

EMPEZAR

# Guía empresarial sobre el entorno multinube

# Bienvenido al mundo de la informática multinube

Los importantes factores sociales y económicos acontecidos en todo el mundo están acelerando la transformación de las empresas. La necesidad de garantizar la continuidad del negocio, la demanda constante de servicios a distancia y la búsqueda permanente de mejoras en la experiencia del cliente son los principales factores impulsores del cambio. No resulta extraño que la nube sea el epicentro de esta transformación.

Se está incrementando la adopción de la nube por parte de organizaciones de todos los sectores y tamaños, que aspiran a satisfacer necesidades actuales y futuras. Bien para optimizar todo lo que se necesita para gestionar un centro de datos local, bien para permitir que los equipos de desarrollo diseñen aplicaciones modernas y ágiles, o bien para aprovechar las mejores funciones, la nube ofrece la velocidad, la flexibilidad y la escalabilidad que las organizaciones requieren para tener éxito en un mundo que cambia con tanta rapidez.

Sin embargo, el gran número de soluciones de nube ofrece a las empresas una amplia variedad de opciones. A los equipos les cuesta encontrar el equilibrio entre las necesidades de aplicaciones nuevas con infraestructura existente y las aplicaciones heredadas. Además, a la presión por conseguir fiabilidad, seguridad y control se suma el aumento constante de arquitecturas incoherentes, requisitos de infraestructura, proveedores de nube, servicios, herramientas y procesos.

En última instancia, el desafío al que se enfrentan las organizaciones no es decidir si deben adoptar la nube o no, sino buscar una correlación entre sus requisitos (presentes y futuros) y las prestaciones del entorno más adecuado. Por tanto, casi todas las empresas están adoptando una estrategia multinube. Un modelo operativo multinube que incluya una plataforma multinube y esté preparado para el futuro es la opción más eficiente y rentable de modernización a un riesgo mínimo. Puede sacar partido a la nube para migrar aplicaciones, adaptar recursos para las iniciativas de teletrabajo e impulsar estrategias de modernización de aplicaciones con rapidez.

Esta *Guía empresarial sobre entornos multinube* se ha diseñado para ayudar a las organizaciones a conocer todo lo que puede esperarse de una estrategia multinube efectiva. Profundizaremos en los principales casos de uso y modelos de servicio de los entornos multinube, así como en los desafíos más habituales que pueden surgir en el camino hacia el éxito. Después, esbozaremos el enfoque idóneo respecto a los entornos multinube, y señalaremos lo que necesitan las organizaciones para implementar correctamente un modelo operativo multinube que gire en torno a la libertad de elección, la velocidad y el control.



## ¿Qué quiere decir «multinube»?

Definir «multinube» resulta complicado, pues el límite entre lo que es y lo que no es no está muy claro. ¿Lo multinube es híbrido? ¿Usar varias nubes públicas es lo mismo que disponer de un entorno multinube? ¿Qué hay del perímetro? ¿Podemos implementar un entorno multinube sin una nube privada?

Todas estas preguntas son importantes a la hora de entender lo que implica un entorno multinube. Por ello, antes de ver con más detenimiento las ventajas o los desafíos de una estrategia multinube, tenemos que entender lo que significa este concepto.

### Breve historia de la informática de nube

Para empezar, retrocedamos hasta los orígenes de la nube. Hoy en día, muchos relacionan los inicios de la nube con Amazon Web Services (AWS), pero su aparición se remonta a varias décadas atrás.

En los años 60 y 70, los ordenadores tenían muy grandes dimensiones, eran caros y, a menudo, permanecían inactivos durante periodos prolongados. Por aquel entonces, las empresas llegaron a la conclusión de que podían sacar rentabilidad a la venta de la capacidad excedente. Por ejemplo, el sistema Dartmouth Time Sharing System (DTSS), que originalmente era una red universitaria, conectaba a los estudiantes a un ordenador GE-635 central a través de líneas telefónicas estándar con acopladores acústicos. Los 16 dólares que pagaba cada estudiante al mes costeaban la expansión de la capacidad del ordenador. En 1977, el DTSS empezó a emplearse en otras instituciones educativas más pequeñas y sin ordenadores propios.

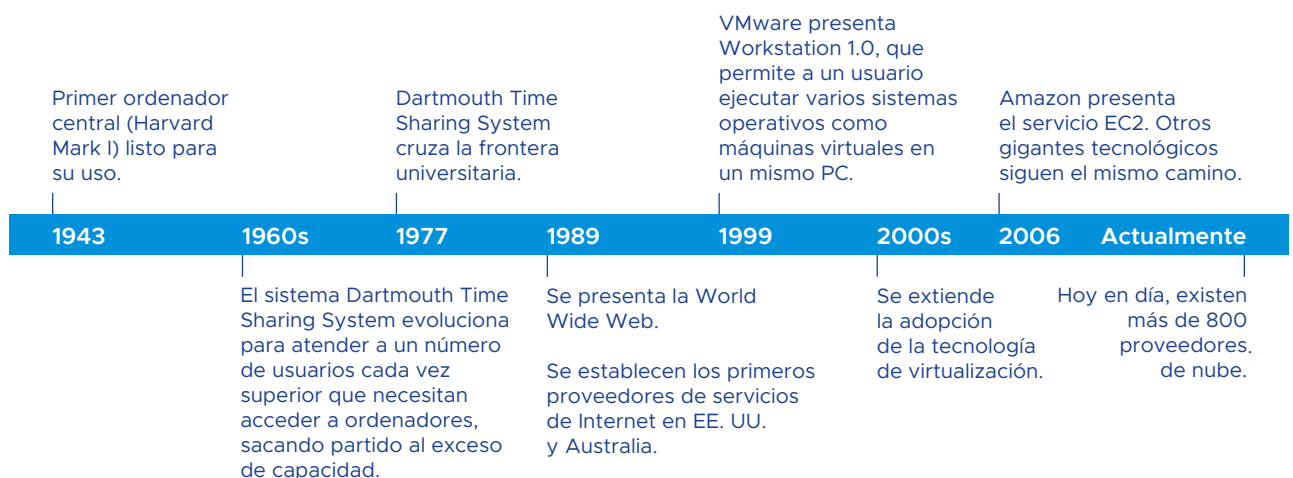
Pero la vez que este sistema evolucionaba y se expandía, florecían otras ramas de la informática de nube. El desarrollo de la tecnología de conmutación de paquetes, las operaciones en Internet y la familia de protocolos de Internet (TCP/IP) supusieron el nacimiento en los 80 de la World Wide Web. Su uso original era exclusivo para instituciones y administraciones públicas, pero acabó introduciéndose en el ámbito comercial con posterioridad. Poco después, surgieron los primeros proveedores de servicios de Internet. En esta época, la tecnología de virtualización empezaba también a cobrar fuerza.

La virtualización, que en su momento servía para dividir los recursos de un sistema entre distintas aplicaciones, ha evolucionado hasta ser la base de la informática de nube que conocemos hoy en día. La virtualización permite a las organizaciones crear múltiples entornos simulados o recursos dedicados desde un solo sistema de hardware físico.

Las organizaciones utilizan la tecnología de virtualización en sus propios centros de datos locales para crear lo que conocemos como nube privada. Básicamente, una nube privada permite a una organización transformar su infraestructura tradicional para disponer de una plataforma a la carta y en régimen de autoservicio que permite a los usuarios internos solicitar recursos de TI y acceder a ellos con facilidad.

Esta estrategia acabó siendo el modelo de negocio de lo que hoy llamamos nube pública. Amazon, que sabía que se necesitaba una infraestructura interna para respaldar las plataformas de comercio electrónico que estaba diseñando para otros minoristas, presentó su servicio Elastic Compute Cloud (EC2) en 2006, incluido en su segmento empresarial AWS. EC2 permitía a los clientes sacar partido a los servicios informáticos a la carta para ejecutar sus aplicaciones sin tener que ocuparse del alojamiento y la gestión de los servidores. En su lugar, AWS es la figura propietaria y gestora de la infraestructura, y los clientes pueden acceder a los distintos servicios a través de Internet.

Muy poco después, otros gigantes tecnológicos siguieron el mismo camino con sus propios servicios de nube pública, como Microsoft (Azure), Google (Google Cloud Platform), IBM, Oracle y Alibaba, entre otros. Hoy en día, la inmensa complejidad y el amplio número de servicios de informática de nube disponibles para los clientes justifica la intensa competencia existente entre los proveedores de servicios de nube.



## Modelos de implementación de la nube

El National Institute of Standards and Technology (NIST) *definió* la informática de nube como un modelo que proporciona acceso omnipresente, práctico y a la carta a un conjunto compartido de recursos de red configurables (por ejemplo, redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios), que pueden aprovisionarse y publicarse con un esfuerzo mínimo de gestión o interacción por parte del proveedor del servicio.

El NIST amplía la definición incluyendo cinco características básicas de un entorno de informática de nube.

