

DESCRIPCIÓN PUBLICADA

MÓDULO DE CENTRO DE PROCESAMIENTO DE DATOS CONSTITUIDO POR SEGMENTOS PREFABRICADOS Y TRANSPORTABLES, MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN DEL MÓDULO DE CENTRO DE PROCESAMIENTO DE DATOS, CENTRO DE PROCESAMIENTO DE DATOS CONSTITUIDO A PARTIR DE DICHO MÓDULO Y MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN DE DICHO CENTRO DE PROCESAMIENTO DE DATOS

CAMPO DE LA INVENCION

[0001] La presente invención pertenece al campo de los centros de procesamiento de datos (data center) modulares que albergan sistemas computacionales (equipos de TI) de una o más organizaciones.

[0002] En particular, la presente invención se refiere a centros de procesamiento de datos modulares y escalables, cumpliendo al mismo tiempo con las especificaciones y garantías de eficiencia de un centro de procesamiento de datos convencional (no modular).

[0003] Así, la presente invención presenta un centro de procesamiento de datos escalable, replicable y personalizable, basado en módulos montados en el sitio. Sin embargo, una vez montado en el centro de procesamiento de datos, la experiencia de los usuarios es similar a la de un centro de procesamiento de datos convencional, de mampostería.

[0004] Aún más específicamente, la presente invención trata de un módulo equipado con segmentos prefabricados y transportables que se montan en el sitio de establecimiento del centro de procesamiento de datos; los segmentos comprenden una estructura metálica que se unen en el sitio de montaje para formar un módulo.

[0005] Los referidos módulos forman un centro de procesamiento de datos que está alojado por una envoltura. La referida envoltura comprende una cubierta, que puede tener un suelo elevado, partes laterales que limitan el área del centro de procesamiento de datos, y también la fachada y las áreas de facilidades en mampostería u otros materiales comúnmente utilizados en los centros de procesamiento de datos convencionales.

ESTADO DE LA TÉCNICA

[0006] Actualmente, en la era de la sociedad del conocimiento, los centros de procesamiento de datos son estructuras de suma importancia, ya que son donde se almacenan y protegen todas las informaciones de una organización. Por lo tanto, la función de un centro de procesamiento de datos es albergar servidores, equipos de telecomunicaciones y áreas de soporte a la operación.

[0007] Debido a la creciente demanda del mercado de este tipo de infraestructuras, cada vez es más necesaria la construcción rápida y flexible de centros de procesamiento de datos en prácticamente todo el planeta.

[0008] Con el fin de facilitar la construcción, encontramos en el estado de la técnica centros modulares de procesamiento, con estructura prefabricada, que ya incluyen gabinetes de rack de TI, refrigeración, fuentes de alimentación ininterrumpida (UPS), unidades de distribución de energía, cables y conexiones, monitoreo, iluminación, control de acceso de puertas, entre otros.

[0009] Sin embargo, los centros modulares de procesamiento de datos de la técnica han presentado algunos problemas técnicos, como la baja flexibilidad, porque están diseñados para una capacidad finita y estática. En otras palabras, en los centros modulares de procesamiento de datos de la técnica es difícil ampliar su capacidad, y es igualmente complejo adaptarlos, de forma flexible, a los cambios de las demandas exigidas por el mercado.

[0010] En resumen, los centros modulares de procesamiento de datos ya son conocidos en el estado de la técnica. Sin embargo, con algunas dificultades e inconvenientes, como la restricción de la capacidad de los *racks*, de potencial energético y de equipos de refrigeración, en la misma zona de los equipos del cliente. Estas limitaciones no permiten el uso replicable para satisfacer las grandes demandas de los centros de procesamiento de datos y las variadas especificaciones técnicas.

[0011] Actualmente, en el estado de la técnica existen centros modulares de procesamiento de datos prefabricados, con sistemas de refrigeración y energía adjuntos a las áreas de los racks. Sin embargo, sin garantizar la integración ni siquiera con la capacidad de expansión y redundancia para mimetizar un centro convencional de procesamiento de datos con todas sus ventajas de capacidad.

[0012] Un ejemplo de limitación de un centro convencional de procesamiento de datos es un centro de procesamiento de datos con un espacio de 200

racks y que inicia su operación con solo 10 racks - lo que no es eficiente, ya que moviliza capital para una infraestructura que no se está utilizando (no devuelve el capital invertido al inicio de su operación).

[0013] Además, cuando se produce un incidente en un gran centro convencional de procesamiento de datos, esto puede afectar a todos los racks de la misma sala.

[0014] Otro problema acerca de los centros convencionales de procesamiento de datos es el tiempo medio de construcción de la instalación, que varía de 18 a 24 meses (cuando no hay imprevistos).

[0015] Como algunos equipos (o sus partes) que componen la infraestructura son importados, variables como la planificación de la instalación para espacios no estandarizados, el tiempo de negociación con proveedores extranjeros, la complejidad y lentitud con los procesos de licenciamiento con los organismos públicos, los riesgos con la logística de transporte, y la morosidad del despacho aduanero, son algunos de los obstáculos que invariablemente conducen a retrasos en la finalización de los centros convencionales de procesamiento de datos.

[0016] La presente invención proporciona ventajas técnicas que los centros convencionales de procesamiento de datos de gran porte no las tienen, como flexibilidad de expansión, costo inicial de implementación optimizado y costo proporcional al crecimiento del centro de procesamiento de datos, área de facilidades para soportar la operación del cliente. Es decir, la presente invención logra reunir las ventajas de los centros modulares de procesamiento de datos con las ventajas de los grandes centros de procesamiento de datos y, aun, mitiga las desventajas de un centro convencional de procesamiento de datos.

[0017] En la actualidad, ya no se procesan solamente datos simples, como números y texto, como se hacía en el pasado, sino de todo tipo de datos, como audio, imágenes, vídeos desde una perspectiva de big data, y esto genera una demanda exponencial de procesamiento de datos.

[0018] Estos avances tecnológicos han ejercido la creciente necesidad de mejoras en la infraestructura de los centros de procesamiento de datos modulares. Como consecuencia del alta potencia y alta densidad requeridas hoy en día, los centros modulares de procesamiento de datos han utilizado sistemas simples y predefinidos de *downflow*, *roomcool*, o contención de pasillo frío, lo que representa

un reto para satisfacer la necesidad exponencial de alta potencia, cada vez más demandada.

[0019] Otra desventaja de los centros de procesamiento de datos del estado de la técnica es el alto costo, especialmente en las primeras etapas de construcción.

[0020] Además, hay clientes con infraestructura no optimizada con baja densidad de consumo por rack, lo que resulta desventajosamente en la subutilización del entorno dimensionado, lo que conlleva una menor eficiencia de los centros de procesamiento de datos (lo que conduce a un mayor consumo de energía).

[0021] Los centros convencionales de procesamiento de datos, por otro lado, están diseñados para operar en condiciones óptimas (cerca de las capacidades totales). Es posible que estas condiciones óptimas de los centros convencionales de procesamiento de datos no se logren al comienzo de la operación. Esta es la gran desventaja de los centros convencionales de procesamiento de datos: el costo inicial de implementación. Dada la proporción, el centro convencional de procesamiento de datos necesita tener el área de racks totalmente activa, ya que el uso inicial parcial resulta en mayores costos proporcionales a lo dimensionado.

[0022] Por otro lado, los centros modulares de procesamiento de datos del estado de la técnica no pueden tener grandes capacidades de rack, porque tienen restricciones de potencial energético, redundancia, equipos de refrigeración, entre otras limitaciones.

[0023] El documento de patente US20200146186 muestra un centro modular de procesamiento de datos capaz de ser transportado por carretera, con los racks de TI, el sistema de distribución eléctrica y las pilas de la fuente de alimentación ininterrumpida (UPS) y calefacción/ventilación/aire acondicionado (HVAC) ya preinstalados. Por lo tanto, un fabricante puede transportar un centro modular de procesamiento de datos por la carretera, como una unidad integrada. El centro modular de procesamiento de datos incluye un centro de procesamiento de datos de telecomunicaciones prefabricado u otros centros de procesamiento de datos diseñados de forma modular.

[0024] Sin embargo, el propio documento estadounidense revela la limitación de estos centros de procesamiento de datos: el único límite es el límite de envío de la carga. Es decir, el tamaño de los módulos está limitado por las normas

de transporte establecidas en la jurisdicción en la que el centro de procesamiento de datos será transportado.

[0025] Ventajosamente, los módulos prefabricados de la presente invención pueden ser transportados por cualquier jurisdicción, para formar centros modulares de procesamiento de datos de gran porte y, aun, con todas las ventajas de un centro convencional de procesamiento de datos de gran porte, como por ejemplo, redundancia e integración.

[0026] Además, se pueden encontrar en el sistema de contención de aire descrito en el documento US20200146186, que incluye una o más unidades de HVAC conectadas a las paredes laterales de hormigón del centro modular de procesamiento de datos y cajas plenum de aire fijadas en las paredes laterales de hormigón.

[0027] La presente invención cuenta ventajosamente con una envoltura que evita la incidencia directa de los rayos solares, lo que aumenta la eficiencia del sistema de refrigeración, además de proporcionar un mayor volumen de aire al unir dos mitades para formar el módulo de la presente invención.

[0028] El documento de patente EP2648496 también se refiere a módulos de centro de procesamiento de datos de alta densidad y con un sistema de refrigeración eficiente. Ese sistema de refrigeración permite el uso de un pasillo caliente y un pasillo frío, por el que circula el aire para enfriar los racks de servidores.

[0029] El documento EP2648496 también revela un pasillo de agregación entre los módulos, pero no es capaz de integrar las áreas del sistema eléctrico de cada módulo. El pasillo de ese documento tiene la función de hacer circular el aire, y no exactamente la integración de un centro de procesamiento de datos.

