



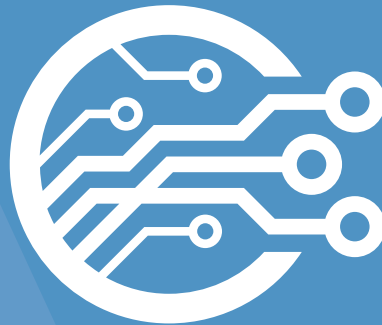
Patrocinado por



```
182088781 897872 2279
89797 69303 99 656
339 990 9393 3600
8078271727 89771272777
8798978727872827827
56782 871872 5787
```

```
293199832 908988 3380
90808 70414 00 767
440 001 0404 4713
9189382838 908
```

# Edge Suplemento



## Una mirada fresca para una nueva frontera

CONTENIDO

### El Edge en los servicios sanitarios

> Cada sector necesita un régimen de tratamiento diferente

### Adecuación del tamaño del Edge

> A lo mejor los racks de kit no sean la mejor forma de dar soporte a las aplicaciones a distancia

### El Edge de Marte

> Perseverance, que está en busca de señales de vida en nuestro planeta vecino, es el proyecto de Edge más extremo de la historia



Porque el tiempo  
de inactividad  
no es una opción.



## Centralice la Visualización y la Gestión.

Reunimos tecnología de infraestructura inteligente conectada con herramientas de gestión escalables para permitir la gestión y el monitoreo centralizados de todos sus sitios en el borde de la red.

¿Cuál es su Borde de la Red?





# Contenidos



## 4. La computación Edge en medicina

Cada sector necesita un régimen de tratamiento diferente

## 6. La reducción del Edge

Las aplicaciones de Edge no necesitan el mismo hardware que las de nube

## 8. Publireportaje: Descodificación del Edge

Un enfoque sistemático a las instalaciones

## 10. El Edge de Marte

El robot de la Nasa, Perseverance, tiene una latencia mayor que tu aplicación de Edge

## 13. ¿Tiene el OpenRAN posibilidades?

El Edge necesita un multiproveedor 5G OpenRAN podría ser la respuesta



## Puesta a punto de un nuevo Edge

Cada vez que volvemos al tema del Edge, está aún más claro que todavía hay que dar un par de vueltas más.

Nos han repetido más de una vez que el Edge es un territorio fronterizo, donde la infraestructura tiene que ofrecer soporte a las aplicaciones localizadas que necesitan un procesamiento receptivo y de baja latencia.

Así que no nos tendría que pillar por sorpresa que las viejas tecnologías no siempre cumplan con la demanda. Este suplemento se centra en algunas de las formas de entender el Edge —y de hacerlo funcionar— en este planeta... y más allá.

### Descodificación del Edge

El Edge incluye una serie de casos prácticos y aplicaciones, o «arquetipos», dentro del término genérico «Edge».

Es importante que entendamos y respondamos a las demandas de cada situación particular (p6).

### El Edge sanitario

Como, tristemente, nos mostró el año pasado, no hay nada más importante que la sanidad. Pero para que el sector avance, necesitará más computación a latencias cada vez más bajas.

Las instalaciones de Edge en los hospitales y en las empresas farmacéuticas están en auge, pero lo mismo no vale para todos (p4).

### El Edge distribuido

Las aplicaciones de Edge no son iguales que las aplicaciones de nube. El hardware que necesitan no es exactamente el mismo.

Es posible que la red se ponga en cabeza; pequeños nodos idénticos en una malla podrían hacer el mismo trabajo que los racks tradicionales, y podrían hacerlo de forma más resiliente.

### El Edge abierto y de red

Si pensamos más en ello, ¿qué tipo de red necesitamos?

El 5G es un término comodín para la nueva generación de redes móviles, que seguramente ya habrán llegado cuando interconectemos nuestras aplicaciones de Edge.

Pero, ¿qué tipo de 5G tendremos? Se ha iniciado una carrera para crear una serie de protocolos abiertos, basados en normativa llamada OpenRAN, antes de que la urgente necesidad de banda ancha fuerce a todo el mundo a instalar las más novedosas ofertas de los propios proveedores de red y a introducir una nueva era de infraestructura de alto coste.

OpenRAN podría ganar la carrera, y eso nos podría beneficiar a todos (p13).

### El Edge extraterrestre

Finalmente, como recordatorio de lo revolucionaria que es la tecnología de Edge, te llevamos a otro mundo: al del robot de la Nasa, Perseverance, en su exploración de Marte. Se trata de la aplicación más remota que nos podemos imaginar, con unos tiempos de latencia de 20 minutos, que podrían incapacitar cualquier sistema de control remoto tradicional (p10).

Las reparaciones prácticas y un control a tiempo real han sido, literalmente, algo imposible durante un aterrizaje único y una larga búsqueda de señales de vida en nuestro planeta vecino más cercano del sistema solar.

¿Necesitan estas condiciones extremas tecnología punta? No.

El robot está impulsado por un procesador sacado de un Macintosh de hace 20 años. Su dron impulsado por una hélice lleva el procesador de un teléfono inteligente de hace 6 años, que hasta un niño podría menospreciar.

Como hemos dicho al principio, el Edge necesita una mirada fresca.

En Marte, eso llevó a una elección de tecnología fiable y herramientas adecuadas.



# La computación de Edge en el sector sanitario



**Nick Booth**  
Colaborador

Cada sector necesita un régimen de tratamiento diferente

La computación en el sector sanitario está sufriendo altos niveles de datos y esclerosis de red. Una prescripción de la computación de Edge podría ayudar al paciente a seguir adelante, pero es preciso contar con expertos para administrar el tratamiento sin efectos secundarios graves.

Por desgracia, el sector de la salud está experimentando una rápida metamorfosis de infraestructura, exacerbada por la Covid-19, que podría impedir los procesos mentales de cualquier organización.

Se trata de un problema extendido diagnosticado ya en muchos sectores, por ejemplo, por el Data Gravity Index de Digital Realty. Aquí se muestra que grandes cantidades de datos almacenados sin cuidado podrían crear un estancamiento y resistencia en las organizaciones.

El paciente (la computación global en todos los sectores) tiene un metabolismo de datos de 1,5 exaflops, pero va a tener que mostrar inmensos niveles de mejoría para ser capaz de reunir los 9 exaflops adicionales necesarios para procesar los 15 zettabytes de información que se almacenarán en su cerebro de aquí a 2024, según el análisis de

Interxion.

Es decir, sin apoyo, las extremidades de la red podrían experimentar el equivalente informático a una neuropatía periférica.

El síndrome es especialmente agudo en el sector de la salud debido a dos de las muchas consecuencias de la Covid-19: el teletrabajo y la investigación en remoto.

## **Permanente a distancia**

La tendencia de la consultoría a distancia no se va a revertir en la era pos-Covid-19. Una consecuencia permanente del confinamiento es que las instalaciones que ofrecen apoyo a los tratamientos digitales aumentarán un 69 % anual, según Juniper Research, que vaticina unos ingresos de 53 400 millones de dólares de aquí a 2025. Las estimaciones de los volúmenes previstos de los datos de investigación médica fluctúan en gran medida, ya que el crecimiento es tan pronunciado, que es muy posible que GlaxoSmithKline construya superordenadores de 400 petaflops en Europa para acelerar la investigación de los medicamentos.

Ni que decir tiene que las entidades como la International Covid-19 Data Alliance (ICODA)

ve los problemas de infraestructura informática —más que de volúmenes de datos— como el principal desafío para el progreso, según el seminario de ICODA en marzo de 2021.

La computación de Edge no puede ser una panacea universal para el sector sanitario, porque esta es una categoría de servicio con una historia complicada. Además, los desafíos cambian según la cultura y la infraestructura.

En el servicio nacional de salud de Reino Unido (NHS), la cultura de la gestión puede ser más difícil de reconciliar que la potencia, la refrigeración o las conexiones de comunicaciones.

Mientras que las empresas privadas tendrán un responsable de operaciones y un responsable de las instalaciones con unos papeles muy bien definidos, un hospital tiene un personal de informática que no sabe nada sobre potencia, refrigeración ni sobre racks de comunicaciones. No es un problema si el proveedor del servicio puede gestionar estas decisiones para el cliente, pero preparar las instalaciones supone un gran reto inicial.

## **Dame mi espacio**

Según uno de los proveedores de servicios con los

que hablamos, que ha trabajado en la instalación de la informática Edge en hospitales, encontrar espacio en un hospital para un microcentro de datos autónomo es un problema: «La parte más difícil de nuestro trabajo de computación de Edge para el NHS es encontrar un cuarto».

