

AUDITORÍA ENERGÉTICA 2026

CASA DE LA CULTURA DE BARRIOS UNIDOS

ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS S.A.S.
EAI SAS INGENIERÍA
"SOLUCIONES DE INGENIERIA APLICADAS AL MEDIO AMBIENTE"

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

SECRETARÍA DE GOBIERNO

BOGOTÁ

ELABORADO POR:

JHON JAIRO DIAZ FUENTES
INGENIERO AMBIENTAL
ESP. HIGIENE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
AUDITOR ISO 50001:2018 – ISO 50002:2014
DIRECCIÓN HSEQ – OPERACIONES ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS - EAI INGENIERÍA SAS

JESSICA ALEXANDRA RODRIGUEZ DUARTE
INGENIERA AMBIENTAL
DIRECCIÓN DE PROYECTOS ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS - EAI INGENIERÍA SAS

SECRETARÍA DE GOBIERNO – FONDO DE DESARROLLO LOCAL DE BARRIOS UNIDOS
CASA DE LA CULTURA DE BARRIOS UNIDOS

NIT: 899.999.061-9
CONTRATO: CPS- 400-2025 (149773)

LUIS MIGUEL OTERO RODRIGUEZ
PROFESIONAL AMBIENTAL

Calle 74 A 63 04, Bogotá, D.C. Bogotá, Colombia.
Teléfono (571) 3820660 - 3387000
luism.otero@gobiernobogota.gov.co
FEBRERO DE 2026

Notas: *El presente documento no podrá ser reproducido parcial o total sin la autorización de la CASA DE LA CULTURA DE BARRIOS UNIDOS y ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS EAI INGENIERÍA SAS. El plazo límite para cualquier observación sobre el contenido de este informe técnico, es de 5 días hábiles contados a partir de la fecha de entrega de este al cliente. Adicional a esto en caso de requerir una corrección, la emisión del informe en su siguiente número anula y reemplaza el anterior*

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO 3
LISTADO DE TABLAS 5
LISTADO DE ECUACIÓNES 6
LISTADO DE GRÁFICOS 6
1. RESUMEN EJECUTIVO 8
2. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN 8
3. DEFINICIONES 8
3.1. USO Y CONSUMO DE ENERGÍA 10
4. ANTECEDENTES 14
4.1. INFORMACIÓN GENERAL SOBRE LA ORGANIZACIÓN, EL AUDITOR ENERGÉTICO Y LOS MÉTODOS DE LA AUDITORÍA ENERGÉTICA 14
4.2. REQUISITOS LEGALES Y OTROS APLICABLES A LA AUDITORÍA ENERGÉTICA 15
4.3. DECLARACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD 16
4.4. CONTEXTO DE LA AUDITORÍA ENERGÉTICA 16
4.5. DESCRIPCIÓN DE LA AUDITORÍA ENERGÉTICA 17
4.5.1. ALCANCE 17
4.5.2. LÍMITES 17
4.5.3. OBJETIVO DE LA AUDITORÍA 18
4.5.3.1. GENERAL 18
4.5.3.2. ESPECÍFICOS 18
4.5.3.3. PLAZOS19
5. CARACTERIZACIÓN DE LA CASA DE LA CULTURA DE BARRIOS UNIDOS 19
6. DETALLES DE LA AUDITORÍA ENERGÉTICA 21
6.1. INFORMACIÓN DE LA RECOPILACIÓN DE DATOS 21
6.1.1. LISTADO DE SISTEMAS, PROCESOS Y EQUIPOS QUE CONSUMEN ENERGÍA 21
6.1.1.1. USO/DESTINO DEL EDIFICIO 21
6.1.1.2. ÁREA ÚTIL OCUPADA 22
6.1.1.3. VARIABLES PERTINENTES 22
6.1.1.4. FUENTES DE ENERGÍA UTILZIADAS 25
6.1.1.5. INVENTARIO 27

6.1.2. DATOS HISTÓRICOS Y ACTUALES DEL DESEMPEÑO ENERGÉTICO 31
6.1.2.1. LÍNEA BASE ENERGÉTICA LBEN 32
6.1.2.2. PERÍODO DE LÍNEA BASE DE CONSUMO ENERGÉTICO 32
6.1.2.3. DETERMINACIÓN DE LAS VARIABLES RELEVANTES QUE INFLUYEN EN EL CONSUMO DE LA ENERGÍA 33
6.1.3. EQUIPOS DE SEGUIMIENTO, CONFIGURACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN 46
6.1.4. PLANES FUTUROS QUE PUEDEN AFECTAR EL DESEMPEÑO ENERGÉTICO 47
6.1.5. DOCUMENTOS DE DISEÑO, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 47
6.1.5.1. PLANES DE MANTENIMIENTO DE SERVICIOS TECNOLÓGICOS 47
6.1.6. AUDITORÍAS ENERGÉTICAS O ESTUDIOS PREVIOS 47
6.1.7. TARIFAS DE REFERENCIA ACTUALES USADAS PARA EL ANÁLISIS FINANCIERO 47
6.1.8. DATOS ECONÓMICOS PERTINENTES ADICIONALES 50
6.1.9. GESTIÓN USO Y CONSUMO DE ENERGÍA 51
6.1.10. SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ENERGÉTICA Y SU GESTIÓN. 51
6.1.11. PLAN DE MEDICIÓN 54
6.1.12. DATOS UTILIZADOS 54
6.1.13. REGISTRO DE LOS EQUIPOS 55
6.1.14. ANÁLISIS DEL DESEMPEÑO ENERGÉTICO Y DEL (DE LOS) INDICADOR(ES) DE DESEMPEÑO ENERGÉTICO. 56
6.1.14.1. MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN 56
6.1.14.2. ANÁLISIS DE REDES 57
6.1.14.5. ANÁLISIS DE PUNTOS CALIENTES - TERMOGRAFÍAS 65
7. OPORTUNIDADES PARA MEJORAR EL DESEMPEÑO ENERGÉTICO 68
7.1. RECOMENDACIONES Y PROGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN SUGERIDO 69
7.2. AHORRO ESTIMADO 71
7.3. ANÁLISIS ECONÓMICO 72
7.4. SUPOSICIONES USADAS EN EL CÁLCULO DE LOS COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN Y LA PRECISIÓN RESULTANTE 74
7.5. POTENCIALES INTERACCIONES CON OTRAS RECOMENDACIONES PROPUESTAS 75
7.6. MÉTODOS DE MEDICIÓN Y VERIFICACIÓN 76
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. 77
9. ANEXOS 78
9.1. DECLARACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD 78

9.2. INVENTARIO Y LISTADO DE EQUIPOS QUE CONSUMEN ENERGÍA 78
9.3. REPORTE DE RESULTADOS TERMOGRAFÍA 78
9.4. REPORTE DE RESULTADOS ANÁLISIS DE REDES 78
9.5. REPORTES TÉCNICOS 78
9.5.1.1. REPORTE TÉCNICO 1 78
9.6. CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN 78
9.7. PLAN DE AUDITORÍA 78
9.8. CRONOGRAMA DE AUDITORÍA 78

LISTADO DE TABLAS

Tabla 3-1 Usos de la Energía y patrones de consumo 11
Tabla 3-2 Combustibles Utilizados 14
Tabla 4-1 Referencias Normativas 15
Tabla 4-2 Alcance de la auditoría energética 17
Tabla 5-1 Caracterización General de la Casa de la Cultura de Barrios Unidos 19
Tabla 5-2 Ficha técnica Casa de la Cultura Barrios Unidos 20
Tabla 5-3 Ubicación general de la Casa de la Cultura de Barrios Unidos 20
Tabla 5-4 Coordenadas de la Casa de la Cultura de Barrios Unidos 21
Tabla 6-1 Área útil ocupada 22
Tabla 6-2 Variables pertinentes 23
Tabla 6-3 Energéticos utilizados 25
Tabla 6-4 Consumos KW/MES facturado Vs. Revisión energética 27
Tabla 6-5 Agruparon los consumos según la categoría 28
Tabla 6-6 Consumos de energía por equipos 30
Tabla 6-7 Aspecto a evaluar para definir el periodo base 32
Tabla 6-8 Periodo línea base de consumo energético 33
Tabla 6-9 Consumo de energía normalizado Casa de la Cultura de Barrios Unidos 34
Tabla 6-10 Consumo energético normalizado mensual 34
Tabla 6-11 Consumo de energía normalizado GJ/mes Consumo de energía normalizado Casa de la Cultura Barrios Unidos 37
Tabla 6-12 $Intervalo\ de\ confianza$ ± 10% 38
Tabla 6-13 Desviación estándar de los datos utilizados ($Intervalo\ de\ confianza$ ± Dos (2) $DesvEst$) 40
Tabla 6-14 Registro de ocupantes (población fija y flotante) vs consumo mensual 41
Tabla 6-15 Indicador $k\ Wh/persona$kWh/persona por mes y año 42
Tabla 6-16 Ahorros potenciales estimados año 44
Tabla 6-17 Ahorros potenciales estimados. Promedio 45

Tabla 6-18 Información para reportar a la UPME asociado a determinación de LBEn y estimación de potenciales de ahorro 46
Tabla 6-19 Consumo de combustible 46
Tabla 6-20 Datos económicos pertinentes adicionales 50
Tabla 6-21 Gestión uso y consumo de energía 51
Tabla 6-22 Gestión uso y consumo de energía 54
Tabla 6-23 Gestión uso y consumo de energía 55
Tabla 6-24 Especificaciones técnicas analizador de redes 55
Tabla 6-25 Especificaciones técnicas analizador Pinza amperimétrica 56
Tabla 6-26 Especificaciones técnicas analizador Cámara termográfica 56
Tabla 6-27 Especificaciones técnicas Luxómetro 56
Tabla 6-28 Resultados obtenidos en las mediciones – Casa de la Cultura de Barrios Unidos 57
Tabla 6-29 Registros termográficos 66
Tabla 7-1 Recomendaciones y programa de implementación sugerido 69
Tabla 7-2 Medidas de Eficiencia Energética – Buenas prácticas operacionales o de comportamiento energético (BPO), ... 71
Tabla 7-3 Medidas de Eficiencia Energética - Medidas Pasivas 71
Tabla 7-4 Medidas de Eficiencia Energética - Reconversión tecnológica 72
Tabla 7-5 Incentivos financieros 72
Tabla 7-6 Beneficios no energéticos 73
Tabla 7-7 Supuestos utilizados 74
Tabla 7-8 Potenciales interacciones con otras recomendaciones propuestas 75
Tabla 7-9 Métodos de medición y verificación 76

LISTADO DE ECUACIÓNES

Ecuación 6-1 Calculo del consumo energético 34
Ecuación 6-2 Cálculo de la línea base energética media 36
Ecuación 6-3 Cálculo del intervalo de confianza ± 10% 36
Ecuación 6-4 Cálculo del intervalo de confianza 39

LISTADO DE GRÁFICOS

Gráfico 6-1 % de consumos de energía estimado en kWh/mes por área en la Casa de la Cultura Barrios Unidos 28
Gráfico 6-2 Consumo y Porcentaje de consumo estimado por piso 29
Gráfico 6-3 Consumo y Porcentaje de consumo estimado por tipo de uso 30
Gráfico 6-4 Diagrama de Pareto por usos finales de energía eléctrica 31
Gráfico 6-5 Pasos necesarios para establecer una línea base energética 32
Gráfico 6-6 Comportamiento mensual del consumo [kWh/mes] intervalo de confianza ± 10% 39

Gráfico 6-7 Comportamiento mensual del consumo [kWh/mes] 40
Gráfico 6-8 Indicador $k\ Wh/persona$kWh/persona por mes y año 42
Gráfico 6-9 Consumo energía activa normalizado [kWh/mes] y consumo energía activa línea base [kWh/mes] 43
Gráfico 6-10 Potencial de ahorro 45
Gráfico 6-11 Tarifas de referencia actuales 49
Gráfico 6-12 Corriente (A) instantáneos 58
Gráfico 6-13 Distorsión en Corriente (A) - L1 / L2 / L3 (%) 59
Gráfico 6-14 Distorsión en tensión (A) - L1 / L2 / L3 (%) 60
Gráfico 6-15 Potencia activa Kw 62
Gráfico 6-16 Factor de potencia (PF) 63
Gráfico 6-17 Armónicos(%) 64

INFORME DE AUDITORÍA

1. RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe recopila la información de auditoria energética enfocada en la identificación de la situación actual del consumo energético de los equipos y sistemas de la CASA DE LA CULTURA DE BARRIOS UNIDOS.

La auditoría energética de la CASA DE LA CULTURA DE BARRIOS UNIDOS, ubicada en la Calle 74 A 63 04, Bogotá, D.C., se llevó a cabo del 2 de febrero al 9 de febrero de 2026 con el apoyo de dos profesionales en el área ambiental. Esta actividad se desarrolló en el horario de 8:00 a 17:00, e incluyó la revisión preliminar de documentos, la planificación de la auditoría, la visita a las instalaciones, el análisis de datos y la identificación de oportunidades de mejora en la eficiencia energética, conforme a lo establecido en la NTC-ISO 50002:2018 y la Resolución 000016 de 2024.

Para optimizar el uso de energía y mejorar su eficiencia en la CASA DE LA CULTURA DE BARRIOS UNIDOS, se identificaron varias oportunidades de mejora. La priorización de estas oportunidades se basa en criterios de impacto, costo, viabilidad técnica y tiempo de implementación.

Este proceso permitió el desarrollo de un plan de acción y un programa de priorización sugerido para reducir los costos operativos y minimizar el impacto ambiental, asegurando el cumplimiento de las normativas vigentes y promoviendo una cultura de sostenibilidad y eficiencia energética dentro en la CASA DE LA CULTURA DE BARRIOS UNIDOS.

2. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Este informe especifica los principios y requisitos establecidos para la elaboración de la auditoria energética en la CASA DE LA CULTURA DE BARRIOS UNIDOS, ubicado en la Calle 74 A 63 04, Bogotá, D.C., en donde se abarcan las fuentes de energía relevantes, asociadas con las actividades y operaciones.

Para la auditoria energética se aplicaron metodologías estandarizadas que permiten obtener resultados confiables promoviendo así el ahorro y uso eficiente de la energía.

3. DEFINICIONES

A continuación, se describen los términos relativos a la revisión energética. Estas definiciones son referenciadas de la NTC ISO 5001:2018, numeral 3. Definiciones (ISO 50001, 2019) y NTC ISO 5002:2018, numeral 3. Definiciones (ISO 50001, 2019).

ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD: Parte de la gestión de la calidad orientada a proporcionar confianza en que se cumplirán los requisitos de la calidad.

AUDITORÍAENERGÉTICA: Análisis sistemático del uso de la energía y el consumo de energía dentro de la definición de alcance de la auditoría energética, con el fin de identificar, cuantificar e informar sobre las oportunidades para mejorar el desempeño energético.

AHORRO ENERGÉTICO: Disminución del consumo de energía como resultado de la aplicación de medidas de eficiencia, cambios tecnológicos o comportamientos sostenibles.

BALANCE ENERGÉTICO: Cuantificación de entradas y/o generación del suministro de energía frente a las salidas de energía, basada en el consumo de energía por el uso de la energía.

CONTROL DE LA CALIDAD: Parte de la gestión de la calidad orientada al cumplimiento de los requisitos de la calidad.

CONSUMO DE ENERGÍA. Cantidad de energía utilizada.

DESEMPEÑO ENERGÉTICO: Resultados medibles relacionados con la eficiencia energética, el uso de la energía y el consumo de la energía.

EFICIENCIA ENERGÉTICA. Proporción u otra relación cuantitativa entre un resultado de desempeño, servicio, productos, materias primas, o de energía y una entrada de energía.

ENERGÍA. Electricidad, combustibles, vapor, calor, aire comprimido y otros medios similares.

EFICIENCIA ENERGÉTICA: Proporción u otra relación cuantitativa entre el resultado en términos de desempeño, de servicios, de bienes o de energía y la entrada de energía.

FLUJO ENERGÉTICO: Descripción o mapeo de procesos para la transferencia de energía o conversión de la energía definido dentro del alcance de la auditoría energética.

GESTIÓN: Actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización.

GESTIÓN ENERGÉTICA: Conjunto de actividades, políticas y prácticas destinadas a controlar, optimizar y reducir el consumo energético de una organización o instalación.

INDICADOR DE DESEMPEÑO ENERGÉTICO IDEn: Valor cuantitativo o medida del desempeño energético (3.10), tal como lo defina la organización.

INTENSIDAD DE LA ENERGÍA: es un indicador de la eficiencia energética de una economía. Se calcula como la relación entre el consumo energético (E) y el producto interior bruto (PIB) de un país.

LÍNEA BASE ENERGÉTICA: Referencia cuantitativa del consumo de energía en condiciones normales de operación, utilizada para comparar mejoras o cambios futuros.

MEJORA CONTINUA: Actividad recurrente para mejorar el desempeño.

MEJORA DE LA CALIDAD: Parte de la gestión de la calidad orientada a aumentar la capacidad de cumplir con los requisitos de la calidad.

PLANIFICACIÓN DE LA CALIDAD: Parte de la gestión de la calidad orientada a establecer los objetivos de la calidad y a la especificación de los procesos operativos necesarios y de los recursos relacionados para lograr los objetivos de la calidad.

REVISIÓN ENERGÉTICA. Análisis de la eficiencia energética el uso de la energía y el consumo de energía, con base en los datos y otra información, orientada a la identificación de los USE y de las oportunidades de mejora del desempeño energético.

USO DE LA ENERGÍA: Forma o tipo de aplicación de la energía.

USO SIGNIFICATIVO DE LA ENERGÍA. USE. Uso de la energía que representa un consumo de energía sustancial y/o que ofrece un potencial considerable para la mejora del desempeño energético.

VARIABLE PERTINENTE: Parámetro cuantificable que impacta en el consumo de energía.

3.1. USO Y CONSUMO DE ENERGÍA

El siguiente resumen proporciona una visión general del uso y consumo de energía en la CASA DE LA CULTURA DE BARRIOS UNIDOS, ubicado en la Calle 74 A 63 04, Bogotá, D.C., durante el periodo de evaluación comprendido entre el 2 de febrero al 9 de febrero de 2026.

A continuación, se señala los usos de la energía y los tipos de combustible utilizados.

Tabla 3-1 Usos de la Energía y patrones de consumo

FUENTE	FUENTES PRIMARIAS	EQUIPOS PRINCIPALES	HORARIOS DE CONSUMO	
			PICOS DE CONSUMO*	CONSUMO BASAL**
Electricidad	Red de distribución del tablero principal.	Luminarias LED distribuidas en oficinas, salas culturales, áreas comunes y zonas de exhibición. Luces de emergencia (en modo activado y en espera). Computadores todo en uno (principales y secundarios, en estado activo e inactivo). Equipos de red y comunicaciones: routers TP-Link y Huawei, switches ISCOM RAX700 y HPE OfficeConnect, access point. Sistemas de respaldo energético: UPS 600–650 VA y UPS de 2–3 kVA. Cámaras de seguridad y sensores de movimiento. Equipos audiovisuales y de sonido: amplificadores, consola, bafles pasivos, equipo de sonido, proyector y panel LED. Equipos auxiliares y electromecánicos: microondas, estufa, extractores, estabilizadores, televisor y brilladora.	Días laborales (2, 3, 4, 5, 6 y 9 de febrero) Durante los días laborales se registran los valores más altos de potencia activa trifásica del periodo monitoreado, evidenciando la coincidencia de cargas propias de la operación administrativa y cultural de la Casa de la Cultura Barrios Unidos. Potencia máxima en horario laboral: entre 1,91 kW y 2,23 kW Potencia media en horas activas: aproximadamente entre 1,70 kW y 1,95 kW El valor máximo absoluto del periodo se presentó el: Lunes 9 de febrero – 10:00 a. m.: 2,23 kW Otros picos representativos se registraron en: Viernes 6 de febrero – 10:00 a. m.: 2,18 kW Martes 3 de febrero – 2:20 p. m.: 2,14 kW Patrón operativo observado El comportamiento de la curva de carga muestra un patrón claramente estructurado: Incremento progresivo entre 8:00 a. m. y 10:00 a. m., asociado al inicio de jornada y energización simultánea de equipos. En algunos días se presenta un segundo pico en horas intermedias de la tarde, relacionado con actividades culturales o uso intensivo de salas. Descenso progresivo después de las 5:00 p. m., coincidiendo con la finalización de la jornada institucional. Los picos de demanda corresponden principalmente al encendido simultáneo de: Iluminación LED general Equipos de cómputo Infraestructura TI y UPS	El análisis evidencia la presencia de un consumo basal permanente durante todo el periodo de monitoreo, con valores mínimos cercanos a cerca de 850–900 kW , registrados principalmente el domingo 8 de febrero, día de menor actividad operativa. Este comportamiento confirma que una porción significativa de la carga eléctrica del edificio permanece energizada de manera continua, independientemente del nivel de ocupación o del horario laboral. La curva dominical presenta una tendencia estable, sin incrementos pronunciados, lo que permite identificar con claridad el nivel mínimo estructural de demanda del Tablero Occidental. El consumo basal identificado está asociado principalmente a cargas de operación permanente, entre las que se destacan: Infraestructura TI distribuida (baja a media intensidad). UPS de pequeña y mediana capacidad en operación continua. Sistemas de comunicaciones y redes. Iluminación residual en áreas comunes o zonas sin control automatizado. Equipos de oficina en estado de espera (standby). Sistemas de seguridad electrónica y control de acceso. Consumidores electrónicos con fuentes conmutadas que permanecen energizados. Cargas electromecánicas menores. La magnitud del consumo basal evidencia que una parte importante del consumo energético del edificio no está directamente relacionada con la actividad administrativa o cultural diaria, sino con la infraestructura que debe mantenerse activa para garantizar continuidad operativa y seguridad institucional. La diferencia entre la potencia máxima dominical registrada (1,59 kW) y el valor máximo observado en días laborales (2,23 kW) permite dimensionar el componente de demanda atribuible exclusivamente a la operación activa del edificio (iluminación general, equipos audiovisuales, uso de salas y equipos de oficina).

FUENTE	FUENTES PRIMARIAS	EQUIPOS PRINCIPALES	HORARIOS DE CONSUMO	
			PICOS DE CONSUMO*	CONSUMO BASAL**
			Equipos audiovisuales y sistemas de sonido utilizados en eventos culturales Bombas de agua Es importante resaltar que la sede no cuenta con sistemas de aire acondicionado central ni cargas térmicas de gran potencia, por lo cual los incrementos de demanda no están asociados a climatización, sino a la coincidencia de cargas electrónicas y de iluminación. La repetitividad del comportamiento en varios días laborales confirma que se trata de un patrón operativo estructural y no de eventos eléctricos anómalos. **Sábado 7 de febrero** El sábado presenta una reducción respecto a los días laborales, aunque mantiene actividad operativa parcial asociada a programación cultural. Potencia máxima registrada: 1,86 kW – 8:20 a. m. La curva muestra un comportamiento relativamente estable, con variaciones moderadas propias del uso intermitente de espacios. **Domingo 8 de febrero** (día de menor consumo) El domingo representa el día de menor demanda energética del periodo monitoreado. Potencia máxima registrada: 1,59 kW – 9:00 p. m. Durante este día la curva es más estable y sin picos pronunciados asociados a operación institucional regular. Este comportamiento permite identificar con mayor claridad la carga base real del tablero, asociada principalmente a: Sistemas TI permanentes UPS Equipos en standby Sistemas de comunicaciones y seguridad Análisis comparativo y margen de optimización La diferencia entre el máximo laboral (2,23 kW) y el máximo dominical (1,59 kW) evidencia la magnitud de la carga asociada a la operación activa del edificio.	No obstante, el nivel basal identificado sugiere la existencia de un margen potencial de optimización energética, especialmente en las cargas que permanecen energizadas fuera de la jornada habitual. Este margen puede abordarse mediante estrategias de gestión como: Implementación de programación de apagado automático en equipos no críticos. Segmentación eléctrica de circuitos para separar cargas permanentes de cargas operativas. Revisión técnica de equipos en modo standby y eliminación de consumos fantasma. Optimización del uso de iluminación residual fuera de horario. Evaluación de eficiencia y correcta configuración de los sistemas UPS.

FUENTE	FUENTES PRIMARIAS	EQUIPOS PRINCIPALES	HORARIOS DE CONSUMO	
			PICOS DE CONSUMO*	CONSUMO BASAL**
			Este diferencial permite identificar un margen potencial de optimización mediante: Gestión de encendido escalonado de equipos. Control de cargas en salas de ensayo y eventos. Revisión de equipos que permanecen energizados fuera de jornada. Estrategias de eficiencia en infraestructura TI.	

* Picos de Consumo: Identificados durante el uso intensivo de equipos

** Consumo Basal: Mantiene una línea constante debido al uso continuo de equipos informáticos y de oficina

Fuente: EAI Ingeniería SAS, 2026

Tabla 3-2 Combustibles Utilizados

COMBUSTIBLE	USOS PRINCIPALES	EQUIPOS PRINCIPALES
Gasolina 	Actualmente no se hace uso de gasolina en las operaciones de la entidad.	No aplica. La entidad no utiliza este tipo de combustible en sus actividades operativas
Diésel 	Actualmente no se hace uso de diésel en las operaciones de la entidad.	No aplica. La entidad no utiliza este tipo de combustible en sus actividades operativas

Fuente: EAI Ingeniería SAS, 2026

4. ANTECEDENTES

4.1. INFORMACIÓN GENERAL SOBRE LA ORGANIZACIÓN, EL AUDITOR ENERGÉTICO Y LOS MÉTODOS DE LA AUDITORÍA ENERGÉTICA

La auditoría es realizada por el Sr. Jhon Jairo Diaz Fuentes, profesional en ingeniería ambiental y especialista en seguridad y salud en el trabajo, quien posee una sólida formación como Auditor Interno en ISO/IEC 17025:2017 (Sistema de Gestión para Laboratorios de Ensayo y/o Calibración), Auditor Interno en Sistemas de Gestión Integrados HSEQ (ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018) y Auditor Interno en ISO 50001:2018 (Sistema de Gestión Energética), además de estar certificado para llevar a cabo Auditorías Energéticas según la norma ISO 50002:2014.

El proceso de auditoría está respaldado por el acompañamiento de la evaluadora asistente en temas ambientales y des sostenibilidad de la Sra. Alexandra Rodríguez Duarte profesional en ingeniería ambiental, quien aporta su experiencia en la revisión y análisis de los datos recopilados.

Los métodos de auditoría energética se basaron en un enfoque sistemático que permite identificar oportunidades de mejora en el uso de la energía y optimizar el consumo. Entre los cuales se encuentran:

Análisis de consumo histórico: Implica revisar los registros de consumo energético, como facturas eléctricas y datos de medición, para identificar patrones, tendencias y posibles ineficiencias.

Inspección y evaluación en sitio: Consiste en una revisión física de las instalaciones y equipos para evaluar el rendimiento energético de sistemas como la iluminación, climatización, motores, y procesos industriales.

- Instrumentación y medición directa: Se utilizan equipos de medición, como analizadores de redes eléctricas o termómetros infrarrojos, para obtener datos en tiempo real sobre

el consumo de energía, pérdidas, y el comportamiento de los equipos en funcionamiento.

- Evaluación del retorno de inversión: Se analiza la viabilidad económica de las oportunidades de mejora energética, considerando el costo de implementación y los ahorros proyectados, para priorizar las medidas más rentables.

4.2. REQUISITOS LEGALES Y OTROS APLICABLES A LA AUDITORÍA ENERGÉTICA

En el marco de auditoria energética para la CASA DE LA CULTURA DE BARRIOS UNIDOS, ubicado en la Calle 74 A 63 04, Bogotá, D.C., se referencia el siguiente marco normativo.

Tabla 4-1 Referencias Normativas

TIPO	No.	AÑO	EMISOR	DESCRIPCIÓN
Ley	697	2001	Congreso de Colombia	Mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones.
Ley	2294	2023	Congreso de Colombia	Por el cual se expide el plan nacional de desarrollo 2022- 2026 "Colombia potencia mundial de la vida ARTÍCULO 30. EDIFICIOS PERTENECIENTES A LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS. El Gobierno nacional, y el resto de las administraciones públicas, en un término no superior a un (1) año, a partir de la entrada en vigor de la presente Ley realizarán una auditoría energética de sus instalaciones, con una periodicidad de cada cuatro (4) años y establecerán objetivos de ahorro de energía a ser alcanzados a través de medidas de eficiencia energética y la implementación de Fuentes No Convencionales de Energía Renovable -FNCER-. Cada entidad deberá implementar en el siguiente año posterior a las auditorías energéticas, estrategias que permitan un ahorro en el consumo de energía de mínimo 15% respecto del consumo del año anterior, y a partir del segundo año, metas sostenibles definidas por la auditoría y a ser alcanzadas a más tardar en el año 2026
Resolución	180609	2006	Ministerio de minas y energía	Por la cual se definen los subprogramas que hacen parte del programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía (PROURE), y demás formas de energía no convencionales, y se adoptan otras disposiciones.
Resolución	000016	2024	Unidad de planeación minero-energética - UPME	Por el cual se adopta la metodología de la línea base de consumo y el ahorro estimado, la cual deberá ser atendida por las entidades e implementación de sus medidas para dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 237 de la Ley 2294 de 2023
Resolución	40412	2024	Ministerio de minas y energía	Por la cual se reglamenta parcialmente el artículo 237 de la Ley 2294 de 2023 del Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 "Colombia Potencia Mundial de la Vida", en lo relacionado con la auditoria energética de los edificios pertenecientes a las Administraciones Públicas.
Decreto	2501	2007	Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial	Por medio del cual se dictan disposiciones para promover prácticas con fines de uso racional y eficiente de energía eléctrica
Decreto	3450	2008	Ministerio de minas y energía	Por el cual se dictan medidas tendientes al uso racional y eficiente de la energía eléctrica.
Norma técnica	NTC-ISO 50001:2019[1]	2019	ICONTEC	Sistemas de gestión de energía. requisitos con orientación para su uso E: ENERGY MANAGEMENT SYSTEMS. REQUIREMENTS WITH GUIDANCE FOR USE

[1] Esta norma es una adopción idéntica (IDT) por traducción de la ISO 50001:2018 (Edición 2.0)

TIPO	No.	AÑO	EMISOR	DESCRIPCIÓN
Norma técnica	NTC-ISO 50002:2019[2]	2018	ICONTEC	Auditorías energéticas. requisitos con orientación para su uso E: ENERGY AUDITS. REQUIREMENTS WITH GUIDANCE FOR USE

Fuente: EAI Ingeniería SAS, 2026

4.3. DECLARACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD

Declaración de confidencialidad

Todas las informaciones recopiladas y evidenciadas durante la realización de esta auditoría energética, en conformidad con lo establecido en la norma ISO 50002:2014, serán tratadas con estricta confidencialidad. Esta información no será divulgada a terceros sin el consentimiento expreso y por escrito de la CASA DE LA CULTURA DE BARRIOS UNIDOS, ubicado en la Calle 74 A 63 04, Bogotá, D.C.

