

INTERVIEW

VICTOR GARCÍA:  
LA IMPORTANCIA  
DE LOS DRO

DIGITRANSFORMING

TRANSFORMARSE  
O MORIR  
EN EL INTENTO

DATA CENTER

SISTEMAS  
DE CONTENCIÓN,  
UN COMPARATIVO

THE INFORMATION, TECHNOLOGY & COMMUNICATION MAGAZINE

# PLUG [IT]

NO. 08 / NOVIEMBRE 2017

ON  
TREND

GOOGLE  
STREET VIEW  
VS  
DEMENCIA  
SENIL

WHEELS

LINCOLN  
CONTINENTAL

PASSPORT

BAHAMAR

SALT & PEPPER

PAGANO  
POLANCO

ART

THE  
BRITISH  
GOLF  
MUSEUM

COVER STORY

P.28

# LOS 10 GADGETS

/ PARA CERRAR EL 2017 /

WILLIAMS & SONOMA + FUJIFILM + SAMSUNG + DJI + FORTRESS  
LG + HEAR ONE + HYPERSUIT + DELL + SLEEP NUMBER



REYES  
DE LA  
NUBE

EXISTEN | 073 741 824 GB ALMACENADOS EN LA NUBE |

# SISTEMAS DE CONTENIDO

Los Centros de  
Procesamiento  
de Datos (CPD) tienen  
que cumplir las mejores  
prácticas en su diseño.  
Descubre cuáles son  
las diferencias entre  
estos sistemas y aplica  
el que más eficiencia y  
disponibilidad dé  
a tus CPD.

CIÓN

VICTOR DANIEL  
BAÑUELOS LUGO  
TECHNICAL MANAGER LATAM  
DE CHATSWORTH PRODUCTS, INC.

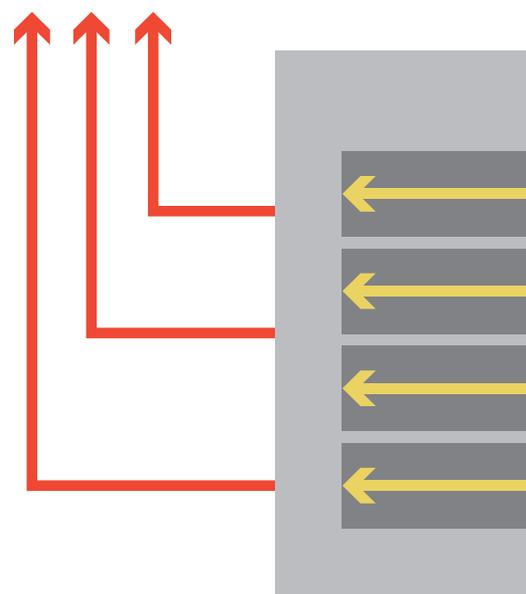
**El material sobre diseño del CPD es tan amplio que los involucrados en la operación, remodelación o diseño de CPD tienen mucho que estudiar, aprender y aplicar.**

▼  
 Hace 11 años, cuando comencé a trabajar en Chatsworth Products, Inc. (CPI), una de mis primeras encomiendas fue dar conferencias sobre Passive Cooling®, una tecnología de racks novedosa para hacer más eficiente la operación de los sistemas de enfriamiento en salas de cómputo y cuartos de telecomunicaciones. La presentación del producto en aquellos años dejaba a muchos gerentes de TI con diversas interrogantes. Decidí entonces cambiar la estrategia, y en lugar de realizar una presentación de Passive Cooling®, ofrecí seminarios sobre diseño de Centros de Datos. En estos incluí casi todas las disciplinas e hice un resumen de las mejores prácticas y consejos básicos para el diseño holístico de los CPD altamente disponibles y eficientes. El material sobre diseño del CPD es tan amplio que los involucrados en la operación, remodelación o diseño de CPD tienen mucho que estudiar, aprender y aplicar. Para ayudarles un poco en esa labor, en las siguientes líneas, abordaremos un tema de discusión típico entre los expertos y que causa mucha controversia debido a los mitos y leyendas que van creando paradigmas difíciles de cambiar.

