

Jornadas de Investigación y Análisis

En el camino hacia las redes



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

PROSIC

Programa Institucional
Sociedad de la Información
y el Conocimiento

5G

Universidad de Costa Rica. Programa Sociedad de la Información y el Conocimiento. Memoria de las Jornadas de Investigación En el camino hacia las redes 5G/Valeria Castro Obando/editora. Programa Institucional Sociedad de la Información y el Conocimiento, Universidad de Costa Rica. - San José, C.R.: Prosic, Universidad de Costa Rica, 2024.

179 pp.

ISBN 978-9968-510-29-5

1. Antecedentes e introducción a las redes 5G. 2. Usos y aplicaciones de la tecnología 5G. 3. Condiciones preparatorias para el despliegue de las 5G. 4. Riesgos y desafíos derivados en la aplicación de la tecnología 5G. 5. Avances de las redes 5G en Costa Rica. Universidad de Costa Rica. Prosic.

Memoria de las Jornadas de Investigación y Análisis En el camino hacia las redes 5G

Alejandro Amador Zamora
Coordinador

Valeria Castro Obando
Editora

María Vanessa Vega Garita
Dariel Amador Pérez
Asistentes de Investigación y apoyo editorial

Keilor Angulo Blanco
Diseño y Diagramación

Setiembre 2024

El negocio de 5G en la nube



Gabriel Silva Atencio



7

Gabriel Silva Atencio. Posee una carrera como ingeniero de sistemas, tres maestrías en las áreas de proyectos, innovación y administración de empresas y dos doctorados (uno académico y otro honorífico) en dirección empresarial, adicionalmente cuenta con un gran número de certificaciones internacionales y artículos científicos en las áreas de estrategia digital, inteligencia artificial, ciberseguridad, 5G y tecnologías emergentes.

En la actualidad, se desempeña como uno de los líderes incumbentes y de mayor impacto en la región en la era digital, junto con el apoyo que brinda a las universidades más prestigiosas de la región latinoamericana como el, INCAE, TEC, ULACIT y Lead University, en conjunto con el apoyo a empresas y gobiernos de conocimientos, experiencias y pericias del más alto nivel en la actualidad.



La tecnología 5G tiene distintas aplicaciones entre las que podemos mencionar el modelo que están aplicando los operadores de telecomunicaciones actualmente. El 5G fue diseñado para establecer un modelo de telecomunicaciones basado en servicio. Hay tres categorías en los servicios: 1) servicios de banda ancha móvil masivo (conocido como *Mobile Broadband Masivo*), 2) Internet de las Cosas (IoT) masivo y 3) sistemas de emisión crítica.

En el caso de los sistemas de emisión crítica, se busca observar el comportamiento que tiene la red de un operador de telecomunicaciones, sea este el ICE, Claro o Liberty. Cualquiera de estos adquiere una tecnología, como 2G, 3G o 4G y comienzan un despliegue masivo donde compran sitios, radiobases y equipo de hardware para llevar a cabo este despliegue. Esto implica una gran inversión dentro del presupuesto, lo que significa que, durante un periodo de uno o dos años (eso lo podemos discutir posteriormente), entra contablemente y comienza un periodo de obsolescencia. En este punto, el equipo se desactualiza por razones tecnológicas, lo que requiere volver a realizar la adquisición.

Lo anterior obliga a comprar espacio en Data Centers y genera consumo calórico y gastos de energía, lo que termina convirtiéndose en una pesadilla para la operación. Pero, ¿qué pasaría si en lugar de realizar esa compra masiva de hardware y software, los proveedores de hardware propusieran algo diferente?, ¿Por qué no colocar la radiobase de tal manera

que, al encenderla, toda la señal que entra en la radiobase vaya directamente a través de Internet y la nube, manejando así toda la operación de la red con solamente la radiobase?, ¿Qué sucedería si llevara a cabo este ejercicio?

Simplemente, esto marcaría un punto de inflexión. El gasto operativo de la red comenzaría a reducirse y el operador empezaría a “monetizar”, es decir, a generar ganancias, ya que no tendría que seguir comprando hardware para el crecimiento, la escalabilidad o para ganar mercado.

Para comprender la magnitud de este cambio, cabe hacer referencia al siguiente ejemplo. Supongamos que próximamente nos reuniremos todos en un concierto en el Estadio Nacional donde solo hay ocho radiobases para cubrir una demanda de 45,000 a 60,000 personas en un área concentrada. Si alguien logra realizar una llamada de video streaming en ese momento, sería un logro, ya que la tecnología 4G no está diseñada para soportar llamadas masivas.

Pero, ¿qué ocurriría si desplegáramos un conjunto de radiobases móviles, como las que tiene el Estadio Nacional y en lugar de agregar más hardware para soportar ese incremento, utilizamos las radiobases como antenas? Estas tomarían la señal, la enviarían a la nube y permitirían a las personas usuarias vivir la experiencia en tiempo real, transmitir en vivo, crear sus Facebook Live, enviar mensajes por WhatsApp y más.



Figura 7.1. Automatización de la nube de telecomunicaciones



Fuente: Tomado de VM Ware, 2020.

El operador que implemente esta estrategia podría generar mucho dinero sin necesidad de invertir en hardware. ¿Por qué? Porque está llevando a cabo las operaciones directamente en la nube. Este enfoque toma a la nube como punto de partida para

un modelo de negocio y con ello desafía el paradigma tradicional sobre cómo gestionar una red comercial desde la perspectiva de un operador. Aunque se mantienen los sistemas heredados (como los sistemas de tarificación y la lealtad de los clientes VIP), la diferencia radica en la agilidad que se puede obtener.



