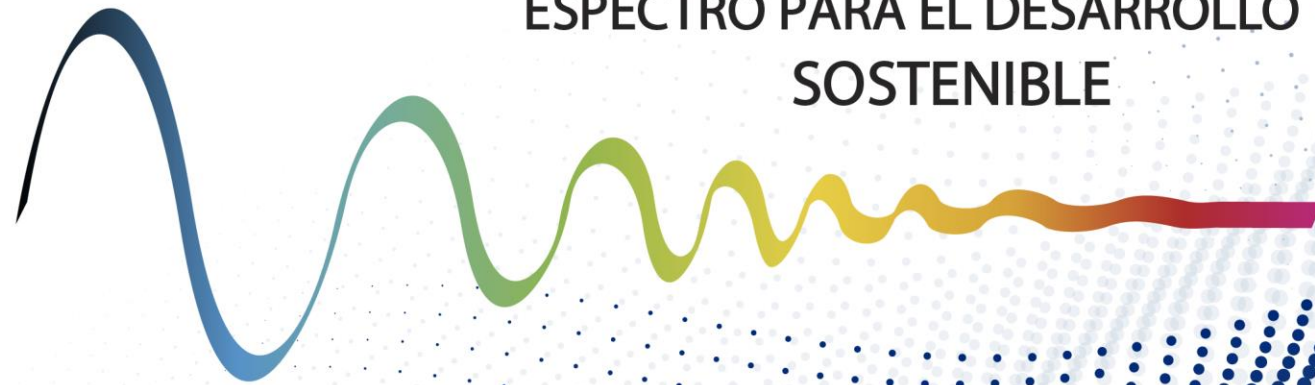


9º CONGRESO INTERNACIONAL DE ESPECTRO

ESPECTRO PARA EL DESARROLLO
SOSTENIBLE



Parámetros técnicos de operación para los sistemas de 5G, los sistemas punto a punto y los sistemas fijos por satélite (Tierra-Espacio) en la banda de 26 GHz que permitan la convivencia entre ellos

Algunos apuntes sobre el proyecto

ANDRES NAVARRO CADAVID

Universidad Icesi

anavarro@icesi.edu.co

Equipo de Trabajo

- Andrés Navarro – Coordinador
- Narcís Cardona – Asesor Internacional
- Leonardo Vargas – Investigador
- Gerardo Martínez – Investigador
- Patricia Madriñán - Investigadora

Objetivo del Proyecto

- **Objetivo General:** Definir los parámetros técnicos de operación para los sistemas de 5G, los sistemas punto a punto y los sistemas fijo por satélite (Tierra-Espacio) en la banda de 26 GHz, para el caso colombiano, a través de la evaluación y análisis de la compatibilidad y convivencia entre ellos.
- **Objetivos Específicos:**
 - Realizar un análisis internacional sobre el uso de la banda de 26 GHz, planes de banda y estándares internacionales.
 - Revisar y comentar las pruebas realizadas para 5G sobre la banda de 26 GHz, países, anchos de banda utilizados, duplexación (TDD o FDD), consideraciones respecto a los otros servicios.
 - Realizar un análisis internacional sobre el uso de la banda de 28 GHz (26.5 – 29.5 GHz), enfocándose en las consideraciones de uso y la relación con la banda de 26 GHz.
 - Establecer, a partir de pruebas técnicas, la banda de guarda requerida entre los sistemas 5G y los sistemas punto a punto en la banda de 26 GHz que considere las condiciones geográficas de Colombia.
 - Establecer, a partir de pruebas técnicas, la banda de guarda requerida entre los sistemas 5G y los sistemas del servicio fijo por satélite (Tierra-Espacio) en la banda de 26 GHz y la banda adyacente a esta, que incluya las condiciones geográficas de Colombia.
 - Establecer, a partir de pruebas técnicas, los límites de potencia de transmisión y las distancias de separación entre los sistemas 5G y los sistemas punto a punto funcionando en adyacencia y cocanal en la banda de 26 GHz, que incluya las condiciones geográficas de Colombia.
 - Establecer, a partir de pruebas técnicas, los límites de potencia de transmisión y las distancias de separación entre los sistemas 5G y los sistemas del servicio fijo por satélite (Tierra-Espacio) funcionando en adyacencia y cocanal en la banda de 26 GHz, que incluya las condiciones geográficas de Colombia.
 - Determinar las características técnicas necesarias para garantizar la operación libre de interferencia entre las emisiones de sistemas 5G, los sistemas punto a punto y los sistemas del servicio fijo por satélite (Tierra-Espacio). Entre estas características se destacan: los filtros, distancia entre estaciones y niveles de protección contra interferencia, entre otros.






