



GUÍA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA



PARA ESTACIONES DE SERVICIO

Trabajo compilado y elaborado por FIXIT GROUP
(Ing. Liliana Rico e Ing. Hernán Astesiano) para la
Asociación de Operadores de YPF (AOYPF).



www.fixitgroup.com.ar

Maquetación: Guillermo Fidelio
Edición: Nicolás Marín

Presentación	4
Prólogo	6
1. Introducción	7
2. El desafío energético en la Argentina y la eficiencia	8
Matriz Energética Argentina	9
Reducción de subsidios.	11
El desafío del Cambio Climático	12
El rol fundamental de la Eficiencia Energética	13
Eficiencia Energética en Argentina	14
3. Ahorro energético en estaciones de servicio	15
3.1 Generalidades	16
3.2 Optimización tarifaria	18
3.3 Optimización del consumo	21
3.3.1 Cálculo de los consumos	21
3.3.2 Ideas para el ahorro energético	23
3.3.3 Tecnologías eficientes y etiquetado	24
3.4 Comportamientos eficientes.	26
3.5 Evaluación de proyectos de inversión energética	29
3.6 Caso práctico de revisión energética y análisis de proyectos en Estación de Servicio	30
4. Sistema de gestión de la energía	35
¿Qué es la Norma ISO 50.001?	37
Sistemas de Gestión de la Energía	38
¿Cuáles son los requerimientos de la norma ISO 50.001?	39
¿Cuáles son las cláusulas claves de la norma ISO 50.001?	40
Un líder energético...	42
5. Información técnica para proyectos de eficiencia energética	43
5.1 Iluminación en Estaciones de Servicio	44
5.2 Motores y Bombas	49
5.3 Sistemas de Medición	56
5.4 Aire acondicionado	59
5.5 Compresores de Gas	63
5.6 Compresores de Aire	65
5.7 Energías Renovables en Estaciones de Servicio	67
5.8 Equipos de cocina y cafetería	75

Presentación

En línea con los objetivos de la Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética del Ministerio de Energía y Minería que propicia el desarrollo de programas de difusión y comunicación a la población y sectores específicos involucrados, como lo son las estaciones de servicio YPF, la AOYPF desarrolló esta Guía de Ahorro y Eficiencia Energética para sus estaciones de servicio en beneficio de sus asociados y de la comunidad.

A continuación la Subsecretaria Ing. Andrea Heins destaca en una entrevista la importancia del uso responsable de la Energía y del Ahorro y Eficiencia Energética en las Estaciones de Servicio que es el tema central de esta guía.

1-¿Por qué es importante abordar la eficiencia energética en las estaciones de servicio?

Actualmente las empresas están afrontando la necesidad de reducir sus costos para mejorar su competitividad. Esta reducción de costos incluye los asociados a la energía, los cuales se basan fundamentalmente en la reducción de los consumos y en la mejora de la intensidad energética -esto es el consumo de energía por unidad producida- a través de medidas de eficiencia energética en sus procesos, equipamientos e instalaciones.

Un uso eficiente de la energía permitirá entonces optimizar los gastos operativos que utiliza una estación de servicio para brindar los servicios que ofrece, tanto en la playa de carga de combustibles como en los servicios conexos de venta de productos y uso de otros servicios que tanto se han difundido en los últimos años.

2-¿Qué oportunidades adicionales ofrecen las estaciones de servicio para el uso responsable de la energía?

Una estación de servicio es también un espacio de formación y educación en buenos hábitos para – desde el ejemplo - implantar lo que permanentemente invocamos al hablar de eficiencia energética: reducir el consumo de energía manteniendo la calidad de vida. Es también un lugar para poner en práctica permanentemente la conciencia ambiental usando (y mostrando) la energía de manera responsable.

Pensemos en cuantos servicios energéticos dispone una estación de servicio actual, como equipos de climatización, equipamiento de gastronomía, las heladeras exhibidoras, la iluminación de los locales y los servicios sanitarios, los asociados al consumo de agua, y cuántos de ellos pueden optimizar su consumo energético.

Si tanto hay para hacer en servicios secundarios al negocio, cuanto más hay para optimizar en los servicios centrales al surtido de combustible! Bombas y sus respectivos motores, compresores de gas, iluminación en la zona de carga y de ruta, etc; todos estos vinculados al manejo de combustibles lo que requiere una atención especial dado el alto nivel de seguridad involucrado. Todas estas son oportunidades enormes de optimizar el consumo y uso de la energía que multiplicadas por las miles de estaciones que hay en el país pueden comunicar una diferencia económicamente respetable para cada negocio y socialmente legítima para la comunidad.

3- ¿Cuál es la estación de servicio “del futuro”, la ideal?

La estación ideal es la que brinde los mejores servicios utilizando la menor cantidad de recursos posibles, incluyendo también el uso del agua. Es el sitio donde no solamente se suministre energía a los vehículos, sean fuentes primarias como el GNC, derivados como nafta y gasoil o fuentes secundarias como la electricidad; sino que también sea un espacio para recordarnos cómo hacer un buen uso de los recursos energéticos con ejemplos concretos para mostrarnos.



Andrea Heins, Ing.

Ingeniera Química de la Universidad de Buenos Aires, con 17 años de experiencia en la industria. Desarrolló su carrera profesional en YPF, en el ámbito de ingeniería de procesos y gestión de proyectos, en las Direcciones de Tecnología e Ingeniería. Se especializó en temas de eficiencia energética, optimización de procesos, y gestión de la energía.

Ha sido docente y es instructora del IAPG (Instituto Argentino del Petróleo y del Gas), del Comité Argentino del Consejo Mundial de Energía (CACME) y del Instituto Petroquímico Argentino (IPA).

Prólogo

AOYPF - Estaciones 100% comprometidas con el futuro: Innovación, Eficiencia y Sustentabilidad.

ESTIMADOS COLEGAS:

Estamos inmersos en una realidad que cambia en forma vertiginosa, a veces a ritmos y en sentidos que nos sorprenden. Y esa es también la forma del cambio en nuestro negocio, no solo en aspectos relacionados con la comercialización, la competencia o la operación, que nos requieren de una constante adaptación y renovación, sino también en los nuevos desafíos que se imponen en aspectos tales como la sustentabilidad medioambiental y la responsabilidad social.

La Energía se consume en todas las áreas de una Estación de Servicio, las 24 horas del día, y su uso óptimo y adecuado no solo nos permite contribuir con objetivos de responsabilidad ambiental y social, sino además mejorar la rentabilidad de nuestros negocios, ser más eficientes y con ello, potencialmente más competitivos. De allí que hayamos puesto en la Agenda de la AOYPF desde inicios del 2017, la temática de la Eficiencia Energética. La Eficiencia Energética nos plantea un objetivo de mejora continua. Y son muy variados los aspectos en los cuales existe espacio para promover esas mejoras. Entender los contratos de suministro eléctrico, capacitarnos en los modos de uso y los consumos de energía en la estación, conocer la existencia de nuevos materiales y tecnologías que incluso puedan convertirse en proyectos de inversión, desarrollar una cultura organizacional orientada al control y el ahorro en los consumos, y como estos muchos otros temas.

Los Operadores sabemos de la importancia de la eficiencia operacional en el resultado de nuestro negocio. Identificar oportunidades de ahorros de energía a través del cambio de comportamientos y promover metas de uso óptimo de la energía son puntos que ayudarán a cumplir con este propósito y que forman parte esencial del concepto de “Estación del Futuro”. Pero que tienen trascendencia en el presente, y su aplicación resulta impostergable, incluso como practica para una nueva filosofía de trabajo en nuestras Pymes, orientada a la eficiencia y la productividad.

Es por esto que desde la Asociación de Operadores de YPF, promovimos la confección de esta “Guía de Eficiencia Energética en Estaciones de Servicio”, (la primera diseñada para un sector comercial en el país), con el fin de brindar primero a nuestros Asociados y poner luego a disposición de todos los Operadores de estaciones de servicio del país, una serie de pautas, herramientas y conocimientos destinados a aplicar el concepto de Eficiencia Energética en la Operación y asumirlo como inherente al trabajo cotidiano. La Guía ha sido diseñada para renovarse y ampliarse a medida que los conceptos y la experiencia vayan evolucionando.

La intención de esta iniciativa es dar un paso más en el camino emprendido por la Asociación de Operadores de YPF hace ya seis años, orientado a crear Valor para la Red YPF, y continuar impulsando múltiples acciones que beneficien a los Operadores y nos permitan promover la mejora permanente de los negocios, con el foco puesto en sostener la Rentabilidad y la Competitividad que nuestras Empresas requieren para ser Sustentables.

Carlos Pessi
Presidente – Asociación de Operadores de YPF S.A.

1 Introducción

Esta guía fue diseñada para contribuir con las Estaciones de Servicio en la identificación e implementación de oportunidades para reducir los consumos energéticos producto de su operación y reducir los costos de la energía.

Aquí encontrarán información relativa al contexto energético en la Argentina, acerca de cómo optimizar las tarifas energéticas, lineamientos para la identificación de oportunidades de reducción de consumos energéticos a través de nuevas tecnologías y equipamientos, tips para la detección de comportamientos no deseados en el uso de la energía y herramientas para cambiarlos.

Todo esto en el marco de la mejora continua, por medio de un enfoque sistemático de gestión de la energía utilizando los conceptos de ISO 50.001.

La guía también incluye información sobre equipamientos eficientes para los usos significativos de energía en la estación y referida a cómo evaluar proyectos de inversión para su reemplazo y decidir cuáles resultan más convenientes.

Si bien este documento está enfocado en la Eficiencia Energética, también se analizarán proyectos de instalación de Energías Renovables en las Estaciones de Servicio ya que proporcionan la oportunidad de bajar los costos corrientes de energía y a la vez contribuir al medio ambiente.

Con la finalidad de dar a los asociados un material valioso acerca de buenas prácticas, se comparte información de un caso de Revisión Energética en Estaciones de Servicio, realizado recientemente.

2. El desafío energético en la Argentina y la eficiencia

2 El desafío energético en la Argentina y la Eficiencia

En la eficiencia energética y el uso responsable tenemos la fuente de energía más rentable en términos económicos, ambientales y sociales.

En algún momento del día usted hará alguna de estas cosas: prender o apagar una luz, abrir el refrigerador para sacar comida, abrir una canilla para que salga agua, encender la computadora, etc. En todos esos momentos usted está haciendo uso de un privilegio que es el ACCESO A LA ENERGÍA.

Imagine por un minuto lo que sería la vida sin acceso a esa posibilidad. Imagine todas las cosas que no se podrían hacer...

En el mundo alrededor de 1.300 millones de personas (18% de la población global) no posee acceso a la energía.

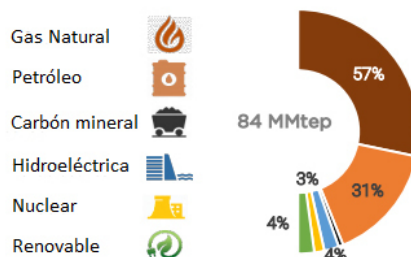
La energía es uno de los factores fundamentales que hace posible el desarrollo económico y social. Por eso es estratégico para los países disponer de ella. Eso les da seguridad energética.

La matriz energética argentina

Se llama matriz energética a la representación cuantitativa del consumo de energía de un país e indica la incidencia relativa de las fuentes que la componen. La matriz energética primaria de la Argentina está basada en energías fósiles (52% gas y 35% combustibles líquidos). Vale lo mismo para la matriz eléctrica.

Históricamente, los hidrocarburos fueron el motor energético de la Argentina que fue prácticamente autosuficiente y exportadora hasta el año 2011. Las crisis económicas han impactado en el sector energético a través de subsidios y congelamientos tarifarios, y consecuentemente, convirtiendo a la Argentina a partir del citado año en importadora creciente de hidrocarburos (básicamente de gas) y en un sector sin inversiones, que paradójicamente y debido a las tarifas subsidiadas no presentaba incentivo a la eficiencia energética.

Matriz Energética Argentina - Año 2016



Elaboración propia SSEyEP-MINEM

Con la finalidad de pensar en la energía del futuro y brindar insumos a todos los actores involucrados en el sector energético, el Ministerio de Energía evaluó la evolución de la matriz energética en el período 2016-2030. Desde el punto de vista de la demanda de energía se construyeron 2 escenarios alternativos:

- ESCENARIO TENDENCIAL (considera que no hay cambios de comportamiento en el consumo).
- ESCENARIO EFICIENTE (se aplica eficiencia energética).

La comparación entre los dos escenarios muestra que el ESCENARIO EFICIENTE es el más conveniente para el país dado que permite reducir las inversiones necesarias para satisfacer la demanda.

Las políticas de ahorro y eficiencia energética permitirán reducir el consumo final en 10,2 % para el 2030. El mayor impacto será en la demanda de energía eléctrica, donde el ahorro alcanzará un 16,8%.

El escenario eficiente plantea la necesidad de introducir políticas de eficiencia energética para bajar la inversión requerida y la quita de los subsidios que funciona como un incentivo a los comportamientos eficientes por parte de los consumidores. La matriz eléctrica proyectada también contempla introducir un 25% de energías renovables para el 2030.”



La aplicación de políticas de Eficiencia Energética permitirá al país ahorrar un 16,8 % en energía eléctrica para el año 2030.

Potencia instalada adicional al año 2030 (GW)



Las medidas de eficiencia energética reducen la demanda de potencia en 8 GW.

Se requerirán a 2030 entre 14 y 18 GW de potencia adicional instalada a partir de fuentes renovables no convencionales para alcanzar el 25% de generación a partir de esta fuente.

Reducción de subsidios

Es conocido que la Argentina transitó un largo período de bajas tarifas de gas y electricidad como consecuencia de la ley de emergencia económica del 2002 y sucesivas renovaciones. Dicha ley dispuso la pesificación de las tarifas y revocó posibilidades de indexación y ajustes de precios previstos en los contratos de suministro de energía vigentes generando distorsiones de tarifas y subsidios por parte del Estado Nacional. En el año 2016 el Ministerio de Energía y Minería dispuso Revisión Tarifaria Integral (RTI) que en el caso de las tarifas eléctricas conducirá a la normalización del precio mayorista en el país, con un plan gradual de reducción de subsidios hasta alcanzar el Costo Medio de Generación.

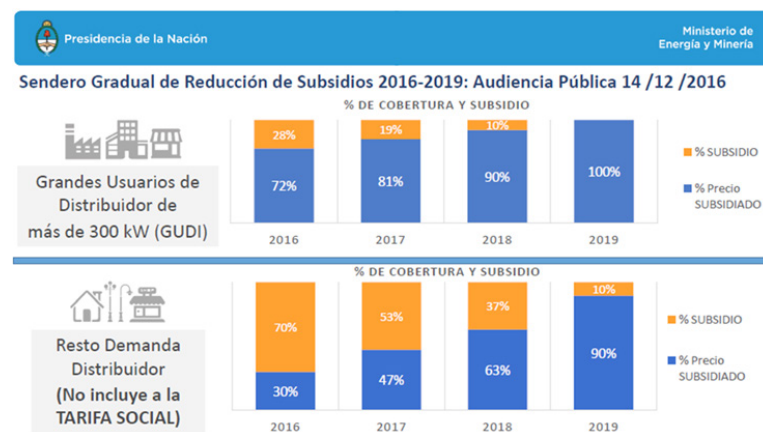
Reducción de subsidios = Impacto en Tarifas



Se está transitando un sendero de reducción de subsidios que impactará directamente en las tarifas eléctricas.

La eliminación de subsidios pondrá en evidencia el verdadero costo de la energía y será un incentivo para el ahorro y eficiencia energética.

Este impacto económico será diferente para cada usuarios según sea la región / provincia en la que se encuentre y también será distinto según la administradora de energía que lo abastece en su localidad.



El desafío del cambio climático

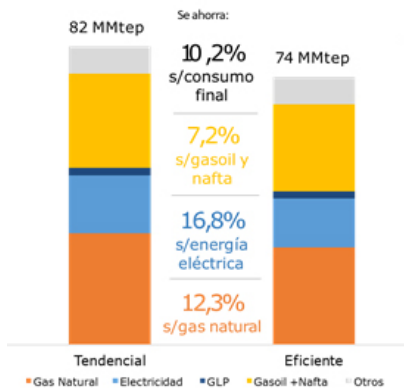
Existe la necesidad de mitigar el cambio climático que es una preocupación global de toda la humanidad. En el 2015, en el Acuerdo de París por primera vez los países se comprometieron en forma vinculante a disminuir las emisiones para evitar la suba de la temperatura media de la tierra en 2°C.

La nueva matriz energética proyectada tiene también mayor participación de energías renovables: solar, eólica, pequeñas hidráulicas, biomasa; pero nuevamente la Eficiencia Energética pasa a ser un elemento fundamental ya que al fin del día, la energía más limpia es la que no se consume.

Eficiencia energética –¿Cómo se compone el ahorro en 2030?

Ahorro en consumo final

¿Cuánto se ahorra de cada energético?



Ahorro por Sector



Ahorro Total: 8+ MMtep

Ahorro por combustible

- **32,2% Energía eléctrica**
 - 10% Sustitución de lámparas
 - 6% Electrodomésticos
 - 4% Aluminado público
 - 3% Aires acondicionados
 - 3% Resto de políticas
 - 2% Sistema de gestión de la energía
 - 2% motores
 - 2% Uso racional y eficiente de la energía
- **44,9% Gas natural**
 - 11% Bombas de calor
 - 7% Sistema de gestión de la energía
 - 7% Termos y Calefones
 - 7% Economizador de agua
 - 6% Uso racional y eficiente de la energía
 - 4% Resto de políticas
 - 3% Cogeneración
- **22,2% Gas Oil y nafta**
 - 14% Cambio de modales conducción.
 - 8% Resto de políticas
- **0,70 % GLP**



Eficiencia Energética implica mantener la calidad de vida a través de la obtención y uso de los mismos bienes y servicios empleando menos energía.

El rol fundamental de la Eficiencia Energética

Por lo dicho anteriormente, a la Eficiencia Energética se la conoce como “el primer combustible” y es en la gran mayoría de los casos la fuente con menos costo e impacto en el medio ambiente.

En este aspecto, EE. UU., China, Japón y la Unión Europea están liderando la iniciativa hacia un mundo más eficiente. Nuestro país ha comenzado a insertarse en esta ola.

Eficiencia Energética en Argentina

Desde Diciembre de 2015, Argentina ha puesto gran énfasis en el rubro, con la creación de la subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética con los siguientes objetivos: Proponer, implementar y monitorear programas para un uso eficiente de los recursos energéticos, en la oferta, transformación y consumo.

- Desarrollar programas de difusión y comunicación a la población y sectores específicos involucrados.
- Incorporar la Eficiencia Energética en la educación formal en los tres niveles obligatorios, y promover su inclusión a nivel universitario.
- Promover convenios y acuerdos con universidades, cámaras empresarias, organizaciones de la sociedad civil y todas aquellas instituciones cuyo objetivo sea mejorar la EE.
- Evaluar y proponer alternativas regulatorias buscando mecanismos de promoción de la eficiencia y el ahorro de energía.
- Interactuar con organismos nacionales e internacionales que faciliten el acceso a financiamiento para proyectos de eficiencia energética.



Desde el 1/12/2017 Argentina preside el G20 y la temática de Eficiencia Energética tiene un lugar destacado en las reuniones de trabajo.



La Eficiencia Energética es un objetivo estratégico para el país

Se encuentra entre las 100 prioridades del Plan de Gobierno, es la número 64.

“Con el objetivo de promover el ahorro y la eficiencia energética, estamos implementando programas de difusión y comunicación destinados a los sectores de consumo residencial, industrial y comercial. También se incorporan iniciativas para impulsar el ahorro de energía en el transporte y en el sector público.”

Existen varias leyes en tratamiento parlamentario:.

- Prohibición de lámparas halógenas.
- Ley de promoción de calefones sin piloto.
- Ley Nacional de Eficiencia Energética.”

PROYECTO DE LEY NACIONAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Plan Nacional de Eficiencia Energética

El Plan considerará una proyección de 10 años y deberá ser revisado como mínimo cada 5 años.

Deberá **definir metas esperadas de ahorro de energía**.

Deberá contemplar la evaluación y propuesta de alternativas regulatorias a fin de establecer **mecanismos de promoción de la eficiencia energética**, tanto en la oferta como en la demanda, incluyendo los distintos sectores de consumo.

Fomentar la **alianza Público-Privada** en el desarrollo de políticas de eficiencia energética.

Mecanismos que aseguren la implementación de eficiencia energética en los edificios de la Administración Pública Nacional.

Generar planes de desarrollo, promoción y educación en el uso eficiente de la energía.

Ley Nacional de Eficiencia Energética

Establecerá los lineamientos de la **Política de Estado** en la materia.

Incluirá **presupuestos mínimos de protección** a partir del uso racional de la energía y de la eficiencia energética, con el consenso previo de las provincias.

Creación de un **Fideicomiso específico** para:

- Promover inversiones en proyectos de eficiencia energética
- Potenciar I+D de tecnologías nacionales que contribuyan a un uso eficiente de la energía.

Compromiso del Poder Ejecutivo de establecer un **Plan Nacional de Eficiencia Energética**.

3. Ahorro energético en estaciones de servicio

3 Ahorro Energético en Estaciones de Servicio

3.1 Generalidades

La disponibilidad de energía es fundamental para la vida de las personas y por lo tanto para el funcionamiento de nuestro negocio: las Estaciones de Servicio.

Ansiosos por prestar siempre el mejor nivel de servicio a los clientes, las estaciones de servicio han introducido a lo largo de los años, mejoras y equipamientos que consumen energía y que impactan en los costos operativos del negocio, especialmente cuando por razones macroeconómicas aumenta el precio de la energía.

La eficiencia energética es una de las formas más fáciles y efectivas de combatir el cambio climático, limpiar el aire que respiramos y a la vez bajar los costos y así aumentar la competitividad de nuestro negocio.

El ahorro derivado de la eficiencia energética no implica dejar de consumir o renunciar a un estándar de vida, sino consumir inteligente y responsablemente para el beneficio propio, de la sociedad y del planeta.



Un programa de eficiencia energética puede generar ahorros mayores al 20% en el consumo de energía.

Beneficios de la Eficiencia Energética



Reducción de Costos



Reducción de Emisiones



Mejora la Reputación

Un programa de Eficiencia Energética puede generar ahorros de más del 20% en el consumo de energía.

Es por eso que la Asociación de Operadores de YPF desarrolló esta “Guía de Eficiencia Energética” cuyo objetivo fundamental es brindar a la Red información e ideas para ser más eficientes en el uso de la energía.

La intención final es contribuir al cambio de comportamientos en materia energética y orientar acerca de cómo optimizar la operación de instalaciones y equipos para que consuman menos mejorando su desempeño energético.

