

MANUAL DE **ENERGIAS RENOVABLES**



PARA MUNICIPIOS
Y COMUNAS
DE LA PROVINCIA
DE SANTA FE



Gobierno de Santa Fe



Un nuevo pacto social

Los nuevos paradigmas del mundo nos hacen pensar en cosas que antes no estaban en nuestras mentes. Hay que tomar conciencia que nuestro mundo es único e irreplicable, hay que protegerlo, cuidarlo y respetarlo, pensando tanto en nosotros como en las generaciones futuras. Hay que crear los hábitos culturales y sociales para proteger nuestro medio ambiente.

La vida cotidiana lleva a que día a día necesitemos más energía y más confort para transitar nuestras rutinas y desarrollar nuestras actividades. Sin energía es impensable el desarrollo humano, la energía viene aparejada del trabajo y el trabajo es dignidad y progreso para el ser humano.

Pero lamentablemente la energía convencional, derivada de los combustibles fósiles, es finita y su uso indiscriminado contamina y pone en peligro al planeta.

La propuesta que queremos hacer desde este gobierno es un nuevo pacto social entre todos los habitantes de la provincia de Santa Fe con el fin de cuidar un bien tan preciado como necesario que es "la energía". Para que este pacto sea satisfactorio todos tenemos que comprometernos y hacer esfuerzos y concesiones recíprocas. Sé que la tarea por delante no es sencilla, pero estoy convencido de que vale la pena el esfuerzo.

Dr. Antonio Bonfatti
Gobernador de la Provincia de Santa Fe

Cada actitud que tomamos, por más pequeña que parezca, como apagar una luz que no utilizamos, separar los residuos en nuestros hogares o utilizar energía de fuentes renovables para satisfacer parte de nuestras necesidades, nos acerca a un futuro mejor.

En ese sentido, propongo que sigamos trabajando codo a codo con el fin de lograr una mejor calidad de vida para todos los habitantes de nuestra querida e invencible provincia de Santa Fe.



Gobernador de la Provincia de Santa Fe
Dr. Antonio Bonfatti

Vicegobernador
Dr. Jorge Henn

Secretario de Estado de la Energía
Ing. Luis Krapf

Subsecretario de Energías Renovables
Dr. Damián Bleger

Equipo de Trabajo
Ing. Jorge Sáenz
Lic. María Goñi
Lic. Jorge Minguet
Dra. Adriana Tripelli
Ing. Roque Stagnitta
Ing. René Galiano

Edición
Lic. Gastón Bozzano

Diseño
Daniel Di Leo

Enero de 2013

INTRODUCCION

Este manual procura ser útil a todas aquellas personas que ocupan cargos de conducción en comunas, municipios e instituciones sociales. Estas personas no necesariamente deben conocer en detalle los procesos vinculados con la utilización de energías renovables, sino liderarlos. Por esta razón, necesitan un conocimiento general del tema, que les permita realizar un diagnóstico y sugerir soluciones. El manual apunta entonces, en principio, a cubrir necesidades de información de jefes comunales, intendentes y responsables del área de energía de comunas y/o municipios, y otras instituciones de la provincia de Santa Fe. Pero también es una herramienta que desde ahora está al alcance de todos los ciudadanos que quieran informarse. Es de fácil lectura, y por ello también accesible para jóvenes en edad escolar.

El documento incluye, por un lado, un listado y una sucinta descripción de los temas que involucran procesos vinculados con las energías renovables; también, particularmente, el anclaje de esos temas en el territorio santafesino. Lo completan anexos, con información útil y ejemplificadora.

Realizado por el equipo técnico de la Subsecretaría de Energías Renovables -dependiente de la Secretaría de Estado de la Energía de la provincia de Santa Fe-, el manual es también un aporte a la misión de fomentar la implementación de energías sustentables en el ámbito de la provincia de Santa Fe, particularmente teniendo en cuenta el importante desarrollo actual de las mismas. Vale destacar que uno de los objetivos centrales de la Secretaría es que los ciudadanos de la provincia tengan acceso a fuentes de energía, sobre todo aquellos que viven en localidades aisladas de los grandes centros urbanos o con servicios energéticos parciales que no alcanzan a satisfacer sus necesidades.

Es también función de la Secretaría promocionar la reducción del consumo de energías no renovables (fósiles), por lo cual el fomento mencionado es un camino adecuado para lograr este fin. De este tema también se ocupa este texto.

El manual es entonces una introducción al mundo de las energías renovables y plantea ideas para la utilización y aprovechamiento de las posibilidades que tiene la provincia en ese sentido. Es un paso inicial y podrá ser mejorado y ampliado con el aporte de sus usuarios y, particularmente, cuando se concreten las propuestas que de él puedan surgir.



¿Qué son las energías renovables?

Según la Ley Provincial N° 12.503, son energías renovables todas aquellas que se producen naturalmente, en forma inagotable y sin ocasionar perjuicio al equilibrio ambiental. Es decir, son aquellas energías obtenidas de fuentes que se regeneran a una tasa mayor a la de su consumo. Podemos citar, a manera de ejemplo, las siguientes: solar térmica, solar fotovoltaica, eólica, energía de la biomasa (puede no ser renovable), hidráulica, geotérmica, mareomotriz, biogás y biocombustibles.

En contraste, se encuentran las conocidas no renovables, que son aquellas cuya fuente disminuye sustancialmente a medida que las consumimos. El desarrollo de estas fuentes de energía no renovables ocurrió hace millones de años y en razón de su fuerte explotación durante el siglo pasado y el actual su cantidad disponible disminuyó, a la vez que su costo se incrementó. Es el caso del petróleo y sus derivados, el gas de pozo y el carbón mineral, todas energías provenientes de fuentes fósiles.

Estas fuentes de energía no renovables, que en algún tiempo dejarán de existir, tienen una combustión que produce emisiones CO₂, lo que genera el denominado "efecto invernadero". Es necesario entonces comenzar a limitar su uso y reemplazar esas energías por otras, llamadas "limpias".

En la provincia de Santa Fe, algunas de las fuentes de energía renovable mencionadas no se encuentran disponibles, por ejemplo la mareomotriz.

Por ello, en el presente manual nos centraremos en las fuentes de energía que se enumeran a continuación:

1. **Solar térmica.** Es la que se produce aprovechando la energía calórica del sol para calentamiento de fluidos en forma directa o indirecta.

2. **Solar fotovoltaica.** Es la que mediante tecnología apropiada permite transformar la energía lumínica del sol en energía eléctrica.

3. **Eólica.** Es la que permite aprovechar la energía del viento en grandes magnitudes o en pequeña escala.

4. **Biomasa.** Es la energía producida a partir de residuos vegetales o cultivos especiales destinados a tal fin. En el proceso de conversión energética se debe tener cuidado para conservar los parámetros de protección medioambiental.

A su vez dentro de biomasa, tenemos:

Biocombustibles. Son combustibles que se obtienen a partir de materias primas de origen agropecuario, agroindustrial o desechos orgánicos. Para ser utilizados, éstos deben cumplir los requisitos de calidad establecidos por la Secretaría de Energía de la Nación.

Biogás. Es la energía que surge como producto del tratamiento anaeróbico de residuos sólidos o líquidos orgánicos de origen industrial, rural, de servicios y domésticos.



Consejos útiles para aprovechar mejor la energía que consumimos

La eficiencia energética consiste en usar la menor cantidad de energía posible para obtener los mismos o mejores resultados.

Podemos ser usuarios responsables y eficaces si consumimos menos energía y de la mejor manera. Con ello, también, ayudaremos a cuidar el medio ambiente. Se trata de tener una conciencia integral, que parta de la elección de los equipos electrónicos y electrodomésticos y llegue hasta la utilización racional de los mismos. También debe analizarse comparativamente la eficacia de los distintos tipos de lámparas, ya que, por ejemplo, las lámparas de LED (Light Emitting Diode) gastan un 80 por ciento menos de energía que las incandescentes para lograr la misma iluminación.

En esa dirección en el Anexo 3 desarrollamos como ejemplo una tabla basada en la información de la página Web de la Secretaría de Energía de la Nación, en la que se observan los consumos de equipos hogareños particularmente en invierno.

La etiqueta de eficiencia energética

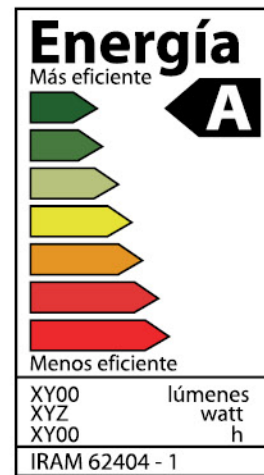
El objetivo de la etiqueta es el de informar al consumidor sobre la eficiencia energética de un electrodoméstico. Los datos de la etiqueta energética se basan en ensayos determinados por las normas internacionales a fin de establecer una comparación entre los diferentes equipos electrodomésticos sobre el consumo de energía y sus capacidades.

Pueden observarse siete categorías de eficiencia en la etiqueta, las cuales se clasifican por medio de letras y colores, asignándose el color verde y la clase A, a los equipos más eficientes, y el color rojo y la clase G a los menos. Estos últimos pueden llegar a consumir el triple de energía que los equipos de clase A. Aun cuando algunos modelos resulten más caros, en el largo plazo se ahorra más energía. La implementación de la etiqueta energética resulta útil para conseguir, por parte de los usuarios, una reducción del consumo de energía.

En Argentina, la resolución N° 319/1999 de la ex Secretaría de Industria, Comercio y Minería establece la aplicación obligatoria

de etiquetas de eficiencia energética para artefactos eléctricos de uso doméstico comercializados en el país.

Actualmente, los siguientes equipos deben tener obligatoriamente etiquetados de eficiencia energética: lavarropas eléctricos, lámparas fluorescentes de iluminación general con simple y doble casquillo, acondicionadores de aire, refrigeradores y congeladores.



Plancha y secador de cabello

Los electrodomésticos que generan calor, como la plancha o el secador de cabello, consumen una cantidad importante de energía; son los de potencias más altas.



Consejos útiles:

- Mantener los artefactos en buen estado general.

Tener en cuenta los factores señalados es fundamental para disminuir el consumo de energía para calefacción. Si el aire caliente se pierde por mal aislamiento, aún el sistema de calefacción más sofisticado será ineficaz. Mantener una vivienda a una temperatura ambiente depende entonces en gran parte de su aislamiento térmico.

Por ello, una vivienda con un aislamiento poco apropiado requerirá mayores niveles de energía, pues será más propensa a enfriarse en invierno. Por otra parte, en verano se calentará más y en menos tiempo.

La superficie de la vivienda en la que se registra el mayor intercambio de calor entre el interior y el exterior es el techo. En caso de que su aislamiento no sea óptimo se generarán dentro de la vivienda temperaturas demasiado frías en invierno y muy altas en verano.

Asimismo, un aislamiento más efectivo de las paredes divisorias de la vivienda evitará filtraciones de calor. También se puede producir una pérdida de calor a través de marcos y molduras de puertas y ventanas, cajas de persianas enrollables sin aislar, tuberías, interruptores y conductos.

Una mejora en el aislamiento puede generar un ahorro de un 30 por ciento de calefacción. Un medio posible de aislamiento que reemplazaría una pared de piedra de un metro de espesor sería, por ejemplo, una capa de fibra de vidrio o poliuretano.