# MODELO TRADICIONAL

En este modelo, las mejores prácticas nos han dicho –por muchos años– que lo mejor es acomodar los racks (en adelante me referiré a ellos como gabinetes) en filas. Tales filas deben tener una cara frontal y una cara posterior. Dentro de los gabinetes debemos acomodar el equipo activo (que consume energía eléctrica y genera energía calorífica) con sus tomas de aire mirando al frente del gabinete y la expulsión del aire caliente debe ser hacia la cara posterior. Típicamente la inyección del aire frío se hace por una cámara plena de suministro (piso falso, piso elevado o piso técnico) con placas perforadas al frente de los **gabinetes**.

DIRECCIÓN  
 FLUJO DE AIRE EN EL



# CIONAL

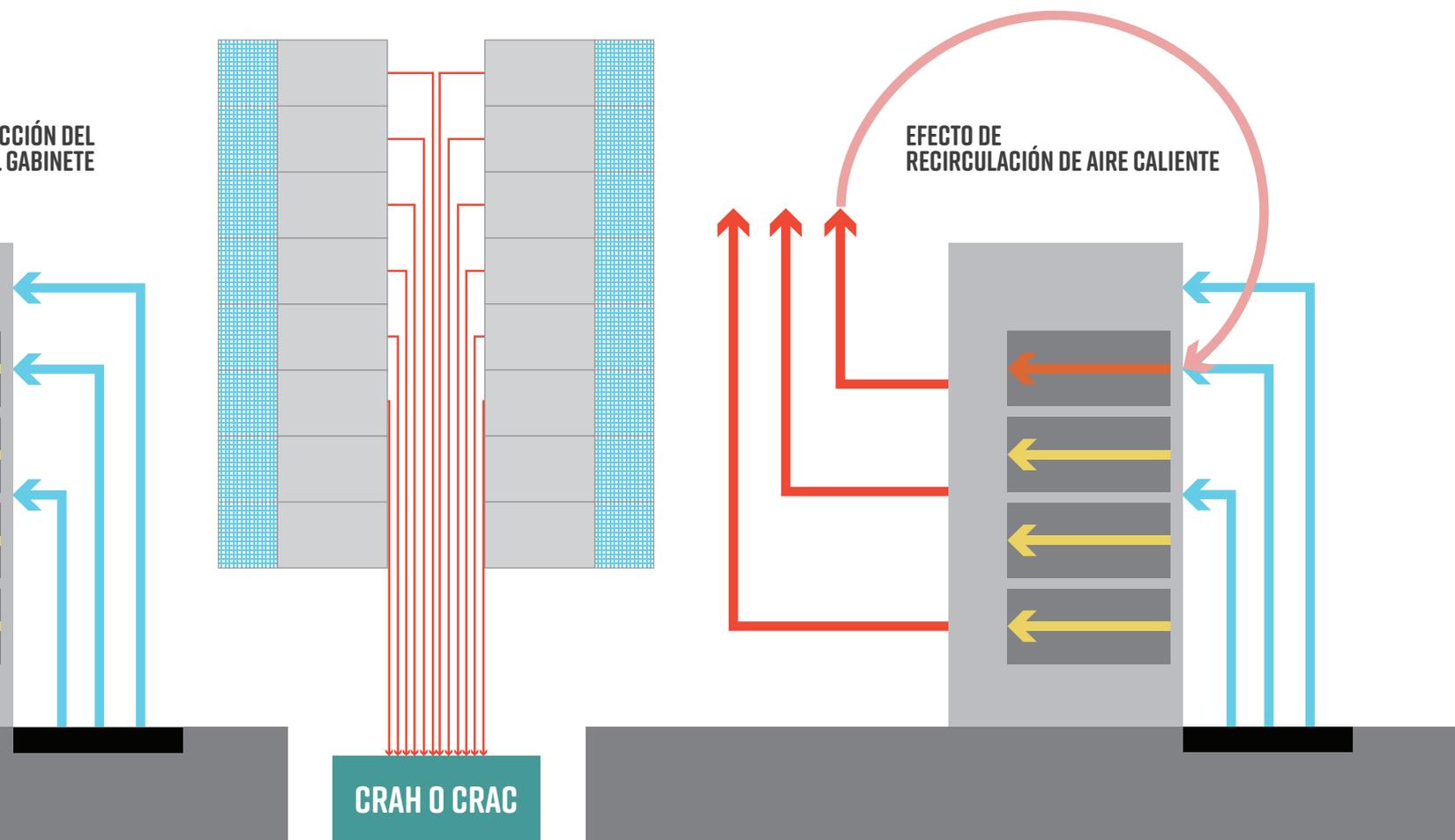
Si tenemos varias filas de gabinetes, estas deben acomodarse en un **patrón alternado creando pasillos fríos y pasillos calientes**. Para un mayor nivel de eficiencia en el funcionamiento del aire acondicionado de precisión, la unidad de enfriamiento (CRAH o CRAC) debe ubicarse alineada con el pasillo caliente para que la ruta que recorre el aire caliente tenga un menor impacto en la recirculación de aire caliente.

