

# De 9 a 18

*Guía de eficiencia  
energética para edificios  
comerciales y de oficinas*



Consejo Empresario Argentino  
para el Desarrollo Sostenible



### **Consejo Empresario Argentino para el Desarrollo Sostenible (CEADS)**

El Consejo Empresario Argentino para el Desarrollo Sostenible (CEADS) es el capítulo local del World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), una asociación global liderada por los CEOs de más de 230 compañías, dedicada exclusivamente a la vinculación empresa y desarrollo sostenible.

El CEADS nuclea a más de 60 empresas líderes en el país, representantes de distintos sectores de la economía. Su misión es promover el liderazgo empresarial para catalizar el cambio hacia el desarrollo sostenible y facilitar los procesos de las empresas para operar, innovar y crecer. Brinda a las empresas un espacio donde explorar el desarrollo sostenible, compartir conocimientos, experiencias y mejores prácticas, así como también para consensuar posiciones empresarias en estas cuestiones en ámbitos locales e internacionales, trabajando con el Gobierno, Sociedad Civil y organizaciones intergubernamentales.

[www.ceads.org.ar](http://www.ceads.org.ar)

### **PwC Consulting - Sustainability**

PwC ([www.pwc.com](http://www.pwc.com)) ofrece servicios de auditoría, asesoramiento impositivo y legal y advisory centrados en la industria para generar confianza pública y mejorar el valor para los clientes y las partes interesadas. Más de 163.000 personas en 151 países a lo largo de nuestra red comparten sus ideas, experiencias y soluciones para desarrollar nuevas perspectivas y brindar asesoramiento práctico.

El departamento Desarrollo Sostenible de PwC Argentina presta servicios de consultoría en las áreas de cambio climático, gestión del medio ambiente, responsabilidad social corporativa, gestión responsable de la cadena de provisión y verificación y reporte de información no financiera.

[www.pwc.com/ar/sustainability](http://www.pwc.com/ar/sustainability)

### ***Coordinadores de la publicación***

Virginia Vilariño  
CEADS  
mvilarino@ceads.org.ar

Marcelo Iezzi  
PwC Argentina  
marcelo.iezzi@ar.pwc.com

Mariano Spitale  
PwC Argentina  
mariano.spitale@ar.pwc.com

Santiago Gardella  
PwC Argentina  
santiago.gardella@ar.pwc.com

### ***Agradecimientos***

Agradecemos a las siguientes empresas miembro que hicieron posible la versión impresa de esta Guía:

Banco Supervielle  
Benito Roggio Ambiental  
Edenor  
Loma Negra  
Masisa  
Petrobras Argentina S.A.  
Telefónica







# Contenido

## **I. Introducción**

**6**

1. ¿Por qué hacer más eficiente el consumo de energía? 7
2. ¿Qué provee esta Guía? 7
3. Panorama del consumo energético 8

## **II. Pasos para un Plan de Eficiencia Energética**

**12**

1. Compromiso Organizacional 13
2. Planificación del Inventario Energético 16
3. Recolección de datos 17
4. Estimación de los consumos energéticos 19
5. Identificación de los posibles puntos de ahorro 22
6. Desarrollo del Plan de Acción 24
7. Evaluación y Comunicación 33

## **III. Evaluación y comunicación de los resultados**

**34**

1. Evaluar las reducciones 34
2. Comunicar a todos stakeholders y reconocer logros 35
3. Posibilidad de incluir los resultados en el Reporte de Sostenibilidad 35
4. Revisar el Plan de Eficiencia Energética 35
5. Nuevas Metas 36

## **IV. Bibliografía**

**37**

## **V. Recursos**

**38**

# *I. Introducción*

Consumo energético por regiones  
Consumo energético en edificios  
Consumo energético en Argentina  
Consumo energético en oficinas

**El objetivo de esta Guía es difundir y facilitar la aplicación de prácticas de eficiencia energética en edificios comerciales y de oficinas.**

**¿Por qué hacer más eficiente el consumo de energía?**

El Consejo Empresario Argentino para el Desarrollo Sostenible (CEADS) trabaja desde sus comienzos en la concientización sobre el uso eficiente de la energía en los diferentes sectores de consumo final, considerando que la eficiencia energética es un pilar imprescindible para hacer frente a la crisis climática y la seguridad energética. Ambos fenómenos constituyen importantes desafíos que deben ser adecuadamente abordados para el logro de un desarrollo sustentable.

En este marco se desarrolló esta Guía de Eficiencia Energética para Edificios Comerciales y de Oficinas, en alianza con el departamento Desarrollo Sostenible de PwC. Pretendemos así acercar una herramienta para nuestras empresas miembro y todos aquellos interesados en poner en práctica la estrategia de la eficiencia energética en edificios.

El objetivo de esta Guía es difundir y facilitar la aplicación de prácticas de eficiencia energética en edificios comerciales y de oficinas, focalizándose específicamente en este sector por dos razones principales:

- Colaborar en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) derivadas del consumo energético,
- Contribuir a la seguridad energética, haciendo más eficiente el consumo de energía.

- El empleo de fuentes alternativas para la generación de energía eléctrica puede contribuir a hacer frente al cambio climático y asegurar la disponibilidad de energía en un corto plazo, pero la reducción en el consumo es vital, ya que los altos costos actuales asociados a estas fuentes libres de carbono limitarán su desarrollo por varias décadas.

En este sentido, el objetivo de esta Guía es la demanda de energía en los edificios de oficina, buscando mejorar la eficiencia en el uso de este recurso.

**¿Qué provee esta Guía?**

Esta Guía pretende ser una aproximación práctica y sintética para planificar e implementar medidas de eficiencia energética.

La Guía provee una metodología básica para planificar, implementar, medir y comunicar medidas de eficiencia energética en edificios, en sus principales fuentes de consumo.

Asimismo, provee recomendaciones prácticas de posible aplicación para cada una de estas fuentes principales de consumo energético en edificios, ilustradas con casos de Argentina.



**Las tendencias apuntan a que en el año 2.050 los grandes consumidores de energía sean los edificios, el transporte y la industria manufacturera.**

## Panorama del consumo energético

### Consumo energético por regiones

El impacto y magnitud del consumo energético varía entre diferentes regiones del mundo, sobre todo entre las desarrolladas y aquellas en desarrollo. Esto puede apreciarse en la Fig. 1, donde el consumo de energía se encuentra representado en diferentes intensidades de color. Puede notarse que los menores niveles de consumo energético a nivel global corresponden a Latinoamérica y África, mientras que América del Norte y Europa occidental exhiben los mayores.

Sin embargo, una característica que comparten la mayoría de las regiones, desarrolladas o en desarrollo, es el gran incremento en estos consumos energéticos previsto para las próximas décadas.

La demanda de energía evoluciona de acuerdo al estándar y estilo de vida. Por lo tanto a menudo se percibe que el mayor uso de energía significa mayor comodidad y confort. Este paradigma de consumo puede no ser sostenible. Es decir, el desafío es aumentar los niveles vida de la población, sin que esto signifique un mayor consumo de energía. Al mismo tiempo, encontrar la manera de mantener un nivel de confort pero reduciendo en gran medida el consumo de insumos energéticos.

### Consumo energético en edificios

El sector de la construcción representa hoy el 40% del consumo de energía del mundo. Por otro lado, el consumo de energía en los edificios se prevé que aumente sustancialmente en los países más poblados y de más rápido crecimiento en el mundo, como China y la India.

Figura 1

Consumo de energía según regiones año 2008

Fuente: Adaptado de International Energy Agency

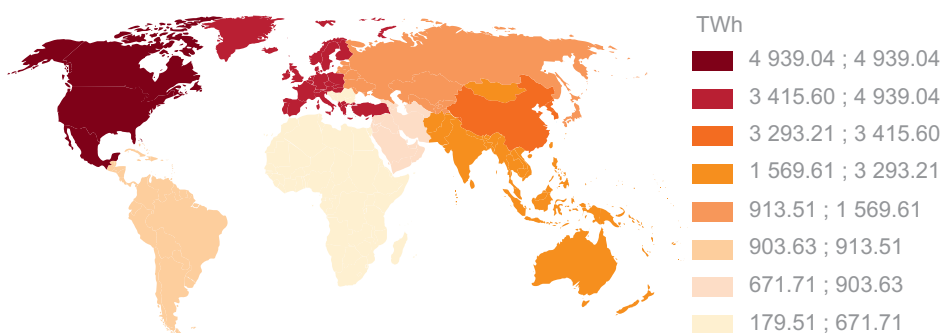


Figura 2

Consumo de energía hacia el año 2050, por componente

Fuente: WBCSD Pathways to 2050

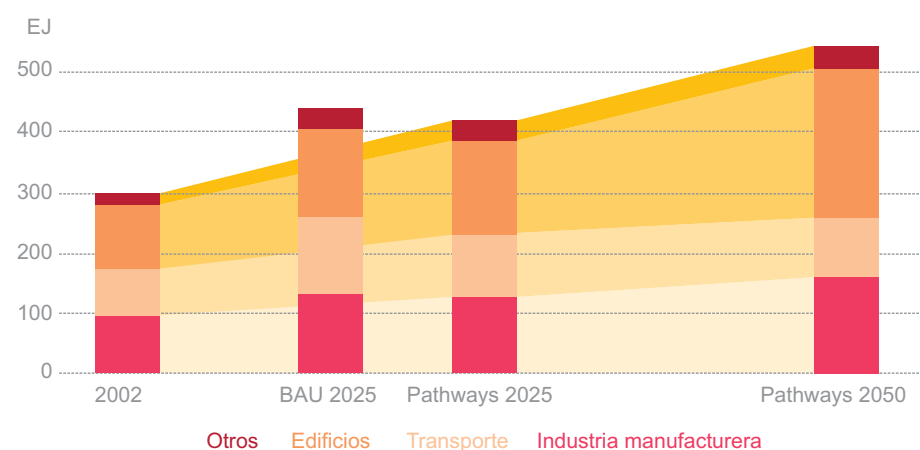
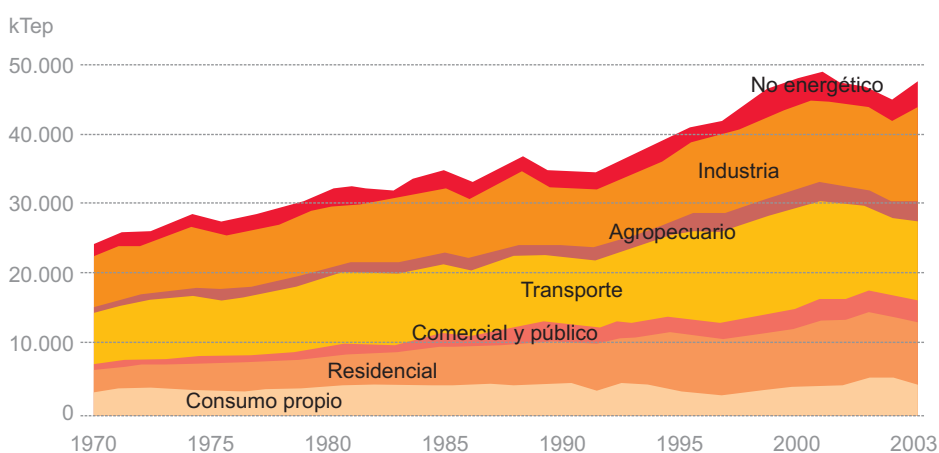


Figura 3

Consumo Neto Total de Energía por Sectores

Fuente: Adaptado de Balance Energético Nacional, Secretaría de Energía



Las tendencias apuntan a que en el año 2.050 los grandes consumidores de energía sean los edificios, el transporte y la industria manufacturera. Más precisamente, como se observa en la Fig. 2, se espera que el consumo de energía en edificios sea el mayor componente.

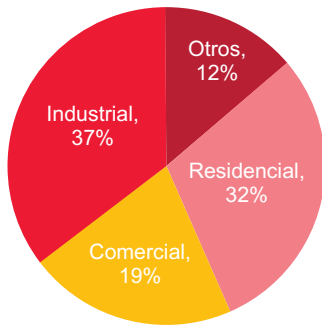
### Matriz de consumo argentino por sectores

En Argentina, el sector Comercial y Público representan el 7% del total del consumo neto de energía por sectores (Fig. 3)

**Figura 4**

Estructura del consumo eléctrico en Argentina

Fuente: Adaptado de Secretaría de Energía 2009



En Argentina, el sector comercial consume un 19% del total de electricidad consumida en el país (Fig. 4).

Adicionalmente, este sector fue el de mayor crecimiento en consumo energético en las últimas décadas, con un incremento de más del 500% en los últimos 30 años (Fig. 5).

#### Matriz de consumo de energía en las oficinas

A nivel de edificios comerciales, la matriz de consumo varía entre regiones y países del mundo, como puede observarse en la Fig. 6, que muestra los porcentajes de consumo de distintas fuentes de energía utilizadas en edificios comerciales de diferentes países.