Tipos de Energía que se consume en las estaciones de servicio



La eficiencia energética es una herramienta para mejorar la competitividad que está al alcance de cualquier estación de servicio.

Se pueden utilizar para sus operaciones distintos tipos de fuentes de energía, sin embargo, el mayor consumo corresponde a la energía eléctrica y allí nos focalizaremos en la identificación de oportunidades en esta guía:

La demanda de energía puede ser variada y depende de factores como:

- Localización geográfica.
- Tipo de combustibles que vende: líquidos / GNC.
- Tipo de servicios que ofrece.
- Volumen de ventas.
- Tipo de equipamiento y de instalaciones.
- Comportamiento del personal y de los clientes en el uso de la energía.

Esto implica que para identificar las oportunidades de reducir consumos de energía hay que analizar Estación por Estación. Sin embargo, es posible en forma genérica identificar las áreas de mayor demanda de energía para las Estaciones de Servicio y adicionalmente brindar la información para que cada dueño pueda rápidamente reconocer los rubros de ahorro potencial de su empresa.

Otro factor importante a analizar es el contrato de suministro de energía, dado que en algunos casos es posible optimizar la tarifa planificando correctamente la concurrencia y horarios de consumos energéticos y en base a eso seleccionar el tipo de contratación más adecuada.

¿Por dónde empezar a ahorrar?

Hay 2 aspectos fundamentales que permiten optimizar el costo energético y reducir el consumo:

- **Optimización tarifaria:**
Se trata de la revisión de los contratos de compra de energía y de los parámetros tarifarios.
- **Optimización de consumo de la energía:**
Corresponde al análisis de demanda, instalaciones y comportamientos para detectar oportunidades de ahorro y su implementación.

3.2 Optimización tarifaria

Es muy importante analizar las facturas eléctricas de la Estación de Servicio por que casi siempre es posible encontrar oportunidades de ahorro. Se sugiere hacer el análisis en un período comprendido entre 18 y 24 meses para identificar comportamientos estacionales.

Optimizar la factura de electricidad requiere un análisis de sus parámetros y de los patrones de consumo. Existen algunos casos en los que la tarifa o potencia contratada a la Distribuidora no es la adecuada para nuestro consumo ni para nuestra demanda energética. Esto muchas veces supone un sobrecosto importante en la factura. Lo mismo pasa si no tenemos ajustada la discriminación horaria. También hay que analizar la factura si se hace una mejora de eficiencia energética en la Estación dado que podrían cambiar los parámetros correctos a ser tenidos en cuenta para la facturación.

El análisis es de características técnicas; se intentará hacer un resumen del proceso de optimización de la factura simplificando algunos conceptos para su mejor comprensión.



El análisis de los consumos eléctricos de los últimos 18 meses brinda información para establecer la línea de base a partir de la cual se medirán los ahorros futuros

Tipos de tarifas eléctricas

Cada provincia o municipio puede tener tarifas eléctricas diferentes: En Argentina, el marco regulatorio de la distribución de electricidad es de competencia provincial y municipal, con excepción de Edenor, Edesur y Edelap que se encuentran bajo la jurisdicción del ENRE (Ente Nacional Regulatorio de la Electricidad). Esto significa que cada provincia y/o municipio dependiendo del caso, tendrá sus propias definiciones de “tipo de tarifa” y sus propios valores de parámetros y costos que habrá que analizar en cada caso. ADEERA es la Asociación de Distribuidores de Energía Eléctrica de la República Argentina y en www.adeera.com.ar/quienes-somos.asp se pueden encontrar a las empresas distribuidoras por zona geográfica.

No obstante lo antedicho, en todos los casos cuando se contrata la electricidad, se identifican a los usuarios de electricidad en función de la potencia contratada, y en general se los divide en 3 grandes grupos:

- **Tarifas pequeñas demandas:** En este grupo se encuentran los usuarios residenciales. Puede haber subgrupos dentro del mismo. En el caso de EDENOR, EDESUR y EDELAP corresponde a Potencia menor a 10 kilowatt.

- **Tarifas medianas demandas:** En este grupo se encuentran las demandas comerciales. En general corresponden a Potencias Contratadas entre 10 y 50 kilowatts. Dependiendo de la distribuidora pueden tener o no diferentes costos por banda horaria. En este grupo se encuentran en general las Estaciones de Servicio de Combustibles Líquidos.

- **Tarifas grandes demandas:** En general corresponden a potencias contratadas mayores a 50 kilowatts y están divididas en subgrupos dependiendo que trabajen en BAJA, MEDIA o ALTA tensión. En este grupo se encuentran generalmente las Estaciones de Servicio de GNC. Por lo general estas tarifas tienen costos distintos dependiendo de la banda horaria.

¿Cómo interpretar una factura eléctrica?



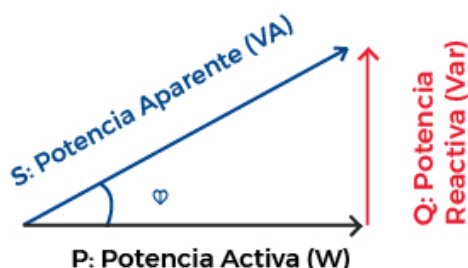
La revisión de los contratos de compra de energía que sustentan a las facturas de electricidad son generalmente una fuente de ahorro de costos.

En primer lugar vamos a definir los diferentes conceptos que aparecen en una factura eléctrica, ya que ello nos permitirá identificar las áreas sobre las cuáles podemos actuar para reducir el consumo.

- **Energía consumida:** Es la cantidad de kilowatts/hora (kWh) que consumimos en un periodo concreto. Los kWh se multiplican por el precio que la distribuidora fija en su cuadro tarifario para el tipo de tarifa que nos corresponde y eso nos da el Importe total del costo de esa energía consumida en el período indicado. Dependiendo del tipo de tarifa y de la distribuidora, la energía puede tener distinto costo por bandas horarias y este es un factor a considerar para encontrar ahorros potenciales en la factura de electricidad.

- **Energía Activa:** Los receptores eléctricos alimentados por corriente eléctrica transforman la energía eléctrica en trabajo mecánico y en calor. A este efecto útil se le denomina “energía activa” y se mide en kWh. Los receptores formados por resistencias puras (aparatos de calefacción, lámparas incandescentes, etc.) consumen, exclusivamente, este tipo de energía.

- **Energía Reactiva:** existen numerosos receptores, tales como motores, transformadores, reactancias, etc., que para funcionar necesitan que se formen campos magnéticos. Estos equipos, en general inductivos, absorben energía de la red para crear los campos magnéticos. Con este intercambio de energía, se provoca un consumo suplementario que no es aprovechable por los receptores. A esta energía se le denomina “energía reactiva” y se mide en kVARh (kilovoltio ampere reactivo-hora). La energía reactiva provoca una sobrecarga en líneas, transformadores y generadores, sin llegar a producir un rendimiento útil. No obstante, la factura de energía sí la contabiliza, por lo que puede llegar a incrementarla en cantidades importantes.



- **Factor de potencia:** Relacionado al coseno ϕ o la tangente ϕ . Representa una relación entre la Energía Reactiva en kVAr y la Energía Activa consumida. Las distribuidoras establecen valores mínimos de $\cos \phi$ en sus acuerdos de suministro, por ejemplo en Córdoba se requiere un valor mínimo de $\cos \phi$ de 0,95. La empresa distribuidora está facultada a aplicar un recargo a los usuarios con Coseno ϕ por debajo del requerido y en caso de valores por debajo de un umbral definido en los contratos (por ejemplo en Córdoba es de 0,5) se procede al corte de suministro hasta notificación fehaciente de adecuación de las instalaciones.
- **Potencia:** Es la velocidad a la que se consume la energía en el tiempo. Se mide en watts pero en las facturas de electricidad, los términos de potencia se informan en kilowatts (1 kilowatt es igual a 1.000 watts). La potencia representa, la capacidad de entregar energía eléctrica en la unidad de tiempo.
- **Potencia convenida:** (contratada o capacidad de suministro), en kW, es el máximo valor de potencia que podrá alcanzar el usuario en el período de facturación. Se paga un valor fijo por kW contratado. En caso de no superar la potencia contratada en el período de facturación, se pagará el valor fijo por el valor registrado. El usuario no podrá utilizar, ni la empresa distribuidora estará obligada a suministrar potencias superiores a las convenidas, cuando ello implique poner en peligro las instalaciones de la distribuidora.
- **Potencia adquirida o registrada:** Es el valor máximo registrado por los medidores en el período y se paga un valor fijo por dicha potencia. Si ésta supera la potencia contratada en menos del 10%, se pagará un recargo por el valor máximo registrado. Si la potencia registrada supera en más del 10% a la potencia contratada, se establece dicho valor excedido como nueva potencia contratada y pagará ese valor por un período que puede variar dependiendo de la empresa distribuidor (en el caso de Córdoba es 12 meses), plazo en que el usuario podrá nuevamente pedir por escrito a la empresa distribuidora la reducción de la potencia contratada, si esta no hubiera sido excedida en dicho plazo. (Fuente: Iberdrola)




La energía reactiva no genera trabajo útil. Si la factura presenta cargos o penalizaciones debe consultar al profesional electricista por opciones para reducirla.

Revisión de los contratos de energía eléctrica

Entendiendo los conceptos que están en la factura es posible encontrar oportunidades de ahorro:

Ahorros posibles en la tarifa

- **Revisión de Potencia Contratada:** Verificar si la potencia contratada es la adecuada comparando el valor de "Potencia Adquirida" con el valor de "Potencia convenida" que aparecen en la factura. Si la Potencia Adquirida es menor a la Potencia Contratada, la Estación está probablemente encuadrada en una tarifa incorrecta y está pagando de más. En este caso corresponde solicitar a la Distribuidora un cambio en la Potencia Contratada. En el caso que la potencia contratada sea menor que la potencia adquirida también habrá un sobre costo en este caso por penalización. Este ahorro no requiere de inversiones



Si la potencia consumida es a lo largo de los meses del año menor a la potencia contratada, hay una oportunidad de ahorro de costos.

- **Revisión de Energía Consumida:** Si la Distribuidora que atiende a la Estación de Servicio discrimina tipos de usuarios y tarifas conforme a la energía consumida, si el valor considerado en la tarifa es mayor que los consumos habituales de energía de la Estación de Servicio, corresponde hacer un reclamo de cambio de tarifa. Este ahorro no requiere de inversiones.
- **Revisión de Potencia Reactiva:** La potencia reactiva debe corregirse, en especial si el Cos Fi está por debajo de los parámetros solicitados por la distribuidora para no pagar penalizaciones. Este ahorro en general requiere inversión.
- **Discriminación Horaria:** En los casos en que exista la posibilidad de pagar menos por potencia y por consumo dependiendo de la banda horaria hay que hacer un análisis de traslado de consumos a horarios de menor costo. Este ahorro no requiere de inversión.
- **Impuestos y otros cargos:** Estos cargos suelen ser aproximadamente un 30% de la factura. Conviene revisar con cierta periodicidad que se estén incorporando los conceptos correctos y en caso contrario hacer un reclamo a la Distribuidora.
- **Recargos por pago fuera de término:** Conviene revisar si no se están pagando recargos por pagos fuera de término dado que a veces las facturas de las Distribuidoras llegan sobre la fecha o con retrasos. En esos casos se pueden establecer procedimientos de consulta de cargos en la web de las distribuidoras para evitar pagar con retraso.

Siempre después de una optimización de equipamientos o de cambios de comportamientos en el uso de la energía en la Estación de Servicio que conduzcan a menor consumo de Energía, es necesario revisar los contratos de suministro y las tarifas eléctricas para ver si hay una oportunidad de ahorro adicional.

3.3 Optimización del consumo

3.3.1 Cálculo de los consumos

Saber cómo se consume energía en una Estación de Servicio es vital para plantear una política de ahorro de energía y una disminución del gasto.

¿Cuánto? ¿Dónde? ¿Cómo? ¿Cuándo?

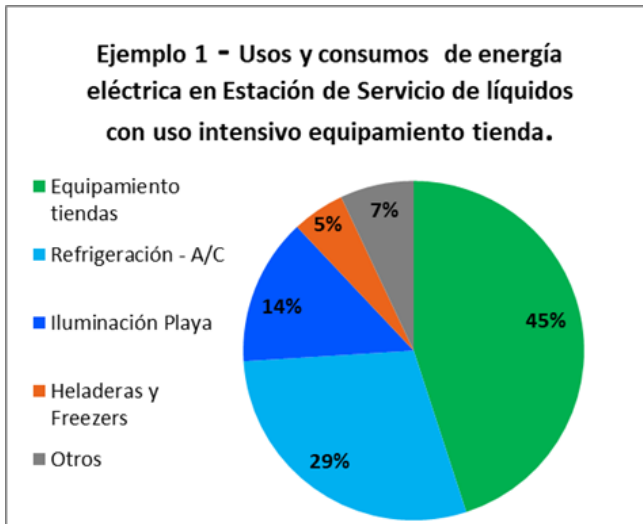
Se pretende establecer la estructura de consumo energético del sector analizando las fuentes de energía utilizadas.

Las Estaciones de Servicio tienen dos áreas muy importantes consumidoras de energía, la tienda de conveniencia y el área externa para carga de combustible y estacionamiento.

La tienda posee un área de compras de productos, bebidas frías, cafetería, cocina para preparar y servir comidas calientes, cajeros automáticos y en general están abiertos las 24 hrs.

El área externa cuenta con una playa de carga de combustible con iluminación en canopy e iluminación en áreas de estacionamiento, caminos de ingreso y egreso, tótem y en el exterior del edificio de la tienda.

A continuación se muestran perfiles de consumo energético de dos Estaciones de Servicio. Allí se puede ver cómo varían las necesidades en aire acondicionado o de equipamiento de la tienda en cada caso dependiendo de su situación particular. En Estaciones de Servicio de combustibles líquidos, un perfil típico de usos y consumos muestra que las 3 áreas que consumen más del 80% de la energía anual son el área de cocina (según el nivel de comidas calientes que oferte), el aire acondicionado y la iluminación (externa e interna).

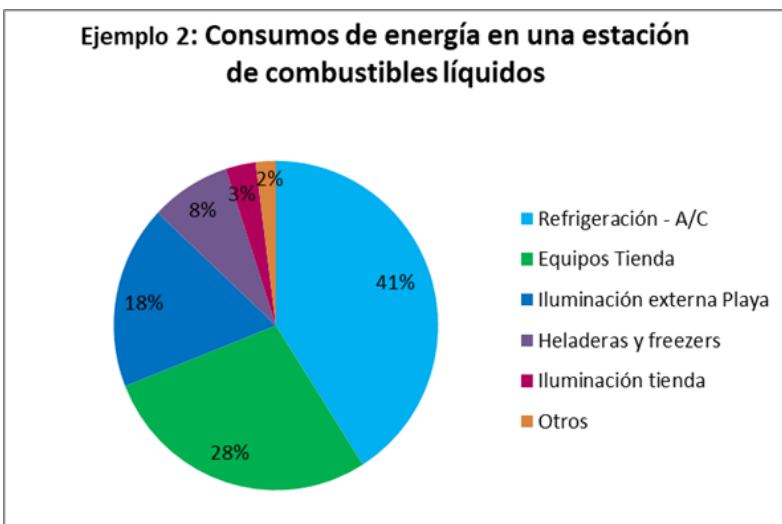


El consumo de energía es variable y depende entre otras cosas de los servicios brindados en la Estación. En este ejemplo 1 existe una gran cantidad de equipamiento para la elaboración de comidas calientes (cocina/ calentadores/ Cafeteras).



Cuando haya que cambiar puertas o ventanas, incorporar tecnologías DVH (doble vidrio hermético). Se mejorará el aislamiento térmico y acústico en los ambientes.

El consumo de energía para cada estación de servicio es variable y depende entre otras cosas de los servicios que presta. En el ejemplo 2, indicado en el gráfico, como en la mayoría de las EESS de combustibles exclusivamente, la refrigeración / calefacción representa el mayor consumo de la energía, seguido por equipos de tienda e iluminación externa.



El consumo de energía es variable y depende entre otras cosas de los servicios brindados en la Estación. En el ejemplo 2, indicado en el gráfico, se observa el perfil de consumos de una Estación de Servicio de combustibles líquidos exclusivamente en la cual el aire acondicionado (la refrigeración / calefacción) representa el mayor consumo de la energía, seguido por equipos de tienda e iluminación externa.

¿Cómo hago el análisis de Usos y Consumos en mi Estación de Servicio?

Los medidores de electricidad inteligentes permiten identificar consumos energéticos por área y tipo de receptor energético. Sin embargo, todavía no es común encontrar este tipo de dispositivos en las Estaciones. De todos modos, existe una forma de calcular los consumos por equipo, pero que brinda resultados aproximados y que ayudan a tomar decisiones de eficiencia:

a) Listar todo el equipamiento existente que consume energía en el lugar, indicando los datos de consumo eléctrico (kwh) o los datos de potencia de la placa del equipo (kW) y la estimación de las horas de funcionamiento en el período de análisis (mensual o bimestral dependiendo de la frecuencia de facturación). En el caso de las luminarias es importante determinar la cantidad, tipo de luminarias y la potencia de las mismas para calcular los consumos.



Al realizar la revisión energética, definir un plan de mejoras y los proyectos asociados, usted podría reducir los costos de la energía en valores típicos del 10% al 30%.

b) Con esos datos, calcular el consumo eléctrico de cada equipo. Con los datos del cuestionario se calcula el consumo eléctrico por equipo/uso y así se puede determinar el porcentaje de consumo de cada uno de ellos. Siempre es posible comparar la suma de los valores de energía calculados con el valor de energía consumida y medida que aparece en la factura. Si ambos valores son del mismo orden, entonces la estimación de consumos es razonable.

Una vez obtenidos los equipos / instalaciones que representan el mayor consumo, empezar a investigar y hacerse las siguientes preguntas:

- **¿Existen equipos que consuman energía en forma más eficiente?**
- **¿Hay forma de optimizar la instalación o el proceso para consumir menos energía?**
- **¿Se pueden modificar los comportamientos de las personas para ahorrar energía?**
- **¿Está la estación encuadrada en la tarifa de energía correcta? ¿Existe algún parámetro de la contratación de energía que pueda optimizarse?**

3.3.2 Ideas para el ahorro energético

En esta sección se detallan en forma genérica tipo de instalaciones o equipamientos que podrían contribuir al uso de energía más eficiente en las áreas de mayor consumo. A algunos de ellos, los que habitualmente están presentes y representan las mejores oportunidades para las Estaciones, les dedicaremos capítulos de análisis específicos en esta Guía. Permitirá conocer en detalle los proyectos para reducir los costos energéticos y utilizar la energía de manera más eficiente.

Evaluación de oportunidades:

<i>Cocina - Heladeras:</i>	<i>Refrigeración:</i>	<i>Equipamiento de Cocina:</i>
Controles de ventilación en el área de cocina, freezers y heladeras	Interior: Sistemas Techo / Piso Inverter o dictado	Sistemas temporizadores para tostadoras, planchas eléctricas
Motores eficientes clase IE2	Etiquetado Eficiencia Energética A	Tostadoras de cuarzo vs resistencia eléctrica
Etiqueta Eficiencia Energética A para heladeras y B para Freezers	Exterior: Mini VRF – Inverter - Bombas de calor	Hornos convectoros de alta eficiencia energética
Walk-In coolers eficientes energéticamente.	Termostatos internos / externos	Freidoras o Planchas de cocción eficientes
	Ventilación con demanda controlada (cocina)	

<i>Iluminación</i>	<i>Envolvente edificio - aislación</i>	<i>Sistemas de control de energía</i>
Lámparas LED en playa, tienda y accesos	Aislación de paredes durante la construcción	Monitoreo permanente de la calidad de energía de la red
Sistemas de control de iluminación	Doble vidrio DVH templados en superficies al exterior	Segregación e identificación de sectores de consumo energía
Sensores de movimiento	Ventanas de PVC con films de protección UV – fotosensibles	Sistemas reguladores del factor de potencia
Sensores de proximidad	Burletes y aislación puertas acceso	Controladores para evitar el exceso de potencia simultanea
Controladores luz de día	Uso de PE en bloques de H°A°.	



Al comprar opte por el aparato más eficiente, con el tamaño adecuado y que cumpla las funciones que necesita. Identifique los consumos en la etiqueta de eficiencia energética.

3.3.3 Tecnologías eficientes y etiquetado

Cada vez que se implementan nuevos proyectos o se realiza la compra de equipamiento es el mejor momento para “Ganar en Eficiencia Energética”. La preocupación de los Gobiernos y creciente por parte de la sociedad, acerca del ahorro de energía con mayor confort, hace que exista mucha innovación en tecnología de eficiencia energética y por eso es importante poder comparar entre varias opciones de compra cuál es la que consume menos energía.

Etiquetado de Eficiencia Energética y estándares

Las etiquetas de eficiencia o rendimiento energético comunican de un modo visualmente amigable la distinción entre productos de mayor o menor consumo energético.

El etiquetado energético indica el nivel de consumo de un aparato en una escala de A a G. La clase A (color verde) es la más eficiente desde el punto de vista energético y la clase G (color rojo), la menos eficiente. En la actualidad, cuando la mayoría de los aparatos de un determinado tipo llega a la clase A, pueden añadirse a la escala hasta tres clases adicionales: A+, A++ y A+++.

Etiquetado de Eficiencia Energética en Argentina

Actualmente la **regulación argentina exige etiqueta obligatoria** para:

- Heladeras domésticas
- Lámparas
- Acondicionadores de Aire
- Balastos para lámparas fluorescentes
- Lavarropas
- Calefones (Gas Natural)
- Cocinas (Gas Natural)
- Motores de inducción trifásicos y monofásicos
- Televisores
- Microondas
- Termotanques eléctricos
- Termotanques (Gas natural)



Se estima que los ahorros en Argentina derivados de la implementación de estas políticas alcanzan los 10.000 Gigawatts hora (1 millón de watts hora anuales), que equivale al 7% de lo consumido en el año 2015. Esto se iguala al producido por una central eléctrica de 1.350 megawatts (equivalentes a las Centrales Nucleares de Embalse de Rio Tercero y Atucha II). Fuente: Etiquetado Eficiencia Topten Argentina – Carlos Tanides - Fundación Vida Silvestre.

2

Lo que se viene

Hay algunos sectores que están usando el etiquetado energético como una herramienta de marketing y diferenciación, como es el caso de etiquetado de edificios. No obstante, ya existen ciudades en el mundo para las que la certificación de edificios es obligatoria. También se están aplicando las etiquetas en automóviles que miden la eficiencia en emisiones de CO₂.

3.4 Comportamientos eficientes

La importancia de la concientización

El uso de la energía está presente en todo lo que hacemos y su demanda aún crece en el mundo, a pesar de los esfuerzos que se han hecho en los últimos años. Los países en desarrollo representan el mayor desafío hacia adelante porque necesitan crecer y el crecimiento significa consumo de energía.

