

# Cloud Computing y Microservicios: El futuro al alcance de todos

**Daniela Quintero León**

2161635

Universidad Industrial de Santander

Dani\_quintero15@hotmail.com

**Juan David Niño Rodríguez**

2160065

Universidad Industrial de Santander

holoo-jd@hotmail.com

**Omar Sánchez Arciniegas**

2161636

Universidad Industrial de Santander

osa.9505@outlook.com

**Jhoan Sebastian Vinazco Buitrago**

2150628

Universidad Industrial de Santander

jhoansebastian\_0314@hotmail.com

## Abstract

Nowadays, microservices architecture constitutes one of the most used development methods due to its outstanding advantages (such as greater ease of implementation, execution and maintenance). A large application with several utilities is constructed as a set of components or modular services, in which each service is implemented and executed independently from the rest. In this document, we will approach the computational implications of the microservice architecture and analyze the functionality of the famous Amazon platform as a study case.

## Resumen

La arquitectura de microservicios constituye hoy en día uno de los métodos de desarrollo más utilizados debido a sus notables ventajas (mayor facilidad en la implementación, ejecución y mantenimiento). Una aplicación grande con muchas utilidades se construye como un conjunto de componentes o servicios modulares, en los que cada servicio se implementa y ejecuta de forma independiente a los demás. En este documento abordaremos las implicaciones computacionales de la arquitectura de microservicios y analizaremos como caso de estudio el funcionamiento de la famosa plataforma Amazon.

## Index Terms

Microservice, End-to-end, Scalability

## I. INTRODUCCIÓN

A medida que pasa el tiempo, el ser humano busca facilitar su vida mediante la innovación y desde la llegada de internet, se han creado múltiples tecnologías de información, una de las más importantes y que al pasar el tiempo adquiere una mayor madurez es la computación en la nube, la cual proporciona una funcionalidad estructural, mediante la unión de varias capas, para brindar un servicio adecuado. Esta nueva tecnología, está impactando en las organizaciones mundiales, como Twitter, Netflix, Amazon, entre otras. Así, estos nuevos servicios deben regirse por una arquitectura básica, donde los microservicios representan una gran ayuda, ya que, al encargar una pequeña tarea a cada microservicio, este es responsable únicamente de la funcionalidad de esta. Otra ventaja es que no están sujetos a un solo lenguaje de programación, ya que cada microservicio puede tener un lenguaje diferente a los demás. Así, las aplicaciones desarrolladas por monolitos han quedado prácticamente en el pasado, y la arquitectura de microservicios contando con un modelo de referencia para las necesidades de arquitectura, un modelo de implementación donde concreten los componentes del modelo de referencia, y un modelo de despliegue donde se definan la forma de transmitir los distintos componentes de la arquitectura a los diferentes entornos.

## II. ESTADO DEL ARTE

La importancia de la computación en la nube radica en los servicios que ofrece, los cuales han hecho que cada día sean más las regiones que la implementan para usarlos. Latinoamérica es una de las que ha mostrado mayor tendencia en el consumo de los servicios en la nube, siendo estos la transformación digital que goza de mayor popularidad a nivel mundial superando la big data y entre otras tendencias paralelas. Siguiendo esta idea, los tres pilares fundamentales de servicio que ofrece la nube son: infraestructura (IaaS, Infrastructure-as-a-Service), plataforma (PaaS, Plataformas-a-Service) y software (SaaS, Software-as-a-Service). Un estudio de IDC y Cisco encontró que al menos 50% de las empresas utilizan alguna de las modalidades de computación en la nube: infraestructura, software o plataformas que se pagan como un servicio.[1] La IaaS incluye servidores, almacenamientos de archivos compartidos y web, analizando esta desde una vista más general se puede decir que ofrece un paquete completo, y claro, es mejor pagar por una infraestructura que existe y que cumpla todas las necesidades que se requieren de manera eficiente, liberándose de esta manera de la responsabilidades como el mantenimiento y/o de extender una

propia infraestructura que muy posiblemente no brindará los mismos beneficios. Respondiendo de esta manera y con ayuda del desarrollo del presente artículo el ¿Por qué? de la siguiente pregunta. ¿Qué ha hecho que todos quieran volar hasta la nube?

