

Facultad de Arquitectura,
Diseño y Urbanismo
UDELAR



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY

INFORME AUDITORÍA ENERGÉTICA

Programa: vivienda unifamiliar

Montevideo, Uruguay.



Valentina Lemos | Magaluna Rosso Gervasini.

Universidad de la República | FADU
Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo | Arquitectura
Noviembre, 2021.

ÍNDICE:

1. Resumen ejecutivo	5
2. Introducción	6
3. Caso de estudio.....	7
3.1 Relevamiento.....	8
3.2 Descripción de los niveles	11
3.3 Entorno.....	11
4. Análisis del uso eléctrico del edificio.....	12
4.1 Evolución del consumo eléctrico.....	12
5. Relevamiento eléctrico del edificio.....	14
5.1 Balance energético.....	15
6. Análisis de las propuestas de ahorro.....	16
6.1 Instalación de paneles solares.....	16
6.2 Recomendaciones generales.....	21
7. Conclusiones.....	23
8. Bibliografía.....	24
ANEXO 1: Datos catastro.....	26
ANEXO 2: Norma Unit ISO 50.002.....	28
ANEXO 3: Planos.....	29
ANEXO 4: Pliego tarifario	30
ANEXO 5: Tabla relevamiento energético.....	31

ÍNDICE DE TABLAS:

Tabla 1.1 Datos generales	5
Tabla 2.1 Datos generales	6
Tabla 3.1 Áreas generales	7
Tabla 4.1 Tarifa residencial simple	12
Tabla 4.2 Evolución del consumo en período de tiempo	12
Tabla 4.3 Evolución del consumo en precio eléctrico.....	13
Tabla 5.1 Relevamiento eléctrico de la vivienda por uso en kwh/año	14
Tabla 5.2 Relevamiento eléctrico de la vivienda por uso en porcentaje	14
Tabla 5.3 Balance Energético Eléctrico de la vivienda	15
Tabla 5.4 Diagrama de Pareto	15
Tabla 6.1 Relevamiento energético según consumo horas por día al año	17
Tabla 7.1 Propuesta de ahorro.....	23
Tabla 7.2 Relevamiento energético según consumo horas por día al año.....	31
Tabla 7.3 Relevamiento energético en porcentajes.....	31

ÍNDICE DE FIGURAS:

Figura 2.1.....	6
Figura 3.1.....	7
Figura 3.2.....	8
Figura 3.3.....	9
Figura 3.4.....	9
Figura 4.1	11
Figura 6.1	17
Figura 6.2.....	18
Figura 6.3.....	20
Figura 6.4.....	20

1. RESUMEN EJECUTIVO:

Este trabajo se desarrollará mediante la realización de una Auditoría Energética en una vivienda unifamiliar, ubicada en Montevideo - Uruguay, dentro del municipio C del departamento, en el barrio “La Figurita”. En la cual se estudiará el desempeño energético de la unidad, logrando evaluar los diferentes requerimientos y necesidades de los diferentes usuarios, para así contemplar una mejor eficiencia y uso de los recursos energéticos empleados.

Se realiza un análisis del comportamiento del “edificio” mediante:

- Análisis del uso de la Energía Eléctrica.

La siguiente tabla resume la medida de ahorro propuesta, en función de la inversión inicial realizada [U\$], el ahorro anual obtenido [U\$/año], tiempo de recuperación de la inversión [años] y el porcentaje de los costos energéticos anuales totales [%].

MEJORAS PROPUESTAS	INVERSION (U\$)	Ahorro Eléctrico [KWh/año]	Ahorro [U\$/año]	Ahorro [% anual]	Pay-Back [meses/año]	CO2 evitado [Kg. CO2]
Instalación paneles solares	264000	3954	42371	99	6 años	1522

Tabla 1.1 | Propuesta de Ahorro

2. INTRODUCCIÓN:

Se realizará dicha auditoría mediante el estudio del consumo de energía de la vivienda, dentro del ámbito académico de la Universidad de la República, en la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, en el curso de Auditorías Energéticas.

Cuyo objetivo es evaluar el desempeño de las instalaciones existentes, a partir del relevamiento de la unidad.

Los datos de estudio, obtenidos de las facturas emitidas por el ente público UTE datan dentro de un año lectivo desde setiembre del 2020, a setiembre del 2021.

DATOS GENERALES

Programa:	vivienda unifamiliar
Ubicación:	barrio “La Figurita”, municipio C
Descripción:	desarrollada en dos plantas, con tres habitaciones

Tabla 2.1 | Datos generales

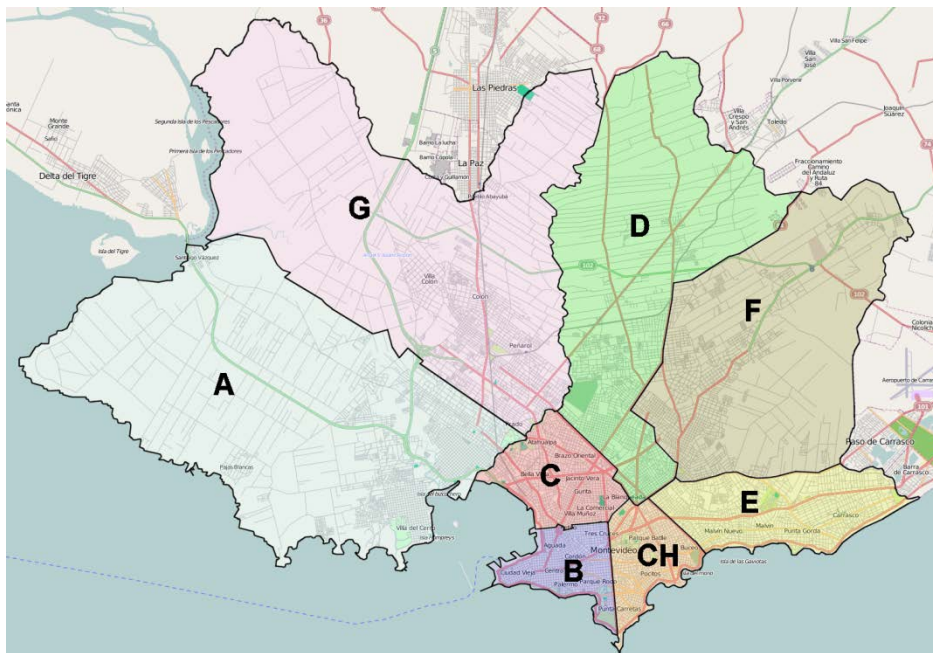


Figura 2.1 | Municipios

3. CASO DE ESTUDIO

Se desarrollará el siguiente trabajo en una vivienda unifamiliar ubicada en la cuida de Montevideo, Uruguay, dentro del municipio C. Próximo a la Avenida Bulevar General Artigas y San Martín, su acceso principal se encuentra sobre la Calle Antonio Machado, peatonal y vehicular. La mayor cantidad de horas dentro de la misma, se centra en las horas tempranas de la mañana y en la tarde – noche, aunque dada la pandemia muchas actividades como trabajo y estudio comenzaron a tomar lugar dentro de la vivienda.

La vivienda está ubicada en un padrón de 368 m² de terreno, con orientación norte.

ÁREA EDIFICADA: Vivienda: 94 m²
Garaje: 16 m²
Depósito: 17 m²
Parrillero: 7,40 m²

DATOS GENERALES

Área edificada total:	166 m ²
Patio al fondo:	186 m ²
Patio interno:	16 m ²

Tabla 3.1 | Áreas generales

Se adjunta plano de mensura y detalle por padrón de Geocatastro en anexos.



Figura 3.1 | Ubicación

3.1 RELEVAMIENTO

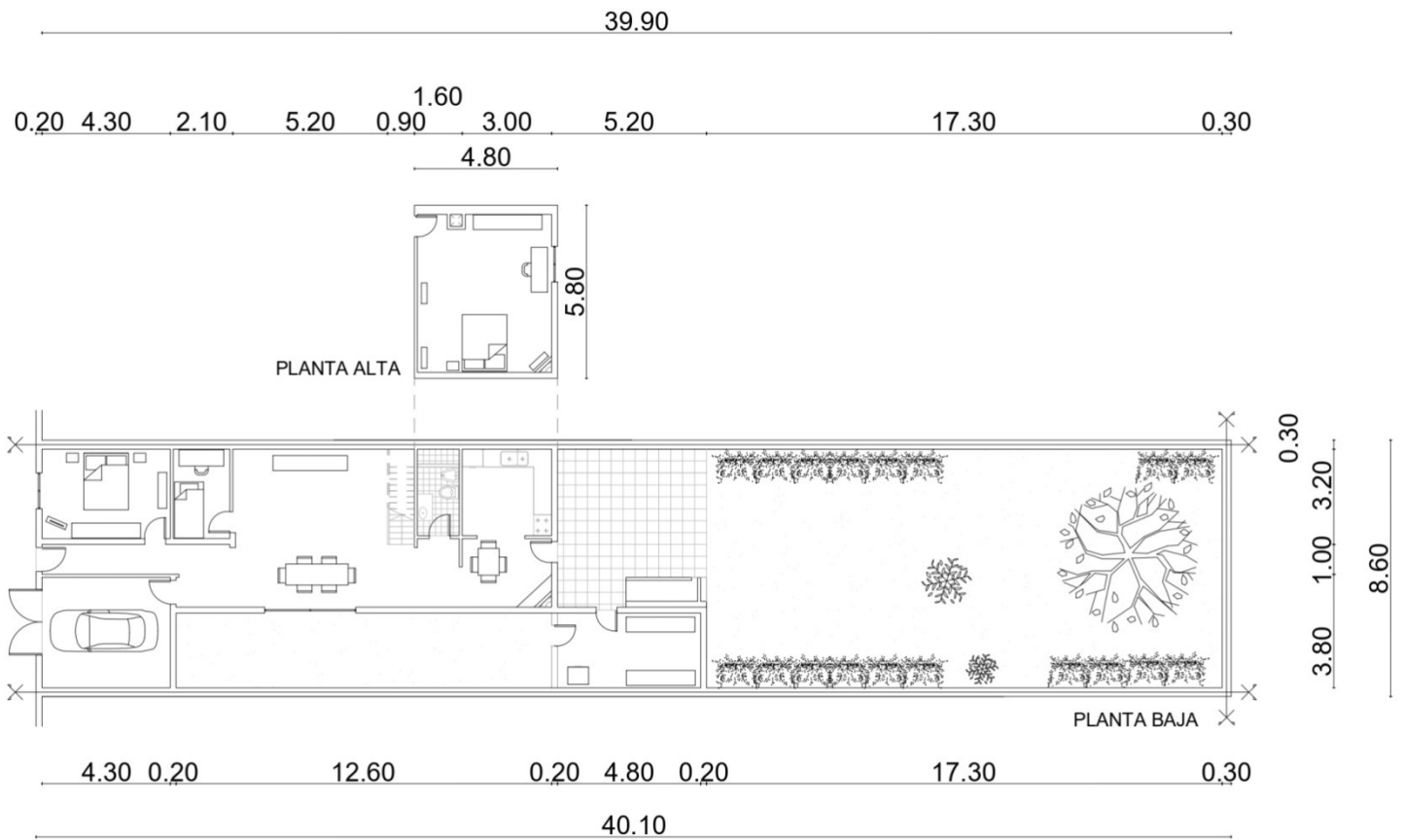


Figura 3.2 | Planta baja



Figura 3.3 | Corte AA

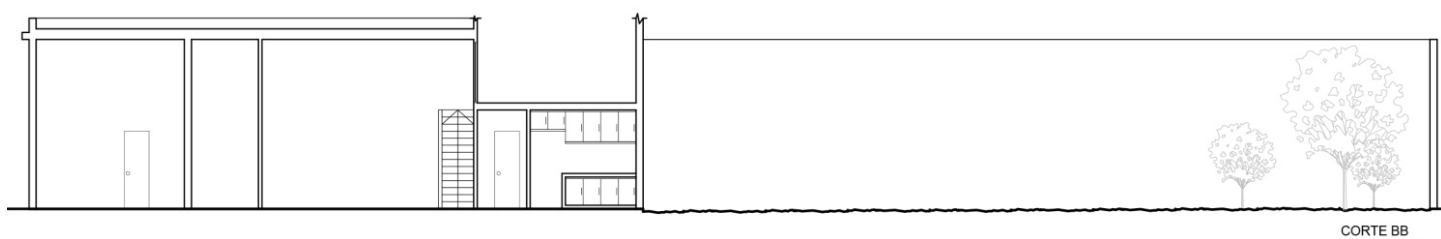


Figura 3.4 Corte BB

3.2 GENERALIDADES

La vivienda en su mayoría se desarrolla en planta baja, cuenta con dos dormitorios, sala de estudio/trabajo, living, baño, cocina y comedor, garaje y dos patios exteriores, excepto por uno de los dormitorios que se encuentra arriba de la cocina.

La distribución es palier de acceso, pasillo y dormitorio al frente. Luego mediante una puerta se accede al garaje internamente. A continuación se desarrolla el living con puerta-ventana hacia el primer patio exterior que brinda buena iluminación y ventilación a este espacio que tiene 5 metros de altura. Siguiendo en planta baja se desarrolla el baño y a continuación el comedor y cocina, con acceso al patio del fondo.

El patio exterior cuenta con un parrillero y galpón sobre un lateral. La vegetación existente es un limonero ubicado hacia el fondo del padrón, lo que no causa sombra sobre el edificio.

En cuanto al confort higrotérmico* de la vivienda evaluamos:

Confort térmico

En el interior de la vivienda, se pueden observar dos tipos de comportamiento térmico, que responden a los materiales con los que están construidos los cerramientos, la disposición de los mismos y la espacialidad interior, teniendo en planta alta una habitación por lo que el espacio del living tiene una altura mayor, de 5 metros.

En la fachada sur el cerramiento superior (cubierta), está conformado por una losa de hormigón armado, con una capa de barrera de vapor, luego aislante térmico y la barrera húmedica conformada por la membrana asfáltica. Por ser fachada con orientación sur, esta habitación ubicada al frente, no tiene ingreso solar directo, por lo que afecta a la temperatura en invierno en contra y en verano afecta a favor.

Por otra parte, la cubierta de los siguientes ambientes, está conformada por placa de isopanel de 15 cm, la cual ya tiene incluido aislante térmico.

Las aberturas en su mayoría son de aluminio serie 25 anodizado blanco, con rodamientos y felpillas de buena calidad, lo que suma al buen aislamiento térmico. Tanto en la habitación del frente como la ubicada en el fondo de la edificación, las aberturas se encuentran protegidas con cortinas de enrollar.

La habitación central que cumple la función de living-comedor es la más alta, con una doble altura, por lo que dicha zona es la más comprometida en carácter de temperatura.

En cuanto a calefacción, se encuentra una estufa a leña en el sector del comedor en la cocina, lo que logra calefaccionar muy bien esa zona. En el sector del living-comedor, calefaccionado mediante radiador de aceite y en uno de los dormitorios se cuenta con aire acondicionado tipo split.

Iluminación Natural

El rango de iluminación natural de la vivienda, en general, es adecuado para las actividades que se realizan en la misma.

En la fachada norte y, por lo tanto, en la cocina y el dormitorio en planta alta, ingresa luz natural directa lo que genera niveles adecuados de iluminación para actividades como cocinar, estar, comer, dormir etc., pese a esto en momentos específicos del día y del año, en especial, en la mañana y durante el invierno, donde los rayos solares inciden directo sobre los cerramientos

vidriados, se pueden dar deslumbramientos por la incidencia de la luz solar en superficies reflejantes, esto se controla mediante cortina de tela.

Por otro lado, en la zona de dormitorio al frente que se ubica sobre la fachada sur, los rayos solares no inciden de forma directa, hay luz difusa durante todo el año.

Las ventanas cuentan con protecciones, que son cortinas de enrollar, lo que permite oscurecer el interior para propiciar la función de descanso de las habitaciones.

Ventilación Natural

La vivienda en general, presenta una ventilación muy buena ya que todas las habitaciones cuentan con contacto al exterior que a su vez está libre de obstrucciones.

Cerramientos

En cuanto a los parámetros aceptables para la transmitancia térmica de los cerramientos que están expuestos al exterior, los valores recomendados no deben ser superiores a 0,85 [W/m²K]. Con respecto a este parámetro, los cerramientos más comprometidos, son los verticales junto con el cerramiento superior de la zona al norte de la vivienda.

3.3 ENTORNO

Se caracteriza por ser un barrio residencial, la vivienda ubicada entre medianeras y cuyas construcciones medianeras no superan las dos plantas de altura, al igual que las viviendas de alrededor.

*Confort higrotérmico: El confort higrotérmico, tal como lo define el Ministerio de Obras Públicas (MOP), consiste en la ausencia de malestar térmico. En el caso particular del diseño o arquitectura bioclimática, este se considera como un parámetro de control de las condiciones de habitabilidad de los espacios interiores.

El confort higrotérmico es la sensación de comodidad que sienten las personas dentro de un ambiente, incluyendo factores como la humedad y la temperatura.

4. ANÁLISIS DEL USO ELÉCTRICO DEL EDIFICIO

4.1 Tarifas del suministro eléctrico de UTE

La tarifa contratada corresponde, según el pliego tarifario de UTE vigente desde el 7/01/2021 (Anexo 1), a un "Residencial Simple" (tarifa aplicada)

DATOS TARIFA UTE

Nivel de tensión (KV):	6.600 KW
Precio de la energía (\$U/KWh):	1er Escalón 100,000 kWh x \$5,986 2do Escalón 307,000 kWh x \$7,504
Tipo de zona eléctrica:	Urbana densidad alta
Cargo fijo mensual (\$U):	230

Tabla 4.1 | Tarifa residencial simple

El consumo anual en el período de los últimos 12 meses es de una total de 3.955 KWh/año, a un costo de \$42.371, dando un promedio de 329 KWh por un costo de \$ 3.530.

