



**INFORME ESTADO DE RED
UNIVERSIDAD DE
CORDOBA**

CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	3
2.	COBERTURA	3
2.1.	Cobertura Geográfica Red Inalámbrica (WIFI)	3
2.2.	Cobertura Geográfica Red alámbrica	4
2.3.	Cobertura Geográfica Total	5
3.	CAPACIDAD DE CONEXIÓN DE LA UNIVERSIDAD	6
4.	SATURACIÓN DE LA RED	11
5.	PROYECCIÓN DE CAPACIDAD DE CONEXIÓN A INTERNET	16
5.1.	PROYECCIÓN DE CAPACIDAD DE CONEXIÓN A INTERNET BERASTEGUI	21
5.2.	PROYECCIÓN DE CAPACIDAD DE CONEXIÓN A INTERNET LORICA	22
6.	ESTADO DE OBSOLESCENCIA DEL PARQUE TECNOLÓGICO	22
7.	ESTADO DE CONDICIONES AMBIENTALES CENTROS DE CABLEADO	26
8.	CONCLUSIONES	27
9.	CONTROL DE ELABORACIÓN Y APROBACIÓN	30

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe detalla un análisis de la red de datos, indicando cobertura, seguridad, y capacidad de acuerdo al estado físico de sus componentes, pruebas de navegación y rendimiento del servicio y presenta recomendaciones de mejora con el fin de mantener la infraestructura de red actualizada a las necesidades de los usuarios y tendencias tecnológicas.

2. COBERTURA

Se realiza un análisis de la cobertura de la red de datos, en dos componentes; cobertura inalámbrica y cobertura alámbrica, tomando como referencia áreas geográficas, en los diferentes campus o sedes. Identificando 98 áreas (Ver anexo 1) distribuidas así:

Nro. De áreas	98
Montería	53
Berastegui	24
Lorica	10
Montelibano	4
Sahagún	3
Planeta Rica	4

Tabla 1. Áreas por sede

2.1. COBERTURA GEOGRÁFICA RED INALÁMBRICA (WIFI)

Referente a la cobertura de la red inalámbrica se tuvo en cuenta la solución instalada, cubrimiento del área, e intensidad de señal.

La solución instalada es marca RUCKUS, de tipo centralizada, inteligente con antenas adaptativas que permite crecimiento escalable, monitoreo, y gestión. Con bloqueos y sistemas de seguridad gestionables con restricción de servicios. La Universidad posee redundancia en sus controladoras ZD3000 y 3025, cuenta con 2 equipos en modo activo-pasivo, lo que permite contar con disponibilidad del servicio y continuidad en caso de fallas por hardware. Su capacidad está dada por el licenciamiento de número de Access Point (AP), el cual la Universidad lo tiene actualmente en 100 AP, y tiene activos 86 de estos dispositivos lo que le permite un crecimiento de 14 AP. En caso de requerir mayor número de equipos conectados, tiene capacidad de ampliación por licenciamiento de hasta 500 equipos. Y permite conexiones de acuerdo a la referencia del AP de 100 a 400 conexiones, lo que permitiría hasta 30.000 conexiones concurrentes.

La cobertura del servicio se determinó por el cubrimiento total o parcial del área, con una intensidad de señal de media a alta

En el siguiente gráfico podemos identificar la cobertura por área de esta red:

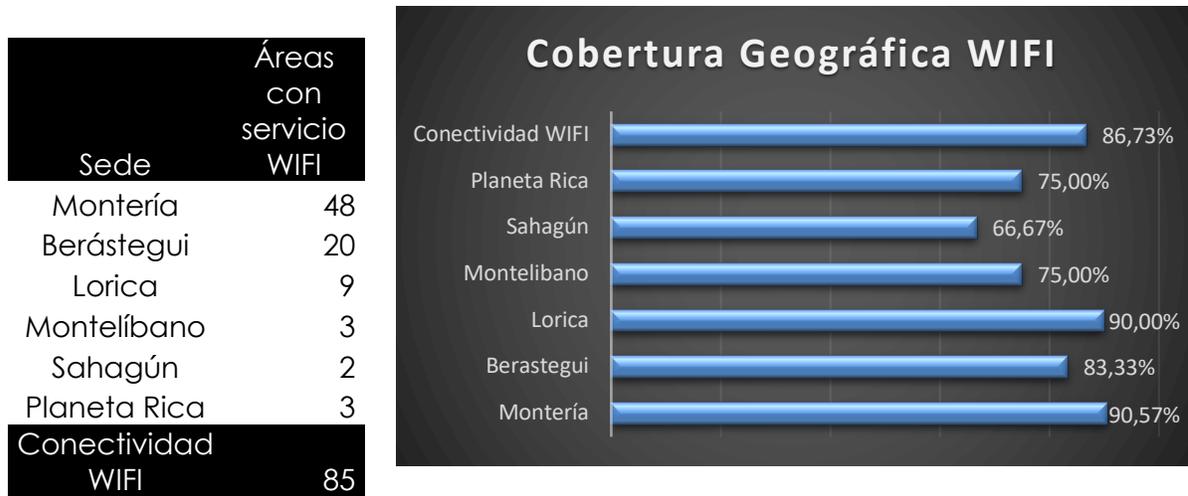


Figura 1. % cobertura wifi

En la sección 3.4. se explica la obsolescencia del parque tecnológico inalámbrico, ya que aunque la cobertura es escalable se recomienda el cambio de tecnología para mantener un estándar de siguiente generación y no generar cuellos de botella en el tráfico a los usuarios.

2.2. COBERTURA GEOGRÁFICA RED ALÁMBRICA

La red alámbrica de la Universidad está conformada por un backbone en fibra óptica entre centros de cableado por área u edificio y radios, que de acuerdo a la distancia es de tipo monomodo o multimodo y adicionalmente interconectan sedes remotas por medio de enlaces en la banda de 5GHz, permitiendo anchos de banda entre centros de cableado en fibra de hasta 10GBps y anchos de banda en los radios de hasta 200Mbps y la distribución interna en cableado estructurado, de los cuales se observaron infraestructuras que ya se encuentra en obsolescencia.

En la sección 3. Se detallada el estado del parte tecnológico, pero como recomendación de mejoramiento y crecimiento tecnológico se sugiere realizar toda la troncal de distribución en al menos TenGiga (10Gbps) para los switches de la sede central y para las sedes remotas mejoramiento de los radio enlaces, redundancia física y lógica con doble enlace en link aggregation y una solución SD-WAN para tener redundancias de servicios.

La cobertura de esta red se indica en cableado funcional por área geográfica por sede, la cual se visualiza en la siguiente tabla de datos y gráfica.

Sedes	Áreas con servicio
Montería	38
Berastegui	21
Lorica	7
Montelibano	3
Sahagún	2
Planeta Rica	3
Conectividad Alámbrica	74

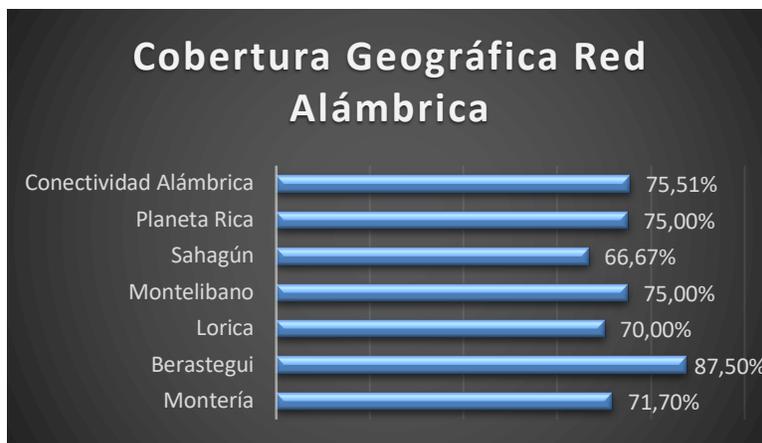


Figura21. % cobertura cableada

2.3. COBERTURA GEOGRÁFICA TOTAL

La cobertura geográfica total de la red de datos se establece en donde exista al menos una de las soluciones de conectividad alámbrica o inalámbrica, como se indica en la siguiente figura y tabla de datos.

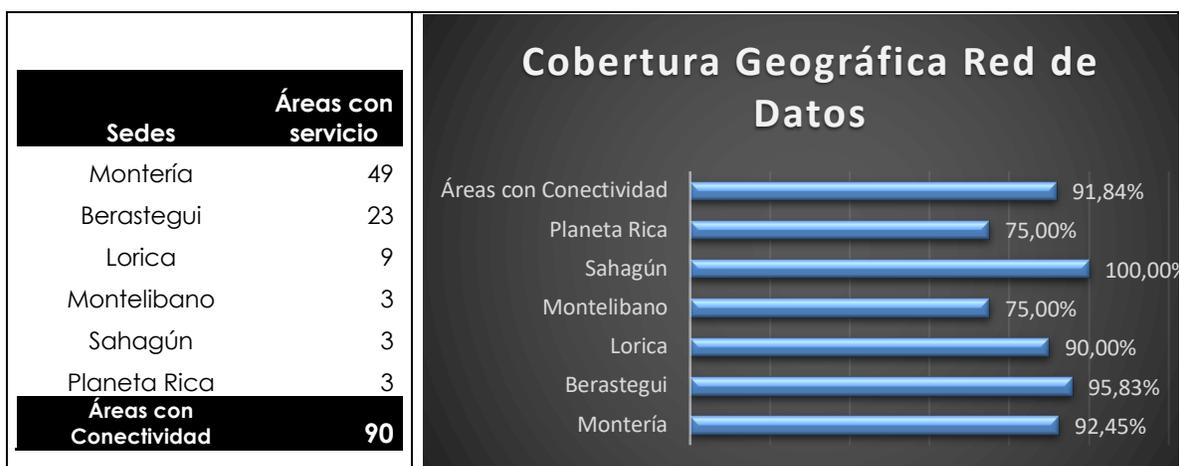


Figura 3. % Cobertura total

3. CAPACIDAD DE CONEXIÓN DE LA UNIVERSIDAD

Se realiza proceso de validación de la capacidad de conexión actual de la universidad en cada uno de los links entre los equipos de core ubicados en el

datacenter y equipos de distribución o acceso instalados en las diferentes zonas de la universidad.

