



**ARTÍCULO TÉCNICO DE VERTIV**

## La sostenibilidad en la mira

El mejoramiento de la eficiencia y el mantenimiento de la resiliencia

## Resumen ejecutivo

En los centros de datos e instalaciones críticas similares, existen desarrollos recientes que llevan a una mejor efectividad del uso de la energía (PUE), una mejor efectividad del uso del agua (WUE) y una mayor reducción del carbono. Los esfuerzos por mejorar estas métricas no son nuevos en la industria; sin embargo, existe una nueva urgencia alrededor de estos, ya que se ha cubierto la creciente demanda de datos con tecnologías maduras.

Esta urgencia es evidente en los ambiciosos objetivos de reducción del consumo de carbono y agua, y las innovaciones desarrolladas para soportarlas, establecidas por los operadores de hiperescala como [Google](#) y [Microsoft](#). Aunque estos operadores podrían marcar el camino, estimamos que todos los centros de datos —de nube, de colubicaciones o en las instalaciones— harán cambios a medida que los operadores empiecen a adoptar un enfoque serio y polifacético en la sostenibilidad del centro de datos, el cual podría incluir:

- Aumentar la eficiencia y la utilización de los sistemas de potencia
- Reemplazar los sistemas con un uso intensivo de agua por tecnologías con un uso eficiente de esta
- Soportar los racks de alta densidad por medio del enfriamiento líquido
- Reducir la dependencia de combustibles a base de carbono por medio de la transición a energías renovables generadas localmente

Este artículo técnico aprovecha los conocimientos industriales de Vertiv y profundiza en los desarrollos actuales relacionados con cada una de estas estrategias.

Todos nosotros podemos contribuir con darle forma al futuro de la industria de centros de datos y no se espera que las soluciones del pasado sean capaces de ofrecer la eficiencia y resiliencia necesarias para satisfacer la demanda de datos en los próximos años.

La información compartida en este artículo técnico tiene el objetivo de inspirar la innovación y la colaboración, así como guiarnos hacia nuevas metodologías.

## El mejoramiento de la eficiencia y el consumo energéticos

En el informe, [The Road to a Net Zero Data Center](#), Gartner recomienda que los operadores “implementen activamente un plan radical de eficiencia energética y reducción de emisiones de acuerdo con los objetivos empresariales de cero emisiones netas u otros objetivos similares con base científica”.

Este plan podría incluir la identificación de la capacidad infrautilizada y la optimización de la eficiencia en el sistema de potencia crítica. Puede haber capacidad infrautilizada en el sistema de potencia debido a una excesiva reducción de la capacidad nominal de los componentes por parte de los fabricantes de equipos que compensan las variaciones en la fabricación. Con un equipo de proveedores como Vertiv, capaces de operar a un 100% de la capacidad nominal, creemos que las compañías pueden evitar la reducción de la capacidad nominal y la capacidad infrautilizada que la acompaña.

El sobredimensionamiento basado en máximos experimentados raramente puede contribuir con la capacidad infrautilizada. Los actuales sistemas UPS son fabricados para permitir que el UPS pueda manejar de forma segura condiciones fuera de lo común a corto plazo, lo cual minimiza la necesidad del sobredimensionamiento. Por ejemplo, el [Vertiv™ Liebert® Trinergy™ Cube](#) puede operar a una capacidad nominal del 110% de forma continua, 125% durante 10 minutos y 150% durante un minuto.

Además, la capacidad infrautilizada debido al sobredimensionamiento puede entenderse al sistema generador de respaldo. En una [entrada al blog](#) por parte de Tiny Haynes, analista de Gartner, él señala que las revisiones mensuales de los generadores diésel contribuyen con 9,2 kilogramos por kilovatio-hora de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en la atmósfera, en el supuesto de que se consuman 2 litros de diésel.

La reducción del tamaño de los generadores por medio de eliminar el sobredimensionamiento tiene el potencial de disminuir las emisiones de los generadores a base de carbono. Esto es posible a través de controles que compensan los cambios de frecuencia durante la transición al suministro del generador, lo cual elimina la necesidad de generadores sobredimensionados y mejora la estabilidad durante la transición.

Además, es posible mejorar la eficiencia y la utilización del equipo de potencia por medio de la adopción de arquitecturas de UPS más sofisticadas y nuevos modos operativos inteligentes. Con una eficiencia de hasta un 99%, el Vertiv™ Liebert® EXL S1 en modo Dinámico en línea ofrece ahorros energéticos operativos en comparación con los sistemas UPS existentes con una eficiencia del 94% y los sistemas UPS modernos con una eficiencia cercana al 97%.