[0030] En vista de estos retos del estado de la técnica; es decir, la reducción del tiempo de construcción de los centros convencionales de procesamiento de datos, la reducción de los riesgos de retrasos y el compromiso generalizado de los racks que componen las grandes salas de los centros convencionales (tradicionales) de procesamiento de datos, ahora se revela en la presente invención.

OBJETIVOS DE LA INVENCION

[0031] Los principales objetivos de la presente invención son:

- reducir el tiempo medio de construcción, en comparación con los centros convencionales de procesamiento de datos, en hasta en 8 meses;
- una mejor eficiencia energética que los centros modulares de procesamiento de datos de última generación;
- reducir riesgos con la paralización de cientos de racks que comparten el mismo sistema de refrigeración, en comparación con los centros convencionales y modulares de procesamiento de datos del estado de la técnica;
- la mejora en la logística, en comparación con los centros modulares de procesamiento de datos del estado de la técnica, ya que el transporte de los segmentos se puede realizar sin la necesidad de solicitudes especiales para transporte, como ocurre con las cargas no estándar (que superan las dimensiones reglamentarias);
- la redundancia para los equipos de refrigeración y eléctrico por módulo, y la capacidad de compartir recursos entre módulos optimizando la redundancia en su conjunto, en relación con los centros modulares de procesamiento de datos del estado de la técnica;
- el pasillo de circulación que facilita la circulación de clientes y usuarios, como mejora a la oferta actual de centros modulares de procesamiento de datos;
- el mantenimiento de los equipos, sin la necesidad de acceder a la zona de racks, en comparación con las ofertas actuales de centros convencionales y modulares de procesamiento de datos. La misma mejora restringe el acceso de clientes y visitantes a los equipos vitales de la operación.

[0032] La presente invención logra agregar las ventajas de un centro convencional de procesamiento de datos y de los centros modulares de datos.

[0033] Así, la presente invención es ventajosamente escalable, con alta capacidad para soportar equipos de procesamiento de datos; los módulos prefabricados permiten reducir el tiempo de montaje, una logística favorable, una

mayor flexibilidad técnica, reducir la inversión inicial y los riesgos presentados por los centros de procesamiento de datos del estado de la técnica.

SUMARIO DE LA INVENCION

[0034] El módulo de la presente invención tiene configuración sustancialmente paralelepípedica; en una de sus extremidades hay una sala dedicada y segregada en forma sustancialmente paralelepípedica para albergar un sistema de suministro de energía y en su extremidad opuesta, una sala dedicada y segregada en forma sustancialmente paralelepípedica para albergar un sistema de refrigeración.

[0035] El módulo de la presente invención está constituido por la unión de dos mitades sustancialmente simétricas en relación con un plano longitudinal perpendicular a un suelo, y cada mitad está constituida también por la unión de uno o más de sus respectivos segmentos prefabricados y transportables.

[0036] Entre la sala del sistema de suministro de energía y la sala del sistema de refrigeración, el módulo de la presente invención está equipado con un pasillo principal de agregación y una sala dedicada y segregada en formato sustancialmente paralelepípedica para albergar un área de racks.

[0037] Una puerta de acceso a los racks, equipada con control de acceso, permite la circulación de los usuarios autorizados entre el pasillo principal de agregación y la zona de racks. Una puerta de acceso a la sala del sistema de suministro de energía, también equipada con control de acceso, permite la circulación de los usuarios autorizados entre el pasillo principal de agregación y la sala del sistema de suministro de energía.

[0038] El acceso al pasillo principal de agregación se controla y realiza a través de una zona de facilidades.

[0039] La unión entre la primera y la segunda mitad forma un pasillo de contención de aire caliente o frío común a las dos mitades.

[0040] Las mitades son autónomas, por lo que existe una optimización de la redundancia de los equipos de refrigeración, cuando se combinan.

[0041] Cada una de las mitades puede compartir los equipos de refrigeración en espera de la otra.

[0042] Cada una de las mitades es autónoma; en consecuencia, también hay la optimización de la redundancia de los equipos de los sistemas de suministro de energía eléctrica.

[0043] La presente invención describe, además, un método de construcción de un módulo que comprende las siguientes etapas:

- los segmentos se fabrican fuera del sitio de implantación del módulo;
- cada uno de los segmentos se transporta individualmente como carga estándar al lugar de montaje del módulo;
- en el lugar de montaje del módulo, la extremidad de un segmento se une a la otra extremidad del segmento adyacente formando la primera mitad;
- en el sitio de montaje del módulo, la extremidad de un segmento se une a la otra extremidad del segmento adyacente formando la segunda mitad, siendo las mitades sustancialmente simétricas;
- después de la formación de cada una de las mitades, una primera mitad se une a la segunda, formando el módulo.

[0044] El método de construcción de un módulo comprende, además, uno o más módulos dispuestos uno al lado del otro e interconectados desde las caras laterales más grandes de los módulos adyacentes, estando el pasillo de agregación principal alineado entre los módulos.

[0045] El primer módulo del centro de procesamiento de datos se dispone junto a la zona de facilidades, y el control de acceso de los usuarios a uno o más módulos se realiza a través de dicha zona de facilidades.

[0046] La presente invención revela, además, un centro de procesamiento de datos equipado de una envoltura limitada en la parte inferior por un suelo elevado con respecto al nivel del suelo donde se montará el centro de procesamiento de datos; limitado en la parte superior por una cubierta, que alberga el centro de procesamiento de datos en su totalidad o en parte; limitado lateralmente y al fondo, respectivamente, por cierres, al menos uno de dichos cierres se lleva a cabo por medio de portones compatibles, al menos, con las dimensiones de los segmentos; limitado frontalmente por el área de facilidades integrada en la envoltura de tal manera que constituye el mismo conjunto de centro de procesamiento de datos.

[0047] La presente invención describe, además, un método de construcción del centro de procesamiento de datos que comprende las etapas, en cualquier orden:

a) construcción de la envoltura, construida a partir de la ejecución de las subetapas ejecutadas, en cualquier orden:

- construcción de una base sólida o suelo elevado en relación con el suelo donde se construirá el centro de procesamiento de datos;
- construcción del área de facilidades;
- construcción de la estructura de la cubierta;
- colocación de la cubierta o el aprovechamiento de lo existente;
- cerramiento de las laterales;
- cerramiento del fondo;

b) inserción de los segmentos en el interior de la envoltura que se ensamblan a partir de las subetapas realizadas en cualquier orden:

- los segmentos se unen para formar una primera mitad;
- los segmentos sustancialmente simétricos a los segmentos se unen para formar una segunda mitad sustancialmente simétrica a la primera mitad;
- después de la formación de cada una de las mitades, una primera mitad se une a la segunda formando el módulo;

c) los módulos están dispuestos uno al lado del otro en el interior de la envoltura para formar el centro de procesamiento de datos modular.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

[0048] La Figura 1 muestra la vista en perspectiva de un módulo del centro de procesamiento de datos que es la base de la presente invención.

[0049] La Figura 2 muestra la vista en perspectiva desglosada que muestra las dos mitades del módulo de la presente invención.

[0050] La Figura 3 muestra la vista superior de un módulo de la presente invención.

[0051] La Figura 4 muestra una vista en perspectiva desglosada de un módulo de la presente invención, con detalle para los seguimientos.

[0052] La Figura 5 muestra una vista lateral de un módulo de la presente invención.

[0053] La Figura 6 muestra el detalle del área de los racks con una configuración ejemplar de la disposición de los pasillos frío y caliente.

5 [0054] La Figura 7 muestra detalles del sistema de suministro de energía eléctrica.

[0055] La Figura 8 muestra detalles del sistema de refrigeración; se resalta la optimización de la redundancia.

10 [0056] La figura 9 muestra una vista lateral del módulo de la presente invención, con detalle para el sistema de refrigeración.

[0057] La Figura 10 muestra una vista lateral del módulo de la presente invención, con detalle para el sistema de suministro de energía eléctrica.

[0058] La Figura 11 muestra una mitad del módulo de la presente invención.

15 [0059] La figura 12 muestra la vista en sección longitudinal de un centro de procesamiento de datos de la presente invención, en la que es posible visualizar las áreas auxiliares y la fachada del centro de procesamiento de datos en la parte derecha y, por encima, la cubierta de la envoltura.

20 [0060] La Figura 13 muestra la vista frontal de la fachada del centro modular de procesamiento de datos, en una realización de la invención. La fachada emula un centro convencional de procesamiento de datos.

[0061] La Figura 14 muestra la planta baja de una realización del centro de procesamiento de datos de la presente invención.

25 [0062] La Figura 15 muestra el plano arquitectónico de otra realización del centro de procesamiento de datos de la presente invención.

[0063] De manera similar, la Figura 16 muestra el plano arquitectónico de otra realización del centro de procesamiento de datos de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

30 [0064] La Figura 1 muestra un módulo (100) del centro de procesamiento de datos, que es la base de la presente invención. El módulo (100) consiste en la unión de una primera mitad (1001) con la segunda mitad (1002), que son sustancialmente simétricas.

[0065] Como se muestra en la Figura 4, cada una de las mitades (1001, 1002) se constituye por la unión de uno o más segmentos (101, 102) prefabricados y transportables. Los segmentos (101, 102) están prefabricados en dimensiones, de acuerdo con la jurisdicción por la que se transportarán los segmentos.

[0066] Los segmentos (101, 101', 101'') se unen para formar la primera mitad (1001) del módulo (100). Del mismo modo, los segmentos (102, 102', 102'') se unen para formar la segunda mitad (1002) del módulo (100).

[0067] La construcción de estos segmentos (101, 102) se lleva a cabo en un lugar apropiado, como una fábrica. Un sitio dedicado a su manufactura se traduce en más eficiencia en su construcción. Mucho más ventajoso que el montaje en el propio sitio de instalación del centro de procesamiento de datos; pueden llevarse a cabo acciones en paralelo a los preparativos del sitio de montaje, optimizando el tiempo total de la obra.