El mayor reto es la escala temporal. Un director proyecto informático podría tomar una decisión inmediata sobre la necesidad de servidores, pero los proveedores pueden pasarse tres meses simplemente tratando de concertar una reunión con el jefe de departamento adecuado. Podría ser el jefe de operaciones o el director de inmuebles. No hay solo uno que lleve la batuta.

En uno de los proyectos, un hospital asignó a un instalador para que creara un centro de datos local. El proveedor del servicio aconsejó al instalador sobre las mejores opciones y quedó a la espera de instrucciones mientras que se procesaban los informes. Durante la consulta inicial, el instalador vio un cuarto que era ideal para alojar un centro de datos local. Meses después, se enteraron de que se les había asignado otro cuarto. En ese momento, tuvieron que conectar la potencia requerida, lo que les llevó ocho meses. Y cuando todo estaba listo, se enteraron de que iban a derrumbar el edificio.

«En un hospital, tuvimos que estar buscando y buscando si podíamos meter algo con calzador», dijo un instalador, que ha preferido mantener el anonimato. «Si nadie te da espacio, te tienes que ir a un aparcamiento o a la esquina de un cuarto».

### Vigilancia y refrigeración

Existe un patrón general sobre las instalaciones en hospitales: uno o dos centros de datos grandes (un centro de computación y unas instalaciones de recuperación ante desastres) con muchos cuartos de comunicaciones discretos e informales escondidos, cada uno de ellos con un suministro de energía continua (UPS). Puede llegar a haber 200 sistemas UPS repartidos por las instalaciones hospitalarias, que son difíciles de encontrar e imposibles de gestionar.

El lado positivo es que esto genera más ventas para los proveedores de servicio; pueden monitorizarlos a distancia por medio de la plataforma DCIM integrada y reunir toda la información para el cliente.

Ofrecer centros de datos en contenedores que usan refrigeración líquida como parte de un paquete de computación de Edge soluciona muchos problemas en el caso de un hospital. Como sumerge los servidores en líquido, previene cualquier posibilidad de que se inicien incendios de polvo a causa de un circuito sobrecalentado (el polvo es uno de los principales problemas en el tipo de cuartos que nos podemos encontrar en un hospital). La inmersión también evita que haya lascas de metal que salgan volando hacia los paneles y hagan cortocircuito con el ordenador.

### La IA en lo sanitario

En los proveedores de servicios sanitarios privados, donde la toma de decisiones es más

*«En un hospital, tuvimos que estar buscando y buscando si podíamos meter algo con calzador. Si nadie te da espacio, tienes que ir a buscarlo al aparcamiento»*

rápida, el reto es tener la suficiente flexibilidad ante las circunstancias. Las residencias de ancianos son un ejemplo de otra forma en la que Edge Computing puede solucionar los problemas de congestión y cumplimiento.

La Covid-19 puso una presión inmensa al personal de las residencias, lo que les complicó el seguimiento de sus pacientes. Al mismo tiempo, tuvieron que batallar con nuevas leyes de privacidad que limitaban el alcance de la vigilancia por cámara.

Una de las soluciones al problema la creó la Universidad de Ámsterdam (UoA), donde el Dr. Harro Stokman inventó una forma de usar la inteligencia artificial para entender los patrones de los acontecimientos de cada habitación.

La legislación había limitado el tiempo que los humanos podían observar a sus pacientes a través de cámaras de vídeo. No obstante, esas limitaciones no se aplican a un ordenador y, si se considera lo suficientemente inteligente, se puede confiar en el criterio de la máquina sobre el bienestar del paciente. Esta fue la lógica del sistema de IA de Stokman, el Kepler Night Nurse (KNN), que observa a los pacientes y decide si los acontecimientos (como una caída) necesitan intervención.

El problema es que el sistema KNN crea demasiados datos para cargar en la nube, lo que, inevitablemente, deriva en enormes limitaciones y facturas relacionadas con las telecomunicaciones. Como respuesta, la filial de la UoA, Kepler Vision Technologies (KVT), construyó una caja de Edge para poder gestionar todos los datos de forma local, con el uso del módulo pequeño de factores de forma de Nvidia, Jetson Xavier. El nodo de computación de Edge puede procesar los datos de forma local y mejorar la calidad de la información recopilada. Al localizar el análisis, se envían menos datos a la nube para procesar.

### Se sigue necesitando infraestructura

Crear hardware de computación Edge es una cosa. Pero, ¿de dónde viene la infraestructura de apoyo?

El observador de la industria de telecomunicaciones móviles y fundador de Disruptive Analysis, Sean Bublely, advierte de que las expectativas creadas sobre el 5G no son realistas, especialmente en lo que se refiere a los sistemas de apoyo que necesitan tiempos de respuesta instantáneos.

«El Emperador 5G de baja latencia está casi desnudo», dice Bublely. En ciertos casos, admite, las comunicaciones ultraconfiables de baja latencia (URLLC) relacionadas con el 5G podrían minimizar los trayectos de ida y vuelta de la red para nuevas aplicaciones y dispositivos que necesiten respuestas inmediatas. «En ese sentido, la computación de Edge móvil puede atender a sus

necesidades en forma de instalaciones o servidores de computación regional en cada estación base», dice Bublely.

No obstante, puede haber otras aplicaciones en las que la latencia tenga que ser mucho mejor. Un endoscopio o una herramienta de microcirugía podría tener que responder a los controles y enviar retroalimentación táctil 100 veces por segundo, es decir, cada 10 ms. Se está proponiendo el uso de drones para el transporte de medicamentos entre hospitales, pero estos dispositivos voladores deben tener una reacción a una señal de control de dos milisegundos, o podrían suponer un riesgo reconocido a nivel local. También hay dudas sobre si el 5G podría ofrecer la latencia necesaria por los sensores de fotones usados en la investigación, que tienen que operar en periodos de picosegundos.

### ¿La fibra al rescate?

Una de las respuestas de EE. UU. al reto de las infraestructuras es el acceso abierto o la red óptica de fibra competitiva, como la oferta de SiFi Networks, FiberCity. SiFi asegura que esto permitirá el acceso a múltiples proveedores de servicio y caminos geográficamente diferentes en una red de fibra óptica que ofrece una fiabilidad del 99,9999 %.

En este modelo, una red de fibra instalada en toda la ciudad va de casa en casa y de negocio en negocio, y ofrece eficientemente una red privada a cada empresa. Esto podría crear una red privada por toda la ciudad, protegida de internet, para ofrecer datos a hospitales y entidades de investigación a través de una conectividad simétrica de alta velocidad.

Enviar datos a la nube supondría un problema mucho menor, según el CEO de SiFi Networks, Ben Bawtree-Jobson.

Almacenar archivos de forma local genera problemas a la hora de compartir con los expertos de forma externa e internacional.

Un almacenamiento de nube con un tamaño adecuado podría llegar a ser lo más parecido a una colaboración fluida entre expertos.

«La cuestión es, entonces, sobre la cantidad de ancho de banda que se necesita; las redes de fibra óptica al 100 % resuelven el problema», dice Bawtree-Jobson.

Entretanto, Juniper Research informa que los operadores móviles se están uniendo alrededor del mundo para construir una infraestructura de Edge móvil. Entre ellas, empresas como AT&T en EE. UU., LG/Google en Corea del Sur y el 5G Future Forum se gastarán 8300 millones de dólares de aquí a 2025, en el equivalente de red de los sistemas de soporte vital para todos los sistemas de Edge.

Así que el panorama para los clientes pinta mejor.

Pero no le quites el ojo a los monitores.

# La reducción del Edge

Las aplicaciones de Edge no son como las de nube, así que no necesitan el mismo hardware



Dan Robinson  
Correspondent

La computación de Edge ha sido una de las mayores tendencias en los últimos años, a medida que las aplicaciones han empezado a necesitar latencias más bajas y el volumen de los datos gestionados por los sistemas extremos ha crecido tanto, hasta el punto que devolverlo todo a un centro de datos de nube podría ser demasiado caro, lento y requerir demasiado ancho de banda.

Pero uno de los problemas con la computación de Edge es que se trata de un término bastante opaco que significa cosas diferentes para diferentes personas. ¿Se refiere el Edge de la red a los dispositivos de extremos? ¿Al equipo de comunicaciones que enlaza dichos dispositivos al centro? ¿O incluye estos dos casos y más?