- La matriz energética global está formada fundamentalmente por combustibles fósiles lo que resulta en emisiones que contribuyen al cambio climático.
- Los países necesitan de energía que no siempre tienen disponible localmente y dependen de otros para abastecerse, lo que implica un problema estratégico de seguridad energética.
- Los costos de la energía son altos e impactan en nuestras vidas y la competitividad de nuestros negocios.

La acción más estratégica e inteligente para resolver este dilema es la Eficiencia Energética.

PODEMOS REDUCIR NUESTRO CONSUMO USANDO LA ENERGÍA E INVIRTIENDO EN EFICIENCIA ENERGÉTICA, CAMBIANDO NUESTRO COMPORTAMIENTO FRENTE AL USO DE LA ENERGÍA.

Seguramente usted ya está convencido de los beneficios mencionados, ahora llegó el momento de lograr que todos los que trabajan en la Estación de Servicio se *conviertan* en embajadores del uso eficiente de la energía y que contribuyan activamente a lograr una reducción exitosa de los consumos a través de los comportamientos. Aquí algunas recomendaciones para lograr resultados:

- **Muestre su compromiso con el tema, lidere con el ejemplo.**
- **Concientice al personal acerca de los beneficios de la eficiencia energética para ellos, para sus familias, para su trabajo y para toda la humanidad.**
- **Capacítelos en conceptos básicos de eficiencia.**
- **Invítelos a compartir ideas y acciones para reducir consumos de energía en la Estación de Servicio.**
- **Fije objetivos y comuníquelo el progreso.**
- **Reconozca y comuníquelo el éxito.**
- **Comuníquelo a sus clientes que su estación es eficiente.**



Concientice y motive a su personal a ahorrar energía. Recuerde “Siempre, los pequeños gestos son los que marcan la diferencia”

Tips para el uso responsable de la energía

Aquí compartimos algunos tips para comenzar a trabajar hacia una cultura de “conciencia energética”. Este es sólo el comienzo, seguramente encontrarán muchos más.



Utilizar colores claros en paredes y techos hace que se aproveche de mejor manera la iluminación natural, reduciendo la luz artificial.

Iluminación

Maximice el uso de la luz natural.

Apague las luces que no utilice.

Utilice lámparas de bajo consumo o tecnología LED. La iluminación LED dura 7 veces más que la halógena y consume 8 veces menos.

Mantenga limpias las lámparas, tubos y vidrios de los artefactos que los contienen. Una lámpara sucia o en mal estado pierde hasta un 50% de su luminosidad.

En lo posible use iluminación localizada, en vez de iluminar toda la habitación.

Controle la iluminación exterior con células fotoeléctricas o temporizadores.

Coloque sensores de movimiento en baños o en zonas no ocupadas en forma permanente

Refrigeración / Ventilación / Calefacción

Mantenga las puertas y ventanas cerradas si la refrigeración está encendida.

No refrigere/calefaccione ambientes que no utilice y apague el equipo cuando abandona la habitación por un tiempo prolongado.

Limpie los filtros al menos cada 6 meses.

En modo refrigeración coloque el aire acondicionado a una temperatura de 24° C.

Antes de decidir por la compra de algún equipo de aire acondicionado, considere la tecnología Inverter, ya que reduce hasta 50% el consumo.

Limpiar los conductos de ventilación. Conductos sucios requieren 25% más de energía.

Chequear que no haya pérdidas en los conductos de aire acondicionado/ventilación.

Colocar burletes / evitar filtraciones en ventanas y puertas de salida de emergencia.

Colocar y asegurar el buen uso de cortinas, sun screens, medias sombras o films reflectivos en vidrios y ventanas para evitar el calentamiento excesivo.

Ajustar las temperaturas de los sistemas de calefacción eléctricos de acuerdo a la actividad que se realice y al uso que se deba hacer de los distintos espacios. La temperatura de 20° C es confortable para días invernales

Electrodomésticos

En lo posible elija siempre aquellos electrodomésticos con etiqueta de eficiencia energética Clase A o superior.

Termotanque

El termostato deberá estar regulado a 40° ó 45° grados centígrados.

Evite instalar el termotanque al aire libre; procure que el equipo no se encuentre expuesto a flujos de aire.

Heladeras, freezers, walk in coolers y cámaras frigoríficas

Procure abrir la heladera sólo cuando sea necesario. Es mejor saber que va a sacar de la misma antes de abrirla.

Mantenga las puertas herméticamente cerradas y los burletes en buen estado.

Ubique la heladera alejada de fuentes de calor, de paredes o muebles a unos 15 cm.

No guarde alimentos calientes. Le está demandando mayor gasto energético al motor.

Desconecte la heladera si va a ausentarse por un tiempo prolongado.

Descongelar los freezers antes de que la capa de hielo alcance 3mm de espesor, se ahorra hasta un 30% de energía.

A la hora de comprar un refrigerador, opte por equipos No frost con etiquetas eficientes.

Televisor / DVD / Equipos de Audio

Reproductores de DVD, teléfonos inalámbricos, aparatos de TV con encendido instantáneo y otros electrodomésticos con control remoto, temporizador, reloj o memoria, son los responsables de la llamada pérdida de electricidad a causa de la posición de espera o “stand by”, en lo posible desconectelos cuando no los utilice.

PC

Apague su computadora cuando termine su trabajo, sea en su casa o en su oficina. Una PC en modo de espera equivale hasta un 70% de su consumo en modo encendido.

Gestión del negocio

Tener un plan de ahorro de energía, fijar objetivos, asignar responsabilidades, medir, comunicar y reconocer. Para luego volver a planificar en un proceso de mejora continua.



El sistema Split en modo calor es **MÁS** eficiente que cualquier sistema de calefacción a gas.

3.5 Evaluación de proyectos de inversión energética

Las inversiones en eficiencia energética pueden reducir significativamente los costos y brindar beneficios operativos al mismo tiempo. Sin embargo, muchos negocios medianos y pequeños podrían encontrar limitaciones de tiempo y de capital para llevarlos adelante.

La intención de este capítulo es brindarles a los dueños de las Estaciones de Servicio asociadas a AOYPF, herramientas para el análisis, la toma de decisiones y la implementación de proyectos de eficiencia energética.

“Check list” para realizar un proyecto en forma efectiva

6 pasos para un Proyecto de Inversión de Eficiencia Energética exitoso.

1: Línea de base energética. Medición de consumos.

- **Qué hacer:** Estime los consumos de energía que su estación va a consumir (electricidad, gas, combustibles, etc).
- **Qué incluir:** Posibles modificaciones en el consumo futuro. Variaciones estacionales.
- **Pregunta clave:** Se incluyeron todas las variaciones (ej. Cambios en seteos de temperatura, cambios en consumos horarios, etc)
- **Herramienta útil:** Facturas de gas y electricidad de los último 18 meses.



2. Cálculo de los ahorros

- **Qué hacer:** Calcular el dinero y la energía que su negocio ahorrará con el proyecto/los proyectos.
- **Qué incluir:** Variaciones en consumo futuras, estimación de cambios en costo de energía, calibración de parámetros de la factura
- **Pregunta clave:** Son los ahorros razonables y apropiados para mi estación?



3. Selección del equipo / solución correcta

- **Qué hacer:** Investigar opciones de equipamiento eficiente. Comparar
- **Qué incluir:** Etiquetas energéticas
- **Pregunta clave:** Existen datos de implementaciones exitosas con esa/esas tecnologías?



4. Diseñar, construir y verificar

- **Qué hacer:** Revisar permisos requeridos antes del proyecto / asegurar correcto funcionamiento después.
- **Pregunta clave:** Tenemos todos los permisos ?
- **Herramienta útil:** Consultas en los municipios/ Contratistas/ empresas proveedoras de energía.

5. Operar, mantener y monitorear

- **Qué hacer:** Planificar para correcta operación y monitoreo del equipo en el tiempo
- **Qué incluir:** Identificar rutinas de mantenimiento y capacitación para funcionamiento óptimo.
- **Pregunta clave:** Cuál es la frecuencia y costo del mantenimiento ?
- **Herramienta útil:** Manuales de los equipos, consulta previa con contratistas.



6. Planificar para medida y verificación de los ahorros

- **Qué hacer:** Genere un plan de medición del ahorro objetivo en el tiempo.
- **Qué incluir:** Identificación y capacitación de personal responsable de la medición.



3.6 Caso práctico de Revisión Energética y Análisis de Proyecto en EE. SS.

A continuación compartiremos un caso práctico, correspondiente a una Estación de Servicio de combustibles líquidos ubicada en el Gran Buenos Aires. El informe de revisión de consumos y análisis de proyectos se dividió en las siguientes áreas:

- 1) Optimización tarifaria.
- 2) Análisis de usos y consumos.
- 3) Propuesta de proyectos de eficiencia energética.
- 4) Otras oportunidades.
- 5) Resumen general.

1- Optimización tarifaria

La estación usa casi exclusivamente energía eléctrica, por eso nos concentramos en el análisis de la factura de electricidad.

Se consideró la información de los últimos 18 meses de:

- Energía Activa
- Energía Reactiva
- Costo por kWh
- Potencia contratada
- Potencia adquirida

Al analizar en detalle las tarifas se llegó a las siguientes conclusiones:

• Cuadros tarifarios – Tarifa T2:

La estación es atendida por un subdistribuidor dentro del área geográfica correspondiente y está encuadrada en la tarifa T2 de medianas demandas para el cuadro tarifario regional. Sin embargo el valor de la misma es mucho más alta que la tarifa T2 que pagan los clientes del distribuidor de principal de la zona. La diferencia proyectada para el 2017 se estima en un 10% del costo anual de la energía lo que equivale a un mayor costo de \$ 42.000/año con respecto a los clientes de la distribuidora principal y posibles competidores. Como no es claro el marco regulatorio que existe entre distribuidora principal y subdistribuidora, se sugirió presentar notas formales de reclamo en primer término al subdistribuidor y si no hay respuesta al ENRE para ver si es posible materializar este ahorro.

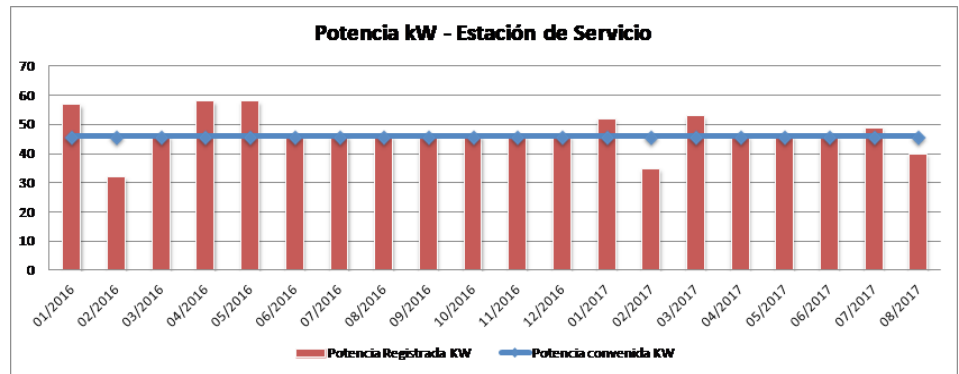
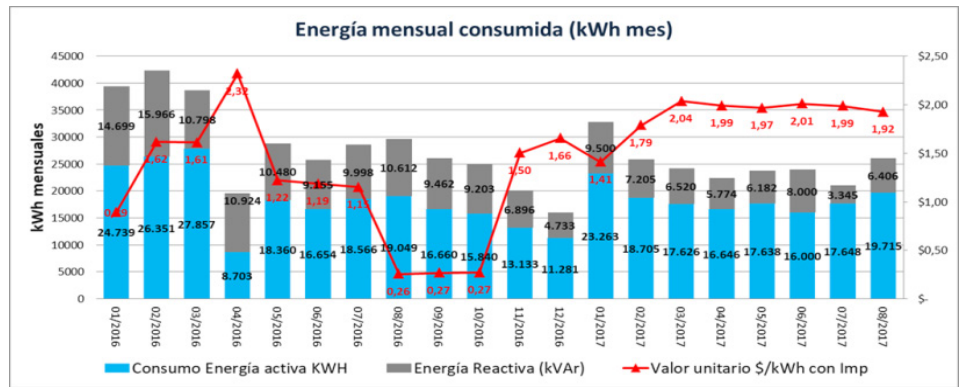
• Cuadro tarifario del subdistribuidor (potencial)

La potencia adquirida es en promedio igual a la potencia contratada, no obstante, este valor se sobrepasa con cierta frecuencia aún por encima del umbral de 50Kw, para la tarifa T2 en esta zona y en consecuencia bajo el riesgo de pago de multas y de ser transferido a tarifa T3, incrementando el costo en \$ 1.200 por mes.



Se debe analizar por lo menos un año de facturas para poder observar los cambios estacionales que ayudarán a identificar los usos principales de la energía.

Si no fuera posible instalar un sistema de medición para registrar los consumos, estos se pueden estimar relevando la potencia requerida de cada equipo y estimando las horas de uso.

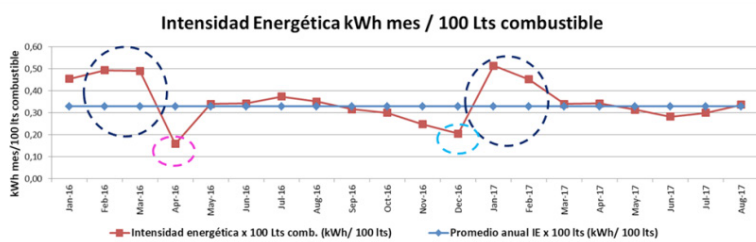
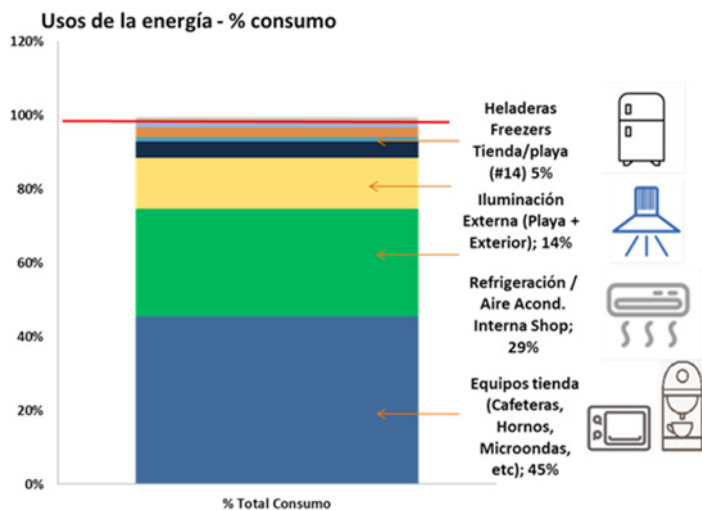


2- Análisis de usos y consumos

El análisis de usos de la energía en la Estación se estimó a través del relevamiento del equipamiento existente, la potencia requerida y el factor de utilización de cada tipo de uso.

Se arribó a la conclusión de que el equipamiento de “cocina y cafetería” de la tienda (cafeteras, hornos microondas, hornos eléctricos, tostadoras, etc.) contribuye con el 45% del consumo energético, la climatización aporta el 29% del consumo de la energía, la iluminación de la playa un 14% y el total de heladeras y freezers (playa + tienda) representan un 5%. La iluminación de la tienda suele ser un ítem a considerar que en este caso no está siendo relevante, dado que ya ha sido reemplazada por un sistema de iluminación LED.

Resulta interesante observar el indicador: consumo de energía por cada 100 litros de combustible despachado. En el gráfico a continuación se puede ver cómo esta relación se mantiene constante salvo en los meses de verano cuyo aumento se repite en 2016 y 2017 y que estaría relacionado con la refrigeración en la tienda.



- - - Pico de consumo en verano – Se observa patrón estacional ligado al A/C
- - - Baja intensidad de consumo Apr 16 sin datos
- - - Baja de consumo Dic 16 corresponde a cierre por reformas en la tienda.



El proyecto de recambio de iluminación en la playa por tecnología led es el de mayor ahorro en términos de energía.

3- Propuesta de proyectos de eficiencia energética

A continuación el listado de proyectos que podrían resultar de interés para esta estación de servicio.

- a) Iluminación exterior y playa.
- b) Selección de equipamiento tienda.
- c) Aire Acondicionado
- d) Heladeras
- e) Elemento de medición para el consumo eficiente de la energía en forma sistemática.

Para cada proyecto se hizo una estimación de la inversión requerida y del ahorro potencial de su implementación.

Como se puede apreciar en el cuadro de inversiones, la implementación de iluminación LED en playa y el reemplazo de aires acondicionado de la tienda por equipos de eficiencia con tecnología inverter representan el mayor ahorro potencial anual.

El cambio de la tostadora es altamente recomendable, ya que permitiría un ahorro del 2% anual con una inversión muy baja.



Es importante realizar este análisis como parte de un sistema de gestión de la energía para asegurar que los ahorros se sostienen en el tiempo y encontrar nuevas oportunidades.

Proyectos	Cantidad	Consumo actual kwh año	Consumo futuro kwh año	Ahorro anual kwh año
ILUMINACIÓN LED				
Iluminación LED Playa.	18	23.328	8.787	14.541
Iluminación LED tienda.	10	4.320	2.592	1.728
REEMPLAZO FREEZERS / HELADERAS				
Cambio Freezers etiquetado B+. Heladeras etiquetado A.	14	11.904	6.471	5.433
EQUIPOS DE COCINA				
Tostadora 2 Kw x 2 tostadora con temporizador.	2	17	13	4
AIRE ACONDICIONADO				
Reemplazo de aire acondicionado por tecnología inverter.	3	59.098	41.679	17.418
Ahorro anual total en kwh año				39.124

4 - Otras oportunidades de mejora

Aislamiento de tienda. Se recomienda sellar / colocar burlete en las filtraciones de aire de la tienda, en particular la salida de emergencia.

o Film vidrios del shop / alero

Se recomienda evaluar la colocación elementos (films fotosensibles /aleros/toldo) que permitan evitar las pérdidas de refrigeración y/o aprovechar el calor del sol.

o Concientización uso de los equipos del shop

Se recomienda la capacitación / concientización del personal en temas de eficiencia energética y sus ventajas.

Uso anual de la Energía
204.155 KWh

FACTURACIÓN
Cambio valor tarifa T2
Ahorro: \$46.000/año

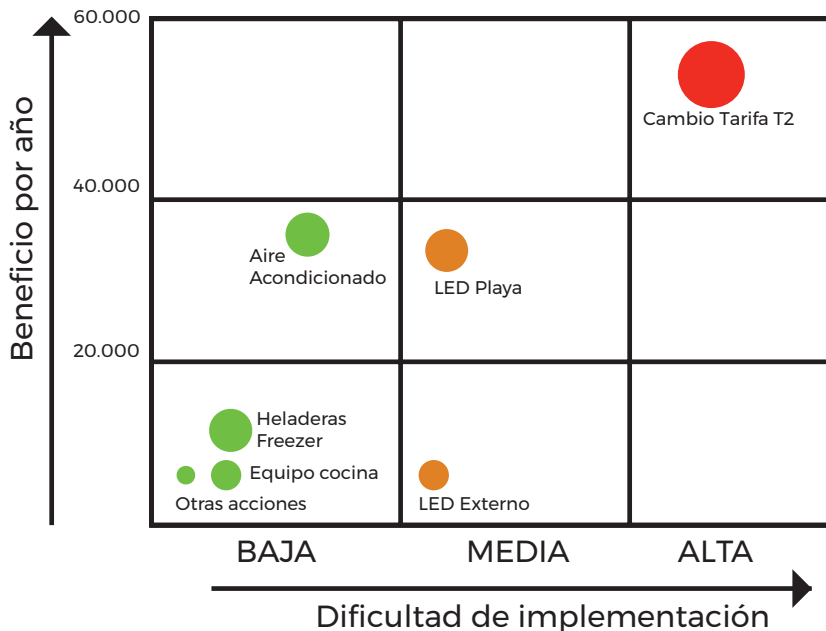
Costo anual de la Energía c/imp.
\$372.088

INVERSIONES EFICIENCIA
LED en Playa
Ahorro: \$29K. Inversión: \$204K
LED Exterior tienda
Ahorro: \$3.5K. Inversión: \$131K
Freezers y Heladeras
Ahorro: \$10.9K. Inversión: \$155K
Equipo cocina
Ahorro: \$8.6K. Inversión: \$12.6K
Aire AC inverter
Ahorro: \$34.8K. Inversión: \$296K

Oportunidades de ahorro
\$132.800
36%

OTRAS ACCIONES
Medición
Capacitación
Aislación shop: burletes/sellado

Beneficio anual en \$ versus dificultad de implementación



4. Sistema de gestión de la Energía

4 Sistema de gestión de la Energía

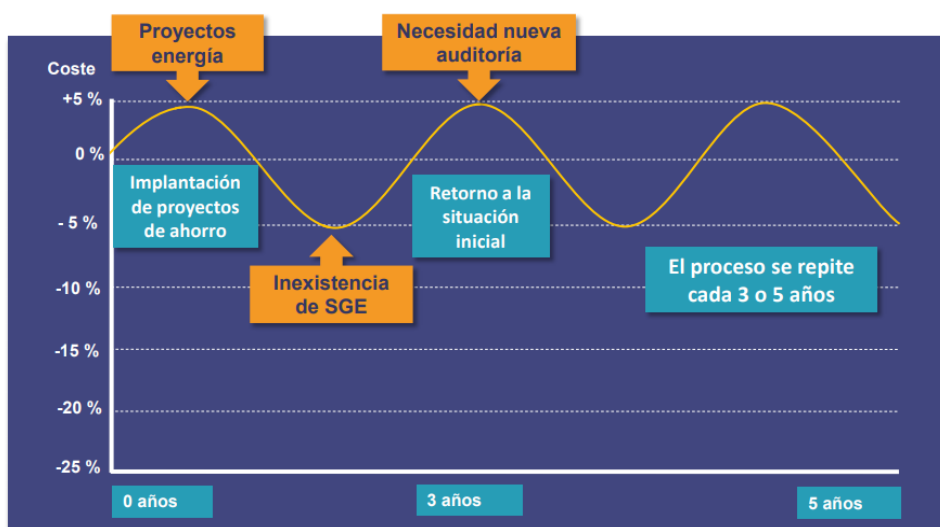
¿Por qué me conviene implementar un Sistema de Gestión de la Energía (SGE)?

Mediante un “Sistema de Gestión de la Energía” se sistematizan los procesos para promover: la gestión, el ahorro y la eficiencia energética.

Una revisión puntual de energía nos permite encontrar oportunidades de mejora e implementarlas. Pero si el proceso de revisión, no se hace en forma sistemática a lo largo del tiempo y con una visión de mejora continua, los beneficios se terminan perdiendo.