## Caso concreto: Una mayor eficiencia del sistema de potencia

### Antecedentes

La [Universidad de Southampton](#), en el Reino Unido, cuenta con capacidades excepcionales de investigación y desarrollo, así como una cultura empresarial gracias a un equipo de TI visionario y un enfoque proactivo en la infraestructura de centros de datos.

Debido a que las necesidades informáticas seguirán aumentando, la universidad vio la necesidad de un nuevo centro de datos que pueda alcanzar el doble objetivo de facilitar una computación de alto rendimiento (HPC) y garantizar la responsabilidad ambiental.

### Necesidad crítica:

Durante el proceso de diseño, la universidad se enfrentó al desafío de facilitar la HPC junto con tareas de procesamiento más repetitivas y la optimización de la eficiencia en los diferentes perfiles de carga.

### Solución

La universidad eligió el sistema de UPS modulares Vertiv™ Liebert® Trinergy™ Cube para satisfacer sus necesidades actuales para un sistema de potencia de alta eficiencia y mantener la flexibilidad de adaptarse a las necesidades futuras.

El Liebert Trinergy es el primer UPS de alta potencia con un algoritmo adaptativo que monitorea el suministro eléctrico y la carga continuamente, y elige el modo de operación más eficiente de forma automática. Con la nueva instalación, la universidad disminuyó las necesidades energéticas de su centro de datos en 300 megavatios-horas anuales y una producción anual de CO<sub>2</sub> de 160 toneladas en comparación con la instalación previa de menor eficiencia.

