

ANEXO

NECESIDADES Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AL PROYECTO: “Fortalecer e Implementar una Red Wireless LAN que permita aumentar el servicio WiFi de la Universidad de Cundinamarca- Extensión Chía”

La extensión Chía se caracteriza por tener espacios amplios que generalmente se convierten en puntos de encuentro para estudiantes y docentes, por lo anterior y teniendo en cuenta su tipo de construcción, se evidencia un diseño completamente realizado para cobertura wifi. Debido a esto, se plantean unas necesidades específicas que son:

1. Implementar y dar cobertura total a la Extensión Chía por medio de dispositivos AP's que garanticen conectividad inalámbrica hacia y desde internet. Dentro de esta cobertura se espera la creación de TRES (3) ZONAS WIFI que se deben caracterizar por ofrecer una excelente calidad y estabilidad del servicio, al igual que la administración desde el portal cautivo (Cloudpath) ya existente en la Universidad.
2. Instalar y configurar UN (1) Switch Core para la red cableada, y SEIS (6) Switches Tipo Distribución/Acceso para la conexión de los AP's y puntos de red requeridos.
3. Crear Puntos de red (eléctricos y de datos) para áreas de trabajo
4. Organización de los patch cord existentes dentro de cada Rack.
5. Adecuación Cuarto de Telecomunicaciones.
6. Adecuación tablero de BYPASS y UPS

Así las cosas, a continuación, se especifican cada uno de estos requerimientos de manera detallada con el fin de dar cumplimiento al presente proyecto.

1. SOLUCIÓN WIFI

Para la Extensión Chía se contemplan un total de 70 AP's:

- 63 AP Indoor
- 5 AP Outdoor Omni
- 2 AP Outdoor Sectorial

Respecto a estos AP's, se espera que los dispositivos a ofertar cumplan con los siguientes requerimientos técnicos:

AP'S TIPO INDOOR	
Wi-Fi Standards	IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ax
Supported Rates	802.11ax: 4 to 4800 Mbps

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2



	802.11ac: 6.5 to 3467 Mbps 802.11n: 6.5 to 600 Mbps 802.11a/g: 6 to 54 Mbps 802.11b: 1 to 11 Mbps
Supported Channels	2.4GHz: 1-13 5GHz: 36-64, 100-144, 149-165
MIMO	8x8 MU-MIMO 8x8 SU-MIMO
Spatial Streams	8 MU-MIMO 8 SU-MIMO
Radio Chains and Streams	8x8:8
Channelization	20, 40, 80MHz
Modulation	OFDMA (up to 1024-QAM)
Security	WPA-PSK, WPA-TKIP, WPA2 AES, 802.11i, Dynamic PSK WIPS/WIDS
Other Wi-Fi Features	WMM, Power Save, TxBF, LDPC, STBC, 802.11r/k/vHotspot Hotspot 2.0 Captive Portal WISPr
Antenna Type	BeamFlex+ Adaptive Antennas with 4000+ unique antenna patterns Horizontal and Vertical polarization (PD- MRC)
Antenna Gain (max)	Up to 2 dBi
Frequency Bands	2.4 - 2.484 GHz 5.17 - 5.33 GHz 5.49 - 5.71 GHz 5.735 - 5.835 GHz
Peak PHY Rates	2.4GHz: 1.148 Gbps (11ax) 5GHz: 4.8 Gbps (11ax)
Client Capacity	Up to 1024 clients per AP
Simultaneous VoIP Clients	Up to 60 per AP
SSID	Up to 16 per radio
Antenna Optimization	BeamFlex+ PD-MRC
Wi-Fi Channel Management	ChannelFly
Client Density Management	Band Balancing Client Load Balancing Airtime Fairness Airtime-based WLAN Prioritization
Queuing & Scheduling	SmartCast
Mobility	SmartRoam
Diagnostic Tools	Spectrum Analysis SpeedFlex
High Density Deployments (RF Innovations)	Perpacket Adaptive Power Adaptive Wi-Fi Cell Size Transient Client Management



Controller Platform Support	Airtime Decongestion SmartZone (SZ3.6.2 and SZ v5.1.1) ZD (ZD10.1.2) Standalone Cloud
Mesh	SmartMesh™ wireless meshing technology
IP	IPv4, IPv6
VLAN	802.1Q BSSID-based (16 BSSIDs / radio) Port-based Dynamic, per user based on RADIUS
802.1x	Wired & wireless Authenticator & Supplicant
Tunnel	RuckusGRE, SoftGRE
Policy Management Tools	Application Recognition and Control Access Control Lists Device Fingerprinting
Ethernet	1x 1/2.5/5 Gbps port, RJ-45 1x 10/100/1000 Mbps port, RJ-45
USB	1 USB 2.0 port, Type A
Wi-Fi Alliance	Wi-Fi CERTIFIED™ a, b, g, n, ac Passpoint® Vantage
Standards Compliance	EN 60950-1 Safety EN 60601-1-2 Medical EN 61000-4-2/3/5 Immunity EN 50121-1 Railway EMC EN 50121-4 Railway Immunity IEC 61373 Railway Shock & Vibration EN 62311 Human Safety/RF Exposure UL 2043 Plenum WEEE & RoHS ISTA 2A Transportation

Tabla 1: **Especificaciones Técnicas AP's Tipo INDOOR**

AP'S TIPO OUTDOOR OMNIDIRECCIONAL	
Wi-Fi Standards	IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ax
Supported Rates	802.11ax: 4 to 2400 Mbps 802.11ac: 6.5 to 1732 Mbps 802.11n: 6.5 to 600 Mbps 802.11a/g: 6 to 54 Mbps 802.11b: 1 to 11 Mbps
Supported Channels	2.4GHz: 1-13 5GHz: 36-64, 100-144, 149-165
MIMO	4x4 SU-MIMO 4x4 MU-MIMO
Spatial Streams	4 for both SU-MIMO & MU-MIMO

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2



Channelization	20, 40, 80, 160MHz
Modulation	OFDMA (up to 1024-QAM)
Security	WPA-PSK, WPA-TKIP, WPA2-Personal, WPA2-Enterprise, WPA3-Personal, WPA3-Enterprise, AES, 802.11i, Dynamic PSK, OWE · WIPS/WIDS
Other Wi-Fi Features	WMM, Power Save, Tx Beamforming, LDPC, STBC, 802.11r/k/v Hotspot · Hotspot 2.0 Captive Portal · WISPr
Antenna Type	BeamFlex+ adaptive antennas with polarization diversity · Adaptive antenna that provides 4,000+ unique antenna patterns per band
Antenna Gain (max)	Up to 3dBi
Frequency Bands	ISM (2.4-2.484GHz) U-NII-1 (5.15-5.25GHz) U-NII-2A (5.25-5.35GHz) U-NII-2C (5.47-5.725GHz) U-NII-3 (5.725-5.85GHz)
Peak PHY Rates	2.4 GHz: 1148 Mbps 5 GHz: 2400 Mbps
Client Capacity	Up to 1024 clients per AP
Antenna Optimization	BeamFlex+ Polarization Diversity with Maximal Ratio Combining (PDMRC)
Wi-Fi Channel Management	ChannelFly Background Scan Based
Client Density Management	Adaptive Band Balancing Client Load Balancing Airtime Fairness Airtime-based WLAN Prioritization
SmartCast Quality of Service	QoS-based scheduling Directed Multicast L2/L3/L4 ACLs
Mobility	SmartRoam
Diagnostic Tools	Spectrum Analysis SpeedFlex
Controller Platform Support	SmartZone ZoneDirector Cloud Standalone
Mesh	SmartMesh™ wireless meshing technology. Selfhealing Mesh
IP	IPv4, IPv6, dual-stack
VLAN	802.1Q (1 per BSSID or dynamic per user based on RADIUS)



	VLAN Pooling Port-based
802.1x	Authenticator & Supplicant
Tunnel	L2TP, GRE, Soft-GRE
Policy Management Tools	Application Recognition and Control Access Control Lists Device Fingerprinting Rate Limiting
Ethernet	1x2.5 Gbps, 1 x 10/100/1000 Mbps ports, RJ-45 - LACP
Fiber	SFP, 1Gbps, SFP+ 10 Gbps
USB	1 USB 2.0 port, Type A (On Omni SKU only)
Wi-Fi Alliance	Wi-Fi CERTIFIED™ a, b, g, n, ac Wi-Fi CERTIFIED™ 6 Wi-Fi Enhanced Open™ WPA2™ - Personal WPA2™ - Enterprise WPA3™ - Personal WPA3™ - Enterprise Wi-Fi Agile Multiband™ Wi-Fi Optimized Connectivity™ Wi-Fi Vantage™ WMM® Passpoint®
Standards Compliance	EN 60950-1 Safety EN 60601-1-2 Medical EN 61000-4-2/3/5 Immunity EN 50121-1 Railway EMC EN 50121-4 Railway Immunity IEC 61373 Railway Shock & Vibration EN 62311 Human Safety/RF Exposure WEEE & RoHS ISTA 2A Transportation
INFORMATION	Ruckus T750 802.11ax Outdoor Wireless Access Point, 4x4:4 Stream, Omnidirectional Beamflex+ coverage, 2.4GHz and 5GHz concurrent dual band, (1x) 2.5G Ethernet port, (1x) 10/100/1000 Ethernet port, 100-240 Vac, POE in and PSE out, Fiber SFP/SFP+, GPS, IP-67 Outdoor enclosure, -40 to 65C Operating Temperature.