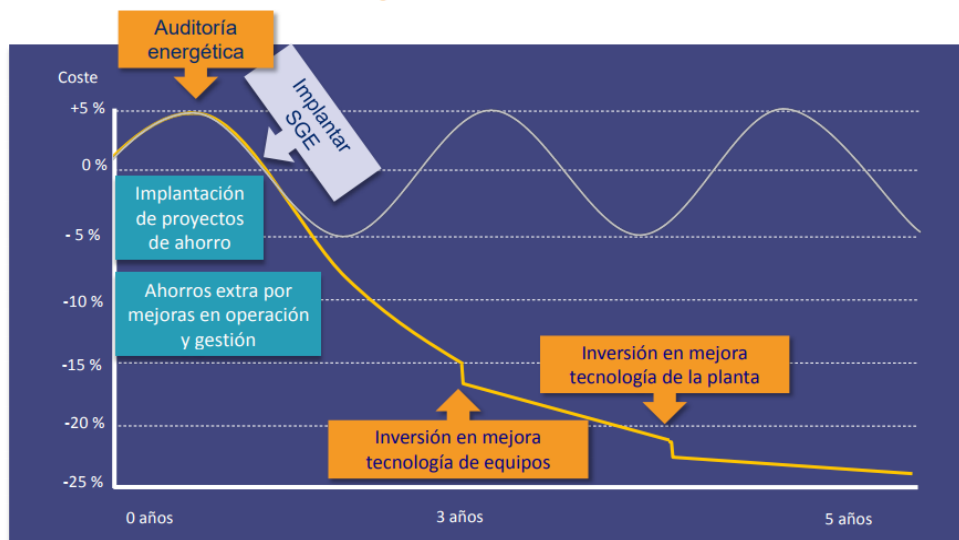
Evolución de costos con acciones puntuales de ahorro de energía



La implementación del SGE comienza con el compromiso de la alta gerencia, que debe asegurar la disponibilidad de los recursos necesarios para la implementación y mejora del desempeño energético.

En cambio, con la implementación de un Sistema de Gestión de la Energía, es posible capitalizar los ahorros conseguidos y siempre lograr ahorros adicionales a través del tiempo gracias a la visión de “Mejora Continua”.

Evolución de Costo con Sistema de Gestión de la Energía



En un Sistema de Gestión de la Energía los ahorros se sostienen y en los primeros años de implementación se logran muchos resultados sin grandes costos de inversión, sólo a través de la concientización del personal.

¿Qué es la norma ISO 50.001?

ISO 50001 es el estándar de gestión de energía más conocido del mercado. Su principal objetivo es ayudar a las organizaciones a poner en práctica un sistema de gestión de energía (SGE) y utilizarla de forma más eficiente. Esta norma se fundamenta en el modelo Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (PHVA) para la mejora continua, también seguido por otras normas ampliamente conocidas, como la ISO 9001 ó ISO 14001, haciendo que sea más simple para las organizaciones integrar la gestión de energía con los esfuerzos de mejora de calidad y de gestión ambiental.

Puede ser utilizado para certificación o autodeclaración.

En los primeros años de implementación de un SGE, los ahorros se sostienen y se logran resultados significativos sin grandes costos de inversión.



En su Estación,
¿se sabe cuánto
se puede ahorrar
en la factura de
energía?

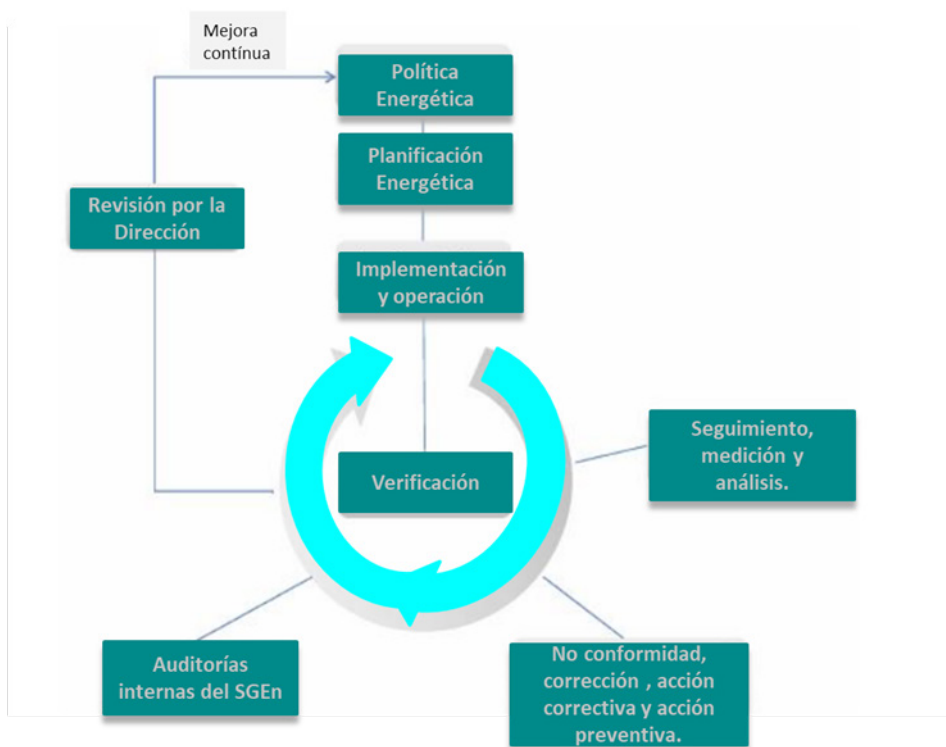
Modelo PHVA:

Planificar: Se centra en entender el comportamiento energético de la organización para establecer los controles y objetivos necesarios que permitan mejorar el desempeño energético.

Hacer: Busca implementar procedimientos y procesos regulares, con el fin de controlar y mejorar el desempeño energético.

Verificar: Consiste en monitorear y medir procesos y productos, en base a las políticas, objetivos y características claves de las operaciones, así como reportar los resultados.

Actuar: Es la toma de acciones para mejorar continuamente el desempeño energético en base a los resultados.



En su Estación, ¿se sabe cuánto se puede ahorrar sin hacer inversión?; ¿se sabe cuánto puede ahorrar con inversión recuperable a 6 meses?

Sistema de Gestión de la Energía

“No se puede controlar aquello que no se puede medir. No se puede administrar lo que no se puede controlar.”

W.E. Demming

¿Cuáles son los requerimientos de la norma ISO 50.001?

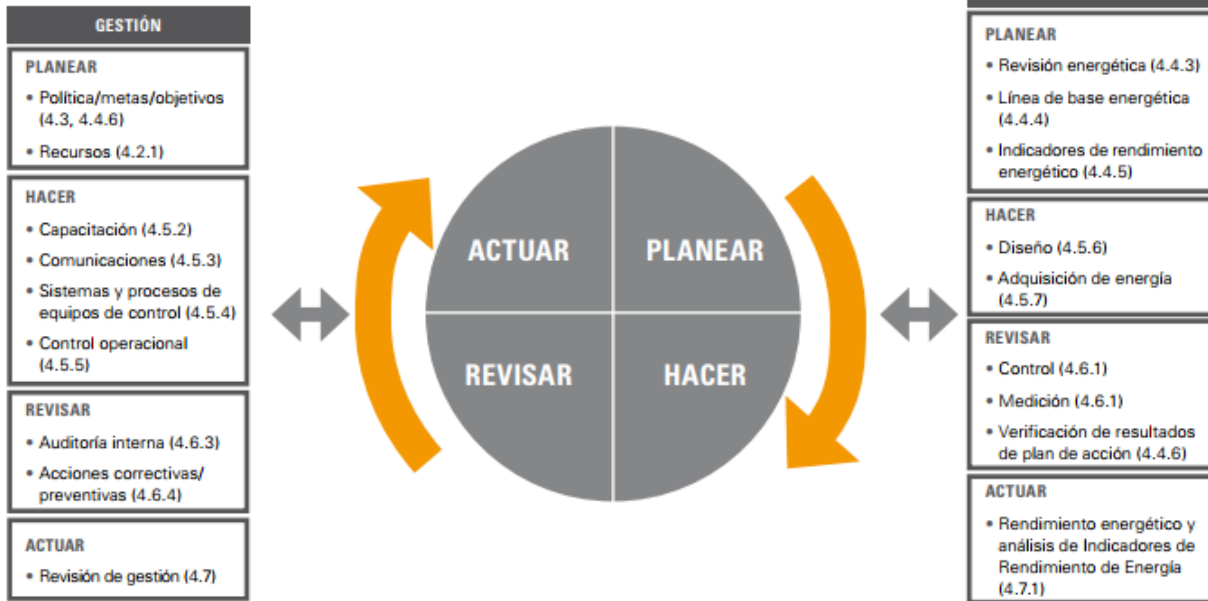
En la siguiente tabla se observan los requisitos de un Sistema de Gestión de la Energía conforme a la norma ISO 50.001.

A los puntos en color rojo se los denomina: “Requerimientos Medulares” y corresponden a todos aquellos procedimientos que son esenciales para observar y mejorar el desempeño energético.

Al resto se los denomina “Requerimientos Estructurales” y son aquellos que proveen la estructura en torno a los requerimientos medulares y que convierten a la gestión de la energía en un proceso sistemático y controlado.

Requisitos Generales	4.1 Requisitos Generales 4.2 Responsabilidad de la dirección 4.2.1 Alta Dirección 4.2.2 Representante de la dirección 4.3 Política energética
Planificar	4.4 Planificación energética 4.4.1 Generalidades 4.4.2 Requisitos legales y otros requisitos 4.4.3 Revisión energética 4.4.4 Línea de base energética 4.4.5 Indicadores de desempeño energético 4.4.6 Objetivos energéticos, metas energéticas y planes de acción de gestión de la energía
Hacer	4.5 Implementación y operación 4.5.1 Generalidades 4.5.2 Competencia, formación y toma de conciencia 4.5.3 Comunicación 4.5.4 Documentación 4.5.5 Control operacional 4.5.6 Diseño 4.5.7 Adquisición de servicios de energía, productos, equipos y energía
Verificar	4.6 Verificación 4.6.1 Seguimiento, medición y análisis 4.6.2 Evaluación de cumplimiento con los requisitos legales y otros requisitos 4.6.3 Auditoría interna del SGE 4.6.4 No conformidades, corrección, acción correctiva y preventiva 4.6.5 Control de registros
Actuar	4.7 Revisión por la dirección 4.7.1 Generalidades 4.7.2 Información de entrada para la revisión por la dirección 4.7.3 Resultado de la revisión por la dirección

EL MODELO DE SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA ISO 50001:2011



¿Cuáles son las cláusulas claves de la norma ISO 50.001?

4.1: Requerimientos Generales

La organización debe establecer, documentar, implementar, mantener y mejorar un Sistema de Gestión de la Energía basado en la Norma ISO 50.001 y definir sus límites y su alcance.

4.2: Responsabilidad de la Dirección.

La Alta Dirección debe demostrar su compromiso con el Sistema de Gestión de la Energía y mejorar su efectividad en forma permanente mediante:

- Una política energética.
- La nominación de un representante de la gerencia para la energía y un comité de dirección para la energía.
- Proveer recursos (humanos, tecnológicos y financieros).
- Definir el alcance y los límites del SGE.
- Comunicación.
- Establecer objetivos y metas.
- Revisión por la alta Dirección.

4.3: Política Energética

La política energética debe basarse en la mejor intención para identificar, capturar y hacer el seguimiento de ahorros de energía y disminución de costos asociados. La política manifiesta el compromiso de la organización para alcanzar un buen desempeño energético y su mejora continua. Adicionalmente asegura un uso apropiado de acuerdo al tipo de industria y a su escala.

4.4: Planeamiento Energético

El planeamiento energético es un proceso esencial del SGE y lleva los siguientes requerimientos:

- Cumplir con los requerimientos legales.
- Desarrollar una revisión energética.
- Establecer la línea de base energética.
- Identificar los indicadores de desempeño energético.
- Ejecutar los objetivos energéticos, las metas y los planes de acción.

4.5: Implementación y Operación

Se recomienda que los planes de acción siempre sean resultado del planeamiento energético. Los procesos involucrados en la fase de implementación y operación son:

- Competencia, capacitación y concientización.
- Comunicación.
- Documentación.
- Control operacional.
- Diseño.

4.6: Verificación

Para asegurar que la implementación del SGE es exitosa se deben realizar las siguientes acciones:

- Monitoreo, medición y análisis de las operaciones del SGE.
- Evaluación del cumplimiento de los requerimientos legales y otros.
- Conducir auditorías internas.
- Identificar y corregir “no conformidades” a través de acciones preventivas y correctivas..
- Controlar los registros.

4.7: Revisión por la Dirección

La revisión por la Alta Dirección juega un rol importantísimo en asegurar que el SGE sea apropiado, adecuado y efectivo.



En su Estación, ¿se sabe cuántos kg de CO₂ se dejarán de emitir al implementar su plan de reducción en el consumo de energía?

Un líder energético...

1. Es consciente de su CONSUMO de energía.
2. Demuestra su COMPROMISO con la reducción del consumo energético.
3. Toma CONCIENCIA de las medidas necesarias para reducir:
 - a. Consumos energéticos.
 - b. Costos energéticos.
 - c. Emisiones de CO .
4. REvisa métodos y equipos de medición de los consumos de energía.
5. Establece una MEJORA en base a la eficiencia energética.



5. Información técnica para proyectos de eficiencia energética

5 Información técnica para proyectos de Eficiencia Energética

5.1 Iluminación en Estaciones de Servicio

Las Estaciones de Servicio no son sólo una parte integral y necesaria de la infraestructura de transporte actual, sino también sus instalaciones juegan un rol importante socialmente. Con la utilización de las Estaciones de Servicio, ya sea en las rutas del país, en los pueblos o ciudades, se establece una comunicación especial entre el consumidor y la marca. La iluminación de la Estación de Servicio contribuye a la percepción de excelencia, calidad y de seguridad; aun sabiendo que la percepción está influenciada por una gran cantidad de factores, la iluminación juega un rol importante entre todos ellos.

En la actualidad, las Estaciones de Servicio proveen un número de servicios adicionales, tales como tiendas, cafeterías, áreas de descanso, cambio de lubricantes, lavaderos, y muchos otros que son considerados como ítems adicionales de ingresos y rentabilidad del negocio.

Principales funciones de la iluminación de la Estación de Servicio

- Seguridad y confort visual para conductores y transeúntes.
- Motivación para compras extra en la tienda y cafetería.
- Promoción de la marca, comunicación de marketing.
- Creación de una impresión positiva de la visita a la Estación de Servicio.

Un diseño lumínico apropiado promueve el crecimiento de las ventas en la tienda y cafetería, y al mismo tiempo, una iluminación adecuada de las áreas de operación proveen de seguridad y efectividad para todos los otros servicios.

Por otro lado, el costo de operativo de la energía asociado a la iluminación puede ser muy alto tanto en la playa como en la tienda, por eso siempre vale la pena analizar el tipo de iluminación de la Estación frente a los avances tecnológicos y evaluar proyectos que cada vez son más rentables y hacen a su competitividad.

Las Estaciones de Servicio imponen requerimientos especiales para los materiales utilizados en la misma y exigen soluciones de ingeniería aplicadas al espacio físico. Los equipos de iluminación requieren cierta certificación de seguridad eléctrica, de protección contra el polvo y humedad y seguridad contra el fuego.



Una buena iluminación de la estación de servicio aumenta las ventas y la competitividad; hace que los clientes se sientan seguros y bienvenidos, ahorra energía y cuida el medio ambiente

¿Cuáles son las zonas a iluminar y el nivel de iluminación requerido?

En términos de funcionalidad y áreas de una Estación de Servicio, consideramos las siguientes:

- Accesos, salidas y estacionamiento.
- Cenefa - Área de carga de combustibles
- Área externa al edificio / tienda.
- Tienda – Cafetería.
- Cambio de Lubricantes / Lavaderos.
- Baños.



El nivel de iluminación recomendado es de 200 lx al nivel de la zona de trabajo horizontal y de 100 lx al nivel del surtidor en iluminación vertical.
Fuente: Dec 351/79

Iluminación de accesos, salidas y áreas de estacionamiento

Accesos y Salidas

La iluminación de los accesos y de las salidas de las Estaciones de Servicio debe permitir el movimiento de vehículos en forma segura y facilitar la circulación interna. Con el fin de minimizar el tiempo de reacción de los conductores ante cambios en las condiciones de la ruta / calle, se recomienda adherir a las recomendaciones para encuentros de múltiples niveles: la iluminación debe proveer el contraste visual requerido sin causar molestias o encandilamientos.

La recomendación del nivel de iluminación para las áreas de acceso y salida es de 30 – 50 lux (lx).

Área de estacionamiento

El objetivo básico es proveer de seguridad, reducir accidentes y atraer a los clientes. Esto se logra mediante el incremento del nivel de iluminación con niveles promedio de entre 30 – 50 lux. (Fuente: Ley de seguridad e higiene en el trabajo) Dado que las luminarias son utilizadas en el exterior, existen requerimientos especiales para los equipos como ser:

- Aplicación climática para zonas 1,
- Temperatura ambiente entre -30°C / +50°C,
- Nivel mínimo de protección IP 66 para polvo y humedad.

En todos los casos, debe asegurarse que los niveles de iluminación cumplen con la normativa vigente para la localización de su Estación de Servicio.

Iluminación de áreas de carga de combustible/ Cielorraso/ Cenefa

Esta zona de circulación externa es el área más funcional de una Estación de Servicio, es donde se despacha el combustible y el área de mayor riesgo operativo. Dependiendo del tamaño y número de surtidores, la circulación máxima en una Estación de Servicio debe estar en torno a los 700 vehículos diarios, que ciertamente tiene un impacto en la operación del personal. Obviamente la iluminación de esta área debe proveer un ambiente de trabajo seguro y confortable a cualquier nivel de tráfico.

El nivel de iluminación recomendado es de **200 lx al nivel de la zona de trabajo horizontal y de 100 lux al nivel del surtidor en iluminación vertical.**

(Fuentes: Ley de seguridad e higiene en el trabajo Dec 351/59; Lightref.com)

Se pueden superar estos niveles de iluminación en torno a los 300 lx y 200 lx respectivamente, considerando que la operación en esta área no interfiera con el requerimiento de una alta concentración del personal de la Estación.

Asimismo, la iluminación debe facilitar la concentración y el desempeño durante todas las horas de trabajo, en este sentido las fuentes de luz con un color frío y con temperaturas en torno a los 5000 K son las más recomendadas.

El índice de color (CRI) debe ser como mínimo de 70.

El proceso de mantenimiento de estas luminarias requiere una limpieza regular desde el piso, por lo que las especificaciones de protección IP de las luminarias deben ser como mínimo IP66. Dado que los equipos se utilizan en la ES y a la intemperie, existen requerimientos adicionales como ser que deben ser aptos para zonas intrínsecamente seguras (Zona 2) y condiciones climáticas para temperaturas entre -40°C / +50°C.

En todos los casos, debe asegurar que los niveles de iluminación cumplen con la normativa vigente para la localización de su Estación de Servicio.

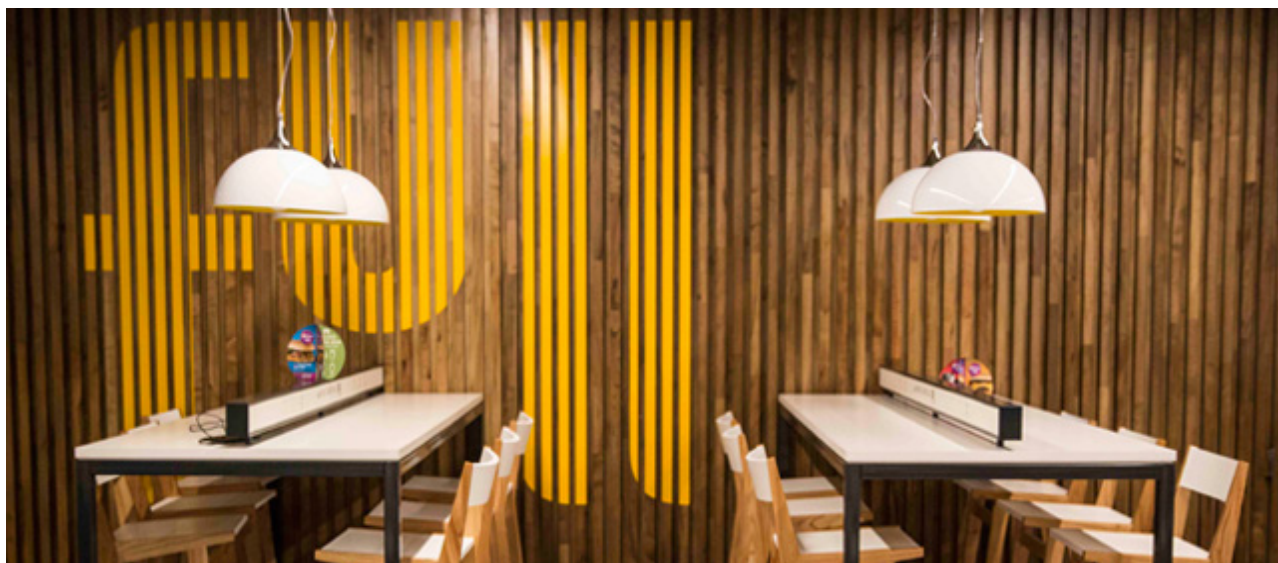
Iluminación en Tiendas / Zona de Compra

En los espacios de ventas al público, incluyendo las tiendas de conveniencia, la iluminación juega un papel principal en la promoción de las ventas. El correcto nivel de iluminación y contrastes, ubicación de las comunicaciones de marketing y los grupos de productos (bebidas, galletas, chocolates, etc.) perfectamente individualizados atraen la atención de los compradores a determinados productos, indicando una ruta particular para el movimiento dentro de la tienda y lo que es más importante, que impacte positivamente en su decisión de compra.

Para la iluminación de tiendas se recomienda utilizar fuentes de luz de color neutral (4000 K), y el nivel de iluminación promedio de la tienda está en torno a los 500 lx.



La iluminación debe facilitar el trabajo en las horas de trabajo por lo que se recomienda fuentes de luz con un color frío y temperaturas en torno a los 5000K



Iluminación eficiente

Iluminación LED

El cambio por iluminación LED es la tendencia general de la ingeniería lumínica moderna. El ahorro energético y las preocupaciones medioambientales son aspectos altamente importantes en los diseños de sistemas de iluminación en la mayoría de los segmentos del mercado. Las Estaciones de Servicio no son la excepción, con operaciones 24x7 y grandes áreas de superficie a iluminar, hacen de estos sistemas particularmente grandes consumidores de energía.

Por un lado, las ventajas de las luminarias LED comparados con tubos análogos son muy obvias. Con el avance del LED, la eficiencia de las luminarias se observa no sólo en la reducción de los costos de energía, sino también en el consumo de potencia previamente demandada para estos equipamientos, la cual ahora puede dirigirse a la conexión de otros aparatos, como por ejemplo refrigeración y equipos de cocina de la tienda.