[0068] Como se ha dicho, el módulo (100) está constituido por la unión de la primera mitad (1001) con la segunda (1002) proporcionando un espacio común y único para el área de los racks (12), similar a un centro convencional de procesamiento de datos. Esta disposición permite el uso de un pasillo de contención caliente (121) y frío (122), como se muestra en la Figura 1.

[0069] Las figuras 1 y 3 muestran una sala para los equipos de TI; es decir, un área de racks (12), una sala para el sistema de refrigeración (15) dedicado, un sistema de extinción de incendio (11), un pasillo de agregación (13) y una sala con un sistema de suministro de energía (14).

[0070] Como se muestra en la Figura 12, al hermanar y combinar los módulos (100) se obtiene un centro modular de procesamiento de datos (1), funcionalmente equivalente a un centro convencional de procesamiento de datos en su esencia.

[0071] Para mejorar la logística, los segmentos (101, 101', 101'', 102, 102', 102'') se construyen con dimensiones que no exceden los estándares de carga de una jurisdicción. Así, el transporte de los segmentos (101, 102) se puede realizar sin necesidad de solicitudes especiales a los organismos reguladores de transporte de una jurisdicción, a excepción de algún proyecto especial que pueda exceder los estándares de carga.

[0072] En muchas jurisdicciones, para el transporte de carga no estándar (que excede las dimensiones reglamentarias) es necesario, además de requisitos especiales, cumplir con reglas estrictas, como el transporte durante la madrugada (de 3h00 a 6h00, por ejemplo), señalizaciones especiales, escoltas, entre
5 otras reglas, que dificultan la logística, retrasan y encarecen el montaje de los módulos (100) de un centro de procesamiento de datos.

[0073] En una realización de la invención, los segmentos (101, 101', 101'', 102, 102', 102'') se construyen a partir de una estructura similar a la de un contenedor.

10 [0074] Los contenedores son especialmente ventajosos para la logística, ya que están adaptados para ser transportados por barcos, trenes y camiones. Muchas jurisdicciones aceptan el contenedor como carga estándar, lo que facilita la logística de los segmentos (101, 101', 101'', 102, 102', 102'').

[0075] Por ejemplo, los contenedores (compatibles con las
15 dimensiones de un segmento) tienen unas dimensiones aproximadas de 6 m de largo, 2,4 m de ancho, 2,6 m de alto y una capacidad máxima de 24.000 kg (características típicas de un contenedor de 20 pies). Otro contenedor estándar (40 pies) puede tener aproximadamente 12 metros de largo y otras medidas similares al estándar (20 pies).

[0076] La composición del módulo (100) por medio de segmentos
20 (101, 101', 101'', 102, 102', 102'') prefabricados, dentro de los estándares de carga de una jurisdicción es muy ventajosa porque proporciona un montaje rápido y de bajo coste de un centro de procesamiento de datos (1).

[0077] Además, los segmentos (101, 101', 101'', 102, 102', 102'')
25 se unen en el sitio de montaje del centro de procesamiento de datos (1) para formar sus respectivas mitades (1001, 1002).

[0078] Finalmente, la unión de las mitades (1001, 1002) forma un módulo (100) que es la infraestructura base del centro de procesamiento de datos (1) de la presente invención, con ventajas en términos de eficiencia de refrigeración y redundancia.

30 [0079] El módulo (100) es sustancialmente simétrico, considerando un plano longitudinal sustancialmente perpendicular al suelo.

[0080] Los segmentos (101, 101', 101'', 102, 102', 102'') de sus respectivas mitades (1001, 1002) se unen primero. Después de que cada una de las

mitades (1001, 1002) estén listas, las mitades se unen entre sí formando un módulo (100).

[0081] A continuación, los módulos (100) se componen de dos mitades (1001, 1002) sustancialmente simétricas que se unen en el sitio de montaje del centro de procesamiento de datos (1).

[0082] En algunas realizaciones preferentes de la invención, una mitad (1001, 1002) puede constituirse de 2 a 4 pares de segmentos (101, 101', 101'', 102, 102', 102''). Cada uno de estos segmentos (101, 101', 101'', 102, 102', 102'') se transporta en un camión remolque y se unen en el sitio de montaje del centro de procesamiento de datos (1).

[0083] El módulo (100), longitudinalmente simétrico, es otra ventaja de la presente invención, ya que, de este modo, es posible construir centros modulares de procesamiento de datos (1) con alta capacidad de refrigeración y redundancia (tanto térmica como eléctrica).

[0084] La unión de dos mitades (1001, 1002) simétricas para formar el área de los racks (12) proporciona un entorno amplio, similar al área interna de un centro convencional de procesamiento de datos (1), con separación de pasillos de aire caliente (121) y aire frío (122).

[0085] La característica de tener al menos dos mitades (1001, 1002) simétricas proporciona la mayor masa de aire acondicionado disponible en el interior del área del rack (12) de un módulo (100) de un centro de procesamiento de datos (1).

[0086] La capacidad térmica del aire depende de su masa. Por otro lado, la masa de aire en condiciones normales de temperatura y presión (CNTP) aumenta proporcionalmente con su volumen. Así, cuanto mayor sea el volumen de aire, mayor será su capacidad térmica en la zona de racks (12).

[0087] Así, un mayor volumen del área de racks (12), proporcionado por la unión de las mitades (1001, 1002) simétricas, conlleva una mayor capacidad de refrigeración y estabilidad térmica del aire en la zona de los racks (12). Esto significa que es más fácil mantener la temperatura constante dentro del área de los racks (12) de un módulo (100). Es decir, se requiere un mayor tiempo y/o una mayor cantidad de calor para que la temperatura varíe.

[0088] Esto es particularmente ventajoso, por ejemplo, cuando hay una falla momentánea en el sistema de refrigeración, la temperatura varía poco y no causa daños en el funcionamiento de los equipos de TI presentes en los racks.

5 [0089] Esta falla puede ser causada, por ejemplo, por una falla en el suministro de energía de la empresa de servicios públicos local. En estos casos, en una interrupción en el suministro de energía solo al equipo de refrigeración, hay tiempo suficiente para activar un generador, sin comprometer el funcionamiento de los equipos de TI.

10 [0090] La separación de pasillos de aire caliente (121) y frío (122) y el uso de encapsulamiento de pasillo se refieren a la optimización del uso del aire para refrigerar los equipos de TI presentes en el módulo (100).

[0091] Los módulos para centros de procesamiento de datos son una solución ya encontrada en el estado de la técnica, que suelen optar por el encapsulamiento del pasillo caliente.

15 [0092] El módulo (100) de esta invención está equipado con un sistema de refrigeración (15) dedicado y segregado en su propia área, con el fin de mitigar los riesgos derivados de posibles fallas, incendios, cortocircuitos, entre otras fallas del sistema de refrigeración (15).

20 [0093] Otra ventaja de que las mitades (1001, 1002) sean simétricas es el aumento de la redundancia y la posibilidad de compartir las áreas técnicas; es decir, compartir el sistema de refrigeración (15) y el sistema de suministro de energía (14), optimizando el uso y potencialmente la redundancia de equipos y sistemas.

25 [0094] Cada una de las mitades (1001, 1002) es completamente autónoma. En principio, solo una mitad (1001) podría funcionar sola, es decir, sin necesidad de que su otra mitad (1002) estuviera reflejada.

[0095] Aunque existe esta posibilidad, de que solo una de las mitades (1001, 1002) funcione, es desventajosa.

30 [0096] La configuración de una de las mitades (1001, 1002) funcionando sola no proporciona un aumento en la capacidad térmica del aire en el área de los racks (12), ni siquiera un aumento en la redundancia del sistema de refrigeración (15) y el sistema de suministro de energía (14).

[0097] Con las mitades (1001, 1002) simétricas conectadas se aumenta la redundancia, ya que en el sistema de refrigeración (15) hay uno o más equipos de refrigeración en funcionamiento y uno o más equipos de refrigeración en espera (redundancia). Si uno de los equipos de refrigeración en funcionamiento falla por alguna razón, uno o más equipos que estaban en espera (backup) entran en funcionamiento.

[0098] En una realización de la presente invención, que se muestra en la Figura 8, cada una de las mitades (1001, 1002) tiene su respectivo sistema de refrigeración (151, 152).

[0099] Por ejemplo, como se muestra en la Figura 8, el sistema de refrigeración (151) de la primera mitad (1001) comprende dos equipos en funcionamiento (1511f, 1521f) y dos equipos en espera (1511b, 1521b). La misma disposición se encuentra en su respectivo sistema de refrigeración (152) simétrico, es decir, en la segunda mitad (1002).

[0100] Si el equipo de refrigeración (1511f) falla, hay la opción en espera (backup) de los equipos de refrigeración (1511b, 1521b) de su mitad (1001). Como las mitades (151, 152) están integradas, además de los equipos de refrigeración (1511b, 1521b) también está el equipo de refrigeración (1512b, 1522b) de la otra mitad. Esto hace que el sistema de refrigeración (15) sea muy robusto, redundante y fiable.

[0101] La misma lógica de redundancia se aplica al sistema de suministro de energía (14) y a los sistemas de extinción de incendios (11). Por lo tanto, los respectivos sistemas de suministro de energía (141, 141b, 142, 142b) de cada una de las mitades (1001, 1002) suministran la otra mitad en caso de falla, con la misma lógica que el sistema de refrigeración; es decir, incluso utilizando los respectivos sistemas de backup de suministro de energía (141b, 142b).

[0102] Así, el centro de procesamiento de datos (1) de la presente invención consta de uno o más módulos (100), con un área exclusiva para la asignación de equipos en racks de clientes, aquí denominada área de racks (12), pasillo de agregación (13), a través del cual se lleva a cabo la circulación controlada de personal, y área técnica separada.

[0103] La total independencia de los módulos (100) proporciona escalabilidad al centro de procesamiento de datos, ya que los módulos (100) se

pueden unir uno al lado del otro para aumentar la capacidad del centro de procesamiento de datos sin incurrir en grandes volúmenes de capital al inicio de la operación del centro de procesamiento de datos (1), como se muestra en las Figuras 12 y 14.