En los principales países desarrollados y emergentes, las fuentes energéticas más importantes en edificios comerciales las constituyen la electricidad, el gas natural y el petróleo.

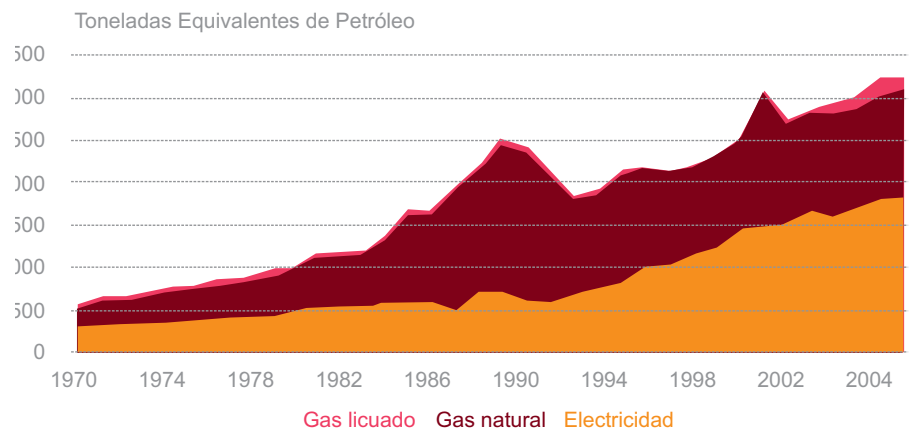
En Argentina, la electricidad ha sido y sigue siendo la principal fuente de energía en los edificios comerciales, como puede observarse en la siguiente figura. La segunda fuente es el gas distribuido (37%). Las restantes fuentes (gas licuado, leña, diesel oil y fuel oil) cuentan con una participación menor (Fig. 7).

El consumo energético de una oficina proviene mayoritariamente de los equipos de iluminación y el resto de los aparatos eléctricos, como los informáticos; seguidamente, se encuentran los sistemas de climatización y en menor medida la producción de agua caliente sanitaria.

**Figura 5**

Consumo energético comercial y público de la República Argentina

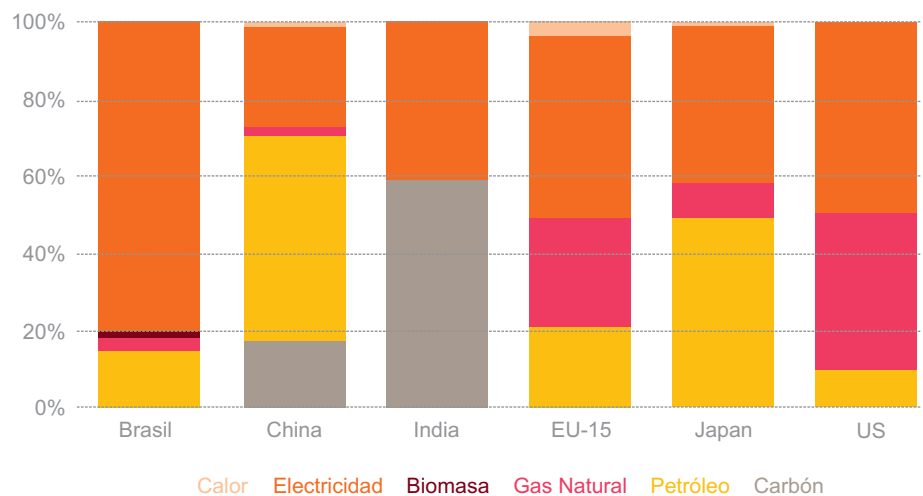
Fuente: Adaptado de Secretaría de Energía



**Figura 6**

Fuentes de energía en edificios comerciales

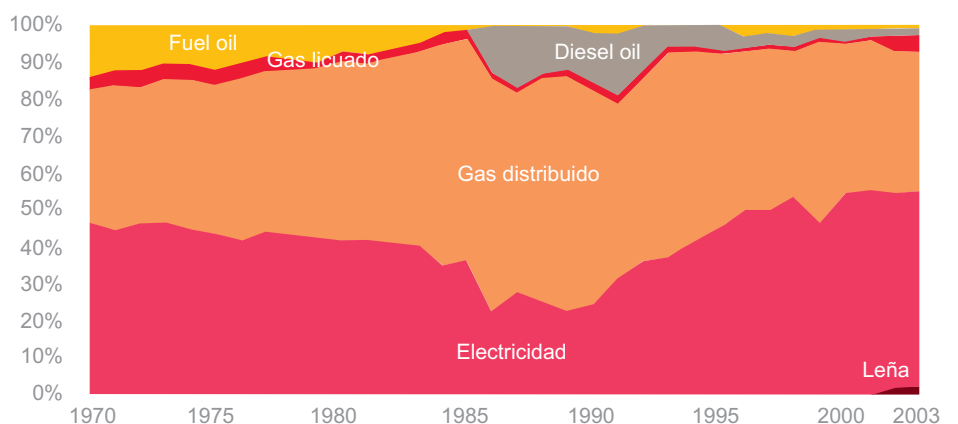
Fuente: Adaptado de Energy Efficiency in Buildings Facts & Trends. WBCSD



**Figura 7**

Estructura del consumo de energía del sector comercial y público

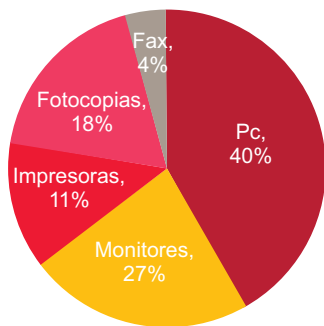
Fuente: Adaptado de Balance Energético Nacional, Secretaría de Energía.



**Figura 8**

Estructura de energía por equipos

Fuente: Energy Saving Fact Sheet; Office equipment



Estos consumos se verán influidos por factores tales como el clima, el nivel de eficiencia energética de los equipos, los hábitos de consumo de los usuarios o las propias características constructivas del edificio.

La Fig. 8 muestra cómo se encuentra distribuido, en promedio, el consumo de energía por parte de los equipos electrónicos en las oficinas.

La presente Guía provee entonces recomendaciones de buenas prácticas para hacer más eficiente el consumo energético de estas fuentes. Por otro lado, el consumo varía entre sectores, regiones y climas. Esta Guía por lo tanto también provee herramientas para estimar el consumo por fuentes en un edificio o grupo de edificios específico e identificar los posibles puntos de ahorro.

### Oportunidades y desafíos

Mejorar la eficiencia energética no sólo es necesario sino también posible.

Sin embargo, todavía existen retos importantes, en especial para el sector comercial y en la renovación de edificios existentes. Las barreras no son sólo tecnológicas, sino también por falta de conocimiento técnico.

Por otro lado, son cuatro las áreas con oportunidades de mejora que podrían hacer la gran diferencia: las políticas y el marco regulatorio, los instrumentos financieros, el enfoque sistémico sobre la utilización de energía en edificios y los factores de conducta y culturales.





*Esta guía también provee herramientas para estimar el consumo por fuentes en un edificio o grupo de edificios específico e identificar los posibles puntos de ahorro.*



## II. Pasos para un Plan de Eficiencia Energética

La ejecución de un Plan de Eficiencia Energética tiene como objetivo principal ayudar a que una empresa mejore la calidad de consumo de su energía a través de la gestión del consumo y la mejora de la calidad de los servicios brindados por la energía.

La implementación de dicho Plan debe realizarse siempre bajo un marco de análisis Costo-Beneficio.

En relación a los costos, no sólo es importante tener en cuenta la necesidad de inversión que pueda devenir de la adquisición de nuevos equipos, sino también los costos que pueden acarrear los cambios de hábitos y prácticas comunes de las personas.

En cuanto a los beneficios que traerá la administración de la energía, se deben analizar aquellos relacionados con las mejoras tanto tangibles y mensurables, como las intangibles (difíciles de medir, pero que crean valor para la empresa). El siguiente cuadro es una pequeña muestra de algunos de los beneficios que generaría la ejecución de un Plan de Eficiencia Energética:

---

### **Beneficios Tangibles**

---

- Reducción de los gastos de consumo de energía.
- Aumento de las ganancias e ingreso a nuevos mercados por brindar productos o servicios bajos en carbono.

---

### **Beneficios Intangibles**

---

- Mejor posicionamiento de la compañía.
- Mejora de relaciones con los grupos de interés.
- Colaboradores motivados por estar involucrados en los procesos de mejora.

La presente Guía plantea el desarrollo de un Plan de Eficiencia Energética a lo largo del cumplimiento de siete pasos. La profundidad o nivel de desarrollo que se le dé a cada uno de estos va depender de la función y el tamaño de la empresa y del análisis Costo-Beneficio, así como también del nivel de necesidad de implementación de medidas de mejora en la eficiencia energética de la compañía (por ejemplo, por normativa local o nacional).



### Compromiso Organizacional

El apoyo activo de la Dirección y el interés y participación de toda la organización resulta clave para que la iniciativa tenga éxito.

## 7 Pasos Fundamentales

Estos siete pasos intentan identificar los métodos, los actores y los límites necesarios en un proceso de eficiencia energética, como se muestra en el siguiente esquema.

1	Compromiso Organizacional	¿Quiénes?	Todas las personas de la organización, con el apoyo de los altos directivos.
2	Planificación del Inventario	¿Alcance?	Toda la organización/filial/sucursal.
3	Recolección de Datos	¿Qué?	Elementos que componen el inventario del Plan de Eficiencia Energética.
4	Estimación de Consumo	¿Cuánto?	Estimación de consumos de energía en la oficina. A partir de estos, establecimiento de las metas de ahorro.
5	Identificación de los Puntos de Ahorro	¿Dónde?	Elección de fuente de consumo, en la cual se aplicarán las mejores de eficiencia.
6	Desarrollo del Plan de Acción	¿Cómo y Cuándo?	Selección de medidas de ahorro que se aplicarán. Fijar cronograma de implementación de medidas.
7	Evaluación y Comunicación	¿A Quiénes y Cómo?	Selección del público objetivo (interno/externo) y del material de comunicación.

Fuente: Adaptado de la guía: "Working 9 to 5 on Climate Change: An office guide" – World Resource Institute

### Paso 1. Compromiso Organizacional

#### 1.1 Introducción

El apoyo activo de la Dirección y el interés y participación de toda la organización resulta clave para que la iniciativa tenga éxito. Este compromiso inicial debe ser claro y estar formalizado a través de la formulación del objetivo común de mejorar la eficiencia energética de los edificios comerciales de la organización.

Dentro de las responsabilidades que tiene la alta Dirección, además de la formalización del Plan de Eficiencia Energética, se encuentran:

- La asignación de recursos económicos y humanos para la implementación del Plan de Eficiencia Energética.
- La selección de una persona responsable del Plan de Eficiencia Energética, y si es necesario, de todo un equipo de trabajo.



# Entrevista a un líder de Plan de Eficiencia Energética – Banco Supervielle

Pablo Glavas, de la Gerencia de Propiedades del Banco Supervielle, cuenta sobre la experiencia de implementar un Plan de Eficiencia Energética.

**¿Cómo surge la iniciativa de optimizar la eficiencia energética en el nuevo edificio corporativo de Banco Supervielle? ¿De una decisión al más alto nivel o como propuesta de algún área en particular?**

La iniciativa de optimizar la eficiencia energética surge con la decisión al más alto nivel, al realizar la mudanza al nuevo Edificio Corporativo de todas las oficinas distribuidas en el microcentro.

**El Plan de Eficiencia Energética para el nuevo edificio corporativo ¿se enmarca en una política o plan de eficiencia energética de la empresa?**

El plan de eficiencia energética se ha implementado dentro del marco de una política de Administración de Riesgos Medioambientales y Sociales, por medio de la cual se asume el compromiso de aplicar mecanismos y buenas prácticas de gestión de riesgo ambiental.

**¿Quién lidera esa política o plan y quien/es es/son responsable/s de su implementación?**

La gerencia de Administración, Control y Compliance es quien lleva adelante y es responsable de la implementación de iniciativas y acciones medioambientales. Todos los habitantes del Edificio Corporativo son animados mediante comunicaciones internas de buenas prácticas medioambientales, con el objetivo de crear hábitos de cuidado del medioambiente.

**¿Cómo se conformó el equipo de trabajo para desarrollar e implementar las iniciativas relativas a eficiencia energética? ¿El equipo tiene otras funciones y responsabilidades dentro de la empresa además de la vinculada a eficiencia energética?**

El equipo de trabajo responsable en desarrollar e implementar las iniciativas relativas a eficiencia energética es la Gerencia de Propiedades. Esta gerencia tiene además la responsabilidad de gerenciar los temas de Obras, Mantenimiento, Administración de Inmuebles e Higiene y Seguridad. La mejor manera de motivar al equipo es la libertad para pensar y actuar, fomentando el aporte de ideas, alentando un buen clima de trabajo abierto y transparente, dentro del marco ético y de control establecido en el Banco.