Gartner, por ejemplo, define la computación de Edge como soluciones que facilitan el procesamiento de datos en la fuente de generación de datos o cerca

de la misma, pero continúa diciendo que la computación de Edge sirve como la extensión descentralizada de las redes de los campus, redes celulares, redes de centros de datos o la nube.

**Para la industria de las telecomunicaciones,** la computación de Edge se ha identificado con el desarrollo y la implantación de las redes 5G, con sus objetivos de gestionar las velocidades de datos de gigabits por segundo, latencia mínima y la capacidad de dar soporte a un gran número de dispositivos de extremos conectados simultáneamente. Se espera que estos requisitos hagan aumentar la cantidad de potencia de computación de las estaciones de base celular, para que se conviertan, de forma efectiva, en centros de datos en miniatura.

Mientras tanto, las empresas y los proveedores de servicios también han invertido en los llamados microcentros de

datos para dar servicio a las necesidades de la computación de Edge. Estos microcentros de datos varían en tamaño, pero un producto típico es el equivalente a un rack de centro de datos con unidades de distribución de potencia y refrigeración encerradas en una carcasa de protección, que puede estar equipada con servidores instalados en racks, almacenamiento y kit de conmutadores.

Estas soluciones son perfectas para un entorno de fábrica, por ejemplo, donde se necesita una gran cantidad de potencia de computación para monitorizar y controlar las líneas de producción, especialmente cuando

*Los microcentros de datos son buenos para las fábricas, pero no para todos los casos prácticos*



se emplean sistemas de visión industrial, y es probable que las instalaciones fijas ya estén instaladas para las comunicaciones y la potencia.

No obstante, la computación de Edge cubre un abanico de aplicaciones y casos prácticos tan amplio que no hay una solución universal. Por lo tanto, se necesita un gran espectro de capacidades para cada nicho y muchos necesitarán ser más compactos y tener diferentes capacidades.

«De hecho, hay una jerarquía de procesamiento que querrás a medida que te muevas del Edge de la red hacia el centro», dice Kurt Michel, vicepresidente sénior de marketing para la empresa de infraestructura de Edge Veea.

Veea desarrolla lo que denomina nodos de Edge inteligente, que pueden empezar con una implementación de un único nodo, pero que puede escalar al añadir más nodos, si fuera necesario, ya que se pueden comunicar entre sí por medio de capacidad de una red

de malla incorporada. Cada nodo es una caja pequeña parecida a un punto de acceso wifi, pero contiene un procesador ARM de 64 bits y quad-core que funcionan con Linux.

Según Michel, este modelo resalta tanto la computación como la conectividad, que es importante para las aplicaciones de Edge, pero los nodos pueden operar como si fueran un sistema único por medio de una red de malla.

«Tienes que implantar estos nodos independientes, que se conectarán entre ellos. Y lo que hacen es que crean una plataforma de computación única virtual y conectada. Además, se puede conectar a todos los diferentes dispositivos de tipo IdC, para que las cámaras, los sensores térmicos, los sensores de calidad del aire, los sensores de vibración y las formas en las que se conectan puedan ser Bluetooth, LoRaWAN o ZigBee, wifi o un simple ethernet físico», dice.

Como los centros operan como un sistema de distribución, cualquier dispositivo IdC conectado a cualquiera de los nodos es visible y se puede acceder a él mediante aplicaciones que operen con cualquiera de los otros nodos. También significa que los dispositivos pueden compartir cargas de trabajo.

«Las propias aplicaciones operan en contenedores Docker. Y eso hace que las aplicaciones tengan una portabilidad increíble. Así que puedes moverlas de un nodo a otro. Y si ves que hay un nodo en particular que está saturado, puedes implantar otro en esa misma ubicación», explica Michel.

Una consecuencia de esto es que la red de malla puede ofrecer una cantidad adecuada de potencia de procesamiento adicional, si fuese necesario —quizá tanta potencia como un microcentro de datos— pero esa no es su forma de uso prevista. En lugar de eso, están diseñadas para colocarse en ubicaciones como edificios inteligentes, puntos de venta minorista o entornos exteriores en ciudades inteligentes, en centros donde puede que no haya espacio ni potencia disponible para dar soporte a un microcentro de datos.

El rango de aplicaciones para las que se podrían usar esos dispositivos es variado. Michel cita el ejemplo de un punto de venta minorista que podría tener un nodo conectado a una cámara de seguridad que supervise la entrada de las instalaciones. El dispositivo podría operar un modelo de reconocimiento visual de aprendizaje automático para detectar a las personas que entran, ver si llevan mascarilla anti-Covid y generar una alarma en caso de que no.

Este ejemplo hipotético ilustra una serie de justificaciones para algunas de las implementaciones de Edge; la transmisión de vídeo al centro de datos de nube para su procesamiento podría introducir retrasos

*«Simplemente hay que encontrar el equilibrio. Ves tus tareas y las divides en las que necesitan una respuesta rápida y las que necesitan un procesamiento más profundo».*

innecesarios a la hora de generar una respuesta, e incurrir en costes innecesarios para el ancho de banda de la red.

«Cualquier cosa que requiera una respuesta a tiempo real, cualquier sistema de control para sistemas de robótica, entornos de planta industrial... lo que sea, todo lo que realmente no pueda gestionar el retraso que supone la vuelta a la nube», dice Michel. «Simplemente hay que encontrar el equilibrio. Ves tus tareas y las divides en las que necesitan una respuesta rápida y las que necesitan un procesamiento más profundo».

No se trata solo de proveedores especialistas que buscan abordar el amplio espectro de requisitos del dispositivo que traen consigo las implantaciones del Edge. En marzo, Lenovo expandió su rango de sistemas de ThinkEdge con un par de dispositivos robustos y creó el ThinkEdge SE30 y el ThinkEdge SE50. Ambos son, básicamente, hardware para PC en carcasas compactas designadas para entornos industriales hostiles, pero pueden configurarse con módulos inalámbricos de 4G o 5G además del wifi, y presentan puertos de serie RS232/422/485 para unidades periféricas industriales.

Sin embargo, con productos como estos, el usuario o un integrador de sistemas serán los responsables de ofrecer un stack de software adecuado para su aplicación de computación de Edge, mientras en el caso de un especialista como Veea, este ofrece una plataforma de nodo Edge llave en mano que permite al usuario centrarse en hacer que su aplicación funcione.

La computación de Edge ha sido posible gracias a los avances en computación que hacen posible añadir información prácticamente en todas partes, así como por la expansión de las redes de comunicación dominantes. Pero los organizadores deben tener cuidado a la hora de decidir si el Edge o la nube son los mejores sitios para que se dé el procesamiento de datos, igual que para elegir una plataforma adecuada de entre las amplias posibilidades disponibles.



# Descodificación del Edge: un enfoque sistemático a las implementaciones

Por Alex Pope, vicepresidente de soluciones de rack integradas en Vertiv, región EMEA

**S**egún Ericsson, se estima que el tráfico de datos móviles a nivel global alcance los 226 exabytes al mes en algún punto del 2026. Pongámoslo en contexto. Un exabyte equivale a 1000 millones de gigabytes. Si recopiláramos y almacenáramos todas las palabras dichas en la historia de la humanidad, equivaldría a cinco exabytes. Si lo multiplicáramos por 45, tendríamos unos 226 exabytes, que es la cantidad de datos que podríamos estar generando al mes en cinco años.

Las aplicaciones que impulsan este crecimiento van desde la emisión de vídeos y juegos, a la tele salud y al teletrabajo motivado por la pandemia, pasando por los proyectos piloto de vehículos autónomos. Las diferentes tecnologías que lo hacen posible están relacionadas de forma crítica: su fiabilidad creciente en la computación en el borde de la red.

El borde de la red presenta una serie de retos únicos. Aunque los centros de datos tradicionales son más o menos homogéneos (diferentes en tamaño y detalles, pero sin duda centros de datos),

el Edge está compuesto de un universo de pequeños espacios informáticos, que van desde un armario de TI con un solo servidor hasta implantaciones de nube más sofisticadas.

A medida que estos centros se vuelven más y más críticos, también se vuelven más complejos, y el Edge de hoy en día se parece poco a los primeros centros distribuidos.

Uno de los primeros pasos de Vertiv hacia la organización de este nuevo mundo fue la categorización de los centros de Edge basados en las aplicaciones a las que dan soporte. Empezamos analizando docenas de casos prácticos de Edge, centrándonos en los requisitos de las cargas de trabajo y las necesidades correspondientes de desempeño, disponibilidad y seguridad. Finalmente, identificamos cuatro arquetipos de Edge.