4.1 EVOLUCIÓN DEL CONSUMO ELÉCTRICO

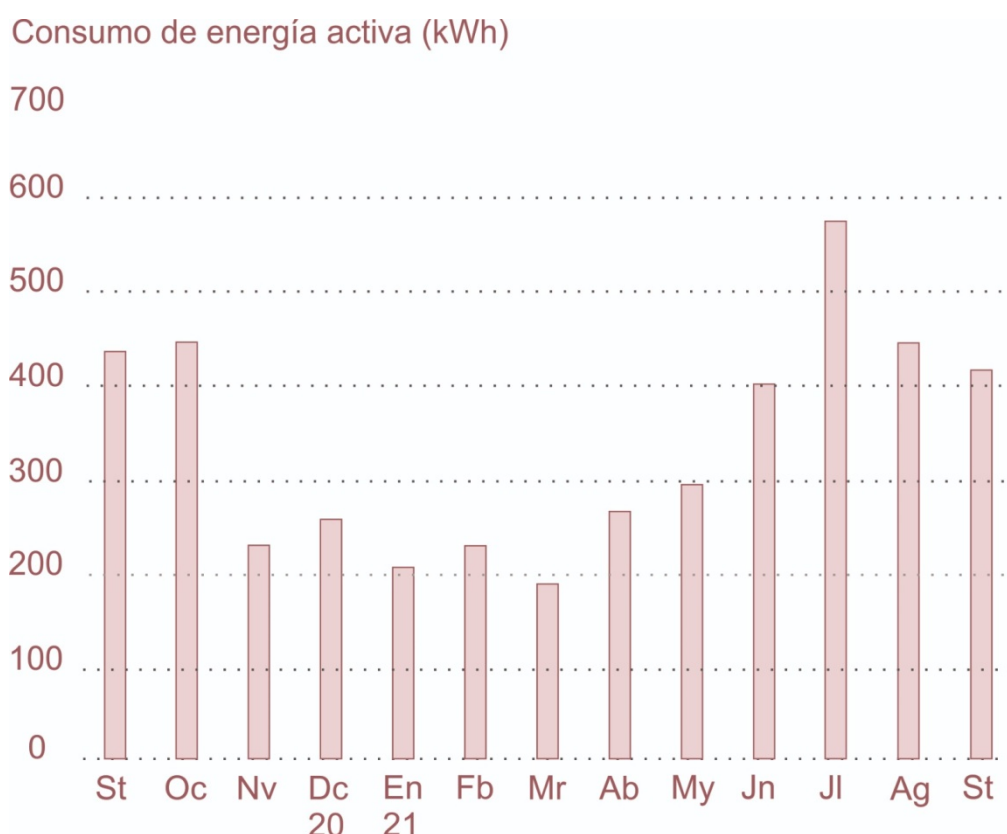


Tabla 4.2 | Evolución del consumo en el período estudiado setiembre 2020 – octubre 2021

Variación en U\$ de Cargos del mes

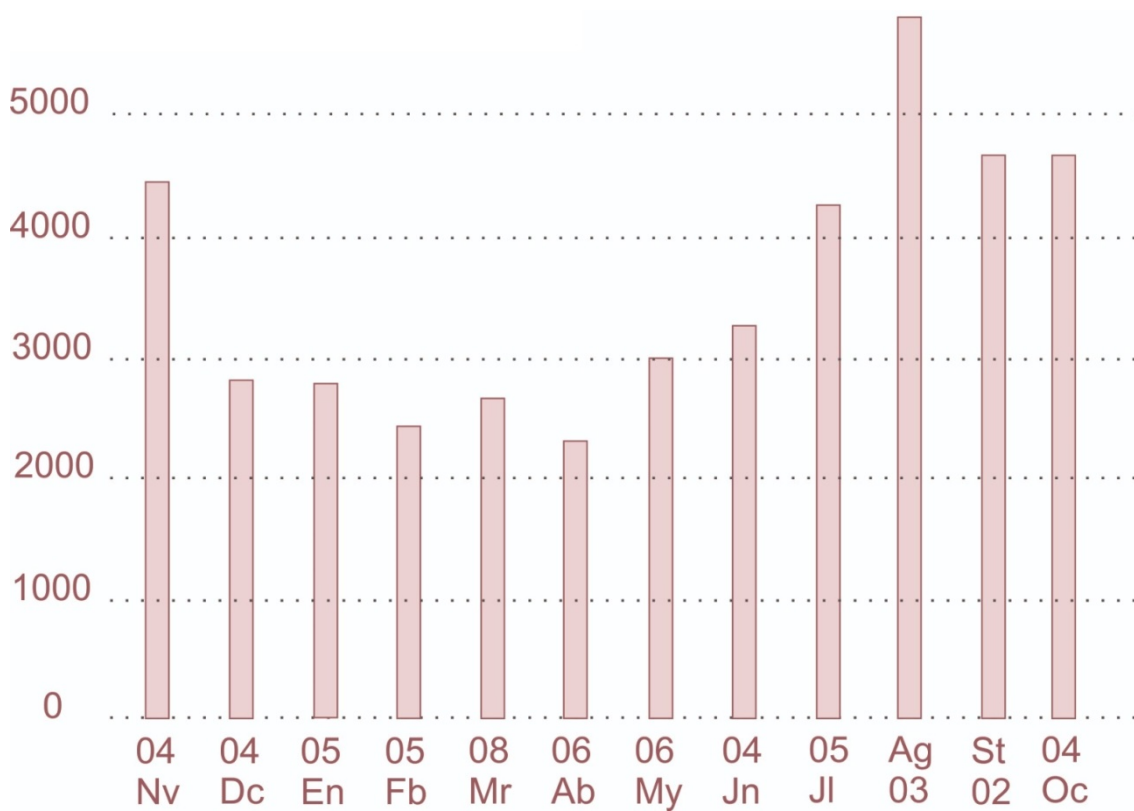


Tabla 4.3 | Evolución del en el precio del período estudiado setiembre 2020 – octubre 2021

5. RELEVAMIENTO ELÉCTRICO DEL EDIFICIO

Se realizó el Relevamiento Energético de la vivienda, en función del consumo de cada uno de los equipos y las horas de uso de los mismos (dichas horas de uso, fueron indicadas por los usuarios de los equipos auditados).

En el Anexo 3, se presentan el plano con relevamiento eléctrico.

Principales Usos de la Energía

Iluminación: interna y externa de la vivienda.

Aire Acondicionado (Splits): equipo individual.

Calefón: hace referencia a las estufas eléctricas utilizadas durante los meses de invierno, puesto que la Caldera de gas natural nunca se utilizó por no contar con dicho combustible en la ciudad de Salto

Ofimática: comprende las computadoras portátiles, impresora, pantalla de TV.

Electrodomésticos: Lavarropas, microondas.

Motores: Heladera.

A continuación se presentará la tabla resumen por uso de energía.

Kw h/año	Iluminación	Aire Acond. (splits)	Motores	Electrodomésticos	Ofimática
PB	1.095		933	148	272,38
PA	548	691			207

Tabla 5.1 | Relevamiento eléctrico de la vivienda por nivel y uso en kwh/año

Kw h/año	Iluminación	Aire Acond. (splits)	Motores	Electrodomésticos	Ofimática
PB	28		24	4	7
PA	14	18			5

Tabla 5.2 | Relevamiento eléctrico de la vivienda por uso en porcentaje

5.1 BALANCE ENERGETICO

Las tablas anteriores se pueden resumir en el siguiente gráfico, en donde se puede apreciar que el consumo el 80% de la energía se corresponde con la iluminación. Se comprueba mediante el Diagrama de Pareto.

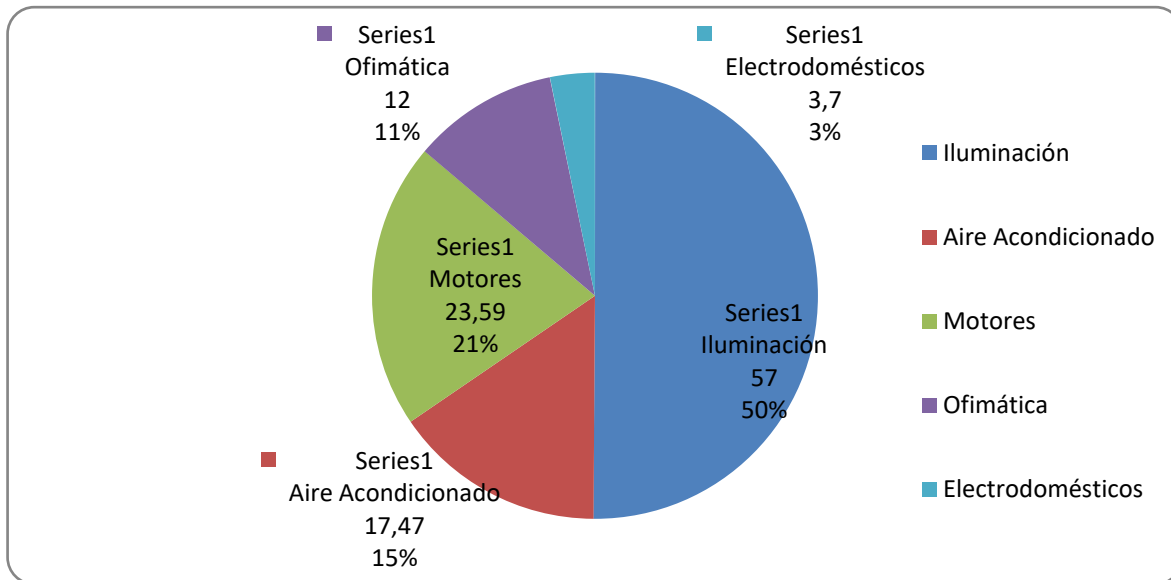


Tabla 5.3 Balance Energético Eléctrico del Edificio

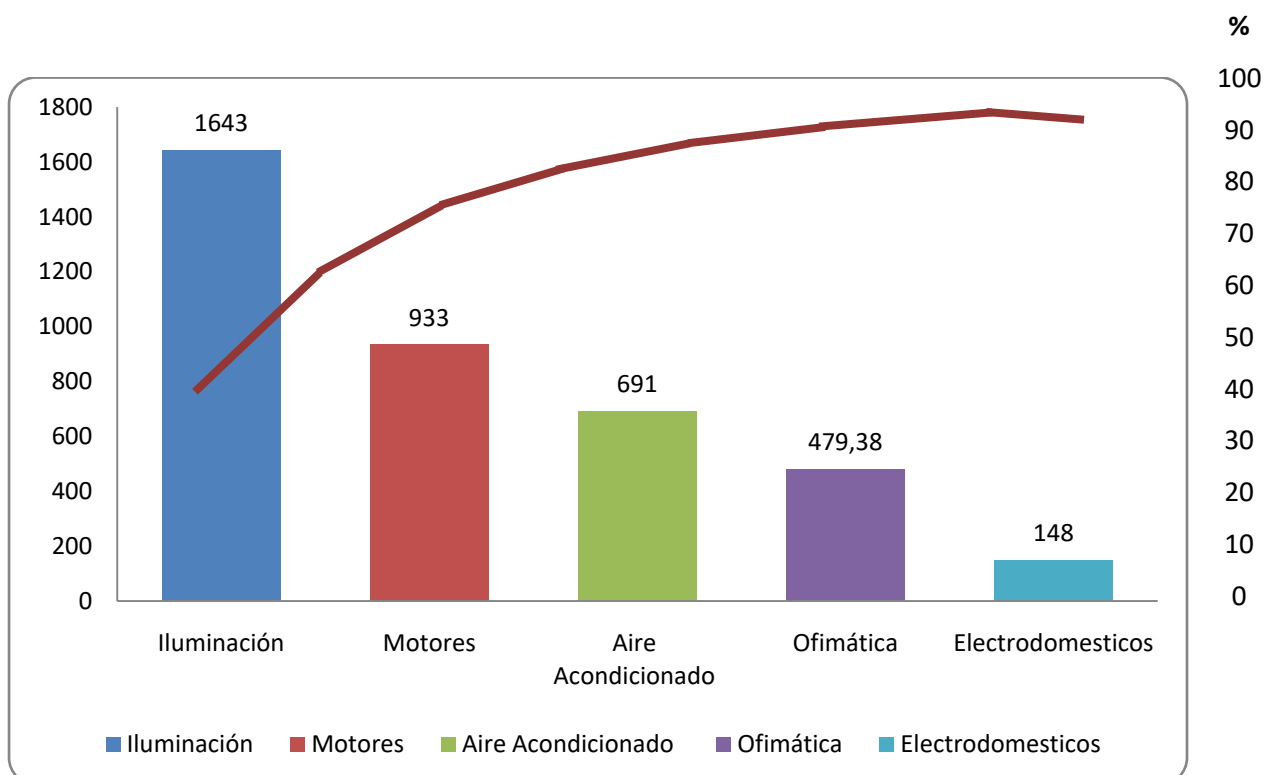


Figura 5.4 | Diagrama de Pareto

6. ANÁLISIS DE LAS PROPUESTAS DE AHORRO ENERGÉTICO

Debido a que quedó comprobado que el 86% de la energía consumida en el Edificio se debe a la iluminación, motores y Aire Acondicionado, nuestra propuesta de ahorro estará dirigida a abastecer el edificio mediante un sistema de autoabastecimiento de energía eléctrica sustentable, lo cual queda resumido en las siguientes dos Propuestas de Ahorro Energético:

6.1 Instalación de paneles solares fotovoltaicos, MICROGENERACION ELECTRICA

Breve información:

Desde julio de 2010 (Decreto 173-2010), el estado uruguayo permite a ciertos tipos de usuarios conectados a la red eléctrica instalar fuentes de generación de electricidad y vender sus excedentes a UTE. Las fuentes de energía renovable habilitadas son solar (fotovoltaica), eólica, hidráulica y biomasa. En el caso que se está estudiando, se optaría por la energía solar fotovoltaica.

PUNTOS MÁS RELEVANTES DEL DECRETO DE MICROGENERACIÓN

ARTÍCULO 1

Se autoriza a los suscriptores conectados a la red de distribución de baja tensión a instalar generación de origen renovable eólico, solar, biomasa o mini hidráulica.

La corriente máxima de régimen generada en baja tensión por los equipos instalados no deberá superar los 16 amperios, con excepción de los suministros monofásicos en redes con la configuración de retorno por tierra, en los que la corriente máxima de régimen será 25 amperios.

Asimismo, la potencia pico del equipamiento de generación instalado deberá ser menor o igual a la potencia contratada por el suscriptor.

Los suscriptores interesados en superar los máximos establecidos precedentemente, deberán recabar en forma previa la conformidad expresa de [...] UTE. En tales casos, serán de cargo de los interesados los costos que insuman las modificaciones a introducir a la red de distribución de baja tensión.

ARTÍCULO 2

El suscriptor [...] (en adelante micro generador) podrá intercambiar energía en forma bidireccional con la red de distribución.

Encomiéndese a [...] UTE la compra de toda la energía que aquél entregare a la red [...] por un período de 10 años...

ARTÍCULO 4

La energía entregada a la red de baja tensión por el micro generador se remunerará al mismo precio [...] de acuerdo a la tarifa contratada por aquél como suscriptor...

ARTÍCULO 6

El micro generador no pagará cargos por el uso de las redes eléctricas.

ARTÍCULO 7

Todo el equipamiento comprendido en las instalaciones interiores que sea necesario para la conexión [...] será a cargo de cada micro generador.

ARTÍCULO 8

Los costos vinculados a la instalación del medidor adecuado a esta modalidad de intercambio de energía, darán lugar al cobro de una tasa de conexión.



Figura 6.1 | Ejemplo de instalación de paneles solares fotovoltaicos en azotea de edificio.

6.1.1 Propuesta:

Según presupuesto de la empresa SES (sustainable energy sources) se recomienda la instalación de entre 9 paneles, colocados en la azotea de la vivienda que cuenta con unos 75 m² en isopanel. La potencia instalada sería de 3 kW lo que permitiría que fueran autosuficientes, y el costo estimado llave en mano sería de unos USD 6.000 impuestos incluidos.

	Total anual en U\$
Inversión en compra de paneles solares (incluye instalación)	264.000
Ahorro Total en Factura de UTE	42.372
% de Ahorro respecto Facturación Anual	--
Pay - Back	6 años

Tabla 6.1 | Análisis del Ahorro por instalación de paneles solares fotovoltaicos

6.1.2 BENEFICIOS de la instalación de PANELES SOLARES:

- Inyectar energía solar para autoconsumo.
- Respaldo eléctrico antes fallos de red.
- Vender los excedentes eléctricos a la red eléctrica.
- Descontar impuestos.
- Generar electricidad limpia y fiable por 25 años.

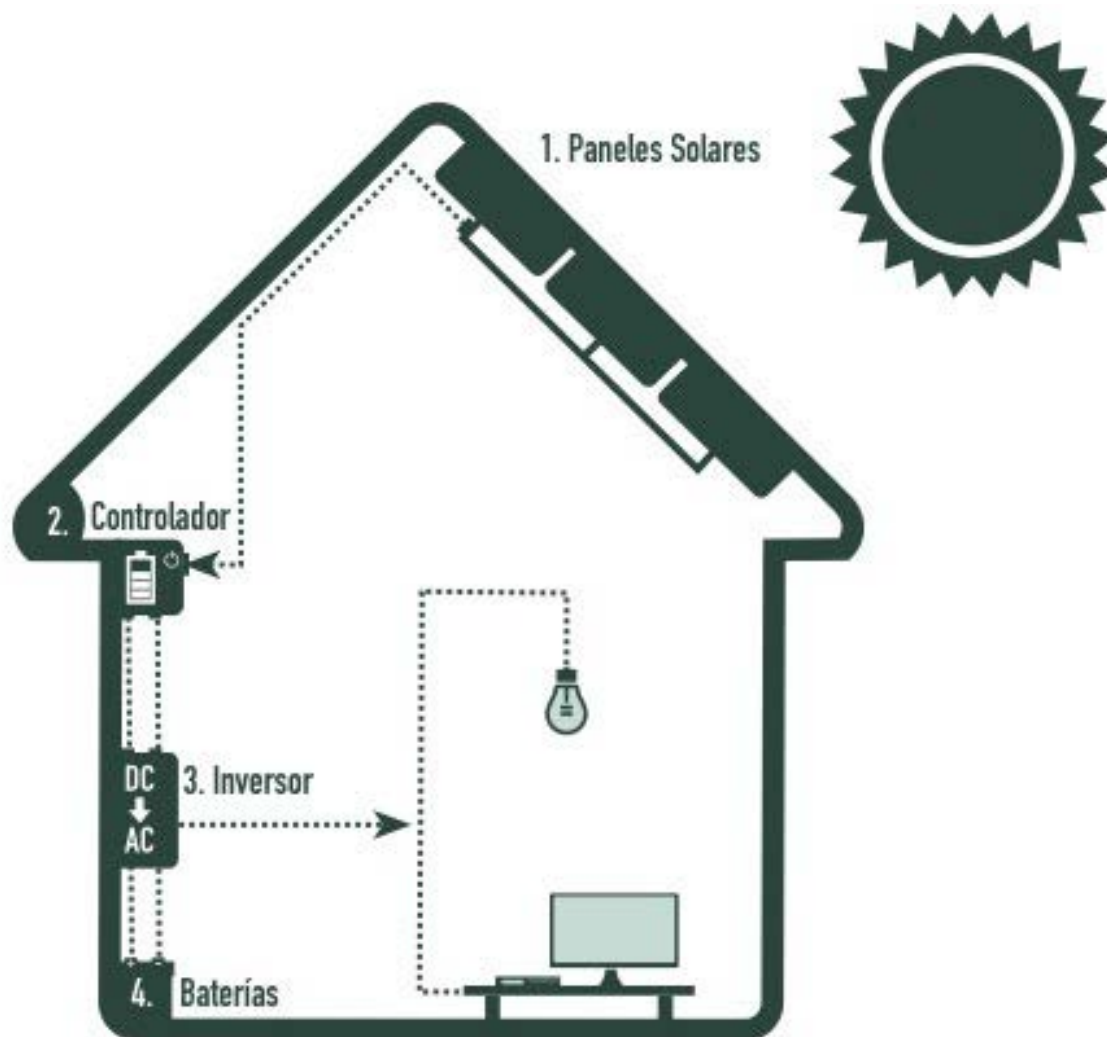


Figura 6.2 | Esquema de funcionamiento del panel solar.

6.1.3 Pasos para la instalación de PANELES SOLARES

- **Paso 1: DISEÑAR UNA ESTRUCTURA DE SOPORTE**

Es el paso principal, hay que sujetarlos de manera adecuada para evitar accidentes y para que la cubierta no sufra daños o provoque goteras en el interior.

- **Paso 2: INSTALAR LOS PANELES**

Una vez preparado el soporte, el paso siguiente consiste en instalar los paneles.

La inclinación debe ser de 30 grados para aprovechar la energía de manera óptima durante todo el año.

Se recomienda también disponer de entre seis y diez metros cuadrados de cubierta para instalar un mínimo de cuatro paneles para una vivienda unifamiliar.

- **Paso 3: CONEXIÓN CON EL INVERSOR**

La función de este último es la de convertir la electricidad que se recibe en forma de corriente continua a alterna, que es la que consumimos normalmente. Este inversor debe estar resguardado de los rayos del sol. Si no se puede colocar en interior, lo ideal es que esté en un lugar cubierto.

- **Paso 4: del inversor al cuadro eléctrico**

Por último, hay que llevar la corriente desde el inversor al cuadro eléctrico que estará dentro de la vivienda en este caso de estudio.



Figura 6.3 | Ejemplo de puesta en obra de paneles



Figura 6.4 | Ejemplo de paneles solares aislados

6.2 RECOMENDACIONES GENERALES

Tomando en cuenta desde una dimensión macro a una escala micro dentro de la vivienda, optamos por elegir ciertos mantenimientos y/o consideraciones a tener en cuenta para una mejor técnica de ahorro energético y concientización del habitar, que acompañan la propuesta.

6.2.1 Mantenimiento de marcos de ventanas de aluminio

Se recomienda inspeccionar regularmente el marco de ventanas y aberturas en general, repetir la acción si hay grietas que puedan exponer el aluminio a la humedad, que causan corrosión del aluminio. Lubricar y limpiar los componentes para evitar un cierre defectuoso. De no ser así el mal mantenimiento las ventanas pudieran causar infiltración de agua y aire por lo tanto una demanda mayor de energía.

Los beneficios en este caso son los siguientes:

- Reduce la infiltración de aire.
- Se ahorra energía de calefacción y refrigeración.
- Extiende la vida útil de la ventana y abertura en general.

Costo económico: Cuenta con una baja inversión dependiendo con la asiduidad del intervalo de tiempo en el que se realice el mantenimiento adecuado.

6.2.2 Apague la iluminación en habitaciones o zonas no utilizadas

En este caso que no contamos con detectores de presencia o de movimiento, la luz debe apagarse cuando no se utiliza una habitación.

El beneficio de esta medida es gratuito e implica ahorros relevantes.

6.2.3 Limpieza y mantenimiento de lámparas y luminarias regularmente

La medida consiste en limpiar lámparas y luminarias cada año con un paño y cepillo antiestático de cerdas suaves, así como reemplazar la lámpara de la bombilla en el final de su vida útil o lentes si aparecen amarillos de lámparas y luminarias regularmente.

El beneficio que esta medida aporta es principalmente el ahorro de energía en electricidad, puede representar hasta el 50% del consumo eléctrico en iluminación y mantiene la capacidad de iluminación sin alteraciones. De este modo se evitan pérdidas de luz debido a la ineficiencia de lámparas y luminarias.

En el caso de luminarias LED, se debe considerar el riesgo de daños a los LED.