¿Por qué es tan necesario el compromiso de toda la organización? ¿No basta con que la alta Dirección formalice la ejecución de un Plan de Eficiencia Energética? Dado que lo que se pretende es ahorrar energía, y que gran parte de su consumo depende de los usuarios individuales de toda la organización, resulta esencial también involucrar activamente a todos los colaboradores de la organización.

## 1.2 Designación de un líder

La puesta en marcha del Plan de Eficiencia Energética exige una importante labor de coordinación y de planificación.

La designación de un líder es un punto fundamental para lograr el éxito de un plan de eficiencia energética. Dicha persona será responsable de la creación, implementación, organización y supervisión del cumplimiento del Plan de Eficiencia Energética en la oficina.

El líder no necesariamente tiene que ser un experto en energía o sistemas técnicos. Tampoco es necesario que se dediquen todas las horas de trabajo a esta actividad, ya que se la puede combinar con una función habitual. Lo fundamental es que reciba un fuerte apoyo de la Dirección de la organización. Si se trata de una gran organización, puede ser necesario nombrar un equipo.

## Principales funciones del responsable del Plan de Eficiencia Energética

La formalización de la función del líder ayudará en la ejecución exitosa del plan. A continuación se destacan las principales funciones del responsable.

- Coordinar la realización de un Plan de Eficiencia Energética, que defina los objetivos y alcance del mismo.
- Informar convenientemente a los trabajadores sobre las nuevas políticas y/o estrategias energéticas.
- Elaborar material explicativo y solucionar las dudas que puedan surgir.
- Coordinar la realización del inventario de consumos energéticos y de los hábitos de consumo.
- Crear y liderar el equipo de trabajo.
- Asegurar los recursos suficientes.
- Identificar las medidas y actuaciones a llevar a cabo para reducir los consumos energéticos, y evaluar la viabilidad de implantación de las mismas.
- Hacer el seguimiento del plan de mejora de la gestión energética de la oficina y de las medidas implantadas.
- Realizar el Informe anual de seguimiento de los logros conseguidos a través del Plan de Acción.
- Realizar acciones de comunicación externa e interna y motivar al personal.

# Caso. Campaña Eco Acción en Masisa

Masisa definió un gran compromiso: disminuir un 6% sus emisiones de CO2 al 2010.

Por esta razón, fue necesario concientizar a los colaboradores sobre la problemática del calentamiento global y de la reducción y ahorro de energía y sus costos asociados.

En 2008 se implementó la campaña Eco Acción Masisa, tanto en el orden interno (oficina Buenos Aires – Planta Concordia) como en la orden externa, dirigida a los Placacentros.

Esta campaña buscó en una primera etapa sensibilizar. Luego intentó generar un cambio conductual en los colaboradores y detectar gestores del cambio que transmitieran este mensaje (voluntariado corporativo), para llegar de esta manera no sólo a la empresa, sino también a los hogares y a la comunidad.

## Actividades

Por un período de 9 meses se realizaron campañas de sensibilización, mediante diferentes herramientas de comunicación, como el boletín de triple resultado, murales y espacios informativos, infografías en espacios de uso común como baños, comedor y transporte.

Asimismo se impartieron Talleres presenciales y optativos en las plantas/oficinas.

En estas acciones de sensibilización y cambio conductual participaron y fueron responsables no sólo los coordinadores ambientales y de Salud y Seguridad, sino otras áreas de la empresa, como Marketing, Capital Humano, Comunicaciones y Asuntos Corporativos.

La Gerencia de Comunicaciones y Asuntos Corporativos envía mensualmente un mail a todos los colaboradores, explicando cómo ahorrar energía y recursos. También mensualmente se aborda un consejo en particular.

Para la Campaña Externa en Placacentro, se implementaron las mismas iniciativas tendientes a comunicar los beneficios del ahorro energético y de recursos en los locales, fundamentadas y apoyadas en una guía de ahorro energético que se entregó en cada local.

La campaña buscó en una primera etapa informar, a través de la internalización de la guía de recomendaciones, hacer visitas para reforzar el mensaje y finalmente, basado en la observación y revisión de cuentas, escoger el PLC que mejor aplicó las recomendaciones de la guía.

El final del año arrojó importantes resultados en varias tiendas, como por ejemplo, el ahorro de hasta un 15% en el consumo eléctrico.

## Resultados esperados en el Paso 1

- Designación de una persona responsable de la implementación, seguimiento y evaluación de un Plan de Eficiencia Energética.
- Miembros de la organización comprometidos activamente a llevar a cabo una Plan de Eficiencia Energética.

En el recuadro *Principales funciones del responsable del Plan de Eficiencia Energética* se describen las principales tareas del líder.

### 1.3 Compromiso de todos

Gran parte del éxito de las medidas de eficiencia dependerá de los comportamientos y hábitos de los usuarios de las distintas instalaciones y equipos. Por ello resulta esencial hacer partícipes a los empleados del compromiso adoptado por la organización para reducir los consumos energéticos e involucrarlos activamente desde el principio, mediante una efectiva comunicación del Plan de Eficiencia Energética y las razones que lo motivan.

Se recomienda organizar una sesión informativa en la que se presente al líder y se comuniquen los objetivos, metas y alcance. Será fundamental dar a conocer los motivos por los que la organización ha puesto en marcha este procedimiento. Hasta las acciones más pequeñas y sencillas para ahorrar energía pueden tener un impacto positivo si todos las ponen en práctica.

Al momento de implementar un plan de estas características, debe tenerse en cuenta que se puede presentar cierta resistencia al cambio de hábitos. Es aquí donde el responsable o líder de la ejecución del plan entra en juego. Es él quien debe despertar la necesidad de cambio para que los empleados se sientan comprometidos. Para esto, el líder cuenta con las siguientes herramientas:

- Reuniones: Conforme a la agenda de los colaboradores, es conveniente organizar reuniones con las áreas que participarán del Plan de Eficiencia Energética.
- Exposiciones: Es importante utilizar ejemplos, gráficos e imágenes con lo que las personas se sientan representadas. No deberían ser demasiadas extensas, para evitar generar el sentimiento de carga.
- Comunicaciones: Utilizar newsletter, e-mails, folletos y otras herramientas de comunicación interna, preferentemente ya instaladas y habituales para los colaboradores.

## **Paso 2. Planificación del Inventario Energético**

El Inventario de los consumos de energía a nivel de equipos e instalaciones es el punto de partida del Plan de Eficiencia Energética; este constituirá la línea de base a partir de la cual se medirá el progreso en el tiempo. Se trata de conocer cuánta energía consume la organización, cuánto cuesta y dónde y cómo se utiliza. A partir de esta información, se identificarán los principales puntos sobre los que será

necesario trabajar, así como las posibilidades de ahorro y de mejora de la eficiencia energética. A partir del Inventario Energético de la empresa, se sentará las bases para la estrategia energética que será adoptada.

Previamente a comenzar el Inventario Energético debe establecerse claramente cuál será el alcance de los trabajos, los recursos disponibles para realizarlo, los sectores involucrados y el personal responsable de realizar el inventario.

Por otro lado, para abordar un plan de mejora de la gestión energética en el ámbito laboral, se debe partir de un conocimiento previo de la situación energética de la organización, tanto a nivel de equipamientos y consumos energéticos, como de la disposición de los trabajadores para aplicar diferentes medidas de intervención. El cuadro Diagnóstico Inicial es una muestra de la información inicial y fundamental previamente necesaria, para realizar el inventario de consumo energético.

Las respuestas obtenidas de este cuestionario ayudarán a diagramar el Inventario Energético, en función de la disponibilidad de información. Es importante señalar que en ciertas situaciones no se contará con información disponible o los medios necesarios para estudiar una fuente de consumo de energía. Adicionalmente, en algunas organizaciones puede que este tipo de información se administre en otras sucursales y/o filiales, por lo que la disponibilidad de datos no será de tan fácil alcance.

## **Diagnóstico inicial: cuestionario para evaluar la situación de base de la organización**

- ¿Se conoce el consumo energético anual en el edificio?
- ¿Se emplean sistemas de iluminación de bajo consumo?
- ¿Se utiliza algún tipo de energía renovable?
- ¿Se fomenta el uso responsable de la energía por parte del personal?
- ¿Se tiene información de los equipos de consumo?
- ¿Se realizan revisiones periódicas de mantenimiento del edificio y de los equipos?
- ¿Existe algún responsable de mantenimiento del edificio?

## **Resultados esperados en el Paso 2**

- Establecimiento del alcance y recursos necesarios para la realización del inventario.
- Análisis inicial de la disponibilidad de datos para realizar el inventario.



### **Paso 3. Recolección de datos**

La recopilación de información para el inventario debe estar enfocada básicamente en cuatro puntos:

- Recopilación de las facturas energéticas de la organización, de al menos un año,
- Recopilación de información del edificio,
- Recopilación de información sobre los equipos e instalaciones energéticas, así como de sus consumos y las fuentes energéticas utilizadas en cada uno de ellos,
- Recopilación de información sobre horarios, comportamientos, hábitos de consumo y actitudes del personal de la organización.

Generalmente, la mayoría de la información sobre las características específicas del edificio, sistema de iluminación, equipos o alguna información más específica de este tipo, puede ser proporcionada por el personal de Mantenimiento. En cuanto a la información de facturación y costos por consumo, el personal de Administración será el que podrá brindar dicha información.

Luego de que el responsable del Plan haya recopilado todas las facturas emitidas por la compañía de suministro de energía, deberá proceder a distribuir dichos consumos entre todos los equipos e instalaciones de la oficina. Para ello será necesario identificar cada uno de los equipos y estimar su consumo individual, para luego contabilizarlo por fuentes más generales, como por ejemplo iluminación, calefacción y aire acondicionado.

A continuación, se presentan los datos relevantes que se deben recolectar en función de las diferentes variables de consumo.

#### **Información del Edificio**

Características generales de construcción, tales como tipo de edificio y antigüedad, m<sup>2</sup>, cantidad de pisos, uso del edificio, detalles de construcción, orientación y tipo de fachada.

Sistemas de cerramientos y aislación.

Sistema de Iluminación.

Sistema de climatización (por ejemplo, si se trata de un sistema centralizado).

Las facturas de consumo de energía de al menos un año.

Luego de haber obtenido la mayoría de la información que se encuentra en el cuadro, el líder tendrá una mejor comprensión del contexto de construcción y los equipos y sistemas que consumen energía. Con esta información, se podrá planificar mejor las actividades de auditoría e inventariado de fuentes de consumo, detectar falencias de datos importantes y realizar las gestiones para obtenerlos.

#### **Información sobre equipos e instalaciones Iluminación (por sectores)**

Tipos de Lámparas.

Potencia (W) e iluminancia (lux).

Sistema de Iluminación.

Equipos Auxiliares.

Horas de utilización.

Estado y limpieza.

Sistemas de ahorro.

Accionamiento de Iluminación (manual, automático).

#### **Calefacción**

Sistema de generación de calor (caldera, resistencia, etc.).

Potencia nominal y útil (kW).

Sistema de distribución de calor (radiadores, losa radiante, sistema central).

Existencia de sistemas de control de temperatura de la calefacción.

Horas de funcionamiento.

Sistemas de ahorro.

Periodicidad de mantenimiento.

#### **Aire acondicionado**

Sistema de aire acondicionado (central, equipos autónomos).

Capacidad y rendimiento del sistema.

Sistema de distribución de calor (radiadores, losa radiante, sistema central).

Características operacionales.

Mecanismos de control.

#### **Aislamiento**

Tipo de ventanas (acristalamiento sencillo, doble).

Capacidad y rendimiento del sistema de aislación.

Tipos de aislación en las ventanas.

Material y aislamiento de paredes.

Puntos de pérdida de calor.

## Ejemplo de encuesta sobre el uso de energía en la oficina dirigida a los colaboradores

### Equipamientos y Equipos

Cantidad y tipos de equipos: computadoras, impresoras, ascensores, etc.

Potencia (kW).

Antigüedad.

Horas de funcionamiento anuales.

Periodicidad de mantenimiento.

Apagado nocturno/controles automatizados.

### Agua Sanitaria

Instalaciones sanitarias y tipo.

Bombas de agua.

Sistemas automatizados o de ahorro.

Tipo de Calentadores de agua caliente.

Uso diario de agua.

La recopilación de la información enumerada requerirá:

- Diagnóstico y recorrido en las instalaciones de la empresa.
- Entrevistas a técnicos y operadores de la empresa.

### Información sobre Hábitos de los Trabajadores

Además de inventariar los equipos e instalaciones de la oficina, es necesario también conocer los comportamientos y hábitos de consumo de energía del personal.

De esta manera, podremos tener una imagen más completa del uso que hace el personal de las instalaciones energéticas de la oficina, e identificar aquellos comportamientos que tengan un mayor impacto sobre el gasto energético y económico de la organización.

