

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

Centro de Vinculación y Desarrollo Regional, Unidad Cancún
Comité de Sustentabilidad

Informe metodológico: estimación del consumo de energía eléctrica y diagnóstico de la infraestructura hídrica

Diagnóstico de Sustentabilidad 2026

Elaboró: Comité de sustentabilidad del CVDR

Departamentos: Departamento de Servicios Administrativos y Técnicos

Departamento de Informática y Telecomunicaciones

Fecha: 3 de julio de 2026

Índice

Índice	2
1. Introducción	3
Objetivo general.....	3
Objetivos específicos	3
2. Metodología para el consumo de energía eléctrica.....	3
2.1 Fuente primaria: recibo de energía eléctrica	3
2.2 Gráfica de consumo de energía eléctrica	4
2.3 Por qué el promedio simple no es la referencia adecuada para un día de operación plena.....	4
2.4 Desagregación del consumo anual por tipo de día	5
2.5 Levantamiento energético: desagregación del consumo por equipo	5
2.6 Fuentes de los datos de potencia	6
2.7 Caso particular: aire acondicionado (fan coils)	6
2.8 Resultados del levantamiento por equipo	6
2.9 Síntesis y margen para cargas menores	7
3. Diagnóstico de la infraestructura hídrica	7
3.1 Razón de la ausencia de datos de consumo.....	7
3.2 Enfoque adoptado: inventario de infraestructura hidrosanitaria	8
3.3 Por qué no se generó una cifra de consumo total	8
4. Conclusiones	9

1. Introducción

El presente informe documenta la metodología empleada por el Centro de Vinculación y Desarrollo Regional (CVDR) Unidad Cancún del Instituto Politécnico Nacional para estimar su consumo de energía eléctrica y para diagnosticar su infraestructura hídrica, como parte del levantamiento de información solicitado por el Comité de Sustentabilidad mediante el Formulario de Gestión Sustentable.

El CVDR Unidad Cancún opera dentro de un inmueble de 572 m² administrado por un tercero (la administración del edificio de la Zona Hotelera) y atiende a una población total de 140 personas. El Centro cuenta con medidor y recibo propio de energía eléctrica, con facturación mensual, pero no cuenta con medidor ni recibo propio de agua potable, servicio que es gestionado en su totalidad por la administración del edificio. Por esta razón, ambos diagnósticos siguen rutas metodológicas distintas: el de energía parte del recibo medido, lo desagrega por tipo de día de operación, y lo complementa con un levantamiento físico de equipos calibrado contra esa referencia; el de agua se limita a documentar la infraestructura existente, sin construir una cifra de consumo no sustentada.

Objetivo general

Documentar de manera transparente y verificable la metodología utilizada para estimar el consumo de energía eléctrica y diagnosticar la infraestructura hídrica del CVDR Unidad Cancún, con base exclusivamente en la información disponible y medida, distinguiendo los datos duros de las estimaciones.

Objetivos específicos

- Establecer la línea base del consumo de energía eléctrica a partir del recibo de CFE, desagregada por tipo de día de operación.
- Documentar el levantamiento físico de equipos eléctricos y su consumo estimado, calibrado contra el presupuesto energético real.
- Diagnosticar la infraestructura hidrosanitaria existente, señalando explícitamente la ausencia de un medidor propio de agua.
- Distinguir con claridad, para cada cifra reportada, si proviene de un dato medido (recibo) o de una estimación, evitando presentar como dato duro lo que no cuenta con dicho respaldo.

2. Metodología para el consumo de energía eléctrica

2.1 Fuente primaria: recibo de energía eléctrica

El CVDR Unidad Cancún cuenta con medidor y recibo propios de energía eléctrica, con frecuencia de facturación mensual. La sección 2.1 del formulario documenta las lecturas de consumo (en kWh) registradas en recibo durante tres periodos: 2024 (12 meses completos), 2025 (12 meses completos) y 2026 (enero a junio, a la fecha del levantamiento). Esta es la fuente primaria y verificable del diagnóstico energético del Centro, y el punto de referencia contra el cual se calibra el levantamiento físico de equipos descrito en los apartados siguientes.