1. **Autoservicio a la carta.** Los usuarios pueden solicitar y acceder a los servicios según los necesiten sin tener que instalar o configurar nada de forma manual.
2. **Acceso a la red.** Los servicios y los recursos están disponibles en una red (casi siempre a través de Internet), por lo que se puede acceder a ellos a cualquier hora y desde cualquier ubicación.
3. **Recursos compartidos.** Los recursos se agrupan para que varios clientes puedan utilizarlos, en lugar de limitar cada recurso a un único usuario.
4. **Elasticidad rápida.** Los servicios se aprovisionan y distribuyen con elasticidad, permitiendo así a los usuarios adaptar su uso rápida y fácilmente siempre que haya que hacer algún cambio.
5. **Servicios cuantificados.** El uso de los recursos puede supervisarse y controlarse, e incluso pueden generarse informes sobre este.

En la práctica, cada una de estas características de la informática de nube puede implementarse de distintas formas, dando lugar a los diferentes modelos de implementación de la nube. Las definiciones de los varios tipos de modelos de implementación de la nube pueden ser motivo de debate entre la comunidad experta, ya que, aparentemente, no existe ninguna definición que las abarque todas. Esta situación se hace más patente aún si hablamos de los modelos de implementación híbrida y multinube. A fin de poder ofrecer una perspectiva completa, vamos a señalar las definiciones más conocidas y aceptadas, pero también vamos a incluir matices conformes a los objetivos de esta guía.

Es importante tener en cuenta que el modelo de implementación de la nube de una organización no es inamovible, por lo que se podrán adoptar otros tipos a medida que la empresa y la tecnología necesiten evolucionar.



## Nube privada

En un modelo de implementación de nube privada, los servicios y la infraestructura de la informática de nube son exclusivos de una organización o un usuario. Asimismo, los recursos no se comparten con otras organizaciones.

Existen algunas discrepancias a la hora de definir este tipo de modelo, en particular respecto a dónde se aloja la infraestructura y a cómo se gestiona. Por ejemplo, hay quien limita la definición de nube privada a los casos en que la infraestructura se aloja en los servidores o el centro de datos propios de la empresa, que también se encarga de supervisar la gestión, el mantenimiento y las operaciones de dicha infraestructura. Aquí, los usuarios acceden a los recursos a través de la red privada virtual (VPN) de la empresa.

Sin embargo, otros amplían la definición de nube privada para incluir la infraestructura externa a las instalaciones, propiedad de unos terceros (de forma exclusiva o combinada con la empresa en cuestión) que se encargan de gestionarla.

En esta guía, si el entorno es exclusivo de un usuario particular, aunque el alojamiento recaiga en terceros, lo llamaremos nube privada porque es privada, precisamente, por la capa de hardware subyacente independiente de cualquier otra infraestructura del cliente. Cuando la nube privada reside en los servidores o el centro de datos propiedad de la organización, hablamos de «nube privada alojada».

## Nube pública

En el caso de la nube pública, un proveedor externo es el propietario de los servicios y la infraestructura de nube, y se encarga de la gestión. Esta nube está disponible para múltiples clientes (organizaciones) a través de Internet.

Como ocurre con la nube privada, los proveedores de nube pública a menudo hacen uso de la virtualización en sus centros de datos para maximizar el uso de sus servidores. Pero la diferencia más notable entre una nube pública y una nube privada es que, en la primera, los recursos virtualizados se encuentran en un depósito centralizado al que pueden acceder diferentes organizaciones según sus necesidades.

Los proveedores de servicios de nube pública (como AWS, Azure o Google Cloud Platform) ofrecen distintos tipos de servicios basados en la nube a los usuarios. Por ejemplo, infraestructura como servicio (IaaS), plataforma como servicio (PaaS) o software como servicio (SaaS). Cada tipo de servicio engloba varios grados de funcionalidad y responsabilidad. En la próxima sección, hablaremos más detenidamente de estos tipos de servicios de nube.





## Nube híbrida

En un modelo de implementación de nube híbrida, la organización combina el uso de al menos una nube privada y una nube pública, con una infraestructura y unas operaciones coherentes y coordinadas entre todas ellas.

Para poder hablar de nube híbrida, debe alcanzarse un cierto nivel de interoperabilidad entre los entornos de nube pública y privada.

## Entorno multinube

Un modelo de implementación multinube combina varias nubes: dos o más nubes públicas, dos o más nubes privadas, o cualquier combinación de ambos tipos.

Entonces, ¿en qué se diferencian los entornos multinube y la nube híbrida?

- Los entornos multinube, a diferencia de la nube híbrida, no requieren el uso de una nube privada. Una organización puede implementar un modelo multinube con tan solo usar más de una nube pública.
- En los entornos multinube no es necesario disponer de operaciones unificadas ni coordinadas para poder trabajar entre distintos entornos de nube. No obstante, una visibilidad y unas operaciones fluidas entre todos los entornos suponen la situación idónea para sacar el máximo partido a cualquier estrategia multinube.

Teniendo todo esto presente, es posible (y habitual) implementar un entorno multinube que también es híbrido. Encontramos un ejemplo sencillo en el siguiente caso: piense en una organización que ejecute una nube privada basada en su propio centro de datos con tecnología de las soluciones VMware *vSphere*<sup>®</sup> y VMware *vSAN*<sup>™</sup>. Además, imagine que también usa servicios de nube pública de AWS para los recursos informáticos y el almacenamiento, así como Google Workspace con fines de colaboración y productividad. Si nos detenemos aquí, podríamos considerar este modelo una implementación multinube con un entorno de nube privada y dos entornos o proveedores de nube pública.

No obstante, esta empresa también hace uso de *VMware Cloud Foundation*<sup>™</sup> para unificar sus servicios de nube pública y nube privada locales, con el objetivo de ofrecer un infraestructura y operaciones coherentes en todos los entornos de nube. Ahora podemos hablar de un modelo de implementación multinube e híbrido.

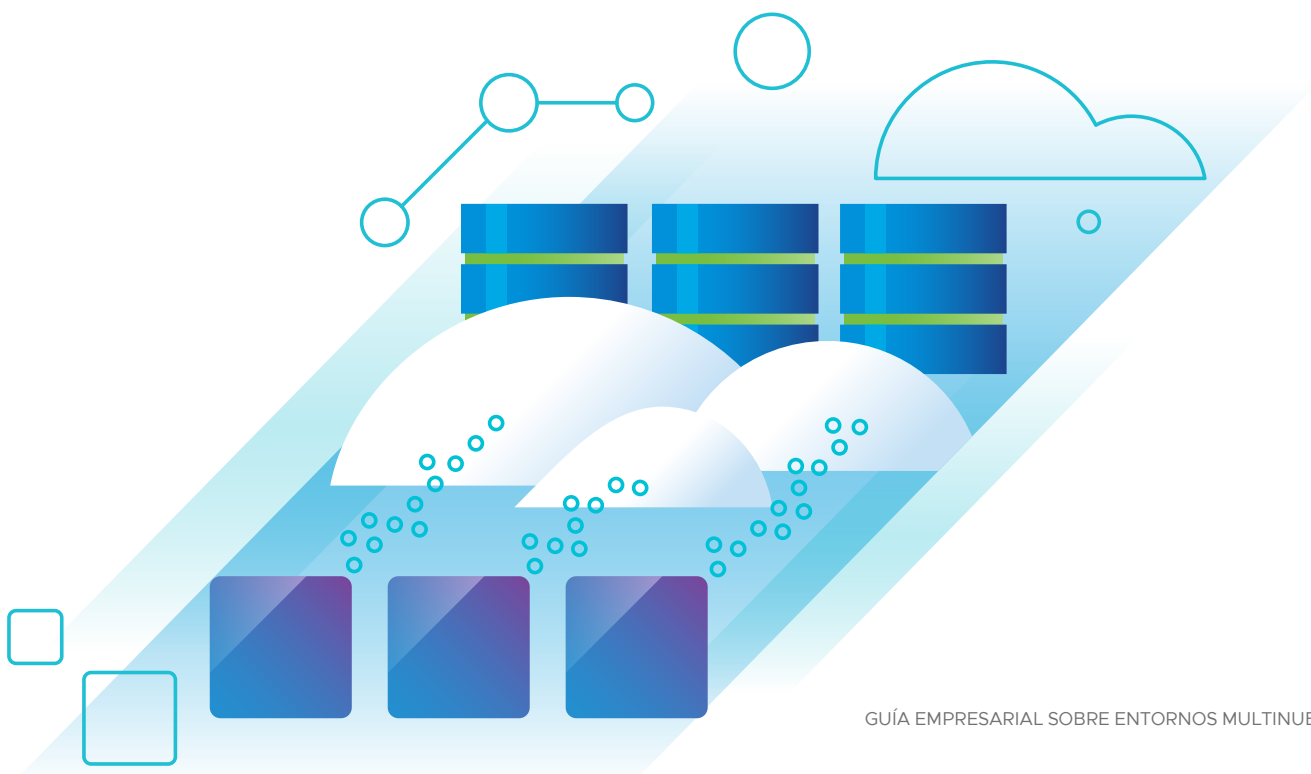
## A qué se debe tanta confusión

Si ya utiliza la nube o se está planteando su adopción, seguramente se habrá dado cuenta de que los distintos modelos de implementación no son tan cuadrículados como uno cabe esperar. A veces surgen dudas por la forma en que se definían tradicionalmente los entornos de nube pública y privada. Ahora, estos conceptos han evolucionado para englobar muchos más aspectos.

