

Valoración/ Evaluación de la idoneidad del falso suelo-falso suelo para aplicaciones de centro de datos

n° 19

APC[®]
Legendary Reliability™

Sumario

Se evalúan las circunstancias que han dado lugar al desarrollo y al uso del falso suelo en el entorno de centro de datos. Muchos de los motivos que exigían el uso del falso suelo ya no existen y los problemas asociados con los falsos suelos sugieren que su uso generalizado ya no se justifique o sea deseable para muchas aplicaciones.

Introducción

El falso suelo es una característica omnipresente de los centros de datos. En realidad, una definición habitual de un centro de datos es que se trata de un espacio informático con un falso suelo.

La ciencia e ingeniería básicas del falso suelo fueron desarrolladas en los años 60 y se describen de forma detallada en el estándar federal nº 94 de procesamiento de la información (Federal Information Processing Standard) de 1983. El diseño básico de los falsos suelos se ha mantenido relativamente inalterado durante 40 años.

En el sector de las telecomunicaciones, el falso suelo no ha sido nunca habitual. La convergencia de las telecomunicaciones y los sistemas de TI ha planteado la pregunta de cómo decidir el enfoque que se debe utilizar. En la actualidad son cada vez más los centros de datos de TI que se construyen sin utilizar falso suelo. Una revisión de la historia del falso suelo permite comprender esta tendencia.

Elementos del falso suelo

El falso suelo fue desarrollado e implementado como un sistema destinado a proporcionar las siguientes funciones:

- Un sistema de distribución de aire frío para el aire de refrigeración
- Guías, conductos o soportes para el cableado de datos
- Conductos para el cableado de alimentación
- Una rejilla de cobre para la conexión a tierra de los equipos
- Un lugar para hacer circular agua helada u otras canalizaciones de utilidad

Para comprender la evolución del falso suelo, es importante examinar cada una de estas funciones y el requisito inicial que hizo que el falso suelo fuera considerado la solución adecuada. Además, es útil ver cómo ha cambiado el requisito inicial con el paso del tiempo. En los siguientes apartados se contrastan los requisitos iniciales y los actuales en relación con las funciones mencionadas anteriormente.

Un sistema de distribución de aire frío para el aire de refrigeración

Requisito inicial	Requisito actual
<p>Necesidad de aire frío cerca de las entradas de aire de los equipos.</p> <p>El requisito de refrigeración no cambia significativamente durante el ciclo de vida útil del centro de datos.</p> <p>Varias unidades de AC pueden alimentar el sistema para proporcionar tolerancia a errores.</p>	<p>Necesidad de aire frío cerca de las entradas de aire de los equipos.</p> <p>El requisito de refrigeración cambia y se mueve muchas veces durante el ciclo de vida útil del centro de datos a medida que se añaden o retiran equipos.</p> <p>Varias unidades de AC pueden alimentar el sistema para proporcionar tolerancia a errores.</p>

El falso suelo cumple el requisito inicial y, debido a la capacidad de cambiar y mover las baldosas con ventilación, es también indicado para el requisito actual.

Guías, conductos o soportes para cableado de datos

Requisito inicial	Requisito actual
<p>Voluminosos cables de datos de cobre multiconductores se conectan entre armarios.</p> <p>Los cables deben ser lo más cortos posible para asegurar un correcto funcionamiento.</p> <p>Los cables deben estar ocultos.</p> <p>Los cables no se cambian durante el ciclo de vida útil del centro de datos.</p>	<p>Finos cables de red de cobre y de fibra.</p> <p>Los cables se cambian muchas veces durante el ciclo de vida útil del centro de datos.</p> <p>Necesidad de acceso fácil a los cables.</p>

El falso suelo era la única forma práctica de cumplir el requisito inicial, pero ya no es necesario ni es adecuado para el requisito actual debido a la dificultad de acceder a los cables de datos. Por este motivo, en la mayoría de los centros de datos actuales que utilizan falso suelo una parte o la totalidad del cableado de datos es aéreo.

Conductos para cableado de alimentación

Requisito inicial	Requisito actual
<p>Los equipos de TI están conectados por cable con circuitos dedicados.</p> <p>El circuito no cambia durante el ciclo de vida útil del centro de datos.</p>	<p>Los equipos de TI se conectan a receptáculos estándar.</p> <p>Un número muy superior de equipos de TI distintos por metro cuadrado.</p> <p>Equipos de TI sujetos a cambios cada 2 años.</p> <p>Circuitos de bifurcación sujetos a cambios varias veces durante el ciclo de vida útil del centro de datos.</p>

El falso suelo cumple el requisito inicial y el actual, pero tiene una desventaja en relación con el acceso para cambiar el cableado. Históricamente, la distribución de alimentación aérea no ha tenido muchas ventajas. La distribución de alimentación continúa siendo un motivo importante para la utilización de falso suelo.