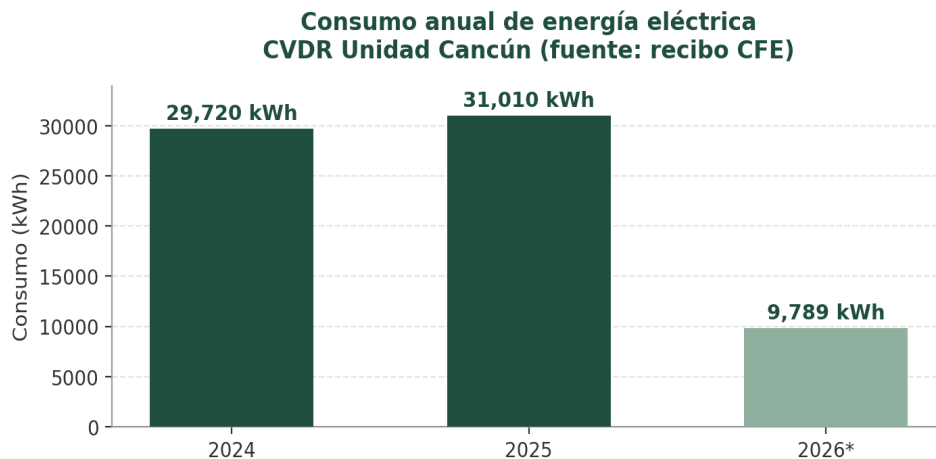
Año	Total facturado	Meses con dato	Promedio mensual	Promedio diario	Mínimo mensual	Máximo mensual
2024	29,720 kWh	12	2,476.7 kWh	82.56 kWh/d	1,746 kWh	3,408 kWh
2025	31,010 kWh	12	2,584.2 kWh	86.14 kWh/d	1,527 kWh	3,230 kWh
2026*	9,789 kWh	6	1,631.5 kWh	54.38 kWh/d	1,172 kWh	1,953 kWh

* El periodo 2026 corresponde únicamente a enero–junio (6 meses transcurridos a la fecha del levantamiento), por lo que su total no es comparable directamente con los años completos.

El año 2025, al ser el más reciente con doce meses completos, se utilizó como año base para la calibración del levantamiento físico. Su consumo total fue de 31,010 kWh, equivalente a un promedio simple de 86.14 kWh/día.

2.2 Gráfica de consumo de energía eléctrica

La siguiente gráfica presenta el consumo anual de energía eléctrica del CVDR Unidad Cancún, con base exclusivamente en los datos duros del recibo de CFE (fuente primaria descrita en el apartado 2.1).



* 2026: enero-junio (6 meses transcurridos a la fecha del levantamiento; no comparable directamente con los años completos)

Figura 1. Consumo anual de energía eléctrica del CVDR Unidad Cancún, 2024–2026 (fuente: recibo CFE. Elaboración propia).

2.3 Por qué el promedio simple no es la referencia adecuada para un día de operación plena

El promedio diario simple (86.14 kWh/día) divide el consumo anual entre los 365 días del año, incluyendo domingos y los periodos de receso del CVDR, en los que el consumo eléctrico cae a un nivel mínimo de standby. El Centro opera con los siguientes periodos de baja o nula actividad: 15 días en diciembre, 15 días en Semana Santa y 3 semanas (21 días) en el periodo vacacional de verano, además de los domingos del año. Adicionalmente, se identificó que en diciembre de 2025 se suspendió el servicio de distribución de agua fría del edificio, que redujo de forma puntual la afluencia y el uso de equipos.

Debido a lo anterior, calibrar el levantamiento de un día típico de operación (lunes a viernes, con el horario habitual de trabajo) contra el promedio simple de 86.14 kWh/día subestimaría sistemáticamente el consumo real de un día pleno, ya que ese promedio está “aplanado” por más de 100 días al año de consumo casi nulo. Por ello, se optó por desagregar el consumo anual del recibo 2025 en tres tipos de día, en función del patrón real de operación del CVDR.