### III. MARCO TEÓRICO

- **Microservicios:** Los microservicios - también conocido como la arquitectura de microservicios - es un estilo de arquitectura que estructura una aplicación como una colección de servicios que son:

- Altamente sostenibles y testeables
- Débilmente acoplados
- Desplegado independientemente
- Organizado alrededor de las capacidades de un negocio

La arquitectura de microservicios habilita el desarrollo/despliegue continuo de aplicaciones grandes y complejas. También permite una organización capaz de evolucionar su tecnología. [2]

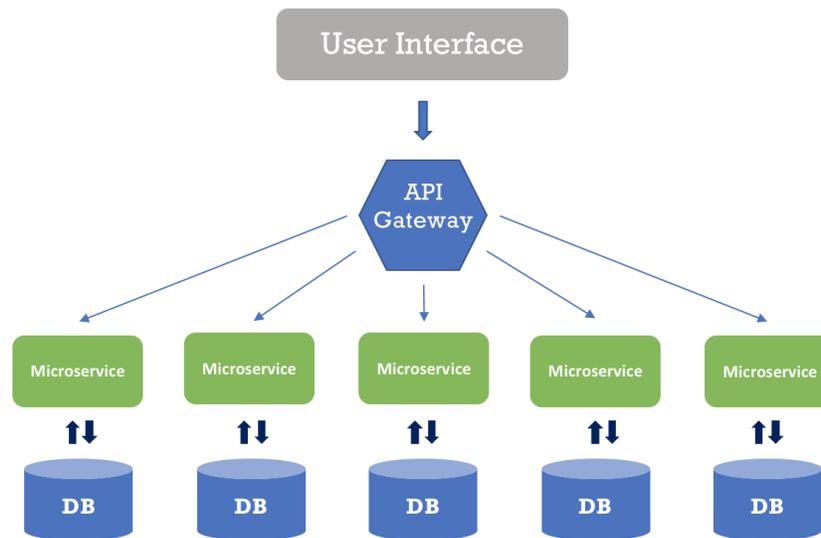


Figura 1: Estructura resumida del uso de los microservicios.

La arquitectura de microservicios no son una panacea universal, tienen varias desventajas. Es más, cuando se usa esta arquitectura hay varios problemas los cuales se deben afrontar. El patrón de lenguaje de la arquitectura de microservicios es una colección de patrones para aplicar la arquitectura de microservicios. Tiene dos objetivos:

- 1) El patrón de lenguaje permite saber si la aplicación de los microservicios son aptos para una aplicación.
- 2) El patrón de lenguaje permite usar la arquitectura de microservicios de manera exitosa.

- **Arquitectura Monolítica:** A diferencia de una arquitectura de microservicios, este es un estilo de arquitectura que estructura la aplicación como un solo componente ejecutable [5]. Por ejemplo, si una aplicación de banco tiene servicios de ingreso, transacción, ahorro, consulta y PQRS, entonces cuando el usuario accede a tal aplicación estaría ejecutando todos los servicios a la vez (así no se vayan a usar), en vez de usar el que justifica su entrada a la plataforma de manera singular.

Al usar una arquitectura monolítica se corre el riesgo de que suceda alguna de las siguientes situaciones con la aplicación en cuestión:

- La aplicación se vuelva muy grande
- Un envío rápido, frecuente y confiable se vuelva imposible
- El stack de tecnología se vuelve obsoleto, pero la reescritura no es factible

Esta es una práctica que ya se está reemplazando por el uso de los microservicios.

- **End-to-end:** El principio de End-to-end es un framework de diseño en las redes de computadores. En todas las redes diseñadas según este diseño, las características específicas de las aplicaciones residen en los nodos finales de comunicación en la red, en vez de nodos intermediarios, como son los routers y los gateways, que existen para establecer esta conexión. Un ejemplo del principio end-to-end es el de la transferencia confiable y arbitraria de archivos entre dos puntos finales en una red distribuida de tamaño no trivial y variada. La única manera en la que dos puntos finales pueden obtener una transferencia confiable es transmitiendo y reconociendo un checksum para todo el flujo de datos; en tal marco, los protocolos de reconocimiento y de menor checksum son justificados solo para la optimización del rendimiento - son útiles

para la gran mayoría de los clientes, pero no son suficientes para lograr una confianza requerida para estas aplicaciones en particular. De tal forma, el checksum es entonces mejor hecho en los puntos de fin, para que la red pueda mantener un bajo nivel de complejidad y un rendimiento razonable para todos los clientes. [3]

