

CENTRO DE DATOS

2025

Más cerca del Edge

El viaje continúa

Dos desarrollos importantes están impulsando el futuro de la industria de los centros de datos: una segmentación más clara en los tipos de centros de datos y el crecimiento del edge computing.

Este es el contexto de una nueva encuesta de Vertiv que se basa en la investigación realizada en 2014. Esa investigación pidió a los profesionales de los centros de datos de todo el mundo que miraran 10 años hacia el futuro y compartieran sus perspectivas sobre cómo las tendencias del mercado y la tecnología moldearían el futuro de la industria.

Tras cinco años, ahora tenemos respuestas a algunas de las preguntas planteadas por el informe original del Centro de datos 2025, “Centro de datos 2025: Explorando las posibilidades”, pero han surgido nuevas preguntas.

Este informe, “Data Center 2025: Más cerca del Edge”, sirve como un punto medio de revisión en el informe original. Compuesto por las opiniones de más de 800 profesionales de centros de datos, así como de expertos de Vertiv, revisa los progresos realizados en áreas clave y ofrece una nueva perspectiva de las tendencias que han surgido desde que se publicó el informe original.





Contenido

- 4 Cinco años de innovación y disrupción**
Cómo está evolucionando la industria desde el informe original del Centro de datos 2025 y por qué una sola visión del centro de datos de 2025 ya no es posible.
- 5 Proporcionando energía al centro de datos del futuro**
Cómo han cambiado las expectativas sobre las fuentes de energía eléctrica desde la investigación original del Centro de datos 2025 y el papel que desempeñarán las energías renovables en el futuro.
- 7 Gestión de la creciente demanda de computación**
El creciente impacto de la demanda de computación y almacenamiento tendrá en las tasas de utilización de TI, la densidad de potencia y la dependencia de la nube.
- 10 El auge del Edge Computing**
Una mirada a cómo se espera que crezcan las redes para el año 2025 y las nuevas aplicaciones que más probablemente se beneficiarán del 5G.
- 13 Tecnología de infraestructura crítica**
La gestión térmica, energía de backup y gestión de centros de datos con mayor probabilidad de dar soporte a los centros de datos en 2025.
- 17 Una visión revisada de 2025**
Un resumen de los principales hallazgos y conclusiones de la iniciativa Centro de datos 2025.
- 17 Perfil del participante**
Un desglose por región, sector, función de trabajo y dependencia del centro de datos de los participantes en la encuesta del Centro de datos 2025 de 2019.

Cinco años de innovación y disrupción

El seguimiento de las expectativas en relación con el progreso puede poner en relieve las formas en que la tecnología está avanzando de manera impredecible o, lo que es más importante, el impacto de fuerzas disruptivas imprevistas en la trayectoria de una industria.

En el caso del Centro de datos 2025, vemos más de lo segundo que de lo primero. Mientras que tecnologías como servidores, sistemas de infraestructura y herramientas de gestión han avanzado de manera previsible, la naturaleza de lo que constituye un centro de datos ha cambiado drásticamente.

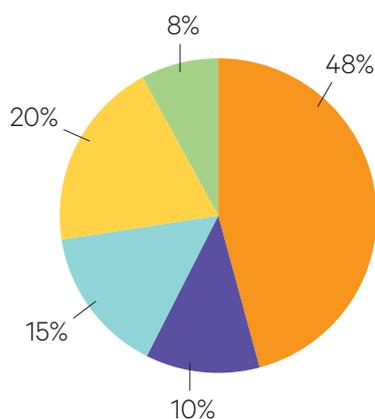
Especialización y segmentación

En 2014, la principal plataforma informática para la mayoría de los negocios era todavía un centro de datos empresarial independiente y polivalente que apenas comenzaba a desplazar las cargas de trabajo a la nube y al colocation de forma significativa.

El Cloud Computing sin duda estaba cobrando impulso, ya que dos tercios de los participantes originales del Centro de datos 2025 (67 %) esperaban que al menos el 60 % de la capacidad de cálculo se realizara en la nube

¿Cuál es la mejor manera de describir el tipo de centro de datos en el que está más involucrado?

Figura 1: Perfil de los participantes por tipo de centro de datos para la encuesta del Centro de datos 2025 de 2019



- On-premise core nube empresarial/privada
- Hiperescala/nube pública
- computación de alto rendimiento
- Colocation
- Remoto o Edge

para el año 2025. Esto puede parecer bajo hoy en día en comparación con algunas proyecciones de analistas, pero al menos demuestra una comprensión del impacto que tendría el cloud computing.

Sin embargo, a pesar de esta creciente presencia, los centros de datos en la nube, el colocation y los segmentos empresariales incluidos en la encuesta original eran más similares que diferentes.

Ese ya no es el caso.

Hoy, cuando decimos “centro de datos” es necesario especificar exactamente de qué tipo de instalación estamos hablando. ¿Se trata de la instalación de computación de alto rendimiento con densidades de potencia cercanas a los 50 kW por rack? ¿El centro de datos empresarial híbrido que está gestionando cada vez más recursos a través de la nube, el colocation y múltiples ubicaciones distribuidas? ¿O son esas ubicaciones distribuidas las que se vuelven más críticas a medida que los servicios y las aplicaciones se acercan a los usuarios?

Todos tienen diferentes características físicas y diferentes funciones en un ecosistema cada vez más integrado e interconectado que ha evolucionado para satisfacer la capacidad y las demandas de servicio del mundo digital actual.

Esto se reflejó en el perfil de los participantes de la encuesta de 2019 (Figura 1). Menos de la mitad (48 %) de los participantes identificaron el tipo de centro de datos en el que están más involucrados como “on-premise core nube empresarial/privada”. El resto identificó el tipo de centro de datos en el que trabajan, gestionan o poseen como colocation (20 %), computing de alto rendimiento (15 %), hiperescala/nube pública (10 %) y remoto o Edge (8 %).

Tendencia emergente: El 5G y el Edge Computing

451 Research dice que el 5G será “la actualización de red más impactante y difícil a la que se haya enfrentado la industria de las telecomunicaciones”. Pero la empresa también enfatiza que los operadores de telecomunicaciones que logren hacer esta transición con éxito crearán enormes oportunidades para ellos mismos y para sus clientes. Según un **estudio mundial realizado por la empresa**, el 98 % de los responsables de la toma de decisiones en el sector de las telecomunicaciones esperan que sus organizaciones apoyen el 5G para 2021. Con sus altos anchos de banda y latencias ultrabajas, el 5G tiene el potencial para acelerar el desarrollo de una serie de innovaciones digitales que aumentan la demanda y amplifican los beneficios de la computación en el edge computing.

Centralización y distribución

Una de las preguntas planteadas en el informe original del Centro de datos 2025 fue: “¿Se agruparán los centros de datos en regiones con bajos costes de energía y climas fríos, o la proximidad de los usuarios impulsará las decisiones de ubicación?” En otras palabras, ¿se centralizaría o distribuiría la computación?

La respuesta, por supuesto, está resultando ser ambas cosas. Cisco proyectó un volumen de datos **que se triplicó** entre 2016 y 2021, y ningún enfoque por sí solo podría manejar ese crecimiento.

Desde 2014, hemos visto cómo se desarrollaban instalaciones de nube cada vez más grandes, creando una clase de instalaciones a hiperescala con arquitecturas distintas e innovadoras. Al mismo tiempo, se están generando y consumiendo más datos en el extremo de la red, lo que obliga a que el cálculo y el almacenamiento estén más cerca de los usuarios y los dispositivos en forma de mini y micro centros de datos.

Esta tendencia hacia el edge computing se verá acelerada por lo que puede resultar ser el avance tecnológico más significativo de los segundos cinco años de la línea de tiempo del Centro de datos 2025: 5G (ver barra lateral).

Mirando hacia el 2025

Hoy en día tenemos dos evoluciones que ocurren simultáneamente: una en la propia tecnología y otra en la creciente segmentación de la industria, que ha evolucionado desde los centros de datos centrados en el core, principalmente en las instalaciones, hasta las redes de centros de datos cada vez más distribuidas y dinámicas.

Claramente no existe una sola visión del Centro de datos 2025 que se aplique a todos los segmentos. Cada uno de los principales segmentos cubiertos en este informe -hiperescala, HPC, colocation, enterprise y edge- evolucionará de forma algo independiente. Pero también serán cada vez más interdependientes a medida que funcionen juntos para satisfacer las demandas del futuro.

Mientras que tecnologías como servidores, sistemas de infraestructura y herramientas de gestión han avanzado de manera previsible, la naturaleza de lo que constituye un centro de datos ha cambiado drásticamente.

Proporcionando energía al centro de datos del futuro

Más datos significa, en última instancia, más potencia. En 2014, cuando se implementó la encuesta original del Centro de datos 2025, la industria estaba saliendo de un período prolongado en el que la eficiencia energética era un foco importante y se habían logrado avances significativos en ese frente.