2.4 Desagregación del consumo anual por tipo de día

Se distribuyó el consumo total del recibo 2025 (31,010 kWh) entre tres categorías de día, asignando a los días de cierre o vacaciones únicamente un consumo base de standby (refrigerador y cargas fantasma, como módems y equipos en reposo), y resolviendo el consumo restante entre sábados (horario reducido, de 7:00 a 14:00 horas, con un repunte por la afluencia de la clase de inglés) y días lunes a viernes de operación plena (horario habitual, de 7:00 a 21:00 horas):

Tipo de día	Días/año	Consumo estimado	Energía anual
Domingos y vacaciones (cierre o mínima actividad)	103	2.36 kWh/d	≈ 243 kWh
Sábados (horario reducido, con pico por clase de inglés)	52	70.92 kWh/d	≈ 3,688 kWh
Lunes a viernes, operación plena	210	128.95 kWh/d	≈ 27,080 kWh

De esta desagregación resulta que el presupuesto energético real de un día lunes a viernes pleno es de aproximadamente 128.95 kWh/día, cifra considerablemente mayor al promedio simple y que constituye la referencia correcta contra la cual calibrar el levantamiento físico de equipos.

2.5 Levantamiento energético: desagregación del consumo por equipo

De forma complementaria al recibo, y siguiendo la instrucción del formulario de documentar el equipamiento existente, se realizó un levantamiento físico de los equipos eléctricos y electrónicos en operación dentro de las instalaciones del CVDR, estimando su consumo individual a partir de su demanda eléctrica (potencia) y su tiempo de uso diario. El propósito de este levantamiento es explicar qué equipos componen el consumo de un día pleno y en qué proporción, sin exceder el presupuesto calculado en el apartado anterior.

Para cada equipo se aplicó la fórmula estándar para convertir potencia y tiempo de uso en energía consumida:

$$\text{Consumo diario (kWh/d)} = \text{Demanda total (W)} \times \text{Tiempo de uso (h)} \div 1,000$$

Donde la demanda total (W) corresponde a la suma de la potencia individual de todos los equipos de un mismo tipo (por ejemplo, las 93 lámparas LED en conjunto), y el tiempo de uso (h) corresponde al horario real u operativo observado para ese grupo de equipos.

2.6 Fuentes de los datos de potencia

- Especificación de placa o ficha técnica del fabricante, cuando el equipo cuenta con un modelo identificado (por ejemplo, las 93 lámparas LED Tecnoled Plus, de 42 W cada una).
- Etiqueta de eficiencia energética NOM/ANCE, para electrodomésticos que la incluyen (el refrigerador Samsung RT29K5710SL, con consumo anual declarado de 315 kWh/año).
- Estimación por rango típico de mercado, cuando no se contó con el modelo exacto del equipo (computadoras de escritorio, monitores, ventiladores de escritorio, fan coils), utilizando el valor medio del rango usual para equipo de oficina o de climatización menor.

2.7 Caso particular: aire acondicionado (fan coils)

El CVDR no genera su propio frío: el edificio suministra agua fría por tubería desde un sistema central tipo chiller, gestionado en su totalidad por la administración del inmueble. Lo que existe dentro de las instalaciones del Centro son ocho unidades fan coil (equipos que reciben esa agua fría y la distribuyen como aire dentro del espacio mediante un motor-ventilador), por lo que el consumo eléctrico atribuible al CVDR corresponde únicamente al motor-ventilador de estas unidades, no a la generación del frío en sí.

Se estimó una potencia de 100 W por unidad (8 unidades = 800 W), operando de lunes a viernes de 7:00 a 21:00 horas (14 horas) y los sábados de 7:00 a 14:00 horas (7 horas). El consumo diario en un día lunes a viernes pleno es de 11.20 kWh/d. Esta cifra sustituye la estimación previa por superficie del sistema completo (chiller incluido), que sobrestimaba el consumo al atribuir al CVDR la generación del frío, función que corresponde al edificio.