Antes, las nubes públicas solo se ejecutaban fuera de las instalaciones. En la actualidad, los proveedores de nube pública ejecutan servicios de nube en la infraestructura local de sus clientes. O a la inversa: las organizaciones implementan nubes privadas en centros de datos externos alquilados a proveedores, como Amazon Virtual Private Cloud. Por este motivo, *Accenture ha pronosticado* que acabaremos dejando de utilizar los términos «privada» y «pública» para empezar a hablar de nubes «dedicadas» y «compartidas».<sup>1</sup>

Dada la pérdida de definición de las nubes privada y pública, se deduce que lo que consideramos híbrido y multinube también se ha ramificado en distintos puntos de vista y conceptos. Toda definición es válida y depende de la perspectiva de cada uno. Lo importante es que al entablar una conversación sobre este tema, se entienda claramente qué definiciones y qué perspectivas se están empleando en ese momento en concreto para garantizar que todas las partes involucradas hablen el mismo idioma respecto a la nube.

Aunque todas las definiciones son válidas, en esta guía empleamos las definiciones de nube privada, nube pública, nube híbrida y entorno multinube que ya hemos descrito.





## Otros modelos de implementación de la nube

Además de los cuatro modelos de implementación de la nube principales (nube privada, nube pública, nube híbrida y entorno multinube), oirá hablar de otros tantos.

### Perímetro

La informática perimetral, o «el perímetro», tiene lugar en el origen del cliente o el origen de los datos, o cerca de este.

Básicamente, la informática perimetral permite ampliar el entorno y los servicios de nube a otras ubicaciones en las que se consumen y procesan datos, en tiempo real y sin tener que volver a un servidor central.

Gracias a la informática perimetral, las organizaciones disfrutan de una latencia reducida, servicios más rápidos y una mayor fiabilidad, dependiendo del caso de uso de cada una de ellas. En la informática perimetral convergen varios enfoques.

Algunas organizaciones disponen de una infraestructura de grandes dimensiones en el perímetro (fundamentalmente cientos de minicentros de datos) porque necesitan más capacidad de procesamiento y ubicaciones independientes en el perímetro. Es el caso de los cruceros, los centros de distribución o los centros de servicios. También existen infraestructuras perimetrales más reducidas en cuestión de espacio: miles de sitios en el perímetro con unos recursos limitados e implementaciones de dos a tres servidores. Por ejemplo, las infraestructuras de las oficinas remotas o las sucursales de bancos y tiendas.

### Nube local

Una nube local es un servicio de nube dedicada que se ejecuta en las instalaciones e incluye el aprovisionamiento de infraestructura física, software y gestión del ciclo de vida completo por parte del proveedor de servicios de nube.

También se conoce como nube local como servicio (LCaaS), y ofrece un modelo flexible similar a la nube de recursos de nube privada que se implementan de manera local y dedicada para una organización concreta. Es responsabilidad del proveedor de servicios de nube, que también controla el mantenimiento del software (parches o actualizaciones, por ejemplo) de todo el software preintegrado en la plataforma de nube, independientemente de su ubicación física.

Entre las soluciones LCaaS disponibles actualmente en el sector se encuentran [VMware Cloud on Dell EMC](#), [AWS Outposts](#), [Azure Stack](#) y [Google Anthos](#).

### Nube distribuida

En una nube distribuida, los servicios de nube pública se distribuyen a diferentes ubicaciones físicas siendo gestionados por un proveedor de nube pública. Dicho de otro modo, una nube distribuida es donde un proveedor de nube pública gestiona todos los servicios y entornos de nube de un cliente (incluidas las nubes públicas, las nubes privadas, los centros de datos locales y las ubicaciones perimetrales) desde un plano de control central.

[Gartner ha pronosticado que en 2024](#) la mayor parte de las plataformas de servicios de nube prestarán algún tipo de servicio de nube distribuida, y las propuestas de valor clave serán el aumento de productividad y la innovación para el usuario. En cuanto al soporte, la seguridad y la fiabilidad, nada cambiará.<sup>2</sup>

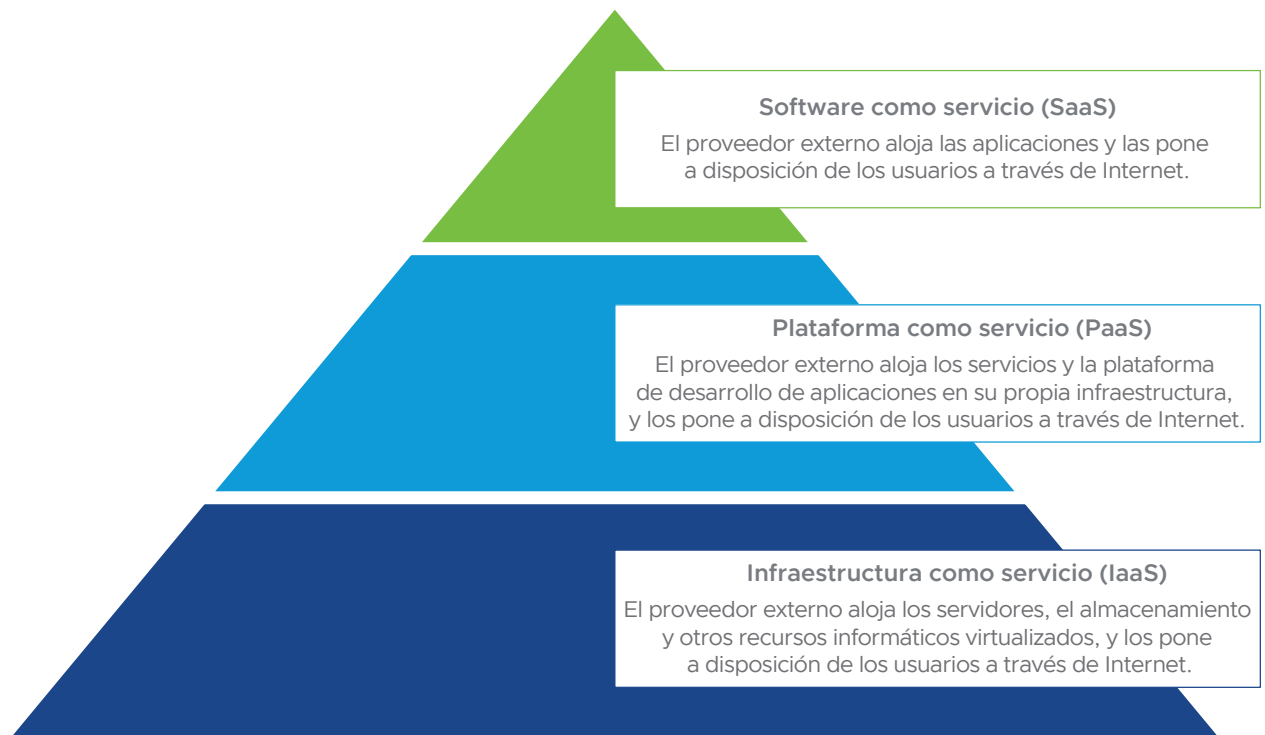
## Modelos de servicios de nube

Ahora que ya hemos descrito los principales modelos de implementación de la nube, podemos profundizar más en los distintos tipos de modelos de servicios de nube. Por norma general, un modelo de implementación de la nube describe la forma en que se proporcionan o alojan los recursos en la nube. En cambio, un modelo de servicios de nube describe el nivel de responsabilidad de los usuarios y los proveedores de servicios de nube respecto a la gestión de los recursos.

En la informática de nube, los «niveles de desvinculación» son los que limitan los diferentes modelos de servicios de nube. Estos niveles de desvinculación son capas de funciones encapsuladas, y cada nivel engloba varios servicios y grados de funciones para el usuario.

Para tenerlo más claro, piense en cuando las empresas comenzaron a alquilar servidores físicos de centros de datos en Internet. El centro de datos proporcionaba el hardware, de forma que estas empresas dejaban de necesitar un entorno de alojamiento físico seguro. Es decir, existía cierta «desvinculación» por parte de la organización.

Hoy en día, *los proveedores de servicios de nube ofrecen numerosos servicios de nube* a distintos niveles de desvinculación que liberan al usuario de algunas responsabilidades. Existen tres niveles principales de desvinculación, que se corresponden con las tres principales categorías de servicios de informática de nube: IaaS, PaaS y SaaS.