- ¿Cuál es su horario de trabajo?
- ¿Deja las luces encendidas cuando sale de una sala y esta queda vacía?
- ¿Utiliza la configuración de ahorro de energía en los equipos de la oficina (PC, impresora, fotocopidora, otros)?
- ¿Mantiene la computadora encendida durante largos períodos de tiempo sin utilizarla? ¿Cuánto?
- ¿A qué temperatura suele programar el termostato de la calefacción en invierno y del aire acondicionado en verano?
- ¿Abre las ventanas y puertas con la calefacción o el aire acondicionado funcionando?
- ¿Desenchufa los aparatos electrónicos y cargadores cuando no los utiliza y al terminar la jornada laboral?
- ¿Le parece adecuado que su organización ponga en marcha un plan en la oficina y campañas informativas entre los empleados para reducir el consumo energético de tu centro de trabajo?
- ¿Estaría dispuesto a cambiar sus hábitos de consumo para reducir el gasto de energía en su lugar de trabajo?
- Datos de clasificación del usuario (edad, sector del edificio, entre otros).

### Resultados esperados en el Paso 3

- Relevamiento de información sobre el consumo de energía total.
- Datos precisos de fuentes y equipos de consumo de energía.
- Datos sobre hábitos y formas de consumo del personal.
- Registro de información de base.

Para obtener esta información, el método de trabajo más adecuado suele ser la elaboración de una encuesta o cuestionario anónimo, dirigido a una muestra representativa de los empleados de la organización, ya que son los usuarios directos de las instalaciones. Esta encuesta puede ser realizada en forma online a través de la intranet corporativa.

### Registro de Información de Base

Toda la información recabada tanto del edificio como su equipamiento y los hábitos de los colaboradores, debe ser sistematizada y oportunamente registrada

en un Informe o Registro de información de base.

De esta manera, los datos y sus fuentes podrán ser fácilmente consultados y revisados en las siguientes etapas del proceso o incluso en futuras revisiones del Plan de Eficiencia Energética.



## Paso 4. Estimación de los consumos energéticos

Luego de la recopilación de información, el volumen de datos obtenido plantea la necesidad de diseñar herramientas específicas, capaces de gestionarlos eficazmente para su análisis posterior. Un sistema de seguimiento hará más fácil identificar el peso relativo que tienen las distintas fuentes de energía sobre el consumo total de la oficina.

Se aconseja el desarrollo de una hoja de cálculo (como se muestra en el caso ejemplo a continuación) para facilitar la realización del inventario y la estimación de consumos energéticos.

Una vez que se haya recogido en las tablas de inventario toda la información relativa a los consumos de las instalaciones del edificio y se tenga conocimiento de los hábitos de comportamiento energético de los trabajadores, se puede proceder a identificar los equipos que más energía consumen, para posteriormente elegir en dónde se aplicarán las medidas de mejora de eficiencia y consumo energético.

Con el análisis de toda información, se podrá pasar luego a establecer los objetivos de reducción de consumo energético.

## Caso ejemplo

Una PyME situada en el barrio de Caballito se propuso reducir su consumo de energía. Héctor, líder de proyectos de esta compañía, fue el responsable y llevó adelante la iniciativa. En otras palabras, fue el Líder y encargado de la implementación del Plan de Eficiencia Energética.

Como punto de partida, Héctor se reunió con todo el personal e hizo pública su intención de llevar adelante internamente un Plan que reduzca el consumo y gasto innecesario de energía (Paso 1).

Luego de proceder a planificar el inventario energético (Paso 2), llegó a conocer adecuadamente cómo funcionaban todos los procesos en la empresa. Por otro lado, con qué información contaba y cuál no estaba disponible.

Seguidamente (Paso 3), decidió relevar todas las facturas de consumo de energía del último año, y registrarlos en la siguiente tabla:

	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Total
Consumo eléctrico (kW)													
Costo eléctrico (\$)													
Consumo gas natural (m3)													
Costo gas natural (\$)													

Una vez que registró el consumo total anual, comenzó con una de las tareas más arduas, pero la más importante de todo el inventario: la identificación de consumos por fuentes.

Héctor comenzó analizando el sistema de iluminación, registrando y estimando los consumos en una tabla. Para esto, registró las siguientes variables:

- Tipo de lámpara (ver sección Medidas recomendadas, Iluminación)
- Potencia de cada tipo de lámpara (se observa directamente en la lámpara)
- Cantidad por tipo de lámpara
- Estimación de horas y días de funcionamiento

Con estas variables llegó a un valor parcial de consumo por tipo de lámpara en KWh (un dato adicional podría ser registrar además la ubicación sectorial de las luminarias, si aplica a la compañía).

## Inventario de lámparas

Número total de lámparas					
Tipo de lámpara					
	Potencia (kW)	Cantidad	Horas de Funcionam. (hrs/d(ía)	Días de funcionam.	Consumo parcial* (kWh)
$* = \text{potencia} \times \text{cantidad} \times \text{hs de funcionamiento} \times \text{días funcionamiento}$					
Consumo final iluminación (kWh)					

Con el valor de kWh y el precio del mismo según la compañía distribuidora, pudo calcular el gasto para este consumo de energía (se recomienda confirmar con la compañía de distribución el valor del kWh correspondiente).

Al igual que con el sistema de iluminación, procedió con el sistema de climatización. Para realizar esto, tuvo en consideración los dos tipos de equipos de calefacción: eléctrico y a gas natural.

Para el caso de equipos de calefacción a energía eléctrica, Héctor relevó las mismas variables que en el caso anterior.

Por otro lado, las siguientes variables correspondieron a los equipos de gas natural:

- Tipo de sistema (caldera, estufas)
- Potencia (kW)
- Rendimiento de cada equipo (%)
- Cantidad de equipos por tipo
- Horas de funcionamiento (hrs/días)
- Días de funcionamiento

## Inventario de sistemas de climatización

Número total de equipos						
Sistema						
	Potencia (kW)	Rendimiento (%)	Cantidad	Horas de Funcionam. (hrs/d(ía)	Días de funcionam.	Consumo parcial* (kWh)
$* = \text{potencia} \times \text{rendimiento} \times \text{cantidad} \times \text{hs de funcionamiento} \times \text{días de funcionamiento}$						
Consumo final climatización (kWh)						

Confeccionó una misma tabla para ambos tipos de equipos, ya que el valor total se encontraba en kWh.

Para estimar el costo de los kWh correspondientes al consumo de gas natural, calculó el valor en m<sup>3</sup> a partir del poder calorífico proporcionado en la factura por la empresa de distribución. Con el valor de m<sup>3</sup> consumidos por la caldera y el precio del m<sup>3</sup>, Héctor estimó además el costo asociado al consumo de este combustible.

Por otro lado, estimó el consumo de los equipos. Este fue uno de los inventarios más arduos, pues identificó el consumo individual para cada uno de los equipos (por ejemplo, computadoras, fotocopiadoras, máquinas de café, secadoras de mano, etc.). Consideró las siguientes variables:

- Potencia (kW)
- Horas de funcionamiento (hrs/día)
- Días de funcionamiento
- Consumo en Stand-By, en kW (no todos los equipos cuentan con este tipo de consumo)

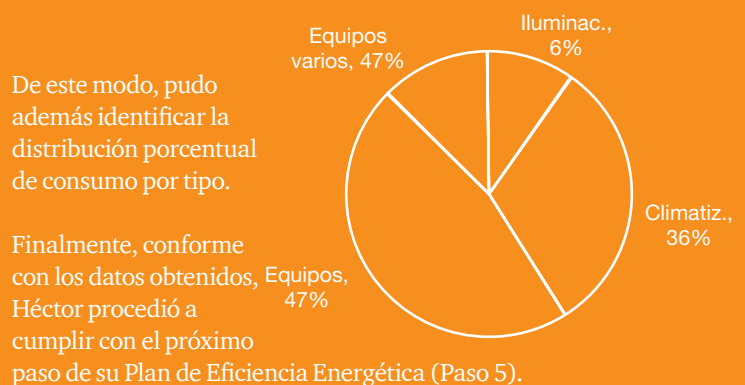
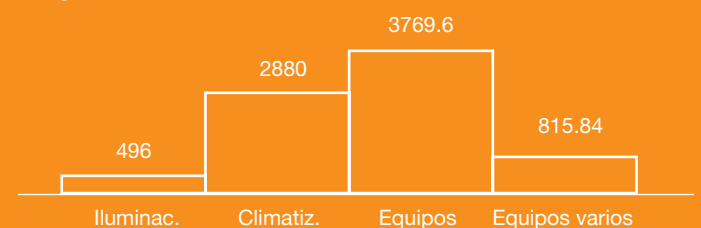
## Inventario de equipos de oficina

Número total de equipos						
Equipos						
	Potencia (kW)	Cantidad	Horas de Funcionam. (hrs/d(ía)	Días de funcionam.	Consumo Stand-By	Consumo parcial* (kWh)
$* = \text{potencia} \times \text{cantidad} \times \text{hs de funcionamiento} \times \text{días} + \text{días} \times (24 - \text{hs de funcionamiento}) \times \text{consumo stand-by}$						
Consumo final climatización (kWh)						

Con el valor de kWh y el precio del mismo según compañía distribuidora, pudo calcular el gasto para este consumo de energía.

Héctor verificó que el valor total de kWh estimado se aproximara al valor de kWh reales (en otras palabras, de factura), tanto para el consumo de energía eléctrica como para el consumo de gas natural. Encontró que el desvío era de 8%, lo que encontró razonable<sup>1</sup>.

A partir de los kWh estimados para cada tipo de fuente consumo, Héctor procedió a confeccionar un gráfico de consumos de energía, como se muestra a continuación.



De este modo, pudo además identificar la distribución porcentual de consumo por tipo.

Finalmente, conforme con los datos obtenidos, Héctor procedió a cumplir con el próximo paso de su Plan de Eficiencia Energética (Paso 5).



## Detalle teórico de indicadores de gestión energética

El desarrollo de indicadores energéticos y su seguimiento en el tiempo, es fundamental para el Plan de Eficiencia Energética. Sirven como punto de partida (línea de base) para establecer las metas de reducción y también para monitorear el grado de avance y cumplimiento de esas metas.

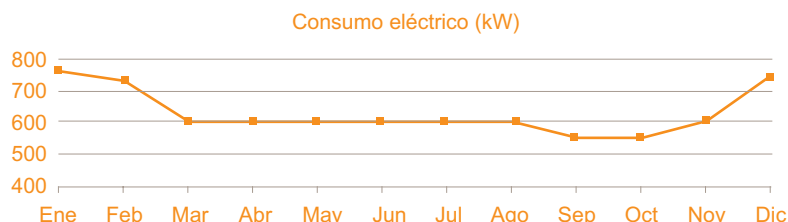
### Consumo total por año

En base a las facturas de consumo de energía durante el último año, se suman los consumos mensuales discriminados por fuente energética.

Así se obtiene un indicador básico y esencial para la gestión energética: el consumo anual, medido como Kwh/ año.

Con esta información se pueden realizar gráficos que permitan trazar un patrón o tendencia general a lo largo del año. Estos gráficos pueden mostrar el resultado de las fluctuaciones estacionales normales en el consumo de energía. Es recomendable realizar este ejercicio para los últimos tres a cinco años, a fin de identificar mejor los patrones estacionales de consumo y las variables que los determinan.

El siguiente gráfico es un ejemplo de cómo podría ser el consumo de un establecimiento a lo largo del año. Este tipo de gráficos permiten identificar causas o factores que producen variaciones significativas de los consumos. Por ejemplo, se podría suponer que un aumento de consumo a partir de noviembre hasta fines de febrero es consecuencia del uso de equipos de aire acondicionado.



### Consumo Total por fuente

Asimismo es importante discriminar los consumos según su origen (fuente de consumo) para identificar el potencial de mejoras en cada fuente y luego poder monitorear los resultados de las acciones implementadas en cada una.

Por lo tanto, un set de indicadores útiles serán los consumos totales anuales de cada categoría de fuente. Por ejemplo, consumo anual por Iluminación, consumo anual por calefacción, etc, medido como Kwh/ año para dicha fuente de consumo.

### Indicadores de consumo específico

Otros indicadores útiles para la gestión energética así como para el benchmarking del edificio en cuanto a su performance energética son aquellos que indican la intensidad de consumo energético por unidad de referencia.

Los indicadores más utilizados son:

- Consumo/superficie (kWh /m<sup>2</sup>)
- Consumo/tasa de ocupación (kWh/ tasa de ocupación)

Mediante estos indicadores pueden compararse los consumo específicos con:

- Otros edificios,
- Series históricas propias,
- Estándares y normas.

## Resultados esperados en el Paso 4

- Herramientas que permitan gestionar eficazmente la información.
- Estimación del consumo total de energía en el edificio.
- Consumo estimado por fuente (iluminación, equipos, etc).
- Indicadores de gestión energética.