Estudios Ambientales Integrados SAS - EAI Ingeniería SAS se compromete a proteger la privacidad y la integridad de los datos proporcionados y a utilizarlos exclusivamente para los fines acordados en el alcance de la auditoría. Todos los miembros del equipo de auditoría están obligados a cumplir con esta política de confidencialidad para garantizar la seguridad y confidencialidad de la información de la organización auditada.

Ver Anexo 9.1 Declaración de Confidencialidad

4.4. CONTEXTO DE LA AUDITORÍA ENERGÉTICA

La auditoría energética realizada en la Casa de la Cultura de Barrios Unidos, ubicada en la Calle 74A # 63-04, Bogotá D.C., se fundamenta en los principios de sostenibilidad, uso racional de la energía y gestión eficiente de los recursos públicos, en coherencia con los lineamientos del Plan Institucional de Gestión Ambiental (PIGA) y el marco normativo nacional en materia de eficiencia energética.

Como equipamiento cultural de carácter público adscrito a la Alcaldía Local de Barrios Unidos, la Casa de la Cultura tiene el compromiso de optimizar el uso de los recursos energéticos en sus instalaciones, garantizando una operación responsable, segura y alineada con las disposiciones establecidas en la Ley 697 de 2001, la Ley 2294 de 2023, la Resolución 000016 de 2024 y demás instrumentos asociados al uso racional y eficiente de la energía.

El plan de auditoría no solo busca cuantificar y caracterizar el consumo energético actual, sino también identificar oportunidades técnicas y operativas que permitan mejorar el desempeño energético del edificio. Esto incluye el fortalecimiento del monitoreo eléctrico, la optimización de la carga base, la mejora del factor de potencia, el control de armónicos y la implementación progresiva de buenas prácticas operativas.

Adicionalmente, la auditoría promueve la adopción de medidas de eficiencia tales como el aprovechamiento adecuado de la iluminación natural, el mejoramiento de los protocolos de mantenimiento eléctrico, la gestión de cargas en standby y la evaluación de posibles soluciones tecnológicas que contribuyan a reducir el consumo y las emisiones asociadas.

[2] Esta norma es una adopción idéntica (IDT) por traducción de la ISO 50002:2014

En este sentido, la auditoría energética tiene como objetivo evaluar el estado actual del desempeño energético de la Casa de la Cultura de Barrios Unidos, analizar sus patrones de uso eléctrico y formular recomendaciones técnicas que fortalezcan la sostenibilidad institucional, optimicen el gasto público y contribuyan al cumplimiento de los compromisos ambientales de la administración local.

4.5. DESCRIPCIÓN DE LA AUDITORÍA ENERGÉTICA

La auditoría energética se llevará a cabo en la CASA DE LA CULTURA DE BARRIOS UNIDOS, ubicado en la Calle 74 A 63 04, Bogotá, D.C., entre los días el 2 de febrero al 9 de febrero de 2026. Se auditarán las áreas correspondientes a los procesos principales de la sede central de la CASA DE LA CULTURA DE BARRIOS UNIDOS, ubicado en la Calle 74 A 63 04, Bogotá, D.C.

El propósito de la auditoría es realizar una evaluación exhaustiva del desempeño energético de las instalaciones, de acuerdo con los requisitos de la norma ISO 50002:2014. Esto implica analizar el consumo energético, la eficiencia de los sistemas utilizados y las oportunidades de mejora para optimizar el uso de la energía en la organización.

4.5.1. ALCANCE

Identificar, priorizar y registrar oportunidades para mejorar el desempeño energético de la CASA DE LA CULTURA DE BARRIOS UNIDOS, ubicado en la Calle 74 A 63 04, Bogotá, D.C., en relación con las fuentes de electricidad y combustible utilizadas durante el desarrollo de actividades realizadas por el personal de planta, administrativo y contratistas.

La auditoría se desarrollará del 2 de febrero al 9 de febrero de 2026. Se auditarán las áreas que componen los procesos de la CASA DE LA CULTURA DE BARRIOS UNIDOS, ubicado en la Calle 74 A 63 04, Bogotá, D.C.

Ubicación de la entidad: Calle 74 A 63 04, barrio Simón Bolivar, localidad de Barrios Unidos Bogotá.

Se evaluará el desempeño energético de acuerdo con los numerales de la ISO 50002:2014 y la Resolución 000016 de 2024.

Tabla 4-2 Alcance de la auditoría energética

No.	FUENTE DE ENERGÍA	INCLUIDA	POR QUÉ DE LA EXCLUSIÓN
1	Electricidad	Si	
2	Combustible ACPM	No	No hay consumo energético de ACPM en la sede
3	Combustible Gasolina	No	No hay consumo energético de Gasolina en la sede
4	Gas	No	No hay consumo energético de gas en la sede

Fuente: EAI Ingeniería SAS, 2026

4.5.2. LÍMITES

La revisión energética se realizó en la CASA DE LA CULTURA DE BARRIOS UNIDOS, ubicado en la Calle 74 A 63 04, Bogotá, D.C. El análisis comprendió las áreas administrativas, operativas y técnicas alimentadas por los tableros principales del edificio. La CASA DE LA CULTURA DE BARRIOS UNIDOS, como entidad pública de orden local es un espacio comunitario y artístico de la localidad de Barrios Unidos en Bogotá. Está destinado a promover la creación, aprendizaje y disfrute de prácticas

culturales en diferentes disciplinas (danza, teatro, literatura, muralismo, artes plásticas y más) para niños, jóvenes, adultos y grupos comunitarios, el espacio actualmente es administrado por la Alcaldía Local de Barrios Unidos, con el acompañamiento del Consejo Local de Arte, Cultura y Patrimonio, con horarios de lunes a viernes entre las 8:00 a.m. y las 5:00 p.m. y los sábados entre las 8:00 a.m. y las 14:00 p.m.

4.5.3. OBJETIVO DE LA AUDITORÍA

A continuación, se describen los objetivos de la auditoria energética.

4.5.3.1. GENERAL

- Realizar una auditoría energética integral en la CASA DE LA CULTURA DE BARRIOS UNIDOS, ubicado en la Calle 74 A 63 04, Bogotá, D.C., con el propósito de evaluar el uso, consumo y desempeño energético de sus instalaciones, identificar los usos relevantes de energía (URE), determinar oportunidades de mejora técnica y operativa, y establecer un plan de acción que permita optimizar la eficiencia energética, reducir los costos operativos y minimizar el impacto ambiental

4.5.3.2. ESPECÍFICOS

- Evaluar el consumo energético del edificio: Analizar los registros de energía eléctrica del tablero principal, caracterizar los patrones de consumo, identificar la carga basal y establecer el comportamiento energético según horarios de operación institucional.

- Identificar los equipos y sistemas de mayor impacto energético: Determinar los usos relevantes de energía (URE), incluyendo Iluminación.

- Hardware de Computación, Electrodomésticos, Audio y Sonido, Redes e Infraestructura IT, Cámaras y Seguridad, Video y Proyección, Sensores, Energía y Respaldo y Instrumentos Musicales.

- Establecer la línea base energética: Construir una referencia cuantitativa de consumo que permita comparar el desempeño energético actual con periodos futuros y evaluar la efectividad de las acciones de mejora.

- Cuantificar oportunidades de ahorro: Estimar el potencial de mejora energética mediante la evaluación de medidas pasivas, operativas y de reconversión tecnológica.

- Proponer recomendaciones técnicas y de gestión: Formular medidas de eficiencia energética orientadas a reducir el consumo eléctrico, mejorar la operación de equipos, fomentar buenas prácticas y optimizar el funcionamiento del edificio.

- Apoyar la toma de decisiones institucionales: Proporcionar información precisa que permita a la Casa de la Cultura de Barrios Unidos priorizar inversiones, mejorar el mantenimiento, fortalecer la gestión energética y avanzar hacia una cultura organizacional sostenible.

4.5.3.3. PLAZOS

La auditoría se llevará a cabo durante ocho (8) días, del 2 de febrero al 9 de febrero de 2026, con tres días de trabajo in situ y cinco días dedicados a la revisión documental. Durante los tres días in situ, se realizarán inspecciones y evaluaciones en las instalaciones, entrevistas con el personal y recopilación de datos sobre el consumo energético. Los cinco días restantes se destinarán a la revisión y análisis de la documentación relacionada, permitiendo una evaluación exhaustiva del desempeño energético de la organización.

5. CARACTERIZACIÓN DE LA CASA DE LA CULTURA DE BARRIOS UNIDOS

En el presente capítulo se desarrolla la caracterización institucional correspondiente a la CASA DE LA CULTURA DE BARRIOS UNIDOS, ubicado en la Calle 74 A 63 04, Bogotá, D.C.

Tabla 5-1 Caracterización General de la Casa de la Cultura de Barrios Unidos

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
IDENTIFICACIÓN GENERAL	
Nombre Oficial	Casa de la Cultura de Barrios Unidos
Naturaleza Jurídica	Entidad pública del orden local
Funciones Principales	Equipamiento cultural de carácter público, adscrito a la Alcaldía Local de Barrios Unidos, en el marco de la administración distrital de Bogotá D.C.
	Administrada por la Alcaldía Local de Barrios Unidos, con apoyo y articulación del Consejo Local de Arte, Cultura y Patrimonio y programas distritales de cultura.
	Promover la participación ciudadana en procesos culturales y artísticos.
	Fomentar la formación, creación y circulación de prácticas culturales locales.
	Servir como espacio de encuentro comunitario para artistas, gestores y organizaciones culturales.
	Apoyar procesos de memoria, identidad y patrimonio cultural de la localidad.
UBICACIÓN Y ENTORNO	
Ubicación Física (Dirección)	Calle 74A # 63-04, Bogotá D.C., Bogotá D.C.
Zona:	Zona urbana consolidada de la localidad de Barrios Unidos.
Entorno:	Predominantemente residencial y mixto, con presencia de equipamientos comunitarios, vías locales, comercio de barrio y cercanía a parques y espacios públicos
Accesibilidad:	Acceso peatonal directo desde vía local.
	Cercanía a rutas de transporte público (SITP).
	Acceso para población general; la adecuación para personas con movilidad reducida depende de la infraestructura existente y ajustes locativos.
COMPLEJO DE ENTIDADES GUBERNAMENTALES	
Procesos Misionales	Formación artística y cultural.
	Promoción y difusión cultural.
	Apoyo a iniciativas culturales comunitarias.
	Circulación de expresiones artísticas locales.
	Fortalecimiento de la identidad cultural y el patrimonio local.
Procesos Administrativos y de Apoyo	Gestión administrativa y operativa del espacio.
	Coordinación de programación cultural.
	Apoyo logístico para talleres, ensayos y eventos.
	Articulación interinstitucional con entidades distritales y locales.
	Seguimiento a proyectos culturales financiados con recursos público
Horarios de Funcionamiento (Resolución 13139 de 2017)	Lunes a viernes: 8:00 a.m. a 05:00 p.m.
	Sábados: Según programación cultural y disponibilidad institucional
ESTADO DEL ENTORNO	
Accesibilidad	Disponibilidad de transporte público colectivo y rutas del SITP en el entorno inmediato
Seguridad	Presenta condiciones de seguridad propias de un sector urbano mixto (residencial–comercial)
Riesgos	Congestión vehicular en horas pico.

Fuente: EAI Ingeniería SAS, 2026, Casa de la Cultura Barrios Unidos, 2026

Tabla 5-2 Ficha técnica Casa de la Cultura Barrios Unidos

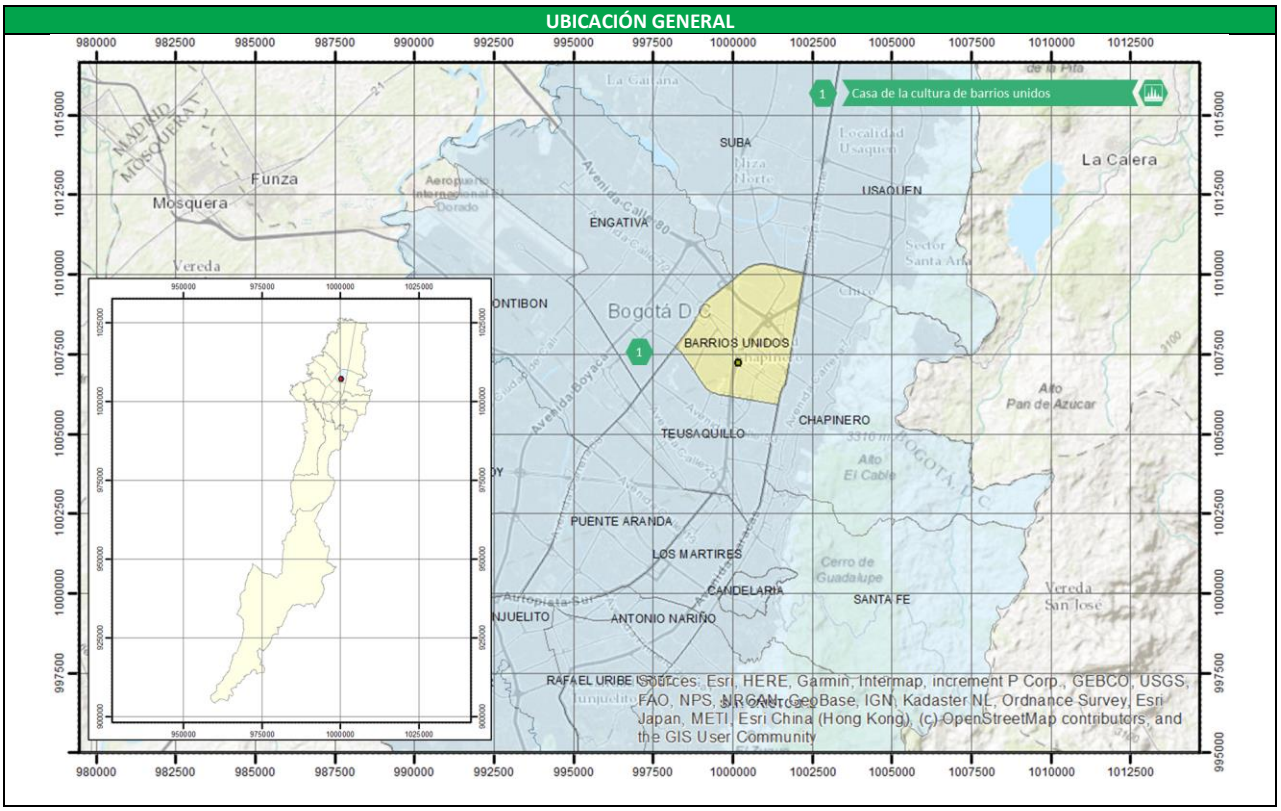
FICHA TÉCNICA CASA DE LA CULTURA BARRIOS UNIDOS	
Nombre de sede	Casa de la Cultura de Barrios Unidos
Dirección	Calle 74A # 63-04, Bogotá D.C., Bogotá D.C.
Localidad	Barrios Unidos
Año de construcción aproximado	1976 (Restaurado en 2022)
Actividades principales	Procesos misionales y administrativos del MEN
Horario	Lunes a Viernes: 8:00 a.m. – 05:00 p.m. Sábados: Según programación cultural y disponibilidad institucional
Accesibilidad	Buen acceso por SITP, rutas alimentadoras y vías principales
Entorno	Entorno urbano consolidado, de carácter residencial–mixto, propio de la localidad de Barrios Unidos

Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2026

Tabla 5-3 Ubicación general de la Casa de la Cultura de Barrios Unidos

UBICACIÓN GENERAL
Localización





Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2026

Tabla 5-4 Coordenadas de la Casa de la Cultura de Barrios Unidos

LOCALIZACIÓN	
Casa de la Cultura de Barrios Unidos	
WGS 84	
Norte	4°39'41.78"N
Oeste	74° 4'33.15"O
Altura	2552

Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2026

6. DETALLES DE LA AUDITORÍA ENERGÉTICA

6.1. INFORMACIÓN DE LA RECOPILACIÓN DE DATOS

6.1.1. LISTADO DE SISTEMAS, PROCESOS Y EQUIPOS QUE CONSUMEN ENERGÍA

La información detallada de los sistemas, procesos y equipos que conforman la demanda energética del edificio se encuentra ampliada en el anexo 9.2 INVENTARIO Y LISTADO DE EQUIPOS QUE CONSUMEN ENERGÍA , el cual soporta y complementa la caracterización presentada en esta sección.

6.1.1.1. USO/DESTINO DEL EDIFICIO

El uso y/o destino del edificio de la CASA DE LA CULTURA DE BARRIOS UNIDOS uso cultural y comunitario, orientado al desarrollo de actividades de formación, creación, circulación y promoción de expresiones artísticas y culturales de la localidad. El inmueble funciona como un equipamiento cultural de carácter público, que alberga talleres, ensayos, encuentros comunitarios, actividades

pedagógicas y eventos culturales, contribuyendo al fortalecimiento de la identidad local, la participación ciudadana y el acceso democrático a la cultura, en articulación con la gestión cultural adelantada por la Alcaldía Local de Barrios Unidos y las políticas culturales del Distrito Capital.

6.1.1.2. ÁREA ÚTIL OCUPADA

El área útil estimada se relaciona a continuación:

Tabla 6-1 Área útil ocupada

PISO	ESPACIO	DESCRIPCIÓN	ÁREA (m^2)
1	Galería	Espacio cultural	42,53
1	Recepción	Administrativo	15,58
1	Batería de baños Mujer	Baños	9,54
1	Batería de baños Hombre	Baños	9,83
1	Teatrillo	Espacio cultural	22,03
1	Sala de baile	Espacio cultural	48,03
2	Sala de música	Espacio cultural	41,70
2	Biblioteca	Administrativo	8,01
2	Cocineta	Cocina	3,64
2	Salón de artes plásticas	Espacio cultural	10,51
2	Oficina	Administrativo	18,00
		Total	229,4

Fuente: EAI Ingeniería SAS, 2026, Casa de la Cultura Barrios Unidos, 2026

6.1.1.3. VARIABLES PERTINENTES

A continuación, se mencionan las variables pertinentes, detallando, descripción y su influencia en el desempeño energético.

Tabla 6-2 Variables pertinentes

VARIABLE		DESCRIPCIÓN	INFLUENCIA EN EL DESEMPEÑO ENERGÉTICO
Consumo de Energía	Historial de consumo	Datos de consumo de energía de la instalación (electricidad, gas, combustibles, etc.) durante un período específico.	El análisis de los datos de consumo de energía (electricidad, gas, combustibles, etc.) durante un período específico permite identificar los picos de consumo, áreas de alto gasto energético y patrones de uso. Este control es clave para ajustar las estrategias de ahorro, optimizar el funcionamiento de los equipos y reducir el consumo general.
	Patrones de uso	Datos de consumo de energía de la instalación (electricidad, gas, combustibles, etc.) durante un período específico.	Identificar los patrones de consumo de energía permite reconocer las horas pico (de mayor demanda energética) y las horas valle (de menor demanda). Este análisis es clave para tomar medidas que optimicen el uso de la energía y reduzcan los costos asociados
Facturación Energética	Tarifas energéticas	Costos asociados a la compra de energía, contratos de suministro y variabilidad en precios	Los costos asociados a la compra de energía, junto con los contratos de suministro y la variabilidad en los precios, afectan la eficiencia financiera de la sede. La capacidad de prever y negociar mejores tarifas y contratos contribuye directamente a mejorar el desempeño energético y reducir los costos operativos.
	Factores de demanda	Impacto de las demandas máximas en la facturación, tarifas por horario de uso (si aplica).	El impacto de las demandas máximas en la facturación y la gestión de tarifas por horario de uso influyen en cómo y cuándo se utiliza la energía. Al identificar las horas de mayor demanda, se pueden implementar estrategias de consumo en horarios no pico, lo que optimiza la eficiencia y disminuye los costos.
Equipos y Procesos	Eficiencia de los equipos	Evaluación del rendimiento energético de los sistemas de iluminación, horarios de los procesos productivos, motores, etc.	La evaluación del rendimiento energético de los sistemas de iluminación, climatización, motores y procesos productivos es esencial para mantener un desempeño eficiente. La frecuencia de operación, el mantenimiento adecuado y el estado de los equipos impactan directamente en el consumo de energía. Un equipo ineficiente o en mal estado puede aumentar considerablemente el consumo.
	Condiciones operativas	Frecuencia de operación, mantenimiento y estado actual de los equipos.	Identificar las condiciones operativas de los equipos, así como la frecuencia de operación, es fundamental para detectar oportunidades de mejora en el desempeño energético.
Pérdidas de Energía	Fugas y pérdidas:	Evaluación de las fugas de energía en el sistema, como fugas de aire comprimido, ineficiencias en calderas o sistemas de distribución de energía.	Las fugas de energía en sistemas como aire comprimido, calderas o la distribución de energía afectan negativamente el desempeño energético. La identificación y corrección de estas ineficiencias reduce el desperdicio de energía y mejora la eficiencia operativa.
	Pérdidas térmicas:	Identificación de áreas donde se pierde energía térmica, por ejemplo, aislamiento deficiente.	Las pérdidas de energía térmica, como aquellas derivadas de un aislamiento deficiente en techos, paredes o ventanas generan un consumo innecesario. Mejorar el aislamiento reduce la pérdida de calor o frío, optimizando el uso de los sistemas de climatización y aumentando la eficiencia energética.
Indicadores de Desempeño Energético (IDEn)	KPIs energéticos:	Parámetros clave que permiten evaluar el desempeño energético (por ejemplo, consumo de energía por unidad de producción, eficiencia de equipos, etc.).	Los parámetros clave para evaluar el desempeño energético, como el consumo por unidad de producción o la eficiencia de los equipos, permiten monitorear y gestionar

VARIABLE		DESCRIPCIÓN	INFLUENCIA EN EL DESEMPEÑO ENERGÉTICO
			el uso de la energía de forma precisa. Establecer líneas base de referencia facilita medir los avances obtenidos después de implementar mejoras.
Condiciones Ambientales	Líneas base energéticas:	Valores de referencia que permiten medir las mejoras energéticas posteriores a la auditoría.	Una línea base energética en la casa de la cultura de barrios unidos sirve como un punto de referencia que permite medir y evaluar el desempeño energético de la organización a lo largo del tiempo. Es una herramienta fundamental para la gestión eficiente de la energía y su implementación tiene varios propósitos clave.
	Clima y temperatura	Influencia de factores ambientales externos sobre el consumo energético, como la variación de temperaturas estacionales.	Las condiciones ambientales, como la variación de las temperaturas estacionales, tienen un impacto significativo en el consumo de energía, especialmente en los sistemas de climatización. Ajustar el consumo según estos factores ayuda a gestionar de forma eficiente el uso energético durante el año.
	Iluminación natural	Aprovechamiento de la luz natural en la instalación	El aprovechamiento de la luz natural en la instalación reduce el uso de iluminación artificial, disminuyendo el consumo de electricidad. Diseñar espacios para maximizar la entrada de luz natural es una medida efectiva para mejorar el desempeño energético.
Comportamiento del Usuario	Uso de la energía por los empleados	Hábitos y prácticas que impactan el consumo energético, como dejar encendidos equipos innecesarios	Los hábitos y prácticas de los empleados, como dejar equipos encendidos de manera innecesaria, afectan el consumo total de energía. Mejorar los hábitos a través de campañas de concienciación contribuye significativamente a la reducción del consumo.
	Sensibilización	Nivel de concienciación de los trabajadores sobre el uso eficiente de la energía.	El nivel de concienciación de los trabajadores sobre la importancia de un uso eficiente de la energía es crucial. Programas de formación y sensibilización pueden ayudar a cambiar comportamientos que impactan directamente en el desempeño energético de la instalación.
Fuentes de Energía Renovable	Autogeneración de energía	Evaluación de la contribución de energías renovables como solar, eólica, etc.	La contribución de energías renovables como la solar y la eólica ha demostrado ser una solución eficiente para reducir el consumo de energías convencionales. Implementar y aprovechar nuevas fuentes renovables incrementa la sostenibilidad de la sede y optimiza el desempeño energético.
	Oportunidades para implementar energías renovables	Potencial de mejora mediante la implementación de nuevas fuentes renovables.	Identificar oportunidades para implementar energías renovables en la casa de la cultura de barrios Unidos tiene una serie de beneficios estratégicos, operativos y ambientales. La transición hacia fuentes de energía más limpias y sostenibles no solo contribuye al cumplimiento de las normativas ambientales, sino que también genera ventajas significativas para la organización. A continuación, algunos de los propósitos clave de esta identificación:
Eficiencia Energética del Edificio	Aislamiento térmico	Condiciones del aislamiento de techos, paredes y ventanas.	El diseño del edificio, incluyendo su ventilación, orientación y el aislamiento térmico, influye en la eficiencia energética. Mejorar estos aspectos estructurales contribuye a reducir el consumo y a mantener un ambiente más controlado térmicamente.
	Diseño arquitectónico	Influencia del diseño en la eficiencia energética (ventilación, orientación, etc.).	Evaluar el diseño arquitectónico en la casa de la cultura de barrios unidos tiene un impacto directo en el desempeño energético, la eficiencia operativa, y la sostenibilidad de las instalaciones. Esta evaluación permite identificar áreas clave

VARIABLE		DESCRIPCIÓN	INFLUENCIA EN EL DESEMPEÑO ENERGÉTICO
			donde el diseño del edificio puede influir en el uso de energía y el confort, además de abrir oportunidades para mejorar el entorno de trabajo y reducir costos.
Normativa y Cumplimiento Legal	Regulaciones locales	Normativas específicas aplicables a la gestión de la energía en cada país o región.	Cumplir con las normativas locales y estándares como la ISO 50001 asegura que la sede esté alineada con las mejores prácticas en gestión energética. La conformidad con estas normas no solo garantiza la eficiencia, sino que también evita sanciones y mejora la reputación corporativa.
	Cumplimiento con estándares	Conformidad con otras normas ISO, como ISO 50001 para sistemas de gestión energética.	Cumplir con los estándares de la ISO 50002 en la casa de la cultura de barrios unidos es clave para asegurar la eficiencia energética y garantizar un uso óptimo de los recursos energéticos en sus instalaciones. La ISO 50002 se refiere específicamente a las auditorías energéticas y su implementación tiene múltiples beneficios estratégicos y operacionales para la organización.
Oportunidades de Mejora	Recomendaciones para mejoras energéticas	Identificación de posibles intervenciones o tecnologías que optimicen el consumo energético.	Finalmente, la identificación de posibles intervenciones o tecnologías que optimicen el consumo energético abre la puerta a la implementación de mejoras. Estas intervenciones, junto con el cálculo del potencial de ahorro energético y económico, permiten definir un plan de acción que garantice un mejor desempeño energético a largo plazo.
	Estimación de ahorros	Cálculo del potencial de ahorro energético y económico mediante la implementación de mejoras sugeridas	Contribuye a la planificación de acciones que minimicen el impacto ambiental y fomenten el uso responsable de los recursos, alineándose con las políticas de sostenibilidad de la corporación.

Fuente: EAI Ingeniería SAS, 2026, Casa de la Cultura Barrios Unidos, 2026

6.1.1.4. FUENTES DE ENERGÍA UTILZIADAS

A continuación, se presentan los energéticos utilizados, junto con una breve descripción de su uso actual y su potencial para futuros planes.

Tabla 6-3 Energéticos utilizados

ENERGÉTICOS UTILIZADOS		DESCRIPCIÓN	USO	POTENCIAL DE USO
Electricidad	Red eléctrica	Proporcionada por compañías de suministro de energía eléctrica. Se usa para iluminación, maquinaria, sistemas de climatización, entre otros.	✓	✓
	Autogeneración	Mediante paneles solares fotovoltaicos, turbinas eólicas as plantas hidroelétricas.	X	✓
Gas	Gas natural	Utilizado principalmente para calefacción, cocción o procesos industriales que requieren combustión.	X	X
	Gas licuado de petróleo (GLP)	Similar al gas natural, pero almacenado en tanques, usado en áreas rurales o en procesos industriales.	X	X
	Biogás	Gas generado a partir de la descomposición de materia orgánica, utilizado en instalaciones con biodigestores.	X	X
	Gasolina	Usada principalmente en motores de combustión interna, generadores eléctricos pequeños y algunos equipos móviles.	✓	✓

ENERGÉTICOS UTILIZADOS		DESCRIPCIÓN	USO	POTENCIAL DE USO
Combustibles Líquidos	Diesel (ACPM)	Utilizado en generadores eléctricos, vehículos pesados, equipos industriales y maquinaria agrícola.	X	X
	Combustóleo	Un tipo de derivado del petróleo usado en procesos industriales de gran escala, especialmente en calderas	X	X
Carbón	Carbón mineral	Utilizado en plantas de generación eléctrica, calderas industriales y procesos metalúrgicos.	X	X
	Carbón vegeta	Empleado en algunos sectores industriales y de producción de energía a pequeña escala.	X	X
Energías Renovables	Energía solar	A través de paneles solares fotovoltaicos o sistemas solares térmicos, para generar electricidad o agua caliente.	X	✓
	Energía eólica:	Utilización del viento para generar electricidad mediante aerogeneradores.	X	✓
	Energía hidráulica	Aprovechamiento del movimiento del agua para generar electricidad en centrales hidroeléctricas.	X	X
Biomasa	Madera	Utilizada en calderas y hornos para generar calor en instalaciones rurales o industriales.	X	X
	Residuos agrícolas o industriales	Materia orgánica que se quema o se convierte en biocombustibles para producir energía.	X	X
Hidrógeno	Hidrógeno	Aunque aún en desarrollo, se utiliza en algunos sectores como combustible limpio, ya sea en vehículos de celda de combustible o en procesos industriales de alto consumo energético.	X	X

Fuente: EAI Ingeniería SAS, 2026, Casa de la Cultura Barrios Unidos, 2026

6.1.1.5. INVENTARIO

A continuación, se relaciona la clasificación de las áreas y equipos con los que cuenta LA CASA DE LA CULTURA DE BARRIOS UNIDOS; para ver más información detallada ver anexo 9.2.