5 [0104] Además, la disposición interna de cada uno de los módulos (100) permite la redundancia de la infraestructura, lo que se traduce en robustez, fiabilidad y funcionamiento ininterrumpido en la gran mayoría de las fallas postuladas.

[0105] La capacidad de mantenimiento del centro de procesamiento de datos (1) es independiente del funcionamiento del procesamiento de datos. Esta característica ventajosa se logra ya que cada módulo (100) tiene su
10 área de racks (12) separada de las áreas técnicas.

[0106] El acceso a la zona del sistema de suministro de energía (14) se realiza preferentemente a través del acceso exterior y a través del pasillo principal de agregación (13) y el acceso al sistema de refrigeración (15) a través del
15 acceso (153), lateral, que puede o no tener un pasillo. El sistema de refrigeración (15) es preferiblemente sin la cubierta superior de la envoltura del centro de procesamiento de datos, para ayudar con la convección de aire del sistema de refrigeración (15).

[0107] Así, a través del acceso (143) a la zona del sistema de suministro de energía (14) es posible realizar su mantenimiento sin tener que circular
20 siquiera por la zona de los racks (12) del módulo (100). El acceso (143) es preferiblemente una puerta con control de acceso (por ejemplo, mediante biometría, contraseña, tags, token, etc.).

[0108] Como se muestra en la Figura 1, también se puede acceder al área de los racks (12) para su mantenimiento a través de un acceso exclusivo, que
25 es preferiblemente una puerta (123) con control de acceso (por ejemplo, por biometría, contraseña, tags, token, etc.).

[0109] Los módulos (100) están contruidos externamente mediante una estructura sustancialmente metálica blindada, a prueba de chorros de agua y resistente a incendio.

30 [0110] El método de construcción del módulo (100) consiste en unir una extremidad del segmento (101) a su respectivo segmento (101') adyacente y, así sucesivamente, uniendo el siguiente segmento (101'') adyacente para formar la primera mitad (1001).

[0111] Después de la reunión de todos los segmentos (101, 101', 101'') se forma la primera mitad (1001).

[0112] Desde la unión de una extremidad del segmento (102) con su respectivo segmento (102') adyacente, y así sucesivamente, uniéndose al siguiente
5 segmento adyacente (102''), se produce la formación de la segunda mitad (1002).

[0113] Después de la reunión de todos los segmentos (102, 102', 102'') se forma la segunda mitad (1002).

[0114] Después de la formación de cada una de las mitades (1001, 1002) una mitad se une a la otra formando, así, el módulo (100).

[0115] En una realización de la invención, cada módulo (100) puede soportar hasta 60 racks de 600 mm de ancho cada uno y 600 kVA de potencia eléctrica. Sin embargo, son posibles otras realizaciones, en las que estas especificaciones pueden cambiar según el tamaño del rack y la personalización de la densidad eléctrica requerida.

[0116] La figura 12 ejemplifica una realización de centro de procesamiento de datos (1) de la presente invención, mostrando su interior. Es evidente la disposición de los módulos (100, 100', 100'') uno al lado del otro, con el fin de aumentar (expandir) la capacidad del centro de procesamiento de datos (1), sin interrumpir sus operaciones.

[0117] El método de construcción de un módulo también comprende uno o más módulos (100, 100'', 100'') dispuestos uno al lado del otro e interconectados desde las caras laterales más grandes (16) de los módulos adyacentes, con el pasillo principal de agregación (13) alineado entre los módulos (100, 100', 100'').

[0118] La expansión se puede llevar a cabo de forma gradual, sin necesidad de una gran inversión inicial, como ocurre con los centros convencionales de procesamiento de datos.

[0119] La Fig. 14 también muestra el pasillo común de agregación (13). Al mismo tiempo que se integra el pasillo (13), preserva la capacidad de mantenimiento, incluyendo el acceso por puertas independientes (123) para cada zona de los racks (12) de cada uno de los módulos (100, 100'). El área de los racks (12) también se conoce como *data hall*.

[0120] El pasillo de agregación (13) crea una capacidad de uso para los clientes similar a la de un centro convencional de procesamiento de datos, donde se puede circular para acceder las áreas de los equipos de energía (14), las de los racks (12) y las de facilidades (20).

5 [0121] Como se muestra en la figura 14, el control de acceso (29) al pasillo de agregación (13) se realiza preferentemente a través de las áreas de facilidades (20). De manera ejemplar, se libera el acceso por la recepción (25), en una realización de la invención. La recepción (25) permite el acceso por perfil de usuario, que podrá acceder una o varias zonas de los racks (12) o solo una o varias zonas de
10 suministro de energía (14, 14') o, incluso, acceder ambas zonas. Los controles de acceso también pueden permitir el acceso al sistema de refrigeración (15, 15').

[0122] Así, la circulación de usuarios se produce preferentemente por las zonas de facilidades (20) que pueden tener diferentes prestaciones, como se muestra en las Figuras 15 y 16.

15 [0123] Las áreas de facilidades (20) son, por ejemplo, muelles (27), recepción (25), sala de pruebas, existencias (28), sala de reuniones, entre otras.

[0124] Al agregar las áreas de facilidades (20), se obtiene un diseño que se puede comparar con un centro convencional de procesamiento de datos. Las áreas de facilidades (20) son preferentemente de mampostería.

20 [0125] La figura 14 muestra otra realización de la invención; es decir, un centro de procesamiento de datos (1) con los módulos (100, 100') colocados uno al lado del otro, que unidos forman un centro de procesamiento de datos (1) con todas las ventajas de un centro convencional de procesamiento de datos.

25 [0126] La Fig. 12 muestra la sección longitudinal de la realización de la invención. Una envoltura (30) proporciona integración estructural y visual, que es una protección a los módulos (100) contra las intemperies, además de proporcionar seguridad de acceso.

[0127] Esta envoltura (30) permite agregar opcionalmente áreas de facilidades, oficina y almacenamiento, de modo personalizante.

30 [0128] La envoltura (30) consta de una cubierta (31), preferiblemente metálica arriba de los módulos (100), paredes preferiblemente de mampostería en los laterales (321, 322), y el fondo (33) preferiblemente con un acceso para la introducción de los módulos (100). Inferiormente, la envoltura (30) consiste en

un suelo (34), preferiblemente elevado. El área de facilidades (20) se integra con la envoltura (30) para constituir el mismo conjunto de centro de procesamiento de datos (1). La cubierta (31) no cubre preferentemente los sistemas de refrigeración (15) ni los generadores. La zona de facilidades (20) también cuenta con una fachada (35).

5 [0129] La figura 13 muestra una vista frontal; es decir, la entrada principal (26) del centro de procesamiento de datos para los usuarios (clientes y colaboradores). La apariencia y las funciones son similares a las de un centro convencional de procesamiento de datos y con todas sus ventajas técnicas, pero con la flexibilidad de un centro modular de procesamiento de datos.

10 [0130] La presente invención contempla una estructura externa capaz de albergar una gran cantidad de equipos de TI de clientes en racks, con capacidad de energía y de refrigeración para soportar un amplio rango de densidad de energía por rack, cumpliendo las especificaciones del estándar TIA-942 Rated-3 de la *Telecommunications Industry Association* (reconocido organismo de
15 estandarización en el área de telecomunicaciones e informática), con una estructura modular, pero con la experiencia de los usuarios de un centro convencional de procesamiento de datos.

[0131] Para la conexión entre módulos (100) y perfecta e integración con otras áreas del centro de procesamiento de datos (1), se ha creado
20 un pasillo de agregación (13). Además de no haber equipos de infraestructura en el pasillo (13), este pasillo (13) se integra con el área de facilidades (20) tales como: recepción (25), existencias (28), muelles (27) entre otros, convirtiéndose en un pasillo de circulación para personas, colaboradores, clientes y otros usuarios.

[0132] En cuanto a la composición del módulo (100), este es
25 blindado, a prueba de chorros de agua, resistente a incendio, con capacidad para decenas de racks, con puerta de acceso por identificación biométrica y/o lector de tarjeta.

[0133] Los módulos (100) se agregan a la infraestructura de forma práctica permitiendo la escalabilidad de las capacidades de espacio y energía por la
30 simple adición de los módulos en paralelo.

[0134] El centro de procesamiento de datos (1) de la presente invención permite la conectividad eléctrica de los equipos instalados en los racks con redundancia en el suministro de energía, el monitoreo ininterrumpido de toda la

infraestructura, además del monitoreo, con grabación de imágenes internas y externas por cámaras de CCTV con visión nocturna y sensor de movimiento.

[0135] Una de las ventajas de la presente invención es el mantenimiento preventivo, que se puede realizar mediante el acceso directo a los equipos de infraestructura, evitando el contacto directo con los equipos de TI del cliente, lo que garantiza una mayor estabilidad y seguridad operativa.

[0136] Otra ventaja de la invención en cuestión es el uso de una envoltura (30) externa que alberga toda la estructura protegiéndola contra la incidencia directa de los rayos solares, lo que mejora la eficiencia de los equipos de refrigeración, reduciendo el consumo de energía. Además, la envoltura (30) exterior del centro modular de procesamiento de datos (1) de la presente invención proporciona un control de acceso completo al mismo.

[0137] En otras palabras, la envoltura (30) externa protege e integra estructuralmente las partes internas y otros elementos de protección externa de los módulos, como paredes, proporcionando una infraestructura general similar a la de un centro convencional de procesamiento de datos.

[0138] El centro de procesamiento de datos (1) de la presente invención, además de facilitar el proceso de planificación y ejecución del montaje, junto con otras unidades, proporciona una reducción en el tiempo de instalación; incluso, se puede obtener un centro de procesamiento de datos (1) de gran porte, sin comprometer la eficiencia energética en relación con los similares existentes en el estado de la técnica. Es decir, la presente invención permite la construcción de centros de procesamiento de datos escalables (1), incluso obteniendo capacidades de centros de procesamiento de datos (1) de gran porte.

