

Implementación de la Eficiencia Energética en los centros de datos

White Paper 114

Revisión 1

Por Neil Rasmussen

> Resumen Ejecutivo

La factura eléctrica representa una parte cada vez mayor del coste total de propiedad (TCO) de los centros de datos. Es posible reducir drásticamente el consumo eléctrico de los centros de datos típicos mediante el diseño apropiado de la infraestructura física del centro de datos y mediante el diseño de la arquitectura de TI. En este documento se explica cómo cuantificar el ahorro de electricidad y se ofrecen ejemplos de métodos que permiten reducir enormemente el consumo eléctrico.

Contenido

haga clic en una sección para saltar a ella

Introducción	2
El valor de un vatio	4
Reducción del consumo de energía en equipos de TI	5
Reducción del consumo de energía en equipos de Infraestructura Física (DCPI)	7
Reducción práctica del consumo de energía	10
Conclusión	13
Recursos	14

Introducción

El consumo eléctrico no es un criterio de diseño típico de los centros de datos, ni tampoco se gestiona eficazmente como un gasto. Esto es así a pesar de que los gastos de electricidad a lo largo de la vida útil de un centro de datos pueden superar el coste del sistema eléctrico, incluyendo el SAI, y también pueden superar el coste del equipo de TI. Las razones de esta situación son las siguientes:

- Los gastos eléctricos llegan después de haber incurrido las inversiones y no están claramente vinculados a decisiones particulares ni a prácticas operativas concretas. Son considerados por ello como algo inevitable.
- En general, no hay muchas herramientas para modelar los gastos de electricidad de los centros de datos y no suelen utilizarse durante el diseño de los mismos.
- Los gastos eléctricos no suelen ser responsabilidad ni estar dentro del presupuesto del grupo que explota el centro de datos.
- La factura eléctrica del centro de datos puede estar incluida dentro de una factura eléctrica general y no figurar desglosada.
- Los responsables de la toma de decisiones no disponen de la información suficiente en las decisiones de planificación y compra.

En este documento se demostrará que todo lo anterior podría y debería corregirse porque supone un considerable ahorro financiero para los usuarios. La mayor ventaja puede conseguirse en el diseño de nuevas instalaciones aunque también es posible conseguir algún ahorro en las instalaciones existentes y en desarrollo. **Unas sencillas decisiones sin coste realizadas al diseñar un nuevo centro de datos pueden procurar un ahorro del 20-50% de la factura eléctrica y con un esfuerzo organizativo hasta un 90%.**

¿Cuál es el coste del consumo eléctrico?

El valor típico del coste eléctrico es de 0,12 dólares por kWh. En este supuesto, el coste eléctrico anual por kW de carga TI es de aproximadamente 1.000 dólares. Durante los 10 años de vida útil de un centro de datos tipo, esta cifra se convierte en aproximadamente 10.000 dólares por kW de carga.

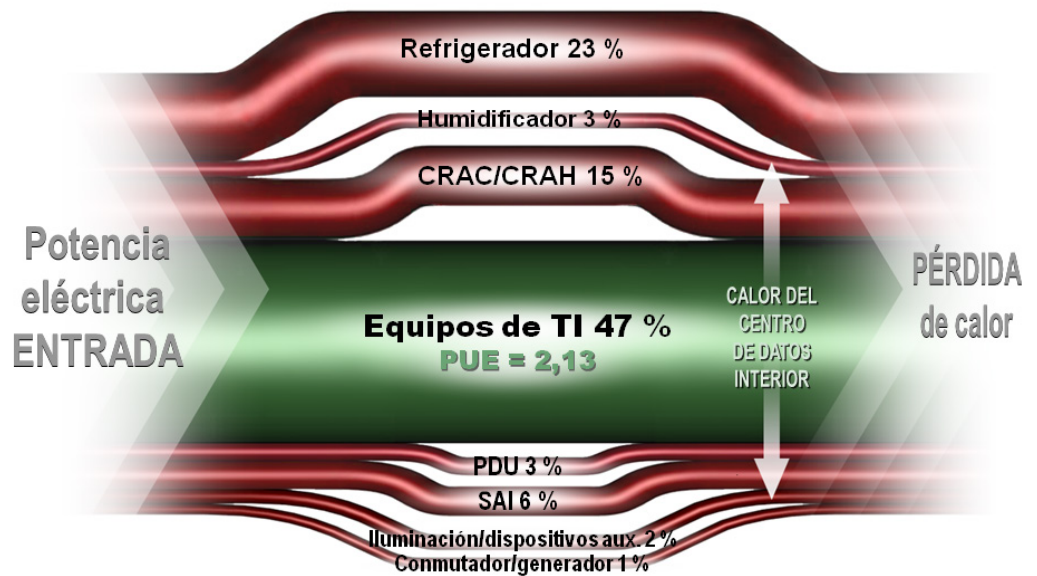
En general, aproximadamente la mitad de la energía utilizada en un centro de datos se destina a las cargas de TI. La otra mitad se destina a los equipos de infraestructura física de los centros de datos (DCPI), incluido el equipo eléctrico. Esto implica que **por cada kW de carga de TI, el coste de electricidad en 10 años asciende a aproximadamente 20.000 dólares**. Por ejemplo, un centro de datos de 200 kW tendría un coste de energía eléctrica en 10 años de 4 000 000 de dólares. Se trata de una cifra imponente para cualquier organización y todos los profesionales de TI deberían estar al tanto de dicho gasto y saber que es evitable.