Según la **encuesta del Uptime Institute 2018 Global Data Center Survey**, los PUE promedio de los centros de datos pasaron de 2,5 en 2007 a algo más de 1,5 en 2014. Esto esencialmente permitió que se realizaran más cálculos con menos energía.

Sin embargo, desde 2014 los PUE se han estancado y la demanda de capacidad ha seguido aumentando. Cuando se realizó la encuesta de 2019, la industria llevaba varios años en un gran auge de la construcción entre los operadores de colocation e hiperescala para implementar nueva capacidad, lo que impulsó el consumo de energía general de la industria incluso más. En la industria de las telecomunicaciones, la transición a 5G podría aumentar el consumo de energía de la red hasta en un 170 %.

La gestión de estas crecientes necesidades energéticas seguirá siendo un reto para la industria.

¿Renovables al rescate?

Hubo algunos cambios significativos en las expectativas para algunas fuentes de energía este año en comparación con la encuesta original del Centro de datos 2025. En comparación con 2014, los participantes proyectaron que el porcentaje de energía total del centro de datos provendría de la energía solar, gas natural, nuclear y eólica (Figura 2).

Los participantes en la encuesta original proyectaron que el 22 % de la energía del centro de datos provendría de la energía solar y un 12 % adicional del energía eólica para el año 2025. Eso es poco más de un tercio de la energía del centro de datos de estas dos fuentes renovables, lo que parecía una proyección poco realista en ese momento.

Las cifras de este año para la energía solar y eólica (13 % y 8 % respectivamente) parecen más realistas, aunque siguen siendo ambiciosas. Es probable que no estemos cerca de avanzar a un ritmo que nos ponga en camino

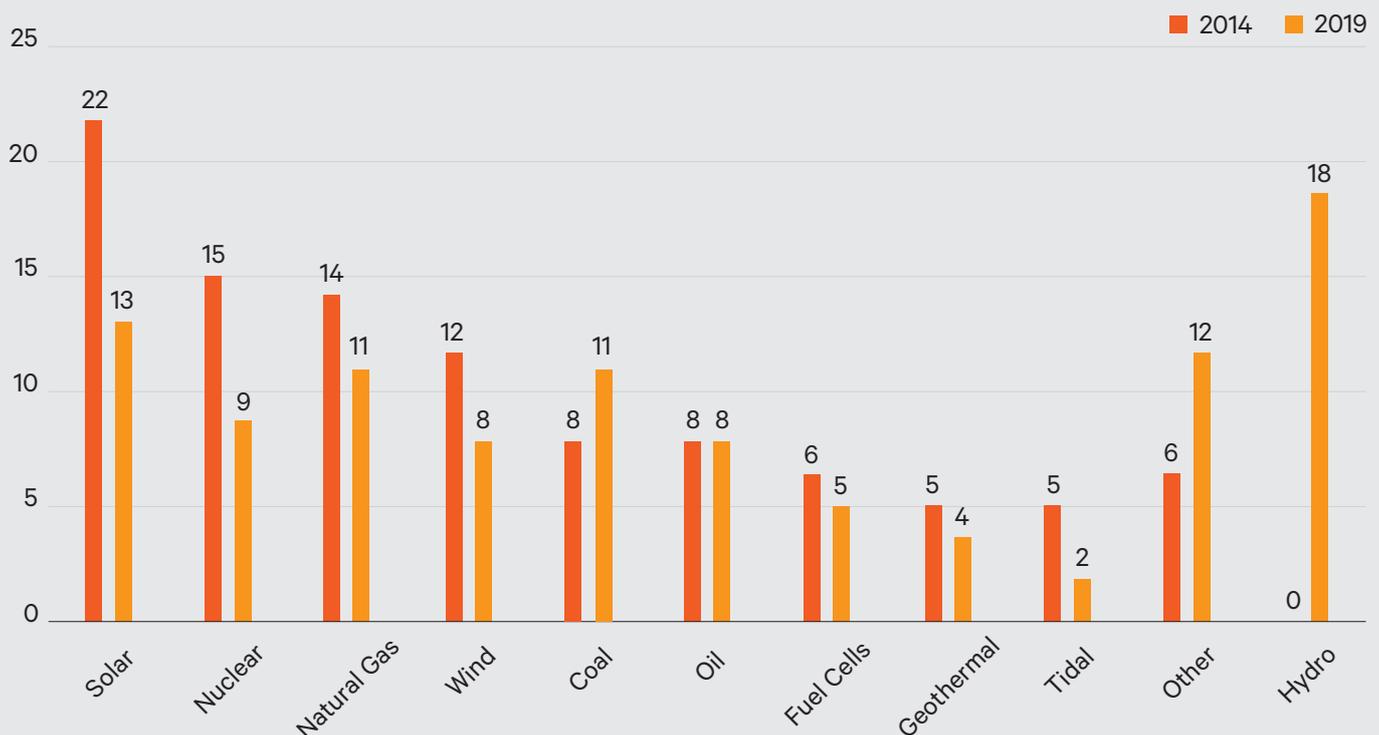
de cumplir incluso con esas proyecciones reducidas, aunque es difícil encontrar cifras precisas sobre el uso de energía renovable en los centros de datos. Mientras que las tecnologías solares y eólicas siguen avanzando en términos de capacidad y competitividad de costes, los retos de distribución y fiabilidad han limitado su aplicación en el centro de datos.

Las perspectivas más modestas para la energía eólica y solar se vieron contrarrestadas por el aumento de las expectativas en torno a la energía hidroeléctrica, otra forma de energía renovable. De hecho, los participantes en la encuesta de este año esperan que la energía hidráulica sea la mayor fuente de energía para los centros de datos en 2025.

Las proyecciones para las fuentes de energía fueron bastante consistentes en todas las regiones, con algunas excepciones. Las expectativas para la energía solar fueron más altas en América Latina (17 %) que en otras regiones. América Latina también era alta en energía hidroeléctrica, proyectando el 29 % de la energía del centro de datos de esta fuente en 2025. La combinación de respuestas

Fuentes de energía eléctrica

Figura 2: Comparación de los resultados de la encuesta del Centro de datos 2025 de 2014 y 2019 para la pregunta: "En 2025, ¿qué porcentaje de la energía eléctrica utilizada por los centros de datos espera usted que provenga de cada una de estas fuentes?"



promedio para energía solar, eólica e hidráulica de los participantes latinoamericanos crea la expectativa de que el 56 % de la energía del centro de datos provendrá de estas tres fuentes renovables en 2025. Los siguientes porcentajes más altos para estas tres fuentes fueron EMEA con un 37 % y China con un 36 %. APAC tenía las proyecciones más bajas para las tres renovables, con un 33 %.

Comenzando la transición

Los grandes proveedores de hiperescala y de colocation se están comprometiendo cada vez más con la transición a la energía renovable, utilizando las compras y créditos de energía renovable como vía para lograr sus objetivos. Equinix, por ejemplo, dice: “cubrimos aproximadamente el 90 % de nuestro consumo mundial de electricidad en 2018 con compras equivalentes de energía renovable”. Asimismo, Digital Realty “adquirió más de 1100 GWh de energías renovables por encima de la línea de base en 2018”.

“Mientras que el uso directo de energías renovables como la eólica y la solar puede estar limitado debido a la capacidad y la fiabilidad, estamos viendo a más operadores de centros de datos entrar en acuerdos de compra de energía que incluyen altos porcentajes de energías renovables”, dijo Emiliano Cevenini, Vicepresidente de Ventas de Movilidad y Energía Crítica de Vertiv en Europa, Oriente Medio y África. “Esto traslada el reto de la fiabilidad al distribuidor, que es responsable de cumplir con el acuerdo de nivel de servicio acordado. Estos incentivos financieros podrían, en última instancia, impulsar una mayor fiabilidad de las energías renovables y conducir a un menor coste por kilovatio-hora, así como a un mayor uso, a medida que se minimizan los costes de no cumplir los acuerdos de nivel de servicio”.

Gestión de la creciente demanda de computación

El principal reto al que se enfrenta la industria a medida que se acerca el año 2025 es satisfacer la creciente demanda de computación y almacenamiento.

Los grandes proveedores de hiperescala y de colocation se comprometen cada vez más con la transición a la energía renovable, utilizando las compras y créditos de energía renovable como vía para lograr sus objetivos.

Como se ha señalado anteriormente, no existe una solución única. Desde racks de mayor densidad hasta inversiones continuas en nuevas instalaciones de hiperescala y colocation, pasando por un mayor edge computing, se requiere un enfoque multifacético.

Densidad de potencia

Muchos profesionales de centros de datos han oído hablar del aumento de la densidad de potencia durante años, pero no lo han experimentado.

El impacto de todas estas advertencias se expuso en la encuesta original del Centro de datos 2025. A pesar de que las densidades de potencia eran relativamente estables (5-6 kW por rack en ese momento), los participantes en la encuesta original esperaban que las densidades aumentaran a una media de 55 kW para 2025. Es evidente que no estamos en un camino que nos lleve cerca de esa proyección.