La utilización de sistemas de vidrio doble también mejora el aislamiento en una ventana, disminuyendo a la mitad la pérdida de calor, corrientes de aire y condensación de agua. Además, para lograr un aislamiento entre la parte interna y externa del marco de una ventana deben utilizarse carpinterías de rotura de puente térmico en lugar de los materiales como el hierro o el aluminio, ya que éstos son de alta conductividad.

Calefacción en localidades con servicios de gas por redes

En aquellas localidades que cuentan con suministro de gas por redes no es necesaria la utilización de calefacción eléctrica, por

ser éste, en general, un sistema poco eficiente.

El sistema ideal para las ciudades que poseen gas es el de radiadores por donde circule agua en un circuito cerrado. El agua es calentada por una caldera/calefón. Si bien el costo de instalación es elevado, su rendimiento es alto y su consumo de gas es inferior a la calefacción con estufas de tiro balanceado.

Las estufas de tiro balanceado, si bien son adecuadas para lugares cerrados, tienen la desventaja de que pierden el 40 por ciento del aire calentado, por su salida al exterior. Por ello es conveniente que el caño de salida sea metálico y si es posible que recorra parte de la casa, calentándola.

Las estufas a gas sin tiro balanceado no son recomendables pues consumen el oxígeno del aire y ello resulta pernicioso para la salud.

Calefacción en localidades sin servicios de gas por redes

En las localidades que no dispongan del servicio de gas por redes se puede recurrir a las siguientes soluciones:

- ▶ **Calefones solares:** para el calentamiento de agua aprovechando la energía solar.
- ▶ **Estufas a leña mejoradas:** queman la leña, pellets, briquetas, y suelen tener buen rendimiento.
- ▶ **Sistemas Split de aire frío/calor:** su eficiencia es buena pero depende del tipo de equipo. Siempre es recomendable elegir equipos de clase A de eficiencia energética.
- ▶ **Caloventores:** es el último recurso si no hay más solución que la calefacción eléctrica. Colocados en el piso, calientan el aire de la zona baja de la habitación, el cual sube por convección natural.

El consumo de energía, en la función "piloto", en calefones, estufas de tiro balanceado y otros aparatos

La función "piloto" de los distintos aparatos (en calefones o estufas, por lo general) es un ejemplo de consumo pasivo que también se contabiliza como pérdida de energía. Un "piloto" típico consume

0,5 m³/día. Como en la Argentina hay aproximadamente siete millones de usuarios de gas natural y cada uno tiene al menos un aparato en la función "piloto", es fácil deducir que este consumo pasivo es del orden de 3,5 millones de m³/día.

Estos volúmenes son muy significativos pues por ejemplo son equivalentes al consumo de gas de una central de 800 MW de potencia y comparables con los volúmenes medios de gas importado de Bolivia (4,5 millones de m³/día). Asimismo, los "pilotos" de los artefactos a gas en el país generan alrededor de 2,4 millones de toneladas de CO₂.

Consejos útiles:

- ▶ Preferentemente deben elegirse artefactos de gas que sustituyen los pilotos por sistemas automáticos de encendido, que se activan al abrirse el correspondiente grifo de agua. En calefones, la eliminación del piloto incrementa la eficiencia en un 25 por ciento.
- ▶ La adopción de un esquema de etiquetado de eficiencia de artefactos de gas puede ser una herramienta muy útil para fomentar el uso de equipos eficientes. Este etiquetado, si bien aún no es obligatorio, se encuentra en etapa de estudio.

La iluminación. Tipos de lámparas

La luz es una necesidad en los hogares y representa aproximadamente una tercera parte del consumo de electricidad en los mismos. Al considerar el tipo de iluminación más efectivo para una vivienda, debe tenerse en cuenta, por una parte, que no toda habitación tiene los mismos requerimientos de luminosidad, ni de la misma intensidad, y por otra parte que siempre es preferible la iluminación natural del sol.

Muchas veces se confunde la cantidad de electricidad consumida por una fuente de iluminación con el nivel de iluminación generado por esa determinada lámpara. Los Watts se refieren a la potencia de la lámpara, y la unidad de medida de la luz es el Lumen. La eficiencia luminosa de una lámpara tiene que ver con la cantidad de luz que emite por unidad de Watts consumidos; se mide en lúmenes por unidad de potencia (Lumen/W), y de ahí se desprende la comparación de una fuente de luz con otra. Por

ejemplo, las lámparas fluorescentes, compactas, tienen una eficiencia luminosa de entre los 40 Lm/W y 70 Lm/W, mientras que las lámparas incandescentes van de 10 Lm/W a 17 Lm/W. Entre los distintos tipos de lámparas podemos encontrar:

Lámparas incandescentes

Son las que tienen menor vida útil porque se deterioran con el uso, y además son las de mayor consumo energético. Si bien su precio de adquisición es más bajo, no resultan eficientes en el largo plazo. Sólo convierten en luz un 15 por ciento de la energía consumida; el resto se utiliza para excitar el filamento que al ponerse incandescente emite luz. Pero este mecanismo (que requiere el 85 por ciento restante de la energía) produce calor.



La eficiencia luminosa de una lámpara incandescente de 60W es de 10 -17 Lm/W.

Cabe mencionar que en la Argentina, al igual que en varios países del mundo, las lámparas incandescentes de potencias mayores a 25 Watts ya no pueden comercializarse, según la Ley N° 26.473 y su Decreto N° 2060/2010.

Lámparas halógenas (dicróicas)

Son básicamente lámparas incandescentes convencionales, con un agregado de gas halógeno en su ampolla. Se destacan por la emisión de una luz brillante, que se mantiene constante. Duran casi el doble que una lámpara incandescente. Tienen menor tamaño y una mejor calidad de luz gracias al aporte del gas halógeno. Además permiten, con el agregado de un regulador electrónico en el circuito, ajustar el nivel de su luz. Si bien cuestan más caras que las incandescentes, son más eficientes. Algunas requieren un transformador para conectarlas a la red de 220V.



Eficiencia luminosa de una lámpara halógena de 60W = 17-23 Lm/W.

Actualmente son reemplazables por las lámparas de LED, que si bien tienen un costo superior a las halógenas, son notablemente más eficientes que éstas.

Tubo fluorescente

Es un tubo de recubierto de sales fósforo que emite una luz blanca mediante gases como el flúor, vapor de neón o mercurio, que están contenidos dentro del mismo. Una carga eléctrica ioniza el gas y entonces se produce la emisión de luz por las combinaciones entre los átomos y electrones. En la actualidad existe una gran variedad de tubos fluorescentes para las distintas necesidades. Son más eficientes en su luminosidad que las lámparas incandescentes, ya que la electricidad está destinada principalmente a la obtención de luz, sin emitir calor en el proceso. Los tubos duran entre quince y veinte veces más que una lámpara incandescente y consumen un 80 por ciento menos de electricidad.



Eficiencia luminosa de un tubo estándar de 36W = 80 Lm/W.

Lámparas de bajo consumo

En las últimas décadas se han desarrollado lámparas "compactas" o de bajo consumo. Son en verdad lámparas fluorescentes de tubos estrechos, que pueden ser de diversas formas y tonos. A pesar de que son más costosas que las lámparas convencionales, tienen una mayor vida útil y consumen aproximadamente un 80 por ciento menos de electricidad que las lámparas incandescentes. Ejemplo: una lámpara de bajo consumo de 15W reemplaza una incandescente de 75W.



Eficiencia luminosa de una lámpara de bajo consumo de 18W = 40-70 Lm/W.

Los ambientes en los cuales se apaga y se prende la luz reiteradamente reducen prematuramente la vida útil de las lámparas de bajo consumo.

Luminarias a base de LED

Si bien usualmente se las denomina "lámparas LED", en realidad no son lámparas como las enumeradas anteriormente, sino que son artefactos cuya iluminación proviene de diodos electrónicos que al ser excitados eléctricamente emiten luz. Su nombre proviene de la denominación inglesa Light-Emitting Diode: diodos emisores de luz. En razón de lo pequeños que son los diodos que las constituyen, pueden ser fabricadas de múltiples formas.

Son ideales para reemplazar las lámparas dicróicas pues consumen mucho menos que ellas y se las fabrican exactamente de su misma forma para ser sus sustitutos directos.

Como ejemplo comentamos que una microica (halógena) de 25 Watts puede ser remplazada por una a LED de 4,5 Watts, proveyendo la misma luminosidad y 25.000 horas de uso. Actualmente su precio es elevado pero seguramente con el tiempo irá disminuyendo.



Comparación de consumos

Una lámpara tradicional de 100 W proporciona la misma luz que una lámpara de bajo consumo de 20 W. En un período de un año, y teniéndolas encendidas cinco horas diarias, el consumo de cada una de ellas es:

- 100 W x 5hs /día x 365 días= 182.500 Wh = 182,5 kWh.
- 20 W x 5hs/día x 365 días= 36.500 Wh = 36,5 kWh.

Considerando que el kWh cuesta **\$ 0,574** (tomado como ejemplo un usuario de EPE : 4° BIM/12; 580 kWh; **\$ 332,87**, incluyendo cargos fijos e impuestos).

- 182,5 kWh x 0.574 \$/kWh = **\$ 104,74**
- 36,5 kWh x 0.574 \$/kWh = **\$ 20,95**

Como se ve, cada lámpara de bajo consumo genera un ahorro anual de **\$ 83,80**

Por otra parte, las lámparas de bajo consumo duran ocho veces más que las convencionales (8.000 horas de una contra 1.000 horas de la otra).

El gasto de ambas en las 8.000 horas de vida útil de la lámpara de bajo consumo es:

- 20 W X 8.000 hs x 0,574 \$/kWh = **\$ 91,84**
- 100 W X 8.000 hs x 0,574 \$/kWh = **\$ 459,20**

El ahorro es de **\$ 367,36**. Sin mencionar además que se evita la emisión a la atmósfera valores importantes de CO2.

Aire acondicionado

Entre los distintos tipos de aparatos de aire acondicionado podemos encontrar los sistemas compactos y sistemas partidos. Los sistemas compactos cuentan con el evaporador y el compresor dentro de la misma carcasa.



Los sistemas partidos o Split tienen el compresor en la parte exterior, al aire libre y el evaporador en el interior. Ambas partes están interconectadas por cableados y cañerías que transportan el gas freón. Éste se comprime en el compresor externo y se expande (enfriándose al hacerlo) en el evaporador interno; un ventilador insufla aire, que al pasar por el radiador del evaporador se enfría y refrigera la habitación.



Otros tipos de equipo son los que pueden ser desplazados de un lugar a otro; tienen menos eficiencia que los antes mencionados. Algunos de ellos emiten aire por medio de un tubo, y otros sistemas tienen un compresor que debe colocarse en la parte externa del ambiente que se desea refrigerar.



Los sistemas reversibles son los sistemas que permiten tanto la refrigeración como la calefacción, también conocidos como equipos frío/calor.