¿Dónde va la energía?

Aproximadamente la mitad o menos de la energía utilizada en un centro de datos se destina a las cargas de TI. La otra mitad se destina a los equipos de infraestructura física de centros de datos (DCPI), incluido el equipo eléctrico, el equipo de refrigeración y la iluminación. En la **Imagen 1** puede verse el flujo de alimentación de un centro de datos alta disponibilidad. Observe que toda la electricidad consumida por el centro de datos termina como calor residual que se expulsa a la atmósfera exterior. **La Imagen 1** representa un centro de datos tipo con equipos de alimentación 2N y refrigeración N+1, funcionando aproximadamente al 30 % de la capacidad nominal.

Imagen 1

Diagrama de flujo de alimentación de un centro de datos típico



Enlace al [White Paper 113](#)

Modelado de la eficacia eléctrica de los centros de datos

Puede decirse que la eficiencia de este centro de datos es del 47 %, basándose en la fracción de la energía de entrada que se destina realmente a la carga de TI. Para comprender con más detalle a qué se destina la electricidad y cómo contribuyen a la carga los distintos tipos de equipos, consulte el Documento técnico 113, *Modelado de la eficiencia eléctrica de los centros de datos*.

La eficiencia es un mal indicador

Muchos análisis relativos al consumo eléctrico utilizan el término “eficiencia”. Aunque el significado subyacente de expresiones tales como “mejorar la eficiencia” se comprende bien, el uso técnico del término “eficiencia” para la evaluación cuantitativa de los centros de datos conduce a confusión. El análisis es más claro cuando en su lugar se utiliza el indicador de consumo eléctrico (kW). Por ejemplo, si dos dispositivos diferentes en un centro de datos tienen una eficiencia del 50% y del 80%, no está muy claro cómo combinar sus eficiencias en un único número que se relacione con los costes. De hecho, los costes eléctricos dependerían realmente de la cantidad de alimentación eléctrica que pasa por cada dispositivo. Además, algunos dispositivos como los ordenadores o la iluminación, tienen una eficiencia del 0%, que es un concepto muy confuso y no transmite información cuantitativa alguna en lo relativo a su uso eléctrico.

Por el contrario, utilizar el consumo eléctrico como indicador es sencillo e inequívoco. El consumo eléctrico total es simplemente la suma del consumo de todos los dispositivos del centro de datos. Si un dispositivo utiliza 10 dólares de electricidad al mes y otro utiliza 20, basta con sumar estos valores. Por ello, en este documento utilizaremos como término cuantitativo el consumo eléctrico en lugar del término “eficiencia”, más común pero también más ambiguo. Si desea obtener más información sobre el modelado del consumo de energía de los centros de datos, consulte el Documento técnico 113.

El valor de un vatio

La electricidad se vende en unidades de energía llamadas kilovatios-hora (kWh), que es la cantidad de energía suministrada en una hora a un nivel de potencia de 1000 W (1 kW). La distinción entre **potencia** y **energía** es muy importante para el análisis económico. Los costes de **capacidad de potencia** son los asociados a los sistemas que suministran energía y aumentan con el nivel de potencia del sistema. Ejemplos de costes producidos por la capacidad de potencia son los costes del SAI, los costes del generador, los costes del aire acondicionado y los costes de los equipos de distribución de potencia. Los **costes de energía** son los que figuran en la factura de la compañía eléctrica.

Un principio clave para comprender esto es que al **reducir el consumo de energía, podemos reducir los costes relacionados con la capacidad de potencia así como los costes de energía**. Es decir, una implementación que ahorra electricidad en muchos casos también puede ahorrar costes de infraestructura física del centro de datos, producidos principalmente por la demanda de potencia de carga. Otro principio clave es que existe una gran diferencia entre reducir el consumo de energía temporalmente y reducirlo permanentemente. Los ahorros temporales, como la interrupción de la carga o la gestión de alimentación del servidor, reducen los costes de electricidad pero no reducen necesariamente la potencia nominal de los sistemas de infraestructura física de centros de datos ni los costes de infraestructura de DCPI asociados. Los cambios permanentes o estructurales, como los servidores de alta eficiencia o los sistemas SAI de alta eficiencia, reducen los costes de electricidad y de infraestructura. Estos principios se ilustran en la **tabla 1** junto con ejemplos de ahorro.

