

Eficiencia y ahorro energético: contribución del sector de las tecnologías de la información

116



Victor Duart Belloque'
Director del Staff
Corporativo de Medio
Ambiente
IBM Europa

duart@es.ibm.com

Energy efficiency and savings: contributions of the information technologies sector

I. INTRODUCCIÓN

El suministro de energía se está convirtiendo en uno de los mayores problemas de nuestro mundo. La demanda aumenta en un entorno de crecimiento económico continuado, con países emergentes cuyas economías están dando un salto fundamental desde una situación de subdesarrollo industrial a otra caracterizada por la urgente adopción de maquinarias, procesos industriales modernos y patrones de consumo cada vez más similares a los de las economías más avanzadas. Esos patrones de consumo incluyen, por supuesto, un fuerte impulso a las ventas de auto-

RESUMEN DEL ARTÍCULO

La energía es uno de los problemas más acuciantes de nuestra sociedad. El incremento de la eficiencia y el ahorro energético son una tarea colectiva. El sector de las tecnologías de la información puede hacer una gran aportación mediante un uso inteligente y eficaz de los recursos energéticos en sus propias instalaciones, mediante el desarrollo de tecnologías que ayudan a los clientes a reducir sus consumos y mediante la colaboración con el sector energético para mejorar la eficiencia de sus procesos.

CODIGOS JEL:
M190;O330;Q440



EXECUTIVE SUMMARY

Energy is one of the most daunting problems in our society. Increase in energy efficiency and energy savings are a collective task. The information technologies industry can make a great contribution through an intelligent and efficient use of energy resources in its own facilities, through the development of technologies that help customers reduce their consumptions and through collaboration with the energy and utility sectors in order to increase the efficiency of their processes.

móviles y electrodomésticos, con el consiguiente aumento de consumo energético.

La globalización se ha convertido en un catalizador frenético para el desarrollo económico. Desde Argentina hasta la India, grandes masas de población se incorporan a un modelo de vida mucho más avanzado y, por lo tanto, los consumos energéticos se disparan. La Agencia Internacional de la Energía prevé un 53% de incremento de la demanda para el año 2030, siendo el crecimiento de China y la India el responsable de un 70% de ese crecimiento.

A este reto, el de la demanda, se une otro también fundamental: el reto medioambiental derivado de las emisiones de CO₂ asociadas al uso de la energía eléctrica. El dictamen del Panel de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC) publicado en París el pasado mes de enero certifica que se está produciendo un proceso de calentamiento global en la Tierra y que, muy probablemente, la acción humana -a causa de las emisiones de gas efecto invernadero- es una de las razones de ese calentamiento. Las consecuencias globales sobre la vida y la sociedad aún son en gran medida una incógnita, pero las perspectivas no son halagüeñas. Independientemente de las iniciativas que puedan asumir los gobernantes de los diferentes países (acabamos de saber que en Australia se prohibirán las bombillas incandescentes para permitir únicamente el uso de lámparas de bajo consumo) y del impacto que pueda tener el desarrollo del Protocolo de Kyoto y otros acuerdos internacionales que puedan alcanzarse en el futuro, cabe preguntarse qué medidas se pueden asumir desde las empresas y los diferentes sectores económicos. Dichas medidas deberían ir encaminadas a paliar el problema de escasez energética, mediante el incremento de la eficiencia en el uso de energía, y a reducir el impacto medioambiental producido fundamentalmente por el consumo de combustibles fósiles y la emisión de gases de efecto invernadero.

Un somero análisis demuestra que el sector de las Tecnologías de la Información puede jugar un papel relevante a la hora de hacer frente al problema energético. Las empresas tecnológicas tienen la capacidad de actuar promoviendo la eficiencia energética desde una perspectiva triple: en primer lugar, asumiendo un compromiso propio de ahorro energético e incorporando la eficiencia energética en nuestras instalaciones, procesos y modos de trabajo como un objetivo de negocio más; en segundo lugar, podemos y debemos facilitar a nuestros clientes sistemas de información y modelos de diseño de Centros de Proceso de Datos que reduzcan el consumo energético, es decir, un hardware cada vez más respetuoso con el medio ambiente y unas instalaciones cada vez más eficientes; y en tercer lugar, podemos colaborar con las empresas del sector energético (petroleras, eléctricas, etc.), para apoyarlas en el desarrollo de procesos que, mediante un uso inteligente de las tecnologías de la información, ayuden a incrementar la eficacia y a reducir las mermas e ineficiencias en las actividades de extracción, producción y distribución de energía.

