



ARTÍCULO TÉCNICO DE VERTIV

Sistemas de enfriamiento pequeños: Evaluación de las opciones para centros de datos en el borde de la red

Resumen ejecutivo	2
Introducción	3
Entornos de oficina y aire acondicionado de confort	4
Opciones de enfriamiento de IT para entornos de oficina	5
Enfriamiento de salas exclusivo	5
Enfriamiento localizado	5
Enfriamiento basado en racks	5
Enfriamiento basado en filas	6
Opciones para el rechazo de calor	6
Entornos no controlados	7
Opciones de enfriamiento	7
Soluciones de enfriamiento para cualquier entorno	7

Resumen ejecutivo

Las compañías de toda clase están experimentando transformaciones digitales que dependen cada vez más de la tecnología para hacer funcionar casi todos los aspectos de sus negocios. Como resultado, están generando más datos que necesitan ser procesados y almacenados, y esto requiere un centro de datos. En muchos casos, estos no son centros de datos grandes, construidos para tal fin, sino instalaciones pequeñas en el borde que comparten espacio en el mismo edificio como el resto de la empresa.

Ubicar equipo de TI sensible en espacios diseñados para otros usos supone retos, especialmente en lo relacionado con el enfriamiento. Un edificio de oficinas se optimiza para brindarle comodidad a los empleados que lo ocupan. Un espacio más abierto, como una planta de fábrica o almacén, también tiene calefacción y enfriamiento diseñados para adaptarse a las necesidades de la instalación, las cuales son probablemente muy diferentes a las de un espacio de oficina. En cualquiera de los casos, el enfriamiento existente puede no cumplir con los requisitos más rigurosos para el funcionamiento adecuado de un centro de datos.

Esto es particularmente evidente a medida que la industria se traslada al uso de un equipo de TI de alta densidad, como la infraestructura hiperconvergente, que genera grandes cantidades de calor desde un espacio relativamente pequeño. En este artículo, conocerá acerca de los diferentes tipos de condiciones, los retos en materia de espacio y las consideraciones para el enfriamiento de cargas de TI en un sinfín de entornos.

Introducción

El enfriamiento apropiado es crucial para la operación de equipo de TI, incluidos servidores, almacenamiento y dispositivos de red. Conforme más compañías experimentan la transformación digital, estas necesitan centros de datos que incluyan recursos informáticos confiables y resistentes, ubicados cerca de donde se generan y procesan los datos.

La computación en el borde significa tener capacidad informática y de almacenamiento cerca de donde los usuarios están generando, consumiendo y manejando los datos. Las aplicaciones del Internet de las Cosas (IoT), por ejemplo, involucran dispositivos y sensores que generan cantidades significativas de datos en el borde de la red que luego deben ser procesados. Los requisitos legales, la necesidad de una consolidación de datos local y, por encima de todo, los elevados costos de la red, la latencia y la seguridad de la red llevan a un enorme crecimiento de aplicaciones en el borde de TI descentralizadas. La latencia implicada en enviarlas a un centro de datos centralizado o en la nube es demasiado alta, lo cual crea la necesidad de contar con capacidades de procesamiento localizadas. Las aplicaciones de atención médica, el control de máquinas en las plantas de fábricas y de ciudades inteligentes, como los vehículos autónomos, son solo algunos ejemplos de aplicaciones que requieren computación en el borde y, por lo tanto, centros de datos en el borde de la red.

A menudo, estos centros de datos deben compartir el espacio destinado a otro propósito, sea un entorno de oficina, almacén, planta de fábrica o similares. Tales espacios no cuentan con sistemas de enfriamiento destinados a manejar equipo de TI, el cual puede producir grandes cantidades de calor de forma continua. Las compañías deben tomar las medidas para garantizar el enfriamiento adecuado de ese equipo, con el fin de protegerlo y asegurar su disponibilidad.

En este artículo, observaremos dos categorías generales de espacios donde las compañías están ahora instalando habitualmente los centros de datos en el borde de la red:

- Los entornos de oficina caracterizados por contar con aire acondicionado de confort estándar y diseñado para seres humanos
- Entornos no controlados como espacios de fabricación, los cuales pueden o no tener enfriamiento ambiental o control de humedad en el sitio



Entornos de oficina y aire acondicionado de confort

El entorno de oficina típico utiliza sistemas de enfriamiento basado en la sala, proporcionado por los sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC) del edificio o sistemas de enfriamiento mini-split descentralizados. En sistemas de HVAC centralizados de edificios, el aire frío entra al espacio a través de rejillas en el cielorraso o el piso, mientras que el aire caliente es canalizado de vuelta en el sistema de enfriamiento mediante un conducto de retorno separado. En los sistemas de enfriamiento descentralizados, no es necesario un sistema de conductos extenso, ya que el aire acondicionado se ubica en el espacio enfriado en o cerca de una pared exterior.