Consejos útiles:

- ▶ Utilizar colores claros en las caras externas de paredes y techos, ya que reflejan la luz solar y evitan el calentamiento de los espacios interiores.
- ▶ Ventilar la vivienda en el verano en los momentos del día en que el aire es más fresco.
- ▶ Limpiar regularmente los filtros del aire acondicionado. Se ahorrará un 10 por ciento de energía si se mantiene el aparato en buenas condiciones.
- ▶ Elegir el sistema de acondicionamiento más eficiente y acorde a las necesidades, y requerir asesoramiento profesional; de ser posible, contar también con un ventilador de techo o de pie y utilizarlo para distribuir mejor el aire refrigerado.
- ▶ Elegir aparatos con etiqueta A de eficiencia energética.
- ▶ Aislar los techos y paredes expuestas al sol. Se ahorrará aproximadamente un 30 por ciento en el consumo energético del aire acondicionado.
- ▶ En verano regular el termostato fijándolo en 24°C. Si se lo ajusta a valores menores se estará incrementando el consumo energético en un 5 por ciento por cada grado que disminuya.
- ▶ Resguardar el aire acondicionado del calor del sol, proveyendo sombra al compresor externo.
- ▶ Mantener libres los conductos de ventilación del compresor y del evaporador.

Ventiladores

A pesar de no lograr el nivel de refrigeración que consigue un aire acondicionado, en algunas circunstancias un ventilador puede ser suficiente para hacer descender la temperatura unos 2 ó 3 grados. Su consumo de electricidad es considerablemente más bajo que el de un aire acondicionado. Lo primero a tener en cuenta es aprovechar la ventilación natural para disminuir el uso de artefactos eléctricos.

Consejos útiles:

- ▶ En épocas cálidas, ventilar la casa cuando el aire de la calle sea



más fresco (primeras horas de la mañana y durante la noche). Para evitar el calentamiento de la casa durante el día, se sugiere instalar toldos, cerrar las persianas y correr las cortinas.

- ▶ En verano, cuando la temperatura externa sea menor que la interna, colocar el ventilador de espaldas a los lugares de ingreso de aire más fresco, como puertas y ventanas al exterior.
- ▶ Existen ventiladores de techo con función de inversión de marcha, que permiten succionar el aire más fresco (que por cuestiones físicas se encuentra más cercano al suelo), elevarlo y hacerlo circular por la habitación, refrigerando el ambiente.

Televisor y equipo de audio

Los televisores son, junto con las heladeras y lavarropas, los principales consumidores de energía en el hogar. Hay al menos un televisor en cada hogar y si bien la potencia del aparato no es demasiado alta, su uso es frecuente y prolongado. Lo mismo ocurre con los equipos de audio.

La demanda de televisores más grandes y con mayor potencia crece a diario. Cada uno de los televisores y equipos de audio que se utilizan en el hogar consume diferente cantidad de energía, según su eficiencia energética y el tiempo de encendido.





Consejos útiles:

- ▶ Evitar mantener encendidos innecesariamente televisores, videocaseteras, reproductores de DVD, equipos de sonido y todos aquellos aparatos que no se estén utilizando, ya que además de desperdiciar energía, se reducirá su vida útil.
- ▶ Desconectar completamente los equipos cuando no se los esté usando.
- ▶ Actualmente muchos equipos incluyen un indicador de funcionamiento o lámpara testigo que permanece encendido aun cuando el electrodoméstico no está en uso. Cálculos realizados por usuarios dan cuenta que al poner en práctica este sistema el ahorro, en estos casos, llega hasta un 10 por ciento del consumo total en el hogar.
- ▶ Utilizar todos los aparatos de acuerdo con las recomendaciones de uso, mantenimiento y seguridad que aconseje el fabricante.
- ▶ Mantener en buen estado el cable, el enchufe y el tomacorriente; una conexión deficiente hace funcionar con menor tensión el equipo, y su rendimiento será defectuoso.

Cocina y horno

De acuerdo al tipo de energía que utilizan, podríamos dividir las cocinas eléctricas y cocinas a gas. Las eléctricas se dividen en las de resistencia, las de inducción y las de tipo vitrocerámico.



En las localidades que cuentan con acceso a red de gas natural, con las actuales tarifas, la utilización de cocinas y hornos a gas permiten un ahorro significativo de dinero respecto de sus pares eléctricos.



Consejos útiles:

- ▶ Evitar abrir la puerta del horno para comprobar el estado de la comida, ya que cada vez que se haga se estará perdiendo temperatura.
- ▶ Cocinar más de un plato al mismo tiempo, utilizando moldes de vidrio o cerámica.
- ▶ Apagar las hornallas eléctricas antes de finalizar la cocción; el calor residual le permitirá continuar con la cocción.
- ▶ Tapar las ollas durante la cocción.
- ▶ Utilizar ollas a presión y sartenes de aluminio o fondo plano.
- ▶ Utilizar calefones solares para obtener agua caliente, ahorrando energía, ya sea gas o electricidad. Así se logra una ecuación energética global más eficiente.
- ▶ Cuando la base de los recipientes es superior a la zona de cocción, se aprovechará eficientemente el calor de la cocina.
- ▶ Conservar limpios horno y cocina.
- ▶ Descongelar naturalmente los alimentos antes de la cocción.
- ▶ Disminuir o apagar la llama cuando un alimento ya esté cocido.
- ▶ Utilizar un tostador, y no el horno, para tostar pan.



Desafíos en municipios y comunas de Santa Fe

Los municipios y comunas de la provincia de Santa Fe enfrentan, como tantos otros, el desafío de contribuir a un desarrollo sustentable. Los dirigentes y autoridades locales son actores claves para implementar planes de concientización y para garantizar que el desarrollo económico y social no ponga en riesgo al medio ambiente.



1. Gestión de los residuos urbanos

Domiciliarios

Los residuos domiciliarios se producen diariamente, durante todo el año. Son por eso un desafío constante y se debe minimizar su impacto ambiental, aprovecharlos, y, si es posible, eliminarlos. Del tratamiento de ellos se podrá obtener beneficios. En un primer momento, una muy buena práctica es su separación. Luego de la separación habrá entonces ya materias primas útiles para ser recicladas: metales (aluminio, hierros, cobre), papeles y cartones, vidrios, residuos vegetales (ramas, hojas, plantas), etc.

La gestión abocada a los residuos abarca principalmente dos instancias: la separación en origen y la actuación en la planta separadora final. La separación en origen es el primer paso, necesario para todo lo que vendrá después, y depende de los propios ciudadanos. Autoridades locales de municipios y comunas deben incentivar esta tarea para que se generen, al menos, tres grupos de residuos en recipientes separados:

Orgánicos

(por ejemplo, restos de comidas).

Material reciclable

(vidrios, plásticos, papeles, cartones y metales).

Otros residuos secos no reciclables

(escombros domiciliarios, aerosoles, grasas sintéticas).

Los contenedores o lugares de reunión de los residuos deberán ser acordes a los costos y posibilidades de cada localidad.

Sugerimos que los niños acompañen a sus mayores en la separación hogareña y/o en el transporte hasta los contenedores para contribuir a que tomen conciencia de la importancia de la tarea.

La solución de contar con una planta separadora final dependerá de las posibilidades de cada localidad. La actuación en la planta separadora final determinará la definitiva disposición de los resi-



duos y el uso posible con los residuos ya clasificados.

Una vez separados según la clasificación anterior, los residuos podrían tener alguno de los siguientes destinos:

Disposición final: rellenos sanitarios y compostaje (residuos orgánicos y biodegradables). El compost, composta o compuesto (a veces también se le llama abono orgánico) es el producto que se obtiene a partir de residuos orgánicos. Constituye un grado medio de descomposición de la materia orgánica, que ya es en sí un buen abono. Se denomina humus al grado superior de descomposición de la materia orgánica. El humus supera al compost en cuanto abono, siendo ambos orgánicos. Es obtenido de manera natural por descomposición biológica en condiciones aeróbicas, de residuos orgánicos como restos vegetales, animales, excrementos, etcétera.

Procesamiento: recuperación o reciclado (cartones, papeles, plásticos, metales, etcétera) y chipeado (ramas, residuos de escomoda, maderas varias, etcétera).

El reciclado impacta positivamente en el cuidado del ambiente, y además en materia de empleo, generando una alternativa laboral a personas que se dedican a recolectar material reciclable para su posterior tratamiento en industrias y sectores afines. Es importante contribuir desde los municipios y comunas a establecer un circuito formal para dicha actividad, de modo que se realice cuidando la salud de las personas involucradas y garantizando una oportunidad real de inserción económica y social.

Alternativas para los residuos orgánicos o húmedos: los residuos húmedos como restos de comidas pueden ser tratados mediante biodigestores, compostaje o enterramiento.

¿Qué son los biodigestores?

Los biodigestores son sistemas que permiten aprovechar los residuos biológicos transformándolos en gas apto para combustión. Estos gases pueden ser aprovechados para generar energía eléctrica, utilizando generadores preparados para tal fin o bien ser quemados para obtener calefacción o destinarse a otros usos industriales.

La mejor utilización a nivel energético y por supuesto la que opti-

Basura Cero

Es el nombre genérico que reciben los planes adoptados en distintos lugares del mundo, tendiente a disminuir gradualmente la basura que se lleva a disposición final estableciendo metas concretas.

Para lograr este objetivo es necesario encarar el problema a través de distintas estrategias, que pasan por la reducción en la generación de residuos, su reutilización y su reciclaje (incluyendo compostaje y biodigestión de residuos orgánicos).



mizará la ecuación económica será el aprovechamiento del bloque para realizar cogeneración; producir energía eléctrica y energía térmica de manera simultánea.

El biodigestor anaeróbico es un sistema destinado a la producción de biogás (fluido que contiene principalmente gas metano) a través del tratamiento de residuos sin utilización de productos químicos. Durante el proceso, la materia orgánica contenida en los residuos es digerida por bacterias que actúan en ausencia de oxígeno (por eso es llamado anaeróbico). Esta digestión produce biogás, que puede ser transformado en energía.

A los residuos se le agrega agua para mejorar el proceso. Una vez finalizado éste, los líquidos residuales pueden ser usados como abono, de manera que los biodigestores tienen un doble aprovechamiento.