Tabla 1

Ventajas económicas del ahorro de un kW eléctrico en un centro de datos de alta disponibilidad típico en comparación con la reducción de consumo temporal y estructural

	Reducción de consumo temporal	Reducción de consumo estructural	Comentarios
Método de ahorro	Gestión energética en modo economizador	Servidores de alta eficiencia, SAI de alta eficiencia y dimensionamiento correcto	
Ahorro eléctrico en 1 año	\$960	\$960	Coste supuesto de 0,12 \$ por kWh
Ahorro eléctrico en 10 años (TI)	\$9.600	\$9.600	Vida útil de diseño de un centro de datos tipo
Ahorro eléctrico en 10 años (DCPI)	\$960	\$13.760	La reducción estructural permite una reducción del consumo eléctrico relacionado con la capacidad
Ahorro en gastos de capital de DCPI	\$0	\$13.300	La reducción estructural permite una reducción de la capacidad de los equipos
Ahorro en gastos de explotación de DCPI	\$0	\$6.600	La reducción en los equipos reduce los gastos de explotación, como el mantenimiento
Ahorro total por kW en 10 años	\$10.560	\$43.260	

En el ejemplo anterior, el centro de datos es redundante 2N y funciona con una carga típica del 30 %. Observe que para un centro de datos no redundante, el ahorro disminuiría

enormemente, incluso hasta la mitad de los valores mostrados. Tenga también en cuenta que en una situación típica, no toda la demanda de capacidad de refrigeración y potencia instalada podría evitarse mediante una reducción estructural, por lo que el ahorro se reduciría aún más. Sin embargo, una estimación general razonable es que la reducción del consumo estructural es dos veces mejor que la reducción temporal.

Reducción del consumo de energía en equipos de TI

Claramente, el principal responsable del consumo de energía es el equipo de TI. El consumo eléctrico del equipo de TI interviene directamente en la factura de la compañía eléctrica e indirectamente en el uso de diversos equipos de potencia y refrigeración que también consumen cantidades de electricidad comparables. Por ello, todo el personal de TI debería preocuparse por controlar el consumo eléctrico del equipo de TI.

Los métodos para controlar el consumo eléctrico de TI han sido históricamente muy débiles. Por ejemplo, los fabricantes y proveedores de equipos de TI no han ofrecido la información adecuada para que los usuarios puedan tomar decisiones basadas en el uso de la potencia. Los usuarios no suelen entender que tienen opciones de TI que pueden afectar al consumo eléctrico. Sin embargo, la situación está mejorando y los usuarios pueden emprender medidas operativas y de planificación que reduzcan sistemáticamente el consumo eléctrico.

En la reducción del consumo de energía de los sistemas de TI intervienen varias estrategias:

- Medidas operativas: retirar algunos sistemas, explotar los sistemas existentes de forma eficaz y migrar a plataformas con mayor eficiencia de la energía
- Medidas de planificación: virtualizar y estandarizar

Trataremos cada una de ellas por separado.

Operativas: retirar sistemas de TI

La mayoría de los centros de datos tienen plataformas de tecnología obsoleta que siguen en funcionamiento para tareas de archivo o investigación. De hecho, la mayoría de ellos tienen servidores de aplicaciones que están funcionando pero que en realidad no tienen ningún usuario. Es conveniente hacer un inventario de estos sistemas y generar un plan de retirada. En muchos casos, estos sistemas pueden desconectarse y apagarse, aunque no se retiren físicamente.

Hay una oportunidad cuando múltiples plataformas de tecnología antigua pueden consolidar sus aplicaciones en nuevos servidores, reduciendo esencialmente el número total de los mismos. Este tipo de consolidación no requiere virtualización; hablaremos de ello más adelante.

En los casos típicos, es posible una reducción de hasta el 20% del consumo eléctrico. Incluso si no es posible recuperar el espacio físico, **la capacidad de potencia recuperada puede ser muy valiosa** ya que los usuarios pueden instalar equipos de TI de mayor densidad.

Operativas: explotar sistemas existentes de forma eficiente

Actualmente, la mayoría de los nuevos servidores disponen de opciones de gestión de alimentación. Es decir, son capaces de reducir el consumo eléctrico en los momentos de menor carga computacional. Esto no era así hace pocos años, cuando el consumo eléctrico de prácticamente todos los equipos de TI era constante e independiente de la carga computacional. Los usuarios deben ser conscientes de este cambio en la tecnología de TI y conocer el estado de las opciones de gestión de potencia de sus sistemas de TI. Siempre

> Punto clave

El punto clave para comprender todo esto es que existen dos tipos de reducciones de consumo de energía: las que evitan el consumo de energía pero no reducen la demanda de capacidad de potencia y las que también permiten reducir la capacidad de potencia instalada. A las reducciones de consumo que evitan el uso de energía sin reducir la capacidad de potencia instalada las llamaremos "reducción de consumo temporal" y a las que permiten reducir la capacidad de potencia instalada las llamaremos "reducción de consumo estructural". Además, la regla general para los centros de datos es que la reducción del consumo estructural es aproximadamente dos veces mejor que la reducción de consumo temporal.

que sea posible, debe activarse la gestión de potencia en todos los dispositivos que dispongan de esa capacidad. Tenga en cuenta que muchos fabricantes entregan los equipos con estas opciones desactivadas como ajuste predeterminado. Esto puede exigir la actualización de aplicaciones para que puedan aprovechar al máximo las opciones de gestión de potencia. Estas opciones reducen el uso eléctrico total pero no la demanda de capacidad de alimentación.