## IaaS

La IaaS permite al proveedor de nube gestionar la infraestructura que se incluye de forma típica en un centro de datos local, como los servidores, el almacenamiento y el hardware de red, así como la virtualización o la capa del hipervisor. Esta infraestructura se proporciona al consumidor a través de máquinas virtuales, a las que se accede por Internet. Básicamente, hablamos de un centro de datos virtual en la nube que proporciona recursos al usuario según sus necesidades.

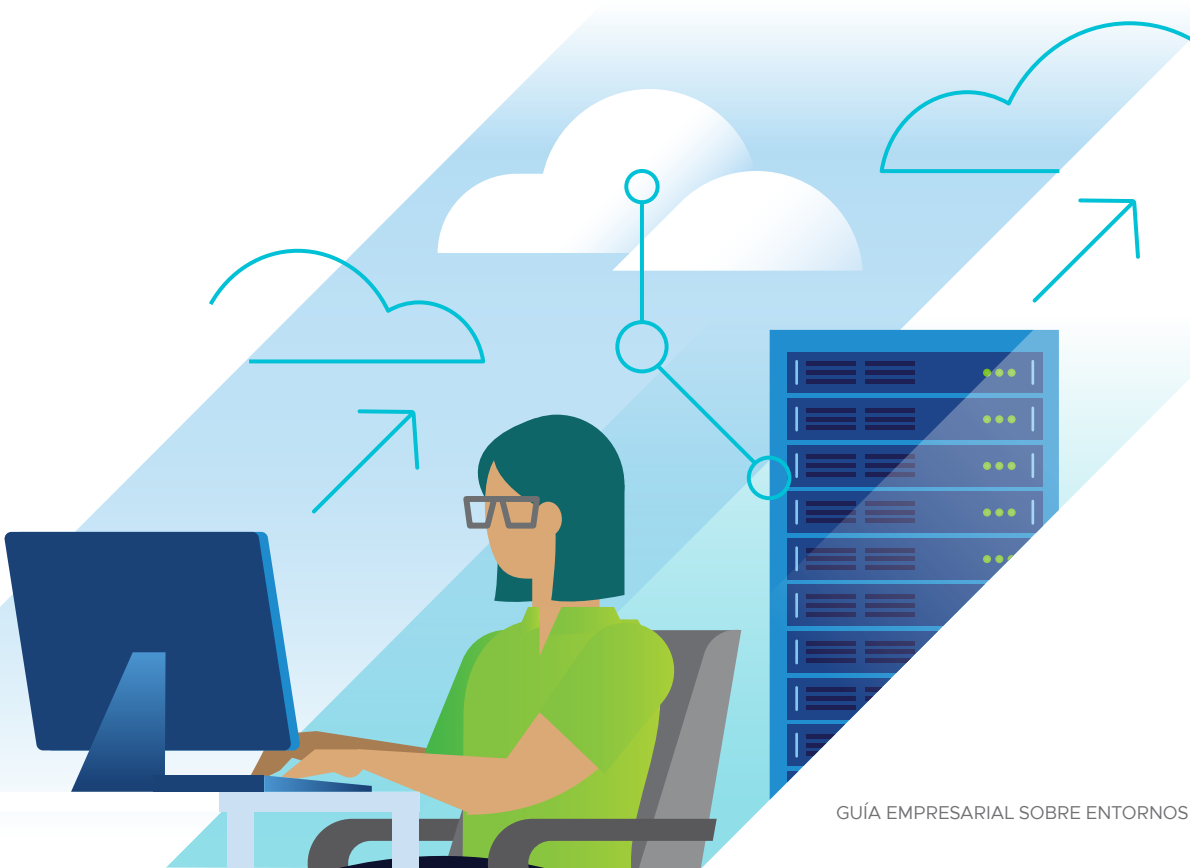
La IaaS supone el nivel más bajo de desvinculación porque el usuario se encarga en gran medida del control y asume bastante responsabilidad respecto al uso, la seguridad y las operaciones de los recursos.

Algunos de los servicios más conocidos con este nivel de desvinculación son Amazon EC2, Google Compute Engine y las máquinas virtuales de Azure.

## PaaS

El nivel de desvinculación de las PaaS es un poco superior al de las IaaS. El proveedor de nube no solo proporciona la infraestructura subyacente (como ocurre con una IaaS), sino también una plataforma para que los clientes diseñen, ejecuten y gestionen aplicaciones. Como es el proveedor quien gestiona el alojamiento y el mantenimiento de la infraestructura y de la plataforma de desarrollo, los desarrolladores tienen más libertad para diseñar y ejecutar aplicaciones.

Algunos de los servicios más conocidos con este nivel de desvinculación son AWS Elastic Beanstalk, Google App Engine y OpenShift.



## SaaS

El SaaS presenta el nivel más alto de desvinculación. Gracias al SaaS, el proveedor aloja las aplicaciones y las pone a disposición de los clientes para su uso por Internet. El SaaS es la opción más conocida y entendida por la población general, pues la inmensa mayoría interactúa con este tipo de aplicaciones SaaS a diario. Por ejemplo, Netflix, Salesforce o Slack.

El SaaS elimina toda necesidad de instalar y ejecutar aplicaciones en los ordenadores propiedad de las organizaciones. Normalmente, ofrece estructuras de pago flexible, escalabilidad de uso y actualizaciones automáticas.

Entorno local	IaaS	PaaS	SaaS
Aplicaciones	Aplicaciones	Aplicaciones	Aplicaciones
Datos del cliente	Datos del cliente	Datos del cliente	Datos del cliente
Tiempo de ejecución	Tiempo de ejecución	Tiempo de ejecución	Tiempo de ejecución
Middleware	Middleware	Middleware	Middleware
Sistema operativo	Sistema operativo	Sistema operativo	Sistema operativo
Virtualización	Virtualización	Virtualización	Virtualización
Red	Red	Red	Red
Almacenamiento	Almacenamiento	Almacenamiento	Almacenamiento
Servidores	Servidores	Servidores	Servidores

Responsabilidad del usuario
  Responsabilidad del proveedor

La IaaS, la PaaS y el SaaS son los tres modelos de servicios de nube principales, y la mayor parte de las organizaciones combina servicios en cada modelo. Sin embargo, existen otras muchas formas de consumir los servicios de nube.

## Servicios sin sistema operativo

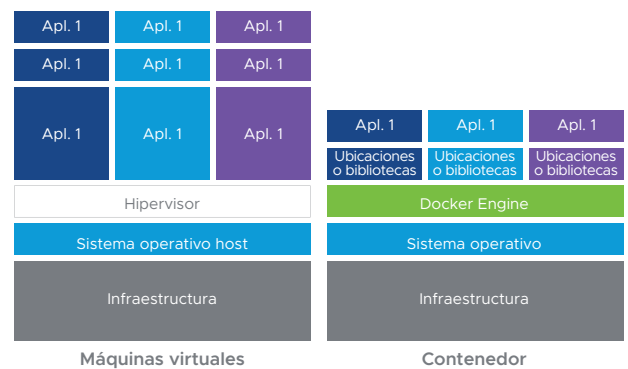
Los servicios sin sistema operativo permiten a las organizaciones implementar máquinas virtuales directamente en el hardware del proveedor de nube (sin sistema operativo) en lugar de en un entorno virtualizado. *Tal como indica AWS*, los servicios sin sistema operativo pueden ser de utilidad para aquellos clientes que quieran acceder a los recursos físicos para ciertas aplicaciones capaces de sacar partido a prestaciones de hardware de menor nivel que no siempre están disponibles en los entornos virtualizados o que pueden no ser compatibles con ellos. Asimismo, estos recursos son válidos para aplicaciones que se quieran ejecutar directamente en el hardware.<sup>3</sup>

Los servicios sin sistema operativo son la base del *servicio VMware Cloud on AWS*, que integra el centro de datos definido por software (SDDC) de VMware en AWS Cloud con acceso optimizado a AWS. Los equipos de TI pueden migrar y ejecutar sin problemas cargas de trabajo esenciales de vSphere en un entorno familiar y, al mismo tiempo, modernizarlas con los servicios de nube de AWS.

## Contenedores

Hablando claro, un contenedor es una unidad de software que agrupa el código y todas sus dependencias en un solo paquete para que una aplicación pueda ejecutarse rápidamente y de manera fiable de un entorno informático a otro. Por ejemplo, cuando pasa de la fase de preproducción a la de producción, o se migra de una máquina física ubicada en un centro de datos a una máquina virtual implementada en una nube privada o pública.

Mientras que las máquinas virtuales aplican la virtualización a nivel del hardware, los contenedores lo hacen a nivel del sistema operativo. Por este motivo, los contenedores son bastante más ligeros que las máquinas virtuales, así que se pueden poner en funcionamiento más rápido y tienen mucha más movilidad. En cambio, una máquina virtual lleva la carga de su propio sistema operativo, la aplicación en cuestión, las bibliotecas necesarias, etc.

