



Financiado por  
la Unión Europea



RED ARGENTINA DE  
MUNICIPIOS FRENTE AL  
CAMBIO CLIMÁTICO



# EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EDIFICIOS

**MODULO VII: RELEVAMIENTO ENERGETICO  
EN EDIFICIOS DE MEDIANA ESCALA**

**EXPOSITOR: Ing. Nair Bamba Telechea**

*Instituto de Energía y Desarrollo Sustentable - CNEA*

Lunes 16 de Noviembre 2020



Financiado por  
la Unión Europea



RED ARGENTINA DE  
MUNICIPIOS FRENTE AL  
CAMBIO CLIMÁTICO



## CHARLAS

### **26/10 Modulo I | BALANCE ENERGETICO Y USO RACIONAL DE LA ENERGIA**

Expositor: Lic. Daniel Quattrini

### **28/10 Módulo II | ENVOLVENTES TERMICAS**

Expositor: Arq. Julieta Martínez

Expositor: Ing. Fabrizio Battaglini

### **2/11 Módulo III | ETIQUETADO DE EFICIENCIA ENERGETICA EN VIVIENDAS**

Expositor: Lic. Daniel Quattrini

### **4/11 Módulo IV | NORMATIVA DE EFICIENCIA ENERGETICA NACIONAL Y CUADROS TARIFARIOS ELECTRICOS**

Expositor: Ing. Mariela Lescano

Expositor: Lic. Valeria Martin

### **9/11 Modulo V | CASO DE ESTUDIO DE SISTEMA DE CLIMATIZACION CON CALDERAS**

Expositor: Ing. Carlos Ferrari

### **11/11 Modulo VI | RELEVAMIENTO ENERGETICO EN VIVIENDA**

Expositor: Arq. Julieta Martínez

### **16/11 Módulo VII | COMO HACER UNA AUDITORIA ENERGETICA**

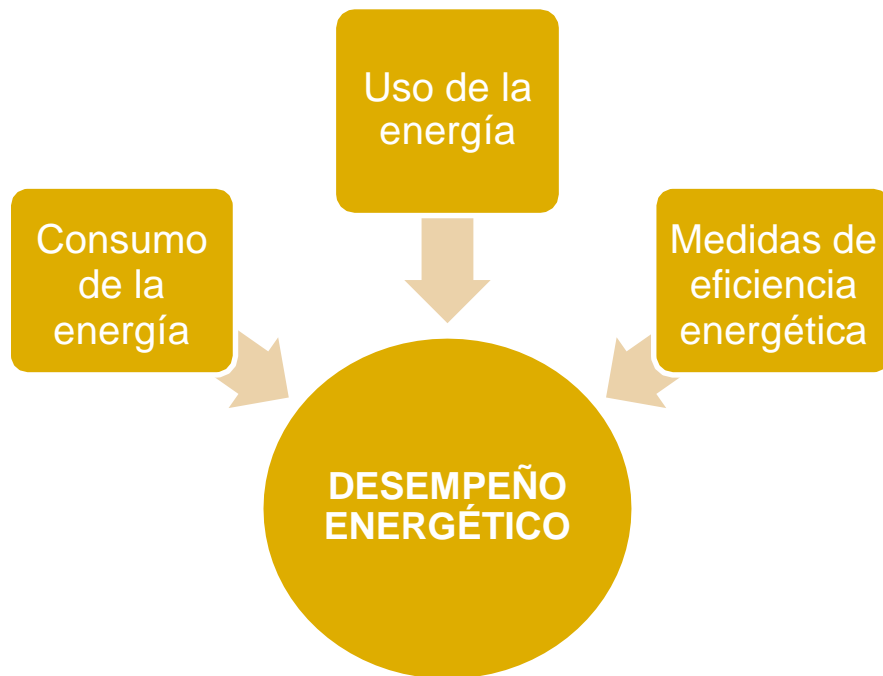
Expositora: Ing. Nair Bamba Telechea

### **18/11 Módulo VIII | AUDITORIA ENERGETICA DE UN EDIFICIO DE MEDIANA ESCALA**

Expositora: Arq. Julieta Martínez

## OBJETIVO PRINCIPAL

Inspeccionar, analizar y comprender el desempeño energético del edificio para mejorarlo.



