento de Madrid ha iniciado los trabajos para avanzar en la interoperabilidad de los dispositivos IoT y de las plataformas asociadas, incorporando los principales estándares y normas existentes en la industria como marco de referencia a la posterior definición de arquitectura -UNE178104, EIRA (Arquitectura Europea de Referencia de Interoperabilidad), eGovERA© y Smart Data Models-, y definiendo como centro experto IoT MADLAB en colaboración con la Universidad Politécnica de Madrid.

La empresa adjudicataria va a contribuir realizando 6 instalaciones piloto (el adjudicatario ha ofertado 4 instalaciones piloto adicionales a las mínimas exigidas por PPT) de sensores energéticos distintos de los contemplados por el presente contrato en sendos edificios o centros municipales conforme a la futura arquitectura de referencia global del Ayuntamiento de Madrid.

Para dichos cometidos se emplearán parte de las horas anuales de asistencia técnica.



PLATAFORMA DE MONITORIZACIÓN: MEJORAS DE LA NUEVA CONTRATACIÓN

La empresa adjudicataria deberá entregar la información o documentación precisa que facilite el acceso una versión de prueba (“demo”) de la herramienta de monitorización energética (HME) que contemple las funcionalidades y características generales descritas en el PPT, a efectos de visualizar la herramienta previamente a la contratación, con el fin de constatar que el licitador se encuentra en disposición de una plataforma de monitorización sin pretender que el órgano de contratación vaya a proceder a una comprobación y verificación completa y exhaustiva de la misma.

A estos efectos la oferta deberá incluir:

- enlace a la versión de prueba (“demo”) en sistemas que permitan visualizar las prestaciones de las mismas
- usuario y contraseña o mecanismo habilitado
- url exacta de acceso

Además, se anexará un documento que incluya la impresión de las pantallas principales a valorar.

Las versiones en pruebas deben permitir interactuar con la herramienta.

Además de lo anteriormente referido, una vez realizada la apertura del sobre correspondiente a los criterios no valorables en cifras y porcentajes y antes de proceder a la valoración, se convocará a las empresas licitadoras por si quieren llevar a cabo una sesión de demostración de la Plataforma propuesta.

PLATAFORMA MONITORIZACIÓN: GREENMETRICS

DASHBOARD

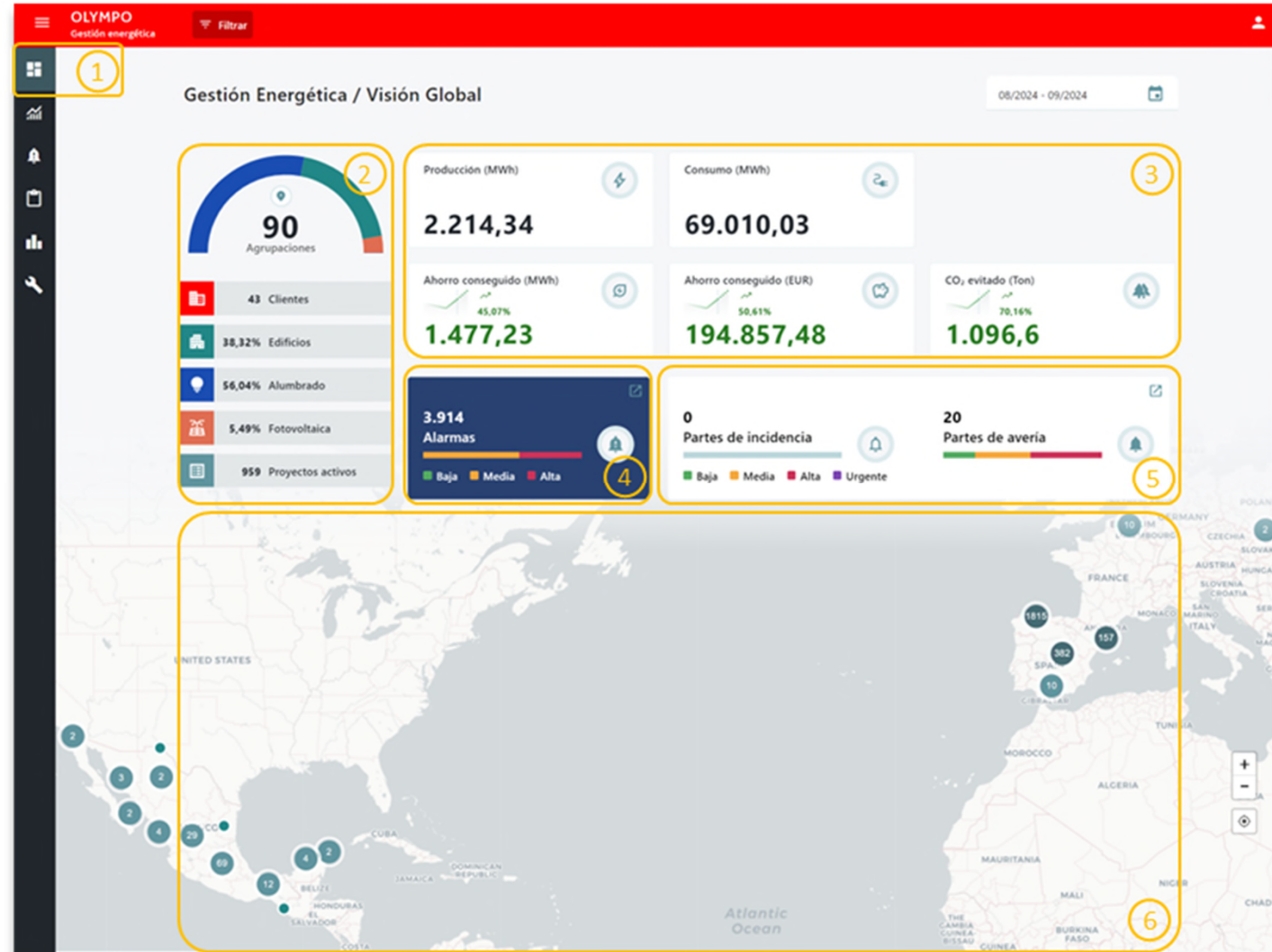
Este módulo (1) recoge el resumen de los datos relevantes del sistema de gestión energética.

Características

Los indicadores generales (2) muestran un resumen cualitativo de la caracterización de la plataforma.

Los principales KPIs (3) representan las variables más importantes en el correcto seguimiento del proyecto. Pulsando sobre cualquiera de ellos, se abre un panel lateral que muestra una gráfica con su evolución temporal.

Así mismo, se muestra el recuento de alarmas activas y no atendidas (4) y partes abiertas (5) según su prioridad. Ambos elementos cuentan accesos directos a sus respectivos módulos.





MADRID

urbanismo,
medio ambiente
y movilidad

Dirección General de Sostenibilidad
y Control Ambiental
Subdirección General de Energía
y Cambio Climático

PLATAFORMA DE MONITORIZACIÓN: AHORROS ENERGÉTICOS ASOCIADOS

CERTIFICADOS CAES

Colaboración y asistencia técnica para recopilar la información y las condiciones exigidas para cumplir con los principios y la metodología de cálculo de ahorro de energía establecidos por el **Real Decreto 36/2023**, de 24 de enero, por el que se establece un **sistema de Certificados de Ahorro Energético**, con objeto a que las actuaciones de eficiencia energética a ejecutar por el presente lote pueden estar reconocidas mediante los CAE, incluyendo la certificación del sistema de monitorización objeto del presente contrato.



MADRID

urbanismo,
medio ambiente
y movilidad

PLATAFORMA DE MONITORIZACIÓN: NUEVOS CENTROS

Dirección General de Sostenibilidad
y Control Ambiental
Subdirección General de Energía
y Cambio Climático

Centro	Distrito
CC Montecarmelo	Fuencarral El Pardo
Centro Sociocultural Rafael de León	Fuencarral El Pardo
CC Puerta de Toledo	Centro
PARQUE DE BOMBEROS Nº 01 CHAMBERI/ CMM SANTA ENGRACIA	Chamberí
PARQUE DE BOMBEROS Nº 04 TETUAN	Tetuán
CDM TRIÁNGULO DE ORO	Tetuán
CC Bohemios	Villaverde
PARQUE DE BOMBEROS Nº 10 VILLAVERDE	Villaverde
Nave Boetticher	Villaverde
CSC Miguel de Cervantes	San Blas
BASE SAMUR Nº 17 VICALVARO/ PARQUE DE BOMBEROS Nº 13	Vicálvaro
CC Fuente de San Pedro Valderribas	Vicálvaro
CEIP MEJICO	Ciudad Lineal
CMM / RESIDENCIA ENF DE ALZHEIMER CARMEN LAFORET	Ciudad Lineal
CEIP MIGUEL BLASCO VILATELA	Ciudad Lineal
CENTRO DE DIA Y ALZHEIMER ESFINGE / CMM CANILLEJAS	San Blas
CSS CENTRO INTEGRADO PABLO CASALS	San Blas
CENTRO DE DIA Y ALZHEIMER CIUDAD PEGASO	San Blas
CEIP LA ALAMEDA	San Blas
Centro Cultural José Luis Sampedro	Latina
Puerta Abierta	Latina
PARQUE DE BOMBEROS Nº 12 LATINA	Latina
CEIP PERU	Carabanchel
CMM / CENTRO DE DIA FRANCISCO DE GOYA	Carabanchel
CEIP MAESTRO PADILLA	Carabanchel
CEIP PINAR DE SAN JOSE	Carabanchel
CEIP REPUBLICA DE ECUADOR	Carabanchel
CMM SAN VICENTE DE PAUL	Carabanchel
CEIP ANTONIO MACHADO	Carabanchel

PLATAFORMA DE MONITORIZACIÓN: ACUERDO MUNICIPAL 16 DE JUNIO 2022

APARTADO TERCERO

Contratos de obras de primer establecimiento, reforma o gran reparación de edificios, instalaciones e infraestructuras

Contratos de servicios cuyo objeto sea el mantenimiento de edificios e instalaciones, incluyendo las instalaciones urbanas como el alumbrado público, semáforos, sistemas de túneles urbanos, instalaciones hidráulicas ornamentales, instalaciones en galerías de servicios y otros similares,

Contratos de arrendamiento de edificios e instalaciones en los que esté incluido en la renta el pago de los consumos energéticos

..... La implantación, en el edificio, instalación o infraestructura, de sensores que monitoricen en todo momento el consumo energético de edificios, dependencias o instalaciones cuyo consumo de energía agregada anual estimada supere los **300 megavatio-hora (MWh)**, las variables relacionadas con el mismo y la producción de energía,.....

MUCHAS GRACIAS

Josefa Alonso García
Subdirección General de Energía y Cambio Climático
Área de Gobierno de Urbanismo, Medio Ambiente y Movilidad
Ayuntamiento de Madrid
eficienciaenergetica@madrid.es

Documento técnico para la aplicación de Acuerdo municipal de 16 de junio de 2022

Abril 2025

Acuerdo de 16 de junio de 2022 aprobado por Junta de Gobierno de la Ciudad de Madrid en su sesión de 16 de junio de 2022 por el que se aprueban medidas urgentes en materia de ahorro y eficiencia energética en el Ayuntamiento de Madrid y sus organismos autónomos

Art.3

- En los contratos de obras de primer establecimiento, reforma o gran reparación de edificios
- En los contratos de servicios cuyo objeto sea el mantenimiento de edificios e instalaciones
- En los contratos de arrendamiento de edificios e instalaciones en los que esté incluido en la renta el pago de los consumos energéticos

Se incluirá una cláusula que garantice que se incluirán

sensores que monitoricen en todo momento el consumo energético de edificios, dependencias o instalaciones cuyo consumo de energía agregada anual supere los 300 megavatio-hora (MWh), las variables relacionadas con el mismo y la producción de energía, así como su obligación de transmitir tales datos en tiempo real al sistema