2.8 Resultados del levantamiento por equipo

La siguiente tabla resume el inventario de equipos con consumo relevante. Se omiten los equipos marcados como inexistentes en las instalaciones (focos incandescentes, focos ahorradores, bombas, generadores, congeladores y despachador de agua), que se reportan en el formulario con demanda y consumo en cero.

Equipo	Demanda total (W)	Tiempo de uso (h/día)	Consumo diario (kWh/d)	Fuente del dato
Lámparas LED	3,906	11	42.97	93 paneles Tecnoled Plus, 42 W c/u (ficha técnica)
Computadoras (CPU)	2,415	11	26.57	21 equipos x 115 W estimado (rango típico de oficina)
Monitores	462	11	5.08	21 monitores x 22 W estimado (rango típico LED)
Proyectores	880	5	4.40*	4 unidades (2 Epson + 2 BenQ); uso exclusivo sabatino

Ventiladores	1,025	11	11.28	5 de pedestal (ref. CFE) + 10 de escritorio estimados
Refrigerador	N/A (cíclico)	24	0.86	Etiqueta NOM/ANCE: 315 kWh/año ÷ 365 días
Aire acondicionado (fan coils)	800	14	11.20**	8 unidades fan coil x 100 W estimado; sólo motor-ventilador

* El consumo de proyectores corresponde únicamente al día de uso (uso exclusivo los sábados, durante la clase de inglés, con duración de 5 horas), no a un promedio diario lunes a viernes.

** Corresponde únicamente al motor-ventilador de las unidades fan coil; no incluye el chiller del edificio, que está fuera del medidor propio del CVDR.

2.9 Síntesis y margen para cargas menores

La siguiente tabla integra el resultado de la desagregación anual, el presupuesto recalculado para un día lunes a viernes pleno, y el total del levantamiento físico de equipos:

Concepto	Valor
Consumo total facturado en recibo, año 2025	31,010 kWh/año
Promedio diario simple (recibo ÷ 365 días)	86.14 kWh/día
Presupuesto recalculado para un día lunes-viernes pleno	128.95 kWh/día
Total estimado del levantamiento de equipo (incluye fan coils)	97.95 kWh/día
Margen disponible para cargas menores e imprevistos	31.00 kWh/día

El total del levantamiento (97.95 kWh/d) se mantiene por debajo del presupuesto disponible (128.95 kWh/d), dejando un margen de 31.00 kWh/d (24% del presupuesto). Este margen es deliberadamente amplio, ya que debe absorber tanto cargas menores no inventariadas de forma individual de otros aparatos de uso intermitente como la variabilidad real de la operación: ausencias de personal por permisos o comisiones, equipos que no operan todos los días en el horario indicado, y eventos puntuales como la falla del servicio de agua fría registrada en diciembre de 2025.

3. Diagnóstico de la infraestructura hídrica

3.1 Razón de la ausencia de datos de consumo

A diferencia del apartado de energía, en el caso del agua no fue posible aplicar una metodología de estimación de consumo total, debido a que el levantamiento confirmó la ausencia de un medidor de agua propio del CVDR (indicador 4.1.2: “No”; estado del medidor, indicador 4.1.3: “Ausente”). El suministro de agua potable proviene de la red municipal, pero su gestión, contratación y pago corresponden en su totalidad a la administración del edificio, de la misma manera en que esta administra la vigilancia, la iluminación exterior y el mantenimiento de áreas comunes del inmueble.

Por esta razón, las secciones 4.0.1 a 4.0.6 del formulario (lectura de recibos de los últimos tres años, en m³) se reportan vacías de forma intencional: no existe un recibo de agua individual del cual extraer dichas lecturas, y no se cuenta con un submedidor que permita derivar una cifra de consumo total atribuible específicamente al CVDR sin introducir un margen de error no sustentable.