Residuos Industriales

Los residuos industriales también deben tener tratamiento diferen-

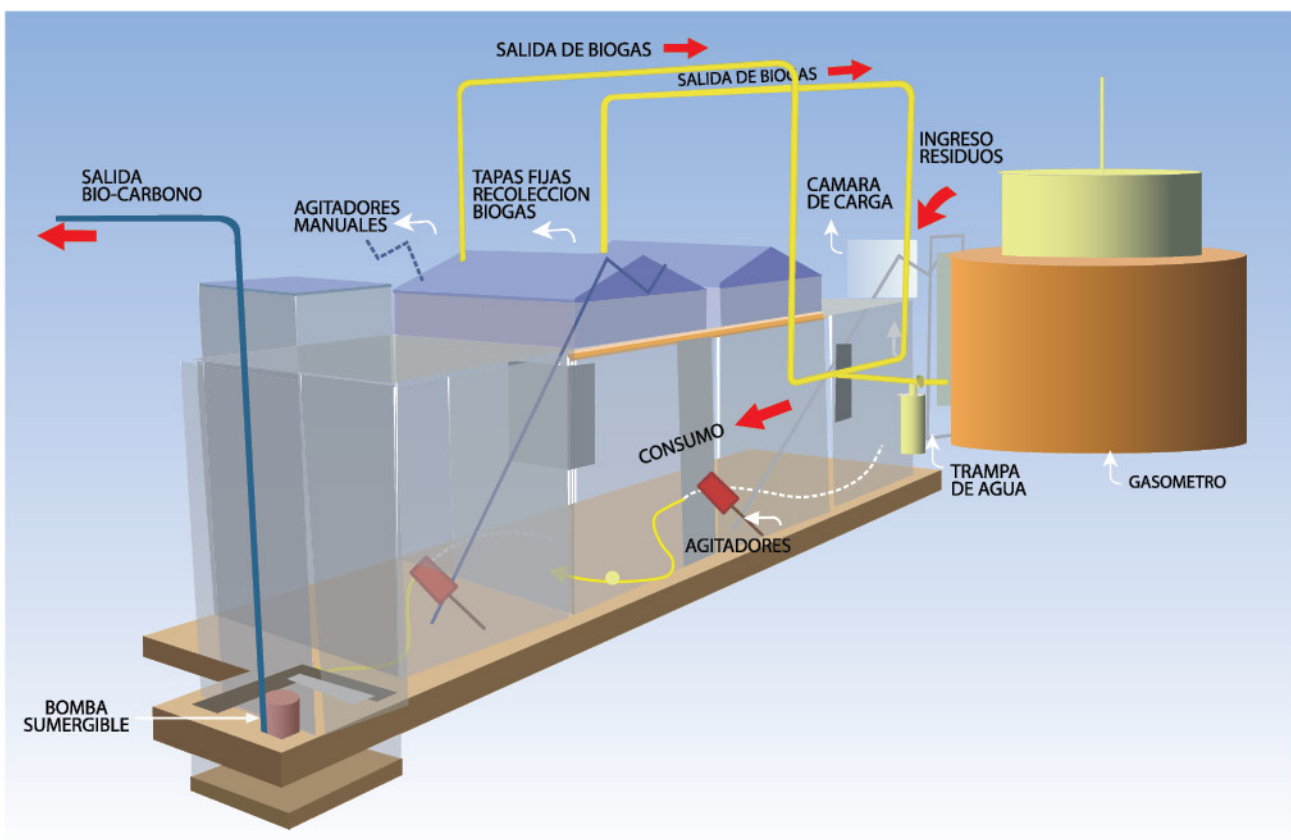
ciado, pero, según sea el caso, se podrán considerar con el mismo formato definido para los residuos domiciliarios. En razón de la diversidad de procesos industriales, el tratamiento de sus residuos o efluentes es una materia que escapa al presente manual. Lo mismo sucede con los residuos hospitalarios.

Aceites Vegetales Usados (AVU)

En la provincia de Santa Fe se genera una importante cantidad de aceites vegetales comestibles usados por año, tanto a nivel domiciliario como comercial y/o de grandes comedores (hoteles, negocios de comidas fast-food, comedores escolares, de cárceles, de hospitales, etcétera).

Estos aceites, pueden ser utilizados para la producción de biocombustible, previo tratamiento.

Es importante que municipios y comunas promuevan la recolección de estos aceites y así, además de eliminar su volcado en los sistemas cloacales y limitar su uso informal, se los aproveche



adecuadamente como biocombustibles. De ese modo se ayuda a proteger la salud humana, colaborando con el cuidado del medio ambiente y con la producción de energías renovables.

2. Ausencia de red de gas natural

Argentina es una fuerte productora de gas. No obstante, si bien el tendido de la red de gas en nuestro país es amplio y crece constantemente, no llega a todas las poblaciones. Por ello hay que trabajar para atenuar y paliar ese déficit. A continuación se desarrolla un mecanismo para minimizar el impacto de la ausencia de red de gas natural.

Como sabemos, el gas natural se utiliza en domicilios particulares para calentamiento de agua para aseo y lavado, cocción de alimentos y calefacción. Y también en procesos industriales.

Una alternativa para el calentamiento de agua son los calefones solares. La tecnología actual permite una solución apta para la provincia: la calefacción solar térmica, que consiste en el calentamiento del agua a través de radiadores que reciben energía solar. Dichos radiadores están conectados a un tanque que acumula calor, el cual surte la casa-habitación.

El tanque acumulador está aislado térmicamente y de esa forma mantiene el agua caliente un tiempo suficiente para poder desarrollar las actividades hasta varias horas después que la radiación solar haya desaparecido en ellos. Se logran temperaturas de hasta 80° C.

Este mecanismo puede ser instalado de manera sencilla en la red de agua de la casa, de modo que en ausencia de sol y/o habiéndose ya acabado el agua caliente, se puede usar una fuente alternativa como el gas envasado, leña u otros. De esta forma, el balance de costos del calentamiento disminuye pues primero se calienta el agua con energía solar y sólo frente a su ausencia se aplica el mecanismo alternativo.

La calefacción del agua por radiación solar es usada en numerosas localidades. Existen fabricantes nacionales de calefones solares, algunos de ellos con extensa trayectoria en el mercado, y cuyos desarrollos fueron homologados por el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI).

Lo que hay que saber sobre los calefones solares

Es un mecanismo de calentamiento de agua eficiente, de bajo costo unitario y de sencilla instalación.

¿Qué es un calefón solar?

Es un sistema compuesto básicamente por dos elementos: el colector solar, que es el encargado de absorber la energía térmica del sol y traspasarla al agua, y el termotanque solar, donde se acumula el agua caliente.



¿Qué ventajas tiene?

El calefón solar es la forma más racional e inteligente para calentar el agua. El sol proporciona la energía para todo el planeta y podemos aprovecharla al máximo. La energía solar se renueva constantemente y es abundante. Por último, el calefón solar, además de contribuir a la preservación de nuestro planeta, revaloriza la propiedad, genera ahorro de dinero y comodidad para el usuario, quien también reafirma su compromiso con el cuidado del planeta.

¿Dónde puede ser utilizado?

El uso de energía solar puede utilizarse en todas las situaciones donde haya necesidad de agua caliente: casas, granjas, hoteles, gimnasios, lavanderías, hospitales, etcétera.

¿Qué es un colector solar?

Es el elemento activo en el calefón solar y el responsable de absorber el calor del sol y transferirlo al agua. Podemos clasificar los colectores en abiertos y cerrados. Los colectores cerrados están equipados con caja exterior protegida, aislamiento, serpentina y

cobertura transparente (vidrio o acrílico). Se utilizan generalmente en sistemas para calentar agua a una temperatura de 35°C a 80°C (por ejemplo, para baño y cocina). Son recomendables para calentar las piscinas, que necesitan agua a una temperatura de entre 26°C y 35°C.

¿Qué es el termotanque solar?

Es el componente responsable de almacenar el agua calentada por el colector. El tanque está aislado, lo que permite el uso de agua caliente aun cuando no haya radiación solar. El termotanque solar generalmente está construido con acero inoxidable, aislamiento de espuma de poliuretano y, en el cuerpo exterior, con aluminio rígido y soportes con protección contra la corrosión (galvanizado en frío).

Los termotanques solares pueden poseer una fuente alternativa de energía como apoyo, para los días muy nublados o lluviosos. Puede ser una fuente alimentada a gas (envasado o de red) y eventualmente una resistencia eléctrica; todos estos sistemas deben estar controlados por un mecanismo adecuado.

En lugares que cuenten con servicio de gas por redes, el termotanque solar se puede conectar en serie con la cañería que alimenta un calefón o termotanque a gas, y de esa forma se resuelve el calentamiento de los días en que no hay radiación solar suficiente y/o durante la noche.

¿Cómo funciona un calefón solar?

El funcionamiento de los calefones solares está basado en el movimiento del agua entre el colector y el termotanque. El agua absorbe el calor del sol dentro del colector y luego se almacena en el termotanque. Este ciclo se repite hasta que la temperatura del agua alcanza el nivel deseado. La circulación del agua entre estos dos componentes, colector y termotanque solar, puede suceder de dos maneras:

► Por termosifón o circulación natural: la circulación en este tipo de instalación se debe a la diferencia de densidad entre el agua caliente y el agua fría (la caliente es más ligera). Se produce una circulación natural entre el colector y termotanque solar, aumentando la temperatura de este último hasta alcanzar los valores deseados en un breve período de tiempo. Para un correcto funcionamiento del termosifón, el depósito debe estar siempre ins-



talado sobre el colector solar. Esta forma de operación se aplica en la mayoría de los colectores residenciales, a excepción los colectores para las piscinas.

► Por circulación forzada: en este tipo de instalación, la circulación del agua entre el o los colectores y el termotanque solar se produce con el uso de una bomba hidráulica. Se recomienda para grandes instalaciones y climatización de piscinas.

¿Funciona el calefón solar en invierno y días lluviosos?

Sí, el calentador solar funciona en todas las épocas del año si está dimensionado y se instala correctamente. En días consecutivos de baja radiación solar (muy nublados o lluviosos) el agua se calienta, pero no lo suficiente para alcanzar una temperatura mínima de consumo. En estos períodos se pueden activar los mecanismos alternativos señalados anteriormente con el fin de elevar la temperatura del agua, o completar la calefacción con el calefón a gas.

¿Puedo instalar un calefón solar en una casa ya construida?

Efectivamente, es posible instalar un calefón solar no sólo en viviendas nuevas, sino también en aquellas ya construidas. En caso de avanzar en la idea de instalar estos equipamientos es importante consultar con la Subsecretaría de Energías Renovables, cuyo personal podrá asesorarlo con la iniciativa.

Ejemplo de vivienda con calefón solar

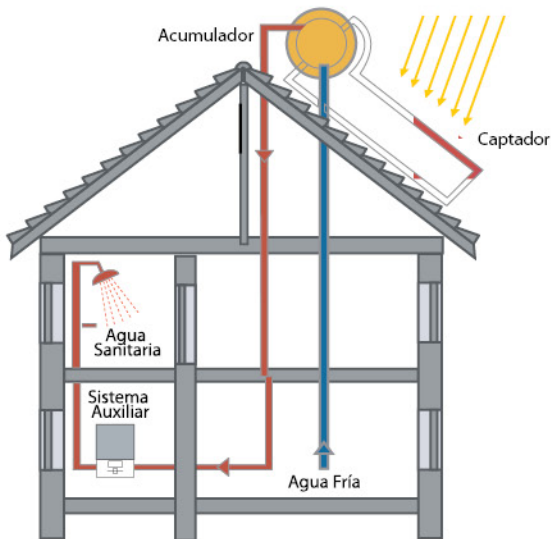
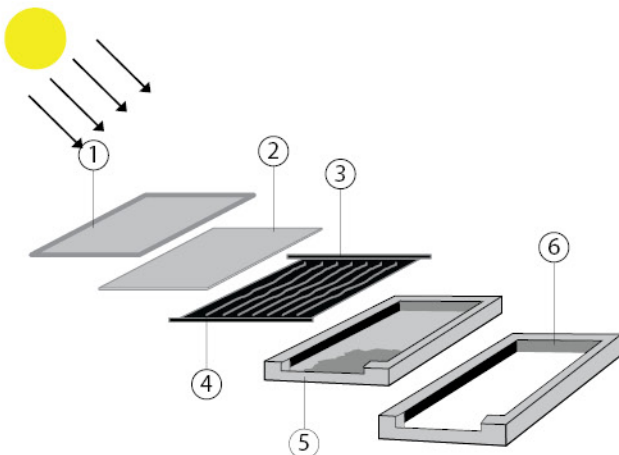


Diagrama esquemático de un calefón solar de placa plana

1. Marco de aluminio
2. Cubierta transparente, vidrio cristal templado de 4 milímetros de espesor o policarbonato.
3. Placa térmica colectora y conductos en cobre, cubiertos con pintura de alta temperatura, negro mate.
4. Cabezales de alimentación y descarga de agua.
5. Aislante térmico de espuma de poliuretano, de espesores adecuados.
6. Caja del colector, galvanizada y pintada con aluminio poliéster.



