

Según calcula Spain DC, la inversión directa en nuevas instalaciones de centros de datos en España alcanzará los 8.000 millones de euros en 2026

Desafíos para los centros donde mejor reposa el dato

Cámaras acorazadas para la salvaguarda de la información de las empresas, los centros de datos están afrontando importantes retos relacionados con el consumo energético, la sostenibilidad y el uso de tecnologías emergentes como la IA, lo que abre camino al uso de las energías renovables y a la adopción de nuevos avances en refrigeración y climatización.

Un segmento en el que España, por su posición geográfica privilegiada, puente entre Europa, África y América; sus óptimas condiciones para la generación de energías renovables y su competitividad en materia de costes, se ha convertido en el epicentro digital del sur de Europa.

Marilés de Pedro

Situación privilegiada de España

Según afirma Spain DC se espera que la inversión directa en nuevas instalaciones de centros de datos en España llegue a los 8.000 millones de euros en 2026. Madrid, Zaragoza o Barcelona son algunas de las zonas que están atrayendo importantes inversiones de las grandes tecnológicas lo que posiciona a España como un área clave en la inversión de estas instalaciones, convirtiéndose en el *hub* digital del sur de Europa. "A España ya llega cable que conecta con América y con África, y el hecho de ser un país que claramente apuesta por las energías renovables hace que los costes energéticos sean competitivos, factor importante teniendo en cuenta que los centros de datos son infraestructuras con gran demanda energética", explica José Antonio Afonso, *segment manager* de Eaton Iberia.

El área "FLAPD", que identifica a Fráncfort, Londres, Ámsterdam, París y Dublín, "presenta una creciente escasez de energía, a la

que se une la del terreno, lo que ha provocado signos de saturación y, como consecuencia, una redirección de la inversión en centros de datos hacia mercados secundarios", explica Manuel Giménez, director ejecutivo de Spain DC. En este sentido, España, con Madrid, Cataluña y Aragón a la cabeza, "se ha posicionado como destino atractivo para el sector de los centros de datos". La previsión que maneja la asociación es que este sector experimente un crecimiento "sin precedentes en nuestro país multiplicando por seis la capacidad actualmente instalada".

España, con Madrid, Cataluña y Aragón a la cabeza, se ha posicionado como destino atractivo para el sector de los centros de datos

España es uno de los principales productores de energía renovable del mundo. "Hay mucho sol y viento; lo que se torna esencial para los centros de datos que funcionan con energía 100 % renovable".

Factores de impulso

Una situación que puede asentar a España como un gran *hub* de infraestructura digital en el sur de Europa. El cálculo de la asociación Spain DC es que la potencia instalada alcance los 600 MW en 2026. "Los centros de datos son la base que sostiene la economía digital, cada vez con más peso en el PIB del país. Son piezas fundamentales para atraer inversiones y generar empleo", explica Tomás Callejo, director de f/data, la unidad de centros de datos de fibratel. "Es esencial la disponibilidad de redes de telecomunicaciones para asegurar la conectividad de red y de energía eléctrica, a un precio asequible, talento experto y acceso a energías renovables para garantizar la sostenibilidad, que se

suma al clima suave, que también favorece el ahorro y la eficiencia energética", detalla. La adopción del *cloud* de las pequeñas y medianas empresas y el crecimiento que van a experimentar las soluciones basadas en modelos de IA en los próximos años serán los grandes disruptores. "Existen otras tecnologías que impulsarán este desarrollo como el *blockchain* que subyace en numerosos servicios como contratos digitales, monedas digitales o trazabilidad de activos. Tecnologías que requieren contar con centros de datos adaptados a las necesidades concretas de espacio, potencia eléctrica, red de fibra y ubicación, ya que los centros de datos tendrán que estar cerca de los usuarios", explica Zígor Gaubeca, CIO del Grupo Aire.

del total: de los 105.000 MW instalados en el país, 180 pertenecen a los centros de datos. Un porcentaje, no muy elevado, pero que, con las enormes previsiones de crecimiento previstas, se puede tornar en un claro desafío. Sin embargo, para el director ejecutivo de Spain DC, "España no tiene un problema de producción de energía, de hecho, producimos tres

veces más de la energía que consumimos. El problema es de distribución, de llevar esa energía del lugar donde se produce al lugar donde se necesita".