## PLANIFICACIÓN

- Alcance
- Equipo de trabajo
- Plan
- Recopilación de información
- Recorrido inicial
- Análisis preliminar

## EJECUCIÓN

- Obtención de datos de los equipos
- Obtención de datos de la envolvente
- Verificación de datos de planos
- Verificación de datos de tableros eléctricos
- Observaciones importantes para el análisis posterior

## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

- Organizar, clasificar y seleccionar la información recopilada
- Comparar el consumo energético mensual estimado con el facturado
- Analizar e interpretar los datos obtenidos
- Identificar los usos significativos de la energía
- Identificar el comportamiento energético del edificio
- Analizar las mejoras a recomendar

## INFORME

- Dar una breve reseña del edificio para contextualizar
- Incluir datos obtenidos en forma gráfica
- Explicar los resultados
- Presentar, en caso que se pueda, fotos para explicar observaciones
- Justificar cada propuesta de mejora



Financiado por la Unión Europea



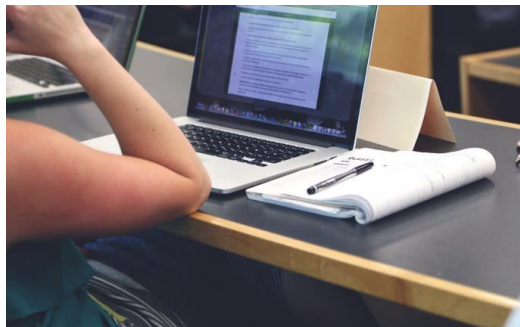
RED ARGENTINA DE MUNICIPIOS FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO



## PLANIFICACIÓN



El equipo de trabajo puede estar integrado por personas del edificio o externas.



Definir el alcance de la auditoría es un paso fundamental para la planificación. Y la planificación es fundamental para el éxito de la auditoría energética.



El recorrido inicial sirve para revisar la planificación y verificar datos faltantes.



En esta fase se realizará una recopilación de la mayor información posible del edificio, tanto en lo referente a sus características constructivas como de sistemas energéticos y horas de funcionamiento del edificio.



## EJECUCIÓN

### Recorrido con relevamiento de la información

Se obtiene información de la placa de los equipos. Ejemplo, potencia nominal, corriente, voltaje, marca, modelo, nivel de eficiencia energética.

Se verifica que los planos constructivos estén actualizados.

Se releva en parte o en su totalidad la envolvente edilicia.

Se observa el estado de las instalaciones.

En caso de haber sistemas de climatización central, se toma la mayor información posible de la misma. Ejemplo, área que climatiza, distribución de ductos, medio de distribución de calor, etc.

## OBTENCIÓN DE LOS DATOS

### Entrega de los datos por personal idóneo

Se recomienda una reunión en el lugar para realizar un recorrido y conocer las instalaciones. Tener la posibilidad de hacer observaciones mas allá de las dada por el personal del lugar.

Debe solicitarse toda la información especificada en un recorrido con relevamiento in situ.

El pedido de los datos debe ser tal que la interpretación sobre los flujos de energía sea claro.

## EJECUCIÓN

### EQUIPO

- ALIMENTACIÓN (Electrónico o a combustible)
- FUNCIÓN (Climatización, iluminación, ofimática, otro)
- CLASIFICACIÓN (Puede ser por tecnología o por tipo de función)

### PLACA

- POTENCIA
- VOLTAJE Y AMPERAJE
- Nivel de eficiencia (Puede estar en la placa o ser una etiqueta a parte)

### HORAS DE USO

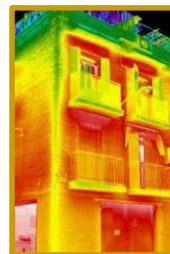
- Discriminar horas de uso por equipo

## EJECUCIÓN



### Revisión de planos

- Verificar que los planos estén actualizados.



### Revisión de aislamiento de envolvente térmica

- Verificar la información sobre los materiales que componen los muros y cubierta. Calcular el coeficiente de transmitancia térmica.
- Verificar la cara con mayor incidencia de la radiación solar.
- Verificar la información sobre aberturas: área, materiales, tipo y protección a la incidencia de la radiación solar.