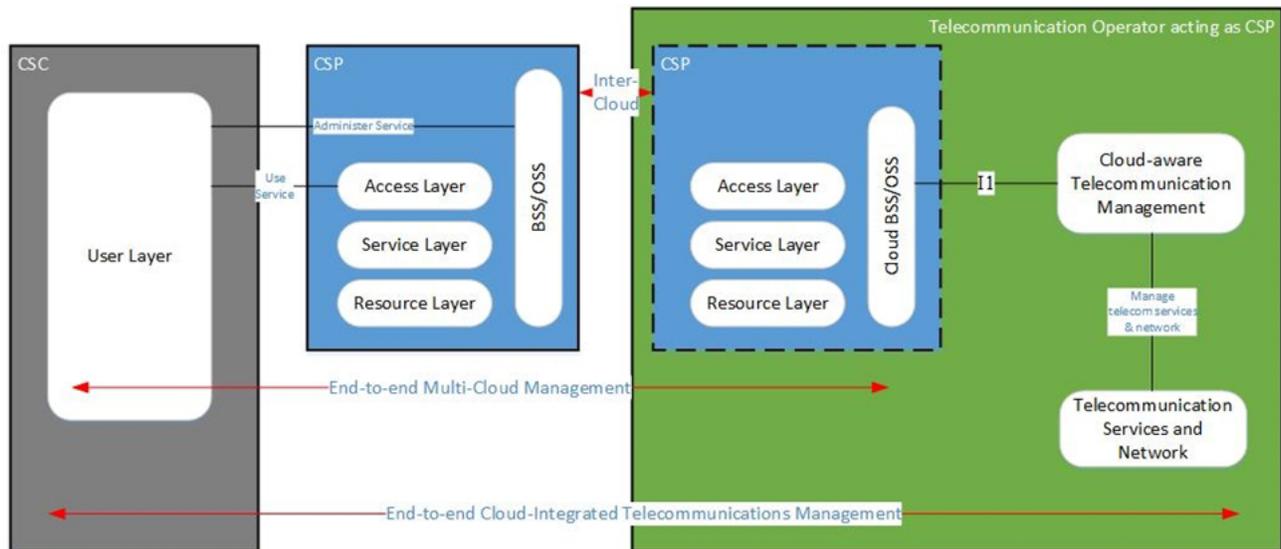


Figura 2: Ejemplo de red end-to-end integrada con servicio a la nube, donde uno de los puntos finales es la capa del usuario y el otro es el servicio Cloud-aware.

- **Escalabilidad:** Es la capacidad que tiene un negocio o un sistema de crecer en magnitud a medida que fluye el tiempo. Es la propiedad deseable de un sistema, una red o un proceso, que indica su habilidad para reaccionar y adaptarse sin perder calidad, o bien manejar el crecimiento continuo de trabajo de manera fluida, o bien para estar preparado para hacerse más grande sin perder calidad en los servicios ofrecidos. [4] A medida que crece un negocio, se pueden ir incrementando el afán por guardar mucha más información, debido al flujo constante de clientela, o la urgencia de mejorar las velocidades de procesamiento de un sistema debido a la misma razón.

#### IV. LA VIRALIDAD DE LA COMPUTACIÓN EN LA NUBE

Anteriormente, obtener un dispositivo electrónico o poseer la adquisición de uno, era realmente un privilegio que la gente del común no tenía, pero todo esto cambió y así aparecen nuevas innovaciones tecnológicas, una de ellas fue la computación en la nube. Pero, ¿cómo se realiza este servicio? ¿cómo se puede garantizar el traspaso de la información sin corrupción, y como podemos obtenerla de una manera tan fácil? Bueno, todo esto es gracias a los microservicios, los cuales impulsan un nuevo estilo en la arquitectura de la creación de aplicaciones, estos funcionan en contenedores Docker para simplificar la configuración y la implementación, además utilizan código abierto el cual permite la facilidad de comunicación entre los diferentes lenguajes, unos de los más utilizados son: nginx, memcached, MongoDB, Xapian y node.js. Para que la computación en la nube funcione se debe tener en cuenta varios aspectos importantes, en la figura 3 podemos observar como los 3 principales pilares de cloud computing, se complementan entre sí y la capacidad de acceso que tiene cada uno.