Los equipos de CORE permiten una red centralizada, totalmente administrable, que puede soportar velocidades hasta 40 GB, y el crecimiento de usuarios y la demanda de uso en los campus, lo que se constituye en una ventaja para La Universidad

3.1. Balanceador Peplink Balance 1350

Se cuenta con un balanceador Peplink modelo 1350 el cual soporta un throughput de hasta 5 Gbps verificando actualización del equipo, el cual se encuentra en la última versión de software entregada y recomendada por el fabricante Peplink, versión de software 8.1.3 build 5052, adicionalmente se observa sobre las gráficas de tráfico velocidades superiores a los 200 Mbps sin evidenciar incrementos anómalos de su capacidad de procesamiento siendo en promedio del 5 %.

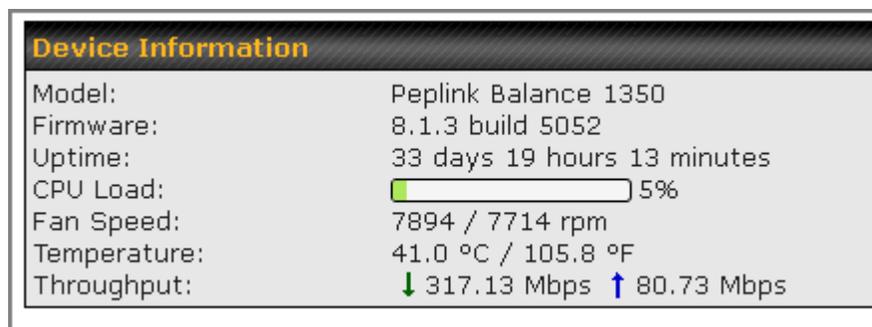


Figura 4. Información Balanceador

3.2. Firewall Hillstone SG-6000-T3860

En las instalaciones de la universidad se encuentra instalado como equipo de seguridad perimetral un firewall Hillstone modelo SG-6000-T3860, el cual cuenta con capacidad para manejar un throughput de hasta 20 Gbps, manejando 2 puertos ethernet como link aggregation destinados a la conexión WAN.

Actualmente con el flujo de usuarios que tiene la universidad se evidencian consumos promedio de 200Mbps, con unas 36000 sesiones tope promedio concurrentes asociadas a 900 usuarios.

Las amenazas persistentes avanzadas, las vulnerabilidades de seguridad de día cero y los ataques polimórficos omiten habitualmente la seguridad tradicional basada en firmas. El cortafuegos inteligente de próxima generación de Hillstone es un cortafuegos con reconocimiento de aplicaciones que monitorea continuamente la red y expone el malware esquivo en cada etapa del ataque. Proporciona detección e informes en tiempo real que brindan múltiples oportunidades para detener un ataque. También proporciona información en tiempo real sobre las operaciones de la red y el estado general de la red. Este equipo está diseñado para soportar hasta 4 millones de sesiones concurrentes, por lo que en base a la recurrencia observada puede tener un crecimiento 111.000% antes de llegar a su límite, en la Figura 6 se evidencia las licencias adquiridas que permiten mantener la seguridad indicada por el fabricante.

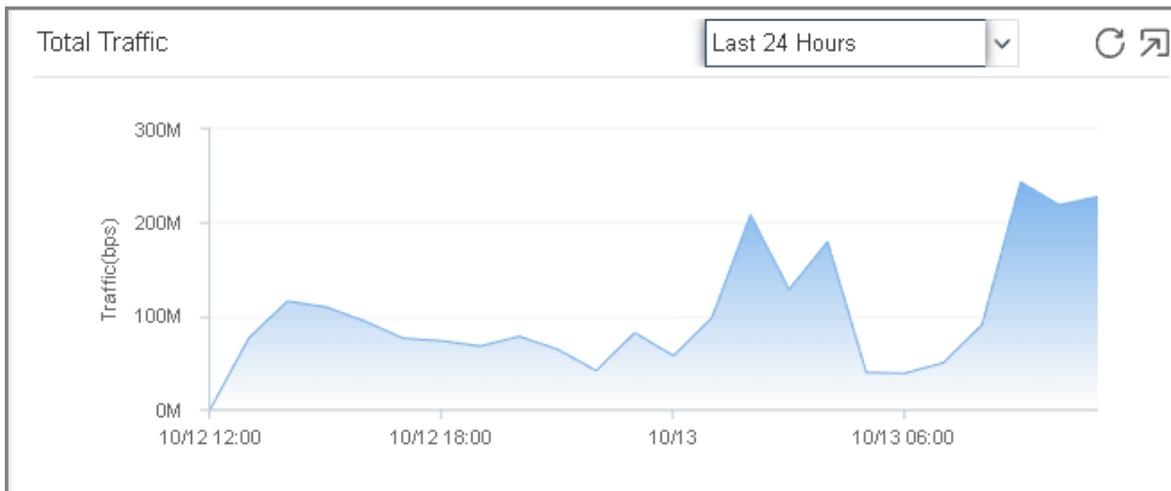


Figura 5. Tráfico Visto desde el Firewall

Customer	Type	Valid Time	Others
Universidad_Cor...	URL DB	Permanent. Upgrade effective time 2022/01/02(74 days left).	Allowed to pu...
Universidad_Cor...	APP signature	Permanent. Upgrade effective time 2022/01/02(74 days left).	Allowed to pu...
Universidad_Cor...	IPS	Permanent. Upgrade effective time 2022/01/02(74 days left).	Allowed to pu...
Universidad_Cor...	AntiVirus	Permanent. Upgrade effective time 2022/01/02(74 days left).	Allowed to pu...
Universidad_Cor...	QoS	Permanent	
Universidad_Cor...	StoneShield	Permanent. Upgrade effective time 2022/01/02(74 days left).	Allowed to pu...
Universidad_Cor...	Platform	Permanent. Upgrade effective time 2022/01/02(74 days left).	Allowed to pu...

Figura 6. Licencias activas Firewall

3.3. Switch Core Nexus 7000.

Se cuenta con un switch core Cisco Nexus 7000 modular de siguiente generación, el cual cuenta con tarjetas TenGiga (10Gbps) para la conexión con el firewall, puertos de Giga(1Gbps) para la desagregación de tráfico hacia los switches de distribución con excepción de 3 puertos que están en FastEthernet (100Mbps) los cuales pueden generar un cuello de botella en esas redes asociadas a estos puertos.

Este equipo tiene la ventaja de ser modular, por lo que es escalable en el tiempo, con solo cambiar las tarjetas las cuales actualmente tienen un crecimiento de troghput por puertos de hasta 100Gbps.

3.4. Dispositivos de conexión WIFI Ruckus.

En el campus se cuenta con instalación de diferentes equipos de conexión WIFI Ruckus los cuales son administrados por controladoras Ruckus ZD3025 y ZD 3000. Para el análisis de conexión se evalúa la velocidad de conexión reportada por los dispositivos, partiendo de la base que para alcanzar una conexión óptima sobre la red wifi los equipos deben presentar una velocidad de 1 Gbps o 1000 Mbps en los puertos WAN, obteniendo los resultados expuestos en la Figura 3.

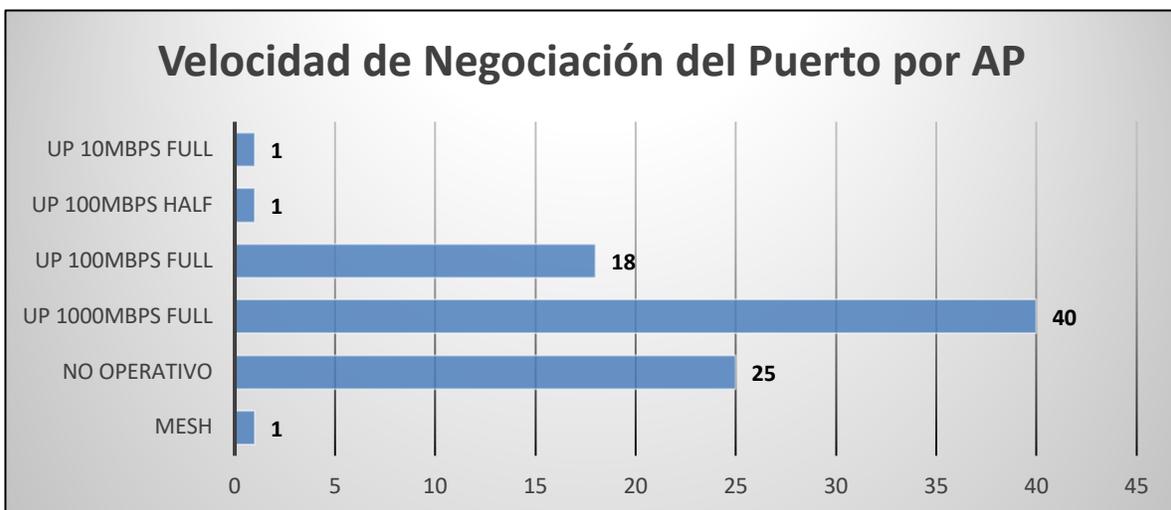


Figura 7. Velocidad de negociación de los puertos WAN por AP

De acuerdo a la tabla 2, se puede observar que se cuenta con al menos 20 equipos trabajando en velocidades de 100 Mbps o inferiores, los cuales pueden generar cuellos de botella o intermitencias en la conexión a internet al aumentar los dispositivos conectados en la red. A continuación, se detallan los dispositivos identificados con velocidades bajas:

MAC Address	Device Name	Model	Estado General	IP Address	Capacidad del Puerto
f8:e7:1e:2e:dd:e0	BERASTEGUI_CLINICA	r500	Connected	172.16.38.168	Up 100Mbps full
f0:b0:52:39:bc:30	BERASTEGUI_CAFETERIA	r500	Connected	172.16.38.159	Up 100Mbps full
f0:b0:52:39:b5:90	FAC_EDUCACION_PISO1_DERECHA	r500	Connected	172.16.38.129	Up 100Mbps full
f0:b0:52:38:f3:d0	BERASTEGUI_BRUCELOSIS	r500	Connected	172.16.38.140	Up 100Mbps full
f0:b0:52:3a:23:e0	LORICA ADMINISTRATIVO	r500	Connected	172.16.38.126	Up 100Mbps full
74:3e:2b:3f:44:00	CIMPIC_LABORATORIO	r600	Connected	172.16.38.155	Up 100Mbps full
1c:b9:c4:3a:46:b0	LABORATORIO_SUELOS	r600	Connected	172.16.38.172	Up 100Mbps full
30:87:d9:04:60:30	POSGRADO_PISO2_PASILLO	r610	Connected	172.16.38.42	Up 100Mbps full
30:87:d9:04:5f:90	PISO 1 CIENCIAS BASICAS MECANICA	r610	Connected	172.16.38.41	Up 100Mbps full
8c:fe:74:13:96:c0	BIENESTAR_GEO	r610	Connected	172.16.38.142	Up 100Mbps full
e0:10:7f:2f:ac:50	BERASTEGUI LAB_HIDRAHULICA	t300	Connected	172.16.38.112	Up 100Mbps full
e0:10:7f:2f:b7:a0	BIBLIOTECA PISO1 PASILLO	t300	Connected	172.16.38.113	Up 100Mbps full
f8:e7:1e:03:25:40	QUIMICA CUBICULO DOCENTES 1	t300	Connected	172.16.38.106	Up 100Mbps full
e0:10:7f:2f:af:90	LORICA PASILLO 2 PISO	t300	Connected	172.16.38.114	Up 100Mbps full
e0:10:7f:2f:ee:a0	PISO 3 CIENCIAS BASICAS	t300	Connected	172.16.38.101	Up 100Mbps full
f8:e7:1e:03:32:a0	CINPIC	t300	Connected	172.16.38.166	Up 100Mbps full
e0:10:7f:2f:ef:40	FAC_SALUD_JARDIN_EXT	t300	Connected	172.16.38.109	Up 100Mbps full
e0:10:7f:2f:b2:b0	QUIMICA ZONAS VERDES	t300	Connected	172.16.38.107	Up 100Mbps full
8c:fe:74:13:91:90	PLANTAP_AUDIT_BERAST	r610	Connected	172.16.38.134	Up 100Mbps half
e0:10:7f:2f:ac:40	LORICA TORRE	t300	Connected	172.16.38.110	Up 10Mbps full

Tabla 2. Detalle de dispositivos conectados con velocidades iguales o inferiores a 100 Mbps

De acuerdo a la información compartida en la Tabla 2, se recomienda verificar las condiciones físicas en las conexiones de los puertos WAN de los AP mencionados, al igual que los elementos de conexión a la red como switch, PoE y cableado, con el fin de que estos puedan empezar a trabajar en velocidades recomendadas de 1 Gbps.

Por último, de un total de 86 equipos registrados en la controladora se evidencian en estado conectado u operativo 60 equipos los cuales se encuentran distribuidos entre el campus y las diferentes sedes de la universidad, por lo que se recomienda poder hacer una revisión física sobre los equipos encontrados en estado disconnect

con el fin de aumentar la disponibilidad de conexión. En la tabla 2 se detalla el listado de equipos observados en estado disconnect. Lo anterior se justifica en que los Campus no están operando en su totalidad, y no es necesario mantenerlos conectados por eficiencia energética.

MAC Address	Device Name	Model	Estado General
f8:e7:1e:10:d1:00	RuckusAP	r310	Disconnected
f0:b0:52:3a:24:30	SAHAGUN_SEDE	r500	Disconnected
f0:b0:52:39:ac:20	PLANETA_SEDE	r500	Disconnected
f0:b0:52:39:cd:d0	ADMIN_P3_CONTRATACION_BACT	r500	Disconnected
f0:b0:52:39:ab:80	LAB_CINE_BIOCOMBUS	r500	Disconnected
f0:b0:52:38:c8:60	ADMIN_P2_DESARROLLO_EMPRESARIAL	r500	Disconnected
f0:b0:52:39:c4:60	ADMIN_P3_RECTORIA_SECRETARIA	r500	Disconnected
f0:b0:52:39:d1:80	POSGRADO_PISO3_S302	r500	Disconnected
f0:b0:52:3a:31:10	BIBLIOTECA PISO2	r500	Disconnected
f0:b0:52:39:d5:20	-	r500	Disconnected
94:bf:c4:2f:da:90	BIOLOGIA CUBICULO DOCENTES 1	r610	Disconnected
b4:79:c8:05:fc:00	RuckusAP	r610	Disconnected
f8:e7:1e:03:30:f0	BERASTEGUI_ANFITEATRO	t300	Disconnected
e0:10:7f:2f:ba:40	PISO 2 CIENCIAS BASICAS	t300	Disconnected
1c:b9:c4:35:10:30	SEDE SAN MARTIN	t300	Disconnected
1c:b9:c4:35:67:60	FON_SALUD_CAFETERIA	t300	Disconnected
e0:10:7f:2f:b1:10	GEOGRAFIA_PLAZOLETA	t300	Disconnected
e0:10:7f:2f:ef:90	GEOGRAFIA_PLANPADRINO	t300	Disconnected
8c:fe:74:1b:50:80	GIMNASIO_OFICINAS	t310c	Disconnected
2c:5d:93:3d:83:50	-	zf7372	Disconnected
2c:5d:93:3b:ff:50	-	zf7372	Disconnected
2c:e6:cc:1f:1b:90	-	zf7982	Disconnected
2c:e6:cc:1e:ae:b0	-	zf7982	Disconnected
2c:e6:cc:20:ef:50	-	zf7982	Disconnected
2c:e6:cc:1f:76:50	-	zf7982	Disconnected
2c:e6:cc:1f:70:10	-	zf7982	Disconnected

Tabla 3. Detalle de Access Point en estado Disconnected

4. SATURACIÓN DE LA RED

Sobre la red se ejecutan diferentes pruebas de navegación y saturación en diferentes momentos del día, encontrando resultados adecuados de navegación,

con velocidades promedio de descarga de 230 Mbps y carga de 300 Mbps por usuario.



Figura 8. Test de velocidad 1

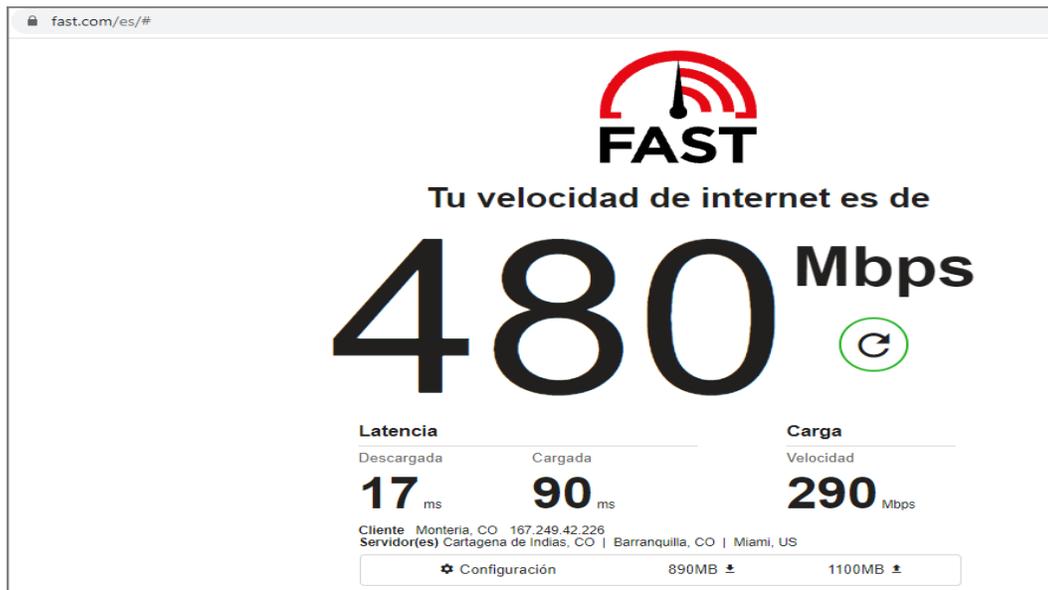


Figura 9. Test de velocidad 2

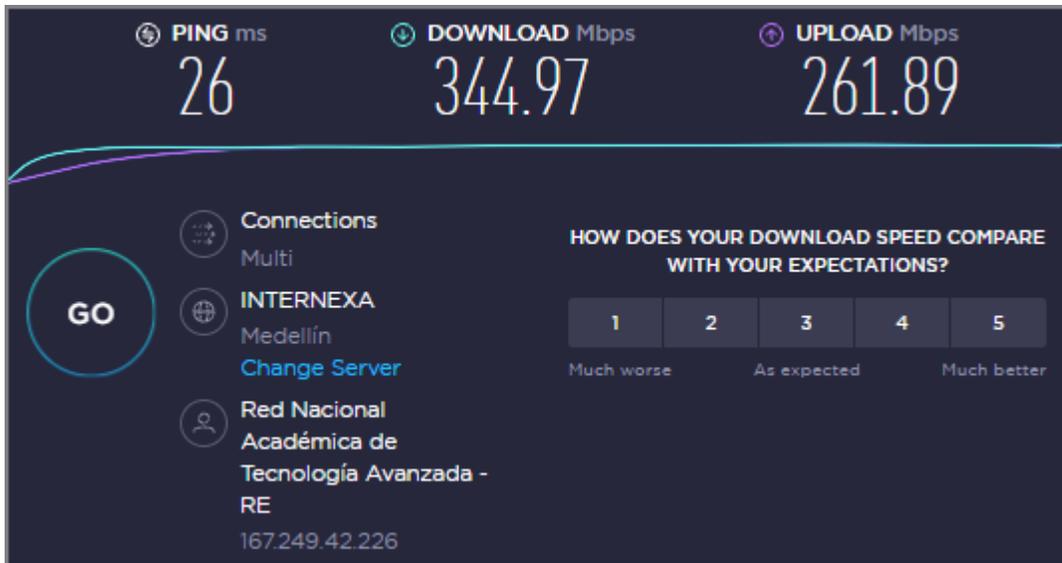


Figura 10. Test de velocidad 3.