El inventario incluyó las áreas funcionales de la edificación, en las cuales se identificaron y caracterizaron los equipos eléctricos y electrónicos presentes en oficinas, espacios culturales y áreas comunes, tales como sistemas de iluminación, equipos de cómputo, equipos audiovisuales, sistemas de climatización y otros equipos de apoyo.

En el Gráfico 6-1 se presenta la distribución porcentual del consumo de energía por área en la CASA DE LA CULTURA DE BARRIOS UNIDOS, la cual se determinó mediante la ∑ sumatoria de los consumos estimados de los equipos identificados en cada zona. Los mayores consumos de energía se concentran en las áreas de Galería, con un 18,35 %, Administrativo, con un 17,74 %, y Recepción, con un 17,30 %, las cuales representan en conjunto más del 53 % del consumo total. Les siguen las áreas de Teatrino, con un 9,94 %, y Sala de baile, con un 8,89 %, asociadas principalmente al uso de sistemas de iluminación y equipos audiovisuales durante el desarrollo de actividades culturales.

Las áreas con menor participación en el consumo corresponden a los baños de damas, con un 0,08 %, y el baño de discapacitados, con un 0,05 %, valores coherentes con la baja potencia instalada y los reducidos tiempos de operación de los equipos presentes en estos espacios.

A partir del procesamiento de la información recolectada y del análisis de los registros de facturación eléctrica del periodo comprendido entre los meses de julio y diciembre, se obtuvo un consumo promedio mensual de 711 kWh/mes, valor que fue utilizado como referencia para la distribución porcentual del consumo por áreas. Este resultado fue contrastado con los consumos registrados en las facturas de energía, obteniéndose una variación dentro de un rango aceptable para auditorías energéticas basadas en inventarios de carga, debido a variaciones operativas, ciclos de uso y diferencias entre potencias nominales y consumos reales. Ver Tabla 6-4.

Tabla 6-4 Consumos KW/Mes facturado Vs. Revisión energética

MES	CONSMOS KW/MES FACTURA	CONSUMO (KW/Mes)	REVISIÓN ENERGÉTICA (KW/Mes)
Julio	364477224-0	662	
Agosto	368054978-5	461	
Septiembre	371517270-1	604	
Octubre	375135445-2	879	778,452
Noviembre	378754212-3	818	
Diciembre	382167566-0	842	
PROMEDIO		711	
≠ CONSUMOS (KW/Mes)			67,452
≠ CONSUMOS %			9,49

Fuente: EAI Ingeniería SAS, 2026, Casa de la Cultura Barrios Unidos, 2026

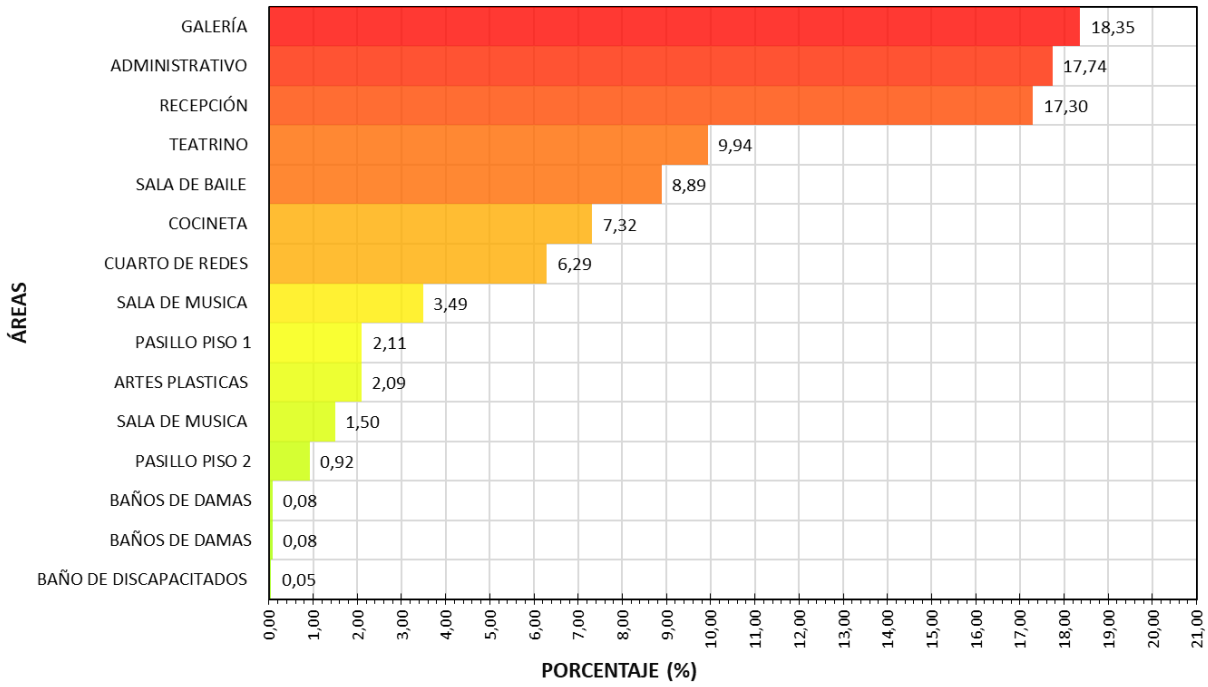
Posteriormente se agruparon los consumos según la categoría que corresponde el equipo utilizado

Tabla 6-5 Agruparon los consumos según la categoría

	Iluminación		Video y Proyección
	Hardware de Computación		Sensores
	Electrodomésticos		Energía y Respaldo
	Audio y Sonido		Instrumentos Musicales
	Redes e Infraestructura IT		Varios
	Cámaras y Seguridad		

Fuente: EAI Ingeniería SAS, 2026, Casa de la Cultura Barrios Unidos, 2026

Gráfico 6-1 % de consumos de energía estimado en kWh/mes por área en la Casa de la Cultura Barrios Unidos

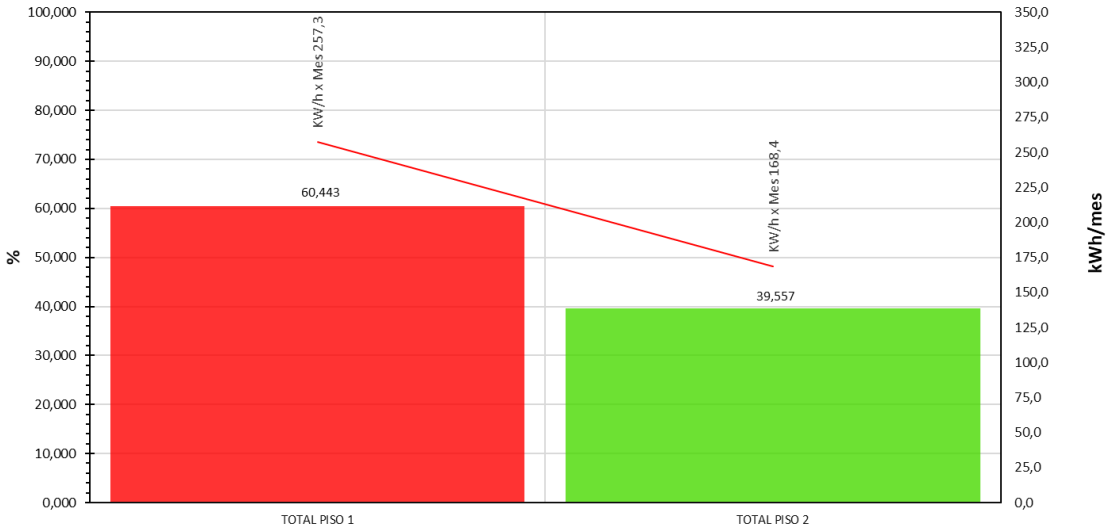


Fuente: EAI Ingeniería SAS, 2026, Casa de la Cultura Barrios Unidos, 2026

Para el análisis por piso, se evidencia que el mayor consumo de energía se concentra en el Piso 1, con un valor de 257,3 kWh/mes, equivalente al 60,44 % del consumo total, lo que lo posiciona como el nivel de mayor demanda dentro de la edificación. En segundo lugar, se ubica el Piso 2, con un consumo de 168,4 kWh/mes, correspondiente al 39,56 % del total mensual.

Estos resultados indican que el consumo energético se encuentra predominantemente concentrado en el Piso 1, asociado principalmente a la mayor cantidad de áreas funcionales y equipos eléctricos instalados en dicho nivel, mientras que el Piso 2 presenta una participación menor. Ver **Gráfico 6-2**.

Gráfico 6-2 Consumo y Porcentaje de consumo estimado por piso



Fuente: EAI Ingeniería SAS, 2026, Casa de la Cultura Barrios Unidos, 2026

El consumo energético de la Casa de la Cultura de Barrios Unidos presenta una concentración significativa en algunas categorías de equipos. La categoría con mayor participación corresponde a Iluminación, la cual alcanza un consumo mensual de 424,3 kWh, representando el 54,51 % del total, lo que la posiciona como el principal componente del consumo energético institucional.

En segundo lugar, se encuentra la categoría de Hardware de Computación, con un consumo de 156,9 kWh/mes, equivalente al 20,16 %, reflejando una contribución relevante dentro de la demanda total. A esta le sigue la categoría de Electrodomésticos, que registra 83,4 kWh/mes (10,71 %), evidenciando un aporte importante al consumo general del edificio.

Otras categorías con participación significativa corresponden a Audio y Sonido, con 54,2 kWh/mes (6,97 %), y Redes e Infraestructura IT, con 16,0 kWh/mes (2,06 %). Asimismo, Cámaras y Seguridad presenta un consumo mensual de 15,1 kWh (1,94 %), mientras que Video y Proyección alcanza 8,5 kWh/mes (1,10 %).

Las categorías con menor incidencia en el consumo total corresponden a Sensores y Energía y Respaldo, cada una con 6,6 kWh/mes (0,85 %), seguidas por Instrumentos Musicales, con 5,4 kWh/mes (0,69 %), y la categoría Varios, con 1,3 kWh/mes (0,17 %), las cuales representan una fracción reducida del consumo global.

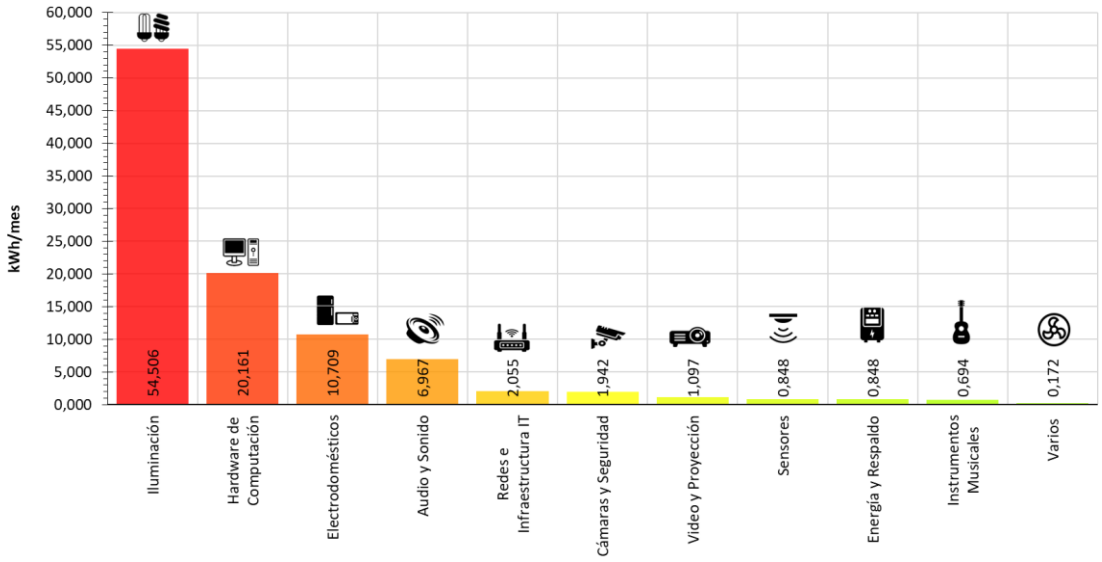
El consumo total mensual estimado para la sede principal corresponde a 778,5 kWh/mes, valor que integra la sumatoria de todas las categorías evaluadas y constituye el insumo de referencia para la comparación con los consumos reales facturados por el operador energético.

Tabla 6-6 Consumos de energía por equipos

CLASIFICACIÓN DE EQUIPOS	kW/h L-V	kW/h Sábado	kW/h Domingo	KW/h x Semana	KW/h x Mes	Porcentaje %
Iluminación	20,9	1,1	1,9	23,9	424,3	54,506
Hardware de Computación	26,8	3,7	3,7	34,2	156,9	20,161
Electrodomésticos	20,8	0	0	20,8	83,4	10,709
Audio y Sonido	10	0	0	10	54,2	6,967
Redes e Infraestructura IT	11,6	2,2	2,2	16,1	16	2,055
Cámaras y Seguridad	2,7	0,5	0,5	3,8	15,1	1,942
Video y Proyección	2	0,1	0,1	2,1	8,5	1,097
Sensores	0,1	0	0	0,2	6,6	0,848
Energía y Respaldo	6,6	1,2	1,2	9,1	6,6	0,848
Instrumentos Musicales	0,5	0	0	0,5	5,4	0,694
Varios	0,3	0	0	0,3	1,3	0,172
TOTAL	102,4	9	9,7	121,1	778,5	102,4

Fuente: EAI Ingeniería SAS, 2026, Casa de la Cultura Barrios Unidos, 2026

Gráfico 6-3 Consumo y Porcentaje de consumo estimado por tipo de uso



Fuente: EAI Ingeniería SAS, 2026, Casa de la Cultura Barrios Unidos, 2026

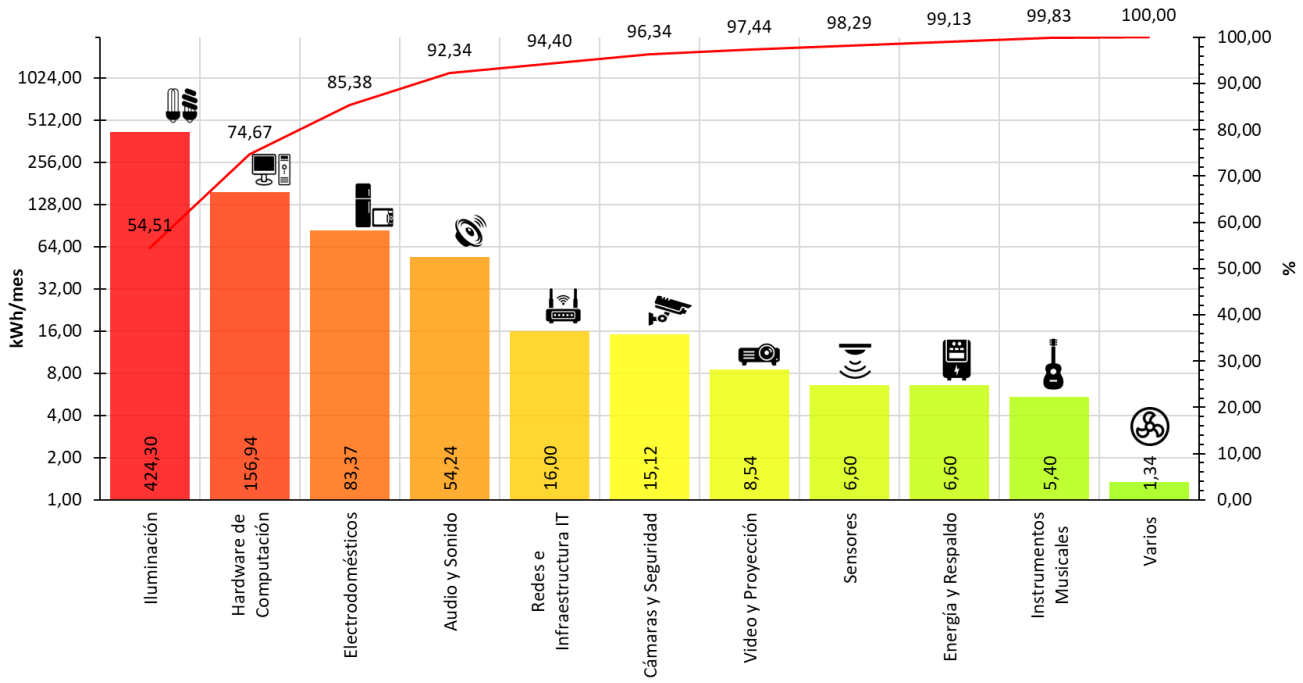
En el Gráfico 6-4 se clasifica gráficamente de forma ascendente los equipos de acuerdo con su consumo en kWh/mes, el cual muestra que el consumo energético de la Casa de la Cultura de Barrios Unidos se concentra principalmente en tres categorías: Iluminación, con un consumo de 424,3 kWh/mes (54,51 %), seguida de Hardware de Computación, con 156,9 kWh/mes (20,16 %), y Electrodomésticos, que alcanza 83,4 kWh/mes (10,71 %). Estas tres categorías representan en conjunto más del 85 % del consumo total, según la curva acumulada.

En un segundo nivel de consumo se encuentran las categorías de Audio y Sonido, con 54,2 kWh/mes (6,97 %), y Redes e Infraestructura IT, que registra 16,0 kWh/mes (2,06 %). Posteriormente, se ubican Cámaras y Seguridad con 15,1 kWh/mes (1,94 %) y Video y Proyección con 8,5 kWh/mes (1,10 %).

Las categorías restantes, correspondientes a Sensores, Energía y Respaldo, Instrumentos Musicales y Varios, presentan consumos inferiores a 7 kWh/mes, con participaciones individuales menores al 1 %, lo que evidencia una contribución marginal dentro del consumo energético total de la edificación.

Desde el enfoque del principio de Pareto, se observa que un número reducido de categorías concentra la mayor parte del consumo energético. En particular, las tres primeras categorías (Iluminación, Hardware de Computación y Electrodomésticos) agrupan más del 80 % del consumo total, lo que permite identificarlas como los usos significativos de la energía (USE) dentro de la edificación. En consecuencia, estas categorías constituyen los principales focos para la formulación de medidas de eficiencia energética, ya que cualquier acción de optimización aplicada sobre ellas tendrá un impacto proporcionalmente mayor sobre la reducción del consumo global.

Gráfico 6-4 Diagrama de Pareto por usos finales de energía eléctrica



Fuente: EAI Ingeniería SAS, 2026, Casa de la Cultura Barrios Unidos, 2026

6.1.2. DATOS HISTÓRICOS Y ACTUALES DEL DESEMPEÑO ENERGÉTICO

Los datos históricos y actuales asociados al desempeño energético de la CASA DE LA CULTURA DE BARRIOS UNIDOS constituyen un insumo fundamental dentro del proceso de auditoría energética. Esta información permite identificar patrones de consumo, detectar ineficiencias operativas y evaluar el comportamiento energético de la instalación. A partir de este análisis, es posible formular estrategias

de optimización orientadas al uso eficiente de los recursos, fortaleciendo así los mecanismos de mejora continua y contribuyendo al cumplimiento de los objetivos institucionales en materia de sostenibilidad y gestión energética.

6.1.2.1. LÍNEA BASE ENERGÉTICA LBEN

A continuación, se presentan los pasos necesarios para establecer una línea base energética:

Gráfico 6-5 Pasos necesarios para establecer una línea base energética



Fuente: ANEXO artículo 237 de la Ley 2294 de 2023; EAI Ingeniería SAS, 2026

6.1.2.2. PERÍODO DE LÍNEA BASE DE CONSUMO ENERGÉTICO

Para determinar el periodo base se tienen en cuenta los siguientes aspectos

Tabla 6-7 Aspecto a evaluar para definir el periodo base

NO.	ASPECTO EVALUADO	AÑO		
		2023	2024	2025
1	Disponibilidad de información.	X	✓	✓
2	La ocupación del edificio no estuvo afectada por causas extraordinarias en ningún mes, es decir el consumo energético de la factura corresponde a las condiciones habituales de ocupación.	✓	✓	✓
3	No existieron cambios en la tecnología de los usos significativos de energía de la edificación que pudieran afectar significativamente su demanda típica de energía.	✓	✓	✓
4	El registro de consumo de energía en la factura del servicio es considerado como valores medidos y no corresponde a promedio.	✓	✓	✓

NO.	ASPECTO EVALUADO	AÑO 2023	2024	2025
5	No existieron períodos prolongados de tiempo donde por problemas de mantenimiento u otro tipo no funcionaron usos significativos de energía como: sistemas de climatización, elevadores, sistemas de bombeo de agua, grandes áreas de iluminación.	✓	✓	✓
6	No existieron modificaciones estructurales que cambiarán significativamente la carga térmica del edificio.	✓	✓	✓
7	No se instalaron en el periodo del año sistemas o fuentes no convencionales de generación de energía (solar FV o eólicos).	✓	✓	✓

Fuente: EAI Ingeniería SAS, 2026, Casa de la Cultura Barrios Unidos, 2026

A continuación, se señala el periodo de tiempo definido elegido para representar el comportamiento del consumo de energía en instalaciones de la CASA DE LA CULTURA BARRIOS UNIDOS.

Tabla 6-8 Periodo línea base de consumo energético

PERIODO	DESCRIPCIÓN
2023	Enero 2023– diciembre 2023
2024	Enero 2024– diciembre 2024
2025	Enero 2025– diciembre 2025

Fuente: EAI Ingeniería SAS, 2026, Casa de la Cultura Barrios Unidos, 2026

Una vez revisados los aspectos anteriores se determinó tomar como período base para elaborar la LBEn de la edificación, según la disponibilidad de los datos, la información de consumo de energía mensual de los últimos 3 años (36 datos).

6.1.2.3. DETERMINACIÓN DE LAS VARIABLES RELEVANTES QUE INFLUYEN EN EL CONSUMO DE LA ENERGÍA

Las variables relevantes que influyen en el consumo energético de este tipo de edificación son: los grados día de temperatura, el índice de ocupación (m² ocupados) y la cantidad de personas que utilizan el edificio. Actualmente, no se dispone de registros internos de temperatura, aunque se cuenta con valores aproximados del número de funcionarios y el área ocupada. La mejor información disponible proviene del consumo energético mensual, proporcionado por la factura del servicio. Por lo tanto, sólo es posible utilizar el modelo de valor absoluto de energía para determinar la Línea Base Energética (LBEn).

6.1.2.4. MODELO DE LBEn SELECCIONADO Y CANTIDAD DE DATOS INICIALES

En este caso se desarrollarlo un modelo de valor absoluto para la LBEn, el cual corresponde a datos históricos de consumo de energía para cada mes del año. Teniendo en cuenta la información recopilada (36 datos de consumo de energía mensual) se organiza por filas la información de consumo correspondiente a cada mes del año.

6.1.2.5. CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA BASE ENERGÉTICA

A continuación, se muestra el comportamiento mensual en cada uno de los años, los consumos de energía son normalizados a periodos de mensuales de 30 días, toda vez que en la información registrada en la factura puede ser resultado de periodos de más o menos de ±30 días. Por ello se tomó el valor total del consumo de energía facturado, dividido entre los días del periodo de facturación registrado en la factura, y el resultado multiplicarlo por 30.

Ecuación 6-1 Calculo del consumo energético

$$Consumo\ energetico = \frac{Consumo\ registrado\ en\ la\ factura\ de\ energía}{Días\ del\ periodo\ de\ facturación} x\ 30\ dias$$

Fuente: Anexo artículo 237 de la Ley 2294 de 2023

Tabla 6-9 Consumo de energía normalizado Casa de la Cultura de Barrios Unidos

CONSUMO DE ENERGÍA NORMALIZADO							
Mes	[kWh/mes]			Promedio	Limite		Valor mínimo
	2023	2024	2025	Mes	Superior	Inferior	
Enero	330,00	367,27	434,52	377,26	414,99	339,54	330,00
Febrero	369,64	367,74	682,50	473,29	520,62	425,97	367,74
Marzo	385,86	348,89	767,78	500,84	550,93	450,76	348,89
Abril	376,00	463,13	614,00	484,38	532,81	435,94	376,00
Mayo	438,00	425,17	620,69	494,62	544,08	445,16	425,17
Junio	471,43	415,86	615,48	500,92	551,02	450,83	415,86
Julio	426,56	343,64	709,29	493,16	542,48	443,85	343,64
Agosto	453,10	385,86	461,00	433,32	476,65	389,99	385,86
Septiembre	480,00	332,73	624,83	479,18	527,10	431,27	332,73
Octubre	456,77	369,64	850,65	559,02	614,92	503,12	369,64
Noviembre	410,00	371,00	876,43	552,48	607,72	497,23	371,00
Diciembre	367,24	351,82	842,00	520,35	572,39	468,32	351,82

Fuente: EAI Ingeniería SAS, 2026, Casa de la Cultura Barrios Unidos, 2026

Tabla 6-10 Consumo energético normalizado mensual




Marzo
KW/h
900,00
800,00
700,00
600,00
500,00
400,00
300,00
200,00
100,00
0,00
385,86
348,89
767,78
500,84
2023
2024
2025
Promedio
Abril
KW/h
700,00
600,00
500,00
400,00
300,00
200,00
100,00
0,00
376,00
463,13
614,00
484,38
2023
2024
2025
Promedio
Mayo
KW/h
700,00
600,00
500,00
400,00
300,00
200,00
100,00
0,00
438,00
425,17
620,69
494,62
2023
2024
2025
Promedio
Junio
KW/h
700,00
600,00
500,00
400,00
300,00
200,00
100,00
0,00
471,43
415,86
615,48
500,92
2023
2024
2025
Promedio
Julio
KW/h
800,00
700,00
600,00
500,00
400,00
300,00
200,00
100,00
0,00
426,56
343,64
709,29
493,16
2023
2024
2025
Promedio
Agosto
KW/h
480,00
460,00
440,00
420,00
400,00
380,00
360,00
340,00
453,10
385,86
461,00
433,32
2023
2024
2025
Promedio
Septiembre
KW/h
700,00
600,00
500,00
400,00
300,00
200,00
100,00
0,00
480,00
332,73
624,83
479,18
2023
2024
2025
Promedio
Octubre
KW/h
900,00
800,00
700,00
600,00
500,00
400,00
300,00
200,00
100,00
0,00
456,77
369,64
850,65
559,02
2023
2024
2025
Promedio



Fuente: EAI Ingeniería SAS, 2026, Casa de la Cultura Barrios Unidos, 2026

La LBEn se calculó de forma mensual a partir del promedio simple de los consumos energéticos mensuales conocidos.

Ecuación 6-2 Cálculo de la línea base energética media

$$LBEn_m = \frac{\sum_{i=1}^{m} consumo\ mensual\ de\ energia}{m}$$

Donde:

$LBEn_m$	:	Línea base de consumo energético para el mes m
Consumo de energía	:	Cantidad de energía consumida en el mes i
m	:	número de meses

Fuente: Anexo artículo 237 de la Ley 2294 de 2023

Para verificar el modelo de la línea base energética, se define un intervalo de confianza a partir del consumo mensual promedio. Se define como límite superior el 110% del consumo promedio y el límite inferior con el 90% del consumo promedio, utilizando la ecuación.

Ecuación 6-3 Cálculo del intervalo de confianza ± 10%

$$Intervalo\ de\ confianza\ = LBEn_m \cdot 1{,}1 < LBEn_m < LBEn \cdot 0{,}9$$

Fuente: Anexo artículo 237 de la Ley 2294 de 2023

El comportamiento energético normalizado de la Casa de la Cultura de Barrios Unidos para el periodo 2023–2025 evidencia una variación interanual del consumo, tanto en términos de energía eléctrica (kWh/mes) como en energía equivalente en gigajulios (GJ/mes).

Para el año 2023, el consumo promedio mensual fue de 413,7 kWh/mes, equivalente a 1,49 GJ/mes, con un consumo total anual de 4 964,62 kWh (17,87 GJ). En 2024, se registra el mayor nivel de consumo del periodo analizado, con un promedio mensual de 489,1 kWh/mes, correspondiente a 1,76 GJ/mes, y un total anual de 5 868,84 kWh (21,13 GJ). Finalmente, en 2025 se observa una disminución del consumo, alcanzando un promedio mensual de 368,2 kWh/mes, equivalente a 1,33 GJ/mes, y un total anual de 4 418,35 kWh (15,91 GJ).

El análisis de los registros mensuales muestra que los mayores consumos se concentran principalmente en los meses de septiembre y octubre, mientras que los valores más bajos se presentan de manera recurrente en enero, julio y diciembre, lo cual sugiere un comportamiento asociado a la dinámica operativa de la edificación y a variaciones estacionales propias del funcionamiento institucional. A pesar de estas fluctuaciones mensuales, el consumo del año 2025 refleja un aumento en 56,09% de consumo del año inmediatamente anterior.

Con el fin de homogeneizar los datos energéticos, el consumo fue expresado en una métrica uniforme, permitiendo integrar distintas fuentes de energía (electricidad, gas, diésel, entre otras) en una sola unidad comparable. Esta conversión facilita el análisis energético y evita inconsistencias derivadas del uso de diferentes unidades de medida, tales como kWh, m^3, litros o BTU. Adicionalmente, esta metodología se encuentra alineada con los lineamientos de normas internacionales como la ISO 50002, garantizando un enfoque estandarizado y técnicamente consistente para la evaluación del desempeño energético.

A continuación, se presentan los consumos energéticos consolidados en GJ/mes, lo que permite una interpretación clara y alineada con las mejores prácticas de eficiencia energética y sostenibilidad.

Tabla 6-11 Consumo de energía normalizado GJ/mes Consumo de energía normalizado Casa de la Cultura Barrios Unidos

CONSUMO DE ENERGÍA NORMALIZADO						
Mes	[kWh/mes]			[GJ/mes]		
	2023	2024	2025	2023	2024	2025
Enero	330,00	377,26	330,00	1,19	1,36	1,19
Febrero	369,64	473,29	367,74	1,33	1,70	1,32
Marzo	385,86	500,84	348,89	1,39	1,80	1,26
Abril	376,00	484,38	376,00	1,35	1,74	1,35
Mayo	438,00	494,62	425,17	1,58	1,78	1,53
Junio	471,43	500,92	415,86	1,70	1,80	1,50
Julio	426,56	493,16	343,64	1,54	1,78	1,24
Agosto	453,10	433,32	385,86	1,63	1,56	1,39
Septiembre	480,00	479,18	332,73	1,73	1,73	1,20
Octubre	456,77	559,02	369,64	1,64	2,01	1,33
Noviembre	410,00	552,48	371,00	1,48	1,99	1,34
Diciembre	367,24	520,35	351,82	1,32	1,87	1,27
Promedio	413,7	489,1	368,2	1,49	1,76	1,33
Total, Año	4964,62	5868,84	4418,35	17,87	21,13	15,91

Fuente: EAI Ingeniería SAS, 2026, Casa de la Cultura Barrios Unidos, 2026

La Gráfico 6-6 a continuación, corresponde al comportamiento mensual del consumo [kWh/mes] con intervalo de confianza ±10 %, representa la evolución del consumo de energía eléctrica a lo largo del año para los periodos 2023, 2024 y 2025, incluyendo líneas de referencia para los valores promedio, superiores e inferiores.

