

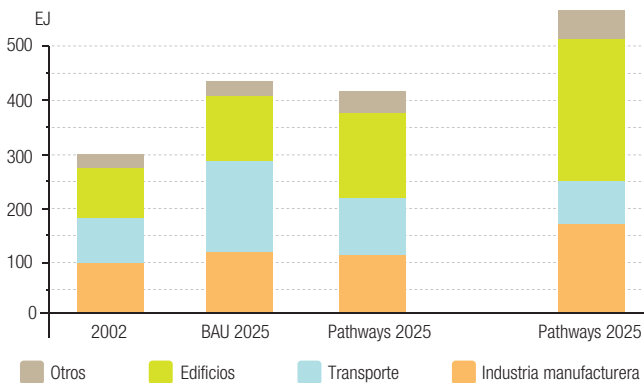
# Eficiencia energética: el nuevo paradigma de la construcción sustentable



Mientras el sector de la construcción representa hoy en día el 40% del consumo energético mundial, las tendencias nos indican que hacia el 2050 los grandes consumidores de energía serán los edificios, además del transporte y la industria manufacturera.

**Gráfico 1: Consumo de energía hacia el año 2050, por componente**

Fuente: WBCSD Pathways to 2050



Si bien la demanda energética se asocia habitualmente con una mejora en los estándares de vida y el confort de una población, así como con el crecimiento económico de

una nación, esta asociación dispara la reflexión respecto de un paradigma que es insostenible en el mediano y largo plazo. El despilfarro energético no es compatible con el desarrollo sostenible y, por lo tanto, deben promocionarse con urgencia medidas que tiendan a un aumento de la eficiencia energética en todos los sentidos posibles.

En un contexto amenazado visiblemente por el cambio climático, nos encontramos ante una necesidad concreta de hallar vías para sostener, y mejorar, la calidad de vida de las personas reduciendo en la máxima medida posible el consumo energético e incorporando cada vez más fuentes de energía renovables para impulsar la actividad humana.

La mitad de todas las emisiones del planeta es generada por el hábitat construido, es decir, el espacio donde vive el ser humano. Con lo cual la responsabilidad recae, en gran parte, en quienes hacen uso de estos espacios, pero principalmente en quienes están a cargo de su diseño y construcción.

## La involución de la construcción

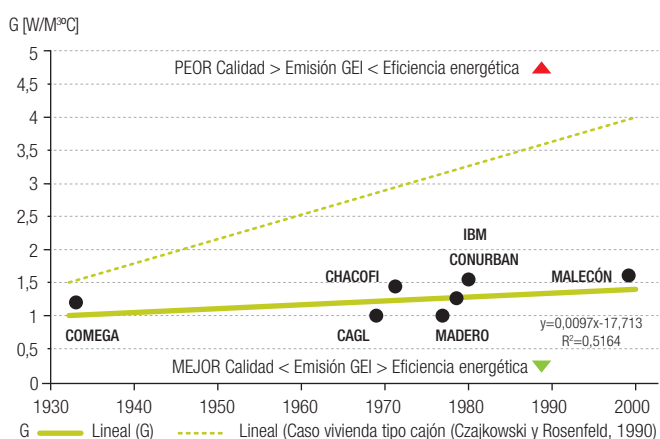
La construcción en la Argentina replica una tendencia internacional alarmante: la creciente insustentabilidad de los

En la Argentina, las torres comerciales representan el 19% del total de la electricidad consumida, las residenciales alcanzan el 21% y los edificios públicos, el 7%. Los datos no pasan inadvertidos, sobre todo si consideramos que la matriz energética local está basada principalmente en fuentes de energías no renovables. En este escenario, la eficiencia energética emerge como uno de los valores que orientan y orientarán cada vez más la construcción de torres comerciales. ¿Qué medidas impone este nuevo paradigma para los futuros desarrollos? ¿Es posible encarar un plan de eficiencia energética en edificios existentes? ¿Qué impacto tienen las normativas y certificaciones como LEED® en este devenir?



edificios. Jorge Czajkowski (Arquitecto y Doctor en Ingeniería, Presidente del Laboratorio de Arquitectura y Hábitat Sustentable de la Universidad de La Plata) ha participado en la medición del consumo energético de más de 500 edificios a lo largo de su carrera. Czajkowski explica que los edificios tienen un cierto coeficiente de pérdida de calor que funciona como indicador de la calidad de los mismos.