3. Iluminación y semaforización de calles y aceras

Este desafío acarrea varios problemas: consumo elevado de energía por uso de luminarias no adecuadas o de bajo rendimiento; altos costos por reposición de columnas, luminarias y lámparas; uso de luminarias de alto consumo en semáforos (lámparas incandescentes).

Un aspecto a tener en cuenta para reducir el consumo eléctrico es distribuir de manera correcta la iluminación en los espacios públicos y la colocación de luminarias adecuadas.

El proyecto de instalar un sistema o de verificar el existente es siempre alentador a tales efectos, y para ello es recomendable contar con técnicos idóneos en la materia. Debe tenerse en cuenta, por ejemplo, que la elección de una iluminación del espacio público no es igual para una megalópolis que para una localidad de pocos habitantes. A veces se copian, equivocadamente, los estándares.

En principio, deben tenerse en cuenta diversos factores como ser:

- Superficie de la ciudad.
- Densidad de las construcciones.
- Tipo de construcciones (edificios o casas de uno o dos pisos).
- Si incluyen numerosos escaparates o si los escaparates son raleados.
- Línea de edificación (retirada de la vereda o pegada a la vereda).
- Arboleda (su tipo y altura).
- Tipo de calzadas y veredas (de tierra, de basalto, pavimentada con hormigón, pavimentada con material bituminoso).
- Razones para su iluminación (paso esporádico o continuo de personas, seguridad).

Para el caso del equipamiento ya instalado, es conveniente que se revise su funcionamiento en relación a lo enumerado en el punto anterior para optimizar el aprovechamiento de la iluminación con el menor consumo posible.

La elección de las luminarias

Una correcta elección de las luminarias y/o su reemplazo por lám-

paras más eficientes minimiza o disminuye el consumo energético. Los mayores rendimientos de las actuales lámparas de vapor de sodio y de LED son un buen sustituto para optimizar y reducir el consumo, aunque su costo inicial sea superior a las antiguas lámparas de vapor de mercurio o incandescentes.

La lámpara de vapor de mercurio ilumina por medio de la radiación que emiten vapores de mercurio excitados por la electricidad. La de vapor de sodio funciona de la misma manera, pero con sodio como medio activo. En tanto las de LED usan como fuente diodos electrónicos que al ser excitados eléctricamente emiten luz.

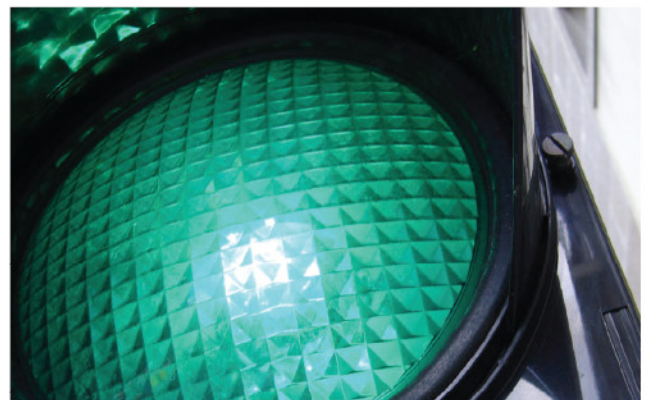


En diciembre de 2007, a través del Decreto Nacional N° 140, se declaró de interés y prioridad nacional el uso racional y eficiente de la energía y se puso en vigencia el Programa Nacional de Uso Racional y Eficiente de la Energía (PRONUREE). Dicho programa tiene diversos subprogramas. Uno de ellos es el PRONUREE Alumbrado Público, que promueve el recambio del alumbrado público ineficiente por otro más eficiente. Dicho subprograma prevé la transferencia de fondos no reintegrables a municipios y comunas de todo el país para la ejecución de proyectos de recambio de luminarias.

Por ello vale precisar que si bien la generalización del uso de las luminarias de LED es un hecho posterior al diseño del PRONUREE, es importante que los responsables de comunas y municipios conozcan la existencia y bondades del programa y puedan aplicarlo en la instalación de las mismas.

Algunas ventajas de las luminarias de LED respecto de las luminarias de vapor de sodio:

- ▶ Producen mayor luz por Watt instalado, con el consiguiente ahorro energético.
- ▶ Tienen una larga vida útil (según caso, hasta 100.000 horas), lo que reduce costos de mantenimiento y remplazo.
- ▶ Una eficiencia de casi del 100 por ciento (mínima pérdida de energía en forma de calor).
- ▶ Funcionamiento fiable a bajas temperaturas (-30°C).
- ▶ Encendido instantáneo.
- ▶ Alta resistencia a vibraciones e impactos al ser sólidas y no disponer de elementos internos móviles.
- ▶ No afecta su rendimiento una alta frecuencia de encendido/apagado.
- ▶ No dejan de funcionar drásticamente, sino que van perdiendo intensidad paulatinamente, lo que permite su remplazo a tiempo.
- ▶ Ventajas medioambientales: ahorro energético, pues no contienen mercurio ni sodio, no producen irradiaciones de infrarrojos o rayos ultravioletas.
- ▶ No contienen ópticas. Se evita así la acumulación de insectos y de esta manera la luminaria mantiene el rendimiento constante y no requiere la correspondiente limpieza.



Los semáforos que son iluminados con lámparas incandescentes requieren un importante consumo. Una alternativa es el reemplazo de dichas lámparas por matrices LED. Esta solución se está realizando en numerosas localidades debido a que los semáforos de LED tienen mejor rendimiento que un equipo con lámparas incandescentes.

Por ejemplo, un semáforo con lámparas incandescentes equivale a una lámpara de 100 Watts encendida las 24 horas de los 365 días del año. Por ello su consumo es del orden de los 860 kWh/año, siendo su vida útil de unas 3000 horas. Además, la intermitencia provocada por el necesario encendido y el apagado disminuye su vida útil.

En cambio un semáforo de LED consume sólo 5 Watt (20 veces menos), no se ve afectado por las intermitencias y su vida útil es de decenas de miles de horas de uso.

4. Satisfacción de la demanda de energía eléctrica

El uso masivo durante los últimos años de sistemas domiciliarios de acondicionamiento de aire (calefacción y refrigeración) ha puesto a prueba las capacidades de las redes de energía eléctrica, sobre todo las de media y baja tensión, en todo el país.

Algo similar sucede por el uso intensivo de lámparas incandescentes y dicroicas, que, como ya se dijo, requieren una energía superior a sus equivalentes denominadas de bajo consumo y de LED.

Esto conduce a que la red eléctrica deba ser permanentemente reforzada, con el agregado o sustitución de cableados y transformadores de potencia para cubrimiento de los picos de demanda. Asimismo, se debe proveer más energía, lo que obliga a aumentar la oferta de generación.

El efecto del consumo desmedido provoca en las redes disminuciones del nivel de tensión, micro-cortes y cortes por sobrecalentamiento de cables de media tensión y baja tensión. Esto obliga a reparaciones que insumen muchas horas de trabajo para reestablecer el servicio eléctrico.

Por lo señalado, los santafesinos debemos tomar conciencia y

utilizar mejor los aparatos eléctricos. Programar el aire acondicionado a temperaturas de 24° C en verano y de 19° C en invierno; calibrar los aparatos en la función sleep para las horas de descanso, o apagar las luces de los lugares que no requieran iluminación son ejemplos pertinentes.

Instalaciones fotovoltaicas

Ya sabemos que la energía eléctrica es un bien escaso y costoso. Ahora también sabemos que nuestra provincia posee un adecuado estándar de radiación solar. Pues bien: se observa así la posibilidad de utilizar nuevas fuentes de energía, producidas por este medio.

Si bien los costos de las instalaciones fotovoltaicas son elevados, con el transcurso del tiempo la solución pasa a ser rentable. Es entonces recomendable y necesario el incremento de este tipo de fuentes de energía.

El panel fotovoltaico en general está fabricado con cristales de silicio que al ser excitados por la luz solar (fotones) liberan electrones, los cuales pueden ser conducidos para transformarlos en corriente eléctrica. La corriente que producen es continua (similar a la que produce una batería). Por ello, si esa energía se quiere insertar a una red pública de electricidad deberá ser transformada en corriente alterna (CA) que es la que nos provee la EPE. Esta conversión se logra con los denominados onduladores, inversores o convertidores de corriente continua (CC) a corriente alterna (CA).

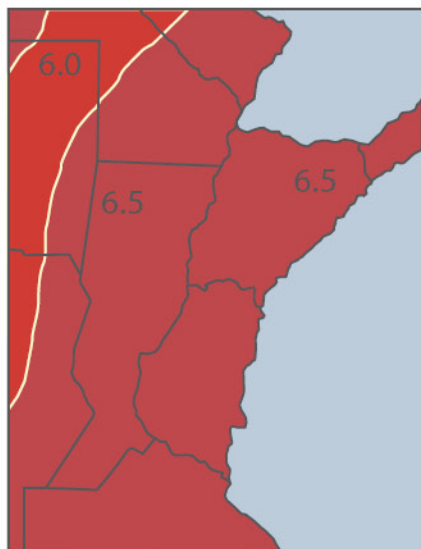




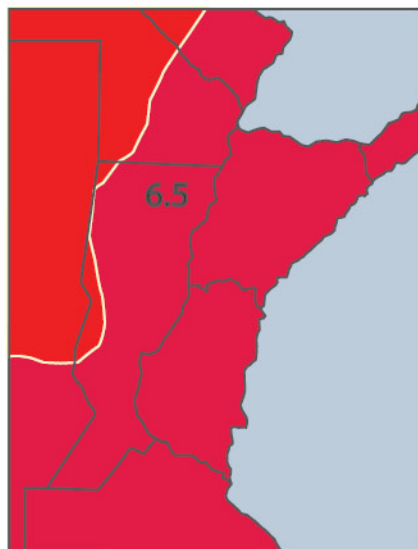
Los sistemas fotovoltaicos son una solución particularmente apta para lugares o instalaciones aisladas de la red eléctrica. Por ejemplo los sitios donde están ubicadas algunas antenas repetidoras de señales de comunicación (celulares, radio), bombas de agua para riego, y otros equipos.

En las siguientes figuras se observa el potencial de la radiación solar en la provincia, muy apto para instalaciones fotovoltaicas. Los mapas muestran los valores de $\text{KWh/m}^2/\text{día}$ que se podrían generar en los distintos meses del año. Una comparación da cuenta de su aptitud: la radiación en la provincia de Santa Fe es superior a la media que hay en Alemania, país líder mundial en este tipo de aprovechamientos energéticos.