Pero hay indicios de que nos estamos acercando a ese punto en algunos segmentos. Esto no aparece en los promedios de la industria porque los promedios amplios no reflejan con precisión lo que está sucediendo en estos segmentos.

Como señaló la Encuesta del Centro Global de Datos del Uptime Institute de 2018: “El alto nivel de consolidación y el movimiento de cargas de trabajo a la nube pública ha hecho que la métrica de la densidad media de potencia sea menos significativa de lo que solía ser”. El informe señala que la densidad de potencia se ha convertido más en extremos que en medias, y aquí el paso a racks de mayor densidad es inconfundible. En la encuesta del Instituto de 2017, el 9 % de los participantes tenían densidades promedio de 10 kW por rack o más. En 2018, aproximadamente una quinta parte tenía racks de 30 kW o más.

Como experto de Vertiv, Tony Gaunt, Director Sénior de los mercados de colocation, nube y servicios financieros en Asia e India, señaló: “El crecimiento de la IA, el aprendizaje automático y los juegos está impulsando la demanda de centros de datos optimizados para el rendimiento (POD) de alta densidad en muchas industrias. Estos POD suelen tener entre 3 y 8 racks con densidades de 30-60 kW y plantearán nuevas exigencias a la infraestructura de potencia y refrigeración, que se dimensionó para soportar una densidad media de rack mucho más baja en toda la instalación”.

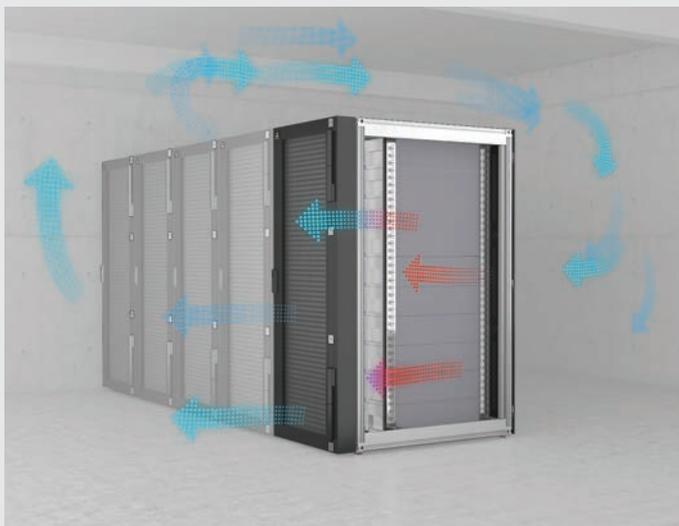
Utilización de TI

Si hay un gran recurso sin explotar dentro del ecosistema actual de centros de datos, es la utilización de recursos de TI. Mientras que las tasas de utilización son difíciles

Tendencia emergente:

Puertas frías traseras

La refrigeración mediante puertas frías traseras se ha convertido en una solución de alta eficiencia para rack de hasta 50 kW. Este enfoque utiliza el rack para equipos como un sistema de contención con sistemas de agua refrigerada de puerta trasera que eliminan el calor antes de que el aire salga del rack. Esto da como resultado un diseño neutro del espacio que no requiere una configuración de cámara caliente/cámara fría. Además de su alta eficiencia, estos sistemas ofrecen una instalación y mantenimiento sencillos y ocupan muy poco espacio en el suelo, añadiendo solo 15 cm a la superficie del rack.



de determinar sin un análisis detallado, los mejores estudios normalmente sitúan la tasa de utilización en los centros de datos empresariales en torno al 20 %.

Sin embargo, precisamente porque es tan difícil de medir y los participantes pueden tener diferentes definiciones de utilización, muchos profesionales de centros de datos pueden no ser conscientes de lo bajas que son sus tasas de utilización reales. Muchos pueden pensar en las tasas de utilización de TI de la misma manera que la utilización de SAI, que generalmente oscila entre el 30 % y el 75 %.

Esta es una teoría para explicar los resultados de la encuesta original del Centro de datos 2025, en la que

el 72 % de los participantes esperaban que las tasas de utilización de TI fueran de al menos el 60 % en 2025 (Figura 3). Ahora, cinco años después, con poco progreso aparente fuera del crecimiento de las instalaciones de hiperescala y de nube de mayor utilización, las expectativas han cambiado a la baja. Hoy en día, el 57 % espera que las tasas de utilización de TI alcancen al menos el 60 % para el año 2025.

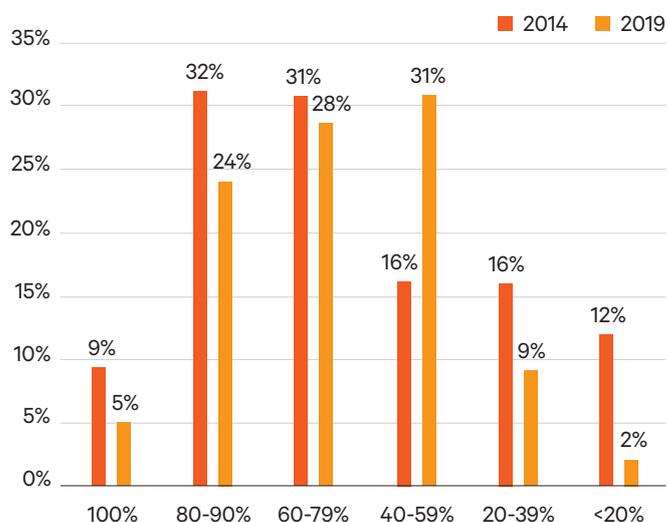
Si se cumple esta previsión, es casi seguro que se logrará a través de un crecimiento continuo de los operadores de hiperescala y de nube, que normalmente logran tasas de utilización significativamente más altas basadas en las diferentes necesidades de múltiples usuarios.

En todos los tipos de centros de datos, los participantes de la encuesta esperan casi unánimemente que la utilización de TI en el núcleo sea superior al 20 % (98 %), un aumento significativo desde la encuesta de 2014 (88 %).

Los participantes en los segmentos de hiperescala/nube privada y colocation fueron más pesimistas que los de los segmentos de computación de alto rendimiento (HPC) o de nube empresarial/privada, lo que tal vez indica un mayor conocimiento de las tasas de utilización actuales. Poco más de la mitad de los participantes que identificaron su tipo de centro de datos como hiperescala/nube pública (51 %) o colocation (54 %) esperan que las tasas de utilización de TI alcancen el 60 % para el año

Índices de utilización de TI (Core)

Figura 3: Comparación de los resultados de las encuestas de 2014 y 2019 para la pregunta: "En 2025, ¿cuál espera que sea la tasa media de utilización de los recursos de TI en el core de la red?"



2025. El 64 % de los participantes que identificaron su tipo de centro de datos como HPC y el 60 % de los que se identificaron como nube empresarial/privada esperan que alcance ese nivel.

Mirando los datos a nivel regional, los participantes en China y Asia Pacífico fueron más optimistas que otras partes del mundo, con un 58 % y un 61 % respectivamente esperando que las tasas de utilización alcancen por lo menos el 60 %. EE. UU./Canadá fueron los más pesimistas con un 50 %.

“Las tasas de utilización más altas se incorporan a la propuesta de valor de los proveedores de nube pública, pero mi experiencia es que la utilización es una preocupación importante en toda la industria”, dijo Peter Panfil, Vicepresidente de ventas de energía global de Vertiv. “Los centros de datos multicliente, en particular, se ven desafiados en esta área porque no controlan los recursos de TI en sus instalaciones. Sin embargo, hay acciones específicas que pueden tomar para aumentar la utilización en un 50-100 %”.

Dependencia de la nube

Al igual que en los dos apartados anteriores, los participantes en la nueva encuesta del Centro de datos 2025 bajaron sus expectativas en cuanto al porcentaje de computación que estaría en la nube a medida que nos acercamos a 2025, aunque en este caso la tendencia parece menos justificada.

El 67 % de los participantes en la encuesta de 2014 esperaban que al menos el 60 % de la capacidad de computación se realizara en la nube para el año 2025 (Figura 4). En 2019, ese número se redujo a un 60%, potencialmente debido al aumento esperado en las ubicaciones de edge computing tratadas más adelante en este informe.

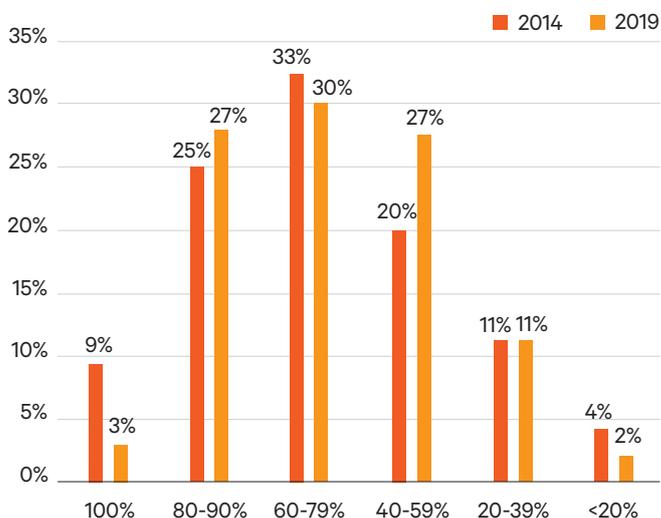
Esto indica que la industria tiene ahora una mejor idea de qué aplicaciones funcionan mejor en la nube. En general, se espera que la nube juegue un papel dominante pero no exclusivo en el ecosistema futuro de los centros de datos.