A nivel mundial, los centros de datos representan menos del 10 % del crecimiento de la demanda total de electricidad, lo que está a la par, aproximadamente, con el crecimiento de la demanda de desalinización, y menos de un tercio del crecimiento de la demanda de vehículos eléctricos y refrigeración de espacios en el sector de los edificios. "En España estamos por debajo de estas cifras", calcula Manuel Giménez. "Nuestros centros de datos son más sostenibles y eficientes que en otros países, al ser una industria que llegó más tarde. En España los centros de datos son nativos sostenibles ya que todos se nutren de energía renovable". A su juicio, aunque habrá un

Equilibrio energético

Se calcula que el consumo de energía de los centros de datos en España supone algo menos del 2 %



Los centros de datos son la base que sostiene la economía digital, cada vez con más peso en el PIB del país. Son piezas fundamentales para atraer inversiones y generar empleo

crecimiento de la demanda de electricidad para los centros de datos, "seguirá siendo relativamente pequeño en el contexto del crecimiento general de la demanda y, en especial, en comparación con otros sectores productivos".

Para Fran Ramírez, *country managing director* para España de Data4, en los próximos años "Madrid pasará a codearse con otras ciudades europeas: nos acercaremos al nivel de París y recortaremos distancia con Ámsterdam". Insiste en la sostenibilidad, que debe ir de la mano de las nuevas construcciones. "Construir un centro de datos es una tarea compleja y estratégica que requiere un enfoque meticuloso en cuanto a diseño, arquitectura, ingeniería e integración tecnológica".

Refrigeración, a la última

La refrigeración es uno de los mayores desafíos para los centros de datos ya que representa una parte significativa de su consumo energético. Para reducir el calentamiento y mejorar la eficiencia, las empresas están invirtiendo en tecnologías de última generación como, por ejemplo, la refrigeración líquida, que ofrece una eficiencia térmica mucho mayor en comparación con los sistemas tradicionales por su capacidad para enfriar servidores de manera más eficiente y con menor consumo energético. Víctor Gago, *data center y C&SP sales manager* en Schneider Electric, explica que la solución más eficiente de refrigeración dependerá de la densidad del centro de datos. "A medida que aumenta la

densidad, especialmente por encima de los 50 kilovatios por *rack*, la refrigeración líquida se vuelve esencial. Para las densidades de 30 a 50 kilovatios, existen soluciones de refrigeración por aire muy efectivas".

Un sistema de refrigeración líquida que disipa eficazmente el calor generado por los servidores. "Utiliza tuberías de cobre que llegan directamente al núcleo de los servidores, proporcionando un flujo constante de agua. Cuando el agua entra en contacto con los *chips*, absorbe el calor y, al salir caliente, es dirigida al exterior del centro de datos, donde se enfría mediante refrigeradores secos especialmente optimizados. Este enfoque aprovecha la capacidad superior de transferencia térmica del agua en comparación con el aire, eliminando la necesidad de métodos de refrigeración adicionales y ahorrando una cantidad significativa de energía", explica Matías Sosa, *cloud specialist & product marketing manager* en OVHcloud.

Energías renovables

En el uso de energías renovables, España disfruta de una posición privilegiada con unos niveles de radiación solar superiores a los registrados en otras partes de Europa, lo que otorga al país unas condiciones inmejorables para la generación de este tipo de energía. "El sector debe ser más inventivo e innovador. Para poder mantener el crecimiento previsto y cumplir las normas medioambientales es necesaria una mayor flexibilidad energética y la hibridación de las fuentes de energía. Con el desarrollo de las energías renovables y la disminución de la inercia del sistema asociada al cierre progresivo de los medios térmicos y nucleares, será necesario desarrollar alternativas que garanticen el equilibrio entre la oferta y la demanda", alerta Fran Ramírez. En el caso de Data4, por ejemplo, ha firmado acuerdos en Francia, conocidos como Power Purchase Agreements (PPA), destinados a suministrar energía descarbonizada a sus clientes.