En este contexto, se identifica que entre los años 2023 y 2024 se presenta una tendencia general a la reducción del consumo, evidenciada en varios meses con valores cercanos o inferiores al promedio histórico. No obstante, en el año 2025 esta tendencia se revierte, observándose un incremento generalizado del consumo mensual, con valores que superan los promedios de los años anteriores en la mayoría de los meses evaluados.

La desviación estándar mensual (σ) presenta valores que oscilan entre 41,29 kWh y 281,3 kWh, lo cual indica que el nivel de variabilidad del consumo no es homogéneo a lo largo del año. Los meses con mayor desviación particularmente octubre, noviembre y diciembre reflejan fluctuaciones operativas relevantes, asociadas a cambios en la intensidad de uso de las instalaciones o en la carga eléctrica instalada.

En conjunto, el análisis muestra que, si bien se había logrado una mejora relativa en el desempeño energético durante 2023 y 2024, el comportamiento observado en 2025 evidencia un aumento significativo del consumo, típicamente asociadas a:

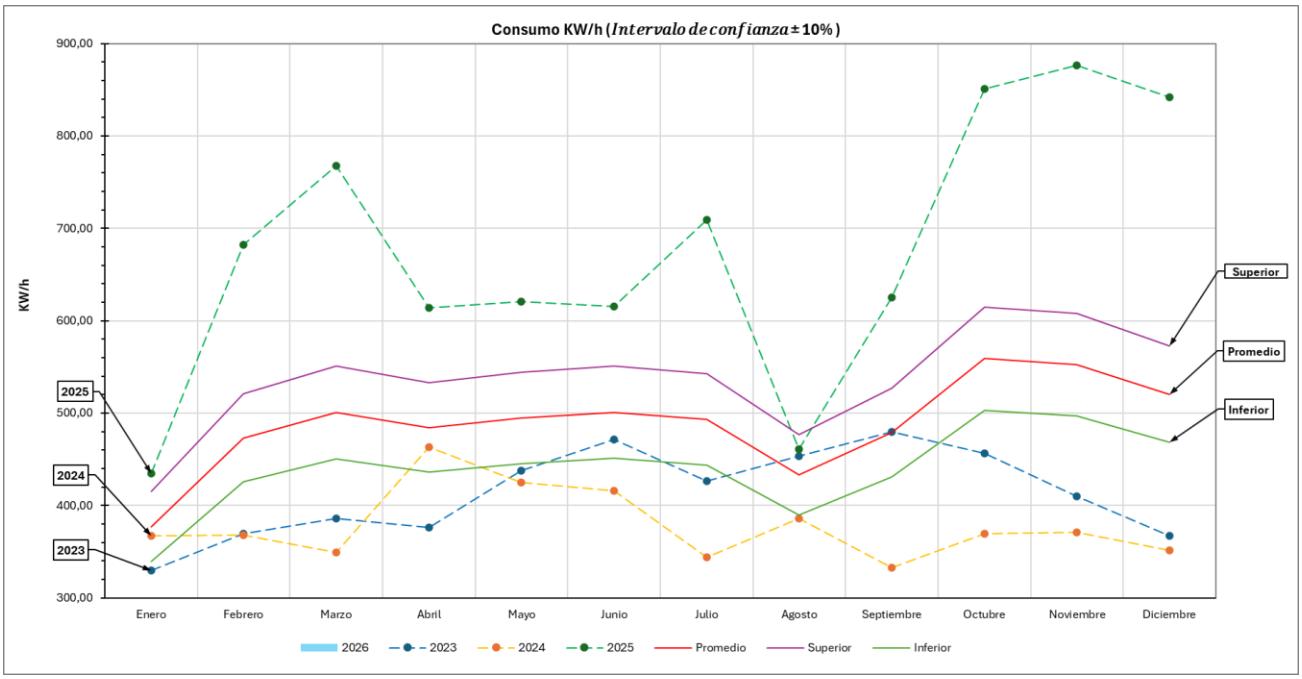
- Cambios en la ocupación del edificio
- Variación en uso de equipos
- Actividades institucionales especiales
- Ajustes en esquemas laborales (teletrabajo parcial)
- Eventos puntuales que modifiquen la carga interna

Tabla 6-12 $Intervalo\ de\ confianza$ ± 10%

$Intervalo\ de\ confianza$ ± 10%			
Mes	Promedio [kWh/mes] $\bar{X}$	Limites [kWh/mes] Superior (+10%)	Inferior (- 10%)
Enero	377,26	414,99	339,54
Febrero	473,29	520,62	425,97
Marzo	500,84	550,93	450,76
Abril	484,38	532,81	435,94
Mayo	494,62	544,08	445,16
Junio	500,92	551,02	450,83
Julio	493,16	542,48	443,85
Agosto	433,32	476,65	389,99
Septiembre	479,18	527,10	431,27
Octubre	559,02	614,92	503,12
Noviembre	552,48	607,72	497,23
Diciembre	520,35	572,39	468,32
Promedio	489,07	537,98	440,16
Máximo	559,02	614,92	503,12
Mínimo	377,26	414,99	339,54

Fuente: EAI Ingeniería SAS, 2026, Casa de la Cultura Barrios Unidos, 2026

Gráfico 6-6 Comportamiento mensual del consumo [kWh/mes] intervalo de confianza ± 10%



Fuente: EAI Ingeniería SAS, 2026, Casa de la Cultura Barrios Unidos, 2026

Los límites calculados a partir de ±2σ permiten identificar posibles desviaciones respecto al comportamiento mensual esperado del consumo eléctrico. De acuerdo con los resultados obtenidos, la mayoría de los valores mensuales se mantiene dentro del intervalo definido por dichos límites, lo que indica estabilidad estadística del proceso.

Se observa que varios meses del año 2025, particularmente julio, agosto y septiembre, presentan consumos cercanos al límite inferior, lo cual no corresponde a un comportamiento atípico, sino que refleja una reducción sostenida del consumo energético. En contraste, los mayores niveles de dispersión se concentran en los meses de octubre, noviembre y diciembre, donde la desviación estándar alcanza sus valores más elevados, sugiriendo la presencia de fluctuaciones operativas más marcadas durante este periodo.

En este caso se cuenta con un número significativo de datos de consumo energético mensual, de más de 10 o más por lo cual se establece el intervalo de confianza usando la ecuación:

Ecuación 6-4 Cálculo del intervalo de confianza

$$Intervalo\ de\ confianza\ =\ LBEnm\ +\ dos\ (2)\ DesvEst\ <\ LBEnm\ <\ LBEnm\ -\ dos\ (2)\ DesvEs$$

$$DesvEst\ =\ \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N}|x-\mu|^2}{N}}$$

DesvEst = Desviación estándar.

X = es un valor del conjunto de datos de consumo energético

μ = media (promedio) del conjunto de datos de consumo energético. N = número de datos de consumo energético

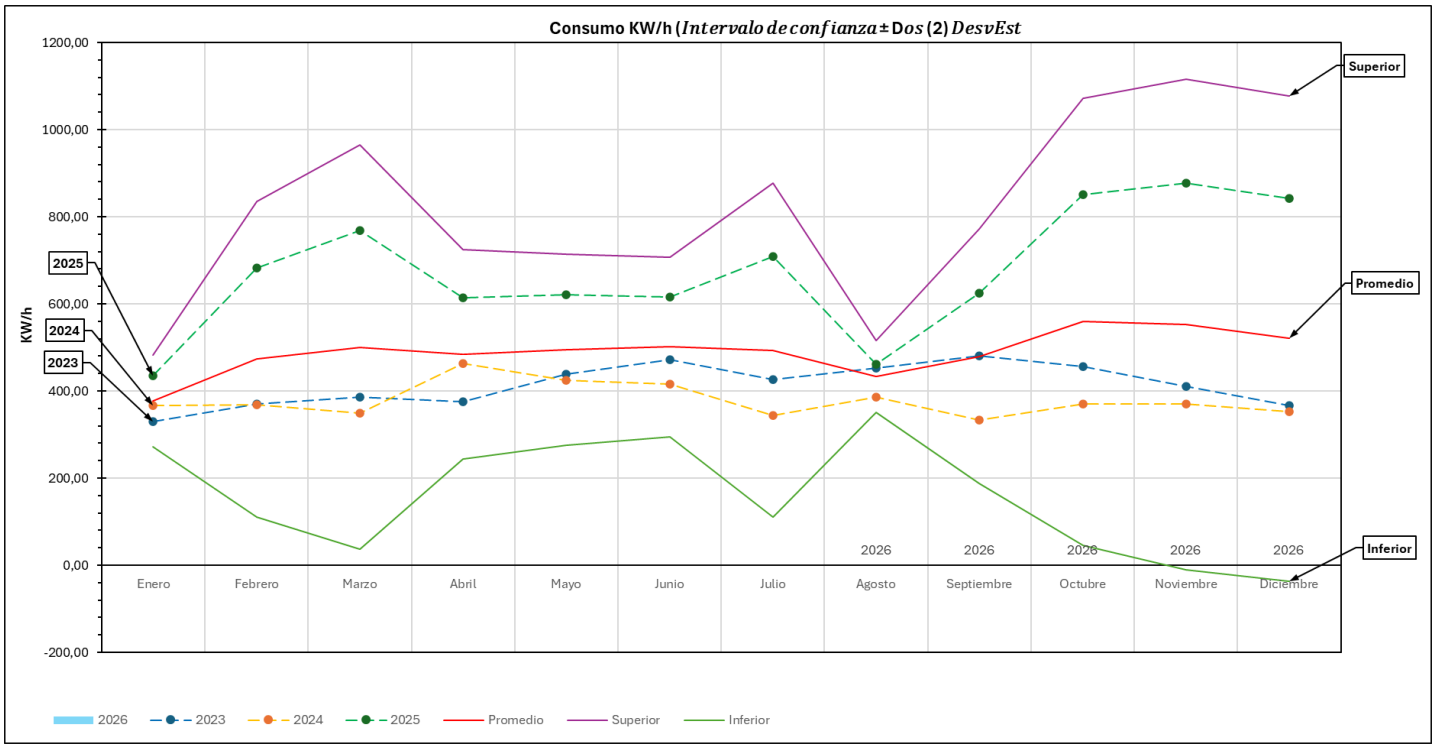
Fuente: Anexo artículo 237 de la Ley 2294 de 2023

Tabla 6-13 Desviación estándar de los datos utilizados ($Intervalo\ de\ confianza$ ± Dos (2) $DesvEst$)

$Intervalo\ de\ confianza$ ± Dos (2) $DesvEst$			
Mes	Desviación Estándar[kWh/mes]	Limites Superior (+2σ)	Limites Inferior (-2σ)
Enero	52,97	483,20	271,32
Febrero	181,18	835,65	110,94
Marzo	231,91	964,66	37,02
Abril	120,41	725,20	243,55
Mayo	109,37	713,36	275,89
Junio	103,03	706,98	294,87
Julio	191,71	876,57	109,75
Agosto	41,29	515,90	350,74
Septiembre	146,05	771,29	187,08
Octubre	256,28	1071,59	46,45
Noviembre	281,23	1114,93	0,00
Diciembre	278,66	1077,68	0,00
Promedio	166,17	821,42	156,72
Máximo	281,23	1114,93	350,74
Mínimo	41,29	483,20	-36,97

Fuente: EAI Ingeniería SAS, 2026, Casa de la Cultura Barrios Unidos, 2026

Gráfico 6-7 Comportamiento mensual del consumo [kWh/mes]



Fuente: EAI Ingeniería SAS, 2026, Casa de la Cultura Barrios Unidos, 2026

6.1.2.6. OCUPANTES (POBLACIÓN FIJA Y FLOTANTE)

El indicador kWh/persona permite evaluar la relación entre el consumo energético mensual y la cantidad de personas que ocupan o utilizan las instalaciones durante cada periodo.

Este parámetro es fundamental para analizar la eficiencia energética institucional, ya que normaliza el consumo en función del nivel de ocupación, facilitando comparaciones entre años con diferentes cargas operativas. La tabla correspondiente presenta el cálculo mensual del cociente para los años 2023, 2024 y 2025, considerando los consumos eléctricos registrados y la población mensual reportada.

Tabla 6-14 Registro de ocupantes (población fija y flotante) vs consumo mensual

Periodo	INDICADOR COCIENTE [KWH/PERSONA]					
	2023		2024		2025	
	KW/h	Cantidad de personas/ mes	KW/h	Cantidad de personas/ mes	KW/h	Cantidad de personas/ mes
Enero	330,0	188	367,3	120	434,5	200,00
Febrero	369,6	183	367,7	110	682,5	205,00
Marzo	385,9	150	348,9	136	767,8	220,00
Abril	376,0	120	463,1	206	614,0	250,00
Mayo	438,0	150	425,2	260	620,7	233,00
Junio	471,4	150	415,9	225	615,5	253,00
Julio	426,6	155	343,6	220	709,3	256,00
Agosto	453,1	150	385,9	223	461,0	249,00
Septiembre	480,0	180	332,7	230	624,8	255,00
Octubre	456,8	182	369,6	226	850,6	260,00
Noviembre	410,0	175	371,0	240	876,4	242,00
Diciembre	367,2	150	351,8	250	842,0	230,00

Fuente: EAI Ingeniería SAS, 2026, Casa de la Cultura Barrios Unidos, 2026

El comportamiento del indicador evidencia variaciones interanuales en la relación entre el consumo energético y la cantidad de personas usuarias de la Casa de la Cultura de Barrios Unidos durante el periodo 2023–2025. En el año 2023, los valores del cociente kWh/persona se mantienen relativamente homogéneos a lo largo del año, asociados a una ocupación promedio estable y a niveles de consumo mensual moderados.

Durante el año 2024 se observa, en varios meses, una reducción del indicador, particularmente entre marzo y septiembre, lo cual se relaciona con un incremento en la cantidad de personas atendidas sin un aumento proporcional del consumo eléctrico. Este comportamiento sugiere una mejora relativa en el aprovechamiento de la energía por usuario, evidenciando una relación más eficiente entre la demanda energética y la ocupación de las instalaciones.

Para el año 2025 se registran incrementos en el consumo absoluto mensual; sin embargo, estos aumentos coinciden con un crecimiento significativo en la cantidad de personas usuarias. En este contexto, el indicador kWh/persona se mantiene dentro de rangos comparables a los años anteriores, e incluso presenta reducciones relativas en algunos meses, como julio y agosto, lo que refleja una mejor relación entre la energía consumida y el número de personas atendidas.

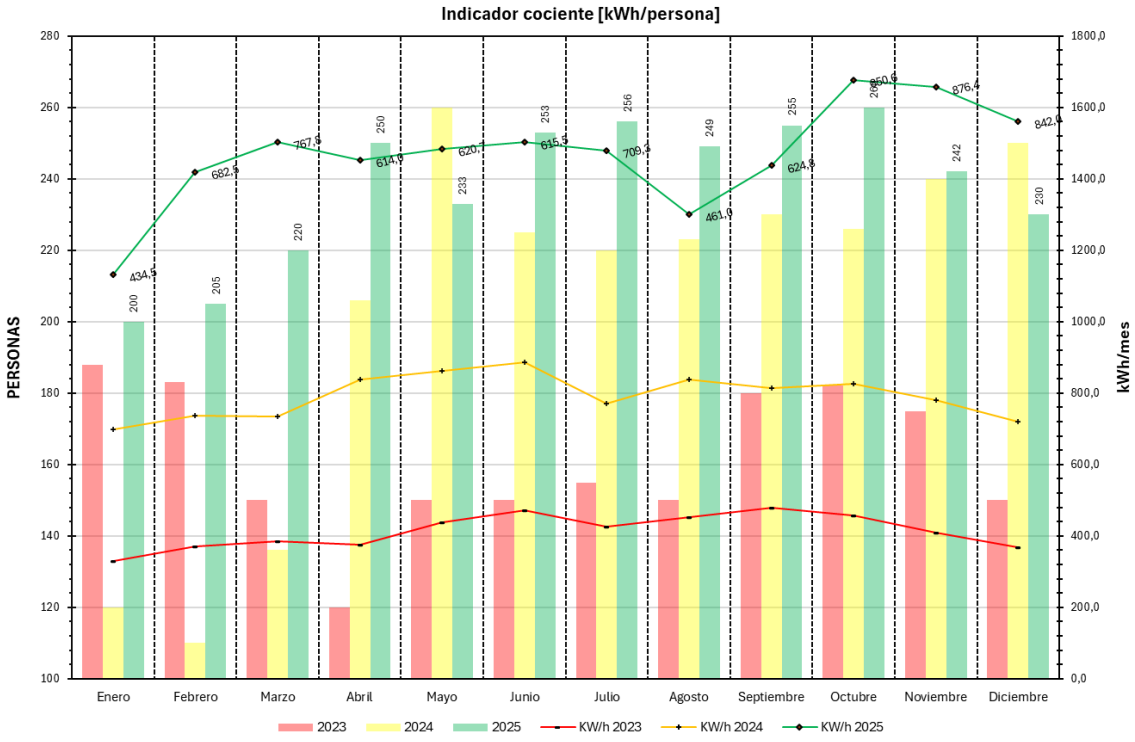
En conjunto, la evolución del indicador muestra una mayor proporcionalidad entre la dinámica ocupacional y el consumo eléctrico institucional, indicando una mejora progresiva en el desempeño energético por usuario a lo largo del periodo analizado, aun en escenarios de mayor demanda operativa.

Tabla 6-15 Indicador $k\ Wh/persona$kWh/persona por mes y año

Periodo	2023 [kWh/per]	2024 [kWh/per]	2025 [kWh/per]	Promedio [kWh/per]	Mínimo	Limite Superior	Limite Inferior	AHORRO [kWh/per]	AHORRO
Enero	1,755	3,061	2,173	2,330	1,755	2,562	2,097	0,6	27,39%
Febrero	2,020	3,343	3,329	2,897	2,020	3,187	2,608	0,9	33,65%
Marzo	2,572	2,565	3,490	2,876	2,565	3,163	2,588	0,3	12,00%
Abril	3,133	2,248	2,456	2,613	2,248	2,874	2,351	0,4	15,49%
Mayo	2,920	1,635	2,664	2,406	1,635	2,647	2,166	0,8	35,60%
Junio	3,143	1,848	2,433	2,475	1,848	2,722	2,227	0,6	28,12%
Julio	2,752	1,562	2,771	2,362	1,562	2,598	2,125	0,8	37,62%
Agosto	3,021	1,730	1,851	2,201	1,730	2,421	1,981	0,5	23,75%
Septiembre	2,667	1,447	2,450	2,188	1,447	2,407	1,969	0,7	37,64%
Octubre	2,510	1,636	3,272	2,472	1,636	2,720	2,225	0,8	37,61%
Noviembre	2,343	1,546	3,622	2,503	1,546	2,754	2,253	1,0	42,50%
Diciembre	2,448	1,407	3,661	2,505	1,407	2,756	2,255	1,1	48,70%
Promedio	2,607	2,002	2,848	2,486	1,783	2,734	2,237	0,702	0,317

Fuente: EAI Ingeniería SAS, 2026, Casa de la Cultura Barrios Unidos, 2026

Gráfico 6-8 Indicador $k\ Wh/persona$kWh/persona por mes y año

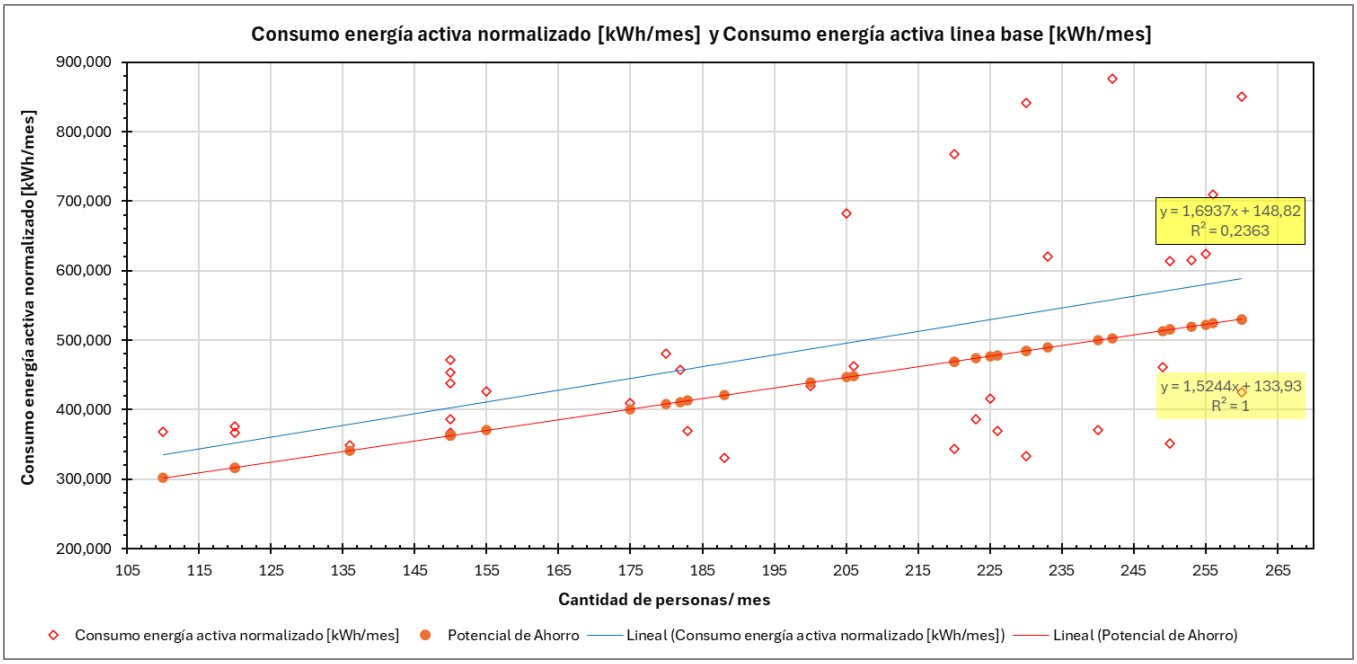


Fuente: EAI Ingeniería SAS, 2026, Casa de la Cultura Barrios Unidos, 2026

6.1.2.7. ESTIMACIÓN DE POTENCIALES DE AHORRO

Con el fin de determinar el mejor desempeño energético de la Casa de la Cultura Barrios Unidos, se identificaron y compararon los consumos mensuales registrados durante los años 2023, 2024 y 2025, con el propósito de establecer cuál de los valores representa el comportamiento más eficiente en cada mes del período evaluado. Esta metodología permite reconocer las reducciones efectivas de consumo energético, cuantificar el ahorro alcanzado respecto al valor máximo de referencia y evidenciar la evolución del desempeño energético anual. Al seleccionar los consumos mínimos mes a mes y contrastarlos con los consumos más altos del trienio, es posible estimar el potencial real de mejora y verificar si las acciones implementadas contribuyen a una disminución sostenida en el uso de energía.

Gráfico 6-9 Consumo energía activa normalizado [kWh/mes] y consumo energía activa línea base [kWh/mes].



Fuente: EAI Ingeniería SAS, 2026

La tabla a continuación permite identificar el potencial de ahorro energético mensual al comparar los consumos registrados en los años 2023, 2024 y 2025 frente al valor mínimo histórico observado para cada mes, adoptado como referencia de desempeño eficiente.

El análisis evidencia que durante el año 2024 los consumos mensuales coinciden, en su mayoría, con los valores mínimos históricos, lo que se traduce en un potencial de ahorro estimado cercano al 0 % para dicho año. Este comportamiento confirma que 2024 representa el mejor desempeño energético del periodo evaluado, asociado a condiciones operativas más eficientes y a una relación más favorable entre demanda energética y nivel de ocupación.

Para el año 2023 se identifican potenciales de ahorro intermedios, con valores comprendidos entre 0,5 % y 30,7 %, destacándose los meses de septiembre, julio y octubre como aquellos con mayor desviación

respecto al mínimo de referencia. En contraste, el año 2025 presenta los mayores potenciales de ahorro, con valores superiores al 30 % en la mayoría de los meses y máximos que superan el 55 %, particularmente en los meses de marzo, julio, octubre, noviembre y diciembre. Este comportamiento refleja un incremento significativo del consumo energético respecto al patrón mínimo observado, indicando una pérdida de desempeño energético relativo.

El desempeño observado en 2024 constituye una línea base operativa óptima, susceptible de ser adoptada como referencia para la formulación de objetivos de desempeño energético y la implementación de medidas de uso racional y eficiente de la energía, orientadas a revertir las desviaciones registradas en 2025 y a consolidar las mejoras alcanzadas.

Tabla 6-16 Ahorros potenciales estimados año

MES	[KWH/MES]			VALOR MÍNIMO	POTENCIALES DE AHORRO					
	2023	2024	2025		2023		2024		2025	
					[KWH/MES]	[%]	[KWH/MES]	[%]	[KWH/MES]	[%]
Enero	330,00	367,27	434,52	330,00	0,00	0,0%	37,27	10,1%	104,52	24,1%
Febrero	369,64	367,74	682,50	367,74	1,90	0,5%	0,00	0,0%	314,76	46,1%
Marzo	385,86	348,89	767,78	348,89	36,97	9,6%	0,00	0,0%	418,89	54,6%
Abril	376,00	463,13	614,00	376,00	0,00	0,0%	87,13	18,8%	238,00	38,8%
Mayo	438,00	425,17	620,69	425,17	12,83	2,9%	0,00	0,0%	195,52	31,5%
Junio	471,43	415,86	615,48	415,86	55,57	11,8%	0,00	0,0%	199,62	32,4%
Julio	426,56	343,64	709,29	343,64	82,93	19,4%	0,00	0,0%	365,65	51,6%
Agosto	453,10	385,86	461,00	385,86	67,24	14,8%	0,00	0,0%	75,14	16,3%
Septiembre	480,00	332,73	624,83	332,73	147,27	30,7%	0,00	0,0%	292,10	46,7%
Octubre	456,77	369,64	850,65	369,64	87,13	19,1%	0,00	0,0%	481,00	56,5%
Noviembre	410,00	371,00	876,43	371,00	39,00	9,5%	0,00	0,0%	505,43	57,7%
Diciembre	367,24	351,82	842,00	351,82	15,42	4,2%	0,00	0,0%	490,18	58,2%

Fuente: EAI Ingeniería SAS, 2026, Casa de la Cultura Barrios Unidos, 2026

En la Casa de la Cultura Barrios Unidos se evidencia un potencial de ahorro energético relevante al comparar los consumos mensuales de los años 2023, 2024 y 2025. En la mayoría de los meses se registran diferencias positivas de consumo, con valores de ahorro que oscilan aproximadamente entre 47 y 189 kWh/mes, destacándose los meses de octubre (189,4 kWh/mes), noviembre (181,5 kWh/mes) y diciembre (168,5 kWh/mes) como los de mayor potencial de reducción.

Estos resultados muestran que, bajo condiciones de operación más eficientes, el edificio podría reducir entre 12% y 38% de su consumo mensual, dependiendo del comportamiento estacional y de las cargas asociadas a cada periodo. El análisis del promedio anual indica un potencial de ahorro de 120,9 kWh/mes, equivalente al 26,81% del consumo promedio registrado, lo cual representa una oportunidad importante para la implementación de estrategias de gestión energética.

El comportamiento mensual evidencia además que los niveles de consumo más bajos ya han sido alcanzados en periodos anteriores, lo que confirma que estos valores son técnicamente viables y pueden

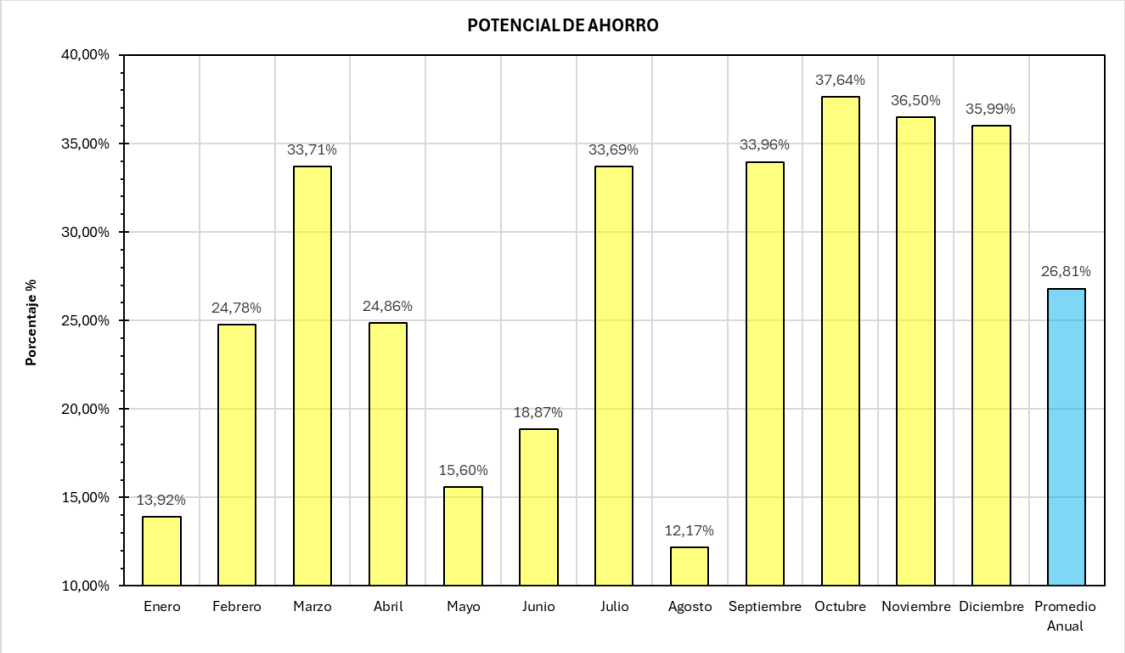
ser tomados como referencia para la definición de metas de eficiencia energética orientadas a consolidar dichos ahorros de manera sostenida en el tiempo.