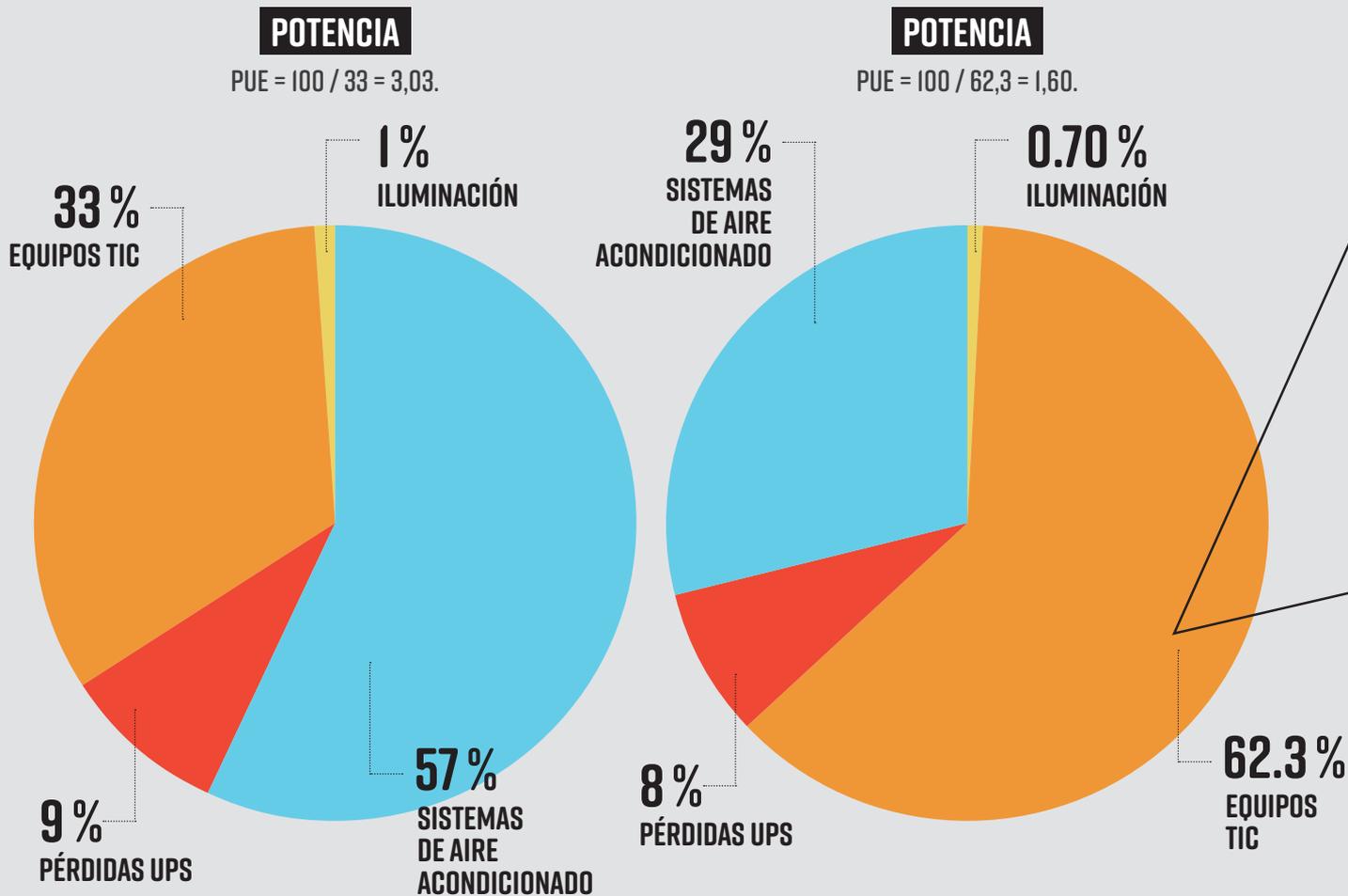
La **recirculación de aire caliente** es la responsable de muchas fallas en los sistemas de TIC porque se crea un bucle, en el que poco a poco, el equipo activo va tomando aire cada vez más caliente hasta que se apaga por protección, provocando evidentemente grandes pérdidas de dinero y productividad a las empresas. El 8 de agosto de 2017, Delta Air Lines tuvo una falla de sistemas que se estimó en 150 millones de dólares.

