

EXAMEN FINAL REDES INALAMBRICAS



**UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

INTEGRANTES:

HAROLD MATEUS RODRIGUEZ - 20221978021

LUIS MARIO AREVALO BASTIDAS - 20221978027

DOCENTE:

MARLON PATIÑO.

ASIGNATURA:

REDES INALAMBRICAS

GRUPO 678-304

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD TECNOLÓGICA

BOGOTÁ D.C

2025

- **Introducción**

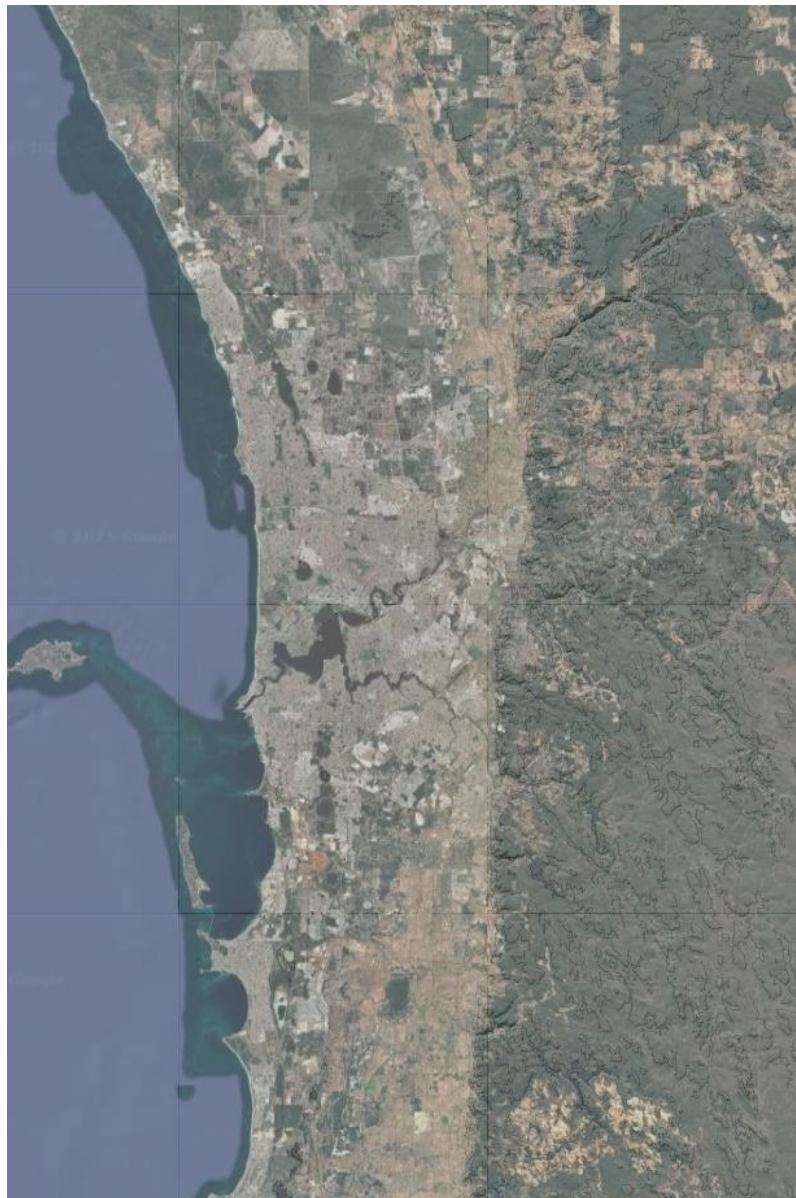
Perth es la capital del estado de Australia Occidental y una de las ciudades más aisladas del mundo, ubicada en la costa suroeste del continente australiano, a orillas del río Swan. Con una altitud media de 31 metros sobre el nivel del mar, Perth se ha desarrollado como un importante centro económico, comercial y tecnológico, siendo también reconocida por su calidad de vida y su entorno natural.

La ciudad alberga a más de 2 millones de habitantes y abarca un área metropolitana de aproximadamente 6,400 km². Su geografía combina áreas urbanas densamente pobladas, zonas industriales, espacios costeros y regiones suburbanas en expansión. Gracias a su planificación moderna y su infraestructura bien desarrollada, Perth ofrece una base ideal para el análisis de redes de telecomunicaciones.

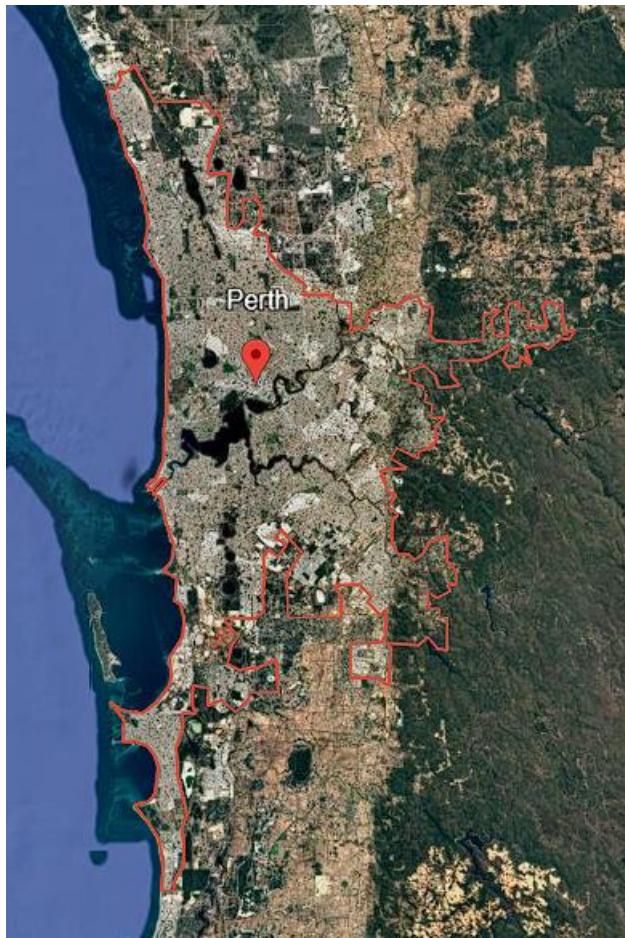
Este trabajo presenta un análisis detallado de la red de telecomunicaciones de Perth, enfocado en la distribución de antenas y las áreas de cobertura de servicio. Se examinan aspectos como la delimitación de zonas urbanas, el alcance de señal, la presencia de interferencias y las regiones con menor desarrollo. También se analizan puntos estratégicos como el centro financiero, los sectores industriales y el Aeropuerto Internacional de Perth. Para ello, se utilizaron mapas generados con la herramienta de software Radio Mobile, permitiendo identificar patrones, optimizar recursos y proponer mejoras que favorezcan la conectividad en la ciudad.