Operativas: migrar a plataformas informáticas con mayor eficiencia de la energía

La migración a plataformas eléctricamente más eficientes es otra estrategia para reducir el consumo eléctrico. La mayoría de los centros de datos tienen los llamados "servidores de baja densidad", que ya tienen 3-5 años. Normalmente, estos servidores tienen el mismo consumo eléctrico o inferior por servidor que los servidores Blade actuales, pero físicamente son mucho más grandes. Normalmente, la migración uno por uno de servidores tradicionales a los modernos servidores Blade NO reduce el consumo eléctrico total e incluso puede aumentarlo. Sin embargo, dicha migración permitirá una aglomeración de servidores mucho mayor. Los servidores Blade no generan más calor que los servidores 1U equivalentes, pero lo hacen en un espacio menor. Esto produce un aumento de problemas de eliminación de calor y da la impresión de que los Blade lo generan en exceso.

Cuando se planifica la implantación de nuevos servidores, el uso de los Blade en oposición a los factores de forma de los servidores alternativos suele proporcionar una reducción del 20% del consumo eléctrico. Esto es así porque, en general, los servidores Blade tienen fuentes de alimentación de mayor eficiencia y comparten algunas funciones generales, como los ventiladores. Es importante comprender que la selección la tecnología Blade reduce el consumo eléctrico en relación a otras tecnologías de servidor en nuevas implantaciones, pero los servidores Blade no necesariamente consumen menos potencia que los antiguos.

Este análisis sugiere que la migración uno por uno de servidores de tecnologías existentes no tiene por qué causar una reducción significativa del consumo eléctrico. Para determinar el potencial ahorro eléctrico de la migración uno por uno a los servidores Blade, el consumo eléctrico del servidor existente debe compararse con el de cualquier servidor Blade propuesto. Además, también deberá compararse el rendimiento de ambos servidores para determinar el indicador de rendimiento por vatio. Actualmente, muchos fabricantes OEM como Dell, HP e IBM ofrecen herramientas de configuración para el usuario que informan con precisión del consumo de alimentación real de diversas configuraciones de servidores Blade. La única forma realista de determinar los valores de consumo de potencia de los servidores tradicionales es medir servidores de muestra utilizando un vatímetro. Comparando los valores obtenidos de esta manera, podrá estimarse el ahorro de potencia de una migración de servidores a gran escala. No obstante, las siguientes estrategias de migración suelen ser las más eficaces:

- Utilice un servidor de 2 vías o un servidor de procesador simple y doble núcleo para sustituir 2 o más servidores antiguos.
- Utilice un servidor Blade basado en un procesador de baja o media tensión para sustituir un servidor antiguo.
- Para servidores con unidades de disco dedicadas, utilice unidades de baja potencia de 2,5" en lugar de 3,5".
- Utilice un servidor de procesador simple y de doble núcleo para sustituir un servidor de procesador doble.
- Utilice un servidor de 2 vías de doble núcleo en lugar de un servidor de 4 vías.

Este análisis sugiere que, normalmente, la migración no es la herramienta más eficaz para reducir el consumo eléctrico. La forma principal en que las nuevas tecnologías de servidores pueden contribuir a reducir el consumo de potencia es cuando se utiliza la consolidación

de aplicaciones para reducir el número total de servidores, o cuando se virtualizan los servidores.

Planificación: virtualización

La virtualización de servidores produce una drástica reducción de la demanda de potencia de TI. La virtualización casi siempre reduce drásticamente el número de servidores instalados. La eliminación de un servidor supone una reducción de consumo estructural de 200-400 W aproximadamente, dependiendo de la tecnología. Con lo que el ahorro en consumo eléctrico es de aproximadamente 380 dólares por año y servidor eliminado, y el coste de TCO total en 10 años ahorrado mediante esta reducción estructural es de aproximadamente 7.680 dólares por servidor eliminado. **Este ahorro es considerablemente mayor que el coste del propio servidor.**

Planificación: estandarización

La estandarización en la utilización de servidores eficientes es una excelente solución, incluso sin la utilización de la virtualización. Actualmente, los Blade son la tecnología de servidor eléctricamente más eficiente. Sin embargo, los modelos de servidor Blade disponibles para un determinado chasis pueden variar enormemente en cuanto a rendimiento y consumo eléctrico. Resulta difícil predecir la demanda de rendimiento para una aplicación basada en este tipo de servidores, por lo que los usuarios suelen especificar el de mayor rendimiento disponible con un considerable recargo de consumo eléctrico.