Tabla 2: Especificaciones Técnicas AP's Tipo OUTDOOR OMNIDIRECCIONAL

AP'S TIPO OUTDOOR SECTORIAL	
Wi-Fi Standards	IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ax
Supported Rates	802.11ax: 4 to 2400 Mbps 802.11ac: 6.5 to 1732 Mbps 802.11n: 6.5 to 600 Mbps



	802.11a/g: 6 to 54 Mbps 802.11b: 1 to 11 Mbps
Supported Channels	2.4GHz: 1-13 5GHz: 36-64, 100-144, 149-165
MIMO	4x4 SU-MIMO 4x4 MU-MIMO
Spatial Streams	4 for both SU-MIMO & MU-MIMO
Channelization	20, 40, 80, 160MHz
Modulation	OFDMA (up to 1024-QAM)
Security	WPA-PSK, WPA-TKIP, WPA2-Personal, WPA2-Enterprise, WPA3-Personal, WPA3-Enterprise, AES, 802.11i, Dynamic PSK, OWE WIPS/WIDS
Other Wi-Fi Features	WMM, Power Save, Tx Beamforming, LDPC, STBC, 802.11r/k/v Hotspot · Hotspot 2.0 Captive Portal · WISPr
Antenna Type	BeamFlex+ adaptive antennas with polarization diversity Adaptive antenna that provides 4,000+ unique antenna patterns per band
Antenna Gain (max)	Up to 3dBi
Frequency Bands	ISM (2.4-2.484GHz) U-NII-1 (5.15-5.25GHz) U-NII-2A (5.25-5.35GHz) U-NII-2C (5.47-5.725GHz) U-NII-3 (5.725-5.85GHz)
Peak PHY Rates	2.4 GHz: 1148 Mbps 5 GHz: 2400 Mbps
Client Capacity	Up to 1024 clients per AP
Antenna Optimization	BeamFlex+ Polarization Diversity with Maximal Ratio Combining (PDMRC)
Wi-Fi Channel Management	ChannelFly Background Scan Based
Client Density Management	Adaptive Band Balancing Client Load Balancing Airtime Fairness Airtime-based WLAN Prioritization
SmartCast Quality of Service	QoS-based scheduling Directed Multicast L2/L3/L4 ACLs
Mobility	SmartRoam
Diagnostic Tools	Spectrum Analysis SpeedFlex
Controller Platform Support	SmartZone

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2



	ZoneDirector Cloud Standalone
Mesh	SmartMesh™ wireless meshing technology. Selfhealing Mesh
IP	IPv4, IPv6, dual-stack
VLAN	802.1Q (1 per BSSID or dynamic per user based on RADIUS) VLAN Pooling Port-based
802.1x	Authenticator & Supplicant
Tunnel	L2TP, GRE, Soft-GRE
Policy Management Tools	Application Recognition and Control Access Control Lists Device Fingerprinting Rate Limiting
Ethernet	1x2.5 Gbps, 1 x 10/100/1000 Mbps ports, RJ-45 · LACP
Fiber	SFP, 1Gbps, SFP+ 10 Gbps
USB	1 USB 2.0 port, Type A (On Omni SKU only)
Wi-Fi Alliance	Wi-Fi CERTIFIED™ a, b, g, n, ac Wi-Fi CERTIFIED™ 6 Wi-Fi Enhanced Open™ WPA2™ - Personal WPA2™ - Enterprise WPA3™ - Personal WPA3™ - Enterprise Wi-Fi Agile Multiband™ Wi-Fi Optimized Connectivity™ Wi-Fi Vantage™ WMM® Passpoint®
Standards Compliance	EN 60950-1 Safety EN 60601-1-2 Medical EN 61000-4-2/3/5 Immunity EN 50121-1 Railway EMC EN 50121-4 Railway Immunity IEC 61373 Railway Shock & Vibration EN 62311 Human Safety/RF Exposure WEEE & RoHS ISTA 2A Transportation
INFORMATION	Ruckus T750SE 802.11ax Outdoor Wireless Access Point, 4x4:4 Stream, 120-Degree Sector antenna included and option to attach external antennae, 2.4GHz and 5GHz concurrent dual band, (1x) 2.5G Ethernet port, (1x) 10/100/1000 Ethernet ports, 100-240 Vac, POE in and PSE out, Fiber SFP/SFP+, GPS, IP-67 Outdoor enclosure, -40 to 65C Operating Temperature.

Tabla 3: Especificaciones Técnicas AP's Tipo OUTDOOR SECTORIAL

1.1 UBICACIONES FISICAS DISPOSITIVOS AP's

En el documento PLANOS CHÍA se encuentran las cotas y las ubicaciones de cada uno de los AP's (de manera detallada), así como las orientaciones de los equipos sectoriales. A continuación, se relacionan fotos de dichos planos:

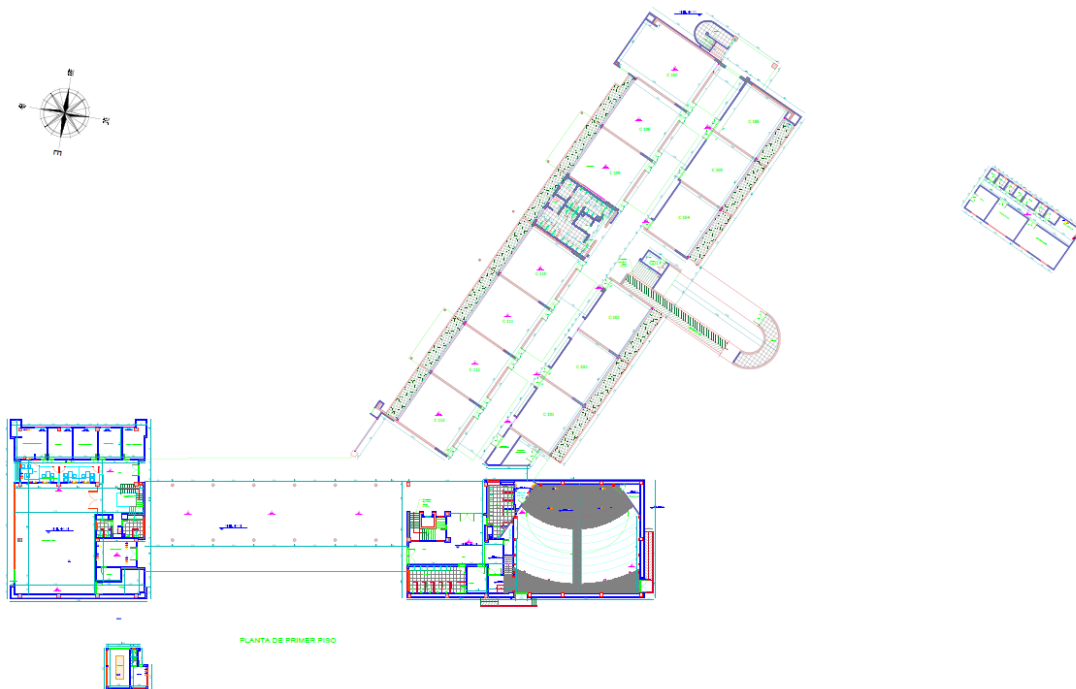


Figura 1. Planta Primer Piso - Extensión Chía

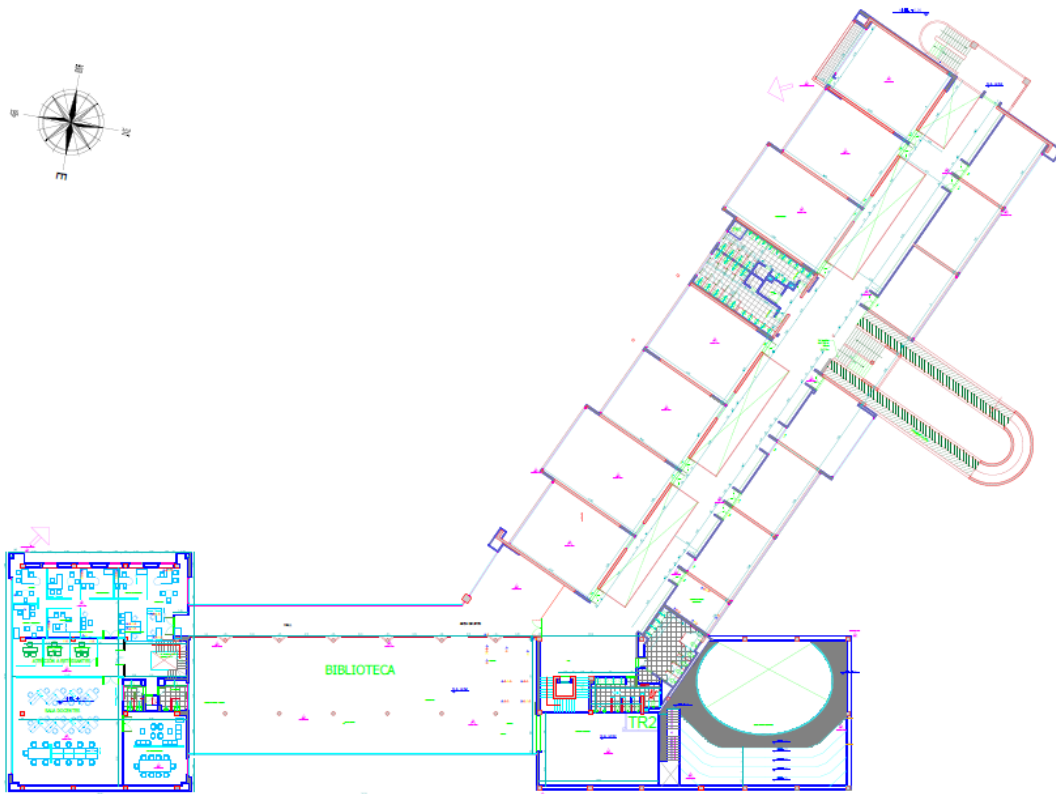


Figura 2. Planta Segundo Piso - Extensión Chía

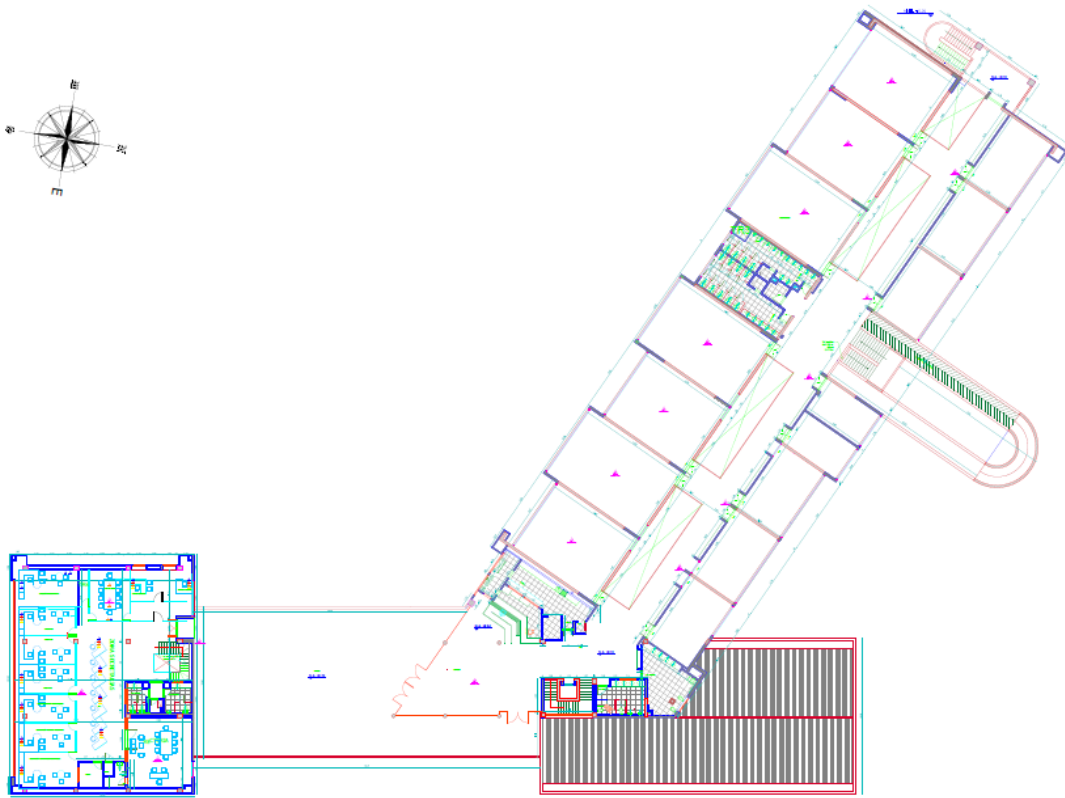


Figura 3. Planta Tercer Piso - **Extensión Chía**

Esta solución WiFi está pensada para dar cobertura a toda el área de la Extensión, pero, adicional, se contempla la ubicación de TRES (3) Zonas WiFi en donde se espera brindar calidad de servicio y capacidad de conexión de hasta 400 usuarios en simultáneo (La cantidad de usuario varía dependiendo de la zona wifi) teniendo en cuenta que cada usuario puede tener un máximo de 2 dispositivos conectados. A continuación, relacionamos la cantidad aproximada de usuarios que se espera recibir por cada zona WiFi:

- **Zona WiFi 1 Biblioteca, Bloque C 2° piso-** 400 personas aprox.
- **Zona WiFi 2 Auditorio, Bloque C 1° piso y 2° piso-**200 personas aprox.
- **Zona WiFi 3 Auditorio multipropósito, Bloque A 1° piso-**250 personas aprox.

Toda la red WiFi debe quedar configurada con el portal cautivo Cloudpath (el cloudpath debe ser configurado en su totalidad y probgado) de la Universidad con el fin de controlar la cantidad de dispositivos y usuarios conectados, por tanto, se

requieren **3000 licencias**, las cuales serán agregadas a la controladora que ya posee la Universidad.

Observaciones Técnicas Adicionales

- Para los AP se debe usar tubería EMT en interiores y tubería IMC en exteriores hasta llegar al punto, del punto en adelante, el patch Cord debe quedar recubierto con coraza tipo americana, con la finalidad de lograr la máxima duración en esta conexión.

1.2 MONTAJE AP's OUTDOOR

En el caso de los AP exteriores, adicional al soporte de fábrica solicitado, se requiere un segundo soporte como el de la imagen 1, esto con la finalidad de asegurar una mejor sujeción en las paredes de los edificios donde se instalarán estos equipos:



Imagen1. Soporte para AP exteriores

2. SWITCH CORE Y SWITCHES DE ACCESO.

Actualmente la red cableada de Chía presenta falencias considerables en su capacidad de enrutamiento debido a que no cuenta con un equipo dedicado a realizar las funciones de Core, de igual manera, para la cantidad de puntos solicitados en este proyecto se hace necesaria la adquisición de nuevos switches de distribución y acceso.

- **Switch Core.** Se contempla un **Switch de 16 puertos SFP+**. Este equipo recibirá un total de CINCO (5) F.O. existentes, las cuales se distribuirán hacia cada uno de los TR (CUATRO EN TOTAL). La quinta conexión se utilizará dentro del mismo rack para conectarse con el SW de distribución. Todas las



fibras tendidas son tipo **OM3** y deben manejar transceivers a 10Gb para la comunicación entre los Switches (Revisar figura 5). El SW Core deberá recibir 3 conexiones en cobre RJ45 las cuales provienen de los equipos de border y del servidor de dominio ubicados dentro del mismo centro de cableado, por tal motivo se solicita tener la disponibilidad de 4 puertos en cobre a 1GB. Se deben incluir los módulos respectivos para poder soportar SFP+. El Core contara con 2 fuentes de alimentación para su funcionamiento.

