



ANEJO 1. METODOLOGÍA



ÍNDICE

1	ETAPA INICIAL. DEFINICIÓN ESTADO ACTUAL	1
1.1	FASE 1: ANALISIS DE DATOS HISTORICOS DE CONSUMO . MEDICIONES REALES.	1
1.2	FASE 2: TRABAJO DE CAMPO: INVENTARIO ENERGÉTICO Y MODELADO 3D	3
1.3	FASE 3: SIMULAB: SIMULACIÓN ENERGÉTICA (MEDICIONS TEORICAS).	7
1.4	FASE 4: SIMULAB: BALANCE ENERGÉTICO	20
2	ETAPA FINAL: CREACIÓN DE LA ESTRATEGIA ENERGÉTICA INTEGRAL.....	22
2.1	FASE 5: SIMULAB:PROCESO DE OPTIMIZACION ENERGÉTICA.....	23

1 ETAPA INICIAL. DEFINICIÓN ESTADO ACTUAL

La primera etapa del proceso de evaluación energética consiste en la determinación del estado actual del edificio, lo cual se lleva a cabo mediante un análisis y balance energético integral que permite caracterizar su comportamiento en diferentes ámbitos. Esta caracterización se apoya en un enfoque metodológico estructurado en cinco fases consecutivas:

1.1 FASE 1: ANALISIS DE DATOS HISTORICOS DE CONSUMO . MEDICIONES REALES.

En primer lugar, se establece un contacto inicial con los responsables del edificio y las partes interesadas con el propósito de identificar las instalaciones objeto de evaluación, estableciendo así un marco de referencia para la delimitación precisa del alcance y los objetivos específicos de la auditoría energética. Este procedimiento garantiza la coherencia metodológica entre todas las partes implicadas, facilitando una planificación estructurada y eficiente que optimice la ejecución de la auditoría, asegurando su desarrollo conforme a los criterios técnicos y normativos vigentes.

Para un análisis inicial del estado energético general de los edificios, se requiere la recopilación de las facturas de suministros energéticos, las cuales son sometidas a un estudio detallado.

☒ Facturas de los suministros energéticos (electricidad, gas, combustibles, biomasa, etc.).

Se revisarán los registros de consumo y facturación energética correspondientes a los últimos años con el objetivo de identificar tendencias, establecer patrones de demanda y detectar posibles desviaciones o ineficiencias en el uso de la energía.

Este análisis permite: evaluar el consumo, identificar patrones de demanda, detectar posibles ineficiencias, proporcionando una base objetiva para la comprensión del comportamiento energético del inmueble, identificar de oportunidades de mejora dentro del proceso de auditoría y establecer criterios objetivos para la priorización de actuaciones dentro del proceso de auditoría.

También, en esta fase se define la tipología funcional del edificio (cultural, administrativo, docente, deportivo, etc.), lo que permite contextualizar su comportamiento energético en relación con edificaciones de características similares. Esta clasificación es clave para establecer referencias comparativas, determinar criterios de optimización específicos y adaptar las estrategias de eficiencia energética a las necesidades operativas particulares de cada tipo de edificio.

A esta evaluación preliminar se le aplica un estudio de viabilidad de actuación, el cual tiene como objetivo definir el alcance de las medidas de mejora energética mediante el establecimiento de una serie de criterios técnicos y económicos que permitan priorizar y delimitar las actuaciones dentro del proceso de auditoría. Para ello, se emplean criterios de exclusión que garantizan que las intervenciones propuestas sean técnica y económicamente viables, maximizando el impacto en la eficiencia energética del edificio.

ESTUDIO DE VIABILIDAD: CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Criterio de Exclusión 1: Consumo energético asociado

Se analiza el consumo energético de los distintos sistemas del edificio para identificar aquellos con un impacto significativo en la demanda global. Se priorizan las intervenciones en aquellos sistemas que representen un alto porcentaje del consumo total, descartando aquellos cuyo impacto energético sea marginal o cuyo potencial de mejora sea insuficiente para justificar una intervención.

Criterio de Exclusión 2: Coste Energético Asociado

Se evalúa el coste económico derivado del consumo energético de cada sistema, considerando el precio del suministro energético, las tarifas aplicables y la carga financiera que supone en la operación del edificio. Se excluyen aquellas actuaciones en las que la reducción del consumo no implique un ahorro económico significativo o cuando la inversión requerida no sea proporcional al beneficio obtenido en términos de periodo de retorno de inversión (PRI).

Criterio de Exclusión 3: Naturaleza del Suministro

Se examina el tipo de uso del edificio, se excluyen aquellos sistemas cuya eficiencia actual y características técnicas implican un margen de mejora reducido, haciendo que cualquier intervención requiera una inversión elevada con un retorno poco rentable para la administración pública. Ejemplos de estos casos incluyen sistemas de alumbrado público o grupos de bombeo, donde las posibilidades de reducción del consumo energético pueden ser limitadas debido a la naturaleza de su funcionamiento continuo y a los requerimientos técnicos específicos para su operatividad.

Una vez completado esta fase, es posible establecer una línea base energética de cada uno de los edificios, permitiendo una caracterización precisa de su estado actual en términos de eficiencia energética, es decir, dónde nos encontramos energéticamente.



1.2 FASE 2: TRABAJO DE CAMPO: INVENTARIO ENERGÉTICO Y MODELADO 3D

Una vez se ha definido con precisión el alcance de la auditoría energética, para evaluar el estado actual de las instalaciones de los edificios seleccionados, se llevará a cabo la recopilación y análisis de datos preliminares provenientes de diversas fuentes de información.

Las Fases 2 y 3 constituyen el diagnóstico a partir de las características constructivas del edificio, las condiciones climáticas locales y la configuración de sus instalaciones. Sin embargo, no solo permite una caracterización precisa del comportamiento energético del inmueble, sino también la posibilidad de contrastar los datos recopilados, garantizando su coherencia y fiabilidad. Este enfoque comparativo facilita la identificación de inconsistencias, la validación de consumos energéticos y la optimización de estrategias para la mejora de la eficiencia energética.

Se presentan a continuación las distintas fuentes de información, organizadas en función de su secuencia cronológica de obtención y análisis:

➔ DATOS RECOGIDOS DE LA DOCUMENTACIÓN SOLICITADA

Disponer de con un conjunto de datos e información técnica previa que posibilite una caracterización precisa del estado actual del consumo energético del edificio, garantiza la correcta ejecución del análisis energético preliminar.

A continuación, se muestra la relación de documentación que se le solicita:

DOCUMENTACIÓN SOLICITADA	FUNCIÓN
<input checked="" type="checkbox"/> Relación de los edificios objeto de la auditoría	<i>Permite identificar y caracterizar cada edificio en función de su uso, demanda energética y horarios de operación, lo que facilita la segmentación del análisis y la comparación entre distintos inmuebles.</i>
<input checked="" type="checkbox"/> Facturas de suministros energéticos (electricidad, gas, biomasa, etc.)	<i>Se revisarán los registros de consumo correspondientes a los últimos años con el objetivo de identificar tendencias, establecer patrones de demanda y detectar posibles desviaciones o ineficiencias en el uso de la energía.</i>
<input checked="" type="checkbox"/> Memorias constructivas o proyectos de reformas recientes de los edificios y sus instalaciones	<i>Permitirá conocer las características estructurales y técnicas del inmueble, así como las modificaciones realizadas en sus sistemas energéticos. Esta información es fundamental para evaluar la eficiencia de las instalaciones actuales, identificar mejoras implementadas y detectar posibles áreas de optimización.</i>
<input checked="" type="checkbox"/> Contacto de los interlocutores y personal de mantenimiento	<i>Facilitará el acceso a información detallada sobre la operación y gestión energética del inmueble. Este recurso permitirá obtener datos precisos sobre el funcionamiento de los sistemas, identificar incidencias recurrentes y asegurar una correcta interpretación de los consumos energéticos y las condiciones de uso del edificio.</i>
<input checked="" type="checkbox"/> Planos de los edificios afectados o documento gráfico que permita entender su distribución	<i>Proporciona una visión detallada de la organización espacial del edificio, permitiendo analizar la disposición de los sistemas energéticos, la distribución de los espacios y la accesibilidad a las instalaciones para la toma de mediciones y la implementación de mejoras.</i>

➔ DATOS RECOGIDOS DE LA INSPECCION TÉCNICA A LAS INSTALACIONES

Se lleva a cabo mediante un equipo compuesto por técnicos capacitados en la recopilación de datos estructurales y operativos del edificio. Su labor es fundamental para garantizar una recopilación detallada y precisa de la información necesaria para el análisis energético.

Durante esta fase, se lleva a cabo una inspección técnica estructurada y exhaustiva, en la que se recorren de manera sistemática todas las estancias y áreas del edificio para registrar con precisión cada uno de los elementos que componen sus instalaciones. Se procede a la identificación y documentación detallada de los sistemas de climatización, ventilación, iluminación y aislamiento térmico, evaluando su configuración, operatividad y estado de conservación.

Adicionalmente, se realizan mediciones exactas de las superficies y se lleva a cabo un inventario técnico de los equipos y aparatos consumidores de energía, determinando su antigüedad, potencia instalada, régimen de funcionamiento y nivel de mantenimiento.

Función: verificar in situ la realidad operativa del edificio, evaluar las condiciones de uso de los espacios y detectar posibles ineficiencias o pérdidas energéticas, que no hayan sido previamente documentadas. Por tanto, permite detectar cualquier factor que pueda influir en la eficiencia energética del inmueble, proporcionando una base de datos estructurada que facilitará la posterior evaluación y optimización del rendimiento energético del edificio.