Tabla 6-17 Ahorros potenciales estimados. Promedio

MES	AHORRO	
	[KWH/MES]	%
Enero	47,3	13,92%
Febrero	105,6	24,78%
Marzo	152,0	33,71%
Abril	108,4	24,86%
Mayo	69,4	15,60%
Junio	85,1	18,87%
Julio	149,5	33,69%
Agosto	47,5	12,17%
Septiembre	146,5	33,96%
Octubre	189,4	37,64%
Noviembre	181,5	36,50%
Diciembre	168,5	35,99%
Promedio anual	120,9	26,81%

Fuente: EAI Ingeniería SAS, 2026, Casa de la Cultura Barrios Unidos, 2026

Gráfico 6-10 Potencial de ahorro



Fuente: EAI Ingeniería SAS, 2026, Casa de la Cultura Barrios Unidos, 2026

6.1.2.8. INFORMACIÓN PARA REPORTAR A LA UPME ASOCIADO A DETERMINACIÓN DE LBEN Y ESTIMACIÓN DE POTENCIALES DE AHORRO

Tabla 6-18 Información para reportar a la UPME asociado a determinación de LBEn y estimación de potenciales de ahorro

ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
Uso/destino del edificio	Casa de la Cultura de Barrios Unidos	
Área útil	Piso 1: 147,54 m²	
	Piso 2: 147,54 m²	
Energéticos utilizados	Red eléctrica	
	Gasolina	
	Diesel (ACPM)	
Modelo de LBEn seleccionado	Modelo de valor absoluto de energía	
Periodo base	2023	Datos mensuales
	2024	Datos mensuales
	2025	Datos mensuales
Cantidad de datos iniciales	36	
Cantidad de datos finales	36	
Línea base energética (LBEn)	Valor promedio mes	Datos mensuales
Ahorro estimado	Valor mensual	En kWh y porcentaje %

Fuente: EAI Ingeniería SAS, 2026, Casa de la Cultura Barrios Unidos, 2026

6.1.2.9. OTROS CONSUMOS ENERGÉTICOS

Para realizar un análisis integral del consumo energético, se incluyeron otras fuentes como diésel y gasolina en la evaluación. Estas fuentes, esenciales en sistemas transporte, han sido convertidas a una unidad estándar, GJ/mes, lo que permite compararlas directamente con la electricidad y el gas. Esta metodología permite obtener una visión unificada del impacto energético, facilitando la toma de decisiones, el diseño de estrategias de ahorro y el cumplimiento de normativas internacionales. A continuación, presento el consumo energético de estas fuentes expresado en GJ/mes.

Tabla 6-19 Consumo de combustible

Combustible		2023			2024			2025		
		$\frac{Gal}{Año}$	$\frac{MJ}{Año}$	$\frac{GJ}{Año}$	$\frac{Gal}{Año}$	$\frac{MJ}{Año}$	$\frac{GJ}{Año}$	$\frac{Gal}{Año}$	$\frac{MJ}{Año}$	$\frac{GJ}{Año}$
Gasolina	Vehículos	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Diesel	Vehículos	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Plantas eléctricas	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Total		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Fuente: EAI Ingeniería SAS, 2026, Casa de la Cultura Barrios Unidos, 2026

6.1.3. EQUIPOS DE SEGUIMIENTO, CONFIGURACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Para el seguimiento del consumo energético, la Casa de la Cultura de Barrios Unidos dispone únicamente del contador de energía instalado en el tablero principal, el cual registra de forma integral el consumo eléctrico total del edificio. No se cuenta con sistemas de submedición ni con equipos adicionales de monitoreo en los tableros secundarios o por áreas funcionales, por lo que el control y análisis de la

información energética se realiza exclusivamente a partir de los registros suministrados por el medidor principal.

6.1.4. PLANES FUTUROS QUE PUEDEN AFECTAR EL DESEMPEÑO ENERGÉTICO

Dentro de la planificación institucional se han definido acciones futuras orientadas a mejorar el desempeño energético mediante el fortalecimiento del control operativo y la optimización de los consumos eléctricos en las tres sedes institucionales. En el marco del Plan Integral de Gestión Ambiental (PIGA), se prevé la implementación de actividades de inspección y verificación periódica de los sistemas eléctricos, luminarias y equipos de uso institucional, con el fin de identificar condiciones de operación ineficientes, fallas técnicas o prácticas que generen consumos innecesarios de energía. Estas acciones permitirán reducir pérdidas energéticas y mejorar la eficiencia en la utilización de los recursos eléctricos asociados a las actividades administrativas, culturales y operativas.

Adicionalmente, se proyecta la incorporación progresiva de tecnologías de generación de energía a partir de fuentes renovables, particularmente sistemas solares fotovoltaicos, como estrategia para disminuir la demanda de energía proveniente de la red eléctrica convencional y mejorar el indicador de consumo específico institucional. Esta iniciativa se alinea con los lineamientos distritales de sostenibilidad y eficiencia energética para edificaciones públicas, y contribuirá a la reducción de la intensidad energética del edificio, al fortalecimiento de la gestión energética y al cumplimiento de metas institucionales de uso racional y eficiente de la energía. En conjunto, estas acciones consolidarán un modelo de gestión basado en el monitoreo continuo, la mejora operativa y la adopción de tecnologías limpias para el control del consumo energético.

6.1.5. DOCUMENTOS DE DISEÑO, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

A continuación, se mencionan los documentos relacionados con diseño operación y mantenimiento relacionados con la auditoria energética.

6.1.5.1. PLANES DE MANTENIMIENTO DE SERVICIOS TECNOLÓGICOS

Actualmente, la Casa de la Cultura de Barrios Unidos no cuenta con un plan formal de mantenimiento preventivo ni correctivo para los servicios tecnológicos asociados a los sistemas eléctricos, de iluminación, equipos informáticos y demás dispositivos que demandan energía. Las intervenciones realizadas corresponden principalmente a acciones reactivas, ejecutadas ante la ocurrencia de fallas o interrupciones del servicio, sin una programación periódica ni registros sistemáticos de inspección, limpieza, ajuste o verificación de desempeño energético.

6.1.6. AUDITORÍAS ENERGÉTICAS O ESTUDIOS PREVIOS

La Casa de la Cultura Barrios Unidos, no ha realizado estudios previos de auditorías energéticas, sin embargo, cuenta con información de planos estructurales y eléctricos.

6.1.7. TARIFAS DE REFERENCIA ACTUALES USADAS PARA EL ANÁLISIS FINANCIERO

En Colombia, la tarifa del servicio de energía eléctrica no está directamente regulada por el horario de consumo para la mayoría de los usuarios residenciales y comerciales pequeños. El esquema tarifario es definido por la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG), entidad encargada de establecer las

reglas y lineamientos para la conformación del costo del kWh, el cual incluye componentes como generación, transmisión, distribución, pérdidas reconocidas, comercialización y restricciones operativas del sistema.

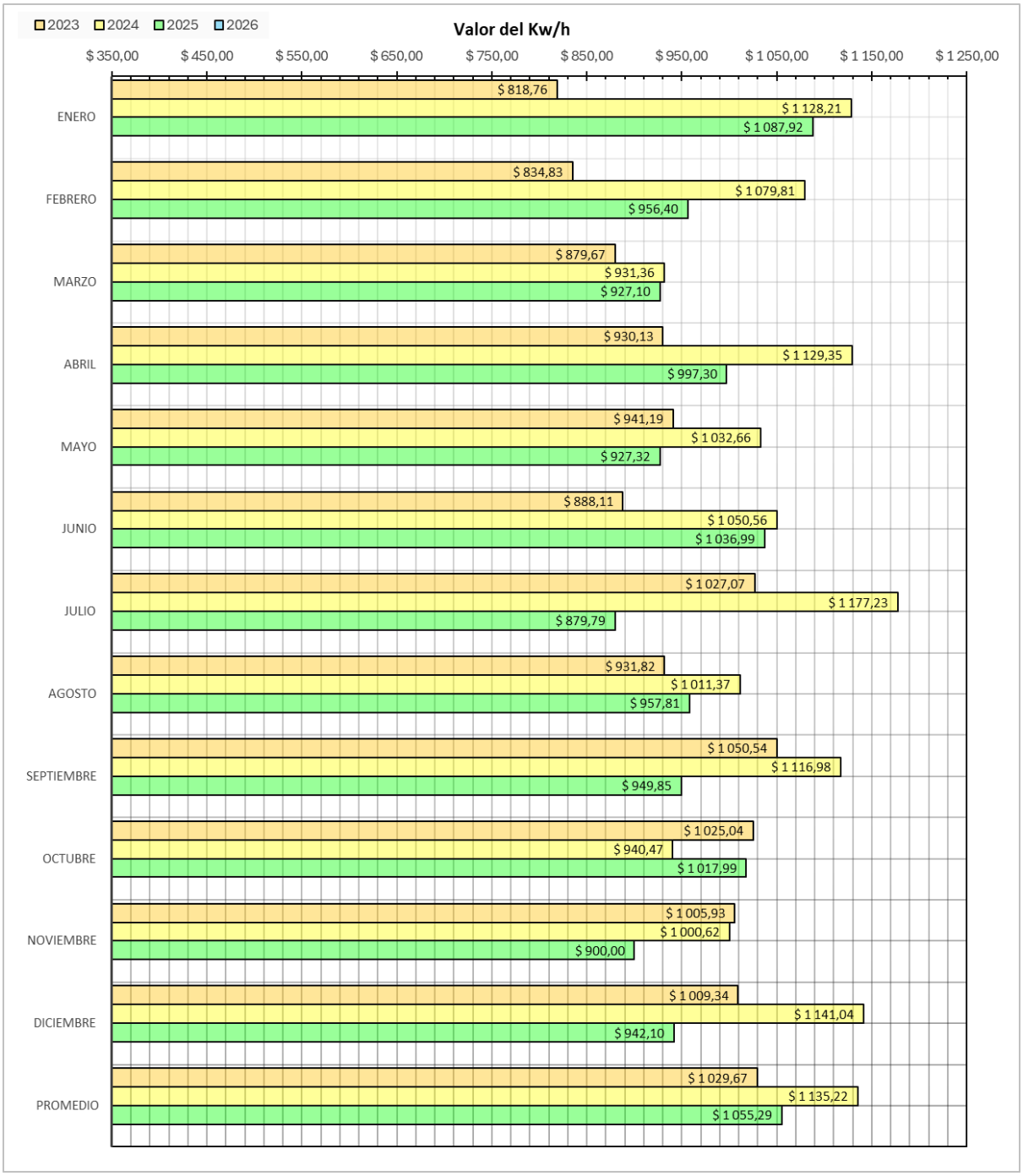
Para efectos de la auditoria, se analizaron las tarifas promedio mensuales del kWh correspondientes a los años 2023, 2024 y 2025, observándose un comportamiento general creciente, con variaciones mensuales asociadas a condiciones del mercado eléctrico y a ajustes regulatorios.

Durante el año 2023, las tarifas promedio mensuales oscilaron aproximadamente entre $818 y $1 051 por kWh, con un valor medio cercano a $1 030/kWh. En 2024, se evidencia un incremento adicional, con valores comprendidos entre $931 y $1 177 por kWh, alcanzando un promedio anual de $1 135/kWh, lo que confirma una tendencia al alza frente al año anterior. Para 2025, si bien se presentan algunas reducciones puntuales respecto a 2024, las tarifas se mantienen en niveles elevados, con rangos entre $880 y $1 088 por kWh y un promedio anual cercano a $1 055/kWh.

Este comportamiento tarifario implica que, aun bajo escenarios de consumo estable, los costos energéticos de la entidad continúan siendo altamente sensibles a la evolución del precio unitario del kWh, lo que refuerza la importancia de implementar estrategias de eficiencia energética orientadas a la reducción del consumo absoluto y a la optimización del uso de la energía.

A continuación, se presentan las tarifas actualizadas utilizadas dentro del análisis financiero y de evaluación energética.

Gráfico 6-11 Tarifas de referencia actuales



Fuente: EAI Ingeniería SAS, 2026, Casa de la Cultura Barrios Unidos, 2026

6.1.8. DATOS ECONÓMICOS PERTINENTES ADICIONALES

Tabla 6-20 Datos económicos pertinentes adicionales

DATOS ECONÓMICOS		DESCRIPCIÓN
Costos de consumo energético	Historial de consumo energético	El análisis histórico del consumo eléctrico de la Casa de la Cultura de Barrios Unidos para el período 2023–2025 evidencia un comportamiento variable con una reducción parcial en 2024 y un incremento significativo en 2025. En 2023 se registró un consumo promedio anual de 413,72 kWh/mes, con valores mensuales entre 330 kWh (enero) y 480 kWh (septiembre). Para 2024, el consumo promedio disminuyó a 378,56 kWh/mes, observándose reducciones relevantes en meses como marzo (348,89 kWh) y septiembre (332,73 kWh), lo que sugiere la incidencia de medidas operativas de control del consumo. No obstante, en 2025 se presenta un aumento considerable del consumo promedio hasta 674,93 kWh/mes, con picos en octubre (850,65 kWh), noviembre (876,43 kWh) y diciembre (842 kWh), comportamiento asociado al incremento de actividades culturales, mayor uso de iluminación, equipos audiovisuales y sistemas eléctricos durante el último trimestre del año. Esta tendencia confirma la necesidad de fortalecer las acciones de uso eficiente de la energía, con el fin de contener el crecimiento del consumo y estabilizar los niveles alcanzados en 2024.
	Tarifas de energía	La Casa de la Cultura se encuentra sujeta a la tarifa regulada del operador de red local (Enel Codensa), por lo cual los costos están influenciados por los ajustes tarifarios definidos a nivel nacional. Las variaciones en el valor facturado no dependen únicamente del consumo, sino también de los cambios en el costo unitario del kWh.
Subsidios y contribuciones por estrato		Colombia tiene un sistema de subsidios y contribuciones en el sector energético según el estrato socioeconómico. Al tratarse de una edificación de uso institucional público, su facturación se encuentra enmarcada en la estructura tarifaria definida para entidades oficiales, sin acceso directo a subsidios residenciales por estrato. No obstante, el control del consumo representa el principal mecanismo de contención del gasto energético.
Inversión en tecnologías energéticas eficientes	Costos de implementación de tecnologías	Para fortalecer la reducción observada en el consumo, se proyecta la incorporación progresiva de tecnologías eficientes como luminarias LED más eficiente, optimización de sistemas de iluminación en áreas de uso frecuente y evaluación de alternativas de generación con energía solar fotovoltaica para autoconsumo parcial. La implementación de tecnologías eficientes requiere inversión inicial en equipos y adecuaciones eléctricas; sin embargo, estos costos pueden ser compensados en el mediano plazo mediante la disminución sostenida del consumo energético y del valor facturado mensualmente.
	Financiación y retorno de inversión	El retorno de la inversión (ROI) se evaluará con base en la reducción del consumo específico (kWh/mes) y la disminución del costo anual de facturación eléctrica. La relación costo–beneficio se verá favorecida por el uso continuo de las instalaciones y la alta demanda energética asociada a actividades culturales.
Normativa y sanciones	Cumplimiento normativo	La Casa de la Cultura debe dar cumplimiento a la normativa nacional vigente sobre uso racional y eficiente de la energía, incluyendo la Ley 697 de 2001 y lineamientos del PIGA. El incumplimiento de estas disposiciones podría derivar en observaciones por parte de los entes de control ambiental.
Presupuesto anual destinado a sostenibilidad	Gastos operativos y de mantenimiento	Dentro del presupuesto institucional se asignan recursos para actividades de mantenimiento eléctrico, seguimiento al consumo energético y ejecución de acciones de eficiencia energética en el marco del PIGA. Una parte del presupuesto se destina al mantenimiento preventivo de redes eléctricas, luminarias y equipos eléctricos, con el fin de evitar pérdidas por fallas técnicas y garantizar condiciones seguras y eficientes de operación.
	Proyectos de gestión ambiental	En el marco del PIGA, se desarrollan acciones orientadas al uso eficiente de la energía, tales como monitoreo mensual del consumo, inspecciones internas a sistemas eléctricos y actividades de sensibilización dirigidas a funcionarios y usuarios de la sede.
Ingresos y asignación de fondos		Las acciones de eficiencia energética se financian con recursos propios de la Alcaldía Local de Barrios Unidos y pueden articularse con programas distritales de sostenibilidad y eficiencia energética definidos por la Secretaría Distrital de Ambiente y el Plan de Desarrollo Distrital.

Fuente: EAI Ingeniería SAS, 2026, Casa de la Cultura Barrios Unidos, 2026

6.1.9. GESTIÓN USO Y CONSUMO DE ENERGÍA

La CASA DE LA CULTURA BARRIOS UNIDOS gestiona su uso y consumo de energía a través de un enfoque estructurado que se alinea con su PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL implementando diversas estrategias para optimizar el consumo energético. A continuación, se detallan las principales acciones de gestión energética que se desarrollan en la CASA DE LA CULTURA BARRIOS UNIDOS, Sede Principal Bogotá.

Tabla 6-21 Gestión uso y consumo de energía

MECANISMO DE GESTIÓN	DESCRIPCIÓN
Monitoreo y control del consumo energético	La casa de la cultura de Barrios Unidos lleva un registro histórico del consumo energético basado en las facturas emitidas por el proveedor de energía. Este seguimiento permite identificar tendencias de consumo y evaluar el impacto de las medidas implementadas. El consumo energético varía según la actividad de la entidad y el uso de las instalaciones, lo que permite ajustes periódicos. Reporte y análisis de los indicadores de consumo de energía.
Medidas de eficiencia energética	Uso eficiente de la iluminación natural: Los pasillos y otras áreas que reciben suficiente luz natural solo encienden las luces durante la noche. Además, hay áreas con sensores de movimiento para encender las luces, se promueve el apagado de luces en áreas no ocupadas. Desconexión de equipos inactivos: Se fomenta la desconexión de equipos como equipos de cómputo y cargadores durante el horario nocturno para evitar el consumo innecesario.
Tecnologías energéticamente eficientes	Con el objetivo de lograr una operación más sostenible y eficiente, la casa de la cultura de barrios Unidos ha modernizado sus instalaciones con equipos de bajo consumo. La sustitución de bombillas convencionales por iluminación LED, de mucho menor impacto energético, ha sido fundamental para alcanzar esta reducción en el consumo eléctrico.
Capacitación y sensibilización	La casa de la cultura de barrios Unidos implementa programas de capacitación y concientización dirigidos a sus funcionarios, con el objetivo de consolidar una cultura de eficiencia energética institucional. Esta estrategia busca comprometer activamente a todo el personal en la adopción de prácticas de ahorro, como la desconexión de equipos innecesarios, la optimización de la iluminación natural y la eliminación progresiva de consumos eléctricos superfluos. Conmemoración del Día Mundial del Ahorro de Energía
Políticas institucionales de ahorro energético	Si bien la casa de la cultura de barrios Unidos no cuenta con un plan formalizado de ahorro energético, se han implementado acciones puntuales para mejorar el uso de este recurso. La entidad busca cumplir con la normativa nacional, como la Ley 697 de 2001 y el Decreto 2331 de 2007, que promueven el uso racional de la energía en entidades del sector público.

Fuente: EAI Ingeniería SAS, 2026, Casa de la Cultura Barrios Unidos, 2026

6.1.10. SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ENERGÉTICA Y SU GESTIÓN.

El edificio cuenta con un sistema de alimentación eléctrica de tipo trifásico (L1–L2–L3), con conductor neutro identificado en color blanco (N) y conductor de puesta a tierra en color verde (PE). El suministro eléctrico es provisto por la red pública de distribución, proveniente directamente del poste, desde donde la energía ingresa al inmueble a través de la acometida hasta el contador de energía.

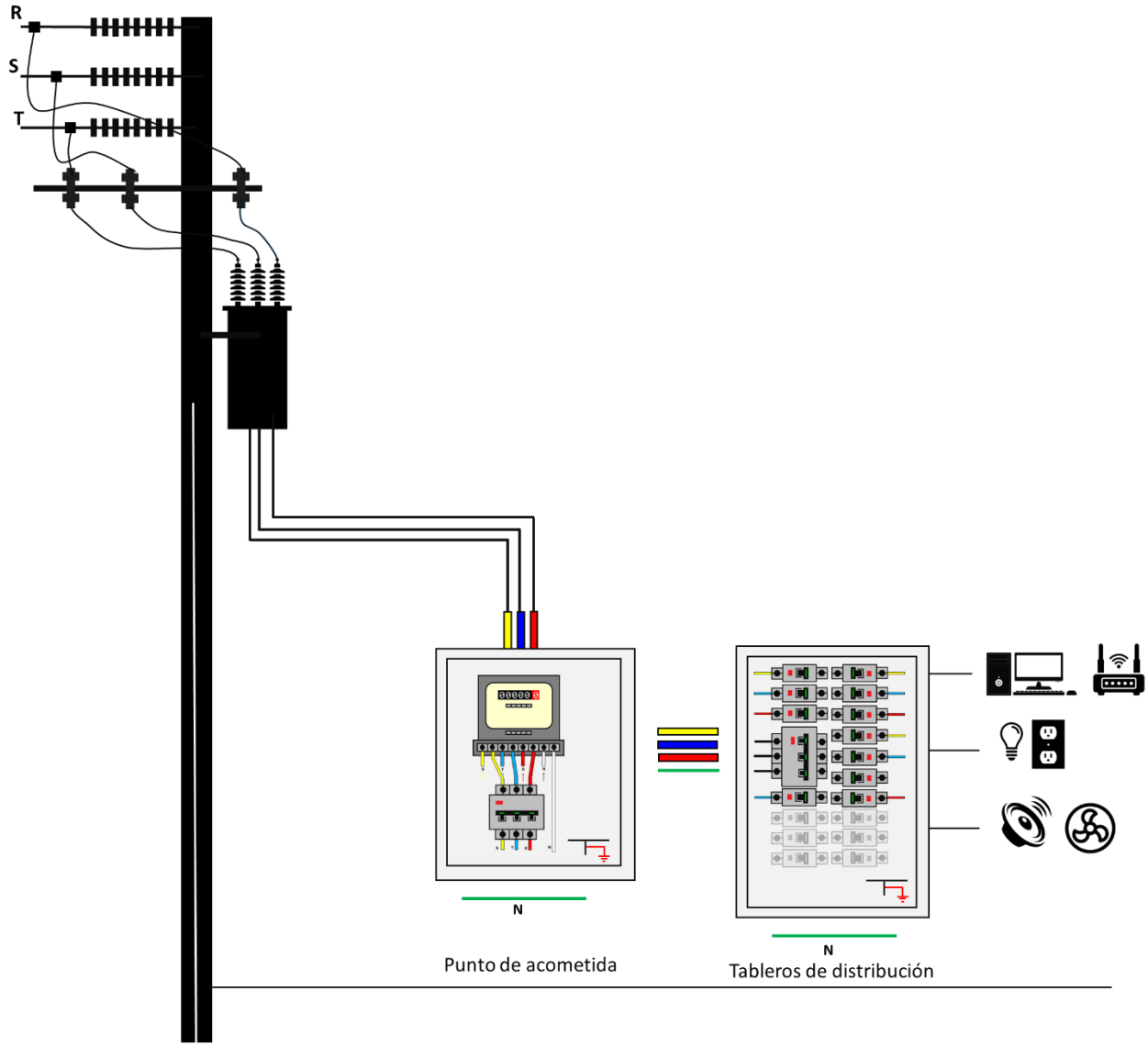
El contador de energía se encuentra instalado conjuntamente con el interruptor general (breaker principal) en un tablero principal de acometida, el cual concentra las funciones de medición y protección general del sistema eléctrico del edificio.

Desde este tablero principal se deriva la alimentación hacia un tablero secundario de distribución, encargado de la protección de los circuitos derivados y de la redistribución de la energía hacia los diferentes niveles del inmueble.

El tablero principal dispone de un total de doce (12) interruptores termomagnéticos, discriminados en once (11) interruptores sencillos (monopolares) y un (1) interruptor tripolar, destinado a la protección de circuitos trifásicos o del alimentador principal. Adicionalmente, este tablero cuenta con diez (10) posiciones DIN libres (sockets disponibles), lo que permite la ampliación futura de circuitos sin requerir la sustitución inmediata del gabinete.

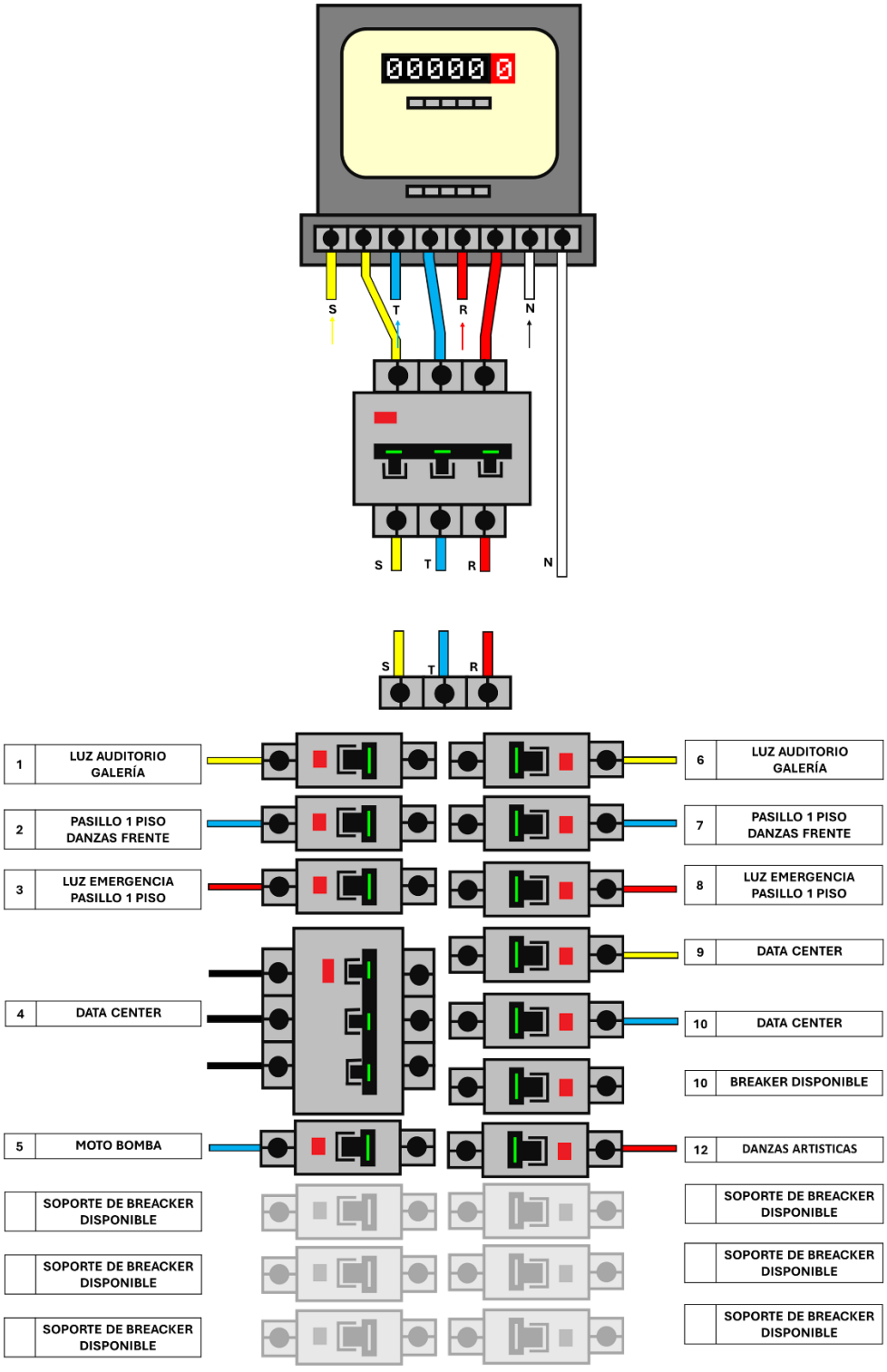
A partir del tablero secundario, la energía eléctrica se distribuye de manera independiente hacia el piso 1 y el piso 2, mediante circuitos ramales protegidos por interruptores termomagnéticos individuales, lo que posibilita la sectorización de cargas y el seccionamiento eléctrico por nivel.

Ilustración 6-1 Sistema de distribución energética



Fuente: EAI Ingeniería SAS, 2026, Casa de la Cultura Barrios Unidos, 2026

Ilustración 6-2 Distribución



Fuente: EAI Ingeniería SAS, 2026, Casa de la Cultura Barrios Unidos, 2026

6.1.11. PLAN DE MEDICIÓN

Tabla 6-22 Gestión uso y consumo de energía

VARIABLE	UNIDAD DE MEDIDA	FRECUENCIA DE ADQUISICIÓN	PERÍODO DE MEDICIÓN	DESCRIPCIÓN
RED DE DISTRIBUCIÓN				
Tensión simple	V	Diario	20 minutos	Se medirá mediante el uso de un analizador de redes IDEAL modelo 61-806
Corriente	A	Diario	20 minutos	Se medirá mediante el uso de un analizador de redes IDEAL modelo 61-806
Corriente de Neutro	V	Diario	20 minutos	Se medirá mediante el uso de un analizador de redes IDEAL modelo 61-806
Frecuencia	Hz	Diario	20 minutos	Se medirá mediante el uso de un analizador de redes IDEAL modelo 61-806
Potencia activa	kW	Diario	20 minutos	Se medirá mediante el uso de un analizador de redes IDEAL modelo 61-806
Potencia Reactiva L	kvarL	Diario	20 minutos	Se medirá mediante el uso de un analizador de redes IDEAL modelo 61-806
Potencia Reactiva C	kvarC	Diario	20 minutos	Se medirá mediante el uso de un analizador de redes IDEAL modelo 61-806
Potencia aparente	kVA	Diario	20 minutos	Se medirá mediante el uso de un analizador de redes IDEAL modelo 61-806
Factor de potencia	PF	Diario	20 minutos	Se medirá mediante el uso de un analizador de redes IDEAL modelo 61-806
Energía activa	kW. h	Diario	20 minutos	Se medirá mediante el uso de un analizador de redes IDEAL modelo 61-806
Energía reactiva inductiva	kvarh. L	Diario	20 minutos	Se medirá mediante el uso de un analizador de redes IDEAL modelo 61-806
Energía reactiva capacitiva	kvarh. C	Diario	20 minutos	Se medirá mediante el uso de un analizador de redes IDEAL modelo 61-806
Armónicos de Tensión		Diario	20 minutos	Se medirá mediante el uso de un analizador de redes IDEAL modelo 61-806
Armónicos de Corriente		Diario	20 minutos	Se medirá mediante el uso de un analizador de redes IDEAL modelo 61-806
CONSUMOS				
Consumo de energía eléctrica	kWh	Mensual	3 años	Se medirá el consumo eléctrico a través de medidores de la red principal.
Potencia reactiva	kVAR	Mensual	Un año	Se medirá la potencia reactiva de los sistemas eléctricos para evaluar la eficiencia energética del sistema.
Iluminación	Lux	Diario	Puntual	La iluminación se medirá mediante el uso de luxómetro extech modelo HD 450
Temperatura	°C	Diario	Puntual	La temperatura se medirá con cámara térmica FLIR E30 en los tableros y conexiones de las distintas áreas

Fuente: EAI Ingeniería SAS, 2026, Casa de la Cultura Barrios Unidos, 2026

6.1.12. DATOS UTILIZADOS

A continuación, se detalla el tipo de datos utilizados, indicando su frecuencia de adquisición, período de medición, y si se trata de un dato medido o estimado.