Imágenes

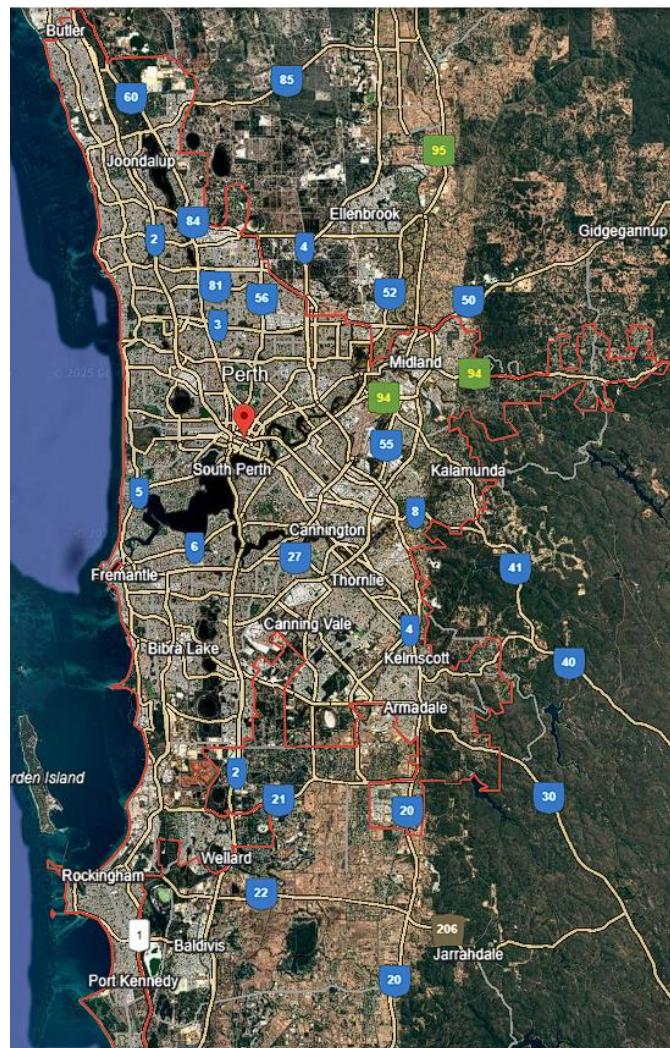
- **Imagen de la zona geográfica**



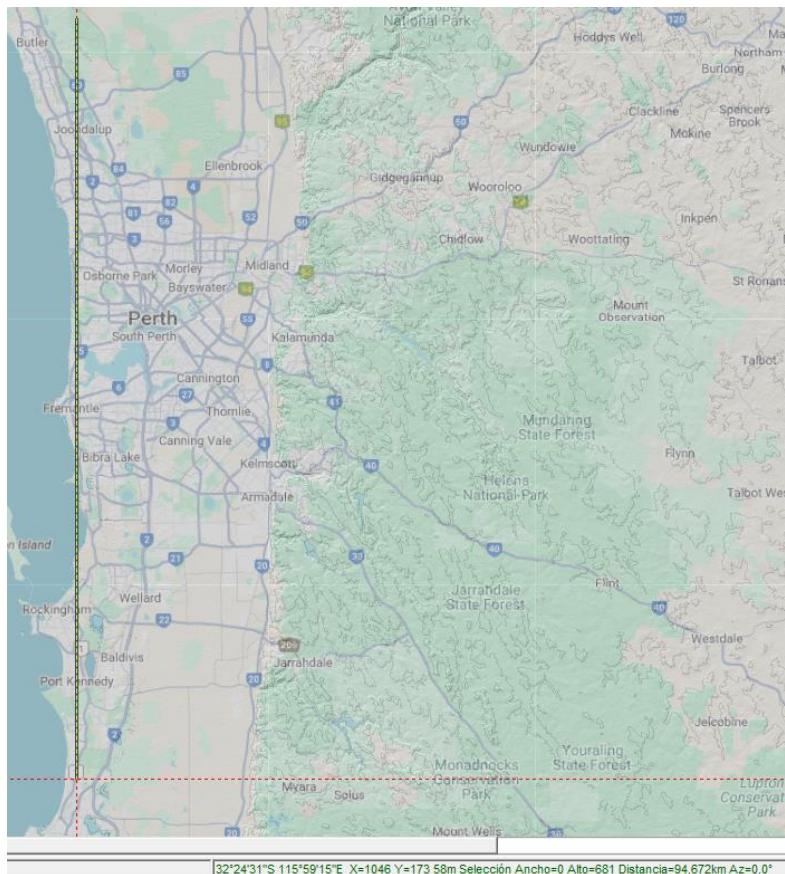
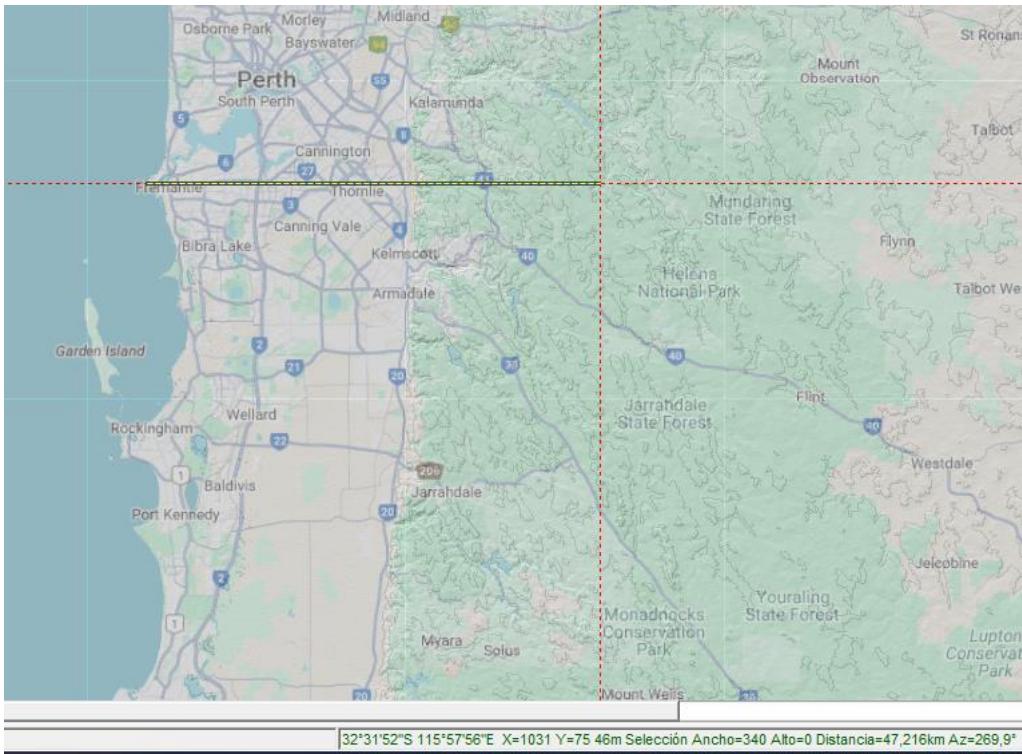
- **Imagen de la delimitación de la zona urbana para el trabajo.**



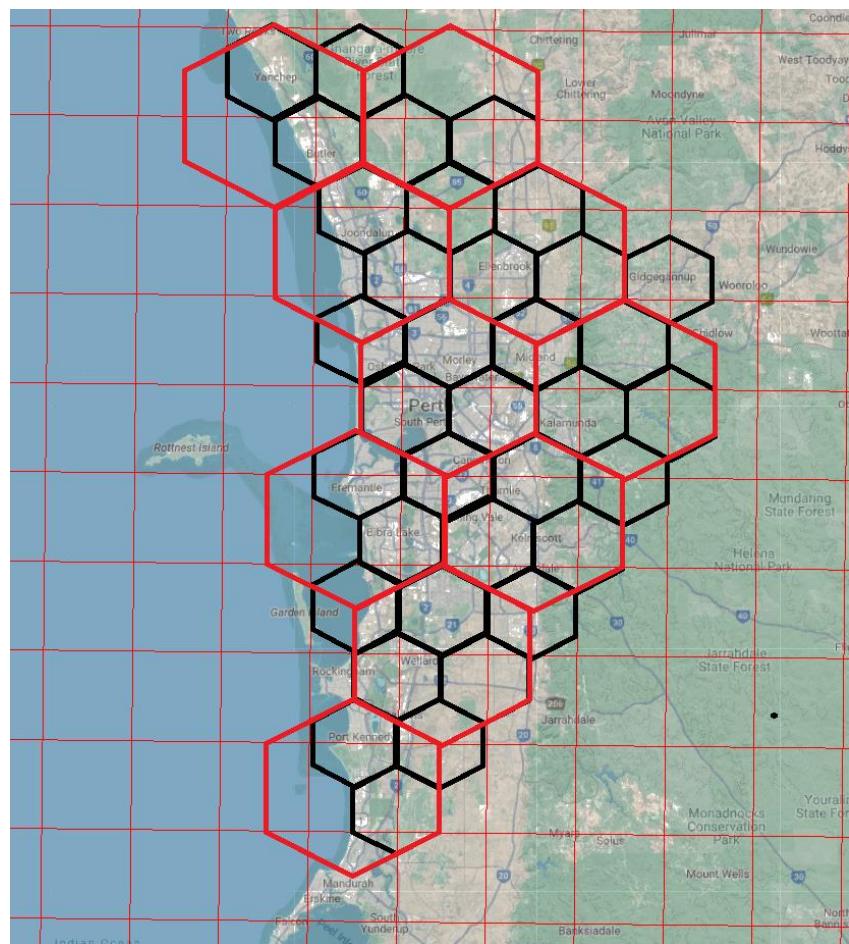
- **Imagen de la zona geográfica con la información que permita determinar la zona urbana de la ciudad y el área que ocupa.**