Una rejilla de cobre para la conexión a tierra de los equipos

Requisito inicial	Requisito actual
La integridad de la señal de datos conectada directamente requiere que los equipos interconectados se conecten a tierra conjuntamente con un diferencial inferior a 0,1 V para preservar un correcto funcionamiento y evitar daños.	El cableado de red de cobre tiene aislamiento galvánico mediante transformador y no está sujeto a interferencias de cambio de toma de tierra hasta 1000 V; habitualmente interconecta distancias de más de 50 m. El cableado de red de fibra es totalmente inmune a los cambios de toma de tierra.

La necesidad de una rejilla de cobre para la conexión a tierra prácticamente se ha eliminado. La conexión a tierra entre estantes y a los paneles de circuitos de bifurcación cumple el requisito actual.

Un lugar para hacer circular agua helada u otras canalizaciones de utilidad

Requisito inicial	Requisito actual
Algunos equipos de TI requieren canalización de agua fría directa para la refrigeración.	Los equipos de TI no requieren canalización de agua fría directa para la refrigeración.

El falso suelo era la única forma práctica de cumplir el requisito de proporcionar canalización de agua a los equipos de TI. No obstante, en la mayoría de las instalaciones este requisito está restringido a un área muy limitada o bien no existe en absoluto, especialmente en las instalaciones más pequeñas.

Problemas de utilizar un falso suelo

El examen anterior indica que el falso suelo era una forma muy eficaz y práctica de cumplir los requisitos iniciales de los primeros centros de datos. También se aprecia que muchos de los requisitos iniciales que dictaron el uso del falso suelo han dejado de existir. En realidad, los requisitos de los centros de datos han evolucionado y cambiado de forma significativa. Es importante revisar los problemas que crea actualmente el falso suelo.

Terremoto

El falso suelo aumenta en gran medida la dificultad de asegurar o determinar una clasificación sísmica para un centro de datos. Mantener los equipos sobre el suelo en una rejilla dificulta en gran medida la capacidad de anclar los equipos. Dado que cada instalación es diferente, es prácticamente imposible probar o validar la

clasificación sísmica de una instalación. Este es un problema muy grave en casos en los que se especifica una capacidad de resistencia sísmica.

En la ciudad japonesa de Kobe y sus alrededores, durante el terremoto de 1995, los centros de datos experimentaron una gran variedad de daños. Muchos centros de datos que debían haber estado operativos en unas horas o unos días estuvieron inactivos durante más de un mes porque un gran número de sistemas de falso suelo supuestamente preparados para resistir seísmos cedieron, haciendo que los equipos de TI se estrellaran en el suelo. Los equipos dañados tuvieron que rescatarse y repararse o reemplazarse en operaciones complejas y laboriosas.

Durante el derrumbamiento del World Trade Center de 2001, los centros de datos próximos que debían haber sobrevivido a la tragedia resultaron gravemente dañados y experimentaron largos períodos de inactividad debido a que los impactos en los edificios hicieron que los falsos suelos cedieran y se derrumbaran.

Un período de inactividad de 5 semanas como el que se produjo de forma generalizada en Kobe corresponde a 50.000 minutos en comparación con los 5 minutos al año de inactividad necesaria para alcanzar una fiabilidad del 99,999%. Esto es **10.000 veces peor** que el valor de diseño del 99,999%. Si el tiempo de inactividad por seísmo se considera un 10% del presupuesto de disponibilidad, los centros de datos en las cercanías de Kobe no podrían conseguir una fiabilidad del 99,999% salvo que un seísmo de esa magnitud sólo se produjera una vez cada 100.000 años, lo que no sería un supuesto realista.

En áreas sometidas a actividad sísmica es irrazonable esperar una disponibilidad del 99,999% utilizando falso suelo. Y, en todo caso, el simple intento de hacerlo no podría comprobarse en absoluto. Este es uno de los motivos por los que no se utiliza falso suelo en las instalaciones de oficinas de centrales telefónicas. Este es el principal motivo por el que los falsos suelos han dejado de ser indicados para los centros de datos de alta disponibilidad.

Acceso

El hecho de que el plazo de renovación de los equipos en un centro de datos moderno sea de unos dos años hace que el cableado de datos y alimentación esté sujeto a un cambio casi continuo. La dificultad de acceso a este cableado cuando se encuentra bajo un falso suelo conlleva demoras y costes asociados a las necesidades cambiantes.