Algunos comentarios sobre las bandas

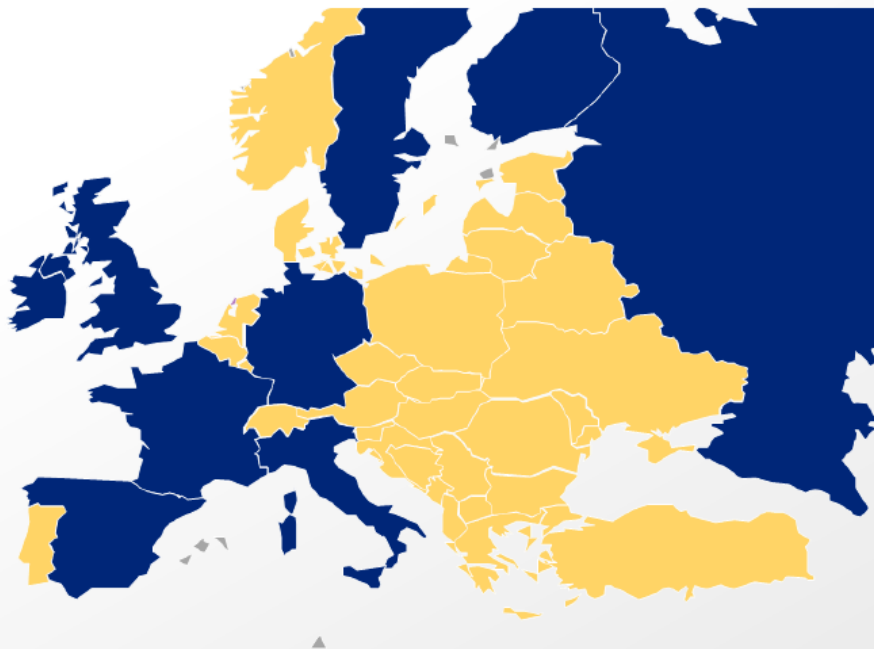
- Las bandas incluidas en la agenda de la CMR-19 son:
 - Banda de 26 GHz (rango de frecuencias comprendido entre 24.25 y 27.5 GHz – n258 3GPP)
 - 31.8 –33.4 GHz
 - 37.0 –43.5 GHz (n260 3GPP)
 - 45.5 –50.2 GHz
 - 50.4 –52.6 GHz
 - 66 –76 GHz
 - 81 –86 GHz
- Algunos países como Estados Unidos y Canadá, han subastado la banda de 28 GHz (rango de frecuencias entre 27,5 a 28,35 GHz – n261 3GPP)





Bandas “5G” del 3GPP

n77	3300 MHz – 4200 MHz	3300 MHz – 4200 MHz	TDD
n78	3300 MHz – 3800 MHz	3300 MHz – 3800 MHz	TDD
n79	4400 MHz – 5000 MHz	4400 MHz – 5000 MHz	TDD
n257	26500 MHz – 29500 MHz	26500 MHz – 29500 MHz	TDD
n258	24250 MHz – 27500 MHz	24250 MHz – 27500 MHz	TDD
n260	37000 MHz – 40000 MHz	37000 MHz – 40000 MHz	TDD
n261	27500 MHz – 28350 MHz	27500 MHz – 28350 MHz	TDD