Usamos estos modelos para entender mejor y equipar los centros de Edge, para así cumplir las necesidades de las organizaciones y los usuarios finales que se basan en ellos. Los cuatro arquetipos son:

Intensidad de datos. Esto incluye los casos prácticos en los que la cantidad de

datos hace casi imposible transferir la red directamente a la nube o desde la nube al lugar de uso debido a los problemas relacionados con el volumen de datos, el coste o el ancho de banda. Los ejemplos incluyen ciudades inteligentes, pequeñas fábricas, hogares y edificios inteligentes, distribución de contenido de alta definición, computación de alto rendimiento, conectividad restringida, realidad virtual y digitalización de petróleo y gas.

Sensibilidad a la latencia humana. Este arquetipo incluye casos de uso en los que los servicios están optimizados para el consumo humano y tiene que ver con la velocidad. El envío tardío de datos afecta de forma negativa a la experiencia tecnológica de los usuarios, lo que potencialmente reduce las ventas y rentabilidad del vendedor. Los casos prácticos incluyen ventas inteligentes, realidad aumentada, optimización de páginas web y procesamiento del lenguaje natural. Cada vez más, estas aplicaciones se están convirtiendo en la forma en la que las personas interactúan con las marcas, instituciones y entre ellas mismas.



Sensibilidad a la latencia máquina-máquina. La velocidad también es una característica definitoria de este arquetipo, que incluye el mercado de arbitraje, red inteligente, seguridad inteligente, análisis a tiempo real, distribución de contenido de baja latencia y simulación de la fuerza de defensa. Debido a que las máquinas son capaces de procesar los datos mucho más rápido que los humanos, las consecuencias de un envío lento son altas. Por ejemplo, la optimización continua de nuestro consumo de energía, calidad y uso de renovables requiere velocidad de análisis, así como implementación a una escala que solo pueden conseguir las máquinas.

Sistema crítico. Este arquetipo engloba los casos prácticos que afectan directamente a la salud y la seguridad de los humanos. Como consecuencia, la baja latencia y la fiabilidad son vitales. Los casos prácticos incluyen el transporte inteligente, salud digital, coches conectados y autónomos, robots autónomos y drones. Por ejemplo, a medida que el transporte se vuelve cada vez más automatizado, el procesamiento de a bordo de vehículos y drones aumentará por la conectividad al tráfico a tiempo real, seguridad, programación, así como inteligencia de enrutamiento procesada a distancia.

Por supuesto, las aplicaciones son solo una variable y son virtuales. Los activos físicos que hacen funcionar a estas aplicaciones tienen que estar en alguna parte (ubicaciones en el Edge) que suelen seguir uno de estos cuatro patrones de implantación:

Dispersión geográfica. Estos centros tienen un tamaño similar y están dispersos a través de amplias zonas geográficas (generalmente un país o una región). Buenos ejemplos de esto son la venta minorista, con tiendas distribuidas a lo largo de la huella de una cadena, o la economía de un consumidor, que incluye las sucursales bancarias.

Sistema radial de integración. Este también suele cubrir una zona grande, como un país o una región, pero los centros están organizados con varias instalaciones de menor tamaño alrededor de un centro más grande. Las redes de comunicaciones y logística tienden a adoptar este modelo.

Concentración local. Estas son redes más pequeñas, que suelen dar servicio a las configuraciones del campus, como aquellas comunes a la sanidad, educación y centros industriales. También suelen presentar una serie de implementaciones más pequeñas conectadas a unas instalaciones centrales más grandes.

Frontera autosuficiente. Este patrón, con huellas ampliamente expandidas que van desde lo regional a lo global, consiste en los centros de Edge individual

de mayor tamaño. Suelen llevar muchas características de los centros de datos tradicionales, pero tienden a ser una construcción modular. Estos centros suelen estar empleados por proveedores de nube que dan servicio a áreas de tamaño considerable. Las versiones más pequeñas suelen usarse también para la recuperación ante desastres.

Al realizar una categorización, en primer lugar, por arquetipo, centrada en la aplicación virtual, y luego, por geografía, profundizamos mucho más, dividiendo a estas poblaciones por entorno físico y las características correspondientes dentro de un grupo determinado. Esto ofrece la última capa del análisis de centro y nos permite configurar de forma rápida y fácil estos centros de Edge para cumplir con las necesidades específicas de nuestros clientes. Las categorías son:

Condicionado y controlado (<6 kW por rack o >6 kW por rack). Estos son espacios construidos específicamente para ello, que tienen un ambiente controlado y seguro. La única diferencia entre los centros es la densidad de sus racks.

Comercial y de oficina. Se trata de espacios ocupados con un control climático existente, pero limitado, y los centros suelen ser menos seguros.

Duro y robusto. Requieren sistemas y carcassas más robustas para proteger contra grandes cantidades de partículas en el aire. Suelen ser centros industriales que presentan la amenaza de la exposición al agua y en proximidad a un tráfico intenso o maquinaria pesada. No tienen control climático y son mucho menos seguros.

Exterior e independiente. Estos son centros exteriores y despoblados, expuestos a los elementos y requieren un refugio o carcasa.


Pueden estar en ubicaciones remotas que necesitan algo de tiempo hasta alcanzar un servicio planeado o no planeado.

Especialidad. Estos centros suelen compartir características con una de las categorías anteriores, pero deben gestionarse de forma diferente, debido a requisitos regulatorios especiales que pueden estar relacionados con la aplicación, ubicación u otros factores.


Para que quede claro: esto no es un ejercicio académico, sino una metodología práctica para entender (1), la funcionalidad informática y las características que puede soportar cada centro, (2) la huella física de la red de Edge y (3) los atributos de infraestructura necesarios para cada implantación. Una vez que tenemos esos puntos de datos, podemos configurar, construir e implementar exactamente lo necesario. Podemos hacerlo más rápido y de forma más eficiente, mientras

minimizamos el tiempo en el centro para la instalación y el servicio.

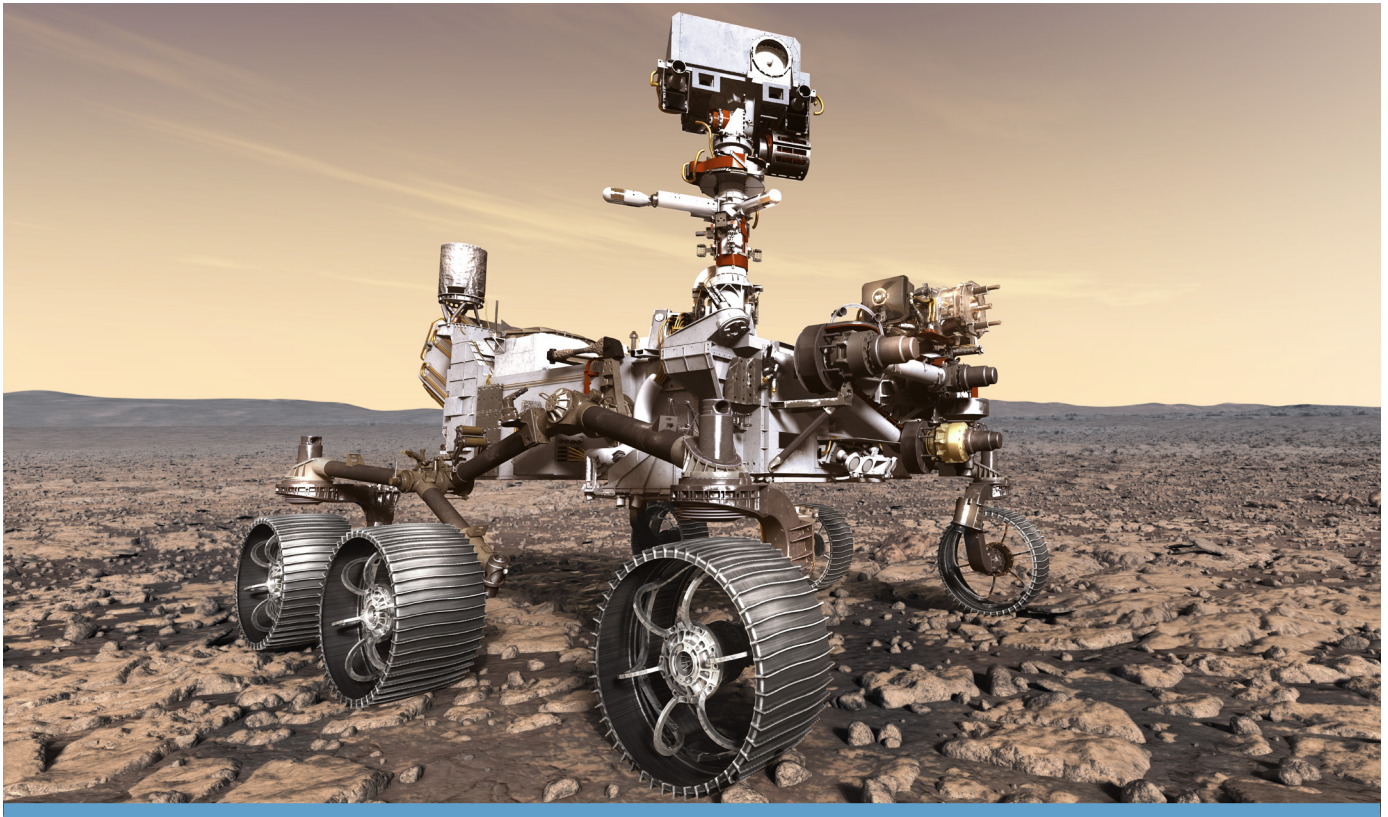
Se nos ha condicionado para ver el Edge como una especie de jungla informática que no se puede ni definir ni alinear con nuestros enfoques tradicionales a los centros de datos. Este no es el caso. Al aplicar un enfoque sistemático al análisis del centro, podemos descodificar el Edge y dar un paso importante hacia la estandarización del proceso de implantación del Edge. Al fin y al cabo, esto va a ayudar a nuestros clientes a conseguir su objetivo primario de reducir el tiempo y el coste necesario para ofrecer la experiencia de aplicación que han diseñado para sus usuarios.