Documento técnico para la aplicación del apartado 3

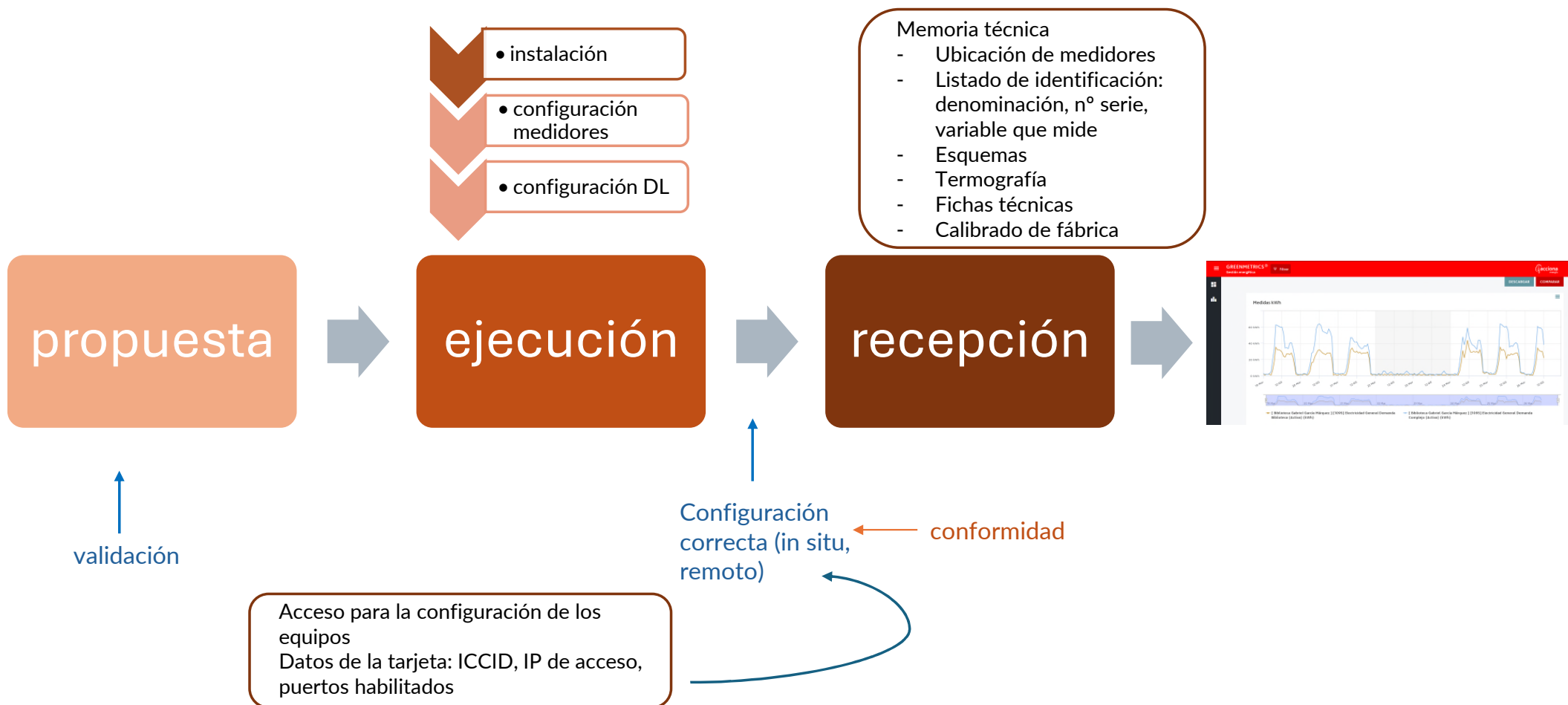
Requisitos generales

- Se excluyen los edificios actualmente monitorizados
- Aplica al suministro, ejecución y posterior mantenimiento
- Conexión a la plataforma y seguimiento se realiza desde la DG Sostenibilidad y control ambiental. La plataforma es única
- Mínimo: el IG de electricidad, el gas, instalación FV si hay y, siempre que sea posible el consumo principal (climatización). Sensor de T^a y humedad (CO₂)

Requisitos mínimos en las características técnicas de los equipos de monitorización

Anexo I. Características técnicas mínimas

Recomendaciones para el suministro, ejecución y recepción de la instalación



Recomendaciones para el mantenimiento de los equipos

- Plazo de garantía cuatro años
- Preventivo
- Correctivo: reparación, sustitución y renovaciones necesarias
- Reubicación, en caso que un sensor no genera información de utilidad
- Calibrado cada 5 años

Gracias!

eficienciaenergetica@madrid.es

Acciona Energía

Soluciones energéticas para el
Ayuntamiento de Madrid

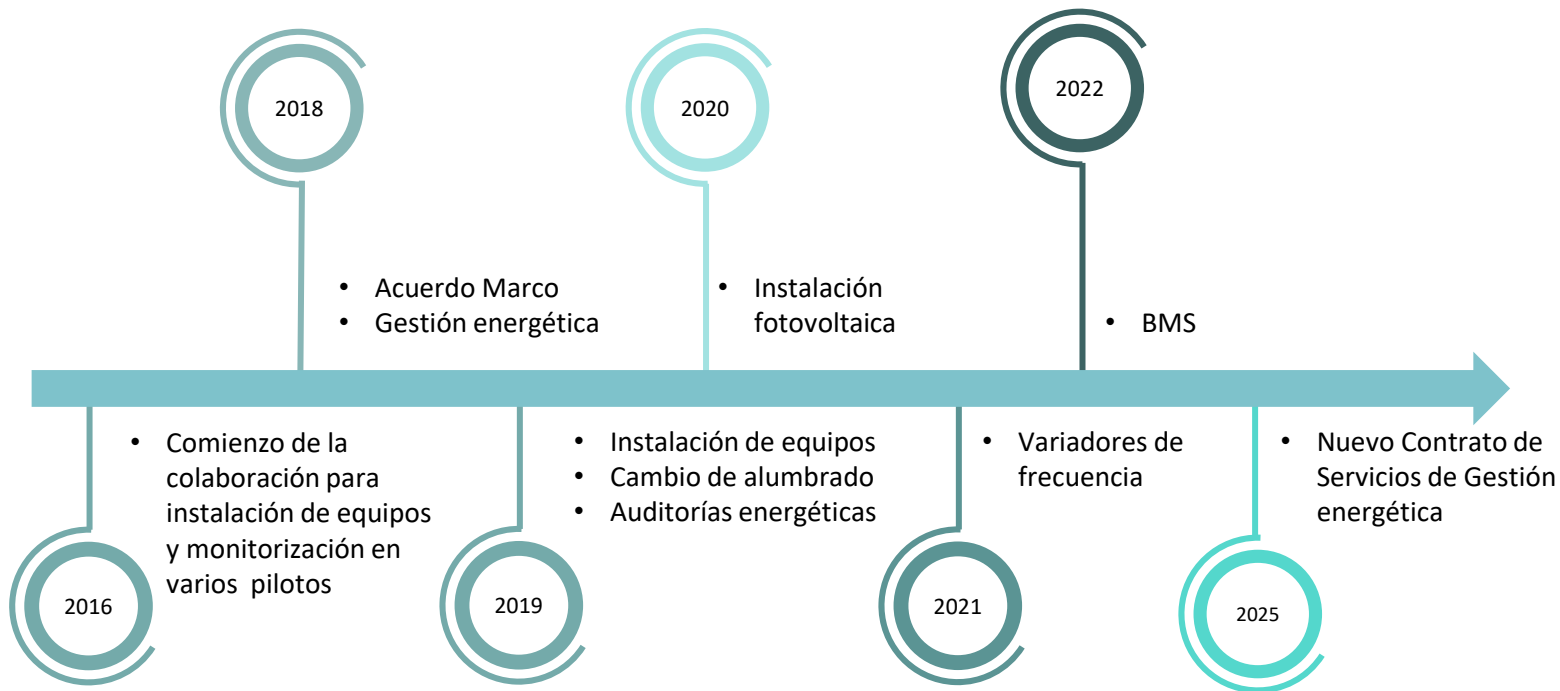
01

Colaboración en el ámbito de los servicios energéticos

Ignacio Asenjo

Director de Industria y Ciudades

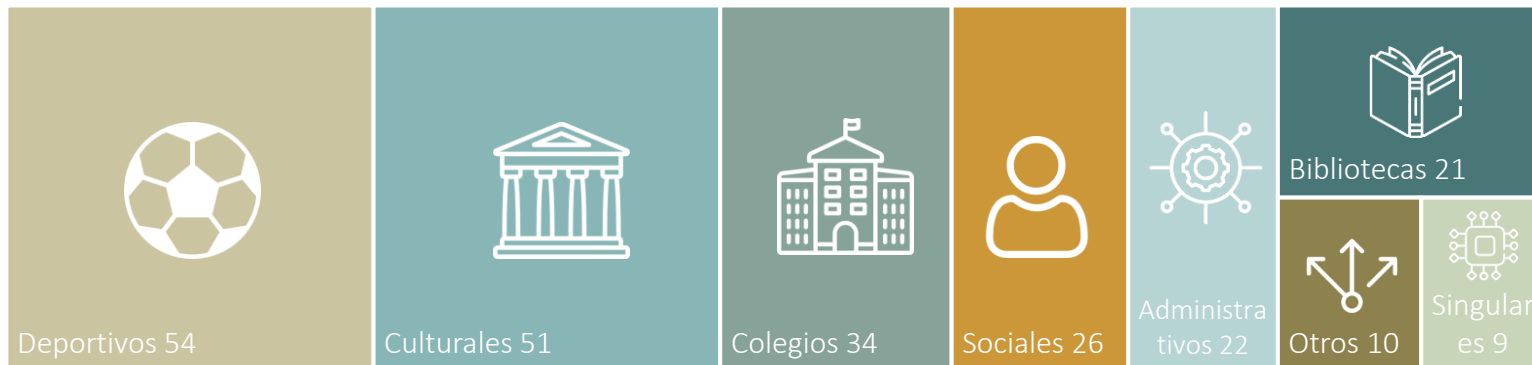
Trayectoria de colaboración con el Ayuntamiento de Madrid



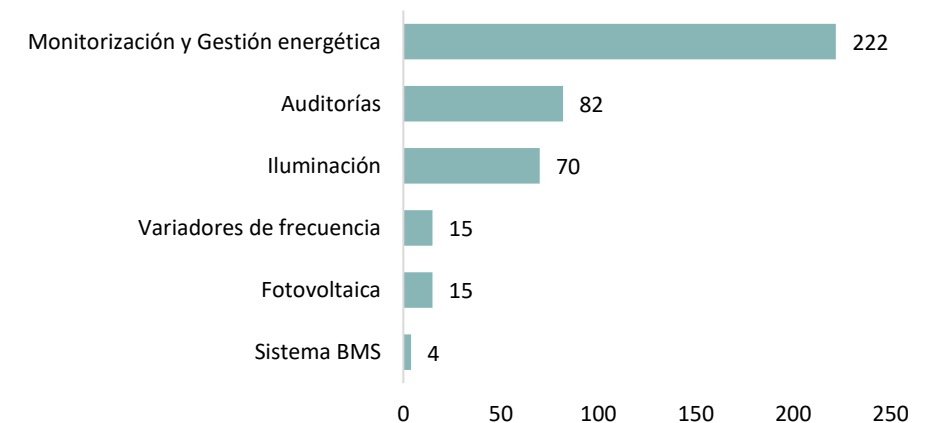
SERVICIOS PRESTADOS

- **Auditorías energéticas** e informe de estado de los edificios públicos
- **Auditorías específicas** de sistemas e instalaciones
- Instalación de **equipos de monitorización**
- Servicio de **gestión energética** desde el Centro de Control de Acciona (CECOSE)
- **Optimización de instalaciones:** iluminación, calefacción, fotovoltaica, variadores de frecuencia, mantas térmicas, etc.
- **Formación** de técnicos municipales, divulgación y difusión del proyecto.
- Soporte para integración en Portal web / plataforma **Smart City** del Ayto.

TIPOLOGÍA DE EDIFICIOS



Número de actuaciones



Principales números del Acuerdo Marco previo

En 5 años de contrato se ha conseguido...

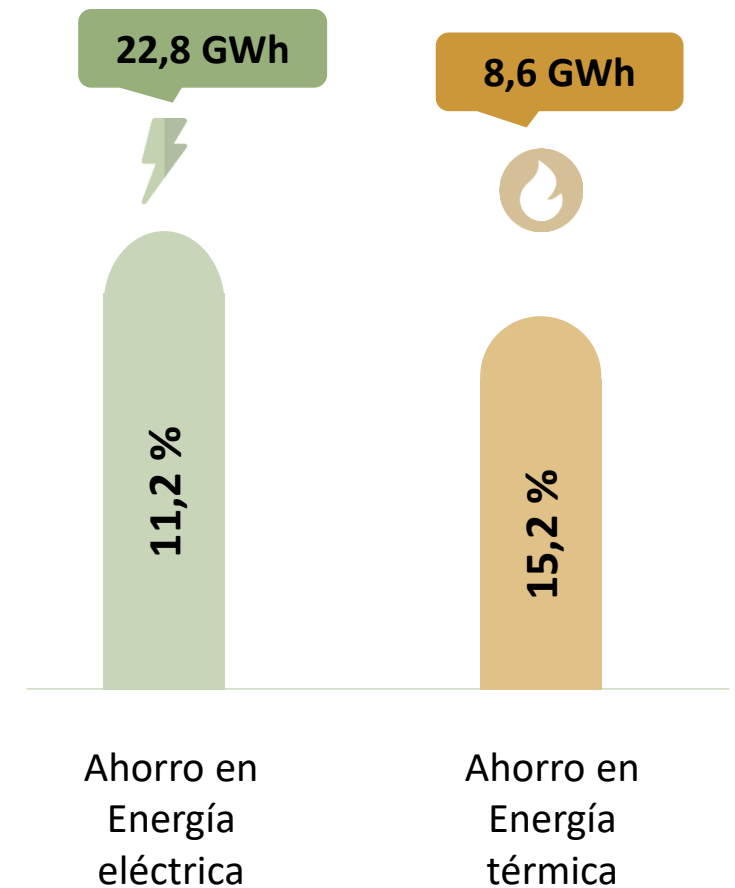
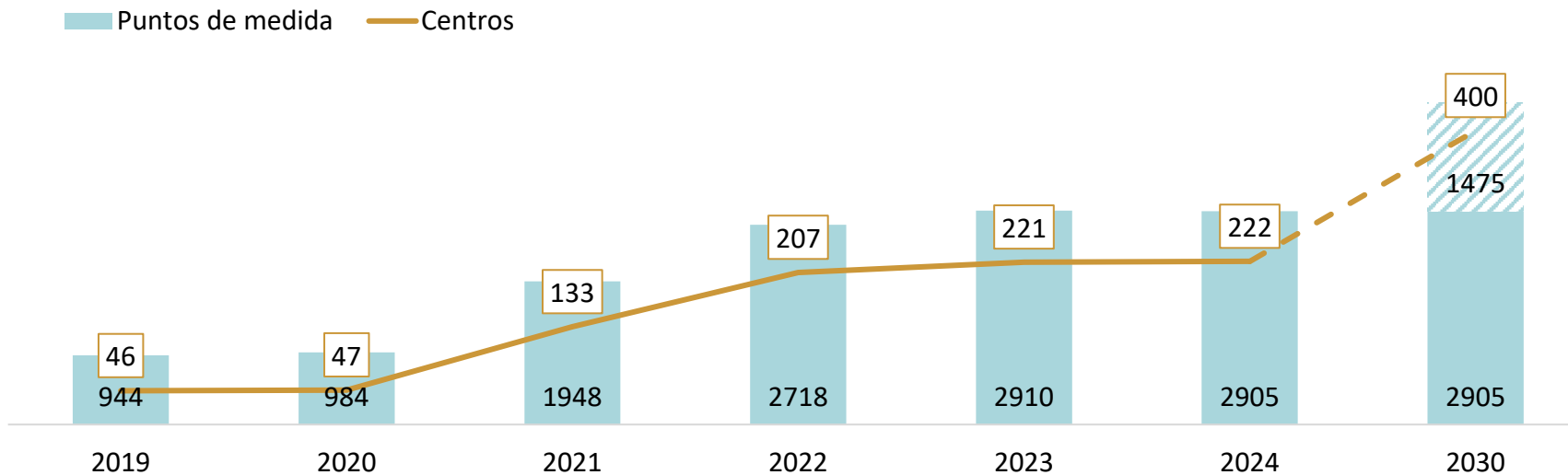