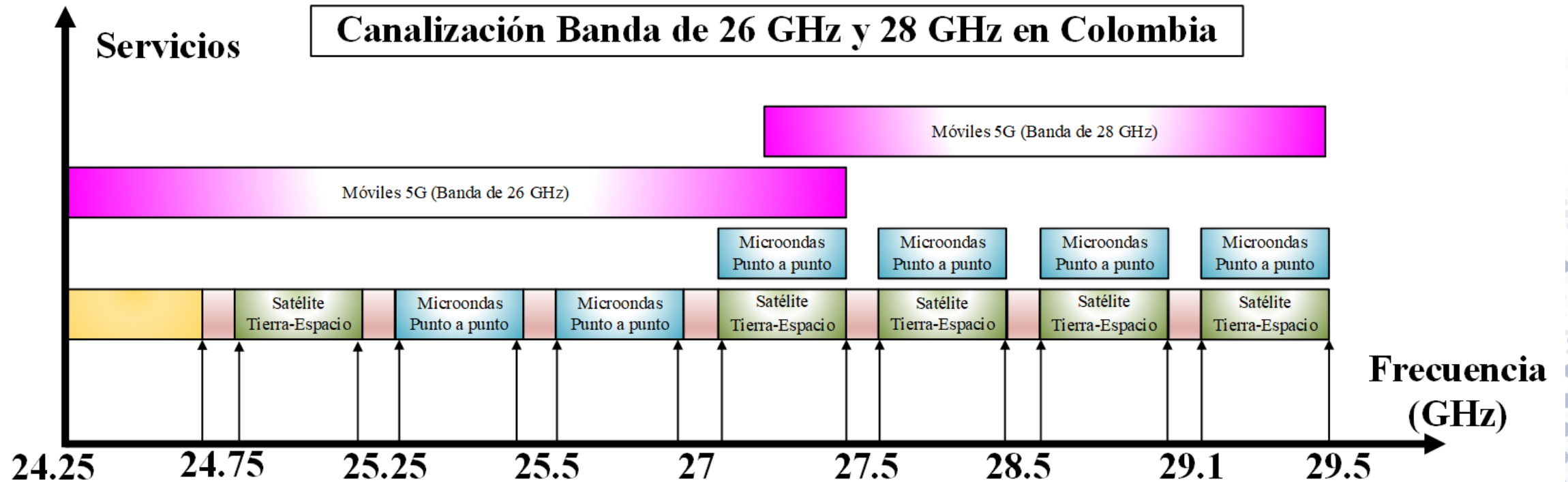
La banda de 26 GHz en Europa

	Band	Award
	• 3.4 - 3.8 GHz (350 Mhz)	2017
	• 26 GHz	2018
	Band	Award
	• 3.46 - 3.8 GHz	2019
	• 26 GHz	2020
	Band	Award
	• 3.6-3.8 GHz	2018
	• 26.5 - 27.5 GHz	2019/2020
	Band	Award
	• 3.6 - 3.8 GHz	2018
	• 26.5 - 27.5 GHz	2018
	Band	Award
	• 3.4 - 3.6 GHz (150 MHz)	Done
	• 3.6 - 3.8 GHz (116 MHz)	2019
	• 26.5 - 27.5 GHz	2019/20



	Band	Award
	• 3.4 - 3.8 GHz	2019
	• 26.5 - 27.5 GHz	2020
	Band	Award
	• 3.4 - 3.8 GHz	2018
	• 26.5 - 27.5 GHz	2018
	Band	Award
	• 3.4-3.8 GHz	2018
	• 26 GHz	2018
	Band	Award
	• 3.4 - 3.8 GHz	2019
	• 26.5 - 27.5 GHz	2019

La banda de 26 GHz en Colombia



Posición de los países de la región

- La posición de México es que “...En bandas altas, podrían existir alternativas a partir de 24 GHz; una que es de especial importancia, porque hay mucha polémica en el mundo en general y en México en particular es la banda de 28 GHz. Sin embargo, es necesario hacer notar que no está incluida en la agenda para la **Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones (CMR) 2019**, para ser o no identificada como una banda IMT...”. Hasta la fecha, el IFT no ha publicado el estudio acerca de las bandas de 24 y 28 GHz que se espera presentar al pleno del IFT, aunque la posición es apoyar la banda de 26 GHz, mas no la de 28 GHz.
- Uruguay, al igual que Colombia, apoyan el uso de la banda de 24,25 a 27,5 GHz, de acuerdo al reporte publicado por **5G Americas** en mayo de 2019. Esta decisión está en línea con las decisiones de la APT, siguiendo una lógica similar a la que utilizó para definir la canalización de la banda de 700 MHz.