Cuando los servidores están virtualizados, la estrategia de utilizar el servidor de mayor rendimiento suele ser la mejor solución para reducir al mínimo el consumo eléctrico general. Sin embargo, cuando los servidores se implantan aplicación a aplicación, puede tener sentido igualar el rendimiento del servidor con la demanda de la aplicación para ahorrar energía.

Para usuarios que estandarizan un sistema de servidores Blade e implantan servidores por aplicación, existe la opción de estandarizar dos Blade, uno de alto rendimiento/alta potencia y otro de bajo rendimiento/baja potencia. La diferencia de consumo eléctrico puede ser de más del doble. Una estrategia lógica es implantar aplicaciones de forma predeterminada en el Blade de bajo rendimiento y solo pasarlas al Blade de alto rendimiento si se demuestra que es necesario. La facilidad de aprovisionamiento de servidores Blade simplifica dichas implantaciones. De esta forma, es posible una reducción de consumo estructural de cargas de TI del 10 % o más para el centro de datos de una empresa tipo.

Reducción del consumo de energía en equipos DCPI

La reducción del consumo de energía de equipos DCPI se consigue mediante las siguientes técnicas: correcto dimensionamiento del sistema DCPI con respecto a la carga, uso eficaz de los dispositivos DCPI y diseño de un sistema con eficiencia de energía. Los usuarios pueden recibir cierta información sobre la eficiencia eléctrica de los dispositivos DCPI durante el proceso de compra, pero el hecho es que los datos ofrecidos por los fabricantes no suelen ser suficientes para determinar las diferencias de consumo de energía real, y además el correcto dimensionamiento y diseño del sistema tienen una repercusión mucho mayor sobre el consumo eléctrico que la selección de los dispositivos DCPI.

Correcto dimensionamiento

De todas las técnicas que los usuarios tienen a su disposición, el correcto dimensionamiento del sistema de infraestructura física de centros de datos con respecto a la carga es el factor de mayor repercusión en el consumo eléctrico de DCPI. La mayoría de los usuarios no

comprende que en los sistemas de alimentación y refrigeración existen pérdidas fijas que se producen tanto si la carga de TI está presente como si no, y que tales pérdidas son proporcionales a la potencia nominal general del sistema. Estas pérdidas fijas son las responsables de la mayor parte del consumo eléctrico de DCPI en instalaciones típicas. En las instalaciones que tienen cargas de TI ligeras, las pérdidas fijas de los equipos DCPI suelen superar a la carga de TI. Siempre que el sistema DCPI está sobredimensionado, las pérdidas fijas se convierten en un alto porcentaje de la factura eléctrica total. Así, para un sistema tipo con una carga del 30% del valor nominal, el coste eléctrico anual por kW de carga de TI es de aproximadamente 2.300 dólares por kW y año. Si el sistema estuviera correctamente dimensionado con respecto a la carga, el coste eléctrico por kW de carga de TI se reduciría a aproximadamente 1.440 dólares por kW y año, un ahorro del 38 % del coste eléctrico tal y como puede verse en la **tabla 2**.

Observe que, además del ahorro eléctrico, el correcto dimensionamiento consigue un ahorro de 1.400 dólares por kW y año de carga de TI en los costes de capital y de explotación de DCPI, lo que supone casi tanto como el ahorro de electricidad. Éste es el ahorro potencial para un ejemplo específico; el ahorro real variará y será inferior para sistemas no redundantes.

El correcto dimensionamiento podría llegar a reducir hasta el 50% de la factura eléctrica en instalaciones típicas. La importante ventaja económica del correcto dimensionamiento es una razón clave de por qué el sector tiende hacia soluciones DCPI modulares y escalables.

Tabla 2

Ventajas económicas del correcto dimensionamiento de un centro de datos y repercusión en el coste por kW en 10 años

	Caso básico	Correcto dimensionamiento	Comentarios
Electricidad de TI	\$9.600	\$9.600	Coste supuesto de 0,12 \$ por kWh
Pérdida proporcional en DCPI	\$960	\$960	
Pérdidas fijas en DCPI	\$12.800	\$3.840	La reducción estructural permite una reducción del consumo eléctrico relacionado con la capacidad
Costes de capital en DCPI	\$13.330	\$4.000	La reducción estructural permite una reducción de la capacidad de los equipos
Costes de explotación en DCPI	\$6.667	\$2.000	La reducción en los equipos reduce los gastos de explotación, como el mantenimiento
Coste eléctrico total en DCPI	\$13.760	\$4.800	Total de pérdidas fijas y proporcionales
Coste eléctrico total (DCPI + TI)	\$23.360	\$14.400	
TCO total en 10 años	\$43.360	\$20.400	Incluida la capacidad de alimentación y refrigeración de DCPI y los gastos de consumo eléctrico