**AHORRO ENERGÉTICO
(ELECTRICIDAD+GAS)**
en monitorización y gestión
energética



AHORRO ENERGÉTICO
derivado de línea base de
consumo por tipología

Evolución de centros y puntos de medida en gestión energética



En los próximos 5 años de contrato se pretende llegar a cubrir todas las tipologías de edificios

Basándonos en nuestros 4 pilares fundamentales, en ACCIONA ayudamos a nuestros clientes a descarbonizar su negocio



FACILITY MANAGEMENT

- Limpieza
- Mantenimiento de instalaciones
- BPO
- Actividades auxiliares

1

Eficiencia energética

4

Movilidad eléctrica



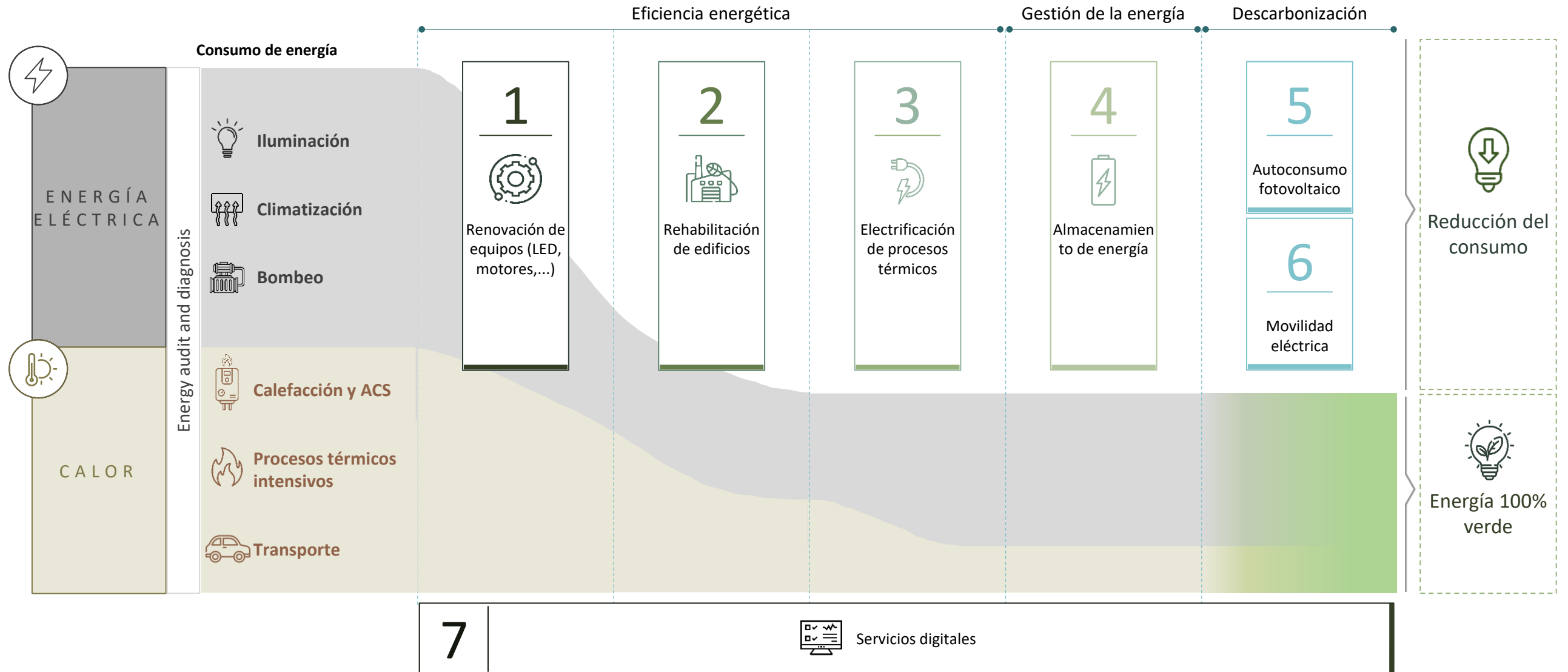
2

Suministro energía 100% renovable

3

Autoconsumo

Plan de descarbonización



02

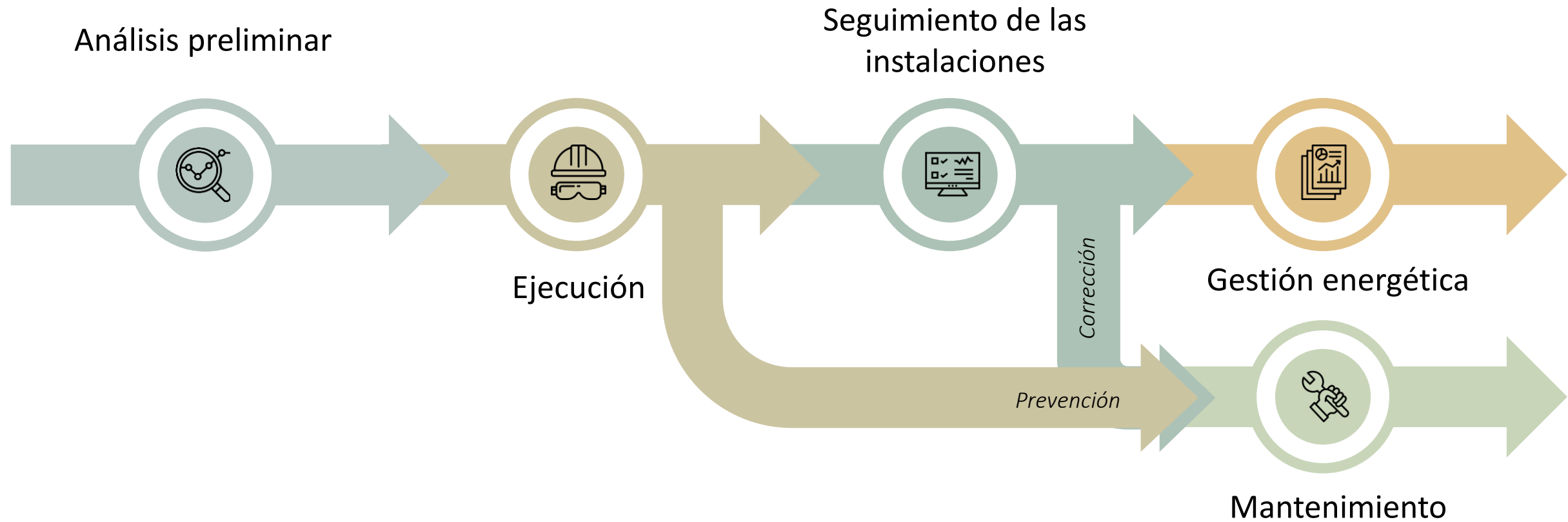
Instalaciones de monitorización energética

Guillermo López

Técnico de Ingeniería e Innovación

Monitorización y gestión energética

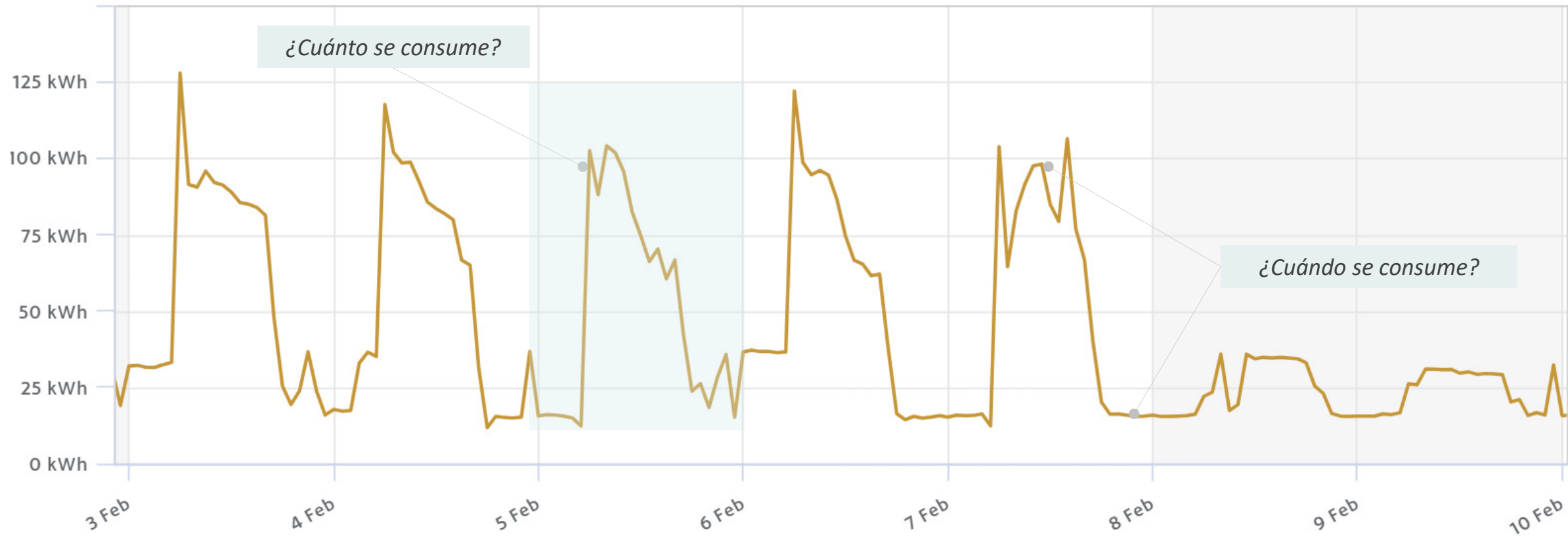
Diagrama de proceso



Monitorización y gestión energética

Análisis preliminar

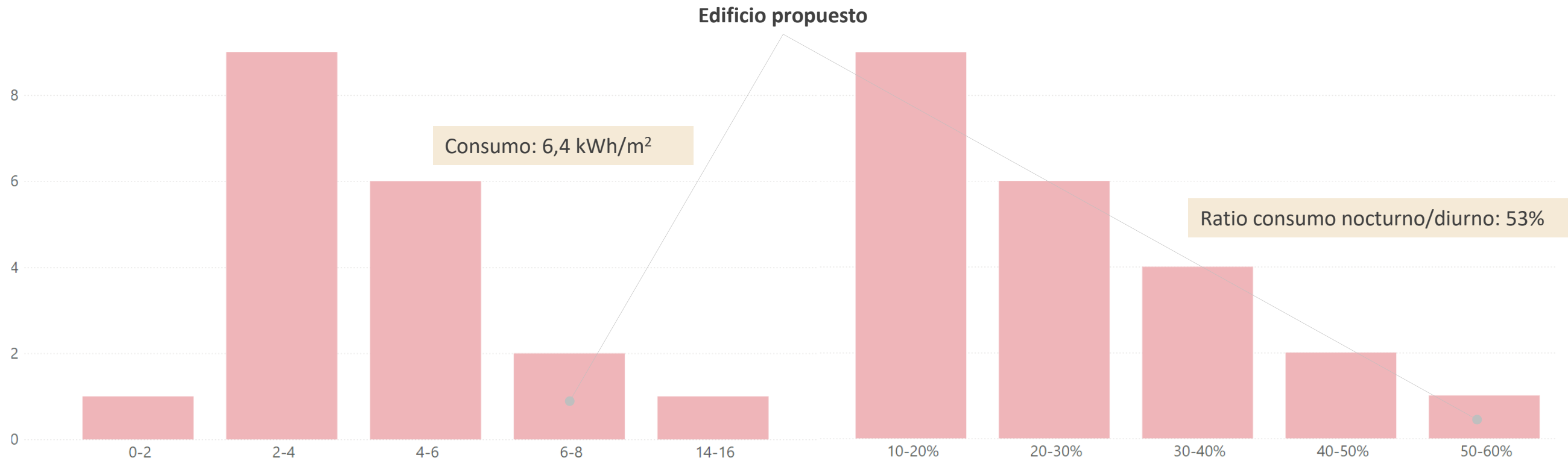
Selección de centros basado en un análisis estadístico con la muestra de centros del servicio de gestión energética.