Carga en suelo

Los estantes de equipos habituales pueden alcanzar unos 900 kg de capacidad de peso y es probable que deban desplazarse sobre ruedas para cambiarlos de ubicación. Además, los equipos utilizados para mover y colocar los equipos deben tener acceso a los centros de datos. En un entorno de falso suelo puede ser necesario un refuerzo especial y, en algunos casos, esta capacidad está restringida a algunos pasillos. Asegurar que no se superan los requisitos de carga en suelo requiere unos costes y una planificación importantes.

La capacidad de plena carga de un falso suelo sólo se alcanza cuando todas las baldosas están en su sitio. La resistencia al hundimiento (lateral) del suelo depende de la presencia de las baldosas. No obstante, algunas baldosas e incluso filas enteras de baldosas de un centro de datos se retiran a menudo para realizar los frecuentes cambios de cableado o el mantenimiento. Esta situación puede dar lugar a un hundimiento inesperado del falso suelo que resultaría catastrófico.

Espacio para el falso techo

En algunas posibles ubicaciones de los centros de datos, la pérdida de espacio para el falso techo que ocasiona un falso suelo no es aceptable. Esto puede limitar las opciones de ubicación de un centro de datos. En Japón, es habitual que el suelo de la planta superior del edificio se recorte para crear el espacio necesario para el falso techo.

Conducto

Cuando el cableado se extiende bajo un falso suelo, está sujeto a normativas especiales contra incendios. El falso suelo se considera en los códigos como una "cámara de aire". Debido al aire en movimiento y distribuido, la reglamentación contra incendios considera que un incendio en una cámara de aire representa un riesgo especial. Por consiguiente, el cableado bajo el falso suelo debe estar encerrado en un conducto antiincendios, que puede ser de metal o de un polímero especial contra incendios. Esto implica un coste y una complejidad considerables para la instalación de este conducto, un problema especialmente difícil cuando se requieren cambios en el conducto en un centro de datos en funcionamiento.

Seguridad

El falso suelo es un espacio donde pueden esconderse personas o dispositivos. En el caso de los centros de datos divididos en receptáculos, como las instalaciones de ubicación compartida (co-location), el falso suelo representa una vía posible para entrar y acceder a las áreas confinadas. Es uno de los motivos por los que muchas instalaciones de ubicación compartida (co-location) no utilizan sistemas de falso suelo.

Distribución de alimentación

El número de circuitos de bifurcación por metro cuadrado en los centros de datos modernos es muy superior al que existía cuando se desarrolló la arquitectura del falso suelo. Durante la era de los sistemas mainframe, un solo circuito de bifurcación de alto amperaje conectado por cable podía alimentar un armario utilizando 6 baldosas de suelo o 2,23 metros cuadrados. En la actualidad, esta misma área podría contener dos estantes, cada uno de los cuales podría necesitar 12 kW de circuitos de 120 V con una alimentación A y B, para un total de 12 circuitos de bifurcación. La densidad de los conductos resultantes asociada con este incremento drástico de los circuitos de bifurcación representa un serio obstáculo para el flujo de aire bajo el suelo. Esto puede hacer necesaria una altura de falso suelo de 122 cm para asegurar el flujo de aire necesario. El aumento de altura del falso suelo pone en peligro la integridad estructural y el coste combinado, la carga en suelo y las cuestiones sísmicas.

Limpieza

El falso suelo es un área que no resulta fácil de limpiar. Polvo, gravilla y elementos varios se acumulan normalmente bajo el falso suelo y generalmente se abandonan ahí debido a que la dificultad y el riesgo de accidentes asociados con la limpieza de esta área se consideran obstáculos serios. El hecho de retirar una baldosa puede ocasionar cambios drásticos en el movimiento del aire bajo el suelo, lo que puede ocasionar, y ha ocasionado, que la gravilla o incluso otros objetos vayan a parar a los equipos o a los ojos del personal.

Seguridad

Una baldosa que se deja levantada representa un riesgo grave e inesperado para los operadores y visitantes que se desplazan por el centro de datos. En los centros de datos con falsos suelos de 122 cm o más, el riesgo de muerte por la caída en un agujero sin baldosa aumenta enormemente. Los equipos se mueven con frecuencia durante el ciclo de vida útil de los actuales centros de datos; esto crea el riesgo de que se supere el límite de carga en suelo y el suelo se hunda.

Coste

El falso suelo representa un coste importante. El coste habitual de un falso suelo incluido el diseño, el coste de material, la fabricación, la instalación y la inspección es del orden de los 20 USD por metro cuadrado. Asimismo, el espacio máximo que finalmente puede utilizar el centro de datos normalmente se construye con un falso suelo, independientemente de si el requisito actual, a corto plazo o incluso final requiere el uso de dicho espacio. El coste de 20 USD por metro cuadrado no incluye los costes adicionales asociados con el cableado de alimentación y datos. Se trata de un coste considerable, que sólo debería producirse si es realmente necesario.