Tabla 6-23 Gestión uso y consumo de energía

Dato	Símbolo	Aplica	No aplica	FRECUENCIA DE ADQUISICIÓN							
				Año	Mes	Semana	Dia	Hora	Minuto	Estimando	Medido
RED DE DISTRIBUCIÓN											
Tensión simple	V	X					7		20		X
Corriente	A	X					7		20		X
Corriente de Neutro	V	X					7		20		X
Frecuencia	Hz	X					7		20		X
Potencia activa	kW	X					7		20		X
Potencia Reactiva L	kvarL	X					7		20		X
Potencia Reactiva C	kvarC	X					7		20		X
Potencia aparente	kVA	X					7		20		X
Factor de potencia	PF	X					7		20		X
Energía activa	kW. h	X					7		20		X
Energía reactiva inductiva	kvarh. L	X					7		20		X
Energía reactiva capacitiva	kvarh. C	X					7		20		X
Armónicos de Tensión		X					7		20		X
Armónicos de Corriente		X					7		20		X
Armónicos de Corriente de Neutro			X				7		20		X
CONSUMO											
Consumo de energía eléctrica energéticos	kW. h	X				1	7			X	
Consumo de energía eléctrica	kW. h	X		3	1					X	
Horas de operación	h	X					7	8			X
Producción	Unidades		X								
Iluminación	Lux	X					X				
Temperatura ambiente	°C	X									
Demanda energética	kW. h	X		3							X
Consumo de ACPM	Galones	X		1							X
Consumo DIESEL	Galones	X		1							X

Fuente: EAI Ingeniería SAS, 2026, Casa de la Cultura Barrios Unidos, 2026

6.1.13. REGISTRO DE LOS EQUIPOS

La información de los equipos utilizados en las mediciones se adjunta en el Anexo 6.3: Certificados de calibración. Este anexo incluye detalles sobre las especificaciones técnicas de cada equipo, así como los certificados de calibración que garantizan su precisión y conformidad con los estándares establecidos. Estos documentos son esenciales para validar la fiabilidad de los datos obtenidos durante las mediciones y asegurar que se cumplan los requisitos normativos y de calidad en el análisis energético.

Tabla 6-24 Especificaciones técnicas analizador de redes

ESPECIFICACIONES GENERALES		IMAGEN DE REFERENCIA
Marca	Ideal	
Modelo	61-806	
Serie	362340002	
Tensión de alimentación	100 V c.a. – 240 V c.a	
Frecuencia	50 - 60 Hz	
Consumo	15 VA	
Temperatura de trabajo :	0 / 40 ºC.	
Seguridad	Categoría III- 600 V, según EN 61010.	
Rango de medida	20 a 500 V c.a. (fase-neutro)	
Cambio de escala	automático	
Clase de precisión:	- Corriente : 0,5 % de la lectura +/- 2 dígitos. - Tensión : 0,5 % de la lectura +/- 2 dígitos. - Potencia activa : 1,0 % de la lectura +/- 2 dígitos. - Potencia reactiva : 1,0 % de la lectura +/- 2 dígitos.	

Fuente: EAI Ingeniería, 2026

Tabla 6-25 Especificaciones técnicas analizador Pinza amperimétrica

ESPECIFICACIONES GENERALES		IMAGEN DE REFERENCIA
Equipo	Pinza amperimétrica	
Marca	Unit	
Modelo	UT202A+ TRUE RMS	
Serie	61326-1/6 1326-2-2	
Volts AC/DC:	200mV – 600V	
Capacitancia	hasta 60mF	
Corriente AC:	2A – 600A	
Resistencia:	200O – 60MO true RMS	
Frecuencia	10Hz ~ 10kHz	

Fuente: EAI Ingeniería SAS, 2026

Tabla 6-26 Especificaciones técnicas analizador Cámara termográfica

ESPECIFICACIONES GENERALES		IMAGEN DE REFERENCIA
Equipo	Cámara termográfica	
Marca	FLIR SYSTEMS AB	
Modelo	E30	
Serie	49028543	
Campo de medición de temperatura	-20 a 350°C	
Exactitud de medición de temperatura	±2%, ±2°C	
Unidad de medición	°C, °F	
Corrección de emisividad	Sí: variable de 0,01 a 1,0	
Laser	Class 2, 0.05–40 m (1.6–131 ft.) ±1%	

Fuente: EAI Ingeniería SAS, 2026

Tabla 6-27 Especificaciones técnicas Luxómetro

ESPECIFICACIONES GENERALES		IMAGEN DE REFERENCIA
Equipo	Luxómetro	
Marca	EXTECH	
Modelo	HD 450	
Serie	Z326548	
Luz (lx)	400, 4000, 40 k, 400 klx	
Luz (pie candela)	40, 400, 4000, 40 kFc	
Precisión básica de la luz (pie candela)	±5 %	
Precisión básica de luz (lux)	±5 %	
Resolución máx. de luz (lux)	0,1 lux	
Resolución máx. de luz (pie candela)	0,01 F	
Corrección de coseno y color	Si	

Fuente: EAI Ingeniería SAS, 2026

6.1.14. ANÁLISIS DEL DESEMPEÑO ENERGÉTICO Y DEL (DE LOS) INDICADOR(ES) DE DESEMPEÑO ENERGÉTICO.

6.1.14.1. MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN

La evaluación de iluminación realizada en la CASA DE LA CULTURA DE BARRIOS UNIDOS, constituye un estudio indicativo, basado en mediciones puntuales tomadas en áreas representativas de los pisos 1 y 2, empleando un luxómetro calibrado por laboratorio acreditado ante la ONAC (Ver CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN). En general, se evidenció que el 95,23% de las zonas evaluadas cumple con los niveles mínimos de iluminancia establecidos por el RETILAP 2024, especialmente en áreas de oficina, circulación, espacios administrativos y culturales. Los hallazgos deben considerarse como una base orientadora para profundizar en futuras evaluaciones más exhaustivas y para estructurar un plan integral de mejoramiento de la eficiencia lumínica de la Casa de la Cultura de Barrios Unidos.

Tabla 6-28 Resultados obtenidos en las mediciones – Casa de la Cultura de Barrios Unidos

RESULTADOS OBTENIDOS EN LA MEDICIÓN – LUXOMETRIA, CASA DE LA CULTURA DE BARRIOS UNIDOS									
No.	Ref.*	Tipo de tarea o área de actividad RETILAP	Área	(Ēm (Lx)** (Lux)	Uo***	Norma		Calificación	
						(Ēm (Lx)*	Uo**	(Ēm (Lx)*	Uo**
1	30.1	Salas de práctica/ensayo	Sala de música 1	541,33	300	0,90	0,6	✓	✓
2	30.1	Salas de práctica/ensayo	Sala de música 2	1726,83	300	0,97	0,6	✓	✓
3	30.1	Salas de práctica/ensayo	Sala de música 3	2856,33	300	0,99	0,6	✓	✓
4	26.2	Escritura, mecanografía, lectura, procesamiento de datos	Administrativo 1	165,97	500	0,91	0,6	✓	✓
5	26.2	Escritura, mecanografía, lectura, procesamiento de datos	Administrativo 2	364,37	500	0,85	0,6	✓	✓
6	36.28	Cocina	Cocineta	192,17	500	0,90	0,6	✓	✓
7	30.1	Salas de práctica/ensayo	Sala de música 1	1305,17	300	0,78	0,6	✓	✓
8	30.1	Salas de práctica/ensayo	Sala de música 2	570,67	300	0,88	0,6	✓	✓
9	1.1	Corredores y zonas de circulación	Pasillo piso 2	87,15	100	0,87	0,4	✓	✓
10	31.1	Iluminación general	Galería 1	600,67	300	0,73	0,4	✓	✓
13	26.6	Recepción	Recepción	1073,17	300	0,82	0,6	✓	✓
14	20.4	Salas laterales, por ejemplo, cuartos de bombas, cuartos de condensadores, etc.; tableros de distribución (dentro de los edificios)	Cuarto de redes	208,25	200	0,80	0,4	✓	✓
15	2.4	Áreas de guardarropas, baños, vestidores, casilleros, duchas, lavabos e inodoros	Baño damas	147,33	200	0,88	0,4	x	✓
16	2.4	Áreas de guardarropas, baños, vestidores, casilleros, duchas, lavabos e inodoros	Baños discapacitados	247,00	200	0,89	0,4	✓	✓
17	2.4	Áreas de guardarropas, baños, vestidores, casilleros, duchas, lavabos e inodoros	Baño hombres	258,12	200	0,89	0,4	✓	✓
18	30.1	Salas de práctica/ensayo	Teatrino	900,83	300	0,83	0,6	✓	✓
19	30.1	Salas de práctica/ensayo	Sala de baile 1	2151,50	300	0,77	0,6	✓	✓
20	30.1	Salas de práctica/ensayo	Sala de baile 2	653,50	300	0,89	0,6	✓	✓
21	1.1	Corredores y zonas de circulación	Pasillo 1	51,23	100	0,79	0,4	✓	✓

*Ref.: En lista el número de referencia para área de tarea visual, ambiente interior, área de trabajo o actividad., Resolución número 40150 de 03 de mayo 2024

**Pr28omedio Ēm (Lx)

***Uniformidad Uo

Fuente: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2026; Resolución número 40150 de 03 de mayo 2024

6.1.14.2. ANÁLISIS DE REDES

El análisis de redes realizado entre el 2 de febrero al 9 de febrero de 2026, utilizando un analizador de redes eléctricas Ideal 61-806 Three Phase Power Quality Analyzer con adaptador para armónicos (modelo 61-806), calibrado por un laboratorio acreditado por la ONAC (Ver Anexo 9.6 CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN), se compila en el reporte PowerVision Plus, versión 1.6.6 – CC Barrios unidos, con fecha y hora de inicio el 2/02/2026 10:07:30 a. m. y de finalización el 09/02/2026 10:20:30 a. m. Este dispositivo de medición de alta precisión permite realizar un análisis exhaustivo de las propiedades eléctricas de la instalación, evaluando la capacidad de carga, el consumo energético y las variaciones en la calidad de la energía. Además, identifica distorsiones armónicas, monitorea los parámetros de voltaje y controla la sobretensión, todos ellos aspectos críticos para garantizar el desempeño eficiente y seguro del sistema eléctrico. El analizador facilita la detección de anomalías y fallos potenciales, contribuyendo a la optimización de la operación y la planificación del mantenimiento preventivo. El reporte generado proporciona un análisis detallado de las siguientes variables:

- Corriente - Instantáneos
- Corriente máximo
- Distorsión en Corriente - L1 / L2 / L3 (%)
- Distorsión en Tensión- L1 / L2 / L3 (%)

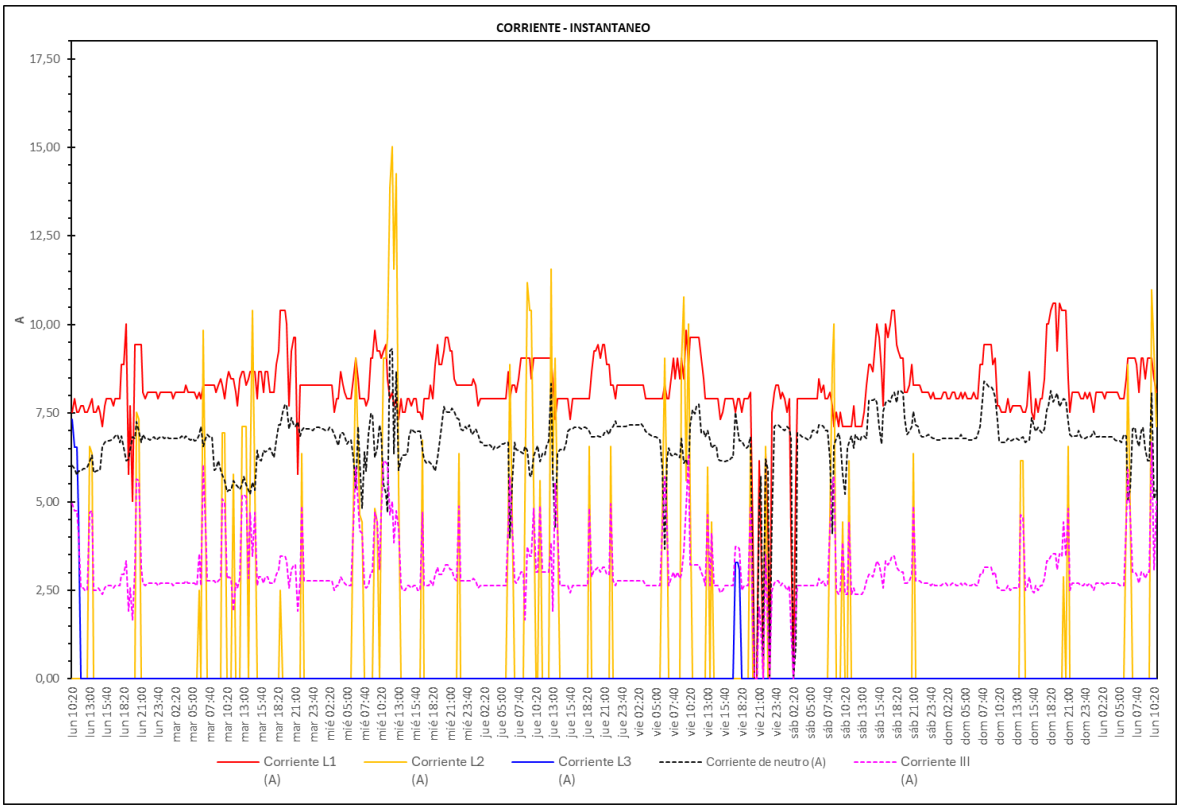
- Fasores- L1 / L2 / L3 (A) y Frecuencia (Hz)
- Fasores- L1 / L2 / L3 (V) y Frecuencia (Hz)
- Potencia Activa (KW)
- Potencia capacitiva (KvarC)
- Potencia inductiva (KvarC)
- Factor de potencia
- Potencia aparente (KVA)

6.1.14.1. CORRIENTE – INSTANTANEOS

La corriente que circula a través de un conductor en un instante de tiempo específico se define como corriente instantánea. Durante el análisis de las redes eléctricas en las fases L1, L2, L3 y el neutro, se evaluaron un total de 506 datos por línea, obteniéndose un 100% de datos válidos para el estudio.

El comportamiento de las corrientes instantáneas presenta una clara correlación con el horario laboral de la Casa de la Cultura de Barrios Unidos, observándose un pico máximo de 10,407 A en el conductor neutro. En contraste, la fase L1 registró los menores valores de corriente, con un promedio de 9,331 A, lo que sugiere una distribución desigual de la carga entre las fases.

Gráfico 6-12 Corriente (A) instantáneos



Fuente: EAI Ingeniería, 2026 – Informe Circutor Casa de la Cultura de Barrios Unidos - 02/02/2026 10:07:30 a. m. - 09/02/2026 10:20:30 a. m

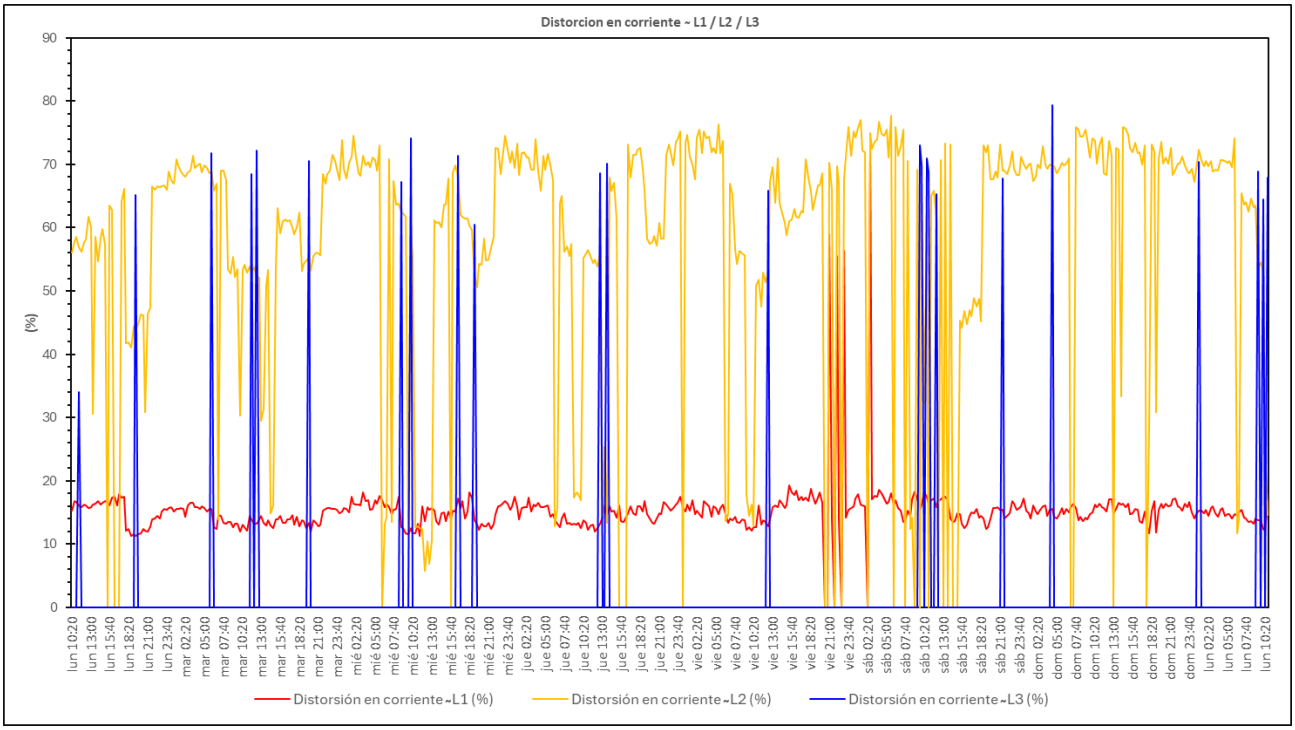
6.1.14.2. CORRIENTE MAXIMA, DISTORSIÓN EN CORRIENTE Y TENSIÓN

La corriente máxima registrada correspondió a la línea L3, con picos claramente asociados a las horas del horario laboral de la Casa de la Cultura de Barrios Unidos. En cuanto a la distorsión de corriente (%), que mide la deformación de la onda respecto a su forma senoidal ideal, se recopilaron un total de 506 datos en promedio por línea, de los cuales el 100% fueron válidos.

La mayor distorsión de corriente se presentó en la línea L1, lo que evidencia la presencia de cargas no lineales, tales como computadoras, inversores, variadores de frecuencia e iluminación LED. Este comportamiento sugiere un impacto significativo en la calidad de la energía suministrada por esta línea.

Adicionalmente, la distorsión en tensión mostró un comportamiento directamente relacionado con la distorsión de corriente, destacándose nuevamente la línea L1 como la más afectada por esta variación. Estos resultados enfatizan la necesidad de evaluar las condiciones de las cargas conectadas en dicha fase para mitigar el efecto de armónicos y mejorar la calidad del sistema eléctrico.

Gráfico 6-13 Distorsión en Corriente (A) - L1 / L2 / L3 (%)



Fuente: EAI Ingeniería, 2026 – Informe Circutor Casa de la Cultura de Barrios Unidos - 02/02/2026 10:07:30 a. m. - 09/02/2026 10:20:30 a. m

Gráfico 6-14 Distorsión en tensión (A) - L1 / L2 / L3 (%)



Fuente: EAI Ingeniería, 2026 – Informe Circutor Casa de la Cultura de Barrios Unidos - 02/02/2026 10:07:30 a. m. - 09/02/2026 10:20:30 a. m

6.1.14.3. FASORES- L1 / L2 / L3 (A), (V) Y FRECUENCIA (HZ)

Se realizó un análisis de fasores en las líneas L1, L2 y L3, considerando las magnitudes de corriente (A), tensión (V) y frecuencia (Hz). Para este estudio, se procesaron un total de 506 datos, de los cuales el 100 % fueron considerados válidos, garantizando la confiabilidad del registro y de los resultados obtenidos.

Los resultados muestran que la línea L3 presentó los mayores valores de fasores de corriente, alcanzando un promedio aproximado de 190,68 A, con máximos cercanos a 359,8 A, lo que indica una mayor carga en esta fase en comparación con L1 y L2. La línea L1 registró un promedio de 336,87 A, mientras que la línea L2 presentó valores medios de 163,59 A, evidenciando un desbalance de corrientes entre fases, situación que puede generar sobrecargas localizadas, incremento de pérdidas técnicas y disminución de la eficiencia del sistema eléctrico.

En cuanto a los fasores de tensión, se observa un comportamiento relativamente estable a lo largo del periodo analizado. La línea L2 presenta un promedio de 120,63 V, mientras que la línea L3 registra valores cercanos a 240,56 V, lo que corresponde a la configuración del sistema de alimentación. No obstante, en la gráfica se identifican eventos puntuales de caída abrupta de tensión, asociados a interrupciones momentáneas o transitorios de la red, los cuales pueden afectar la operación de los equipos sensibles y deben ser verificados en conjunto con el operador de red o mediante revisión de la instalación interna.

Respecto a la frecuencia, el valor promedio se mantiene alrededor de 62,97 Hz, con mínimos de 60,0 Hz y máximos cercanos a 70,6 Hz, lo que indica variaciones ocasionales respecto al valor nominal del sistema (60 Hz). Aunque estas desviaciones no son permanentes, su presencia sugiere la ocurrencia de

eventos transitorios o perturbaciones en la red que pueden estar asociadas a maniobras eléctricas, arranque de cargas de alta potencia o inestabilidad momentánea del suministro.

6.1.14.4. POTENCIA ACTIVA (KW) Y POTENCIA CAPACITIVA (KVARC)

La potencia activa representa la energía eléctrica efectivamente demandada por las cargas del sistema. Para el periodo evaluado se analizaron 506 registros, de los cuales el 100 % fueron válidos, lo que garantiza la confiabilidad de la información empleada.

De acuerdo con los resultados obtenidos, la potencia activa total trifásica (P ACTIVA.III) presenta un valor promedio de 1,005 kW, con un mínimo de 0,456 kW y un máximo de 2,229 kW, evidenciando un comportamiento variable asociado a la dinámica operativa de la instalación y al uso intermitente de los equipos eléctricos.

En cuanto al comportamiento por fases, se observa la siguiente distribución promedio de la carga:

- L1: 0,899 kW
- L2: 0,801 kW
- L3: 0,519 kW

Estos resultados evidencian un desbalance de cargas entre fases, donde L1 y L2 concentran la mayor demanda, mientras que L3 presenta una participación significativamente menor. Esta condición sugiere una distribución no homogénea de las cargas en el sistema eléctrico.

La variabilidad de la potencia activa se refleja en las desviaciones estándar registradas:

P ACTIVA.III: 0,305 kW

- L2: 0,316 kW
- L1: 0,141 kW
- L3: 0,063 kW

Estos valores indican que la fase L2 presenta el mayor nivel de fluctuación, mientras que L3 muestra el comportamiento más estable, aunque con menor carga. Por su parte, L1 mantiene una participación relevante con menor variabilidad relativa.

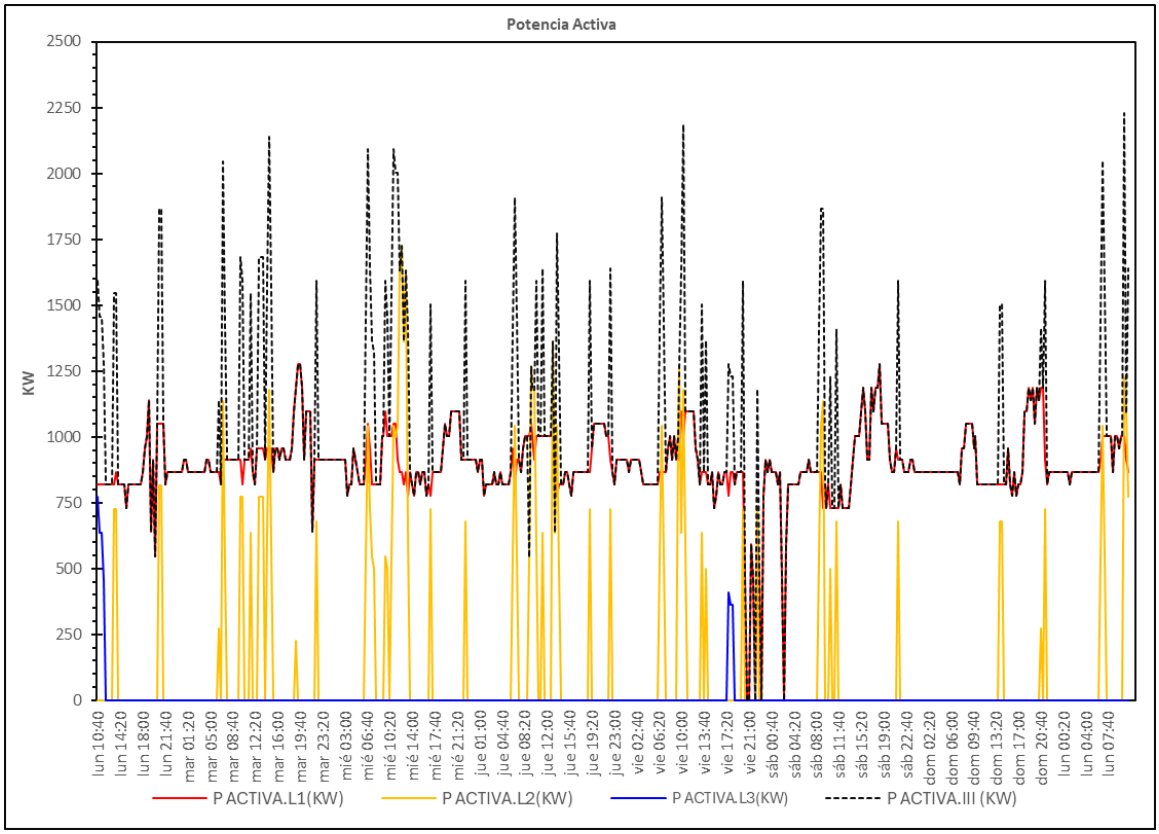
Se identifican picos de potencia de hasta 2,229 kW, los cuales pueden asociarse a la coincidencia en la operación de múltiples cargas eléctricas, tales como iluminación, equipos de cómputo, infraestructura tecnológica, sistemas UPS, equipos audiovisuales y sistemas de sonido utilizados en el desarrollo de actividades institucionales. Estos picos inciden directamente sobre la demanda máxima del sistema y, en consecuencia, sobre los costos energéticos.

Es importante precisar que, aunque el equipo de medición reporta los valores en kW, la magnitud de los registros y su coherencia operativa indican que los datos corresponden a valores en W convertidos a kW para efectos de análisis, por lo cual se presentan en este informe en unidades de kW reales.

Los factores de potencia, niveles de distorsión armónica y formas de onda se analizan de manera complementaria en el reporte de calidad de energía.

Los factores de potencia, armónicos y las formas de onda correspondientes se detallan en el reporte de análisis de redes, el cual se encuentra en el Anexo 5.5.

Gráfico 6-15 Potencia activa Kw



Fuente: EAI Ingeniería, 2026 – Informe Circutor Casa de la Cultura de Barrios Unidos - 02/02/2026 10:07:30 a. m. - 09/02/2026 10:20:30 a. m

6.1.14.4.1. FACTOR DE POTENCIA

El factor de potencia (cos ϕ) presenta comportamientos diferenciados por fase. Para el valor trifásico (III), se registró un promedio de 0,858, con valores comprendidos entre 0,430 y 0,970, lo que indica variaciones operativas asociadas a los cambios de carga durante el periodo analizado.

En la fase L1, el factor de potencia mostró un comportamiento estable y adecuado, con un promedio de 0,947, valores mínimos de 0,465 y máximos cercanos a la unidad (0,990), lo cual evidencia una correcta relación entre potencia activa y reactiva en esta fase.

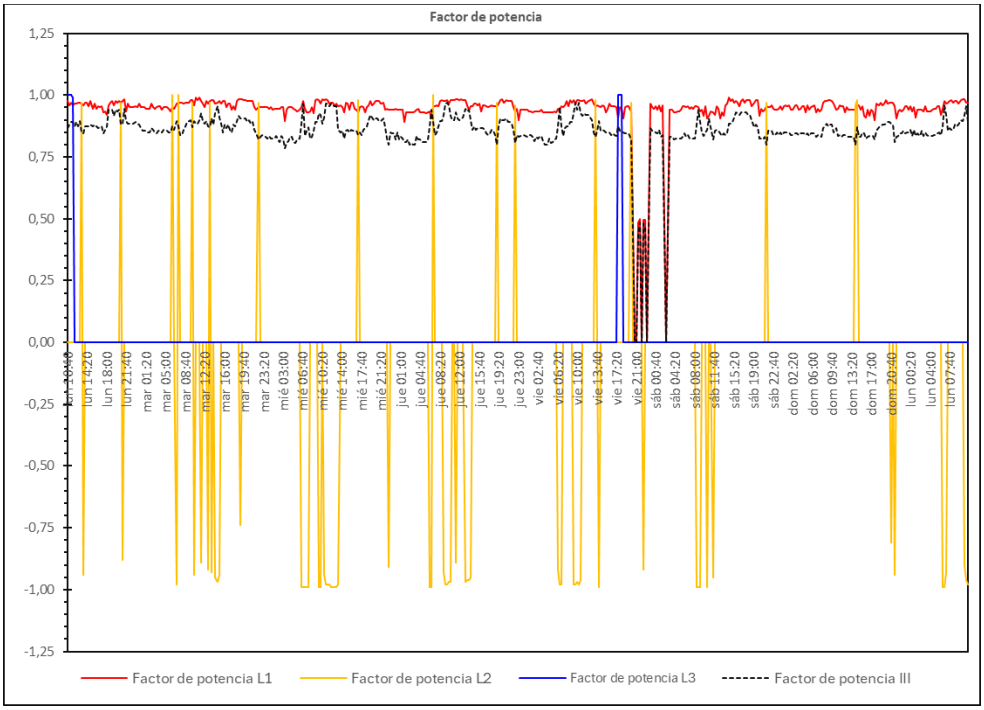
Por el contrario, la fase L2 presentó el comportamiento más crítico en términos de desempeño energético, con un valor promedio de -0,566 y mínimos de hasta -0,990. El valor negativo del parámetro indica que el desfase entre tensión y corriente cambió de sentido durante ciertos intervalos de medición, lo que puede interpretarse como una inversión de fase en el comportamiento de la carga.