Gráfico 2:



Si analizamos las tendencias constructivas de los últimos 100 años, observaremos que éstas han ido en detrimento

de la calidad de las edificaciones, principalmente debido a la pérdida de calor que han sufrido. En la actualidad, la mayoría de los edificios utilizan ladrillos huecos de 12 cm de espesor y, a su vez, han eliminado gran parte de la masa muraria reemplazándola por vidrio, material que pierde hasta 5 veces más calor que una superficie opaca. Aislar más un vidrio, significa sumar capas de vidrios y esto multiplica los costos exponencialmente. En un contexto, en donde el mercado dicta el ritmo, la manera más rentable (y menos sustentable) de contrarrestar los cambios térmicos que sufre un edificio frente a las cálidas temperaturas del verano y las bajas del invierno, es a través de sistemas de refrigeración o calefacción. El resultado: mayor consumo energético.

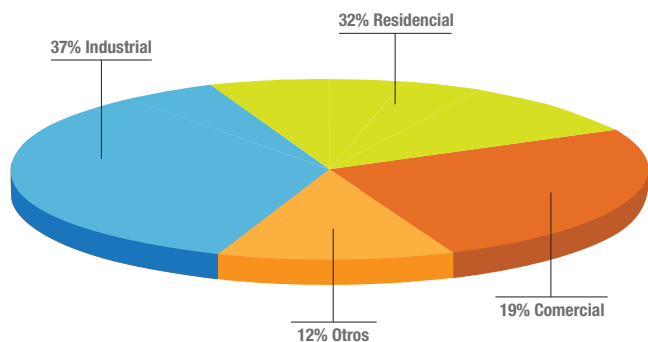
En resumen, es principalmente en las características constructivas y los materiales utilizados en donde se define el consumo energético de los edificios y a esto se suman, con menor peso, la ubicación geográfica y el equipamiento interior de los mismos.

### El impacto de los edificios comerciales

En la Argentina, el sector de los edificios comerciales representa el 19% del total de la electricidad consumida en el país.

Gráfico 3: Estructura del consumo eléctrico en Argentina

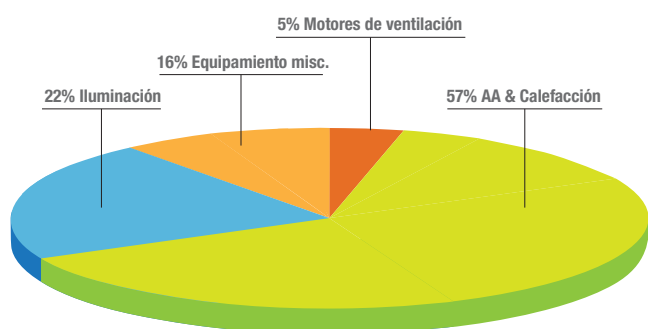
Fuente: Adaptado de Secretaría de Energía 2009



Este rubro fue el de mayor crecimiento en los últimos años con un aumento del 500% en tres décadas. Este dato no es menor si tenemos en cuenta que la matriz energética local se abastece casi en su totalidad de energías no renovables (89% de origen fósil, 5% hidráulico y 3% nuclear, según el Balance Energético Nacional de 2006).

Los mayores focos de consumo en este sector se encuentran en el acondicionamiento del ambiente (sistemas de climatización y ventilación), la iluminación y todo el equipamiento que depende de la alimentación de energía.

Gráfico 4: Consumo energético en edificios comerciales



Podría decirse que el uso racional de la energía puede encararse en dos etapas: por un lado, e idealmente, en la fase de diseño y construcción de un edificio. Por el otro, durante la fase operativa del mismo, apuntando a una reducción y control del consumo energético que sea compatible con la vida empresarial basada en reformas sobre la construcción existente. En un escenario en el cual el 98% de los edificios construidos (y más de un 99% en el caso de Argentina) van a operar durante los próximos 50 años, esta segunda fase cobra suma relevancia.

## Un plan de eficiencia energética

¿Cómo se debe encarar un plan de eficiencia energética en edificios comerciales existentes? “Para nosotros el tema es clave y ante la falta de información de fácil aplicación nos pareció útil hacer una guía, rigurosa en cuanto a lo técnico, amigable y sintética para el lector que no tenía experiencia en la aplicación de eficiencia energética”, sostiene Virginia Vilariño, Coordinadora de Energía y Clima del Consejo Empresario Argentino para el Desarrollo Sostenible (CEADS). Así nació “De 9 a 18”, una guía de buenas prácticas para hacer más eficiente el consumo energético en edificios comerciales y de oficinas realizada en conjunto por el CEADS y el departamento de Desarrollo Sostenible de PwC Argentina. El documento provee una serie de herramientas para estimar el consumo por fuentes en un edificio, identificar los posibles puntos de ahorro y tomar medidas concretas para volverlo más eficiente. (Ver gráfico 5)

“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”, sostiene la guía. En otras palabras, aumentar los niveles de aislamiento de cubiertas, fachadas y cerramientos exteriores. Luego, optar por el uso de sistemas de refrigeración centralizados, ajustar el nivel rondando los 23° C, elegir equipos de aire acondicionado de bajo consumo (clase energética A), sectorizar y controlar los sistemas de ventilación según la demanda, colocar cortinas y persianas en las ventanas que dan al este y al oeste, instalar toldos en las ventanas que dan al norte, forestar en zonas cercanas al edificio para obtener sombras.

