

Mejora de la eficiencia energética de los centros de proceso de datos corporativos.

Félix Díez Sacristán

1. Eficiencia energética del CPD. Necesidades

Los centros de proceso de datos (CPD) son infraestructuras dedicadas al alojamiento centralizado, la interconexión y la explotación de equipos de tecnología de la información y de las telecomunicaciones. Prestan servicios de almacenamiento, procesamiento y transporte de datos, y cuentan con instalaciones para la distribución de energía y el control ambiental, y con los niveles necesarios de resiliencia y seguridad para garantizar la disponibilidad permanente de servicios. En ellos, las empresas y los proveedores de *cloud*, y de telecomunicaciones e IT conectan usuarios y servicios digitales. Los centros de datos son hoy una infraestructura imprescindible para el desarrollo de los servicios digitales. Además de los grandes CPD de los *Cloud Service Providers* dominantes, que se denominan de hiperescala (*hyperscalers*), así como de los grandes centros de datos construidos y administrados por terceros (*colocation*), persisten centros de datos de menor escala/tamaño y salas técnicas de alojamiento de carácter corporativo que constituyen una infraestructura esencial.

De entre las propiedades que cabría destacar a la hora de caracterizar los CPD habría que incidir en la seguridad (estructural, perimetral, física, etc.), en la resiliencia (y máxima redundancia de todos sus componentes), en la altísima disponibilidad (cinco nueves, o más), en la ingente conectividad, y por fin en su avidez por el consumo de recursos, sobre todo —y especialmente— energéticos. El sector de las TIC representará el 11% de la demanda total de electricidad para 2030. Este es un ligero aumento sobre la participación actual del sector en la electricidad total demandada que se estima en un 9%. Si aproximadamente el 9% de la energía global mundial es consumida por el sector TIC, se puede establecer que más de un 10% de la misma es demandado por los grandes CPD, es decir un 1% de la energía eléctrica total anual (unos 300 TWh).

La fuerte volatilidad que están registrando en los últimos meses los precios de la electricidad, y que ha llevado al precio de la energía eléctrica a marcar valores nunca vistos hasta ahora, ha tenido ya sus primeras consecuencias en aquellas industrias que son más intensivas en consumo energético. El sector de los data centers no es ajeno a la evolución de la tarifa energética. De hecho, la electricidad supone el 60% de los costes de sus instalaciones y el sector y su trabajo bien podría ser considerado como actividad electrointensiva, dado su extraordinario consumo eléctrico.

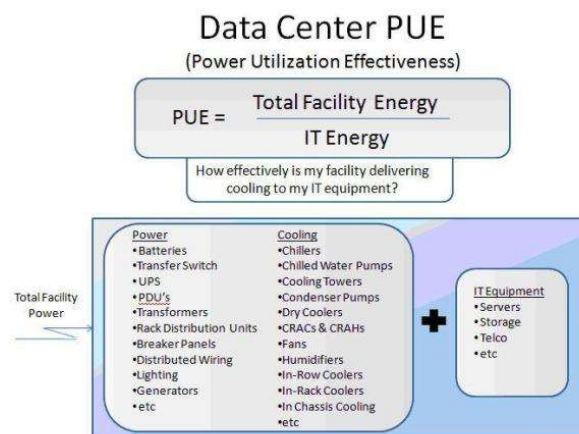
Sin embargo, el impacto que tendrá el sector TIC en la huella de carbono podría ser mucho menor que lo indicado por sus cifras de demanda energética, pues muchos actores se han comprometido a descarbonizar sus operaciones en los próximos años, entre ellos Amazon, AT&T, Google, Microsoft, Orange y Verizon, quienes prometen disminuir por lo menos en un 50 por ciento su huella de carbono para 2030. Todo esto significa que, a pesar de un significativo aumento de la demanda mundial de electricidad relacionada con las TIC, es probable que su impacto ambiental sea sustancialmente menor de lo que se temía.

Además de en los grandes centros de las empresas antedichas, los aspectos de eficiencia energética y de optimización del consumo energético en los CPD de menor escala y salas técnicas de alojamiento de servidores y aplicaciones son esenciales como apuesta decidida por la sostenibilidad y la transición energética, máxime cuando se prevé que la demanda empresarial

de nube crezca exponencialmente a medida que las empresas pasen de activos propios a modelos híbridos o de nube completa. Además, la sostenibilidad será un enfoque clave para el sector a medida que los mandatos de carbono neto cero proliferen en todo el sector público. En definitiva, la supervivencia del CPD *on premise*, que, debido a la migración masiva de las empresas a la nube pública de hiperescala o a proveedores de *colocation*, es un tema de discusión recurrente en el sector, va a depender fuertemente de la capacidad de mantener un equilibrio entre la inversión y la sostenibilidad expresada en términos de eficiencia energética. Salas técnicas corporativas que exijan fuertes inversiones y/o no sean capaces de usar eficientemente la energía están condenadas a la desaparición.