Para la limpieza general se recomienda retirar los difusores / cubiertas y reflectores, así como las lámparas.

El costo económico total depende de la cantidad de luminarias y lámparas que deban limpiarse. Reduce costos asociados a la energía de iluminación.

6.2.4 Ajustar la temperatura del equipo de AA adecuadamente

Para este caso se recomienda que para cada grado por debajo de 24° implique un consumo excesivo de alrededor del 6-8%.

El beneficio aproximadamente es de 6-20% de ahorro de energía.

6.2.5 Desenchufe los cargadores de batería cuando su uso no sea necesario

Se debe tener en cuenta que para un ahorro de energía de hasta el 5 %, se propone no dejar enchufados los celulares, computadoras laptop, y otros dispositivos generalmente se dejan conectadas a su batería, aunque ya estén completamente cargados.

Se puede lograr un ahorro de energía de hasta el 5%. Se preservará la vida útil de la batería.

El sobre el uso que se hace de los cargadores afecta la capacidad de ahorro según también la cantidad que sean.

El costo económico es cero.

6.2.6 Colocación de sensores fotocélula

Este tipo de sensores se encarga de detectar la luz solar, para encender la luz en ausencia de luz natural, y apagarse al detectar la misma.

Los beneficios que aporta son ahorros de energía eléctrica y seguridad, al encenderse cuando la luz natural cesa.

El valor aproximado por unidad es de 860 [\$.U].

7. CONCLUSIONES

La siguiente Tabla resume la mejora propuesta como resultado de la presente Auditoría Energética que constó en instalar paneles fotovoltaicos.

Otra de las medidas de ahorro podría ser la instalación de colectores solares.

MEJORAS PROPUESTAS	INVERSION (U\$)	Ahorro Eléctrico [KWh/año]	Ahorro [\$U/año]	Ahorro [% anual]	Pay-Back [meses/año]	CO2 evitado [Kg. CO2]	Status
Instalación paneles solares	264000	3954,38	42371	99	6 años	1522	rentable

Tabla 7.1 | Propuesta de Ahorro

8. BIBLIOGRAFIA

APUNTES Y APORTES DE CLASE

2019 SES Latam SRL, Uruguay

<https://www.seslatam.com/>

<https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/que-son-los-paneles-solares-como-funcionan-y-cual-es-su-futuro/>

<https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/como-instalar-paneles-solares-y-aprovechar-la-energia-del-sol/>

<https://tiendasolar.uy/energia-aislada>

<http://www.energiasolar.gub.uy/index.php/institucional/energia-solar-fotovoltaica>

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos por su colaboración en la realización de este trabajo a:

- *Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo por el espacio de aprendizaje*
- *A la docente por la propuesta y transmisión de conocimiento.*
- *A la propietaria de la vivienda.*

ANEXO 1- DATOS CATASTRO



DIRECCION NACIONAL DE CATASTRO

REPUBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY

Fecha: 25/09/21

Hora: 09:45:53

Página: 1

MONTEVIDEO

Padron: 83005		Regimen : COMUN										
Carpeta Catastral 2696		<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Area del Terreno</td> </tr> <tr> <td>Hect</td> <td>Mtrs</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>368</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Tot.Area Edif</td> </tr> <tr> <td colspan="2">166</td> </tr> </table>	Area del Terreno		Hect	Mtrs	0	368	Tot.Area Edif		166	
Area del Terreno												
Hect	Mtrs											
0	368											
Tot.Area Edif												
166												

Declaraciones Juradas Procesadas	
Fecha	Datos del Técnico

12/08/09

Nombre de calle	Puerta	Bis	Dimensión
			Frente
ANTONIO MACHADO			8,60

Nro de Registro	Fecha	Fracción	Manzana	Ing.Agrimensor
64909	03/12/70			

Nivel	Destino	U.O	Hab	Serv	Area Edific	Categ	Estado	Tipo Obra	Año Const	Año Rema	Cubierta
0,0	1 VIVIENDA	0	4	2	94	3,0	2,5	0	1949	0	0
0,0	39 GARAGE	0	0	0	16	3,5	3,0	0	1949	0	0
0,0	41 DEPOSITO	0	0	0	17	4,0	3,5	0	1949	0	1
0,0	33 PARRILLERO	0	0	0	28	3,0	3,0	0	1997	0	1
0,5	32 BOHARDILLA, ALTILLO	0	1	0	11	3,0	3,0	0	1949	0	0

Categorías -> 1.0-Muy Buena 2.0- Buena 3.0-Mediana 4.0-Económica 5.0-Muy Económica

Estados de Conservación -> 1.0-Excelente 2.0-Bueno 3.0-Regular 4.0-Malo 5.0-Muy Malo

Tipos de Obra -> (0)-Original (11a17)-Reforma (21-28)-Paralizada más de 1 año (31-38)-Habitada sin terminar 40-a Construir 50-a Demoler

Cubierta -> 0-Losa o Bovedilla 1-Liviana s/cielorraso 2-Liviana c/cielorraso 3-Quincho s/cielorraso 4-Quincho c/cielorraso

ANEXO 2 - Norma UNIT-ISO 50.002 "Auditorías Energéticas"

Auditorías energéticas - Requisitos con orientación para su uso

(ISO 50002:2014, IDT)

Energy audits — Requirements with guidance for use

*Audits énergétiques — Exigences et recommandations de mise en
oeuvre*



EL INSTITUTO URUGUAYO DE NORMAS TÉCNICAS
ha adoptado en Octubre de 2015
la Norma Internacional ISO 50002:2014

como Norma:

UNIT-ISO 50002:2014; Auditorías energéticas - Requisitos con orientación para su uso.

El texto de esta norma UNIT-ISO corresponde a la traducción idéntica de la Norma Internacional la que ha sido adoptada por UNIT sin modificaciones.

En la siguiente tabla se indica la correspondencia entre la Bibliografía de la norma ISO y documentos editados por UNIT.

Bibliografía ISO	Documentos UNIT
ISO 19011:2011	UNIT-ISO 19011:2011
ISO 50001:2011	UNIT-ISO 50001:2011

Los restantes documentos normativos citados en la bibliografía se pueden obtener en UNIT en sus idiomas originales.



**DOCUMENTO PROTEGIDO POR DERECHOS DE AUTOR
(COPYRIGHT)**

© ISO 2014

© UNIT 2015

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida o utilizada en cualquier forma o por medio alguno, electrónico o mecánico, incluyendo fotocopias, microfilm, etc., sin el permiso escrito del Instituto Uruguayo de Normas Técnicas, en su calidad de representante exclusivo de la ISO en Uruguay, o por la propia ISO.

INSTITUTO URUGUAYO DE NORMAS
TECNICAS
Plaza Independencia 812 piso 2
C.P. 11.100, Montevideo, Uruguay
Tel. + 598 2 901 20 48
Fax + 598 2 902 16 81
E-mail: unit-iso@unit.org.uy
Web: www.unit.org.uy

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

INDICE

Pág.

Prólogo	iv
Introducción	v
1 Objeto	1
2 Referencias normativas.....	1
3 Terminos y definiciones	1
4 Principios	4
4.1 Generalidades	4
4.2 Auditor de energía	4
4.3 Auditoría energética	5
4.4 Comunicación	6
4.5 Roles, responsabilidades y autoridad	6
5 Realización de una auditoría energética	6
5.1 Generalidades	6
5.2 Planificación de la auditoría energética	7
5.3 Reunión de apertura	8
5.4 Recolección de datos	9
5.5 Plan de medición.....	10
5.6 Realización de la visita al emplazamiento.....	11
5.7 Análisis	12
5.8 Informe de la auditoría energética	14
5.9 Reunión de cierre.....	16
Anexo A (informativo) Orientación sobre el uso de esta norma	17
Bibliografía	27
Informe correspondiente a la Norma UNIT-ISO 50002:2014.....	28

FACULTAD de ARQUITECTURA, DISEÑO y URBANISMO
AREA TECNOLÓGICA
DPTO. REGIONAL NORTE de ARQUITECTURA
CENUR LITORAL NORTE - UDELAR
Salto - Uruguay

Prólogo

ISO (Organización Internacional de Normalización) es una federación mundial de organismos nacionales de normalización (organismos miembros de ISO). El trabajo de preparación de las Normas Internacionales normalmente se realiza a través de los comités técnicos de ISO. Cada organismo miembro interesado en una materia para la cual se haya establecido un comité técnico, tiene el derecho de estar representado en dicho comité. Las organizaciones internacionales, gubernamentales y no gubernamentales, en coordinación con ISO, también participan en el trabajo. ISO colabora estrechamente con la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) en todas las materias de normalización electrotécnica.

Los procedimientos utilizados para desarrollar este documento y los destinados a su posterior mantenimiento se describen en las Directivas ISO / IEC, Parte 1. En particular, deben tenerse en cuenta los diferentes criterios de aprobación necesarios para los diferentes tipos de documentos de la ISO. Este documento fue elaborado de conformidad con las normas editoriales de las Directivas ISO / IEC, Parte 2 (ver www.iso.org/directives).

Se llama la atención la posibilidad de que algunos de los elementos de este documento podrán estar sujetos a derechos de patente. ISO no se hace responsable por la identificación de cualquiera o todos los derechos de patente. Los detalles de los derechos de patente identificados durante la elaboración del documento estarán en la introducción y / o en la lista ISO de las declaraciones de patentes recibidas (ver www.iso.org/patents).

Cualquier nombre comercial utilizado en el presente documento se da como información para la comodidad de los usuarios y no constituye un aval.

Para obtener una explicación sobre el significado de términos y expresiones relacionadas con la evaluación de la conformidad específicos de ISO, así como información sobre el cumplimiento de la ISO a los principios de la OMC en los Obstáculos Técnicos al Comercio (OTC) ver la siguiente URL: Prólogo - Información complementaria. <http://goo.gl/QCcVx6>

El comité responsable de este documento es el Comité Técnico ISO / TC 242, Gestión de la energía.



Introducción

El propósito de esta Norma Internacional es definir los requisitos mínimos que conduzcan a identificar las oportunidades de mejora del desempeño energético.

Una auditoría energética comprende un análisis detallado del desempeño energético de una organización, equipo, sistema(s) o proceso(s). Está basada en mediciones y observaciones apropiadas del uso de la energía, eficiencia energética y consumo. Las auditorías energéticas son planificadas y conducidas como parte de la identificación y priorización de las oportunidades de mejora del desempeño energético, reducir el desperdicio de energía y obtener los beneficios medioambientales relacionados. Los resultados de la auditoría incluyen información sobre el uso y desempeño energético actual y proveen recomendaciones jerarquizadas para la mejora en términos de desempeño energético y beneficios financieros.

Una auditoría energética puede apoyar una revisión energética y facilitar el seguimiento, medición y análisis como se describe en ISO 50001, o se puede utilizar independientemente.

Esta norma permite diferencias en el enfoque y en términos de alcance, límites y objetivos de la auditoría y busca armonizar los aspectos comunes de las auditorías energéticas, con el fin de mejorar la claridad y transparencia.

El proceso de auditoría energética se presenta como una secuencia cronológica simple, pero esto no excluye iteraciones repetidas de algunos pasos.

La parte principal de esta norma cubre los requisitos generales y el marco común para todas las auditorías energéticas que puede ser complementado por las normas de auditoría nacionales equivalentes. Para auditorías en tipos específicos de instalaciones, procesos o equipos, consultar la Norma Internacional pertinente, nacional y/o normas y directrices locales pertinentes, algunas de las cuales están referenciadas en la Bibliografía.

En esta Norma Internacional, se utilizan las siguientes formas verbales:

- "debe" indica un requisito;
- "debería" indica una recomendación;
- "podrá" indica un permiso;
- "puede" indica una posibilidad o una capacidad.



AUDITORÍAS ENERGÉTICAS - REQUISITOS CON ORIENTACIÓN PARA SU USO

1- OBJETO

Esta Norma Internacional especifica los requisitos del proceso para llevar a cabo una auditoría energética en relación con el desempeño energético. Es aplicable a todo tipo de establecimiento y organizaciones, y a todas las formas y usos de la energía.

Esta Norma Internacional especifica los principios para llevar a cabo auditorías energéticas, los requisitos para los procesos comunes durante las auditorías energéticas y los documentos a entregar para las auditorías energéticas.

Esta Norma Internacional no aborda los requisitos para la selección y evaluación de la competencia de los organismos que prestan servicios de auditoría energética, y no cubre la auditoría del sistema de gestión de energía de la organización, tal como son descritos en la ISO 50003.

Esta Norma Internacional también entrega orientación informativa sobre su uso (ver Anexo A).

2- REFERENCIAS NORMATIVAS

No se citan referencias normativas. Esta cláusula se incluye con el fin de mantener idéntica la numeración de las cláusulas con otras normas.

3- TERMINOS Y DEFINICIONES

Para los fines de este documento, se aplican los términos y definiciones siguientes:

3.1

objetivo de la auditoría

propósito de una *auditoría energética* (ver 3.3) acordada entre la organización (ver 3.13) y el auditor de energía (ver 3.5)

3.2

límites

límites físicos o de emplazamiento y / o límites organizacionales tal y como los define la organización (ver 3.13)

NOTA 1 a la entrada: El límite de un sistema de gestión de energía puede ser diferente del límite de una auditoría energética (ver 3.3).

NOTA 2 a la entrada: La auditoría energética puede incluir uno o más límites.

EJEMPLO: El emplazamiento completo y todos los sistemas que utilizan energía; la planta de calderas; la flota de vehículos.

3.3

auditoría energética

análisis sistemático del uso de la energía (ver 3.12) y del consumo de energía (ver 3.7) dentro del alcance definido para la auditoría energética (ver 3.4), con el fin de identificar, cuantificar y reportar sobre las oportunidades para mejorar el desempeño energético (ver 3.10)

NOTA a la entrada: Auditoría energética es la traducción de *Energy audit* que es la expresión normal en inglés. Existen otras expresiones para el mismo concepto, por ejemplo, *diagnóstico* (en italiano *diagnosi* o en francés *diagnostic*).

3.4

alcance de la auditoría energética

extensión de los usos de la energía (ver 3.2) y actividades relacionadas a ser incluidas en la auditoría energética (ver 3.3), definida por la organización (ver 3.13) en consulta con el auditor de energía (ver 3.5), la cual puede incluir varios límites

EJEMPLO: Organización, instalación/instalaciones, equipo(s), sistema(s), y proceso(s).

NOTA a la entrada: El alcance de la auditoría energética puede incluir la energía relacionada con el transporte.

3.5

auditor de energía

individuo o equipo de personas, que realiza una auditoría energética (ver 3.3)

NOTA 1 a la entrada: Las auditorías energéticas se pueden realizar por la organización (ver 3.13) utilizando recursos internos o externos, tales como consultores de energía y empresas de servicios energéticos.

NOTA 2 a la entrada: Un auditor de energía, ya sea interno o externo, necesita trabajar con el personal interno pertinente para el alcance de la auditoría energética (ver 3.4).

[FUENTE: EN 16247-1:2012, 3.2 modificada – La expresión *grupo o cuerpo de personas* ha sido eliminada y sustituida por *o equipo de personas*].

3.6

balance energético

contabilidad de entradas y/o generación del suministro de energía versus las salidas de energía, basada en el consumo de energía (ver 3.7) por el uso de la energía (ver 3.12)

NOTA 1 a la entrada: El almacenamiento de energía es considerado dentro del suministro o uso de la energía. Si se incluye dentro del alcance de la auditoría energética (ver 3.4) un balance de energía necesita incluir el almacenamiento de la energía, y la variación de las materias primas o combustibles, así como las pérdidas de energía o la energía contenida en los flujos de materiales.

NOTA 2 a la entrada: Un balance energético reúne toda la energía, bienes y productos que entran en el límite del sistema (ver 3.2), en contraposición de la energía, bienes y productos que salen del límite del sistema.

3.7

consumo de energía

cantidad de energía utilizada

[FUENTE: ISO 50001:2011, 3.7]

3.8**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

EJEMPLO: Eficiencia de conversión; energía requerida / energía utilizada; salida / entrada; valor teórico de la energía utilizada / energía real utilizada.

NOTA 1 a la entrada: Es necesario que, tanto la entrada como la salida, se especifiquen claramente en cantidad y calidad y sean medibles.

[FUENTE: ISO 50001:2011, 3.8]

3.9**flujo energético**

descripción o mapeo de procesos para la transferencia o conversión de la energía dentro del alcance definido en la auditoría energética (ver 3.4)

3.10**desempeño energético**

resultados medibles relacionados con la eficiencia energética (ver 3.8), el uso de la energía (ver 3.12) y el consumo de energía (ver 3.7)

[FUENTE: ISO 50001:2011, 3.12 modificado – las Notas 1 y 2 han sido eliminadas por cuanto son específicas a la gestión de la energía]

3.11**indicador de desempeño energético****IDEn**

valor cuantitativo o medida del desempeño energético (ver 3.10), tal como lo defina la organización (ver 3.13)

NOTA 1 a la entrada: Los IDEns pueden expresarse como una simple medición, un cociente o un modelo más complejo.

3.12**uso de la energía**

forma o tipo de aplicación de la energía

EJEMPLO: Ventilación; iluminación; calefacción; refrigeración; transporte; procesos; líneas de producción.

[FUENTE: ISO 50001:2011, 3.18]

3.13**organización**

compañía, corporación, firma, empresa, autoridad o institución, o parte o combinación de ellas, sean o no sociedades, pública o privada, que tiene sus propias funciones y administración y que tiene autoridad para controlar su uso y su consumo de la energía (ver 3.12)

NOTA 1 a la entrada: Una organización puede ser una persona o un grupo de personas.

[FUENTE: ISO 50001:2011, 3.22]

3.14

variable relevante

factor cuantificable que afecta el desempeño energético y cambia de forma rutinaria (ver 3.7)

EJEMPLO: Indicadores del clima ambiental; parámetros operativos (temperatura ambiente interior, nivel de luminosidad); horas de trabajo; rendimiento productivo.

4- PRINCIPIOS

4.1 Generalidades

Una auditoría energética se caracteriza por basarse en una serie de principios. Estos principios ayudan a hacer de la auditoría energética una herramienta efectiva y confiable de soporte para las decisiones de gestión y control, proveyendo información sobre la cual una organización puede actuar con el fin de mejorar su desempeño energético.

La adhesión a estos principios provee un enfoque consistente para una auditoría energética efectiva que permitiría a los auditores, trabajando independientemente uno del otro, obtener conclusiones similares en circunstancias similares.

Es esencial que el (los) auditor(es) de energía esté(n) familiarizado(s) con los requisitos de salud y seguridad aplicables a través del proceso de auditoría.

La organización selecciona el (los) auditor(es) basada en el alcance esperado de la auditoría energética, los límites, los objetivos de la auditoría y sus competencias.

4.2 Auditor de energía

4.2.1 Competencia

La aplicación de los siguientes principios por el auditor de energía es fundamental para el éxito de la auditoría energética.

El auditor de energía debe tener el conocimiento y las habilidades necesarias para completar el alcance definido en la auditoría energética. La competencia se puede demostrar a través de:

- a) educación apropiada, habilidades, experiencia, y/o entrenamiento considerando los lineamientos y recomendaciones locales o nacionales;
- b) habilidades técnicas específicas pertinentes para los usos de la energía, el alcance, los límites y el objetivo de la auditoría;
- c) conocimiento de los requisitos legales y otros que sean apropiados;
- d) conocimiento de los usos de la energía que están siendo auditados;
- e) conocimiento de los requisitos de esta Norma Internacional, y de las normas de auditoría energética locales y nacionales;
- f) (para el miembro del equipo designado como auditor líder) tener las habilidades para manejar y proporcionar liderazgo al equipo de la auditoría energética: un auditor líder debería tener habilidades gerenciales, profesionales y de liderazgo con el fin de gestionar un equipo.

NOTA 1: Cuando hay un solo auditor, él/ella es considerado/a auditor líder.

NOTA 2: Cuando esté disponible un esquema local o nacional de certificación de auditor de energía, o equivalente, se pueden considerar auditores de energía certificados. Algunos esquemas pueden ser para tecnologías específicas.

NOTA 3: El auditor es alentado a demostrar un desarrollo profesional continuo para mantener y mejorar el conocimiento en auditorías, las habilidades técnicas y atributos personales. El desarrollo profesional continuo se puede alcanzar a través de medios tales como asistencia a reuniones, seminarios, conferencias, entrenamiento técnico, experiencia de trabajo, auto-estudio, entrenamiento, y otras actividades pertinentes.

4.2.2 Confidencialidad

La confidencialidad de los documentos a entregar de la auditoría se debe acordar entre la organización y el auditor, antes de empezar la auditoría energética. La información de la auditoría energética no se debe usar inapropiadamente por el auditor de energía para ganancia personal, o en una forma que vaya en detrimento de los intereses legítimos de la organización.