A continuación, se relacionan las especificaciones técnicas requeridas para el Switch Core:

SWITCH CORE	
I/O ports and slots	16 SFP+ fixed 1000/10000 SFP+ ports; Duplex: 100BASE-TX: half or full; 1000BASE-T: full only; Ports 1-16 support MACSec 2 open module slots Supports a maximum of 8 SFP+ ports or 2 40 GbE ports, with optional module or 4 Smart Rate ports
Additional ports and slots	1 stacking module slot 1 RJ-45 serial console port 1 RJ-45 out-of-band management port 1 dual-personality (RJ-45 or USB micro-B)
Power supplies	2 power supply slots 1 minimum power supply required (ordered separately)
Physical characteristics	17.42(w) x 16.98(d) x 1.73(h) in. (44.25 x 43.13 x 4.39 cm) (1U height)
Weight	13.28 lb (6.02 kg)
Memory and processor	P2020 Dual Core @ 1.2 GHz, 4 GB DDR3 SDRAM, 1 GB SD Card Dual ARM Cortex A9 @ 1 GHz, 2 GB DDR3 SDRAM; Packet buffer size: 13.5 MB Internal
Mounting and enclosure	Mounts in an EIA-standard 19 in. telco rack or equipment cabinet (hardware included); Horizontal surface mounting only
Performance	
	IPv6 Ready Certified
	1000 Mb Latency < 2.8 μs (FIFO 64-byte packets)
	10 Gbps Latency < 1.8 μs (FIFO 64-byte packets)
	40 Gbps Latency < 1.5 μs (FIFO 64-byte packets)
	Throughput up to 285.7 Mpps (64-byte packets)



Routing/Switching capacity	480 Gbps
Switch fabric speed	508 Gbps
Routing table size	10000 entries (IPv4), 5000 entries (IPv6)
MAC address table size	64000 entries
Environment	
Operating temperature	32°F to 113°F (0°C to 45°C)
Operating relative humidity	15% to 95% @ 104°F (40°C), noncondensing
Nonoperating/Storage temperature	-40°F to 158°F (-40°C to 70°C)
Nonoperating/Storage relative humidity	15% to 90% @ 149°F (65°C), noncondensing
Primary Airflow Direction	Front to Side and Front to Rear
Electrical characteristics	
Frequency	50/60Hz
Voltage	100-127/200-240 VAC
Current	1A/0.5A
Max/Idle Power Rating (Switch+ 1 PSU)	120W/95W
Second PSU Power Adder	10W
PoE Power (Max Possible)	N/A
Safety	EN 60950/IEC 60950; UL 60950; UL 60950-1; CAN/CSA 22.2 No. 60950; EN 60825; CSA 22.2 60950-1; EN62479:2010; EN 60950-1:2006 +A11:2009 +A1:2010 +A12:2011+A2:2013; EN 62368-1, Ed. 2; IEC 60950-1:2005 Ed.2; Am 1:2009+A2:2013; IEC 60825:2007; EN60850-1:2007 / IEC 60825-1: 2007 Class1 Class 1 Laser Products / Laser Klasse 1; UL 62368-1 Ed.2
Emissions	FCC Class A; VCCI Class A; EN 55022/CISPR 22 Class A; EN 60950-1:2006 +A11:2009 +A1:2010 +A12:2011+A2:2013

Tabla 4: Especificaciones Técnicas Switch Core

- Switches de Distribución/Acceso.** Se contemplan SEIS (6) Switches en total: cuatro (4) switches de 48 puertos POE+ y dos (2) Switches de 24 puertos POE+ (Ver tabla No. 05). Estos equipos cumplirán la función de distribución dentro de cada centro de cableado y recibirán las F.O. de 10GB que conectan con el CD1, de igual manera, recibirán los nuevos AP's a implementar, así como los puntos nuevos para las áreas de trabajo (Revisar Figura 5). Se deben incluir los módulos necesarios para poder soportar SFP+ en los Switches solo contarán con una fuente de alimentación.



SWITCH DE DISTRIBUCIÓN/ACCESO	
Puertos y ranuras I/O Sw 24P	20 Autosensing 10/100/1000 ports (IEEE 802.3 Type 10BASE-T, IEEE 802.3u Type 100BASETX, IEEE 802.3ab Type 1000Base-T IEEE 802.3at PoE+); Duplex: 10BASE-T/100BASE-TX:half or full;1000BASE-T:full only 4 puertos Combo 10/100/1000BASE-T o 100/1000Mbps SFP
Puertos y ranuras I/O Sw 48P	44 Autosensing 10/100/1000 ports (IEEE 802.3 Type 10BASE-T, IEEE 802.3u Type 100BASETX, IEEE 802.3ab Type 1000Base-T, IEEE 802.3at PoE+); Duplex: 10BASE-T/100BASE-TX:half or full;1000BASE-T:full only 4 puertos Combo 10/100/1000BASE-T o 100/1000Mbps SFP
Puertos y ranuras adicionales	1 puerto serial de consola Dual Personality (RJ-45 o USB Micro-B) 1 puerto USB B para carga/ descarga de archivos 1 Puerto Management Out of Band 100BASE-T 1 ranura Uplink 1 ranura para Módulo Stacking 2 ranuras para Fuentes de Alimentación (fuentes de alimentación no incluidas)
Características físicas	
Dimensiones SW 24P	1.73" (Height) x 17.42" (Width) x 12.77" (Depth) (4.39cm x 44.25cm x 32.43cm)
Peso SW 24P	9.92 lbs 4.50 kg
Dimensiones SW 48P	1.73" (Height) x 17.42" (Width) x 12.77" (Depth) (4.39cm x 44.25cm x 32.43cm)
Peso SW 48P	10.25 lbs 4.65 kg
Memoria y Procesador	Dual Core ARM Cortex A9 @ 1016 MHz 1 GB DDR3 SDRAM Paquete Buffer Tamaño: 12.38 MB 4.5MB Ingress/7.875MB Egress 4GB eMMC
Rendimiento	
Latencia a 10 Gbps	< 98.5us (FIFO paquetes de 64 bytes)
Latencia a 100 Gbps	<11.8us (FIFO paquetes de 64 bytes)
Latencia a 1000 Mbps	< 3.1us (FIFO paquetes de 64 bytes)
Latencia a 10 Gbps	<3.4us (FIFO paquetes de 64 bytes)
Throughput Sw24P	95.2 Mpps
Throughput Sw48P	112 Mpps
Rendimiento de Stacking	100 Gbps
Capacidad de Switching Sw24P	128 Gbps
Capacidad de Switching Sw48P	176 Gbps



Capacidad de Switching (incluyendo Stacking) SW24P	228Gbps
Capacidad de Switching (incluyendo Stacking) SW48P	278 Gbps
Tamaño de la tabla de enrutamiento	10000 entradas (IPv4), 5000 entradas (IPv6)
Tamaño de la Tabla de Direcciones Mac	32768 entradas
Características Ambientales	
Temperatura de Operación	
Operating relative humidity	32° F a 131° F (0° C a 55° C) hasta 5000 pies, 32° F a 122° F (0° C a 50° C). Disminuya -1° C por cada 1000 pies desde 5000 pies 10000 pies
Humedad Relativa de Operación	15% a 95% (Sin condensación) 10,000 pies
Temperatura Apagado/Almacenado	40C a +70C hasta 15000 f
Características Eléctricas	
Frecuencia	50/60Hz
Disipación de Calor Máxima SW24P	150 BTU/hr 162 kJ/hr
Disipación de Calor Máxima SW48P	200 BTU/hr 216 kJ/hr
Voltaje	JL086A PSU: 100-127/200- 240 VAC JL087A PSU: 110-127/200- 240 VAC
Corriente	JL086A PSU (c/u): 5A/2.5A JL087A PSU (c/u): 8.5A/5A
Calificación máxima de potencia	JL086A PSU (c/u): 470W JL087A PSU (c/u): 860W
Potencia en descanso SW 24P	30W
Potencia en descanso SW 48P	40W
Potencia PoE (Max Posible) SW 24P	720 Watts
Potencia PoE (Max Posible) SW 48P	1440 Watts
Seguridad	UL 60950-1, 2nd Edition EN 60950-1:2006 +A11:2009 : A1:2010 +A12:2011 +A2:2013 IEC60950-1:2005 +A1:2009 +A2:2013 CSA 22.2 No. 60950-1-07 2nd EN60825-1:2007 /IEC 60825-1:2007 Class 1

Tabla 5: Especificaciones Técnicas Switch de Distribución/Acceso de 24P y 48P

Observaciones Técnicas Adicionales:

- Los switches de Distribución/Acceso deberán ser PoE+.
- La conexión entre Cuartos de telecomunicaciones, deben quedar en F.O. a 10GB, usando la fibra ya tendida tipo OM3.