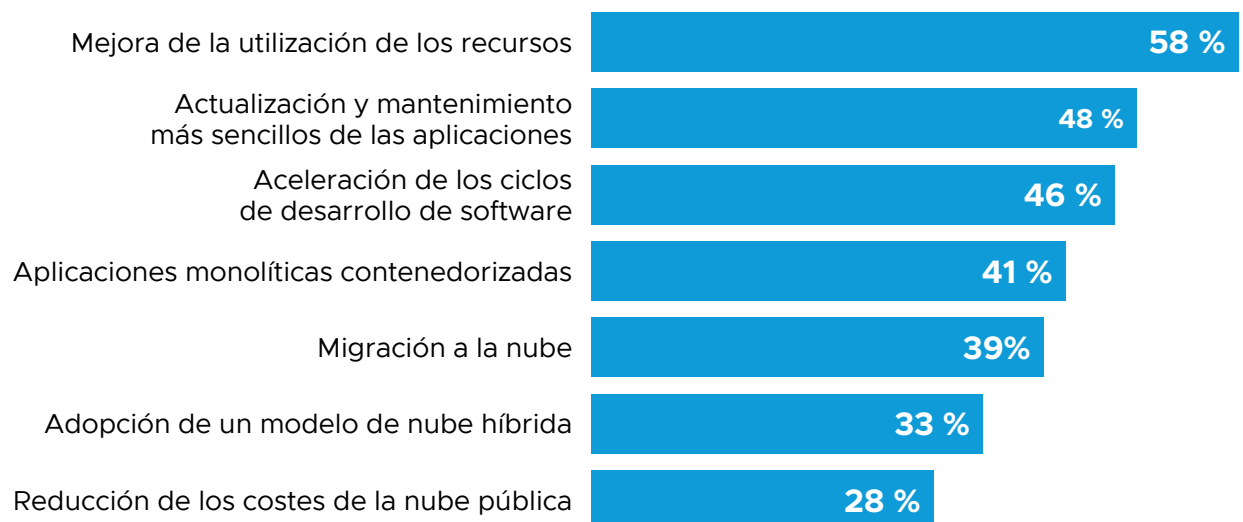


Cada vez más aplicaciones modernas se diseñan con contenedores de nube debido a la rapidez de implementación, la portabilidad de las cargas de trabajo y la capacidad de simplificar el aprovisionamiento de los recursos para aquellos desarrolladores con poco tiempo. Y esto es así, principalmente, porque los desarrolladores tienen garantizada la coherencia en el entorno de aplicaciones, independientemente del lugar de implementación. Este enfoque implica una reducción del tiempo dedicado al diagnóstico y la depuración a favor de la creación de nuevas funciones para los usuarios.

## Kubernetes

A medida que las organizaciones amplían el uso de los contenedores a múltiples servicios y entornos, su gestión, protección y funcionamiento se complican. Para que este problema no suponga tanta carga para las organizaciones, estas adoptan herramientas de coordinación de contenedores como Kubernetes. Kubernetes, que también se conoce como K8s, es la mejor solución del sector. Se ha diseñado para simplificar y automatizar los procesos involucrados en la implementación, la adaptación y el funcionamiento de las cargas de trabajo contenedorizadas.

En el informe [La situación de Kubernetes](#) de VMware, el 98 % de los profesionales de TI y de desarrollo de software confirmaron lo ventajoso que resultaba el uso de Kubernetes. Los encuestados mencionaron las siguientes ventajas:<sup>4</sup>

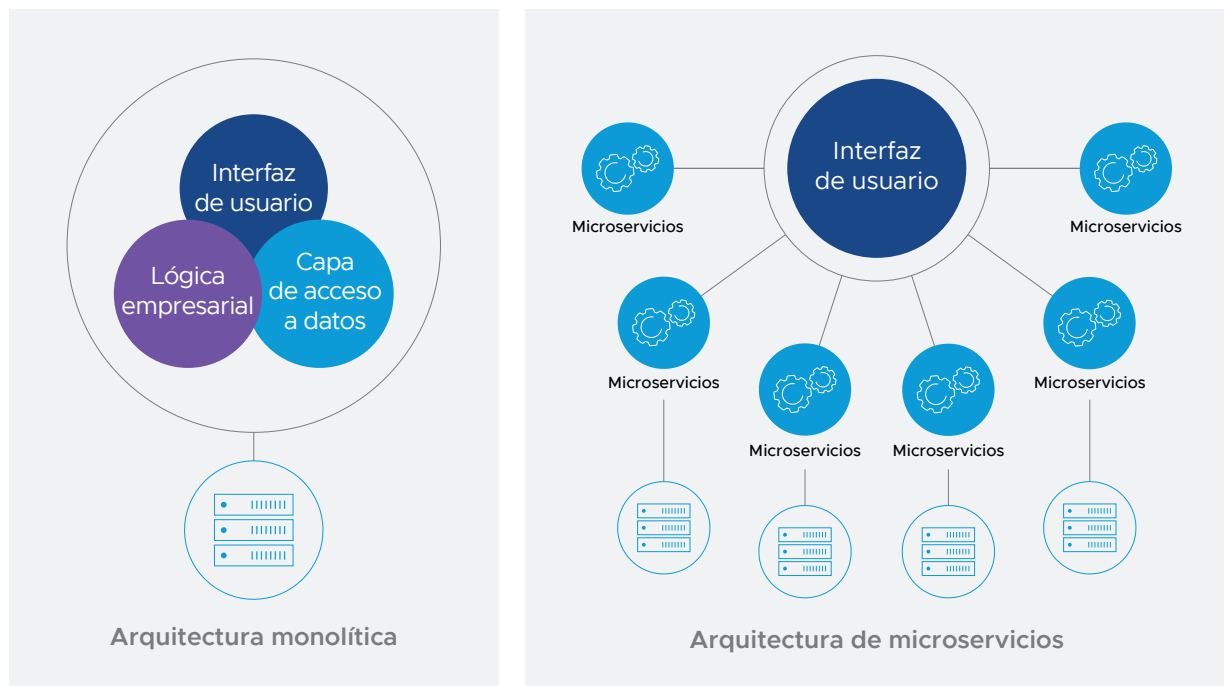


Vea todos los resultados y las conclusiones a las que se han llegado en el informe [La situación de Kubernetes 2021](#).



## Microservicios

Los microservicios se corresponden con un enfoque arquitectónico en el que una sola aplicación se compone de muchos servicios más pequeños, poco conectados e implementables de forma independiente, que se comunican a través de API.



Tradicionalmente, las organizaciones trabajaban con una arquitectura monolítica en la que todos los procesos estaban estrechamente conectados y se ejecutaban como un único servicio. De esta forma, si un proceso de la aplicación cambiaba, toda la arquitectura tenía que cambiar. En el caso de la arquitectura de microservicios, cada servicio realiza una sola función, y puede actualizarse, implementarse o adaptarse sin afectar al funcionamiento del resto de los servicios.

## Motivos para adoptar una estrategia multinube

Dada la cantidad de modelos de implementaciones y servicios de la nube que acabamos de describir, queda claro que son muchas las opciones disponibles hoy en día para los usuarios de la nube. Muchos estudios demuestran que la mayor parte de las organizaciones están optando por un modelo de implementación multinube para hacer uso de servicios de nube diferenciados y más convenientes para cada necesidad y objetivo de la empresa.

De hecho, una encuesta reciente señala que el **80 %** de las organizaciones disponen de un modelo distribuido para aplicaciones de nube, que se implementan en los entornos públicos, privados y perimetrales, y esperan poder combinarlos satisfactoriamente en los próximos tres años. Además, el **46 %** esperan añadir más entornos de nube antes de que acabe 2021.<sup>5</sup>

Las cuestiones que condicionan la estrategia multinube, ya sean de naturaleza técnica o empresarial, varían en función de la organización, el departamento y la unidad de negocio. Pero a un nivel más básico, las organizaciones optan por una estrategia multinube para mejorar la agilidad empresarial, fomentar la escalabilidad y optimizar la productividad de los desarrolladores.

Es muy probable que, incluso aquellas organizaciones que puedan no escoger directamente una arquitectura multinube, acaben adoptando una realidad multinube en su búsqueda por acelerar la innovación y satisfacer las necesidades de la empresa (por ejemplo, cuando cada usuario o cada departamento adquieran sus propios servicios de nube sin informar al departamento de TI, o cuando una fusión o adquisición incorpore nuevos proveedores a la ecuación de nube de la empresa).

Otros aspectos para tener en cuenta (como los competidores en el mercado, los acuerdos de licencia, la privacidad de datos, la conformidad normativa y las alianzas existentes, entre otros) suelen generar necesidades competitivas y visiones específicas que determinan en gran medida las decisiones sobre la adopción de la nube.

Las organizaciones también necesitan garantizar que se cumplirán sus requisitos normativos respecto a la flexibilidad de los datos. En función de la ubicación geográfica y de los requisitos de datos, esto puede derivar en una situación en la que el proveedor de nube que ha elegido la organización no cuente con suficiente presencia regional o geográfica como para satisfacer sus necesidades.

Descubra formas de modernizarse con un entorno multinube en el informe de análisis de mercado de 2021 de VMware, *Cómo impulsar una estrategia digital en la empresa transformando las aplicaciones y la nube*.