### Revisión de elevamiento y/o verificación de tableros eléctricos

- En caso de contar con información previa, verificar los amperajes de las llaves.
- En lo posible, definir que acciona cada llave.
- Verificar el estado de los tableros eléctricos.



## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN





Financiado por  
la Unión Europea



RED ARGENTINA DE  
MUNICIPIOS FRENTE AL  
CAMBIO CLIMÁTICO



## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Factor de carga (Fc): Es la potencia promedio a la que trabaja el equipo en relación a su potencia nominal (adimensional).

Factor de utilización (Fu): Es la cantidad de energía utilizada con respecto a la que podría utilizarse en un tiempo definido (adimensional).

**Energía (kWh) = Potencia nominal (kW) \* Fc \* Fu \* Horas de funcionamiento (h)**

La energía debe ser calculada por equipo, para agruparse por categorías debe elegirse un criterio que permita conocer el uso significativo de la energía, el cual debe ser abordado como una de las primeras medidas.

## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

### GAS

Datos de facturación que tomo:

- Metros cúbicos consumidos
- Poder calorífico inferior del gas (PCI)
- Costo \$/m<sup>3</sup>

Energía térmica (kWh/mes) = Consumo de gas (m<sup>3</sup>/mes) \* PCI (kCal/m<sup>3</sup>) \* 0.00116222 (kWh/kCal)

Energía térmica (kWh/mes) = Consumo de gas (m<sup>3</sup>/mes) \* PCI (kWh/m<sup>3</sup>)

### Electricidad

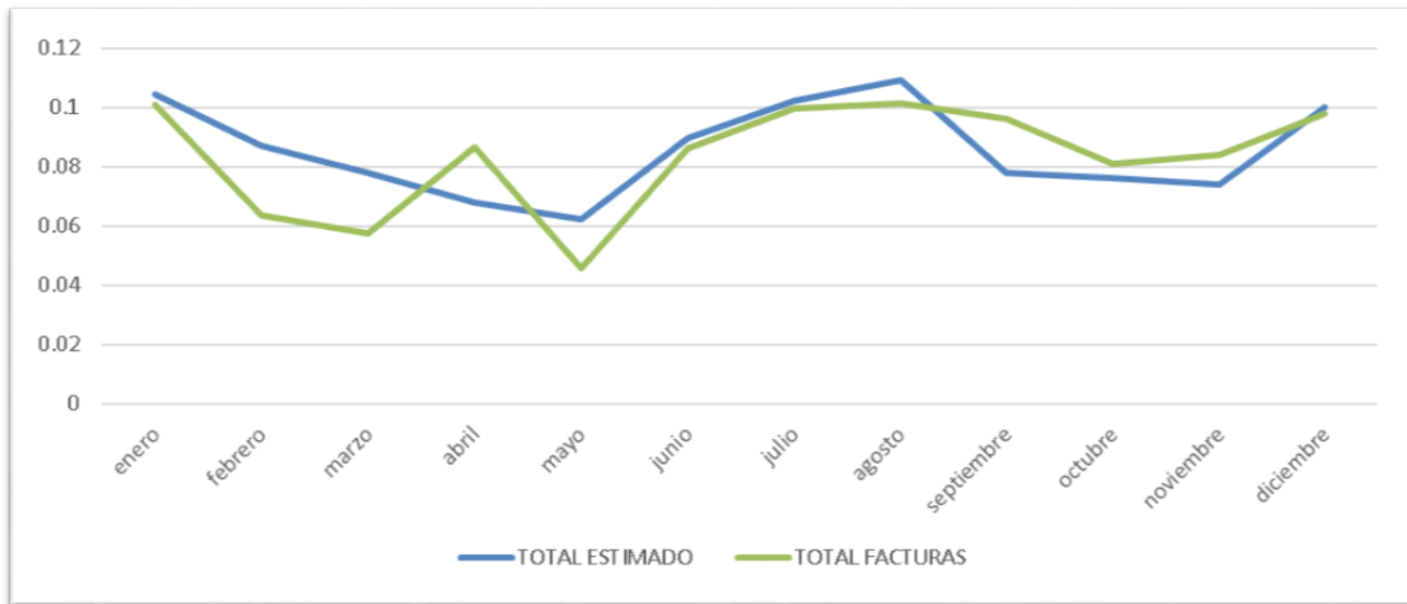
Datos de facturación que tomo:

- Energía consumida en hora pico, resto y valle
- Potencia contratada y adquirida
- Costo promedio \$/kWh

NOTA: Graficar el histórico, analizarlo y luego hacer un seguimiento periódico.