NOTA: Este concepto incluye el apropiado manejo de información delicada o confidencial.

4.2.3 Objetividad

El auditor de energía debe actuar en forma independiente y de manera imparcial. Los conflictos de intereses (personales, financieros u otros) se deben identificar y revelar a la organización de manera oportuna.

Si la organización intenta llevar a cabo una auditoría energética utilizando personal interno, debería hacer todo lo posible para eliminar los sesgos y alentar la objetividad.

4.2.4 Acceso a los equipos, recursos e información

Para completar la auditoría energética basada en el alcance y límites definidos de la auditoría, se requiere acceso a:

- a) la organización, instalación(es), equipos, sistema(s), y proceso(s);
- b) personal (de ingeniería, operaciones, mantenimiento, otros), sus proveedores de equipos, contratistas y otros para recolectar la información pertinente y útil para la auditoría energética y el análisis de los datos;
- c) otras fuentes de información, tales como diagramas, manuales, informes de ensayos, información histórica de cuentas de servicios públicos, datos de seguimiento y control, tableros de equipos eléctricos y registros de calibración.

4.3 Auditoría energética

La auditoría energética se debe realizar de acuerdo con los siguientes principios:

- a) la auditoría es consistente con el alcance, límites y objetivo(s) de la auditoría acordados;
- b) las mediciones y observaciones son apropiadas para los usos y consumo de energía;
- c) los datos recolectados del desempeño energético son representativos de las actividades, procesos, equipos y sistemas;
- d) los datos utilizados para cuantificar el desempeño energético e identificar las oportunidades de mejora son consistentes y únicos;

- e) el proceso de recolección, validación y análisis de los datos es trazable;
- f) el informe de la auditoría energética provee oportunidades de mejora del desempeño energético, basadas en análisis técnico y económico apropiados

NOTA: El análisis apropiado es consistente con el alcance de la auditoría energética y suficientemente detallado para permitir una toma de decisiones efectiva.

4.4 Comunicación

El auditor de energía y la organización deben establecer los canales de comunicación y los métodos necesarios para facilitar la auditoría de manera oportuna. Líneas de comunicación claras son esenciales dentro del equipo de la auditoría energética y entre el equipo y la organización.

4.5 Roles, responsabilidades y autoridad

El (los) auditor(es) de energía y la organización deben determinar sus respectivos roles, responsabilidades y autoridad antes de empezar la auditoría energética.

NOTA: El Anexo A provee orientaciones sobre los roles y responsabilidades típicos durante la auditoría energética.

5- REALIZACIÓN DE UNA AUDITORÍA ENERGÉTICA

5.1 Generalidades

El proceso de auditoría energética consta de las siguientes etapas, como se ilustra en Figura 1:

- a) planificación de la auditoría energética (ver 5.2);
- b) reunión de apertura (ver 5.3) y recolección de datos (ver 5.4);
- c) plan de medición (ver 5.5);
- d) realización de la visita al emplazamiento (ver 5.6);
- e) análisis (ver 5.7);
- f) informe de la auditoría energética (ver 5.8);
- g) reunión de cierre (ver 5.9).

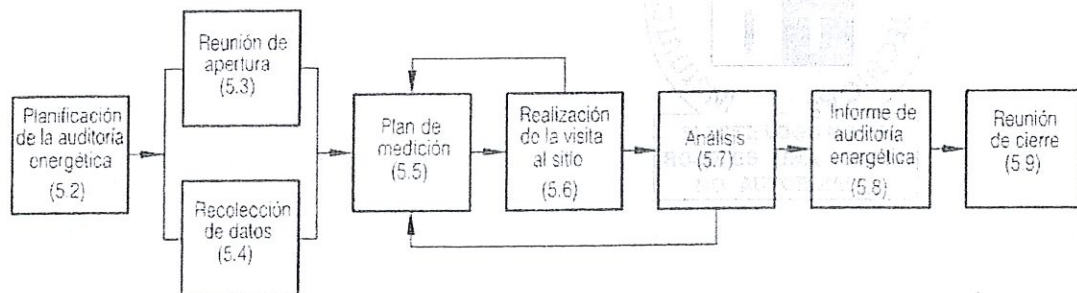


Figura 1 – Diagrama de flujo del proceso de auditoría energética

5.2 Planificación de la auditoría energética

Las actividades de planificación de la auditoría energética son esenciales para definir el alcance de ésta y su(s) objetivo(s), así como para reunir la información preliminar desde la organización.

Con el fin de desarrollar el alcance de la auditoría energética y asegurar que se lleva a cabo una auditoría energética efectiva, se debe aplicar lo siguiente:

- a) El auditor de energía y la organización deben acordar lo siguiente:
 - 1) el alcance de la auditoría energética, los límites y el (los) objetivo(s);
 - 2) las necesidades y expectativas para alcanzar los objetivos de la auditoría;
 - 3) el nivel de detalle requerido;

NOTA 1: El Anexo A proporciona orientación que puede ser de utilidad para la etapa de planificación, incluyendo tipos indicativos de auditoría.

- 4) el período de tiempo para completar la auditoría energética;
- 5) el criterio de evaluación y ranking de las oportunidades para mejorar el desempeño energético;

EJEMPLO 1: Retorno de la inversión; potencial de ahorro de energía en el tiempo, costo del ciclo de vida; análisis del costo incremental para el reemplazo con equipos más eficientes energéticamente.

NOTA 2: Las oportunidades para mejorar el desempeño energético pueden incluir beneficios no energéticos.

- 6) los compromisos de tiempo y otros recursos desde la organización;
- 7) los datos pertinentes para ser puestos a disposición antes del inicio de la auditoría energética;

EJEMPLO 2: Diagramas; layout; consumo histórico de energía; cuentas de energía apropiadamente verificadas; manuales de equipos y otra documentación técnica, incluyendo mediciones planificadas y/o inspecciones a realizar durante la auditoría energética.

- 8) los documentos a entregar esperados y formato de informe;
- 9) si es necesario la presentación de un borrador del informe final para comentarios;
- 10) el representante de la organización responsable del proceso de auditoría energética;
- 11) el proceso para acordar cualquier cambio en el alcance de la auditoría energética;
- b) El auditor de energía debe requerir información para establecer el contexto de la auditoría energética, incluyendo, según corresponda:
 - 1) los requisitos regulatorios u otras variables que afectan la auditoría energética;
 - 2) las regulaciones u otras restricciones que afectan el alcance u otros aspectos de la auditoría energética propuesta;
 - 3) los planes estratégicos que podrán afectar el desempeño energético de la organización;

EJEMPLO 3: Planes de gestión de activos; cambios en el mix de productos; planes de expansión; proyectos planificados; externalización de gestión de las instalaciones o de mantenimiento de equipos.

- 4) los sistemas de gestión, tales como medioambientales, de calidad, de gestión de energía u otros;
 - 5) los factores o consideraciones especiales que podrán cambiar el alcance de la auditoría energética, su procesos y sus conclusiones;
 - 6) cualquier otra consideración, aún las subjetivas, incluyendo opiniones existentes, las ideas y restricciones con relación a potenciales medidas de mejora de desempeño energético.
- c) El auditor de energía debe informar a la organización de:
- 1) las instalaciones, equipos y servicios requeridos para permitir que la auditoría energética se lleve a cabo;
 - 2) los intereses comerciales u otros que pueden influenciar sus conclusiones o recomendaciones;
 - 3) cualquier otro asunto de conflicto de interés.

5.3 Reunión de apertura

El propósito de la reunión de apertura es para que el auditor de energía informe a las partes interesadas en relación con los objetivos de la auditoría energética, el alcance definido, los límites y métodos, y para revisar las disposiciones para la auditoría energética (por ejemplo, inducciones de protección del emplazamiento, acceso, seguridad de acceso, otros).

NOTA 1: Una reunión puede incluir llamadas telefónicas, teleconferencia y otros métodos electrónicos.

- a) El auditor de energía debe requerir a la organización:
- 1) asignar el personal que apoye al auditor o las personas apropiadas constituidos como un equipo para el propósito; estas personas deben tener las competencias y la autoridad necesarias para requerir o llevar a cabo operaciones directas en procesos y equipos, apoyar el alcance y objetivos definidos de la auditoría energética;
 - 2) informar al personal apropiado y otras partes interesadas acerca de la auditoría energética, sus roles, responsabilidades, cooperación y cualquier requisito de ellos;
 - 3) asegurar la cooperación de las partes afectadas;
 - 4) confirmar cualquier condición inusual que podrá afectar la auditoría energética o el desempeño energético, por ejemplo, trabajo de mantenimiento, visitas especiales (clientes, reguladores, otros), cambios significativos en los volúmenes de producción y otras.

Cuando el auditor de energía no es una única persona, se debe nombrar a un miembro del equipo de auditoría energética como auditor líder.

NOTA 2: Algunos de estos requisitos pueden ya haber sido abordados en etapas anteriores.

- b) El auditor de energía debe acordar con la organización en lo referente a:

- 1) los acuerdos de acceso para el auditor de energía, como es requerido por el alcance definido de la auditoría energética;
- 2) los requisitos y procedimientos de salud, protección, seguridad y emergencias;
- 3) la disponibilidad de recursos, incluyendo datos energéticos y la necesidad de medición adicional;
- 4) los acuerdos aplicables de no divulgación (por ejemplo, ocupantes en un edificio);
- 5) los requisitos para cualquier medición especial, si se requiere;
- 6) los procedimientos a seguir para la instalación de los equipos de medición, si se requiere.

El auditor de energía debe revisar con la organización los detalles del plan de auditoría energética, incluyendo horarios, procesos, la posible necesidad de equipos de medición adicionales, las entrevistas con el personal de la organización, las reuniones, visitas al emplazamiento, otros.

5.4 Recolección de datos

Cuando esté disponible, el auditor de energía debe recolectar, cotejar y registrar los datos energéticos apropiados que sustentan los objetivos de la auditoría. Eso incluye la información siguiente:

- a) una lista de los sistemas, procesos y equipos que consumen energía;
- b) características detalladas de los usos de la energía dentro del alcance definido de la auditoría energética, incluyendo las variables relevantes y cómo la organización cree que ellas pueden influenciar el desempeño energético;
- c) datos históricos y actuales del desempeño energético, incluyendo:
 - 1) consumo de energía;
 - 2) variables relevantes;
 - 3) mediciones pertinentes relacionadas;

EJEMPLO 1: Las mediciones del factor de potencia, resultados de un estudio termográfico o de aire comprimido.

- 4) históricos operacionales y eventos pasados que pueden haber afectado el consumo de energía en el período cubierto por los datos recolectados;
- d) equipos de seguimiento, configuración y análisis de la información;

EJEMPLO 2: Sensores locales, sistemas de control distribuidos, tipos de instrumentación.

NOTA: Los datos medidos se pueden cotejar con los datos recolectados de una parte externa por ejemplo una empresa de servicio público.

- e) planes futuros que podrán afectar el desempeño energético;

EJEMPLO 3: Expansiones planificadas, reducciones o cambios en el volumen de producción.

EJEMPLO 4: Cambios planeados, o reemplazo de equipos o sistemas que tienen una implicancia energética significativa.

EJEMPLO 5: Remoción o externalización de instalaciones, equipos o sistemas.

- f) Documentos de diseño, operación y mantenimiento;

EJEMPLO 6: Diagrama de obra (AS-Built), hojas de especificación de equipos, planos, datos del sistema de control.

- g) auditorías energéticas o estudios previos relacionados con el desempeño energético;
- h) tarifas de energía vigentes, o tarifa de referencia a usar para el análisis financiero;
- i) otros datos económicos pertinentes;
- j) conocimiento de cómo la organización gestiona su uso y consumo de energía;
- k) el sistema de distribución energética y su gestión.

5.5 Plan de medición

Para cualquier medición o recolección de datos en el emplazamiento, el auditor de energía y la organización deben llegar a un acuerdo sobre el plan de medición. El plan se podrá revisar en base a los hallazgos del auditor durante la auditoría energética. Los principales ítems que se deben incluir en el plan de medición son:

- a) una lista de los puntos de medición pertinentes y sus procesos y equipos de medición asociados;
- b) la identificación de cualquier punto de medición adicional, equipos de medida adecuados, sus procesos asociados y factibilidad de instalación;
- c) la exactitud y repetibilidad requeridas para las mediciones y su incertidumbre de medición asociada;
- d) la duración y frecuencia de cada medición; por ejemplo, datos puntuales o seguimiento continuo;
- e) la frecuencia de adquisición para cada medición;
- f) un período de tiempo adecuado durante el cual las actividades son representativas;
- g) las variables relevantes proporcionadas por la organización, por ejemplo, parámetros operativos y datos de producción;
- h) las responsabilidades para llevar a cabo las mediciones, incluyendo el personal que trabaja para, o en nombre de, la organización;

NOTA 1: Las personas responsables pueden ser de la organización, el auditor de energía, un organismo externo tal como un subcontratista.

- i) (si es posible o practicable) la calibración y trazabilidad del equipo de medición.

NOTA 2: Es importante que algunos datos requeridos, tales como la producción mensual histórica y las facturas de servicios públicos, sean proporcionados por la organización: la organización aclara la exactitud de sus propios datos energéticos, de producción y otros datos; el auditor confirma si el análisis está basado en datos medidos con exactitud y

especifica cómo han sido obtenidos, por ejemplo, leídos a partir de un medidor, estimados o calculados de otro modo; el análisis también verifica que los conjuntos de datos sean comparables.

Pueden requerirse procedimientos de muestreo cuando no es práctico o económico examinar toda la información disponible durante una auditoría energética. El muestreo está descrito en la ISO 19011:2011, cláusula B.3. Los procedimientos y métodos se deberían seleccionar sobre la base de su adecuación al alcance de la auditoría energética.

NOTA 3: El Anexo A provee orientación adicional sobre el plan de medición de datos.

5.6 Realización de la visita al emplazamiento

5.6.1 Gestión del trabajo de campo

El (los) auditor(es) de energía debe(n):

- a) observar los usos de la energía dentro de la organización y comparar con la información provista en 5.4;
- b) evaluar el uso y consumo de la energía de acuerdo con el alcance, límite, objetivo(s) y métodos acordados de la auditoría energética;
- c) comprender el impacto de las rutinas de operación y el comportamiento de los usuarios en el desempeño energético;
- d) generar ideas preliminares, oportunidades, cambios operacionales o de tecnologías que puedan conducir a la mejora del desempeño energético;
- e) listar las áreas y procesos para los cuales se necesitan datos adicionales para posterior análisis;
- f) asegurar que las mediciones, observaciones y los datos anteriores son representativos de las prácticas operacionales;

NOTA 1: Las instalaciones pueden tener dos o más modos de operación, por ejemplo, día, noche, tarde o fin de semana. Puede haber también diferencias estacionales de operación, por ejemplo, para una instalación procesadora de alimentos.

NOTA 2: Puede ser beneficioso hacer observaciones y mediciones fuera de las horas laborales, durante períodos de detención, o cuando no se esperan cargas asociadas a eventos climáticos.

- g) asegurar que los datos históricos provistos son representativos de la operación normal;
- h) informar de inmediato a la organización de cualquier dificultad inesperada encontrada durante la auditoría energética, incluyendo el acceso a los datos y documentación.

5.6.2 Visita a las instalaciones

El auditor de energía debe acordar con la organización para:

- a) identificar a una o más personas para proveer acceso y actuar como guía y escolta para el auditor de energía durante sus visitas al emplazamiento, cuando sea requerido; estas personas deben tener las competencias y autoridad necesarias para requerir o llevar a cabo operaciones directas sobre procesos y equipos, si es requerido;

- b) identificar cuando haya sido acordado durante la planificación de la auditoría energética, una o más personas para instalar registradores de datos y equipos de seguimiento de energía durante las visitas al emplazamiento. Estas personas deberían tener la autoridad necesaria para pedir al personal autorizado de operación o mantenimiento llevar a cabo operaciones directas en procesos y equipos, si es requerido;
- c) dar acceso al auditor de energía a documentos pertinentes (ver 5.4);

EJEMPLO: Diagramas, manuales y otra documentación técnica.

- d) permitir la instalación de equipos de seguimiento de energía y registradores de datos según lo acordado durante la planificación de la auditoría energética.

Si la organización es incapaz de cumplir estos requisitos, podrá necesitar revisar el alcance de la auditoría energética.

5.7 Análisis

5.7.1 Generalidades

Con el fin de facilitar una auditoría energética efectiva, el (los) auditor(es) de energía debe(n) evaluar la validez y disponibilidad de los datos provistos y destacar cualquier asunto que pudiera impedir que la auditoría continúe. Si es necesario, el auditor de energía podrá proponer un método diferente para recolectar o complementar los datos.

El auditor de energía debe:

- a) utilizar métodos de cálculo transparentes y técnicamente apropiados;
- b) documentar los métodos utilizados y cualquier suposición o estimación realizada;
- c) asegurar que las variables que afectan la incertidumbre de la medición y su contribución a los resultados han sido tenidas en cuenta;
- d) considerar cualquier esquema regulatorio o acordado voluntariamente u otras restricciones que pudieran impactar en las oportunidades de mejora del desempeño energético.

5.7.2 Análisis del desempeño energético actual

Durante esta fase, el auditor de energía debe establecer y evaluar el desempeño energético actual de los usos de la energía dentro del alcance definido de la auditoría energética.

El desempeño energético actual establece la base para evaluar las mejoras y debe incluir:

- a) el desglose del consumo de energía por uso y fuente;
- b) usos de la energía que representan consumos importantes de energía;
- c) comparaciones con valores de referencia de procesos similares cuando esté disponible y sea comparable
- d) un patrón histórico del desempeño energético;

- e) mejoras esperadas del desempeño energético;
- f) relaciones entre el desempeño energético y variables relevantes donde sea apropiado;
- g) una evaluación del (de los) indicador(es) de desempeño energético existente(s) y, si es necesario, propuestas para nuevo(s) indicador(es) de desempeño energético.

NOTA: La verificación de los datos se refiere a un método documentado que es utilizado para verificar si el conjunto de datos es preciso, consistente y único. El método de verificación de datos es apto para corregir conjuntos de datos en bruto de manera que el conjunto de datos verificado sea preciso, consistente y único.

5.7.3 Identificación de las oportunidades de mejora

El auditor de energía debe identificar las oportunidades de mejora del desempeño energético basado en el análisis y en lo siguiente:

- a) su propia competencia y experiencia;
- b) la evaluación del diseño y las opciones de configuración para abordar las necesidades del sistema;

NOTA 1: El mínimo de energía consumida por un sistema para entregar un producto o servicio.

- c) la vida útil operacional, condición, operación y nivel de mantenimiento de los objetos auditados;
- d) las tecnologías de los usos de la energía existentes en comparación con las más eficiente del mercado;
- e) las mejores prácticas, incluyendo controles operacionales y comportamientos;
- f) usos de la energía en el futuro y cambios en la operación.

NOTA 2: Oportunidades para mejorar el desempeño energético también se pueden complementar con sugerencias de fuentes de energía alternativas, sustitución de combustible, cogeneración, fuentes de energía renovable, otros.

5.7.4 Evaluación de las oportunidades de mejora

El auditor de energía debe evaluar el impacto de cada oportunidad en el desempeño energético actual, basado en lo siguiente:

- a) ahorros de energía sobre un período de tiempo acordado o la vida útil operacional esperada;

EJEMPLO: Ahorros energéticos, mejoras en consumos de energía específicos, otros;

- b) ahorros financieros anticipados de cada oportunidad de mejora;
- c) inversiones necesarias;
- d) criterios económicos y otros criterios acordados identificados en el plan de la auditoría energética;
- e) otras ganancias no energéticas (tales como productividad o mantenimiento);

- f) el ranking de oportunidades de mejora del desempeño energético;
- g) interacciones potenciales entre varias oportunidades.

NOTA 1: La organización puede necesitar desarrollar un trabajo adicional para identificar completamente y cuantificar los impactos de las oportunidades.

NOTA 2: En la medida de lo posible, las oportunidades son evaluadas sobre la vida útil operacional planificada o esperada.

Cuando sea apropiado para el alcance, límite y objetivo acordados de la auditoría energética, el auditor de energía debería complementar estos resultados con requisitos de datos adicionales y definir su análisis posterior.