Aunque esta configuración funciona bien en general, como cualquier trabajador de oficina sabe, algunas áreas pueden estar más calientes o más frías que otras, especialmente con los sistemas de HVAC centralizados. Esa es una de las funciones de estos sistemas, al tener un solo termómetro que ajusta la temperatura deseada para la que puede ser un área bastante amplia, como un piso entero o múltiples salas. Pero la configuración del edificio y la dirección en la que están orientadas las diferentes ventanas, puede significar que algunas áreas se calienten más que otras. Estas diferencias, sin embargo, no suelen ser tan grandes para que el aire acondicionado de confort resulte incómodo de una u otra manera.

Colocar el equipo de TI en ese espacio puede cambiar esa ecuación; examinar los requisitos de enfriamiento para los edificios de oficinas en comparación con los centros de datos ayuda a ilustrar el porqué.

La capacidad de enfriamiento se calcula con base en la carga térmica o los kilovatios (kW) que el sistema de enfriamiento necesita manejar, comúnmente medida en vatios (W) o kilovatios (kW). Un sistema típico de HVAC de oficina debe tener una capacidad de enfriamiento para soportar una carga de calor en el rango de 50 a 100 W por pie cuadrado o quizás 1-2 kW para toda una sala. Pero un solo rack del equipo de TI puede producir una carga de calor de 3-4 kW o mayor. Como resultado, ahora se pide que un sistema de enfriamiento diseñado para 1 kW de enfriamiento soporte hasta cuatro veces más esa capacidad.



Carga de calor de la sala: 5-10 W por pie cuadrado



Carga de calor de la sala: 350-400 W/ft²

Es probable que tengan diversas repercusiones:

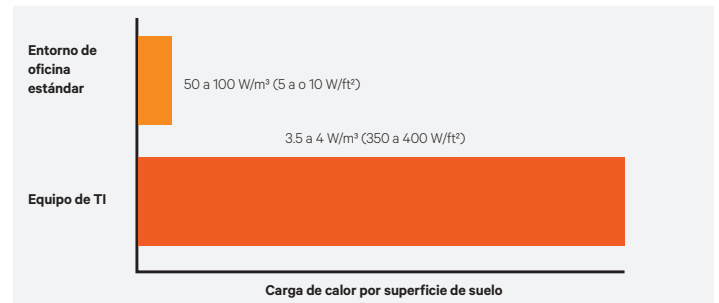
- Los empleados pueden sentirse incómodos a medida que el sistema lucha para mantener una temperatura deseada, especialmente en las áreas más cercanas a donde se ubica el rack de TI
- El equipo de TI, como los servidores, a menudo cuenta con un sistema de protección térmica que activa el apagado si la temperatura aumenta demasiado, lo cual causa un tiempo de inactividad y eleva el potencial de pérdidas y corrupción de datos
- Los ajustes continuos al sistema de HVAC para operar por encima de la capacidad de enfriamiento nominal aumentarán los costos operativos a largo plazo

Otro asunto con los edificios de oficinas típicos es la humedad. Los sistemas de HVAC para oficinas no están diseñados para mantener un nivel constante de humedad. Debido a las puertas y ventanas que posiblemente se abren y se cierran todo el tiempo, los niveles de humedad pueden cambiar de manera constante según las condiciones exteriores. El sistema de HVAC solo mantendrá la humedad bajo control a un nivel general, en función de proporcionar calefacción y enfriamiento confortables, y no a niveles exactos.

Eso podría no ser bueno para el equipo de TI, el cual es altamente susceptible a los cambios de humedad. Una humedad alta puede ocasionar condensación y la formación de gotitas de agua en las superficies metálicas, que eventualmente generarán problemas de corrosión. Por otra parte, una humedad baja puede causar una descarga electrostática en el equipo de TI, la cual podría causar daños en componentes electrónicos, tales como los discos duros.

De igual manera, el polvo es el enemigo del equipo de TI. Es por esta razón que los centros de datos tienen sistemas de filtración del aire que eliminan el polvo y otras partículas del aire. En un entorno de oficina, el polvo se acumula de manera natural en cualquier superficie que no se limpie de vez en cuando, como los servidores internos y otro equipo de TI. Con el tiempo, esta acumulación podría impedir el funcionamiento correcto del equipo.