Energía eléctrica (kWh/mes) = Energía Pico (kWh/mes) + Energía Resto (kWh/mes) + Energía Valle (kWh/mes)

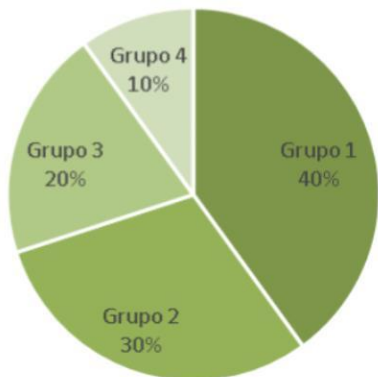
## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN



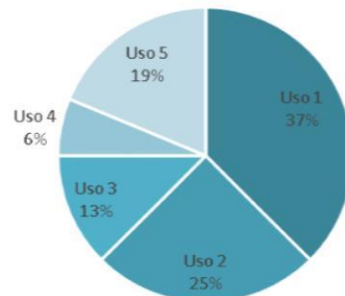
- Esto se repite para energía térmica en kWh.
- Cuando la diferencia entre lo facturado y lo estimado es mayor al 30%, debe revisarse la energía estimada.
- Se debe ser objetivo en la observación del gráfico, puede que haya sobre estimaciones o subestimaciones de horas o de los factores de carga.
- Esta tendencia nos da una idea de cuanto conocemos el desempeño energético del edificio.

## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

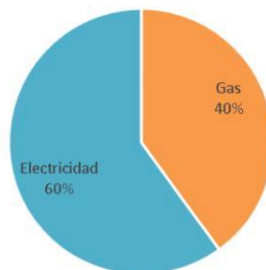
Demanda de potencia - Año X



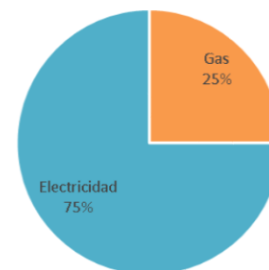
Distribución usos de la energía eléctrica - Año X