Alex agradece haber tenido la oportunidad en Vertiv de diseñar, montar y liderar múltiples negocios en las Américas, en Europa y en la región de Oriente Medio y África. En sus más de 13 años trabajando con Vertiv, desempeñando funciones que abarcan el marketing, estrategia, canal y operaciones, se ha centrado constantemente en un objetivo: trabajar con la comunidad de socios como un Architect of Continuity™ (arquitecto de continuidad) para simplificar las implementaciones en blanco desde el centro de datos principal hasta el Edge. Su experiencia previa incluye 6 años de ventas técnicas entre la carrera de ingeniería mecánica (BSME) y el máster de administración de empresas (MBA), ambas titulaciones en la Universidad de Notre Dame.



Alex Pope | Vicepresidente de soluciones de rack integradas en la región EMEA de Vertiv



# El Edge de Marte



¿Cuál es el sistema informático más remoto de uso diario hoy por hoy?  
El robot Perseverance en Marte

**Peter Judge**  
Global Editor

La computación de Edge está diseñada para ayudar cuando las aplicaciones necesiten una respuesta rápida, pero están lejos de los recursos informáticos centrales. El ejemplo más extremo de esto ahora mismo es un vehículo autónomo que realiza trabajo científico detallado a 62 millones de km de la Tierra, en la superficie de Marte.

El robot Perseverance de la NASA tiene que gestionar su entorno a tiempo real, pero las señales tardan 12 minutos en llegar desde ahí al centro de control de la NASA. Además del plazo de demora, las comunicaciones por internet a esa distancia son poco fiables (ver «Llamando a casa»), así que el Perseverance tiene que estar preparado para tomar muchas decisiones de forma local.

A pesar de estas demandas, la tecnología utilizada en Marte es bastante modesta: el robot Perseverance, en su totalidad, está gestionado por el mismo tipo de procesador Power OC 750, que hacía funcionar al Bondi

Blue iMac de Apple en 1998.

Ya hay una base instalada en Marte: el robot Curiosity, que aterrizó en 2012, tiene el mismo procesador y sigue operativo. Pero el entorno marciano ofrece unas razones mucho más convincentes para seguir usando esta tecnología (ver recuadro «El cerebro»).

Debido a su diseño más reciente, las diminutas hélices del dron Ingenuity, un pasajero de la misión de Marte, ya tiene un procesador algo más potente, el Snapdragon 801, presente en la era de los teléfonos inteligentes de 2014, como el Sony Xperia Z3 (ver «Amigo volador»).

Aun así, está consiguiendo cosas increíbles. Incluso antes de que empezara su estudio científico, el 18 de febrero Perseverance hizo un aterrizaje impecable en el que analizó el patrón de los vientos y el comportamiento de su escudo protector durante su entrada supersónica a la atmósfera de Marte. Más tarde, hizo uso de la IA para identificar el lugar de aterrizaje al que se dirigió para tomar tierra.

La entrada, descenso y aterrizaje tenían que hacerse de forma totalmente autónoma. La sonda penetró en la atmósfera de Marte a una velocidad de 12 500 mph y a una temperatura máxima de 1300 °C, pero los ingenieros de la NASA, en la Tierra, no tenían el control sobre ello, porque el descenso duró menos de siete minutos. Antes de que la NASA viera que el Perseverance empezaba a descender, el robot ya había tomado tierra.

## Entrando en la atmósfera

La NASA ya ha operado cinco robots en Marte, pero el Perseverance ha sido el primero en hacerlo con los ojos abiertos.

Su escudo protector y su carcasa posterior iban equipados con 28 sensores; durante los primeros cuatro minutos del descenso, termopares, sensores de flujo de calor y transductores de presión registraron la temperatura abrasadora y las palpitaciones de la atmósfera.

Cuando se abrió el paracaídas, el robot se



## Amigo volador

El dron Ingenuity, de 1,8 kg, que se espera haga sus primeros vuelos en abril, es el primer vehículo volador en Marte, así que no se le van a encomendar grandes experimentos. Lleva una cámara para hacer un reconocimiento del terreno para Perseverance y para otros robots futuros. Está equipado con un compás, un giroscopio, un altímetro y todos los sensores necesarios para realizar un vuelo autónomo, ya que los ingenieros en la Tierra lo único que pueden hacer es la programación de un viaje programado.

Tiene unos rotores de 1,2 m (más grandes de lo que se necesitaría en la Tierra, porque la atmósfera es 100 veces menos densa que la nuestra). Tiene seis baterías de iones de litio, equipadas con un panel solar. El dron usa 350 W de potencia y las baterías tienen una capacidad de 35 Wh, por lo que está limitado a vuelos de tan solo unos minutos. Sin embargo, se espera que realice un trayecto de unos 50 m, elevándose de tres a cinco metros desde el suelo.

Un enlace de radio Zigbee le da una comunicación de 250 kbps con el robot.

deshizo del escudo protector y de sus sensores. Los datos se guardaron para su envío a la NASA, gracias a lo cual tenemos los primeros datos precisos de un aterrizaje en Marte.

Esto significa que las futuras misiones a Marte pueden llevar escudos protectores diseñados con datos de un aterrizaje real, no una simulación. La NASA espera que esto les permita construir mejores escudos protectores que pesen un 35 % menos.

Los sensores de presión le darán información a la NASA sobre las dinámicas reales de la atmósfera marciana, incluyendo los vientos de baja altitud que alcanza a medida

que frena desde su velocidad supersónica. En las misiones futuras se podrá predecir el tiempo y se podrá aterrizar con más control, con una menor huella.

La superficie objetivo de aterrizaje del Perseverance fue de 4,8 millas por 4,1 millas, casi tres veces menos que la del Curiosity, que fue de 15,5 x 12,4 millas. Gracias a los datos que recopiló en febrero, la nueva sonda aterrizará en una superficie un 30 % menor.

### Descenso controlado

Lo que ocurrió a continuación es incluso más impresionante.

A medida que se abría el paracaídas, el radar de Perseverance medía su altitud. Una vez se deshizo del escudo protector, las cámaras del robot pudieron escanear el suelo. El sistema de a bordo de reconocimiento de patrones escogió características y buscó un punto de aterrizaje.