El número no considera el dinero perdido de los mismos usuarios y sus empresas, ni las pérdidas hacia el futuro por la mala imagen.

Hace diez o doce años, la mayoría de los Centros de Datos estaban diseñados para soportar 3 kW/gabinete de servidores o aproximadamente 1,08 kW/m<sup>2</sup>. Las instalaciones más recientemente han sido construidas para acomodar alrededor de 6 kW/gabinete, o 2,15 kW/m<sup>2</sup>. Hoy en día, con los sistemas virtualizados, convergentes y basados en la Nube, las infraestructuras pueden requerir

## PATRÓN ALTERNADO DE PASILLO FRÍO Y PASILLO CALIENTE





hasta 15 kW/gabinete, o 6,46 kW/m2. Eso es mucho más de lo que la mayoría de las instalaciones más antiguas puede manejar.

Entonces, tenemos dos problemas básicos a resolver: uno, los *HotSpots* que son el síntoma del efecto de recirculación de aire caliente; y dos, el cálculo adecuado y manejo eficiente del flujo de aire, la temperatura y la humedad para lograr la eficiencia de los sistemas de enfriamiento, y así tener ahorros considerables en este rubro. Los costos por falla del servicio debidos a altas temperaturas quizá sean difíciles de calcular, pero

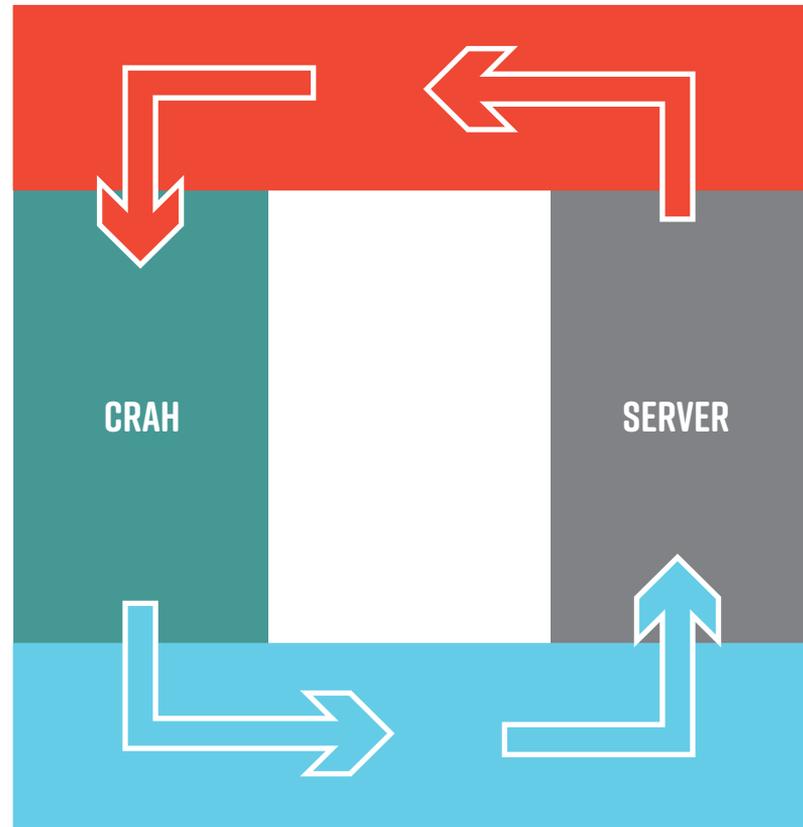
es importante que el personal de finanzas haga un ejercicio numérico para hacer tales estimaciones. En el caso de la eficiencia de las unidades de enfriamiento es probablemente más sencillo, pues existen las herramientas de monitoreo que nos permiten medir el consumo energético de cada elemento del CPD, y así calcular los índices de desempeño. Al día de hoy, el índice más conocido y aceptado es el PUE (**Power Utilization Effectiveness**). PUE = potencia total CPD / potencia equipo TIC. En todos estos años, con el modelo tradicional y las cargas térmicas en