- **Software como servicio(SaaS):** El cual consiste en un software como un solo servicio, donde se proporciona una relación de uno a muchos (es decir, muchas personas utilizan el mismo programa), donde el autor del software se hace cargo de brindar todas las necesidades para satisfacer a sus clientes, de esta manera, sus datos y soportes se ubican en servidores de una compañía de telecomunicaciones y acceden a ella vía internet desde un cliente. Este servicio maneja datos centralizados, y así proporciona ventajas en la reducción de tiempos al estar en la nube, no necesita instalación y configuración de la misma, por este motivo, sus costos son mucho más bajos, ya que no se debe adquirir licencias de uso entre hardware y software. Uno de los ejemplos más importantes es Gmail.
- **Plataforma como servicio(PaaS):** Esta permite el acceso a los usuarios de aplicaciones en servicios centralizados, esta categoría de computación en la nube permite que desarrolladores puedan crear aplicaciones, a las cuales sus usuarios accederán desde el navegador. La creación de aplicaciones puede ir desde una aplicación muy básica, hasta aplicaciones sofisticadas habilitadas por la nube, así, Con PaaS se facilita desplegar aplicaciones basadas en la web sin el costo y complejidad que deberían adquirir si tuvieran que comprar los servidores y sus configuraciones en funcionamiento, facilitando el desarrollo de aplicaciones cliente-servidor. Un ejemplo del que también hablaremos más adelante es de AMAZON.

- **Infraestructura como servicio (IaaS):** Este servicio ofrece al igual que los anteriormente mencionados recursos los cuales son accedidos a través de la nube. La particularidad radica en que este proporciona una infraestructura del hardware, donde se brinda al cliente un espacio de almacenamiento, reduciendo enormemente los costos sobre el espacio utilizado en determinada aplicación o los mantenimientos de dichas maquinas con información. Con este nuevo servicio se deja atrás pensar en donde almacenar los datos y cuanto podría costar, además de poder hacerlo desde cualquier parte del mundo. Uno de los ejemplos mas comunes son Dropbox y SkyDrive.



Figura 3: Pilares de la computacion en la nube.

## V. LOS MICROSERVICIOS COMO SOLUCIÓN A LA VISIÓN MONOLÍTICA

Los microservicios han surgido de la necesidad de solucionar muchos de los problemas que presentaba tener un sistema monolítico. en la figura 4 podemos observar como estaría diseñado el modelo para una aplicación de un sistema monolítico, donde podemos acceder a determinada tienda gracias al servidor, donde se conectará con la base de datos para la recolección de información. Cuando un cliente decida realizar una compra, se ejecutará el código que el desarrollador de la aplicación realizó para esta tarea, pero además se ejecutarán las lógicas para envíos e inventarios innecesariamente, ya que estas lógicas no requieren ser utilizadas, por este motivo se llama arquitectura monolítica. Otro de los problemas que tiene este tipo de arquitectura es su escalabilidad, ya que al presentar una gran cantidad de clientes, se deberá hacer una copia de toda la aplicación para redireccionar a cada usuario a la opción que desee, así solamente se encuentre congestionada una de las tareas.

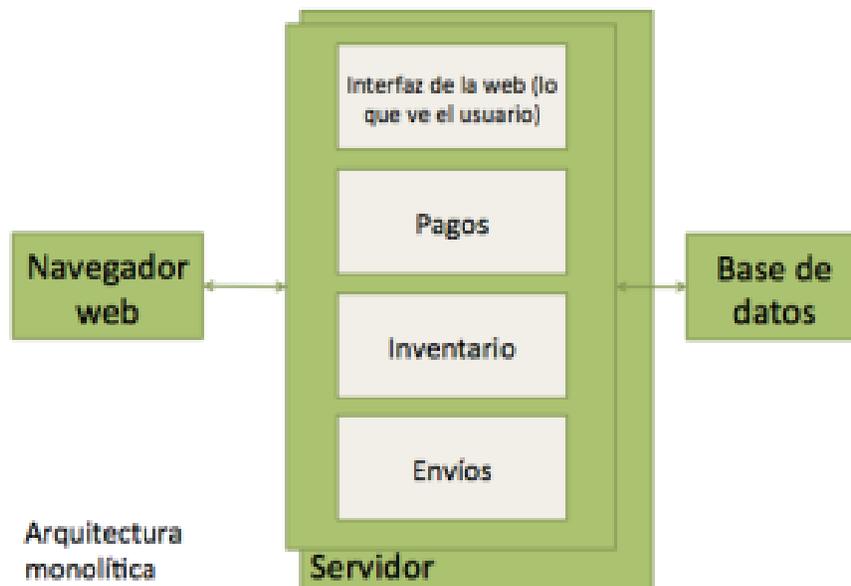


Figura 4: Arquitectura monolítica.