Veamos cada uno de estos elementos por separado

1) Políticas de ahorro energético en una gran empresa del sector TI: el modelo de IBM

La política corporativa de IBM contiene principios de respeto al medio ambiente desde los años 70, antes de que otras empresas comenzasen a interesarse por este tema, e incluye elementos tales como garantizar un lugar de trabajo sano y seguro para los empleados, prevenir la contaminación, conservar la energía y los recursos naturales y desarrollar productos respetuosos con el entorno ambiental. IBM ha sido la primera empresa del sector de las tecnologías de la información en crear un Centro de Investigación de Ahorro Energético y en obtener un certificado ISO 14001 a nivel mundial, cumpliéndose ahora 10 años desde su primera consecución. Este certificado garantiza el cumplimiento de los principios medioambientales en todas sus fábricas y centros de desarrollo y en sus productos.

En esta línea de compromiso social con las comunidades en las que desarrolla su actividad, IBM sigue avanzando, asumiendo y dando un nuevo valor a los principios esenciales que cimientan el desarrollo sostenible de las sociedades. Se entiende por desarrollo sostenible el equilibrio entre el desarrollo social, el crecimiento económico y la protección medioambiental, asumiendo que estos tres pilares deben ir de la mano y que ninguno de ellos es realmente alcanzable sin tener en cuenta a los demás

Los programas de gestión de energía en IBM fueron formalmente establecidos en 1974, cuando la empresa introdujo su primera política formal dirigida a promover el ahorro y conservación de energía y de materias primas en todas las actividades de la Compañía. Desde entonces, se han seguido una serie de programas de conservación energética, de carácter ininterrumpido, en los que el ahorro energético es la pieza clave de la política medioambiental de la empresa.

Ninguna política medioambiental es creíble si se limita a una declaración de intenciones y únicamente depende de la voluntad de directores y empleados. Para que una política de ahorro energético tenga éxito, es imprescindible determinar objetivos concretos, introducir estos objetivos en los planes de negocio y establecer métricas y controles que permitan monitorizar su evolución y eventual éxito.

El siguiente cuadro muestra algunos de los objetivos que IBM, de forma voluntaria, ha introducido en su sistema de gestión a lo largo de su historia reciente en el ámbito del ahorro

PALABRAS CLAVE

Energía, ahorro energético, eficiencia, tecnologías de la información, medio ambiente, supercomputación, virtualización

KEY WORDS

Energy, energy savings, efficiency, information technologies, environment, super-computing, virtualization

energético y protección del medioambiente:

Cuadro 1. **Objetivos medioambientales de IBM.**

1996	Conseguir ahorros energéticos anuales equivalentes al 4% del consumo real de electricidad y combustibles fósiles en IBM.
1998	Reducir las emisiones de PFC (perfluorocarbono) en un 40% para el año 2002 sobre el índice de 1995 indexado según la producción.
2000	Conseguir reducciones de emisiones de CO2 equivalentes al 4% de las emisiones anuales de CO2 totales de IBM cada año en el periodo 1998-2004.
2002	El objetivo de ahorro energético establecido en 1996 fue actualizado para fomentar la adquisición de energía proveniente de fuentes renovables, reconociendo el papel de este tipo de energía en la reducción de emisiones de CO2.
2002	Obtener reducciones anuales de emisiones de CO2 equivalentes al 4% de las emisiones asociadas con el uso de electricidad y derivados del petróleo en IBM durante el periodo 2000 a 2005. Obtener una reducción absoluta del 10% de las emisiones de PFC de los procesos de fabricación de semiconductores para finales de 2005 frente al índice de 2002.
2006	IBM actualiza los objetivos en ahorro energético, estableciendo un objetivo de reducción del 3,5% sobre el consumo en todas las instalaciones que son propiedad de la compañía o son operadas por IBM. El objetivo de reducción de CO2 también se actualiza, estableciendo una reducción del 12% para el año 2012 frente al dato de 2005, por medio de los ahorros energéticos y / o uso o financiación mediante compra de certificados de energías renovables.