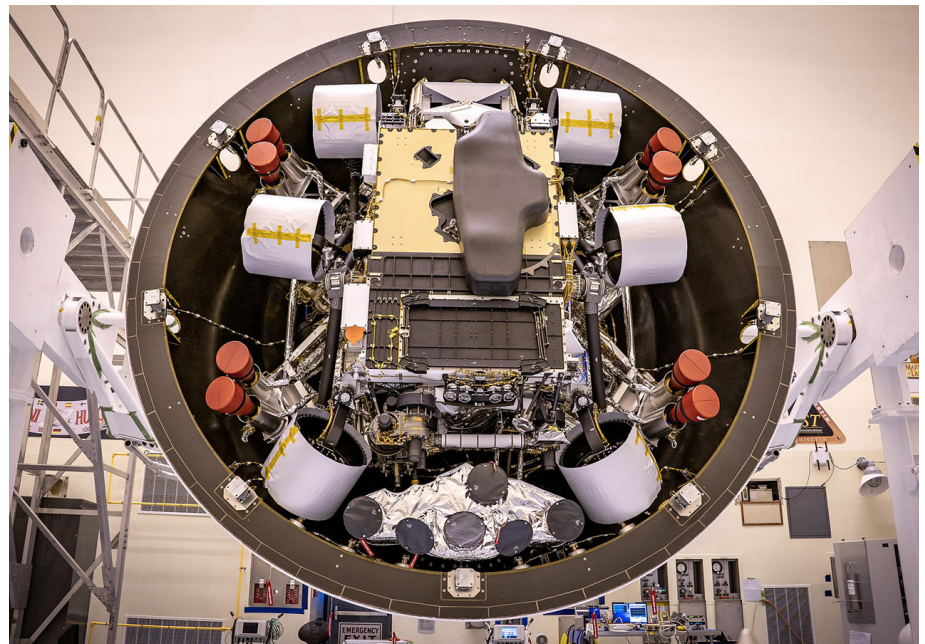
Una vez reducida la velocidad a 200 mph, el paracaídas se soltó y empezaron a funcionar los cohetes del robot, frenando su velocidad de descenso. En este punto, el sistema de visión de aterrizaje (LVS, por sus siglas en

*Perseverance es el quinto robot de la Nasa en Marte, pero el primero en aterrizar con los ojos abiertos*

inglés) tomó el control mediante el uso de la «navegación relativa del terreno» (TRN, por sus siglas en inglés) para combinar las imágenes de la cámara del robot con el mapa del terreno, y guiarlo hacia un aterrizaje suave sobre la superficie desigual del cráter Jezero.

Se probó el sistema lo máximo posible, con los helicópteros y los cohetes suborbitales en la Tierra, pero, por razones obvias, no pudo realizar una prueba en directo hasta el día del aterrizaje como tal.

Antes del aterrizaje, la jefa de TRN de la NASA, Swati Mohan, dijo: «Si no tuviéramos navegación relativa del terreno, la probabilidad de aterrizar de forma segura en el cráter Jezero sería del 80-85 %. Pero con Mars 2020,



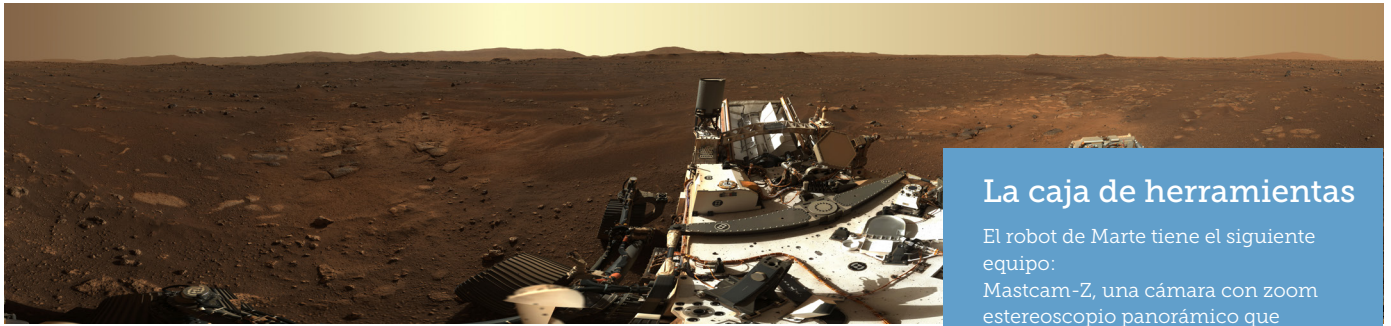
## Llamando a casa

El Perseverance se comunica con la Tierra por medio del envío de señales a través de los orbitadores de Marte, incluyendo el Mars Reconnaissance Orbiter, que lleva desde 2006 orbitando Marte y se convirtió en un sistema de retransmisión a tiempo completo en 2010.

Para el tramo de la órbita de Marte hasta la Tierra, la conexión interplanetaria de internet usa una red de almacén y envío, diseñada para lidiar con frecuentes fallos como errores y desconexiones, o amplios retrasos que pueden variar en gran medida.

Debido al poco peso de la nave interplanetaria y su bajo presupuesto energético, los sistemas de comunicación son bastante simétricos. Se necesitan grandes antenas en la Tierra para recoger los sonidos de Marte. Estas deben estar preparadas y ajustadas para captar señales de las direcciones preestablecidas.

Los datos se transportan por medio de paquetes definidos por el estándar telemétrico del Comité consultivo para los sistemas de datos espaciales (CCSDS, Consultative Committee for Space Data Systems). Cada uno de los paquetes contiene una cantidad variable de datos, de 7 a 65 542 bytes, incluyendo el encabezado del paquete. La corrección de error también está incluida.



## La caja de herramientas

El robot de Marte tiene el siguiente equipo:

Mastcam-Z, una cámara con zoom estereoscópico panorámico que puede ayudar con la navegación y la mineralogía.

SuperCam, un instrumento que hace análisis químicos y mineralogía a distancia.

PIXL (Planetary Instrument for X-ray Lithochemistry), un espectrómetro de rayos X fluorescente que mapea la composición elemental de la superficie marciana en mayor detalle que nunca.

SHERLOC (Scanning Habitable Environments with Raman & Luminescence for Organics and Chemicals) el primer espectrómetro Raman en Marte. Usa un láser ultravioleta para mapear la mineralogía y los compuestos orgánicos.

MOXIE (Mars Oxygen In-Situ Resource Utilization Experiment), un experimento para probar la generación de oxígeno a partir del dióxido de carbono de la atmósfera de Marte. Los futuros astronautas necesitarán oxígeno para respirar... y para quemar el combustible del cohete para volver a casa.

MEDA (Mars Environmental Dynamics Analyzer), sensores que miden la temperatura, la velocidad y dirección del viento, presión, humedad relativa, así como el tamaño y la forma del polvo.

RIMFAX (The Radar Imager for Mars' Subsurface Experiment) un radar que penetra el suelo para explorar la geología local.

Un brazo robótico de 2 m con un extractor de rocas anexo para recoger muestras, que se guardarán en tubos estériles.

Tres antenas que operen en UHF (hasta 2 Mbps) y una banda X.

Un suministro de energía de 110 W en forma de un generador termoeléctrico de radioisótopos multimisión (MMRTG, Multi-Mission Radioisotope Thermoelectric Generator), accionado por calor del plutonio-238 en descomposición.

podemos ampliar esa probabilidad de aterrizaje exitoso en el cráter Jezero hasta el 99 % todas las veces».

Cuando se convirtió en la cara pública de la NASA, anunciando la telemetría, dijo: «Anuncié "aterrizaje confirmado" y la gente empezó a gritar. Fue en ese momento, y no antes, cuando me di cuenta de que realmente lo habíamos conseguido. Que estábamos en Marte. Que ya no era una prueba, sino la de verdad».

### Misión científica

Jezero es el lugar de aterrizaje más complicado elegido por la NASA en todas sus misiones a Marte, pero lo eligieron por una razón. Perseverance aterrizó en un antiguo delta de un río, que alimentaba el lago que solía estar en el lugar del cráter hace 3000 millones de años.

Si hubiera vida en Marte, este es el mejor lugar donde buscar señales de ello. El Perseverance está equipado con instrumentos científicos para buscar señales de restos de vida en los depósitos del delta (ver recuadro «La caja de herramientas»).

También perforará y seleccionará rocas interesantes que se podrán recuperar en la próxima misión. Esta requerirá técnicas

totalmente nuevas, pero se espera que se lance en 2026.

Perseverance también llevará a cabo una prueba clave para posibles misiones futuras tripuladas a Marte: la comprobación del oxígeno en la atmósfera marciana.

Este trabajo se hará más o menos de forma autónoma, con unas instrucciones de alto nivel de la Tierra, llevando de vuelta un cargamento de datos científicos.