Ahora observaremos cómo los microservicios pueden cambiar toda esta perspectiva, en la figura 5 se puede ver cómo la aplicación es dividida en varios ejecutables donde pueden comunicarse entre ellos a través de llamadas, de esta manera si se un cambio en un inventario no afectará a las demás partes del ejecutable y cada microservicio es multifuncional, el cual cuenta con una parte de base de datos, de backend independiente de los demás. A nivel de software, la escalabilidad es mucho mas sencilla, porque no se deberá replicar toda la aplicación, solo los microservicios que representen mayor congestión.

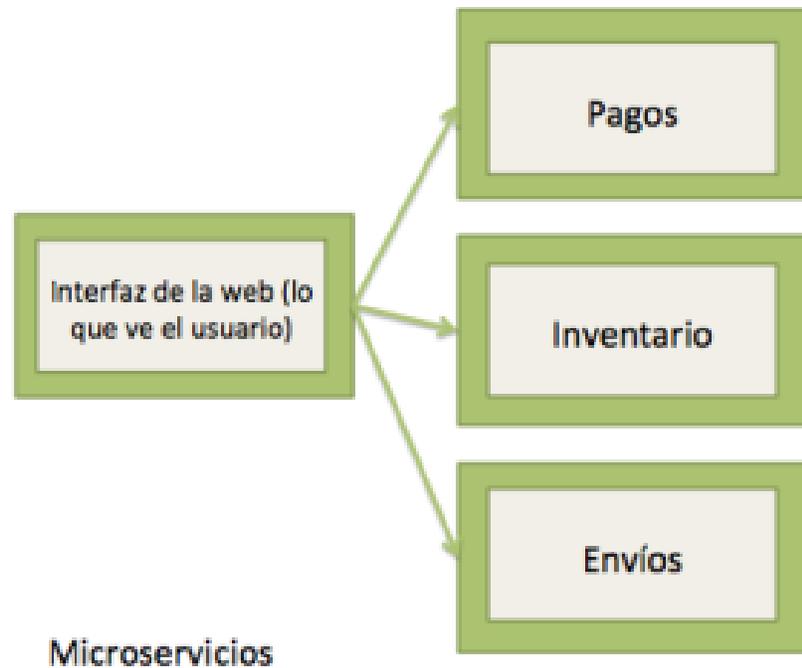


Figura 5: Arquitectura de microservicios.

## VI. CASO DE ESTUDIO: AMAZON

### A. La empresa Amazon y su influencia en el mercado

Amazon es una compañía estadounidense de comercio electrónico y servicios en la nube con sede en la ciudad de Seattle, Estados Unidos. Creada en 1994, comenzó como una tienda virtual de libros, logrando en sus inicios vender libros en 45 países diferentes, con ventas de hasta USD 20.000 por semana. Hoy en día ha incursionado en la venta de muchos productos y servicios, entre ellos una amplia gama de servicios en la nube, proporcionados por Amazon Web Services (AWS), la cual incluye aplicaciones para cómputo, almacenamiento, bases de datos, análisis, redes, dispositivos móviles, herramientas para desarrolladores, herramientas de administración, IoT, seguridad y aplicaciones empresariales. Estos servicios ayudan a las empresas a avanzar con mayor rapidez, reducir los costos de TI y escalar. [12] Empresas de gran prestigio en todo el mundo, como Netflix, la NASA y General Electric son clientes destacados de AWS.



#### • Cloud computing

Todo lo necesario para la creación de instancias y el mantenimiento o el escalado de las mismas. **Amazon EC2** es el rey indiscutible dentro de los servicios de computación en la nube de Amazon.

Amazon Elastic Compute Cloud (EC2) es un servicio web que proporciona capacidad informática en la nube segura y de tamaño modificable. Está diseñado para simplificar el uso de la informática en la nube a escala web para los desarrolladores [8]. Amazon EC2 proporciona características tales como:

- Entornos informáticos virtuales, conocidos como *instancias*.
- Plantillas preconfiguradas para las instancias, conocidas como *imágenes de máquina de Amazon (AMI)*, que empaquetan las partes que necesita el servidor (incluido el sistema operativo y el software adicional).
- Varias configuraciones de CPU, memoria, almacenamiento y capacidad de red de las instancias, conocidos como *tipos de instancias*.