Construir un mundo más sostenible será un objetivo clave dentro del sector de los centros de datos. De hecho, como un sector de alto consumo de energía, la industria ha estado trabajando proactivamente en la implementación de operaciones sostenibles. Las preocupaciones ambientales combinadas con la inflación de origen eléctrico, las limitaciones de energía y la crisis energética y geopolítica han focalizado el punto de mira hacia el uso eficiente de la energía.

Suelen usarse el DCiE (*Datacenter Infrastructure Efficiency*), que es la energía eléctrica consumida por el equipamiento TI dividida por la energía eléctrica total consumida en el CPD en porcentaje (su valor máximo teórico es 100%, y sus valores típicos estarían entre 85% y 40%), y su inverso el PUE (*Power Usage Effectiveness*, o efectividad del uso de energía) como métricas habituales para caracterizar la optimalidad de una instalación en términos energéticos. El PUE da una medida de la cantidad total de energía que necesita un centro que aloja sistemas informáticos y de comunicaciones en relación con la energía que estos sistemas utilizan directamente. Sumado a esto, las instalaciones de los centros de datos requieren mantener ciertas condiciones de temperatura y humedad para el correcto funcionamiento de los sistemas informáticos, que constituyen el principal costo energético. Se considera eficiente un CPD si el DCiE supera el 67% y el PUE es inferior a 1.5. Cuando el DCiE de un centro de datos está por debajo del 40% y el PUE está por encima de 2,5, el consumo de energía es claramente ineficiente.



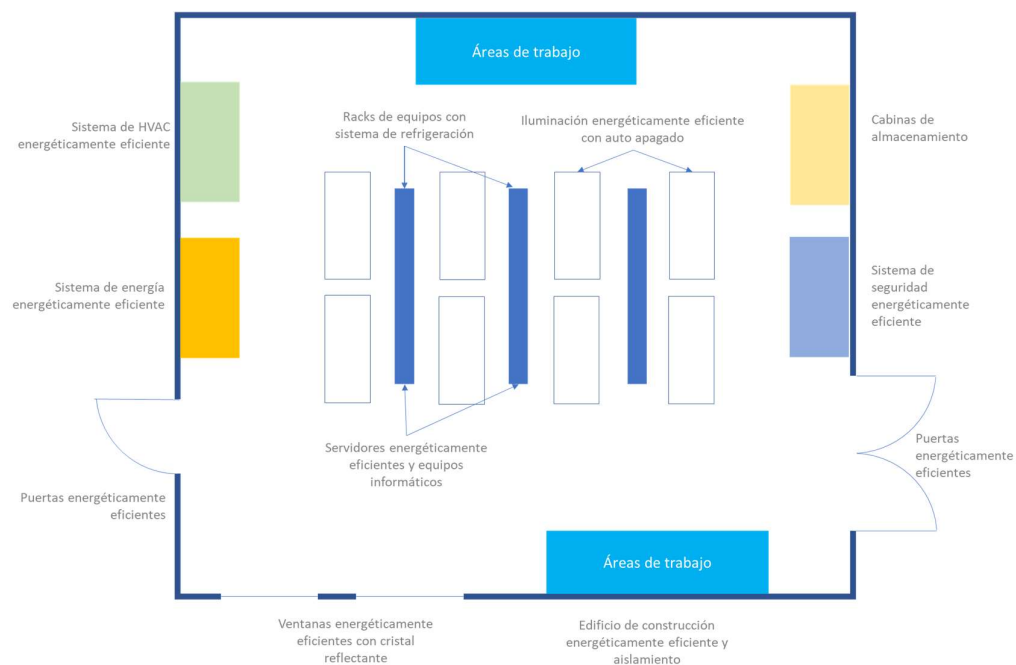
2. Políticas y actuaciones de mejora de la eficiencia

El objetivo es proponer medidas que se puedan abordar en un CPD o sala técnica corporativa, bien entendido que los grandes proveedores de CPD (*colocation* e *hyperscalers*) disponen de departamentos fijos de ingeniería para estos menesteres. Sin ánimo de exhaustividad, enumeramos en lo que sigue una serie de aspectos que se deben estudiar para mejorar y optimizar la eficiencia energética.