aumento, los vendedores de sistemas de aire acondicionado han hecho muy buen negocio vendiendo más unidades de enfriamiento que las realmente requeridas y vemos que la mayoría de los CPD tienen un alto nivel de sobredimensionamiento (de 25 % hasta el 100 % de flujo de aire o capacidad de enfriamiento de más). Para lograr reducir las rebanadas del pastel correspondientes a cada especialidad existen consejos bastante útiles entre ellos: renovación tecnológica (servidores *blade* o hiperconvergentes más eficientes), consolidación (más equipo en menos

**PARA LOGRAR REDUCIR LAS REBANADAS DEL PASTEL CORRESPONDIENTES A CADA ESPECIALIDAD EXISTEN CONSEJOS BASTANTE ÚTILES**



**CERRAR LA PUERTA ES HACER EFICIENTE EL USO DE ENERGÍA DEL SISTEMA.**



gabinets), virtualización (máquinas virtuales), gabinetes de color claro o blancos, UPS (*Uninterruptible Power Supply*) más eficientes y mejor calculados, sistemas de distribución eléctrica con electroductos trifásicos a mayor voltaje y la administración térmica pasiva.

### **La solución**

La administración térmica pasiva quizá ya no es novedad para algunos, pero lo sigue siendo para la gran mayoría. Este concepto no es otra cosa que hacer un buen diseño de CPD de forma holística, para que el

flujo de aire sea el adecuado para cada gabinete de acuerdo con su carga térmica. Cuando diseñamos para lograr buenos índices de eficiencia con esta tecnología, debemos entender que es imprescindible separar el aire fresco que se suministra a los servidores del aire caliente que estos expulsan. La forma práctica y sencilla de explicar esto con una analogía es esta: si en tu cocina dejas abierta la puerta del refrigerador todo el tiempo, seguramente tu factura de electricidad será extremadamente alta. El propósito de una unidad de enfriamiento de precisión (y otras

tecnologías de enfriamiento) en un CPD es mantener los procesadores de los equipos activos a una temperatura adecuada y estable (18-27°C). No es su propósito enfriar el aire caliente existente en toda una sala. Así que, lo que vamos a hacer es cerrar la puerta del refrigerador para que mantengamos fresco el sistema como debe ser, y al mismo tiempo, las unidades de enfriamiento lleguen a su máximo nivel de eficiencia para lo que fueron creadas.

# SISTEMAS DE CONTENCIÓN EN CPD

**En el mercado  
los conocemos  
como  
Contención  
del Pasillo  
Frío (CAC,  
por sus siglas  
en inglés) y  
Contención  
del Pasillo  
Caliente (HAC,  
por sus siglas  
en inglés).**

En la actualidad ya son muy comunes los sistemas de contención que nos permiten crear una ruta aislada para el aire fresco de suministro, y una de retorno para el aire caliente. En el mercado los conocemos como Contención del Pasillo Frío (CAC, por sus siglas en inglés) y Contención del Pasillo Caliente (HAC, por sus siglas en inglés).