No es de extrañar que los participantes que identificaron su tipo de centro de datos como hiperescala/nube pública fueran los más optimistas, ya que proyectaban un promedio del 69 % de la computación que se realizará en la nube para el año 2025.

A esto le siguieron la colocation (64 %), la HPC (63 %) y la nube empresarial/privada (62 %). A nivel regional, Asia Pacífico tuvo las mayores expectativas con un 67 %, mientras que EMEA tuvo las más bajas con un 59 %.

Porcentaje de computación en la nube

Figura 4: Comparación de los resultados de las encuestas de 2014 y 2019 para la pregunta: “En 2025, ¿qué porcentaje de computación del centro de datos espera que se haga en la nube, en lugar de en los centros de datos internos?”



Gestión de la mano de obra

La encuesta del Centro de datos 2025 de 2014 reveló el potencial de una importante fuga de cerebros en la industria. Solo el 56 % de los participantes en la encuesta esperaban trabajar en la industria en 2025, con el mayor porcentaje debido a la jubilación (23 %).

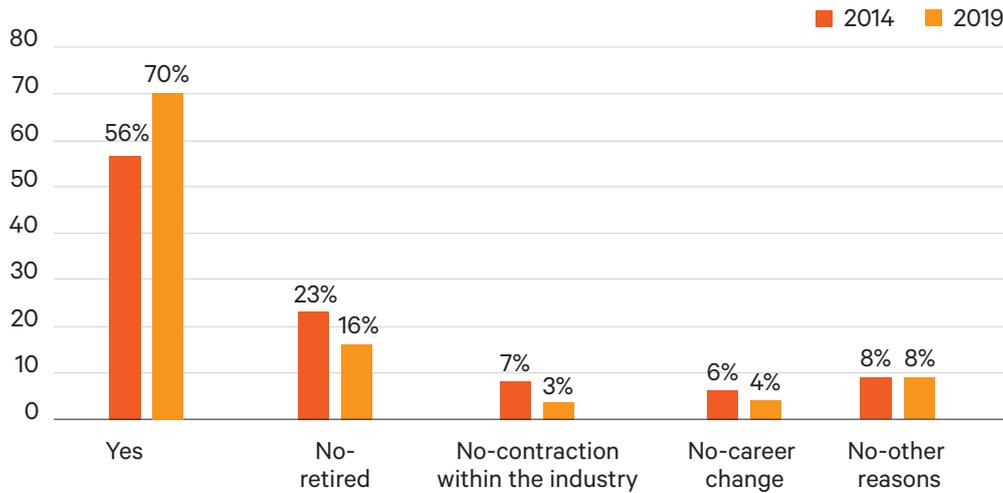
Cinco años después, no es de extrañar que esas cifras sean mejores en esta versión de la encuesta, ya que se trata de una ventana de tiempo más corta. Sin embargo, hay algunas tendencias que pueden ser motivo de preocupación.

El 70 % de los participantes esperan trabajar en la industria en 2025 y el 16 % espera jubilarse en cinco años (Figura 5). Solo el 3 % espera que la contracción afecte a su empleo en la encuesta de este año, frente al 7 % en 2014, lo que refleja el fuerte crecimiento que la industria ha experimentado en los últimos cinco años.

Dado que el mercado laboral ya es muy restringido en algunos mercados clave, la posibilidad de perder el 16 % de la fuerza de trabajo debido a las jubilaciones podría impedir la capacidad de las organizaciones para adaptarse a los requisitos cambiantes. Por otro lado, también está llevando a más operadores a diseños normalizados y a la aplicación de configuraciones de despliegue rápido que

Empleo en centros de datos en 2025

Figura 5: Comparación de los resultados de las encuestas de 2014 y 2019 para la pregunta: “¿Piensa trabajar en el sector de los centros de datos en 2025?”



requieren menos capital intelectual para su despliegue y soporte.

Los impactos de la escasez de mano de obra podrían ser más graves en los EE. UU. y Canadá, que mostraron un porcentaje notablemente mayor de profesionales de centros de datos que esperaban jubilarse para el año 2025 con un 33 %. China, que refleja la madurez relativa de la industria de centros de datos en ese país, tuvo las tasas de jubilación proyectadas más bajas con un 8 %.

Un beneficio inesperado de los desafíos de la mano de obra es el impulso a los diseños normalizados y la aplicación de configuraciones de despliegue rápido que requieren menos capital intelectual para su despliegue y soporte.

“El cambio de las cargas de trabajo a la nube ha ayudado a mitigar el impacto de los retos laborales a corto plazo, pero a medida que la TI híbrida y el edge computing continúan creciendo, la brecha de habilidades se está convirtiendo en un problema más serio”, dijo Robert Linsdell, Director Ejecutivo de Vertiv en Australia y Nueva Zelanda. “Estos cambios requieren nuevas habilidades que tal vez no existan en la mano de obra heredada y esto podría obstaculizar la capacidad de algunas organizaciones de TI para apoyar sus negocios a medida que continúan evolucionando”.

El auge del Edge Computing

El extremo de la red no es nuevo, pero se está rediseñando y ampliando. En los últimos años, el “edge computing” se ha convertido en una de las tendencias más debatidas en TI, y por una buena causa. Prácticamente todas las industrias reconocen las limitaciones de respaldar a los usuarios y a las tecnologías emergentes mediante infraestructuras de TI centralizadas y tratan de acercar el almacenamiento y la computación a los usuarios y los dispositivos.

Gran parte del aumento de la generación de datos procederá de los sensores móviles y deberá transmitirse a través de redes inalámbricas o móviles en lugar de a través de conexiones de Internet por cable, lo que supondrá una carga para la infraestructura de las redes móviles. Se prevé que el tráfico IP móvil se multiplique por siete entre 2016 y 2021, el doble del ritmo de crecimiento del tráfico IP fijo. Los cambios en la infraestructura de computación y almacenamiento necesarios para soportar el futuro inteligente y conectado, particularmente a nivel local, serán profundos.

La magnitud de este impacto se muestra en respuesta a la pregunta del Centro de datos 2019 para 2025, “¿Cuántas ubicaciones de computación soporta su empresa en la actualidad y cuántas espera para el año 2025?” De los participantes que tienen ubicaciones edge hoy en día o que esperan tener ubicaciones edge en 2025, más de la mitad (53 %) esperan que el número de ubicaciones edge que apoyan crezca por lo menos en un 100 %, mientras que el 20 % espera un aumento del 400 % o más

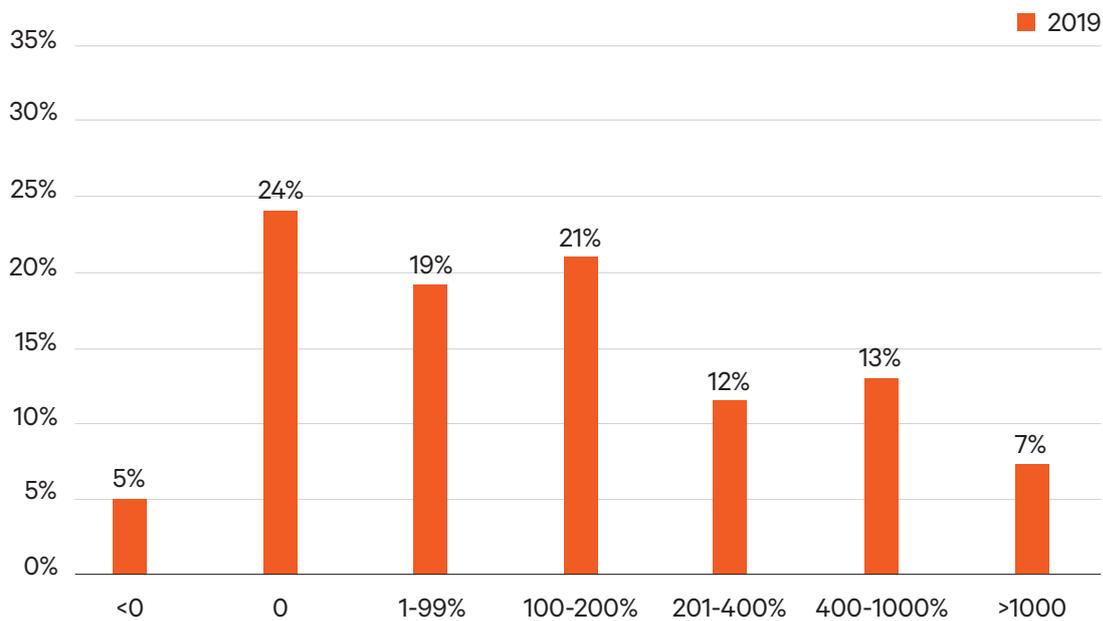
(Figura 6). Sin embargo, ni siquiera esto capta completamente la magnitud del cambio.