- Mecanismos para la medida, de forma rigurosa y continua, del PUE o DCiE de la sala de alojamiento. A partir de dichas medidas se puede mejorar la eficiencia energética de las salas técnicas que albergan los sistemas de información y comunicaciones. Medir es condición necesaria para poder actuar.
- Instalación de software específico de monitorización y medida de parámetros energéticos y ambientales. Se trataría de analizar, evaluar y probar software del tipo *Data Center Infrastructure Management* (DCIM), capaz de rastrear toda la energía de las instalaciones y los equipos de TIC. Es muy importante la monitorización de los consumos, con herramientas diseñadas *ad hoc* para ello y que permitan conocer las necesidades reales y así poder escalar equilibradamente sin derrochar energía.
- Mejorar la topología y ubicación física de los armarios que constituyen el grueso de la infraestructura. La geometría de la sala es determinante en los flujos de aire y en su ingesta y evacuación, como demuestran los análisis CFD (*Computational Fluid Dynamics*).

Actividades de eficiencia energética en los CPD

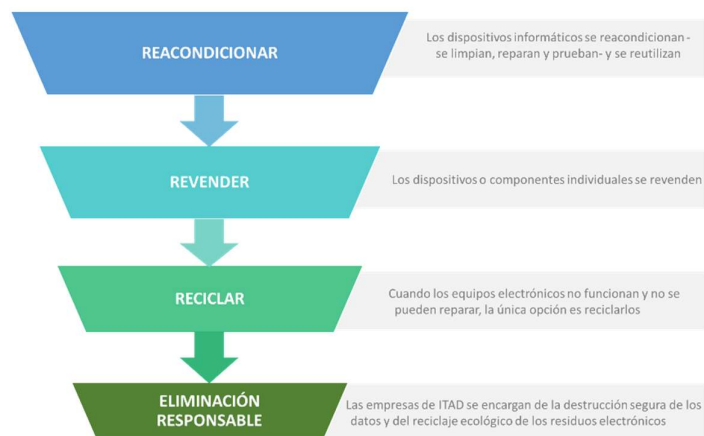
Los CPD están aplicando una serie de ideas y tecnologías de eficiencia energética para ayudar a gestionar el consumo de energía



- Estudio de la incorporación de mecanismos eficientes de refrigeración mediante cerramiento de pasillos fríos o calientes (cubos de infraestructura y su relación precio/prestaciones)
- Posibilidad de instalación o de mejora de las instalaciones de aire acondicionado mediante el uso de tecnologías de *free cooling* (aprovechamiento de las condiciones exteriores, normalmente en invierno, para llevar frío a los espacios sin hacer trabajar a las máquinas de frío o haciéndolas trabajar con menor consumo energético), o de refrigeración “dirigida” y “localizada”.