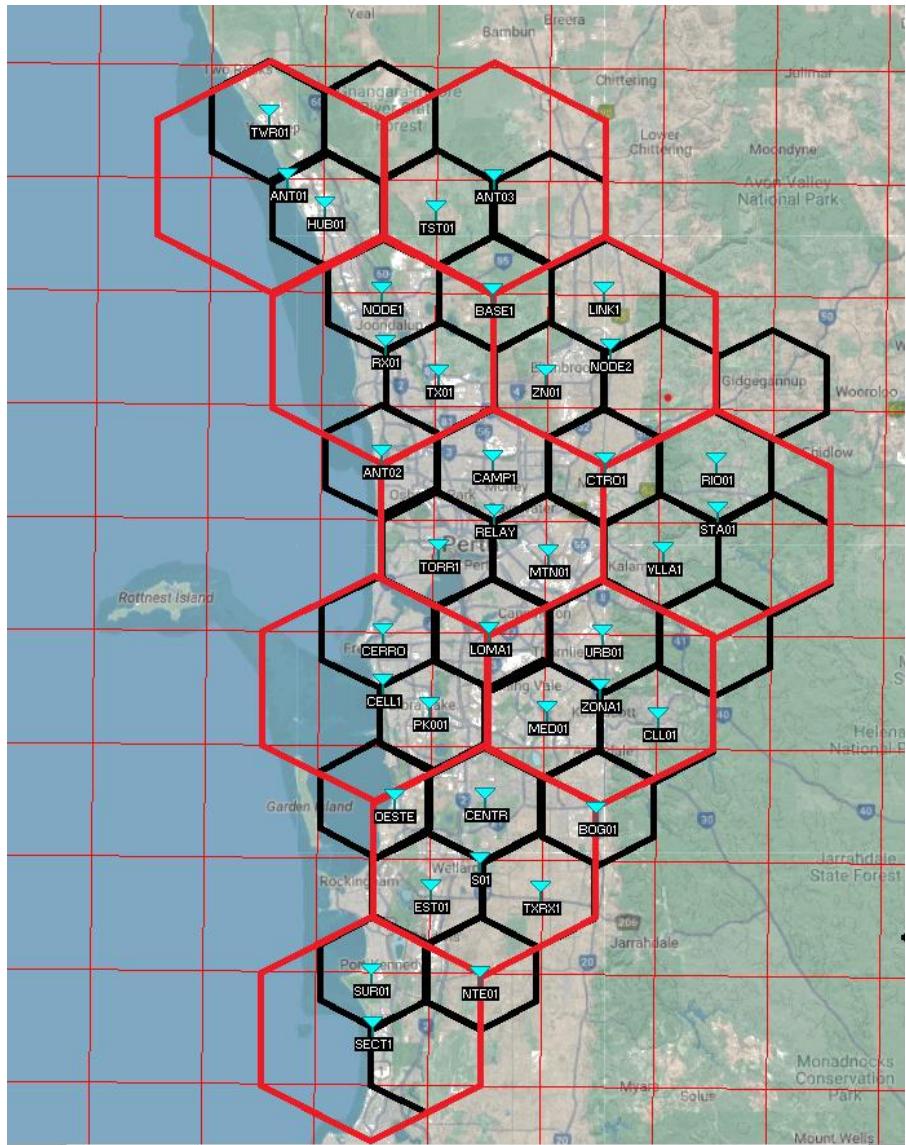
- Imágenes de la altura y lo ancho de la ciudad.



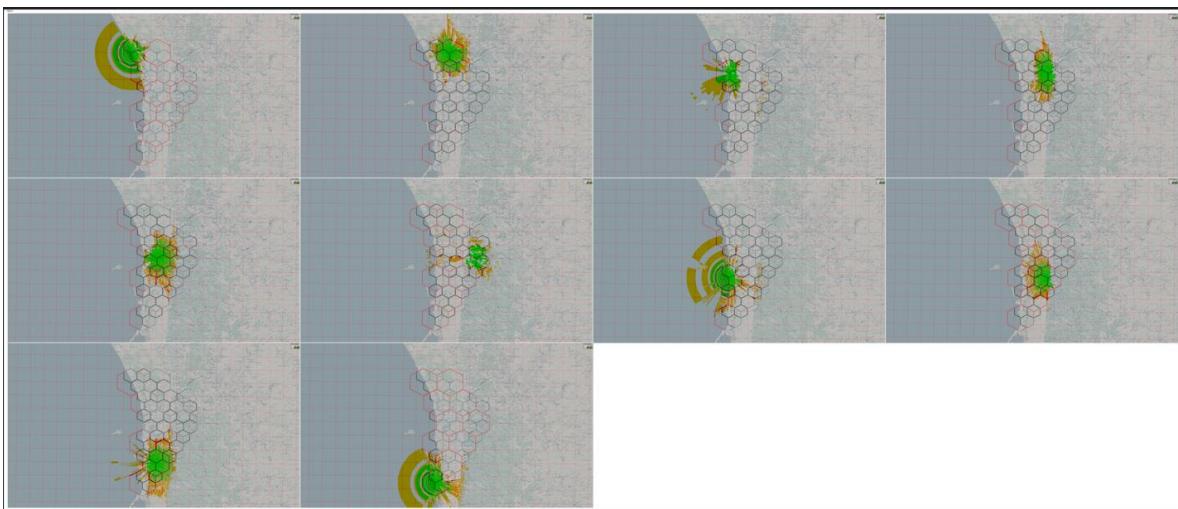
- Imagen de la zona urbana con la distribución teórica de las celdas.



- Imagen con las antenas y zona urbana con la distribución teórica de las celdas.



- Pruebas de baja densidad:



- **Pruebas de alta densidad:**

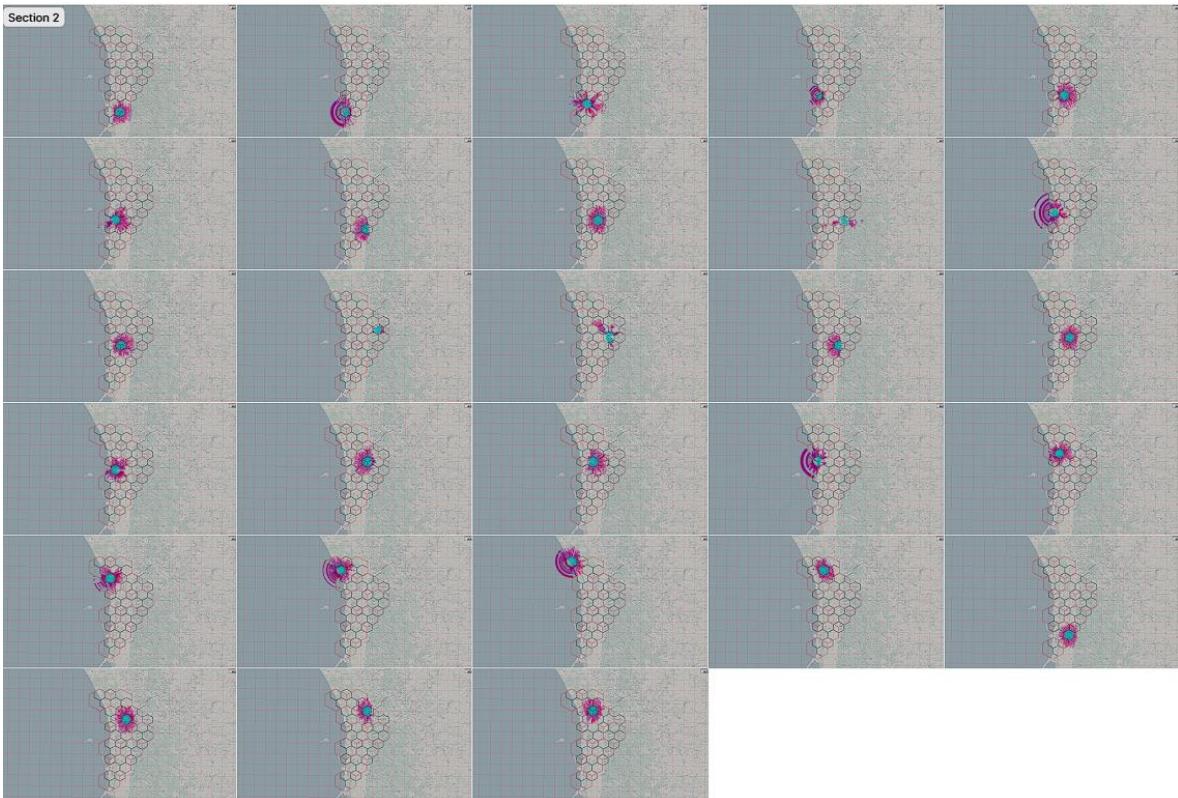
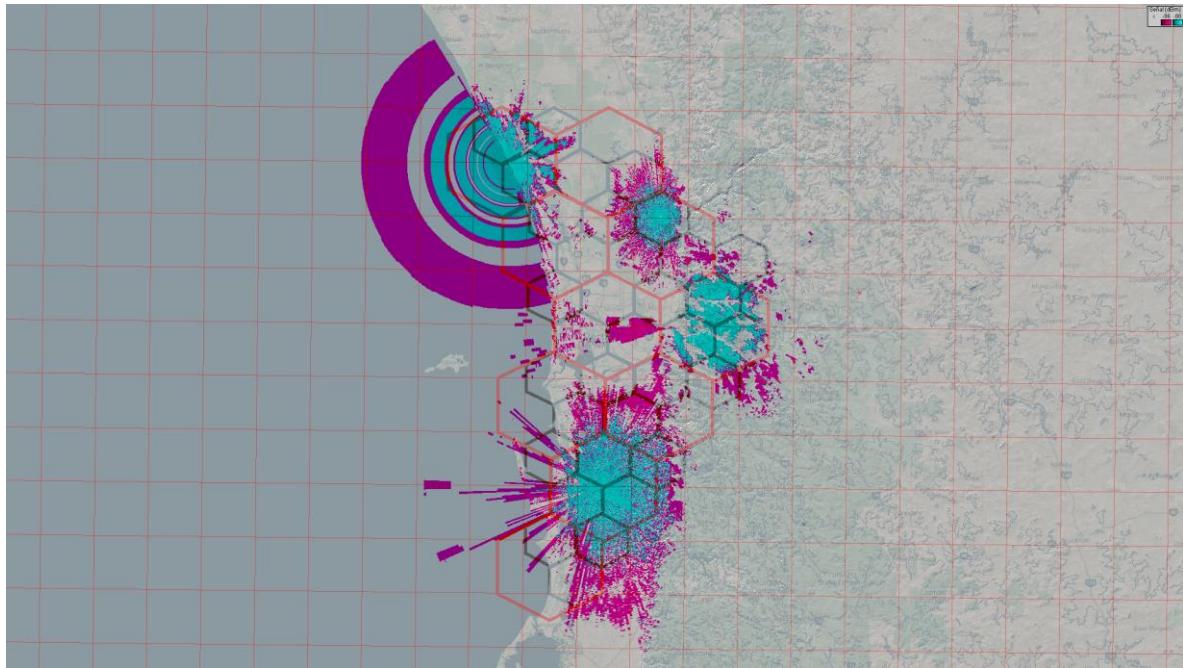
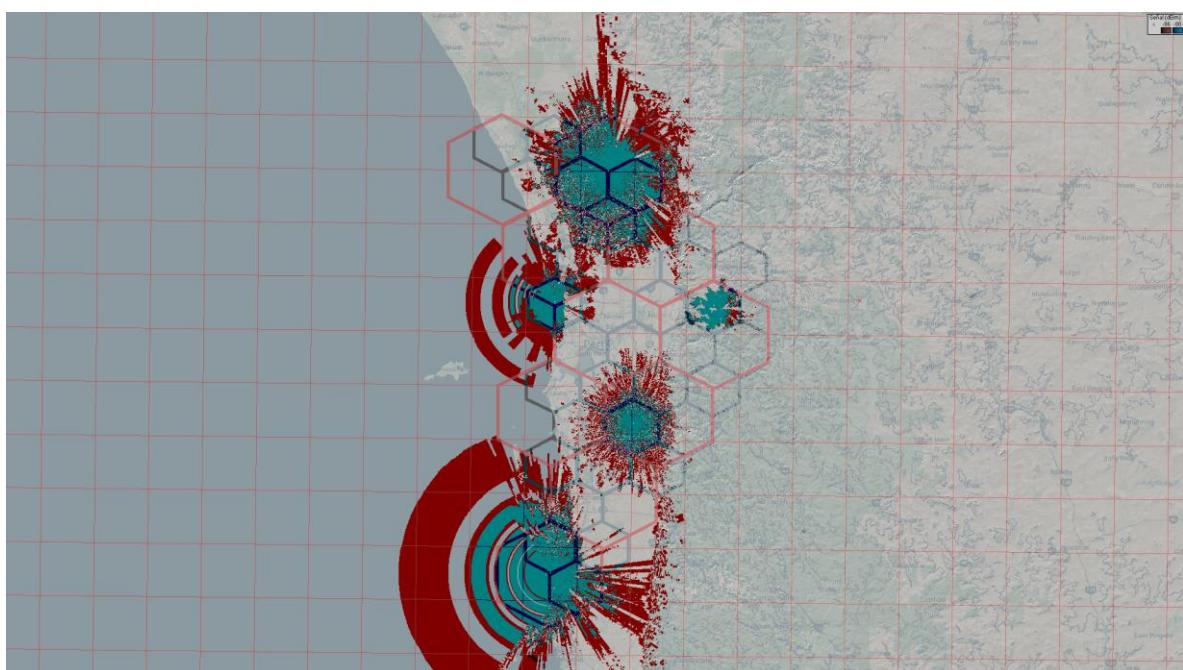


Imagen de las celdas cocanal de cada grupo en la que se muestre el área de servicio y el contorno interferente.