El uso de sensores de iluminación permiten el control y la activación automática cuando se la requiere y provee una reducción significativa de los costos de energía.

Control de Iluminación

Iluminación LED

Los sistemas de control de iluminación permiten crear entornos confortables con el menor consumo de energía.

El cumplimiento de los niveles de iluminación exigidos por la regulación / norma es una condición necesaria para los distintos grupos / áreas de alumbrado.

Cada área tiene un sistema de control diferente. Las acciones para ellas serían:

El uso de sensores de iluminación para el exterior permite el control y la activación automática, dependiendo de la hora del día y de las condiciones del tiempo.

La instalación de sensores de presencia en la zona de playa sobre los surtidores de combustibles provee de una reducción significativa de los costos de energía.

Por la noche, si no existen movimientos, todas las luminarias podrían ponerse en modo stand-by o con menor intensidad. Una vez que el vehículo se acerca a la playa, el sensor de movimiento comienza a incrementar suavemente la intensidad de las luminarias próximas hasta el máximo nivel. Cuando el vehículo termina su carga y deja la Estación de Servicio, la iluminación vuelve a su condición de stand-by o el modo mínimo.

Este sistema es ideal en ciudades donde sería posible adecuar la iluminación conforme a la presencia de vehículos, ya que en ruta el interés primario es otro, el de captar la atención e informar con anticipación la presencia de la Estación.

En la zona de Tienda, es posible instalar un sistema de control que mantenga el nivel de iluminación predeterminada durante la noche y automáticamente reducirla o incrementarla con relación a la luz exterior.

En baños, oficinas administrativas y vestuarios, es factible el uso de sensores de movimiento para crear un espacio de iluminación confortable, sin tener las luces prendidas las 24 hrs.

Recupero de la inversión en luminarias LED

Si bien las luminarias LED son más caras que las de mercurio halógenas, lo cual puede ser un factor limitante a la hora de invertir, el resultado sobre el consumo de energía y los costos operativos durante su vida útil, el Led dura 7 veces más que la Halógena y consume 8 veces menos, hace extremadamente conveniente la instalación de un sistema de iluminación LED por sobre el sistema convencional. (Fuente: Ministerio de Energía y Minería – Guía de buenas prácticas para un uso responsable de la energía / Iluminación)

Las preguntas que surgen entonces son:

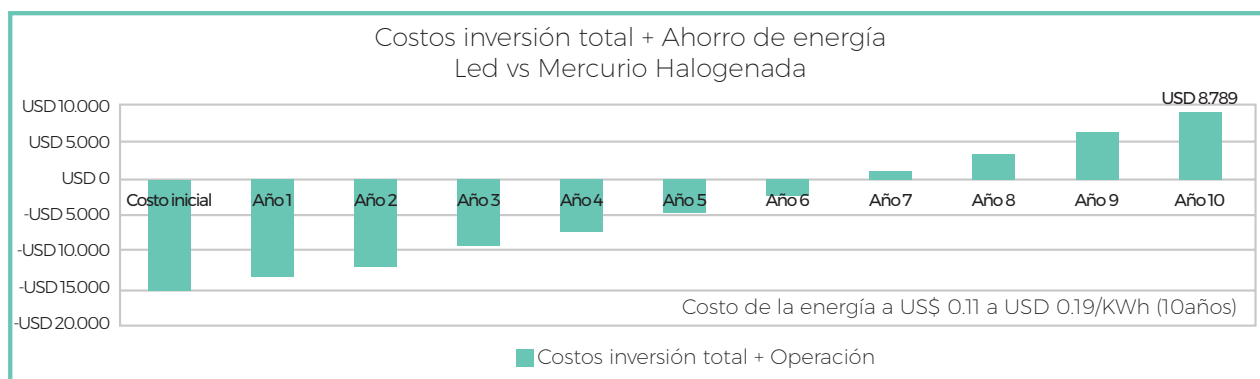
¿Cuál es la inversión necesaria para realizar el recambio de luminarias LED en una Estación de Servicio?

¿Cuál es el tiempo requerido para que los costos operativos cubran la mayor inversión en luminarias LED?

Para responder a estas preguntas, a continuación se muestra un estudio de factibilidad y que incluye el cálculo del período de repago de la inversión en un equipamiento LED para una Estación de Servicio tipo.

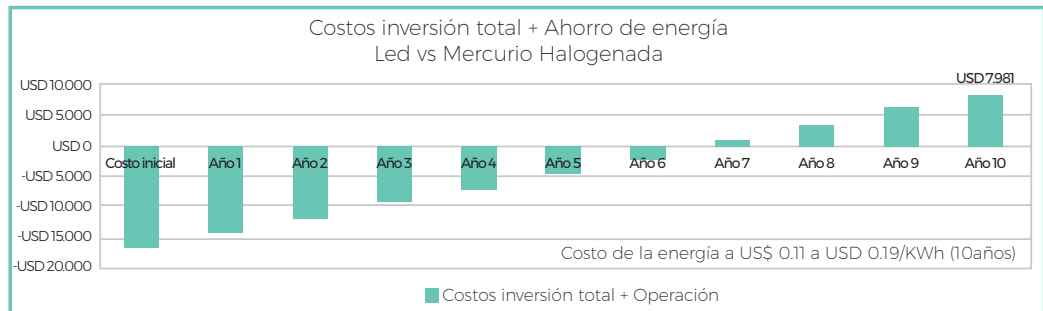
Luminarias - Características según zona de la Estación

Zona	Luminaria	Tipo de luz	Flujo luminoso, (Lm)	Potencia (Watt)	Cantidad	Rendimiento (Lm/Watt)
Entrada, Salida, área de estacionamiento	LED 113W 5000K	LED	19200	113	18	170
	Merc. Halógenas	Metal Halide	9800	300	18	33
Área perimetral	LED 70W	LED	9600	60	10	160
	BC 100W	Bajo Consumo	7600	100	10	76



En el caso de decidir entre una inversión en luminaria LED vs. una convencional (mercurio halogenada) para una Estación de Servicio con 18 luminarias en cielorraso/cenefa y 10 luminarias en exterior del edificio, se observa que si bien la inversión inicial es mayor, el período de repago es de 3.5 años considerando el costo total de la operación durante la vida útil de las luminarias. El cálculo es conservador ya que no se incluyó la renovación periódica de las lámparas convencionales por menor vida útil.

Diferencia en los costos anuales de operación entre soluciones con tecnología LED y convencionales.



El período de recupero de la inversión para el recambio de luminarias LED por Mercurio Halogenado es de aproximadamente 3,5 años.

En el caso de recambio de luminarias mercurio halogenadas existentes por tecnología LED, el ahorro energético genera un período de repago del equipamiento LED en un plazo de casi 7 años, considerando un costo de la energía de US\$ 0,171 / kWh (con Impuestos) a valores actuales (en la inversión inicial se incluyen los costos de instalación de las luminarias).

Los ahorros luego de alcanzar el repago de la inversión y durante los primeros 10 años de uso de las luminarias (la vida útil es mayor a 10 años) es de USD 7.981.

Los cálculos arriba indicados muestran que a pesar de tener una mayor inversión inicial en el equipamiento LED, el período de repago es variable, dependiendo en gran medida del costo actual y futuro de la electricidad, pero siempre menor a los 8 años como consecuencia de la reducción de los costos operativos energéticos (pago de electricidad, reemplazo periódico de lámparas y disposición de luminarias de mercurio halogenadas).

Conclusión:

El desarrollo tecnológico de las luminarias LED las hacen cada vez más accesibles. La mayor eficiencia energética de las LEDs, conjuntamente con la reducción de los precios de las lámparas y equipos llevan a la disminución de los tiempos de repago de la inversión en tecnología LED.

Adicionalmente a los ahorros de los costos operacionales, el uso de equipamiento LED proveen una mayor facilidad al momento de diseñar la iluminación de espacios, la creación de soluciones específicas de iluminación asegurando el realce y la identificación de la marca de la estación de servicio, sin perjudicar el confort y la seguridad.

5.2 Motores y bombas

El 40% de la energía eléctrica que se consume en el país corresponde al sector industrial y el 70% de esta energía es debida a motores eléctricos. Por lo tanto, la eficiencia en motores representa un potencial de ahorro importante para el sector. En Argentina se estima que hay 1.65 millones de motores eléctricos instalados y la mayoría son de baja eficiencia energética.

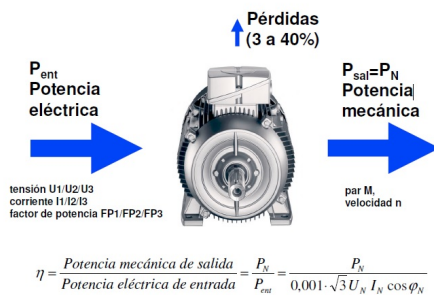
Desde el punto de vista económico, el costo de un motor eficiente es entre un

30% y un 50% mayor, pero al analizar el Costo Total de la Vida Útil del equipo, incluyendo los de la energía que consumirá durante el tiempo de vida, el período de repago de esta inversión suele ser de entre 6 meses y 2,5 años según el régimen de trabajo y su funcionamiento a plena o media carga (Fuente: Siemens). Las normas de Etiquetado de motores, son obligatorias desde Diciembre 2017, y las políticas de ahorro y eficiencia energética que las empresas adopten deben ser tenidas en cuenta al analizar el reemplazo o decidir la compra de motores.

¿Qué es un motor eficiente?

El motor eléctrico es el tipo de máquina más usual en infinidad de aplicaciones. Puede definirse como un dispositivo que transforma la energía eléctrica en energía

Definición de rendimiento o eficiencia



La diferencia entre la potencia de entrada y la potencia de salida son las pérdidas. Las pérdidas se disipan en calor a través de la carcasa

Sara Cob EE I DT 6

© Siemens SA / 2012. All rights reserved

mecánica mediante la acción de los campos magnéticos generados en sus bobinas.

Los motores eficientes son aquellos que presentan menores pérdidas en comparación con los motores convencionales.



El uso de Motores eléctricos eficientes tiene un retorno de la inversión que varía de 6 meses a 3 años, lo que justifica económicamente su utilización.

Normas y Legislación:

En Argentina los niveles de eficiencia de los motores eléctricos se rigen por la Norma IRAM 62405. En Europa, la utilizada es IEC 60034-2-1:2007; y en USA, la norma NEMA.

Clasificación:

Los motores se clasifican en 4 categorías

IE1: Eficiencia estándar	IE2: Alta eficiencia
IE3: Eficiencia premium	IE4: Eficiencia super premium

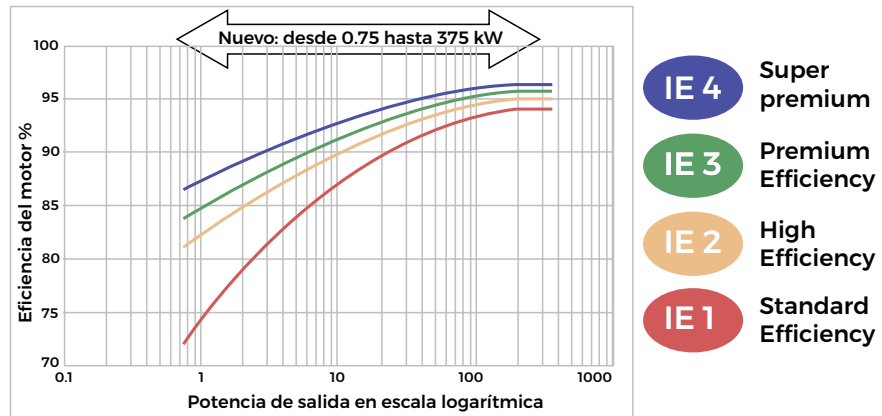
En Argentina la etiqueta de Eficiencia Energética (EE) para motores de inducción trifásicos es obligatoria y está regida por la Norma IRAM 62.405



Para el año 2018, será obligatorio para motores cuyas potencias se encuentren entre 0,75 y 30KW. Así, la etiqueta de EE de **motores de inducción trifásicos** (norma IRAM 62405:2012) aplica los ensayos y clasificaciones de las normas internacionales IEC 60034-2-1 e IEC 60034-30. Su diseño cuenta con cuatro niveles distintos de EE según los códigos **IE0, IE1, IE2 e IE3**, siendo este último el más eficiente disponible en Argentina.

En el caso de los motores de inducción monofásicos (norma IRAM 62409:2014), la etiqueta se compone por las siguientes 4 clases de EE: IE00, IE 0, IE1 e IE2, donde el IE 2 se le adjudica a los motores más eficientes y el IE 00 a los menos eficientes. Ambas etiquetas muestran también el **rendimiento** de los equipos expresado en porcentaje.

La nueva norma IEC 60034-30 (segundo borrador julio 2007) regula y define a nivel mundial nuevas clases de eficiencia:



Objetivo de la IEC 60034-34: cubrir el mundo con una norma de eficiencia

La recomendación al definir un motor eléctrico de inducción trifásico, es elegir entre aquellos fabricantes que se ajustan a la norma de etiquetado eléctrico y optar por los equipos de la más alta eficiencia disponible (IE3).

En Europa, a partir del 01/01/2017, **IE3** es la eficiencia mínima para la comercialización de motores de inducción, desde los 0,75 kW hasta los 375 kW o una combinación de: **variador de velocidad + motor IE2**. El mercado europeo ya cuenta con motores de Eficiencia Energética **IE4**.

Para lograr motores con niveles de eficiencia **IE2** o **IE3** se requieren cambios en el diseño y el material con el que está fabricada la parte activa. El objetivo es minimizar las pérdidas que se producen en el motor (estator y rotor).

Las pérdidas son la diferencia entre la potencia absorbida y la entregada y el calor de las pérdidas se disipa a través de la carcasa del motor. Al disminuir las pérdidas, aumenta el rendimiento del motor.

$$\begin{aligned} \text{Rendimiento del motor} &= \text{Pot. Mecánica} / \text{Pot. Eléctrica} \\ &= \text{Pot. Mecánica} / (\text{Pot. Mecánica} + \text{Pérdidas}) \end{aligned}$$

La importancia del nivel de carga para el Rendimiento del motor

El rendimiento toma valores distintos de acuerdo a los diferentes niveles de carga que podemos tener en el motor.

Cuanto menor sea el factor de carga, menor será el rendimiento, en consecuencia menor será la Eficiencia Energética del sistema.

Asimismo, el Coseno Fi toma distintos valores de acuerdo a los diferentes niveles de carga del motor y en consecuencia menor es la Eficiencia Energética del sistema.



El costo de la energía que consume el motor en toda su vida útil va desde el 92% al 98% del costo total de vida de un equipo.

Por tal motivo es importante al momento de seleccionar un motor que el mismo no esté sobredimensionado para una aplicación dada y que se encuentre próximo a la plena carga ya que al sobredimensionar el motor lo único que se consigue es un mayor consumo de energía sin tener una mejor prestación.

Ejemplos de rendimientos para motores de diferentes potencias y factores de carga:

Eficiencia en % con carga parcial de:			
1/4	1/2	3/4	4/4
0,7	0,86	0,9	0,92
0,63	0,83	0,88	0,90
0,57	0,78	0,85	0,88

Costos de Motores en el Ciclo de Vida

Elementos principales del costo del ciclo de vida de un motor	Baja Potencia Nominal	Alta Potencia Nominal
Costo del equipo	5%	1%
Consumo energético	92%	98%
Mantenimiento	3%	1%

Fuente: (Módulo Equipos Eléctricos / EU Energy Manager - Siemens)

El precio de compra de un motor eléctrico es en promedio menor a un 5 % del costo total del ciclo de vida del motor (menor porcentaje a mayores potencias nominales), por lo que para decidir la compra de un equipo se debe considerar el Costo Total de Vida de un equipo (TCO – Total Cost of Ownership), en el que debe incluirse los costos del consumo energético durante todo el tiempo de vida útil. Es decir más del 92% de los costos totales de vida de un motor se van en forma de costos energéticos.



Se puede reducir hasta el 5% de la energía al utilizar motores de Alta Eficiencia.

Ventajas de los motores de Alta Eficiencia Energética/ Bajo Consumo frente a los motores convencionales:

Los motores de bajo consumo / alta eficiencia energética además de la reducción de la demanda de energía que los convencionales, tienen las siguientes ventajas:

- Menor demanda de energía para la misma potencia.
- Costo de producción más bajo.
- Mayor productividad.
- Mayor eficiencia
- Brinda ventajas competitivas

El mayor costo de un equipo de alta eficiencia se habrá amortizado en uno o dos años según la Potencia Nominal del Motor.

Ejemplo: Cálculo de ahorro de la inversión y beneficios de un motor utilizando la aplicación web SINASAVE de Siemens.

Si usamos la aplicación para comparar un motor con Eficiencia IE3 vs. un motor con eficiencia IE1 durante todo el ciclo e vida de un motor podemos asegurar que el ahorro en el consumo permite recuperar la mayor inversión de un motor de alta eficiencia en menos de 1 año.

Datos:

- Potencia 18,5 kW
- Velocidad: 4 polos
- Tensión: 400 V 50 Hz
- Perfil de consumo de 8760 Hs/año, con 25% de funcionamiento al 50% de la carga, 25% de funcionamiento diario a 75% de la carga y 50% de funcionamiento diario a 100% de la carga.

Resultados:

- Potencial de ahorro de 4.710 kWh/año
- Potencial de disminución de emisiones de CO2 de 2.977 kg/año

Recupero de la inversión en menos de 8 meses (depende del valor en kWh de cada industria).

Variadores de Velocidad – Arranques Suaves

Variadores de Velocidad – Arranques Suaves

(Fuente: Siemens – Industry Sector Drive Technologies)

La instalación de los Variadores de Velocidad posee dos beneficios primordiales:

- Mejora en el proceso de operación del equipo.
- Ahorro de energía eléctrica.

Por lo tanto, es importante saber el tipo de aplicación donde se requiere instalar un variador, así como conocer algunos otros datos que nos ayudarán a llevar a cabo la elección correcta y de esta manera evitar errores costosos.

- Rango de velocidad de operación.
- Potencia máxima demandada por la carga.
- Temperatura de trabajo.
- Par requerido de la máquina.



Los arrancadores suaves ahorran energía al reducir la demanda de potencia en los arranques.

Beneficios que ofrecen los Variadores de Velocidad

- Mejora en la calidad del producto y la eficiencia del proceso por medio del control de proceso rápido y preciso.
- Arranque y parada suave reducen el desgaste del equipo de proceso.
- Es posible el frenado eléctrico del motor.
- Posibilidad de producir energía para otros motores o alimentar la energía a la red.
- Reduce el ruido del motor y las vibraciones / golpe de ariete.
- Recursos naturales ahorrados mientras mejora la eficiencia del proceso.
- Ahorros en la factura de electricidad por el ahorro de energía consumida.
- Inversión de potencial de ahorro futuro dados los aumentos en el precio de la energía.

Beneficios variadores de velocidad en Bombas

- Mejora la eficiencia de la bomba.
- Elimina el golpe de ariete.
- Regula el flujo de salida de la bomba con el variador sin necesidad de sistemas mecánicos o válvulas estranguladoras.
- Mayor tiempo de vida de los motores y menos mantenimiento.
- Se eliminan los picos de arranque.

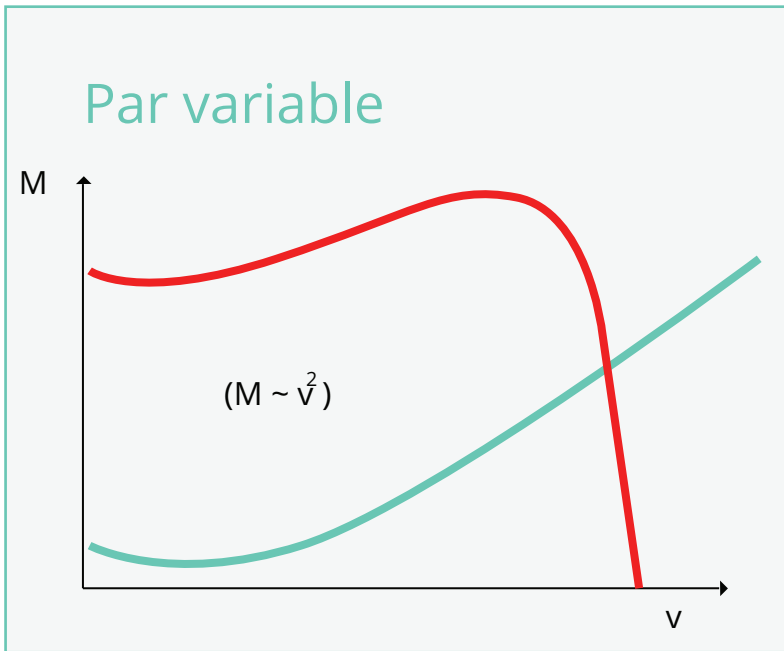
Beneficios en Ventiladores

- Mejora la eficiencia del ventilador.
- Arranque inmediato.
- Se eliminan las vibraciones de los conductos.
- Regular el flujo de salida con el variador sin el uso de dampers o compuertas.
- Mayor tiempo de vida de los motores y menos mantenimiento.
- Se eliminan los picos de arranque.

¿En qué casos se ahorra energía utilizando un variador de velocidad?

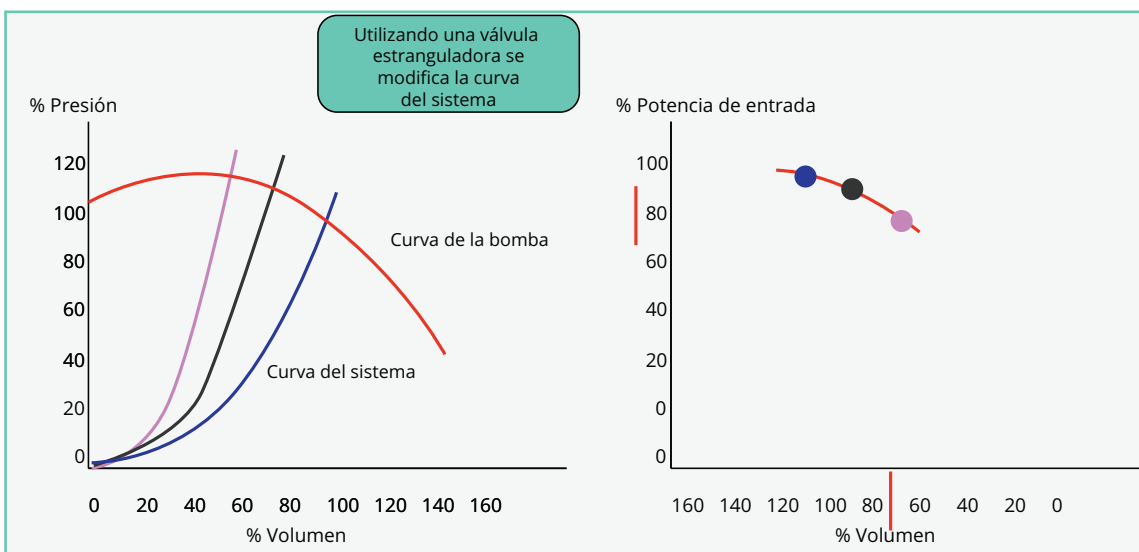
En los equipos de **Par Variable** (Torque $M \sim v^2$) son el tipo de carga en la que las necesidades del par disminuyen conforme lo hace la velocidad del motor, y por consiguiente las de la carga también disminuyen. Este tipo de carga se encuentra comúnmente en las aplicaciones de flujo variable, como ventiladores, bombas centrífugas, agitadores y compresores axiales.