5.8 Informe de la auditoría energética

5.8.1 Generalidades

De acuerdo con 5.2, el auditor debería acordar un calendario de informes. Cuando se informen los resultados de la auditoría energética, el auditor debe:

- a) asegurar que los requisitos de la auditoría energética acordados con la organización han sido cumplidos, incluyendo los métodos acordados y formatos de informe;
- b) identificar las mediciones pertinentes realizadas durante la auditoría energética, incluyendo los detalles siguientes:
 - 1) frecuencia, consistencia, exactitud, repetibilidad y representatividad de los datos;
 - 2) justificación de las mediciones y cómo contribuyeron al análisis;
 - 3) dificultades encontradas en la recolección de los datos, visita al emplazamiento y análisis;
 - 4) incertidumbre de las mediciones y del muestreo, y los efectos en los datos informados;
- c) establecer si la base para el análisis son cálculos, simulaciones o estimaciones;
- d) resumir el análisis detallando estimaciones, suposiciones e incertidumbres;
- e) si es aplicable, establecer los límites de exactitud para ahorros y costos;
- f) proveer una lista priorizada de las oportunidades de mejora del desempeño energético;
- g) sugerir recomendaciones para la implementación de las oportunidades.

NOTA: Dependiendo del nivel de detalle acordado para la auditoría energética, esto puede incluir factibilidad de implementación, pasos de la acción, otros.

5.8.2 Contenido del informe de la auditoría energética

El contenido del informe debe ser apropiado para el alcance, límites y objetivo(s) definidos para la auditoría energética.

El informe de la auditoría energética debe incluir los temas siguientes:

a) resumen ejecutivo:

- 1) resumen del uso y consumo de la energía;
- 2) ranking de las oportunidades para mejorar el desempeño energético;
- 3) programa de implementación sugerido;

b) antecedentes:

- 1) información general sobre la organización, el auditor de energía y los métodos de la auditoría energética;
- 2) requisitos legales y otros aplicables a la auditoría energética;
- 3) declaración de confidencialidad;
- 4) contexto de la auditoría energética;
- 5) descripción de la auditoría energética, alcance y límite definido, objetivo(s) de la auditoría y marco de tiempo;

c) detalles de la auditoría energética:

1) información de la recolección de datos:

- i. plan de medición (ver 5.5);
- ii. tipo de datos utilizados (frecuencia de adquisición, período de medición, cuál es medido y cuál es estimado);
- iii. copia o referencia de los datos clave utilizados, incluyendo informes de ensayos, certificados de calibración, registro de los equipos de acuerdo con 5.2 (planificación de la auditoría energética);

2) análisis del desempeño energético y del (de los) indicador(es) de desempeño energético;

3) base para los cálculos, estimaciones y supuestos y la exactitud resultante;

4) criterio para la categorización de las oportunidades para mejorar el desempeño energético.

d) oportunidades para mejorar el desempeño energético:

1) recomendaciones y programa de implementación sugerido;

2) supuestos y métodos usados en el cálculo de los ahorros energéticos, y, la exactitud resultante de los ahorros energéticos y beneficios calculados;

3) supuestos usados en el cálculo de los costos de implementación, y la exactitud resultante;

4) análisis económico apropiado, incluyendo incentivos financieros conocidos y las ganancias no energéticas;

- 5) potenciales interacciones con otras recomendaciones propuestas;
 - 6) métodos de medición y verificación recomendados para su uso en la evaluación post-
implementación de las oportunidades recomendadas.
- e) conclusiones y recomendaciones.

5.9 Reunión de cierre

Antes de la reunión de cierre, se debe entregar el informe de la auditoría energética a la organización.

En la reunión de cierre el auditor de energía debe:

- a) presentar los resultados de la auditoría energética de manera que facilite la toma de decisiones por la organización;
- b) ser capaz de explicar los resultados y abordar las preguntas;
- c) si es aplicable, identificar los asuntos que requieren un mayor análisis o seguimiento por el auditor de energía

ANEXO A (informativo)

ORIENTACIÓN SOBRE EL USO DE ESTA NORMA

A.1 Aplicabilidad de esta Norma Internacional

Esta Norma Internacional está basada en buenas prácticas de gestión de energía y auditoría energética. Incluye un conjunto mínimo de requisitos para mejorar la especificación, ejecución, aceptación y cierre de una auditoría energética. Puesto que las innovaciones y la diferenciación contribuyen de manera importante al valor añadido de las auditorías energéticas, esta Norma Internacional se centra sólo en los procesos genéricos y resultados esperados de una auditoría energética. Las organizaciones y auditores externos de energía deberían usar métodos, enfoques, tecnologías y software adicionales.

La aplicabilidad y uso de esta Norma Internacional y requisitos específicos, dependerán de un conjunto de factores tales como el consumo de energía de la organización y el objeto auditado, el tipo de auditor, y el propósito de la auditoría. En algunas circunstancias, no todos los requisitos de la norma serán necesariamente aplicables. Algunos de los requisitos podrán ser muy costosos y no pertinentes para el propósito de la auditoría. Cuando los costos de la energía y las oportunidades de reducción para el objeto auditado son proporcionalmente pequeños, el costo de la auditoría energética debería ser apropiado para la aplicación.

Con el fin de obtener beneficios de la auditoría energética, las organizaciones deberían proveer recursos para la evaluación de las recomendaciones después de la auditoría para permitir que se tomen decisiones sobre si implementar las oportunidades de mejora del desempeño energético y las acciones de gestión de la energía recomendadas.

A.2 Aplicabilidad de esta Norma Internacional a una revisión energética de ISO 50001

La norma ISO 50001 requiere que una revisión energética sea llevada a cabo y que el desempeño energético sea mejorado con el tiempo. Una revisión energética llevada a cabo de acuerdo con ISO 50001 debe consistir en el análisis del uso y consumo de la energía presente y pasado basada en la medición y en otros datos, en identificar las áreas de uso significativo de la energía, en identificar, priorizar y registrar las oportunidades de mejora del desempeño energético y en estimar el uso y consumo futuro de energía.

El uso de una auditoría energética no es un requisito de ISO 50001 y se podrán utilizar otros procedimientos para completar la revisión energética o demostrar la mejora del desempeño energético, por ejemplo, procedimientos internos por gestores energéticos de la organización utilizando métodos de ISO 50004, análisis de flujo energético de la organización seguidos del análisis de potenciales mejoras, u otras herramientas. Sin embargo, una organización podrá desear llevar a cabo una auditoría energética para proveer información para una revisión energética ISO 50001, o demostrar mejora del desempeño energético en determinados momentos, para los objetos auditados.

Si una organización decide completar una auditoría energética para facilitar una revisión energética ISO 50001, o demostrar una mejora del desempeño energético, la auditoría energética no requiere estar de acuerdo con esta Norma Internacional, a menos que sea específicamente estipulado por la organización.

Mientras que ISO 50001 no requiere auditorías energéticas llevadas a cabo en acuerdo con esta Norma Internacional, si una organización lo hace, podrá ayudar a llevar a cabo auditorías comparables entre diferentes emplazamientos, flotas o actividades y por lo tanto a priorizar las acciones de mejora del desempeño energético. Adicionalmente, se puede realizar una auditoría energética sin la intención de proveer información para una revisión energética ISO 50001.

A.3 Evaluación de los tipos de auditoría

A.3.1 Generalidades

Dependiendo de las necesidades de la organización, se podrán seleccionar uno o más de los siguientes tipos de evaluaciones (como se resume en Tabla A.1) como guía para la determinación del alcance y nivel de detalle de la auditoría.

Los tipos de auditoría indicados en la Tabla A.1 no son requisitos absolutos. Las organizaciones podrán ajustar el nivel de detalle de la auditoría energética entre el tipo 1 y tipo 3 para que se adapten a las necesidades de la organización. El tipo 1 representa el nivel de detalle mínimo que se puede referir apropiadamente como una auditoría energética.

El nivel de detalle apropiado requerido para una auditoría depende del objeto de la auditoría, los usos y consumo de la energía y los recursos disponibles para realizarla. Como una actividad preliminar, la organización y el auditor de energía deberían establecer la disponibilidad de datos para la auditoría energética y determinar si éstos son o no suficientes para permitir un tipo de auditoría más detallada. Si se requieren mediciones adicionales, la organización y el auditor se deberían poner de acuerdo sobre la extensión de las mediciones requeridas antes de emprender la auditoría. Para auditorías en, o por encima del tipo 2, es aconsejable para la organización y auditor acordar una tarifa actual o una tarifa de referencia a utilizar para el análisis financiero.

Podrá haber algunas partes de esta Norma Internacional que no son aplicables para auditores internos, basado en el nivel de detalle requerido para el auditor y la familiaridad de éste con el área (por ejemplo, una reunión de inicio). Basada en el nivel de detalle, una organización podrá elegir un auditor externo para cumplir los requisitos de esta Norma Internacional.

Podrá haber algunos casos donde la organización elige emprender una auditoría utilizando una combinación de auditores externos e internos.

Estudios de energía de alto nivel, tales como un breve recorrido a través del emplazamiento o un análisis simple de cuentas mensuales de energía, son actividades preliminares que se pueden emprender previo a una auditoría, pero no se deberían referir como auditorías energéticas. En tales casos, las organizaciones se podrán referir a los requisitos de la norma como mejores prácticas, pero no necesariamente cumplir con los requisitos de la norma.

A.3.2 Consideraciones de la auditoría energética

Las organizaciones necesitan estar conscientes de que el alcance de una auditoría energética y los requisitos para el análisis pueden tener un marcado efecto en el costo de la auditoría. Los factores que pueden afectar los costos de la auditoría incluyen:

- a) el nivel de incertidumbre/exactitud;
- b) la medida en la cual las oportunidades con amortizaciones más largas son investigadas;
- c) el alcance/límites de la auditoría;

- d) la disponibilidad de datos, tanto de desempeño energético como relacionados con los equipos;
- e) la disponibilidad de informes/estudios de auditorías energéticas previas; la complejidad del emplazamiento y si los procesos y equipos son inusuales o diseñados a la medida.

Las organizaciones deberían discutir con el auditor de energía el alcance de la auditoría energética para asegurar que ésta equilibra el rigor analítico y el costo de la auditoría.

Tabla A.1 – Detalles indicativos de los tipos de auditoría energética

Tipo	1	2	3
Aplicación típica	<p>Instalaciones/procesos o flotas.</p> <p>Adecuado para:</p> <ul style="list-style-type: none"> - auditoría energética de organizaciones o instalaciones más pequeñas, o - auditoría preliminar para organizaciones o instalaciones mayores. 	<p>Emplazamiento/proceso o flota.</p> <p>Auditoría energética energía detallada.</p> <p>Por lo general no rentable para organizaciones con presupuestos bajos de energía.</p>	<p>Todo el emplazamiento, proceso, sistema o flota.</p> <p>Auditoría energética completa con aportes significativos de la organización.</p> <p>Por lo general sólo rentable para organizaciones con alto gasto de energía o instituciones con ayudas dirigidas a la inversión de capital.</p> <p>También aplicables al nivel de sistemas (por ejemplo, aire comprimido).</p>
Dirigida a la necesidad del negocio	<p>Indicación de ahorros y beneficios potenciales que pueden resultar de realizar investigaciones más detalladas, tales como auditorías energéticas del tipo 2 o tipo 3.</p> <p>Identificación de las áreas de enfoque para la gestión de recursos energéticos.</p> <p>Mayor conciencia de los costos de la energía y de los beneficios potenciales de la gestión de la energía.</p>	<p>Identificación y evaluación de un rango de oportunidades coherentes y específicas con costos y beneficios cuantificados.</p> <p>Identificación de oportunidades para investigaciones mayores o más detalladas.</p> <p>Los auditores deberían tener apropiada experiencia técnica, gerencial y profesional y habilidades, y familiaridad con los usos de la energía que están siendo auditados.</p> <p>Auditores con habilidades profesionales y experiencia apropiadas, analizan los datos energéticos y datos de procesos para identificar y evaluar las oportunidades.</p>	<p>Identificación y evaluación de un rango coherente y específico de oportunidades de mejora del desempeño energético con costos y beneficios identificados, incluyendo la cuantificación de ganancias no energéticas.</p> <p>Los auditores deberían tener experiencia y habilidades técnicas, de gestión y profesionales, y familiaridad con los usos específicos de la energía que se audita, con el fin de analizar los datos detallados energéticos y de procesos para identificar y evaluar las oportunidades.</p> <p>Investigación más detallada de oportunidades.</p> <p>Consideración de estrategias de negocio en la auditoría.</p>

Tabla A.1 - (continuación)

<p>Recolección de datos</p>	<p>Entrenamiento básico de ingeniería o técnica con una comprensión general de las fuentes y sistemas energéticos.</p> <p>Datos energéticos de la instalación, incluyendo submedidores y perfiles de carga diaria (donde estén disponibles).</p> <p>Datos apropiados sobre las variables relevantes (por ejemplo, datos de producción, datos de ocupación) para establecer los indicadores de desempeño energético (IDEn) a nivel general.</p> <p>Listas de equipos del emplazamiento para incluir datos energéticos de la placa de identificación, descripción de equipos, esquemas de operación, factores de ocupación y estimación de los factores de carga.</p>	<p>Datos generales de energía, incluyendo los perfiles de carga diarios.</p> <p>Datos apropiados sobre variables relevantes (por ejemplo, datos de producción, datos de ocupación), para establecer los Indicadores de desempeño energético (IDEn) a nivel general para los usos significativos de la energía.</p> <p>Datos de los submedidores.</p> <p>Uso completo de los datos disponibles del emplazamiento. No es necesario para el auditor tomar mediciones adicionales como parte de la auditoría, a menos que éstas se requieran para cumplir requisitos del alcance de la auditoría.</p> <p>Los datos y la información de energía a ser recolectados en una auditoría pueden incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> - datos detallados sobre consumo de energía de sistemas, procesos y equipos, incluyendo variables relevantes conocidas; - configuración de los equipos de seguimiento, y análisis de la información; - documento de diseño, operación y mantenimiento; - auditorías energéticas o estudios previos relacionados con la energía y desempeño energético; - planes futuros que afectan el uso de la energía; - datos de producción y proceso para evaluación del desempeño. 	<p>Perfil operativo o de carga del emplazamiento o la flota.</p> <p>Variables relevantes apropiadas (por ejemplo, datos de producción, datos de ocupación) para establecer los indicadores de desempeño energético (IDEn) a nivel general para los usos de la energía significativos.</p> <p>Datos de submedidores, evaluados por el nivel de perfil de carga para medidores significativos.</p> <p>Datos de consumo de energía para procesos de emplazamientos, sistemas equipamiento clave.</p> <p>Se deberían considerar datos del consumo de energía para procesos emplazamiento- específicos, incluyendo datos del intervalo medido; instalación de submedidores adicionales para seguimiento o conducir ejercicios de registro específicos.</p> <p>Los datos se deberían recolectar para un periodo de tiempo suficiente para dar cuenta del rango de valores esperado para las variables relevantes y las demandas del sistema.</p> <p>Los datos energéticos e información para ser analizada en la auditoría, pueden incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> - datos detallados sobre los sistemas, procesos y equipos que consumen energía, incluyendo las variables relevantes conocidas; - configuración de los equipos de seguimiento y análisis de la información; documentos de diseño, - operación y mantenimiento; auditorías energéticas o estudios previos realizados, relacionados con el desempeño energético; planes futuros que afecten el uso de la energía; información sobre cómo gestiona la organización su desempeño energético;
-----------------------------	---	--	---

Tabla A.1 - (continuación)

<p>Análisis</p>	<p>Los datos del consumo de energía de los equipos para organizar por equipos, sistemas y/o procesos.</p> <p>Uso de la energía, datos de equipos para preparar el balance preliminar de energía e identificar los usos significativos de la energía (USEs).</p> <p>Revisión de alto nivel de los perfiles de consumo para identificar anomalías en los patrones diarios, semanales, mensuales o estacionales.</p> <p>Comparación con puntos de referencia disponibles para identificar altos consumidores de energía o ineficiencias.</p>	<p>Análisis actual e histórico de los datos energéticos.</p> <p>Indicadores globales de desempeño energético a nivel de planta, flota, sistema, proceso o nivel de equipamiento para análisis de oportunidades específicas, donde sea aplicable.</p> <p>Balance detallado de energía, conciliado con los datos de submedición anuales y nivel de perfil, Incluidas las variaciones estacionales o de producción, según corresponda.</p> <p>Balance de masa para equipos, sistemas y/o procesos que incluyen importantes flujos de productos que influyen en el consumo de energía, o análisis equivalente de energía y flujos de materiales.</p> <p>Balances utilizados para establecer el desempeño actual e incremento potencial.</p> <p>Evaluación del diseño y configuración de opciones para atender las necesidades del sistema.</p> <p>Evaluación de las mejoras del desempeño energético asociadas con equipos, sistemas o cambios de procesos.</p>	<p>Análisis actual e histórico de los datos energéticos.</p> <p>Indicadores globales de energía a nivel de planta o nivel de flota, y para usos significativos de energía.</p> <p>Balance energético detallado conciliado con datos de submediciones, usando datos con una frecuencia suficiente para capturar variaciones en el rendimiento.</p> <p>Balance de masa para procesos que incluyen flujos significativos de producto que influyen en el consumo de energía (o equivalente análisis de energía y flujos de masa).</p> <p>Evaluación del diseño y configuración de opciones para atender las necesidades del sistema.</p> <p>Aplicación de un rango de métodos de análisis para explorar las relaciones entre el consumo de energía y las variables relevantes.</p> <p>Recomendaciones para datos/investigación adicionales para mejorar la exactitud de los datos.</p>
-----------------	---	---	--

Tabla A.1 - (continuación)

<p>Evaluación de oportunidades</p>	<p>Ahorros indicativos o típicos calculados, usando reglas comunes conciliadas para la línea de base energética.</p> <p>Nominación de períodos típicos de retorno de la inversión.</p> <p>Señalar las etapas requeridas para generar IDEn específicos que se pueden implementar.</p>	<p>Ahorros calculados utilizando las oportunidades de mejora de desempeño energético específicas de tecnología reconciliadas al balance energético detallado.</p> <p>Costos basados en la composición del capital y elementos de trabajo usando estimaciones generales, costos estandarizados o información del proveedor fácilmente disponible.</p> <p>No se requieren cotizaciones del proveedor.</p> <p>Presentación de análisis de los acuerdos económicos, típicamente incluyen retorno simple de la inversión, pero podrán incluir métodos tales como tasa interna de retorno (TIR) o valor actualizado neto (AN).</p> <p>desempeño energético donde se pudieran requerir datos/investigación adicionales para mejorar o clarificar las mediciones</p> <p>La organización podrá proveer de una lista en borrador de las oportunidades a revisar, en orden a confirmar la factibilidad o idoneidad de las oportunidades propuestas antes del análisis/investigación detallada.</p> <p>Comparación contra puntos de referencia.</p>	<p>Ahorros calculados usando tecnología de oportunidades de mejora del desempeño de energía específica conciliadas con el balance energético detallado y teniendo en cuenta las interacciones del sistema.</p> <p>Costos basados en la composición del capital y elementos de trabajo. Al nivel de exactitud requerido por el gasto de capital existentes de la compañía.</p> <p>NOTA La organización puede necesitar ayudar al auditor con los datos de costo.</p> <p>Todas las oportunidades de mejora del desempeño energético provistas con costos y beneficios, incluyendo las ganancias no-energéticas.</p> <p>Presentación del análisis de acuerdos económicos, por lo general incluye TIR o VAN con simple pago de retornos al mínimo, para proveer entradas al proceso de gastos de capital de la organización.</p> <p>encuestas ultrasónicas o imágenes termográficas) se podrán usar para comprender plenamente el consumo de energía.</p> <p>Discusión con vendedores para identificar o verificar las últimas tecnologías para mejorar el desempeño energético.</p>
------------------------------------	--	---	--

Tabla A.1 - (continuación)

Salidas	<p>Identificación y evaluación básica de oportunidades de bajo costo que se pueden implementar fácilmente.</p> <p>Comprensión del consumo energético del nivel de emplazamiento, sistema, proceso o flota.</p> <p>Conciencia mejorada de la contribución relativa de cada fuente de energía del emplazamiento, promedio de costos unitarios para cada fuente y los beneficios potenciales de la gestión de la energía.</p> <p>Determinación de la extensión de más oportunidades de capital intensiva.</p>	<p>Comprensión detallada del consumo y uso de la energía.</p> <p>Comprensión de la contribución relativa de la fuente de energía de cada emplazamiento, costos unitarios promedio y marginales por cada fuente.</p> <p>Identificación de la evaluación básica de las oportunidades de bajo costo que se pueden implementar fácilmente.</p> <p>Determinación y análisis, incluyendo el cálculo de los ahorros integrales y el cálculo del costo de la inversión preliminar, para las medidas de capital.</p> <p>Recopilación de los datos para la revisión energética o propósitos de seguimiento.</p> <p>Perfil operacional y balance detallado de la energía.</p>	<p>Comprensión detallada del consumo y del uso de la energía.</p> <p>Identificación y análisis de las oportunidades de ahorro energético, incluyendo aquellas sin costo, de bajo costo y medidas de inversión de capital para incluir beneficios energéticos y no energéticos, diseño de equipo preliminar o procesos de mejora y requisitos de costo detallados.</p> <p>Datos para la revisión energética.</p> <p>Estudio de los sistemas de medición y recomendaciones para enfrentar la falta de datos.</p>
---------	--	--	--

NOTA: La Tabla A.1 presenta un resumen detallado de los requisitos para los tres tipos de auditoría. Cada uno de los requisitos mencionados es un mínimo para cada tipo. En algunos casos, puede ser apropiado ir más allá del nivel de detalle indicados en la tabla, según lo acordado entre la organización y el auditor de energía.