<sup>1</sup> En una situación ideal, el consumo de energía calculado en el inventario de los equipos debería coincidir con el consumo real obtenido a partir de las facturas energéticas de la organización. Sin embargo, en la práctica los resultados obtenidos pueden presentar diferencias entre sí, ya que algunos de los datos utilizados en los cálculos, como la cantidad de horas de funcionamiento de las lámparas, son difíciles de conocer con total exactitud. Por consiguiente, deben utilizarse estimaciones de su valor real (por ello se asume cierto margen de error, considerando que los resultados están bien calculados si la diferencia entre el consumo real y el consumo estimado de los equipos es de  $\pm 10\%$ ).

# Caso.

## Optimización de consumo de energía en edificios en Telefónica

Telefónica se encuentra trabajando fuertemente para minimizar el impacto de sus actividades sobre el medio ambiente. Entre los aspectos ambientales asociados con las operaciones de la compañía, Telefónica identificó de manera significativa el consumo energético.

Frente a la situación crítica que presenta la energía en el país y en el mundo, la compañía inició un proyecto para desarrollar mejores prácticas de optimización en el consumo de energía en edificios (comerciales y administrativos).

Previos estudios y análisis de comportamientos de consumo y costos por tipología de edificios, se concluyó trabajar sobre tres ejes: usuario, gestión y diseño.

Respecto a los usuarios, se consideró importante implementar acciones para sensibilizar a todo el personal, a través de comunicaciones internas sobre acciones de medioambientales en donde se muestran los beneficios que ello produce. Y como complemento se llevó a cabo un plan de apagado remoto de PC's.

En gestión, el punto clave fue la contratación inicial del servicio y recontractación de tarifa. Tales procesos implicaron cambios en la gestión e incorporaciones de herramientas a fin de obtener una contratación inicial eficiente; y la posibilidad de verificar comportamientos de consumos que permitan anticiparse y actuar de manera proactiva.

En cuanto al eje diseño, se están elaborando nuevas especificaciones técnicas basadas en eficiencia energética y se incluyó en las auditorías ambientales tareas de identificación de oportunidades de mejora en lo respectivo a iluminación.

Telefónica está desarrollando además un cronograma de implementación de acciones para el año 2011, basadas en iluminación y climatización. Respecto a la primera se evaluaron el reemplazo de artefactos para uso de lámparas bajo consumo y sistemas de automatización de encendido. Y en cuanto a la climatización, acciones de apagado de equipos fuera del horario laboral, adecuación de set point de temperatura e instalación de economizadores para el aprovechamiento del aire externo.

### **Paso 5. Identificación de los posibles puntos de ahorro**

Una vez calculados los consumos de energía tanto generales como en las fuentes puntuales, se puede comenzar a elegir los puntos donde se aplicarán las medidas para el ahorro. La cantidad de medidas de ahorro aplicadas dependerán del presupuesto que se pretenda destinar a mejorar la eficiencia en el uso de la energía. Puede suceder que los puntos a mejorar sean varios, y los costos de implementación sean muy elevados, por lo cual los cambios deberán ser progresivos en el tiempo.

Básicamente, las mejoras se pueden conseguir a través de uno o ambos de los siguientes aspectos:

- **Inversión Económica:** a menudo puede ser necesaria la realización de obras o instalación de equipos y tecnologías para lograr el ahorro y la eficiencia energética. Estos generalmente son fácilmente amortizables debido a los ahorros que llevan asociados.
- **Cambios de hábitos de los empleados:** la modificación de los hábitos y modos de comportamiento de las personas dentro de la compañía puede reducir en gran cantidad el consumo energético.

A la hora de identificar los puntos de ahorro, o en otras palabras, la fuente sobre la cual se trabajará para mejorar el uso y la eficiencia del consumo energético, debe utilizarse como apoyo el inventario de consumos (Paso 4). Aquella fuente sobre la cual se haya estimado un mayor consumo de energía, será una buena posibilidad para llevar a cabo un análisis que permita conocer la razón por la cual ocurre ese mayor consumo en tal fuente. Luego, se podrá comenzar a pensar en las diferentes medidas para hacer frente a este problema (ejemplos de medidas se encuentran desarrollados en Capítulo 6.2 “Medidas recomendadas”).

### 5.1 Análisis Económico

Al análisis de factibilidades técnicas debe sumarse el análisis económico de las posibles medidas de eficiencia energética identificadas, constituyendo un elemento importante para la selección de las medidas a implementar en el Plan de Acción (Paso 6).

Este análisis permitirá determinar, mediante el uso de indicadores económicos, si una opción de eficiencia energética es rentable o cuál de las alternativas identificadas es la más rentable.

Asimismo, puede utilizarse para determinar la combinación más conveniente entre dos o más medidas de eficiencia energética.

Entre los indicadores esenciales que el análisis económico debería contemplar se encuentran:

- La inversión adicional y los costos de implementación de la medida,
- Los costos de operación y mantenimiento,
- El ahorro asociado a la implementación de la misma,
- El periodo de recupero.

En base al capítulo de análisis económico del Manual de Iluminación Eficiente desarrollado por la Iniciativa para la Iluminación Eficiente (ELI), se describen a continuación algunos indicadores económicos.

- Inversión:

Los proyectos de instalaciones eficientes requieren, usualmente, una inversión inicial y las inversiones necesarias para reponer aquellos elementos con menor vida útil que la del proyecto.

La inversión adicional ( $\Delta I$ ) se computará de la siguiente forma:

$$\Delta I = CE - CC$$

CE: costo (inversión inicial) de la tecnología eficiente [\\$]

CC: costo (inversión inicial) de la tecnología convencional [\\$]

- Costos de Operación y Mantenimiento (O&M):

Los costos de operación y mantenimiento (O&M) pueden resumirse en: a) costos de la energía, b) costos de la potencia y c) costos de mantenimiento.

Los costos de O&M en las instalaciones eficientes son siempre inferiores a los de aquellas que no lo son; es justamente este hecho el que las justifica económicamente.

Utilizando la siguiente fórmula, se calcula el ahorro anual –beneficio– obtenido en O&M para la medida bajo estudio:

$$\Delta O\&M = (EC - EE) \times PE + (DC - DE) \times PP + \Delta \text{Otros costos}$$

**Tabla: Indicadores económicos**

Indicador	Unidades	Considera Vida útil	Considera Valor futuro del dinero	Sencillez de cálculo
Período Simple de Repago	años	No	No	Sí
VAN	\$	Sí	Sí	No
TIR	%	Sí	Sí	No
Costo Anualizado Total	\$/ año	Sí	Sí	Sí

Características destacadas de los indicadores económicos. Fuente: Manual de Iluminación Eficiente. Iniciativa para la Iluminación Eficiente (ELI).

EE: consumo anual de energía de la tecnología eficiente [kWh/año]

EC: consumo anual de energía de la tecnología convencional [kWh/año]

PE: precio de energía [\$/kWh]

DE: demanda de potencia en la instalación eficiente [kW]

DC: demanda de potencia en la instalación convencional [kW]

PP: precio de la potencia [\$/kW-año]<sup>2</sup>

CM: costo de mantenimiento [\$/año]

La elección del indicador a utilizar para realizar la evaluación dependerá de cada caso de estudio, de los datos disponibles y de la profundidad con que quiera procederse. De todos modos, resulta conveniente utilizar más de un indicador para las decisiones, ya que posibilitan variados enfoques en el análisis. En análisis complementario de estos aspectos fortalecerá la toma de decisiones.

En los casos que amerite un análisis económico aún más exhaustivo se pueden incorporar otros indicadores más completos y complejos, como los que se resumen en la tabla Indicadores económicos.

Quien evalúe la medida que se implementará, no deberá además olvidar cuestiones como la aceptación de la medida por parte del personal, el periodo necesario para aplicarla o la disponibilidad de recursos.

<sup>2</sup>La evaluación del costo por potencia cobra sentido cuando la modificación afecta una gran porción de la instalación o un proyecto completo y puede, en consecuencia, disminuirse el monto de la potencia contratada.

## 5.2 Preparar el presupuesto

Los costos y recursos necesarios desde que se toma la iniciativa de implementar un Plan de Eficiencia Energética, hasta la aplicación efectiva de alguna medida de mejora, deben ser estimados y contemplados en un presupuesto. Sobre quien recaiga esta responsabilidad, debe tener en cuenta tanto los recursos humanos y financieros. Esta actividad podría ser desarrollada por el Líder del Plan junto a un responsable de presupuesto de la compañía.

La cantidad de recursos necesarios pueden variar considerablemente de una compañía a otra, dependiendo de factores tales como el tamaño de la empresa, la cantidad de medidas que se llevarán adelante, la magnitud de estas medidas (puede que se decida por implementar varias medidas de mejora, pero que requieren de poca inversión), el tipo de aspecto relacionado con las medidas (inversión económica y/o de cambios de hábitos de los empleados), entre otros.

## Paso 6. Desarrollo del Plan de Acción

### 6.1 Fijar metas de reducción de consumo y su plan de acción

Una vez estimados los consumos e identificados los puntos de ahorro, se pueden fijar las metas de reducción de consumo energético. Dicho término se refiere a la cantidad de energía que la organización se compromete a reducir en un periodo de tiempo dado.

Para establecer una meta de reducción de consumo energía objetivo, primero se debe escoger un año base. Esto será una referencia, contra la que se podrá medir y comparar el desempeño de las reducciones en el tiempo. Los datos del año base deben ser fiables y completos. En el caso que no se disponga de información fiable, se puede utilizar el año en curso como su año base (Paso 4).

Cada organización es libre de definir el nivel de sus metas de reducción y la línea de tiempo asociada.

## Resultados esperados en el Paso 5

- Identificar los posibles puntos sobre los que se aplicarán medidas para mejorar su eficiencia energética.
- Análisis de costos, beneficios y periodos de amortización de las medidas que se implementarán.
- Presupuesto para implementar el Plan de Acción.



**Tabla: ejemplo de registro de medidas de ahorro**

Descripción de la Medida de Ahorro	Año Base (kWh/año)	Año Futuro (kWh/año)	Porcentaje de reducción	Ahorro energético anual (kWh/año)	Costo total implantación	Periodo de retorno	Ahorro económico anual
Medida 1	2009	2011	%5	347	U\$ 4.000	5	\$ 1.200
Medida 2	...	...	...	...	...	...	...
Medida 3	...	...	...	...	...	...	...

A modo de referencia, la iniciativa *Manifiesto for Energy Efficiency in Buildings*<sup>3</sup> del WBCSD recomienda un rango de reducción del 10% al 20% comparado con la línea de base para cada indicador y por década.

Cada meta de reducción fijada debe contemplar:

- El consumo de energía actual y sus costos en el periodo de referencia o año base, para poder comparar datos y observar el ahorro generado por la medida.
- El consumo de energía después de haber implantado la medida.
- La inversión económica necesaria.
- El ahorro de energía.
- Otras implicaciones no energéticas, si las hubiere.

Por cada meta fijada, se desarrollarán una o más de medidas de ahorro, que mantenidas en el tiempo, ayudarán a alcanzar las metas. Se entiende por medidas de ahorro a la realización organizada de una iniciativa individual o grupal, enfocada en dar respuestas puntuales a una situación concreta, o para la creación de condiciones más favorables. Un ejemplo de meta podría ser el siguiente: reducir un 15% el consumo de energía eléctrica. Una medida podría ser el cambio de luminaria común por luminaria de bajo consumo.

## Comparación de Consumos

Una lámpara tradicional de 100 W (que cuesta \$2.20) proporciona la misma luz que una lámpara de bajo consumo de 20 W (que cuesta \$16)

En un período de un año, y teniéndolas encendidas 5 horas diarias, el consumo de cada una será, proporcionando la misma luz:

- $100W \times 5hs / día \times 365 \text{ días} = 182.500 \text{ Wh}$ .
- $20W \times 5hs / día \times 365 \text{ días} = 36.500 \text{ Wh}$

Suponiendo que el kWh cuesta 0,043\$ (costo variable), tomando como ejemplo un usuario tipo R2 teniendo en cuenta el cuadro tarifario de Edesur a enero 2008, sin incluir ni cargo fijo ni impuestos:

- $182.500 \text{ Wh} \times 0.043 \text{ $/kWh} = \$7,8$
- $36.500 \text{ Wh} \times 0.043 \text{ $/kWh} = \$1,5$

Produciendo así un ahorro de 6,278\$ por año mediante la lámpara de bajo consumo. Lo que representa un ahorro del 80% aproximadamente.

Por otra parte, las lámparas de bajo consumo, duran 8 veces más que las lámparas convencionales (8.000 hs contra las 1000 hs). El gasto de ambas en 8000 horas de vida útil de la lámpara de bajo consumo es:

- $20W \times 8000 \text{ hs} \times 0.043 \text{ $/kWh} = \$6,88$
- $100W \times 8000 \text{ hs} \times 0.043 \text{ $/kWh} = \$34,4$

El ahorro en la factura eléctrica es de \$27,52. Como la vida útil de una lámpara incandescente es de 1000 hs. son necesarias 8 lámparas para alcanzar la vida útil de la LFC. El costo de las 8 lámparas incandescentes es de \$16.6 (\$2.20x8) que comparado con el precio de una LFC (\$ 16) da un ahorro de \$ 1.6. En conclusión una lámpara de bajo consumo de 20W a lo largo de su vida nos ahorra \$ 29.12.