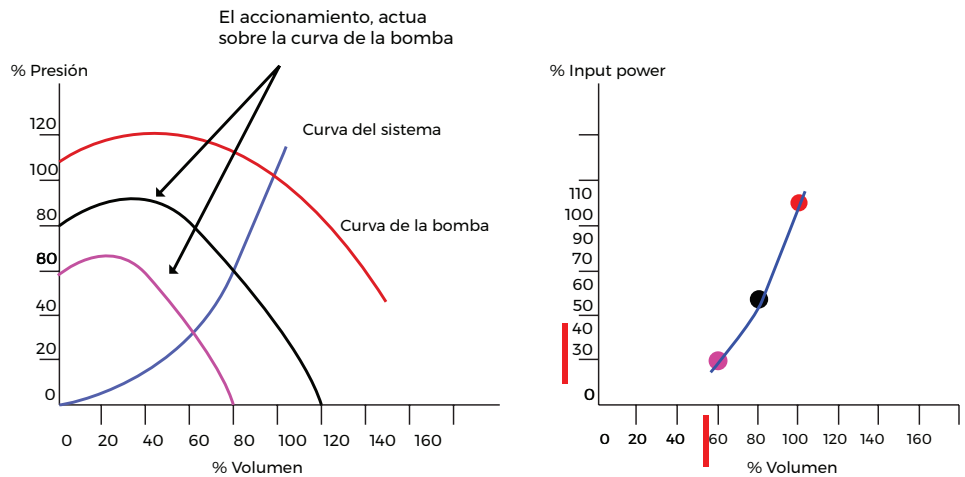
En este caso el variador de velocidad ofrece grandes oportunidades de ahorro de energía, pues los requerimientos de potencia disminuyen conforme lo hace la velocidad del motor.



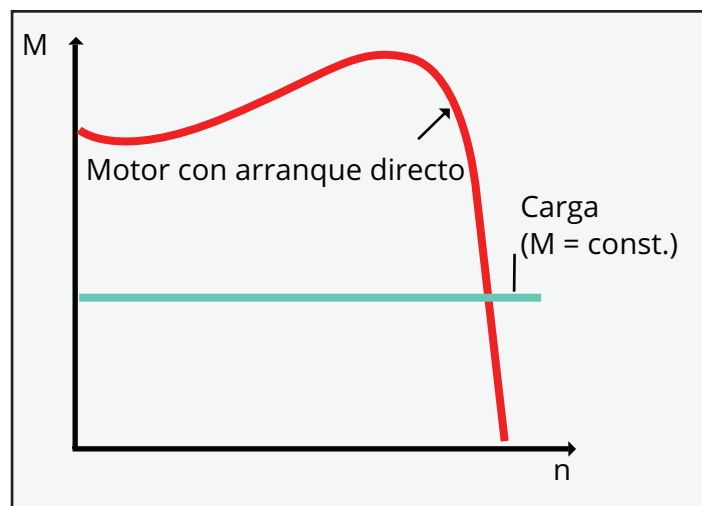
Al utilizar un regulador de velocidad se requiere un 12,5% de la potencia requerida para regular a un caudal al 50% al estrangular la válvula de salida o entrada.

Para mover un determinado caudal en este tipo de carga, la demanda de potencia (kW) se comportará a partir de una función cúbica de la velocidad de rotación del motor. Para regular el caudal de una bomba al 50% de su valor, al utilizar un variador de velocidad se requiere un 12,5% de la potencia requerida en lugar de estrangular la válvula de salida o entrada.





En los equipos de **Par Constante**, el motor demanda un par constante en cualquier rango de velocidad en que éste trabaje. Los ejemplos de este tipo de carga son los elevadores, las cintas transportadoras, extrusoras, las bombas de desplazamiento positivo y de émbolo, las mezcladoras y los compresores de émbolo. En estos casos, el motivo principal para la aplicación de los variadores de velocidad es la optimización del proceso y rara vez hay ahorro de energía

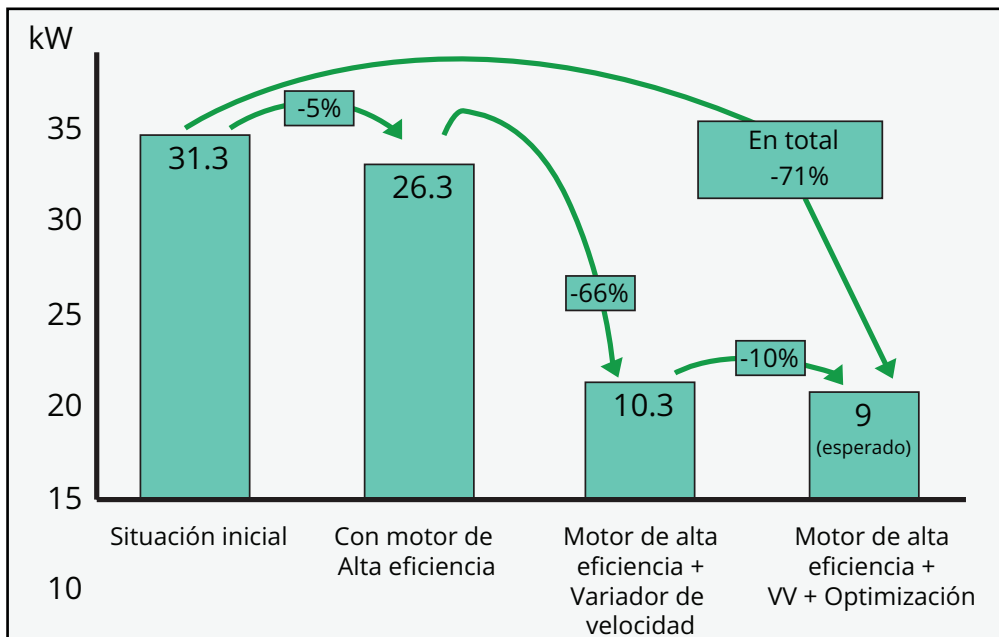


Reducción de costos energéticos para motores eléctricos:

En la etapa del diseño y previo a la compra de motores eléctricos, es fundamental determinar cuál va a ser el Régimen de Carga del motor.

Es notablemente perjudicial para la eficiencia de la máquina asincrónica trifásica trabajar con una carga considerablemente menor a la nominal. Si bien es absolutamente común y usual ver en cualquier industria que las máquinas se seleccionan en forma “sobredimensionada”, es necesario expresar que el sobredimensionamiento disminuye el rendimiento del motor, aumentando el consumo para un igual trabajo.

Paso 1:	Utilizar motores de Alta Eficiencia (Se puede ahorrar hasta el 5% de la energía)
Paso 2:	Uso del Variador de Velocidad (Se puede ahorrar hasta el 66% de la energía)
Paso 3:	Optimizar el sistema (Se obtiene hasta un 10% de ahorro adicional)



Fuente: (Módulo Equipos Eléctricos / EU Energy Manager - Siemens)



Se puede reducir hasta el 66% de la energía utilizando variadores de velocidad.

Ventajas adicionales de los Variadores de Velocidad: al utilizarlos como método de control, no es necesario considerar en la inversión inicial a los:

- Sistemas de arranques para el motor
- Protecciones para el motor

Pues estos desarrollan ambas funciones, inclusive mejoran cualquier tipo de arranque y protección, ya que estas operaciones son programables y evitan:

- Picos de corriente en el arranque
- Se eliminan presiones excesivas y golpes de ariete en turbinas y bombas
- Esfuerzos excesivos a los que se someten las partes mecánicas

La instalación del variador de velocidad es tan sencilla como conectar una llave termomagnética, pues la conexión es similar, únicamente hay que respetar los terminales de alimentación y los del motor. [Fuente: Siemens – Simotics EE]

5.3 Sistemas de medición

Una de las premisas más importantes en los negocios, es que **“Sólo podemos mejorar aquello que podemos medir”**. Esta frase atribuible a Peter Drucker, es también aplicable al Uso y Consumo de la Energía.

Durante décadas ha bastado con instalar medidores análogos que registran el consumo de energía en un hogar para que luego se realice el cálculo del diferencial entre los periodos y se determine el costo de la factura respectiva.

En el futuro el usuario tendrá un rol activo en la determinación del precio y la calidad de la red, pues podrá injerir en la planeación y operación de la red, gracias al almacenamiento de energía, la eficiencia energética y el uso de energías renovables, entre otras.

El otro hecho innegable es la necesidad de aprovechar los avances de las

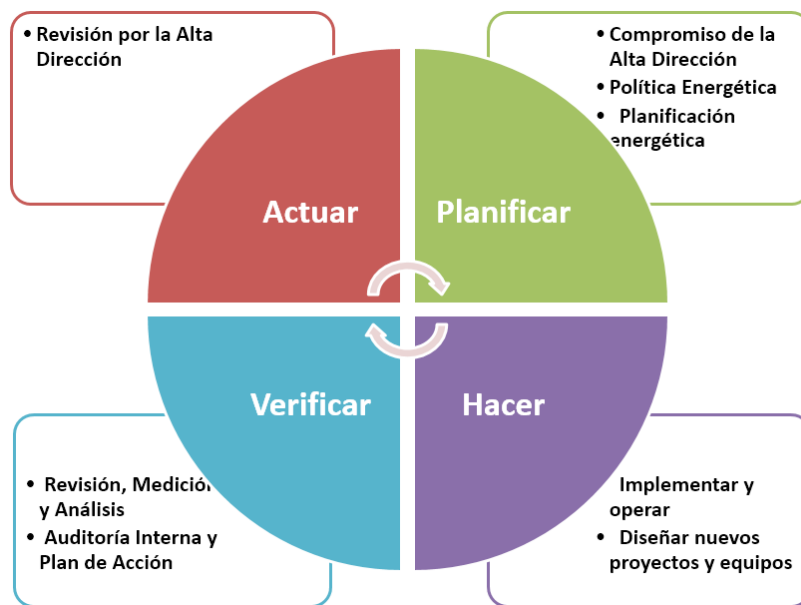
tecnologías de la información y las comunicaciones para atender las nuevas demandas del sector eléctrico. Así sería posible contar, en tiempo real, con información detallada sobre las variables del sistema eléctrico de potencia (que sería suministrada por medidores inteligentes).

También, con miras a optimizar la prestación del servicio, convendría implementar las herramientas Big Data (datos masivos) para almacenar, procesar y analizar la información provista por los usuarios.

Gracias a los desarrollos tecnológicos, el usuario puede intercambiar información, regular su demanda, informarse en tiempo real sobre precios y consumos, entre otras tantas posibilidades como: lectura, conexión y desconexión remota, detección de fallas, gestión de la demanda distribuida y disminución de pérdidas no técnicas.



La medición de energía tiene un rol fundamental en el ciclo de la eficiencia energética. Permite conservar y mejorar el ahorro obtenido con la inversión en equipos eficientes.



Medición de la energía

El primer paso hacia el ahorro de la energía y la mejora operacional de los procesos es la medición de los parámetros más importantes del suministro de energía eléctrica y de los picos de carga.

En el mercado existe un amplio rango de unidades de monitoreo. Estos equipos y analizadores de energía brindan transparencia a los consumos energéticos y ayudan a identificar cuáles son los elementos críticos y la calidad en el suministro de energía y así poder implementar medidas correctivas.

Ventajas de la medición de la energía

- Medición de la calidad del suministro de la empresa distribuidora y control de la corriente diferencial.
- Control de las variaciones de potencia y tensión en la red
- Gestión de la energía. Determinar el perfil de carga como base de información para la toma de decisiones

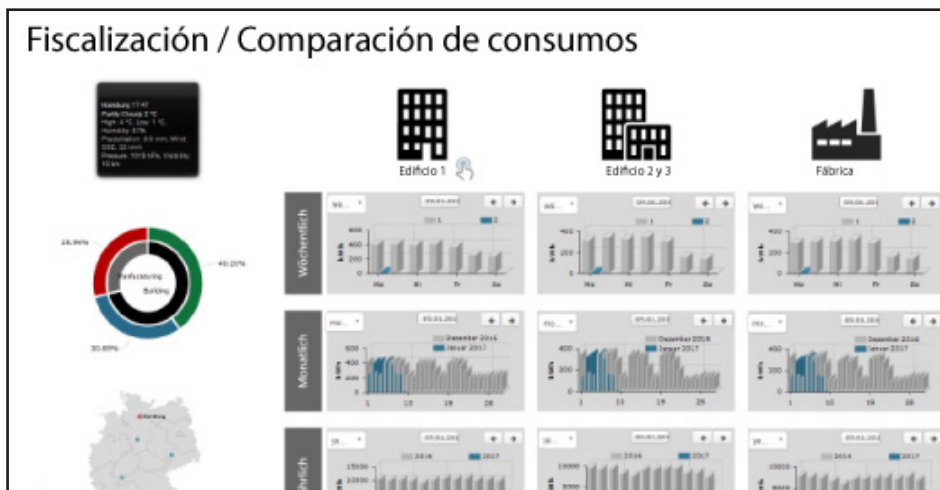
- Control del consumo de los equipos más importantes, pudiendo clasificar los picos de potencia y de energía en el tiempo
- Control de armónicos para anticiparse a los problemas derivados del alto nivel de armónicos
- Prevención para el cambio / reparación de motores por pérdida de aislamiento o rendimiento
- Disponibilidad de alarmas: Sobrecarga en circuito, fallas de aislamiento, potencia reactiva excesiva, descompensación de fases, puntos calientes
- Prevención de incendios por fugas en tableros, detección de fallas de aislamiento para proteger de descargas no deseadas.
- Monitorización continua para detectar desvíos en la corriente de fugas (RCM), desfases, sobreintensidades evitando paradas no programadas
- Definir las áreas que requieren inversión para mejora del desempeño energético

Los equipos de medición permiten determinar el perfil de carga del suministro de energía y de los consumos en forma permanente, con lo cual se conoce exactamente qué equipos han entrado en funcionamiento, cuánto consumen, cuándo y con qué frecuencia se encienden.

En la Industria en general, la instalación de equipos de medición ha permitido tomar acciones correctivas con el consiguiente ahorro de hasta un 5% de la energía consumida. (Fuentes: Schneider Electric - Janitza).

El ahorro estimado al implementar medidas de acción correctiva debido al conocimiento del consumo de la energía con un equipo de medición tiene un repago de aproximadamente 2 años, según el modelo de equipo instalado, adicional a todas las ventajas ya enumeradas.

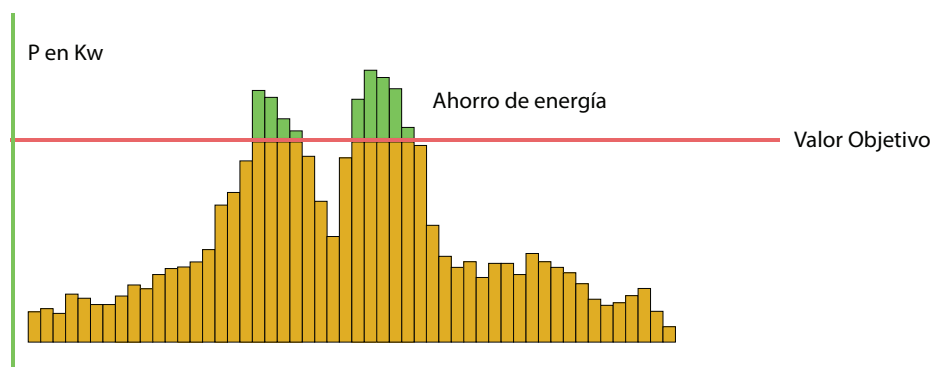
Si los equipos de medición estuvieran instalados en varias Estaciones de Servicio de características similares, sería posible comparar consumos específicos y detectar “buenas prácticas” muy rápidamente para que las mismas sean difundidas e implementadas rápidamente en otras.



Gestión de los picos de demanda y factor de potencia

El sistema de medición y control de picos de demanda y de corrección del factor de potencia es útil para gestionar de modo eficiente. El consumo de energía y potencia variará a lo largo de las 24 hrs del día y un perfil cualquiera de demanda podría ser como el indicado en la figura, donde los mayores consumos se producen al mediodía (con mayor incidencia los equipos de cocina la tienda) o en la tarde (con mayor ponderancia

los equipos de refrigeración / calefacción).



Perfil de carga sobre un período de 24 horas



Los sistemas de climatización pueden representar hasta el 40% del consumo de energía de una Estación de Servicio de líquidos.

La optimización de este perfil de carga no implica directamente un ahorro energético, pero la observación del patrón de consumos sí puede llevar a racionalizar y/o renegociar la tarificación eléctrica. Los sistemas de medición cuentan con algoritmos de optimización, como ser:

- Reducir la potencia de las cargas no-críticas definidas por el usuario (por ejemplo: cargas térmicas o resistivas)
- Alternativamente, se pueden apagar temporalmente por un período de tiempo determinado, de acuerdo con la programación demandada.

5.4 Aire acondicionado

Como ya fuera presentado anteriormente, dependiendo de la localización de la Estación de Servicio y del tipo de equipamiento y operación, el aire acondicionado puede representar valores de hasta el 40% del consumo de la energía. Por eso que es muy importante analizar su clasificación energética y funcionamiento versus las prestaciones de tecnologías eficientes disponibles en el mercado para determinar la conveniencia de una inversión en eficiencia energética.

Al buscar opciones siempre debe analizarse la etiqueta energética de los equipos.

Etiquetas energéticas

El etiquetado de eficiencia energética es un sistema normalizado de clasificación de los equipos y artefactos eléctricos que permite conocer su eficiencia en el uso de energía durante su funcionamiento.

Las etiquetas son rótulos informativos adheridos a los productos, que brindan información a los consumidores para la toma de decisiones y optar por aquellos equipos más eficientes con el objetivo de disminuir el consumo de energía.

La etiqueta energética para equipos de aire acondicionado es obligatoria en Argentina desde el segundo semestre del año 2009 y capacidad de refrigeración hasta 10,5 kW inclusive (Según norma IRAM 62406)

¿Qué información debe contener la Etiqueta de Eficiencia Energética?

La etiqueta energética para equipos de aire acondicionado, en la parte de

identificación del equipo tiene que exhibir el modelo de la unidad interior y exterior, siempre que sea un equipo Split.

Los valores contenidos en la etiqueta energética deberán seguir los ensayos y condiciones de la norma IRAM 62406:2007. Este etiquetado permite clasificar los aparatos de aire acondicionado en función de su consumo energético. **El más eficiente se clasifica con “A” y el menos como “G”.**

En la actualidad, la norma de Acondicionadores de Aire cuenta con estándares mínimos, lo que quiere decir que esta prohibida la comercialización de equipos de aire con clasificación inferior a “A” para modo refrigeración y a “C” para el modo de calefacción (en caso que lo tuviese).

Energía		Acondicionador de aire	
Marca comercial:		LOGO	I
Modelo unidad interior	123456789101112		II
Modelo unidad exterior	123456789101112		III
Más eficiente		B	
Consumo de energía anual, kWh en modo refrigeración (El consumo efectivo dependerá del clima y del uso del aparato)		X, Y	IV
Capacidad de refrigeración kW		X, Y	V
Índice de eficiencia energética Carga completa (cuanto mayor mejor)		X, Y	VI
Tipo Sólo refrigeración		←	VII
Refrigeración/calefacción			VIII
Capacidad de calefacción kW			IX
Clase de eficiencia energética en modo calefacción A: más eficiente G: menos eficiente			X
Ruido dB (A) re 1 pW		XY	XI
Ficha de información detallada en los folletos del producto			
IRAM 62406			

A continuación describimos los elementos de la etiqueta y los índices de Eficiencia Energética y sus diferentes valores según las categorías de Etiquetado Energético, al igual que las descripciones de los términos utilizados:

I. **Logo Comercial**

II. **Modelo y tipo** Debe indicarse el modelo de ambas unidades si son separadas (interior tipo split y exterior) o único modelo si es integrada

III. **Clase de eficiencia energética del aparato en modo refrigeración:** Clase de eficiencia energética a la que pertenece el aparato, en modo refrigeración, determinado por un rango de letras entre A (más eficiente) y la G (menos eficiente)

IV. **Consumo de energía anual (kWh/año):** Cantidad de energía eléctrica que consume el aparato durante un año, calculada estimando un tiempo de utilización de 500 horas anuales. El consumo real del equipo puede variar de acuerdo a la

forma de uso.

V. **Capacidad de Refrigeración (kW):** Es la capacidad de enfriamiento de un equipo, funcionando en modo frío a pleno rendimiento.

VI. **EER (EnergyEfficiency Ratio – Índice de Eficiencia Energética)** es el utilizado para el modo de enfriamiento.

VII. **Tipo de prestación del equipo:** Indica si el equipo es “solo frío” o “frío/calor” con una flecha indicadora.

VIII. **Capacidad Calorífica:** (kW) Es la capacidad de calefacción de un equipo, funcionando en modo calor a pleno rendimiento. Este valor puede ser distinto al de frío ya que los equipos en modo calor operan de manera diferente.

IX. **COP** (Coefficient of Performance – Clase de Eficiencia Energética en modo calefacción) es el coeficiente de rendimiento utilizado para el modo de calentamiento.

X. **Ruido** (Db(A)): Ruido emitido por el equipo durante un ciclo normal de funcionamiento.

XI. **Norma IRAM** correspondiente

En términos de calor, una resistencia eléctrica producen como máximo 1 kW de calor por cada kW consumido, en cambio los equipos de aire acondicionado frío/calor producen más, esto es lo que expresa el COP o EER. Un COP o EER de 3,2 indica que se consiguen 3,2 kW de calor/frío con 1 kW de energía eléctrica.

Las tablas a continuación indican la Clase de Eficiencia Energética para frío o calor según el sistema de etiquetado europeo y el EER / COP del equipo de Aire Acondicionado frío / calor.