Respecto de la calefacción, según el documento, los sistemas centralizados colectivos son los más recomendables desde el punto de vista energético y económico, frente al empleo de equipos independientes. Es importante disponer de calderas que ofrezcan elevados rendimientos energéticos. En cuanto al consumo de energía para iluminación esta guía recomienda: el aprovechamiento de la luz natural, el apagado de las luces que no se utilizan, el correcto mantenimiento y limpieza de las instalaciones, la utilización de colores claros en paredes y techos, el uso de luminarias de mayor eficiencia energética, la correcta combinación y distribución de luminarias y lámparas, la utilización de sistemas de regulación y control de iluminación.

Sobre el consumo de los equipos informáticos el documento sugiere apagar los que no están en uso, deshabilitar los salvapantallas, reemplazar viejos monitores por equipos de pantalla plana, cambiar las computadoras fijas



por equipos portátiles, apagar los equipos de impresión y las fotocopiadoras que no están en uso, evitar dejar monitores en estado stand by, ubicar los equipos de impresión en lugares con buena circulación de aire, activar el modo de ahorro de energía en los equipos, mejorar el comportamiento de los usuarios de los equipos.

Y en cuanto al consumo de agua se plantea 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.

Por último, la guía plantea: “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 di-

cha 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.”

### Qué dicta la normativa

En el caso de los edificios por construirse la normativa tiene un gran peso. Hasta hace no mucho tiempo la regulación sobre el tema de la eficiencia energética era de aplicación voluntaria, lo cual no ayudaba a que la situación tomara un rumbo positivo. Su incorporación en los códigos de edificación urbana fue un paso adelante en la dirección correcta. Aunque cabe destacar que la mera inclusión en la normativa vigente es necesaria pero no es suficiente, pues ésta debe estar acompañada de un control estricto respecto de su cumplimiento.

### Gráfico 5: 7 pasos para un plan de eficiencia energética

Fuente: Guía de eficiencia energética para edificios comerciales y de oficinas”, CEADS y PwC, 2011.

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

En la Argentina la regulación energética en edificios se da mediante las Normas IRAM 11604 y 11659-2 (Ver recuadro). Éstas son de cumplimiento voluntario en todo el país salvo en la Provincia de Buenos Aires donde adquirieron carácter obligatorio a través del nuevo Reglamento sobre acondicionamiento térmico, aprobado por el gobierno provincial en julio de 2010.

### IRAM y la eficiencia energética

La norma IRAM 11604, conocida por establecer el coeficiente volumétrico global de pérdidas térmicas en calefacción  $G_{cal}$  en  $W/m^3 \text{ } ^\circ C$ , establece un valor admisible de calidad térmica edilicia en relación a los grados día de calefacción del sitio donde se implantará el edificio. Mientras que la Norma IRAM 11659-2, aprobada en 2007, establece valores admisibles de calidad térmica para edificios que requieren aire acondicionado. Ésta propone tres indicadores:  $Q_{ref}$  en  $W$  para establecer una carga térmica admisible en refrigeración;  $S_{ref}$  en  $W/m^2$  para establecer una carga térmica admisible por unidad de superficie a climatizar y  $G_{ref}$  en  $W/m^3$  semejante a los anteriores pero en relación al volumen a refrigerar. En todos los casos existen tablas y gráficos donde se obtiene el valor admisible en relación a la temperatura de diseño máxima. Esta temperatura de diseño se encuentra homologada para todas las estaciones meteorológicas del país.

En 2009 se aprobó la Norma IRAM 11900 a partir de la cual el país cuenta con un protocolo e indicadores de etiquetado de edificios a fin de regular la eficiencia energética en calefacción. Este etiquetado deben implementarlo las empresas distribuidoras de gas natural por red a partir del 2010 para todo edificio que solicite el servicio. El sistema informatizado realizado a instancias de la Secretaría de Energía de la Nación y el Ente Nacional regulador del Gas es centralizado por el INDEC.

Los profesionales de la construcción (arquitectos, ingenieros civiles y técnicos) tienen la responsabilidad legal por la confección del expediente. La empresa de gas ingresa la información al sistema y entrega la etiqueta (similar a la usada en refrigeradores) para ser ubicada en el medidor de gas.