Realmente es lo más lejos que ha ido la computación de Edge hasta la fecha e incorpora varios extremos: bajo índice de datos, enlaces poco fiables, un procesador con «tamaño adecuado» y una arquitectura de memoria. Además, no hay opción a que existan mantenimiento ni visitas de soporte realizadas por humanos.

En comparación con el bajo presupuesto de Perseverance, el de los sistemas de Edge terrestres es excesivo: con redes 5G, redes de distribución eléctrica y la posibilidad de que alguien llegue y los reinicie.

Gracias a la NASA, científicos de todo el mundo pueden conocer más sobre esta misión de Marte. Al mismo tiempo, los creadores de infraestructura digital podrán conocer más sobre los límites de la computación de Edge.

## El cerebro

El robot está controlado por un chip que lleva en circulación más de 20 años: el procesador Power PC 750, que también dio servicio a los ya anticuados Apple iMacs de 1998.

No es un procesador puntero: solo tiene 10,4 millones de transistores, unas mil veces menos que en un chip de un teléfono inteligente. Y aunque puede operar a 233 MHz, Perseverance solo opera a 133 MHz.

Esta aparente baja especificación tiene su razón de ser: se trata de una versión robusta del procesador con un coste de 20 000 \$, construido con licencia de BAE Systems e integrado en el ordenador monoplaca RAD750, reconfigurado de arriba abajo con protección contra la radiación y una lógica de corrección de errores para reparar cualquier daño en los datos en la memoria, porque un solo rayo cósmico podría freír un ordenador sin protección.

James LaRosa, de BAE Systems dijo a New Scientist: «Tenemos este cohete con un coste multimillonario de camino a Marte. Un solo contratiempo y perdemos la misión. Una partícula cargada deambulando por la galaxia podría atravesar un dispositivo y desatar el caos».

El procesador se opera con el sistema operativo a tiempo real VxWorks de Wind River, cuya creación se remonta a 1987.

Perseverance tiene tres ordenadores de a bordo, cada uno de ellos con dos gigabytes de memoria flash (más o menos como un pendrive USB pequeño) y 256 megabytes de RAM. Uno se encarga de las funciones principales del robot, otro analiza las imágenes de navegación y el tercero es de apoyo.

# ¿Tiene el OpenRAN posibilidades?



**Dan Swinhoe**  
Editor de  
noticias

El Edge se apoyará en el 5G y en otras comunicaciones por radio que pueden ser caras y exclusivas. OpenRAN podría cambiar eso, pero aún falta terminarlo

Las implantaciones de Edge colocan los recursos cerca de las aplicaciones y la fuente de sus datos. Pero las aplicaciones como el internet de las cosas y los vehículos autónomos están tan llenas de partes móviles, que la única forma práctica de unirlos es a través de redes de radio.

El desarrollo del Edge se ha relacionado mucho con la llegada del 5G, la evolución de las redes de teléfono móvil de bajo rango y la alta tasa de bits que aún está por llegar. Pero las aplicaciones de Edge tendrán que ser flexibles y usar cualquier tecnología que cubra sus necesidades, y eso podría suponer un problema.

Las redes de acceso por radio (RAN) ofrecen conexión entre dispositivos conectados y la red central a través de las estaciones base.

Aunque son de suma importancia, la tecnología usada suele ser exclusiva, por lo que el equipo de un proveedor muy rara vez se podrá interrelacionar con los componentes de la competencia. Como consecuencia, los operadores móviles se enfrentan a la dependencia de los proveedores y al uso de soluciones integrales de parte de un pequeño grupo de proveedores, que pueden aumentar los costes y fomentar el uso de equipo de menor calidad en algunas zonas.

No obstante, OpenRAN espera dividir el RAN en pequeñas partes y crear una interfaz abierta unificada para conectarlos. En teoría, esto permite a los operadores crear unas instalaciones a medida, interoperables y de la mejor calidad. El objetivo es crear más diversidad en la cadena de suministro y permitir que empresas más pequeñas y especializadas entren en el mercado y compitan con los competidores actuales.

Una virtualización cada vez mayor, así como una arquitectura definida por software y de nube en la infraestructura de telecomunicaciones también significa que se necesita menos hardware, lo que ofrece más oportunidades para los proveedores de software y un mayor uso de hardware no especializado existente.

Pero, aunque exista interés en la tecnología, ¿es lo suficientemente madura para aguantar el desafío de su instalación?

## Operadores como OpenRAN

En general, todos lo que han hablado con DCD están de acuerdo en que OpenRAN se estaba desarrollando a un ritmo aceptable. Y aunque ha sido un éxito en su objetivo para la diversificación del mercado del RAN, sigue habiendo algún reto, especialmente en lo relativo a la interoperabilidad y las instalaciones probadas en zonas urbanas o



donde la tecnología anterior se sigue teniendo en cuenta.

Dell'Oro Group pronostica que OpenRAN representará más del 10 por ciento del mercado de RAN general de aquí a 2025, lo que equivaldrá a un total de 10 000 millones de dólares, pero Stefan Pongratz, vicepresidente de la empresa, reconoce que existen proveedores que están bien posicionados para que les vaya bien con OpenRAN y que el enfoque no cambiará todas las nuevas inversiones a nuevos agentes.

«Ahora mismo, OpenRAN tiene una tendencia alcista, aunque aún le queda alcanzar un punto de inflexión», dice Matt Melester, CTO de redes de la sede y del campus de CommScope. «Está teniendo éxito en sus objetivos más amplios y tiene el potencial de crear un ecosistema más grande. Pero en este punto, es demasiado pronto para saber el grado de éxito que alcanzará».

Parece que los operadores están dispuestos a darle a OpenRAN al menos la oportunidad de madurar, ya que les da más ventaja sobre los creadores de equipo. Al igual que los grupos como la OpenRAN alliance y el Telecom Infra Project, Deutsche Telekom, Orange, Telefónica, Vodafone y TIM han firmado hace poco un memorando de entendimiento sobre OpenRAN en Europa, que señala su compromiso por hacer de este la «tecnología preferida» para RAN.

Vodafone ha sido un gran defensor de OpenRAN. El año pasado, la empresa dijo que planeaba instalar tecnología OpenRAN en 2600 centros en las zonas rurales de Gales y del suroeste de Inglaterra, para así reemplazar el hardware existente de Huawei, cuya instalación está pensada para iniciarse en 2022. Andrea Donà, director de red y desarrollo para Reino Unido en Vodafone, contó hace poco en Telecom TV que la empresa había instalado dos centros de OpenRAN para su red de producción como parte de sus procesos de prueba.

Aunque aún no haya instalaciones comerciales, las pruebas de Vodafone y las instalaciones piloto son solo un ejemplo de todos los desarrollos actuales. Fuera de Reino Unido, Vodafone está trabajando, en otros, con Parallel Wireless en ensayos de OpenRAN en Turquía, Irlanda y en la RDC. Telefónica tiene en marcha una prueba de OpenRAN en Perú y Orange, en la República Centrafricana.

En EE. UU., el nuevo proveedor móvil inalámbrico Dish planea dar servicio al 70 por ciento de la población estadounidense de aquí a junio de 2023 con su red 5G independiente basada en la arquitectura del OpenRAN a través de Fujitsu y AltioStar. En Japón, Rakuten Mobile está desplegando redes 5G independientes que usan tecnología OpenRAN en Tokio, Osaka y Nagoya. En Alemania, Deutsche Telekom está creando una «ciudad O-RAN» en Nuevo

*«De aquí a 2023, vamos a tener que quitar gran parte del equipo de Huawei. No tenemos el lujo de poder sentarnos a esperar a que esta nueva tecnología finalmente emerja».*

Brandemburgo y trabajará, ente otras, con Dell, Fujitsu, NEC, Nokia, Mavenir para instalar equipo en 25 «espacios compatibles con O-RAN» que ofrecerán servicios de 4G y 5G.

«Todas estas instalaciones usan arquitecturas de red desagregada, así que varios proveedores serán capaces de aportar diferentes elementos», dice John Baker, vicepresidente sénior de desarrollo del negocio en Mavenir, empresa que ha participado en diferentes instalaciones de OpenRAN.

Estas instalaciones son importantes, comenta Paul Rhodes, principal asesor de OpenRAN y 5G en World Wide Technology (WWT), ya que son una gran oportunidad para que los operadores vean y validen el buen desempeño por el aire.

«Más que de forma teórica en condiciones de laboratorio con un entorno controlado, se lo están presentando al mundo real», dice.