➔ DATOS RECOGIDOS MEDIANTE EL PROCEDIMIENTO UBBANBIM

El procedimiento UrbanBIM, basado en la digitalización de espacios mediante el escáner láser Leica BLK2GO, permite generar modelos 3D de alta precisión que sirven como base geométrica y espacial para el análisis energético, ya que facilita la detección de deficiencias estructurales y térmicas, la optimización del diseño energético y la planificación de mejoras con mayor precisión.

Función: permite analizar factores como la orientación, la distribución de cargas térmicas y la interacción con el entorno e identificar irregularidades en la envolvente, evaluar pérdidas térmicas y optimizar el diseño energético.



Con el fin de organizar adecuadamente todos los datos de entrada recopilados, se ha definido una clasificación funcional detallada de los sistemas y equipos consumidores de energía presentes en la instalación. Esta clasificación se ha basado tanto en la naturaleza operativa de cada sistema —es decir, su función dentro del conjunto de la instalación— como en el tipo de fuente energética que utilizan para su funcionamiento, ya sea electricidad, combustibles fósiles o biomasa.

A continuación, se presenta la clasificación estructurada de los sistemas/equipos evaluados, ordenados por tipo de energía utilizada y tipología funcional:

FUENTE ENERGÉTICA	Combustibles fósiles y/o	1. Sistemas de Calefacción por Combustión Se han analizado sistemas como calderas de gasóleo y estufas de pellet, evaluando su rendimiento mediante la comparación entre la potencia nominal y la demanda térmica real. Se ha revisado la eficiencia de combustión, el estado de los equipos, la existencia de pérdidas térmicas y los posibles fallos en intercambiadores de calor o sistemas de control. Este análisis permite identificar tanto deficiencias técnicas como oportunidades de mejora operativa.
	Electricidad	2. Sistemas de Climatización El análisis se ha centrado en equipos de producción de frío y calor, unidades de tratamiento de aire y ventilación mecánica. Se han registrado consumos en diferentes estados de operación y se ha comprobado el estado de filtros, regulación de caudales y la eficiencia del control automático. Este estudio ha facilitado la detección de desviaciones en el rendimiento y propuestas para mejorar la regulación térmica y el confort ambiental.
		3. Equipos Horizontales Incluye sistemas mecánicos como ventiladores, bombas de circulación o distribución de fluidos que operan en posición horizontal. Se han verificado los consumos frente a los valores esperados, analizando el comportamiento en función de las cargas de trabajo y su control. El objetivo ha sido evaluar su eficiencia energética y operativa bajo condiciones reales de funcionamiento.
		4. Equipos Elevadores Se han inspeccionado sistemas de transporte vertical, como ascensores y montacargas, contrastando el consumo en operación y en reposo. Se ha valorado su eficiencia conforme a la normativa vigente, detectando oportunidades de mejora en el control del uso energético y en la gestión de la demanda.
		5. Sistemas de Iluminación El análisis ha comprendido tanto iluminación interior como exterior, comparando las potencias instaladas con los niveles lumínicos requeridos. Se han identificado ineficiencias asociadas a tecnología obsoleta, falta de automatización o uso ineficiente de los puntos de luz, proponiendo medidas correctoras que garanticen confort y seguridad sin generar consumos excesivos.
	Otros	6. Equipos Industriales Se han evaluado sistemas de alto consumo energético como motores, bombas de proceso y otros equipos industriales. El análisis ha considerado la eficiencia operativa, el rendimiento real frente a la potencia nominal y la existencia de sobredimensionamientos o pérdidas energéticas. Esto ha permitido determinar desviaciones relevantes y establecer recomendaciones para mejorar la eficiencia global del sistema productivo.

Toda la información detallada recopilada y clasificada según lo mencionado anteriormente constituye la base fundamental para el desarrollo de esta fase, en la que se procede a calcular el consumo energía estimado de los distintos sistemas y equipos que conforman la instalación. Este cálculo no solo tiene

como objetivo cuantificar el consumo energético de los distintos sistemas y equipos que conforman la instalación, sino que también permite llevar a cabo una comparación directa con los consumos reales registrados en la facturación energética, obtenidos en la FASE 1. A través de este contraste entre datos empíricos y valores estimados mediante simulación, se valida la coherencia del modelo energético desarrollado, asegurando que las estimaciones reflejan fielmente el comportamiento real de la instalación bajo condiciones normales de operación.

Este proceso de validación constituye un paso esencial en la elaboración del diagnóstico energético actual, permitiendo crear el inventario energético del edificio. Esta información, sistematizada y estructurada, ofrece un marco técnico riguroso sobre el cual apoyar tanto el análisis presente como las decisiones estratégicas futuras.

Además, el valor de este inventario trasciende el uso inmediato dentro de la auditoría energética. Su utilidad se extiende a largo plazo como herramienta de referencia para actuaciones futuras, ya sea en el contexto de auditorías periódicas, procesos de optimización energética, implementación de nuevas tecnologías o intervenciones de mantenimiento. En caso de que sea necesario localizar, intervenir o actualizar un equipo o sistema específico, el inventario permite acceder de forma rápida, ordenada y precisa a los datos requeridos, facilitando así una gestión operativa más eficiente y documentada.

Gracias a su organización meticulosa, que incluye tanto información técnica como operativa, este recurso permite consultas ágiles y efectivas por parte del personal técnico, responsables de mantenimiento o gestores energéticos. Esta accesibilidad promueve la toma de decisiones basadas en datos verificables, permitiendo implementar medidas concretas de mejora continua orientadas a la eficiencia y sostenibilidad.

En definitiva, este inventario no debe entenderse únicamente como un componente auxiliar del análisis energético, sino como un instrumento estratégico que permite gestionar con criterio técnico el uso de los recursos energéticos del edificio o instalación. Representa un pilar clave para avanzar hacia una gestión energética proactiva, basada en el conocimiento preciso del sistema, que facilite la planificación de inversiones en eficiencia energética, la incorporación progresiva de mejoras tecnológicas, y la optimización integral del mantenimiento, todo ello bajo una perspectiva de sostenibilidad, ahorro económico y responsabilidad medioambiental.

1.3 FASE 3: SIMULAB: SIMULACIÓN ENERGÉTICA (MEDICIONES TEORICAS).

Estas fases constituyen únicamente la etapa preliminar dentro del proyecto. Aunque representa un pilar esencial para la planificación y estructuración del proceso, por sí solas estas fases no garantizan la consecución de los niveles óptimos de optimización energética.

Por tanto, para alcanzar una gestión energética eficiente y sostenible, es fundamental complementar esta fase con un enfoque integral basado en el diseño de estrategias progresivas que permitan determinar dónde podemos llegar y cómo debemos hacerlo. En este sentido, la herramienta SimuLab desempeña un papel clave al permitir la simulación y análisis detallado del comportamiento energético del edificio, facilitando la identificación de medidas de mejora, la optimización del diseño y la cuantificación del impacto de las acciones correctivas implementadas, asegurando así un enfoque preciso y basado en datos para la toma de decisiones estratégicas en eficiencia energética.



Este es uno de los aspectos más destacados, innovadores y que verdaderamente aporta un valor diferencial en el marco de esta auditoría energética es la incorporación de la herramienta Simulab, una solución tecnológica avanzada desarrollada internamente por el equipo de Artecoin y que forma parte esencial de su Ecosistema Tecnológico de Herramientas. Esta plataforma no solo representa un salto cualitativo en la manera de abordar los procesos de evaluación y simulación energética, sino que también establece un nuevo estándar en cuanto a precisión, adaptabilidad y alineación con los criterios más exigentes de sostenibilidad y normativa vigente.

Simulab ha sido diseñada específicamente para ofrecer un enfoque dual, combinando capacidades de análisis energético de carácter descriptivo y predictivo, lo que le permite abordar cada proyecto desde una perspectiva integral. Gracias a su motor de simulación energética, la herramienta es capaz de procesar y analizar grandes volúmenes de datos energéticos procedentes de diferentes fuentes, aplicando modelos avanzados de cálculo que permiten identificar con exactitud el comportamiento energético actual del edificio, así como prever escenarios futuros y evaluar el impacto de diversas medidas de mejora.

Dentro del entorno de análisis proporcionado por la herramienta SimuLab, el trabajo se estructura en una secuencia de fases claramente definidas, lo cual permite ordenar y sistematizar todas las actividades que conforman el proceso. Esta división metodológica no solo facilita una organización lógica y coherente del trabajo, sino que también garantiza una trazabilidad precisa del análisis, lo que resulta fundamental

para validar la consistencia de los datos, reproducir las condiciones de estudio en futuras evaluaciones y respaldar con rigor técnico las decisiones que se adopten en materia de eficiencia energética y planificación de intervenciones correctivas o preventivas.

Es importante destacar que, en todo momento, se mantiene la clasificación funcional y tipológica previamente establecida para los distintos equipos y sistemas evaluados, con el fin de garantizar la coherencia metodológica del análisis y permitir la trazabilidad entre fases. Esta clasificación facilita además la segmentación de los resultados, permitiendo interpretar con mayor precisión el comportamiento energético específico de cada subsistema.

La herramienta de simulación permite llevar a cabo una evaluación exhaustiva del impacto que ejercen los distintos sistemas y equipos sobre el consumo energético global de la instalación. Para ello, el procedimiento se articula en torno a dos niveles de análisis complementarios, que se combinan para proporcionar una visión completa y precisa del comportamiento energético de la infraestructura.

En un primer nivel, se realiza un análisis retrospectivo de los datos históricos de consumo energético, los cuales se obtienen principalmente a través del estudio de la facturación energética correspondiente a ejercicios anteriores. Este análisis permite identificar tendencias de uso, detectar posibles anomalías y establecer patrones de comportamiento energético a lo largo del tiempo. Estos patrones ofrecen información valiosa sobre la estacionalidad del consumo, la variabilidad según horarios o zonas de uso, y posibles ineficiencias acumuladas por hábitos de funcionamiento o deficiencias en la gestión energética.

