

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

5G nuevas soluciones en el sector de telecomunicaciones



Jason Arturo Gálvez Estrada



5

Jason Arturo Gálvez Estrada. CEO de Technology Core.

Ingeniero en Ciencias y Sistemas y posgrado en SIG de la Universidad de San Carlos de Guatemala, cuenta con un MBA con énfasis en mercadeo Digital en la Universidad Ulacit de Costa Rica, actualmente cursa un Doctorado en ingeniería en la universidad de George Washington. Es poseedor de un doctorado Honoris causa por la universidad de Barcelona gracias a su aporte en la educación tecnológica e investigación. Cuenta con más de 18 certificaciones de Gobierno de TI y tecnologías disruptivas, Emprendedor, Director de IDETEL Costa Rica, CEO y fundador de Technology Core y Digital2me empresas dedicadas a la industria 4.0. Es Profesor de Ulacit, INCAE, Ufidelitas, Tecnológico de Costa Rica y UNED de Costa Rica y tiene más de 18 años de experiencia en negocios y puestos gerenciales en áreas técnicas en empresas como Claro, Syniverse, Accenture y VMware.



Inicialmente, las redes celulares de 2G a 3G fueron creadas para el usuario masivo y para ser utilizadas principalmente en celulares. Poco a poco esta tecnología fue avanzando de tal forma que hoy ya hablamos de las potencialidades que la tecnología 5G ofrece, sobre todo para habilitar la implementación del Internet de las Cosas (IoT). Ante estas circunstancias surge la pregunta de ¿qué es lo que realmente se necesita para iniciar el proceso de implementación de una red como la quinta generación?

Una red de esta naturaleza requiere de fiabilidad, alcanzar una latencia (que es el tiempo en el que la comunicación de datos alcanza al usuario final) igual o lo más cercana a 0 y permitir capacidades y velocidades casi infinitas. Ante estas necesidades las redes 5G rompen un paradigma y orientan su tecnología hacia la industria, que constituye el sector que puede desarrollar laboratorios en lo que se puede experimentar con las velocidades y la latencia.

De hecho en estos espacios se ha logrado llegar hasta a los 10 Gbps, lo que significa que las personas usuarias podrían una velocidad 1Gbps en un kilómetro a la redonda. Además, en ese caso, la latencia sería de un milisegundo o menos, alcanzado una fiabilidad del 99,99%. Esto quiere decir que por un millón de paquetes transmitidos en esta red solo diez se pueden perder. Estas características de las redes 5G se traducen en beneficios tangibles que se expresan como:

1. Mejoras en el ancho de banda.
2. La conexión masiva de dispositivos que puede incluir hasta los dispositivos médicos para el control de enfer-

medades tales como la diabetes y de algunas cardiopatías que están conectados.

3. La comunicación crítica en aquellas operaciones básicas temas de seguridad social y en casos de uso que por ahora no se discutirán.