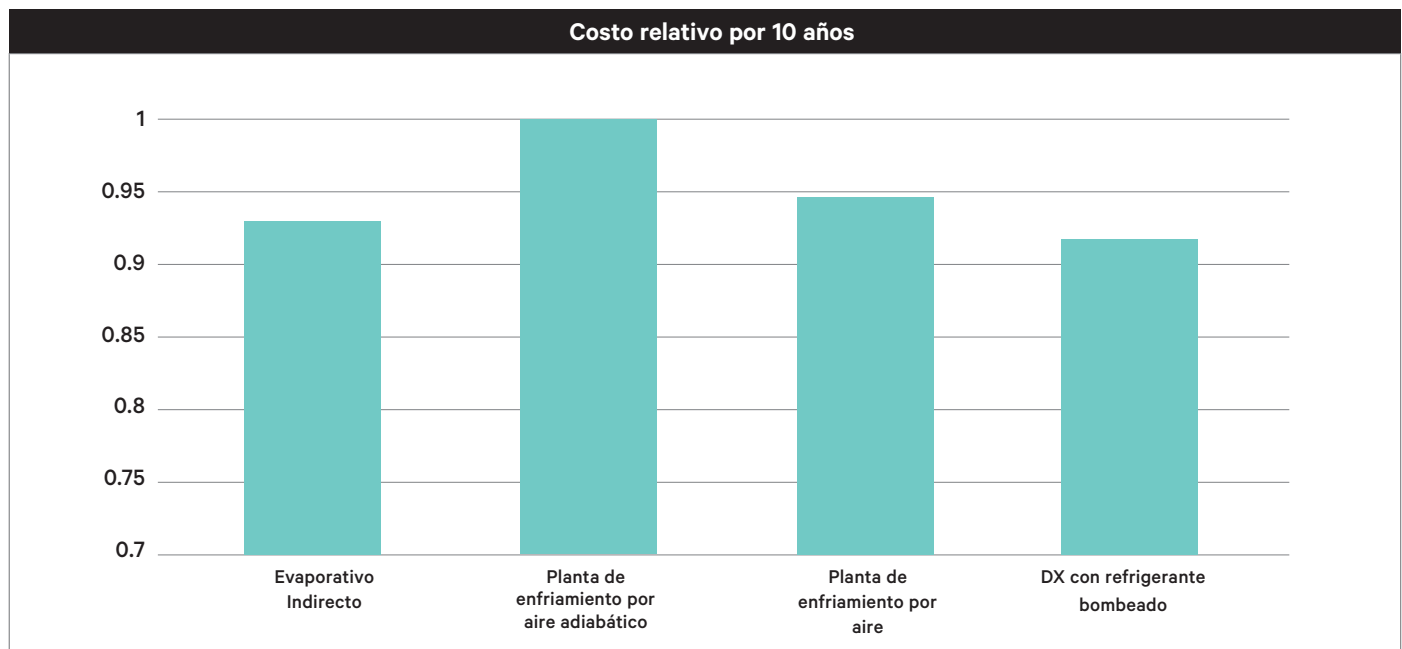
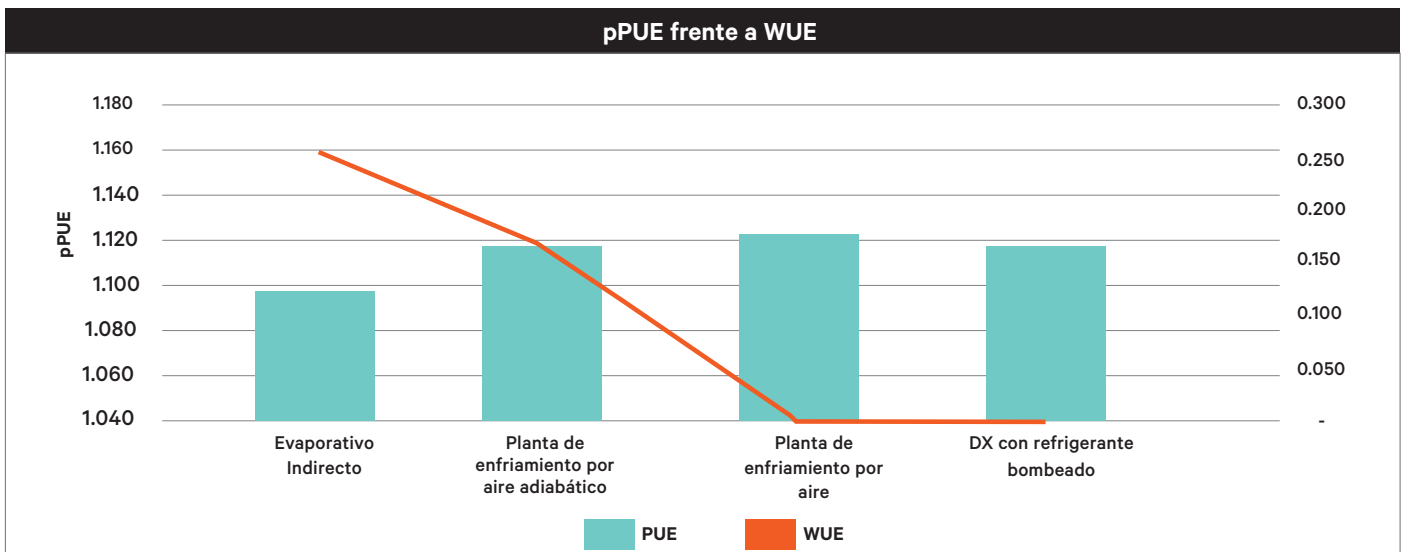
A medida que los operadores analizan la posibilidad de invertir en estas tecnologías, creemos que deberían tener en consideración la guía ofrecida por Gartner en [The Road to a Net Zero Data Center](#): “Las alternativas son centros de datos antiguos menos eficientes o que no pueden aprovechar ninguna forma de energía renovable. Esto los convierte en pasivos para las empresas en caso de que se introduzcan impuestos sobre las emisiones”.

## La reducción del consumo de agua

De acuerdo con Gartner, “el consumo de agua puede ser un tema de importancia para un centro de datos, especialmente en áreas con escasez de agua existente o en aumento”.

El consumo de agua en el enfriamiento de los centros de datos ha sido impulsado por el deseo de aumentar la eficiencia energética en el gerenciamento térmico por medio de la ampliación efectiva del número de horas que el sistema de enfriamiento puede operar en la modalidad de free-cooling. Este enfoque sacrifica el consumo de agua por la eficiencia energética y podría resultar insostenible en áreas con escasez de agua. Entonces, el desafío para el diseño del gerenciamento térmico en estas áreas no solo será maximizar la eficiencia energética, sino también optimizar tanto la eficiencia energética como el consumo de agua.

Los sistemas de free-cooling con agua helada logran un balance entre el consumo de agua y la eficiencia energética. Esta puede optimizarse a través de estrategias como el aumento de las temperaturas del aire y el agua, el control a nivel de sistemas y la incorporación de tecnologías adiabáticas. Además, un sistema de agua helada simplifica la implementación de un enfriamiento líquido energéticamente eficiente para soportar los racks de alta densidad y puede facilitar la recuperación térmica para mejorar la eficiencia del edificio. Estos sistemas pueden contar con controladores integrados para facilitar el uso de agua exclusivamente cuando sea necesario con base en las necesidades de enfriamiento, la eficiencia y la redundancia, lo cual permite una operación con un uso eficiente del agua.