La necesidad de un enfriamiento exclusivo



Opciones de enfriamiento de IT para entornos de oficina

Las compañías tienen dos opciones generales para superar estos obstáculos y proporcionar un enfriamiento adecuado para el equipo de TI instalado en un entorno de oficina:

- Enfriamiento de salas exclusivo
- Enfriamiento localizado
- Enfriamiento de racks
- Enfriamiento de filas

En cualquier caso, una consideración clave es el tamaño del equipo. Desde el principio, las compañías comúnmente tienen un espacio limitado para dedicarlo al equipo de TI y muchas veces, deben dividir el espacio diseñado previamente para otro propósito. Los sistemas de enfriamiento por aire para esos espacios necesitan ser diseñados para ocupar el mínimo espacio posible en el piso.

Enfriamiento de salas exclusivo

Una opción es tomar una cantidad definida de espacio y convertirla en una sala exclusiva para equipo de TI, a menudo llamada sala de servidores. Luego, puede instalar un sistema de enfriamiento exclusivo con el único propósito de enfriar el equipo de TI en esa sala.

Ese equipo puede corregir las deficiencias del sistema de HVAC, como el control de humedad y la filtración de partículas. Existen múltiples opciones que permiten que las compañías puedan elegir la que mejor se ajuste a su situación particular.

Para el enfriamiento de toda la sala, las dos opciones principales son las unidades de enfriamiento de montaje en cielorraso o en el piso. En cualquiera de los dos casos, estos normalmente son sistemas separados (split) con un condensador exterior y una unidad de evaporación con montaje en el piso o en el cielorraso de la instalación de TI.

Enfriamiento localizado

Sin embargo, especialmente en las instalaciones en el borde, no siempre es posible ni práctico crear una sala de servidores exclusiva y algunos usuarios necesitan instalar el equipo de TI directamente en el espacio para oficinas. En estos casos, el enfriamiento localizado es una buena solución, con opciones que se dividen en dos categorías generales: enfriamiento basado en filas y en racks.

Los sistemas de enfriamiento para racks pueden instalarse en un rack con puerta perforada o un rack de dos postes sin una puerta. Estos sistemas también proporcionan cierto enfriamiento de la sala, lo que los hace más aptos para las salas de servidores exclusivas o los armarios de red. Los sistemas normalmente tienen una capacidad de enfriamiento de unos 3-4 kW por rack.



Enfriamiento para rack -
Unidad instalada dentro de un rack

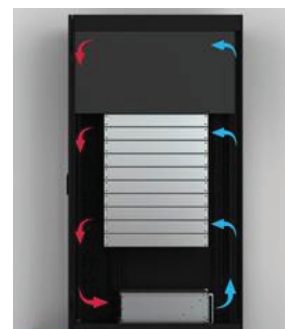


Enfriamiento en fila-
Enfriamiento de unidades instalado en la fila de un rack

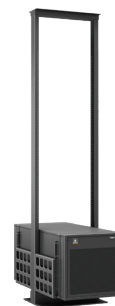
Enfriamiento basado en racks

El enfriamiento basado en racks es óptimo para instalaciones más pequeñas de solo uno o dos racks de equipo de TI. Este cuenta con un sistema de enfriamiento que está integrado directamente en el rack y enfría solo ese rack.

Los racks pueden ser cerrados o confinados para que el aire frío no se disperse en la sala. Esta es una buena opción para las instalaciones de oficinas ya que separa el enfriamiento de TI del enfriamiento de oficinas, para que no influyan entre sí. El enfriamiento de TI no hará que el entorno sea incómodamente frío para las personas en la oficina y el aire más caliente en la oficina no impedirá la efectividad del sistema de enfriamiento de TI.



Un sistema basado en racks tiene una unidad independiente que dispersa el aire frío a la carga de TI, luego circula el aire caliente resultante nuevamente a la unidad de enfriamiento. Se puede configurar completamente cerrado o con una puerta perforada para ofrecer cierto enfriamiento a la sala, como en una sala de servidores.



Enfriamiento de rack abierto - apto para salas de servidores exclusivas o armarios de red



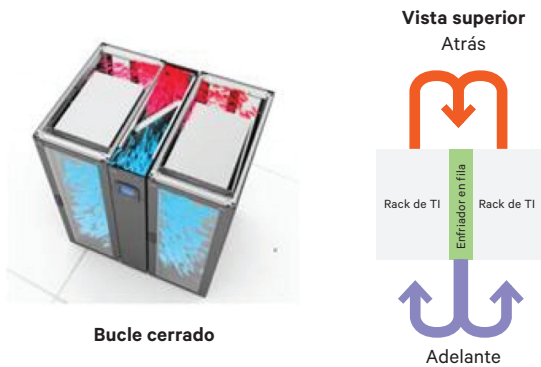
Enfriamiento de rack cerrado - no requiere una sala de servidores exclusiva, puede instalarse en una oficina o espacio industrial

Enfriamiento basado en filas

Para aplicaciones con más de un rack, otra opción es el enfriamiento basado en filas. Estos son normalmente sistemas separados (split) que usan una unidad de condensación exterior y una unidad de evaporación interior. El componente interior viene en un factor de forma que permite ajustarse perfectamente en un rack de TI, con la capacidad de enfriar varios racks en la fila.