Diseño eficiente del sistema desde el punto de vista energético

Muchos usuarios suponen que el consumo eléctrico de un sistema se controla mediante la eficiencia de los componentes individuales y, por ello, el enfoque principal para reducir el consumo eléctrico es centrarse en la eficiencia de cada dispositivo. Este supuesto es totalmente erróneo. El diseño del sistema influye enormemente sobre el consumo eléctrico de los centros de datos, de manera que dos centros de datos con los mismos dispositivos pueden tener facturas eléctricas totalmente diferentes. Por ello, el diseño del sistema es incluso más importante que la selección de los dispositivos de alimentación y refrigeración para determinar la eficiencia de un centro de datos.

Estos son ejemplos de problemas de diseño del sistema que reducen la eficiencia de los centros de datos a un valor muy inferior del que cabría esperar si se sumaran las pérdidas de las partes individuales:

- Unidades de distribución de potencia y/o transformadores funcionando muy por debajo de su capacidad a plena carga.
- Acondicionadores de aire funcionando con bajas temperaturas de salida, deshumidificando continuamente el aire que debe volver a humidificarse con un humidificador.
- Acondicionadores de aire que en realidad están calentando mientras otros en la misma sala están enfriando.
- Acondicionadores de aire forzados a consumir excesiva potencia para dirigir aire contra altas presiones a grandes distancias.
- Acondicionadores de aire que funcionan con una temperatura de aire de retorno muy inferior a la temperatura de escape del equipo de TI, lo que provoca que funcionen con una eficiencia y una capacidad reducidas.
- Bombas de refrigeración cuyo caudal está ajustado mediante válvulas de mariposa que reducen drásticamente su eficiencia.

Observe que esta lista está compuesta principalmente por problemas de diseño relacionadas con la refrigeración. De hecho, la mayoría de los malos diseños que malgastan potencia eléctrica tienen que ver con la refrigeración, porque las arquitecturas de los sistemas eléctricos están más estandarizadas y tienden a presentar menos errores relacionados con el diseño.

La breve lista de problemas anterior hace que los centros de datos consuman dos veces la potencia DCPI necesaria. Además, todos estos problemas son evitables con poco o ningún gasto mediante simples decisiones de diseño. Hay dos formas de evitar estos problemas:

1. Asegurarse de que el diseño ha sido totalmente configurado y probado para evitar los problemas anteriores, incluido el complejo modelado de dinámica de fluidos computacional y una amplia comprobación en la puesta en marcha del servicio, o
2. Conseguir un sistema DCPI completo basado en un diseño estandarizado compuesto por módulos que hayan sido previamente configurados, probados y especificados para evitar los problemas anteriores.


Debido a los elevados costes y variabilidad de la primera solución, la segunda alternativa será la forma estándar en que los centros de datos se especifiquen y adquieran en el futuro.

Utilización de dispositivos DCPI eficientes

A pesar de que la selección de dispositivos DCPI, principalmente los equipos de alimentación y refrigeración, tiene menor efecto sobre el consumo eléctrico del sistema general que el de la arquitectura de TI, el correcto dimensionamiento DCPI o el diseño del sistema DCPI,

la selección de dispositivos es un importante elemento al diseñar un centro de datos eficiente desde el punto de vista energético.

Existe una importante variación en las pérdidas eléctricas de dispositivos de DCPI del mismo tipo operados en las mismas condiciones. Por ejemplo, en un documento de diciembre de 2005 publicado por el Electric Power Research Institute de EE.UU., se demostraba que las pérdidas de distintos sistemas SAI funcionando al 30% de la carga nominal variaban del 4% al 22%, lo que supone una variación del 500%. Es importante observar que esta variación no puede determinarse a partir de las hojas de especificaciones de estos productos. Éste y otros documentos técnicos de Schneider Electric demuestran claramente que las pérdidas eléctricas en aplicaciones reales solo pueden predecirse correctamente si se utilizan los modelos apropiados y que los datos de los fabricantes típicos no son adecuados para realizar predicciones cuantitativas del consumo eléctrico de los centros de datos. En el Documento técnico 108, *Grandes sistemas SAI más eficientes*, encontrará un ejemplo de cómo comparar de la forma apropiada el consumo eléctrico de dos dispositivos de DCPI.

 Enlace al
White Paper 108
Grandes sistemas SAI más eficientes

Reducción práctica del consumo de energía

En este documento se ha demostrado la magnitud del problema del consumo eléctrico y se han sugerido varias estrategias para reducirlo. La combinación de los enfoques presentados permitirá una estimación de los ahorros potenciales en el caso de que el centro de datos estuviera optimizado y diseñado para la reducción del consumo eléctrico, en comparación con un diseño tradicional.