Posición de los países de la región

- Según el mismo reporte, los demás países de la región están a la espera de lo que ocurra en la CMR-19 para ajustar sus cuadros de atribución y tomar decisiones respecto a las bandas de ondas milimétricas.
- Recientemente, ANATEL, la agencia reguladora brasileña ha anunciado la subasta de bandas 5G para marzo de 2019, y ha incluido la banda de 26 GHz en la posible lista de bandas para 5G.
- La SUBTEL de Chile ha realizado una consulta pública que ha dado como resultado varias recomendaciones de operadores tanto móviles como satelitales de no identificar la banda de 28 GHz, debido al riesgo de interferencia con los sistemas que operan en la banda Ka, que están en pleno despliegue en la actualidad, con los denominados HTS (High Throughput Satellites). ¿Misma posición de Brasil y México?

La Banda de 28GHz en el RR

RR 2008

27,5-28,5	FIJO 5.537A FIJO POR SATÉLITE (Tierra-espacio) 5.484A 5.516B 5.539 MÓVIL 5.538 5.540
28,5-29,1	FIJO FIJO POR SATÉLITE (Tierra-espacio) 5.484A 5.516B 5.523A 5.539 MÓVIL Exploración de la Tierra por satélite (Tierra-espacio) 5.541 5.540
29,1-29,5	FIJO FIJO POR SATÉLITE (Tierra-espacio) 5.516B 5.523C 5.523E 5.535A 5.539 5.541A MÓVIL Exploración de la Tierra por satélite (Tierra-espacio) 5.541 5.540