- Información de inicio de sesión segura para las instancias con *pares de claves* (AWS almacena la clave pública y el cliente guarda la clave privada en un lugar privado).
- Volúmenes de almacenamiento persistente para los datos usando Amazon Elastic Block Store (EBS) conocidos como *Volúmenes de Amazon EBS*.
- Varias ubicaciones físicas para los recursos, como las instancias y los volúmenes de Amazon EBS, conocidas como *regiones y zonas de disponibilidad*

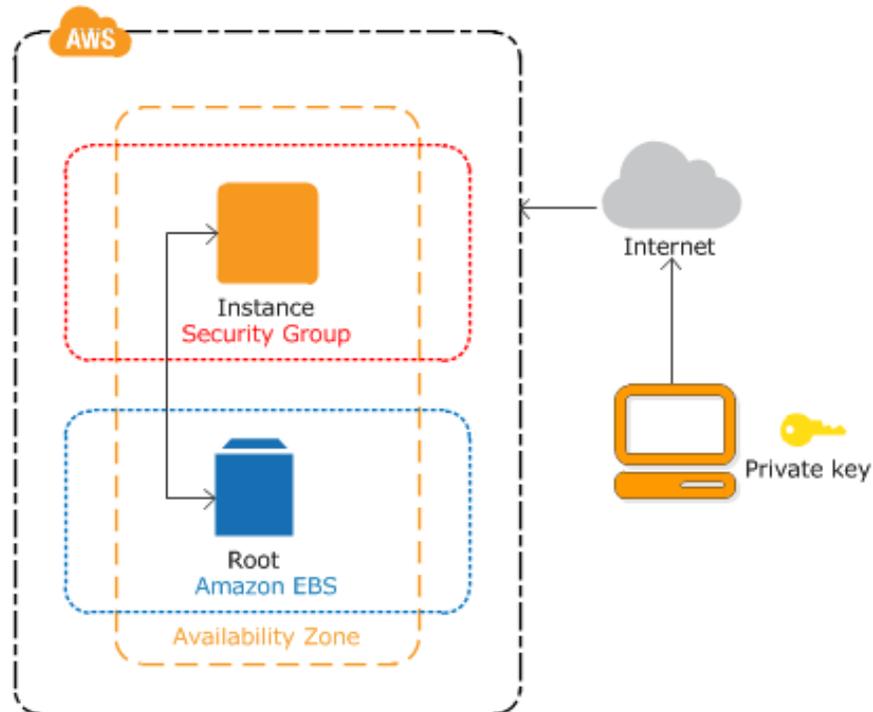


Figura 6: Estructura de llave privada para el almacenamiento de instancias y volúmenes de EBS

#### • Base de datos

Distintos tipos de bases de datos pueden permanecer en la nube mediante el servicio de **Amazon Relational Database Service (Amazon RDS)**, que incluye distintos tipos motores de base de datos ya conocidos como lo son MySQL, PostgreSQL, Oracle, SQL Server y Amazon Aurora, o Amazon DynamoDB para NoSQL. Este servicio suministra capacidad rentable y escalable al mismo tiempo que automatiza las arduas tareas administrativas, como el aprovisionamiento de hardware, la configuración de bases de datos, la implementación de parches y la creación de copias de seguridad. Esto permite al desarrollador liberarse de dichas tareas de tal forma que pueda concentrarse en sus aplicaciones, proporcionándoles rápido rendimiento, alta disponibilidad y compatibilidad. También existe la posibilidad de usar **AWS Database Migration Service** para migrar o replicar bases de datos existentes en Amazon RDS con facilidad. [9]

#### • Creación de redes virtuales

Permite la creación de redes privadas virtuales a través de la nube, gracias principalmente al servicio **Amazon VPC**.

Amazon Virtual Private Cloud (VPC) permite aprovisionar una sección de la nube de AWS aislada de forma lógica, en la que el usuario puede lanzar recursos de AWS en una red virtual que él defina. EL usuario controla todos los aspectos del entorno de la red virtual, incluida la selección de un rango propio de direcciones IP, creación de subredes y configuración de tablas de ruteo y gateways de red. Es posible el uso tanto de IPv4 como de IPv6 para obtener acceso a recursos y aplicaciones de manera segura y sencilla.