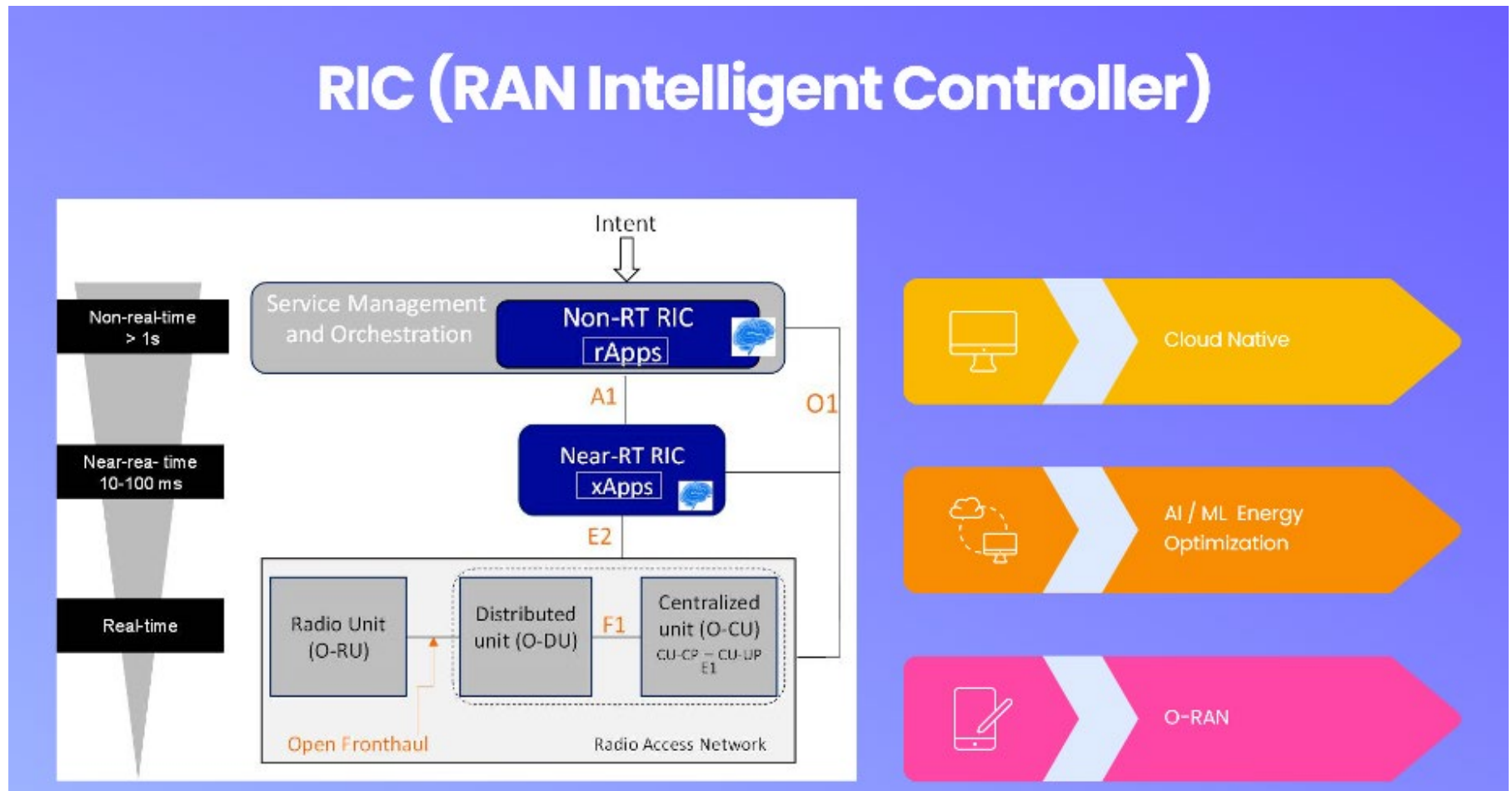
Retos asociados al despliegue de la tecnología 5G

Todo esto implica retos importantes para los operadores y precisamente estos son los aspectos que sirven para crear nuevas soluciones que sirvan para gestionar y operar estas redes, al tiempo que se entrega un producto amigable tanto con el ambiente como con el operador. Para que las empresas de telecomunicaciones brinden un servicio adecuado, estas deben empezar colocando una importante cantidad de antenas en todo distintas partes del territorio.

Para esto nace el *Ran Intelligent Controller* (RIC por sus siglas en inglés) que sirve para manejar los radios de las antenas que se van a colocar en todo el territorio de una forma inteligente. Todo esto se ve facilitado porque ya no hay necesidad de comprar grandes espacios para albergar data centers, sino que todo puede ser manejado a través de la nube. Inicialmente, todas las redes celulares, incluso el software que maneja los radios tiene que estar nativamente en la nube por medio de un estándar.



Figura 5.1. Controlador inteligente de la RAN (Radio Access Network)