Monitorización y gestión energética

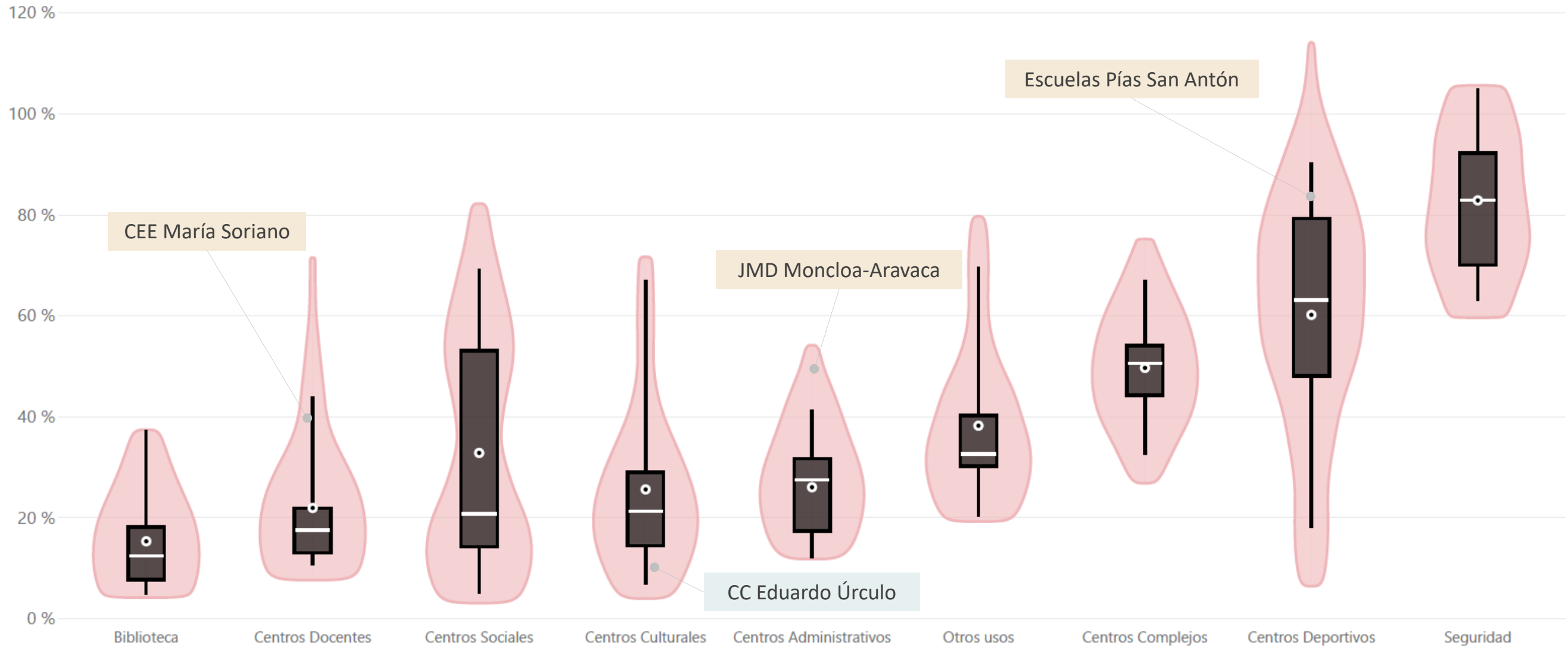
Análisis preliminar

Se comparan los indicadores del centro con aquellos de edificios con características similares en los que se hace gestión energética.



Monitorización y gestión energética

Análisis preliminar



Monitorización y gestión energética

Ejecución



Zonas representativas

Consumo y condiciones ambientales de zonas con mayor afluencia, como un salón de actos.



Funcionamiento del centro

Horarios y temporadas de uso de las instalaciones.
Actuaciones previstas sobre el edificio.



Estado de las instalaciones

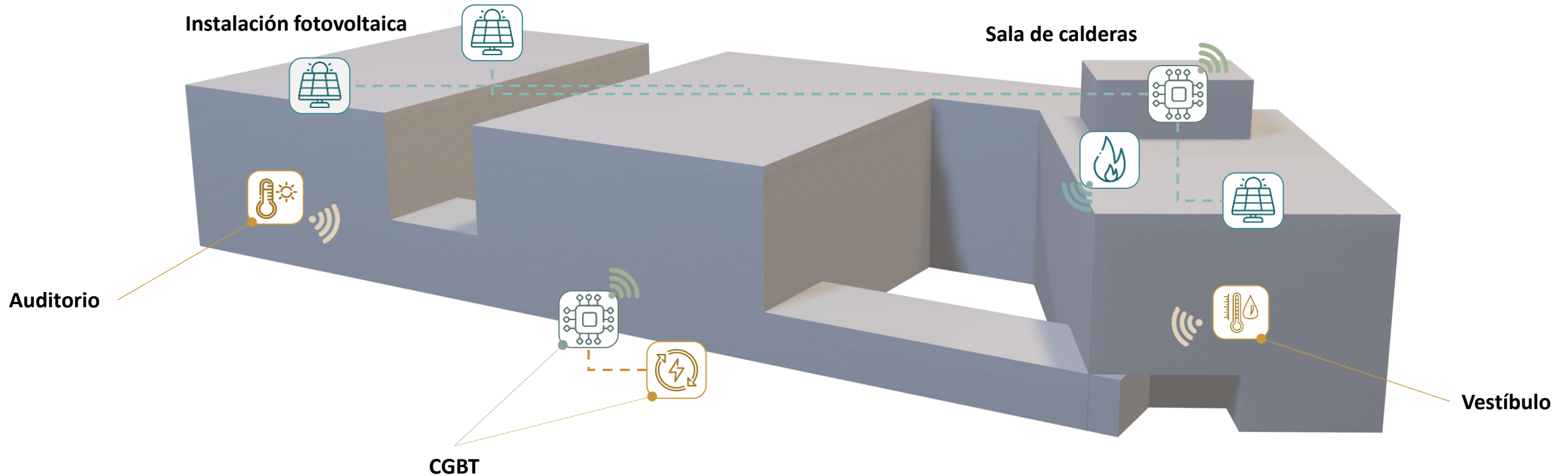
Programación de iluminación y equipos de clima.



-  Instalación fotovoltaica
-  Climatización
-  Calderas

Monitorización y gestión energética

Ejecución



Sonda ambiental
Temperatura y humedad



Contador de pulsos
Gas natural / Agua



Concentrador de datos
Recepción y procesado



Analizador de redes
Energía eléctrica

03

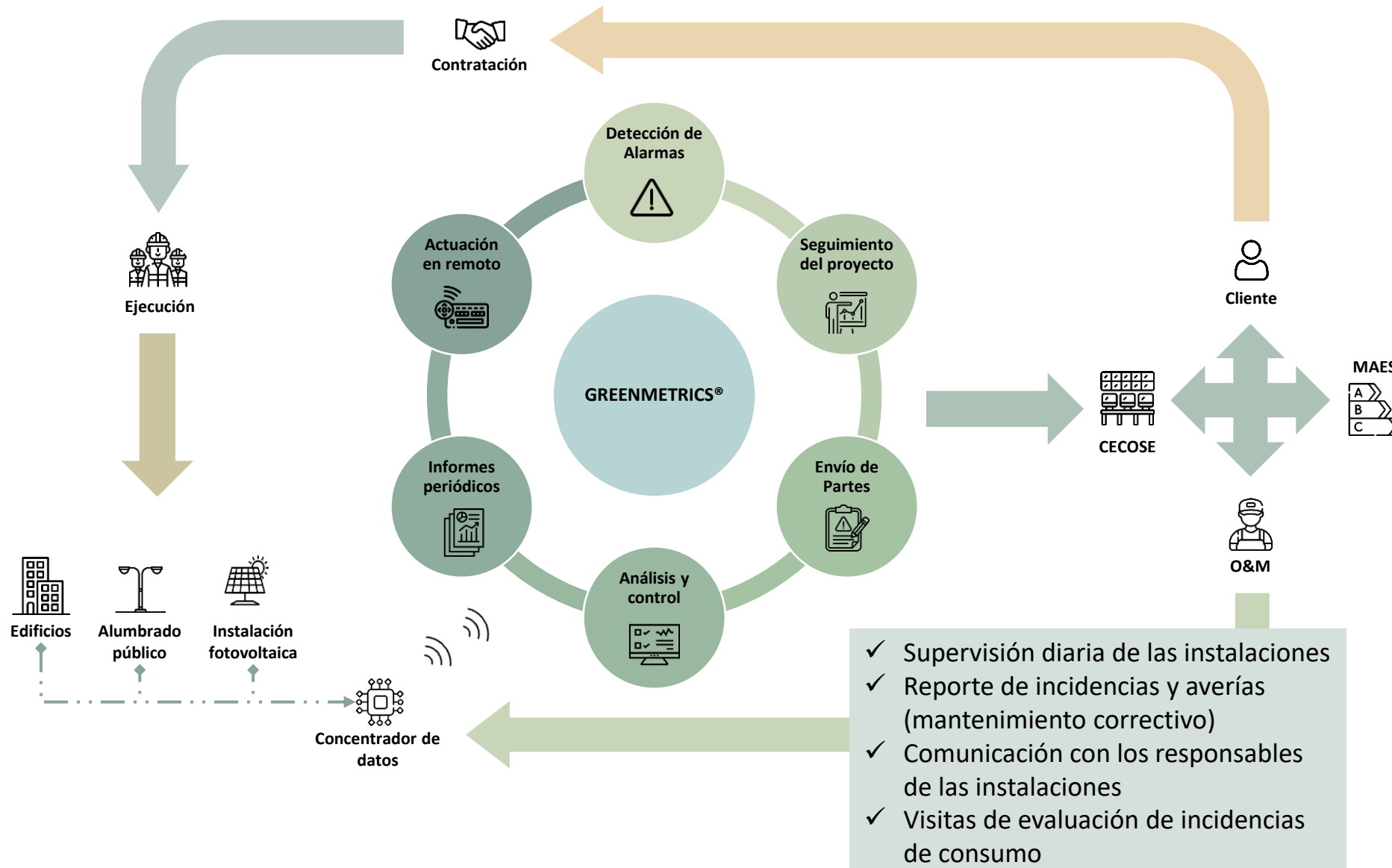
Sistema de gestión y control energético

Daniela Aquino

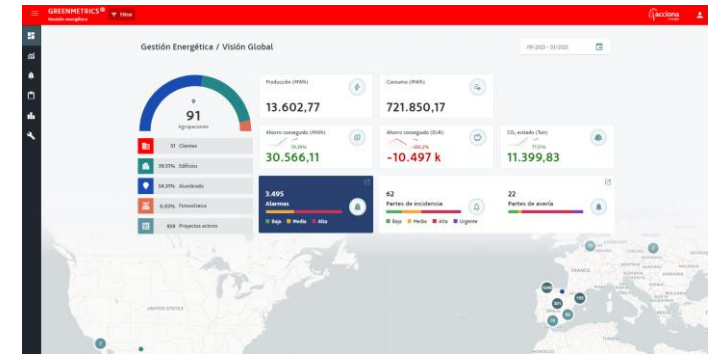
Responsable de Gestión Energética

Monitorización y gestión energética

Seguimiento de las instalaciones



- ✓ Supervisión diaria de las instalaciones
- ✓ Reporte de incidencias y averías (mantenimiento correctivo)
- ✓ Comunicación con los responsables de las instalaciones
- ✓ Visitas de evaluación de incidencias de consumo