En un segundo nivel, el análisis se complementa con el estudio detallado de la información técnica procedente del inventario energético. Este inventario, recogido de forma estructurada en el ANEJO 3. INVENTARIO ENERGÉTICO, incluye parámetros fundamentales como el número total de unidades instaladas por tipología de equipo, las potencias nominales de cada elemento y las horas anuales estimadas de funcionamiento. A partir de estos datos, la herramienta de simulación procede a calcular la potencia total demandada por la instalación y a estimar de forma individualizada el consumo energético anual asociado a cada sistema o equipo.

Para realizar esta estimación de forma rigurosa, el modelo de simulación tiene en cuenta la potencia efectiva en uso —que puede diferir de la nominal— así como el régimen de operación anual, al que se le aplican factores de corrección específicos según las características técnicas y funcionales del edificio. Estos factores ajustan la estimación para garantizar que los valores obtenidos reflejen con la máxima precisión el comportamiento energético real del sistema analizado., teniendo en cuenta aspectos como la eficiencia de los equipos, la simultaneidad, y otros parámetros de contexto.

$$\text{Consumo} = \text{Potencia} \times \text{Horas anuales de funcionamiento} \times \text{Factores de corrección}$$

La integración de estos factores se clasifica en función del tipo de uso y su ámbito de aplicación, permitiendo reducir discrepancias entre la simulación y la operativa real, y ajustar los cálculos en función de las condiciones operativas específicas de cada instalación.

A continuación, se presenta un esquema que detalla los factores aplicados en cada caso para garantizar la fiabilidad y precisión del análisis energético.

TIPO DE USO EDIFICIO	TIPO DE FACTOR		DESCRIPCIÓN
Cultural, deportivo, docente, administrativo,...	1. Factores de aplicación común	1.1. Influencia de eventos especiales	Influencia de los eventos especiales en el encendido y apagado de los sistemas/equipos
		1.2. Simultaneidad	Influencia del uso simultaneo en el encendido y apagado de los sistemas/equipos
	2. Factores en función del sistema/equipo	2.1. Uso de iluminación	Influencia de las horas de encendido y apagado de la iluminación interior y exterior
		2.2. Uso de climatización	Influencia de las horas de encendido y apagado de los equipos de climatización
		2.3. Uso de equipos horizontales	Influencia de las horas de encendido y apagado de los equipos de horizontales

1. FACTORES DE APLICACIÓN COMÚN

1.1. FACTOR DE INFLUENCIA DE EVENTOS ESPECIALES

La existencia de eventos especiales puede influir significativamente en el encendido y apagado de la iluminación interior de un edificio, dependiendo del tipo de edificio, la naturaleza del evento y su frecuencia. Los factores que pueden incrementar esta influencia son:

1. Frecuencia de Eventos:
 - Edificios con agendas intensas (como culturales y deportivos) tienen mayor impacto.
 - Centros administrativos y docentes experimentan menor frecuencia de eventos prolongados.
2. Duración del Evento:
 - Eventos nocturnos o extendidos aumentan significativamente el apagado tardío y el encendido temprano.
3. Temporada y Estacionalidad:
 - En verano o épocas de festividades, edificios culturales y deportivos tienen un mayor número de eventos.
4. Tipos de Actividades:
 - Culturales: Exposiciones y conciertos nocturnos generan encendidos prolongados.
 - Deportivos: Competiciones y entrenamientos tardíos incrementan la iluminación en horarios no regulares.

A continuación, se establece un rango estimado de influencia en porcentaje:

Tipo de Edificio	Influencia en Encendido (%)	Influencia en Apagado (%)	Justificación
Administrativo	5-10%	5-15%	Eventos puntuales como reuniones, conferencias o jornadas prolongadas pueden extender horarios.
Cultural	20-40%	25-50%	Exposiciones, conciertos y eventos nocturnos generan una influencia significativa en horarios.
Deportivo	25-50%	30-60%	Competiciones, entrenamientos nocturnos y eventos especiales incrementan la iluminación general.
Docente	10-20%	10-25%	Eventos como reuniones de padres, actividades extracurriculares o ceremonias prolongan horarios.
Centro Social	20-50%	25-60%	Actividades comunitarias, talleres y eventos recreativos nocturnos afectan significativamente.

En conclusión los edificios con mayor posibilidad de actividad nocturna (tipo cultural, deportivo, social): Eventos pueden influir hasta un 50-60% en el apagado y 40-50% en el encendido. Mientras que los edificios con menor posibilidad de actividad nocturna (tipo administrativo, docente, punto limpio): ya que la influencia de existencia de eventos especiales es menor, entre 5-20%.

ESTA PARTE NO SABEMOS SI PONERLA O NO

A partir de estos rangos se ha definido el factor que muestra la influencia de los eventos especiales en las horas de uso:

TIPOLOGÍA DEL CENTRO	RANGO INFLUENCIA DE EVENTOS ESPECIALES*				FACTOR DE INFLUENCIA DE EVENTOS ESPECIALES
	EN ENCENDIDO		EN APAGADO		
	VALOR 1	VALOR 2	VALOR 1	VALOR 2	
ADMINISTRATIVO	0,05	0,1	0,05	0,15	1,09
CULTURAL	0,25	0,5	0,3	0,6	1,41
DEPORTIVO	0,1	0,2	0,1	0,25	1,16
DOCENTE	0,2	0,5	0,25	0,6	1,39
CENTRO SOCIAL	0,2	0,4	0,25	0,5	1,34

*Nota: los rangos establecidos serán determinados en función de la tipología del centro, por lo que, en caso de incorporar una nueva categoría de edificación, será necesario definir los parámetros específicos correspondientes a su uso y características operativas.

1.2. FACTOR DE SIMULTANEIDAD

La simultaneidad en el encendido y apagado de la iluminación, climatización y equipos horizontales de un edificio representa el porcentaje de áreas que requieren estar operativas al mismo tiempo en función del uso, ocupación y actividades del edificio. Este porcentaje puede variar según el tipo de edificio y su propósito. Algunos de los factores que pueden incrementar esta influencia son:

1. Distribución de Uso del Espacio:
 - Edificios con grandes áreas comunes (ejemplo: polideportivos) tienen alta simultaneidad.
 - Edificios con múltiples salas de uso independiente (ejemplo: museos) tienen menor simultaneidad.
2. Horarios Operativos:
 - Simultaneidad alta en horarios pico (mañanas y tardes) en edificios laborales y educativos.
 - Simultaneidad baja en horarios nocturnos, excepto en edificios deportivos y sociales.
3. Eventos y Actividades Específicas:
 - Eventos masivos incrementan la simultaneidad en edificios culturales, deportivos o sociales.
4. Automatización y Gestión Energética:
 - Sistemas de control inteligente pueden reducir la simultaneidad al iluminar solo áreas ocupadas. Por tanto, implementar sistemas de gestión de iluminación adaptativos puede reducir el porcentaje de simultaneidad innecesaria, mejorando la eficiencia energética.

A continuación, se establece un rango estimado de influencia en porcentaje:

Tipo de Edificio	Encendido Simultáneo (%)	Apagado Simultáneo (%)	Justificación
Administrativo	50-70%	70-90%	Horarios laborales bien definidos; simultaneidad alta en oficinas abiertas y áreas comunes.
Cultural	30-50%	40-60%	Depende de eventos; algunas salas pueden requerir iluminación mientras otras permanecen apagadas.
Deportivo	70-90%	80-95%	Alta simultaneidad durante actividades deportivas; uso nocturno intensivo en espacios amplios.
Docente	60-80%	70-90%	Simultaneidad alta en aulas durante clases; menor en pasillos y zonas administrativas.
Centro Social	50-70%	60-80%	Simultaneidad moderada en zonas comunes, alta en eventos o talleres comunitarios.

La simultaneidad puede influir en un rango del **30-95%** en el encendido y apagado de iluminación interior de un edificio, dependiendo de su función, ocupación y horario operativo.

ESTA PARTE NO SABEMOS SI PONERLA O NO

A partir de estos rangos se ha definido el factor que muestra la influencia de la simultaneidad en las horas de uso:

TIPOLOGÍA DEL CENTRO	RANGO INFLUENCIA DE SMULTANEIDAD				FACTOR DE SIMULTANEIDAD
	EN ENCENDIDO		EN APAGADO		
	VALOR 1	VALOR 2	VALOR 1	VALOR 2	
ADMINISTRATIVO	0,5	0,7	0,7	0,9	0,70
CULTURAL	0,6	0,8	0,7	0,9	0,75
DEPORTIVO	0,4	0,6	0,6	0,8	0,60
DOCENTE	0,3	0,5	0,4	0,6	0,45
CENTRO SOCIAL	0,7	0,9	0,8	0,95	0,84

*Nota: los rangos establecidos serán determinados en función de la tipología del centro, por lo que, en caso de incorporar una nueva categoría de edificación, será necesario definir los parámetros específicos correspondientes a su uso y características operativas.

2. FACTORES EN FUNCIÓN DEL SISTEMA/EQUIPO

2.1. FACTOR DE USO DE LA ILUMINACIÓN

El factor de uso de la iluminación es un parámetro que determina el aprovechamiento real del flujo luminoso emitido por una fuente de luz en una superficie determinada. Se emplea en el diseño y cálculo de instalaciones de iluminación para garantizar una distribución eficiente y optimizada de la luz, minimizando pérdidas y maximizando el confort visual.

CÁLCULO DEL FACTOR DE USO

El factor de uso (U) se define como la relación entre el flujo luminoso útil que llega a la superficie de trabajo y el flujo total emitido por la luminaria:

$$U = \frac{\Phi_{util}}{\Phi_{total}}$$

Donde:

- Φ_{util} es el flujo luminoso efectivamente utilizado en la superficie de trabajo.
- Φ_{total} es el flujo total emitido por la luminaria.