La configuración de red de Amazon VPC es fácilmente personalizable, por ejemplo, se puede crear una subred de acceso público para los servidores web con acceso a Internet y colocar los sistemas backend, como bases de datos o servidores de aplicaciones, en una subred de acceso privado sin acceso a Internet, todo esto contando con el aprovechamiento de varias capas de seguridad, que incluyen grupos de seguridad y listas de control de acceso a red, para ayudar a controlar el acceso a las instancias de Amazon EC2 desde cada subred. [10]

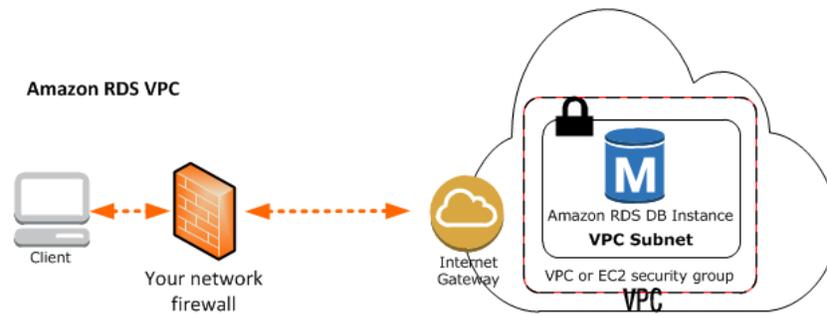


Figura 7: Ejecución de instancias de bases de datos RDS en VPC

- **Aplicaciones empresariales**

Permite la creación de redes privadas virtuales a través de la nube, gracias principalmente al servicio Amazon VPC.

- **Almacenamiento y gestores de contenido**

Tipos de almacenamiento diferentes, tanto para archivos con acceso regular, poco frecuente o incluso como archivo. **Amazon S3** es el servicio principal, aunque complementan la oferta otros como **Amazon Glacier** o **Amazon EBS**. Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) es un servicio de almacenamiento de objetos que ofrece escalabilidad, disponibilidad de datos, seguridad y rendimiento líderes en el sector. Esto significa que clientes de todos los tamaños y sectores pueden utilizarlo para almacenar y proteger cualquier cantidad de datos para diversos casos de uso, como sitios web, aplicaciones móviles, procesos de copia de seguridad y restauración, operaciones de archivado, aplicaciones empresariales, dispositivos IoT y análisis de Big Data. Amazon S3 proporciona características de administración fáciles de utilizar que permiten organizar datos y configurar sofisticados controles de acceso con objeto de satisfacer sus requisitos empresariales, organizativos y de conformidad. Almacena datos de millones de aplicaciones para empresas de todo el mundo. [11]

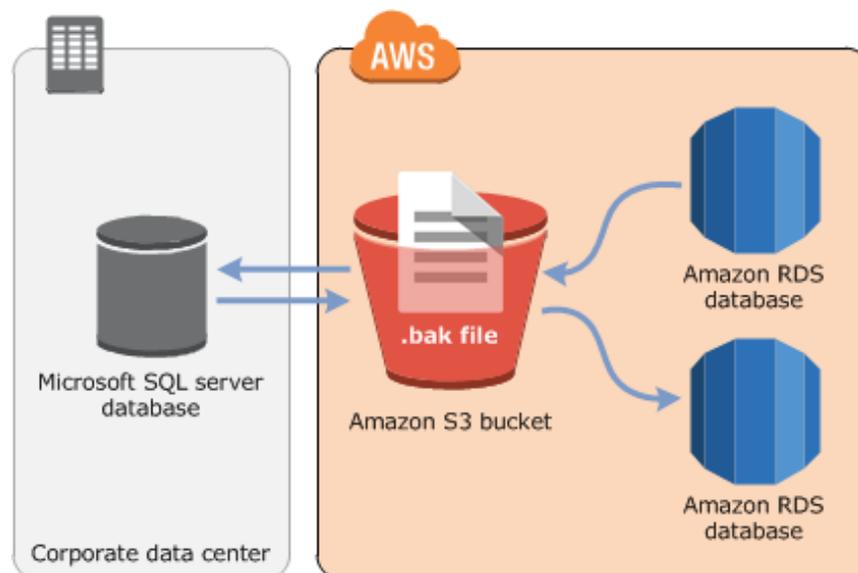


Figura 8: Respaldo de bases de datos desde y hacia servidores locales (en este caso Microsoft SQL Server) y Amazon RDS

- **Inteligencia de negocios ó Business Intelligence (BI)**

Sistemas para análisis de datos empresariales a gran escala y otros servicios para la gestión de flujos de datos.