Fuente: Tomado de <https://www.5gworldpro.com>



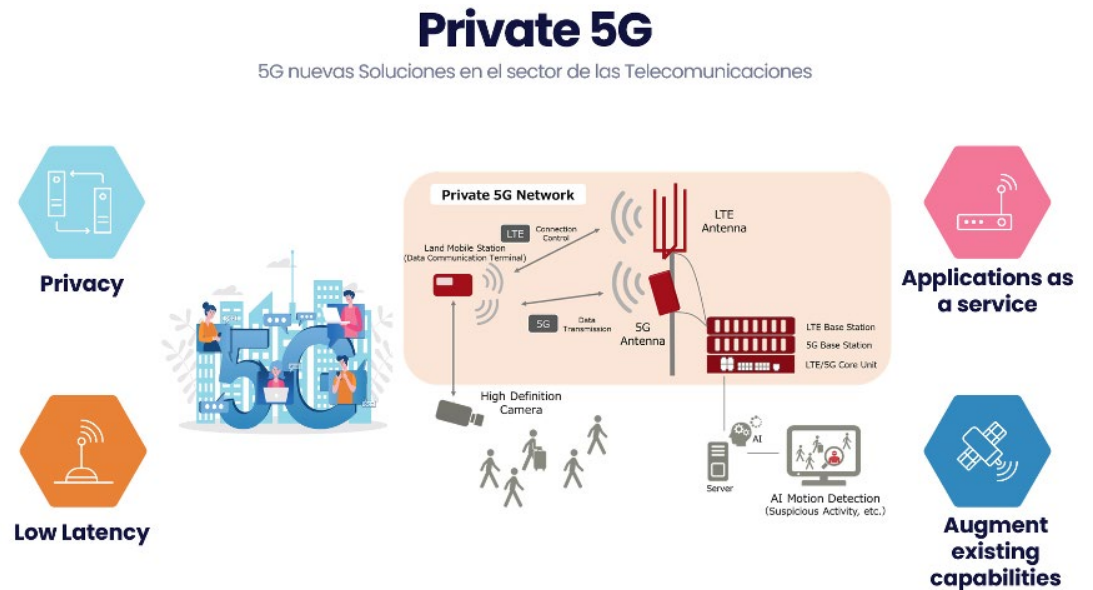
Pero, ¿cómo se aplica la RIC y en qué casos puede ser utilizada? Los operadores tienen un problema serio con la energía ya que su consumo es sumamente costoso, al menos Claro Costa Rica tiene más de dos mil sitios habilitados, Kölbi debe tener el doble y Liberty debe estar similar. Para que estos sitios sean funcionales, deben contar con energía siempre, sin embargo, existen algunos sitios que son poco utilizados o no se usan del todo, pero que por requerimientos normativos deben cubrir una franja específica.

En esos casos, la RIC detecta a través de inteligencia artificial (IA) los lugares poco usados y automáticamente apaga la energía en dichos espacios. En ese sentido, si alguien intenta conectarse al servicio, este se restablece automáticamente para que sea utilizado por dicho usuario y se evita el desperdicio de energía. Además, en algunos casos, mientras se transita del sitio A al sitio B el servicio experimenta problemas de recepción y esto ocurre precisamente porque se experimenta un *hand over* (que es cuando un dispositivo pasa de una antena a otra por cobertura) mientras se transita en estos sitios y como son redes estáticas (inteligentes) hay una pérdida de paquetes de voz. Gracias a la IA se hace un *hand over* de manera eficiente y eficaz.

¿Qué es una red privada de 5G?

Una red privada de 5G tiene un Core (el core es la base de software) específico con distintas funciones. Hasta la tecnología 4G se tenían servidores inmensos que se conectaban en un data center y estos actualmente siguen funcionando como redes de fine network, definidas por softwares que se virtualizan y se envían a la nube. Cada uno de estos módulos que tenía 4G o 5G se convirtieron en funciones virtuales y en redes privadas de 5G.

Figura 5.2. Red privada de 5G



Fuente: Tomado de <https://fujitsu.com/global/about/resources/news/press-releases/2020/0327-01.html>.



En las redes privadas de 5G lo que se hace es poner el Packet Core (el core es la base de software) en las oficinas del operador, sea este el ICE, Claro o Liberty y a partir de esto se puede entregar GPU para procesar IA en la nube de una forma rápida y eficaz. Eso es algo que no se podía hacer y ahora es posible, lo que representa una forma de acercar la tecnología a las empresas y brindar estas aplicaciones como servicio a las empresas, evitando ir a un servidor en otro país para recibir esa clase de servicios.

Con esto se aumentan las capacidades que realmente se tienen en la red y como se evidencia en el caso mencionado, es en las redes 5G donde realmente va a ocurrir un impacto

en la industria. Eso será posible mediante la virtualización y de hecho, ya hay muchos competidores que están tratando de entregar este tipo de servicios como VM Ware, Red Hat, Amazon y Azure, entre otros.

Para finalizar, hay que mencionar el Telco Cloud Platform (TCP) pues las redes celulares deben ponerse en una nube y esta debe ser agnóstica (que sea compatible con cualquier tecnología). Esto algo que antes no se podía hacer pero que con la tecnología 5G empresas grandes de telecomunicaciones (como Nokia, un Huawei, ZTE) van a poder subir sus Packet Core y su parte RAM para entregar un servicio.



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.