Este factor depende de varios elementos, como el tipo de luminaria, la geometría del espacio. Por tanto es importante considerar varios factores como:

- **Ubicación de la luminaria: interior o exterior**

El factor de uso de la iluminación varía según se trate de iluminación interior o exterior, ya que depende de la reflectancia de las superficies, la dispersión del flujo luminoso y las condiciones del entorno.

En iluminación interior, el factor de uso es generalmente más alto, con valores entre 0.6 y 0.9, debido a la presencia de paredes, techos y suelos que reflejan la luz y optimizan su aprovechamiento. Además, las luminarias suelen estar instaladas a menor altura, lo que minimiza la dispersión del flujo luminoso y permite un mejor control de la distribución de la luz. La elección de materiales y colores claros en las superficies interiores mejora aún más este factor.

Por otro lado, en iluminación exterior, el factor de uso es menor, situándose entre 0.3 y 0.6, debido a la dispersión de la luz en el ambiente y la falta de superficies que la reflejen eficazmente. La instalación de luminarias a mayores alturas y la exposición a condiciones climáticas adversas, como niebla, lluvia o polvo, afectan la eficiencia de la iluminación. Además, sin un adecuado diseño óptico, parte de la luz puede perderse hacia el cielo, contribuyendo a la contaminación lumínica y reduciendo el aprovechamiento real del flujo luminoso.

Un diseño eficiente de la iluminación, con una distribución adecuada de las luminarias, ópticas bien dirigidas y superficies reflectantes apropiadas, permite mejorar el factor de uso tanto en interiores como en exteriores, optimizando la eficiencia energética y la calidad del alumbrado.

- **Situación geográfica**

Para establecer un horario eficiente de encendido y apagado de las teniendo en cuenta la situación geográfica dentro de España, se pueden combinar las horas promedio de salida y puesta del sol según la latitud y longitud del lugar. España presenta variaciones significativas en la duración de la luz diurna entre regiones como el norte, centro y el sur.

Las regiones del norte de España tienen menor duración de luz diurna en invierno, y por tanto el encendido es más prolongado. Mientras que el centro y sur, existen más horas de luz natural, especialmente en primavera y verano.

- **Condiciones Meteorológicas**

- Durante otoño e invierno, días nublados, lluviosos o con niebla son más frecuentes, reduciendo la intensidad de la luz natural y demandando un uso más prolongado de las luminarias interiores.
- En primavera y verano, los días despejados permiten aprovechar al máximo la luz natural y minimizar el uso de iluminación artificial.

• Uso del Edificio

- Edificios como culturales, deportivos y sociales suelen ampliar horarios de iluminación en las tardes y noches de invierno para eventos interiores.
- Edificios docentes y administrativos ajustan principalmente los horarios matutinos.

Considerando la influencia de los distintos factores previamente analizados, es posible determinar, a modo de referencia, las siguientes estimaciones de horas operativas de los sistemas de iluminación, por ejemplo en un centro cuya tipología es cultural, obtendríamos:

TIPOLOGÍA DEL CENTRO	SITUACIÓN GEOGRÁFICA	UBICACIÓN ILUMINACIÓN	ENCENDIDO DIURNO	APAGADO DIURNO	ENCENDIDO NOCTURNO	APAGADO NOCTURNO	HORAS / DÍA	DÍAS / SEMANA	MESES / AÑO	HORAS ANUALES ILUMINACIÓN
CULTURAL	NORTE	ILUMINACIÓN EXTERIOR	6,3	8,5	20,5	23,5	5,3	7	12	1.985
CULTURAL	CENTRO Y SUR	ILUMINACIÓN EXTERIOR	6,0	8,3	20,0	23,0	5,3	7	12	1.985
CULTURAL	CANARIAS	ILUMINACIÓN EXTERIOR	5,8	8,0	19,8	22,8	5,3	7	12	1.985
CULTURAL	BALEARES	ILUMINACIÓN EXTERIOR	6,0	8,3	20,0	23,0	5,3	7	12	1.985
CULTURAL	NORTE	ILUMINACIÓN INTERIOR	9,0	12,0	16,5	22,0	8,5	7	12	3.213
CULTURAL	CENTRO Y SUR	ILUMINACIÓN INTERIOR	9,0	12,0	16,5	22,5	9,0	7	12	3.402
CULTURAL	CANARIAS	ILUMINACIÓN INTERIOR	8,5	11,5	16,5	22,0	8,5	7	12	3.213
CULTURAL	BALEARES	ILUMINACIÓN INTERIOR	8,8	11,8	16,8	22,2	8,4	7	12	3.175

Para edificios culturales, se observa una diferenciación entre iluminación exterior e interior. En el caso de la iluminación exterior, la activación del sistema está determinada por la disponibilidad de luz natural, con encendidos matutinos entre las 5:48 y 6:30 horas, dependiendo de la latitud, y apagados matutinos entre las 8:00 y 8:30 horas. Durante la noche, el encendido ocurre entre las 19:48 y 20:30 horas, y el apagado entre las 22:30 y 23:30 horas, resultando en un promedio de 5,3 horas diarias de operación, lo que equivale a 1.985 horas anuales.

En la iluminación interior, los horarios de encendido y apagado reflejan el uso intensivo de los espacios. El encendido diurno se produce entre las 8:30 y 9:00 horas, con apagado entre las 11:30 y 12:00 horas, mientras que en la franja nocturna la activación oscila entre las 16:30 y 16:50 horas, con apagado entre las 22:00 y 22:30 horas. Esto representa un promedio de 8,4 a 9,0 horas diarias de funcionamiento, alcanzando entre 3.175 y 3.402 horas anuales, dependiendo de la ubicación geográfica.

Esta misma metodología de análisis es aplicable a otros tipos de edificaciones, como centros deportivos, docentes, sanitarios,..., en los que la variabilidad en los patrones de uso de la iluminación responde a los horarios de ocupación, los requerimientos de iluminación artificial en función de la disponibilidad de luz natural y la optimización del consumo energético según la normativa vigente. En instalaciones deportivas, los periodos de iluminación exterior pueden extenderse en función de la programación de actividades en

horario nocturno, mientras que en entornos docentes el uso de la iluminación interior se concentra principalmente en franjas horarias matutinas y vespertinas, ajustándose a los periodos lectivos.

El análisis de estos parámetros permite optimizar la gestión de la iluminación en función del uso específico del edificio, minimizando el desperdicio energético y garantizando niveles adecuados de confort lumínico en cada tipología de instalación. Este análisis puede llevarse a cabo utilizando los patrones de uso previamente establecidos como referencia. No obstante, en caso de contar con un horario operativo específico del centro, se procederá a ajustar los parámetros de funcionamiento de la iluminación en función de dicho régimen horario, garantizando una mayor precisión en la estimación de las horas de uso.

2.2. FACTOR DE USO DE LAS UNIDADES DE CLIMATIZACIÓN

De manera análoga, para determinar un horario óptimo de encendido y apagado de las unidades de climatización, es fundamental considerar los factores previamente analizados. A partir de estos criterios, se establece la siguiente tabla que permite estructurar el régimen de operación del sistema de climatización:

TIPOLOGÍA DEL CENTRO	SITUACIÓN GEOGRÁFICA	ENCENDIDO DIURNO	APAGADO DIURNO	ENCENDIDO NOCTURNO	APAGADO NOCTURNO	HORAS / DÍA	DÍAS / SEMANA	MESES / AÑO	HORAS ANUALES CLIMATIZACIÓN
CULTURAL	NORTE	7,5	9,5	16,0	21,0	7,0	7	12	2.646
CULTURAL	CENTRO Y SUR	7,0	9,0	15,5	21,5	8,0	7	12	3.024
CULTURAL	CANARIAS	7,5	9,5	15,5	21,5	8,0	7	12	3.024
CULTURAL	BALEARES	7,5	9,5	16,0	21,5	7,5	7	12	2.835

De esta forma podemos calcular el factor de uso de las unidades de climatización, de la siguiente forma:

$$\text{Factor de uso de climatización} = \frac{\text{Horas de uso de las unidades de climatización}}{\text{Horas de funcionamiento del edificio}}$$

2.3. FACTOR DE USO DE LOS EQUIPOS HORIZONTALES

En primer lugar, se ha definido una tabla que muestra con una media de horas de uso diario y rendimiento diferenciados por el uso del edificio:

Equipo	Administrativo	Cultural	Deportivo	Docente	Centro Social	Factor de Rendimiento (%)	Comentarios
Altavoz	3	5	4	3	4	0,9	Alta eficiencia en actividades recreativas y eventos.
Arcón frigorífico	4	4	4	0	4	0,95	Operación continua, optimizado para conservación.
Ascensor	10	10	10	10	10	0,85	Alta eficiencia con mantenimiento regular.
Batidora	0	0	0	0	0	0,8	Uso intermitente; depende de la carga.
Botellero	4	4	4	0	4	0,95	Operación constante con bajo consumo energético.