En la Argentina la regulación energética en edificios se da mediante las Normas IRAM 11604 y 11659-2 (Ver recuadro). Éstas son de cumplimiento voluntario en todo el país salvo en la Provincia de Buenos Aires donde adquirieron carácter obligatorio a través del nuevo Reglamento sobre acondicionamiento térmico, aprobado por el gobierno provincial en julio de 2010 y reglamentando a través de la Ley provincial 13.059. Por otra parte, la primera ciudad de nuestro país en incluir esta cuestión en su código de edificación urbana fue Rosario a través de la Ordenanza N° 8757/11, sancionada en abril de 2011 y aplicable a edificios públicos y privados por construirse (residenciales, de oficinas, comerciales y educativos) como también a reformas en edificios existentes de más de 500  $m^2$  y donde se renovara más del 25% del total de sus cerramientos.

Según la ordenanza, toda edificación implica un consumo de energía, tanto para la construcción en sí misma (incluyendo la fabricación de los materiales de construcción) como para el funcionamiento y mantenimiento del edificio y su demolición y disposición final de los materiales resultantes. Esta producción de energía representa un costo ambiental que debe ser minimizado. “El consumo energético en los edificios representa un porcentaje significativo del total. Para el año 2006, el sector residencial conformaba el 21% y el público/comercial el 7% del total de energía consumida en el país. Dentro de ambos sectores, la energía para la climatización configura un ítem de importancia. Hay estimaciones que consideran factible un promedio de ahorro energético del 30% en el sector residencial”, agrega el texto.

### El efecto positivo de LEED®

¿Cómo acompaña el Argentina Green Building Council la incorporación de medidas de eficiencia energética en los edificios? “En primer lugar, aumentando la conciencia acerca del cambio climático y promoviendo la arquitectura y construcción sustentables a través de la difusión de información y herramientas para la adopción de buenas prácticas en edificios y desarrollos urbanos existentes y nuevos. En segundo lugar, a través de la participación en el diseño de la normativa que regula la eficiencia energética de los edificios y brindando asistencia y capacitación a los profesionales del sector”, sostienen desde Argentina Green Building Council.

Asimismo LEED®, la norma que promueve AGBC, otorga la máxima cantidad de puntos por eficiencia energética en un proceso de certificación:



Lugares únicos. Espacios diferentes. Emprendimientos innovadores. Vizora es vanguardia arquitectónica, diseño y armonía, funcionalidad y última tecnología.





## El consumo energético de un edificio con certificación LEED® puede verse reducido entre un 24% y un 50% y sus emisiones entre un 30% y un 40%.

- Manejo sustentable del sitio (hasta 26 puntos)
- Ahorro de agua (hasta 10 puntos)
- Eficiencia energética (hasta 35 puntos)
- Manejo de materiales y recursos (hasta 14 puntos)
- Calidad del ambiente al interior (hasta 15 puntos)
- Proceso de diseño e innovación (hasta 6 puntos)
- Créditos regionales y prioritarios (hasta 4 puntos)
- Estos puntos se distribuyen de la siguiente manera:
- EA crédito 1 – Eficiencia Energética Fundamental (21 puntos)
- EA crédito 2 – Energía renovable en el Sitio (4 puntos)
- EA crédito 3 – Commissioning Intensificado (2 puntos)
- EA crédito 5 – Medición & Verificación–Edificio Base (3 puntos)
- EA crédito 6 – Medición & Verificación–Ed. Inquilino (3 puntos)
- EA crédito 7 – Green Power (2 puntos)

El consumo energético de un edificio que reúne estas características puede verse reducido entre un 24% y un 50% y sus emisiones entre un 30% y un 40%. “Depende mucho de lo que se esté dispuesto a invertir en tecnología. Desde

paneles fotovoltaicos, hasta colectores solares y controles de iluminación y refrigeración, representan una inversión inicial que sin duda conllevará un ahorro futuro teniendo en cuenta que los costos por consumo energético irán inevitablemente en crecimiento”, apunta AGBC al tiempo que agrega: “Algunos edificios ya están dando pasos positivos en esta dirección”.

Entre ellos se encuentran el filial de San Isidro del banco HSBC, primera sucursal bancaria con certificado LEED® en Argentina dentro de la categoría Nuevas Construcciones y Renovaciones. Algunas de las medidas incorporadas por la sucursal fueron la instalación de un sistema de iluminación de bajo consumo y de AA de alta eficiencia. Asimismo se efectuó una simulación energética del consumo del edificio a lo largo de un año, para detectar oportunidades de mejora de eficiencia. Se alcanzó una eficiencia energética del 29% por sobre un edificio similar bajo norma ASHRAE 90.1-2007.

Otro caso, es el del edificio de oficinas comerciales Madero Office, que obtuvo el nivel Plata de LEED® logrando un ahorro energético del 15%. ■