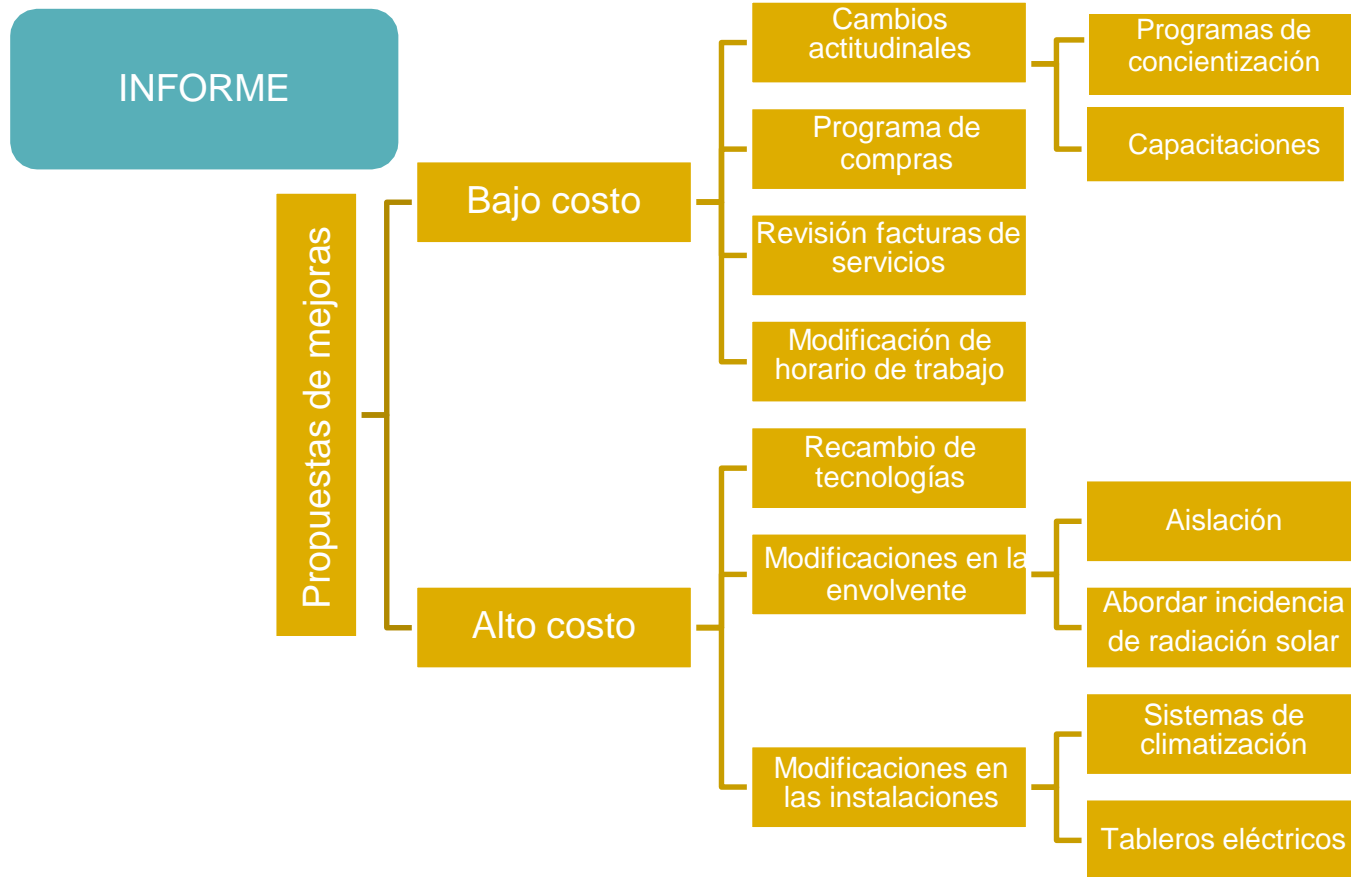


Distribución consumo de energía - Año X



Distribución gasto en energía - Año X





# ISO 50001:2018



Todo lo que se **mide**, se puede controlar  
Lo que se **controla**, se puede gestionar  
Lo que se **gestiona SIEMPRE** se puede **mejorar**.



Financiado por  
la Unión Europea



RED ARGENTINA DE  
MUNICIPIOS FRENTE AL  
CAMBIO CLIMÁTICO



# ISO 50001:2018

CLASULAS  
SELECCIONADAS  
DE LA NORMA

---

Definir una o más líneas bases

---

Identificar los indicadores de desempeño energético

---

Identificar los usos significativos de la energía

---

Definir el contexto y liderazgo

---

Aprobación de la dirección máxima

---

Capacitación a quienes lideran los usos significativos de la energía

---

Gestión en la adquisición de equipos y servicios

---



# ¡MUCHAS GRACIAS!

*“La eficiencia energética, “el primer combustible”, está en el centro de las transiciones de energía limpia y es el único recurso energético que todos los países poseen en abundancia. Las políticas sólidas de eficiencia energética son vitales para lograr los objetivos de la política energética y los llamados “beneficios múltiples” de la eficiencia energética (IEA, 2014a), como reducir las facturas de energía, abordar el cambio climático y la contaminación del aire, mejorar la seguridad energética y aumentar el acceso a la energía.”*

Informe de estadística, IEA, Junio 2020



Financiado por  
la Unión Europea



RED ARGENTINA DE  
MUNICIPIOS FRENTE AL  
CAMBIO CLIMÁTICO



**ING. NAIR BAMBA TELECHEA**

E-Mail: [nbtelechea@cnea.gov.ar](mailto:nbtelechea@cnea.gov.ar)



**INSTITUTO DE ENERGIA Y DESARROLLO SUSTENTABLE**  
Comisión Nacional de Energía Atómica

Página web

<https://www.argentina.gov.ar/cnea/investigacion-y-desarrollo/ieds>