Adicionalmente, se observa el tráfico reportado sobre el Balanceador al momento de ejecutar las pruebas en donde se puede observar que se logran picos de tráfico mayores a 400 Mbps durante las pruebas.

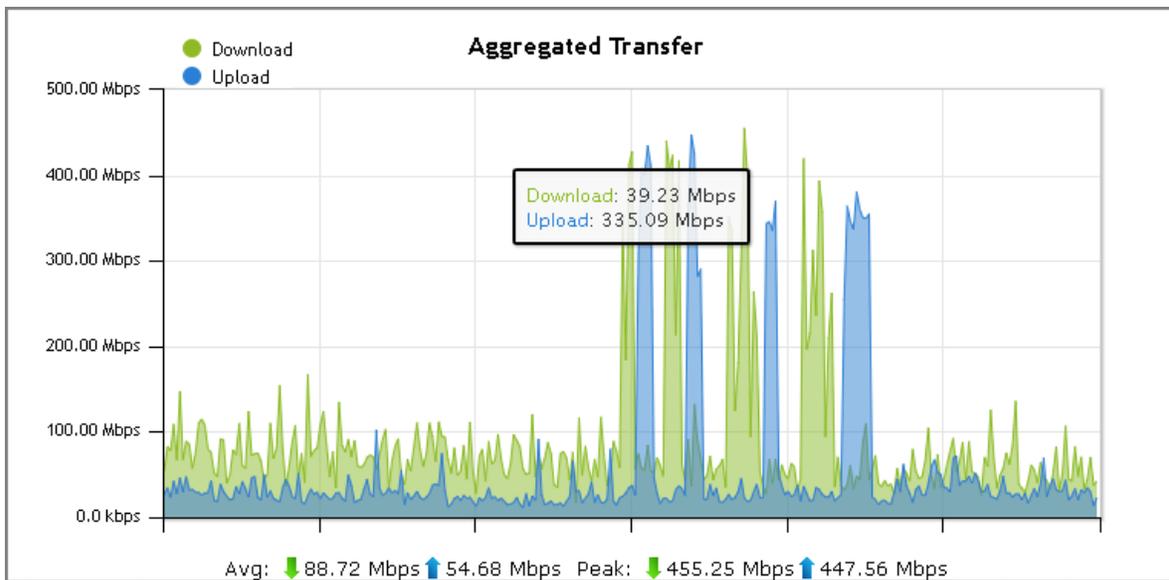


Figura 11. Tráfico sobre el balanceador en prueba de velocidad

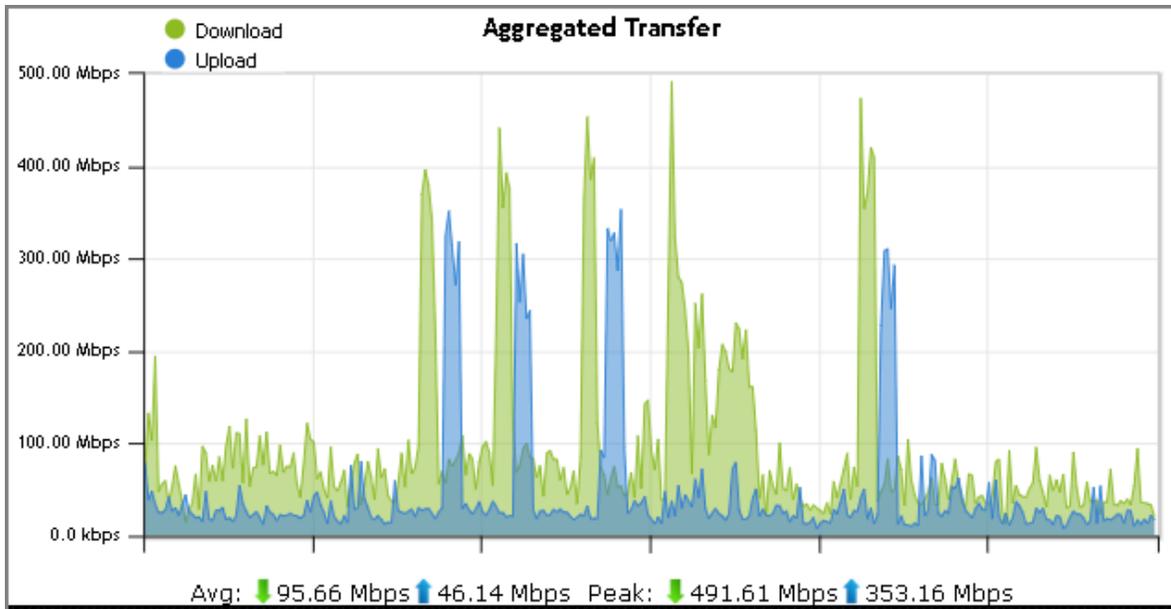


Figura 12. Tráfico sobre el balanceador en prueba de velocidad.

Continuando con el diagnóstico se evalúa el tráfico histórico reportado por el balanceador, el cual se observa en la siguiente gráfica:

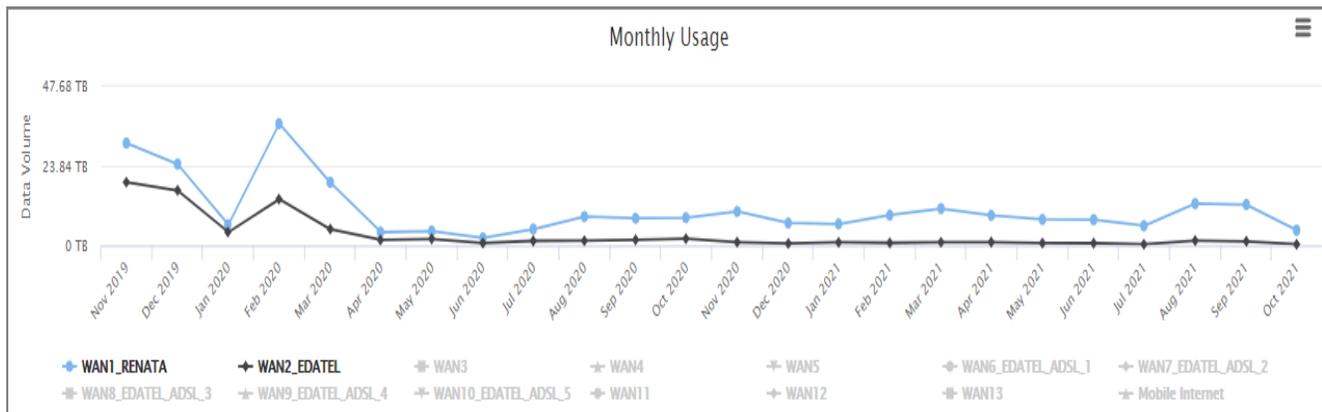


Figura 13. Volumen de datos histórico mensual.

Es de notar que el test de velocidad es limitado por el rendimiento del equipo desde el que se hacen las pruebas, ya que el canal disponible en la troncal y en la salida a internet es mayor a la observada, por lo cual se requiere mejorar las tarjetas de red de los equipos terminales tanto WIFI como ethernet si se quiere sacar el mayor rendimiento de la red.

De acuerdo a los resultados, se puede observar que desde el mes de abril del año 2020 se presenta una disminución en la cantidad de datos generados hacia internet, lo cual se puede asociar a la cuarentena generada a partir de la

pandemia por el Covid 19, evidenciando una disminución de hasta el 94% sobre el volumen total de datos generados en el mes de junio de 2019. En la siguiente tabla se muestran los valores históricos del volumen de datos generados y su porcentaje de variación respecto al pico más alto observado de aproximadamente 52 TB en el mes de febrero del año 2020.