Comparación estadística de los sistemas de enfriamiento para centros de datos usando un modelo de centro de datos estandarizado

En áreas con poca disponibilidad de agua, pueden utilizarse sistemas de expansión directa (DX) sin agua, como el [sistema de free-cooling con economización Vertiv™ Liebert® DSE](#). Los sistemas DX llegan a ofrecer una eficiencia energética cercana a la de los sistemas evaporativos indirectos con consumo de agua y conservan el agua utilizada por estos sistemas.

Comparándolos directamente, el sistema DX con refrigerante bombeado ofrece una efectividad del uso de la energía (pPUE) parcial aproximadamente .01 mayor que el sistema evaporativo indirecto y reduce la efectividad del uso del agua (WUE) de .25 en el sistema evaporativo indirecto a cero en el sistema DX con refrigerante bombeado.

## La gestión de mayores densidades

A medida que los operadores de centros de datos se enfrentan al desafío de reducir su impacto ambiental, se enfrentan a un reto competitivo: satisfacer las mayores necesidades de capacidad y soportar más racks con equipos de alta densidad. Una de las recomendaciones en el informe de Gartner, [The Road to a Net Zero Data Center](#), es “utilizar técnicas de enfriamiento más eficientes como el enfriamiento líquido”.

El enfriamiento líquido ofrece la capacidad de enfriamiento necesario para proteger los racks de equipos de alta densidad y suele ser más eficiente que el enfriamiento por aire debido a las propiedades de mayor transferencia térmica que tienen los fluidos en comparación con el aire. Las organizaciones que analizan la posibilidad de implementar el enfriamiento líquido deberían colaborar con los proveedores que pueden ayudarlos con la introducción del enfriamiento líquido en los centros de datos existentes.

Esto incluye identificar la tecnología de enfriamiento líquido específica que se ajuste mejor a la aplicación, el tipo de fluido a utilizar y la relación de carga de calor a líquido. Las variables de carga de calor, el caudal de líquido y la presión trabajan juntos para contribuir con la solución de enfriamiento líquido general y deberían tomarse en cuenta en las primeras etapas del proceso. El tipo de fluido también afectará la elección de los materiales de plomería, ya que es esencial garantizar la compatibilidad del material húmedo entre el material de plomería y el fluido específico utilizado.

Los métodos de enfriamiento líquido utilizados con frecuencia, como los [intercambiadores de calor de puerta trasera](#) y las placas frías directas al chip, trabajan con los sistemas de enfriamiento, no de manera independiente. A la hora de planificar el enfriamiento líquido, usted necesita determinar la carga de calor total que cada sistema puede manejar, cuánta capacidad de enfriamiento por aire sustituirá el enfriamiento líquido y dónde el sistema de enfriamiento líquido podría generar nuevas necesidades en los sistemas de enfriamiento por aire. Trabajar con proveedores experimentados en tecnologías de enfriamiento líquido y por aire puede contribuir a garantizar un balance adecuado entre los dos sistemas.

La manera en que los fluidos se distribuyen en el centro de datos también puede afectar el éxito de una implementación de enfriamiento líquido. La creación de un circuito de enfriamiento secundario para el sistema de enfriamiento líquido permite un control más preciso del líquido distribuido al rack. El principal componente en este circuito es la unidad de distribución de refrigerante (CDU). En la mayoría de los casos, la CDU utilizará un intercambiador de calor líquido a líquido para capturar el calor que regresa de los racks y expulsarlo a través del sistema de agua de las instalaciones.

Finalmente, se debe incluir la reducción de riesgos en todas las etapas de un proyecto de enfriamiento líquido, incluso cuando se utilicen fluidos dieléctricos que no representan un riesgo para los sistemas de TI. El Open Compute Project ha publicado un artículo sobre las estrategias y las tecnologías de detección de fugas, titulado [Leak Detection and Intervention](#), el cual puede resultar útil a la hora de desarrollar estrategias de reducción de riesgos.

### Caso concreto: La gestión de mayores densidades

#### Antecedentes

[Colovore](#), en Silicon Valley, ofrece un entorno de centros de datos de cúbicas, diseñado para soportar la computación de alto rendimiento (HPC) de próxima generación para las aplicaciones que incluyen la inteligencia artificial, la realidad virtual y el Big Data.