2.1 CANTIDAD DE SWITCHES REQUERIDOS

	CD1	TR1	TR2	TR3	TR4

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2



	Bloque C 1° Piso	Bloque C 2° Piso	Bloque B 2° Piso	Bloque C 3° Piso	Bloque A 3° Piso
Switch de Distribución 48P POE+	1	N/A	1	N/A	2
Switch de Distribución 24P POE+	N/A	1	N/A	1	N/A
Switch Core 16SPF+	1	N/A	N/A	N/A	N/A
Transceivers a 10GB (LC)	2	2	2	2	4

Tabla 6: Cantidad de Switches y transceivers requeridos

Nota Técnica específica: Se deben incluir los patchcord de fibra necesarios para poder realizar todas las conexiones entre los SW.

Usuarios totales: 2500

Usuarios concurrentes: 1100

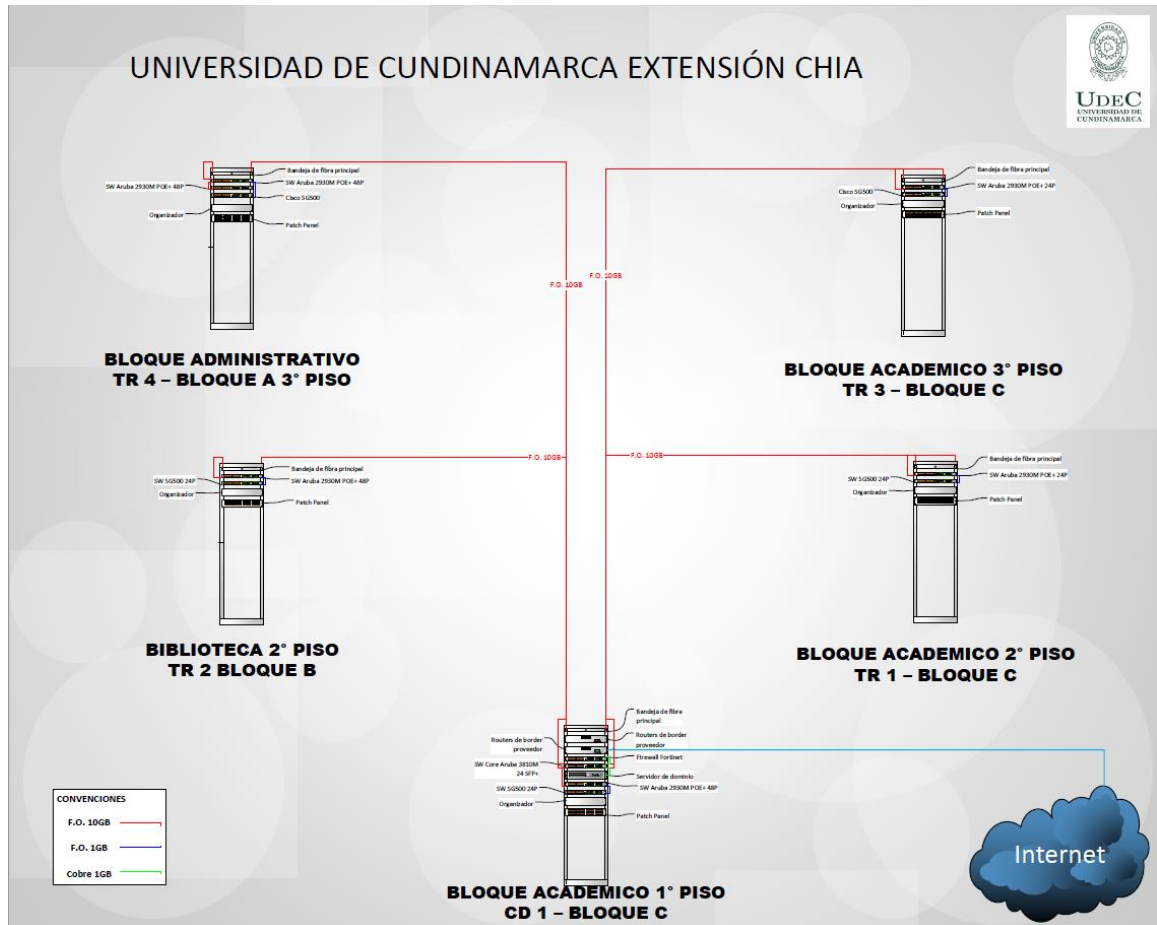


Figura 5. Diagrama lógico proyectado- Extensión Chía

3. CABLEADO ESTRUCTURADO Y REORGANIZACIÓN RACK'S

Teniendo en cuenta que el proyecto incluye los puntos para cada AP y adicional la adecuación de algunos puntos de red existentes se contempla lo siguiente:

- Puntos de datos a reponchar y certificar: **49**

Estos puntos ya están ubicados físicamente pero no funcionan, por tanto, es necesario revisarlos, reponcharlos y certificarlos. (**Ver anexo AP y cableado Chía**)

- Puntos de datos a reubicar y certificar: **41**



Estos puntos se deben reubicar con el cableado ya existente, no es necesario adicionar cable.
(Ver anexo AP y cableado Chía)

- Total de puntos nuevos: **97**

Este total hace referencia a los puntos para AP's más los puntos solicitados para las áreas de trabajo relacionadas en el **anexo AP y cableado Chía**

- Total tomas normales: **43**
- Total tomas reguladas: **59**

Las ubicaciones de todos estos puntos se encuentran reflejados en los planos y en el documento de Excel **AP Y CABLEADO CHÍA** adjuntos, así como debidamente diferenciados para su respectiva tabulación.

Todos los puntos nuevos deben ser en cableado **CAT 6A blindado**, y deben incluir sus respectivos Patch Panel y organizadores para que los racks queden debidamente peinados y marquillados en su totalidad. Así mismo se deben usar las canastillas ya instaladas en la extensión. En todos los espacios el cableado llega desde el techo.

Incluye: Patch cord Categoría 6A en diferentes longitudes de acuerdo con las necesidades de cada área de Trabajo. Salidas de Telecomunicaciones (Jack RJ45) categoría 6A y Placas de Pared (Face Plate). Distribución Puntos de Red de acuerdo con las necesidades de la Universidad.

Ítem	Cable Blindado categoría 6A
1.	Debe cumplir o superar las especificaciones de las normas ANSI/TIA – 568 –C.2
2.	Debe ser blindado en formato S/FTP, U/FTP o F/UTP, preferiblemente con el menor diámetro disponible que mejore el flujo de aire en canalizaciones
3.	Los conductores deben estar perfectamente entorchados en pares y los cuatro pares contenidos en una chaqueta.
4.	La chaqueta del cable debe ser continua, sin porosidades, y con especificación de su cubierta tipo LSZH
5.	Debe permitir en su operación al menos un radio mínimo de curvatura de 4 veces su diámetro externo.
6.	Debe tener un diámetro exterior no mayor a 7.3 mm para garantizar diseños de canalizaciones y espacios



7.	Debe garantizarse el cumplimiento de los siguientes estándares: IEEE 802.3bt PoE Type 1 (15.4 Watts) formerly 802.3af IEEE 802.3bt PoE Type 2 (30 Watts) formerly 802.3at IEEE 802.3bt PoE Type 3 (60 Watts) IEEE 802.3bt PoE Type 4 (90 Watts) Cisco UPoE (60 Watts) Cisco UPoE+ (90 Watts) Power over HDBaseT™ PoH (95 Watts)
8.	Debe estar elaborado por el mismo fabricante de la conectividad
9.	Se solicita una garantía extendida de por lo menos 25 años sobre el producto, directamente respaldada por el fabricante, quien deberá enviar carta indicándolo. Esta garantía regirá a partir de la fecha del acta de recibo a satisfacción del Proyecto por parte del supervisor designado.
10.	Cada área debe cumplir y/o superar las normas para la Categoría 6A, ANSI/TIA 568C-1, 568C-2 y 568C-3. (Commercial Building Telecommunications Cabling Standard) y sus correspondientes en la versión más actualizada para la fecha de presentación de la oferta.