(Fuente: IBM).

Pasando de los objetivos a los resultados, cabe destacar que entre 1990 y 2005 IBM ha evitado la emisión a la atmósfera de casi nueve millones de toneladas de CO2, al ahorrar 17.200 millones de kilovatios-hora de electricidad mediante distintas acciones de conservación energética.

Conviene destacar que IBM fue la primera compañía fabricante de semiconductores que estableció un objetivo específico de reducción de emisiones de PFCs. Esa actitud pionera ha llevado a que la empresa consiga reducciones en las emisiones sustancialmente mayores que otras empresas del sector.

Por lo que se refiere a los instrumentos que está utilizando IBM para promover el ahorro energético, hay que mencionar que parte de ello está asociado al uso de ordenadores cada vez más eficientes desde el punto de vista energético. Esto es algo que desarrollaremos en el siguiente punto, ya que las tecnologías que se utilizan internamente en IBM son sustancialmente iguales a las que la compañía ofrece a sus clientes.

Además, se ha hecho un esfuerzo notable por eliminar el exceso de consumo en todo tipo de procesos e instalaciones, analizando detenidamente cuáles son las necesidades reales de consumo energético y tratando de conseguir reducciones en todos los frentes.

Adicionalmente se pueden mencionar algunos otros instrumentos que ayudan a ahorrar energía o a utilizar una energía más respetuosa con el medio ambiente.

Energía renovable

En el año 2006 IBM ha adquirido 96.000 MW/h en certificados de energías renovables (RECs, por sus siglas en inglés) y 13.704 MW/h de electricidad generada en turbinas de viento, paneles solares o biomasa. Esta es la adquisición más grande realizada por ninguna empresa del Fortune 10, lo que convierte a la Compañía en el décimo mayor comprador corporativo de energía renovable en Estados Unidos. Este nivel de compromiso continúa, como es lógico, para el año 2007 y en adelante.

El objetivo de este compromiso, por supuesto, es colaborar en la reducción de emisiones de CO₂. Tanto el uso directo de energías renovables como la adquisición de certificados de energías renovables supone evitar la emisión a la atmósfera de 164.000 toneladas de gases de efecto invernadero.

Cabe destacar que esta política de energías renovables tiene carácter global. En Europa, por ejemplo, se han producido algunos hitos notables que muestran una clara contribución a la política global. En el Reino Unido la adquisición de energía renovable ha alcanzado un valor de 105.000 MW/h, y en Alemania se han utilizado 11.800 MW/h producidos por energía solar, resultando en una reducción de emisiones de 56.000 toneladas de CO₂.

Teletrabajo

En políticas que tienen como resultado el ahorro energético, cabe destacar el efecto beneficioso de la flexibilidad horaria y la posibilidad de trabajar para IBM en régimen de movilidad (plan mobility), que incluye la opción de teletrabajar desde el domicilio o desde las oficinas de los clientes evitando desplazamientos innecesarios a las instalaciones de IBM.

De hecho, aproximadamente un tercio de la fuerza de trabajo de IBM en todo el mundo (es decir, más de 100.000 personas) trabajan desde sus domicilios total o parcialmente. Sólo en Estados Unidos, el ahorro de combustible asociado al teletrabajo ha supuesto una reducción de 50.000 toneladas de emisiones de CO₂.

El efecto positivo del teletrabajo en el consumo energético se optimiza con el rediseño de las oficinas para permitir un uso más eficiente por los teletrabajadores, que sólo necesitan pasar en las oficinas de IBM un tiempo reducido. Dicho concepto denominado e-place, junto con técnicas de diseño de edificios eficientes, tiene su máximo exponente en las oficinas centrales de IBM Europe NorEste, situado en Zurich. Este edificio ha sido diseñado y construido con las últimas novedades en materia de construcción, aislamientos y uso de las tecnologías de la información, de manera que cumple con las especificaciones de la certificación "Minergie" (El Edificio de IBM en Zurich que ha obtenido esta certificación es el mayor edificio de Suiza en obtenerla)

E-place es un nuevo concepto de espacio de oficina, más flexible, móvil, abierto y conectado, sin asignación de puestos fijos (son compartidos por los empleados, ya que no todos necesitan estar al mismo tiempo en las oficinas), usando ordenadores portátiles (consumo de 25 W, en comparación con los 200 W de los de sobremesa), y con redes de impresoras compartidas.