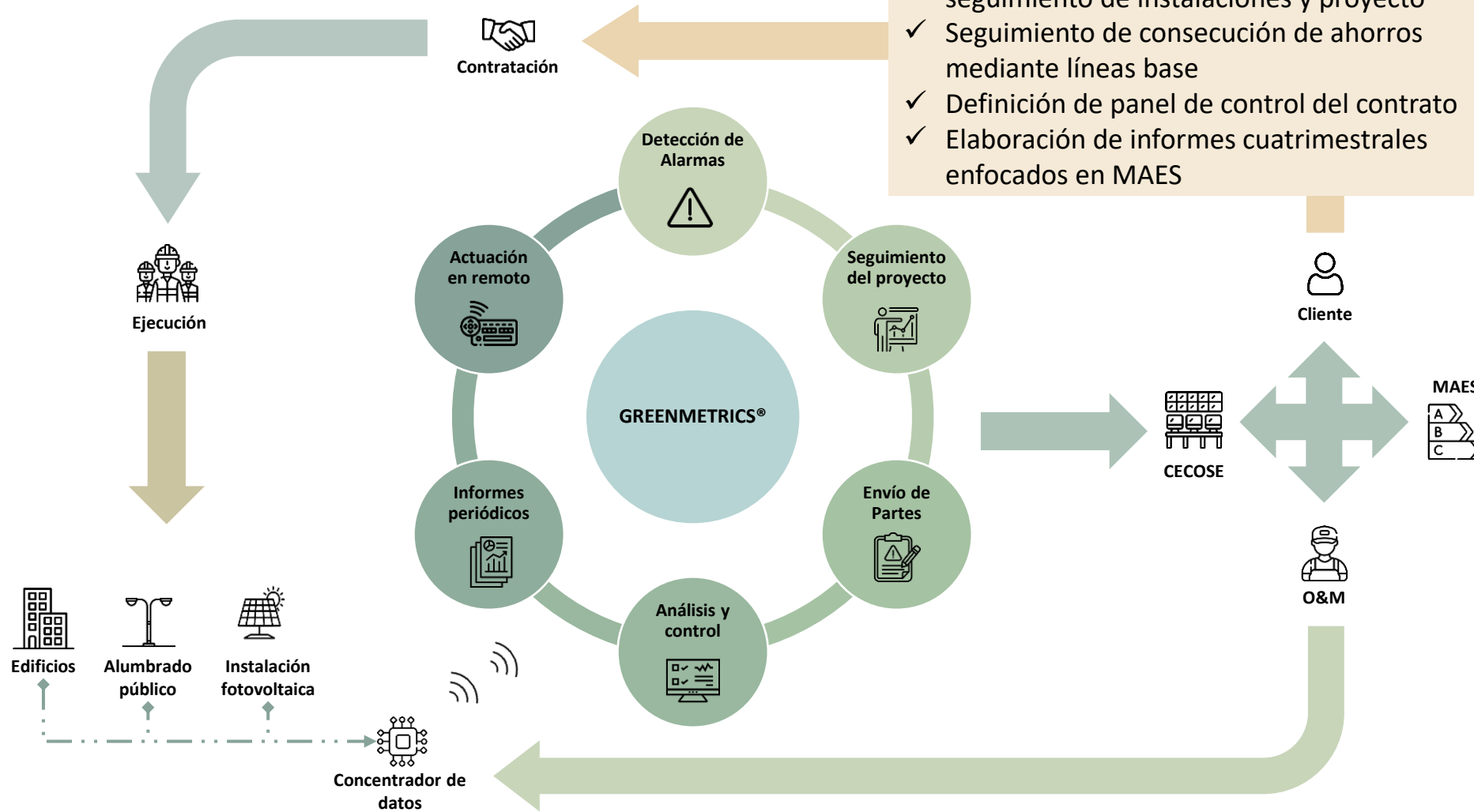
acciona energía | GREENMETRICS®



CECOSE (Centro de Control de Servicios Energéticos)

Monitorización y gestión energética

Gestión energética



Cuadro de control del contrato



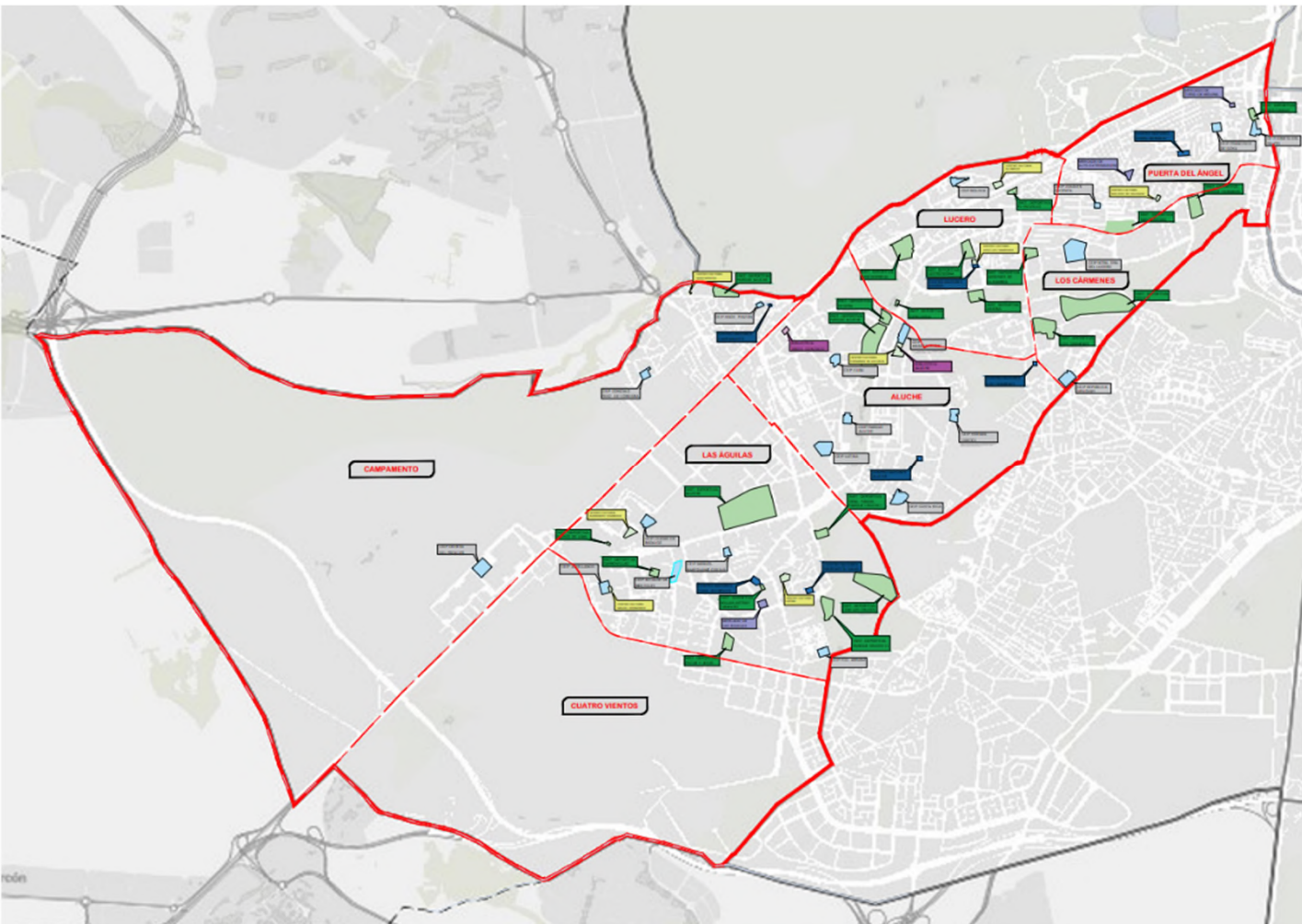


acciona

energía

Sistema de monitorización energética en las instalaciones municipales del Ayuntamiento de Madrid

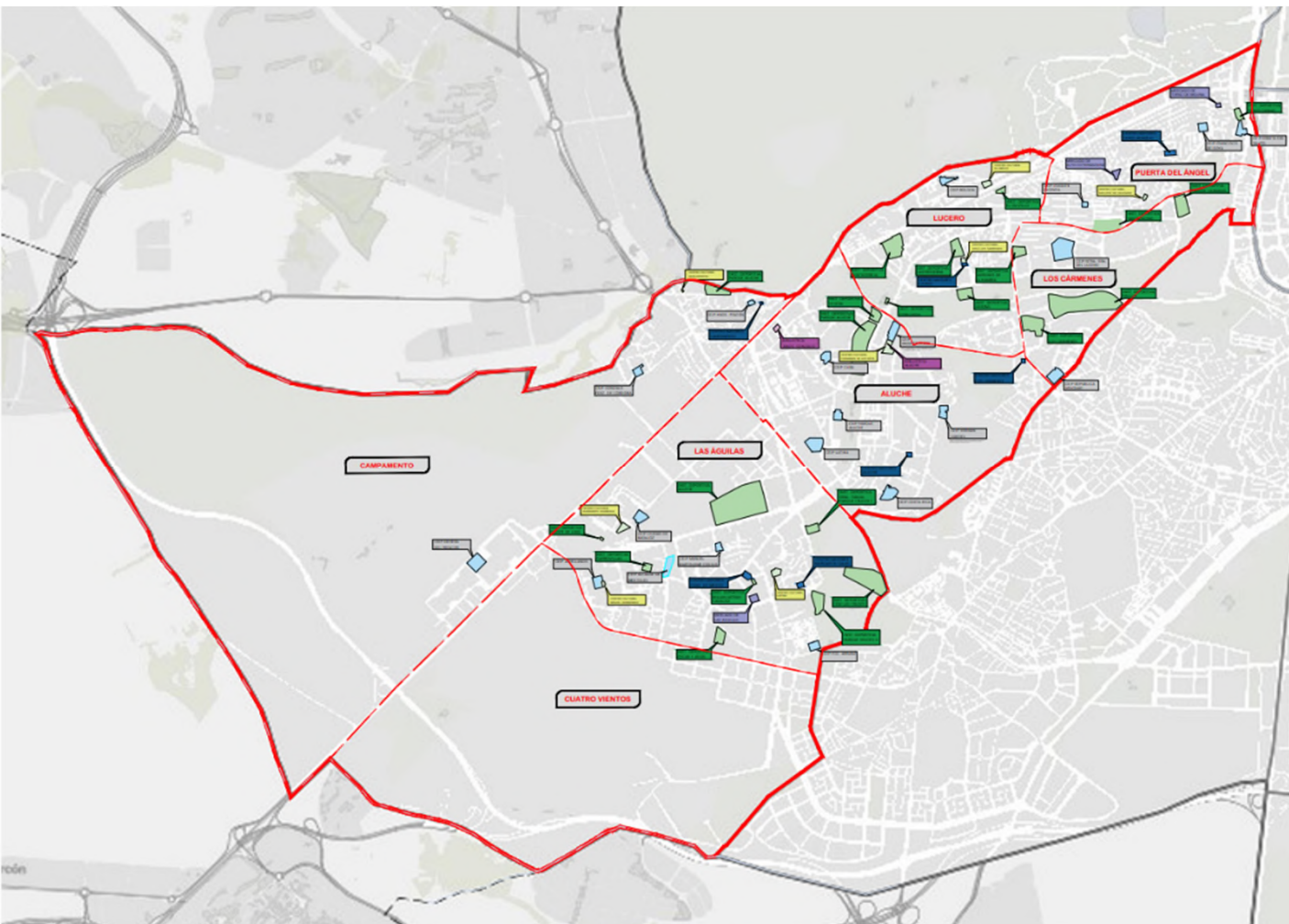
Distrito 10. Latina. Casos prácticos de la aplicación de la herramienta en centros municipales



Composición del Distrito:
108 centros

- 39 EDIFICIOS MUNICIPALES (CENTROS DE MAYORES, CENTRO DE ACOGIDA, BIBLIOTECAS, CENTROS DE DÍA, ETC.)
- 24 COLEGIOS
- 4 ESCUELAS INFANTILES
- 5 CENTROS DEPORTIVOS MUNICIPALES
- 36 INSTALACIONES DEPORTIVAS BÁSICAS

Distrito 10. Latina. Casos prácticos de la aplicación de la herramienta en centros municipales



MONITORIZADOS: 12 CENTROS

- 7 / 39 EDIFICIOS MUNICIPALES (CENTROS DE MAYORES, CENTRO DE ACOGIDA, BIBLIOTECAS, CENTROS DE DÍA, ETC.)