3.2 Enfoque adoptado: inventario de infraestructura hidrosanitaria

En sustitución del dato de consumo en m³, el levantamiento se orientó a documentar el inventario físico de muebles y puntos de uso de agua dentro de las instalaciones del CVDR, con sus especificaciones de consumo unitario cuando estuvieron disponibles. Este inventario corresponde a la sección 4.2 (Baños de uso general) del formulario, único apartado con presencia de instalaciones hidráulicas relevantes; las secciones de cafeterías, laboratorios, gimnasios, áreas verdes, captación pluvial y reúso de agua se reportaron como “No aplica”, al no existir dicha infraestructura en el Centro.

Mueble / componente	Cantidad	Consumo unitario reportado
WC de tanque bajo	4	6 litros por descarga
WC de fluxómetro	2	6 litros por descarga
Mingitorio	1	3.8 litros por descarga
Lavamanos	6	No cuantificado (sin caudalímetro)
Llave de servicio de limpieza	1	Manual, sin caudalímetro

Adicionalmente, se documentó la rutina operativa de limpieza de los sanitarios (una limpieza diaria, de aproximadamente una hora de duración, que incluye trapeado y enjuague de los seis muebles sanitarios) y se ubicaron los horarios de mayor demanda: un pico entre las 10:00 y las 12:00 horas en días entre semana (15 a 20 personas en sitio), y un incremento notable los sábados, de 8:00 a 13:00 horas, por la afluencia de hasta 60 personas durante la clase de inglés.

3.3 Por qué no se generó una cifra de consumo total

Se decidió no construir una cifra de consumo diario total en litros a partir del inventario de muebles, debido a que esto requeriría asumir un número de usos por persona y por mueble sin un dato observado (por ejemplo, número de descargas promedio por persona al día), lo cual convertiría una estimación de infraestructura en una cifra de consumo no verificable. En cambio, se documentó el único dato de consumo con respaldo directo de observación: el estimado de 48 a 60 litros por día atribuible específicamente a la rutina de limpieza de sanitarios, registrado en el formulario.

Este enfoque es consistente con el tratamiento dado a otros indicadores de infraestructura compartida con la administración del edificio (vigilancia, iluminación exterior, mantenimiento de escaleras y equipos contra incendio), donde el CVDR documenta lo que está bajo su gestión directa y remite expresamente lo que corresponde a la administración del inmueble.

4. Conclusiones

- El CVDR cuenta con medidor y recibo propio de energía eléctrica. El consumo anual 2025 (31,010 kWh) se desagregó por tipo de día, obteniendo un presupuesto de 128.95 kWh/día para un día lunes a viernes pleno, cifra distinta y más representativa que el promedio simple de 86.14 kWh/día, que se ve reducido por domingos y por los periodos de receso del Centro (vacaciones de diciembre, Semana Santa y verano).
- El levantamiento físico de equipo, incluyendo el ajuste del aire acondicionado a las 8 unidades fan coil que sí están bajo el medidor del CVDR (11.20 kWh/d, en sustitución de la estimación previa por superficie del chiller completo), totaliza 97.95 kWh/día, dentro del presupuesto calculado y con un margen de 31.00 kWh/día (24%) para cargas menores e imprevistos operativos.
- El chiller central que genera el agua fría permanece fuera del medidor propio del CVDR y es responsabilidad de la administración del edificio; el Centro únicamente consume la electricidad de los motores-ventilador que distribuyen ese frío en sus instalaciones.
- El diagnóstico hídrico no generó una cifra de consumo en m³, debido a la ausencia de medidor y recibo propios de agua; en su lugar, se documentó el inventario de infraestructura hidrosanitaria existente y la rutina de limpieza, como base para futuras acciones de monitoreo si el CVDR llegara a contar con un submedidor propio.
- Esta diferencia entre ambos servicios —medidor propio en energía, servicio administrado en agua— se documenta de forma explícita en este informe para que el Comité de Sustentabilidad cuente con trazabilidad clara del origen de cada cifra.