DESCRIPCIÓN MODIFICADA BAJO ART.34

MÓDULO DE CENTRO DE PROCESAMIENTO DE DATOS CONSTITUIDO POR SEGMENTOS PREFABRICADOS Y TRANSPORTABLES, MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN DEL MÓDULO DE CENTRO DE PROCESAMIENTO DE DATOS, CENTRO DE PROCESAMIENTO DE DATOS CONSTITUIDO A PARTIR DE DICHO MÓDULO Y MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN DE DICHO CENTRO DE PROCESAMIENTO DE DATOS

CAMPO DE LA INVENCION

[0139] La presente invención pertenece al campo de los centros de procesamiento de datos (data center) modulares que albergan sistemas computacionales (equipos de TI) de una o más organizaciones.

[0140] En particular, la presente invención se refiere a centros de procesamiento de datos modulares y escalables, cumpliendo al mismo tiempo con las especificaciones y garantías de eficiencia de un centro de procesamiento de datos convencional (no modular).

[0141] Así, la presente invención presenta un centro de procesamiento de datos escalable, replicable y personalizable, basado en módulos montados en el sitio. Sin embargo, una vez montado en el centro de procesamiento de datos, la experiencia de los usuarios es similar a la de un centro de procesamiento de datos convencional, de mampostería.

[0142] Aún más específicamente, la presente invención trata de un módulo equipado con segmentos prefabricados y transportables que se montan en el sitio de establecimiento del centro de procesamiento de datos; los segmentos comprenden una estructura metálica que se unen en el sitio de montaje para formar un módulo.

[0143] Los referidos módulos forman un centro de procesamiento de datos que está alojado por una envoltura. La referida envoltura comprende una cubierta, que puede tener un suelo elevado, partes laterales que limitan el área del centro de procesamiento de datos, y también la fachada y las áreas de facilidades en mampostería u otros materiales comúnmente utilizados en los centros de procesamiento de datos convencionales.

ESTADO DE LA TÉCNICA

[0144] Actualmente, en la era de la sociedad del conocimiento, los centros de procesamiento de datos son estructuras de suma importancia, ya que son donde se almacenan y protegen todas las informaciones de una organización. Por lo tanto, la función de un centro de procesamiento de datos es albergar servidores, equipos de telecomunicaciones y áreas de soporte a la operación.

[0145] Debido a la creciente demanda del mercado de este tipo de infraestructuras, cada vez es más necesaria la construcción rápida y flexible de centros de procesamiento de datos en prácticamente todo el planeta.

[0146] Con el fin de facilitar la construcción, encontramos en el estado de la técnica centros modulares de procesamiento, con estructura prefabricada, que ya incluyen gabinetes de rack de TI, refrigeración, fuentes de alimentación ininterrumpida (UPS), unidades de distribución de energía, cables y conexiones, monitoreo, iluminación, control de acceso de puertas, entre otros.

[0147] Sin embargo, los centros modulares de procesamiento de datos de la técnica han presentado algunos problemas técnicos, como la baja flexibilidad, porque están diseñados para una capacidad finita y estática. En otras palabras, en los centros modulares de procesamiento de datos de la técnica es difícil ampliar su capacidad, y es igualmente complejo adaptarlos, de forma flexible, a los cambios de las demandas exigidas por el mercado.

[0148] En resumen, los centros modulares de procesamiento de datos ya son conocidos en el estado de la técnica. Sin embargo, con algunas dificultades e inconvenientes, como la restricción de la capacidad de los *racks*, de potencial energético y de equipos de refrigeración, en la misma zona de los equipos del cliente. Estas limitaciones no permiten el uso replicable para satisfacer las grandes demandas de los centros de procesamiento de datos y las variadas especificaciones técnicas.

[0149] Actualmente, en el estado de la técnica existen centros modulares de procesamiento de datos prefabricados, con sistemas de refrigeración y energía adjuntos a las áreas de los racks. Sin embargo, sin garantizar la integración ni siquiera con la capacidad de expansión y redundancia para mimetizar un centro convencional de procesamiento de datos con todas sus ventajas de capacidad.

[0150] Un ejemplo de limitación de un centro convencional de procesamiento de datos es un centro de procesamiento de datos con un espacio de 200

racks y que inicia su operación con solo 10 racks - lo que no es eficiente, ya que moviliza capital para una infraestructura que no se está utilizando (no devuelve el capital invertido al inicio de su operación).

[0151] Además, cuando se produce un incidente en un gran centro convencional de procesamiento de datos, esto puede afectar a todos los racks de la misma sala.

[0152] Otro problema acerca de los centros convencionales de procesamiento de datos es el tiempo medio de construcción de la instalación, que varía de 18 a 24 meses (cuando no hay imprevistos).

[0153] Como algunos equipos (o sus partes) que componen la infraestructura son importados, variables como la planificación de la instalación para espacios no estandarizados, el tiempo de negociación con proveedores extranjeros, la complejidad y lentitud con los procesos de licenciamiento con los organismos públicos, los riesgos con la logística de transporte, y la morosidad del despacho aduanero, son algunos de los obstáculos que invariablemente conducen a retrasos en la finalización de los centros convencionales de procesamiento de datos.

[0154] La presente invención proporciona ventajas técnicas que los centros convencionales de procesamiento de datos de gran porte no las tienen, como flexibilidad de expansión, costo inicial de implementación optimizado y costo proporcional al crecimiento del centro de procesamiento de datos, área de facilidades para soportar la operación del cliente. Es decir, la presente invención logra reunir las ventajas de los centros modulares de procesamiento de datos con las ventajas de los grandes centros de procesamiento de datos y, aun, mitiga las desventajas de un centro convencional de procesamiento de datos.

[0155] En la actualidad, ya no se procesan solamente datos simples, como números y texto, como se hacía en el pasado, sino de todo tipo de datos, como audio, imágenes, vídeos desde una perspectiva de big data, y esto genera una demanda exponencial de procesamiento de datos.

[0156] Estos avances tecnológicos han ejercido la creciente necesidad de mejoras en la infraestructura de los centros de procesamiento de datos modulares. Como consecuencia del alta potencia y alta densidad requeridas hoy en día, los centros modulares de procesamiento de datos han utilizado sistemas simples y predefinidos de *downflow*, *roomcool*, o contención de pasillo frío, lo que representa

un reto para satisfacer la necesidad exponencial de alta potencia, cada vez más demandada.

[0157] Otra desventaja de los centros de procesamiento de datos del estado de la técnica es el alto costo, especialmente en las primeras etapas de construcción.

[0158] Además, hay clientes con infraestructura no optimizada con baja densidad de consumo por rack, lo que resulta desventajosamente en la subutilización del entorno dimensionado, lo que conlleva una menor eficiencia de los centros de procesamiento de datos (lo que conduce a un mayor consumo de energía).

[0159] Los centros convencionales de procesamiento de datos, por otro lado, están diseñados para operar en condiciones óptimas (cerca de las capacidades totales). Es posible que estas condiciones óptimas de los centros convencionales de procesamiento de datos no se logren al comienzo de la operación. Esta es la gran desventaja de los centros convencionales de procesamiento de datos: el costo inicial de implementación. Dada la proporción, el centro convencional de procesamiento de datos necesita tener el área de racks totalmente activa, ya que el uso inicial parcial resulta en mayores costos proporcionales a lo dimensionado.

[0160] Por otro lado, los centros modulares de procesamiento de datos del estado de la técnica no pueden tener grandes capacidades de rack, porque tienen restricciones de potencial energético, redundancia, equipos de refrigeración, entre otras limitaciones.

[0161] El documento de patente US20200146186 muestra un centro modular de procesamiento de datos capaz de ser transportado por carretera, con los racks de TI, el sistema de distribución eléctrica y las pilas de la fuente de alimentación ininterrumpida (UPS) y calefacción/ventilación/aire acondicionado (HVAC) ya preinstalados. Por lo tanto, un fabricante puede transportar un centro modular de procesamiento de datos por la carretera, como una unidad integrada. El centro modular de procesamiento de datos incluye un centro de procesamiento de datos de telecomunicaciones prefabricado u otros centros de procesamiento de datos diseñados de forma modular.

[0162] Sin embargo, el propio documento estadounidense revela la limitación de estos centros de procesamiento de datos: el único límite es el límite de envío de la carga. Es decir, el tamaño de los módulos está limitado por las normas

de transporte establecidas en la jurisdicción en la que el centro de procesamiento de datos será transportado.

[0163] Ventajosamente, los módulos prefabricados de la presente invención pueden ser transportados por cualquier jurisdicción, para formar centros modulares de procesamiento de datos de gran porte y, aun, con todas las ventajas de un centro convencional de procesamiento de datos de gran porte, como por ejemplo, redundancia e integración.

[0164] Además, se pueden encontrar en el sistema de contención de aire descrito en el documento US20200146186, que incluye una o más unidades de HVAC conectadas a las paredes laterales de hormigón del centro modular de procesamiento de datos y cajas plenum de aire fijadas en las paredes laterales de hormigón.

[0165] La presente invención cuenta ventajosamente con una envoltura que evita la incidencia directa de los rayos solares, lo que aumenta la eficiencia del sistema de refrigeración, además de proporcionar un mayor volumen de aire al unir dos mitades para formar el módulo de la presente invención.

[0166] El documento de patente EP2648496 también se refiere a módulos de centro de procesamiento de datos de alta densidad y con un sistema de refrigeración eficiente. Ese sistema de refrigeración permite el uso de un pasillo caliente y un pasillo frío, por el que circula el aire para enfriar los racks de servidores.

[0167] El documento EP2648496 también revela un pasillo de agregación entre los módulos, pero no es capaz de integrar las áreas del sistema eléctrico de cada módulo. El pasillo de ese documento tiene la función de hacer circular el aire, y no exactamente la integración de un centro de procesamiento de datos.