FRIJO

Clase	Eficacia
A -	->EER > 3,2
B -	3,2 > EER > 3,0
C -	3,0 > EER > 2,8
D -	2,8 > EER > 2,6
E -	2,6 > EER > 2,4
F -	2,4 > EER > 2,2
G -	2,2 -->

CALOR:

Clase	Eficacia
A -	->COP > 3,6
B -	3,6 > COP > 3,4
C -	3,4 > COP > 3,2
D -	3,2 > COP > 2,8
E -	2,8 > COP > 2,6
F -	2,6 > COP > 2,4
G -	2,4 -->

Etiquetas energéticas

Los equipos de aire acondicionado por lo general tienen un termostato que mide la temperatura del ambiente y hace que el compresor del equipo funcione a velocidad fija y enfríe hasta llegar a la temperatura establecida. Una vez alcanzada esta temperatura el equipo se detiene hasta que la temperatura vuelva a subir unos 2 grados o más dependiendo de la calidad del sensor y el equipo vuelve a arrancar y a enfriar hasta llegar a la temperatura deseada y así sucesivamente generando un mayor consumo y mayor ruido.

La tecnología inverter o compresor inverter permite que el equipo en vez de tener que funcionar a una capacidad fija pueda variar su frecuencia y regular el ciclo eléctrico del equipo de aire acondicionado. El compresor funciona a máxima velocidad y alcanza la temperatura deseada en menor tiempo, luego el compresor sigue funcionando a menor velocidad manteniendo la temperatura deseada. De esta forma se consume solamente la energía que realmente se necesita y también se obtiene un mayor nivel de confort ya que mantiene la temperatura del ambiente en un margen entre $-0,5$ y $+0,5$ grados de lo configurado.

Los equipos inverter tienen un nivel sonoro de la mitad que los convencionales, por lo cual son extremadamente silenciosos.

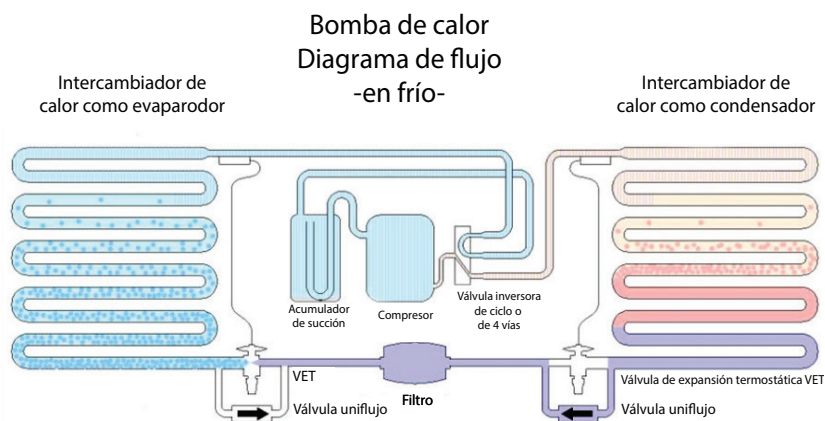
Bombas de calor

Es una máquina frigorífica que toma calor de un espacio frío y lo transfiere a otro más caliente gracias a un trabajo aportado desde el exterior, es decir, hace lo mismo exactamente que la máquina frigorífica, lo único que cambia es el objetivo. En la máquina frigorífica, el objetivo es enfriar y mantener el espacio frío. La bomba de calor, sin embargo, busca aportar calor y mantener el espacio caliente.

Al igual que en la máquina frigorífica, en la bomba de calor el ciclo más empleado es el de compresión de vapor, que funciona de idéntica forma que en aquella; utilizando los mismos refrigerantes, elementos y etapas de funcionamiento.

Para hacer una bomba de calor reversible, lo único que hay que añadir a la máquina es una válvula inversora de cuatro vías. La válvula es eléctrica, es decir, accionada por un solenoide. Esta válvula se intercala en el circuito frigorífico y se manda, generalmente, con un conmutador invierno-verano. Al accionar la válvula se cambia el sentido de circulación del fluido frigorífico, de forma que el evaporador se transforma en condensador y a la inversa.

Durante el verano, el intercambiador de calor situado en el interior, hace las veces de evaporador, y de condensador el situado en la calle. En invierno es al contrario. Debido a que tanto un intercambiador como el otro pueden ser evaporador y condensador, a estas máquinas se les denomina unidad interior y unidad exterior.



La reversibilidad de la máquina no supone ningún problema, salvo el número de horas de funcionamiento, que lógicamente será muy superior al de cualquier máquina de una sola función. En cuanto a los refrigerantes, aunque hay bastantes opciones, sólo unos pocos como el 407c, 410A, 134A y algún otro, son los elegidos por la mayor parte de los fabricantes y se usan los mismos para todo tipo de máquinas, ya que cubren sobradamente el campo de temperaturas de las instalaciones de confort.

La única parte de la máquina que tendrá que soportar condiciones “extraordinarias” respecto de las máquinas de una sola función será la unidad exterior, cuyo intercambiador, según la zona climática, tendrá que evaporar con temperaturas exteriores que pueden llegar hasta los -10°C en invierno y también, condensar con temperaturas cercanas a los 40°C en verano, lo cual sólo requiere un buen dimensionamiento de la superficie de intercambio.

5.5 Compresores de gas

Uno de los costos operacionales más importantes de una Estación de GNC es la electricidad consumida para producir el gas comprimido. Este consumo representa más del 10% de los gastos totales y su optimización tiene un efecto importante sobre la rentabilidad de la Estación de Servicio. (Fuente: Mediciones realizadas en estaciones de servicio de GNC).

¿Cómo reducir el consumo de energía?

Las posibles soluciones para la reducción de los costos de energía son:

- Mejor dimensionamiento con motores de alta eficiencia
- Accionamientos eficientes y control de velocidad
- Cambios de sistemas mecánicos ineficientes, para el control del proceso
- Mantenimiento adecuado.

Entre los sistemas que suelen instalarse en los compresores de gas para la reducción de los costos de energía, se encuentran los arrancadores suaves y variadores de frecuencia.

Instalaciones Tradicionales

El consumo eléctrico en Estaciones de GNC depende no sólo de la calidad y tecnología de los compresores instalados sino también de otros parámetros como ser volumen de ventas, capacidad de almacenamiento, potencia del compresor, etc.

Las Estaciones de GNC tradicionales están equipadas con uno o varias unidades de compresión que operan con sistemas de almacenamiento cuyas capacidades han sido definidas, supuestamente, con un análisis exacto de sus necesidades, aunque esto último no siempre es cierto.

En la práctica una Estación de GNC promedio, con una capacidad de compresión de 470 SCFM (800 Nm³/hora) venderá entre 46.500 a 93.000 GGE (Gasoline Gallon Equivalent) por mes (166.800 m³/mes a 333.600 Nm³/mes).

Esto significa que el compresor es utilizado entre el 30% y el 60% de su capacidad. Si a esto le agregamos las horas de operación diarias, veremos que los compresores operan entre 5 a 10 horas por día. (Fuente: Galileo)

Dado que la demanda varía dramáticamente durante el día, el compresor tendrá que arrancar y parar muchas veces.

Cada vez que el compresor arranca y para, consume una cantidad adicional de energía no productiva que incrementa el consumo eléctrico. Es importante notar que usualmente el costo de la electricidad se divide en dos ítems principales. Por un lado tenemos el cargo por energía consumida y por el otro un cargo por la potencia disponible contratada.

Un compresor con capacidad no utilizada, tal como es el caso de las Estaciones de GNC, tendrá un alto porcentaje de su factura de energía debida a la potencia contratada, aunque en la práctica sólo alcanza este consumo en el inicio del pico de corriente de arranque.

Los fabricantes de compresores normalmente reportan el consumo específico de sus equipos a máxima capacidad en [kWh/Nm³] o [kWh/GGE] (GGE= GasolineGallonEquivalent => Cantidad de combustible equivalente que iguala el contenido de energía que contiene una unidad de galón de gasolina; 1 GGE de GNC = 3.587 Nm³ en condiciones standard; 1 GGE de GNC = 21.8 lts a 17 MPa / 2.400 psi).

El consumo específico [kWh/GGE] suministrado por los fabricantes representa el consumo de energía a máxima capacidad y no tiene en cuenta la gran cantidad de arranques causados por la operación intermitente. Esto significa que el consumo de energía específico en una situación real siempre será mayor que el reportado en este valor.

La diferencia entre el consumo de potencia real e ideal es denominado "sobrecosto operativo".

Compresión con Variadores de Velocidad

El variador entrega la frecuencia necesaria en base a la presión de succión del sistema, si esta sube, la frecuencia y velocidad de giro aumentará incrementando la capacidad del compresor hasta que éste logre alcanzar la presión, correspondiente a la temperatura de evaporación que se requiere.



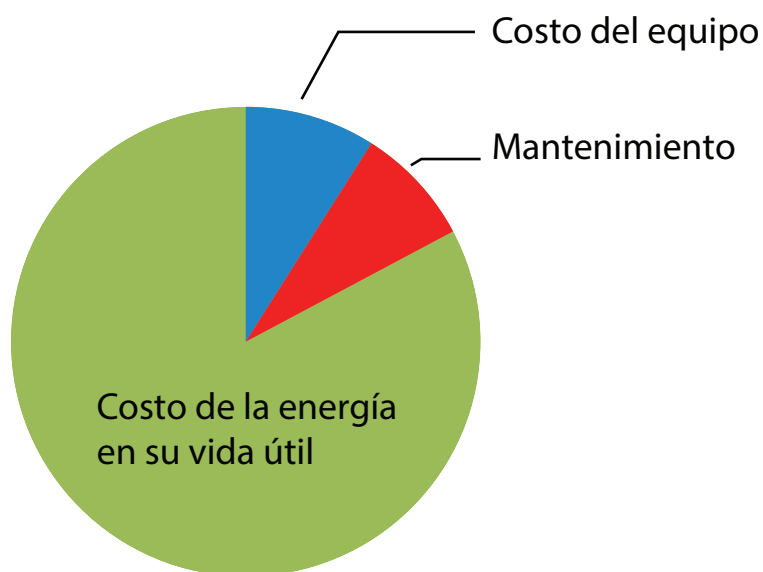
El compresor de gas es utilizado entre el 30% y el 60% de su máxima capacidad teniendo que arrancar y parar muchas veces consumiendo energía adicional.

Beneficios de un Variador de Velocidad

- Ahorro de energía hasta un 40% al realizar el control de capacidad por velocidad y lograr mantener la eficiencia del compresor en distintas condiciones de operación.
- Menor daño al motor y sus piezas mecánicas debido a arranques y paradas de la unidad.
- Regulación, control más preciso y comportamiento estable de la presión de evaporación.
- Arranque suave eliminando los picos de arranque.

5.6 Compresores de aire

Si bien el uso de Compresores de Aire en una Estación de Servicio no es intensivo como lo pudiera ser en una industria, la mayoría de las EESS poseen estos equipos para el llenado de aire de las cubiertas de los vehículos / camiones como un servicio adicional a los clientes. El consumo eléctrico de un compresor de aire puede ser importante según el tamaño del equipo y las horas de uso anuales, aunque sigue siendo el más importante al evaluar el Costo Total de Uso en su vida útil.



Las necesidades de aire comprimido se definen en función de la cantidad, calidad y presión requerida para los equipos de uso final. En el caso de las EESS, factores como **calidad del aire** (humedad, contaminantes, niveles de aceite máximos, filtrado del aire) no son tan exigentes y los equipos se determinan en función de la cantidad de aire requerido y la capacidad del compresor.

Los compresores sobredimensionados son siempre ineficientes, ya que trabajarán una gran parte del tiempo a cargas parciales. Un elemento clave para el diseño y la operación de un compresor es determinar el **perfil de demanda**, es decir los requerimientos de aire a lo largo del tiempo.

El aire comprimido debe utilizarse exclusivamente para lo que fue diseñado, en el caso de la EESS el llenado de aire de cubiertas. La eficiencia global de un

sistema de aire comprimido es de sólo un 10%, por lo que siempre debe darse un **uso apropiado del aire comprimido** y no utilizarlo para la limpieza personal, de herramientas o equipos.

El **diseño adecuado** de un sistema de compresión de aire es el punto de partida para obtener un buen rendimiento energético. En el diseño se analiza también las caídas de presión en la línea de distribución hasta el punto de uso. Estas caídas de presión se producen por fricción en las tuberías, por la resistencia al paso de aire en los accesorios, válvulas reguladoras y conexiones, por lo que es esencial reducir al mínimo la distancia que debe recorrer el aire hasta el lugar de uso.

La **temperatura del aire de aspiración** debe ser lo más baja posible, por lo que el lugar de emplazamiento del compresor adquiere importancia a la hora del diseño. Un incremento en la temperatura de aspiración de 3°C representa aproximadamente un 1% más de consumo de potencia en el compresor. (Fuente: Colciencias (Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología). Por eso las tomas de aire deben situarse al ambiente, preferentemente orientadas al sur. De no ser posible, considerar alejar la aspiración de las fuentes de calor.

Controles individuales para compresores. Existen diferentes tipos de control para la regulación de la cantidad de aire que produce cada compresor, que incluyen el control de dos posiciones (encendido / apagado), el control de carga / descarga, los controles modulantes, los controles por etapas, y los controles con motores con variadores de frecuencia.

Los controles de dos posiciones son los más simples y pueden ser aplicados a compresores recíprocos o rotativos. Este tipo de control pone en servicio o apaga el compresor en respuesta a una señal de presión y son los utilizados comúnmente en las EE/SS.

Los controles de carga/descarga mantienen trabajando continuamente al compresor a velocidad constante, dejándolo sin carga cuando la presión de descarga alcanza el valor requerido. Este sistema de control puede utilizar hasta el 15% de la energía consumida sin hacer ningún trabajo útil.

Los controles modulantes posibilitan el trabajo del compresor a diferentes capacidades mediante un estrangulamiento de aire en la succión, siendo empleado en compresores centrífugos o rotativos. Con este sistema se ajusta el caudal demandado, manteniendo la presión constante y sin necesidad de un tanque pulmón en algunos casos.

El empleo de motores con variadores de frecuencia no son usuales en el accionamiento de compresores de aire debido al alto costo inicial de los mismos que no justifica la ganancia en eficiencia energética cuando el consumo del aire no es permanente.

De todas las variables de reducción de consumo de energía en un sistema de aire comprimido, la reducción de las fugas es el más importante, llegando a ahorrarse por este concepto hasta el 30% de la energía consumida.

Los puntos de fuga más frecuentes son:

- Acoplamientos, mangueras y accesorios
- Reguladores de presión
- Trampas de condensado
- Uniones entuberías

A continuación se indica una lista de chequeos básica para el mantenimiento de función de la eficiencia energética en sistemas de aire comprimido.

Elemento	Acción
Filtros de succión	Inspección y limpieza o cambio según especificaciones del fabricante. La frecuencia debe acortarse dependiendo de las condiciones de operación y lugar de uso para mantener baja la caída de presión y ahorrar energía.
Nivel de lubricante	Inspeccionarlo diariamente y cambiarlo según especificaciones del fabricante. Cambiar elementos filtrantes según especificación.
Trampas de condensado	Limpiarlas y comprobar su operación periódicamente.
Separador de aceite	Cambiarlo según especificaciones del fabricantes o cuando la caída de presión exceda de 5 psi.
Correas de transmisión	Comprobar el desgaste y la tensión. Ajustarla en caso de ser necesario.
Temperatura de Operación	Verificar que la temperatura coincida con la establecida por el fabricante.
Filtros en líneas de aire	Reemplazar los elementos cuando la presión exceda de 2 a 3 psi. Inspeccionar regularmente los elementos independientemente de la caída de presión.
Sistema de enfriamiento	Para sistemas enfriados por agua, revisar la calidad del agua, flujo y temperatura. Limpiar y reemplazar los elementos filtrantes según especificaciones del fabricante.
Fugas	Evaluarlas periódicamente. Inspeccionar las líneas, uniones, accesorios, válvulas, mangueras, filtros, lubricadores, conexiones de manómetros y equipos de uso final para detectar fugas.



La eficiencia global de un sistema de aire comprimido es de sólo el 10%, por lo que siempre debe darse un uso apropiado del aire comprimido que en el caso de la E/S es el llenado de aire de cubiertas.
Fuente: Sullair Argentina.

5.7 Energías renovables en estaciones de servicio

No es algo nuevo en la industria la instalación de paneles fotovoltaicos o solares térmicos como estrategia para reducir costos, o acciones para contribuir a mitigar el impacto del cambio climático por las actividades industriales. De hecho, ya existen EE/SS con sistemas de generación solar fotovoltaica para utilizar la energía generada tendiente a reducir los costos energéticos o para mantener la operación cuando no existe red eléctrica o sistemas de generación solar térmica para el uso de Agua Caliente Sanitaria en baños o duchas.

El uso extensivo de energías renovables en EE/SS será un hecho cuando estén dadas todas las condiciones que requiere el desarrollo de una matriz energética diversificada y en particular el incentivo fiscal, financiero y económico para la

instalación de equipos de generación en pequeñas industrias como puede ser el expendio de combustibles y gas natural comprimido.

A modo de introducción en las energías renovables, mencionaremos los principales sistemas que existen y cuáles son las ventajas y bajo qué condiciones se utilizan cada uno de ellos.

Energía Solar Térmica

Este tipo de energía se fundamenta en el aprovechamiento térmico de la radiación solar para la generación de Agua Caliente para consumo doméstico o industrial, Calefacción de nuestros hogares, colegios, hoteles o fábricas y para la climatización de piscinas.

Según el uso que se da a la energía solar térmica, existen varios sistemas, no obstante, en función del tipo de aplicación, en viviendas con grandes consumos de agua caliente, y potencialmente en EE/SS, lo más habitual es considerar un sistema indirecto con un tanque de acumulación de Agua Caliente Sanitaria.

Termosifón	Heat Pipe	Split con acumulador externo
<p>Son los sistemas más simples y económicos que existen. La energía solar incide sobre el tubo de vidrio denominado captador y calienta el fluido que circula por su interior. El agua caliente asciende y se acumula en un tanque adosado al sistema que puede utilizarse directamente. Deben respetarse las alturas para que se produzca el proceso de circulación (termosifón).</p>	<p>Calentadores solares cuyo elemento principal de captación solar es un tubo externo de vidrio que envuelve un tubo de cobre y que transmite calor al fluido que circula por el colector. Ideal para sistemas de agua caliente sanitaria con bomba presurizadora.</p>	<p>El calentador solar split, está integrado por uno o varios captadores solares por los que circula un fluido que circula por medio de una bomba. Este fluido transmite su calor, a través de un serpentín, dentro de un acumulador externo al agua de los sistemas de ACS, Calefacción o para la climatización de piscinas</p>
		

El perfil de la demanda de agua caliente difiere del perfil de incidencia de radiación solar, por lo que no es posible realizar un suministro de calor directo de la generación al consumo, sino que se requiere un sistema de acumulación, el cual debe cumplir una serie de requisitos básicos.

- Los captadores solares, sean estos de placas planas, de tubos de vidrio al vacío tipo heat pipe, calientan un fluido en un circuito primario con altas propiedades caloríficas (generalmente etilenglicol o propilenglicol) y que integran un circuito cerrado.

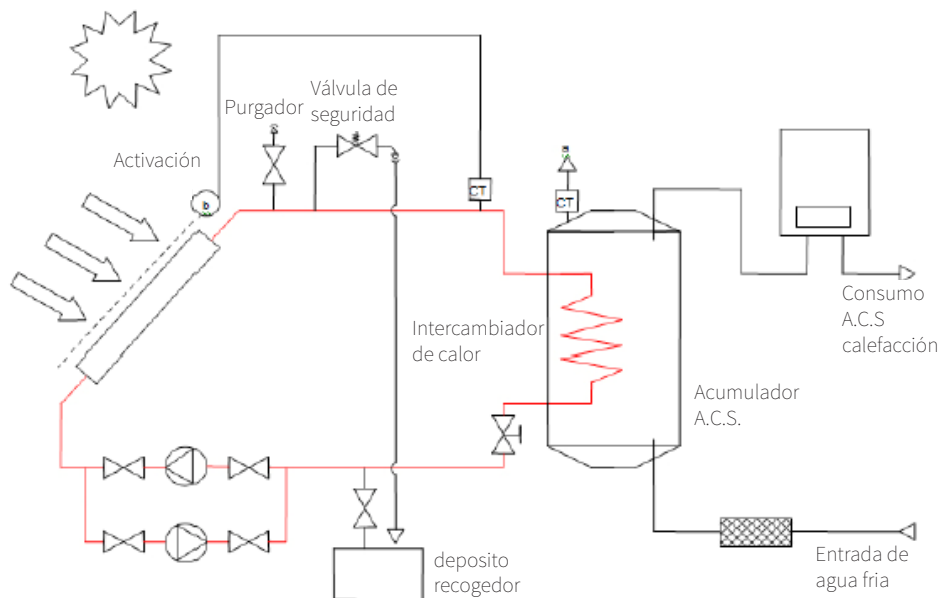
- Según sea la aplicación, la circulación de este fluido puede ser por convección natural (termosifón) o forzada (mediante bombas de circulación).
- El agua caliente sanitaria se almacena en un acumulador donde recibe el calor que fue acumulado en el fluido portador, que circula en el circuito primario, a través de un intercambiador integrando otro circuito, denominado secundario.
- En todo caso, debido a las propias características del recurso solar, unido a la variabilidad del consumo, se hace necesario incluir un sistema generador auxiliar que permita garantizar un suministro de agua suficiente y a la temperatura requerida.

Como generador auxiliar se pueden utilizar sistemas tradicionales de gas natural o eléctricos, los que consumirán mucha menos energía que si se instalaran sólo estos equipos.

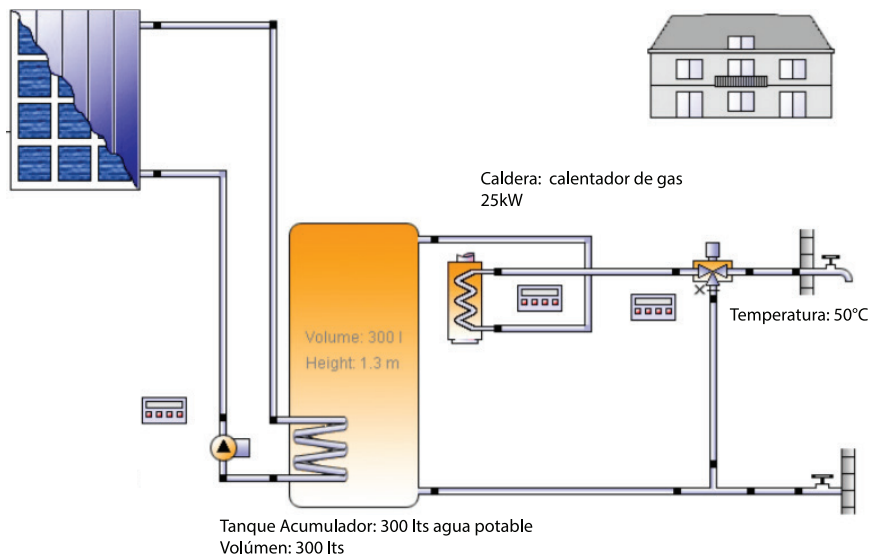
A continuación un diagrama típico de un sistema solar térmico con acumulador para agua caliente sanitaria y un generador auxiliar integrado.