Month	Total (MB)	Download (MB)	Upload (MB)	WAN1_RENATA (MB)	WAN2_EDATEL (MB)	% Variación
2019-11	52.116.120	44.895.200	7.220.920	32.192.400	19.923.720	1,45
2019-12	42.968.990	36.590.900	6.378.090	25.603.890	17.350.580	18,75
2020-01	10.822.850	8.750.950	2.071.900	6.582.190	4.238.775	79,53
2020-02	52.884.310	46.307.400	6.576.910	38.287.350	14.593.750	0,00
2020-03	25.037.530	20.724.300	4.313.230	19.866.300	5.171.060	52,66
2020-04	5.960.000	3.635.600	2.324.400	4.212.500	1.747.496	88,73
2020-05	6.606.750	3.762.800	2.843.950	4.529.360	2.077.389	87,51
2020-06	3.177.340	2.170.210	1.007.130	2.392.147	785.191	93,99
2020-07	6.652.120	4.415.340	2.236.780	5.172.630	1.479.493	87,42
2020-08	10.629.290	5.427.800	5.201.490	9.089.210	1.540.077	79,90
2020-09	10.422.660	5.875.120	4.547.540	8.581.930	1.840.731	80,29
2020-10	10.951.370	6.654.200	4.297.170	8.789.980	2.161.385	79,29
2020-11	11.760.530	7.226.860	4.533.670	10.694.010	1.066.532	77,76
2020-12	7.736.770	5.740.090	1.996.680	7.083.570	653.198	85,37
2021-01	7.803.180	4.664.020	3.139.160	6.794.250	1.008.926	85,24
2021-02	10.442.820	6.483.350	3.959.470	9.582.940	859.885	80,25
2021-03	12.652.870	7.962.440	4.690.430	11.599.680	1.053.189	76,07
2021-04	10.573.710	6.763.160	3.810.550	9.504.850	1.068.873	80,01
2021-05	8.983.650	5.951.160	3.032.490	8.211.950	771.692	83,01
2021-06	8.876.190	6.294.150	2.582.040	8.126.490	749.702	83,22
2021-07	6.620.150	4.372.800	2.247.350	6.223.210	396.943	87,48
2021-08	14.721.480	9.459.940	5.261.540	13.165.450	1.556.037	72,16
2021-09	14.217.660	9.870.120	4.347.540	12.877.830	1.339.838	73,12
2021-10	4.831.900	3.385.610	1.446.290	4.451.760	380.138	90,86

Tabla 4. Volumen de datos generado y porcentaje de variación

En conclusión y de acuerdo a los datos registrados en los dispositivos, actualmente se observa en la universidad una conexión aproximada de 900 clientes al día los cuales generan un volumen de datos promedio de 9.1 TB al mes, se espera que a medida que retorne la presencialidad y usuarios a la universidad el tráfico retorne a sus valores históricos de alrededor de 50 TB al mes o mayor.

5. PROYECCIÓN DE CAPACIDAD DE CONEXIÓN A INTERNET

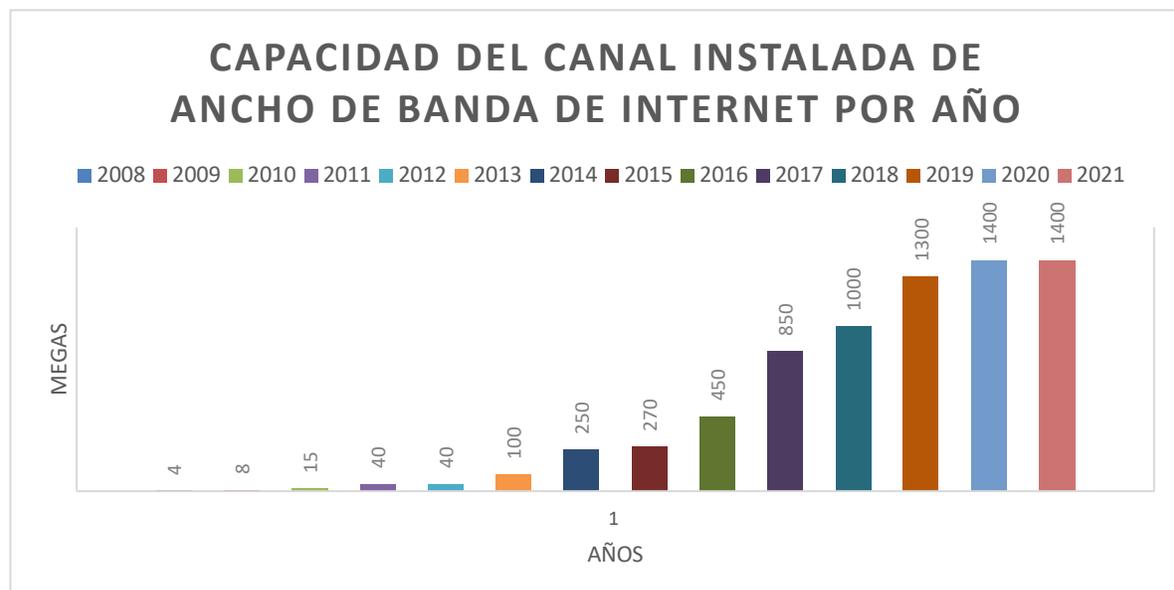
El consumo de Internet de la comunidad universitaria antes de pandemia tuvo un crecimiento exponencial, debido al uso de dispositivos móviles, el acceso cada vez más fácil de los estudiantes a un computador, el uso masivo de la red inalámbrica, la dependencia de Internet para las transacciones financieras, usuarios de las redes sociales, la computación en la nube y la conexión de dispositivos han incidido en el aumento del ancho de banda hasta 2020 de 1400 MB dedicados en La Universidad de Córdoba.

Teniendo en cuenta la evolución de la tecnología y la operación de los procesos asociados al uso de Internet, la demanda año, exigiendo que las organizaciones, en este caso La Universidad realice aumentos significativos de las capacidades del ancho de banda de los canales de acceso dedicado a Internet, con tendencia a saturar la capacidad instalada. Ver cuadro de capacidad instalada de ancho de banda de Internet por año, y gráficas de sesiones concurrentes en la red, navegación y consumo por tipos de aplicaciones en 1 mes en pre-pandemia.

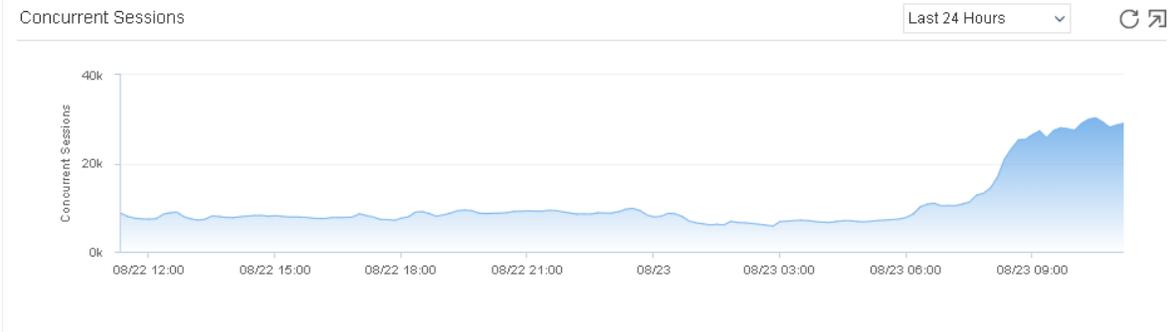
Gráficas de capacidad de los canales.

08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
4	8	15	40	40	100	250	270	450	850	1000	1300	1400	1400
M	M	MB	M	MB	0	MB	0	0	MB	0	0	0	0
B	B		B		MB		MB	MB		MG	MG	MG	MG

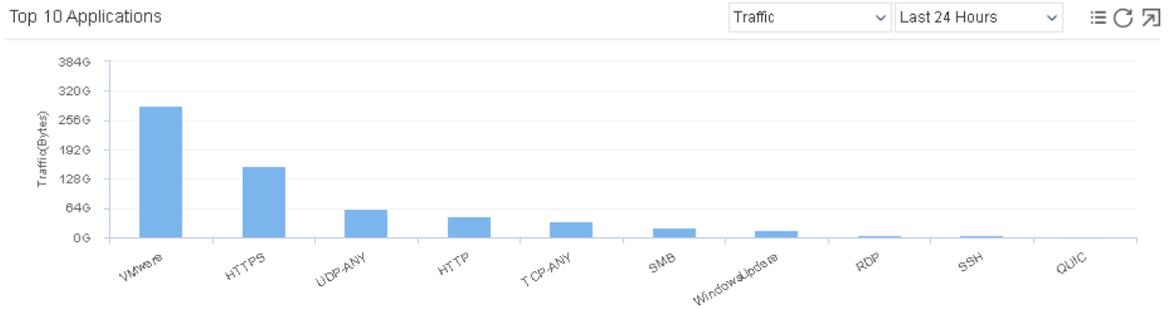
Tabla 5. Capacidad del canal instalado de ancho de banda de Internet por año.



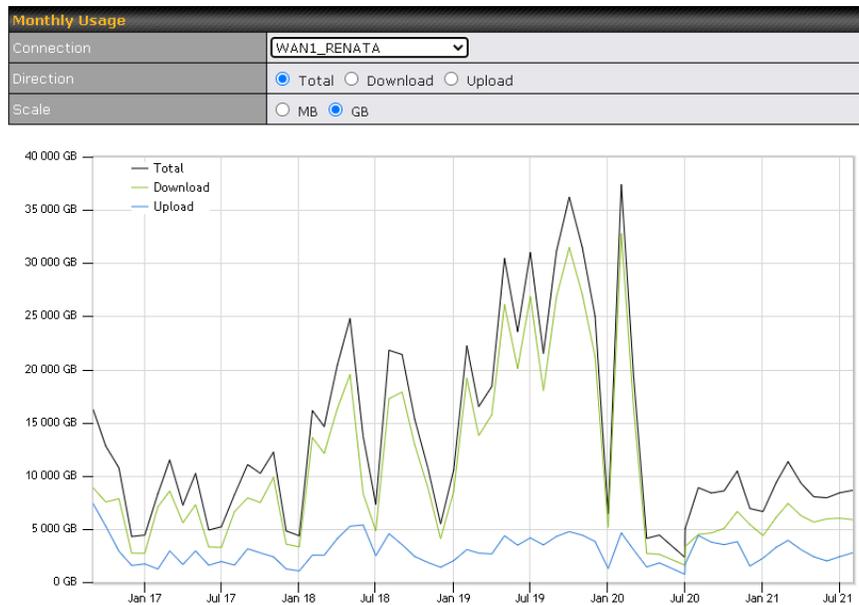
Grafica 14. Ancho de banda contratado ISPs