El reto al que se enfrenta la industria puede ser puesto en mejor perspectiva si se considera el número total de ubicaciones edge hoy en día y en 2025. Para los 494 encuestados que respondieron a esta pregunta, se espera que el número total de ubicaciones edge apoyadas crezca de 128 233 en la actualidad a 418 803 en 2025, un aumento del 226 %.

El reto de configurar, desplegar y administrar esta creciente red de ubicaciones tiene el potencial de forzar a las organizaciones de TI más allá de sus límites, a menos que se empleen opciones de configuración estandarizadas y herramientas de administración remota para agilizar los procesos y minimizar la necesidad de soporte técnico in situ.

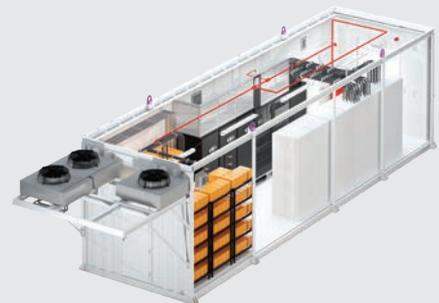
Crecimiento de las ubicaciones de edge computing

Figura 6: Porcentaje de crecimiento en las ubicaciones edge para los participantes con ubicaciones edge hoy en día o aquellos que planean tener sitios edge en 2025.



Tendencia emergente: Centros de datos prefabricados modulares

Los sistemas de centros de datos integrados y prefabricados se han utilizado durante mucho tiempo para acelerar el despliegue y mejorar la gestión de los centros de datos pequeños y remotos. En los últimos años, este mismo enfoque se ha aplicado a grandes centros de datos independientes. Mediante el diseño e integración de todos los componentes, incluyendo la estructura del centro de datos, en la fábrica y luego el envío de la instalación en módulos que se ensamblan in situ, se ha agilizado el proceso tradicional de construcción paso a paso (stick-build). Esto permite a los operadores satisfacer con mayor rapidez las crecientes demandas de capacidad, a la vez que mejoran la escalabilidad y la eficiencia.



Entendiendo los casos de uso actuales del Edge

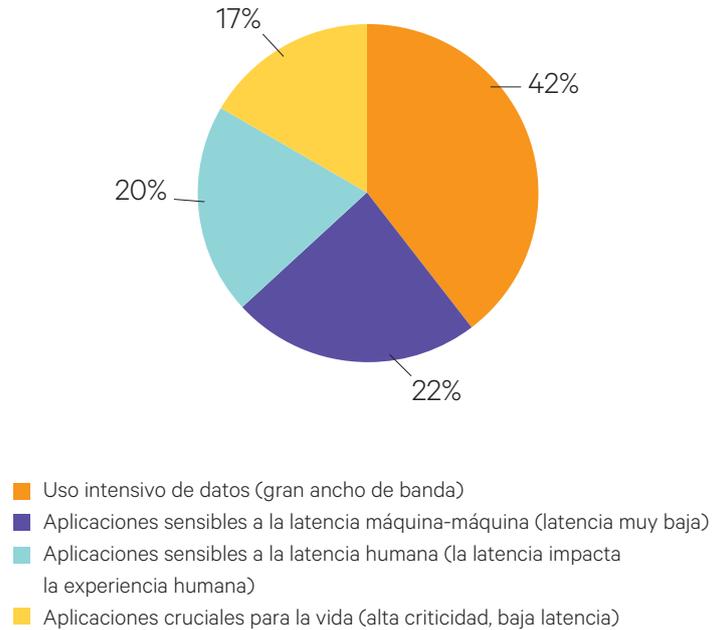
Uno de los desafíos a los que se enfrentan las organizaciones cuando amplían el edge de sus redes es la amplia variedad de posibles casos de uso emergentes. ¿Cómo pueden crear una infraestructura adaptada a sus necesidades al tiempo que racionalizan el despliegue y permiten la estandarización?

Para simplificar y acelerar el despliegue de la infraestructura de edge, Vertiv clasificó los casos de uso de edge más impactantes en cuatro categorías:

- **Uso intensivo de datos:** Los casos de uso en los que la cantidad de datos hace impracticable la transferencia a través de la red directamente a la nube, o desde la nube al punto de uso, debido a problemas de volumen de datos, coste o ancho de banda. Ejemplos de casos de uso intensivo de datos incluyen fábricas inteligentes, smart cities, entrega de contenido de alta definición y realidad virtual. En la encuesta del Centro de datos 2025, el uso intensivo de datos fue identificado como el principal requisito de datos de las aplicaciones edge de los participantes en 2025 por el 42 % de los encuestados (Figura 7). Las expectativas de apoyo a las aplicaciones edge con uso intensivo de datos fueron más altas en América Latina (54 %), seguida de los EE. UU./Canadá y Asia Pacífico (45 %). Los más bajos se registraron en China (26 %).
- **Aplicaciones sensibles a la latencia humana:** Esta categoría incluye casos de uso en los que los servicios están optimizados para el consumo humano o para mejorar la experiencia humana con servicios posibilitados por la tecnología. Algunos ejemplos son la realidad aumentada, el SmartRetail y el procesamiento de lenguaje natural. El 20 % de los participantes del Centro de datos 2025 identificaron las aplicaciones sensibles a la latencia humana como su principal requisito de datos edge en 2025, siendo China y EE. UU./Canadá los países con las mayores expectativas con un 28 %, seguidos de cerca por la EMEA con un 25 %. Asia Pacífico y América Latina tenían expectativas significativamente más bajas para las aplicaciones edge sensibles a la latencia humana, con un 13 % y un 12 % respectivamente.

Entre los encuestados, se espera que el número total de ubicaciones edge soportadas crezca un 226 %.

Figura 7: La respuesta de 2019 del Centro de datos 2025 a la pregunta: “¿Cuál será el principal requisito de datos para sus aplicaciones edge en 2025?”



- **Aplicaciones sensibles a la latencia máquina-máquina:** Esta categoría cubre los casos de uso en los que los servicios están optimizados para el consumo de máquina a máquina. Debido a que las máquinas pueden procesar datos tan rápidamente, se requiere una comunicación de baja latencia para soportar estos casos de uso, que incluyen la regulación, la seguridad inteligente y la red eléctrica inteligente. El 22 % de los participantes del Centro de datos 2025 identificaron las aplicaciones sensibles a la latencia máquina-máquina como su principal requisito de datos edge en 2025. EMEA y China tenían las mayores expectativas en cuanto a los requisitos de datos de máquina a máquina (24 % y 25 %), mientras que EE. UU./Canadá tenían las menores expectativas (19 %).
- **Aplicaciones cruciales para la vida:** Esta categoría abarca los casos de uso que tienen un impacto directo en la salud y la seguridad humanas. Probablemente los mejores ejemplos del arquetipo de aplicaciones cruciales para la vida son los vehículos autónomos y la asistencia sanitaria digital. El 17 % de los participantes del Centro de datos 2025 identificaron las aplicaciones cruciales para la vida como su principal requisito de datos edge en 2025. Asia Pacífico y China tuvieron las mayores expectativas con un 21 %, seguidas por la EMEA con un 18 %. Los EE. UU./Canadá tenían las expectativas más bajas, con solo el 8 % de los participantes que esperaban que sus requisitos de datos edge primarios apoyaran los casos de aplicaciones cruciales para la vida.

Para obtener más información sobre casos de uso edge, consulte el documento Vertiv White Paper,

Definición de los cuatro arquetipos del Edge y sus requisitos tecnológicos .

Casos de uso emergentes y el 5G

El 5G jugará un papel importante en el suministro de gran ancho de banda y la baja latencia requeridos para soportar muchos casos emergentes de uso edge. Los participantes del Centro de datos 2025 opinaron que el 5G sería más impactante al permitir smart cities, seguridad inteligente, transporte inteligente y vehículos conectados/autónomos (Figura 8).

Las smart cities recibieron el mayor porcentaje de respuestas en China (78 %) y América Latina (72 %), mientras que la seguridad inteligente recibió el mayor porcentaje de respuestas en América Latina (71 %) y los Estados Unidos y Canadá (68 %). China también tuvo el mayor soporte para el transporte inteligente (80 %), la realidad virtual (57 %) y la realidad aumentada (46 %). EMEA tenía expectativas por debajo de la media para todas las aplicaciones presentadas. “Es difícil subestimar el impacto del 5G y el edge computing”, dijo Martin Olsen, Vicepresidente global de soluciones integradas y edge de Vertiv. “En términos generales, permitirá algunas de las mayores innovaciones que se producirán en los próximos cinco años. Específicamente para nuestra industria, requerirá que los operadores de centros de datos reconsideren su arquitectura de red fundamental a medida que realizan la transición de una arquitectura con gran cantidad de núcleos a arquitecturas más equilibradas entre el edge y el core”.