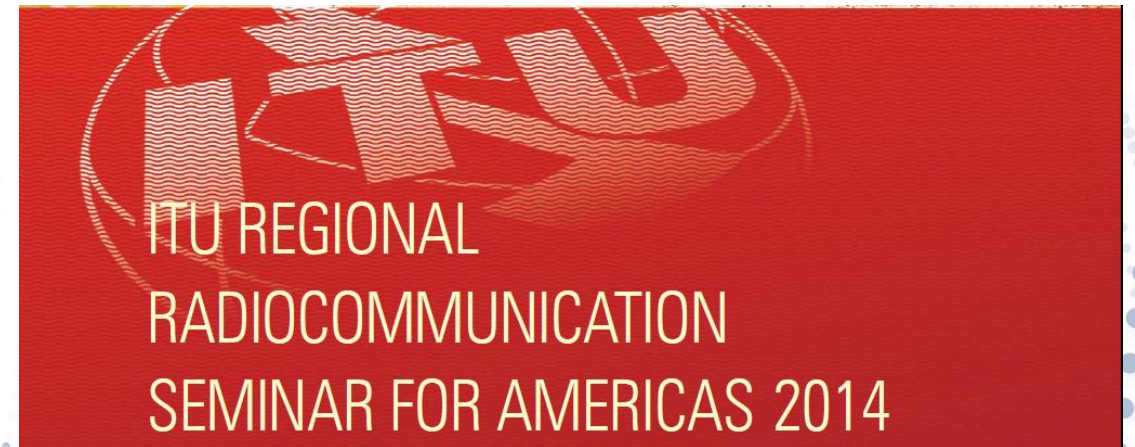
La Banda de 28GHz en el RR

RR 2012

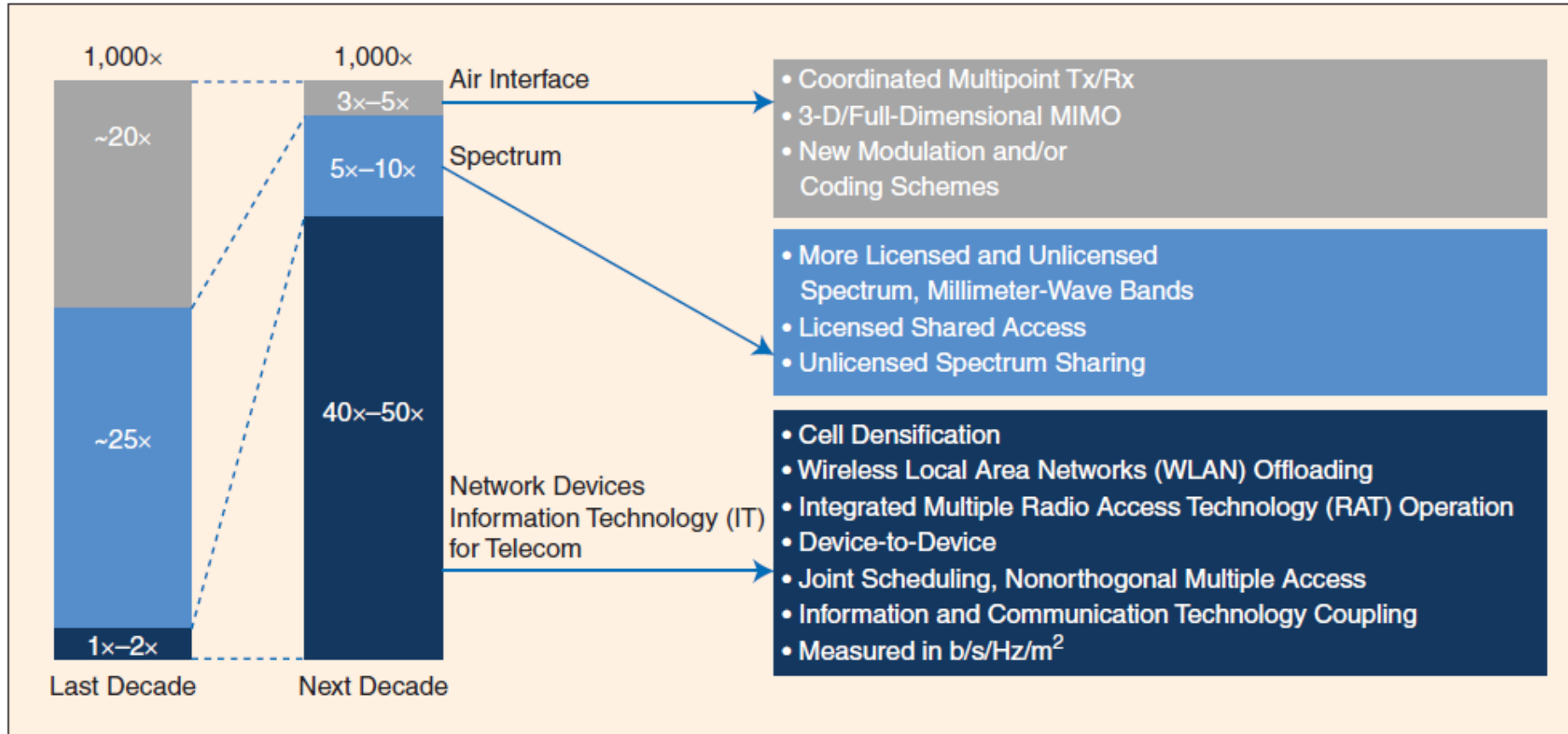
27,5-28,5	FIJO 5.537A FIJO POR SATÉLITE (Tierra-espacio) 5.484A 5.516B 5.539 MÓVIL 5.538 5.540
28,5-29,1	FIJO FIJO POR SATÉLITE (Tierra-espacio) 5.484A 5.516B 5.523A 5.539 MÓVIL Exploración de la Tierra por satélite (Tierra-espacio) 5.541 5.540
29,1-29,5	FIJO FIJO POR SATÉLITE (Tierra-espacio) 5.516B 5.523C 5.523E 5.535A 5.539 5.541A MÓVIL Exploración de la Tierra por satélite (Tierra-espacio) 5.541 5.540

Comentarios – Presentación RRS Tobago 2014

- If capacity is the factor for future IMT, the solution is not more spectrum, but better planning and optimization.
- Some bands like 28GHz provide good capacity, adequate coverage for pico/femto and are currently attributed.