Equipo	Administrativo	Cultural	Deportivo	Docente	Centro Social	Factor de Rendimiento (%)	Comentarios
Cafetera	6	6	5	5	6	0,85	Depende del uso frecuente en oficinas y áreas comunes.
Calefactor	8	8	7	7	8	0,75	Uso estacional; eficiencia varía según el modelo.
Calentador	8	8	8	8	8	0,85	Eficiente para el suministro de agua caliente.
Cámara frigorífica	4	4	4	0	4	0,92	Optimizada para almacenamiento de productos sensibles.
Campana	6	6	5	5	6	0,88	Uso eficiente en cocinas con extracción constante.
Cinta de correr	0	0	4	0	0	0,8	Eficiencia depende del uso continuo en centros deportivos.
Cocina a gas	8	6	6	0	6	0,9	Alta eficiencia en preparación de alimentos.
Cocina industrial	8	6	6	0	6	0,85	Eficiente para grandes volúmenes de preparación.
Compresor	8	8	0	0	8	0,9	Alta eficiencia en operaciones industriales.
Congelador	4	4	4	4	4	0,95	Uso continuo con alta optimización energética.
Conjunto cocina	8	8	6	6	8	0,85	Eficiente para tareas generales en cocinas.
Corta fiambre	0	4	0	0	3	0,8	Uso intermitente, depende de la carga de trabajo.
CPD	4	4	4	4	4	0,97	Factor alto debido a funcionamiento continuo y optimización térmica.
Desh portátil	6	6	0	5	6	0,75	Uso limitado, depende de la necesidad estacional.
Detector incendio	4	4	4	4	4	0,98	Operación constante, alta confiabilidad.
DVD	0	4	0	0	3	0,85	Depende de su uso en eventos y proyecciones puntuales.
Eq audio	5	6	5	3	4	0,88	Eficiencia en equipos bien mantenidos.
Eq multimedia	4	5	0	3	4	0,87	Optimización depende del uso en actividades específicas.
Eq música	4	6	4	3	4	0,88	Uso eficiente en eventos y presentaciones.
Escáner	4	4	0	0	3	0,82	Eficiencia depende de la frecuencia de uso.
Escáner acceso	4	5	0	3	4	0,9	Alta eficiencia con mantenimiento regular.
Extractor	0	6	0	0	6	0,85	Optimizado para ventilación constante en cocinas y baños.
Fotocopiador a	5	4	0	4	3	0,8	Depende de la carga de trabajo y el mantenimiento.
Freidora	0	4	0	0	4	0,85	Uso eficiente para preparación en cocinas industriales.
Frigorífico	4	4	4	4	4	0,95	Operación continua con optimización energética.
Hervidor	1	0	1	1	0	0,8	Uso ocasional, eficiencia depende del tiempo de uso.
Horno	0	6	6	0	6	0,85	Alta eficiencia en cocinas y restaurantes.
Horno + vitro	6	6	6	0	6	0,85	Eficiencia combinada para cocción y calentamiento.
Impresora	4	4	0	3	3	0,8	Depende de la carga de trabajo y la tecnología de impresión.
Lavadora	0	0	0	0	0	0,85	Optimizada para ciclos cortos de lavado.
Lavavajillas	0	4	0	0	4	0,9	Eficiencia depende del volumen de carga.
Máquina café	6	6	5	5	6	0,85	Uso eficiente para necesidades frecuentes en oficinas y cafeterías.

Equipo	Administrativo	Cultural	Deportivo	Docente	Centro Social	Factor de Rendimiento (%)	Comentarios
Microondas	0	3	0	0	3	0,9	Alta eficiencia en calentamiento rápido de alimentos.
Nevera	4	4	4	4	4	0,95	Operación continua, optimizada para almacenamiento.
Pantalla	4	5	0	3	4	0,85	Depende del tiempo de uso y la tecnología de la pantalla.
Pc	6	6	0	4	4	0,9	Eficiencia alta con un uso adecuado y mantenimiento.
Plotter	4	4	0	0	3	0,8	Depende de la carga de trabajo y la resolución de impresión.
Portátil	6	6	0	4	4	0,88	Eficiencia alta para tareas regulares.
Proyector	4	5	0	3	4	0,85	Depende del uso continuo en presentaciones y eventos.
Rack	4	4	4	4	4	0,95	Operación constante con alta optimización térmica.
Radio	3	4	0	0	3	0,8	Uso eficiente en actividades recreativas o informativas.
Router	4	4	4	4	4	0,97	Operación continua, optimizado para redes.
SAI	4	4	4	4	4	0,95	Alta eficiencia en soporte continuo de energía.
SAI CGBT	4	4	4	4	4	0,95	Operación constante y alta confiabilidad.
Salva escaleras	4	4	4	3	3	0,85	Uso intermitente, depende de la carga de trabajo.
Sauna	0	0	4	0	0	0,75	Uso eficiente durante horarios limitados.
Secador	3	4	3	0	3	0,8	Eficiencia en uso personal o en centros recreativos.
Secadora	0	0	0	0	0	0,85	Depende del volumen de carga y la frecuencia de uso.
Secamanos	0	3	3	0	0	0,85	Uso eficiente en áreas comunes con alta rotación de usuarios.
Termo	8	8	8	8	8	0,85	Alta eficiencia en el suministro de agua caliente.
Thermomix	1	3	1	1	3	0,85	Uso eficiente en preparación de alimentos caseros o en pequeñas cantidades.
Tostadora	1	3	1	1	3	0,85	Depende del uso frecuente en áreas de descanso o cafeterías.
TPV	4	5	4	3	5	0,9	Eficiencia alta en entornos comerciales con mantenimiento.
Trituradora	0	3	0	0	0	0,8	Depende del uso intermitente y la carga de trabajo.
TV	3	5	0	0	4	0,85	Depende de la tecnología y el tiempo de uso.
TV + DVD	3	5	0	0	4	0,85	Uso combinado eficiente para entretenimiento y presentaciones.
TV LCD	3	5	0	0	4	0,85	Depende de la tecnología y el tiempo de uso.
TV LED	3	5	0	0	4	0,9	Alta eficiencia con tecnología optimizada.
Vending	4	5	4	3	5	0,92	Uso eficiente en la dispensación de productos en áreas comunes.
Ventiloconvector	8	8	7	7	8	0,85	Uso eficiente en calefacción y ventilación.
Vitro	4	6	4	4	6	0,85	Optimizada para cocción rápida.
Vitro 2 F	4	6	4	4	6	0,85	Similar a la vitro, con eficiencia combinada en dos zonas de calor.
Escáner de acceso	4	5	3	3	4	0,85	

Los valores de factor de rendimiento (%) son estimaciones basadas en la eficiencia estándar de los equipos en condiciones normales de uso.

Los valores más altos corresponden a equipos con operación constante o tecnología optimizada. Mientras que los valores más bajos reflejan uso intermitente o eficiencia dependiente de condiciones externas.

A continuación se ha calculado el número de horas anuales de uso también diferenciado por equipo y uso del edificio, definiendo un número de días por semana y meses de uso al año:

Equipo	Administrativo	Cultural	Deportivo	Docente	Centro Social	Días/Semana	Meses de Uso
Altavoz	810	1350	1080	810	1080	5	12
Arcón frigorífico	1512	1512	1512	0	1512	7	12
Ascensor	3240	3240	3240	3240	3240	6	12
Batidora	0	0	0	0	0	5	12
Botellero	1512	1512	1512	0	1512	7	12
Cafetera	1944	1944	1620	1620	1944	6	12
Calefactor	1080	1080	945	945	1080	5	6
Calentador	2592	2592	2592	2592	2592	6	12
Cámara frigorífica	1512	1512	1512	0	1512	7	12
Campana	1620	1620	1350	1350	1620	5	12
Cinta de correr	0	0	1296	0	0	6	12
Cocina a gas	2160	1620	1620	0	1620	5	12
Cocina industrial	2160	1620	1620	0	1620	5	12
Compresor	2592	2592	0	0	2592	6	12
Congelador	1512	1512	1512	1512	1512	7	12
Conjunto cocina	2160	2160	1620	1620	2160	5	12
Corta fiambre	0	324	0	0	243	3	6
CPD	1512	1512	1512	1512	1512	7	12
Desh portátil	810	810	0	675	810	5	6
Detector incendio	1512	1512	1512	1512	1512	7	12
DVD	0	720	0	0	540	4	10
Eq audio	1350	1620	1350	810	1080	5	12
Eq multimedia	720	900	0	540	720	4	10
Eq música	1080	1620	1080	810	1080	5	12
Escáner	1080	1080	0	0	810	5	12
Escáner acceso	900	1125	0	675	900	5	10
Extractor	0	1620	0	0	1620	5	12
Fotocopiadora	1350	1080	0	1080	810	5	12
Freidora	0	900	0	0	900	5	10
Frigorífico	1512	1512	1512	1512	1512	7	12
Hervidor	81	0	81	81	0	3	6
Horno	0	1620	1620	0	1620	5	12
Horno + vitro	1620	1620	1620	0	1620	5	12
Impresora	1080	1080	0	810	810	5	12

Equipo	Administrativo	Cultural	Deportivo	Docente	Centro Social	Días/Semana	Meses de Uso
Lavadora	0	0	0	0	0	3	6
Lavavajillas	0	900	0	0	900	5	10
Máquina café	1944	1944	1620	1620	1944	6	12
Microondas	0	810	0	0	810	5	12
Nevera	1512	1512	1512	1512	1512	7	12
Pantalla	900	1125	0	675	900	5	10
Pc	1620	1620	0	1080	1080	5	12
Plotter	1080	1080	0	0	810	5	12
Portátil	1620	1620	0	1080	1080	5	12
Proyector	900	1125	0	675	900	5	10
Rack	1512	1512	1512	1512	1512	7	12
Radio	540	720	0	0	540	4	10
Router	1512	1512	1512	1512	1512	7	12
SAI	1512	1512	1512	1512	1512	7	12
SAI CGBT	1512	1512	1512	1512	1512	7	12
Salva escaleras	1296	1296	1296	972	972	6	12
Sauna	0	0	1296	0	0	6	12
Secador	675	900	675	0	675	5	10
Secadora	0	0	0	0	0	3	6
Secamanos	0	972	972	0	0	6	12
Termo	2592	2592	2592	2592	2592	6	12
Thermomix	225	675	225	225	675	5	10
Tostadora	225	675	225	225	675	5	10
TPV	1296	1620	1296	972	1620	6	12
Trituradora	0	540	0	0	0	4	10
TV	675	1125	0	0	900	5	10
TV + DVD	675	1125	0	0	900	5	10
TV LCD	675	1125	0	0	900	5	10
TV LED	675	1125	0	0	900	5	10
Vending	1296	1620	1296	972	1620	6	12
Ventiloconvector	1080	1080	945	945	1080	5	6
Vitro	900	1350	900	900	1350	5	10
Escáner de acceso	900	1125	675	675	900	5	10

De esta forma podemos calcular el factor de uso de los equipos horizontales, de la siguiente forma:

$$\text{Factor de uso equipo horizontal} = \frac{\text{Horas de uso de equipo horizontal}}{\text{Horas de funcionamiento del edificio}}$$

Gracias a esta metodología, se construye un modelo energético ajustado a la realidad operativa de la instalación, que permite prever su comportamiento bajo condiciones normales de uso y simular el efecto de posibles intervenciones de mejora.