Fuente: Secretaría de Energía de la República Argentina

<sup>3</sup><http://www.wbcsd.org/DocRoot/Imq7CBXsnPx2lqjNCCu/EEBManifiesto.pdf>

## Caso.

# Nuevo edificio corporativo del Banco Supervielle

El Banco Supervielle ha implementado una política de Administración de Riesgos Medioambientales y Sociales, por medio de la cual, se comprometió a aplicar mecanismos y buenas prácticas de gestión de riesgo ambiental.

En tal sentido, al momento de evaluar las solicitudes de financiamiento de sus Clientes, se realiza el análisis del riesgo antes mencionado, cuyo objetivo fundamental consiste en minimizar los efectos negativos que las actividades y/o proyectos que se financian, puedan generar. Por tal motivo, las inversiones propias del Banco Supervielle, merecen igual valoración.

Antiguamente, las oficinas centrales se encontraban distribuidas en la zona del Microcentro de la ciudad de Buenos Aires, ocupando espacios en distintos edificios. En el marco de estas políticas ambientales, en el mes de Noviembre de 2010 se realizaron las mudanzas al nuevo Edificio Corporativo, el cual fue concebido para optimizar espacios y centralizar las oficinas, así como para generar un mayor aprovechamiento de los recursos naturales, de modo de minimizar el impacto sobre el medio ambiente del desarrollo de la actividad de esta institución.

El esquema de distribución de las plantas (lay out), fue diseñado como "Open Office", concepto contemporáneo de plantas abiertas para los espacios de trabajo. Esta eliminación de límites se

traduce en la percepción de amplitud, integración y transparencia de los diferentes espacios. Todos ellos, aspectos que favorecen la comunicación y sinergia necesarias en un ambiente laboral.

Los recursos arquitectónicos aplicados en este edificio, han permitido un máximo aprovechamiento de la iluminación natural, lo cual resulta en un futuro ahorro energético. Ejemplo de ello es el hall principal de ingreso, que se presenta como un gran atrio de quintuple altura, bañado por luz cenital natural. Los cerramientos verticales, en su totalidad, se han materializado como grandes superficies de vidrio, las que, acompañados por los colores claros de la tabiquería interior, generan un mayor aprovechamiento de la iluminación natural, minimizándose así, también, la contaminación visual.

De acuerdo a las políticas de Ahorro Energético, se han previsto las instalaciones necesarias para los diferentes servicios del edificio.

La iluminación en hall de acceso se ha desarrollado con lámparas del tipo LED e implantación de sensores, lo cual reduce el consumo energético, aumenta la eficiencia lumínica y reduce la emisión de calor. Asimismo, se instalaron automatismos para el encendido y apagado de la iluminación general del edificio.

Por otra parte, los sistemas de Aire Acondicionado se han desarrollado con equipos de precisión del tipo VAV (Volumen Variable), los cuales entran en servicio por etapas, de acuerdo a las necesidades y permiten controlar y regular, de modo automático, la humedad y temperatura.

Los Núcleos Sanitarios, fueron provistos de grifería especial, las que generan ahorro en el consumo de agua, ya que están reguladas en caudal.

Por último, en los puestos de trabajo, se realizó el reemplazo de los monitores convencionales de PC, por los del tipo LCD. Estos consumen menor cantidad de energía, así como es menor su generación de calor, y no poseen ningún tipo de radiación eléctrica y/o magnética. En cuanto a las ventajas para los usuarios, los monitores LCD cansan menos la vista ya que no muestran reflejos de luz, generan menor vibración de imagen y por supuesto ocupan un menor espacio físico.

La intención de Banco Supervielle, aplicada al diseño y en la concepción de esta propiedad, es difundir la conciencia ambiental y social, para propiciar un desarrollo sustentable. De esta manera, el Edificio Corporativo, se convirtió en un modelo de sustentabilidad a seguir.

Para una mejor visualización de las medidas implementadas, se puede utilizar una tabla similar al Registro de medidas de ahorro de la página 25.

Para poder dar un ejemplo sobre la utilización de esta tabla y la evaluación económica que se debe realizar a la hora de implementar una medida, se tomó la comparación de consumos de diferentes sistemas de luminarias, publicada en el sitio de la Secretaría de Energía de la Republica Argentina<sup>4</sup> (ver recuadro Comparación de consumos).

## 6.2 Determinar roles personales y grupales

Como se desarrolló en el Paso 1, para diseñar un adecuado Plan de Eficiencia Energética, debe existir el compromiso de toda la organización, desde el personal de Mantenimiento, hasta la Dirección de la empresa. Una tarea importante que debe desarrollar la persona designada como líder es comunicar a todos los miembros de la organización, cuáles son sus roles tanto individuales como grupales, con el objetivo de cambiar sus hábitos y evitar derroches de energía innecesarios.

Previamente, se debe pensar a quiénes se le van a designar dichos roles y cuáles serán sus responsabilidades. Según la "Guidelines for Energy Management"<sup>5</sup> desarrollado por Energy Star, los departamentos que involucrará la designación de roles son:

- Sector de Alta Gerencia (alta jerarquía)
- Sector Operativo

- Gestión de suministros (procedimientos de contratación, de adquisición de energía y equipos y materiales)
- Medio Ambiente, Salud y Seguridad
- Mantenimiento
- Construcción y diseño de plantas
- Desarrollo de nuevos productos
- Recursos Humanos
- Marketing

Una manera gráfica y explicativa que puede utilizar el líder para comunicar los roles que se le asignaron a cada sector y/o persona es por ejemplo la utilización de un Código de Uso Eficiente de Energía. Se trata de una publicación que se distribuye a todos los miembros de la empresa, en la que se detallan todos los factores que hacen que las actitudes y comportamiento de los empleados sean acordes a mejorar la eficiencia energética de la organización. En el documento, pueden incluirse los objetivos y el alcance del plan, las metas y la política de uso de energía, si es que se existiese.

Tanto los roles personales como grupales, pueden variar significativamente según el tipo de organización, actividad a la que se dedica, cantidad de personas que trabajan en la oficina, entre otros. Alguno de los puntos que deben contemplar la designación de los roles son:

- Uso de Iluminación
- Climatización
- Equipos Electrónicos
- Mantenimiento de sistemas de Climatización e Iluminación

- Uso de Ascensores

## 6.3. Medidas recomendadas

### 6.3.1 Iluminación

La iluminación es uno de los principales puntos de consumo energético de un edificio de oficinas, por lo que cualquier actuación dirigida a reducir este consumo tendrá una repercusión substancial en el consumo energético global.

Recomendaciones:

Para reducir el consumo de energía en iluminación, habrá que aplicar medidas dirigidas a:

- Un correcto uso, así como un correcto mantenimiento y limpieza, de las instalaciones.
  - La medida más efectiva es el apagado de las luces que no se utilizan.
  - Limpiar periódicamente las lámparas sucias o llenas de polvo. La suciedad puede reducir el rendimiento del artefacto hasta un 50%.
- Aprovechamiento de la luz natural.
  - Abrir persianas y cortinas para aprovechar la luz natural.
  - En oficinas o ambientes cerrados, utilizar colores claros en las paredes y techos que permiten que la luz se refleje y el ambiente esté más iluminado.
- Uso de lámparas, luminarias y equipos auxiliares de mayor eficiencia energética.

<sup>4</sup><http://energia3.mecon.gov.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=2860>

<sup>5</sup><http://www.energystar.gov/>



## Lámparas comunes vs. eficientes

Lámparas más comunes			Sustitución por			
Tipo de lámpara	Potencia (W)	Vida útil (horas)	Tipo de lámpara	Potencia (W)	Vida útil (horas)	Ahorro energía (kWh)
Incandescentes	40	1000	LBC	9	8000 - 12000	310
	60	1000	LED	7	45000	1485
	100	1000	LBC	11	8000 - 12000	490
	150	1000		20	8000 - 12000	800
Halógenas	35	2000		32	8000 - 12000	1180
	50	2000	Halógenas de bajo consumo	20	5000	75
	75	2000	LED	7	45000	1260
Fluorescentes (T12) (38 mm)	40	7500	Halógenas de bajo consumo	30	5000	100
			Halógenas de bajo consumo	45	5000	150
Fluorescentes (T8) (26 mm)	40	7500	Fluorescentes (T8) (26 mm)	36	12000	48
				32	12000	96
			Fluorescentes (T5) (16 mm)	28	20000	240

Cuadro Adaptado del original publicado por Gas Natural Fenosa<sup>6</sup>

- Reemplazar focos de luz incandescentes por Lámparas Fluorescentes Compactas (LFC) comúnmente llamadas de “bajo consumo”.
- La principal ventaja de las LFC es que demandan entre 1/4 y 1/5 de la potencia de una lámpara incandescente con igual cantidad de flujo luminoso emitido.
- Se recomienda utilizar lámparas de bajo consumo en todos aquellos lugares en que las lámparas incandescentes sean de más de 40W y estén prendidas más de 4 horas por día.
- Idealmente, se deberá sustituir aquellas lámpara incandescentes de mayor potencia y tiempo de uso.
- Sólo utilice LFCs en ambientes en donde las lámparas no estén sometidas a gran cantidad de encendidos y apagados en poco tiempo. (p.e. no en sanitarios).
- Diseño eficiente de los puntos de luz: “tener luz donde se necesite”. La correcta combinación de luminarias y lámparas y su distribución espacial conlleva un sustancial ahorro energético, así como una mejora de las condiciones visuales.
  - Utilizar Lámparas Halógenas para iluminación general.
  - Utilizar Lámparas fluorescentes tubulares para producir luz más eficiente y económica que las lámparas incandescentes.
  - Preferentemente utilizar balastos electrónicos cuyo consumo energético es 25% a 30% menor a los convencionales, alargan la vida de las lámparas un 50% y brindan una iluminación más comfortable.
  - Para realizar trabajos específicos use iluminación directa: las lámparas halógenas tienen una vida más prolongada en comparación con las tradicionales; por el tipo de luz que propagan son más adecuadas para iluminar puntos en concreto, porque de otra manera pierden el 20% de su luminosidad.
  - Utilizar Lámparas Halógenas Reflectoras para una iluminación fuerte y directa, preferentemente los modelos más eficientes, que consumen un 30% menos de energía.
- La utilización de sistemas de regulación y control de la iluminación.
  - Utilizar reguladores de luz (en ambientes en los que no siempre hace falta la máxima iluminación), temporizadores o detectores de ocupación/movimiento (en interior y exterior).
  - Instalar programadores horarios que apaguen o enciendan las luces en determinados horarios.
  - Instalar luminarias en grupos sobre diferentes circuitos, de modo de permitir el encendido independiente de acuerdo con las necesidades.

La tabla Lámparas comunes vs. eficientes relaciona los sistemas de iluminación más utilizados y sus posibles sustitutos. El tipo de lámpara empleada para reemplazo debe ser seleccionada según su disponibilidad y valor en el mercado, y fundamentalmente teniendo en cuenta el tipo de instalación con la que cuenta de la oficina, ya que por ejemplo, si se quiere reemplazar lámparas incandescentes por tubos fluorescentes, además de tener que adquirir los tubos, se deberá proceder a la adecuación del tipo de instalación.

### 6.3.2 Consumo de Equipos

Todas las oficinas necesitan mayor o menor equipamiento en orden de su función y producción. Para saber por dónde comenzar a reducir el consumo, primero se debe empezar por identificar

<sup>6</sup> <http://www.empresaeiciente.com/>

# Caso. Medidas de Eficiencia Energética en el Edificio Central de Petrobras Argentina S.A.

Petrobras llevó adelante la implementación de medidas de eficiencia energética en su edificio Central ubicado en Maipú 1, Ciudad de Buenos Aires. Las principales medidas de eficiencia fueron:

## 1. Reemplazo de lámparas

- Migración a iluminación de bajo consumo en el Edificio, con cambio de 11.200 lámparas fluorescentes y balastos de menor consumo y menor impacto ambiental.
- Rutina de apagado obligatorio temprano 19hs, con posibilidad de reconexión a solicitud del sector.

## 2. Aire acondicionado y Consumo de equipos

- Film reflectivo en vidrios para evitar el efecto invernadero y disminuir el uso de aire acondicionado.
- Reprogramación de operación de máquinas de frío.
- Variadores de velocidad de equipos de frío local en función a demanda de conducto y temperatura necesaria.
- Ascensores 60% de recupero de energía en ascensores con reemplazo del sistema de control de corriente continua a corriente alterna (menor consumo) y reprogramación de movimientos

## 3. Tecnología de gestión de los datos

- Reducción de cantidad de equipos sin uso o sub-utilizados, e implementación de funciones de hibernación y de ahorro de energía.
- Servidores y desktops virtuales: reducción de consumos, espacios, enfriamiento y extinción.
- Maximización del uso de centrales de proceso: mayor eficacia energética por transacción.
- Pantallas LCD: menor consumo con apagado automático.
- Impresoras-fotocopiadoras compartidas, doble faz con seguridad de acceso: ahorro de energía y papel.