Tabla 7, Cable Blindado categoría 6A

ítem	Patch Cord de Categoría 6A
1.	Deben ser blindados con diámetro exterior no superior a los 6 mm, para mejor manejo y administración del rack.
2.	Deberán ser construidos directamente en fábrica y certificados como estipula la ANSI/TIA
3.	No se aceptarán patch cord de Fabricación Nacional.
4.	Deben tener una lengüeta que facilite la conexión y desconexión
5.	Estos deben ser elaborados por el mismo fabricante de la conectividad.
6.	Debe ser compatible con Categoría 3, 5e y 6.
7.	Su desempeño debe estar probado al 100%.
8.	Deben estar disponibles en diferentes colores
9.	Debe cumplir los siguientes estándares: ANSI/TIA-568.2-D ANSI/TIA-1096-A (formerly FCC Part 68) ISO/IEC11801-1 IEEE 802.3bt PoE: Type 1 (15.4 W) formerly 802.3af, Type 2 (30 W) formerly 802.3at, Type 3 (60 W), Type 4 (90 W) Cisco UPoE (60 W), UPoE+ (90 W) Power over HDBaseT™ PoH (95 W)
10.	Los patch cord suministrados para el rack de telecomunicaciones y para la estación de trabajo deben ser tipo LSZH AWG 26, fabricados con cable multifilar Categoría 6A y plugs modulares en cada uno de sus extremos.



	En diferentes longitudes de acuerdo con las necesidades de cada área de Trabajo.
--	--

Tabla 8, Patch Cord Usuario Categoría 6A

ítem	Salidas de telecomunicaciones (Jack RJ45) categoría 6A.
1.	Debe tener desempeño certificado en un canal con 4 conexiones, de 100m.
2.	Debe soportar los dos mapas de cableado T568A y T568B
3.	Debe tener una profundidad máxima de 3.5 mm para garantizar radios de curvatura apropiados en los puestos de trabajo
4.	Debe tener la posibilidad de instalarse en patch paneles de alta densidad, 48 puertos en una unidad de rack. Adjuntar fichas técnicas.
5.	Debe estar certificado para soportar PoE y PoE plus
6.	Debe tener certificado Intertek (ETL).
7.	Estos deben ser elaborados por el mismo fabricante de la conectividad.
8.	Debe ser preferiblemente instalable sin uso de herramientas propietarias y con la posibilidad de varias re-terminaciones.
9.	Debe tener opciones de diferentes colores, aunque sea una solución blindada
10.	Para garantizar soporte de tecnología de PoE de alta potencia, se requiere cumplimiento de los siguientes estándares IEEE 802.3at (Type 1) PoE up to 15.4 watts IEEE 802.3at (Type 2) PoE+ up to 30 watts IEEE Draft 802.3bt (Type 3) PoE+ up to 60 watts IEEE Draft 802.3bt (Type 4) PoE+ up to 100 watts Cisco Universal Power Over Ethernet (UPOE) up to 60 watts Power over HDBaseTTM (POH) up to 100 watts ANSI/TIA-568-C.2 (Cat 6A) ISO/IEC 11801 Class EA

Tabla 9, Salida de telecomunicaciones (Jack RJ45) categoría 6A

Ítem	Face Plate
1	Los Face Plate deben ser angulados y horizontales.
2	El material de estas placas debe ser ABS de alto impacto.
3	Los Face Plate deben tener posibilidad de aceptar uno o dos jacks.
4	Deben incluir como mínimo una ventana para hacer la marcación, esta ventana debe ser compatible con los requerimientos del estándar TIA/EIA-606.
5	El plástico de la placa debe cumplir el estándar UL 94V-0.
6	Los Face Plate suministrados por el oferente deben contar con el molde para el etiquetado que tenga cubierta de protección transparente con bisagra de apertura pivotante y con Iconos de identificación
7	Debe incluir las etiquetas y sus respectivas protecciones para la identificación del puerto.

8	Deben estar armadas con una toma de datos y una de voz
9	Los Face Plate deben ser elaborados por el mismo fabricante de la conectividad.

Tabla 10, Face Plate

Referente a los puntos ubicados en la portería (Gareta) se hace necesario crear una canalización desde el **Bloque A- Tercer piso- TR4 con el fin de pasar la ductería que permitirá llevar la red eléctrica regulada y los puntos de red dimensionados en ese espacio (sujeto verificación en campo)**. A continuación, relacionamos la imagen con el posible camino para realizar esta canalización, de igual manera, en el documento PLANOS CHÍA es posible identificar con mayor detalle el mismo.

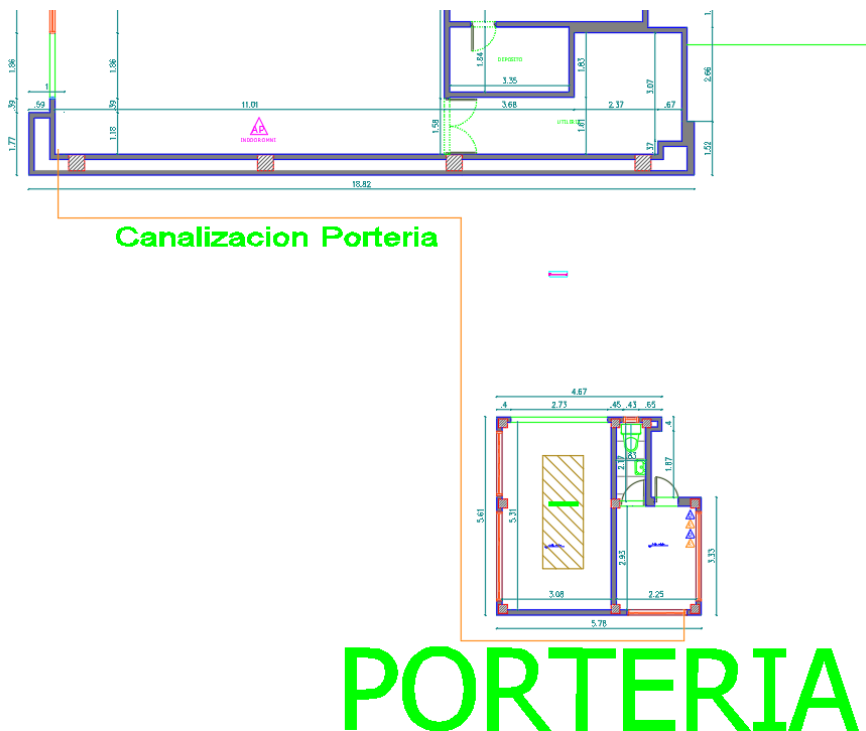


Figura 6. Canalización portería

De igual manera, se debe contemplar una **reorganización** de los Racks y de todos los equipos alojados en los mismos por cada uno de los TR's.