La utilización de algunas energías renovables, como es el caso de la solar fotovoltaica, ya está en producción en los centros de datos. Zígor Gaubeca asegura que se está evolucionando mucho en la optimización del uso de la energía "con sistemas de UPS más eficientes y con sistemas de climatización que no requieren un alto consumo eléctrico como puede ser el *liquid cooling* ya sea *direct to chip* o en algunos casos por inmersión".

El sector de los centros de datos es una de las industrias que más energía consume, en torno a 205TWh, lo que equivale al 1 % de toda la energía consumida a nivel global. Tomás Callejo recuerda que la premisa básica sobre la que construyen los centros de datos modernos es la eficiencia. "Es de suma importancia la reducción de la huella de carbono, primando el ahorro de energía para conseguir instalaciones energéticamente eficientes, empleando energías como la solar o la eólica, limpias, en las que España tiene un claro liderazgo".

Con el auge de la IA esta tecnología de refrigeración es una de las opciones preferidas. "Permite una mayor densidad de computación y reduce el espacio físico del centro de datos", explica Mario Vasconcelos, *sales*

director enterprise accounts para España y Portugal en Vertiv. "Los sistemas de pasillos fríos y calientes son esenciales para optimizar la circulación del aire, separando el aire frío del caliente y mejorando la eficiencia

térmica. También se espera que se continúe implementando soluciones avanzadas como enfriadores evaporativos y el uso de aire exterior, conocido como "*free cooling*", utilizando la evaporación del agua para enfriar

el aire, y aprovechando el clima adecuado para reducir la dependencia de la refrigeración mecánica, mejorando la sostenibilidad y reduciendo costos operativos".

Más retos en torno a los centros de datos

No solo la refrigeración y el mayor consumo energético se señalan como los retos principales que tendrán que afrontar los centros de datos. A juicio de Matías Sosa, será crucial invertir en nuevas infraestructuras de computación y red, así como en la investigación y desarrollo de modelos que optimicen el uso de los recursos de cómputo. "Es esencial desarrollar modelos de inteligencia artificial más eficientes y sistemas de almacenamiento energéticamente optimizados para mitigar el impacto ambiental de la industria".

Una infraestructura de almacenamiento que seguirá evolucionando. "El crecimiento de datos seguirá aumentando y se requerirán nuevas capacidades y velocidades para aumentar el rendimiento, sin olvidar casos de uso como el almacenamiento a largo plazo". Mario Vasconcelos suma otro reto importante: la escasez de talento cualificado, "necesario para gestionar y operar estas infraestructuras cada vez más complejas".

Víctor Gago añade, como aspecto clave, la reducción de las emisiones de Alcance 3, que generan la mayor parte de la huella de carbono del sector. "Aunque la presión regulatoria para informar sobre estas emisiones será

mayor, su medición y gestión siguen siendo un reto debido a la falta de datos precisos y herramientas adecuadas". Un vacío que, a su juicio, crea una oportunidad para las empresas que puedan liderar con soluciones innovadoras y colaborativas en la cadena de valor. "Los compromisos ambiciosos de los hiperescalares en materia de sostenibilidad establecerán estándares que otras empresas del ecosistema deberán seguir para mantenerse competitivas", razona.