- Implementación de mediciones Power Use Efficiency (PUE), cociente entre el uso total de energía del data center frente al consumo de los ordenadores contenidos.

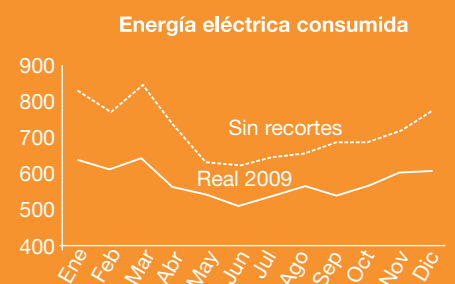
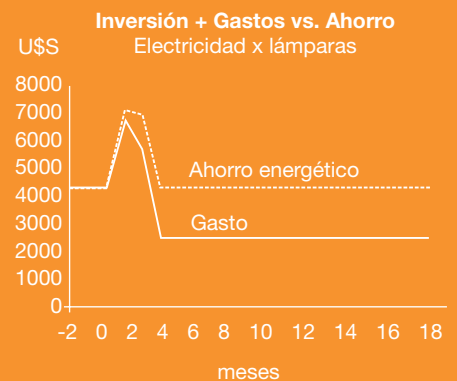
Otros temas relevantes que han mejorado la conciencia del uso racional de energía, seguridad, salud e impacto ambiental, han sido:

- Recorridos de piso por parte de personal de seguridad con sentido de detectar fuentes de consumo innecesarias,
- Avisos tempranos al personal de apagado de iluminación, con posibilidad de extensión a cargo del sector,
- Cambio de rutina de limpieza (solo con luz día y dentro de horario comercial),
- Campaña de minimización de consumo de agua, y separación y disposición adecuada de residuos,
- Certificación del Edificio como "Empresa Cardioprotectada" y "Edificio libre de hUMO",
- Establecimiento de un Comité de Gestión en Edificio Central donde se analizan y coordinan las mejoras relativas a calidad, seguridad, medio ambiente, eficiencia energética y salud.

cuáles son los principales puntos (o equipos) de consumo energético (Paso 4). Los consumos unitarios de cada uno de estos equipos suelen ser relativamente bajos, pero considerados en conjunto, y dado el gran número de horas que están en funcionamiento, supone una parte importante de la factura eléctrica de la organización.

## Recomendaciones:

- Deshabilitar los salvapantalla, estos no ahorran energía.
- Apagar los equipos siempre que no estén en uso.
- Considerar el reemplazo de viejos monitores por equipos de pantalla plana, estos consumen menos energía y emiten menos calor.
- Cambiar las computadoras fijas por equipos portátiles; utilizan sólo el 10% de la energía de una PC estándar.
- Apagar los equipos de impresión y fotocopias, generalmente estos quedan prendidos incluso cuando ya terminó la jornada laboral.
- Evitar dejar equipos como monitores, equipos de video, televisores, etc., en Stand By. Si bien de esta manera consumen menos que cuando están prendidos, estos siguen consumiendo.



## La energía demandada por los sistemas de calefacción y aire acondicionado de una oficina depende de los siguientes factores:

- La zona climática donde se encuentre el edificio.
- Su calidad constructiva, estanqueidad y permeabilidad del edificio al aire.
- El nivel de aislamiento.
- La eficiencia de las instalaciones y el uso que el personal haga de las mismas.

- Ubicar los equipos de impresión en lugares con buena circulación de aire. Estos además de emitir ozono, emiten calor, lo cual consecuentemente traerá mayor uso de aire acondicionado.
- Activar el modo de ahorro de energía de los equipos. La mayoría de los equipos de hoy poseen sistemas de ahorro de energía que se activan cuando estos pasan un cierto tiempo sin uso; algunas veces no están activados.
- Mejorar el comportamiento de los usuarios de estos equipos.

### 6.3.3 Consumo de Agua

En la mayoría de las oficinas el consumo de agua caliente para usos sanitarios es relativamente pequeño, quedando reducida su aplicación a los aseos y servicios de limpieza. No hay que olvidar que el agua consumida en cualquier edificio ha necesitado ser previamente tratada y depurada, por lo que el gasto energético global es bastante elevado. Como prioridad debe considerarse ahorrar agua y utilizar el agua caliente de forma responsable.

### Recomendaciones:

- Utilizar equipos eficientes de agua caliente.
- Detectar fugas y pérdidas de agua.
- Instalar grifos temporizados y difusores del tipo aireadores.
- Mejorar los aislamientos de las cañerías.
- Utilizar sistemas de descarga de agua, con corte manual.
- Utilizar el agua que verdaderamente se necesita.

### 6.3.4 Medidas de Aislamiento

En los últimos años, la tendencia de edificios de oficinas ha sido la construcción de edificios herméticos, haciéndose abuso de cristal en los cerramientos. Muchas veces estos diseños no tienen en cuenta criterios de eficiencia energética, lo cual afecta considerablemente la demanda de energía.

El primer paso para disminuir los consumos de energía en climatización consiste en mejorar el aislamiento del edificio, para evitar las pérdidas y

ganancias gratuitas de calor. La cantidad de calor necesaria para mantener una temperatura óptima y confortable en el interior del edificio está íntimamente ligada a su nivel de aislamiento térmico. Un edificio mal aislado va a necesitar en invierno mucha más energía para mantener esa temperatura interior ya que se enfría rápidamente mientras que en verano se va a calentar más y en menos tiempo. Además, un aislamiento insuficiente puede producir la aparición de condensaciones en el interior del edificio.

Buena parte de estos consumos se pueden disminuir y optimizar aumentando los niveles de aislamiento de cubiertas, fachadas y cerramientos exteriores, paredes entre habitaciones y viviendas contiguas. También es necesario prestar una especial atención a las características térmicas de los aberturas, ya que una parte del gasto energético en calefacción se debe a las pérdidas de calor que se producen a través de ventanas mal aisladas o de mala calidad energética (a través de cada m<sup>2</sup> de vidrio se escapa entre 3 y 4 veces más energía que por cada m<sup>2</sup> de pared).

### 6.3.5 Aire Acondicionado

Se puede decir que la presencia de sistemas de refrigeración en los edificios de oficinas es cada vez más común. Los dispositivos utilizados para dichos sistemas, son equipos con mayor consumo energético; es por eso que si no hace un adecuado uso de los mismos, y no se tienen en cuenta ciertos factores tanto edilicios, como culturales, será difícil alcanzar un



modelo de consumo eficiente.

Recomendaciones:

- Utilizar sistemas de refrigeración centralizados, ya que son mucho más eficientes que las instalaciones independientes.
- En caso de necesitar un sistema de refrigeración individual, utilizar de tipo Split (aquellos en los que el evaporador y el condensador están por separado). Estos son más eficientes que los equipos de ventana (el evaporador y el condensador están dentro de una misma carcasa).
- Ajustar el nivel de los equipos de aire acondicionado, rondando los 23°C (22°C en verano y 25°C en invierno).
- En cuanto al uso de ventiladores, estos pueden reducir la sensación térmica del aire entre 4°C y 8°C, sin grandes costos de instalación, además a nivel energético presentan un consumo bajo de energía.
- En el caso de instalar un equipo de aire acondicionado en la oficina, es conveniente seleccionar un modelo de bajo consumo (clase energética A) y con un elevado índice de eficiencia energética.
- Es importante que el edificio cuente con un buen nivel de aislamiento y sistema de ventilación.
- Sectorizar y controlar los sistemas de ventilación según la demanda.
- Los equipos de tratamiento de aire deben incluir economizadores de aire exterior y utilizar filtros de alto rendimiento.

- Colocar cortinas y persianas adecuadas en las ventanas que dan al Este y al Oeste, cerrándolas en los horarios de mayor incidencia solar.
- Instalar toldos en las ventanas que dan al Norte.
- Forestar en zonas cercanas al edificio para obtener adecuados niveles de sombra.

#### 6.3.6 Calefacción

Los sistemas centralizados colectivos son los más recomendables desde el punto de vista energético y económico, frente al empleo de equipos independientes (como estufas, radiadores y calentadores eléctricos).

Es importante disponer de calderas que ofrezcan elevados rendimientos energéticos. Las más eficientes son las de baja temperatura y las de condensación, que proporcionan un ahorro energético superior al 25% frente a las convencionales.

Recomendaciones:

- Cerrar persianas y cortinas durante la noche, esto evita pérdidas de calor.
- Utilizar sistema de calefacción central.
- En caso de sistema de calefacción por radiadores, se puede utilizar energía de fuentes renovables.
- En caso de sistema de calefacción por radiadores, purgar el sistema al menos una vez al año.

#### 6.3.7 Otro tipo de recomendaciones

- Utilización de Energía Solar

Los edificios de oficinas de grandes dimensiones son sitios ideales para aprovechar el potencial energético del sol. Lugares como las terrazas y paredes exteriores son adecuados para la instalación de paneles o colectores solares. Por otra parte, en nuestra región se dan condiciones favorables para aprovechar dicha energía. En promedio la cantidad de energía solar registrada en un día soleado de verano, con cielo despejado y en una superficie de 1 m<sup>2</sup> colocada en perpendicular al sol es de una potencia de 1.000 W/m<sup>2</sup>, lo que equivale a 1Kwh/m<sup>2</sup> de energía cada hora de luz solar plena.<sup>7</sup> Existen dos maneras de aprovechar la energía solar, una de ellas para producir calor y la otra para producir electricidad.

Se conoce como energía solar térmica (EST), al aprovechamiento de la energía solar para producir calor. Este tipo de energía puede ser utilizada para suministrar calor al sistema de agua caliente o para el sistema de calefacción.

Por otro lado, mediante la energía solar fotovoltaica, la radiación puede transformarse directamente en energía eléctrica. La energía generada durante las horas de radiación, se puede acumular en baterías para su posterior utilización.

<sup>7</sup> Datos proporcionados por la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. <http://www.ambiente.gov.ar/?idarticulo=1277>

# Caso.

## Programa de Ahorro y Racionalización Energética de Telecom - AYRE

Este Programa de Telecom Real Estate, desarrollado por el Area Facility Management, está destinado al ahorro de energía y la mejora del hábitat de trabajo en edificios de oficinas de la empresa.

Como primer paso se realizó el análisis de los consumos energéticos de distintos edificios de oficinas y data center, mediante encuestas de hábitos, recopilación de datos e información y benchmarking de consumos. En base al relevamiento y análisis energético de sitios piloto, al análisis de mercado y a entrevistas con proveedores del rubro, se diseñó el proyecto piloto para implementar en el segundo piso del Edificio Pampa.

Las medidas identificadas para implementar en este edificio, tanto en términos de adecuación de instalaciones como de modificación de hábitos, llevarán a una reducción del consumo energético anual del 65% por puesto de trabajo: de 16 Kwh por día por puesto a 5,6 Kwh por día por puesto con el nuevo sistema. Esto significará un ahorro energético de \$ 507 por puesto al año.

Las acciones implementadas y en curso se detallan a continuación:

- Mejoras Civiles:
- Cambio de cielorraso de vainilla por cielorraso modular.

- Cambio de revestimientos de piso y pared para potenciar la luz natural.
- Colocación de cortinas screen.
- Instalación de fotocélulas para control de iluminación.
- Mejoras Energéticas:
- Instalación de nuevos tableros seccionales.
- Incorporación de sensores de iluminación en oficinas.
- Colocación de bandejas portacables de distribución.
- Cambio de luminarias en oficinas: colocación de artefactos de iluminación T5 según cálculo luminotécnico.
- Reubicación de difusores de aire acondicionado.
- Instalación de termómetro para control de aire acondicionado.
- Instalación de nuevos tableros seccionales.
- Instalación de automatismos en tableros con lógica vía PLC/BMS.
- Colocación de detectores de movimiento en zonas "pasivas".
- Incorporación de automatismos en sanitarios (griferías automáticas tipo Press-Matic).

### • Medidas de mantenimiento

Como se mencionó anteriormente, el correcto mantenimiento de los equipos e instalaciones es fundamental para mejorar la eficiencia energética y conseguir ahorros de consumo. De gran importancia es que se tengan las siguientes consideraciones:

- Limpiar lámparas y luminarias regularmente.
- Detectar fugas de agua, y repararlas de inmediato.
- Revisar las calderas y equipos de combustión periódicamente.
- Verificar los controles y termostatos del sistemas de climatización
- Mantener limpias las rejillas y ventilaciones de los conductos de aire.
- Sustituir los filtros de los conductos de climatización según las recomendaciones del fabricante.