A.4 Principios del auditor de energía

A.4.1 Competencia

El auditor de energía debería tener un conocimiento adecuado del tipo de trabajo que está emprendiendo, del alcance acordado de la auditoría energética y de los límites y objetivo(s) de la auditoría. Una educación y entrenamiento apropiados podrá involucrar cualificaciones profesionales en campos técnicos o cuantitativos pertinentes.

El grado de experiencia gerencial y habilidades técnicas y de gestión requeridas se incrementarán para las auditorías del tipo 2 y tipo 3 debido a la necesidad de conocimiento específico del proceso y la de identificar las oportunidades de mejora del desempeño energético que se pueden implementar dentro de la organización que está siendo auditada.

EJEMPLO: Un ingeniero mecánico con experiencia en auditoría y optimización de calderas en edificios comerciales puede no tener el conocimiento necesario para auditar la caldera de una gran central térmica.

A.4.2 Plan de medición de datos

Los datos del desempeño energético podrán ser considerados representativos cuando cuentan con el rango de variación típico para las variables relevantes. El período de tiempo requerido para la adquisición de datos variará de acuerdo con los usos de la energía y la naturaleza de los procesos involucrados.

A.5 Comunicación

Para facilitar la finalización oportuna de la auditoría energética, el auditor de energía y la organización se deberían poner de acuerdo sobre las líneas de comunicación, incluyendo:

- a) identificar claramente las responsabilidades de los auditores de energía y del personal de la organización;
- b) asignar las responsabilidades de clasificación y análisis de los datos e información requerida;
- c) establecer los canales y métodos de comunicación entre los auditores de energía y otro personal de la organización y externo involucrado en la auditoría energética;
- d) asignar responsabilidades para la supervisión, informes y soporte de emplazamiento;
- e) resumir cuáles personas están autorizadas para negociar cambios en el (los) objetivo(s) de la auditoría, su alcance o sus límites.

A.6 Roles y responsabilidades organizacionales y autoridad para las tareas de planificación de la auditoría

A.6.1 Los roles, responsabilidades y autoridad de la organización en la planificación de la auditoría deberían:

- a) en consulta con la organización auditada:
 - 1) determinar la necesidad de la auditoría energética y definir sus objetivos;
 - 2) determinar el alcance de la auditoría energética y el criterio de la auditoría;
 - 3) definir cuáles tareas de la auditoría energética se realizarán por el auditor de energía y cuáles serán de responsabilidad de la organización.
- b) seleccionar al (a los) auditor(es) de energía.
- c) obtener el respaldo de la organización para la auditoría y la aprobación de los objetivos de la auditoría:
 - 1) comprometer el financiamiento necesario, personal y recursos para planificar y conducir la auditoría energética incluyendo el personal del emplazamiento, según se requiera;
 - 2) comunicar al personal del emplazamiento la importancia de la auditoría para la organización.
- d) establecer las líneas de comunicación requeridas para la auditoría (ver cláusula A.5).

e) proveer acceso apropiado para:

- 1) áreas de la auditoría, usos de la energía y otras instalaciones o servicios requeridos para llevar a cabo la auditoría;
- 2) personal, sistemas y equipamiento pertinente (ingeniería, operaciones, mantenimiento, otros) para los propósitos de la auditoría energética;
- 3) otras fuentes de información tales como diagramas, manuales, informes de ensayos; información histórica de cuentas de servicios públicos;
- 4) seguimiento y control de los datos, tableros de equipamiento eléctrico y registros de calibración necesarios para conducir la auditoría.

A.6.2 Los roles, responsabilidades y autoridad de los auditores de energía en la planificación de las actividades de la auditoría energética deberían:

a) en consulta con la organización auditada:

- 1) definir los objetivos de la auditoría;
- 2) definir cuáles tareas de la auditoría serán conducidas por el auditor de energía y confirmar cuál será la responsabilidad de la organización;
- 3) determinar el alcance y criterio de la auditoría energética, si es apropiado, en consulta con la organización.

b) cuando se requiere más de un auditor de energía, formar el equipo de auditoría basado en las competencias requeridas para conducir la auditoría y en el alcance y objetivos definidos.

c) asegurar la gestión del apoyo y recursos para la auditoría energética.

d) establecer las líneas de comunicación requeridas para la auditoría energética (ver cláusula A.5):

- 1) dentro del equipo de auditoría cuando se requiere más de un auditor;
- 2) entre el (los) auditor(es) de energía y la organización.

e) definir los requisitos y asegurar acceso apropiado a:

- 1) áreas de la auditoría, usos de la energía y otras instalaciones o servicios requeridos para conducir la auditoría;
- 2) personal pertinente, sistemas y equipos (ingeniería, operaciones, mantenimiento, otro) para los propósitos de la auditoría;
- 3) otras fuentes de información, tales como diagramas, manuales, informes de ensayos, información histórica de cuentas de servicios públicos;
- 4) seguimiento computacional y control de datos, tableros de equipos eléctricos y registro de calibración necesarias para realizar la auditoría.

- f) Definir los requisitos de medición y el plan de medición.

A.7 Plan de medición de datos

Hay tres pasos importantes durante la implementación del plan de medición, que son los siguientes:

- a) Etapa 1: Uso de instrumentos de medición.

El auditor de energía debería:

- 1) definir la metodología de las mediciones y su nivel de exactitud;
- 2) ser responsable por las mediciones que se tomen en el emplazamiento;

NOTA 1: En este contexto, *responsable* no implica necesariamente la efectiva instalación de los medidores, ya que esto puede requerir habilidades especializadas y certificaciones.

- 3) comprobar la instalación y funcionamiento apropiados del equipo de medición;
- 4) comprobar que las mediciones tomadas por el equipo de medición sean precisas y repetibles.

El tipo de aparato de medición a utilizar es especificado en consonancia con la naturaleza de la variable que está siendo medida, su magnitud, rango de operación, la exactitud requerida y las condiciones de uso.

- b) Etapa 2: Medición de datos

Los datos deberían ser medidos sobre un período e intervalos de medición que sean representativos. Durante la etapa de medición de datos, la organización provee las correspondientes variables relevantes, esto es, parámetros de funcionamiento, datos de la producción.

- c) Etapa 3: Tratamiento preliminar de los datos

Esta etapa es para organizar la gran cantidad de mediciones recolectadas en datos utilizables para análisis. Esto incluye:

- 1) el principio de cada medición, el nivel de incertidumbre y los elementos que permiten que su nivel de exactitud sea evaluado:

NOTA 2: Guardando un registro de cómo fue hecha la medición, la precisión establecida por el fabricante, el certificado de calibración, otros.

- 2) los métodos usados y cualquier suposición hecha, incluyendo el rango de aplicabilidad de los cálculos;
- 3) la calidad apropiada y comprobaciones de la validez de los resultados;

EJEMPLO: Balance de masa, balance energético, otros.

- 4) los cálculos y su rango de aplicabilidad.

Los resultados de la medición se pueden presentar en gráficos, o resumidos en una tabla.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] ISO 11011, *Compressed air - Energy efficiency - Assessment.*
- [2] ISO/ASME 14414, *Pump system energy assessment.*
- [3] ISO 19011:2011, *Guidelines for auditing management systems.*
- [4] ISO 50001:2011, *Energy management systems - Requirements with guidance for use.*
- [5] ISO 50003, *Energy management systems - Requirements for bodies providing audit and certification of energy management systems.*
- [6] ISO 50004, *Energy management systems - Guidance for the implementation, maintenance and improvement of an energy management system.*
- [7] ISO 50006, *Energy management systems - Measuring energy performance using energy baselines (EnB) and energy performance indicators (EnPI) - General principles and guidance.*
- [8] ISO 50015, *Energy management systems - Measurement and verification of organizational energy performance - General principles and guidance.*
- [9] ISO 80000-1, *Quantities and units - Part 1: General.*
- [10] IEC 60027 (todas las partes), *Letter symbols to be used in electrical technology.*
- [11] EN 16247-1:2012, *Energy audits - Part 1: General requirements.*
- [12] EN 16247 (todas las partes), *Energy audits.*



INFORME CORRESPONDIENTE A LA NORMA UNIT-ISO 50002:2014

AUDITORÍAS ENERGÉTICAS - REQUISITOS CON ORIENTACIÓN PARA SU USO

1- INTRODUCCIÓN

En el año 2011 fue publicada la norma UNIT-ISO 50001 sobre Sistemas de Gestión de la Energía la que en esencia proporciona estrategias de gestión a organizaciones tanto del sector público como del privado para aumentar la eficiencia energética, reducir costos y mejorar el desempeño energético.

La norma UNIT-ISO 50001 proporciona un marco reconocido para integrar el desempeño energético en las prácticas de gestión de las organizaciones y una metodología lógica y coherente para la identificación e implantación de las mejoras.

La norma UNIT-ISO 50001 corresponde a la adopción de la respectiva norma Internacional ISO discutida en el ámbito del Comité Técnico TC242, el cuál UNIT integra y en el que tuvo activa participación.

Posteriormente a la publicación de la norma ISO 50001 el Comité Internacional TC 242 continuó trabajando en un conjunto de normas complementarias a la norma general de gestión que tratan sobre aspectos específicos tales como:

- Auditorías Energéticas
- Establecimiento de líneas de Base
- Implantación, mantenimiento y mejora de los Sistemas de Gestión de la Energía, etc.

En el año 2015 fue convocado nuevamente al Comité Especializado de UNIT para considerar la adopción de esas nuevas Normas Internacionales.

La presente norma UNIT-ISO 50002 refiere a los requisitos para la realización de auditorías energéticas e incluye también orientaciones para su uso.

2- COMITÉ ESPECIALIZADO

A los efectos del estudio de esta norma se constituyó un Comité Especializado para la integración del cual se solicitó designación de delegados a: Ministerio de Vivienda, Orden Territorial y Medio Ambiente; Ministerio de Industria, Energía y Minería; Ministerio de Economía y Finanzas (Área defensa del consumidor); Intendencia de Montevideo; Cámara de Industrias; URSEA; Congreso de intendentes; UTE; ANCAP; OSE; Facultad de Ingeniería – UDELAR; Facultad de Ingeniería – ORT Facultad de Ingeniería – UM; Asociación de Ingenieros del Uruguay; Asociación de Grandes Consumidores de Energía Industrial; Liga Uruguaya de Defensa del Consumidor; UPM Uruguay; MCT-ESCO; SEG. INGENIERÍA; ONFLOW; INGENER.

3- ANTECEDENTES

3.1 International Organization for Standardization (ISO)

ISO 50002:2014 Energy audits — Requirements with guidance for use

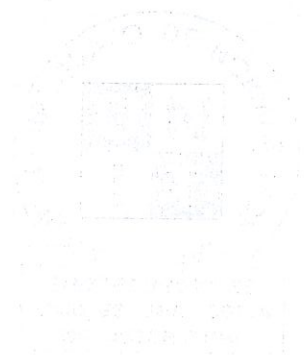
4- CONSIDERACIONES

La Norma Internacional ISO 50002 establece los requisitos del proceso para llevar a cabo una auditoría energética en relación con el desempeño energético. La norma especifica los principios para efectuar auditorías energéticas, los requisitos para los procesos y los documentos a entregar.

La norma ISO 50002 es aplicable a todo tipo de establecimiento y organizaciones, y a todas las formas y usos de la energía.

Analizado el contenido de la mencionada Norma Internacional el Comité Especializado de UNIT decidió adoptarla sin modificaciones como norma nacional UNIT-ISO 50002.

La norma UNIT-ISO 50002 fue aprobada por el Comité Especializado el 6 de octubre de agosto de 2015 y por el Comité General de Normas el 22 de octubre de 2015.





INSTITUTO URUGUAYO DE NORMAS TÉCNICAS

75 años dedicados a la promoción y el mejoramiento de la calidad en beneficio de la comunidad.

NORMALIZACIÓN

Realizada a nivel nacional mediante comités especializados, integrados por representantes de todos los sectores involucrados, que dan respuesta a solicitudes formuladas por instituciones oficiales y/o empresas privadas, referentes a los requisitos técnicos que deben cumplir determinados productos, a los métodos de ensayo que se deben utilizar en su medición, elementos de seguridad, etc.

Las normas UNIT encaran temas tan diversos como: Gestión de la Calidad, Gestión Ambiental, Materiales de Construcción, Electrotecnia, Seguridad y Salud Ocupacional, Productos Alimenticios, Textiles, Dibujos, Fertilizantes, Cueros, Metales, Sanitaria, Pinturas, Material de Lucha contra Incendios, Recipientes para Gases, Maderas, Papeles, etc. Muchas de ellas han sido declaradas de cumplimiento obligatorio por el Poder Ejecutivo y diversas Intendencias. A nivel internacional se participa en la elaboración de normas ISO, IEC, COPANT y MERCOSUR.

CAPACITACIÓN

Fue UNIT quien inició en Uruguay la capacitación en Calidad (1971), así como en otras áreas de gestión. Los más de 170 cursos diferentes en áreas relacionadas que dicta pueden ser realizados en forma independiente, aún cuando han sido estructurados en forma de los siguientes Diplomas:

- Especialista y Técnico en Gestión de la Calidad UNIT-ISO 9000;*
- Especialista en Gestión Ambiental UNIT-ISO 14000;*
- Especialista en Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional UNIT-OHSAS 18000 y*
- Especialista UNIT en Recursos Humanos para Sistemas de Gestión.*

A quienes obtengan estos 4 Diplomas de Especialista se les otorga además el Diploma Superior en Sistemas UNIT de Gestión. Otros diplomas que integran el Programa de Capacitación UNIT son:

- Especialista en Gestión de la Energía UNIT-ISO 50001;*
- Especialista en Gestión de la Seguridad Vial UNIT-ISO 39001;*
- Especialista en Gestión de la Seguridad de la Información UNIT-ISO/IEC 27000;*
- Especialista en Gestión de los Servicios de Tecnología de la Información UNIT-ISO/IEC 20000;*
- Especialista en Inocuidad Alimentaria UNIT-ISO 22000;*
- Especialista en Gestión de la Calidad en los Laboratorios de Análisis y Ensayo UNIT-ISO/IEC 17025;*
- Especialista en Gestión de la Calidad en los Laboratorios de Análisis Clínicos UNIT-ISO 15189;*
- Especialista UNIT en Gestión de la Calidad en Servicios de Salud;*
- Especialista UNIT en Logística Empresarial e Internacional;*
- Especialista UNIT en Gestión Forestal Sostenible;*
- Técnico UNIT en Accesibilidad Web;*
- Asistente en Gestión de la Calidad UNIT-ISO 9000;*
- Asistente en Gestión de la Seguridad y la Salud Ocupacional UNIT-OHSAS 18000 y*
- Formación en Protección contra Incendios DNB-UNIT.*

Quienes obtengan el título de «Especialista o Técnico», estarán en condiciones de conducir la implantación de los respectivos sistemas, en tanto los que reciban el título de «Asistente» estarán en condiciones de cooperar con los Especialistas en esa tarea.

Se dictan, además, cursos para la Formación de Auditores de Calidad, Ambiental y SYSO, así como Cursos Complementarios, Talleres y Cursos en las más diversas áreas.

Se destaca que cualquiera de éstos pueden dictarse en la modalidad «in company».

A través de UNIT se tiene la posibilidad de participar en diversos seminarios y simposios en el exterior.

CERTIFICACIÓN DE PRODUCTOS Y SERVICIOS

Mediante la Marca de Conformidad con Norma y Certificación de Productos y Servicios, los que UNIT evalúa durante la elaboración en fábrica o en su realización y durante su comercialización, certificando cuando corresponde que un producto o servicio cumple en forma permanente con una norma UNIT.

Se otorga a extintores, recarga de extintores, calentadores de agua, envases para gases, equipos de protección personal, material sanitario, material eléctrico, materiales de construcción, etc.

CERTIFICACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN

Realizada por expertos calificados por la Asociación de Normalización y Certificación (AENOR). UNIT fue quien puso en funcionamiento en Uruguay los primeros esquemas para la Certificación de Sistemas de la Calidad, Sistemas de Gestión Ambiental y Sistemas de Gestión de la Seguridad y la Salud Ocupacional, desarrollados según las normas UNIT-ISO 9000, UNIT-ISO 14000 y UNIT-OHSAS 18000, siendo también quien certificó a las primeras empresas uruguayas en cumplir las respectivas normas.

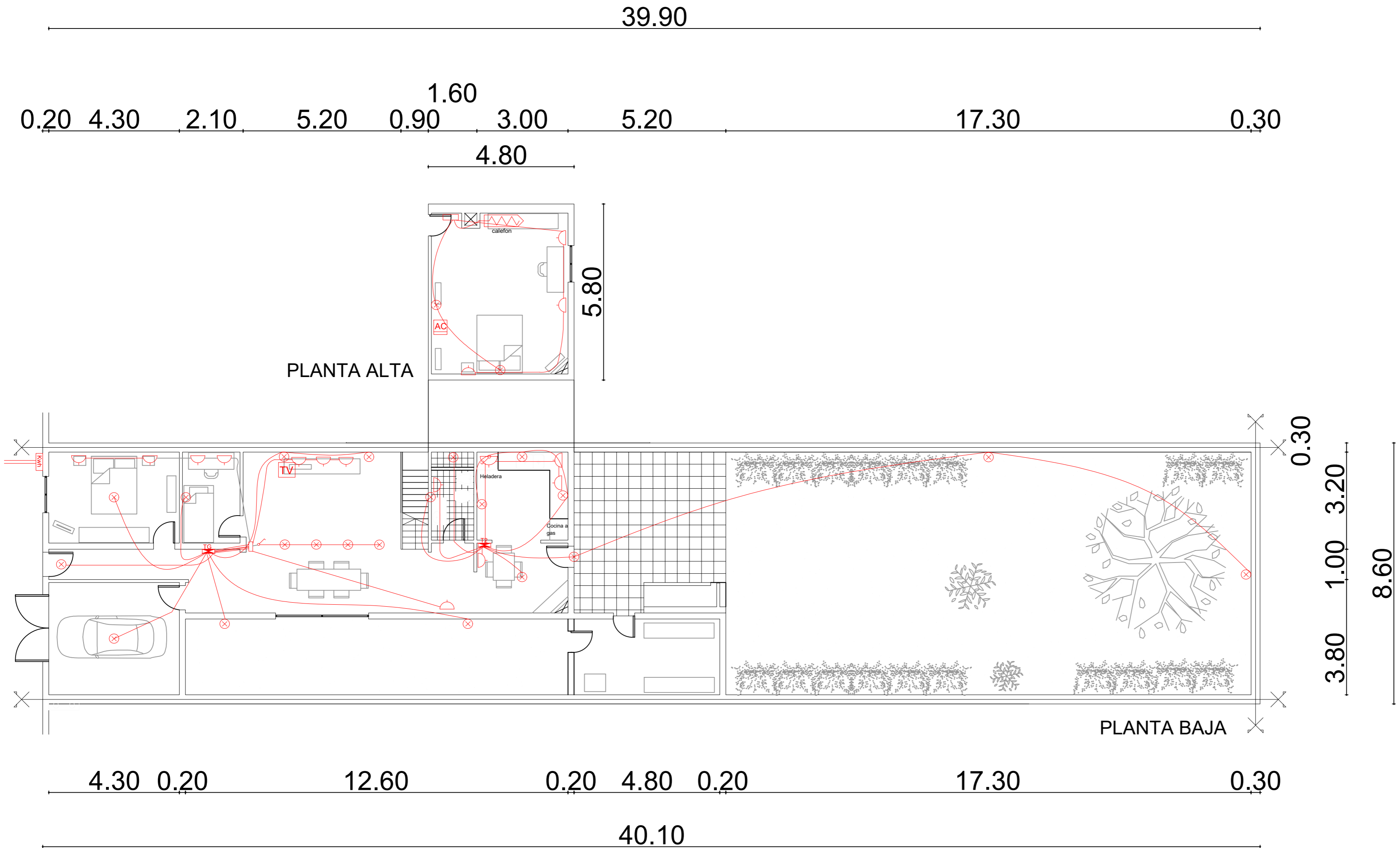
INFORMACIÓN ESPECIALIZADA

A través de la biblioteca de UNIT se tiene acceso a más de 2 millones de normas y especificaciones internacionales y extranjeras, que el exportador debe conocer cuando desea vender sus productos en diferentes mercados y que son indispensables como antecedentes para la elaboración de las normas nacionales.