En la **tabla 3** se resumen 10 estrategias eficientes que pueden utilizarse para reducir el consumo eléctrico así como los ahorros obtenidos en comparación con los centros de datos tradicionales. Estas estrategias son eficientes para centros de datos nuevos y algunas pueden implementarse en centros de datos existentes o en un futuro.

Tabla 3

Estrategias prácticas para reducir el consumo eléctrico de los centros de datos con estimación del rango de ahorro eléctrico que puede obtenerse

	Ahorro	Guía	Limitaciones
DCPI correctamente dimensionada	10 – 30%	<ul style="list-style-type: none"> Utilización de una arquitectura de alimentación y refrigeración modular y escalable El ahorro es mayor para sistemas redundantes 	<ul style="list-style-type: none"> Para nuevos diseños y algunas ampliaciones
Virtualización de servidores	10 – 40%	<ul style="list-style-type: none"> Técnicamente no es una solución para infraestructuras físicas pero tiene gran repercusión Implica la consolidación de aplicaciones en menos servidores, normalmente de tipo Blade También libera capacidad de potencia y refrigeración para ampliaciones 	<ul style="list-style-type: none"> Exige importantes cambios de proceso de TI Para conseguir ahorros en una instalación existente, es preciso apagar algunos dispositivos de alimentación y refrigeración
Arquitectura más eficiente en refrigeración	7 – 15%	<ul style="list-style-type: none"> La refrigeración por filas ofrece mayor eficiencia para la alta densidad (Documento técnico 130) Las vías de circulación de aire más cortas requieren menos potencia de los ventiladores Las temperaturas de suministro y retorno de la unidad de aire acondicionado (CRAC) son mayores, lo que aumenta la eficiencia y la capacidad, y evita la deshumidificación, con la consiguiente reducción de los costes de humidificación 	<ul style="list-style-type: none"> Para diseños nuevos Las ventajas para los diseños de alta densidad son limitadas
Modo economizador en refrigeración	4 – 15%	<ul style="list-style-type: none"> Muchos sistemas de refrigeración incluyen economizadores Esto puede conseguir un importante ahorro de energía, dependiendo de la situación geográfica Algunos centros de datos tienen sistemas de refrigeración con economizador pero su funcionamiento está desactivado 	<ul style="list-style-type: none"> Para diseños nuevos Dificultad de adaptación
Disposición más eficiente del suelo	5 – 12%	<ul style="list-style-type: none"> La disposición del suelo tiene un gran efecto sobre la eficiencia del sistema de refrigeración Implica una disposición que alterne pasillos calientes y fríos con sistemas de refrigeración situados adecuadamente (Documento técnico 122) 	<ul style="list-style-type: none"> Para diseños nuevos Dificultad de adaptación
Equipo eléctrico más eficiente	4 – 10%	<ul style="list-style-type: none"> Los nuevos sistemas SAI óptimos tienen un 70 % menos de pérdidas que los SAI tradicionales sometidos a las cargas típicas La eficiencia a carga baja es el parámetro clave, NO la eficiencia a plena carga No olvide que las pérdidas de SAI deben enfriarse, lo que duplica sus costes 	<ul style="list-style-type: none"> Para nuevos diseños o adaptaciones
Coordinación de los equipos de refrigeración	0 – 10%	<ul style="list-style-type: none"> Muchos centros de datos tienen varios sistemas de refrigeración que, en realidad, luchan entre sí Uno puede estar calentando mientras otro enfría Uno puede estar deshumidificando mientras otro humidifica El resultado es el despilfarro Puede que sea necesaria una evaluación profesional para diagnosticar el problema 	<ul style="list-style-type: none"> Para cualquier centro de datos con varios sistemas de aire acondicionado
Correcta colocación de rejillas de ventilación	1 – 6%	<ul style="list-style-type: none"> En muchos centros de datos, las rejillas con ventilación están mal colocadas o el número de unidades utilizadas es incorrecto La ubicación adecuada de las mismas NO es intuitivamente obvia Una evaluación profesional puede garantizar óptimos resultados Beneficio colateral: reducción de puntos calientes 	<ul style="list-style-type: none"> Solo para centros de datos con falso suelo Es fácil pero requiere el asesoramiento de un experto para conseguir los mejores resultados
Instalación de alumbrado de bajo consumo	1 – 3%	<ul style="list-style-type: none"> Apague algunas o todas las luces en función de la hora del día o del movimiento Utilice una tecnología de iluminación más eficiente No olvide que la potencia de iluminación también debe refrigerarse, lo que duplica el coste La ventaja es mayor en centros de datos de baja densidad o parcialmente ocupados 	<ul style="list-style-type: none"> Casi todos los centros de datos pueden beneficiarse
Instalación de paneles ciegos	1 – 2%	<ul style="list-style-type: none"> Disminuyen la temperatura de entrada del servidor También ahorran energía aumentando la temperatura del aire de retorno de la unidad de refrigeración Solución simple y asequible con los nuevos paneles ciegos ajustables como los de Schneider Electric 	<ul style="list-style-type: none"> Para cualquier centro de datos, antiguo o nuevo

La **tabla 3** es un resumen de algunas de las alternativas más interesantes y prácticas para reducir el consumo eléctrico en los centros de datos. Los valores de reducción del consumo de energía se han estimado mediante cálculos de energía basados en el Documento técnico 113 (citado ya en este documento), aplicando a una amplia gama de diseños de centros de datos. Además de las alternativas citadas, hay otras sofisticadas estrategias de arquitectura de TI mencionadas anteriormente.