Para explicar en dónde está la magia del ahorro energético, existen varias fórmulas de la física clásica que nos ayudan. Sin embargo, dejaremos la explicación técnica para otra ocasión. Basta por ahora con entender que lograremos: uno, eliminar los *HotSpots*; dos, ahorrar mucho dinero en la adquisición y operación de unidades de enfriamiento (elevando el DT de los equipos y también la temperatura tanto del aire de suministro como del agua, en el caso del uso de *chillers*); y tres, elevar la densidad de potencia hasta 30kW/gabinete o más (reduciendo costos de gabinetes, cableado, m2 de construcción y muchos otros).

**VISTA LATERAL DE LAS FILAS  
DE GABINETES. EL CRAH ESTÁ  
ALINEADO AL EXTREMO DEL  
PASILLO FRÍO**

# CONTENCIÓN DEL PASILLO FRÍO (CAC)

Las configuraciones CAC se usan típicamente para modernizar los entornos del Centro de Datos. Aunque existen varios métodos arquitectónicos que nos permiten realizar este tipo de contención, el más común es un sistema que encapsula el pasillo frío con una barrera o techo horizontal y puertas en sus extremos.

Típicamente, este modelo utiliza sistemas de enfriamiento perimetrales (CRAC o CRAH) y con piso elevado como cámara de suministro; aunque también se puede hacer sin piso técnico inyectando el aire fresco por un sistema de ductos. En los CPD más pequeños existen otras alternativas, como suministro lateral o también en conjunto con sistemas de enfriamiento en línea o *InRow* (el equipo refrigerante ubicado entre los gabinetes de servidores).

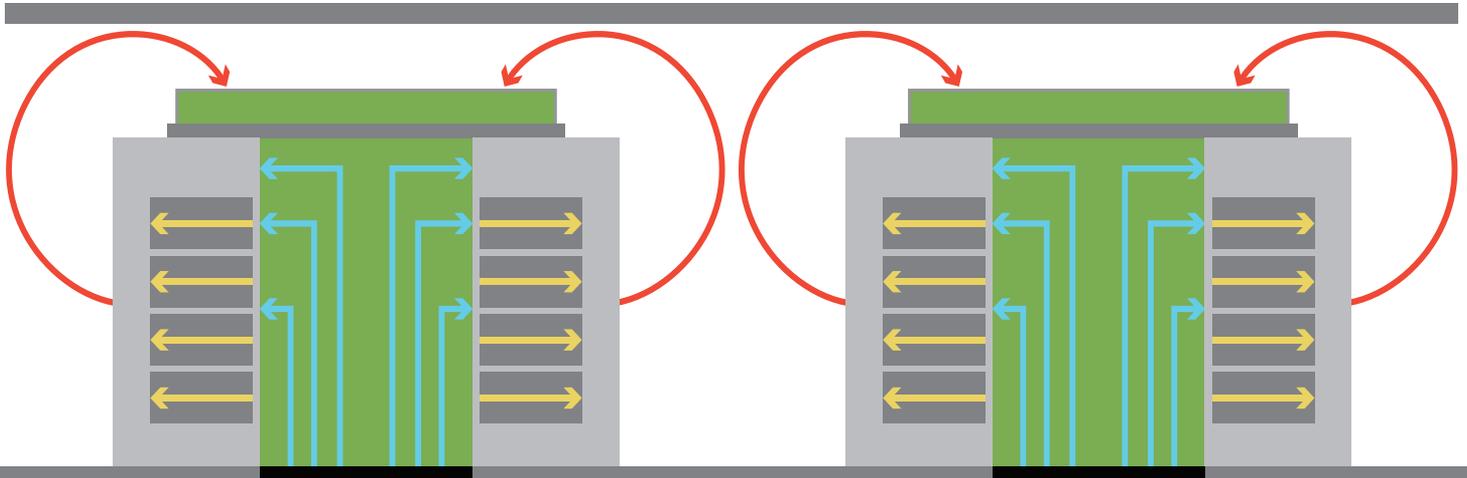
## BENEFICIOS

- + Este sistema es una adaptación sencilla y económica.

- + Hasta ahora es la solución más popular.