ANEXO 3 PLANOS INSTALACIÓN ELECTRICA DE LA VIVIENDA

CASA HABITACION			
EQUIPO	MODELO	POT. Kw CANT.	
Televisor 55"	Crystal 4K UHD Samsung	0.18	1
Heladera	Rt 29 Inox Samsung 295L	0.2	1
Microondas	Digital JAMES 20lt.	0.7	1
Laptop	Varios	0.1	2
Aire Acondicionado	Tipo Split PANAVOX	0.8	1



REFERENCIAS INSTALACION ELECTRICA

SIMB.	SIGNIFICADO
	Llave o interruptor
	Llave de combinación
	Tomacorriente monof. c/descarga a tierra
	Tomac. monof. c/llave c/desc. a tierra
	Caja de centro
	Caja de brazo
	Caja de centro embutida para lamp dicroica
	Cinta led 5w/m
	Televisión
	Aire acondicionado
	Telefono
	Campanilla y receptor de timbre
	Intercomunicador
	Receptor de intercomunicador
	Termofón
	Extractor de Alre
	Tablero general
	Medidor
	Bomba de agua
	Pulsador de timbre
	Tendido eléctrico apartamentos
	Tendido eléctrico zonas comunes

ANEXO 4 PLIEGO TARIFARIO DE UTE (01/01/2021)



PLIEGO TARIFARIO

Vigente desde el 01/01/2021

Gerencia Análisis Tarifario

Estamos a disposición de nuestros clientes por los siguientes canales:

1. Canales automáticos:

- WhatsApp UTE, agendando el número 098 1930 00
- Enviando un mensaje de texto al 1930
- Descargando la APP UTE
- Accediendo a Servicios en línea en www.ute.com.uy

A través de los mismos, se podrán realizar, sin esperas, los siguientes trámites:

- Realizar reclamos por falta de energía
- Aportar la lectura del medidor
- Consultar la deuda del servicio
- Pagar las facturas
- Solicitar el envío de tus facturas por mail

2. Para otro tipo de trámites y consultas, se solicita enviar un mail a la casilla: comercial@ute.com.uy
3. Nuestro servicio telefónico Telegestiones UTE: 0800 1930 desde teléfono fijo o *1930 desde celular
4. Nuestras Oficinas Comerciales en el horario 9:00 a 16:00 hrs

TARIFA RESIDENCIAL SIMPLE

Para los servicios conectados en los niveles de tensión 230 V y 400 V con modalidad de consumo residencial cuya potencia contratada sea menor o igual que 40 kW.

1. Cargo por consumo de energía, por potencia y cargo fijo:
1 kWh a 100 kWh mensuales \$/kWh 5,986
101 kWh a 600 kWh mensuales \$/kWh 7,504
601 kWh en adelante \$/kWh 9,357
2. Cargo por potencia contratada \$/kW 71,5
3. Cargo fijo mensual..... \$ 230,8

TARIFA RESIDENCIAL DOBLE HORARIO

Para los servicios conectados en los niveles de tensión 230 V y 400 V con modalidad de consumo residencial cuya potencia contratada sea mayor o igual que 3,3 kW y menor o igual que 40 kW, con carácter opcional.

1. Cargo por consumo de energía, por potencia y cargo fijo:

Días de la semana	Precio de energía \$/kWh		Cargo por potencia contratada \$/kW	Cargo Fijo mensual \$
	Fuera de punta	Punta		
Lunes a Viernes	4,007	10,000	71,5	416,9
Sábado, Domingo y Feriado	4,007	4,007	71,5	416,9

2. Períodos horarios:

Los cargos por energía se distribuyen en dos períodos horarios, durante todos los días que integran la factura mensual, de acuerdo al siguiente detalle.

- horas Punta: cuatro horas consecutivas a elección, dentro del horario de 17:00 a 23:00 hrs.
- horas Fuera de Punta: el resto de las horas.

La elección de horas Punta debe mantenerse al menos durante doce meses.

TARIFA RESIDENCIAL TRIPLE HORARIO

Para los servicios conectados en los niveles de tensión 230 V y 400 V con modalidad de consumo residencial cuya potencia contratada sea mayor o igual que 3,7 kW y menor o igual que 40 kW, con carácter opcional.

1. Cargos por consumo de energía, por potencia y cargo fijo:

Días de la semana	Precio de energía \$/kWh			Cargo por potencia contratada \$/kW	Cargo Fijo mensual \$
	Valle	Llano	Punta		
Lunes a Viernes	2,094	5,087	10,000	71,5	416,9
Sábado, Domingo y Feriado	2,094	5,087	5,087	71,5	416,9

2. Períodos horarios.

Los cargos por energía se distribuyen en tres períodos horarios, durante todos los días que integran la factura mensual, de acuerdo al siguiente detalle.

- horas Punta: cuatro horas consecutivas a elección, dentro del horario de 17:00 a 23:00 hrs.
- horas Valle: de 00:00 a 07:00 hrs.
- horas Llano: el resto de las horas.

La elección de horas Punta debe mantenerse al menos durante doce meses.

3. Potencia

La potencia de facturación será igual a la potencia contratada.

En los servicios con potencia contratada igual o mayor a 12 kW la contratación de potencia podrá realizarse en cada tramo horario de facturación de potencia, con un mínimo de 12 kW y deberá respetar la condición:

$$\text{Potencia Contratada en Punta-Llano} \leq \text{Potencia Contratada en Valle}$$

En estos casos, la potencia de facturación será igual a la menor de las potencias contratadas.

4. Recargo por Potencia Excedentaria

Se entiende por Potencia Excedentaria la porción de la máxima potencia demandada en horas Punta-Llano que exceda la potencia contratada en dicho tramo.

El recargo por Potencia Excedentaria será igual a:

- a. 200% del precio correspondiente a cada kW contratado, por cada kW demandado que no supere o iguale en 30% la potencia contratada.
- b. 400% del precio correspondiente a cada kW contratado, por cada kW demandado que resulte 30% superior a la potencia contratada.

En aquellos suministros con una contratación de potencia menor a 10 kW, no se medirá potencia excedentaria, ya que en estos la potencia estará limitada por su contratación.

TARIFA de CONSUMO BÁSICO RESIDENCIAL

Para servicios monofásicos con modalidad de consumo residencial, a titulares de único servicio, cuya potencia contratada sea igual o menor que 3,7 kW, con carácter opcional. A los efectos de permanecer en esta tarifa no se podrá superar más de dos veces los 230 kWh/mes, en los últimos doce meses (año móvil), pasando automáticamente a la Tarifa Residencial Simple al tercer mes que se supere el consumo mencionado.

1. Cargo por consumo de energía:

101 kWh a 140 kWh mensuales	\$/kWh	7,709
141 kWh a 350 kWh mensuales	\$/kWh	14,095
351 kWh en adelante.....	\$/kWh	9,357

2. Cargo mensual, con derecho hasta 100 kWh / mes

\$ 374,4

TARIFA GENERAL SIMPLE

Para los servicios conectados en los niveles de tensión 230 V y 400 V con modalidad de consumo no Residencial ni Alumbrado Público cuya potencia contratada sea inferior o igual a los 40 kW.

1. Cargo por consumo de energía:
1 kWh a 1.000 kWh mensuales \$/kWh 6,009
1.001 kWh en adelante \$/kWh 6,897
2. Cargo por potencia contratada \$/kW 67,6
3. Cargo fijo mensual..... \$ 234,5

TARIFA GENERAL HORA-ESTACIONAL

Con carácter opcional para los servicios conectados en los niveles de tensión 230 V y 400 V con modalidad de consumo no Residencial ni Alumbrado Público, cuya potencia contratada sea igual o superior que 3,7 kW e inferior o igual que 40 kW.

1. Cargos por consumo de energía, por potencia y cargo fijo:

Meses del año	Precio de energía \$/kWh			Cargo por potencia contratada \$/kW	Cargo Fijo mensual \$
	Valle	Llano	Punta		
Setiembre, Octubre y Noviembre	2,278	5,008	5,008	189,8	363,2
Resto del año	2,278	5,008	11,387	189,8	363,2

2. Períodos horarios.

Los cargos por energía se distribuyen en tres períodos horarios, durante todos los días que integran la factura mensual, de acuerdo al siguiente detalle.

- horas Punta: de 18:00 a 22:00 hrs.
- horas Llano: de 07:00 a 18:00 y de 22:00 a 24:00 hrs.
- horas Valle: de 00:00 a 07:00 hrs.

3. Potencia

La potencia de facturación será igual a la potencia contratada.

En los servicios con potencia contratada igual o mayor a 12 kW la contratación de potencia podrá realizarse en cada tramo horario de facturación de potencia, con un mínimo de 12 kW y deberá respetar la condición:

$$\text{Potencia Contratada en Punta-Llano} \leq \text{Potencia Contratada en Valle}$$

En estos casos, la potencia de facturación será igual a la menor de las potencias contratadas.

4. Recargo por Potencia Excedentaria

Se entiende por Potencia Excedentaria la porción de la máxima potencia demandada en horas Punta-Llano que exceda la potencia contratada en dicho tramo.

El recargo por Potencia Excedentaria será igual a:

- a. 200% del precio correspondiente a cada kW contratado, por cada kW demandado que no supere o iguale en 30% la potencia contratada.
- b. 400% del precio correspondiente a cada kW contratado, por cada kW demandado que resulte 30% superior a la potencia contratada.

En aquellos suministros con una contratación de potencia menor a 10 kW, no se medirá potencia excedentaria, ya que en estos la potencia estará limitada por su contratación.

TARIFAS MEDIANOS CONSUMIDORES

Para los servicios que presenten en el tramo horario Punta-Llano una potencia contratada igual o mayor que 10 kW, de acuerdo al siguiente detalle:

- con potencia contratada máxima menor o igual que 40 kW, con carácter opcional
- con potencia contratada máxima mayor o igual que 40 kW y menor que 200 kW, por reglamentación.
- con potencia contratada máxima igual o mayor que 200 kW, con carácter opcional

1. Cargos por consumo de energía, por potencia y cargo fijo:

Tarifa	Nivel de tensión kV	Precio de energía \$/kWh			Potencia máxima medida \$/kW	Cargo Fijo mensual \$
		Valle	Llano	Punta	Punta-Llano	
MC1	0,230 - 0,400	2,150	4,732	10,765	367,2	682,1
MC2 *	6,4 - 15 - 22	2,057	4,281	7,565	272,5	682,1
MC3 *	31,5	2,045	4,270	6,745	174,5	682,1

* Opción tarifaria solo con potencia contratada máxima inferior a 250 kW.

2. Períodos horarios.

Los cargos por energía se distribuyen en tres períodos horarios, durante todos los días que integran la factura mensual, de acuerdo al siguiente detalle.

- horas Punta: de 18:00 a 22:00 hrs.
- horas Llano: de 07:00 a 18:00 y de 22:00 a 24:00 hrs.
- horas Valle: de 00:00 a 07:00 hrs.

3. Potencia

La potencia de facturación será igual a la mayor entre la potencia máxima mensual medida en las horas de Punta y de Llano (Punta-Llano), durante las dos fechas tomadas en cuenta para el cálculo de la factura mensual, y el 50% de la potencia contratada en dicho tramo horario.

La contratación de potencia en cada tramo horario de facturación de potencia deberá respetar la condición:

$$\text{Potencia Contratada en Punta-Llano} \leq \text{Potencia Contratada en Valle}$$

4. Recargo por Potencia Excedentaria

Se entiende por Potencia Excedentaria la porción de la máxima potencia demandada en horas Punta-Llano que exceda la potencia contratada.

El recargo por Potencia Excedentaria será igual a:

- a. 100% del precio correspondiente a cada kW, por cada kW demandado que no supere o iguale en 30% la potencia contratada.
- b. 300% del precio correspondiente a cada kW, por cada kW demandado que resulte 30% superior a la potencia contratada.

TARIFAS GRANDES CONSUMIDORES

Para los servicios con potencia contratada, en el tramo horario Llano o Punta-Llano, igual o mayor que 200 kW, de acuerdo al siguiente detalle:

- en niveles de tensión 0,230 kV o 0,400 kV, con carácter opcional.
- en niveles de tensión 6,4 kV, 15 kV, 22 kV o 31,5 kV:
 - con Potencia Contratada en el tramo horario Llano menor que 250 kW, con carácter opcional.
 - con Potencia Contratada en el tramo horario Llano igual o mayor que 250 kW, por reglamentación.
- en niveles de tensión igual o mayor que 63 kV, por reglamentación.
 1. Cargos por consumo de energía, por potencia y cargo fijo.

Hasta el 30 de junio de 2021:

Tarifa	Nivel de tensión kV	Precio de energía \$/kWh			Potencia máxima medida \$/kW				Cargo Fijo mensual \$
		Valle	Llano	Punta	Valle	Llano	Punta	Punta-Llano	
GC1	0,230 - 0,400	2,078	3,753	11,290	-	-	-	492,9	14.363
GC2	6,4 - 15 - 22	2,048	3,537	8,122	30,0	-	-	350,0	14.363
GC3	31,5	2,025	3,487	6,239	39,7	114,6	189,1	-	14.363
GC4	63	2,025	3,487	5,856	39,7	103,0	162,4	-	14.363
GC5 *	110 - 150	1,996	3,350	4,798	34,1	102,5	135,2	-	14.363

* La tarifa GC5 es aplicable exclusivamente a servicios cuyos titulares hayan contratado con anterioridad a la aprobación de los decretos 276/002; 277/002 y 360/002.

A partir del 1 de julio de 2021:

Tarifa	Nivel de tensión kV	Precio de energía \$/kWh			Potencia máxima medida \$/kW				Cargo Fijo mensual \$
		Valle	Llano	Punta	Valle	Llano	Punta	Punta-Llano	
GC1	0,230 - 0,400	2,078	3,753	11,290	10,0	-	-	492,9	14.363
GC2	6,4 - 15 - 22	2,048	3,537	8,122	30,0	153,3	182,3	-	14.363
GC3	31,5	2,025	3,487	6,239	39,7	114,6	189,1	-	14.363
GC4	63	2,025	3,487	5,856	39,7	103,0	162,4	-	14.363
GC5 *	110 - 150	1,996	3,350	4,798	34,1	102,5	135,2	-	14.363

* La tarifa GC5 es aplicable exclusivamente a servicios cuyos titulares hayan contratado con anterioridad a la aprobación de los decretos 276/002; 277/002 y 360/002.

2. Períodos horarios.

Los cargos por energía se distribuyen en tres períodos horarios, durante todos los días que integran la factura mensual, de acuerdo al siguiente detalle.

- horas Punta: de 18:00 a 22:00 hrs.
- horas Llano: de 07:00 a 18:00 y de 22:00 a 24:00 hrs.
- horas Valle: de 00:00 a 07:00 hrs.

3. Potencia

3.1. Niveles de tensión 0,230 y 0,400 kV (GC1):

Hasta el 30 de junio de 2021, en la tarifa para niveles de tensión 0,230 y 0,400 kV (GC1), la potencia de facturación será igual a la mayor entre la potencia máxima mensual medida en las horas de Punta y de Llano (Punta-Llano), durante las dos fechas tomadas en cuenta para el cálculo de la factura mensual, y el 50% de la potencia contratada en dicho tramo horario.

La contratación de potencia en cada tramo horario de facturación de potencia deberá respetar la condición:

Potencia Contratada en Punta-Llano \leq Potencia Contratada en Valle

A partir del 1 de julio de 2021, en la tarifa para niveles de tensión 0,230 y 0,400 kV (GC1), las potencias de facturación serán dos, en forma independiente en cada tramo horario de facturación de potencia (Punta-Llano y Valle); serán iguales a las mayores entre la potencia máxima mensual medida en cada tramo, durante las dos fechas tomadas en cuenta para el cálculo de la factura mensual, y el 50% de la potencia contratada en el tramo horario de facturación de potencia respectivo.

La contratación de potencia en cada tramo horario de facturación de potencia deberá respetar la condición:

Potencia Contratada en Punta-Llano \leq Potencia Contratada en Valle

3.2. Niveles de tensión 6,4 kV, 15 kV y 22 kV (GC2):

Hasta el 30 de junio de 2021, en la tarifa para niveles de tensión 6,4 kV, 15 kV y 22 kV (GC2), las potencias de facturación serán dos, en forma independiente en cada tramo horario de facturación de potencia (Punta-Llano y Valle); serán iguales a las mayores entre la potencia máxima mensual medida en cada tramo, durante las dos fechas tomadas en cuenta para el cálculo de la factura mensual, y el 70% de la potencia contratada en el tramo horario de facturación de potencia respectivo.

La contratación de potencia en cada tramo horario de facturación de potencia deberá respetar la condición:

Potencia Contratada en Punta-Llano \leq Potencia Contratada en Valle

A partir del 1 de julio de 2021, en la tarifa para niveles de tensión 6,4 kV, 15 kV y 22 kV (GC2), las potencias de facturación serán tres, en forma independiente por cada tramo horario (Punta, Llano y Valle); serán iguales a las mayores entre la potencia máxima mensual medida en cada tramo, durante las dos fechas tomadas en cuenta para el cálculo de la factura mensual, y el 70% de la potencia contratada en el tramo horario respectivo.

La contratación de potencia en cada tramo horario deberá respetar la condición:

Potencia Contratada en Punta \leq Potencia Contratada en Llano \leq Potencia Contratada en Valle

3.3. En las tarifas para niveles de tensión 31,5 kV, 63 kV y 110 - 150 kV (GC3, GC4 y GC5), las potencias de facturación serán tres, en forma independiente por cada tramo horario (Punta, Llano y Valle); serán iguales a las mayores entre la potencia máxima mensual medida en cada tramo, durante las dos fechas tomadas en cuenta para el cálculo de la factura mensual, y la potencia contratada en el tramo horario respectivo.

La contratación de potencia en cada tramo horario deberá respetar la condición:

Potencia Contratada en Punta \leq Potencia Contratada en Llano \leq Potencia Contratada en Valle

4. Recargo por Potencia Excedentaria

Se entiende por Potencia Excedentaria la porción de la máxima potencia demandada que exceda la potencia contratada. Se podrá tener hasta tres potencias excedentarias, ya que la misma se determina en forma independiente en las horas de cada tramo horario.

En cada uno de estos tramos horarios (Punta-Llano o Punta, Llano y Valle), el recargo por Potencia Excedentaria será igual a:

- a. 100% del precio correspondiente a cada kW, por cada kW demandado que no supere o iguale en 30% la potencia contratada en el tramo horario respectivo.
- b. 300% del precio correspondiente a cada kW, por cada kW demandado que resulte 30% superior a la potencia contratada en el tramo horario respectivo.

TARIFAS DE ZAFRA ESTIVAL

Para aquellos servicios que concentren el 80% o más de su consumo entre los meses de noviembre y marzo inclusive; y que presenten en el tramo horario Punta-Llano una potencia contratada igual o mayor que 10 kW, con carácter opcional.

1. Cargos por consumo de energía, por potencia y cargo fijo:

Tarifa	Nivel de tensión kV	Precio de energía \$/kWh			Potencia máxima medida \$/kW	Cargo Fijo mensual \$
		Valle	Llano	Punta	Punta-Llano	
TZ1	0,230 - 0,400	3,100	3,571	11,839	792,1	682,1
TZ2 *	6,4 - 15 - 22	3,054	3,507	9,204	518,1	682,1
TZ3 *	31,5	3,050	3,504	7,319	312,3	682,1

* Opción tarifaria solo con potencia contratada máxima inferior a 250 kW.

2. Períodos horarios.

El cargo por energía se distribuye en tres períodos horarios, durante todos los días que integran la factura mensual, de acuerdo al siguiente detalle.

- horas Punta: de 18:00 a 22:00 hrs.
- horas Llano: de 07:00 a 18:00 y de 22:00 a 24:00 hrs.
- horas Valle: de 00:00 a 07:00 hrs.

3. Potencia

La potencia de facturación, será igual a la potencia máxima mensual medida durante las horas de Punta y de Llano (Punta-Llano), entre las dos fechas tomadas en cuenta para el cálculo de la factura mensual.

Únicamente durante el período de zafra antes definido, la potencia de facturación será igual a la mayor entre la potencia máxima mensual medida en las horas de Punta y de Llano (Punta-Llano) y el 50% de la potencia contratada en dicho tramo horario.

La contratación de potencia en cada tramo horario de facturación de potencia deberá respetar la condición:

$$\text{Potencia Contratada en Punta-Llano} \leq \text{Potencia Contratada en Valle}$$

4. Recargo por Potencia Excedentaria

Se entiende por Potencia Excedentaria la porción de la máxima potencia demandada en horas Punta-Llano que exceda la potencia contratada. Durante el período de zafra antes definido, el recargo por Potencia Excedentaria será igual al 100% del precio correspondiente a cada kW, por cada kW demandado que supere el 30% de lo contratado. Fuera de este período de zafra, la potencia excedentaria no tiene recargo.