A continuación, se muestran algunas imágenes del estado actual de cada TR y CD:



Imagen 2. Estado Actual RACK CD1 – Principal- Extensión Chía

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2

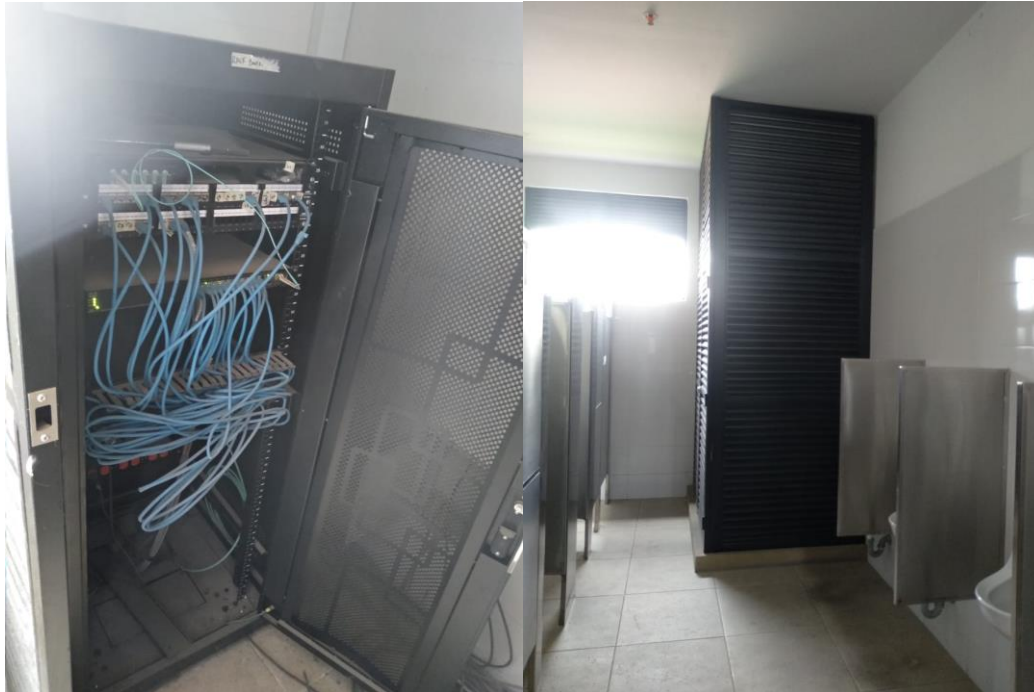


Imagen 3. Estado Actual RACK TR1 – Extensión Chía



Imagen 4. Estado Actual RACK TR2 – Extensión Chía

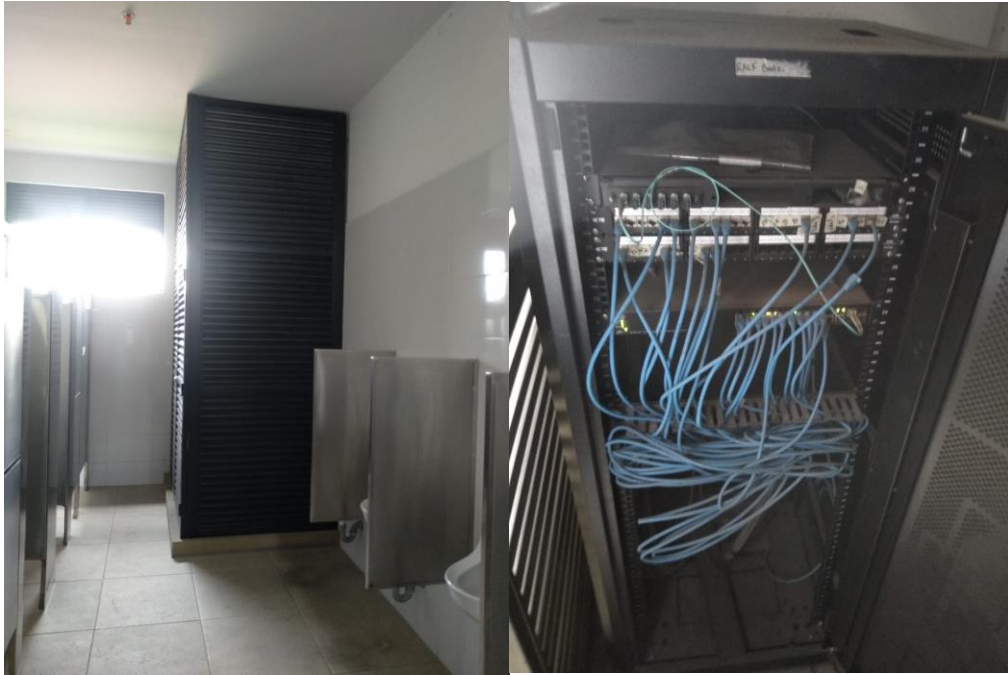


Imagen 5. Estado Actual RACK TR3 – Extensión Chía

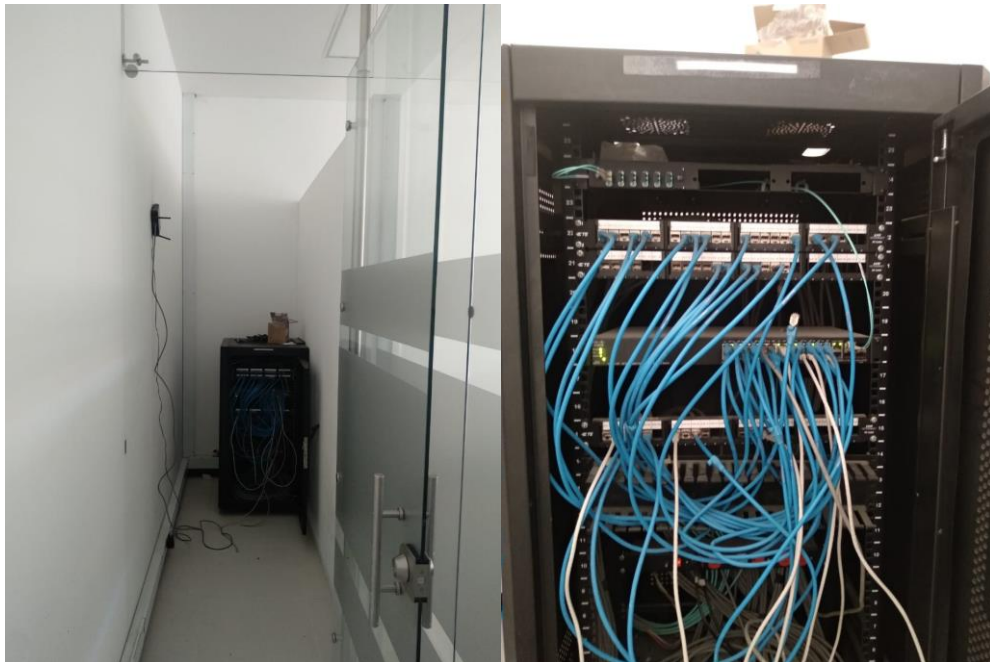


Imagen 6. Estado Actual RACK TR4 – Extensión Chía



Todos los racks deben ser debidamente organizados y reubicados los equipos según los requerimientos establecidos en el diagrama 1, para poder presentar un orden de conexión entre los equipos, así como su jerarquía dentro de la red.

4. ADECUACIÓN CUARTOS DE TELECOMUNICACIONES

Teniendo en cuenta el estado actual de todos los TR y el CD de la extensión Chía, se contempla realizar una adecuación a los espacios, a continuación, se especifica dichas adecuaciones:

- a. **Paredes:** Pañetar, estucar y Pintar ladrillo (pintura Intumescente epóxica) en color blanco, e instalar un guarda escobas en caucho el interior del cuarto, los centros de cableado son:
 - **CD 1 – Bloque C 1° piso** (Incluye bajo la escalera)
 - **TR 1 – Bloque C 2° piso**
 - **TR 2 – Bloque B 2° piso**
 - **TR 3 – Bloque C 3° piso**
 - **TR 4 – Bloque A 3° piso**
- b. **Piso:** Tapete dieléctrico, debidamente aterrizado que cubra toda el área dentro del Cuarto de telecomunicaciones (**aplica para todos los Centros de Cableado**):

Dimensiones:

- **CD 1 – Bloque C 1° piso:** 3.98cm x 3.31m x 3m, (Incluye bajo la escalera)
 - **TR 1 – Bloque C 2° piso:** 1.50m x 1.50m
 - **TR 2 – Bloque B 2° piso:** 2m x 2m x 3m
 - **TR 3 – Bloque C 3° piso:** 1.50m x 1.50m
 - **TR 4 – Bloque A 3° piso:** 3m x 1.30m
- c. **Puertas:** Las puertas, de todos los cuartos deben ser metálicas, e incluir un brazo hidráulico para cerrar de forma automática, llevar un sistema de control de acceso el cual tendrá un control centralizado en un servidor con el software Hikvision (El servidor es asignado por la Universidad) para la administración de usuarios y accesos, así mismo en caso de desconexión debe recordar la última configuración aplicada y posibilidad de crecimiento en puertas y usuarios. Los lectores deben ser compatibles con tarjetas **MIFARE de 4K** (Card IC: MIFARE Ò 1 ICS70, Standard: ISO 14443 A, Frecuencia: 13,56 MHz) y tener la posibilidad de ingresar clave como método alternativo de ingreso. El sistema de control de acceso debe tener una batería adicional que permita una duración mínima de 6 horas en caso de falla del fluido eléctrico.