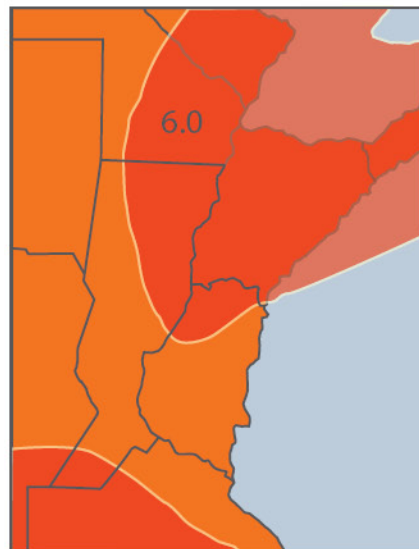
Radiación media mensual diaria en Kw/hm² según distintos meses del año.



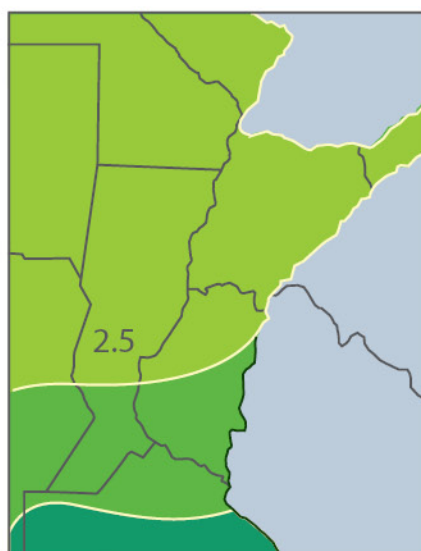
Diciembre



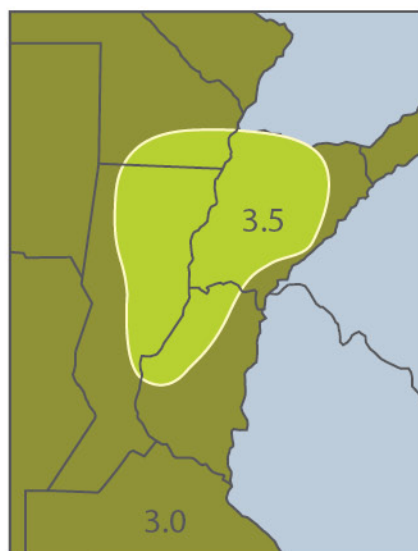
Enero



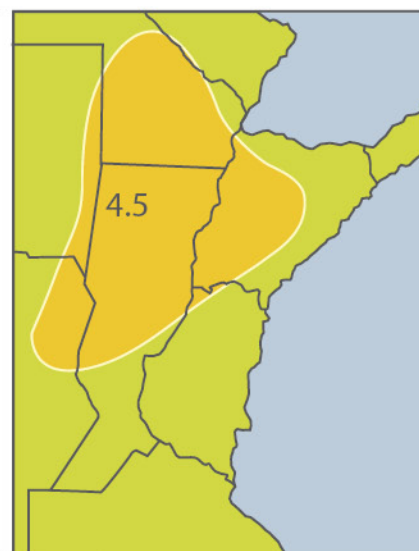
Febrero



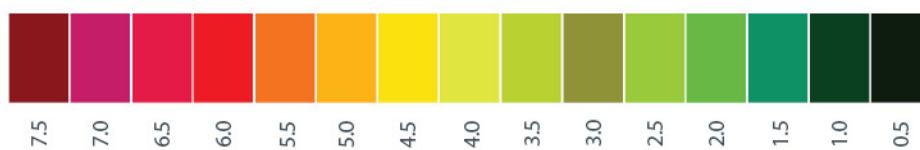
Junio



Julio



Agosto



Fuente: "Atlas de Energía Solar de la República Argentina" de Grossi Gallegos y Righini (2007). Cada color corresponde a un valor de irradiación en conformidad con la escala.

Instalaciones eólicas

Desde hace más de 90 años se utiliza el recurso eólico para producir energía eléctrica. Ya en 1925, en Dinamarca se disponía de buenos emprendimientos de ese tipo. En nuestro país, sobre todo en zonas rurales, se aprovecha desde hace mucho tiempo. En las primeras etapas se conectaba una dinamo de automóvil a un molino de agua y con él se cargaban baterías; así se suministraba energía a una parte del establecimiento rural.

Con la llegada de equipamiento de mejor regulación (electrónica distribuida primero y digital luego) los equipos fueron cada vez más sofisticados, hasta alcanzar los actuales niveles de alta tecnología.

En algunos países europeos la energía provista por generación eólica, según publicaciones especializadas, es suficiente para cubrir el 30 por ciento de las necesidades. España y Alemania son los más avanzados al respecto. Ambos países cubren ya con generación eólica potencias iguales a toda la demanda argentina, es decir del orden de los 20.000 MW.

El gobierno de la provincia de Santa Fe está apoyando la medición del recurso eólico en Las Rosas, Venado Tuerto y Rufino. Una vez completado el estudio del nivel de vientos de la provincia, se podrán promover instalaciones de generación eólica, primero en pequeña escala, fundamentalmente en regiones aisladas o alejadas del tendido de la red eléctrica actual, y luego en aquellos lugares que lo requieran específicamente.

Como ejemplo de lo señalado, en el mes de noviembre 2012 la provincia instaló un generador eólico piloto de baja potencia en el techo de un elevador de granos del puerto de la ciudad de Santa Fe.

Estas soluciones eólicas presentan dos modalidades: generación de baja potencia y generación de alta potencia. La primera es la que va desde unos pocos Watts hasta aproximadamente unos 100 KW. La segunda es la que supera el límite de 100 KW, hasta los 3.000 KW o más.

Energía eólica de baja potencia

Ahora bien, en función de que todo el territorio provincial es apto para la generación eólica de baja potencia pues posee vientos con una velocidad promedio anual menor a 5 m/s, es posible la instalación de estas soluciones eólicas, en particular en regiones rurales o donde el servicio eléctrico no es adecuado.

En esa dirección se plantea la necesidad de aplicar esquemas como el mostrado en la figura siguiente.



Cabe destacar que existen fabricantes nacionales que están en condiciones de resolver demandas para este tipo de emprendimientos.

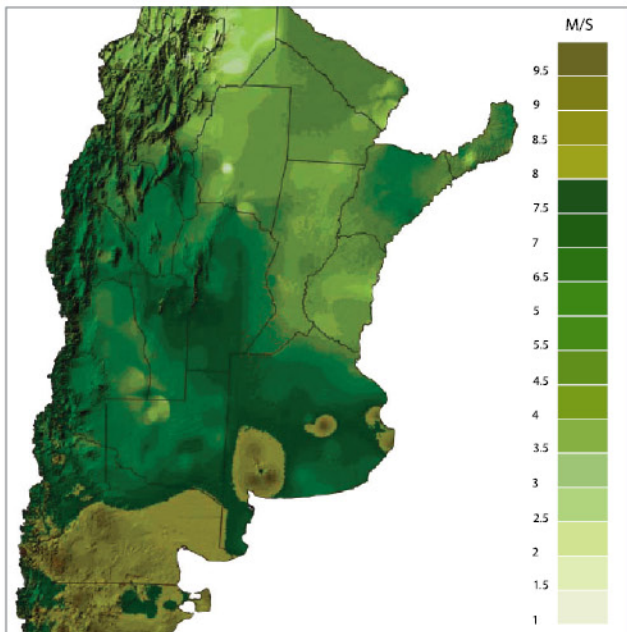
Por otro lado, también es posible instalar estos equipos en locaciones urbanas: techos de edificios o parques y descampados aptos. Estas instalaciones, al ser de baja potencia, permiten proveer la energía, por ejemplo para semaforización e iluminaciones de parques, y son un ejemplo de buenas prácticas que la sociedad puede observar.

Energía eólica de alta potencia

Tal como se indica en el mapa, la provincia es también apta para la instalación de parques eólicos de alta potencia con molinos de una potencia del orden de 1 MW o más, como los que se ven en la figura siguiente.

El molino eólico es precisamente el generador que produce energía eléctrica a partir de la presión que ejerce el viento sobre sus aspas, y una granja o parque eólico es un conjunto de molinos eólicos agrupados en un determinado predio.

Mapa Eólico



El molino eólico es precisamente el generador que produce energía eléctrica a partir de la presión que ejerce el viento sobre sus aspas, y una granja o parque eólico es un conjunto de molinos eólicos agrupados en un determinado predio.



Anexos

Anexo 1:

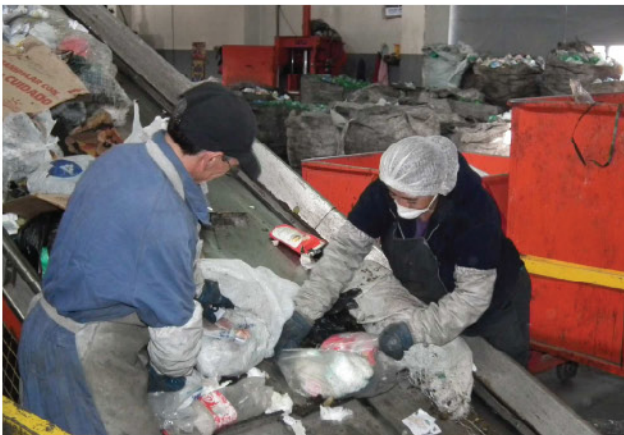
Planta de tratamientos de residuos sólidos urbanos de Esquel-Trevelin, en la provincia de Chubut.

Anexo 2:

Análisis comparativo en 25 columnas de alumbrado público.

Anexo 3:

Ejercicio de costos de factura en usuarios que no tengan gas de red para su calefacción y lo hagan con electricidad.



Fuente: www.esquel.org.ar/gobierno/index.php/planta-de-tratamiento-de-residuos-solidos-urbanos-de-esquel-y-trevelin/125-institucional-girsu

Anexo 1

Planta de tratamiento de residuos sólidos urbanos de Esquel-Trevelin, en la provincia de Chubut

La misión de la planta consiste en:

Tener limpias las calles de la población y mantener un control eficiente sobre los residuos.

Estudiar y proponer soluciones técnicas a la problemática de los residuos sólidos a nivel metropolitano, en base a objetivos entre los que se encuentran el compromiso ciudadano de separar la basura doméstica en orgánica e inorgánica.

Concientizar a la población acerca de las bondades de las 3 R's (reducir, reciclar y reutilizar).

Optimizar el sistema de recolección de residuos sólidos municipales generados en edificios y vías públicas, en operativos diurnos y nocturnos.

Lograr que se recicle el 70 por ciento del papel utilizado en las oficinas de organizaciones gubernamentales y promover el reciclaje en los colegios.

Establecer un sistema de recepción-almacenamiento de los residuos sólidos generados en la vía pública.

Ventajas de la planta

Ecológicas: Se eliminó el basural a cielo abierto y con ello el principal foco de contaminación asociado a los residuos generados por la actividad humana. El cuidado del medio ambiente contribuye a mitigar impactos ambientales negativos. Promueve la utilización racional de los recursos naturales renovables y no renovables mediante el reciclado y reutilización de los residuos.