[0168] En vista de estos retos del estado de la técnica; es decir, la reducción del tiempo de construcción de los centros convencionales de procesamiento de datos, la reducción de los riesgos de retrasos y el compromiso generalizado de los racks que componen las grandes salas de los centros convencionales (tradicionales) de procesamiento de datos, ahora se revela en la presente invención.

OBJETIVOS DE LA INVENCION

[0169] Los principales objetivos de la presente invención son:

- reducir el tiempo medio de construcción, en comparación con los centros convencionales de procesamiento de datos, en hasta en 8 meses;
- una mejor eficiencia energética que los centros modulares de procesamiento de datos de última generación;
- reducir riesgos con la paralización de cientos de racks que comparten el mismo sistema de refrigeración, en comparación con los centros convencionales y modulares de procesamiento de datos del estado de la técnica;
- la mejora en la logística, en comparación con los centros modulares de procesamiento de datos del estado de la técnica, ya que el transporte de los segmentos se puede realizar sin la necesidad de solicitudes especiales para transporte, como ocurre con las cargas no estándar (que superan las dimensiones reglamentarias);
- la redundancia para los equipos de refrigeración y eléctrico por módulo, y la capacidad de compartir recursos entre módulos optimizando la redundancia en su conjunto, en relación con los centros modulares de procesamiento de datos del estado de la técnica;
- el pasillo de circulación que facilita la circulación de clientes y usuarios, como mejora a la oferta actual de centros modulares de procesamiento de datos;
- el mantenimiento de los equipos, sin la necesidad de acceder a la zona de racks, en comparación con las ofertas actuales de centros convencionales y modulares de procesamiento de datos. La misma mejora restringe el acceso de clientes y visitantes a los equipos vitales de la operación.

[0170] La presente invención logra agregar las ventajas de un centro convencional de procesamiento de datos y de los centros modulares de datos.

[0171] Así, la presente invención es ventajosamente escalable, con alta capacidad para soportar equipos de procesamiento de datos; los módulos prefabricados permiten reducir el tiempo de montaje, una logística favorable, una

mayor flexibilidad técnica, reducir la inversión inicial y los riesgos presentados por los centros de procesamiento de datos del estado de la técnica.

SUMARIO DE LA INVENCION

[0172] El módulo de la presente invención tiene configuración paralelepípedica; en una de sus extremidades hay una sala dedicada y segregada en forma paralelepípedica para albergar un sistema de suministro de energía y en su extremidad opuesta, una sala dedicada y segregada en forma paralelepípedica para albergar un sistema de refrigeración.

[0173] El módulo de la presente invención está constituido por la unión de dos mitades simétricas en relación con un plano longitudinal perpendicular a un suelo, y cada mitad está constituida también por la unión de uno o más de sus respectivos segmentos prefabricados y transportables.

[0174] Entre la sala del sistema de suministro de energía y la sala del sistema de refrigeración, el módulo de la presente invención está equipado con un pasillo principal de agregación y una sala dedicada y segregada en formato paralelepípedica para albergar un área de racks.

[0175] Una puerta de acceso a los racks, equipada con control de acceso, permite la circulación de los usuarios autorizados entre el pasillo principal de agregación y la zona de racks. Una puerta de acceso a la sala del sistema de suministro de energía, también equipada con control de acceso, permite la circulación de los usuarios autorizados entre el pasillo principal de agregación y la sala del sistema de suministro de energía.

[0176] El acceso al pasillo principal de agregación se controla y realiza a través de una zona de facilidades.

[0177] La unión entre la primera y la segunda mitad forma un pasillo de contención de aire caliente o frío común a las dos mitades.

[0178] Las mitades son autónomas, por lo que existe una optimización de la redundancia de los equipos de refrigeración, cuando se combinan.

[0179] Cada una de las mitades puede compartir los equipos de refrigeración en espera de la otra.

[0180] Cada una de las mitades es autónoma; en consecuencia, también hay la optimización de la redundancia de los equipos de los sistemas de suministro de energía eléctrica.

[0181] La presente invención describe, además, un método de construcción de un módulo que comprende las siguientes etapas:

- los segmentos se fabrican fuera del sitio de implantación del módulo;
- cada uno de los segmentos se transporta individualmente como carga estándar al lugar de montaje del módulo;
- en el lugar de montaje del módulo, la extremidad de un segmento se une a la otra extremidad del segmento adyacente formando la primera mitad;
- en el sitio de montaje del módulo, la extremidad de un segmento se une a la otra extremidad del segmento adyacente formando la segunda mitad, siendo las mitades simétricas;
- después de la formación de cada una de las mitades, una primera mitad se une a la segunda, formando el módulo.

[0182] El método de construcción de un módulo comprende, además, uno o más módulos dispuestos uno al lado del otro e interconectados desde las caras laterales más grandes de los módulos adyacentes, estando el pasillo de agregación principal alineado entre los módulos.

[0183] El primer módulo del centro de procesamiento de datos se dispone junto a la zona de facilidades, y el control de acceso de los usuarios a uno o más módulos se realiza a través de dicha zona de facilidades.

[0184] La presente invención revela, además, un centro de procesamiento de datos equipado de una envoltura limitada en la parte inferior por un suelo elevado con respecto al nivel del suelo donde se montará el centro de procesamiento de datos; limitado en la parte superior por una cubierta, que alberga el centro de procesamiento de datos en su totalidad o en parte; limitado lateralmente y al fondo, respectivamente, por cierres, al menos uno de dichos cierres se lleva a cabo por medio de portones compatibles, al menos, con las dimensiones de los segmentos; limitado frontalmente por el área de facilidades integrada en la envoltura de tal manera que constituye el mismo conjunto de centro de procesamiento de datos.

[0185] La presente invención describe, además, un método de construcción del centro de procesamiento de datos que comprende las etapas, en cualquier orden:

a) construcción de la envoltura, construida a partir de la ejecución de las subetapas ejecutadas, en cualquier orden:

- construcción de una base sólida o suelo elevado en relación con el suelo donde se construirá el centro de procesamiento de datos;
- construcción del área de facilidades;
- construcción de la estructura de la cubierta;
- colocación de la cubierta o el aprovechamiento de lo existente;
- cerramiento de las laterales;
- cerramiento del fondo;

b) inserción de los segmentos en el interior de la envoltura que se ensamblan a partir de las subetapas realizadas en cualquier orden:

- los segmentos se unen para formar una primera mitad;
- los segmentos simétricos a los segmentos se unen para formar una segunda mitad simétrica a la primera mitad;
- después de la formación de cada una de las mitades, una primera mitad se une a la segunda formando el módulo;

c) los módulos están dispuestos uno al lado del otro en el interior de la envoltura para formar el centro de procesamiento de datos modular.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

[0186] La Figura 1 muestra la vista en perspectiva de un módulo del centro de procesamiento de datos que es la base de la presente invención.

[0187] La Figura 2 muestra la vista en perspectiva desglosada que muestra las dos mitades del módulo de la presente invención.

[0188] La Figura 3 muestra la vista superior de un módulo de la presente invención.

[0189] La Figura 4 muestra una vista en perspectiva desglosada de un módulo de la presente invención, con detalle para los seguimientos.

[0190] La Figura 5 muestra una vista lateral de un módulo de la presente invención.

[0191] La Figura 6 muestra el detalle del área de los racks con una configuración ejemplar de la disposición de los pasillos frío y caliente.

[0192] La Figura 7 muestra detalles del sistema de suministro de energía eléctrica.

[0193] La Figura 8 muestra detalles del sistema de refrigeración; se resalta la optimización de la redundancia.

5 [0194] La figura 9 muestra una vista lateral del módulo de la presente invención, con detalle para el sistema de refrigeración.

[0195] La Figura 10 muestra una vista lateral del módulo de la presente invención, con detalle para el sistema de suministro de energía eléctrica.

10 [0196] La Figura 11 muestra una mitad del módulo de la presente invención.

[0197] La figura 12 muestra la vista en sección longitudinal de un centro de procesamiento de datos de la presente invención, en la que es posible visualizar las áreas auxiliares y la fachada del centro de procesamiento de datos en la parte derecha y, por encima, la cubierta de la envoltura.

15 [0198] La Figura 13 muestra la vista frontal de la fachada del centro modular de procesamiento de datos, en una realización de la invención. La fachada emula un centro convencional de procesamiento de datos.

[0199] La Figura 14 muestra la planta baja de una realización del centro de procesamiento de datos de la presente invención.

20 [0200] La Figura 15 muestra el plano arquitectónico de otra realización del centro de procesamiento de datos de la presente invención.

[0201] De manera similar, la Figura 16 muestra el plano arquitectónico de otra realización del centro de procesamiento de datos de la presente invención.

25 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

[0202] La Figura 1 muestra un módulo (100) del centro de procesamiento de datos, que es la base de la presente invención. El módulo (100) consiste en la unión de una primera mitad (1001) con la segunda mitad (1002), que son simétricas.

30 [0203] Como se muestra en la Figura 4, cada una de las mitades (1001, 1002) se constituye por la unión de uno o más segmentos (101, 102) prefabricados y transportables. Los segmentos (101, 102) están prefabricados en

dimensiones, de acuerdo con la jurisdicción por la que se transportarán los segmentos.

[0204] Los segmentos (101, 101', 101'') se unen para formar la primera mitad (1001) del módulo (100). Del mismo modo, los segmentos (102, 102', 102'') se unen para formar la segunda mitad (1002) del módulo (100).

[0205] La construcción de estos segmentos (101, 102) se lleva a cabo en un lugar apropiado, como una fábrica. Un sitio dedicado a su manufactura se traduce en más eficiencia en su construcción. Mucho más ventajoso que el montaje en el propio sitio de instalación del centro de procesamiento de datos; pueden llevarse a cabo acciones en paralelo a los preparativos del sitio de montaje, optimizando el tiempo total de la obra.