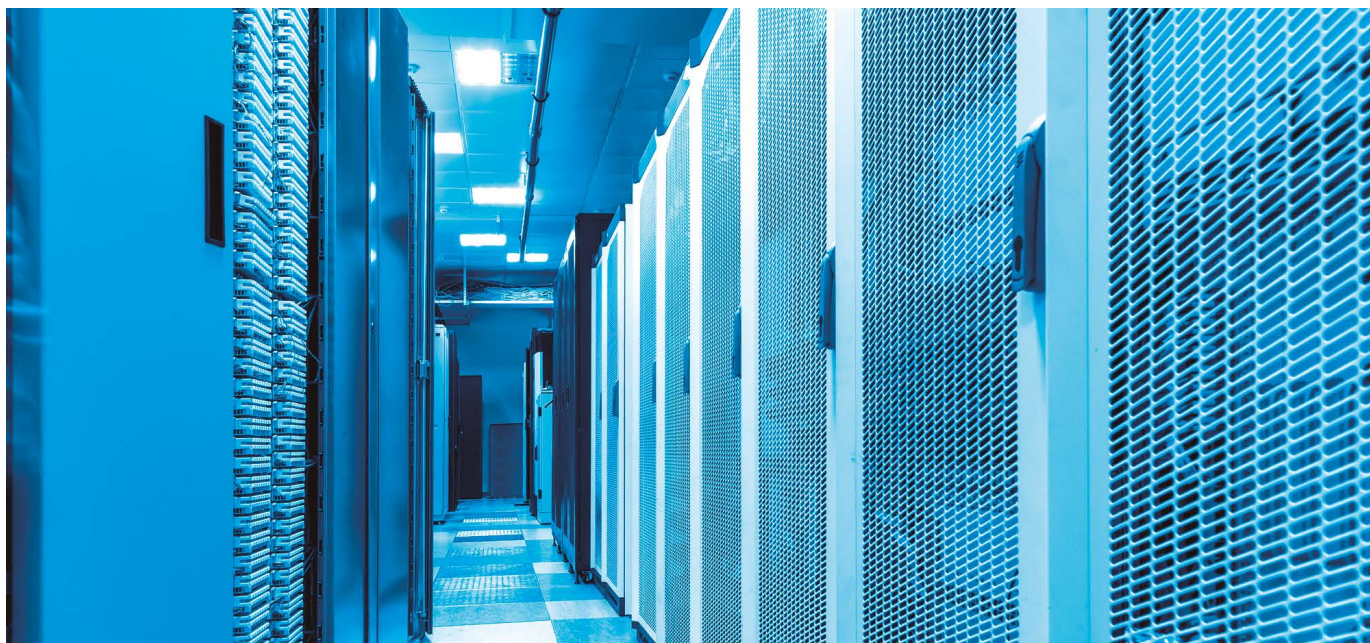
Otro reto clave será la gestión integral del ciclo de vida de los proyectos. "La flexibilidad y adaptabilidad serán imprescindibles para que los centros de datos puedan ajustar su tamaño y operaciones, rápidamente, en respuesta a las fluctuaciones de la demanda. Esto no solo implica rediseñar los procesos, sino también fomentar la colaboración entre distintos departamentos y adoptar herramientas avanzadas que garanticen una gestión eficiente y resiliente", explica Gago.



Independencia energética

Uno de los grandes debates que se está produciendo en el entorno de los centros de datos es su independencia energética en aras de factores como la reducción de la huella de carbono o rebajar la dependencia de proveedores de energía externos. Sara Madañaga, *head* de Arsys Lab, incide en que más que perseguir la independencia energética, a corto y medio plazo, los esfuerzos de los centros de datos seguirán combinando el uso de fuentes renovables y una constante actualización de componentes. "La independencia energética hoy por hoy es una aspiración muy excepcional que no es para todos los centros de datos. Podría tener sentido en centros de datos de dimensiones gigantescas y de nueva construcción o situados en ubicaciones muy concretas, y siempre diseñados con ese objetivo de partida. Para instalaciones ya existentes y con dimensiones y casos de uso más habituales, no parece una opción viable principalmente por la inversión

"Construir un centro de datos es una tarea compleja y estratégica que requiere un enfoque meticuloso en cuanto a diseño, arquitectura, ingeniería e integración tecnológica"



necesaria para garantizar su funcionamiento". Para Fran Ramírez, sin embargo, el futuro de este sector pasa por acercarse lo más posible a la independencia energética. "En el caso de nuestras instalaciones el 80 % de la energía va

directamente a la computación. Tan solo un 20 % del consumo se destina a otros procesos necesarios para su funcionamiento, como alimentar los sistemas de climatización, seguridad, monitorización, alumbrado, etc".