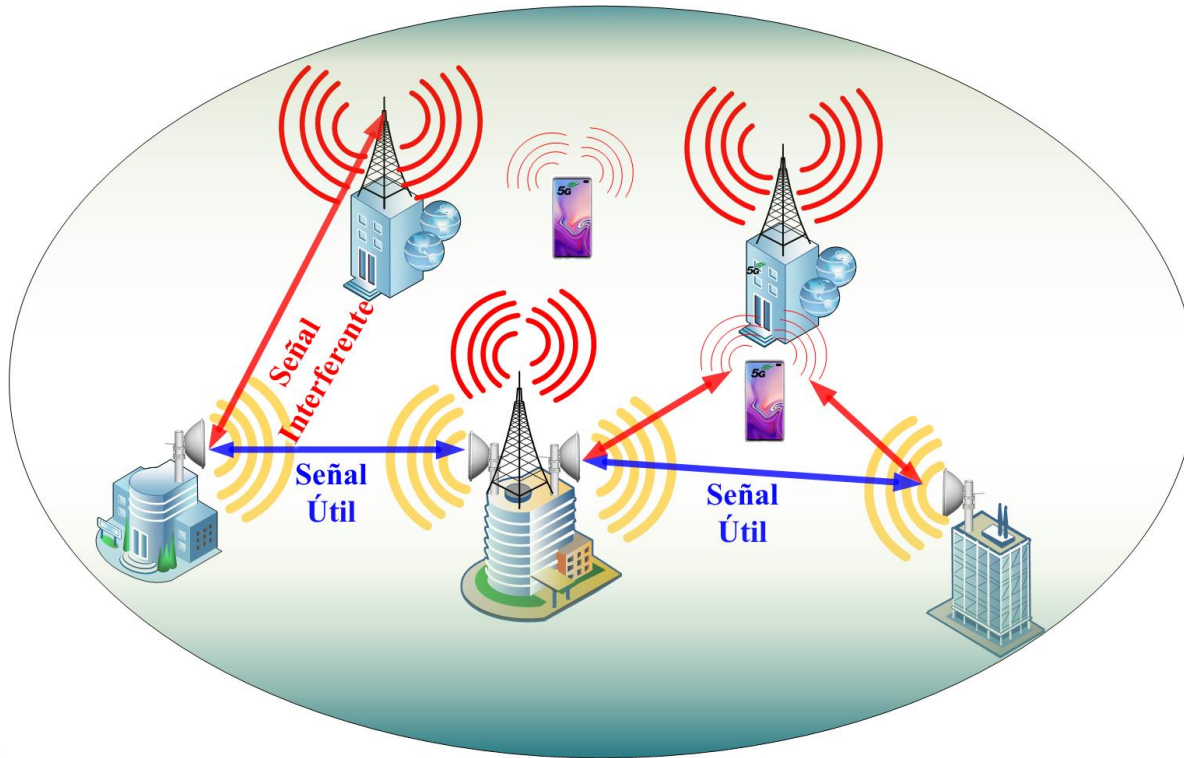
Factores de Capacidad de red 5G



Cost IC1004 - Málaga

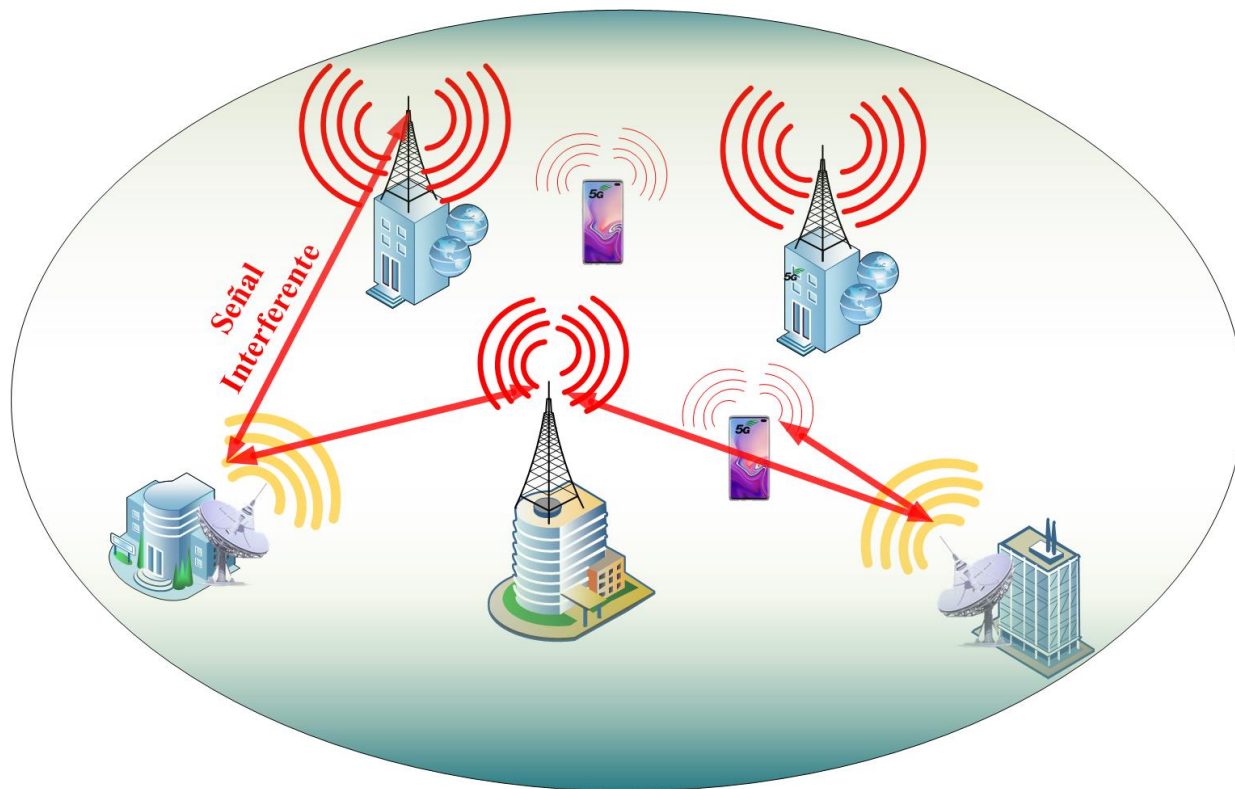
Source: Li, Q.C.; Huaning Niu; Papathanassiou, AT.; Geng Wu, "5G Network Capacity: Key Elements and Technologies," *Vehicular Technology Magazine, IEEE*, vol.9, no.1, pp.71,78, March 2014
doi: 10.1109/MVT.2013.2295070