Sanitarias: Se eliminan las patologías asociadas, como enferme-

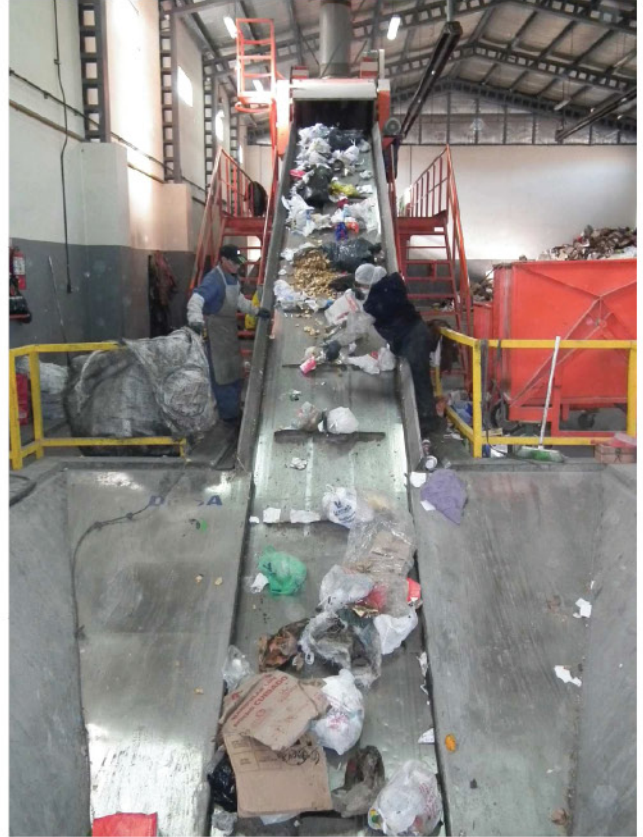
dades infectocontagiosas transmitidas por vectores habituales (roedores e insectos), leptopirosis, hantavirus, dengue, etcétera; respiratorias; riesgo de consumo de aguas contaminadas.

Sociales: Incorpora mano de obra creando nuevos puestos de trabajo que, en este caso, beneficia a más de treinta familias.

Educativas: Mediante programas de capacitación se promueve la incorporación de hábitos culturales que permitan buenas prácticas ambientales desde el ámbito familiar, comenzando con la clasificación domiciliar de los residuos. De esta manera se obtienen dos resultados: el reciclable orgánico y los inorgánicos comercializables.

Recepción y separación

Los camiones recolectores trasladan a la planta los residuos preclasificados en los hogares, depositándolos en la zona de descarga ubicada frente al galpón de la planta. Mediante una pala mecánica se cargan los residuos a un sistema de cintas transportadoras que los conducen a una plataforma de trabajo. A ambos lados de la cinta principal se ubica el personal para la separación manual de los residuos. En esta etapa se separa la fracción inorgánica o no biodegradable (papel, cartón, plásticos, vidrios, metales) más la fracción patogénica (pañales descartables, medicamentos vencidos, etcétera) y algunos residuos domésticos peligrosos (baterías, pilas, restos de esmaltes, pinturas, etcétera), quedando al final de esta cinta sólo material orgánico o biodegradable, el cual se carga al sector de molienda previa al compostaje que se realiza fuera de la nave central. Al finalizar la tarea diaria, en los distintos sectores de la planta se realiza la limpieza, lavado y ordenado de cada sector para el óptimo funcionamiento al día siguiente.



Fracción orgánica

La planta procesa 100 toneladas de residuos semanales. A través del proceso biológico fermentativo del compostaje aeróbico, se convierte la fracción orgánica de los residuos en un material húmico estable y no contaminante, denominado compost. El sistema puede ser de hileras o parvas lineales debido a la baja inversión requerida, la simplicidad del proceso y la disponibilidad habitual de terreno. Una parte del compostaje lo puede utilizar el municipio para aplicarlo en la forestación y jardinería de espacios públicos y a la comercialización, mientras que la restante se aplica a la lombricultura, cuyo objetivo es obtener un material de mejor calidad y mayor retorno económico.



Fracción inorgánica

Una vez realizada la separación de los residuos se procede al prensado del papel, cartón, trapos, metales y plásticos. Mediante prensas hidráulicas se enfardan los materiales descritos según las características de peso y volumen requeridas por el mercado. Posteriormente es acopiado en sitios específicamente determinados dentro de la Planta. Papel, cartón y trapos se depositan en boxes cubiertos, mientras que metales, plásticos y vidrios, en boxes a la intemperie. Aquellos residuos que no son aptos para su prensado, ramas, y demás residuos inorgánicos, se depositan en una fosa impermeabilizada para evitar escurrimientos, y se instalan sistemas de captación para lixiviados y biogás. Con esto se evitan posibles incendios en los depósitos y se impide que los lixiviados lleguen al subsuelo y contaminen los mantos acuíferos. Dicha fosa se denomina relleno sanitario.





Tratamiento de líquidos

El sistema de depuración de líquidos lixiviados de la basura y las aguas provenientes de la limpieza diaria de la planta, más los efluentes cloacales de las dependencias sanitarias y los líquidos del relleno sanitario se recolecta mediante una red de colectores subterráneos que abarca los distintos sectores de la planta. Estos residuos son conducidos hasta una cámara primaria de decantación de sólidos pasando los líquidos a la laguna de depuración. Esta es una laguna artificial con los respectivos tratamientos subterráneos de impermeabilización que cuenta con especie vegetal y mediante un proceso físico-químico natural se elimina la carga contaminante antes de su salida de la planta.



Anexo 2

Análisis comparativo en 25 columnas de alumbrado público

Análisis comparativo en 25 columnas de alumbrado público

Lámpara	Vapor de Sodio 150 Watts.	LED 60 Watts.
Vida útil	10.000 hs. 10 hs. x 365 días = 3650 hs/año 10.000 hs / 3650 hs/año = 2,73 años Reemplazo de la lámpara cada 3 años aprox.	50.000 hs. 5.000 hs. x 365 días = 3.650 hs/año 50.000 hs/3.650 hs/año = 13,6 años Reemplazo de la lámpara cada 13 años aprox.
Potencia total instalada y cableado necesario	150 W x 25 = 3750 W Lo que implica una cableada de 25 mm ² de sección.	60 W x 25 = 1500 W Implica cableado (para 25 columnas) de 6 mm de sección.
Luminaria	Pesada y voluminosas debido a que tiene que disipar el calor generado por la lámpara.	Reducido tamaño y livianas. Lo que implica una disminución notable del costo de las columnas.
Energía Consumida	3.75 KW x 300 hs/mes = 1125 KWh mensuales.	1.50 KW x 300hs/mes = 450 KWh mensuales
Flujo luminoso	6800 lumen	8400 lumen

Información basada en la página de LINAP y desarrollo propio. <http://www.linap.com.ar/Alumbrado público led.html>

Anexo 3

Ejercicio de costos de factura en usuarios que no tengan gas de red para su calefacción y lo hagan con electricidad.

Se presentan ejemplos de dos casos hipotéticos extremos: uno del consumo de energía correspondiente a una familia calefaccionada sólo con energía eléctrica y el otro, calefaccionada con gas. En la realidad pueden encontrarse soluciones utilizando simultáneamente equipos eléctricos, a gas, leña, solares, etc.

Para desarrollar el cálculo de los casos señalados anteriormente, en las tablas siguientes, se muestra el consumo de energía eléctrica de un conjunto de electrodomésticos usuales en un hogar durante un bimestre. Asimismo, se calcula la facturación correspondiente a los dos casos mencionados. Se puede observar una significativa diferencia de costos entre ambas facturaciones, principalmente explicada por el uso de acondicionador de aire, termotanque y calefón eléctrico.

Ejemplo Tabla A

Cálculo del consumo de energía eléctrica de una familia en invierno

Artefacto	Potencia (en Watt)	KWh en 1 hora de uso	Horas/día	Cant. de equipos	Días de uso/ bimestre	KWh/ bimestre
Acondicionador 2200 frigorías/h (opción calor)	1350	1.03	8	1	55	453.20
Computadora	300	0.3	3	2	55	99.00
Heladera con freezer	195	0.09	24	1	60	126.60
Horno de Microondas	800	0.64	0.5	1	50	16.00
Lámpara Dicroica	40	0.04	4	4	60	38.40
Lámpara Fluorescente Compacta 20w	20	0.02	5	4	55	22.00
Lámpara Incandescente 40 W	40	0.04	2	2	55	8.80
Lavarropas Automático	520	0.182	1	1	24	4.37
Minicomponente	60	0.06	3	1	40	7.20
Multiprocesadora	500	0.4	1	1	50	20.00
Plancha	1000	0.6	1	1	8	4.80
Purificador/Extractor de aire	110	0.11	1	1	50	5.50
Reproductor de Video	100	0.1	3	1	8	2.40
Secador de Cabello	500	0.4	0.2	1	55	4.40
Televisor color 20"	70	0.07	3	1	50	10.50
Televisor LCD 40"	170	0.17	4	1	55	37.40
Termotanque eléctrico	3000	0.9	4	1	60	216.00
Tubo fluorescente	40	0.05	4	1	50	10.00
Turbo Calefactor 2000 calorías	1000	2.4	2	1	30	144.00
Total KWh consumido en el bimestre						1230.57

Fuente: elaboración propia basada en información de "Consumo promedios de electrodomésticos" de la Guía de Eficiencia Energética de la S.E. de la Nación.

Ejemplo Tabla B

Cálculo del consumo de energía eléctrica de una familia tipo en invierno calefaccionada por medios no eléctricos, como ser gas.

Artefacto	Potencia (en Watt)	KWh en 1 hora de uso	Horas/día	Cant. de equipos	Días de uso/ bimestre	KWh/ bimestre
Acondicionador 2200 frigorías/h (opción calor)	1350	1.03	0	1	55	0.00
Computadora	300	0.3	3	2	55	99.00
Heladera con freezer	195	0.09	24	1	60	129.60
Horno de Microondas	800	0.64	0.5	1	50	16.00
Lámpara Dicroica	40	0.04	4	4	60	38.40
Lámpara Fluorescente Compacta 20w	20	0.02	5	4	55	22.00
Lámpara Incandescente 40 W	40	0.04	2	2	55	8.80
Lavarropas Automático	520	0.182	1	1	24	4.37
Minicomponente	60	0.06	3	1	40	7.20
Multiprocesadora	500	0.4	1	1	50	20.00
Plancha	1000	0.6	1	1	8	4.80
Purificador/Extractor de aire	110	0.11	1	1	50	5.50
Reproductor de Video	100	0.1	3	1	8	2.40
Secador de Cabello	500	0.4	0.2	1	55	4.40
Televisor color 20"	70	0.07	3	1	50	10.50
Televisor LCD 40"	170	0.17	4	1	55	37.40
Termotanque eléctrico	3000	0.9	0	1	60	0.00
Tubo fluorescente	40	0.05	4	1	50	10.00
Turbo Calefactor 2000 calorías	1000	2.4	0	1	30	0.00
Total KWh consumido en el bimestre						420.37

Fuente: elaboración propia basada en Información de "Consumo promedios de electrodomésticos" de la Guía de Eficiencia Energética de la S.E. de la Nación.