Obstáculos para la eliminación del falso suelo

Aunque cada vez son más las instalaciones en las que se ha eliminado el falso suelo, y las ventajas de eliminarlo son sustanciales, aún se diseñan algunos centros de datos que utilizan falso suelo. Las entrevistas con usuarios de falsos suelos realizadas por APC han permitido identificar los siguientes obstáculos.

Percepción

El falso suelo es un icono que simboliza el centro de datos corporativo de alta disponibilidad. Para muchas empresas, la presentación de su centro de datos es una parte importante en las visitas a las instalaciones para los principales clientes. Los centros de datos que no tienen falso suelo se perciben como incompletos, deficitarios o por debajo de la más alta calidad. El resultado es que el falso suelo se instala como parte de la creación de una imagen. En algunos casos, se han instalado falsos suelos que no se utilizan para la refrigeración o el cableado y que, en realidad, no realizan ninguna otra función que la de crear la imagen deseada. Este asunto es, con mucho, el principal obstáculo de la eliminación del falso suelo.

Diseño de refrigeración

Los diseñadores y operadores de centros de datos valoran la flexibilidad que proporcionan los diseños de refrigeración mediante falso suelo. El falso suelo ofrece algunas posibilidades de cambiar de sitio las baldosas con ventilación para conseguir un perfil de temperatura deseado. Esto es más difícil en un sistema de conductos utilizando tuberías de aire aéreas. Además, hay mucha más experiencia en el diseño de sistemas de distribución de aire mediante falso suelo y, por tanto, los diseñadores pueden predecir mejor el rendimiento del sistema.

Distribución de alimentación

Debido al cambio de un pequeño número de dispositivos de TI mayores a un número relativamente mucho más grande de dispositivos de TI más pequeños, el número de circuitos de bifurcación por metro cuadrado en los centros de datos modernos es muy superior al que había en el momento en que se desarrolló la arquitectura de falso suelo. Es necesario un lugar por donde hacer pasar estos circuitos de bifurcación. Si no se utiliza falso suelo, estos circuitos deben instalarse mediante distribución aérea. La instalación y el mantenimiento de circuitos de bifurcación montados en el techo pueden ser más difíciles que el manejo de circuitos de bifurcación bajo el suelo.

Diseño sin un falso suelo

Los costes y problemas asociados con el falso suelo sólo pueden eliminarse si existe una alternativa práctica y disponible. Afortunadamente, existen varias opciones de diseño que lo hacen posible. La discusión exhaustiva de estas alternativas queda fuera del alcance de este documento útil. En general, los métodos para refrigerar sin falso suelo se agrupan en tres categorías que se resumen en la tabla siguiente.

Tabla 1 – Métodos de refrigeración sin falso suelo

Clase de centro de datos	Método de refrigeración
Centros de datos/salas de datos pequeños (<93 m ²)	Unidades de aire acondicionado montadas en rack, pared o techo que funcionan sin instalación de conductos.
Centros de datos medianos (93 - 464 m ²)	Unidades CRAC colocadas sobre el suelo con distribución sin conductos y cámara de aire de retorno en falso techo.
Centros de datos grandes (>465 m ²)	CRAC colocado sobre el suelo o unidades montadas en el tejado con distribución de aire frío sobre la cabeza con conductos en combinación con retorno de aire en falso techo o abierto.

Todos estos métodos se han utilizado, pero los equipos y las directrices de diseño de estos tipos de instalaciones no están desarrollados si se comparan con los de los diseños de falso suelo. Por tanto, muchos sistemas de estos tipos son únicos. Las empresas de ingeniería y los proveedores deben ampliar su base de productos y su base de conocimientos antes de que puedan implementarse estos tipos de instalaciones con la capacidad de predicción que ofrece el enfoque del falso suelo.

Innovaciones recientes en la distribución de alimentación mediante rack elevado han proporcionado una opción más económica en comparación con la distribución de alimentación bajo el suelo. Si se combina con los métodos de refrigeración aérea emergentes, se consigue una alternativa práctica que supera los inconvenientes de los falsos suelos.

Conclusión

Muchos de los motivos que condujeron a la aplicación del falso suelo han dejado de existir. La ausencia de un requisito concluyente combinada con los problemas asociados con los falsos suelos sugieren que su uso generalizado haya dejado de tener justificación económica y técnica en la mayoría de las aplicaciones, especialmente en los pequeños centros de datos. Algunas soluciones introducidas recientemente han superado los obstáculos técnicos de la eliminación del falso suelo. No obstante, es muy probable que los centros de datos continúen utilizando falsos suelos durante algún tiempo debido a la amplia experiencia en el diseño de falsos suelos y las cuestiones intangibles de percepción e imagen.