Los sistemas en fila también pueden ser contenidos, de manera similar a los sistemas de rack cerrados para que el aire de enfriamiento de TI circule solo dentro de los racks y no se libere en la sala. Esta configuración es ideal para usuarios que no tengan una sala de servidores exclusiva, pero necesitan más de dos racks instalados en un espacio de oficina.

Aquí, una versión abierta de rack con puertas perforadas también se encuentra disponible y se utiliza principalmente en salas de servidores exclusivas.



Los sistemas basados en filas dispersan el aire caliente a través de la parte frontal de las filas del servidor y envían el aire caliente por la parte posterior, normalmente a un condensador exterior donde se enfría de nuevo. Se pueden configurar como sistemas completamente confinados o con puertas perforadas para el enfriamiento de la sala.

Uno de los beneficios del enfriamiento basado en filas consiste en que está instalado cerca del equipo de TI, el cual permite líneas de aire cortas y reacciones rápidas del sistema para cambiar las cargas térmicas. El sistema ajusta de forma continua su capacidad de enfriamiento y el flujo de aire para corresponder a la carga actual del servidor en cada momento. Esto ayuda a mantener los costos operativos bajos, al darle al equipo de TI únicamente la capacidad de enfriamiento que necesita. Algunos sistemas pueden monitorear las temperaturas de más de 10 racks diferentes y ajustar su rendimiento de enfriamiento para asegurarse de que cada rack obtenga el aire frío suficiente. Esa capacidad hace que estos sistemas sean apropiados para aplicaciones con distintos niveles de densidad de servidores.

Opciones para el rechazo de calor

A medida que el sistema de enfriamiento enfría la sala, este elimina el calor presente en ese espacio, y ese calor debe irse a algún lugar. Existen varias opciones disponibles sobre cómo rechazar el calor y cada aplicación puede requerir diferentes tipos de rechazo, como los métodos populares de aire, agua y refrigerante. Esto puede dictar cuál sistema de enfriamiento es la mejor solución que se adapta a un espacio determinado.

Una forma simple de rechazar el calor es a través del sistema de conductos existente en un edificio. Esta es una opción viable para sistemas de enfriamiento más pequeños basados en racks que por lo general producen una cantidad relativamente pequeña de aire caliente si el sistema de ductos del edificio se encuentra disponible y es adecuado para esto.

Lamentablemente, en muchas ocasiones este no es el caso.

Los sistemas basados en salas y en filas requieren un método diferente ya que sus capacidades de enfriamiento son mayores y, por lo tanto, también eliminan más calor de la sala. El sistema de conductos existente podría tener la capacidad de absorber todo el calor rechazado. Por esta razón, estos sistemas siempre se componen de una unidad interior y exterior con dos tuberías. Según el tipo de rechazo de calor, puede haber refrigerante o agua fluyendo en estas tuberías entre las unidades interior y exterior.

Los sistemas de expansión directa (DX) utilizan refrigerante para transportar el calor eliminado por la unidad interior a la unidad exterior, llamada condensador, donde se desecha en el aire ambiente. Un sistema DX es una práctica empleada con más frecuencia en sistemas de aire acondicionado para el hogar.

Los sistemas de agua helada utilizan agua para transportar el calor eliminado por la unidad interior. El tipo de agua helada de la unidad interior está conectada a una planta de refrigeración exterior. La planta de refrigeración elimina el calor del agua, la enfría y la envía de nuevo a la unidad interior, la cual la utiliza para enfriar la sala. Los sistemas de agua helada se usan normalmente en aplicaciones con cargas térmicas más altas ya que una sola unidad interior de agua helada basada en filas puede proporcionar una capacidad de enfriamiento de 30 a 60 kW. En la práctica, la mayoría de las compañías no construirían una planta de refrigeración para sitios pequeños ya que resulta bastante costoso. Por lo tanto, para ubicaciones más pequeñas, los sistemas DX generalmente son los preferidos. Sin embargo, puede haber una planta de refrigeración existente en algunos sitios de oficinas u otros espacios con aire acondicionado, y podría tener capacidad sobrante para conectar una o dos unidades de enfriamiento de TI adicionales. En este caso, tendría sentido utilizar un sistema de agua helada para una sala más pequeña.