En definitiva, la infraestructura idónea para la mayor parte de las organizaciones es aquella que incluya una combinación de varios entornos de nube: nubes privadas, nubes públicas, centros de datos y el perímetro. A continuación, señalamos algunos de los principales motivos por los que una organización busca una estrategia multinube.

- **Optimización y eficiencia operativa:** no todas las nubes son iguales, ni tampoco todas las aplicaciones, servicios, cargas de trabajo, datos o requisitos empresariales. Una estrategia multinube permite a las organizaciones emplear el entorno más conveniente para sus objetivos en lugar de pedirle peras al olmo.
- **Adaptación a la conformidad normativa:** a menudo, los requisitos de conformidad exigen que los datos de los clientes se conserven en regiones concretas, como es el caso del Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) de la Unión Europea. Para cumplirlo, se suelen implementar entornos multinube en los que los datos se alojan en ubicaciones que cumplen con los requisitos normativos y de conformidad, y el código de las aplicaciones, en otra parte.
- **Modernización de aplicaciones e integración de servicios nativos:** cada unidad de negocio tiene sus preferencias en cuanto a los servicios de nube superiores que se deben integrar con las aplicaciones existentes para ejecutar tareas concretas en ámbitos distintos, como los del aprendizaje automático, la inteligencia artificial, el Internet de las cosas y los contenedores. Al final, la organización debe recurrir a varios proveedores de nube para satisfacer las necesidades de todas las unidades de negocio.
- **Modelos de costes, uso y licencias:** en ocasiones sucede que el precio o el modelo de licencias de un proveedor de nube no encaja con la forma en que trabaja el cliente por varios motivos, como factores financieros, razones técnicas o las propias operaciones. También puede ocurrir que los precios de un proveedor concreto resulten más o menos ventajosos para un servicio en particular, lo que permite al cliente optimizar los costes dependiendo de los servicios que vaya a utilizar.
- **Dependencia en un solo proveedor reducida:** las organizaciones no quieren depender de estándares y servicios específicos y exclusivos de un único proveedor. Las empresas que trabajan con varios proveedores de nube tienen más agilidad y capacidad de adaptación en caso de interrupciones en el mercado y cambios en el sector, porque no dependen del rendimiento de un solo proveedor.
- **Mejor disponibilidad y flexibilidad de los servicios:** otro motivo para trabajar con más de una nube es la flexibilidad de las aplicaciones y la protección frente a interrupciones que ofrece el hecho de no ejecutar todo en el mismo sitio, ni siquiera una nube pública.

Las ventajas de un entorno multinube son más que evidentes, y los datos de las encuestas son muy claros. Pero la realidad no es tan sencilla. Son muchos los obstáculos capaces de impedir que una organización disfrute de las ventajas de una transformación multinube exitosa.

## Desafíos multinube

Los entornos multinube hacen que los clientes tengan que lidiar con aplicaciones implementadas en diferentes entornos y que se encuentran en distintas fases de modernización. La suma de arquitecturas incompatibles entre nubes, de la falta de uniformidad entre la gestión y las operaciones, y de las políticas incoherentes de seguridad da como resultado un nivel de complejidad y riesgo que enmascara las ventajas inherentes a las estrategias multinube. En la próxima sección, hablaremos de algunos de los desafíos más habituales a los que tienen que enfrentarse las organizaciones en la transición hacia la nube.

### Punto de partida

A la hora de disponer de carteras que contienen cientos o miles de aplicaciones, así como a la hora de enfrentarse a las numerosas opciones casi idénticas entre sí de nube y contenedores, elegir el camino adecuado no es nada fácil. De hecho, una investigación de mercado reciente señala que el **80 %** de los directivos empresariales y los responsables de TI consideran que acertar con la mejor plataforma para cada aplicación es muy complicado.<sup>6</sup>

Si bien algunas aplicaciones empresariales pueden seguir ejecutándose en las instalaciones, puede optar por utilizar contenedores para acelerar el desarrollo de nuevas aplicaciones modernas. Es posible que también desee integrar las muchas funciones disponibles a través de proveedores de nube pública, como la inteligencia artificial, el aprendizaje automático, Kubernetes o la gestión y el análisis de bases de datos.

Antes de embarcarse en una transformación de nube que implique migrar o modificar cargas de trabajo, una organización necesita plantearse de forma estratégica qué escenario le conviene más a un recurso particular. En esta decisión, se tienen que tener en cuenta los costes previstos, la complejidad y las ventajas que van a obtenerse.

Con el objetivo de hacer este proceso algo más sencillo, las siguientes cinco estrategias básicas (comúnmente conocidas como «*las cinco erres*» por los términos utilizados en inglés) ayudan a los clientes a elegir un enfoque concreto para cada carga de trabajo.

- **Retención:** consiste en mantener las cargas de trabajo en un entorno de nube privada.
- **Realojamiento:** se trata de migrar aplicaciones de un entorno virtualizado a otro, como de un entorno de nube privada alojado en las instalaciones a un entorno de nube pública.
- **Cambio de plataforma:** busca rediseñar una aplicación para utilizar la tecnología y los servicios de nube sin modificar su arquitectura básica. Cualquier cambio de plataforma suele implicar el uso de tecnología de contenedores o Kubernetes para el desarrollo y la modernización de las aplicaciones.
- **Refactorización o creación:** se basa en reescribir una aplicación a nivel de código fuente para mejorar la compatibilidad con su entorno. En este punto suelen aprovecharse diseños de aplicaciones modernas, microservicios o principios nativos de nube.
- **Eliminación:** hablamos de retirar o sustituir una aplicación por una alternativa SaaS.

## Migración a la nube

En un esfuerzo por mantener el ritmo exponencial del crecimiento y la innovación, muchas organizaciones optan por realojar (o migrar) aplicaciones de un entorno local en la nube pública. Pero como resultado, muchas se han enfrascado en proyectos de *migración a la nube* sin entender todo el proceso ni tener nada planificado para hacer frente a los posibles desafíos.

En una *encuesta reciente*, el 70 % de las empresas confirmaron estar llevando a cabo de forma activa una migración a la nube pública, así como tener prevista la migración de más de la mitad de sus aplicaciones. Sin embargo, solo el 33 % de las empresas han recorrido más de la mitad del camino de su objetivo de migración.<sup>7</sup> Además, una *encuesta* de Accenture señala que casi dos tercios de las empresas no han obtenido las ventajas que esperaban de migrar a la nube.<sup>8</sup> ¿Por qué ocurre esto?

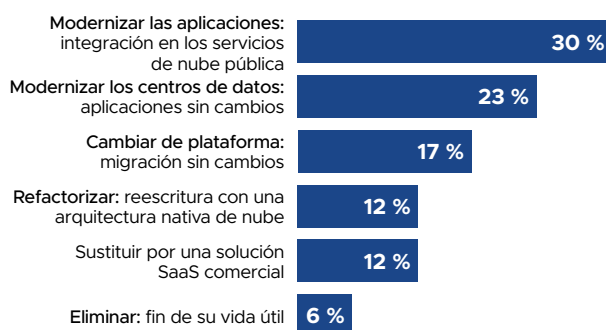
- **Falta de planificación estratégica:** *Gartner* estima que menos de un tercio de las organizaciones dispone de una estrategia de nube documentada.<sup>9</sup> Sin una planificación estratégica y acordada, los intentos de migración a la nube de muchas organizaciones acaban siendo contraproducentes y provocan la paralización de los proyectos o la necesidad de volver a implementar las aplicaciones en los entornos locales originales.<sup>9</sup>
- **Carencia de conocimientos:** el **86 %** de las organizaciones afirman que hay escasez de personal de TI, lo que puede provocar una carencia de conocimientos significativa en lo relativo a las plataformas de nube.<sup>10</sup> Intentar gestionar la complejidad de la migración a la nube sin contar con los equipos o el personal adecuados puede exponer a las organizaciones a retrasos, costes y riesgos adicionales.<sup>11</sup>

- **Infraestructura incompatible entre entornos:** uno de los desafíos de migración más frecuentes tiene que ver con la infraestructura heredada e incompatible. Según Accenture, es el principal desafío para el **43 %** de las organizaciones.<sup>8</sup> Cada entorno incluye distintos sistemas operativos, API y requisitos de integración, lo que puede generar problemas de rendimiento o, en el peor de los casos, que la aplicación no funcione en el nuevo entorno.
- **Falta de compatibilidad con las políticas de seguridad existentes:** cada proveedor de nube pública tiene sus propias políticas de seguridad, que puede que no coincidan con las que ha establecido una organización para su entorno local. Esta diferencia puede incrementar tanto los riesgos de seguridad al migrar datos de un entorno a otro como los costes y la complejidad de garantizar una protección óptima y adecuada.
- **Coste de la refactorización y reescritura de las aplicaciones:** muchas empresas abordan la migración a la nube con una estrategia sin rediseños, y se embarcan inevitablemente en rondas de refactorización o reescritura de las aplicaciones para adaptarlas a las configuraciones de host de nube pública. Se trata de un proceso caro al que hay que dedicar mucho tiempo y muchos recursos, lo que en muchas ocasiones retrasa los plazos de los proyectos y deja poco tiempo para otras iniciativas más estratégicas.