Las soluciones de alta densidad de Colovore son ideales para estas aplicaciones, pues permiten que los clientes puedan implementar servidores en un espacio muy compacto que requiere menos gabinetes que las instalaciones de cúbicas tradicionales.

#### Necesidad crítica

El aumento en el consumo energético de la HPC junto con las altas temperaturas operativas de los entornos de alta eficiencia necesarios para que Colovore pudiera implementar una solución sólida de gerenciamiento térmico que permitiría espacios compactos para servidores que maximicen la potencia, el enfriamiento y la eficiencia operativa.

#### Solución

Colovore eligió los intercambiadores de calor de puerta trasera Vertiv™ Liebert® DCD para un enfriamiento eficiente y efectivo de alta densidad. Los módulos de enfriamiento líquido Liebert DCD gestionan una eliminación eficiente del calor de hasta 35 kW por rack en todo el piso del centro de datos.

Esta solución permitió implementaciones de racks de arriba a abajo repletas, sin ranuras desperdiciadas o sin utilizar, así como una mayor eficiencia operativa y del capital gracias a las considerables reducciones de los gabinetes, del piso del centro de datos y del consumo energético necesarios. Además, las instalaciones de alta densidad dependen de los sistemas UPS de Vertiv™, las unidades de distribución de energía y los sistemas de aire acondicionado complementarios de Vertiv.

## El cambio a energías renovables generadas localmente

Para alcanzar sus objetivos de emisiones, los operadores de centros de datos están implementando múltiples estrategias, como la compra de créditos de energía renovable y la migración de cargas a la nube o a instalaciones de ubicaciones con el compromiso de operaciones con cero emisiones netas. Algunos operadores buscan ir más allá de estas medidas y explorar la viabilidad de alimentar los centros de datos con energía renovable generada localmente.

Como [señala Gartner](#), “Los centros de datos que operan con redes eléctricas con un uso intensivo de carbono y con pocas condiciones para energías renovables, podrían volverse un activo en desuso o un pasivo infrutilizado si estuviesen sujetos a los precios o impuestos del carbono”.

Las soluciones integradas de energía renovable ya están siendo utilizadas para soportar los sitios de acceso a las redes de telecomunicaciones y la energía renovable generada localmente podría ser una solución a largo plazo para los centros de datos que buscan operaciones con cero emisiones netas.

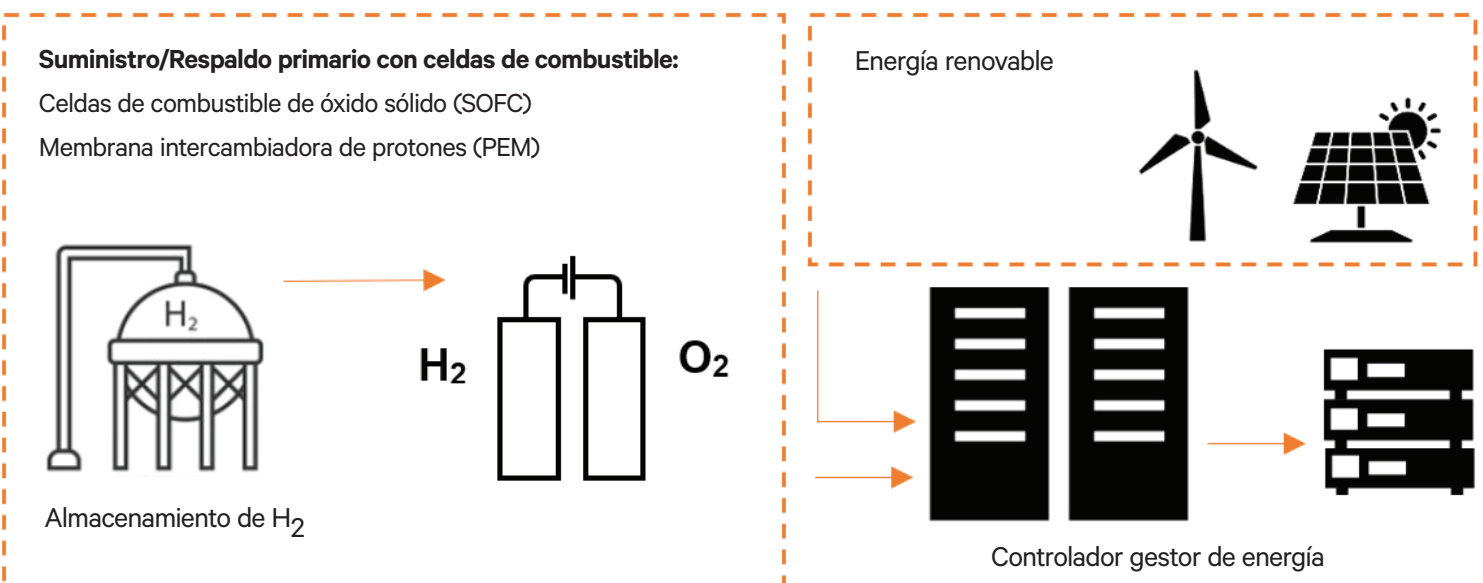
Los continuos avances en la tecnología de celdas de combustible tienen el potencial de posibilitar la transición a energías renovables generadas localmente. A corto plazo, las celdas de combustible podrían crear la oportunidad para reemplazar los generadores de combustible a base de carbono como fuente de energía de respaldo. Las pilas de combustible con membrana intercambiadora de protones (PEM) cuentan con una excelente densidad de potencia e incluso pueden funcionar a bajas temperaturas, lo cual las hace ideales para aplicaciones de energía de respaldo.