TARIFA ALUMBRADO PÚBLICO

Para el alumbrado público a cargo de las autoridades municipales y nacionales y otros clasificados dentro de la modalidad de consumo Alumbrado Público.

1. Para aquellas conexiones que no cuenten con medidor, se facturará un cargo mensual por potencia:

Precio mensual por kW de lámparas instaladas.....	\$/kW	3.648
---	-------	-------

Para las lámparas no incandescentes, a la potencia nominal de las lámparas se agregará la potencia de los equipos accesorios.

2. Para aquellos servicios que cuenten con medidor, se facturará un cargo por consumo de energía:

Redes de alumbrado con mantenimiento a cargo de UTE	\$/kWh	9,988
---	--------	-------

Redes de alumbrado con mantenimiento a cargo del Cliente	\$/kWh	8,104
--	--------	-------

En todos los casos, será de cargo de la autoridad respectiva el suministro de lámparas y accesorios necesarios, así como su colocación.

TARIFA DOBLE HORARIO ALUMBRADO PÚBLICO

Para los servicios de Alumbrado Público cuya potencia contratada sea mayor o igual a 10 kW, con mantenimiento de las redes hasta el puesto de medida a cargo del Cliente, con carácter "opcional".

1. Cargo por consumo de energía:

Punta.....	\$/kWh	11,103
------------	--------	--------

Fuera de punta.....	\$/kWh	4,026
---------------------	--------	-------

2. Cargo por potencia contratada
- | | |
|-------|-------|
| \$/kW | 110,6 |
|-------|-------|

3. Cargo fijo mensual.....
- | | |
|----|-------|
| \$ | 492,1 |
|----|-------|

4. Los cargos por energía se distribuyen en dos períodos horarios, durante todos los días que integran la factura mensual, de acuerdo al siguiente detalle.

- horas Punta: de 17:00 a 23:00 hrs.
- horas Fuera de Punta: de 00:00 a 17:00 y de 23:00 a 24:00 hrs.

TARIFA de MOVILIDAD ELÉCTRICA

Para la carga de energía a vehículos eléctricos en puestos de carga ubicados en la vía pública. La habilitación para utilizar el puesto de carga requiere tramitar tarjeta de identificación específica.

1. Cargos por consumo de energía:

Punta	\$/kWh	15,783
Llano	\$/kWh	6,042
Valle.....	\$/kWh	3,249

2. Períodos horarios:

Los cargos por energía se distribuyen en tres períodos horarios, durante todos los días que integran la factura mensual, de acuerdo al siguiente detalle.

- horas Punta: de 18:00 a 22:00 hrs.
- horas Llano: de 07:00 a 18:00 y de 22:00 a 24:00 hrs.
- horas Valle: de 00:00 a 07:00 hrs.

TARIFA REACTIVA

Los consumos reactivos serán facturados según el siguiente detalle:

1. Para los servicios comprendidos en las actuales tarifas General Simple, Residencial Simple, de Consumo Básico Residencial y Alumbrado Público, según lo establecido en la reglamentación vigente, se formulará una facturación adicional por consumos reactivos cuando el indicador de factor de potencia sea inferior a 0,92.

Dicho indicador de factor de potencia se define como: $\cos\left(\operatorname{atan}\left(\frac{E_r}{E_a}\right)\right)$

siendo, E_r : Energía reactiva consumida en el mes, expresada en kVArh.

E_a : Energía activa consumida en el mes, expresada en kWh.

El coeficiente de recargo por consumos reactivos, aplicable sobre el importe facturado de energía activa consumida en el mes, resulta de la siguiente fórmula:

$$\text{si } \frac{E_r}{E_a} \leq 0,426 \quad K_1 = 0$$

$$\text{si } \frac{E_r}{E_a} > 0,426 \quad K_1 = 0,40 \times \left(\frac{E_r}{E_a} - 0,426\right)$$

Si además, $\frac{E_r}{E_a} > 0,7$ se aplicará un coeficiente de recargo adicional que responde a la siguiente fórmula:

$$K_{1\text{adicional}} = 0,60 \times \left(\frac{E_r}{E_a} - 0,7\right)$$

2. Para los servicios comprendidos en las tarifas Doble Horario (Residencial y Alumbrado Público), según lo establecido en la reglamentación vigente, se formulará una facturación adicional por consumos de energía reactiva cuando el indicador de factor de potencia sea inferior a 0,92, y una bonificación cuando el indicador de factor de potencia sea igual o superior a 0,92.

Dicho indicador de factor de potencia se define como: $\cos\left(\operatorname{atan}\left(\frac{E_r}{E_a}\right)\right)$

siendo, E_r : Energía reactiva consumida en el mes, expresada en kVArh.

E_a : Energía activa consumida en el mes, expresada en kWh.

El coeficiente de recargo o bonificación por consumos reactivos, aplicable sobre el importe facturado de energía activa consumida en el período de punta, resultará de la siguiente fórmula:

$$K_1 = B \times \left(\frac{E_r}{E_a} - 0,426\right) \times \frac{1}{100}$$

Si $\frac{E_r}{E_a} > 0,7$ se aplicará un coeficiente de recargo adicional que responde a la siguiente fórmula:

$$K_{1\text{adicional}} = (100 - B) \times \left(\frac{E_r}{E_a} - 0,7\right) \times \frac{1}{100}$$

El valor de "B" depende de la categoría tarifaria, de acuerdo a lo que se expone en la siguiente tabla:

Tarifas	Valor de "B"
TRD	36
APD	34

3. Para los servicios comprendidos en las tarifas Triple Horario (Tarifa Residencial Triple Horario, Tarifa General Hora-Estacional, GC, MC, y de Zafra Estival).

- 3.1 Para los servicios comprendidos en las tarifas Triple Horario (Tarifa Residencial Triple Horario, Tarifa General Hora-Estacional, GC, MC, y de Zafra Estival) con excepción de las tarifas GC3, GC4 y GC5, según lo establecido en la reglamentación vigente, se formulará una facturación adicional por consumos de energía y potencia reactiva cuando el indicador de factor de potencia sea inferior a 0,92, y una bonificación cuando el indicador de factor de potencia sea igual o superior a 0,92.

Dicho indicador de factor de potencia se define como: $\cos\left(\operatorname{atan}\left(\frac{E_r Q_l}{E_{a+}}\right)\right)$

siendo,

E_{rQI} : Energía reactiva del Cuadrante I (valor absoluto), es decir energía reactiva consumida en el mes cuando se consume energía activa, expresada en kVArh.

E_{a+} : Energía activa (valor absoluto) consumida en el mes, expresada en kWh.

El coeficiente de recargo o bonificación por consumos reactivos, aplicable sobre el importe facturado de energía activa consumida en el período de punta, resultará de la siguiente fórmula:

$$K_1 = A \times \left(\frac{E_{rQI}}{E_{a+}} - 0,426 \right) \times \frac{1}{100}$$

Si $\frac{E_{rQI}}{E_{a+}} > 0,7$ se aplicará un coeficiente de recargo adicional que responde a la siguiente fórmula:

$$K_{1adicional} = (100 - A) \times \left(\frac{E_{rQI}}{E_{a+}} - 0,7 \right) \times \frac{1}{100}$$

El coeficiente de recargo o bonificación, aplicable sobre la suma de los importes que surgen de multiplicar los cargos por potencia máxima medida por las potencias máximas activas medidas del mes, en cada uno de los tramos horarios, resultará de la siguiente fórmula:

$$K_2 = 0,62 \times \left(\frac{E_{rQI}}{E_{a+}} - 0,426 \right)$$

Si $\frac{E_{rQI}}{E_{a+}} > 0,7$ se aplicará un coeficiente de recargo adicional que responde a la siguiente fórmula:

$$K_{2adicional} = 0,38 \times \left(\frac{E_{rQI}}{E_{a+}} - 0,7 \right)$$

El valor de "A" depende del nivel de tensión en el cual está alimentado el servicio y responde a la siguiente tabla:

Nivel de tensión	Valor de "A"
0,230 - 0,400 kV	23
6,4 - 15 - 22 kV	18
31,5 kV	12

3.2 Para los servicios comprendidos en las tarifas Triple Horario GC3, GC4 y GC5, según lo establecido en la reglamentación vigente, cuando consumen energía activa, se formulará una facturación adicional por consumo y entrega de potencia reactiva cuando el indicador de factor de potencia sea inferior a 0,95, y una bonificación cuando el indicador de factor de potencia sea igual o superior a 0,95.

Dicho indicador de factor de potencia se define como: $\cos \left(\text{atan} \left(\frac{E_{rQI} + E_{rQIV}}{E_{a+}} \right) \right)$

siendo,

E_{rQI} : Energía reactiva del Cuadrante I (valor absoluto), es decir energía reactiva consumida en el mes cuando se consume energía activa, expresada en kVArh.

E_{rQIV} : Energía reactiva del Cuadrante IV (valor absoluto), es decir energía reactiva entregada en el mes cuando se consume energía activa, expresada en kVArh.

E_{a+} : Energía activa (valor absoluto) consumida en el mes, expresada en kWh.

El coeficiente de recargo o bonificación por reactiva (consumida y/o entregada), aplicable sobre la suma de los importes que surgen de multiplicar los cargos por potencia máxima medida por las potencias máximas activas medidas del mes, en cada uno de los tramos horarios, resultará de la siguiente fórmula:

$$K = 0,62 \times \left(\frac{E_{rQI} + E_{rQIV}}{E_{a+}} - 0,329 \right)$$

Si $\frac{E_{rQI} + E_{rQIV}}{E_{a+}} > 0,7$ se aplicará un coeficiente de recargo adicional que responde a la siguiente fórmula:

$$K_{adicional} = 0,38 \times \left(\frac{E_{rQI} + E_{rQIV}}{E_{a+}} - 0,7 \right)$$

4. En todos los casos:

- a. Cuando el cociente entre la energía reactiva y la energía activa sea superior a 1,34 (indicador de factor de potencia menor que 0,60), se podrá suspender el servicio previa notificación al cliente, hasta tanto adecue sus instalaciones.
- b. Cuando el medidor de energía activa no registre consumo, se facturará la totalidad del consumo de energía reactiva al mayor de los precios de energía establecidos dentro de la respectiva categoría. Esto regirá en los casos de las tarifas multihorario, cuando el medidor de energía activa no presente consumo en ninguno de los períodos horarios.

TARIFA PUNITIVA

Para las facturaciones de consumos en casos de irregularidades en el uso de la energía eléctrica y/o en su medición, según reglamentación:

1. Cargo por consumo de energía:		
1 kWh a 1.000 kWh mensuales	\$/kWh	19,361
Excedente sobre 1.000 kWh mensuales.....	\$/kWh	22,043
2. Cargo por potencia contratada	\$/kW	180,6
3. Cargo fijo mensual:		
0 kWh a 5.000 kWh mensuales	\$	1.568
5.001 kWh en adelante.....	\$	6.008

REGIMEN DE TASAS Y GARANTÍAS PARA SERVICIOS ELÉCTRICOS

I. DEFINICION DEL VALOR DE LAS TASAS

1. Trámites que implican el servicio de Energía Eléctrica

1.1. Tasa de Conexión para solicitudes de servicio en Zona Electrificada

1.1.1. Nuevos Usuarios de Distribución con potencia a contratar menor o igual a 50 kW.

La Tasa de Conexión será: **TC= A + B**

Servicios monofásicos

Potencia Contratada kW	A	B	Potencia Contratada kW
3,7	\$ 2.707	\$ 4.179	3,7
4,6			4,6
7,4			7,4
9,2			9,2

Servicios trifásicos

Potencia Contratada kW	A	B	Potencia Contratada kW
12	\$ 3.384	\$ 8.297	12
15	\$ 3.945		15
20			20
25	\$ 4.596	\$ 9.070	25
30		\$ 17.666	30
35		40	
40	\$ 9.149	\$ 35.684	41 a 50
41 a 50			41 a 50

Conexiones en Zona Electrificada Rural con redes de Media Tensión Monofásicas

Potencia Contratada kW	A	B	Potencia Contratada kW
11,5	\$ 2.451	\$ 8.383	11,5
14,5	\$ 3.384		14,5
25	\$ 4.596	\$ 15.146	25

En las tarifas triple horario, las cuales permiten una doble contratación de potencia, la tasa de conexión se determina por la mayor de ellas.

1.1.2. Nuevos Usuarios de Distribución con potencia a contratar mayor a 50 kW.

En estos casos, se elaborarán presupuestos para establecer la Tasa de Conexión de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Distribución de Energía Eléctrica y en el Decreto del Poder Ejecutivo 366/007.

1.1.3. Tasas aplicadas en otros casos que implican el servicio de Energía Eléctrica.

1.1.3.1. Trámites por reformas y ampliación de instalaciones:

Instalaciones hasta 8,8 kW	2	UBT
Instalaciones mayores de 8,8 kW	5	UBT

Para instalaciones de hasta 2,2 kW cuando son obras propuestas por Intendencias Municipales, proyectadas y dirigidas por técnicos de las mismas, se aplica un 50% del importe.

1.2. Conexiones directas de emergencia

Solicitud de conexión efectuada dentro de las 72 horas previas..... 3 UBT
Esta tasa es adicional a lo establecido en el numeral 1.1.3

1.3. Servicios extraordinarios en Usinas con servicio restringido

Por hora..... 6 UBT

1.4. Por reconexión del servicio

En servicios con potencia contratada menor o igual a 40 kW \$ 1.241
En servicios con potencia contratada mayor a 40 kW \$ 2.000

1.5. Por rehabilitación del servicio

En servicios con potencia contratada menor o igual a 40 kW \$ 1.869
En servicios con potencia contratada mayor a 40 kW \$ 2.634

2. Tasas de Conexión que involucran servicios con microgeneración.

En todos los casos, la potencia pico de la Instalación Microgeneradora (IMG) será menor o igual que la potencia contratada en el servicio.

2.1. Nuevos servicios con IMG

Se cobra la Tasa de Conexión de nuevos suministros sin IMG, según la potencia solicitada.

2.2. Servicios existentes

2.2.1. Servicios que incorporan IMG manteniendo la potencia contratada y tarifa aplicada.

2.2.1.1. Servicios monofásicos con potencia contratada menor o igual que 9,2 kW

Tarifa simple \$ 1.429
Tarifa doble horario..... \$ 1.840
Tarifa triple horario \$ 2.098

2.2.1.2. Servicios monofásicos excepcionales (potencia contratada mayor que 9,2 kW)..... \$ 2.098

2.2.1.3. Servicios trifásicos con potencia contratada mayor que 9,2 kW.

Tarifa simple \$ 2.759
Tarifa doble horario..... \$ 2.098
Tarifa triple horario \$ 2.098

2.2.1.4. Servicios trifásicos excepcionales (potencia contratada menor o igual que 9,2 kW)..... \$ 2.098

3. Trámites que implican estudios técnicos

3.1. Tasa de evaluación de documentación técnica y proyecto

De acuerdo a las cargas solicitadas en cada servicio:

3.1.1. Hasta 10 kW.....	2	UBT
3.1.2. De más de 10 kW hasta 50 kW.....	6	UBT
3.1.3. De más de 50 kW hasta 300 kW.....	10	UBT
3.1.4. De más de 300 kW.....	15	UBT
3.1.5. Cuando se reformen los planos:		
a) Si la reforma no implica aumento de carga	1	UBT
b) Si se aumenta la carga, se abonará la Tasa que corresponda a la nueva potencia solicitada, según la escala precedente.		

Se exceptúan de estas tasas a las viviendas modestas con cargas solicitadas de 2,2 kW.

3.2. Tasa de elaboración de Proyectos de Electrificación Rural (TEPER)

Es el valor a ser abonado para solicitudes de Electrificación Rural en las que los interesados ejecutan las obras por su cuenta y UTE decida elaborar el proyecto de las mismas. Se establece la siguiente escala de acuerdo a la longitud de línea proyectada para todos los servicios involucrados en la solicitud:

3.2.1. Hasta 2 km de línea proyectada.....	20	UBT
3.2.2. Para más de 2 km de línea proyectada. Por km de línea.....	10	UBT

4. **Trámites que implican prestación de otros servicios**

4.1. <u>Trámite de fichas sueltas, cambio de sitio de medidor, cambio de recorrido de entrada, corrimiento de líneas y/o trámites similares.....</u>	5	UBT
4.2. <u>Inspección parcial o inspección de cañerías</u>	1	UBT
4.3. <u>Cambios de medidores por servicios provisorios para fiestas.....</u>	3	UBT
4.4. <u>Operarios de guardia</u>		
4.4.1. Días hábiles		
a) Hasta hora 22:00. Por hora o fracción	2	UBT
b) Después de hora 22:00 y hasta la hora 06:00 Por hora o fracción	4	UBT
4.4.2. Días feriados		
a) Hasta hora 22:00. Por hora o fracción	4	UBT
b) Después de hora 22:00 y hasta la hora 06:00 Por hora o fracción	8	UBT
4.5. <u>Certificado de entrada de instalaciones eléctricas de edificios construidos por ley de propiedad horizontal y los edificios adaptados para la venta de propiedad horizontal. Inspección por cada servicio horizontal.....</u>	1	UBT
4.6. <u>Gastos de Administración por:</u>		

4.6.1. Uso irregular de energía eléctrica.....	10	UBT
4.6.2. Traspresión tarifaria y/o conexión indebida.....	2	UBT
4.7. <u>Ejemplares de las Normas Técnicas</u>		
4.7.1. Norma de Instalaciones.....	1,5	UBT
4.7.2. Reglamento de Baja Tensión.....	1,5	UBT
4.8. <u>Tasa por concepto de trámite de regularización de cañerías tapadas por previa inspección:</u>		
4.8.1. Hasta 100 m ² de edificación.....	10	UBT
4.8.2. Por m ² adicional.....	0,1	UBT

Se exonera del pago de esta tasa a las cañerías que se hayan efectuado en zonas no electrificadas, siempre que las mismas hayan sido realizadas por lo menos 180 días antes de la iniciación de los trabajos de electrificación y su pedido de regularización se presente en un plazo no mayor de 180 días a partir de la inauguración de los servicios.

5. Bonificación por envío de factura vía e-mail

En los casos en que el cliente opte por el envío de su factura mensual vía e-mail, en sustitución de la vía papel, se aplicará la siguiente bonificación al Cargo Fijo de la tarifa correspondiente: \$ 22,0

6. Multa por concepto de mora por adeudos vencidos

- 6.1. Cuando éste se abone dentro de los 5 días hábiles siguientes a su vencimiento, 5% del importe facturado.
- 6.2. Cuando éste se abone después de los 5 días hábiles siguientes a su vencimiento, 10% del importe facturado.

II. VALOR DE LA UBT:

1 UBT = \$ 802,79

La UBT (Unidad Básica de Tasa) se aplica a las tasas comerciales en general y se actualiza de acuerdo al índice medio de ajuste de las Tarifas Eléctricas.

III. TASA DE INTERÉS APLICABLE A LAS GARANTÍAS DE PERMANENCIA Y DE CONTRATACIÓN

La tasa de interés a aplicar para remunerar los depósitos en garantía en efectivo, es la Tasa Media de Empresas de Intermediación Financiera en Moneda Nacional no reajutable, para Empresas Grandes y Medianas, publicada por el Banco Central del Uruguay para el plazo de hasta 366 días.

La tasa se fijará el 1° de noviembre de cada año.

ANEXO 5 TABLA RELEVAMIENTO ENERGETICO

	Equipo	Modelo	Potencia	Cantidad	Uso (h/día)	Uso (h/año)	Consumo anual (Wh)
PB	Lavarropa	Panavox	0,2	1	1	365	73
	Heladera	Consul 380 L	0,12	1	24	8280	993
	Bombillas	Philips	0,015	27	6+(8x365) x5x0,015	2190	1095
	Cargador cel.	Samsung	0,01	1	4	1380	13,8
	Cargador PC	Toshiba	0,15	1	4	1380	207
	TV	Punktal	0,14	2	0,35	127	17,78
	Microondas	Electrolux	1,25	1	0,2	60	75
	Impresora	Canon	0,2	1	0,1	10	20
	PA	Calefón	Orion 60 L	1,5	1	2	300
Bombillas		Philips	0,015	3	6	2190	98
Aire acondicionado.		James	1,275	1	3	540	691
Cargador cel.		Samsung	0,01	1	4	1380	13,8
Cargador PC		Toshiba	0,15	1	4	1380	207
Total							3954,38

Tabla 7.2 | Relevamiento energético según consumo horas por día al año.

Kwh/año	Iluminación	Aire Acondicionado	Motores	Electrodomésticos	Ofimática	Total
PB	1095		993	75 73	27,6 207 17,78 20	
PA	98	691			207	
Totales	1643	691	993	148	479,38	3954,38

Tabla 7.3 | Relevamiento energético en porcentajes.