Ejemplo Tabla C / Tarifa de Nov. 2012

Facturación de EPESF a usuario domiciliario	
\$ Facturados	\$ 216.66
KWh consumidos	381
\$/KWh	\$ 0.57

Ejemplo Tabla D / Tarifa de Nov. 2012

Cuota Alumbrado Público (C.A.P)	
KWh/bim	\$/mes
0 - 50	0
60 - 119	2.57617
120 - 199	6.58918
200 - 399	8.46211
400 - 599	11.7396
600 - 999	14.0806
1000 ó más	17.8597

Ejemplo Tabla E

Cálculo hipotético de factura EPE de una familia calefaccionada con electricidad en invierno

FACTURA EPE (Incluye termotanque eléctrico, acondicionador de aire, calefactor eléctrico)			
Item	Concepto	KWh	\$
Cuota fija por mes	20.066		\$40.13
Primeros 120 KWh (\$KW/h)	0.18049	120	\$21.66
Segundos 120 Kwh (\$KW/h)	0.23046	120	\$27.66
Restantes Kwh (\$KW/h)	0.42571	990.57	\$421.69
Total básico		1230.57	\$511.14
Ley 23681 (0.6% del básico)	0.6%	-	\$3.07
Ordenanza 1592/62(0.6%)	0.6%	-	\$3.07
Ordenanza 1592/62(0.6%)	1.8%	-	\$9.20
Ley 7797 (6% del básico)	6.0%	-	\$30.67
Alumbrado (\$)	17.85968	-	\$35.72
Ley 12692 Energías renovables			\$0.86
IVA (21% del básico + alumbrado)	21.0%	-	\$114.84
TOTAL FACTURA			\$708.57

Basada en la Tabla A "CALCULO DE CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA DE UNA FAMILIA EN INVIERNO" CALEFACCIONADA CON ELECTRICIDAD.

Ejemplo Tabla F

Cálculo hipotético de factura EPE de una familia tipo calefaccionada en invierno por medios no eléctricos

FACTURA EPE (No incluye termotanque eléctrico, acondicionador de aire, calefactor eléctrico)			
Item	Concepto	KWh	\$
Cuota fija por mes	20.066		\$40.13
Primeros 120 KWh (\$KW/h)	0.18049	120	\$21.66
Segundos 120 Kwh (\$KW/h)	0.23046	120	\$27.66
Restantes Kwh (\$KW/h)	0.42571	180.37	\$76.78
Total básico		420.37	\$166.23
Ley 23681 (0.6% del básico)	0.6%	-	\$1.00
Ordenanza 1592/62(0.6%)	0.6%	-	\$1.00
Ordenanza 1592/62(0.6%)	1.8%	-	\$2.99
Ley 7797 (6% del básico)	6.0%	-	\$9.97
Alumbrado (\$)	11.7396	-	\$23.48
Ley 12692 Energías renovables			\$0.86
IVA (21% del básico + alumbrado)	21.0%	-	\$39.84
TOTAL FACTURA			\$245.37

Basada en la Tabla B "CALCULO DE CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA DE UNA FAMILIA EN INVIERNO", CALEFACCIONADA POR MEDIOS NO ELECTRICOS COMO SER GAS

Glosario de palabras

SSER: Subsecretaría de Energías Renovables

RSU: Residuos sólidos urbanos

W o Watt: Es la unidad de potencia eléctrica. Indica la tasa del consumo o la generación de la energía eléctrica. Ejemplo: una lámpara de 5 W en una hora consume menos energía que una de 60 W en esa hora. Es decir, la lámpara de 60 W gasta más rápido la energía que una de 5 W.

KW: Kilo Watt. Es la unidad usual de potencia eléctrica. Equivale a 1.000 Watts. La potencia tiene relación con el tamaño del emprendimiento y/o del equipo. Por ejemplo, un transformador rural que se usa para alimentar una chacra puede ser de 15 KW; en cambio, para alimentar una ciudad de 15.000 habitantes el transformador podría ser de 30.000 KW. El segundo es de mayor tamaño físico que el primero.

MW: Mega Watt. Es la unidad de potencia eléctrica igual a un millón de Watts. Para el ejemplo anterior, al transformador se lo suele mencionar como de 30 MW. Un generador eólico de gran tamaño puede tener una potencia de generación de 3 MW. El área de Rosario y sus alrededores requieren una potencia de aproximadamente 2.000 MW.

Wh: Es la unidad de energía eléctrica. Corresponde a un consumo o una generación de electricidad de 1 Watt de potencia, durante una hora.

KWh: Kilo Watt hora. Es la unidad usual de energía eléctrica. Corresponde a 1.000 Watts-Hora. Es la unidad que se utiliza en las facturas domiciliarias de energía eléctrica.

V: Volt: Es la unidad de tensión eléctrica. Se puede explicar como la presión eléctrica que hay en una red para transmitir la electricidad desde un punto hasta otro de esa red.

KV: Kilo Volt: Es la unidad usual de tensión eléctrica. Es usada para especificar la tensión en redes de Media, Alta y Extra Alta tensión. Corresponde a 1.000 Volts.

Transformador: Máquina eléctrica estática (no rotatoria) que adapta dos redes de distinta tensión. Por ejemplo: la energía proveniente de una red de 13,2 KVolt puede ser convertida (transformada) a 220 V. También podrá ser de 132 KV a 33 KV etcétera.

Generador: Máquina eléctrica que transforma energía mecánica rotativa, química, solar, eólica, etcétera, en energía eléctrica.

▶ Tratar de planchar grandes cantidades de ropa de una vez. Si se planchan pequeñas cantidades en cortos períodos de tiempo, se derrochará energía en calentar la plancha cada vez que se la encienda.

▶ El secador debe ser usado después de secarse muy bien el cabello con una toalla, y sólo si es necesario.

Computadora e impresora

Los avances en el área de la informática de las últimas décadas han permitido que una gran cantidad de personas tenga una computadora en su vivienda. A causa del fácil acceso a Internet, las computadoras e impresoras permanecen mucho tiempo encendidas, consumiendo energía; sin embargo los equipos mencionados que posean la facilidad Energy Star permiten una programación de apagado, reinicio, desconexión de Internet, stand by, o bien su hibernación, pudiendo así lograr un modo de baja energía, que disminuye el consumo considerablemente.



Consejos útiles:

▶ Desconectar completamente los equipos cuando no se los está utilizando. Esto puede conseguirse desenchufando los mismos del toma corriente o bien conectándolos a través de un toma corriente con interruptor que facilite su apagado. En hibernación (aunque en menor medida) el equipo sigue consumiendo energía.

▶ El salvapantallas que consume menor cantidad de energía es el negro.

▶ El monitor es lo que más energía consume, por lo cual si no se utiliza la computadora durante un tiempo prolongado, debe ser apagado.

Horno microondas

La utilización del horno microondas se ha difundido mucho en los últimos años. Gran parte de los hogares cuentan con uno. Su uso en lugar del horno convencional eléctrico resulta en un ahorro de aproximadamente el 70 por ciento de energía, sin mencionar que también se ahorra tiempo.

Consejos útiles:

▶ Mantener el horno limpio y eliminar los residuos de comida de su interior. De ese modo se logrará reducir el consumo de energía y aumentar la vida útil del electrodoméstico.



Heladera

La heladera es también uno de los electrodomésticos de mayor consumo eléctrico del hogar, puesto que está encendida siempre. Las dimensiones y las prestaciones de cada heladera determinan el nivel de consumo de energía.



Consejos útiles:

- ▶ Ajustar los valores de temperatura interna (frío) adecuadamente para evitar sobre-enfriamientos. Esto último consume más energía.
- ▶ Ubicar la heladera en lugares frescos. La cantidad de energía que necesitará para funcionar está en relación directa con la temperatura del ambiente donde se encuentre ubicada. Cuanto más alta sea la temperatura ambiente, más energía eléctrica consumirá la heladera.
- ▶ Separar la heladera de las paredes al menos unos quince centímetros, para permitir la ventilación del radiador.
- ▶ No guardar comida caliente dentro de la heladera, sino esperar a que ésta se enfríe.
- ▶ Vigilar que no se acumule hielo en las paredes de la heladera, ya que esto dificulta el funcionamiento, y aumenta el consumo hasta en un 20 por ciento.
- ▶ Desconectar el aparato cuando los usuarios se ausentan de la casa durante un tiempo prolongado.
- ▶ Realizar limpiezas anuales del radiador ubicado en la parte trasera de la heladera. De ser posible, con un pincel retirar el polvo que se acumula entre sus intersticios.
- ▶ Descongelar los alimentos en la misma heladera, retirándolos del freezer y depositándolos en un estante dentro de la heladera. De esta forma perderá el congelamiento.
- ▶ No abrir y cerrar la heladera innecesariamente, pues cada vez que se abre la puerta entra aire caliente, lo que provoca el arranque del motor y un consecuente mayor consumo de energía.

Lavarropas

El lavarropas es uno de los electrodomésticos que más energía insume. Además, en muchos hogares es utilizado entre tres y cinco veces por semana.

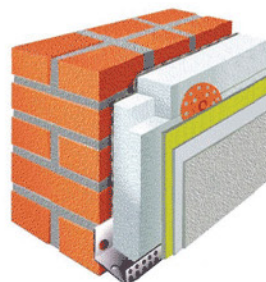


Consejos útiles:

- ▶ El consumo eléctrico es mucho mayor si se utiliza el lavarropas con la función de calentamiento de agua. No deben utilizarse programas con esa facilidad, pues los jabones actuales no requieren agua caliente.
- ▶ Aprovechar el máximo permitido de cantidad de ropa a lavar. Si se coloca ropa de más, se fuerza indebidamente el funcionamiento del motor, y si se pone de menos se estará derrochando electricidad y agua. Los lavarropas con programas de media carga disminuyen el consumo de energía.
- ▶ Utilizar la secadora solamente sólo cuando resulte indispensable. Aprovechar el sol para secar la ropa también implica ahorro de energía.
- ▶ Adquirir lavarropas etiquetados según la clase A, pues consumen casi la mitad que aquellos de clase G.
- ▶ Limpiar el filtro del lavarropas optimiza su funcionamiento y ello redundará en un ahorro energético.
- ▶ Utilizar siempre el ciclo más corto para un lavado apropiado.
- ▶ Centrifugar lo menos posible.

Calefacción y agua caliente. Aislamiento de puertas y ventanas

Para evitar el agotamiento de recursos energéticos existen distintos sistemas de calefacción que permiten mantener la casa a una temperatura confortable y con menor consumo.



Encontrar el sistema más adecuado depende del aislamiento térmico de ventanas, paredes y techos de la superficie expuesta a la radiación solar, de las protecciones de las aberturas, de la ventilación existente y de la región geográfica. También de la cantidad de personas que habiten la casa y de sus necesidades, y del tipo de actividad que realicen.

Gobernador de la Provincia de Santa Fe
Dr. Antonio Bonfatti

Vicegobernador
Dr. Jorge Henn

Secretario de Estado de la Energía
Ing. Luis Krapf

Subsecretario de Energías Renovables
Dr. Damián Bleger

Equipo de Trabajo
Ing. Jorge Sáenz
Lic. María Goñi
Lic. Jorge Minguet
Dra. Adriana Tripelli
Ing. Roque Stagnitta
Ing. René Galiano

Edición
Lic. Gastón Bozzano

Diseño
Daniel Di Leo

Subsecretaría de Energías Renovables
Santa Fe 1950 / 2000 Rosario / Tel. 0341 4721814 int 5883
sser@santafe.gov.ar



Gobierno de Santa Fe



**SANTA FE
AVANZA**