Las oficinas centrales de IBM en Zurich ahorran entre un 25 y un 50% de energía sobre oficinas convencionales. Disponen de un sistema de control integral y gestión computarizado. Los aislamientos, aire acondicionado, regeneración de aire, etc. han sido optimizados. Dispone de placas solares de 40.000 kW/h, y los muros externos con doble cristal albergan cortinas de operación automática que se autorregulan según las condiciones internas y externas.

Adicionalmente, IBM proporciona transporte alternativo en algunas localidades (por ejemplo, autobuses que conectan dependencias de la Compañía con estaciones de tren o centros de ciudades). Otras 4.000 toneladas de emisiones de CO₂ han sido evitadas gracias a estos programas.

2) Productos y servicios que promueven el ahorro energético en empresas cliente

El consumo energético de un gran centro de proceso de datos no es una cuestión baladí. En la era de Internet se requiere conexión y actividad las 24 horas del día los 365 días del año. Amazon.com, por ejemplo, puede llegar a recibir millones de órdenes online en un día. Google puede tramitar búsquedas por decenas de millones en una jornada normal. Todo ello tiene un efecto enorme sobre la actividad de los CPDs, en los sis-

temas de recepción de órdenes, en los sistemas de pago y emisión de facturas, en los sistemas de inventario...

Pensemos en las transacciones diarias que realiza el CPD de un gran banco y ahora pensemos en la factura eléctrica que eso supone y en las necesidades de refrigeración. Hay cientos de miles de ordenadores, de dispositivos de almacenamiento, de routers, switches y otros aparatos en todo el mundo alimentando la actividad de los CPDs, consumiendo electricidad y produciendo calor que debe ser eliminado.

Así, La eficiencia energética se está convirtiendo en una prioridad para cualquier CIO (Chief Information Officer) de cualquier empresa. De acuerdo con los datos de la consultora IDC, en el año 2007 los departamentos de sistemas de las empresas gastarán más dinero en energía eléctrica para hacer funcionar y refrigerar sus centros de datos que en el hardware. De hecho, la energía representa entre el 25% y el 40% de los costes operativos anuales de un centro de proceso de datos (CPD).

Por lo tanto, la eficiencia energética no es sólo una cuestión que ayuda a las empresas a cumplir con sus objetivos medioambientales dentro de sus políticas de responsabilidad social corporativa. La eficiencia energética tiene un impacto directo sobre la cuenta de resultados.

¿Qué es lo que se puede hacer para reducir el gasto energético e incrementar la eficiencia? Hace falta, desde luego, una aproximación global que tenga en cuenta las necesidades específicas en cada situación concreta. Pero en términos generales, se pueden destacar algunos elementos íntimamente ligados con la tecnología, en algunos casos, o con la arquitectura, como veremos, ya que desde el propio diseño de un CPD se debe tener en cuenta la posibilidad de ahorrar energía.

Estos son algunos de los elementos más destacados:

Vitualización: probablemente una de las soluciones más efectivas. La virtualización de sistemas permite consolidar tareas en un único servidor. Esta posibilidad es un aliado perfecto para reducir el calor y el gasto. Mediante la virtualización un único servidor opera múltiples sistemas operativos y aplicaciones, aumentando la utilización general del sistema y maximizando el trabajo realizado por energía consumida. Por ejemplo, un servidor IBM z9 puede consolidar más de 150 racks de 4 servidores Intel, ahorrando 4.200 MW/h.

El resultado de todo ello es que el uso más eficiente de un servidor, elimina la necesidad de conectar, alimentar de energía eléctrica y refrigerar docenas de máquinas.