Este resultado sugiere una condición anómala del factor de potencia, asociada a una alta participación de potencia reactiva y relacionada con cargas no lineales o eventos de compensación.

La fase L3 evidenció un comportamiento óptimo, con un promedio de 0,999, valores mínimos de 0,990 y máximos de 1,000, lo que refleja un funcionamiento prácticamente ideal desde el punto de vista del aprovechamiento de la energía eléctrica.

De acuerdo con la Resolución CREG 024 de 2005 y el RETIE, el factor de potencia mínimo recomendado para instalaciones comerciales e institucionales debe ser superior a 0,9. Bajo este criterio, los resultados indican que, aunque las fases L1 y L3 cumplen con el requisito normativo, el comportamiento de la fase L2 y el promedio trifásico muestran condiciones de ineficiencia energética asociadas a exceso de potencia reactiva, lo que incrementa la corriente total del sistema y las pérdidas en conductores y equipos.

Gráfico 6-16 Factor de potencia (PF)



Fuente: EAI Ingeniería, 2026 – Informe Circutor Casa de la Cultura de Barrios Unidos - 02/02/2026 10:07:30 a. m. - 09/02/2026 10:20:30 a. m

6.1.14.4.2. ANÁLISIS ARMÓNICO

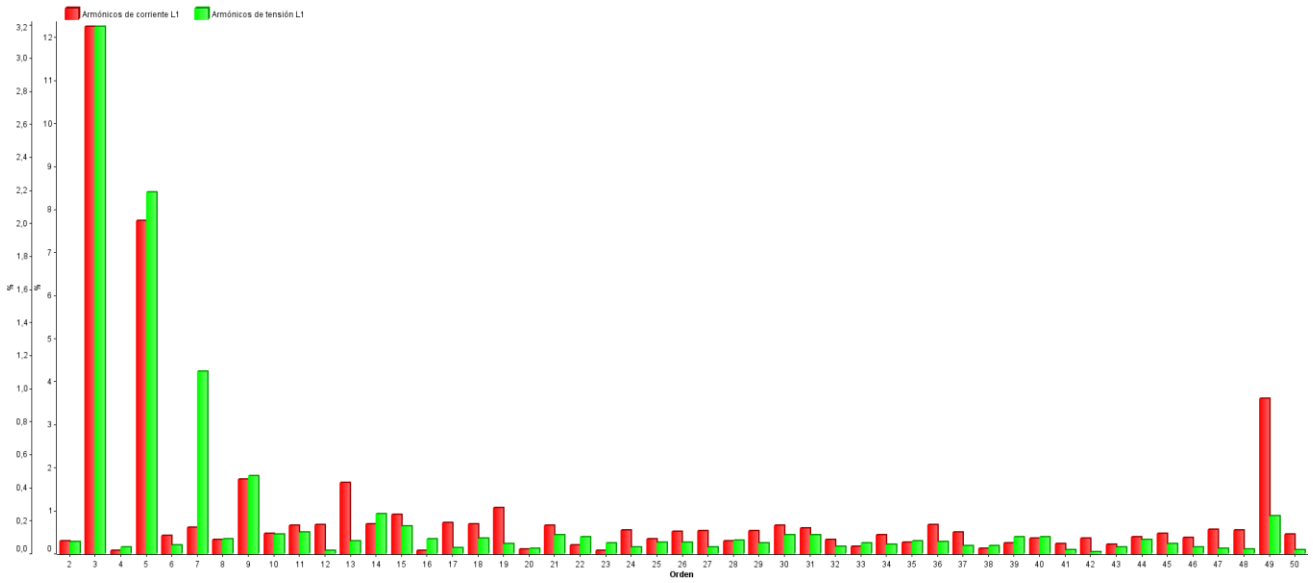
El análisis armónico de las fases L1, L2 y L3, a partir de los espectros obtenidos, evidencia un comportamiento no uniforme del sistema. En las fases L1 y L2 se observa un predominio de armónicos impares de bajo orden, principalmente el 3°, 5° y 7°, con mayor magnitud relativa en la fase L2, lo que indica la presencia significativa de cargas no lineales de tipo electrónico, tales como fuentes conmutadas, rectificadores y equipos informáticos. Este patrón es característico de dispositivos con electrónica de potencia, los cuales distorsionan la forma de onda de la corriente y, a través de la impedancia del sistema, generan componentes armónicas en la tensión de alimentación.

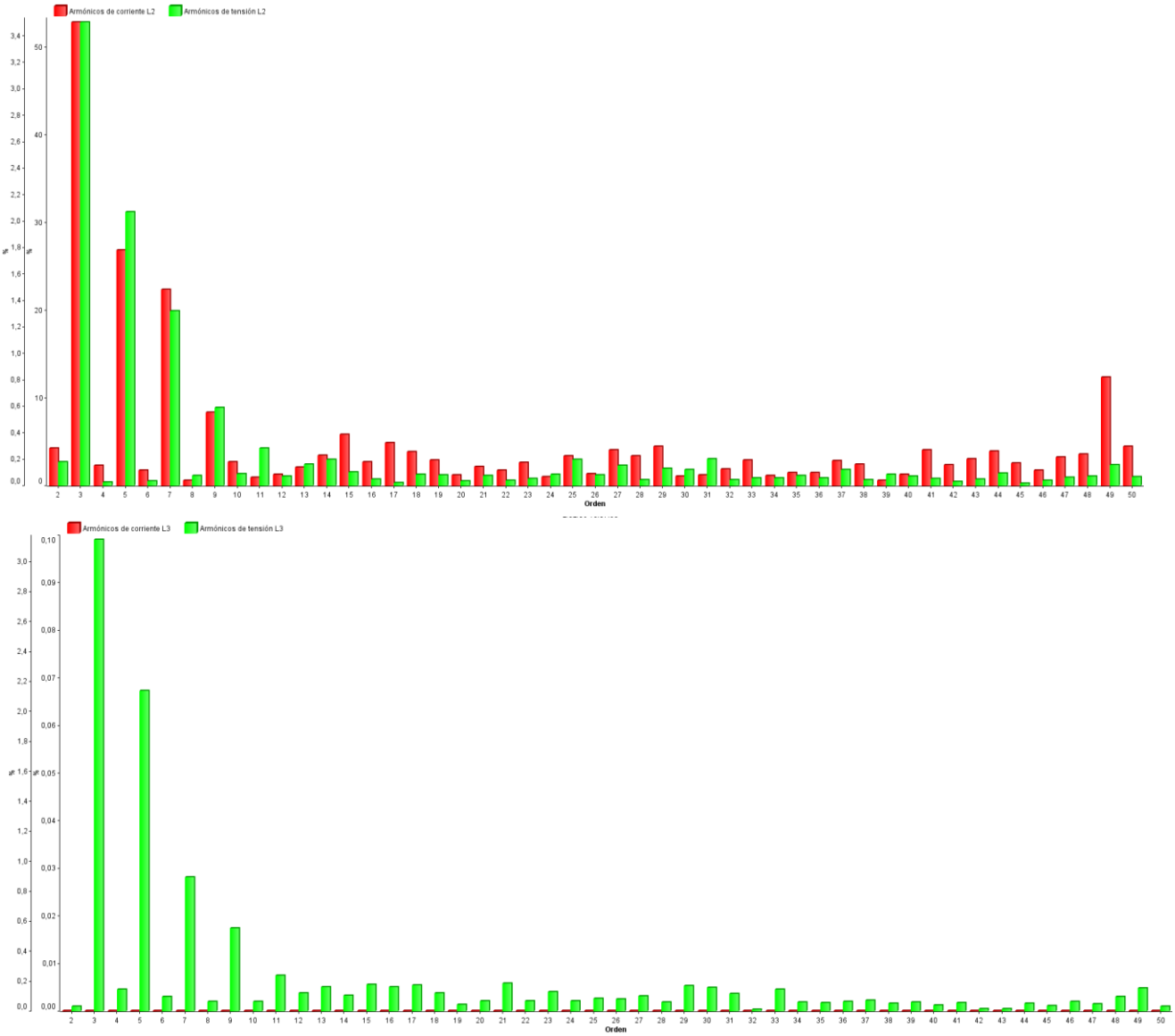
La fase L2 presenta el mayor contenido armónico en corriente, con presencia apreciable de armónicos hasta órdenes medios, lo que sugiere que en esta fase se concentra una mayor proporción de cargas no

lineales. En consecuencia, es la fase con mayor contribución relativa a la distorsión armónica global del sistema y, por tanto, la que requiere mayor atención desde el punto de vista de calidad de energía. La fase L1 muestra un comportamiento similar, aunque de menor magnitud, evidenciando una afectación moderada por este tipo de cargas. En contraste, la fase L3 presenta menor contenido armónico en corriente; los armónicos de tensión observados en esta fase corresponden principalmente a la interacción del sistema con la impedancia común del alimentador, más que a una generación local significativa, lo que sugiere una mayor predominancia de cargas lineales en esta fase.

La presencia dominante del tercer armónico y sus múltiplos implica la posibilidad de circulación significativa de corriente por el conductor neutro en sistemas trifásicos de cuatro hilos, debido a la suma aritmética de estos componentes. Asimismo, el contenido armónico observado en L1 y L2 puede favorecer el incremento de pérdidas adicionales en conductores y transformadores, asociadas al efecto Joule, así como un aumento de esfuerzos térmicos en equipos sensibles. Estas distorsiones también pueden influir en la estabilidad de la tensión de alimentación, afectando el desempeño de equipos electrónicos y aumentando la probabilidad de actuaciones no deseadas de protecciones en condiciones de mayor carga.

Gráfico 6-17 Armónicos (%)





Fuente: EAI Ingeniería, 2026 – Informe Circutor Casa de la Cultura de Barrios Unidos - 02/02/2026 10:07:30 a. m. - 09/02/2026 10:20:30 a. m

6.1.14.5. ANÁLISIS DE PUNTOS CALIENTES - TERMOGRAFÍAS

La evaluación termográfica de las instalaciones eléctricas de la Casa de la Cultura de Barrios Unidos se efectuó mediante inspección con cámara infrarroja, bajo condiciones normales de operación y con parámetros controlados de medición (emisividad 0,95; temperatura ambiente promedio de 20 °C; distancia aproximada de captura de 1 metro).

El objetivo de la evaluación fue identificar anomalías térmicas asociadas a posibles fallas eléctricas, tales como sobrecargas, conexiones defectuosas, desbalances de carga, puntos de alta resistencia de contacto o deterioro en elementos conductores, que puedan generar riesgos operativos, incremento de pérdidas técnicas o reducción de la vida útil de los equipos.

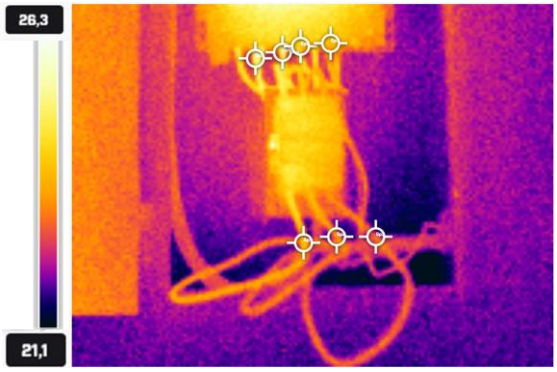
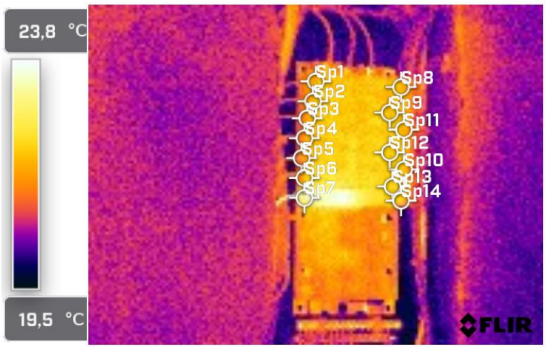
Durante la evaluación se registraron múltiples termogramas de los componentes eléctricos inspeccionados, evidenciándose en la mayoría de los casos condiciones térmicas estables y coherentes con el nivel de carga existente al momento de la medición. No obstante, se identificaron puntos específicos con elevaciones térmicas moderadas y un punto con diferencial térmico significativo respecto a elementos adyacentes y a la temperatura ambiente, situación que amerita verificación técnica detallada y seguimiento dentro del programa de mantenimiento preventivo.

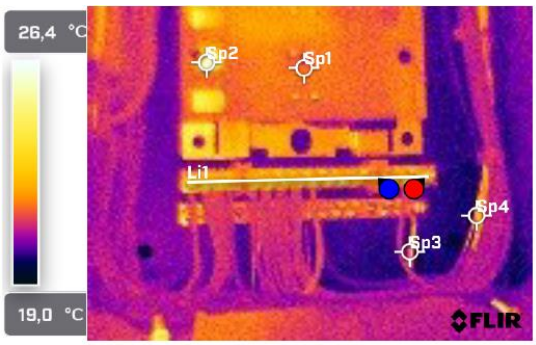
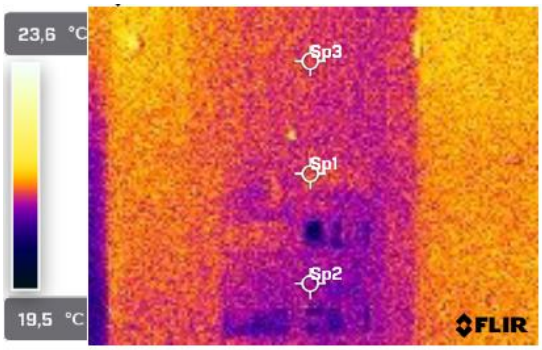
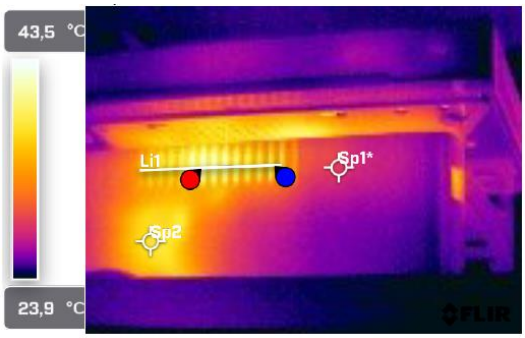
Desde el enfoque de mantenimiento predictivo, la termografía constituye una herramienta de diagnóstico no invasiva que permite anticipar fallas incipientes, mejorar la confiabilidad del sistema eléctrico y mitigar riesgos asociados a sobrecalentamientos localizados o degradación progresiva de conexiones.

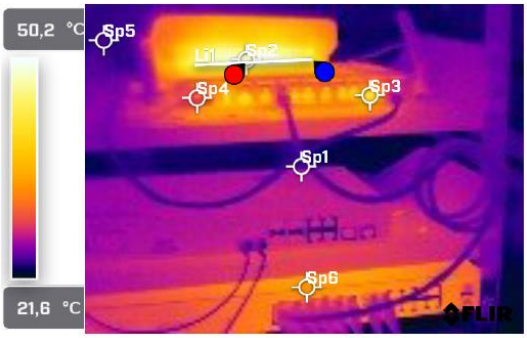
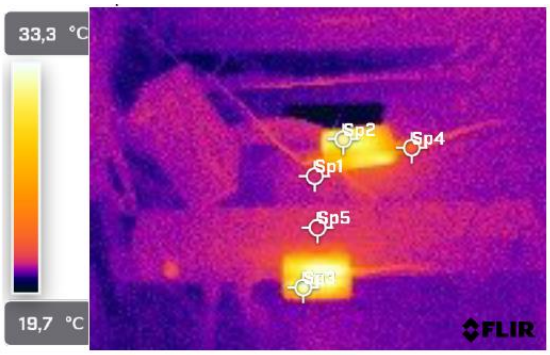
Las mediciones fueron realizadas con cámara termográfica FLIR E30, equipo que permite la detección de variaciones térmicas mediante tecnología infrarroja, facilitando la identificación temprana de desviaciones térmicas en sistemas energizados y permitiendo la programación oportuna de intervenciones correctivas.

El detalle de los resultados se encuentra consignado en el documento “Reporte de termografías CCultura Barrios Unidos 2026”. En la Tabla 6-29 se presenta el análisis específico de los principales tableros en los que se detectaron desviaciones térmicas relevantes.

Tabla 6-29 Registros termográficos

ANÁLISIS DE TERMOGRAFÍA	
	Piso 1 – Tablero principal **Imagen IR_2234** **Imagen IR_2234** • Rango: 20,7 °C – 26,4 °C • ΔT máximo: 6,4 °C **Conclusión:** La diferencia máxima entre SP1, SP2 y SP3 es: 23,9 – 23,0 = 0,9 °C Esa variación es mínima y se considera térmicamente homogénea. Verificar torque de apriete. Confirmar que la carga esté balanceada entre L1, L2 y L3
	Piso 1 – Tablero secundario de distribución **Imagen IR_2240** Las temperaturas registradas se encuentran dentro de un rango entre 21,7 °C y 23,1 °C, con un diferencial máximo aproximado de 3,6 °C respecto al ambiente (~20 °C), lo cual indica ausencia de anomalías térmicas significativas. El punto SP7, correspondiente al circuito de la moto bomba, registró la temperatura más alta del tablero (23,1 °C). Este comportamiento es técnicamente coherente, dado que los motores eléctricos representan cargas inductivas de mayor demanda de corriente respecto a circuitos de iluminación o tomacorrientes. El diferencial térmico respecto al ambiente es bajo (ΔT ≈ 3 °C). No se observan concentraciones térmicas en bornas. No hay gradientes localizados que indiquen alta resistencia de contacto. No se evidencia desbalance entre fases.

ANÁLISIS DE TERMOGRAFÍA	
	Piso 1 – Tablero secundario de distribución **Imagen IR_2245** **Temperatura máxima puntual:** 28,1 °C • Línea Li1 máx: 26,2 °C • ΔT máximo: 8,1 °C **Conclusión:** Leve variación térmica. Condición aceptable. (Ver Reporte de Termografías, página 7)
	Piso 1 – Tablero principal Cuarto de redes **Imagen IR_2194** Rango térmico: 20,0 °C – 22,7 °C **Diferencial térmico máximo (ΔT):** 2,7 °C **Conclusión:** Condición térmica normal. No se evidencian puntos calientes ni anomalías. Operación estable. (Ver Reporte de Termografías, página 1)
	Piso 1 – Cuarto de redes **Imagen IR_2196** **Temperatura máxima:** 43,0 °C Línea Li1 Máx: 42,4 °C Prom: 37,7 °C Mín: 33,5 °C ΔT respecto ambiente: 23 °C **Análisis técnico:** Elevación térmica moderada-alta respecto a ambiente (20 °C). Puede estar asociada a: Carga elevada en conductor Conexión con resistencia de contacto Punto de apriete deficiente **Clasificación:** Condición anormal leve a moderada. **Acción recomendada:** Verificar torque y estado de conexión. (Ver Reporte de Termografías, página 2)

ANÁLISIS DE TERMOGRAFÍA	
	Piso 1 – Gabinete **Imagen IR_2203** **Temperatura máxima:** 50,8 °C Punto Sp2: 50,6 °C ΔT respecto ambiente: 30,8 °C **Análisis técnico:** Se evidencia punto caliente significativo (>30 °C sobre ambiente). Este comportamiento es indicativo de: • Alta resistencia de contacto • Posible sulfatación u oxidación • Sobrecarga localizada **Clasificación:** Condición crítica nivel 2–3 (según criterios NETA/ISO). **Acción correctiva prioritaria:** • Inspección inmediata • Ajuste de terminal • Verificación de corriente • Posible intervención programada (Ver Reporte de Termografías, página 3)
	Piso 1 – Gabinete **Imagen IR_2208** **Temperatura máxima:** 33,8 °C • ΔT: 13,8 °C • **Conclusión:** Elevación térmica leve. Dentro de parámetros aceptables si el conductor está bajo carga. Requiere seguimiento, no intervención inmediata. (Ver Reporte de Termografías, página 4)

Fuente: EAI Ingeniería SAS, 2026

7. OPORTUNIDADES PARA MEJORAR EL DESEMPEÑO ENERGÉTICO

Para la priorización de las oportunidades de mejora identificadas en el desempeño energético de la Casa de la Cultura de Barrios Unidos, estas se clasificaron en corto, mediano y largo plazo, considerando criterios técnicos y de viabilidad operativa. Entre los factores evaluados se incluyen el impacto estimado en la reducción del consumo energético y la demanda, la incidencia sobre el consumo basal identificado, el nivel de inversión requerido, la disponibilidad de recursos técnicos y humanos para su implementación, la facilidad de ejecución y el potencial de mejora en términos de confiabilidad eléctrica y reducción del riesgo operativo.

Este enfoque permite no solo identificar las acciones con mayor retorno energético y técnico, sino también estructurar un plan de intervención progresivo y sostenible, alineado con las metas institucionales de eficiencia energética, seguridad eléctrica y uso racional de la energía. De esta manera, las recomendaciones no se limitan a medidas de ahorro puntual, sino que integran aspectos de calidad de energía, mantenimiento predictivo y optimización del sistema eléctrico en su conjunto.

7.1. RECOMENDACIONES Y PROGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN SUGERIDO

Tabla 7-1 Recomendaciones y programa de implementación sugerido

ITEM	OPORTUNIDAD DE MEJORA	PROPUESTA DE ACCIÓN	Año 1				Año 2				Año 3			
■ ENERO ■ FEBRERO ■ MARZO ■ ABRIL ■ MAYO ■ JUNIO ■ JULIO ■ AGOSTO ■ SEPTIEMBRE ■ OCTUBRE ■ NOVIEBRE ■ DICIEMBRE			Trimestre				Trimestre				Trimestre			
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Capacitación y sensibilización en eficiencia energética	Se identifica la necesidad de fortalecer la cultura organizacional en materia de uso racional y eficiente de la energía, especialmente considerando que el edificio presenta consumo asociado principalmente a iluminación LED, equipos electrónicos, sistemas de sonido y cargas TI utilizadas de manera intermitente en eventos culturales. Actualmente no existe un programa estructurado y continuo de capacitación y sensibilización que articule buenas prácticas operativas con metas cuantificables de reducción del consumo energético per cápita institucional.	Realización de al menos dos jornadas anuales de sensibilización dirigidas a funcionarios, contratistas y personal operativo, enfocadas en: -Apagado total de equipos fuera de jornada. -Uso eficiente de iluminación en salas y oficinas. -Gestión energética durante eventos culturales. -Importancia del factor de potencia y calidad de energía.			■				■				■	
		Elaboración y difusión semestral de piezas comunicativas (infografías, correos institucionales, carteleras digitales) con recomendaciones prácticas de ahorro energético.												
		Inclusión de indicadores de seguimiento (reducción mensual de consumo, comparación interanual y consumo per cápita).												
		Socialización de resultados energéticos trimestrales para generar apropiación y corresponsabilidad institucional.												
Tableros eléctricos	Tableros sin marcación técnica ni señalización normativa.	Realizar levantamiento técnico de circuitos, identificar cargas alimentadas por cada breaker, elaborar cuadro de cargas actualizado y diagrama unifilar. Implementar rotulación industrial permanente indicando número de circuito, área alimentada, fase y capacidad del interruptor. Instalar señalización RETIE de riesgo eléctrico y tensión nominal.						■	■					
Caja de distribución	Falta identificación clara de circuitos	Identificar físicamente cada conductor y circuito, actualizar tabla de distribución, rotular externamente la caja y colocar esquema simplificado interno para facilitar mantenimiento.				■								
Plan de mantenimiento eléctrico	No existe programa formal documentado.	Diseñar e implementar plan anual que incluya limpieza interna semestral, reapriete con torque controlado, inspección de aislamiento, revisión de protecciones, medición de corrientes y termografía anual. Crear bitácora técnica y definir responsable.	■				■				■			
Balance de fases	Desbalance evidenciado en potencia activa y factor de potencia.	Realizar medición de corrientes simultánea en máxima demanda (evento). Calcular porcentaje de desbalance. Redistribuir cargas monofásicas concentradas en L1 hacia L2 y L3. Verificar que el desbalance final sea <10%. Actualizar planos tras intervención.			■									
Armónicos	Presencia de armónicos impares (3°, 5°, 7°) en fases L1 y L2.	Realizar proceso técnico integral de verificación de calidad de energía posterior al rebalanceo de cargas, que incluya: 1) Medición de THD-I y THD-V mediante analizador de calidad de energía durante condiciones reales de operación (mínimo 24–72 h). 2) Medición de corriente en conductor neutro para descartar sobrecarga por armónicos triples. 3) Evaluación técnica del banco de condensadores (inspección visual, medición de corrientes, verificación de temperatura y análisis de riesgo de resonancia).		■										

ITEM	OPORTUNIDAD DE MEJORA	PROPUESTA DE ACCIÓN	Año 1 Trimestre				Año 2 Trimestre				Año 3 Trimestre			
■ ENERO ■ ABRIL ■ JULIO ■ OCTUBRE ■ FEBRERO ■ MAYO ■ AGOSTO ■ NOVIEBRE ■ MARZO ■ JUNIO ■ SEPTIEMBRE ■ DICIEMBRE			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
		4) En caso de que la distorsión armónica en corriente (THD-I) supere el 20 %, analizar la necesidad de instalar reactancias de desacople o filtros pasivos sintonizados. 5) Especificar que el inversor del sistema fotovoltaico a instalar tenga THDi menor al 3 % para evitar incremento de la distorsión existente. THD Total Harmonic Distortion												
Factor de Potencia	FP promedio entre 0,78 y 0,88 en ciertos periodos.	Dado que el sistema eléctrico presenta valores de factor de potencia promedio entre 0,78 y 0,88 en determinados periodos de operación, se requiere diseñar e implementar un sistema de compensación de potencia reactiva que permita elevar y estabilizar el factor de potencia en valores iguales o superiores a 0,92, conforme a buenas prácticas técnicas y criterios regulatorios. Previo a su instalación, deberá realizarse una medición detallada de calidad de energía, incluyendo distorsión armónica total en corriente (THD-I), distorsión armónica en tensión (THD-V), análisis de espectro armónico y verificación de corriente en el conductor neutro, con el fin de evaluar el riesgo de interacción entre armónicos y capacitores.	■				■				■			
Seguimiento energético	No existe control estructurado del consumo.	Establecer línea base 2025 (8.100 kWh/año). Implementar registro mensual de consumo, análisis comparativo y KPI (kWh/mes, kWh/evento, kWh/m²). Generar informe semestral de desempeño energético.	■											
Salas de ensayo	Requieren más tomas para evitar uso de extensiones.	Diseñar e instalar tomas adicionales dedicadas con circuitos independientes, protección adecuada y correcta distribución por fase. Verificar caída de tensión y capacidad de breaker. Eliminar uso de extensiones improvisadas.												
Señalización de emergencia	Insuficiente tamaño y distribución de señalización.	Realizar diagnóstico de rutas de evacuación. Instalar señalización fotoluminiscente conforme normativa, asegurando visibilidad, contraste y ubicación estratégica. Integrar con plan de emergencias institucional.	■											
Sistema fotovoltaico (6 kWp)	Evaluación del aprovechamiento del potencial solar en cubierta	Se identifica que la edificación cuenta con un área de cubierta con potencial para la instalación de un sistema solar fotovoltaico, actualmente no aprovechado. Se propone evaluar técnica, estructural y económicamente la implementación de generación distribuida mediante paneles solares, considerando área disponible, orientación, posibles sombras, capacidad del sistema eléctrico interno y perfil de consumo energético mensual. Esta medida permitiría reducir el consumo de energía proveniente de la red, disminuir costos operativos, mitigar emisiones de CO_2 y fortalecer el desempeño energético institucional, en coherencia con las metas de sostenibilidad y transición energética.			■				■				■	
Monitoreo post implementación	Necesidad de verificar desempeño tras mejoras.	Realizar evaluación comparativa anual post implementación (rebalanceo + FV). Analizar reducción de consumo de red, mejora de FP y reducción de desbalance. Ajustar estrategia según resultados.				■				■				■

Fuente: EAI Ingeniería SAS, 2026, Casa de la Cultura Barrios Unidos, 2026

7.2. AHORRO ESTIMADO

Además de determinar el ahorro en potencia asociado al mejor desempeño energético de las instalaciones, se estimó el ahorro potencial de energía derivado de la implementación de las oportunidades de mejora en eficiencia energética. En este sentido, y con base en los análisis técnicos y las recomendaciones obtenidas durante la auditoría de eficiencia energética, a continuación, se presentan las oportunidades de mejora identificadas y su correspondiente estimación de ahorro potencial.

Tabla 7-2 Medidas de Eficiencia Energética – Buenas prácticas operacionales o de comportamiento energético (BPO)

1.0	MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA – BUENAS PRÁCTICAS OPERACIONALES O DE COMPORTAMIENTO ENERGÉTICO (BPO)	AHORRO PORCENTUAL (%)
1.1	Programa de sensibilización energética	3 – 6 %
1.2	Gestión operativa en eventos culturales (protocolos de encendido/apagado de sonido e iluminación)	4 – 8 %
1.3	Optimización de horarios de operación y reducción de consumos fuera de jornada	4 – 7 %
1.4	Implementación formal de seguimiento energético (indicadores mensuales)	6 – 12 %
1.5	Gestión de equipos electrónicos (apagado total fuera de jornada)	4 – 8 %
1.6	Medición nocturna de carga basal	2 – 4 %
1.7	Seguimiento mensual del FP y balance de fases	Mejora técnica
1.8	Política institucional de uso eficiente en salas de ensayo	2 – 5 %

Fuente: EAI Ingeniería SAS, 2026, Casa de la Cultura Barrios Unidos, 2026

Si las medidas operacionales y de comportamiento energético se aplican de manera articulada y sostenida, el ahorro combinado podría ubicarse entre un 1% y un 6% del consumo energético total. Este rango refleja de manera más precisa las condiciones operativas y constructivas de la casa de la cultura de barrios unidos, así como el potencial real identificado en el análisis de cargas de los informes de análisis de redes. El nivel de reducción alcanzado dependerá directamente del grado de adopción de las buenas prácticas, la disciplina operativa de los usuarios y la efectividad en la implementación y seguimiento de las acciones propuestas.