## Ascensores

En algunos edificios de oficina, el consumo de los ascensores puede llegar a constituir una parte importante de la factura eléctrica. En la mayoría de los casos esto se debe al mal uso de los mismos y aparición de averías o falta de mantenimiento de los equipos. La eficiencia energética también puede aplicarse en ascensores; los costos de su aplicación son bajos y hasta en algunos casos nulos. A continuación, se presentan ejemplos de medidas que podrían considerarse:

- Instalar mecanismos de maniobra selectiva, que activan únicamente la llamada del ascensor más cercano al punto requerido y proporcionan un servicio más rápido y energéticamente más eficiente.
- Emplear lámparas de bajo consumo para la iluminación del interior de los ascensores.
- Instalar detectores de presencia en los ascensores, que active automáticamente la iluminación mientras se está utilizando.
- Realizar revisiones y mantenimiento periódico.

## 7. Evaluación y Comunicación

En la Sección III siguiente se describen lineamientos de evaluación y comunicación necesarios en un Plan de Eficiencia Energética.

### *Resultados esperados en el Paso 6*

- Metas de reducción y forma en que se medirá su alcance.
- Medidas que contemplan el alcance de cada una de las metas.
- Determinación de los roles personales y grupales.



# III. Evaluación y comunicación de los resultados

Para asegurar que las medidas adoptadas hayan sido implementadas con éxito, es necesario realizar el seguimiento, control y valoración de las mismas, de su proceso de implementación y resultados obtenidos. De esta manera, el responsable del Plan de Eficiencia Energética podrá evaluar periódicamente el grado de alcance de las metas fijadas e identificar los obstáculos que puedan ir surgiendo en el transcurso del desarrollo del mismo.

Por otro lado, la comunicación interna de los resultados, dirigida a los miembros de la organización, es fundamental para promover el compromiso de los empleados con la iniciativa y demostrar que el esfuerzo realizado tiene resultados positivos para todos. La comunicación externa permite mejorar las relaciones con los stakeholders; la mayoría de las veces sirve como ejemplo para que otras organizaciones se animen a poner en marcha iniciativas similares.

## 1. Evaluar las reducciones

La evaluación de los resultados es un punto fundamental ya que permite conocer los efectos que tuvieron todas las medidas adoptadas y saber si se alcanzaron las metas fijadas por la Dirección. Comparando el valor de los indicadores antes, durante y después de la implementación de las medidas, se podrá determinar la reducción de consumo de energía alcanzado y los ahorros económicos conseguidos. Los resultados serán positivos si se han alcanzado o superado los valores de reducción fijados en el Plan de Acción, y si se detecta un cambio en los hábitos de comportamiento energético entre los empleados de la organización.

La forma en la que se medirán los resultados debe quedar plasmada dentro de los lineamientos del Plan.

Los lineamientos generales de cualquier plan deben contemplar los siguientes puntos:

- La periodicidad con que se llevará a cabo el seguimiento. La persona responsable debe llevar un control periódico de los consumos energéticos de la oficina (en la práctica siempre será más fácil llevar un control de consumo en función al periodo de facturación).
- Los indicadores de seguimiento que se utilizarán para determinar el grado de alcance de las medidas. Las principales herramientas de seguimiento con las que cuenta la organización serán, por un lado, el propio inventario de consumos de la oficina, y por otro, el conjunto de indicadores (previamente definidos en el Plan de Acción).



## 2. Comunicar a todos stakeholders y reconocer logros

Para la comunicación interna de los resultados pueden utilizarse las siguientes herramientas:

- Boletines electrónicos internos periódicos: pueden estar disponibles en la intranet o ser distribuidos a través del correo electrónico. Los boletines deberán tener un diseño sencillo y ser atractivos de leer, recogiendo entre otros aspectos información como:
  - Reducciones conseguidas en el consumo energético.
  - Reducción conseguida por departamento (se puede otorgar un premio anual a los departamentos más “verdes”).
  - Campañas de información, formación y sensibilización.
  - Buzón de sugerencias y dudas, a través del cual los empleados puedan dirigir sus consultas y comentarios al responsable del plan.
- Celebración de reuniones periódicas de seguimiento: además de una reunión anual con la Dirección de la organización para presentar un Informe anual de seguimiento del plan, es conveniente realizar una reunión con todos los miembros de la organización para presentarles los avances conseguidos e, incluso, realizar con ellos una sesión de brainstorming para encontrar nuevas ideas que se puedan incorporar al Plan.

Para la comunicación externa de los resultados la organización puede utilizar:

- La página web de la organización y revistas/boletines para socios y afiliados.
- Participación en foros y actos sobre ahorro de energía y cambio climático: estos espacios son un buen medio para dar mayor difusión a la experiencia de la organización y conocer las que se están desarrollando en otro tipo de organizaciones.

Por otro lado, el reconocimiento interno y externo de los logros del Plan es una forma de motivar al equipo involucrado y el resto de los colaboradores.

## 3. Posibilidad de incluir los resultados en el Reporte de Sostenibilidad

Los resultados y metas alcanzadas pueden ser comunicados dentro del Reporte de Sostenibilidad de la organización. Esto contribuye con la difusión de las acciones tomadas por la empresa entre todos sus grupos de interés.

Para aquellas organizaciones que elaboran sus Reportes de Sostenibilidad conforme la Guía G3 elaborada por la Iniciativa Global para la Elaboración de Informes de Sostenibilidad (Global Reporting Initiative, GRI), los resultados obtenidos a través del Plan de Eficiencia Energética pueden informarse bajo el indicador de desempeño ambiental EN5 llamado Energy saved due to conservation and efficiency improvents.

El objetivo de este indicador es mostrar los resultados de los esfuerzos proactivos impulsados por una organización para mejorar la eficiencia energética a través de mejoras tecnológicas de los procesos y otras iniciativas para la conservación de la energía.

Para poder incluir dicho indicador en el Reporte de Sostenibilidad, la organización debe compilar y desarrollar la siguiente información:

- Identificar el total de energía ahorrada mediante las medidas adoptadas para reducir el uso de energía e incremento de la eficiencia energética.
- Reportar el total de energía ahorrada en Joules o algún múltiplo, como Gigajoules.
- Considerar y reportar si la energía ahorrada proviene de:
  - Iniciativas de rediseño de procesos,
  - Iniciativas de adecuación de equipos,
  - Campañas orientadas a modificar los hábitos del personal en términos de consumo energético.

## 4. Revisar el Plan de Eficiencia Energética

Puede ocurrir que los resultados arrojados por la evaluación no alcancen las expectativas de la organización. En esos casos, será necesario llevar a cabo una revisión de las medidas adoptadas, con posterior ejecución de acciones correctivas y preventivas para identificar y examinar en qué instalaciones y/o departamentos se ha producido el problema.

Si las medidas tomadas no se han implementado de forma suficiente será necesario promover más incentivos para conseguirlo, e incluso se pueden promover nuevas medidas que sean más efectivas.

En cualquiera de los dos casos, el responsable de la dirección del Plan deberá analizar tanto los factores de éxito como los inconvenientes identificados. Deberá además fomentar la continuidad de las acciones emprendidas y continuar motivando al personal de la organización para alcanzar las metas propuestas.

## **5. Nuevas Metas**

Luego de que el Plan de Eficiencia Energética ha sido evaluado, corresponde revisar y re-evaluar el diagnóstico de performance energética del edificio, para poder establecer nuevas metas de eficiencia.

### **Resultados esperados**

- Resultados de la implementación de las medidas.
- Evaluación del éxito de las metas fijadas.
- Comunicación de resultados (interna y/o externa).
- Mejora del Plan de Acción.



## IV. Bibliografía

A continuación se presentan las fuentes de información que conformaron la presente Guía.

- Energy Efficiency in Buildings, Transforming the market, World Business Council for Sustainable Development, Agosto 2009.
- Guía de Ahorro y Eficiencia Energética en Canarias, Instituto Tecnológico de Canarias, Marzo de 2008.
- Guía de Ahorro y Eficiencia Energética en Oficinas, WWF España, Noviembre de 2008.
- Energy Saving Fact Sheet, Office equipment, CARBON TRUST, Mayo de 2006.
- Working 9 to 5 on Climate Change: An Office Guide, Samantha Putt del Pino, Pankaj Bhatia, World Resources Institute, Diciembre de 2002.
- Aparatos Eléctricos, Consumos, Consumo de energía “Stand by”, INTI, Febrero de 2008.
- <http://www.iea.org>
- PRONUREE (Programa Nacional de Uso Racional y Eficiente de la Energía), Secretaria de Energía, Republica Argentina.
- <http://energia3.mecon.gov.ar>
- Energy Efficiency in Buildings Facts & Trends, WBCSD, July 2008.
- Manual de Uso Racional de Energía, Federación Empresaria Hotelera Gastronómica de la República Argentina, 2009.
- HOT CLIMATE, COOL COMMERCE: A Service Sector Guide to Greenhouse Gas Management, WRI, 2006.
- Guidelines for Energy Management. EPA Energy Star.
- Energy Audit Guideline. GreenBuilding, European Commission, Septiembre 2005.
- Energy Audit Workbook, Washington State University Energy Program, 2003.
- Climate TechBook: Buildings Overview, Pew Center, 2009.
- Climate TechBook: Residential and Commercial Sectors Overview, Pew Center, 2009.

## V. Recursos

Se presentan en el este apartado fuentes de información adicional y herramientas que complementan los procedimientos básicos de la Guía.

Se recomienda a los usuarios de esta Guía explorar las recomendaciones y herramientas contenidas en cada una de estas fuentes.

- **Performance energética de edificios**

- ENERGY STAR. Esta herramienta de la EPA llamada Portfolio Manager permite evaluar la performance energética, el consumo de agua y las emisiones de carbono de edificios.
- [http://www.energystar.gov/index.cfm?c=evaluate\\_performance.bus\\_portfoliomanager\\_benchmarking](http://www.energystar.gov/index.cfm?c=evaluate_performance.bus_portfoliomanager_benchmarking)

- **Gestión energética y medidas de eficiencia energética en edificios**

- “Guidelines for Energy Management”. Disponibles en: [www.energystar.gov](http://www.energystar.gov)
- Building Upgrade Manual (Energy Star).

- Esta es una guía para planificar e implementar Upgrades de ahorros energéticos en edificios existentes. Disponible en: [http://www.energystar.gov/index.cfm?c=business.bus\\_upgrade\\_manual](http://www.energystar.gov/index.cfm?c=business.bus_upgrade_manual).
- Mejores prácticas de Operación y Mantenimiento para mejorar la eficiencia energética en edificios. Disponible en: <http://www.energystar.gov/ia/business/15best.pdf>.
- Manual de Iluminación Eficiente desarrollado por ELI Argentina, disponible en: <http://www.edutecne.utn.edu.ar/eli-iluminacion/eli.html>
- Green Tips de la American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers. Disponible en: <http://www.engineeringforsustainability.org/docs/GreenTips.pdf>
- Consejos para ahorro de energía de Energy Savers, del Departamento de Energía de Estados Unidos. Disponible en: <http://www.energysavers.gov/consejos/>
- Green Tips para Data Centers. Disponible en: [http://www.techstreet.com/cgi-bin/detail?product\\_id=1757806](http://www.techstreet.com/cgi-bin/detail?product_id=1757806)



- Mejores prácticas de eficiencia energética recomendadas por CIBSE (Chartered Institution of Building Services Engineers). Disponible en: <http://sustain.cibse.org/browse>.

- **Herramientas de comunicación interna**

- Presentación tipo de un Plan de Gestión Energética dirigida a los colaboradores de la organización, que cada oficina puede adaptar a sus necesidades y características. Además, herramientas para la confección del inventario energético. Disponible en: [www.officaseficientes.es](http://www.officaseficientes.es)
- CEADS: POSTERS ES MOMENTO DE ACTUAR  
Se presenta una serie de posters para campaña de concientización en oficinas sobre consumo sustentable (energía, agua y otros recursos) dirigida a los colaboradores de una organización.  
Creados por el WBCSD y adaptados por CEADS para sus empresas miembro. [www.ceads.org.ar](http://www.ceads.org.ar)

- **Normas y estándares de eficiencia energética/benchmark**

- Leadership in Energy & Environmental Design (LEED) es un sistema de certificación de edificios verdes internacionalmente reconocido. <http://www.usgbc.org/DisplayPage.aspx?CategoryID=19>
- Estandar Europeo EN 15232 “Energy performance of buildings” CSN EN 15232 - Energy performance of buildings - Impact of Building Automation, Controls and Building Management
- Programa ENERGY STAR de U.S. EPA - ranking de performance energética para la etiqueta ENERGY STAR.
- Normas técnicas del Subcomité de Eficiencia Energética del Instituto Argentino de Normalización (IRAM) para la implementación del Programa de Calidad de Artefactos Energéticos (PROCAE)

Norma IRAM	Título	Estado de situación
2404-3	Aparatos de Refrigeración doméstica	Emitida y obligatoria
62404-1	Lámparas eléctricas para iluminación general. Parte 1: Lámparas incandescentes	Emitida y obligatoria
62404-2	Lámparas eléctricas para iluminación general. Parte 2: Lámparas fluorescentes	Emitida y obligatoria
62406	Acondicionadores de Aire	Emitida y obligatoria
62405	Motores eléctricos de inducción trifásicos	Emitida