Todo este trabajo se plasma en el mencionado ANEJO 3 – INVENTARIO ENERGÉTICO, que en este contexto adopta un enfoque ampliado. No se trata únicamente de un registro técnico del equipamiento existente, sino que incorpora también una dimensión operativa y de análisis, incluyendo las estimaciones detalladas de consumo energético, los criterios de cálculo aplicados y los resultados obtenidos tras la simulación energética. Esta integración de datos técnicos y operativos convierte el anejo en una herramienta fundamental para la toma de decisiones informadas en materia de eficiencia energética.

1.4 FASE 4: SIMULAB: BALANCE ENERGÉTICO

Como resultado final del proceso de simulación energética y diagnóstico técnico desarrollado en el marco de esta auditoría, la herramienta Simulab genera un balance energético completo que constituye un elemento clave para la comprensión en profundidad del comportamiento energético del edificio analizado. Esta herramienta no se limita a cuantificar el consumo energético de los distintos sistemas y equipos, sino que también permite estructurar de forma automatizada una estrategia energética integral, totalmente adaptada a las características específicas del inmueble auditado.

Esta estrategia, que se apoya en datos objetivos y simulaciones realistas, garantiza el cumplimiento de los más altos estándares en materia de eficiencia energética, sostenibilidad ambiental y normativa técnica, proporcionando a los responsables del edificio una hoja de ruta clara, coherente y alineada con las políticas actuales de transición energética.

En definitiva, la utilización de Simulab en el desarrollo de esta auditoría no solo optimiza la calidad del análisis energético, sino que también refuerza el carácter innovador del enfoque metodológico propuesto, consolidando a Artecoin como una entidad líder en el uso de herramientas digitales avanzadas al servicio de la eficiencia energética y la transformación sostenible del entorno construido.

En este contexto, el presente apartado recoge el balance energético anual resultante de esta fase del estudio, el cual se fundamenta en una metodología comparativa rigurosa. Dicha metodología consiste en contrastar los consumos teóricos, calculados a partir del inventario energético y las condiciones operativas de cada sistema, con los consumos reales facturados, obtenidos mediante mediciones directas y análisis de la facturación energética.

Este ejercicio comparativo no solo permite validar la coherencia del modelo energético simulado, sino que también posibilita el establecimiento de una línea base de comportamiento energético del edificio. Esta línea base es imprescindible para identificar desviaciones, evaluar oportunidades de mejora, diseñar medidas correctoras específicas y establecer un sistema de seguimiento y verificación de resultados que garantice la efectividad de las acciones implantadas.

Este diagnóstico se enriquece con la comparación con manuales técnicos y guías normativas de referencia (como el Manual EOI-Gas Natural Fenosa o las Guías del IDAE), lo que permite validar la proporcionalidad y representatividad de los resultados obtenidos.

Como parte final de este apartado, se incorporan los ratios de eficiencia energética, expresados en función de la superficie útil del edificio. La inclusión de estos indicadores constituye un paso fundamental para contextualizar y evaluar el rendimiento energético del inmueble desde una perspectiva comparativa y objetiva.

Se establecen las siguientes ratios de referencia, para llevar a cabo una evaluación precisa de la eficiencia energética (EE) de las instalaciones.

RATIO	SÍMBOLO	UNIDADES	DESCRIPCIÓN	FUNCIÓN
Densidad de consumo energético	ρ_{EE}	(kWh / m^2)	Este indicador refleja la cantidad de energía consumida por metro cuadrado de superficie útil.	Comparar su desempeño con estándares de referencia o con otras instalaciones de similares.
Intensidad de coste energético	I_{EE}	$(€/ m^2)$	Expresa el coste económico asociado al consumo de energía por metro cuadrado de superficie.	Evaluar el impacto financiero de la demanda energética y optimizar la contratación y uso de los suministros.
Factor de emisión de carbono	M_{EE}	$(Kg CO_2 / m^2)$	Representa la cantidad de CO_2 emitida en función del consumo energético del edificio, en función de la fuente de energía utilizada.	Evaluar el impacto ambiental de la instalación y diseñar estrategias de reducción de emisiones alineadas con los objetivos de sostenibilidad.

Estos indicadores de consumo energético específico permiten medir el comportamiento energético global del edificio en relación con su tamaño y uso, eliminando el sesgo derivado de diferencias estructurales o funcionales. De este modo, se facilita una evaluación más equitativa y precisa, tanto en el análisis interno como en la comparación con otros edificios de tipología y uso similares. Esta normalización de los consumos energéticos ofrece una referencia cuantitativa que sirve como base para establecer benchmarks sectoriales y definir metas realistas de eficiencia energética.

Además, estas ratios permiten identificar de forma clara aquellas áreas en las que el rendimiento energético está por debajo de los estándares aceptables o deseados. Gracias a esta información, se pueden priorizar medidas correctoras con un mayor impacto potencial, optimizar la asignación de recursos y diseñar estrategias de mejora más eficaces, orientadas tanto a la reducción del consumo como a la mejora del confort y la sostenibilidad del entorno construido.

La lectura de estos indicadores se convierte, por tanto, en una herramienta clave para la toma de decisiones estratégicas, permitiendo al equipo gestor del edificio actuar con conocimiento de causa, anticiparse a desviaciones significativas y avanzar en el cumplimiento de objetivos energéticos y ambientales a corto, medio y largo plazo.

La aplicación de esta metodología ha permitido no solo detectar con precisión las ineficiencias existentes en los distintos sistemas o equipos objeto de estudio, sino también formular propuestas de mejora específicamente adaptadas a las particularidades funcionales y operativas de cada uno de ellos. Este enfoque detallado y personalizado ha favorecido una gestión energética más racional, orientada a maximizar el rendimiento global de las instalaciones, minimizar el consumo innecesario de recursos y, en definitiva, mejorar la sostenibilidad del sistema en su conjunto. Además, al establecer un marco metodológico replicable, se sientan las bases para extender esta estrategia de optimización al resto de

las infraestructuras del municipio, promoviendo así una mejora continua y homogénea en términos de eficiencia energética a nivel territorial.

2 ETAPA FINAL: CREACIÓN DE LA ESTRATEGIA ENERGÉTICA INTEGRAL

La estrategia energética integral desarrollada en el marco de esta auditoría se basa en un enfoque sistémico y coordinado, que contempla la intervención conjunta sobre todos los grupos funcionales de sistemas y equipos que configuran el edificio. Esta perspectiva amplia y multidimensional permite abordar la mejora del comportamiento energético desde sus fundamentos estructurales, superando intervenciones aisladas o acciones correctoras de carácter puntual.

En particular, la estrategia considera actuaciones sobre subsistemas clave como la calefacción por combustión, los sistemas de climatización, la envolvente térmica del edificio, los sistemas de iluminación interior y exterior, los denominados equipos horizontales (como ascensores, escaleras mecánicas y similares), así como los sistemas de control y gestión energética. La actuación coordinada sobre estos elementos permite una reducción significativa de los consumos energéticos, al actuar simultáneamente sobre los principales vectores de demanda.

Este enfoque no persigue únicamente la mejora de rendimientos o la corrección de ineficiencias puntuales, sino que aspira a una transformación estructural y sostenible del patrón energético del edificio. Esto implica redefinir su funcionamiento bajo criterios de eficiencia, racionalidad y sostenibilidad, de forma que las mejoras introducidas tengan un carácter duradero, cuantificable y alineado con los objetivos globales de descarbonización y optimización de recursos.

La definición de esta estrategia energética tiene su punto de partida en las fases previas del análisis, en las que se ha llevado a cabo una cuantificación detallada de los consumos energéticos, así como la elaboración del correspondiente balance energético desagregado por sistemas y equipos. Este balance constituye la base técnica sobre la que se construye el plan estratégico, permitiendo identificar con precisión los puntos críticos, las oportunidades de mejora más relevantes y el impacto esperado de cada medida propuesta.

A partir de estos datos, la estrategia se diseña de forma personalizada, considerando no solo las características técnicas del edificio, sino también sus condiciones de operación, su uso funcional, su contexto normativo y sus objetivos estratégicos a medio y largo plazo. De este modo, se garantiza que la estrategia no solo sea técnicamente viable, sino también efectiva, rentable y sostenible en el tiempo.

La realización de un diagnóstico energético inicial constituye un paso esencial y estratégico dentro del proceso global de auditoría energética. Este diagnóstico permite construir una base técnica sólida y fundamentada, a partir de la cual es posible desarrollar con precisión y rigor el conjunto de actuaciones orientadas a la optimización del comportamiento energético del edificio.