Tecnología y gestión de infraestructuras críticas

La tecnología de infraestructura crítica —los sistemas de energía y thermal management que permiten a los centros de datos de todos los tamaños ofrecer servicios ininterrumpidos a los usuarios— en muchos aspectos se parece mucho a lo que era en 2014.

Sin embargo, estos sistemas se han beneficiado de importantes innovaciones que les han permitido adaptarse eficazmente a las necesidades cambiantes de las instalaciones actuales, desde los mayores centros de datos de hiperescala hasta ubicaciones edge remotas.

Más notablemente, han añadido inteligencia para permitir la comunicación de máquina a máquina y simplificar la gestión remota; son más escalables para adaptarse a las cambiantes demandas de capacidad; y están cada vez más integrados fuera de las instalaciones para acelerar el despliegue.

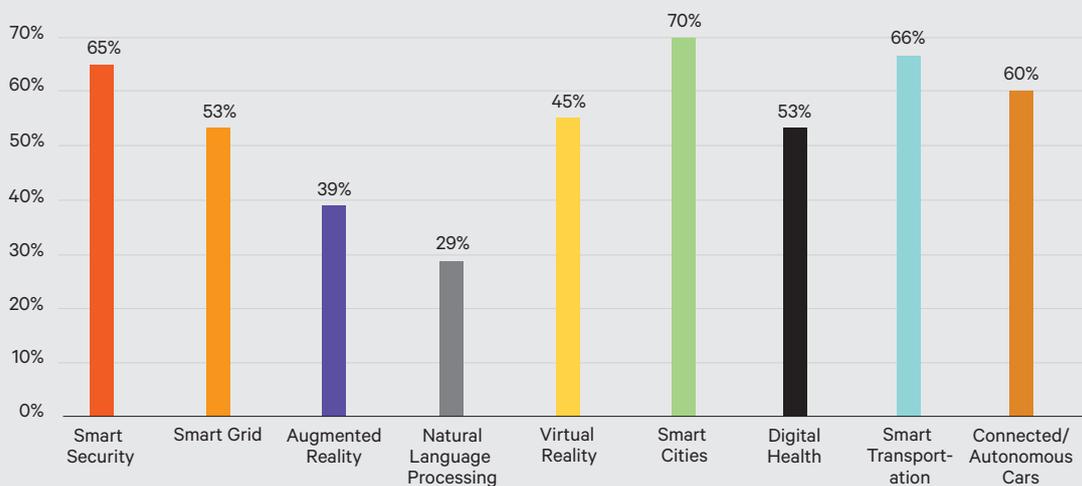
Como resultado de estos avances, los participantes en la encuesta del Centro de datos 2019 para 2025 continúan demostrando confianza en la capacidad de estas tecnologías básicas para satisfacer las necesidades del ecosistema de centros de datos del futuro.

Thermal Management

Quizás ningún sistema de centro de datos ha cambiado tan drásticamente en los cinco años transcurridos desde 2014 como la gestión térmica. La industria ha

Aplicaciones habilitadas por el 5G

Figura 8: Las respuestas de 2019 del Centro de datos 2025 a la pregunta: “Pensando ampliamente en el mundo en 2025, ¿qué aplicaciones cree usted que requerirá la tecnología 5G para ser completamente funcional? Sus respuestas pueden incluir, pero no se limitan a, los requisitos específicos de su trabajo o del negocio para el que trabaja”.



visto un cambio a gran escala hacia la economización impulsada por operadores a hiperescala y proveedores de colocation, mientras que al mismo tiempo conduce la evacuación de calor más cerca de los servidores a través de la puerta trasera y los sistemas de enfriamiento por líquido diseñados para soportar los racks de alta densidad comunes en las instalaciones de HPC.

En nuestra encuesta de 2014, los participantes esperaban que el aire refrigerado, suministrado por sistemas de refrigeración de precisión, representara el 41 % de la refrigeración de los centros de datos. A esto le siguió el aire ambiente o exterior al 20 % y el enfriamiento por líquido o inmersión al 20 %.

Para 2019, hemos reetiquetado las respuestas a esta pregunta para reflejar mejor el estado actual de la tecnología. Uno de los principales desarrollos en esta categoría ocurrió justo en el momento en que se lanzó nuestra encuesta original: la integración de la economización en los sistemas de refrigeración de precisión, difuminando la línea tradicional entre el free cooling y la refrigeración de precisión.

Estos sistemas de refrigeración perimetral integrados han recibido una amplia aceptación en el mercado y probablemente han contribuido a la fuerte confianza que los participantes tenían en el futuro de la refrigeración mecánica para soportar más carga de refrigeración en el futuro. Esperan que el 42 % de las necesidades futuras de refrigeración se satisfagan con sistemas mecánicos

Tendencia emergente:

Orientado a la aplicación Infraestructura edge

A medida que los casos de uso de edge clave continúan madurando, los proveedores de infraestructura están trabajando con otras compañías de tecnología para utilizar las clasificaciones de edge amplio que se describen en esta sección como la base de sistemas de infraestructura totalmente integrados y construidos específicamente que pueden configurarse fácilmente para los requisitos específicos de una aplicación. Estas soluciones de infraestructura “listas para usar” serán un componente importante para que las empresas y los proveedores de telecomunicaciones puedan satisfacer la demanda de servicios edge.

Se prevé que el tráfico IP móvil se multiplique por siete entre 2016 y 2021, el doble del ritmo de crecimiento del tráfico IP fijo.

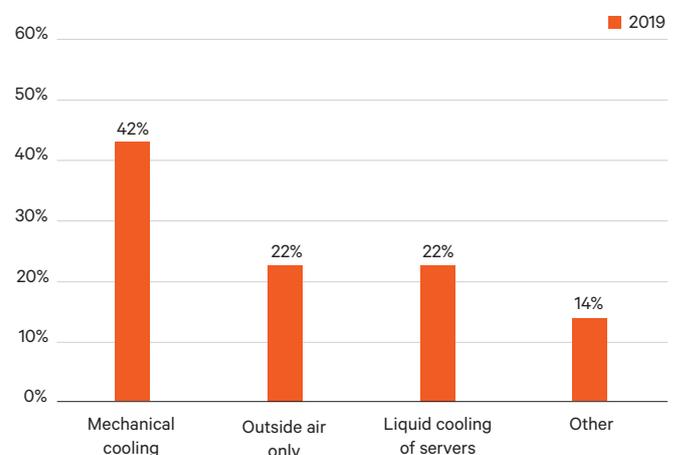
de refrigeración (Figura 9). El enfriamiento por líquido y el aire exterior también experimentaron un ligero crecimiento del 20 % en 2014 al 22 % en 2019, probablemente impulsado por las densidades de potencia más extremas que se observan en la actualidad, como se ha comentado anteriormente.

Sin embargo, también es importante tener en cuenta que, debido a los diferentes requisitos de los distintos tipos de centros de datos actuales, es probable que todas estas tecnologías ocupen un lugar en el ecosistema de centros de datos de 2025. Esto queda claro cuando analizamos las respuestas por tipo de centro de datos. Los participantes que definen su tipo de centro de datos como colocation o nube empresarial/privada asignaron los porcentajes más altos a la refrigeración mecánica (48 y 43 % respectivamente). La refrigeración líquida fue más popular entre los participantes que definieron su tipo de centro de datos como hiperescala/nube pública (25 %) y HPC (24 %).

Los participantes que definieron su tipo de instalación como hiperescala/nube pública también tuvieron el porcentaje más alto para solo aire exterior con el 25 %. “Un enfoque único para la refrigeración nunca ha

Estrategias de refrigeración

Figura 9: Las respuestas de 2019 del Centro de datos 2025 a la pregunta: “En 2025, ¿cómo eliminarán las instalaciones informáticas el calor que producen los servidores?”



sido efectivo”, dijo el experto de Vertiv, Steve Madara, Vicepresidente de ventas de refrigeración global de Vertiv. “Siempre ha sido necesario adaptar el thermal management al perfil y al entorno de una instalación en particular. La diferencia hoy en día es el rango de soluciones y configuraciones disponibles. Los ingenieros tienen a su disposición un conjunto completo de soluciones para adaptar los sistemas de thermal management eficientes, efectivos e inteligentes a los requisitos específicos de densidad, eficiencia, disponibilidad y gestión”.

Manteniendo la disponibilidad

En términos de protección de la disponibilidad de los servicios del centro de datos, los sistemas SAI de AC continuaron siendo la estrategia preferida por los participantes de la encuesta, creciendo del 30 % en 2014 al 47 % en 2019 (Figura 10).

Al igual que con los sistemas de thermal management, los sistemas SAI de AC siguen avanzando con eficiencia en algunos modos de operación que se acercan al 99 %. Estos sistemas también han añadido inteligencia que aumenta su flexibilidad y mantenibilidad. Estas capacidades hacen que sea menos probable, en la mente de los participantes, que sean desplazados por las tecnologías en competencia.