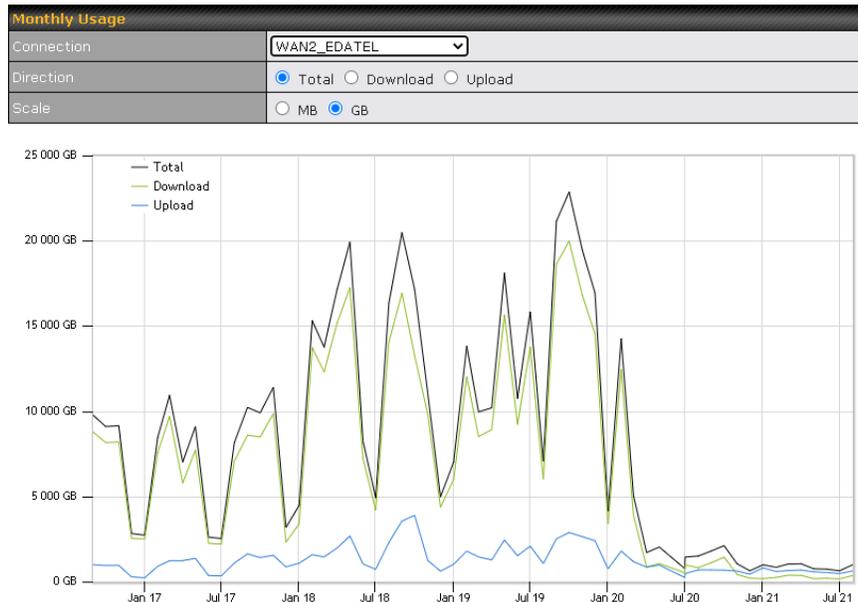
Gráfica 15. Sesiones concurrentes



Gráfica 16. Tráfico por aplicación y protocolo

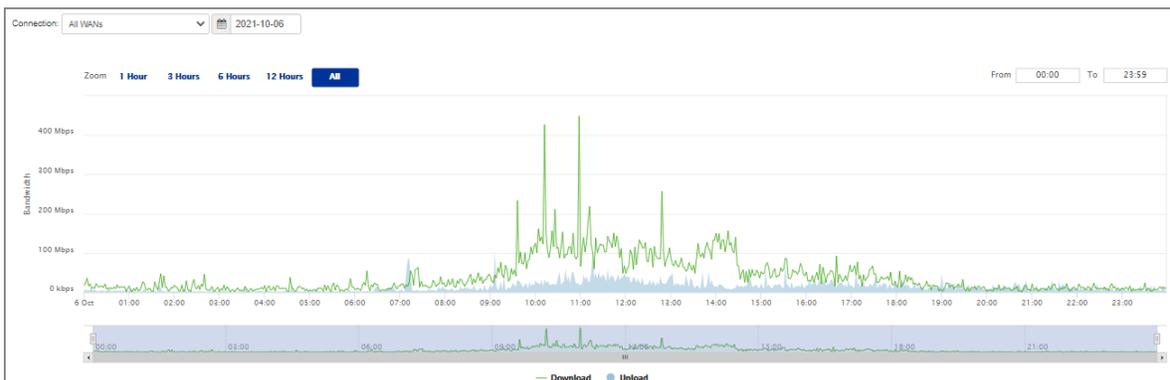


Gráfica 17. Tráfico acumulado consumido mensualmente por canal principal



Gráfica 18. Tráfico acumulado consumido mensualmente por canal de respaldo

Para calcular la proyección de la capacidad de internet requerida por la universidad se toma como referencia los consumos promedios observados en el último mes, en donde se puede observar un consumo entre los 300 Mbps y 350 Mbps de acuerdo a las gráficas para sede Central y sede Berástegui.



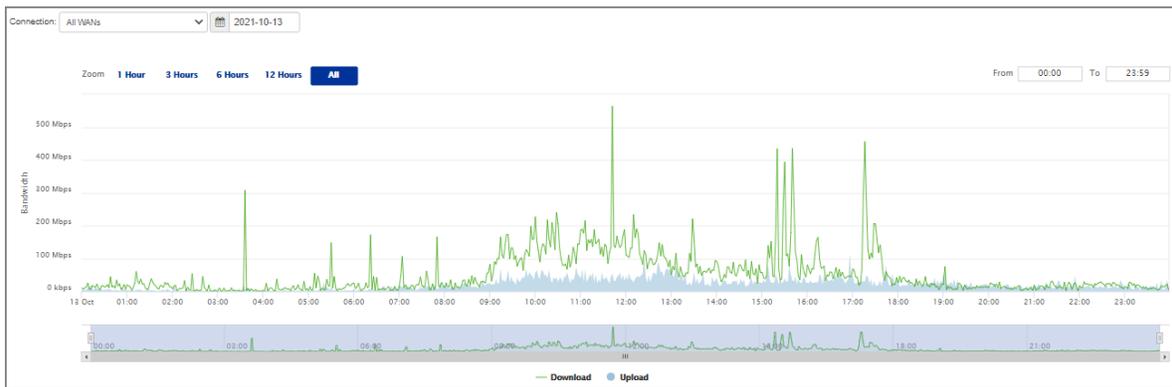
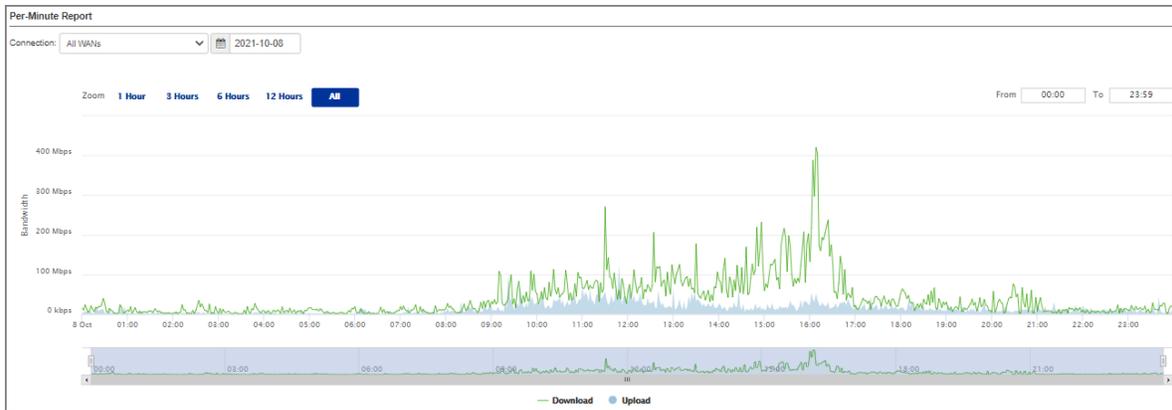


Figura 19. Gráficas de consumo histórico

Adicionalmente, en el último mes se observa una conexión promedio de 891 usuarios, esto se puede observar sobre las estadísticas tomadas del balanceador.



Figura 20. Conexión promedio diaria de usuarios

De la información anterior, se puede concluir que actualmente por usuario se está presentando un uso de internet de 421 Kbps aproximadamente, con este valor y de acuerdo a la proyección de capacidad de ocupación máxima se genera la tabla 5 en donde se proyecta la capacidad de internet necesaria por área.

N°	Bloque o Edificio	Capacidad Máxima	Proyección de capacidad de internet (Mbps)
1	Bloque 11 - Ingenierías	896	377,10
2	Bloque 12 - Ed. Prácticas Musicales	45	18,94

3	Bloque 13- Educación	307	129,21
4	Bloque 14 - Informática	356	149,83
5	Bloque 20 - C. Agrícolas	622	261,78
6	Bloque 26- Acuicultura	321	135,10
7	Bloque 27- Publicaciones	120	50,51
8	Bloque 28- FACEJA	160	67,34
9	Bloque 3- Salud	106	44,61
10	Bloque 30 - Suelos	112	47,14
11	Bloque 38 - Matemáticas	193	81,23
12	Bloque 39 - Laboratorios	42	17,68
13	Bloque 4- Salud	246	103,54
14	Bloque 40 - Laboratorios	165	69,44
15	Bloque 43 - Laboratorio B. Molecular	32	13,47
16	Bloque 44- Matemáticas	433	182,24
17	Bloque 45- Geografía	225	94,70
18	Bloque 6- Postgrados	554	233,16
19	Bloque 7 - C. Salud	140	58,92
	TOTAL	5075	2135,94

Tabla 5. Proyección de requerimiento de capacidad de internet

De la tabla anterior, se puede inferir con una holgura, debido a que los usuarios actuales son transaccionales, que sobre la proyección se requiere en total una capacidad de 2.1 Gbps en Sede Central, para el retorno a las actividades presenciales, si suponemos que todos estos usuarios van a estar conectados concurrentemente.

5.1. PROYECCIÓN DE CAPACIDAD DE CONEXIÓN A INTERNET BERASTEGUI

En esta sede el internet se obtiene mediante interconexión de un radioenlace Mimoso b5c radio 4X4:4 con una capacidad de 150Mbps de descarga y 100Mbps de subida como se ve en la siguiente imagen, siendo este el tope de transmisión que puede tener esta sede. Adicionalmente esta sede funciona como canal de Lórica, lo que indica que este enlace sustenta dos sedes con la capacidad vista, sin redundancia.

Se sugiere tener un doble enlace en link aggregation con el fin de aumentar este tráfico y adicionalmente prestar una redundancia, ya que si el actual enlace presenta afectaciones la sede quedará desconectada completamente. Adicionalmente se sugiere una redundancia mediante SD-WAN por otro medio de transmisión que permita garantizar el funcionamiento de las sedes.