Los principales obstáculos que limitan su uso actual como fuente de energía de respaldo son el costo del hidrógeno, el cual podría venirse abajo a medida que la adopción de pilas de combustible aumente en varias industrias. También está el desafío de transportar y almacenar las cantidades de hidrógeno necesarias para garantizar un suministro de respaldo de 24 o 48 horas.

Este segundo obstáculo podría solucionarse por medio de implementar la hidrólisis in situ que, cuando es alimentada por fuentes renovables, crea suficiente hidrógeno verde para el funcionamiento de las pilas de combustible como fuentes de energía de respaldo y como fuentes de alimentación primaria cuando no se produce energía.

El exceso de energía de fuentes eólicas o solares generadas in situ podría usarse para impulsar los hidrolizadores que generan el hidrógeno limpio que soporta las celdas de combustible. Este hidrógeno puede almacenarse en el sitio y cuando el sol deja de brillar o el viento deja de soplar, las celdas de combustible pueden alimentar el centro de datos. Si el combustible de hidrógeno se agota, el UPS transfiere el centro de datos a la red eléctrica para mantener las operaciones en funcionamiento.

En este escenario, el UPS ofrece capacidades clave de gestión energética, además de sus funciones de acondicionamiento de la energía y energía de respaldo. Por ejemplo, los operadores que realizan inversiones en energías renovables y pilas de combustible probablemente quieran tener la capacidad para ahorrar el exceso de energía para su uso posterior o emplearlo dentro de su sede para compensar las cargas base existentes. Las futuras generaciones de sistemas UPS necesitarán capacidades inteligentes de gestión de la energía para organizar estas actividades.



## Conclusión

Por muchos años, la eficiencia energética ha sido una prioridad para los operadores y los propietarios de centros de datos. Sin embargo, hoy existe un enfoque renovado en esta y otras métricas relacionadas con la sostenibilidad a medida que continúa creciendo la demanda de datos y maduran las tecnologías utilizadas para satisfacer esta demanda.

Afortunadamente, hoy existen muchas soluciones disponibles por parte de fabricantes de equipo para centros de datos como Vertiv, las cuales podrían ayudar a los operadores a mejorar la utilización, minimizar el consumo de agua y reducir las emisiones, a medida que avanzan las tecnologías necesarias para apoyar la generación de energía renovable localmente.

Al asociarse con su proveedor de infraestructura, podrá evaluar más de cerca las necesidades de su sistema crítico y desarrollar un plan de gestión de activos que apoye sus objetivos de eficiencia energética y sostenibilidad.



**Vertiv.com | Sede de Vertiv, 1050 Dearborn Drive, Columbus, OH, 43085, EE.UU.**

© 2022 Vertiv Group Corp. Todos los derechos reservados. Vertiv™ y el logo de Vertiv son marcas o marcas registradas de Vertiv Group Corp. Todos los demás nombres y logos a los que se hace referencia son nombres comerciales, marcas, o marcas registradas de sus dueños respectivos. Aunque se tomaron todas las precauciones para asegurar que esta literatura esté completa y exacta, Vertiv Group Corp. no asume ninguna responsabilidad y renuncia a cualquier demanda por daños como resultado del uso de esta información o de cualquier error u omisión. Las especificaciones, los reembolsos y otras ofertas promocionales están sujetas a cambio a la entera discreción de Vertiv y mediante notificación.