Tabla 7-3 Medidas de Eficiencia Energética - Medidas Pasivas

2.0	MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA - MEDIDAS PASIVAS	AHORRO PORCENTUAL (%)
2.1	Mejorar la reflectancia de techos y superficies interiores mediante aplicación de pintura en tonos claros (≥70 % reflectancia), con el fin de optimizar la distribución de la luz artificial y natural, reducir zonas de sombra y disminuir la necesidad de incrementar potencia lumínica instalada.	3 – 6 %
2.2	Optimizar la redistribución física de luminarias existentes para mejorar la uniformidad lumínica sin aumentar la carga instalada, evitando sobreiluminación localizada y mejorando el rendimiento lumínico por watt consumido.	2 – 5 %
2.3	Evaluar la incorporación de soluciones de iluminación natural controlada (domos o claraboyas con protección solar) en áreas con alta ocupación diurna, permitiendo reducir el uso de iluminación artificial durante horas de mayor radiación.	4 – 8 %
2.4	Instalar películas de control solar en ventanales expuestos para reducir ganancia térmica y mejorar el confort interior, evitando incrementos indirectos de consumo eléctrico por acumulación de calor en espacios con equipos electrónicos.	1 – 3 %
2.5	Reorganizar pasivamente los espacios con mayor concentración de equipos electrónicos (audio, UPS, TI) en zonas con mejor ventilación natural, reduciendo acumulación térmica y pérdidas energéticas asociadas a sobrecalentamiento de equipos.	1 – 3 %
2.6	Optimizar condiciones de la cubierta (eliminación de obstáculos, sombreado y preparación estructural adecuada) para mejorar el desempeño del sistema solar proyectado, incrementando la eficiencia de captación energética.	Mejora estratégica (2 – 5 % en generación FV)
2.7	Implementar difusores o sistemas de control de deslumbramiento en luminarias existentes para mejorar confort visual, evitando intervenciones informales que disminuyan la eficiencia lumínica y generen sobreconsumo.	1 – 3 %

Fuente: EAI Ingeniería SAS, 2026, Casa de la Cultura Barrios Unidos, 2026

En conjunto, las medidas pasivas propuestas pueden aportar un ahorro energético global estimado entre 1% y 8%, dependiendo del nivel de aplicación y de las condiciones específicas de operación del edificio. Este rango se alinea con el comportamiento energético real de la

Casa de la Cultura Barrios Unidos, donde la mayor parte del consumo proviene de la iluminación, la ofimática y otras cargas internas, y donde las intervenciones pasivas tienen un impacto moderado pero sostenido sobre el desempeño energético general.

Tabla 7-4 Medidas de Eficiencia Energética - Reconversión tecnológica

3.0	MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA - RECONVERSIÓN TECNOLÓGICA	AHORRO PORCENTUAL (%)
3.1	Sistema solar fotovoltaico (≈6 kWp)	90 – 100 % cobertura anual
3.2	Diseño e implementación banco de condensadores antiarmónico	3 – 6 % reducción pérdidas técnicas
3.3	Rebalanceo técnico de cargas no lineales	2 – 4 % pérdidas técnicas
3.4	Instalación de submedición trifásica interna	5 – 10 % indirecto
3.5	Optimización tecnológica de UPS (alta eficiencia)	1 – 3 %
3.6	Sensores adicionales en salas poco usadas	3 – 6 %
3.7	Implementación de reactores antiarmónicos si THD > 20 %	Mejora técnica

Fuente: EAI Ingeniería SAS, 2026, Casa de la Cultura Barrios Unidos, 2026

La reconversión tecnológica propuesta para la sede de la Casa de la Cultura Barrios Unidos se orienta principalmente a mejorar la calidad de energía, optimizar el desempeño eléctrico del sistema y fortalecer el control técnico del consumo, más que a reemplazos masivos de equipos, dado que la edificación no cuenta con sistemas de climatización centralizados y que la totalidad de la iluminación ya opera con tecnología LED. En este contexto, las principales oportunidades se concentran en el diseño e implementación de un sistema de compensación de potencia reactiva con protección antiarmónica, el rebalanceo técnico de cargas no lineales, la instalación de submedición trifásica interna para seguimiento continuo de indicadores eléctricos (kWh, kVARh, FP y THD), y la optimización tecnológica de UPS y equipos electrónicos de mayor uso en eventos culturales.

Adicionalmente, se contempla la integración estratégica de un sistema solar fotovoltaico en cubierta, con una capacidad aproximada de 6 kWp, el cual podría cubrir entre el 90 % y el 100 % del consumo anual actual, previa verificación estructural y análisis de sombras. En conjunto, las medidas de reconversión tecnológica orientadas a mejora técnica del sistema podrían generar una reducción directa de pérdidas eléctricas estimada entre 8 % y 15 %, mientras que la implementación del sistema fotovoltaico representaría una sustitución sustancial de la energía proveniente de la red, fortaleciendo el desempeño energético y ambiental institucional.

7.3. ANÁLISIS ECONÓMICO

A continuación, se señalan los incentivos financieros y beneficios no energéticos de la eficiencia energética.

Tabla 7-5 Incentivos financieros

INCENTIVOS FINANCIEROS			
INCENTIVOS	**DESCRIPCIÓN**	APLICA (X/✓)	**OBSERVACIONES**
Subsidios y Reembolsos	Subsidios, cofinanciación o reembolsos para empresas que implementan tecnologías de eficiencia energética o auditorías.	X	Dirigidos principalmente a empresas privadas y al sector productivo.
Créditos y Préstamos a Bajo Interés	Financiamiento preferencial para proyectos de eficiencia energética y FNCE a través de bancos, Bancóldex, Findeter y líneas verdes.	X	Líneas de crédito verde están orientadas a privados; entidades públicas solo pueden acceder con mecanismos de deuda autorizados por MHCP.
Deducciones Fiscales	Permiten deducir de la base gravable los gastos e inversiones en EE y mejoras tecnológicas.	X	
Exenciones de Impuestos	Incentivos tributarios para empresas que adopten tecnologías eficientes o FNCE.	X	Art. 11 de la Ley 1715 de 2014 Art. 12 de la Ley 1715 de 2014 Art. 13 de la Ley 1715 de 2014 Art. 14 de la Ley 1715 de 2014 Entidades públicas no pueden usar exenciones tributarias en renta ni IVA para beneficio propio.

INCENTIVOS FINANCIEROS			
INCENTIVOS	**DESCRIPCIÓN**	APLICA (X/✓)	**OBSERVACIONES**
Incentivos FNCE Ley 1715 / Ley 2099	Deducción del 50% de la inversión en FNCE. Exclusión de IVA para equipos de FNCE. Exención arancelaria a importaciones. Depreciación acelerada.	X	Aplican exclusivamente a contribuyentes del impuesto de renta del sector privado. Art. 11, 12, 13 y 14 de la Ley 1715 de 201
Incentivos para proyectos de Gestión Eficiente de la Energía (GEE)	Deducción del 50% de la inversión. Descuento del 25% de la inversión certificada por ANLA. Exclusión de IVA para equipos de monitoreo ambiental.	X	Aplica para únicamente para entidades contribuyentes del impuesto de renta. (Ley 1715 – Arts. 11 a 14)
Compras Públicas Eficientes (CPE)	Lineamientos obligatorios para que las entidades del Estado adquieran equipos y productos energéticamente eficientes (RETIQ, etiquetado energético, especificaciones técnicas mínimas).	✓	Decreto 1082 de 2015 – Manual de Compras Públicas Eficientes (Colombia Compra Eficiente).
Programas de Gestión de la Energía en el Sector Público (UPME / MinEnergía)	Asistencia técnica, diagnósticos energéticos, herramientas de medición y lineamientos para implementar Sistemas de Gestión de Energía (ISO 50001).	✓	Ley 697 de 2001 – PROURE; Decreto 1073 de 2015.
Esquemas ESCO (Contratos de Desempeño Energético)	Empresa especializada financia y ejecuta las mejoras; la entidad paga con una parte del ahorro generado. No requiere inversión inicial.	✓	Guía para Contratos de Desempeño Energético UPME, DNP, MinEner
Vigencias Futuras para proyectos de Eficiencia Energética	Permite financiar modernización tecnológica y proyectos energéticos usando compromisos presupuestales de años posteriores.	✓	Ley 819 de 2003 – Estatuto Orgánico del Presupuesto
Programas de Certificación y Etiquetado	Bonificaciones o requisitos preferenciales en compras públicas eficientes; posibilidad de mayor puntaje en convocatorias, proyectos o concursos arquitectónicos.	✓	Referentes internacionales de construcción sostenible.

Fuente: EAI Ingeniería SAS, 2026, Casa de la Cultura Barrios Unidos, 2026

Tabla 7-6 Beneficios no energéticos

BENEFICIOS NO ENERGÉTICOS			
INCENTIVOS	**DESCRIPCIÓN**	APLICA (X/✓)	**OBSERVACIONES**
Reducción de costos operativos	La implementación de medidas de eficiencia energética disminuye significativamente los gastos asociados a la operación diaria de los sistemas eléctricos, iluminación, TI y climatización localizada. Al reducir las horas de funcionamiento innecesarias, optimizar los perfiles de carga y mejorar la eficiencia de los equipos, se extiende la vida útil de los activos tecnológicos y se reduce la frecuencia de intervenciones correctivas. Esto se traduce en menores costos de mantenimiento, menores requerimientos de reposición y una operación más estable y confiable del edificio institucional.	✓	Contribuye a la sostenibilidad presupuestal y a la optimización de los recursos operativos de la casa de la cultura de barrios Unidos.
Mejora de la productividad y el confort laboral	La modernización de la iluminación, el control adecuado de cargas térmicas, la optimización de ventilación natural y la reducción de puntos calientes generan condiciones de trabajo más saludables, cómodas y estables para el personal. Esto favorece la concentración, disminuye la fatiga visual y térmica, mejora la ergonomía y permite un desempeño laboral más eficiente. Además, la reducción de ruidos y vibraciones asociadas a equipos antiguos mejora el ambiente ocupacional, fortaleciendo el bienestar general de los funcionarios.	✓	Impacto directo sobre el desempeño del talento humano y la calidad del entorno laboral.
Fortalecimiento de la imagen institucional	La adopción de tecnologías eficientes y estrategias de gestión energética posiciona a la casa de la Cultura de Barrios Unidos como una entidad líder en sostenibilidad dentro del sector público. Esto mejora la percepción ciudadana, fortalece la reputación institucional y demuestra coherencia con los compromisos del Gobierno Nacional en materia de transición energética, uso racional de recursos y modernización del Estado. Además, facilita el acceso a alianzas, cooperación técnica y reconocimiento en plataformas de gestión ambiental y energética.	✓	Refuerza el alineamiento con PROURE, PND 2022–2026 y políticas de sostenibilidad del Gobierno.
Cumplimiento normativo y reducción de riesgos	La implementación de medidas de eficiencia energética facilita el cumplimiento de normativas técnicas y regulatorias como RETIE, RETIQ, PROURE y lineamientos de compras públicas eficientes. Además, reduce riesgos eléctricos, térmicos y ergonómicos al disminuir la carga de los sistemas, mejorar la ventilación de cuartos técnicos y disminuir la probabilidad de sobrecalentamientos y fallas. Esto permite evitar sanciones, observaciones en auditorías y no conformidades en procesos de control interno o sistemas de gestión institucional.	✓	Reduce vulnerabilidades operativas y facilita auditorías internas, externas y de entes de control.
Fomento de la innovación institucional	La búsqueda de mejoras energéticas impulsa una cultura de innovación dentro de la entidad, promoviendo la adopción de nuevas tecnologías, la	✓	Acelera la transformación digital y mejora la capacidad técnica de la

BENEFICIOS NO ENERGÉTICOS			
INCENTIVOS	**DESCRIPCIÓN**	APLICA (X/✓)	**OBSERVACIONES**
	digitalización de procesos, la integración de sistemas de monitoreo y la gestión basada en datos. Esto fortalece las capacidades institucionales, permite la identificación continua de oportunidades de mejora y contribuye al desarrollo de modelos replicables en otras sedes del sector educativo.		casa de la cultura de barrios Unidos.
Beneficios sociales y de salud	La mejora del entorno laboral mediante iluminación adecuada, ventilación eficiente, control de cargas internas y sistemas eléctricos más seguros reduce factores de riesgo para la salud del personal. Esto se traduce en disminución de fatiga visual, menos problemas asociados a mala ventilación o altas temperaturas, reducción de accidentes eléctricos y mayor bienestar general. A largo plazo, contribuye a un ambiente laboral más sano, seguro y productivo.	✓	Favorece el bienestar integral del personal y disminuye riesgos ocupacionales.

Fuente: EAI Ingeniería SAS, 2026, Casa de la Cultura Barrios Unidos, 2026

7.4. SUPOSICIONES USADAS EN EL CÁLCULO DE LOS COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN Y LA PRECISIÓN RESULTANTE

Los supuestos son condiciones que se consideran como ciertas durante el análisis y pueden influir en los resultados finales. Algunos de los supuestos realizados incluyen:

Tabla 7-7 Supuestos utilizados

SUPUESTOS CONSIDERADOS	DESCRIPCIÓN
Estabilidad de los procesos operativos	Se asume que las actividades administrativas y operativas de la Alcaldía Local de Barrios Unidos se mantienen constantes durante el periodo de medición de energía e iluminación, sin variaciones significativas en horarios, ocupación, uso de equipos de ofimática, iluminación LED, salas técnicas o eventos culturales extraordinarios. Los patrones operativos observados se consideran representativos del comportamiento eléctrico real de las sede evaluadas.
Condiciones climáticas y ambientales	Para las mediciones energéticas se consideran las condiciones climáticas típicas de Bogotá D.C., coherentes con el entorno operativo del edificio. El analizador de redes IDEAL 61-806 fue calibrado bajo condiciones ambientales de 24,3 °C a 33,0 °C y 25,5 % a 39,1 %HR (según certificado Digitron 2026), rangos compatibles con las condiciones de medición en campo. Para iluminación, el luxómetro EXTECH HD450 fue calibrado bajo condiciones de 20,4 °C y 50,6 %HR, asegurando estabilidad fotométrica durante las evaluaciones.
Eficiencia y estabilidad del rendimiento de los equipos evaluados	Se parte del supuesto de que los sistemas eléctricos de las sedes (iluminación LED, equipos TI, UPS, HVAC puntual, tableros eléctricos y circuitos derivados) operan en condiciones normales, sin fallas críticas que alteren significativamente las mediciones. Las lecturas obtenidas permiten identificar desviaciones como desbalances de carga, bajo factor de potencia o presencia de armónicos.
Calidad y consistencia de los datos recolectados	Los datos energéticos y lumínicos se consideran confiables debido al uso de instrumentos calibrados y con trazabilidad metrológica: Analizador de Redes IDEAL 61-806 (certificados 314687, 314688 y 314689 – 26/01/2026, Laboratorio Digitron acreditado ONAC ISO/IEC 17025:2017) y luxómetro EXTECH HD450 (certificado HK-C-LX-38998, 10/02/2025). Ambos equipos cuentan con respaldo metrológico vigente al momento del estudio.
Exactitud y trazabilidad del instrumento de medición (energía)	El analizador IDEAL 61-806 fue calibrado por comparación directa en laboratorio acreditado ONAC, con trazabilidad al Sistema Internacional (SI). La calibración incluyó verificación de tensión, corriente, potencia activa y reactiva en rango de 10 A a 1000 A, con incertidumbres adecuadas para auditorías energéticas. Esto garantiza confiabilidad en la medición de factor de potencia (FP promedio observado entre 0,78 y 0,88), evaluación de potencia reactiva, análisis previo a compensación con banco de condensadores y diagnóstico de calidad de energía.
Exactitud y trazabilidad del instrumento de medición (iluminación)	El luxómetro EXTECH HD450 fue calibrado con bombilla patrón tipo iluminante A y comparado con equipo patrón trazable, asegurando mediciones confiables de iluminancia. Su resolución cumple con los requerimientos técnicos del RETILAP para evaluación en oficinas y espacios administrativos de las sedes institucionales

Fuente: EAI Ingeniería SAS, 2026, Casa de la Cultura Barrios Unidos, 2026

La validez de los supuestos establecidos puede influir directamente en los resultados del análisis energético y lumínico realizado en las sedes de la Alcaldía Local de Barrios Unidos. Por ello, es fundamental revisar y actualizar dichos supuestos cuando se presenten cambios en las condiciones operativas, variaciones en la ocupación, modificaciones en los horarios de funcionamiento, incorporación de nuevos equipos eléctricos o intervenciones en la infraestructura.

Aunque las mediciones fueron efectuadas con instrumentos debidamente calibrados y con trazabilidad metrológica bajo la norma ISO/IEC 17025:2017, siempre existe un grado inherente de incertidumbre asociado a factores como variaciones ambientales, comportamiento dinámico de las cargas, eventos intermitentes y cambios en los hábitos de uso de los espacios. Estos elementos pueden incidir en parámetros como el consumo energético, el factor de potencia, la demanda y la calidad de energía.

En consecuencia, se recomienda complementar periódicamente el diagnóstico con nuevas mediciones, verificaciones instrumentales y seguimiento continuo de indicadores energéticos, con el fin de garantizar la precisión, representatividad y actualización permanente de los resultados obtenidos.

7.5. POTENCIALES INTERACCIONES CON OTRAS RECOMENDACIONES PROPUESTAS

El plan de mejora energética propuesto para la Alcaldía Local de Barrios Unidos se articula de manera directa con el Plan Institucional de Gestión Ambiental (PIGA), el cual contempla objetivos específicos relacionados con el uso racional y eficiente de la energía a través de su Programa de Ahorro y Uso Racional de la Energía. La meta institucional de reducir el consumo energético per cápita en un 10 %, pasando de una línea base promedio de 147,7 kWh por persona a 132,9 kWh por persona, es plenamente coherente con las acciones técnicas planteadas en el presente plan.

Las medidas propuestas —como el fortalecimiento del monitoreo mediante submedición, la mejora del factor de potencia actualmente identificado entre 0,78 y 0,88 en ciertos periodos, el control de armónicos, la evaluación de compensación de potencia reactiva y la posible implementación de un sistema solar fotovoltaico— contribuyen de manera estructural al cumplimiento de dicha meta. Estas acciones no solo impactan el consumo energético total, sino que mejoran la estabilidad y eficiencia del sistema eléctrico institucional.

La armonización entre el plan de mejora energética y el PIGA permite integrar el componente técnico de calidad de energía dentro de una estrategia más amplia de sostenibilidad institucional. En este enfoque integral, la reducción del consumo eléctrico no solo representa un ahorro económico, sino que contribuye a la disminución de emisiones asociadas, al cumplimiento normativo en materia energética y ambiental, y al fortalecimiento del desempeño institucional. De esta manera, el plan de mejora energética se consolida como un instrumento técnico complementario del PIGA, potenciando sus resultados mediante acciones específicas orientadas a la optimización del sistema eléctrico y la mejora continua del desempeño energético.

Tabla 7-8 Potenciales interacciones con otras recomendaciones propuestas

RECOMENDACIONES	ARTICULACIÓN	IMPACTO TÉCNICO Y ESTRATÉGICO
Uso de indicadores energéticos técnicos	Se integra con la instalación de submedición trifásica interna, el seguimiento del factor de potencia (FP) y la medición de armónicos (THD). Permite evaluar el efecto del rebalanceo de cargas, la futura compensación reactiva y la generación solar (6 kWp).	Mejora el control del desempeño energético, permite decisiones basadas en datos y soporta la meta institucional de reducción del 10 % per cápita.
Compensación de potencia reactiva con protección antiarmónica	Responde al diagnóstico de FP entre 0,78–0,88. Su diseño deberá considerar la presencia de armónicos (especialmente en L2) para evitar resonancia eléctrica. Se articula con la futura integración fotovoltaica.	Reduce pérdidas técnicas (kWh), mejora estabilidad eléctrica, disminuye corriente en conductores y optimiza capacidad instalada.

RECOMENDACIONES	ARTICULACIÓN	IMPACTO TÉCNICO Y ESTRATÉGICO
Rebalanceo técnico de cargas no lineales	Se relaciona con el desbalance trifásico y concentración de cargas electrónicas. Mejora condiciones previas a la instalación de banco de condensadores o sistema solar.	Reduce sobrecarga en fases y neutro, disminuye pérdidas por efecto Joule, mejora vida útil de equipos y estabilidad del sistema.
Submedición y monitoreo continuo	Complementa el reporte mensual de consumo con medición por tablero (Occidental y Oriental), análisis de FP y THD, y generación de alertas por desviaciones.	Permite trazabilidad técnica, mejora la gestión energética y fortalece auditorías internas y externas.
Capacitación y cultura energética institucional	Refuerza la gestión operativa en un edificio con uso variable por eventos culturales. Apoya el correcto uso de iluminación, sonido y equipos TI, y la interpretación de indicadores energéticos.	Genera reducción sostenida del consumo por comportamiento, mejora apropiación institucional y asegura sostenibilidad de las medidas técnicas.
Implementación del sistema solar fotovoltaico (6 kWp)	Interactúa con la calidad de energía existente (FP, THD, balance de fases). Requiere condiciones eléctricas estables para su óptima integración.	Sustituye entre 90 % y 100 % del consumo anual actual, reduce huella de carbono y fortalece imagen institucional sostenible.

Fuente: EAI Ingeniería SAS, 2026, Casa de la Cultura Barrios Unidos, 2026

7.6. MÉTODOS DE MEDICIÓN Y VERIFICACIÓN

Tabla 7-9 Métodos de medición y verificación

MÉTODO DE VERIFICACIÓN Y/O VERIFICACIÓN	RECOMENDADOS PARA SU USO EN LA EVOLUCIÓN POST-IMPLEMENTACIÓN	CÁLCULO
Ahorro energético potencial (AEP)	Estima el ahorro que se podría obtener al implementar las medidas de eficiencia energética recomendadas.	$IEE = \frac{C_{mes\ Ant} - C_{mes\ Act}}{C_{mes\ Act}} x100$ $C_{mes\ Ant}$: Consumo $Mes\ anterior\ \left[\frac{Kw}{h}\right]$ $C_{mes\ Act}$: $Consumo\ mes\ acual\ \left[\frac{Kw}{h}\right]$
Carga Base (CB) y Carga Pico (CP)	Mide la cantidad de energía utilizada durante las operaciones normales (carga base) y el consumo durante los momentos de mayor demanda (carga pico). Permite identificar si hay oportunidades para la optimización del uso de la energía durante estos periodos.	$CB = \left[\frac{(LC_{Mañana} - LC_{Tarde})}{h}\right]$ $CB = Carga\ Base\ \left[\frac{Kw}{h} Kw\right]$ $LC_{Mañana}$: $\frac{Lectura\ del\ contador}{por\ la\ mañana}\ \left[\frac{Kw}{h}\right]$ LC_{Tarde} : $\frac{Lectura\ del\ contador}{por\ la\ tarde}\ \left[\frac{Kw}{h}\right]$ h : $\frac{numero\ de\ horas}{transcurridas}\ [h]$
Consumo energético específico (CEE)	Mide el consumo energético en relación con una variable de producción, como unidades producidas o metros cuadrados de espacio. kWh/unidad producida o kWh/m²	$CEE = \frac{kWh}{unidad\ producida}$ $CEE = \frac{kWh}{m^2}$
Consumo por Puesto de Trabajo (CPT)	Indicador de desempeño energético que cuantifica la cantidad de energía eléctrica asociada a cada funcionario o puesto laboral en un edificio administrativo	$CPT = \frac{kWh}{Número\ de\ funcionarios}$
Eficiencia del Sistema de Iluminación (ESI)	Combina nivel de iluminación + consumo eléctrico.	$ESI = \frac{Lux}{kWh}$
Factor de Carga (FC)	Indica qué tan uniforme es el consumo a lo largo del día.	$FC = \frac{Demanda\ promedio}{Demanda\ máxima}$ *FC alto → consumo estable y eficiente.* *FC bajo → hay picos que generan costos innecesarios.*
Horas de Operación Efectiva (HOE)	Correlaciona consumo con las horas reales de uso del edificio.	$HOE = \frac{kWh}{horas\ trabajadas}$
Índice de Ahorro Energético (IAE)	Evalúa cuánto se redujo el consumo entre dos periodos consecutivos.	$IAE = \frac{C_mes\ ant\ -\ C_mes\ act}{C_mes\ ant} X100$
Índice de eficiencia energética (IEE)	Compara el consumo energético real con el consumo energético óptimo o estimado, lo que permite identificar ineficiencias.	$IEE = \frac{Consumo\ real}{Consumo\ óptimo} x100$
Intensidad Energética Normalizada (IEN)	Permite comparar consumos entre periodos corrigiendo variables externas: ocupación, temperatura, horas operativas, o variaciones en equipos críticos (Tecnologías de la información, iluminación, HVAC localizada).	$IEN = \frac{Consumo\ ajustado}{Área\ (kWh/m^2 \cdot ajustado)}$

MÉTODO DE VERIFICACIÓN Y/O VERIFICACIÓN	RECOMENDADOS PARA SU USO EN LA EVOLUCIÓN POST-IMPLEMENTACIÓN	CÁLCULO
Payback energético (RET, tiempo de retorno de inversión energética)	Mide el tiempo que se tardará en recuperar la inversión en mejoras energéticas a partir de los ahorros energéticos.	$RET = \left[\frac{I_i}{FEA}\right]$ I_i: *Inversion inicial* [$] FEA: *Flujo de efectivo anual* [$]
Porcentaje de energía renovable utilizada (PEU)	Cuantifica la proporción de energía que proviene de fuentes renovables frente a fuentes no renovables.	$PEU = \left[\frac{TEU}{TER}\right]$ TEU : *Total energia utilizada* $\left[\frac{Kw}{h}\right]$ TER : *Total energia renovable* $\left[\frac{Kw}{h}\right]$
Reducción de emisiones de CO_2 (RE)	Mide la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero que podrían reducirse como resultado de la mejora en la eficiencia energética.	$RE = E_{LB} - E_{CP}$ RE: *Reduccion de emisiones* $\left[\frac{ton}{año}\right]$ E_{LB}: *Emisiones de linea base* $\left[\frac{ton}{año}\right]$ E_{CP}: *Emisiones con proyecto de reduccion* $\left[\frac{ton}{año}\right]$

Fuente: EAI Ingeniería SAS, 2026, Casa de la Cultura Barrios Unidos, 2026

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

El análisis energético realizado en la Casa de la Cultura de Barrios Unidos permitió caracterizar de manera precisa el comportamiento eléctrico del edificio y sus principales cargas. La electricidad constituye la única fuente energética utilizada en la operación de la sede, destinada principalmente a iluminación LED, equipos de sonido para actividades culturales, equipos de oficina, infraestructura tecnológica (TI), sistemas de bombeo y cargas asociadas a eventos artísticos y comunitarios.

Se verificó la existencia de una carga base estable asociada a equipos de TI, routers, UPS y sistemas que permanecen energizados de forma continua. Dado que la edificación no cuenta con sistemas de climatización centralizados y solo dispone de equipos puntuales en áreas específicas, los mayores consumos se concentran en iluminación, equipos electrónicos utilizados durante eventos y sistemas tecnológicos.

Desde el punto de vista eléctrico, el análisis evidenció oportunidades de mejora relacionadas con el factor de potencia, el cual presenta valores promedio entre 0,78 y 0,88 en ciertos periodos, así como presencia de armónicos asociados a cargas no lineales. Se recomienda evaluar e implementar un sistema de compensación de potencia reactiva con protección antiarmónica, realizar rebalanceo de cargas entre fases y establecer submedición interna para el seguimiento continuo de indicadores eléctricos. Estas acciones permitirán reducir pérdidas técnicas, mejorar la estabilidad del sistema y preparar la infraestructura para la futura integración de generación fotovoltaica.

En materia de infraestructura eléctrica, se identificó la necesidad de mejorar la señalización y marcación de tableros y cajas de distribución, actualizar rotulación y fortalecer el mantenimiento preventivo. Se recomienda implementar un plan de mejora eléctrica orientado a incrementar la confiabilidad, seguridad y cumplimiento normativo conforme al RETIE.

Respecto al sistema de iluminación, se constató que la sede opera con tecnología LED en buen estado general, sin presencia de parpadeos ni deficiencias significativas en el desempeño lumínico. No obstante, se recomienda mantener un programa de mantenimiento preventivo periódico y

verificación de niveles de iluminancia conforme al RETILAP, con el fin de conservar la eficiencia y el confort visual en el tiempo.

Adicionalmente, se identifica un alto potencial para la instalación de un sistema solar fotovoltaico en cubierta. El análisis preliminar indica que un sistema aproximado de 6 kWp podría suplir entre el 90 % y el 100 % del consumo anual actual, reduciendo significativamente la energía demandada de la red y fortaleciendo el desempeño ambiental institucional.

Finalmente, se recomienda consolidar un Programa de Gestión Energética articulado al PIGA de la Alcaldía Local de Barrios Unidos, que incluya submedición, indicadores técnicos (kWh/persona, FP promedio, calidad de energía), seguimiento periódico y campañas de sensibilización, con el fin de cumplir la meta institucional de reducción del 10 % del consumo energético per cápita.

9. ANEXOS

9.1. DECLARACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD

9.2. INVENTARIO Y LISTADO DE EQUIPOS QUE CONSUMEN ENERGÍA

9.3. REPORTE DE RESULTADOS TERMOGRAFÍA

9.4. REPORTE DE RESULTADOS ANÁLISIS DE REDES

9.5. REPORTES TÉCNICOS

9.5.1.1. REPORTE TÉCNICO 1

9.6. CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

9.7. PLAN DE AUDITORÍA

9.8. CRONOGRAMA DE AUDITORÍA

ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

SECRETARÍA DE
GOBIERNO

BOGOTÁ

Casa
Cultural
BarriosUnidos

SECRETARÍA DE GOBIERNO – FONDO DE DESARROLLO LOCAL DE BARRIOS UNIDOS
CASA DE LA CULTURA DE BARRIOS UNIDOS

www.barriosunidos.gov.co

+57 321 4879302
+57 320 8156958