## Modernización de aplicaciones

Como ya hemos comentado, las organizaciones eligen estrategias de nube que les permitan mantener sus aplicaciones en el entorno más adecuado. A menudo, esto supone admitir una combinación de aplicaciones existentes y, al mismo tiempo, implementar nuevas arquitecturas de aplicaciones nativas de nube, tanto en el entorno local como en la nube pública.

Las cinco estrategias básicas anteriores describen los principales enfoques que las organizaciones pueden adoptar a la hora de elegir qué hacer con cada una de sus aplicaciones. Aunque la migración a la nube (realojamiento) supone una estrategia habitual, algunos *estudios* señalan que los proyectos de modernización de aplicaciones (incluidos los cambios de plataforma, o la refactorización y el rediseño) son las opciones más consideradas para las aplicaciones existentes.<sup>7</sup> En este caso, las aplicaciones locales adoptan funciones similares a las de la nube y se integran con los servicios de nube pública.



A fin de hacer más sencilla la modernización de aplicaciones, muchas organizaciones recurren a la contenedorización y a Kubernetes. Algunos estudios demuestran que, de media, un **19 %** de todas las aplicaciones están contenedorizadas actualmente. Se espera que este número llegue al 25 % en los próximos tres años, porque se busca mejorar la disponibilidad, aumentar la productividad de los desarrolladores, acelerar el desarrollo y simplificar las actualizaciones de las funciones.<sup>12</sup>

Pero esto es más fácil en la teoría que en la práctica. A continuación, describimos algunos de los desafíos habituales a los que se enfrentan las organizaciones durante el proceso de modernización de aplicaciones:

- **Mayor riesgo** al gestionar la infraestructura y las aplicaciones con distintos procesos, herramientas y equipos de operaciones en el centro de datos y en la nube.
- **Comercialización más lenta** porque los distintos procesos de TI de los diferentes entornos repercuten negativamente en la capacidad de respuesta y la agilidad.
- **Costes más altos** debido a la menor flexibilidad y a la imposibilidad de migrar y adaptarse rápidamente para satisfacer la demanda de infraestructura.
- **Visibilidad limitada** en todos los entornos, lo que origina más riesgos y la incapacidad de cumplir los acuerdos de nivel de servicio (SLA) debido a la existencia de múltiples herramientas y procesos de gestión dispares.
- **Carencia de conocimientos**, porque las organizaciones necesitan adquirir competencias relacionadas con múltiples herramientas y procesos específicos de los distintos entornos.

## Gestión y optimización

Una vez que una organización se ha decidido por una infraestructura de nube y un enfoque de modernización de aplicaciones (entendiendo que los cambios y ajustes tienen carácter ininterrumpido), el siguiente desafío es la puesta en funcionamiento y la gestión del entorno multinube. Controlar las operaciones, la seguridad y los costes de la nube resulta complicado porque hablamos de cientos (o incluso miles) de usuarios trabajando en múltiples nubes y consumiendo numerosos servicios.

Los desafíos clave a los que se enfrentan las organizaciones en lo que se refiere a la puesta en funcionamiento y la gestión de un entorno multinube son, entre otros, los siguientes:

- **Carencia de conocimientos:** en una [encuesta de Gartner](#) en la que participaron varios responsables de infraestructura y operaciones, la mayoría de ellos indicaron que abordar la carencia de conocimientos era una de sus principales prioridades para los próximos años.<sup>12</sup> Muchas organizaciones que son nuevas en el ámbito de la nube o que están adaptando rápidamente el uso que hacen de la nube se dan cuenta pronto de que los conocimientos técnicos y los marcos operativos del pasado no siempre se aplican a los matices de la gestión de un entorno de nube, especialmente en el caso de los entornos multinube. Si cada nube se ejecuta en un silo independiente y aislado con un modelo operativo y de desarrollo, una taxonomía y un conjunto de API propios, es necesario adquirir nuevos conocimientos para beneficiarse de las prestaciones de innovación de cada uno de los entornos de nube.
- **Gestión de cambios:** como bien dice el dicho, «lo único constante es el cambio». La afirmación es totalmente cierta en el ámbito de la gestión multinube. Independientemente de si van a migrarse a la nube pública cargas de trabajo que antes se ejecutaban en las instalaciones, van a introducirse aplicaciones nuevas y tecnología de contenedores, o va a integrarse una nueva arquitectura de nube con motivo de una adquisición, gestionar el gran volumen de cambios que tienen lugar en un entorno multinube puede ser abrumador (por decirlo de alguna manera). Lo que diferencia a las organizaciones con una gestión de cambios exitosa depende de sus empleados, procesos y tecnología, y de cómo cada uno de estos componentes encaja con el resto desde el punto de vista de la iteración y la agilidad.
- **Falta de visibilidad:** es imposible controlar lo que no se puede ver, una situación que se ve exacerbada por un entorno multinube descentralizado. Si no disponen de visibilidad de todos los entornos, las organizaciones tienen problemas a la hora de identificar oportunidades para optimizar el rendimiento de la infraestructura y las operaciones, para predecir y pronosticar los costes, y para evitar riesgos de seguridad e incumplimiento. La visibilidad es fundamental para alcanzar el éxito con una estrategia multinube, no solo con la gestión y las operaciones en curso, sino también a la hora de elegir si migrar o modernizar una aplicación. Y, así, volvemos a las cinco estrategias básicas.

- **Falta de compatibilidad de las integraciones:** cuando se añade un entorno, una aplicación o un servicio nuevos, las organizaciones suelen observar que su integración en la infraestructura existente no es fluida, o al menos no tanto como esperaban. Cada entorno incluye distintos sistemas operativos, API y requisitos de integración, lo que puede generar problemas de rendimiento y requerir más tiempo, dinero y recursos para completar la integración con éxito.
- **Seguridad y conformidad:** los métodos tradicionales de seguridad y conformidad no bastan para seguir el ritmo del carácter dinámico de la nube y de la complejidad de los entornos multinube. Además, los atacantes avanzan igual o incluso más rápido. Los parámetros y controles de seguridad varían en función del entorno y el proveedor de nube, lo que puede generar dudas en torno a quién es el responsable de cada uno de los aspectos de la seguridad de la nube. Las posibilidades de que se produzcan errores de configuración se multiplican y, sin las herramientas adecuadas, toda notificación o acción automatizada para resolverlos pueden retrasarse, dejando la puerta del entorno abierta a posibles riesgos.
- **Costes de la nube:** las posibilidades de ahorrar dinero en la nube son inmensas. Sin embargo, una vez en funcionamiento, muchas organizaciones descubren que no están ahorrando tanto como esperaban o que están gastando más que antes. Esto no significa que migrar a la nube sea un error. Gastar más de lo debido a menudo se debe a varias razones, cada una de las cuales se agrava cuando se integran múltiples entornos de nube dispares: visibilidad reducida o limitada de los recursos y la actividad, complejidad de los precios y la facturación de la nube, falta de control y políticas para rendir cuentas y mantener los costes a raya, o herramientas insuficientes para hacer un seguimiento preciso del uso y los costes de la nube por parte de grupos de negocio dinámicos (interesados, equipos, departamentos, personas independientes, etc.).
- **Operaciones y automatización:** gestionar las fluctuaciones en el uso de la nube, hacer malabares con las políticas de control, y realizar un seguimiento de las necesidades, las reservas y los descuentos en distintos entornos de nube, departamentos, centros de costes e instalaciones es muy complicado. En especial, cuando los administradores están acostumbrados a seguir un modelo más tradicional para la gestión de centros de datos y servidores físicos. Muchas organizaciones descubren que, conforme aumenta el tamaño de la nube, el personal no es capaz de responder ante el volumen de información y la complejidad de ejecutar cargas de trabajo en varias nubes. Implementar la automatización es una práctica recomendada para aquellas organizaciones que quieran trabajar rápido y según las necesidades. Sin embargo, una estrategia automatizada y sin interacciones no funciona para todos los casos debido a las excepciones del entorno y los cambios que se producen constantemente respecto a los requisitos empresariales o técnicos.

## El entorno multinube idóneo

Como ya habrá observado, ciertos puntos de los desafíos multinube coinciden con lo que ya hemos hablado respecto a la migración, la modernización y la puesta en funcionamiento. Estos incluyen la falta de planificación, coordinación, conocimientos y experiencia, así como la incompatibilidad o complejidad de la tecnología y las operaciones.

Ahora bien, ¿cómo pueden las organizaciones superar estas barreras para emplear el entorno multinube con eficacia y éxito?