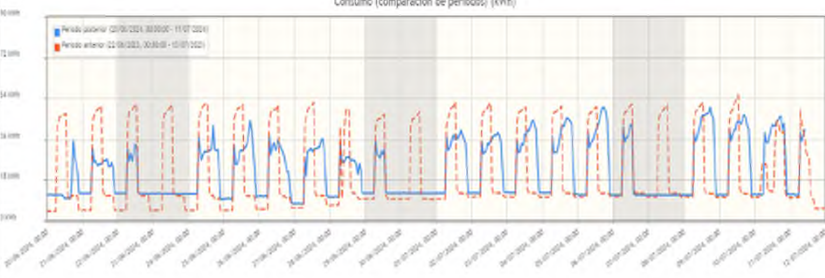
- 2 / 24 COLEGIOS

- 3 / 5 CENTROS DEPORTIVOS MUNICIPALES

[0195] CSC Almirante Churruca
[0196] CC Rosario de Acuña
[0478] CEIP Joaquín Dicenta
[0547] JMD Latina
[0631] CDM Aluche
[0658] CEIP Bolivia
[1069] CC Sara Montiel
[1073] CC Fernando de los Ríos y Biblioteca Aluche
[1140] CDM Gallur
[2148] CDM Las Cruces
[2178] Biblioteca Angel González
[2299] CD Gertrudis de la Fuente (Alhambra)

Distrito 10. Latina. Casos prácticos de la aplicación de la herramienta en centros municipales

Caso 1: Centro Cultural Rosario Acuña

PARTE DE INCIDENCIAS ▣ / AVERÍAS ▣			
ID: CCRDA_20240711_1			
PROYECTO	Monitorización en Centros Culturales del Ayuntamiento de Madrid		
UBICACIÓN	CC Rosario de Acuña		
CATEGORÍA	CLIMA	RELEVANCIA	ALTA
FECHA APERTURA	11/07/2024		
FECHA CIERRE			
COMUNICADO POR	Carlos García		
ENVIADO A	CC Rosario de Acuña		
ASUNTO	Cambios en horario de funcionamiento - Climatización		
DESCRIPCIÓN			
<p>Se observa en Climatización del CC Rosario de Acuña que, se ha producido un cambio en el horario de funcionamiento de este clima con respecto al año anterior. Este interruptor monitorizado se denomina Clima/Caldera y alimenta a ambos sistemas de climatización (tanto para frío como calor, que actualmente está funcionando en frío). En la gráfica se puede apreciar una comparación en el período entre el 20 de junio y el 11 de julio de 2023 (línea discontinua roja) y 2024 (línea continua azul) y se observa como en el año 2023 el consumo nocturno se mantenía sobre los 9,8 kWh - h y el consumo diurno iniciaba de 07:00 h hasta las 14:00 h; mientras que en el 2024 el consumo nocturno se mantiene sobre los 12,3 kWh - h y el consumo diurno inicia a las 07:00 h y finaliza a las 21:30 h. El sobreconsumo acumulado en este año es de 673,11 kWh para un incremento del 6,27%. ¿A qué se debe este cambio en el horario de funcionamiento de la climatización?</p>			
<p>Consumo (comparación de periodos) (kWh)</p> 			

Descripción:

Se observa en Climatización del CCRosario de Acuña que se ha producido un **cambio en el horario de funcionamiento** de este clima con respecto al año anterior.

Este interruptor monitorizado se denomina Clima/Caldera y alimenta a ambos sistemas de climatización (tanto para frío como calor, que actualmente está funcionando en frío).

En la gráfica se puede apreciar una comparación en el período entre el 20 de junio y el 11 de julio de 2023 (línea discontinua roja) y 2024 (línea continua azul) y se observa como en el año 2023 el consumo nocturno se mantenía sobre los 9,8kWh-h y el consumo diurno iniciaba de 07:00h hasta las 14:00h; mientras que en el 2024 el consumo nocturno se mantiene sobre los 12,3kWh-h y el consumo diurno inicia a las 07:00h y finaliza a las 21:30h.

El sobreconsumo acumulado en este año es de 673,11kWh para un incremento del 6,27%.

Distrito 10. Latina. Casos prácticos de la aplicación de la herramienta en centros municipales

Caso 1: Centro Cultural Rosario Acuña

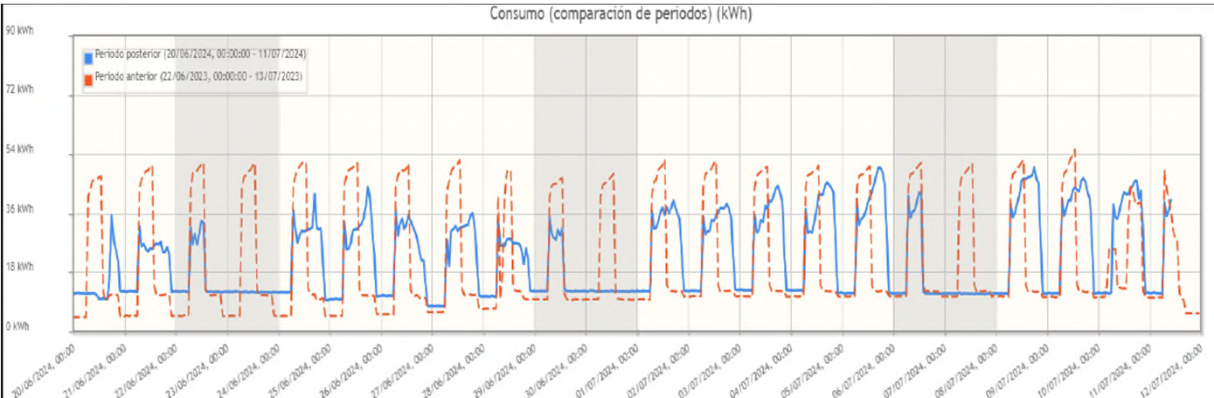
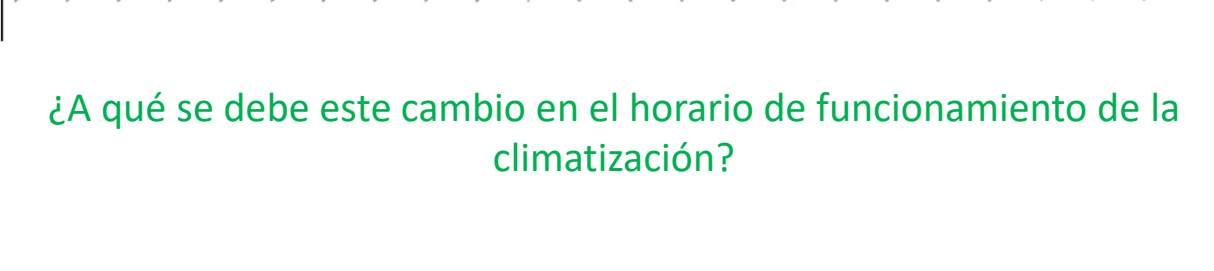
PARTE DE INCIDENCIAS ▣ / AVERÍAS ▣			
ID: CCRDA_20240711_1			
PROYECTO	Monitorización en Centros Culturales del Ayuntamiento de Madrid		
UBICACIÓN	CC Rosario de Acuña		
CATEGORÍA	CLIMA	RELEVANCIA	ALTA
FECHA APERTURA	11/07/2024		
FECHA CIERRE			
COMUNICADO POR	Carlos García		
ENVIADO A	CC Rosario de Acuña		
ASUNTO	Cambios en horario de funcionamiento - Climatización		
DESCRIPCIÓN			
<p>Se observa en Climatización del CC Rosario de Acuña que, se ha producido un cambio en el horario de funcionamiento de este clima con respecto al año anterior. Este interruptor monitorizado se denomina Clima/Caldera y alimenta a ambos sistemas de climatización (tanto para frío como calor, que actualmente está funcionando en frío). En la gráfica se puede apreciar una comparación en el período entre el 20 de junio y el 11 de julio de 2023 (línea discontinua roja) y 2024 (línea continua azul) y se observa como en el año 2023 el consumo nocturno se mantenía sobre los 9,8 kWh - h y el consumo diurno iniciaba de 07:00 h hasta las 14:00 h; mientras que en el 2024 el consumo nocturno se mantiene sobre los 12,3 kWh - h y el consumo diurno inicia a las 07:00 h y finaliza a las 21:30 h. El sobreconsumo acumulado en este año es de 673,11 kWh para un incremento del 6,27%. ¿A qué se debe este cambio en el horario de funcionamiento de la climatización?</p>			
			
			

Gráfico: Compara el consumo del año en curso con el año anterior.

¿A qué se debe este cambio en el horario de funcionamiento de la climatización?

Distrito 10. Latina. Casos prácticos de la aplicación de la herramienta en centros municipales

Caso 1: Centro Cultural Rosario Acuña

Respuesta: Este aviso ACTIVA a los servicios técnicos del distrito, que a través de la empresa de mantenimiento realiza las labores de inspección, comprobación, modificación de los parámetros u horarios

Resultado: Se modifican desviaciones en el consumo, se CORRIGEN anomalías y se consiguen AHORROS tanto en emisiones como en energía primaria consumida, lo que se traduce en → ahorro económico.

Distrito 10. Latina. Casos prácticos de la aplicación de la herramienta en centros municipales

Caso 2: Empleo de la monitorización para estudio de **aumento de potencia** en el Centro Cultural Fernando de Los Rios (CC) / Centro de Ayuda a la Droga-adicción (CAD)

Situación

Del Servicio de Contratación de la Energía y Eficiencia Energética del Ayuntamiento de Madrid nos trasladan penalizaciones por **exceder la potencia** contratada en el Centro Fernando de los Rios.

Se pide un aumento de potencia a compañía eléctrica y solicitan se instale un **centro de transformación**, con el importante sobrecoste que supone (entorno a 100K€).

El centro cultural está ubicado en la **misma parcela** que el CAD y la alimentación eléctrica de este último deriva de un cuadro interior en el centro cultural.

El centro cultural es uno de los edificios que tenemos monitorizados en el distrito así que hacemos un análisis de los datos de consumo eléctrico de los que disponemos, con el fin de ver si es viable y más rentable que el centro de transformación **plantear una acometida independiente** para el CAD.

Distrito 10. Latina. Casos prácticos de la aplicación de la herramienta en centros municipales

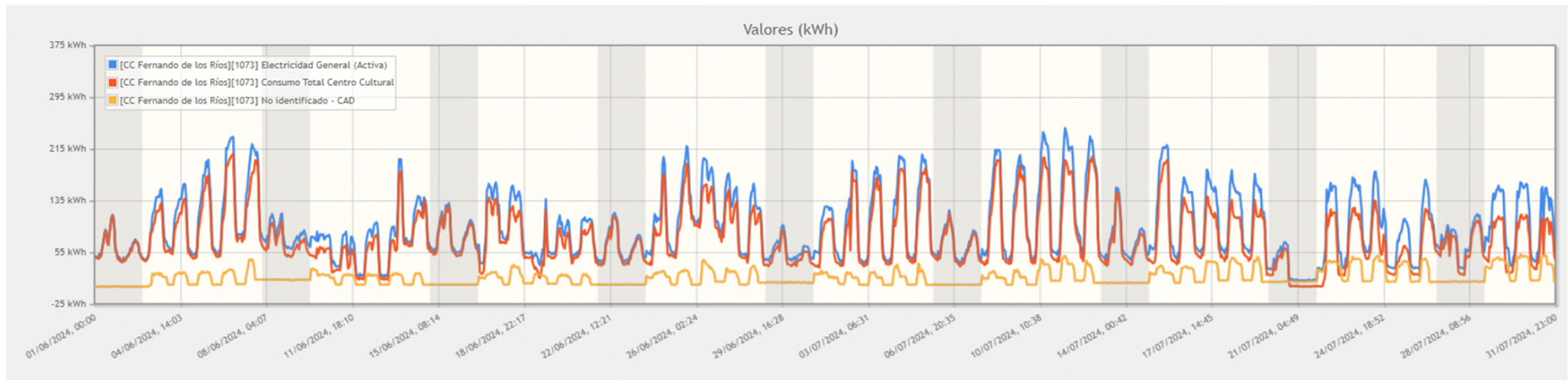
Caso 2: Empleo de la monitorización para estudio de **aumento de potencia** en el Centro Cultural Fernando de Los Rios (CC) / Centro de Ayuda a la Droga-adicción (CAD)

Los consumos comparados son los siguientes:

Electricidad General (Activa): CC +CAD

CAD: solo CAD

Consumo Total Centro Cultural= CC- CAD

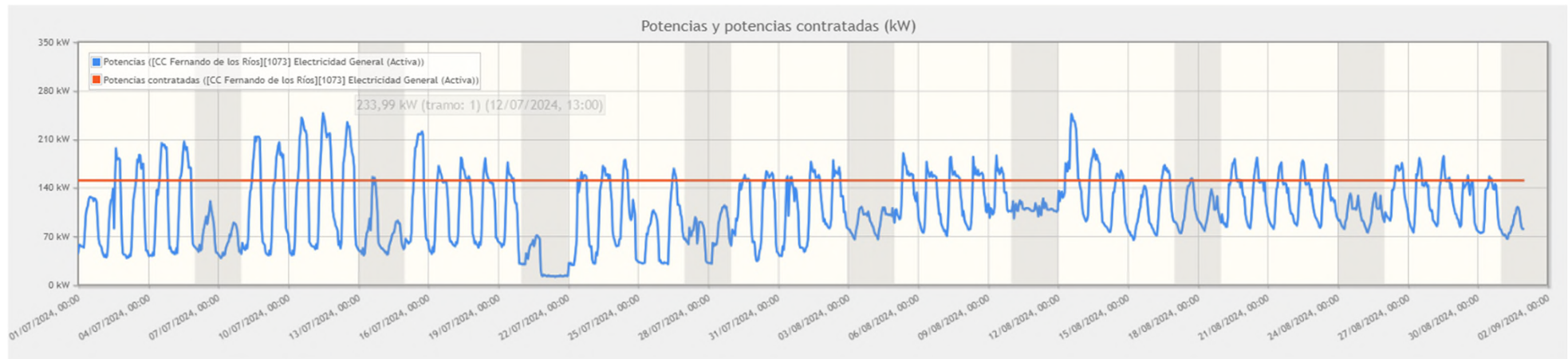


Distrito 10. Latina. Casos prácticos de la aplicación de la herramienta en centros municipales

Caso 2: Empleo de la monitorización para estudio de **aumento de potencia** en el Centro Cultural Fernando de Los Rios (CC) / Centro de Ayuda a la Droga-adicción (CAD)

En las siguientes gráficas la línea roja es la potencia contratada (150 kW). El tramo que hemos cogido es del 1 de julio hasta 31 de Agosto, época en la que hay más consumo eléctrico debido al funcionamiento de las máquinas de frío.