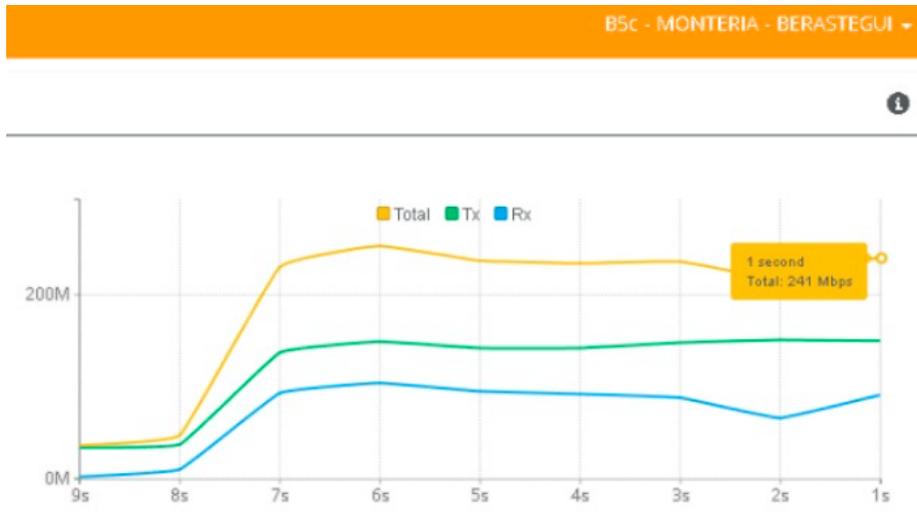


Figura 21. Bandwith test Monteria-Berastegui

5.2. PROYECCIÓN DE CAPACIDAD DE CONEXIÓN A INTERNET LORICA

La sede de Loricá se encuentra interconectada mediante un enlace Mimosa c5c 2X2:2 con una capacidad de 80 Mbps de descarga y 60 Mbps de subida a Berástegui y de ahí a la sede principal de Montería, teniendo dos saltos en radio enlace sin redundancia, siendo un gran punto de falla, se sugiere realizar un doble enlace en link aggregation en cada salto y adicionalmente una interconexión mediante SD-WAN para un conectividad más estable.

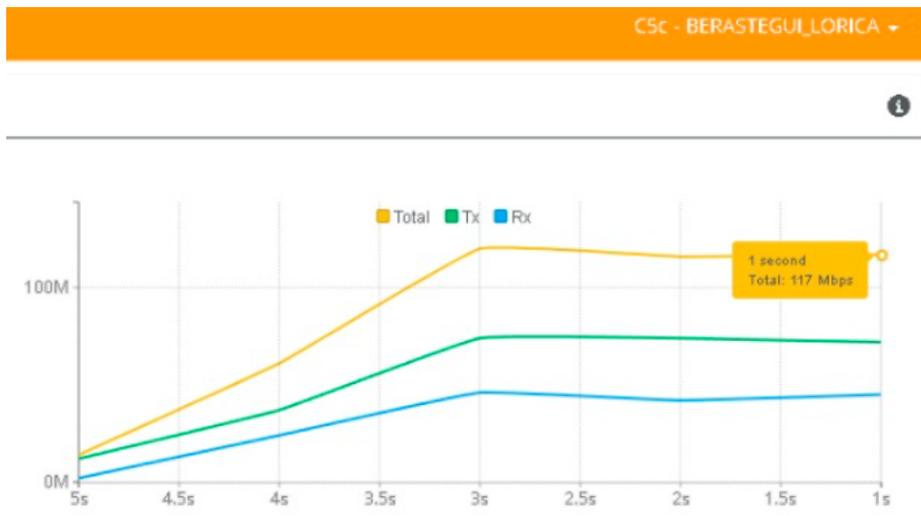


Figura 22. Bandwith test Berastegui-Lorica

6. ESTADO DE OBSOLESCENCIA DEL PARQUE TECNOLÓGICO

En cuanto al estado de obsolescencia del parque tecnológico wifi del campus principal y sedes de la universidad de Córdoba, se evidencia que esta cuenta aún con 69 equipos access point Ruckus de las referencias ZF7372 (2), ZF7982 (5), R500 (39), R600 (4) y T300 (19), los cuales se encuentran en estado End Of Life en la base de datos del fabricante Ruckus, por lo cual no es posible continuar ejecutando actualizaciones o aplicación de parches de seguridad en los equipos.

Adicionalmente estos equipos trabajan tecnologías de Wifi 4 y Wifi 5, actualmente la tecnología de incursión es el Wifi 6 802.11AX, por lo cual se define que estos equipos están obsoletos y sin posibilidad de escalamiento.

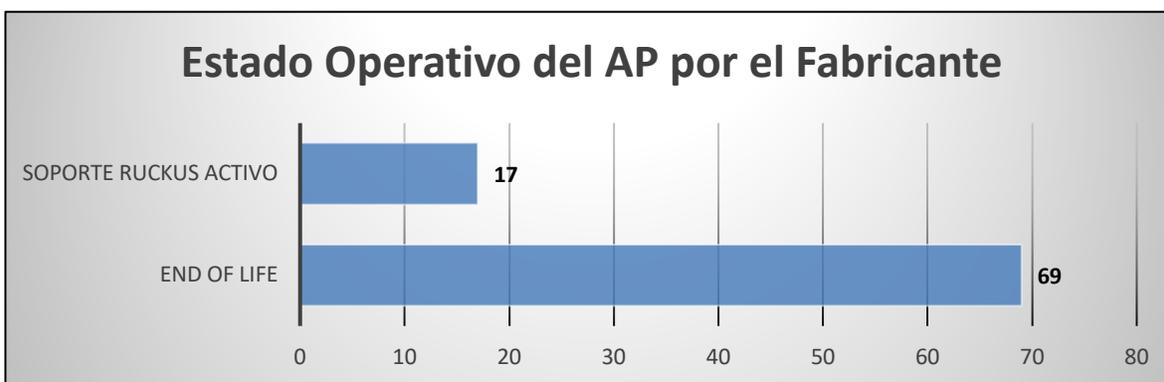


Figura 23. Estado de soporte de los AP por el fabricante

Adicionalmente, no es posible subir la administración de los dispositivos ZF7372 (2) y ZF7982 (5) en la controladora ZD3025 ya que estos no son soportados en el software ZoneDirector ZD3025 con versión 10.1.1.0 build 42, por lo cual se observan en estado pendiente de aprobación en la controladora.

Al disponer de equipos wifi conectados que no se encuentran administrados bajo la controladora se generan fallas de conexión debido a la identificación de rouge APs, Rouge SSID o asimilación de ataques, adicionalmente no es posible la prestación del servicio de roaming lo que hace inviable la conexión de estos AP en Stand Alone.

Dirección MAC	Nombre del dispositivo	Modelo	Estado	Modo Mesh
2c:e6:cc:1f:1b:90		zf7982	Pendiente de aprobación	Auto
2c:e6:cc:1f:76:50		zf7982	Actualización del firmware	Auto
2c:e6:cc:1e:ae:b0		zf7982	Pendiente de aprobación	Auto
2c:e6:cc:20:ef:50		zf7982	Pendiente de aprobación	Auto
2c:e6:cc:1f:70:10		zf7982	Actualización del firmware	Auto
2c:5d:93:3d:83:50		zf7372	Pendiente de aprobación	Auto
2c:5d:93:3b:f:50		zf7372	Pendiente de aprobación	Auto

Figura 24. Estado dispositivos ZF7372 y ZF7982 en controladora ZD3025

Información del sistema

En esta tabla se enumera la información del sistema.

Descripción general del sistema

Nombre del sistema	UNICORDOBA
Dirección IP	172.16.38.2
Dirección MAC	C0:8A:DE:3E:D5:B4
Tiempo de funcionamiento	62d 12h 35m
Modelo	ZD3025
APs con licencia	100
Núm. de serie	521308000479
Versión	10.1.1.0 build 42

Figura 25. Información Controladora ZD3025

Como se mencionó en secciones anteriores de los 86 Access Point existentes se encuentran 59 equipos activos y en óptimo funcionamiento y 27 equipos inactivos ya sea por daño eléctrico o por algún tipo de desconexión momentánea de tipo eléctrico o bloqueo.

Ruckus™ ZoneDirector ZD3025

No tiene derecho a la actualización de soporte.

2021/10/12 09:10:44

admin

Panel

Estado

WLAN 9/0 AP 59/27 Cliente 323/96/4 Redundancia Inteligente Active

Figura 26. Controladora sin licencia de soporte

RED WIFI UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA			
Descripción área	Número de AP Por Sede	Porcentaje Red Wifi Operativo	Porcentaje Red Wifi Inactivo
Campus Central	66	64%	36%
Campus Berástegui	14	93%	7%
Campus Lórica	4	100%	0%
Campus Planeta Rica	1	0%	100%
Campus Sahagún	1	0%	100%
Total	86		

Tabla 6. Porcentaje de operación de access point por sede

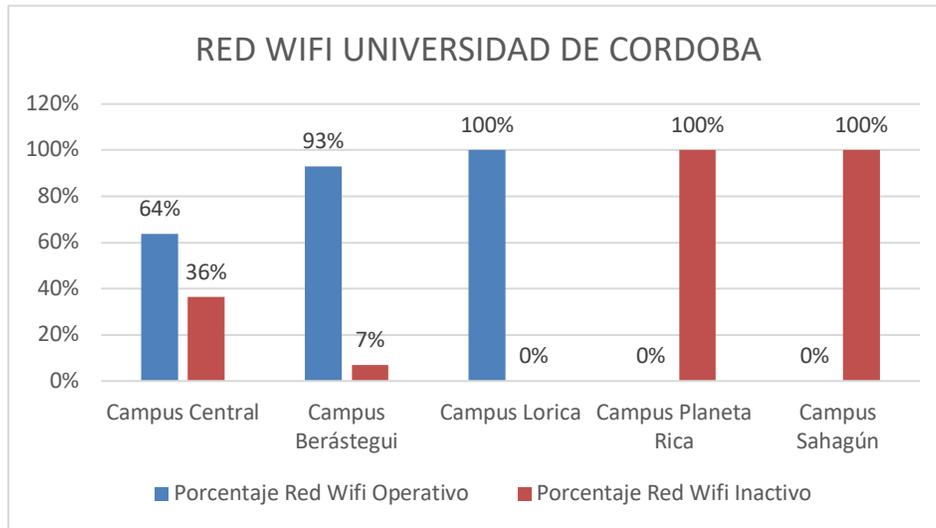


Figura 27. Comparativo de operación de los access point por sede

En cuanto a obsolescencia en equipos de borde, existen aún 3 Switchs 3Com 4500 los cuales ya no cuentan con actualización alguna por parte del fabricante, lo que genera no poder aplicar parches de seguridad o actualizaciones que permitan evitar que se presente lentitud o bloqueos en cuanto a la compatibilidad con los otros dispositivos actualizados del parque tecnológico como lo son los switchs Cisco serie Catalyst, esto se puede observar en los siguientes dispositivos los cuales operan con velocidades de 100 Mbps en sus puertos por lo que podrían ocasionar cuellos de botella en el tráfico:

- ❏ SW_2960_MONT-BIBLIOT_2 Serial FCQ1708Y806
- ❏ SW_2960_MONT_LOG-ALM_1, Serial FOC1423W64S
- ❏ SW_2960_LORICA_I, Serial FOC1423W4Y2
- ❏ SW_2960_Archiv_Fisica, Serial FOC1416Z3N8
- ❏ SW_2960X_MONT_MATESTA_1, Serial FOC1936S5E6 (aunque los puertos tienen capacidad de trabajar a 1 Gbps, se observa la mayoría de interfaces en 100 Mbps)

En la Sede central se encuentran 6 switchs fastethernet que no son escalables y están obsoletos para la actual arquitectura de la universidad, adicionalmente en la sede de Lorica también se encuentra un switch fastethernet

Por último, se evidencia 40% el uso de alimentadores PoE de antigua tecnología (GRT-480050) o teléfonos IP modelo Panasonic KX-HDV130X los cuales operan a velocidades máximas de 100 Mbps limitando la capacidad de conexión y velocidad de las zonas o dispositivos dependientes.

La recomendación para que los Poe no se conviertan en cuello de botella del tráfico es usar switch PoE y adicionalmente no conectar los PC o equipos de red al puerto telefónico, ya que estos normalmente son de un throughput inferior.

7. ESTADO DE CONDICIONES AMBIENTALES CENTROS DE CABLEADO

En cuanto al estado de las condiciones ambientales de los centros de cableado, la revisión se basa en la climatización, la cual indica si el centro de cableado cuenta o no con aire acondicionado para mantener los equipos del rack a una temperatura específica para un óptimo funcionamiento. El respaldo eléctrico, el cual consiste en verificar si el centro de cableado cuenta con un dispositivo que genere autonomía de trabajo a los equipos cuando el fluido eléctrico falle o esté ausente en su totalidad por un periodo de tiempo.

CENTRO DE CABLEADO PRINCIPAL	SUBCENTRO	CLIMATIZACIÓN	RESPALDO ELÉCTRICO
DataCenter		SI	SI
Informática		NO	NO
	<i>Posgrado</i>	SI	SI
	<i>Ciencias de la Salud</i>	SI	SI
	<i>Lab. Salud Pública</i>	NO	NO
	<i>Fondo de Salud</i>	SI	SI
	<i>Ingeniería</i>	SI	SI
	<i>Bolsa de Valores</i>	SI	SI
Educación		SI	SI
Ciencias Agrícolas		NO	NO
	<i>Ciencias Básica</i>	SI	NO
	<i>Sala 1er Piso</i>	SI	SI
	<i>Lab. Suelos</i>	SI	SI
Lab. de Aire		SI	SI
Publicaciones		NO	NO
	<i>Dpto. Finan y Neg</i>	NO	NO
Lab. Aguas y Cartera		SI	SI
Auditorio Cultural		NO	NO
Geografía		SI	NO
	<i>Cinpic</i>	SI	NO
	<i>Archivo</i>	SI	NO
Biología & Telemática		SI	SI
	<i>Lab. Química</i>	NO	NO

Almacén Química		SI	NO
	<i>Logística</i>	SI	NO
Matemática		SI	NO
	<i>Lab. Industrial</i>	SI	SI
Bioclimático	<i>2° Y 3° Piso</i>	SI	SI
Edificio admón.	<i>1° piso</i>	SI	NO
	<i>2° piso</i>	SI	SI
Postgrados		SI	NO

Tabla 7. Resultado evaluación centros de cableado

8. CONCLUSIONES

- ☐ De acuerdo a la revisión de los equipos perimetrales se encuentran instalados un balanceador Peplink 1350 y un Firewall Hillstone T3860 los cuales están en capacidad de soportar throughput de 5 Gbps y 20 Gbps respectivamente, adicionalmente, se encuentran en la última versión de software recomendada por cada fabricante y con procesamiento promedio al 5 %.
- ☐ El switch Nexus tiene actualmente 3 puertos (eth 10/2, eth 10/37, eth 10/38) en Fastethernet lo que ocasiona un cuello de botella en la ramificación asociada.
- ☐ El Switch Nexus 7000 tiene capacidad de ampliar la velocidad de sus puertos hasta 100Gbps con cambio de tarjeta.
- ☐ Realizar la interconexión de la troncal de distribución con switches de TenGiga (10Gbps)
- ☐ Cambiar los switches de acceso por switches PoE para garantizar la velocidad en puerto de los equipos con alimentación PoE y evitar puntos de falla, además de hacerlos administrables.
- ☐ Para todas las sedes se sugiere una interconexión con redundancias SD-WAN, y las interconexiones de radio enlace mejorarlas con un doble enlace en link aggregation.
- ☐ Se sugiere realizar el cambio de antenas y platos de los enlaces por enlaces de mayor throughput y mejor rendimiento para aumentar las prestaciones.
- ☐ Actualmente la sede de Lórica puede alcanzar máximo un throughput en su salida a internet de 80Mbps lo que puede ser un cuello de botella en el tráfico de la sede.
- ☐ Al contar con AP conectados sin administración de la controladora se pierden las funcionalidades de Roaming y pueden causar problemas como

Rouge AP, Rouge SSID entre otros causando afectación en las conexiones inalámbricas

- ☐ Según las proyecciones de ocupación del campus y de acuerdo a los valores históricos de consumo se puede proyectar que se requiere de una capacidad total de internet de 2.1 Gbps para satisfacer las necesidades de conexión, con una holgura, debido a que los consumos por usuario son variables y esta proyección está sobre la capacidad máxima de navegación y de usuarios en un periodo de tiempo
- ☐ Se recomienda hacer verificaciones físicas y de equipos respecto a los puertos que se encuentran trabajando a velocidades iguales o inferiores a 100 Mbps, los cuales pueden generar cuellos de botella en el tráfico al momento de aumentar las conexiones o sesiones en la universidad.
- ☐ Se debe hacer revisiones de los access point que se encontraron en estado disconnected debido a que se pueden presentar intermitencias o saturación de los demás puntos de acceso por baja en la cobertura.
- ☐ Se recomienda ejecutar cambio prioritario de los Access point modelo ZF7372 y ZF7982 debido a que no es posible administrar desde la controladora ZD3025, posteriormente los modelos R500, R600 y T300 los cuales ya no se encuentran en soporte de actualización por parte del fabricante Ruckus, por la obsolescencia programada del fabricante, aunque estén operativos
- ☐ Para mantener toda la infraestructura de red inalámbrica en última tecnología se recomienda cambiar todos los AP y controladora a WIFI 6 (802.11AX)
- ☐ Se deben verificar las condiciones físicas de los centros de cableado que se identificaron con falencias a nivel de climatización y/o respaldo eléctrico, esto con el fin de garantizar condiciones ambientales adecuadas para la operación de los dispositivos electrónicos, al igual, de asegurar las condiciones de seguridad para los racks que están abiertos al público con el fin de evitar manipulación de equipos.
- ☐ Se evidencia el uso de teléfonos IP Panasonic KX-HDV130X, los cuales cuentan con velocidad 100 Mbps en sus puertos ethernet, por lo que se recomienda para usuarios con alta demanda de internet para cargar archivos o asistir a conferencias no conectar el puerto ethernet del computador a la interfaz del teléfono, pues la velocidad se verá limitada.
- ☐ En la actualidad se presenta una conexión aproximada de 900 clientes al día los cuales generan un volumen de datos promedio de 9.1 TB al mes, se espera que a medida que retorne la presencialidad y usuarios a la

universidad el tráfico retorne a sus valores históricos de alrededor 50 TB al mes.

- ☐ Para controlar, proteger y optimizar los recursos de red del campus, se debe continuar con las siguientes acciones:
 - Contrataciones redundantes de Internet que, permitan sumar los anchos de banda y a la vez no depender de un solo operador.
 - Monitoreo de la red de datos para determinar posibles cuellos de botella.
 - Controles en el acceso a la red de datos
 - Establecer políticas de calidad de servicio
 - Acceso con identificación de usuarios a cada una de las VLANS.
 - Restricción de usuarios entre VLANS.
 - Control de uso de la red de datos y de Internet
 - Restringir acceso a páginas y sitios fuera del contexto académico, como descargas de música y video.
- ☐ Se sugiere la implementación de un sistema de monitoreo SNMP más robusto que el dunde instalado actualmente con el fin de mantener un mayor seguimiento y estadísticas descriptivas de mayor nivel como consumo por puerto, fallas recurrentes, historial de tráfico y usuarios, etc.

9. CONTROL DE ELABORACIÓN Y APROBACIÓN

ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ
Nombre: Hugo Hurtado Cargo: Ing. Semi Senior Soporte Fecha: 22-10-2021	Nombre: Andres Bonilla Cargo: Director Soporte SDT Nombre: Samir Rubio Cargo: Profesional Especializado Universidad de Córdoba Fecha: 22-10-2021	Nombre: Erika Restrepo Cargo: Jefe de Sistemas Universidad de Córdoba Fecha: 22/10/2021