En una [encuesta](#) reciente, se preguntó a unos 1200 profesionales y responsables de la toma de decisiones sobre la línea de negocio cómo era su entorno multinube idóneo, a lo que respondieron indicando las características que consideraban más importantes:<sup>7</sup>

1. La aplicación estará segura y protegida dondequiera que se haya implementado.
2. El equipo de TI puede gestionar aplicaciones de forma coherente independientemente de dónde se hayan implementado.
3. Las aplicaciones pueden trasladarse de una nube a otra sin refactorizar.
4. Se utiliza un único conjunto de herramientas para gestionar toda la cartera de aplicaciones, sin que importe el lugar de implementación.
5. Los equipos de desarrollo y operaciones pueden colaborar fácilmente.
6. Los desarrolladores pueden crear e implementar aplicaciones en cualquier nube pública.

A partir de los resultados, podemos deducir que los encuestados prefieren un **único modelo operativo que ofrezca operaciones coherentes independientemente del lugar de implementación de las aplicaciones: el centro de datos, el perímetro o los múltiples entornos de nube.**



# Un nuevo enfoque: el modelo operativo de nube

Lo que se necesita es un enfoque respecto a la nube diseñado para una estrategia multinube y para todas las aplicaciones. No debería tener que elegir entre su pasado y su futuro, entre la nube pública y la privada, entre los contenedores y las máquinas virtuales, o entre la velocidad y la seguridad.

Por ello, adopte un modelo operativo de nube. El modelo operativo de nube es un marco que aúna sus estrategias empresariales, de aplicaciones y de nube para incrementar la agilidad, optimizar el rendimiento y controlar su entorno multinube. Coordina a las personas, los procesos y la tecnología para procurar coherencia respecto a la prestación de servicios, las operaciones y el control, independientemente de dónde residan las cargas de trabajo, ahora y en el futuro.

Un modelo operativo de nube es posible gracias a una plataforma de gestión de la nube que desvincula toda diferencia de cada entorno para unificar las operaciones multinube. Al mismo tiempo, permite acceder a la exclusiva e innovadora cartera de servicios de nube prestados por cada entorno y proveedor de nube.

Independientemente de si su organización se encuentra en una etapa inicial o avanzada de la transición a la nube, tener un modelo operativo de nube que le ayude a prepararse para el futuro le reportará un valor considerable. Estas son algunas de las ventajas que le ofrece un modelo operativo de nube:

- Respuesta más rápida a las necesidades empresariales
- Aportación de valor empresarial y prestación de servicios de gran calidad
- Reducción de los riesgos y la complejidad asociados a la adopción de entornos multinube
- Mejora de la colaboración entre el equipo de TI y el resto de la empresa
- Maximización del uso y el rendimiento de los recursos
- Impulso de la innovación y la implementación de tecnología nueva
- Establecimiento de una capa coherente de control que no frena la creatividad de los desarrolladores
- Optimización de costes y retorno de la inversión de varias nubes





# Cómo implementar un verdadero modelo operativo multinube

Un modelo operativo de nube suena muy bien, ¿pero cómo se llega a él? En VMware, hacemos posible un modelo operativo para nuestros clientes con *VMware Cloud™*, una solución robusta y flexible que favorece la innovación y la libertad de los entornos multinube con la sencillez característica del uso de una sola nube.

VMware Cloud ofrece unos servicios multinube que abarcan el centro de datos, el perímetro y cualquier nube, entre los que se incluyen servicios de nube nativos. VMware Cloud, que se ha optimizado tanto para las aplicaciones tradicionales como para las modernas, ofrece una única plataforma para todas las aplicaciones en cualquier entorno, lo que proporciona la base para un verdadero modelo operativo multinube.

Puesto que se ha diseñado para preservar la posibilidad de elegir en las arquitecturas de nube y de aplicaciones, unifica todos los entornos con una infraestructura y unas operaciones coherentes, aportando la agilidad, fiabilidad y seguridad que necesita, al tiempo que reduce el coste total de propiedad.

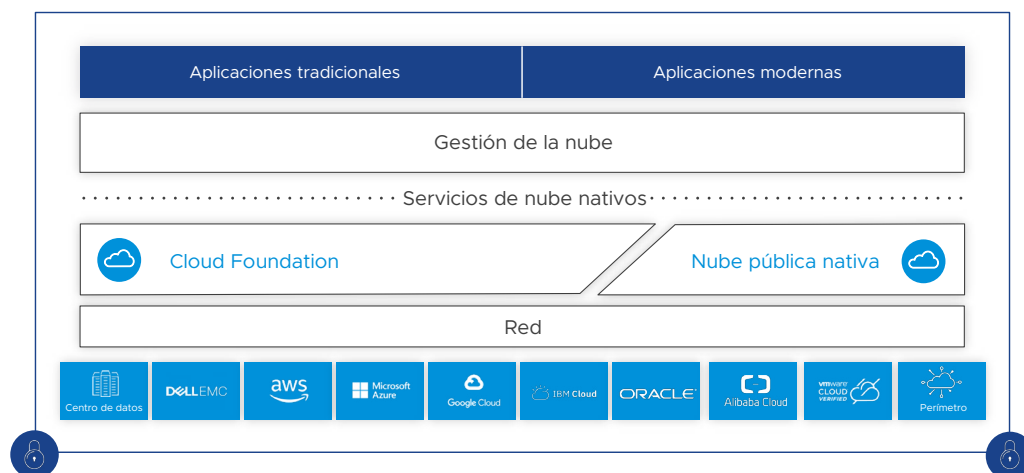


VMware Cloud proporciona un verdadero modelo operativo multinube que ofrece la innovación y la libertad de cada tipo de nube con la sencillez de una sola.

- **Posibilidad de elección:** la flexibilidad de cualquier arquitectura de nube, infraestructura y aplicaciones sin riesgo.
- **Velocidad:** el camino más rápido y sencillo hacia la modernización y migración de cualquier nube, con un rendimiento incomparable.
- **Control:** gestión unificada y simplificada en todas las nubes y aplicaciones para reducir el riesgo y los costes totales.

## VMware Cloud

Servicios multinube para cualquier aplicación



Gracias a VMware Cloud puede trabajar de manera uniforme en todas las nubes mientras migra, moderniza y pone en funcionamiento su infraestructura de aplicaciones. El resultado es agilidad, fiabilidad y seguridad máximas para su infraestructura al coste total mínimo.

Obtenga más información sobre cómo poner en funcionamiento su entorno multinube con VMware en [www.vmware.com/es/cloud-solutions/multi-cloud](http://www.vmware.com/es/cloud-solutions/multi-cloud), o bien [póngase en contacto](#) directamente con nuestro equipo.

1. Accenture, Inc.: «Cloud computing: Understanding what cloud is and what it can do for you». 2021.
2. Gartner, Inc.: «The CIOs Guide to Distributed Cloud». Katie Costello. 12 de agosto de 2020.
3. Amazon Web Services: «Compute Abstractions on AWS: A Visual Story». Massimo Re Ferre. 6 de septiembre de 2018.
4. VMware, Inc.: «La situación de Kubernetes 2021».
5. VMware, Inc.: «Cómo impulsar una estrategia digital en la empresa transformando las aplicaciones y la nube. Informe de análisis de mercado de 2021 de VMware». Marzo de 2021.
6. VMware, Inc.: «Cómo diseñar su entorno multinube». Mayo de 2021.
7. VMware, Inc.: «Situación de la modernización de las aplicaciones y la informática de cloud híbrida». Febrero de 2020.
8. Accenture. «Cloud outcomes survey: Expectation vs reality». 6 de junio de 2019.
9. Gartner, Inc.: «Cloud Strategy Leadership». 2017.
10. 451 Research: «Cloud Trends in 2020: The Year of Complexity, and its Management». Enero de 2020.
11. VMware, Inc.: «Los cinco principales obstáculos para la migración a la nube y la modernización». Mayo de 2020.
12. Gartner, Inc.: «The Cloud Infrastructure and Platform Services Skills I&O Teams Require for the Future». Raj Bala y Ross Winsler. 2 de septiembre de 2020.



Síguenos:



vmware®

VMware, Inc. 3401 Hillview Avenue Palo Alto CA 94304 USA Tel 877-486-9273  
Fax 650-427-5001 [www.vmware.com](http://www.vmware.com)  
C/ Rafael Botí, 26 - 2.ª planta, 28023 Madrid, España. Tel. +34 914125000  
Fax +34 914125001 [www.vmware.es](http://www.vmware.es)

Copyright © 2021 VMware, Inc. Todos los derechos reservados. Este producto está protegido por las leyes de derechos de autor y de propiedad intelectual de Estados Unidos e internacionales. Los productos de VMware están cubiertos por una o varias de las patentes enumeradas en <http://www.vmware.com/go/patents>. VMware es una marca comercial o marca registrada de VMware Inc. o sus filiales en Estados Unidos o en otras jurisdicciones. Las demás marcas y nombres mencionados en este documento pueden ser marcas comerciales de sus respectivas empresas. N.º artículo: FY22-6442-VMW-ENT-GUIDE-MULTI-CLOUD-EBK-A4-WEB-20210813\_ES 8/21