## DESAFÍOS

- + Existe el mito de que, al encapsular un menor volumen de aire, el sistema será más eficiente. Sin embargo, como estamos cambiando los conceptos de presión, volumen y temperatura, ahora lo más importante no es el volumen, sino la presión a temperatura constante en la cámara (CAC).
- + En un CPD donde existen múltiples CAC con diferente carga térmica en cada uno, es complicado el cálculo de la distribución del flujo de aire, y es necesario emparejar una unidad de enfriamiento con la capacidad suficiente para cada uno.
- + La habitación se convierte en el "pasillo caliente". Para muchos no conocedores que visiten el sitio, esto dará la impresión de que el sistema está mal diseñado. En los CPD de alta densidad, las altas temperaturas de la sala serán un factor de incomodidad para los usuarios.
- + Este sistema puede requerir que las longitudes de fila sean de tamaño uniforme, paralelas y alineadas.
- + Si la arquitectura del edificio es complicada (columnas, vigas, trabes, etc.), es probable que no existan muchas soluciones de fabricantes adecuadas para este propósito.
- + Se debe adquirir toda la estructura de contención, y quizá también los gabinetes para completar el módulo, aun cuando se esté operando a un bajo porcentaje de utilización.
- + Se requiere modificar el sistema de detección y extinción de incendios para que actúe dentro de la cámara. Esto puede ser muy costoso.
- + El equipo auxiliar estará en un espacio de "pasillo caliente", lo que puede reducir el rendimiento.
- + Si existe piso elevado, las fugas a través de este se dan principalmente en el pasillo caliente, reduciendo la temperatura del aire de retorno a las unidades de enfriamiento, lo que reduce la eficiencia de la unidad de refrigeración.
- + Para optimizar las condiciones de operación es posible que se requiera agregar algunos controles de instrumentación para los CRAC o CRAH.
- + Si falla el sistema de enfriamiento, se tiene únicamente el volumen de aire fresco disponible en la cámara plena de suministro, más el disponible en el pasillo frío. Esto nos dará tiempo de reacción, pero no el suficiente (depende de los niveles de carga térmica).



## CONTENCIÓN DEL PASILLO CALIENTE (HAC)

Esta configuración es útil tanto para los CPD nuevos como para los ya existentes. Puede funcionar con o sin piso elevado y con unidades de enfriamiento perimetrales o tipo *InRow*. El concepto es el inverso al anterior, colocando barreras típicamente verticales que encierran el pasillo caliente, encaminando este hacia una cámara plena de retorno.

### BENEFICIOS

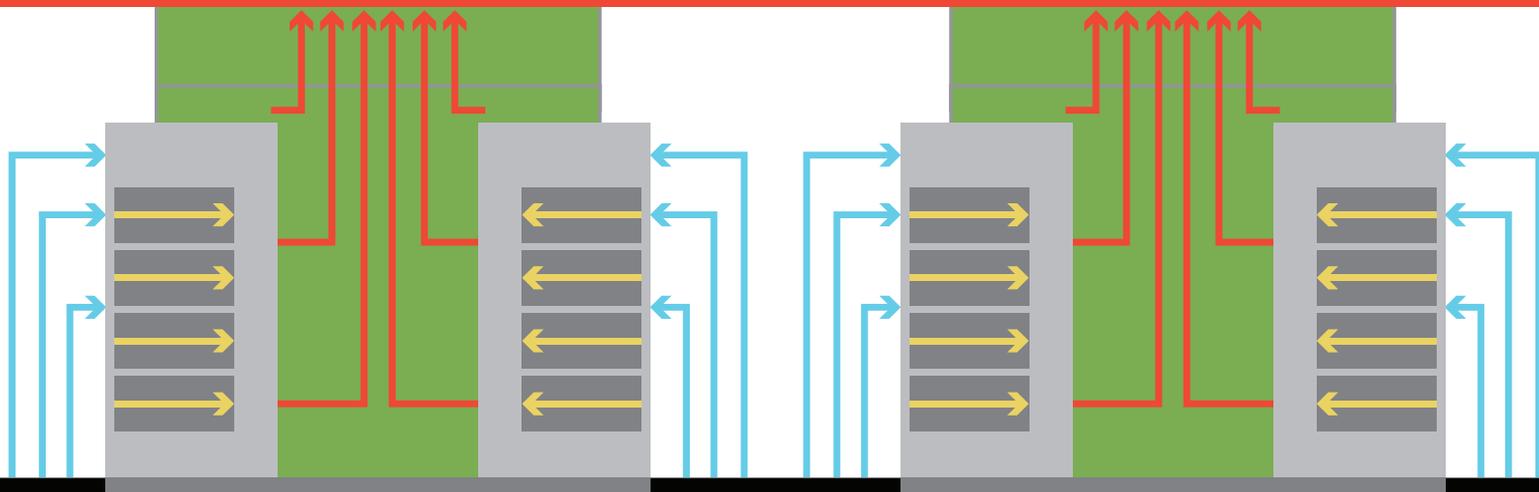
- + El volumen de aire total disponible en caso de falla de los sistemas de enfriamiento ahora es 13 veces mayor.
- + La temperatura de los pasillos frescos será adecuada tanto para los equipos activos como para las personas.
- + El flujo de aire y presión son más fáciles de calcular y controlar, ya que lo más importante es la presión en toda la sala.
- + Las fugas por piso elevado son mayormente en los pasillos frescos, por lo que es más eficiente que el CAC (el DT en los equipos es mayor).