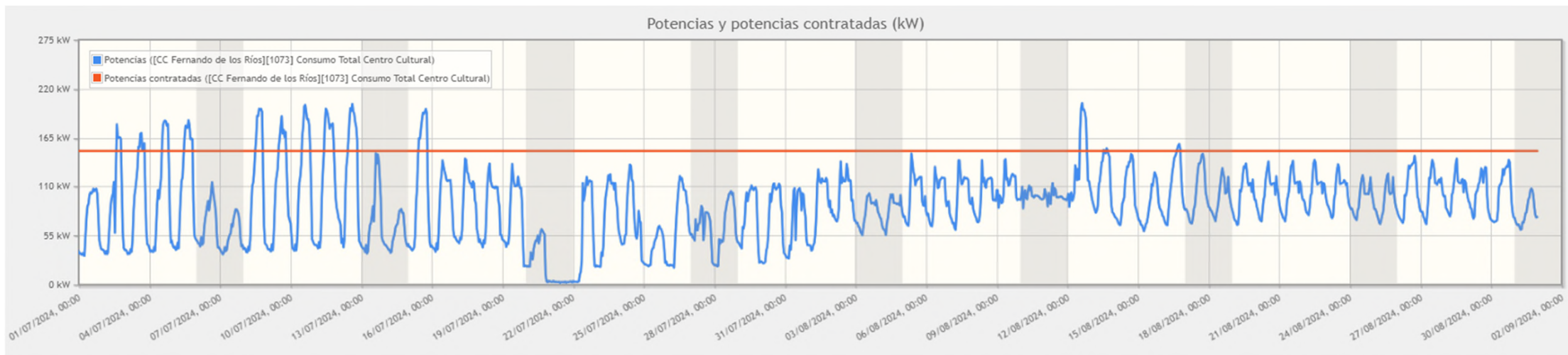
Total (incluyendo CAD). Se sobrepasa la potencia contratada TODOS los días.



Distrito 10. Latina. Casos prácticos de la aplicación de la herramienta en centros municipales

Caso 2: Empleo de la monitorización para estudio de **aumento de potencia** en el Centro Cultural Fernando de Los Ríos (CC) / Centro de Ayuda a la Droga-adicción (CAD)

SIN CAD. Viendo la misma gráfica de consumo del centro, pero descontando el CAD se ve que se pasa de la potencia contratada 11 días



Conclusión:

Se está trabajando para independizar los dos edificios haciendo una acometida independiente para el CAD

CONCLUSIÓN FINAL

La monitorización es una herramienta **indispensable** en la gestión de los edificios municipales, que no solo ayuda a utilizarlos de una manera más eficiente, sino que nos aporta información muy útil para adelantarnos a problemas futuros.

MUCHAS GRACIAS



Centro Deportivo Municipal
RAÚL GONZÁLEZ

DIRECTOR INSTALACIÓN DEPORTIVA

Ballesteros Perea, Ramón.

TÉCNICO DE MANTENIMIENTO

Richart Ibarra, Sebastián.

SEGUIMIENTO ENERGÉTICO



MADRID

CDM Raúl González (Ayuntamiento Madrid)

Administración **Personal** Localizaciones Sensores SmartMeter

Salir

Personal

Informes automáticos
Widgets

Selección de localización

IMPORTANTE

MAPAS

GAS

Consumo mensual horario

Consumo Gas VS Temperatura

DEPURACION

DESHUMECTADORA 1 - ANTIGUA

DESHUMECTADORA 2 - NUEVA



IMPORTANTE

ELECTRICIDAD GENERAL

1.747.020 kWh
[73,52 kW]

(26/03/2025, 19:30:06)

SALA DE MOTORES

50.472,9 kWh [0,48 kW]

(26/03/2025, 19:30:11)

GAS

382.491,2 m3 [23,22 m3/h]

(26/03/2025, 19:33:18)

DEPURACION

504.329,5 kWh [13,6 kW]

(26/03/2025, 19:16:07)

ACS

5.215,8 kWh [1,19 kW]

(26/03/2025, 19:33:05)

CALDERAS

156.613,2 kWh [0,57 kW]

(26/03/2025, 19:31:03)

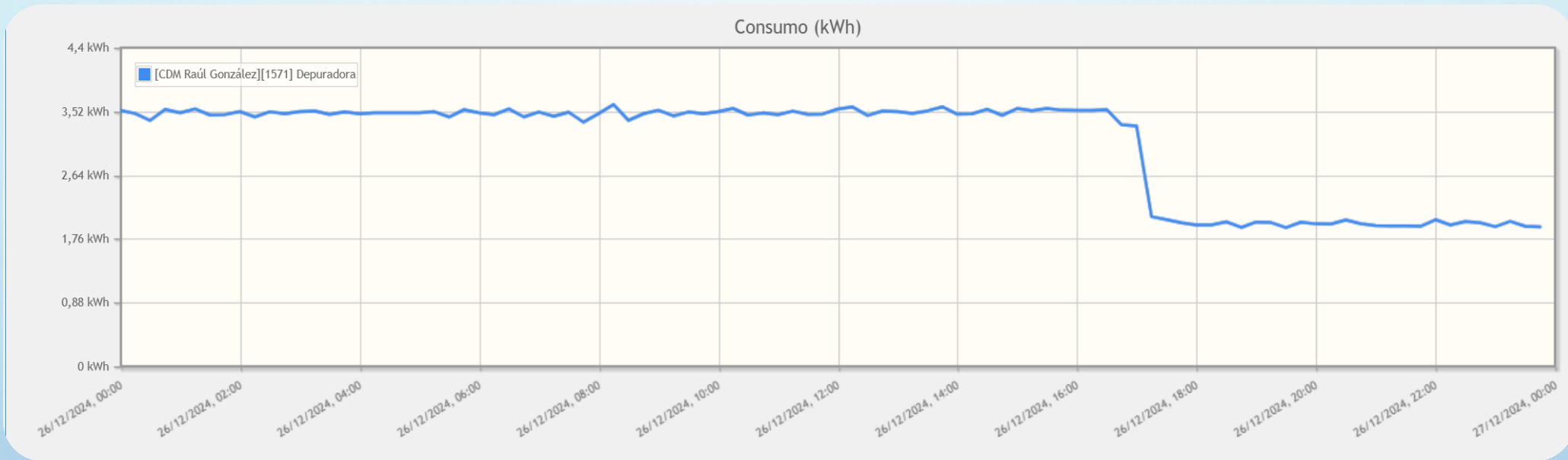


iMADRID!

ÁREA DE GOBIERNO DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE Y MOVILIDAD

Abril 2025

SEGUIMIENTO ENERGÉTICO



- una alarma asociada al sensor

6.607,3 kVAh [0,2 kVAh] (30 minutos)
(17/03/2021, 00:15:01) [▲]

- si hay un fallo de medida.

100.325 m3 [0 m3/h] (43 minutos)
(20/02/2021, 22:45:36) [▲]

Richard Ibarra, Sebastian
Se tramita parte crítico bomba N4 averiada

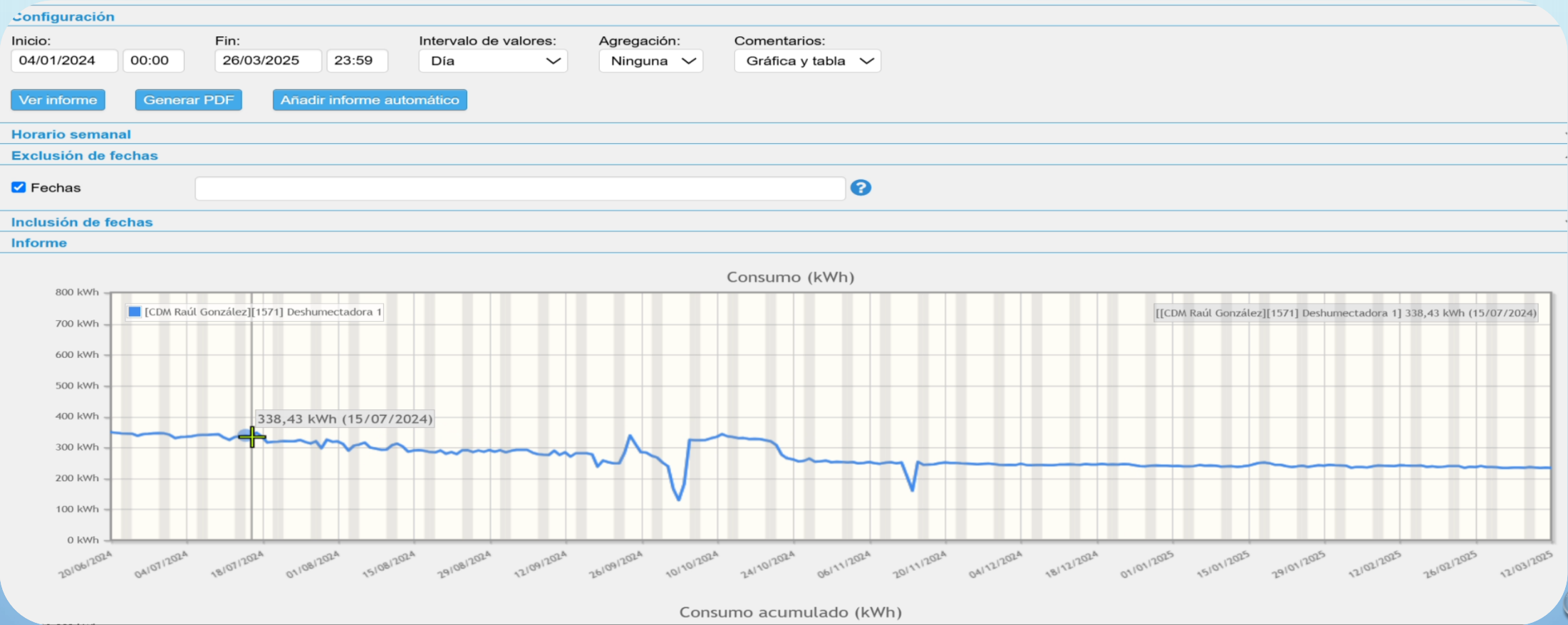


iMADRID!

ÁREA DE GOBIERNO DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE Y MOVILIDAD

Abril 2025

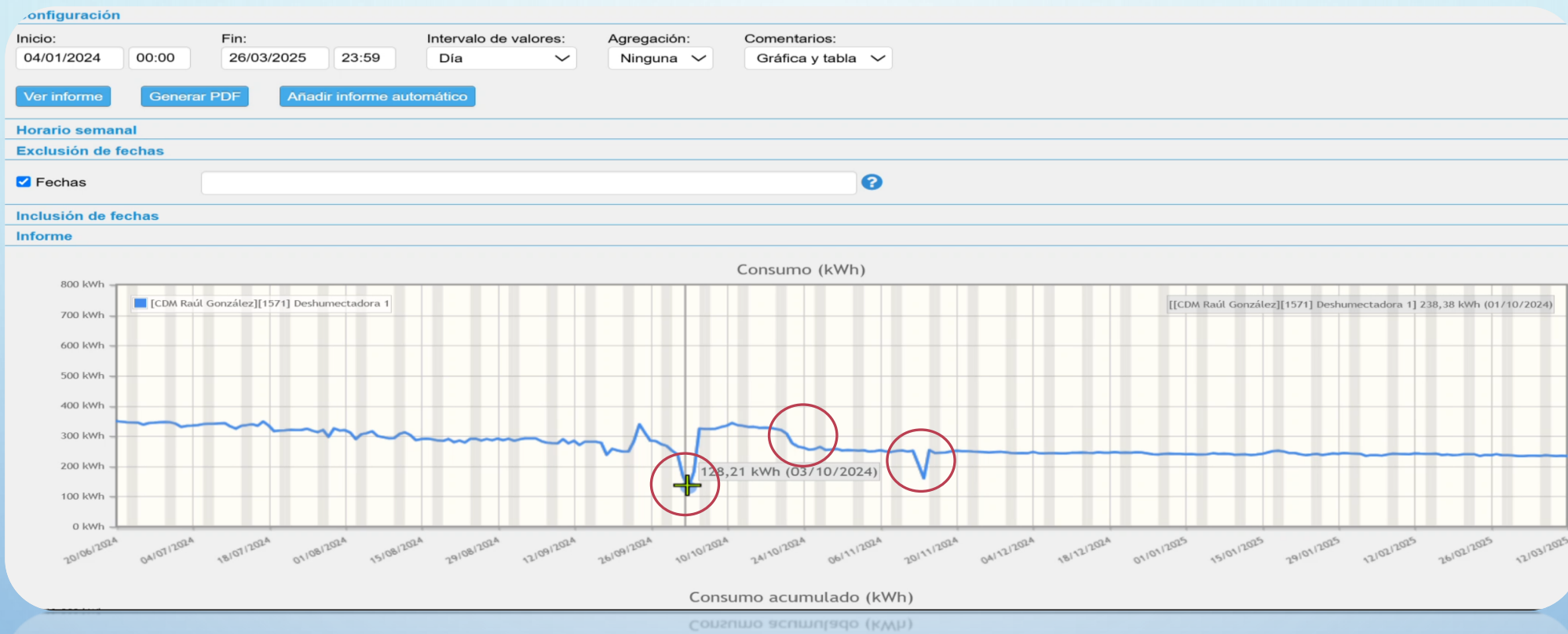
Herramienta de Monitorización



Antes del ajuste y reparación.