[0206] Como se ha dicho, el módulo (100) está constituido por la unión de la primera mitad (1001) con la segunda (1002) proporcionando un espacio común y único para el área de los racks (12), similar a un centro convencional de procesamiento de datos. Esta disposición permite el uso de un pasillo de contención caliente (121) y frío (122), como se muestra en la Figura 1.

[0207] Las figuras 1 y 3 muestran una sala para los equipos de TI; es decir, un área de racks (12), una sala para el sistema de refrigeración (15) dedicado, un sistema de extinción de incendio (11), un pasillo de agregación (13) y una sala con un sistema de suministro de energía (14).

[0208] Como se muestra en la Figura 12, al hermanar y combinar los módulos (100) se obtiene un centro modular de procesamiento de datos (1), funcionalmente equivalente a un centro convencional de procesamiento de datos en su esencia.

[0209] Para mejorar la logística, los segmentos (101, 101', 101'', 102, 102', 102'') se construyen con dimensiones que no exceden los estándares de carga de una jurisdicción. Así, el transporte de los segmentos (101, 102) se puede realizar sin necesidad de solicitudes especiales a los organismos reguladores de transporte de una jurisdicción, a excepción de algún proyecto especial que pueda exceder los estándares de carga.

[0210] En muchas jurisdicciones, para el transporte de carga no estándar (que excede las dimensiones reglamentarias) es necesario, además de requisitos especiales, cumplir con reglas estrictas, como el transporte durante la

madrugada (de 3h00 a 6h00, por ejemplo), señalizaciones especiales, escoltas, entre otras reglas, que dificultan la logística, retrasan y encarecen el montaje de los módulos (100) de un centro de procesamiento de datos.

[0211] En una realización de la invención, los segmentos (101, 101', 101'', 102, 102', 102'') se construyen a partir de una estructura similar a la de un contenedor.

[0212] Los contenedores son especialmente ventajosos para la logística, ya que están adaptados para ser transportados por barcos, trenes y camiones. Muchas jurisdicciones aceptan el contenedor como carga estándar, lo que facilita la logística de los segmentos (101, 101', 101'', 102, 102', 102'').

[0213] Por ejemplo, los contenedores (compatibles con las dimensiones de un segmento) tienen unas dimensiones aproximadas de 6 m de largo, 2,4 m de ancho, 2,6 m de alto y una capacidad máxima de 24.000 kg (características típicas de un contenedor de 20 pies). Otro contenedor estándar (40 pies) puede tener aproximadamente 12 metros de largo y otras medidas similares al estándar (20 pies).

[0214] La composición del módulo (100) por medio de segmentos (101, 101', 101'', 102, 102', 102'') prefabricados, dentro de los estándares de carga de una jurisdicción es muy ventajosa porque proporciona un montaje rápido y de bajo coste de un centro de procesamiento de datos (1).

[0215] Además, los segmentos (101, 101', 101'', 102, 102', 102'') se unen en el sitio de montaje del centro de procesamiento de datos (1) para formar sus respectivas mitades (1001, 1002).

[0216] Finalmente, la unión de las mitades (1001, 1002) forma un módulo (100) que es la infraestructura base del centro de procesamiento de datos (1) de la presente invención, con ventajas en términos de eficiencia de refrigeración y redundancia.

[0217] El módulo (100) es simétrico, considerando un plano longitudinal perpendicular al suelo.

[0218] Los segmentos (101, 101', 101'', 102, 102', 102'') de sus respectivas mitades (1001, 1002) se unen primero. Después de que cada una de las mitades (1001, 1002) estén listas, las mitades se unen entre sí formando un módulo (100).

[0219] A continuación, los módulos (100) se componen de dos mitades (1001, 1002) simétricas que se unen en el sitio de montaje del centro de procesamiento de datos (1).

5 [0220] En algunas realizaciones preferentes de la invención, una mitad (1001, 1002) puede constituirse de 2 a 4 pares de segmentos (101, 101', 101'', 102, 102', 102''). Cada uno de estos segmentos (101, 101', 101'', 102, 102', 102'') se transporta en un camión remolque y se unen en el sitio de montaje del centro de procesamiento de datos (1).

10 [0221] El módulo (100), longitudinalmente simétrico, es otra ventaja de la presente invención, ya que, de este modo, es posible construir centros modulares de procesamiento de datos (1) con alta capacidad de refrigeración y redundancia (tanto térmica como eléctrica).

15 [0222] La unión de dos mitades (1001, 1002) simétricas para formar el área de los racks (12) proporciona un entorno amplio, similar al área interna de un centro convencional de procesamiento de datos (1), con separación de pasillos de aire caliente (121) y aire frío (122).

20 [0223] La característica de tener al menos dos mitades (1001, 1002) simétricas proporciona la mayor masa de aire acondicionado disponible en el interior del área del rack (12) de un módulo (100) de un centro de procesamiento de datos (1).

[0224] La capacidad térmica del aire depende de su masa. Por otro lado, la masa de aire en condiciones normales de temperatura y presión (CNTP) aumenta proporcionalmente con su volumen. Así, cuanto mayor sea el volumen de aire, mayor será su capacidad térmica en la zona de racks (12).

25 [0225] Así, un mayor volumen del área de racks (12), proporcionado por la unión de las mitades (1001, 1002) simétricas, conlleva una mayor capacidad de refrigeración y estabilidad térmica del aire en la zona de los racks (12). Esto significa que es más fácil mantener la temperatura constante dentro del área de los racks (12) de un módulo (100). Es decir, se requiere un mayor tiempo y/o una mayor cantidad de calor para que la temperatura varíe.

30 [0226] Esto es particularmente ventajoso, por ejemplo, cuando hay una falla momentánea en el sistema de refrigeración, la temperatura varía poco y no causa daños en el funcionamiento de los equipos de TI presentes en los racks.

[0227] Esta falla puede ser causada, por ejemplo, por una falla en el suministro de energía de la empresa de servicios públicos local. En estos casos, en una interrupción en el suministro de energía solo al equipo de refrigeración, hay tiempo suficiente para activar un generador, sin comprometer el funcionamiento de los equipos de TI.

[0228] La separación de pasillos de aire caliente (121) y frío (122) y el uso de encapsulamiento de pasillo se refieren a la optimización del uso del aire para refrigerar los equipos de TI presentes en el módulo (100).

[0229] Los módulos para centros de procesamiento de datos son una solución ya encontrada en el estado de la técnica, que suelen optar por el encapsulamiento del pasillo caliente.

[0230] El módulo (100) de esta invención está equipado con un sistema de refrigeración (15) dedicado y segregado en su propia área, con el fin de mitigar los riesgos derivados de posibles fallas, incendios, cortocircuitos, entre otras fallas del sistema de refrigeración (15).

[0231] Otra ventaja de que las mitades (1001, 1002) sean simétricas es el aumento de la redundancia y la posibilidad de compartir las áreas técnicas; es decir, compartir el sistema de refrigeración (15) y el sistema de suministro de energía (14), optimizando el uso y potencialmente la redundancia de equipos y sistemas.

[0232] Cada una de las mitades (1001, 1002) es completamente autónoma. En principio, solo una mitad (1001) podría funcionar sola, es decir, sin necesidad de que su otra mitad (1002) estuviera reflejada.

[0233] Aunque existe esta posibilidad, de que solo una de las mitades (1001, 1002) funcione, es desventajosa.

[0234] La configuración de una de las mitades (1001, 1002) funcionando sola no proporciona un aumento en la capacidad térmica del aire en el área de los racks (12), ni siquiera un aumento en la redundancia del sistema de refrigeración (15) y el sistema de suministro de energía (14).

[0235] Con las mitades (1001, 1002) simétricas conectadas se aumenta la redundancia, ya que en el sistema de refrigeración (15) hay uno o más equipos de refrigeración en funcionamiento y uno o más equipos de refrigeración en espera (redundancia). Si uno de los equipos de refrigeración en funcionamiento falla

por alguna razón, uno o más equipos que estaban en espera (backup) entran en funcionamiento.

[0236] En una realización de la presente invención, que se muestra en la Figura 8, cada una de las mitades (1001, 1002) tiene su respectivo sistema de refrigeración (151, 152).

[0237] Por ejemplo, como se muestra en la Figura 8, el sistema de refrigeración (151) de la primera mitad (1001) comprende dos equipos en funcionamiento (1511f, 1521f) y dos equipos en espera (1511b, 1521b). La misma disposición se encuentra en su respectivo sistema de refrigeración (152) simétrico, es decir, en la segunda mitad (1002).

[0238] Si el equipo de refrigeración (1511f) falla, hay la opción en espera (backup) de los equipos de refrigeración (1511b, 1521b) de su mitad (1001). Como las mitades (151, 152) están integradas, además de los equipos de refrigeración (1511b, 1521b) también está el equipo de refrigeración (1512b, 1522b) de la otra mitad. Esto hace que el sistema de refrigeración (15) sea muy robusto, redundante y fiable.

[0239] La misma lógica de redundancia se aplica al sistema de suministro de energía (14) y a los sistemas de extinción de incendios (11). Por lo tanto, los respectivos sistemas de suministro de energía (141, 141b, 142, 142b) de cada una de las mitades (1001, 1002) suministran la otra mitad en caso de falla, con la misma lógica que el sistema de refrigeración; es decir, incluso utilizando los respectivos sistemas de backup de suministro de energía (141b, 142b).

[0240] Así, el centro de procesamiento de datos (1) de la presente invención consta de uno o más módulos (100), con un área exclusiva para la asignación de equipos en racks de clientes, aquí denominada área de racks (12), pasillo de agregación (13), a través del cual se lleva a cabo la circulación controlada de personal, y área técnica separada.

[0241] La total independencia de los módulos (100) proporciona escalabilidad al centro de procesamiento de datos, ya que los módulos (100) se pueden unir uno al lado del otro para aumentar la capacidad del centro de procesamiento de datos sin incurrir en grandes volúmenes de capital al inicio de la operación del centro de procesamiento de datos (1), como se muestra en las Figuras 12 y 14.