Sorprendentemente, considerando las capacidades de virtualización del cloud computing y las capacidades de interconexión que ahora ofrecen los proveedores de colocation, la tolerancia frente a fallos del software experimentó una caída significativa en la confianza entre las dos encuestas, al igual que los inversores de servicio momentáneo. La menor confianza en la tolerancia frente a fallos del software podría reflejar los retos a los que se han enfrentado algunos de los primeros usuarios en la implementación de esta estrategia. También puede reflejar la creciente comprensión del ancho de banda de transmisión y los recursos de la nube necesarios para soportar la tolerancia frente a fallos del software.

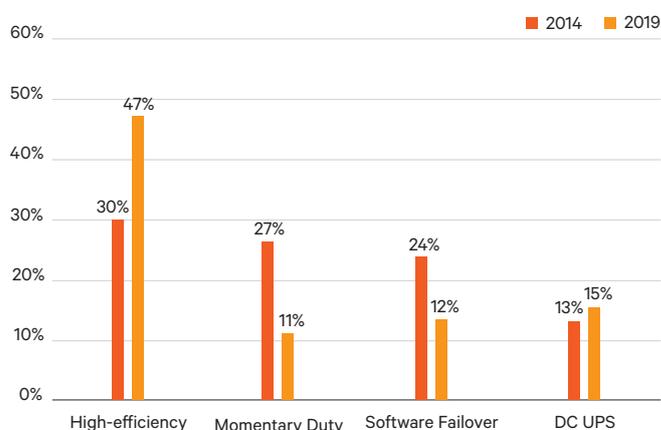
APAC (16 %), EMEA y EE. UU./Canadá (ambos 15 %) fueron las regiones más optimistas con respecto a la tolerancia frente a fallos del software.

Gestión de infraestructuras

Mientras que los centros de datos se vuelven más diversos en tamaño, funcionalidad, densidad y arquitectura, una necesidad que se mantiene consistente en todos ellos es el deseo de una mayor visibilidad y automatización. Los participantes de la encuesta de 2014 se mostraron optimistas de que no solo obtendrían la visibilidad que necesitaban (29 %), sino que sus centros de

Estrategias de energía de backup

Figura 10: Comparación de las respuestas de 2014 y 2019 del Centro de datos 2025 a la pregunta: “¿Cuál será el medio principal para dar backup a los equipos del centros de datos en 2025?”



datos se convertirían en autosuficientes (43 %) y se autooptimizarían (25 %).

En 2019, las expectativas de visibilidad se han mantenido consistentes a medida que DCIM ha evolucionado de una solución emergente a una solución general para la gestión de centros de datos. El principal cambio en los resultados de este año en comparación con 2014 es el aumento de las expectativas en torno a la autooptimización, que aumentó del 25 % en 2014 al 39 % en 2019. Este aumento se produjo a expensas de la reducción de las expectativas en torno a la autorreparación (Figura 11).

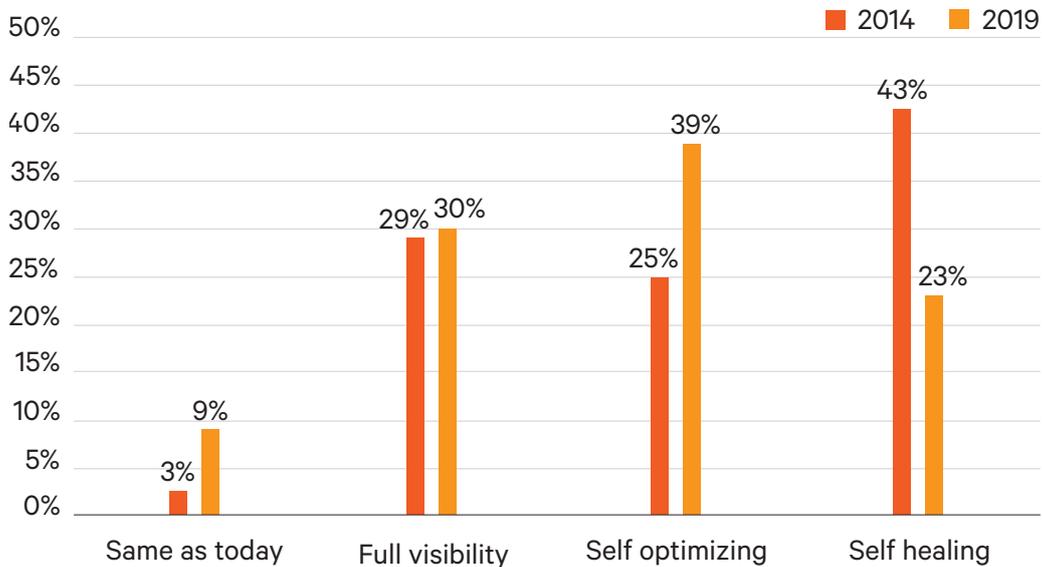
Es probable que los participantes estén viendo la capacidad de los sistemas de infraestructura de hoy, guiados por los avances en controles inteligentes, para auto-optimizarse, mientras que la perspectiva de autorreparación ahora parece que puede estar más allá del horizonte del 2025. El atractivo de estas estrategias se ve incrementado por la reducción de los recursos operativos que han experimentado muchos operadores.

En general, EE. UU./Canadá fue la región más pesimista sobre el futuro de la gestión de centros de datos, y uno de cada cinco participantes esperaba que en 2025 fuera el mismo que hoy. También surgieron marcadas diferencias por región en las expectativas en torno a los centros de datos que se autorreparan y optimizan por sí mismos.

El 53 % de los participantes de China esperan centros de datos autorreparadores en 2025, mientras que solo el 8 % esperan centros de datos autooptimizadores. Lo contrario es el caso de América Latina, donde el 54 % de los

Futuro de la gestión de los centros de datos

Figura 11: Comparación de las respuestas de 2014 y 2019 del Centro de datos 2025 a la pregunta: "¿Cuál de las opciones siguientes describe mejor cómo cree usted que será la gestión y el control de los centros de datos en 2025?"



Tendencia emergente:

Baterías de ion-litio

Aunque es probable que los sistemas SAI de AC continúen siendo el método principal de backup de energía en un futuro previsible, las baterías de las que dependen estos sistemas para soportar apagones de corta duración están experimentando una evolución. Cada vez más usuarios están abandonando las baterías tradicionales de VRLA en favor de baterías de ion-litio industriales que proporcionan ciclos de vida más largos y costes de refrigeración reducidos. Basándose en estas ventajas y en unos precios cada vez más competitivos, las baterías de ion-litio podrían desplazar a las baterías de VRLA en la mayoría de los centros de datos para el año 2025.

participantes prevé centros de datos autooptimizadores y el 19 % autorreparadores. En EMEA, el 43 % elige la autooptimización y el 15 % la autorreparación, mientras que en EE. UU./Canadá es del 35 % la autooptimización y el 14 % la autorreparación.

Según el experto de Vertiv Patrick Quirk, Vicepresidente y Director General de Sistemas de TI, "La capacidad de los sistemas de infraestructura para autooptimizarse está disponible hoy en día. En el futuro, veremos una mayor interconectividad entre la infraestructura crítica y los sistemas de TI, así como un mayor uso del aprendizaje automático, lo que permitirá que todas las instalaciones se autooptimicen en función de la carga de trabajo y/o de las métricas paramétricas".

En términos de protección de la disponibilidad de los servicios del centro de datos, los sistemas SAI de AC continuaron siendo la estrategia preferida por los participantes de la encuesta, que pasaron del 30 % en 2014 al 47 % en 2019.

Una visión revisada de 2025

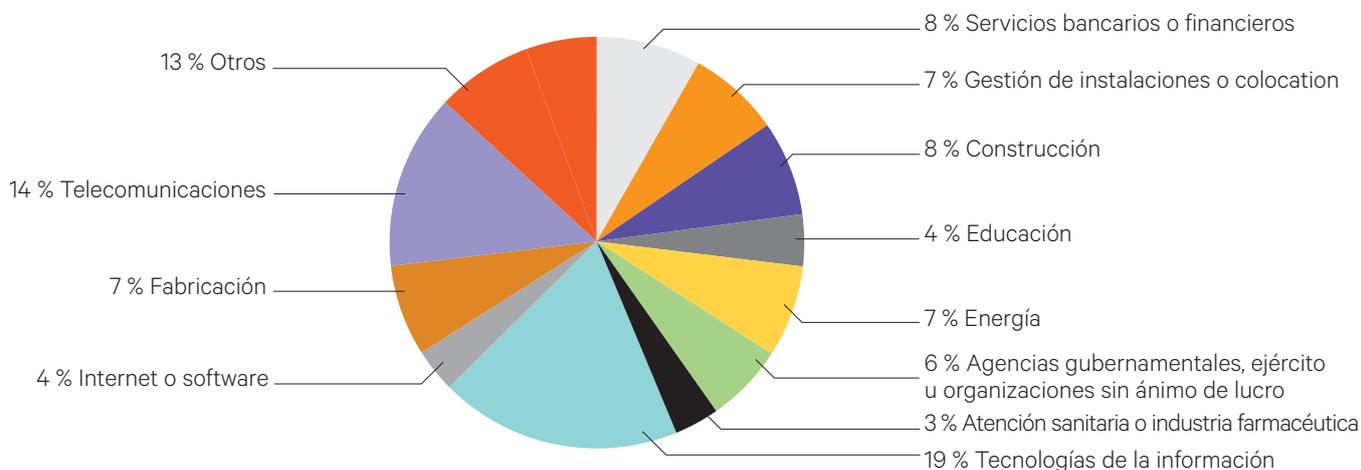
A cinco años de la iniciativa del Centro de datos 2025, la imagen de cómo será el centro de datos del futuro es cada vez más clara.