- **GRUPO A:**



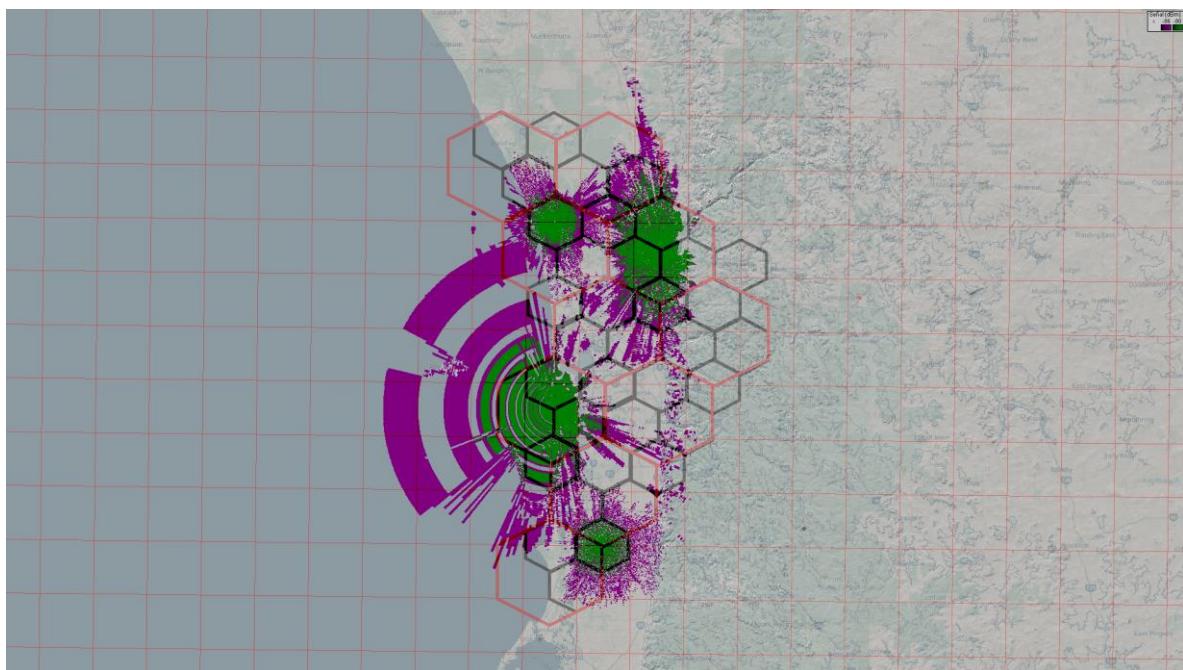
- **GRUPO B:**



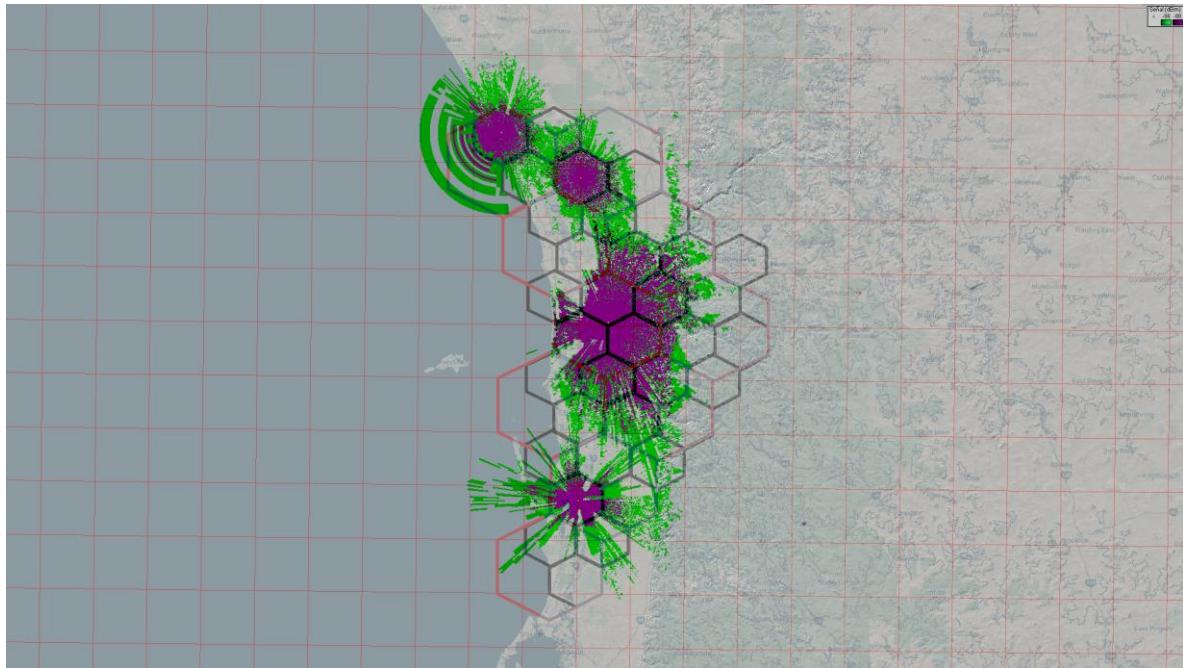
- **GRUPO C:**



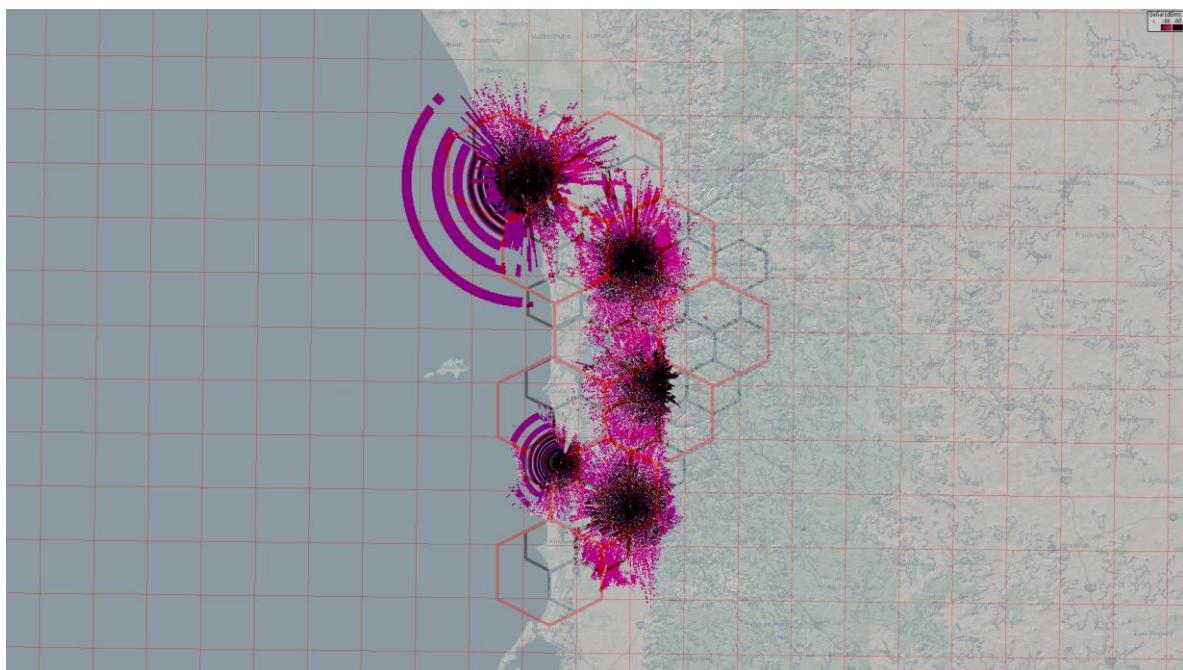
- **GRUPO D:**



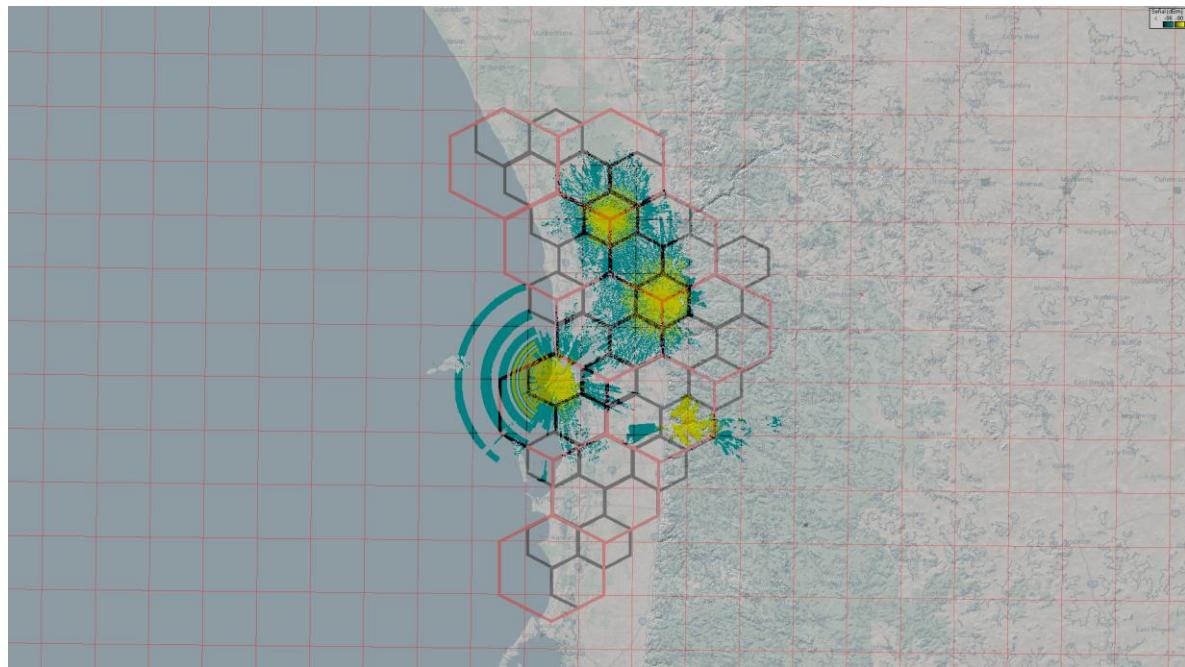
- GRUPO E:



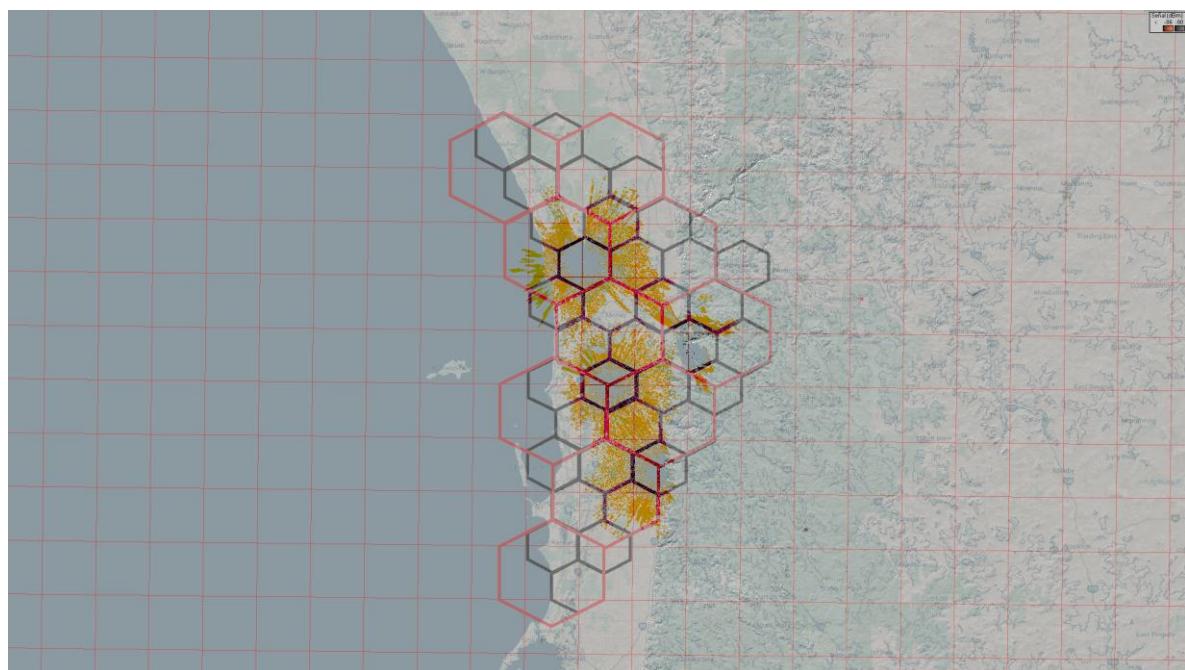
- GRUPO F:



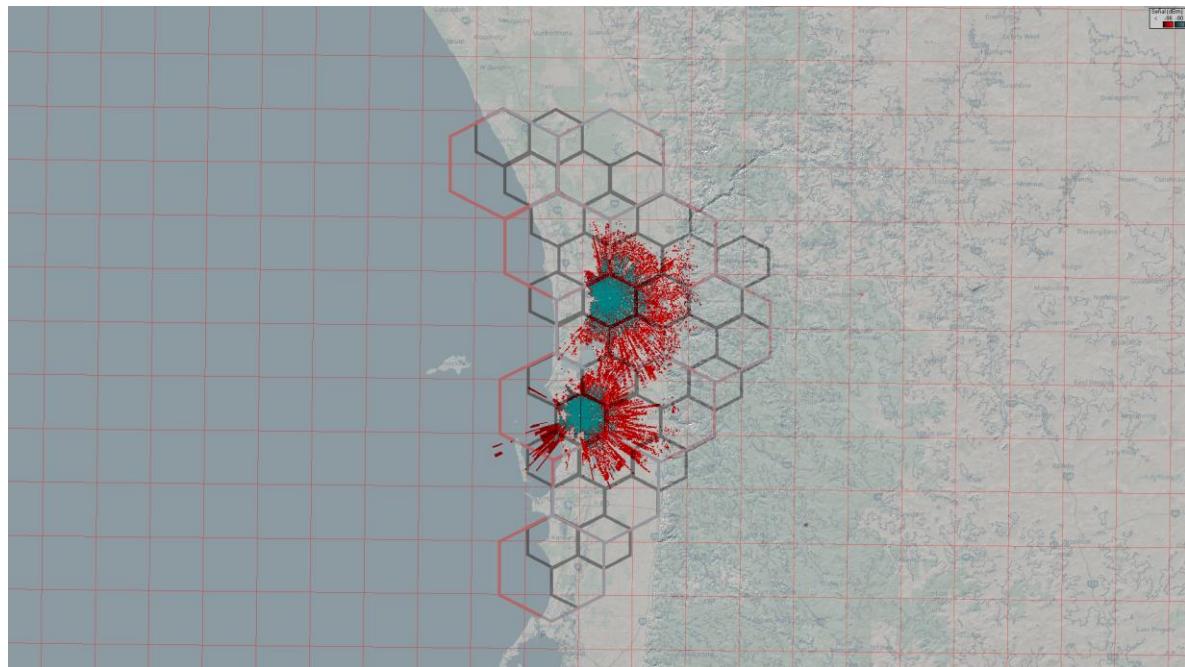
- **GRUPO G:**



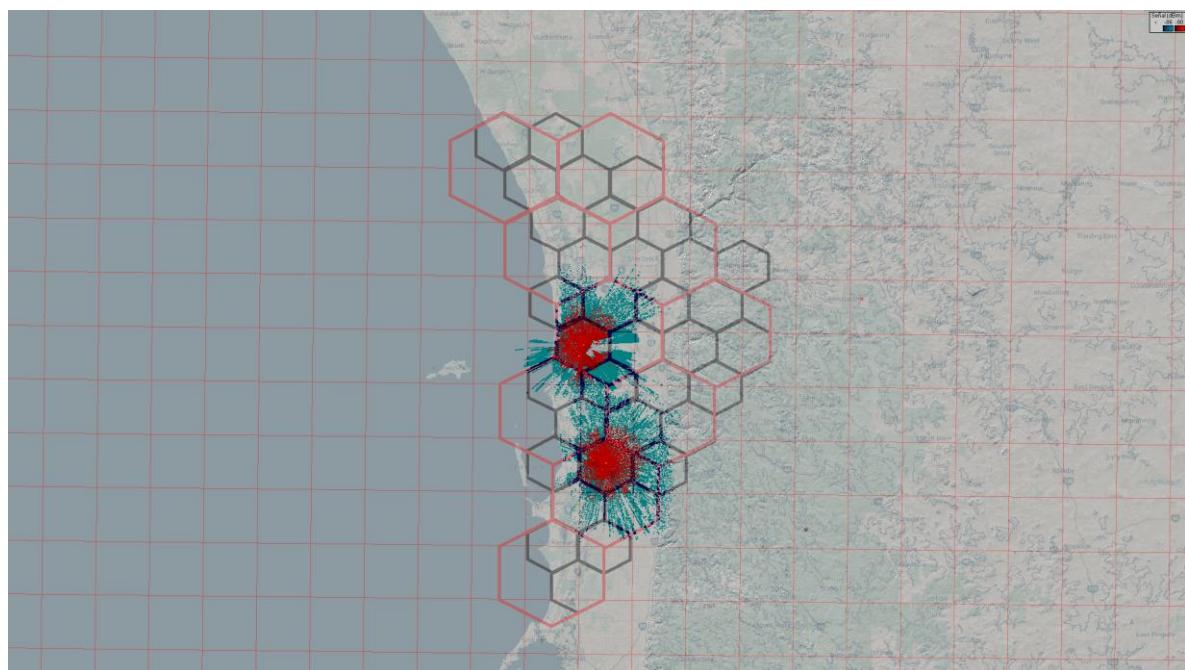
- **GRUPO H:**



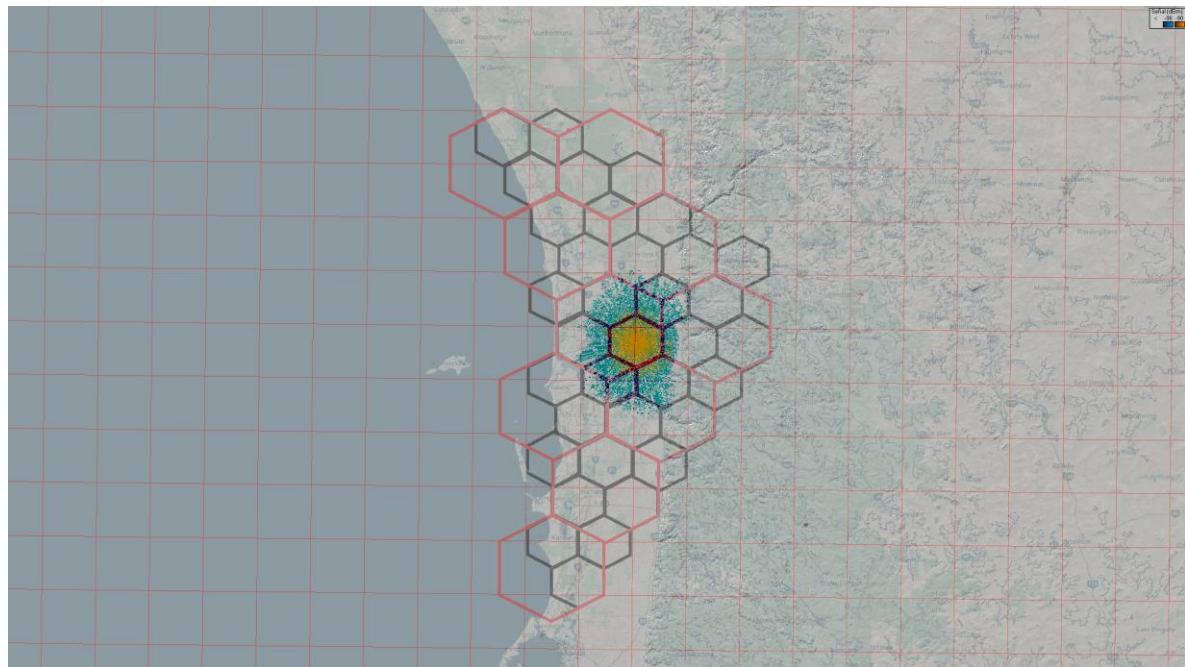
- **GRUPO I:**



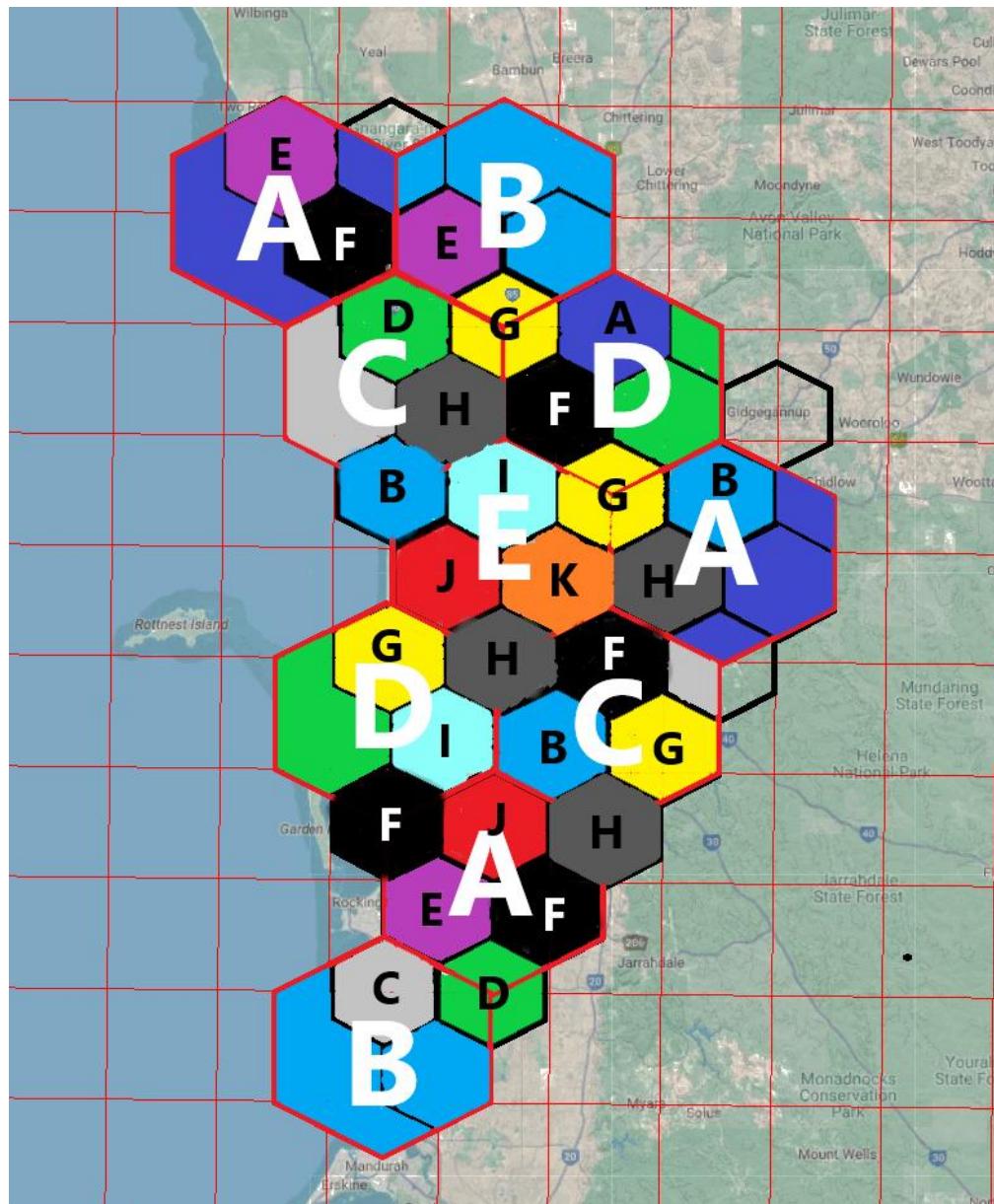
- **GRUPO J:**

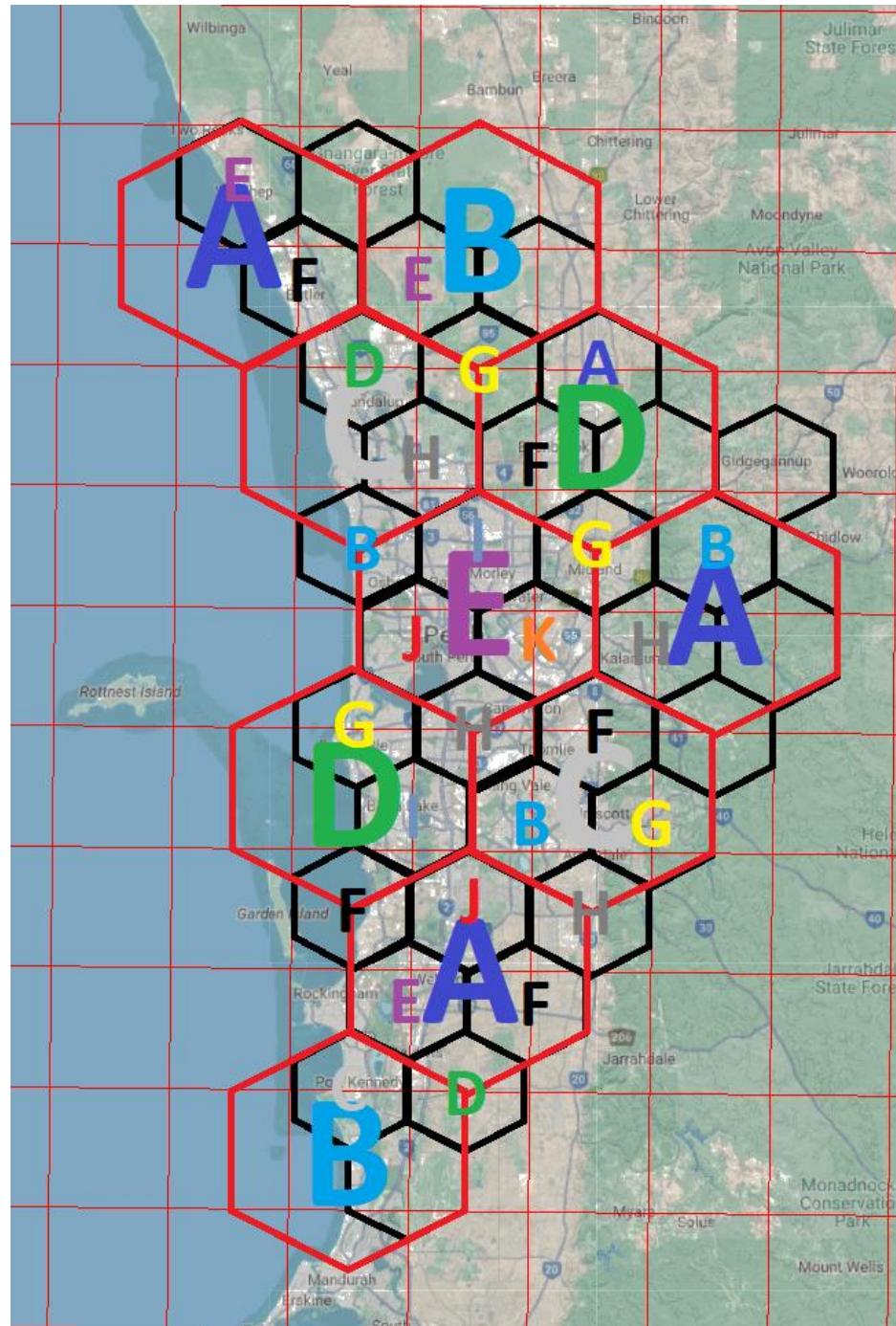


- **GRUPO K:**



- **Imagen del mapa con el plan de frecuencias resultante.**





- Tablas con las especificaciones de Altura de torre, potencia y características de la antena para cada celda; ordenadas por grupos del plan de frecuencias.
 - Tabla con los datos de las antenas:

Unit ID	Unit name	latitude	longitude	antenna type	antenna height(m)	tx power(dBm)	antenna inclination
1	ANT01	-31,59784	115,6543	omni.ant	30	40	0
3	ANT03	-31,59909	115,8902	omni.ant	30	39	0
4	TX01	-31,788	115,8268	omni.ant	30	32	0
5	RX01	-31,75922	115,7664	omni.ant	30	48	0
6	NODE1	-31,70793	115,762	omni.ant	30	33	0
7	NODE2	-31,76298	116,0229	omni.ant	30	40	0
8	HUB01	-31,62537	115,6971	omni.ant	30	33	0
9	RELAY	-31,9231	115,8902	omni.ant	30	42	0
10	TWR01	-31,53654	115,6337	omni.ant	30	34	0
11	STA01	-31,9206	116,1453	omni.ant	30	40	0
12	TST01	-31,62912	115,8239	omni.ant	30	32	0
13	CELL1	-32,08699	115,7634	omni.ant	30	44	0
14	TXRX1	-32,28715	115,9433	omni.ant	30	31	0
15	ZONA1	-32,09199	116,0111	omni.ant	30	39	0
16	ZN01	-31,788	115,9492	omni.ant	30	32	0
17	S01	-32,25962	115,874	omni.ant	30	39	0
18	LINK1	-31,70793	116,0155	omni.ant	30	32	0
19	SECT1	-32,4185	115,7516	omni.ant	30	40	0
20	BASE1	-31,70918	115,8887	omni.ant	30	32	0
21	NTE01	-32,36971	115,874	omni.ant	30	31	0
23	SUR01	-32,36721	115,7502	omni.ant	30	33	0
25	EST01	-32,2859	115,818	omni.ant	30	34	0
27	OESTE	-32,19833	115,7767	omni.ant	30	31	0
29	CENTR	-32,19707	115,8799	omni.ant	30	32	0
31	PK001	-32,1095	115,8165	omni.ant	30	34	0
33	BOG01	-32,21083	116,0067	omni.ant	30	32	0
35	MED01	-32,11326	115,9507	omni.ant	30	32	0
37	CLL01	-32,11951	116,0775	omni.ant	30	36	0
39	CERRO	-32,0382	115,7634	omni.ant	30	34	0
41	LOMA1	-32,03695	115,8843	omni.ant	30	32	0
43	RIO01	-31,87306	116,1438	omni.ant	30	37	0
44	VLLA1	-31,95938	116,0834	omni.ant	30	36	0
45	URB01	-32,03945	116,0141	omni.ant	30	32	0
46	MTN01	-31,96189	115,9521	omni.ant	30	31	0
47	TORR1	-31,95688	115,8268	omni.ant	30	33	0
48	CTRO1	-31,87306	116,017	omni.ant	30	33	0
49	CAMP1	-31,87056	115,8887	omni.ant	30	33	0
50	ANT02	-31,86556	115,762	omni.ant	30	34	0

- Tabla con los datos de los sistemas:

System ID	System name	Tx power (dBm)	Line loss(dB)	Antenna type	Antenna gain (dBi)	Antenna heighth(m)	Rx threshold(dBm)
1	Sistema 1	40	0,5	omni.nat	6	30	-107
2	Sistema 2	39	0,5	omni.nat	6	30	-107
3	Sistema 3	48	0,5	omni.nat	6	30	-107
4	Sistema 4	40	0,5	omni.nat	6	30	-107
5	Sistema 5	42	0,5	omni.nat	6	30	-107
6	Sistema 6	40	0,5	omni.nat	6	30	-107
7	Sistema 7	44	0,5	omni.nat	6	30	-107
8	Sistema 8	38	0,5	omni.nat	6	30	-107
9	Sistema 9	39	0,5	omni.nat	6	30	-107
10	Sistema 10	39	0,5	omni.nat	6	30	-107
11	Sistema 11	31	0,5	omni.nat	6	30	-107
12	Sistema 12	32	0,5	omni.nat	6	30	-107
13	Sistema 13	33	0,5	omni.nat	6	30	-107
14	Sistema 14	34	0,5	omni.nat	6	30	-107
15	Sistema 15	36	0,5	omni.nat	6	30	-107
16	Sistema 16	37	0,5	omni.nat	6	30	-107

- **Análisis**

- **Distribución de las antenas:**

1. Se evidencia una alta concentración de antenas en la zona metropolitana de Perth, especialmente en áreas como Perth CBD, Fremantle, Rockingham y Joondalup.
2. Las áreas costeras y urbanizadas muestran una mayor densidad de celdas y superposición de señales, indicando un enfoque hacia zonas de alta demanda poblacional y económica.
3. En contraste, las regiones del este y noreste (interior del país) presentan una cobertura mucho más dispersa, con menor densidad de antenas, coherente con la menor densidad poblacional en esas áreas.

- **Cobertura de servicio:**

1. Los hexágonos de cobertura ilustran zonas con superposición de frecuencias, lo que puede generar interferencias en áreas como el centro de Perth y zonas costeras urbanas.
2. Las zonas más alejadas del litoral cuentan con menor densidad de cobertura, pero en general están bien distribuidas para asegurar conectividad básica y reducir interferencias por distancia entre antenas.

- **Distribución de frecuencias por grupo (A - K):**

1. Los grupos G, H, I, J e K muestran configuraciones específicas según color y forma de las celdas:
 - **Grupo H:** Está enfocado principalmente en áreas urbanas de alta densidad, incluyendo zonas periféricas con densidad media. Presenta anillos de señal intensos y una gran superposición.
 - **Grupo I:** Evidencia una estrategia de cobertura en zonas residenciales medias y rurales ligeras, con menos superposición que el grupo anterior.
2. Grupos anteriores como A-D están enfocados en el corredor costero densamente poblado, mientras que E-F se distribuyen de forma más homogénea en áreas de transición urbano-rural.

- **Altura de antenas:**

1. La mayoría de las antenas parecen usar una altura estándar cercana a los 30 metros, optimizando la cobertura en las zonas costeras planas.
2. En regiones elevadas o menos urbanizadas, algunas antenas se colocan a mayor altura relativa, probablemente para compensar la dispersión geográfica y garantizar cobertura.

- **Cobertura en zonas críticas:**

1. La región cercana al Aeropuerto de Perth cuenta con cobertura moderada, lo que sugiere un equilibrio entre garantizar conectividad a pasajeros y personal, sin generar interferencias en los sistemas de navegación aérea.

- **Cobertura en zonas menos desarrolladas:**

1. Las regiones como Mandurah, Bunbury o zonas interiores del norte, aunque con menor número de antenas, mantienen un nivel básico de conectividad.
2. Este patrón parece responder a una estrategia de escalabilidad, es decir, cobertura adaptable a futuros desarrollos urbanos.

- **Conclusiones**

La distribución de las antenas en Perth evidencia una planificación técnica adecuada que responde tanto a la densidad poblacional como a las características del terreno. En las zonas urbanas más activas, como el centro de la ciudad, Fremantle, Rockingham y otras áreas costeras, la alta densidad de antenas asegura una cobertura sólida y continua para usuarios residenciales, comerciales e institucionales. Sin embargo, esta alta concentración también genera algunas superposiciones de celdas, lo que, si no se controla adecuadamente mediante una gestión eficiente del espectro y la potencia, podría dar lugar a interferencias o pérdida de calidad en la señal.

En sectores industriales y de uso mixto, como las zonas portuarias o áreas comerciales extensas, la disposición de las antenas responde a una necesidad de conectividad estable para operaciones logísticas, tecnológicas y de seguridad. La infraestructura en estas zonas ha sido dispuesta estratégicamente para cubrir grandes superficies sin comprometer la eficiencia, aprovechando espacios abiertos y estructuras elevadas para maximizar la cobertura y minimizar interferencias.

La cobertura alrededor del Aeropuerto Internacional de Perth ha sido diseñada cuidadosamente para garantizar conectividad sin generar interferencia con los sistemas de navegación aérea, lo que refleja una estrategia técnica especializada. En las zonas suburbanas y periféricas, la menor densidad de antenas corresponde con una menor demanda de servicios de conectividad, aunque se mantiene una cobertura suficiente para garantizar comunicaciones básicas. Este diseño permite una futura expansión de infraestructura a medida que estas áreas se urbanicen. En general, la red de antenas en Perth equilibra eficiencia técnica, cobertura geográfica y proyección de crecimiento, con una estructura escalable capaz de adaptarse al desarrollo futuro de la ciudad.

- **Referencias**

- *No title.* (s/f). Google.com. Recuperado el 8 de julio de 2025, de <https://earth.google.com/web/search/Perth+Australia+Occidental,+Australia/@-31.87212025,115.78015471,14.18572888a,119894.24892744d,35y,oh,>

ot,or/data=CmEaMxItCiQweDJhMzI5NjZjZGIO
NzczM2Q6MHgzMD
RmMGI1MzVkJU1ZDAqBVBlcnRoGAIgASI
mCiQJ_XGGA3QVQMA
R8hpTTP8hQMAZDSPtobL6XEAhpcUxDTLsXEBCAggBOgMKATBC
AggASgoI
ARAA?authuser=0

- *Perth · western Australia, Australia.* (s/f). Perth · Western Australia, Australia. Recuperado el 8 de julio de 2025, de <https://www.google.com/maps/place/perth/data=!4m2!3m1!1sox2a32966cdb47733d:ox3o4fob535df55do?sa=X&ved=1t:155783&ictx=111>
- *Radio Mobile WEB Site.* (s/f). Ve2dbe.com. Recuperado el 8 de julio de 2025, de <https://www.ve2dbe.com/english1.html>
- Wikipedia contributors. (s/f). *Perth*. Wikipedia, The Free Encyclopedia.
<https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Perth&oldid=167362440>