Algunos de los ahorros descritos pueden estar incorporados en el equipo suministrado por el fabricante, pero la mayoría se relacionan con el diseño y la instalación del sistema. Algunos fabricantes tienen diseños de sistemas preconfigurados de forma estándar y cuya alta eficiencia está optimizada y comprobada; consulte a su proveedor. Para usuarios que deseen reducir el consumo eléctrico de sus instalaciones ya existentes, los clientes pueden intentar implementar la guía sugerida anteriormente. Algunos proveedores como Schneider Electric ofrecen un servicio de evaluación de la eficiencia energética del centro de datos que utiliza herramientas especializadas y métodos específicamente diseñados para los centros de datos.

Conclusión

El coste de la electricidad en los centros de datos es un importante coste de explotación que podría y debería controlarse. Un centro de datos diseñado para reducir el consumo eléctrico, además de ahorrar espacio, también ahorra en costes tales como los de capital y los costes de explotación asociados a los sistemas de potencia y refrigeración.

El consumo eléctrico de los centros de datos existentes puede reducirse utilizando diversos métodos de bajo coste pero, sobre todo, a través de la migración a plataformas informáticas que utilizan la energía de forma más eficiente. Para los nuevos centros de datos, hay opciones adicionales -tanto en la arquitectura de TI como en la de DCPI- con las que se pueden conseguir ahorros mucho mayores.

El consumo eléctrico suele estar repartido en las cargas de TI y los dispositivos de DCPI a partes iguales. Cualquier solución razonable para la reducción del consumo eléctrico debe abordar el diseño combinado de TI/DCPI como un sistema completo con el fin de aumentar al máximo los beneficios.

Algunos proveedores de equipos ofrecen diseños completos de centros de datos estandarizados especialmente configurados para la eficiencia, y hay servicios de auditoría de la eficiencia de la energía a disposición de los usuarios que deseen reducir el consumo eléctrico de los centros de datos existentes.

Las oportunidades de ahorro de costes son enormes y la investigación requerida para conseguirlos es mínima o incluso nula en algunos casos, en comparación con el diseño tradicional de los centros de datos.



Acerca del autor

Neil Rasmussen es Vicepresidente sénior de innovación de Schneider Electric. Es responsable de establecer la dirección tecnológica del mayor presupuesto mundial de I+D dedicado a las infraestructuras de alimentación, refrigeración y racks para redes críticas.

Neil tiene 19 patentes relacionadas con la infraestructura de refrigeración y el suministro eléctrico a centros de datos de alta eficiencia y densidad, y ha publicado más de 50 documentos técnicos relacionados con los sistemas de alimentación y refrigeración, muchos de ellos publicados en más de 10 idiomas, los más recientes con un enfoque en la mejora de la eficiencia energética. Es un conferenciante reconocido internacionalmente en el tema de centros de datos de alta eficiencia. Neil trabaja actualmente para desarrollar la ciencia de soluciones escalables para la infraestructura de los centros de datos de alta eficiencia y alta densidad y es el principal diseñador del sistema InfraStruXure de APC.

Antes de fundar APC en 1981, Neil recibió del MIT tanto su licenciatura como su máster en ingeniería eléctrica, donde realizó su tesis sobre el análisis de un suministro eléctrico de 200 Mw a un reactor de fusión Tokamak. Desde 1979 hasta 1981 trabajó en los MIT Lincoln Laboratories en sistemas de almacenamiento por volante de inercia y sistemas solares de alimentación eléctrica.



Recursos

Presione en el icono para dirigirse al recurso



Grandes sistemas SAI más eficientes

White Paper 108



Modelado de la eficiencia eléctrica de los centros de datos

White Paper 113



Examinar todos los documentos técnicos

whitepapers.apc.com



Examinar todas las herramientas

TradeOff Tools™

tools.apc.com



Contacte con nosotros.

Si tiene algún comentario o sugerencia sobre el contenido de este White paper:

Data Center Science Center
DCSC@Schneider-Electric.com

Si es cliente y tiene dudas específicas sobre su proyecto de centro de datos:

Póngase en contacto con su representante de **Schneider Electric**
www.apc.com/support/contact/index.cfm