### DESAFÍOS

- + La altura del sitio será clave para poder crear la cámara plena de retorno del aire caliente.
- + Se debe adquirir toda la estructura de contención o incluso los gabinetes, aun cuando se esté operando a una capacidad parcial.
- + El costo es más elevado que el CAC, pues típicamente es mayor la cantidad de materiales.
- + Las personas que trabajan detrás de los gabinetes en el pasillo caliente deben tener ciertas precauciones y salir de la contención por los periodos establecidos en las normas de seguridad, dependiendo de la temperatura. En los CPD de alta densidad se pueden obtener temperaturas superiores a los 30° C.

## HAC PUEDE FUNCIONAR CON PISO ELEVADO Y CON UNIDADES DE ENFRIAMIENTO PERIMETRALES O TIPO INROW

HAC, VISTA LATERAL CON LOS CRAH ALINEADOS AL PASILLO CALIENTE, PISO ELEVADO Y CIELO FALSO COMO CÁMARA DE RETORNO



# CONTENCIÓN A NIVEL DE GABINETE (VED)

Esta solución es una patente de Chatsworth Products, Inc. (CPI). Es un sistema de contención del calor a nivel de gabinete, en donde este tiene un diseño eficaz para impedir que se fugue el aire caliente dentro de él, y redirige el flujo hacia la cámara plena de retorno. Es importante aclarar que en todos los escenarios: CAC, HAC y VED, el diseño interno del gabinete es clave para lograr el menor nivel de fuga y recirculación de aire caliente. La configuración VED también puede ser usada con piso técnico o sin este.

## BENEFICIOS

- + Es la solución más económica y modular de las 3 opciones.
- + Se puede crecer de forma escalonada adquiriendo los gabinetes que se requieran en el momento adecuado.
- + El volumen de aire total disponible en caso de falla de los sistemas de enfriamiento ahora es 15 veces mayor.
- + La temperatura en todos los pasillos de la sala será adecuada tanto para los equipos activos como para las personas.
- + El flujo de aire y presión son más fáciles de calcular y controlar ya que lo más importante es la presión en toda la sala.
- + Las fugas por piso elevado son mayormente en los pasillos frescos, por lo que es más eficiente que el CAC (el DT en los equipos es mayor).
- + Ahora ya no importa tanto la ubicación de las unidades de enfriamiento.

## DESAFÍOS

- + La altura del sitio será clave para poder crear la cámara plena de retorno del aire caliente.

Todos los sistemas de contención permitirán grandes ahorros de dinero haciendo más eficiente el uso de la energía eléctrica en sistemas de enfriamiento, y lo más importante es que eliminarán las fallas del servicio por problemas de temperatura. La solución deberá elegirse de acuerdo con las características arquitectónicas y las facilidades que se tengan para su implementación. **[IT]**

## CONTENCIÓN CON VED SIN PISO ELEVADO

## HAC PUEDE FUNCIONAR CON PISO ELEVADO Y CON UNIDADES DE ENFRIAMIENTO PERIMETRALES O TIPO INROW