[0242] Además, la disposición interna de cada uno de los módulos (100) permite la redundancia de la infraestructura, lo que se traduce en robustez, fiabilidad y funcionamiento ininterrumpido en la gran mayoría de las fallas postuladas.

[0243] La capacidad de mantenimiento del centro de procesamiento de datos (1) es independiente del funcionamiento del procesamiento de datos. Esta característica ventajosa se logra ya que cada módulo (100) tiene su área de racks (12) separada de las áreas técnicas.

[0244] El acceso a la zona del sistema de suministro de energía (14) se realiza preferentemente a través del acceso exterior y a través del pasillo principal de agregación (13) y el acceso al sistema de refrigeración (15) a través del acceso (153), lateral, que puede o no tener un pasillo. El sistema de refrigeración (15) es preferiblemente sin la cubierta superior de la envoltura del centro de procesamiento de datos, para ayudar con la convección de aire del sistema de refrigeración (15).

[0245] Así, a través del acceso (143) a la zona del sistema de suministro de energía (14) es posible realizar su mantenimiento sin tener que circular siquiera por la zona de los racks (12) del módulo (100). El acceso (143) es preferiblemente una puerta con control de acceso (por ejemplo, mediante biometría, contraseña, tags, token, etc.).

[0246] Como se muestra en la Figura 1, también se puede acceder al área de los racks (12) para su mantenimiento a través de un acceso exclusivo, que es preferiblemente una puerta (123) con control de acceso (por ejemplo, por biometría, contraseña, tags, token, etc.).

[0247] Los módulos (100) están contruidos externamente mediante una estructura metálica blindada, a prueba de chorros de agua y resistente a incendio.

[0248] El método de construcción del módulo (100) consiste en unir una extremidad del segmento (101) a su respectivo segmento (101') adyacente y, así sucesivamente, uniendo el siguiente segmento (101'') adyacente para formar la primera mitad (1001).

[0249] Después de la reunión de todos los segmentos (101, 101', 101'') se forma la primera mitad (1001).

[0250] Desde la unión de una extremidad del segmento (102) con su respectivo segmento (102') adyacente, y así sucesivamente, uniéndose al siguiente segmento adyacente (102''), se produce la formación de la segunda mitad (1002).

[0251] Después de la reunión de todos los segmentos (102, 102', 102'') se forma la segunda mitad (1002).

[0252] Después de la formación de cada una de las mitades (1001, 1002) una mitad se une a la otra formando, así, el módulo (100).

[0253] En una realización de la invención, cada módulo (100) puede soportar hasta 60 racks de 600 mm de ancho cada uno y 600 kVA de potencia eléctrica. Sin embargo, son posibles otras realizaciones, en las que estas especificaciones pueden cambiar según el tamaño del rack y la personalización de la densidad eléctrica requerida.

[0254] La figura 12 ejemplifica una realización de centro de procesamiento de datos (1) de la presente invención, mostrando su interior. Es evidente la disposición de los módulos (100, 100', 100'') uno al lado del otro, con el fin de aumentar (expandir) la capacidad del centro de procesamiento de datos (1), sin interrumpir sus operaciones.

[0255] El método de construcción de un módulo también comprende uno o más módulos (100, 100'', 100'') dispuestos uno al lado del otro e interconectados desde las caras laterales más grandes (16) de los módulos adyacentes, con el pasillo principal de agregación (13) alineado entre los módulos (100, 100', 100'').

[0256] La expansión se puede llevar a cabo de forma gradual, sin necesidad de una gran inversión inicial, como ocurre con los centros convencionales de procesamiento de datos.

[0257] La Fig. 14 también muestra el pasillo común de agregación (13). Al mismo tiempo que se integra el pasillo (13), preserva la capacidad de mantenimiento, incluyendo el acceso por puertas independientes (123) para cada zona de los racks (12) de cada uno de los módulos (100, 100'). El área de los racks (12) también se conoce como *data hall*.

[0258] El pasillo de agregación (13) crea una capacidad de uso para los clientes similar a la de un centro convencional de procesamiento de datos,

donde se puede circular para acceder las áreas de los equipos de energía (14), las de los racks (12) y las de facilidades (20).

[0259] Como se muestra en la figura 14, el control de acceso (29) al pasillo de agregación (13) se realiza preferentemente a través de las áreas de facilidades (20). De manera ejemplar, se libera el acceso por la recepción (25), en una realización de la invención. La recepción (25) permite el acceso por perfil de usuario, que podrá acceder una o varias zonas de los racks (12) o solo una o varias zonas de suministro de energía (14, 14') o, incluso, acceder ambas zonas. Los controles de acceso también pueden permitir el acceso al sistema de refrigeración (15, 15').

[0260] Así, la circulación de usuarios se produce preferentemente por las zonas de facilidades (20) que pueden tener diferentes prestaciones, como se muestra en las Figuras 15 y 16.

[0261] Las áreas de facilidades (20) son, por ejemplo, muelles (27), recepción (25), sala de pruebas, existencias (28), sala de reuniones, entre otras.

[0262] Al agregar las áreas de facilidades (20), se obtiene un diseño que se puede comparar con un centro convencional de procesamiento de datos. Las áreas de facilidades (20) son preferentemente de mampostería.

[0263] La figura 14 muestra otra realización de la invención; es decir, un centro de procesamiento de datos (1) con los módulos (100, 100') colocados uno al lado del otro, que unidos forman un centro de procesamiento de datos (1) con todas las ventajas de un centro convencional de procesamiento de datos.

[0264] La Fig. 12 muestra la sección longitudinal de la realización de la invención. Una envoltura (30) proporciona integración estructural y visual, que es una protección a los módulos (100) contra las intemperies, además de proporcionar seguridad de acceso.

[0265] Esta envoltura (30) permite agregar opcionalmente áreas de facilidades, oficina y almacenamiento, de modo personalizante.

[0266] La envoltura (30) consta de una cubierta (31), preferiblemente metálica arriba de los módulos (100), paredes preferiblemente de mampostería en los laterales (321, 322), y el fondo (33) preferiblemente con un acceso para la introducción de los módulos (100). Inferiormente, la envoltura (30) consiste en un suelo (34), preferiblemente elevado. El área de facilidades (20) se integra con la envoltura (30) para constituir el mismo conjunto de centro de procesamiento de datos

(1). La cubierta (31) no cubre preferentemente los sistemas de refrigeración (15) ni los generadores. La zona de facilidades (20) también cuenta con una fachada (35).

[0267] La figura 13 muestra una vista frontal; es decir, la entrada principal (26) del centro de procesamiento de datos para los usuarios (clientes y colaboradores). La apariencia y las funciones son similares a las de un centro convencional de procesamiento de datos y con todas sus ventajas técnicas, pero con la flexibilidad de un centro modular de procesamiento de datos.

[0268] La presente invención contempla una estructura externa capaz de albergar una gran cantidad de equipos de TI de clientes en racks, con capacidad de energía y de refrigeración para soportar un amplio rango de densidad de energía por rack, cumpliendo las especificaciones del estándar TIA-942 Rated-3 de la *Telecommunications Industry Association* (reconocido organismo de estandarización en el área de telecomunicaciones e informática), con una estructura modular, pero con la experiencia de los usuarios de un centro convencional de procesamiento de datos.

[0269] Para la conexión entre módulos (100) y perfecta e integración con otras áreas del centro de procesamiento de datos (1), se ha creado un pasillo de agregación (13). Además de no haber equipos de infraestructura en el pasillo (13), este pasillo (13) se integra con el área de facilidades (20) tales como: recepción (25), existencias (28), muelles (27) entre otros, convirtiéndose en un pasillo de circulación para personas, colaboradores, clientes y otros usuarios.

[0270] En cuanto a la composición del módulo (100), este es blindado, a prueba de chorros de agua, resistente a incendio, con capacidad para decenas de racks, con puerta de acceso por identificación biométrica y/o lector de tarjeta.

[0271] Los módulos (100) se agregan a la infraestructura de forma práctica permitiendo la escalabilidad de las capacidades de espacio y energía por la simple adición de los módulos en paralelo.

[0272] El centro de procesamiento de datos (1) de la presente invención permite la conectividad eléctrica de los equipos instalados en los racks con redundancia en el suministro de energía, el monitoreo ininterrumpido de toda la infraestructura, además del monitoreo, con grabación de imágenes internas y externas por cámaras de CCTV con visión nocturna y sensor de movimiento.

[0273] Una de las ventajas de la presente invención es el mantenimiento preventivo, que se puede realizar mediante el acceso directo a los equipos de infraestructura, evitando el contacto directo con los equipos de TI del cliente, lo que garantiza una mayor estabilidad y seguridad operativa.

5 [0274] Otra ventaja de la invención en cuestión es el uso de una envoltura (30) externa que alberga toda la estructura protegiéndola contra la incidencia directa de los rayos solares, lo que mejora la eficiencia de los equipos de refrigeración, reduciendo el consumo de energía. Además, la envoltura (30) exterior del centro modular de procesamiento de datos (1) de la presente invención proporciona un
10 control de acceso completo al mismo.

[0275] En otras palabras, la envoltura (30) externa protege e integra estructuralmente las partes internas y otros elementos de protección externa de los módulos, como paredes, proporcionando una infraestructura general similar a la de un centro convencional de procesamiento de datos.

15 [0276] El centro de procesamiento de datos (1) de la presente invención, además de facilitar el proceso de planificación y ejecución del montaje, junto con otras unidades, proporciona una reducción en el tiempo de instalación; incluso, se puede obtener un centro de procesamiento de datos (1) de gran porte, sin comprometer la eficiencia energética en relación con los similares existentes en el
20 estado de la técnica. Es decir, la presente invención permite la construcción de centros de procesamiento de datos escalables (1), incluso obteniendo capacidades de centros de procesamiento de datos (1) de gran porte.