- **Gestión de aplicaciones móviles**

Herramientas como **Amazon Mobile Hub** permiten la gestión, creación, testeo y mantenimiento de aplicaciones móviles a través de la nube, mientras el servicio se encarga de las instrucciones en segundo plano,

- **Internet de las cosas (Internet of things)**

Para establecer conexiones y análisis de todos los dispositivos conectados a internet y los datos recogidos por los mismos.

- **Herramientas para desarrolladores**

Para almacenar código, implementarlo automáticamente o incluso publicar software mediante un sistema de entrega continua.

- **Seguridad y control de acceso**

Se pueden establecer autenticaciones en varios pasos para poder proteger el acceso a sus sistemas internos, ya estén en la nube o instalados de forma local en sus instalaciones.

## VII. CONCLUSIONES

- Amazon se ha convertido sin duda en una empresa líder por excelencia en creación y venta de microservicios, debido a la gran variedad de los mismos que tiene a disposición de pequeñas, medianas y grandes empresas, permitiéndoles estar a la vanguardia de la creciente competitividad del mercado. Incluso ofrece gran asequibilidad a personas interesadas en adquirir experiencia para dar respaldo informático a sus negocios.
- La revolución tecnológica que se visto en las últimas dos décadas ha hecho que todos los campos tecnológicos cambiaran de forma radical sus enfoques, sus arquitecturas y demás. La computación en la nube sin duda llegó para quedarse y hacer de esto una evolución; hoy día las empresas que no cuentan con este avance desaparecen o se ven toca obligadas a adaptarse.
- El Big Data y la computación en la nube están destinadas a entenderse. Gracias a la innovación que representa esta última para el tratamiento de grandes volúmenes de información, el big data ve en esta un apoyo potencial ya que con los bloques divididos de datos se distribuyen de manera adecuada en diferentes servidores, reduciendo significativamente el tiempo de latencia la gestión de la información
- Este estudio permite implícitamente concluir que no todo en la nube es bueno. Esto se debe a que la computación en la nube no cuenta con una estandarización o definición estándar establecida por una institución o normativa especial, como la IEEE. Lo que quiere decir que cada proveedor configura sus servicios a su manera, lo que influiría en una incompatibilidad a la hora de relacionar o conectarse con servicios de diferentes proveedores, presentando así una posible limitación a la hora expandirse una empresa o unirse con otra.

## REFERENCIAS

- [1] <https://www.dinero.com/edicion-impresa/tecnologia/articulo/la-computacion-en-la-nube-cambia-el-paradigma-de-los-negocios/224009>
- [2] <https://microservices.io>
- [3] [https://en.wikipedia.org/wiki/End-to-end\\_principle](https://en.wikipedia.org/wiki/End-to-end_principle)
- [4] <https://es.wikipedia.org/wiki/Escalabilidad>
- [5] Richardson, Chris, *Microservices adoption anti-patterns: Obstacles to decomposing for testability and deployability* Presented in Melbourne, 2019
- [6] [https://docs.aws.amazon.com/es\\_es/AmazonRDS/latest/UserGuide/SQLServer.Procedural.Importing.html](https://docs.aws.amazon.com/es_es/AmazonRDS/latest/UserGuide/SQLServer.Procedural.Importing.html)
- [7] [https://docs.aws.amazon.com/es\\_es/aws-mobile/latest/developerguide/mobile-hub-features.html](https://docs.aws.amazon.com/es_es/aws-mobile/latest/developerguide/mobile-hub-features.html)
- [8] <https://aws.amazon.com/es/ec2/>
- [9] <https://aws.amazon.com/es/rds/>
- [10] <https://aws.amazon.com/es/vpc/>
- [11] <https://aws.amazon.com/es/s3/>
- [12] <https://aws.amazon.com/es/products/>
- [13] García Barbosa Julián, (2013).Cloud computing. blogthinkbig.com <https://aunclidelastic.blogthinkbig.com/cloud-computing-mejor-camino-para-acceder-al-big-data/>