Aún queda mucho que hacer Mavenir, Parallel Wireless y AltioStar Networks han hallado el éxito en el espacio de OpenRAN, mientras que proveedores de infraestructura informática como HPE y Dell se posicionan para ofrecen ese hardware no especializado desde el que ejecutar la tecnología RAN. Al mismo tiempo, proveedores actuales, como Nokia y Ericsson están participando y están virtualizando algunas de sus ofertas.

«Incluso los fabricantes de equipo de red tradicional, que llevan guiando el espacio durante un tiempo, están empezando a tener que dejar paso», dice Kalyan Sundhar, vicepresidente y director general de productos de Edge y centro de 5G en Keysight Technologies. «Lo que indica que el mercado claramente se está moviendo en esa dirección y no tienen más opción que moverse con él».

Sin embargo, a pesar de sus defensores, pocos creen que el OpenRAN esté preparado ya para el desafío de la instalación en grandes espacios urbanos. Donà, de Vodafone, reconoció que aún hay «trabajo que hacer» en lo que se refiere a la madurez de la tecnología, incluyendo la interoperabilidad, que es una cuestión central en caso de que el enfoque multiproveedor «de la mejor calidad» se haga realidad. Marco di Constanzo, director de ingeniería de redes en TIM, contó recientemente a BNamericas que sería «imprudente» decir que OpenRAN está listo para una implantación masiva en grandes

centros.

«Todavía hay muchos obstáculos y desafíos que hay que superar: el apoyo a las características avanzadas, como la agregación del portador, MIMO, formación de haces/dirección y otras, que requieren una interacción compleja y sensible a la latencia entre los diferentes bloques de RAN», dice Prakash Sangman, fundador y director de Tantra Analyst. «OpenRAN por fin ha superado el interesante concepto de realidad, pero le llevará un tiempo aún convertirse en la opción dominante y por defecto».

Al mismo tiempo, las supuestas preocupaciones de seguridad nacional han llevado a algunos países, como Reino Unido, EE. UU. y Australia a excluir a empresas chinas como Huawei y ZTE de las nuevas instalaciones de redes de telecomunicaciones. En algunos casos, incluso, han llegado a retirar sus equipos de las redes existentes.

Estos movimientos destacan la necesidad de diversificar el mercado, que podría beneficiar a OpenRAN. Sin embargo, quizás no es el momento: es probable que la tecnología aún no esté lista para aprovechar el cambio.

«De aquí a 2023, vamos a tener que quitar gran parte del equipo de Huawei, mientras que estas especificaciones de interfaz se sigan desarrollando», dice Paul Graham, socio de tecnología, medios y telecomunicaciones en el bufete de abogados Fieldfisher. «No tienen el lujo de poder sentarse a esperar a que esta nueva tecnología finalmente emerja».

No todo el negocio que tenía Huawei se está yendo a competidores locales como Nokia o Ericsson, pero la urgencia con la que algunos operadores necesitan retirar tecnología que ahora está prohibida, significa que muchos de ellos no están dispuestos a esperar por el OpenRAN.

«Tienen que hacerlo ahora, pedir el equipo ahora. Y tiene que ser el equipo que esté disponible en el mercado ahora, y que no sea algo que pueda llegar al mercado en un plazo de 12 meses», dice.

Una historia de dos OpenRANs  
Actualmente, OpenRAN está haciendo incursiones en terrenos no urbanizados, y no parece que vaya a parar. En teoría, podría ser una compatibilidad retroactiva con las redes de radio existentes de 4G, 3G o incluso 2G, pero una falta de opciones de integración



maduras significa que la tecnología OpenRAN 5G independiente es más fácil de instalar.

Rakuten en Japón y Dish en EE. UU. están optando por instalaciones en zonas no urbanizadas usando OpenRAN. Muchas de las instalaciones por parte de los operadores actuales están en zonas rurales e insuficientemente atendidas.

La primera implantación de Vodafone en Gales fue en la sala de exposiciones Bwlth Wells, una zona sin un gran requisito de capacidad durante grandes periodos de tiempo en el año y, por lo tanto, no se pudo justificar la inversión de un gran despliegue.

«Los primeros usuarios de las zonas sin urbanizar tienen más probabilidad de incluir más componentes desde una visión de OpenRAN más amplia, mientras que la migración será más gradual con las redes existentes. Las instalaciones iniciales se centrarán en la interfaz O-RAN», dice Pongratz, de Dell'Oro. «El año 2021 será un año esencial para que el movimiento de OpenRAN evalúe la capacidad de instalación en antiguas zonas industriales».

«Empresas como Rakuten o Dish han adoptado un enfoque diferente, más proactivo con respecto a OpenRAN», añade Melester, de Commscope. «Esto es porque no tendrán que dar servicio a un gran número de usuarios de primeras. Tienen más libertad para lidiar con los dolores de cabeza iniciales de OpenRAN»

De igual manera, las instalaciones privadas de LTE podrían ser un área en la que OpenRAN halle el éxito, en parte debido a la naturaleza rural de unos despliegues semejantes y al atractivo de eliminar la necesidad de instalar fibra o depender de un satélite en las zonas deseadas. El uso de estándares abiertos y de hardware no especializado de OpenRAN también es una ayuda.

«Si estás construyendo una red de cero y no te estás fijando en la compatibilidad con nada

anterior, las redes independientes representan una gran oportunidad [para OpenRAN]», dice Rhodes, de WWT. «Existe una gran oportunidad para OpenRAN de tomar la delantera en un sector y no tener que probar su valor frente a un competidor consolidado».

Baker, de Mavenir, dice que su empresa se ha visto involucrada con 12 instalaciones en 2020, incluyendo dos aplicaciones de «Industry 4.0» en Alemania, en la Universidad Naresuan en Tailandia, dos proyectos pilotos de interior en España y el parque eólico Ørsted en el Mar de Irlanda, junto a Villicom.

«OpenRAN ya está bien equipado para cubrir las necesidades de las instalaciones rurales y suburbanas». El desarrollo de algunas de las tecnologías más sofisticadas necesarias para centros urbanos de alta demanda avanza a buen ritmo.

Está llegando. Despacio, pero con buena letra

DCD habló con una serie de personas, que predijeron que es probable que los operadores instalen OpenRAN en áreas no urbanizadas, rurales y redes independientes en 2021 y 2022, así como instalaciones privadas.

«En estas fechas el año que viene, creo que todo el mundo tendrá una instalación piloto en directo y de retransmisión por el aire», dice Rhodes, de WWT. «La mayoría de los operadores de red móvil —si no todos— de cualquier país tendrá presencia OpenRAN y acabará por aceptar más pronto que tarde».

Muchos estándares de operabilidad se están ratificando rápidamente (la alianza O-RAN lanzó más de 40 especificaciones en 2020) y muchas de las dificultades alrededor de la tecnología se disiparán de forma natural a medida que la tecnología madure y se rechacen las primeras instalaciones

comerciales.

«Creo que veremos, sin duda alguna, instalaciones dirigidas y muy pequeñas [en los próximos 12 meses]», dice Sundhar, de Keysight. «La integración va a ser muy desafiante, y conseguir que sea algo con un propósito general va a tomar más tiempo».

«La industria tiene que pasar por unos dolores de cabeza iniciales. Las nuevas empresas tendrán más tiempo para trabajar en los fallos, ya que no tienen infraestructura anterior en la que apoyarse mientras tanto», dice Melester, de Commscope, y añade que la seguridad y el consumo de energía también tienen que funcionar, al igual que el problema de la interoperabilidad.

«En 2021, empezaremos a ver los primeros dolores de cabeza relacionados con las instalaciones de OpenRAN en el mundo real. Es lo natural. En 2024-2025 podríamos ver la igualdad con los fabricantes de equipo original anteriores y se empezará a cerrar la brecha en relación con lo que los proveedores tradicionales podrán producir frente a los nuevos operadores».

Los fabricantes del sistema con proyectos de Edge estarán observando las instalaciones de cerca y OpenRAN podría ser un componente esencial para convertir esas ideas en realidad. ●

«La industria tiene que pasar algunos dolores de cabeza iniciales»



Melhore  
seu Edge  
com a Vertiv

## Infraestrutura completa que dá suporte às suas necessidades de missão crítica.

Adapte sua infraestrutura crítica com o que há de mais novo em racks, energia de backup, gerenciamento térmico e monitoramento remoto.

Qual É o Seu Edge?