Si la demanda aumenta, la oferta también lo hace, lo que permite que la red se vuelva más elástica y se comience a tener una oferta y demanda dinámica. En consecuencia, todas las transacciones se gestionan en la nube como procesos transaccionales, sin utilizar hardware físico y se habilita una red 5G virtualizada.

Muchos podrían preguntar: “¿Pero qué sucede si mi hardware proviene de un proveedor chino, finlandés, sueco o surcoreano?” Cuando llevamos todo este sistema a la nube, existe algo llamado *procesos agnósticos* y *procesos de homologación*. Como lo estamos ejecutando de manera virtualizada mediante tecnologías como contenedores, que pueden ser Kubernetes o Docker, esto nos permite manejar a los diferentes proveedores presentes en la industria.

Esto constituye una enorme ventaja pues el tiempo que le lleva a un operador el despliegue de una radiobase puede tardar entre 1 mes y varios meses. Sin embargo, con la virtualización de la red 5G el despliegue se realiza con un solo clic en cuestión de segundos, porque toda la operación se gestiona en la nube. Este enfoque rompe el paradigma de la operación dentro de una red 5G y facilita la operación para capturar la lealtad del cliente. Además, evita que se tengan que realizar inversiones constantes en hardware.

Con esto se llevan todos los procesos, como la automatización de *Network Slicing*¹, a la nube, creando una función de red virtualizada mediante métodos de machine learning y deep learning. Aún no se están utilizando los métodos de inteligen-

¹ Consiste en utilizar porciones de la red para optimizar servicios, funciones e infraestructura de red, junto con la aplicación de la inteligencia artificial.

cia artificial generativa, pero se puede hablar de dos modelos.

Si se piensa en función del modelo de negocio y aplicamos estrategias basadas en la nube se puede tener mejor preparación para que cuando cambie la demanda, la oferta se ajuste automáticamente y capture esa necesidad. Es algo similar a lo que sucede con Uber, cuando se utiliza la aplicación a veces se cobra un monto por una ruta y otras veces, baja el precio y/o incluso ofrecen un servicio gratuito. Lo mismo se podría aplicar aquí: optimizar, automatizar y facilitar una autopista donde el cliente vea una mejora en el servicio para capturar su lealtad. Por otro lado, el operador ve eficiencia operativa al gastar menos dinero y entregar de manera más rápida en tiempo real.

El *Telco Cloud* o *Telecom Cloud Computing*, es considerada como una tecnología de avanzada, que tiene aproximadamente 2 años y se puede encontrar en internet. De hecho, esta ha sido objeto de debate actual dentro de las redes de los operadores y ha generado gran interés porque lo que se pretende es ganar dinero, reducir gastos operativos y aumentar la lealtad del cliente para atraer a más clientes.

En un proceso normal de despliegue de una red, la red tiene las siguientes etapas:

1. Día cero, donde se realiza todo el diseño y la planificación de la red.
2. Día uno, cuando se despliega la red instalando radiobases, equipos y todo lo necesario para operar eficientemente la red en función del modelo de negocio para el cual se está contratando el 5G.



Esto implica escalar si hay más demanda, adaptarse si las necesidades del servicio cambian, o personalizar servicios para clientes VIP. Y todo esto se puede hacer en un instante, sin necesidad de realizar despliegues ni tener centros de atención o soporte para lidiar con problemas de hardware, ya que eso está obsoleto.

Operación de la red

Hoy todo está en la nube. Los temas de virtualización están ganando cada vez más relevancia en todos los ámbitos y las telecomunicaciones no son una excepción. Basta con observar el debate actual en Estados Unidos, donde no se trata de dejar de invertir en redes 5G, sino de optimizar la red actual debido a la aparición de tecnologías como Bware. No se trata simplemente de manejar la agilidad, sino de ir más allá; se denomina 'De Secs'. Manejamos todo el diseño, la seguridad y la implementación en tiempo real y podemos integrarnos en cualquier red, con cualquier operador, en cualquier país.

Figura 7.2. Justificación empresarial de la automatización y la orquestación



Fuente: Tomado de VM Ware, 2020.

En síntesis, *comprar equipo de hardware no es necesario*. Estamos en la era digital y debemos pensar como parte de una estrategia digital en un proceso de transformación digital. Precisamente, esta competitividad nos permite tener múltiples proveedores en la industria que trabajen dentro de un solo ecosistema. Así, podemos realizar despliegues fáciles, rápidos y sencillos. La clave está en cambiar el paradigma.

Es fascinante ver cómo mejora el tiempo de comercialización, el gasto operativo (conocido como OPEX en inglés), el presupuesto (CAPEX) y sobre todo, cómo se optimice la experiencia del cliente. ¿Cómo genero más ingresos y gasto menos? La respuesta está en la nube. Simplificar mis procesos es crucial; ya no puedo seguir siendo ingeniero y buscar el camino más difícil. Necesito realizar despliegues rápi-



dos y eficientes hoy en día y poder convivir en este mundo complejo donde hay 500,000 proveedores con 500,000 soluciones. Todos ellos se abren entre sí bajo un concepto, podríamos llamarlo, de Open API. Además, lo más impor-

tante en este momento, considerando el impacto climático que está teniendo graves consecuencias en nuestras vidas, es la reducción de la huella de carbono.



En el camino hacia las redes

5G

Jornadas de Investigación y Análisis



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

PROSIC

Programa Institucional
Sociedad de la Información
y el Conocimiento



Con la Memoria de las Jornadas de Investigación y Análisis “En el camino hacia las redes 5G”, el Prosic busca poner a disposición un producto del conocimiento que permita una aproximación al mundo de las 5G y brinde insumos útiles sobre los avances del país en la materia e indique potenciales puntos de mejora para afianzar el desarrollo de la tecnología 5G en el país.