Una forma de reducir los costos energéticos es el uso de sistemas de generación solar fotovoltaica y sistemas de generación solar térmica.



En el diagrama siguiente se observa un sistema solar térmico con tanque de acumulación para Agua Caliente Sanitaria y equipo auxiliar en el circuito secundario



Para la determinación de las prestaciones de un sistema solar térmico deben considerarse los siguientes elementos:

- a) La demanda de energía térmica mensual del edificio (mayoritariamente demanda de ACS)
- b) La energía solar térmica aportada según el lugar y la zona climática (Según la zona climática se consideran valores de entre 3.5 y 5 kWh/m² de superficie de captación). Este valor no solo varía según la latitud, sino también a la orientación y factor de sombra.
- c) La contribución solar mínima durante todos los meses del año para la instalación solar térmica definida
- d) El rendimiento medio anual del sistema solar térmico

Para poder calcular la contribución solar mínima de una instalación se requiere estimar las necesidades térmicas del edificio (baños, cocina y/o tienda de conveniencia). El análisis de la demanda calorífica será mensual y en función de:

- Demanda de ACS de la instalación, en litros o m³ por día
- En el estudio del absorbedor el objetivo es tener una respuesta rápida ante la insolación y una posterior transferencia del calor solar al fluido portador en el circuito primario.
- El fluido que sale del captador, cede su calor a través de un serpentín interno en el acumulador al agua de consumo, donde interesa tener una elevada inercia térmica, esto es, una capacidad calorífica alta que permita conservar el calor durante el mayor tiempo posible una vez que el equipo captador deja de percibir la radiación solar.
- Temperatura final de calentamiento, normalmente 60°C como referencia
- Temperatura fría del agua de red, variable según los meses del año
- Como criterio de dimensionamiento se considera que ningún mes del año la energía producida por una instalación solar debe superar el 100% del consumo estimado por lo que el rendimiento de un captador solar oscilará entre el 40% y el 70% anual si se considera el aporte anual de una instalación solar térmica para todas las épocas del año, siendo máximo en verano y mínimo en invierno.

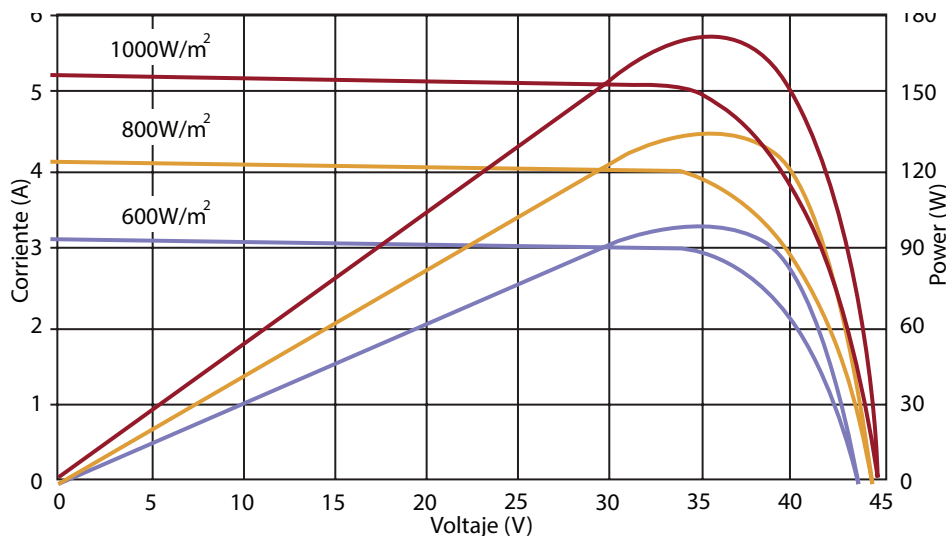
Energía Solar Fotovoltaica

La energía solar fotovoltaica transforma directamente la luz del sol en energía eléctrica. Este proceso se basa en la aplicación del efecto fotovoltaico, que se produce al incidir la radiación solar sobre unos materiales denominados semiconductores, generando un flujo de electrones en el interior de cada celda solar que se utiliza para generar energía eléctrica.

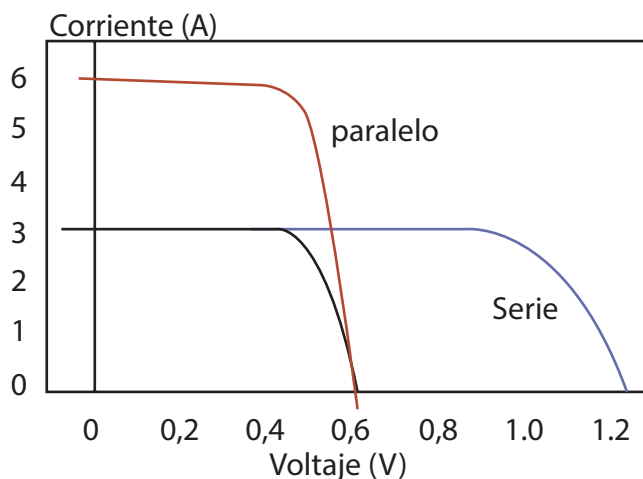
La curva operativa de un panel está definida para condiciones normales de operación denominada TONC y varía principalmente con las condiciones de irradiancia solar y la temperatura, donde esta última tiene un efecto inverso sobre la tensión de circuito abierto del panel.

Para entender un poco más sobre la potencia nominal (potencia pico) de un panel fotovoltaico, es necesario indicar que la potencia de un panel se especifica en condiciones estándar de medida, es decir, con una Irradiación Solar G de 800 o 1000 watt/m², Temperatura ambiente de 25°C, incidencia perpendicular, velocidad del viento de 1m/s y una AM de 1,5 (masa de aire o relación entre la distancia que recorren los rayos solares desde la entrada a la atmósfera hasta llegar al panel solar).

La curva típica de un panel solar fotovoltaico es la indicada en el gráfico adjunto, donde se observa que los paneles generan una corriente nominal proporcional a la radiación solar que reciben.



Un sistema solar térmico es el complemento ideal del sistema de generación de agua caliente para garantizar un suministro de agua suficiente y a la temperatura requerida.



También es posible asociar varios paneles en paralelo, de forma que la corriente generada se incremente. Asimismo, los paneles en serie suman su tensión, siendo la corriente instantánea que circula por estos la misma.

En la actualidad, todos los fabricantes de paneles solares tienen paneles fotovoltaicos por encima de los 240 watt pico de potencia, con algunos modelos por sobre los 300 watt pico. La asociación de varios paneles para obtener distintas condiciones de corriente y tensión (y por lo tanto de potencia) recibe el nombre de generador fotovoltaico.

El nivel de potencia entregada por un generador solar se situará casi siempre a lo largo del año por debajo de dicho valor nominal, según los datos de distribución de la irradiación solar en el lugar donde se instale el generador fotovoltaico y la temperatura ambiente.

Un generador trabaja en una corriente I_{gen} y tensión V_{gen} que vienen dadas por:

$$I_{gen} = N_r \text{ paneles en paralelo} \times I_{panel}$$

$$V_{gen} = N_r \text{ paneles en serie} \times V_{panel}$$

Así la potencia del generador P nominal generador, expresada en watt pico, se puede determinar mediante la siguiente fórmula:

$$P \text{ nom gen} = N_{\text{paneles paralelo}} \times N_{\text{paneles serie}} \times \text{Pot nom panel} = N_{\text{paneles}} \times$$

P nom panel

Sistemas de generación fotovoltaica

Componentes de una instalación Solar Fotovoltaica

A continuación se mencionan los principales componentes de los generadores solares fotovoltaicos, aplicables a los sistemas con conexión a red o aislados de la red:

- **Paneles solares fotovoltaicos:** Encargados de transformar la radiación solar en energía eléctrica de corriente continua.
- **Inversor:** Es el encargado de transformar la corriente continua (DC) generada por los paneles en corriente alterna (AC)
- **Soportes:** Según la instalación se realice en techo plano, inclinado o a nivel de piso, los soportes permiten dar a los paneles el ángulo de inclinación requerido, generalmente de 5° a 10° menos que la latitud del lugar, para aprovechar al máximo la irradiación solar.

Existen tres sistemas principales de generación solar:

- | |
|---|
| 1) OnGrid: Sistema solar fotovoltaico conectado a la red eléctrica que permite tomar energía de la red cuando la producción de los paneles es insuficiente e inyectar la energía producida excedente. |
| 2) Off Grid: Generación de energía solar para viviendas o zona rural aisladas de la red para el autoconsumo o para sistemas de back-up en caso de cortes de energía. |
| 3) Híbridos: En los sistemas híbridos, con selección de preferencia de uso, se puede producir su propia electricidad con baterías y alternativamente en caso de excedentes en la generación inyectar la energía eléctrica a la red de distribución |

1) Sistemas On-Grid

En los sistemas Ongrid o conectados a la red, sólo funcionan cuando existe una red eléctrica y está en funcionamiento. La red eléctrica provee la señal sinusoidal que el inversor copia con la energía generada por los paneles solares para acoplar ambas.

Asimismo, debido al desfase en el tiempo de la generación eléctrica y el tiempo de consumo, se puede inyectar energía a la red (según asume la recientemente aprobada Ley de Generación Distribuida).

Si la modalidad de compensación definida por la reglamentación es la denominada **Net Metering**, la empresa distribuidora de electricidad es responsable de realizar la compensación física entre la energía generada e inyectada a la red y la energía consumida de la red, ya que el medidor tradicional se cambia por un medidor bidireccional, con el consiguiente ahorro pagando solamente por la diferencia entre la energía consumida e inyectada, si aquella fuera mayor, o acumulando un saldo a favor para próximas facturaciones.

Si la reglamentación establece un sistema de **Net Billing**, es decir un sistema donde se hace un balance entre el valor de la energía consumida de la red vs el valor



El aprovechamiento de la superficie de los techos de las EESS para instalar sistemas de energía solar fotovoltaica permite cubrir parte del consumo eléctrico y reducir así los costos de energía.

de la energía renovable que los usuarios inyectan a la red y venden a la empresa distribuidora. Este precio de venta es generalmente menor al que se paga por la energía consumida de la red, ya que no incluye los costos de transporte y margen de la distribuidora. El usuario puede verificar fácilmente cuánta energía se ha entregado y consumido de la red, aunque esta modalidad requiere la instalación de dos medidores para registrar el consumo eléctrico y los excedentes entregados a la red por separado.

Asimismo, se puede considerar un sistema intermedio donde, por un lado se puede aprovechar al máximo la producción del sistema solar para cubrir todo o parte del consumo eléctrico y así reducir los costos de electricidad, además se permite inyectar los excedentes a la red. Si bien estos excedentes se pagarían a una tarifa menor que la de consumo (condicionado según sea la reglamentación final de la Ley Nacional de Generación Distribuida), igualmente ayudan a bajar la cuenta de energía.



Es posible instalar generadores eólicos de baja potencia (500 y 1000 watt) para cubrir parte de la energía consumida en las EESS.

2) *Sistemas Off-Grid*

Son los únicos que se instalan cuando la red eléctrica no está disponible en el lugar o se quiere independizar de la red pero además del inversor requieren de un sistema de baterías para almacenar la energía generada que posteriormente se utilizará cuando se la necesite.

La energía generada por sistemas aislados se utiliza mayoritariamente en alguna aplicación específica a la que quiera alimentarse de electricidad como ser una bomba de agua, antenas transmisoras, viviendas rurales, etc.

3) *Para sistemas Off-Grid o Híbridos exclusivamente:*

Hay inversores para los sistemas off-grid o híbridos que incluyen un sistema de baterías, al que se le suma un regulador que le permite recibir corriente continua de los paneles fotovoltaicos (o también alterna de la red) y alimentar las baterías cuando la generación es mayor que el consumo de la carga.

El **regulador de carga** es un dispositivo electrónico que maneja y controla la carga del banco de baterías y tiene como función principal la protección de la batería, evitando que opere en estados de sobrecarga o sobre descarga excesiva, aumentando su vida útil.

También es posible utilizar parte de la energía generada durante el día y simultáneamente recargar las baterías. Este sistema de autoconsumo, genera su propia onda sinusoidal para alimentar de energía los equipos eléctricos sin dañarlos.

El **banco de baterías** es el encargado de almacenar la energía generada y no consumida en el momento. La energía acumulada es entregada cuando se requiere, sea durante la noche o en días nublados.

Si los consumos a abastecer son de corriente alterna (AC 110 ó 220 Volts), es necesario transformar la corriente continua (DC) entregada por las baterías incorporando un **inversor DC/AC** entre el banco de baterías y las cargas.

Los Generadores Eléctricos Solares se diseñan para que la energía a producir sea equivalente a la requerida por los consumos conectados. Generalmente, el cálculo

se realiza para el mes de peor nivel de irradiación (invierno).

Cuando los consumos son relativamente altos, los generadores eléctricos solares pueden combinarse con otras fuentes de energía eléctrica alternativa (generadores diesel, eólicos, termo-generadores, etc.), conformando lo que se denomina un Sistema Híbrido, en cuyo caso se reemplaza el inversor por un inversor / cargador para utilizar los excedentes de energía generados por la fuente alternativa.

Energía Eólica

Fuente: Eolocal (www.eolocal.com.ar)

En zonas aisladas y con vientos altos a moderados, como ser en la Patagonia, centro del país, la zona Cuyana o la Provincia de Bs. As, es factible la instalación de generadores eólicos para la generación de energía renovable y utilizarla para determinados consumos.

También es posible integrarlos con la generación fotovoltaica o con un generador diesel, conectados en red. Situación ideal para una Estación de Servicio con recursos eólicos.

Estos equipos están pensados para instalaciones sin electricidad por lo que la instalación consiste en un aerogenerador con su tablero eléctrico, una torre, un banco de baterías para almacenar la energía generada y un inversor que brinda, en su salida, corriente alterna de 220 Voltios.

Son generadores de flujo axial de fácil mantenimiento y operación, ideales para instalaciones rurales que no poseen conexión a red. Estos equipos de baja potencia vienen en potencias de 1000 Watt y 500 watt.

Cómo se genera la energía eólica:

El aerogenerador posee un eje horizontal sobre el cual giran tres aspas. Las mismas tienen un perfil aerodinámico que genera una fuerza de sustentación, ofreciendo de esta manera el torque motor.

Este torque se transmite a los 2 rotores, que son discos de acero con imanes de neodimio, alcanzando velocidades de giro de hasta 500 rpm. Entre los 2 rotores se encuentra el estator, una placa fija con bobinas de cobre. Al pasar los imanes frente a ellas, inducen una diferencia de potencial y de esta manera la energía mecánica de rotación se transforma en energía eléctrica.

La corriente generada pasa luego por el tablero, en donde primero se transforma en corriente continua (24Vcc o 48Vcc) para ser almacenada en baterías. Un regulador de carga protege a las baterías de sobrecargas y los fusibles protegen toda la instalación.

A través del inversor, la energía almacenada en las baterías se transforma a 220Vca, para conectar con el usuario y abastecer los artefactos de uso común.

Aspas

Las aspas tienen un perfil aerodinámico Clark-Y especialmente diseñado para número de Reynolds bajos. Su bajo peso, junto con la baja fricción de los



Con la Ley de Generación Distribuida recientemente sancionada, se podrán instalar sistemas fotovoltaicos On Grid e inyectar los excedentes de energía generados en las EE. SS.

rodamientos, les permite arrancar con velocidades de viento bajas, de 3 m/s. Las mismas están fabricadas con resina poliéster y fibra de vidrio, lo que les confiere gran vida útil y resistencia a las condiciones climáticas (agua, frío, radiación UV y erosión por efecto de partículas suspendidas en el aire).

La fuerza de sustentación que genera el flujo de aire al pasar a través del perfil es la que brinda el torque que se transmite mecánicamente al generador.

Sistema Furling de protección

El sistema de “furling” permite proteger a todo el equipo en condiciones de vientos superiores a los 12 m/s. Dicho sistema utiliza la fuerza de gravedad, evitando mecanismos complejos o sistemas de control electrónicos. El principio es simple: la fuerza que ejerce el viento sobre el plano de aspas tiende a “empujar” a las mismas para que se plieguen y queden paralelas al timón, es decir alineadas con la dirección del viento. De esta manera dejan de estar enfrentadas al viento y bajan su velocidad de giro y su torque.

Al girar el plano de aspas, el timón se mantiene alineado con la dirección del viento pero se ve obligado a elevarse con respecto a la horizontal, ya que el mismo pivotea alrededor de un eje inclinado. De esta manera, las aspas solo comienzan a plegarse cuando tienen la fuerza suficiente para vencer la acción de la gravedad sobre el timón, lo que sucede con velocidades de viento superiores a los 12 m/s, de acuerdo con los parámetros de diseño de nuestro equipo.

Este sistema es muy efectivo para proteger al equipo ante tormentas y vientos fuertes, sin necesidad de frenar el equipo. Su simpleza es la clave para que sea confiable y duradero.

Freno

El freno es electromagnético, utilizando la interacción entre el campo magnético de los imanes y el de las bobinas, cuando por estas circula una gran corriente. Para lograrlo, se pone en corto-circuito las fases del generador, lo que provoca un pico de corriente de muy corta duración, frenando el equipo y evitando que vuelva a arrancar. Este sistema es muy confiable y robusto, y al no depender de rozamientos mecánicos, no tiene ningún mantenimiento ni costo

5.8 Equipos de cocina y cafetería

HELADERAS y FREEZERS

Uno de los consumos de energía presentes en las Estaciones de Servicio son las productoras de frío como las Heladeras y Freezers por lo cual nos vamos a detener a analizar en detalle tres grupos de estos productos.

- a) Heladeras y Freezers (Sistemas de frío comunes tanto en EESS como en las viviendas)
- b) Heladeras “WalkingCooler” que sirven para mantener un sistema FIFO (First in-Firstout) de las bebidas y productos
- c) Cámaras de frío segregadas para mantener la cadena de frío en productos congelados aunque sean más eficientes son las menos utilizadas en las EESS.

a) Heladeras y Freezers

En Argentina, desde el 6 de Noviembre del año 2013 existe una Resolución de la Secretaría de Energía (Resolución Nr 682/2013) en la que define el estándar de Eficiencia Energética Mínimo (EEM), el correspondiente a la Clase B, según la norma IRAM 2404-3:1998, de Eficiencia Energética para Refrigeradores de uno o dos fríos (refrigerador – congelador) y la misma fija a partir de Abril de 2014, el estándar de EEM para congeladores verticales y horizontales.

Estos estándares de eficiencia energética mínimos, basados en las clases de la etiqueta de eficiencia energética, sirven para impulsar el mercado de estos equipos hacia los de mejor aprovechamiento de la energía, estableciendo una clase mínima para la venta en esta categoría de productos ya que los productores no pueden comercializar equipos con un estándar menor al indicado.

La clase de Eficiencia Energética queda establecida por una letra que va de la clase A (más eficiente) hasta la G (menos eficiente) a partir del índice de eficiencia energética I según la siguiente tabla:

Indice de eficiencia energética I	Clase de Eficiencia Energética
$I < 55$	A
$55 \leq I < 75$	B
$75 \leq I < 90$	C
$90 \leq I < 100$	D
$100 \leq I < 110$	E
$110 \leq I < 125$	F
$125 \leq I$	G

Donde I es el cociente entre el consumo de energía medio del aparato, obtenido en el ensayo de laboratorio, y el consumo de energía normalizado del mismo. A menor valor, más eficiente es el equipo.

La recomendación para la compra de equipos Refrigeradores y Congeladores indicada por el grupo TopTen Argentina (www.toptenargentina.org) que estableció un programa que compara distintas marcas de equipos en el mercado y realiza el análisis de consumos energéticos y precios, es el siguiente:

Refrigeradores con Freezer: Equipos clase A+, A++, A+++ y equipos clase A que consuman menos de 250 kWh/año para equipos de volumen total menor a 330 lts y menos de 300 kWh/año para equipos de volumen total mayor a 330 lts.

Refrigeradores sin Freezer: Equipos clase A.

Congeladores Verticales: Equipos clase A.

Congeladores Horizontales: Equipos divididos según su índice de consumo/volumen en tres categorías:

Hasta 200 lts: hasta 1,7 kWh/lit (máx. 340 kWh/año)

Hasta 250 lts: hasta 1,3 kWh/lit (máx. 325 kWh/año)

Hasta 400 lts: hasta 1,09 kWh/lit (máx. 436 kWh/año)

b) Heladeras Walking Coolers

Estos equipos presentes en la mayoría de las EESS renovadas, si bien son excelentes desde el punto de vista de exhibición y acceso del público a los productos, ocupan relativamente mucho espacio en la tienda debido al área de acceso para la

reposición de productos.

Desde el punto de vista de la eficiencia energética son equipos con un gran consumo energético que **requieren mantenimiento periódico** (limpieza, revisión compresores, etc).

c) Cámaras Frigoríficas

En función de las necesidades de cada Estación de Servicio y del espacio disponible, es más eficiente tener una cámara frigorífica de uno o dos fríos. Si el volumen de ventas de la ES justifica la inversión, es una opción muy interesante tener una cámara frigorífica para mantener la cadena de frío y reducir el espacio en tienda para tener productos refrigerados (bebidas, comidas, chocolates, etc.) o congelados (ej. Hielo, alimentos, helados, etc). Se debe brindar especial atención a las **temperaturas de seteo y a la hermeticidad de la cámara / apertura de puertas**.



El equipamiento de cocina y cafetería de una ES puede representar hasta el 50% del consumo de energía de la tienda.

EQUIPAMIENTO DE COCINA

Como primer etapa se debe tener en cuenta e identificar los equipos instalados en la cocina que, en algunos casos, representan hasta el 50% del consumo de energía eléctrica de la Tienda.

Para detectar oportunidades de ahorro energético es importante relevar el consumo anual de los artefactos de cocina en tienda: Como primer medida se debe identificar la potencia de estos equipos y determinar las horas de operación de los mismos, que muchas veces funcionan en forma simultánea (que impacta en el consumo de potencia) y si es posible planificar el tiempo de encendido (diferentes horarios) en función del servicio de comidas ofrecido en la Estación de Servicio.



Hornos eléctricos

Consumen mucha energía durante un horario extendido



Planchas eléctricas

Necesarias para cocinar alimentos y generalmente complementados por extractores de aire



Tostadoras de pan

Hay muchas variantes para calentar sandwiches. Se debe tener en cuenta el tiempo de uso de estos equipos



Cafeteras

Estos equipos muy necesarios en la tienda permanecen conectados durante las 24 hrs. Verificar el consumo eléctrico en stand-by mientras no están operando