- (Aunque escapa a estas notas, y afecta sobre todo a nuevos proyectos e instalaciones, cabe considerar el uso de recursos naturales (sol, viento, lluvia, hidrografía) para aumentar o disminuir el impacto ambiental. También la elección de materiales, por ejemplo, con la utilización de cubiertas vegetales, reduce drásticamente la absorción de calor en el edificio, al igual que el uso de materiales con un alto índice de reflectancia. De igual modo la ubicación/orientación óptima e integración con el entorno, no sólo desde un punto de vista de diseño, sino también funcional, puede mejorar notablemente la refrigeración).
- Mejora del hardware y uso de servidores, cabinas y equipos de última generación con mejor relación potencia de cálculo/potencia eléctrica (e.g. la reputada organización dedicada a prospectar los superordenadores más potentes del mundo, TOP500, publica una de sus listas ordenada según la métrica *energy efficiency* que mide en Gflops⁻¹/W). Los fabricantes están equipando sus servidores con chips de nuevo diseño con mejores características, capacidad y potencia de procesamiento. Como resultado, el sector de los centros de datos puede beneficiarse de un mejor rendimiento del servidor y una mayor eficiencia energética.
- Una condición a tener en cuenta para que un servidor mejore el consumo general de energía consiste en “consolidar” las cargas de trabajo para alcanzar mayores utilidades, lo que requiere soporte de aplicaciones de software actualizadas y/o que soporten este paradigma de explotación.
- De lo anterior se deduce la importancia de la interacción con los proveedores de aplicaciones y software (desarrolladores). Los usuarios de centros de datos empresariales que ejecutan cargas de trabajo ligeras no se beneficiarán de la mejora del hardware. Los servicios en la nube, la tecnología y los usuarios de computación pesada (vale decir consolidada) ampliarán continuamente la brecha de eficiencia energética con otros consumidores de centros de datos.
- (Relacionado con este asunto, es recomendable evaluar las posibilidades de participación en la iniciativa de la Secretaría de Estado de Digitalización e Inteligencia Artificial denominada *algoritmos verdes* que implica el uso de la inteligencia artificial para mejorar el consumo energético en la sociedad de la información).
- Análisis y migración de aplicativos para una mayor utilización de la virtualización de todas las aplicaciones y el uso eficiente de la elasticidad propia del *cloud computing*, mediante el apagado y encendido de los diferentes sistemas en función de su utilización y de los picos de carga o de la demanda efectiva.
- Uso de la IA para mejorar la eficiencia del Data Center obteniendo información precisa sobre el rendimiento operativo de las instalaciones, e identificando oportunidades de reducción de costes operativos.
- Es exigible que los proveedores de infraestructura para el CPD y –para CPD externalizados– los responsables de promover o gestionar data centers, se esfuercen por implementar los sistemas y mecanismos que permitan ahorros significativos en el consumo de energía, de acuerdo con la evolución de las tecnologías energéticas. Deberán poder llegar a conseguir que las instalaciones sean neutras en emisiones. Por ello los diferentes tipos de energías renovables deben ser la fuente prioritaria para el funcionamiento de los data centers y los proveedores se esforzarán en lograr el abastecimiento de origen renovable.
- Estudio de la reutilización, reparación y reciclaje de servidores, equipos y otros componentes eléctricos relacionados. Esta es una prioridad para los operadores de centros de datos que están obligados a cumplir un estándar alto en relación con las prácticas de economía circular y por tanto a evaluar la reutilización, reparación o reciclaje del 100% de sus equipos.

Acciones para ayudar a reducir los residuos electrónicos



- Utilización de energías renovables y aprovechamiento de la gran superficie de algunas cubiertas dotándolos de instalaciones fotovoltaicas para ser autosuficientes.
- (LA CE exige que la demanda de electricidad del centro de datos se satisfaga con un 75% de energía renovable o energía libre de carbono para el 31 de diciembre de 2025 y un 100% para el 31 de diciembre de 2030).
- Los diferentes participantes del sector de CPD deben fomentar una estrecha colaboración con las administraciones públicas que permita abordar consultas al mercado sobre consideraciones normativas referidas a la redacción de una regulación energética que facilite la operativa de las instalaciones de alojamiento, además de la mejora de las infraestructuras de telecomunicaciones, con la vista puesta en la eficiencia energética.
- Adecuar las medidas a las intenciones de la Comisión Europea que ha manifestado su interés en crear una nueva métrica de eficiencia, y en establecer una meta para 2030 basada en esta métrica.

3. Entorno de actuación

A nadie se le escapa la importancia que han tenido los datos y la conectividad, la resiliencia y la agilidad digital durante la crisis pandémica. La industria relacionada con la transformación digital de la economía, y todo lo que ello conlleva, ha devenido estratégica por muchos motivos, y se espera que crezca cuando menos un 10% anual de forma continua en los próximos años (la esencia del crecimiento hasta 2030 provendrá del tráfico IP acelerado, particularmente a través de redes móviles, y de la generación masiva de datos desde dispositivos IoT, lo que lleva a un fuerte aumento en los requisitos de cómputo y almacenamiento en los centros de datos para hacer uso de todos estos datos). Las demandas de nuevos y más potentes equipos y centros donde alojarlos (CPD) serán constantes, y ello se traducirá en un incremento notabilísimo de grandes centros de hiperescala. Pero estos grandes proyectos no deben de ocultar la realidad, constituida por infinidad de CPD menores y salas de alojamiento que también hay que atender. En un escenario de crisis energética, de escasez de recursos y de cambio climático que estamos obligados a mitigar, es esencial actuar sobre la eficiencia del uso de la energía y en la sostenibilidad de los CPD, sean del tamaño que sean. El apoyo de la Transformación Verde y Digital de la UE se basa en las conclusiones del Consejo de la UE de diciembre de 2020 sobre "Digitalización en beneficio del medio ambiente" que reconoce al sector de las TIC como un actor clave en la lucha contra el cambio climático. \F.D.S.