Soluciones tecnológicas específicas: IBM ha desarrollado una cartera de soluciones específicamente diseñadas para incrementar la eficiencia energética y reducir la emisión de calor (reduciendo, por tanto, la necesidad de refrigeración). Bajo el nombre genérico de CoolBlue, algunas de estas soluciones son herramientas de gestión que permiten conocer y adecuar el consumo energético de cada servidor en cada momento, lo que permite redistribuir cargas de trabajo en caso necesario. También forman parte de esta cartera soluciones de análisis térmico y soluciones de hardware (tales como intercambiadores de calor) para mejorar la refrigeración, entre otras. En términos generales, los avances tecnológicos están mejorando la eficiencia energética desde muchos puntos de vista. El uso de tecnologías punteras en procesadores, las mejoras de las fuentes de alimentación, el diseño integrado (Blade Centers) que evitan redundancias innecesarias de componentes... componen un universo tecnológico en el que los incrementos de velocidad van acompañados de reducciones de consumos, bien en términos absolutos, bien en términos relativos al aumento de la capacidad de proceso y almacenamiento de información. Los propios avances en microelectrónica de IBM (efecto túnel, Silicio-Germanio, chips de cobre, y un largo etcétera) permiten conseguir mejoras sustanciales en la eficiencia energética de los productos de IBM ya desde los propios microprocesadores.

Diseño de Centros de Proceso de Datos: ya no es suficiente con añadir racks de servidores a una habitación y llamar a ese espacio Centro de Proceso de Datos. El exceso de calor, la escasez de suministro eléctrico y un pobre uso del espacio son aspectos que afectan a la eficiencia y al coste. Muchos CPDs están alcanzando sus límites físicos. De acuerdo con los datos de la consultora Gartner, hacia el año 2009, el 70% de los CPDs del mundo no podrán ofrecer la capacidad requerida sin una renovación adecuada.

A la hora de diseñar o de rediseñar un CPD, se deben tener en cuenta desde el primer momento diferentes aspectos como una refrigeración variable, la eliminación de puntos calientes, la gestión de flujos de aire en la instalación y el propio diseño de la sala y disposición de los racks. Todo ello puede conducir a ahorros energéticos situados entre el 5% y el 20% de la factura eléctrica anual.

CPDs los hay de muy diversas características, pero como ejemplo del grado de evolución de la tecnología y del impacto del diseño, se pueden mencionar los CPDs destinados a alojar superordenadores.

Una organización independiente llamada Green500.org analiza el grado de eficiencia energética de los mayores superordenadores del mundo (clasificados por otra entidad llamada Top500.org).

Cuadro2. **Clasificación de eficiencia energética en superordenadores (utilizando valores de potencia pico)**

Green 500 Rank	Machine	TOP500	Linpack Rank	Peak Rmax (GFlops)	MFlops/W Power (kWatts)
1	BlueGene/L (IBM)	1	280,600	2,500	112.24
2	MareNostrum(IBM)	5	62,630	1,071	58.23
3	Jaguar-Cray XT3 (Cray)	10	43,480	1,331	32.67
4	Columbia (SGI)	4	51,870	3,400	15.26
5	ASC Purple (IBM)	3	75,760	7,600	9.97
6	ASC White (IBM)	90	7,304	2,040	3.58
7	Earth Simulator (NEC)	14	35,860	11,900	3.01
8	ASC Q (HP)	40	13,880	10,200	1.36

Fuente: Green500.org

125

El siguiente cuadro muestra la clasificación de eficiencia energética de los primeros superordenadores del mundo. Dicha eficiencia está determinada en función del consumo relativo a la capacidad de proceso.

Como puede observarse, los dos primeros superordenadores de la lista, y cuatro de los ocho ordenadores incluidos, han sido desarrollados por IBM. Estos resultados no son casuales. Tanto el trabajo realizado en el diseño de los CPDs que alojan estos superordenadores como las tecnologías empleadas han tenido en cuenta desde el primer momento la eficiencia energética como uno de los objetivos a conseguir.

Los superordenadores que estaban desarrollados con tecnologías más antiguas, como es el caso de Earth Simulator -que ocupaba el primer lugar del ranking de superordenadores hace algunos años- tienen un consumo absoluto mucho más alto y un rendimiento con relación al consumo energético sensiblemente más bajo. El conocimiento y la experiencia adquirida en el desarrollo de estos CPDs están disponibles para ser aprovechados por clientes empresariales.