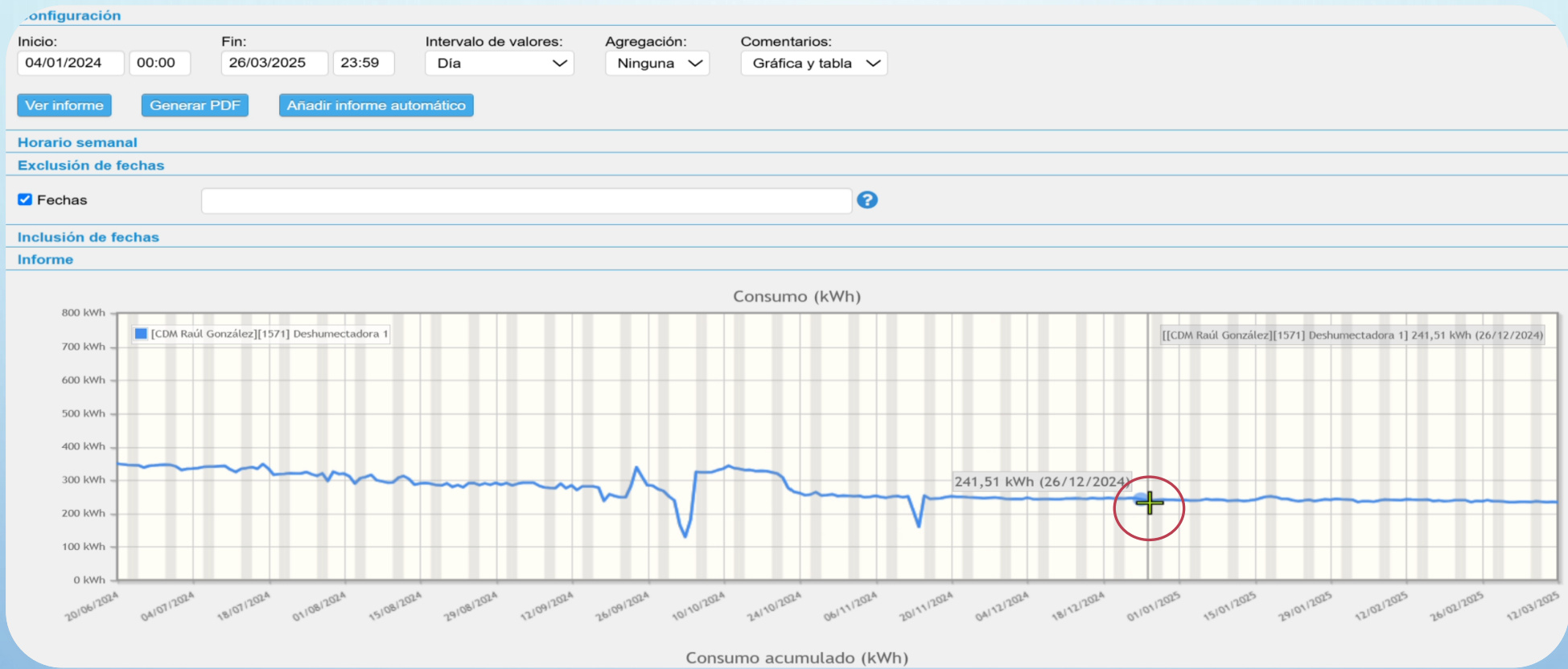
Herramienta de Monitorización



Días de corrección y ajustes.



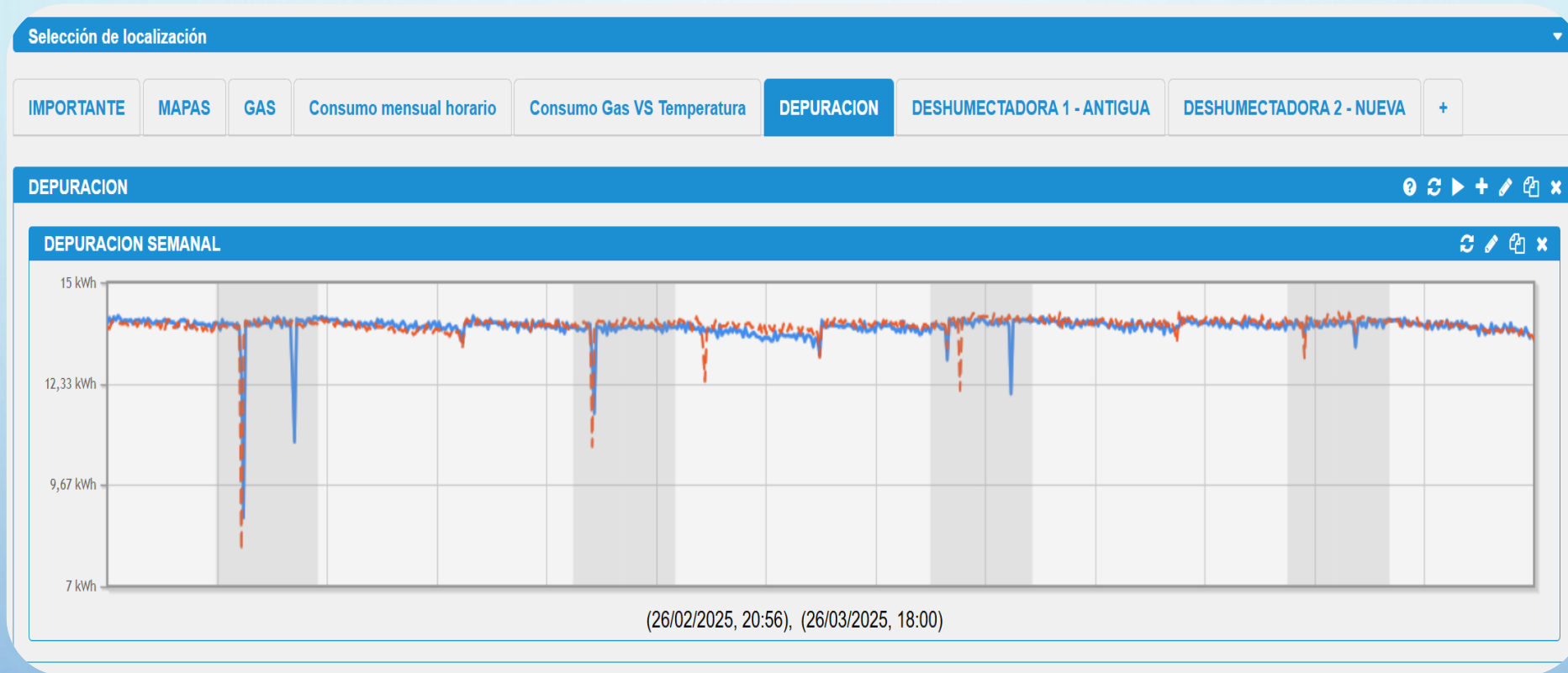
Herramienta de Monitorización



Después de los ajustes y reparaciones.
Disminución de 96,92 kWh de media.



Herramienta de Monitorización



Lavado de filtros de piscina



Herramienta de Monitorización

HUMEDAD PISCINA																								
	0H	1H	2H	3H	4H	5H	6H	7H	8H	9H	10H	11H	12H	13H	14H	15H	16H	17H	18H	19H	20H	21H	22H	23H
01/03/2025	37	37	38	39	39	39	40	40	40	41	41	42	42	43	42	41	39	39	40	43	42	42	41	40
02/03/2025	40	39	38	38	37	36	36	36	36	37	38	39	40	40	41	41	41	41	41	42	42	41	42	41
03/03/2025	41	41	41	41	41	41	42	42	41	41	42	43	45	44	46	46	47	49	49	51	51	53	50	47
04/03/2025	46	47	47	47	47	47	46	49	47	47	48	47	46	44	43	43	45	45	46	48	49	50	48	46
05/03/2025	45	44	44	44	44	43	43	44	50	46	45	46	46	45	46	44	44	45	44	50	50	51	48	45
06/03/2025	44	44	45	44	44	44	45	45	49	48	47	47	48	47	46	46	45	46	48	50	51	52	51	49
07/03/2025	47	47	46	46	46	45	45	48	52	49	48	48	48	50	50	49	50	51	53	52	52	52	51	49
08/03/2025	48	48	47	47	47	46	45	45	45	45	46	49	50	50	50	48	48	47	46	45	44	44	43	43

Criterios básicos técnico-sanitarios de la calidad del agua y del aire de las piscinas.
Usuarios y trabajadores.



Notificación y corrección



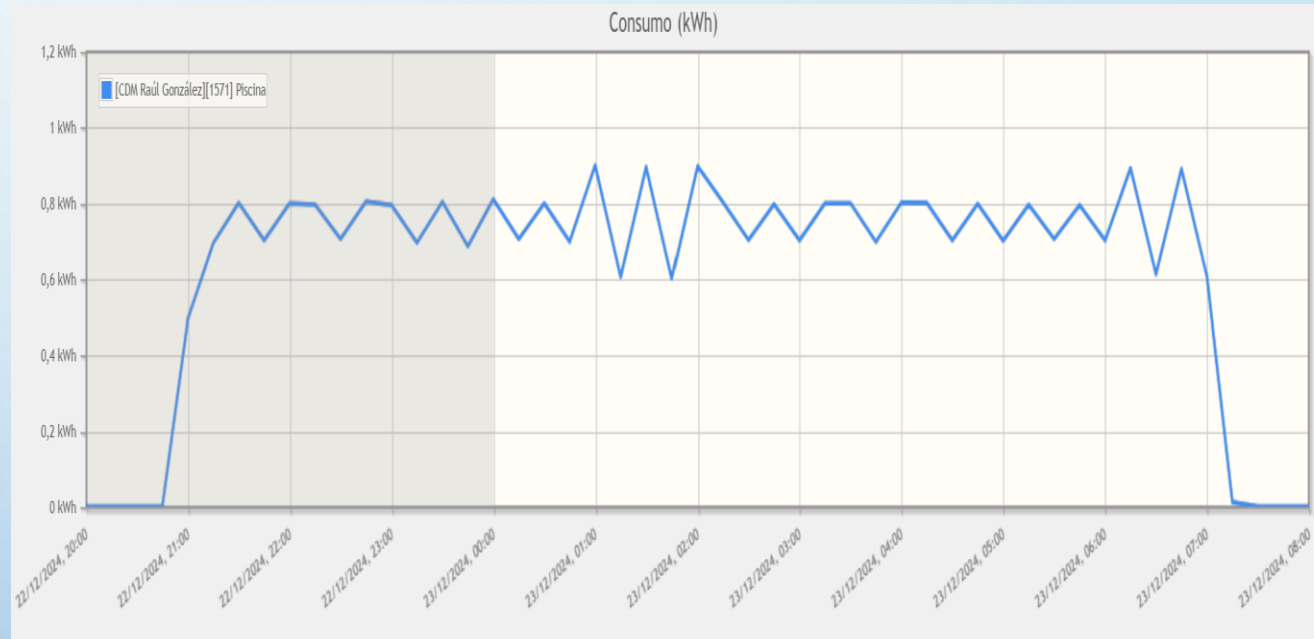
PARTE DE INCIDENCIAS ▣ / AVERÍAS ▣

ID: CDMRG_20241223_1

PROYECTO	Seguimiento energético de centros de gran consumo		
UBICACIÓN	CDM Raúl González		
CATEGORÍA	OTROS	RELEVANCIA	BAJA
FECHA APERTURA	23/12/2024		
FECHA CIERRE			
COMUNICADO POR	-----		
ENVIADO A	CDM Raúl González		
ASUNTO	Sobreconsumo nocturno - Piscina		

DESCRIPCIÓN

Se observa en Piscina correspondiente al CDM Raúl González que, la noche del 22 de diciembre el consumo eléctrico no fue nulo como es habitual, sino que se mantuvo en 3,2 kWh - h (en la gráfica, recuadro rojo). ¿A qué se debe este aumento del consumo eléctrico en horario de cierre?



Se verifican los datos y se toman las medidas correctivas



iMADRID!

ÁREA DE GOBIERNO DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE Y MOVILIDAD

Abril 2025

Ventajas del seguimiento energético

Realizar un seguimiento del comportamiento energético que tienen los CDMs nos permite:

- *Detectar potenciales MAES (Medidas de Ahorro Energético)*
- *Usarlo como método preventivo de equipos*
- *Minimizar los consumos derivados de descuidos o programaciones poco eficientes*

MADRID



jMADRID!

ÁREA DE GOBIERNO DE URBANISMO, MEDIO AMBIENTE Y MOVILIDAD

Abril 2025

¡GRACIAS!



**Centro Deportivo Municipal
RAÚL GONZÁLEZ**

distrito
villaverde

 **MADRID**

Richart Ibarra, Sebastián.

TÉCNICO DE MANTENIMIENTO