El Proyecto - Escenarios



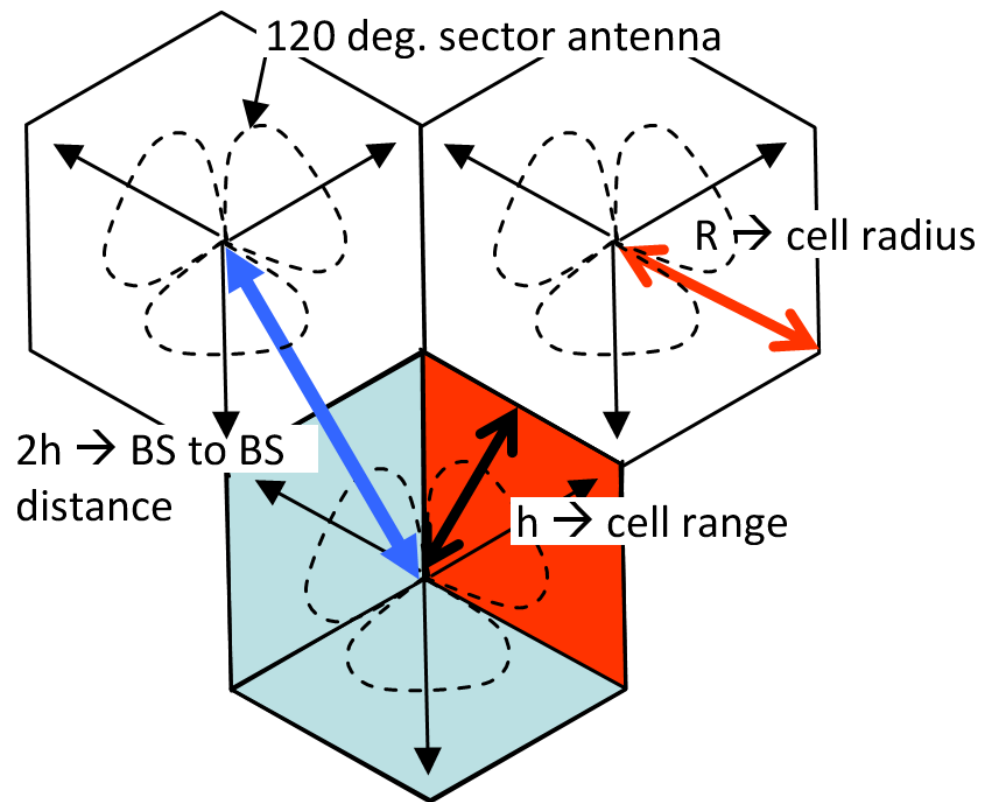
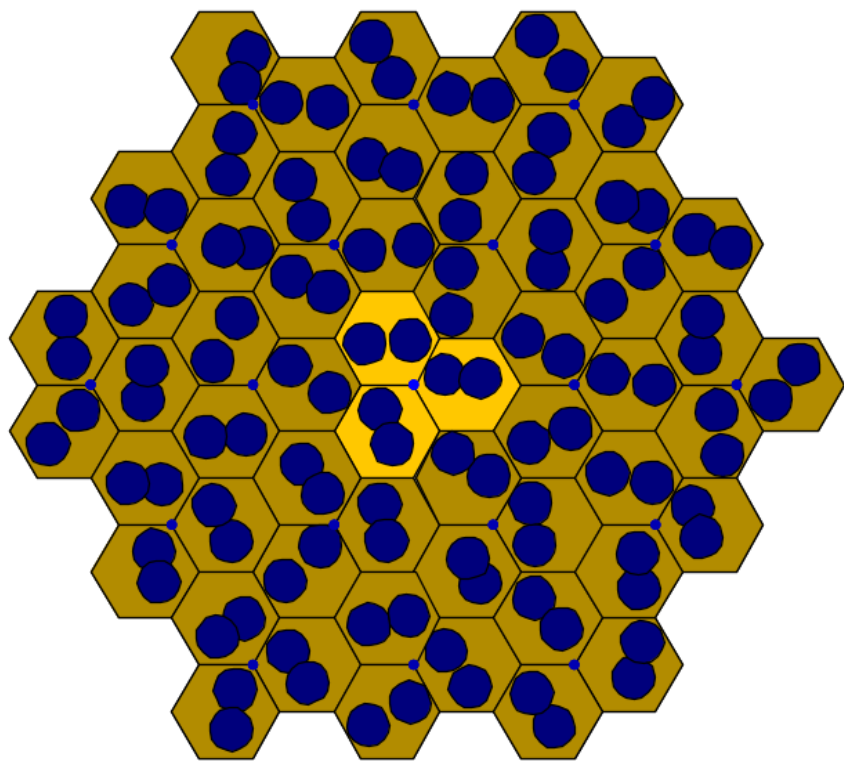
Posible interferencia con punto a punto

El Proyecto - Escenarios



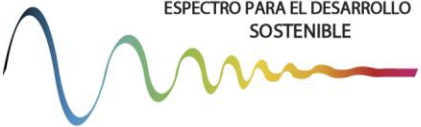
Posible interferencia con
tierra - espacio

Escenario de Simulación



Escenario de Laboratorio





MUCHAS GRACIAS



anavarro@icesi.edu.co