En primer lugar, como se ha dejado claro a lo largo de este informe, no tendrá el mismo aspecto en los distintos tipos de instalaciones. Las instalaciones de enterprise, HPC, edge, hiperescala y colocation tendrán características marcadamente diferentes dictadas por su papel en una red dinámica e interconectada capaz de manejar los enormes volúmenes de datos que se consumen y se generan. La naturaleza cambiante de cada uno de estos tipos de instalaciones puede no ser tan dramática como en el Centro de datos original proyectado para 2025, pero están ocurriendo de manera consistente y creciente. También está claro que nos encontramos en la primera línea de un cambio significativo que no necesariamente

se aleja de la computación centralizada, sino que se dirige hacia el edge computing. Esperamos que la gestión del crecimiento de las ubicaciones de edge computing sea el mayor reto y la mayor oportunidad a la que se enfrentarán los profesionales de los centros de datos de aquí a 2025.

Perfil del participante

La encuesta de 2019 del Centro de datos 2025 incluyó respuestas de más de 800 profesionales de la industria con una variedad de funciones de apoyo al centro de datos. Los participantes se distribuyeron de manera bastante uniforme entre una amplia gama de industrias con la mayor representación de TI.



Tendencia emergente: IA y aprendizaje automático



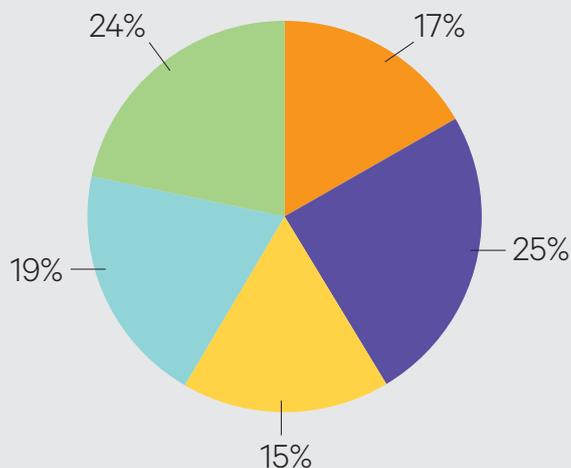
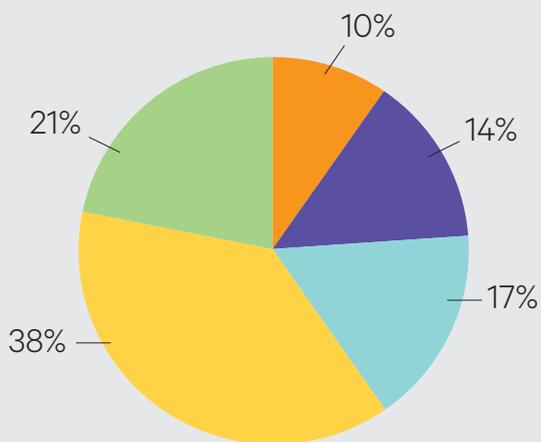
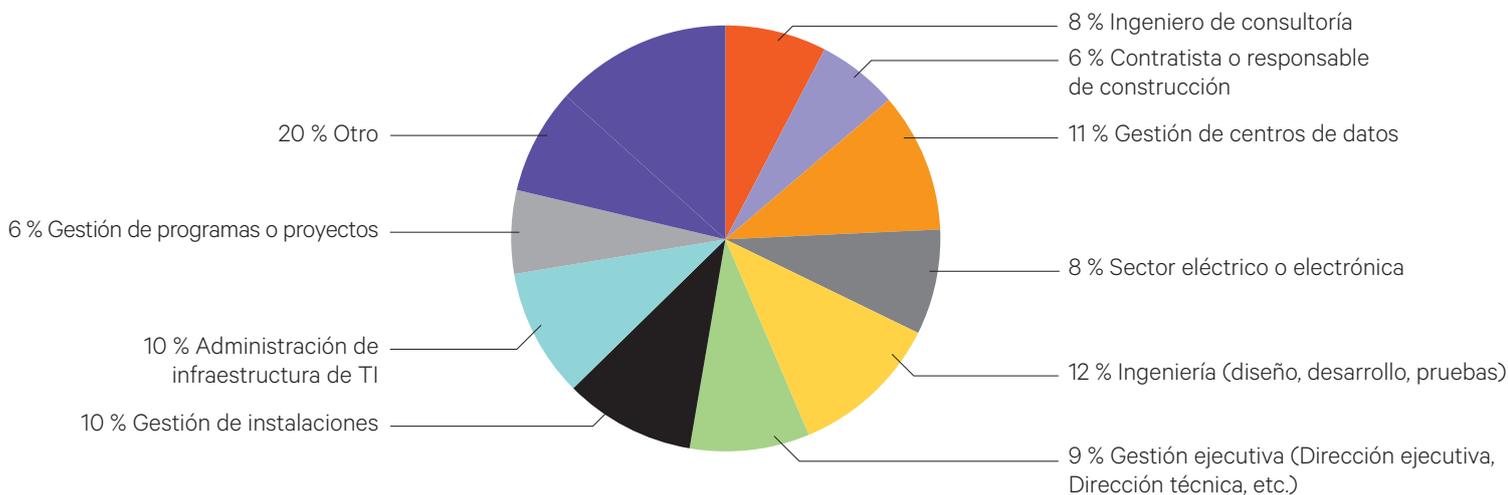
El análisis de datos no solo está impulsando la demanda de una mayor computación dentro de las instalaciones de los centros de datos, sino que también está emergiendo como una nueva herramienta para predecir fallos y mejorar el rendimiento. Vertiv compartió [una investigación](#) que demostró la viabilidad de aplicar el aprendizaje automático a grandes volúmenes de datos históricos de baterías para identificar con precisión las cadenas de baterías y las unidades que se determinaron en riesgo, pero que, por lo demás, no se encontraban en estado de alarma dentro de las dimensiones de las lecturas del fabricante, el modelo, la antigüedad, la tensión, la temperatura y el nivel óhmico. Los resultados demuestran el potencial de utilizar el aprendizaje automático para aumentar la fiabilidad de la batería y prolongar su vida útil.

Los participantes también ocuparon diversos cargos con diferentes responsabilidades en el diseño y la gestión de centros de datos, incluyendo la administración de centros de datos, instalaciones e infraestructura de TI.

Se pidió a los participantes que definieran su dependencia de los centros de datos en función del impacto de una interrupción en su negocio. El 38 % identificó su centro de datos como “crítico para su negocio”, mientras que un 21 % adicional dijo que el negocio era “totalmente dependiente”

del centro de datos. Solo el 10 % indicó que su negocio podía “operar por períodos limitados sin necesidad de computación”.

Desde el punto de vista geográfico, los participantes representaban a todas las principales regiones del mundo, y las cifras más elevadas procedían de América Latina y Asia-Pacífico.



- Nuestro negocio puede operar por períodos limitados sin necesidad de computación.
- Nuestro negocio depende de nuestros centros de datos principalmente para operaciones de “back office”
- El tiempo de inactividad en nuestros centros de datos es perjudicial, pero no paraliza nuestro negocio.
- Nuestros centros de datos son críticos para nuestra capacidad de servir a los clientes
- Nuestro negocio es totalmente dependiente de las operaciones del centro de datos (nube, proveedor de colocation).

- EE. UU. y Canadá
- América Latina y Central
- China
- EMEA
- Asia Pacífico

Acerca de Vertiv

Vertiv reúne hardware, software, análisis y servicios continuos para garantizar que las aplicaciones vitales de sus clientes se ejecutan de forma continua, funcionan de forma óptima y crecen con sus necesidades empresariales.

Vertiv resuelve los retos más importantes a los que se enfrentan los centros de datos, las redes de comunicación y las instalaciones comerciales e industriales de hoy en día con un portfolio de soluciones y servicios de infraestructura de energía, refrigeración y TI que se extiende desde la nube hasta el extremo de la red. Con sede en Columbus, Ohio, EE. UU., Vertiv emplea a unas 20 000 personas y realiza negocios en más de 130 países. Para obtener más información, últimas noticias y contenido de Vertiv, visita [Vertiv.es](https://www.vertiv.es).