Edge y grandes centros de datos

En el panorama de los centros de datos se ha establecido un equilibrio entre los grandes centros de datos y los ubicados, más pequeños, en el extremo. Dos "formatos" que Sara Madariaga entiende como complementarios y que abren la puerta a nuevos servicios digitales. "Actualmente los desarrollos IT más relevantes, como el proyecto europeo 8ra (también conocido como IPCEI-CIS) se encaminan a combinar lo mejor de ambos mundos, la potencia de la nube con la inmediatez del borde, con capacidades que puedan gestionarse conjuntamente a través de sistemas y plataformas de metaorquestación de recursos. Los grandes centros de datos y los centros de datos de proximidad están llamados a convivir".

Analizando el panorama en España, Zígor Gaubeca observa que ya se cuenta con suficientes proyectos de centros de datos en grandes ciudades. "Aún falta mayor inversión en los centros de datos de proximidad para garantizar que las tecnologías emergentes puedan ser implementadas con garantías para cada uno de los casos de uso".

Desde el punto de vista de la eficiencia, según el Uptime Institute cerca del 40 % de los operadores ya utiliza energía verde para una parte de su consumo. "Será esencial encontrar energía renovable *in situ*". Ramírez explica que Data 4 trabaja con los ayuntamientos de los municipios en los que tiene presencia para "desarrollar soluciones de reutilización

para el calor que generamos, de modo que se puedan descarbonizar los procesos de calefacción en el entorno de nuestros centros de datos".

Para Tomás Callejo la independencia energética permite asegurar un suministro constante y minimizar el riesgo de interrupciones debido a problemas en la red eléctrica. "Son

iniciativas que, aunque requieren una alta inversión inicial, posteriormente los costes operativos son menores".

La IA

El creciente uso de la inteligencia artificial, con mayores exigencias en materia de cómputo, lo que incrementa el consumo de energía y la generación de calor, abre a los centros de datos importantes retos vinculados con la eficiencia energética. Mario Vasconcelos insiste en el uso de las soluciones de enfriamiento líquido. "Es más eficiente en la transferencia de calor, lo que permite mantener temperaturas óptimas con un menor consumo energético. Además, estas soluciones pueden soportar densidades de potencia más altas, lo que es crucial para las aplicaciones de IA de alta densidad".

La inteligencia artificial exige el uso de unas GPU más potentes, que incrementan la potencia de diseño térmico de los procesadores, doblando el consumo energético, pu-

diéndose llegar a incrementar hasta un 30 % las emisiones de carbono. "La optimización del rendimiento debe ir acompañada de una optimización energética", incide Matías Sosa, que explica que las "local zones", como la que OVHcloud tiene en Madrid, requieren una infraestructura sencilla —con alojamiento efectivo en centros de *colocation*—, lo que constituye un modelo de despliegue más sostenible. "Exigen menos CAPEX que los centros de datos tradicionales".

Se prevé que el aumento del uso de la IA alcanzará hasta el 20 % de la capacidad de los centros de datos para el año 2028. Víctor Gago recuerda que las grandes empresas tecnológicas ya están hablando de centros de datos específicamente contruidos para la IA. "Los centros de datos de *colocation* van a tener que adaptarse, en un corto espacio de tiempo, a este nuevo panorama, lo que exige importantes cambios en su diseño", alerta. Ser "AI-ready" no solo implica capacidad operativa para manejar aplicaciones de IA,



sino también hacerlo de forma eficiente y ambientalmente responsable ya que implica unas densidades de potencia mucho mayores, pero en el mismo volumen o espacio físico. "Los diseños tecnológicos en los centros de datos van a ser entre 5 y 10 veces más electrointensivos que antes, pero en los mismos metros cuadrados, lo que exige aumentar la eficiencia y usar fuentes de energía renovables", explica el directivo de Schneider Electric. Entre las tecnologías avanzadas

para una mejora de la gestión energética se cuentan sistemas de monitorización en tiempo real basados en IoT y analítica de datos para optimizar el consumo, hasta *microgrids* que integran fuentes de energía renovable y almacenamiento. "La digitalización de las operaciones, mediante gemelos digitales y plataformas basadas en inteligencia artificial, permite predecir y ajustar dinámicamente los flujos de energía, aumentando la eficiencia operativa", completa.