Entornos no controlados

Además de los entornos de oficinas, muchas compañías necesitan instalar centros de datos en el borde en plantas de fabricación, en instalaciones de producción y en almacenes que tienen características ambientales muy diversas.

Para empezar, estos son espacios normalmente grandes de 200 metros cuadrados (2000 pies cuadrados) o más. Algunas instalaciones de producción y almacenes pueden estar ocupados más por robots que por humanos y los robots son mucho menos sensibles a la temperatura.

Cualquier almacén se enfrenta a desafíos a la hora de mantener una temperatura constante ya que, por lo general, no están bien aislados. Según la región geográfica, esto puede ocasionar un calor o frío excesivo dentro de la instalación. Las instalaciones ubicadas en regiones con cambios estacionales verán grandes fluctuaciones en términos de temperatura de caliente a frío y viceversa. La humedad es de igual manera un problema por las mismas razones, especialmente en las instalaciones sin un sistema de control del aire ambiente en el sitio.

Los entornos no controlados también son más propensos a llenarse de polvo que las oficinas y es menos probable que cuenten con un sistema de filtración de partículas en el lugar. El polvo combinado con una alta humedad puede ser bastante perjudicial para el equipo de TI, ya que la humedad hará que las partículas se adhieran al equipo y potencialmente obstruyan los filtros destinados para su protección, tales como los servidores y los sistemas de almacenamiento de datos.

Soluciones de enfriamiento para cualquier entorno

Conforme las compañías siguen sus procesos de transformación digital, estas estarán produciendo más datos y requerirán más centros de datos en el borde para procesarlos. Estas instalaciones necesitarán estar cerca de la fuente de origen de los datos, sea una instalación de oficinas, almacén o planta de fabricación.

Por esta razón, las compañías necesitan estrategias de enfriamiento que puedan incluir los centros de datos en el borde, ubicados prácticamente en cualquier lugar. Con esta línea de equipo de enfriamiento destinada a centros de datos pequeños y salas de servidores, y una oferta global completa de racks, protección del suministro eléctrico y servicios y gestión de distribución, Vertiv tiene las soluciones para satisfacer cualquier requisito del centro de datos en el borde a nivel mundial.

Para conocer más y encontrar la solución que mejor se ajuste a su centro de datos en el borde, visite: www.URLTK.com.

Opciones de enfriamiento

En teoría, todos los sistemas de enfriamiento que se utilicen en un entorno de oficina también pueden aplicarse en entornos no controlados, pero la mayoría de los clientes están a favor de un método que involucre un rack sellado, lo cual significa un enfriamiento basado en filas o racks.

La razón es simple: esos sistemas independientes básicamente sellan el equipo de TI del aire exterior. Esto protege al equipo del polvo y la humedad, a la vez que le permite a la compañía ejercer un control estricto de la temperatura de los racks.

La clave es buscar un sistema con un alto grado de protección contra ingreso (IP) como se define en la especificación 60529 de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC), la cual cubre los gabinetes mecánicos y eléctricos con la intención de protegerlos contra la intrusión, el polvo y el agua. Un grado de protección IP 54, por ejemplo, quiere decir que un gabinete ofrece una protección resistente contra la suciedad, el polvo, aceite y salpicaduras de agua —todos los enemigos del equipo de TI—.

Con ese gabinete, el equipo de TI se aísla del entorno en el cual está instalado. Al combinarse con un sistema de enfriamiento basado en filas o racks, las compañías pueden controlar de manera estricta la temperatura del equipo de TI, a la vez que lo protegen de su entorno potencialmente hostil.

Esa configuración también puede ser altamente eficiente ya que el equipo de TI puede soportar temperaturas mucho mayores a las confortables para los seres humanos. Por ejemplo, la última guía de la Sociedad Americana de Ingenieros de Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado (ASHRAE) indica que el 87% de los modelos de servidores son seguros de operar a 35 grados Celsius (95 grados Fahrenheit). Operar el sistema de enfriamiento de TI en o cerca de ese nivel podría ahorrar sumas significativas en los costos de enfriamiento en comparación con el uso de una temperatura más cercana al nivel de confort para las personas.

¹“Data Center Networking Equipment – Issues and Best Practices,” ASHRAE Technical Committee (TC) 9.9.



Vertiv.com | Oficinas centrales de Vertiv, 1050 Dearborn Drive, Columbus, OH, 43085, EE. UU.

© 2021 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.