Este análisis preliminar no solo recoge el estado actual de los sistemas consumidores de energía, sino que también permite identificar patrones de uso, detectar ineficiencias y establecer una línea base energética que servirá como referencia para evaluar el impacto de las futuras intervenciones. A través de la recopilación y tratamiento de datos reales —como consumos energéticos históricos, características constructivas, condiciones de operación y rendimiento de los equipos—, el diagnóstico inicial proporciona una visión integral y detallada del funcionamiento energético del inmueble.

Con esta información, se habilita la posibilidad de aplicar una metodología comparativa que pone en evidencia desviaciones respecto a los valores teóricos o de referencia, lo cual resulta fundamental para priorizar actuaciones y dimensionar correctamente las medidas de mejora. De este modo, el diagnóstico no solo sirve para describir el estado energético actual, sino que se convierte en una herramienta estratégica para la toma de decisiones fundamentadas.

A partir del diagnóstico, se inicia el proceso de identificación, análisis y selección de las medidas más adecuadas para mejorar la eficiencia energética del edificio. Estas medidas pueden abarcar desde ajustes operativos y mejoras en el control de los sistemas, hasta intervenciones de mayor calado como la renovación de equipos, la mejora de la envolvente térmica o la incorporación de energías renovables.

En resumen, el diagnóstico inicial es el pilar sobre el cual se articula el plan de optimización energética. Su correcta ejecución garantiza que las medidas propuestas estén alineadas con las necesidades reales del edificio, tengan un alto grado de viabilidad técnica y económica, y contribuyan de manera efectiva a la reducción del consumo energético, el ahorro económico y la mejora del desempeño ambiental del inmueble.

2.1 FASE 5: SIMULAB: PROCESO DE OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA

Simulab es una plataforma digital avanzada diseñada específicamente para automatizar el complejo proceso de optimización energética en edificaciones. Su capacidad para adaptarse a las características particulares del edificio auditado la convierte en una herramienta clave dentro del marco de una auditoría energética integral. A través de su interfaz intuitiva y sus algoritmos de simulación avanzada, Simulab permite desarrollar estrategias energéticas personalizadas, basadas en datos técnicos reales y en criterios de eficiencia, sostenibilidad y rentabilidad.

Uno de los principales valores añadidos de esta herramienta es su capacidad para evaluar y seleccionar de manera automatizada las Medidas de Ahorro Energético (MAEs) más adecuadas, considerando una amplia gama de variables técnicas, económicas y ambientales. Simulab analiza la viabilidad técnica de cada medida, su coste de implementación, su periodo estimado de retorno de inversión y, lo más importante, su impacto en la reducción del consumo energético y en la disminución de emisiones de gases de efecto invernadero.

La herramienta integra los resultados del diagnóstico energético del edificio, procesando información relativa a consumos actuales, características constructivas, condiciones operativas de los sistemas y equipos, así como parámetros climáticos y de uso. Sobre esta base de datos, se aplican algoritmos de

optimización multicriterio, que permiten priorizar las medidas que ofrecen el mayor beneficio global con el menor coste o impacto disruptivo. Este enfoque facilita una gestión energética más eficiente, sostenible y orientada a resultados tangibles.

La estrategia resultante se estructura en torno a un conjunto de Medidas de Ahorro Energético (MAEs), definidas como actuaciones concretas orientadas a mejorar el rendimiento energético de los sistemas del edificio, reduciendo el consumo sin comprometer la funcionalidad ni el confort. Estas MAEs responden a los principios de la eficiencia energética, la racionalización del uso de la energía, y la reducción de emisiones contaminantes, alineándose con los objetivos de sostenibilidad y compromiso ambiental a escala local, nacional y europea.

Para facilitar la toma de decisiones, las MAEs se agrupan en categorías en función de su periodo de retorno de inversión (PRI), lo que permite establecer una hoja de ruta clara y priorizada. Esta clasificación ayuda a los gestores energéticos a decidir qué medidas pueden implementarse a corto plazo por su rápida amortización, y cuáles requieren una planificación más a largo plazo por su complejidad o inversión inicial más elevada.

Las categorías de inversión suelen estructurarse del siguiente modo:

- **MAE DE COSTE 0:** Se trata de medidas que presentan un período de retorno simple de la inversión inferior o igual a 1 año.
 - No requieren inversiones significativas ni sustitución de equipos.
 - Se basan en la mejora de hábitos de uso, el ajuste de parámetros de funcionamiento y la optimización operativa de los sistemas existentes.
 - Son de aplicación inmediata y su implementación suele implicar bajos costes operativos.
 - Tienen un impacto directo en la reducción del consumo energético con un retorno prácticamente inmediato.
- **2. MAE PRIORITARIA:** Medidas con un período de retorno simple de la inversión inferior o igual a 5 años.
 - Requieren una inversión moderada.
 - Se consideran de alta rentabilidad debido a su corto plazo de amortización.
 - Permiten mejoras sustanciales en el rendimiento energético del edificio.
 - Son especialmente recomendables como primera fase de intervención técnica tras la aplicación de medidas de coste 0.
- **3. MAE RECOMENDABLE:** Medidas con un período de retorno simple de la inversión superior a 5 años.
 - Requieren una inversión inicial considerable.
 - Aunque su retorno es más dilatado en el tiempo, generan beneficios energéticos, económicos y ambientales a largo plazo.
 - Son especialmente relevantes dentro de una visión estratégica de transformación energética del edificio.
 - Suelen coincidir con actuaciones de renovación o rehabilitación integral.

- **4. MAE DESCARTABLE:** Se refiere a aquellas acciones que, si bien pueden ser eficaces en términos generales, no resultan viables ni aplicables en el contexto concreto del edificio evaluado.
 - Su exclusión no implica que la medida no sea válida en otros escenarios, sino que no existe el sistema, equipo o condición técnica necesaria para su implementación en el caso analizado.
 - Su aplicación resultaría técnicamente inviable, económicamente ineficiente o directamente innecesaria.

Las tres primeras categorías (MAE de Coste 0, MAE Prioritaria y MAE Recomendable) se consideran MAEs APLICABLES, es decir, representan el conjunto de medidas que pueden ser estudiadas, valoradas e implementadas para construir una estrategia energética integral y personalizada. Su correcta identificación y priorización permitirá optimizar los recursos, reducir el consumo energético, disminuir las emisiones y mejorar la sostenibilidad del edificio en el corto, medio y largo plazo.

Las Medidas de Ahorro Energético (MAEs) han sido seleccionadas mediante un proceso de análisis técnico y funcional riguroso, con el objetivo de identificar las intervenciones más eficaces, viables y rentables desde el punto de vista energético y económico. Esta selección se fundamenta en una evaluación detallada y personalizada de múltiples parámetros que condicionan la aplicabilidad y efectividad de cada medida propuesta en el contexto particular del edificio auditado.

Entre los principales factores considerados durante este análisis se encuentran:

- La potencia instalada y la demanda energética real de los sistemas.
- La vida útil, el estado de conservación y el nivel de obsolescencia de los equipos existentes.
- Los costes de los materiales, la mano de obra, la ejecución de las obras y su mantenimiento.
- Las características técnicas de la instalación y la compatibilidad de las soluciones propuestas con los sistemas actuales.
- El potencial de reducción del consumo energético y de mejora del rendimiento energético.
- La funcionalidad de cada sistema dentro del edificio, asegurando que las actuaciones no afecten a la operatividad, al confort o a la seguridad.

Este enfoque busca priorizar aquellas medidas que maximicen la eficiencia energética con una inversión razonable, y que al mismo tiempo aseguren un retorno técnico-económico adecuado. De este modo, se construye una base sólida para el diseño de una estrategia energética verdaderamente eficaz e integral, alineada con los objetivos de sostenibilidad y mejora continua del desempeño energético del edificio.

Una vez identificadas y definidas las Medidas de Ahorro y Eficiencia Energética (MAEs) técnicamente viables, se procede a la realización de un análisis de viabilidad económica, como fase complementaria e indispensable dentro del proceso de evaluación integral. Este análisis tiene como objetivo determinar el grado de rentabilidad de cada intervención propuesta, considerando no solo su eficacia energética, sino también los costes asociados a su implementación y el retorno económico que puede generar a lo largo del tiempo.

Este estudio contempla, en primer lugar, la estimación de la inversión necesaria para la ejecución de cada medida, teniendo en cuenta todos los factores que influyen en el coste total: adquisición de equipos, costes de instalación, obras auxiliares, mano de obra especializada, gestión de licencias y posibles costes indirectos. Paralelamente, se identifican las fuentes de financiación disponibles (recursos propios, subvenciones, ayudas públicas u otros mecanismos de apoyo) y se considera la capacidad presupuestaria del titular o gestor del edificio.

A continuación, se lleva a cabo el cálculo del Período de Retorno Simple (PRS) de cada medida, es decir, el tiempo estimado necesario para que la inversión realizada sea recuperada a través de los ahorros energéticos generados. Este indicador económico permite comparar de forma objetiva las diferentes MAEs, facilitando la toma de decisiones basadas en criterios de rentabilidad y eficiencia económica.

Con base en los resultados obtenidos, se elabora un plan de ejecución priorizado, estructurado en función de los siguientes criterios:

- Impacto energético: grado de reducción del consumo energético total que puede aportar cada medida.
- Rentabilidad económica: relación entre el coste de inversión y el ahorro económico anual.
- Facilidad de implementación: grado de complejidad técnica, interferencias operativas o tiempos de ejecución.
- Sinergias entre medidas: posibilidad de agrupar actuaciones complementarias para maximizar resultados.
- Viabilidad presupuestaria: adecuación de la inversión al marco económico del proyecto o de la entidad gestora.