3) Desarrollo de soluciones de eficiencia energética para empresas productoras y distribuidoras de energía

Si la escasez de energía y los efectos perniciosos de su consumo sobre el medio ambiente son uno de los problemas más acuciantes de la sociedad del siglo XXI, las primeras empresas que tienen que preocuparse por el tema son las que operan en el sec-

tor energético. Se incluyen en este grupo tanto las empresas extractoras de petróleo, como productoras de electricidad, redes de distribución, etcétera.

La gestión de sistemas eficientes en todas las fases del ciclo energético es una de las claves del ahorro. En el sector energético, los datos son clave para el mantenimiento y mejora de los sistemas y, aunque en la era de la globalización y la tecnología, los datos se gestionan de manera más eficiente en modo digital, lo cierto es que gran parte de las redes de distribución eléctrica son predominantemente analógicas en todo el mundo.

La propuesta del sector tecnológico pasa por el desarrollo de sistemas de producción inteligentes (Intelligent Oil Field, por ejemplo) y una red de distribución mucho más eficaz, que aproveche las ventajas de las tecnologías de la información, denominada Intelligent Utility Network (IUN).

Por detenernos únicamente en esta segunda propuesta, la Intelligent Utility Network es una red con capacidad para conectar -mediante tecnologías de Internet- diferentes componentes de equipo, sistemas de control, aplicaciones y empleados responsables de las diferentes áreas. Esta solución posibilita la recolección automática de datos y su almacenamiento, facilitando al mismo tiempo herramientas analíticas que optimizan el uso de los activos y de las operaciones.

Una comprensión más rápida y precisa de las necesidades y demandas de los clientes en cada momento del día facilita la predicción de potenciales problemas y permiten un mejor mantenimiento de los activos de forma que se pueden minimizar los riesgos de apagón o reducir sus efectos.

La transformación hacia una red de distribución eléctrica inteligente es un largo y arduo camino e incluye tanto la transformación de procesos de trabajo como la incorporación de elementos tecnológicos en puntos clave. Por ejemplo, los sistemas automatizados de medición de consumos (Automated Meter Management o AMM), permiten que el propio punto de consumo se convierta en parte sustancial de la inteligencia de la red. La sustitución de los contadores electromecánicos (mayoritarios hoy en todo el mundo) por contadores automatizados que se pueden leer y gestionar a través de Internet tiene las siguientes ventajas desde el punto de vista del ahorro energético:

- Monitorización continua del consumo (una lectura cada 15 minutos es normal), lo que facilita una facturación más precisa y detectar incidentes (por ejemplo, robos de energía).
- Reducción de los costes operativos de la red, liberando recursos que se pueden dedicar a otras cuestiones como inversión en energías renovables.
- La información sobre el consumo puede ser conocida en todo momento por el usuario, lo que facilita la toma de decisiones del cliente cuando aprecia un consumo excesivo a ciertas horas del día, por ejemplo.

CONCLUSIÓN

El sector de las tecnologías de la Información en general, e IBM en particular como líder del sector, lleva más de 30 años incorporando la eficiencia energética tanto en sus operaciones internas como en los productos y tecnologías que pone al servicio de los usuarios. Basándose en esa experiencia (reconocida y premiada extensamente en los últimos años, ver cuadro adjunto), así como en su tecnología líder, IBM está en disposición de contribuir con productos y servicios a una mejor gestión y uso de la energía en múltiples áreas de actividad.

Sin embargo, la responsabilidad sobre el consumo energético, el incremento de la eficiencia y la reducción de los impactos negativos sobre el medio ambiente es una tarea colectiva, en la que participan ciudadanos, empresas y administraciones públicas. El sector de las tecnologías de la información tiene cierta capacidad de actuación y las empresas que trabajamos en este sector compartimos la responsabilidad. Pero no sólo porque podemos, y debemos, reducir nuestros consumos, sino también porque podemos ayudar a otras empresas a hacer lo mismo mediante un uso inteligente de la tecnología.

Notas

1. Autor de Contacto: IBM España, C/ Santa Hortensia, 26-28; 28002 Madrid (España).