Este enfoque garantiza que las decisiones estratégicas en materia energética se fundamenten sobre bases técnicas, objetivas y cuantificables, lo que refuerza la eficiencia del proceso de planificación y la coherencia en la asignación de recursos. Asimismo, permite desarrollar una hoja de ruta estructurada, ordenada y adaptable, en la que se prioricen aquellas actuaciones que proporcionan un mayor impacto positivo en el corto y medio plazo, sin comprometer la sostenibilidad de las inversiones a largo plazo.

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente y la clasificación previamente establecida, se presenta a continuación la relación completa de Medidas de Ahorro y Eficiencia Energética (MAEs) aplicables en función del porcentaje de ahorro estimado:

Los porcentajes de ahorro energético estimados para cada medida dependen de múltiples variables, entre las que destacan la eficiencia inicial del sistema intervenido, el alcance de la actuación sobre los principales focos de consumo y la naturaleza de la tecnología aplicada. La combinación de estos factores determina el grado de mejora alcanzable en cada caso.

A continuación, la siguiente tabla presenta la relación completa de Medidas de Ahorro y Eficiencia Energética (MAEs) identificadas como viables y aplicables en el edificio objeto de estudio. Estas medidas han sido clasificadas según su grupo funcional de intervención, abarcando diversas áreas de consumo

energético como el suministro eléctrico, la calefacción por combustión, la climatización, la envolvente térmica, la iluminación, los equipos industriales, los sistemas de elevación y otros sistemas complementarios.

Cada MAE se identifica mediante un código único y una denominación descriptiva, que define la naturaleza de la actuación propuesta. La tabla incluye, además, los valores estimados de ahorro energético, expresados como porcentajes en dos rangos:

- **Valor inferior de ahorro estimado (%):** representa una estimación conservadora del potencial de reducción de consumo energético si se implementa la medida.
- **Valor superior de ahorro estimado (%):** refleja el máximo potencial de ahorro alcanzable en condiciones óptimas de implantación y funcionamiento.

Esta información permite valorar cuantitativamente el impacto energético de cada medida, facilitando la comparación entre ellas y la priorización estratégica en función de su efectividad. La evaluación de estos porcentajes se ha realizado considerando los datos técnicos del edificio, el comportamiento operativo de sus instalaciones y los resultados obtenidos en el diagnóstico energético previo.

En definitiva, esta tabla constituye una herramienta clave para la toma de decisiones, ya que proporciona una visión clara, cuantificable y técnica del abanico de opciones disponibles para mejorar la eficiencia energética del edificio, reducir los costes operativos y avanzar hacia una gestión energética más sostenible y alineada con los objetivos climáticos actuales.

GRUPO MAE	Nº MAE	DENOMINACIÓN MAE	Val Inf ahorro MAE (%)	Val Sup ahorro MAE (%)
G1 - SUMINISTRO ELÉCTRICO	MAE 01	INSTALACIÓN DE SISTEMA FOTOVOLTAICO	25%	50%
G1 - SUMINISTRO ELÉCTRICO	MAE 02	AJUSTE DE POTENCIA CONTRATADA	1%	3%
G2 - CALEFACCIÓN POR COMBUSTIÓN	MAE 03	MANTENIMIENTO Y REGULACIÓN DE EFICIENCIA EN CALDERAS	5%	10%
G2 - CALEFACCIÓN POR COMBUSTIÓN	MAE 04	SISTEMA DE CONTROL Y REGULACIÓN DEL SISTEMA DE CALEFACCIÓN	5%	10%
G2 - CALEFACCIÓN POR COMBUSTIÓN	MAE 05	SUSTITUCIÓN DE CALDERA DE COMBUSTIBLE FÓSIL POR CALDERA DE BIOMASA	13%	20%
G2 - CALEFACCIÓN POR COMBUSTIÓN	MAE 06	AISLAMIENTO DE TUBERÍAS DE CALOR	8%	15%
G2 - CALEFACCIÓN POR COMBUSTIÓN	MAE 07	SUSTITUCIÓN DE CALDERA POR CALDERA DE CONDENSACIÓN	18%	30%
G3 - CLIMATIZACIÓN	MAE 08	INSTALACIÓN DE TERMOSTATOS Y VÁLVULAS TERMOSTÁTICAS	3%	7%
G3 - CLIMATIZACIÓN	MAE 09	MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN	4%	7%
G3 - CLIMATIZACIÓN	MAE 10	RENOVACIÓN DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN	25%	55%
G3 - CLIMATIZACIÓN	MAE 11	IMPLEMENTACIÓN DE INSTALACIÓN DE AEROTERMIA	75%	85%
G3 - CLIMATIZACIÓN	MAE 12	SUSTITUCIÓN INTEGRAL TÉRMICA POR AEROTERMIA	35%	70%
G4 - ENVOLVENTE	MAE 13	REDUCCIÓN DE INFILTRACIONES A TRAVÉS DE HUECOS	5%	10%
G4 - ENVOLVENTE	MAE 14	SISTEMA DE ELIMINACIÓN DE PUENTES TÉRMICOS	7%	15%
G4 - ENVOLVENTE	MAE 15	REHABILITACIÓN ENERGÉTICA. HUECOS	10%	15%
G4 - ENVOLVENTE	MAE 16	REHABILITACIÓN ENERGÉTICA. CERRAMIENTO	25%	35%
G4 - ENVOLVENTE	MAE 17	REHABILITACIÓN ENERGÉTICA. CUBIERTA	12%	18%
G5 - EQUIPOS HORIZONTALES	MAE 18	COMPRA VERDE Y RENOVACIÓN OFIMÁTICA	18%	25%
G5 - EQUIPOS HORIZONTALES	MAE 19	CONFIGURAR MODO AHORRO ENERGÍA EN EQUIPOS	4%	7%
G6 - ILUMINACIÓN	MAE 20	SUSTITUCIÓN FLUORESCENTES POR LED	30%	70%
G6 - ILUMINACIÓN	MAE 21	SUSTITUCIÓN LÁMPARAS HM, VS Y VM POR LED	65%	90%
G6 - ILUMINACIÓN	MAE 22	SUSTITUCIÓN LÁMPARAS INCANDESCENTES POR LED	70%	90%
G6 - ILUMINACIÓN	MAE 23	SUSTITUCIÓN PROYECTORES POR LED	60%	85%
G6 - ILUMINACIÓN	MAE 24	INSTALACIÓN SISTEMA DE CONTROL DE ILUMINACIÓN	15%	45%
G6 - ILUMINACIÓN	MAE 25	INSTALACIÓN DETECTORES PRESENCIA EN EL INTERIOR	14%	17%
G7 - EQUIPOS INDUSTRIALES	MAE 26	ARRANCADOR SUAVE Y VARIADOR DE FRECUENCIA EN MOTORES ELÉCTRICOS	18%	25%
G8 - ELEVADORES	MAE 27	ARRANCADOR SUAVE Y VARIADOR DE FRECUENCIA EN ELEVADORES	18%	25%
G9 - OTROS	MAE 28	IMPLANTACIÓN DE SISTEMA CENTRALIZADO DE CONTROL Y GESTIÓN INTEGRAL	6%	12%

Esta sistematización de la estrategia energética integral mediante Simulab permite a los responsables del edificio implementar acciones concretas, medibles y calendarizadas, promoviendo una cultura de mejora continua en la gestión energética. Además, posiciona a Artecoin como entidad pionera en el uso de herramientas digitales avanzadas para la transformación sostenible del entorno construido.

La sistematización de la estrategia energética integral mediante la plataforma digital Simulab representa un avance significativo en la forma de abordar la planificación, evaluación e implementación de medidas de eficiencia energética en entornos edificados. Gracias a su capacidad para procesar grandes volúmenes de datos técnicos, simular escenarios operativos realistas y generar recomendaciones específicas adaptadas a las características del edificio auditado, Simulab se consolida como una herramienta clave para la gestión energética inteligente y basada en evidencias cuantificables.

Este enfoque sistematizado permite a los responsables del edificio —ya sean gestores energéticos, responsables técnicos o directivos de mantenimiento— disponer de una hoja de ruta clara, con acciones concretas, medibles, escalables y calendarizadas, orientadas a la mejora progresiva del desempeño energético. Las medidas propuestas no solo responden a criterios técnicos y económicos, sino que están alineadas con las capacidades reales de ejecución, los recursos disponibles y los objetivos estratégicos del inmueble, lo que facilita su implantación práctica y su seguimiento a lo largo del tiempo.

Además, la incorporación de Simulab en este proceso impulsa una cultura de mejora continua en la gestión energética del edificio, basada en el uso sistemático de datos objetivos. Cada intervención propuesta se justifica mediante análisis técnicos, se evalúa en función de los resultados obtenidos, y se ajusta o perfecciona a partir de nuevas mediciones y observaciones. Este enfoque permite transformar la manera en que se gestiona la energía en el edificio.

En lugar de depender de modelos de gestión tradicionales, de carácter reactivo y fragmentado —donde solo se actúa ante la aparición de problemas como averías, consumos excesivos o costes inesperados, y donde cada sistema se analiza de forma aislada—, se promueve una visión proactiva, planificada e integral. Esta nueva forma de gestión anticipa necesidades, planifica intervenciones a corto, medio y largo plazo, y considera el edificio como un sistema interrelacionado, donde todos los elementos energéticos trabajan de manera coordinada.

Este cambio metodológico no solo mejora el rendimiento energético y económico, sino que también favorece la sostenibilidad a largo plazo, facilitando la toma de decisiones estratégicas y coherentes con los objetivos de eficiencia y descarbonización.

En este contexto, el uso de Simulab no solo aporta valor a nivel técnico, sino que también refuerza el posicionamiento estratégico de Artecoin como entidad pionera en la aplicación de tecnologías digitales avanzadas en el ámbito de la eficiencia energética y la transformación del entorno construido. Su implementación refleja el firme compromiso de Artecoin con la innovación, la sostenibilidad y la excelencia técnica.