Nota aclaratoria: el sistema ofrecido debe ser compatible con el ya existente (HIKVISION) en otras sedes de la Universidad, toda vez que se administran por un mismo servidor a través de la red MPLS

- d. **Luces:** Las luces deben ser reemplazadas por lámparas led de mínimo 500 lux de iluminación. **(aplica para todos los Centros de Cableado)**
 - **CD 1 – Bloque C 1° piso:** 2 lámparas
 - **TR 1 – Bloque C 2° piso:** 1 lámpara
 - **TR 2 – Bloque B 2° piso:** 1 lámpara
 - **TR 3 – Bloque C 3° piso:** 1 lámpara
 - **TR 4 – Bloque A 3° piso:** 1 lámpara
- e. **Luces y Señalización de Emergencia:** Se deben incluir luces de emergencia y la respectiva señalización informativa (aplica para todos los Centros de Cableado - 1 Luz de emergencia por cada cuarto)
- f. **Polo a Tierra:** La puerta, rack, equipos y cableado deben quedar debidamente aterrizados. **(aplica para todos los Centros de Cableado):**
- g. **Organización Racks:** Organización de los patch cord en cada uno de los racks existentes de cada Centro de cableado. **(aplica para todos los Centros de Cableado)**
- h. **PDU's:** Se deben incluir 1 PDU para cada Centro de Cableado en forma vertical, considerando que los racks son de media altura.
- i. **CAMBIO ADICIONAL EN EL TR 2:** Este cuarto actualmente está construido en drywall, material que deberá ser reemplazado por eterboard por ambos lados de la pared y quedar con unas dimensiones de 2.20m x 2m x 3m (Hasta llegar a techo) así mismo instalar guarda escobas internos en caucho y guarda escobas externos del color de la baldosa actualmente instalada, se deben contemplar los refuerzos necesarios para la instalación de la puerta, la cual debe ser completamente reemplazada, así como el respectivo tapete dieléctrico requerido.

Nota Aclaratoria: Respecto a las adecuaciones solicitadas es importante recordar que las mismas se basan en las recomendaciones estipuladas dentro de la norma ANSI/TIA-

D Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces, por tanto, aunque no son de obligatorio cumplimiento, si son una guía importante para tener en cuenta para la implementación de este tipo de proyectos. Así las cosas, se espera que, de encontrarse ventanas o puntos de iluminación natural, se espera que las mismas sean selladas, con el fin de evitar el paso de esta iluminación.

5. TABLERO BYPASS Y UPS

6.1 UPS

Actualmente la Extensión Chía tiene instalada en su centro de datos principal- CD1 (Bloque C 1er piso) un Sistema de alimentación Ininterrumpida (UPS) de marca **General Electric**, modelo: **LP50 - 33** con una capacidad de carga de **50 KVA**. A continuación, se puede evidenciar la ficha técnica del equipo.

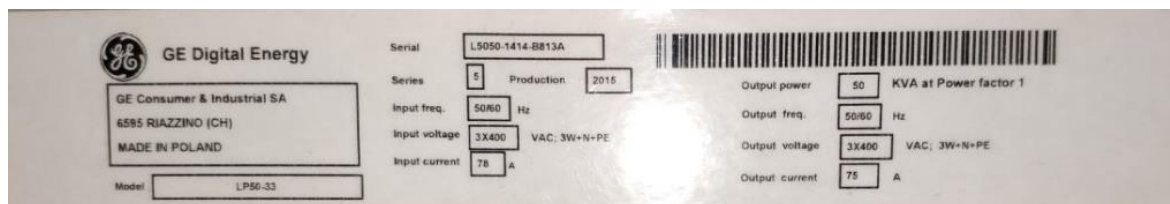


Imagen 7. Ficha Técnica UPS

Aunque la UPS se encuentre conectada y posea un banco de baterías, actualmente no enciende, por tanto, se hace necesario realizar un diagnóstico, mantenimiento correctivo y puesta en marcha (se debe contemplar el cambio de las baterías de ser necesario). Estos valores deben incluirse dentro del proyecto general.

A continuación, se evidencia una imagen de la UPS en general junto a su banco de baterías:



Imagen 8. UPS GE LP50-33 más banco de baterías

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2

6.2 TABLERO BYPASS y RED ELÉCTRICA

La red regulada actualmente se encuentra conectada de manera directa a la red normal, evidenciando diferentes calibres del cable entre las conexiones existentes, así como conexiones irregulares que pueden afectar de manera directa el funcionamiento de la UPS o presentar posibles fallas en la energía regulada (Imagen 9 y Figura 7).

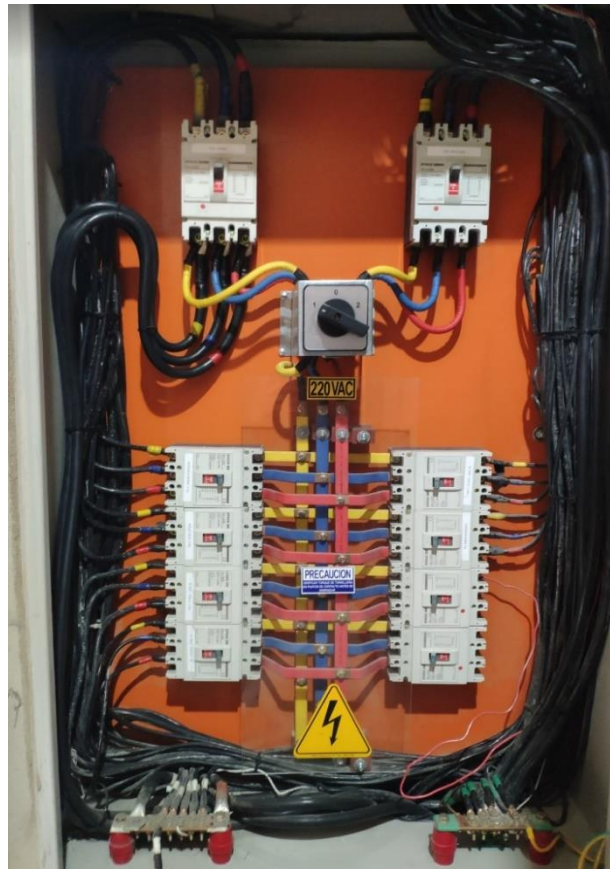


Imagen 9. Tablero BYPASS Actual

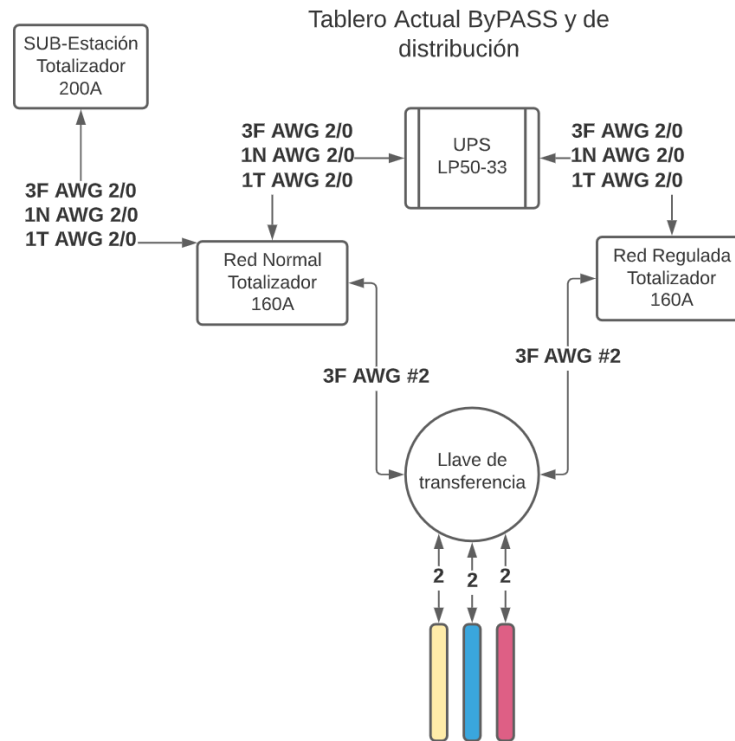


Figura 7. Diagrama lógico de conexión actual.

Por lo anterior, teniendo en cuenta el estado actual del tablero, se requiere adecuar la acometida actual que ingresa al CD 1 por techo y ser redirigida al nuevo tablero de BYPASS, hacer la instalación de un segundo tablero de BYPASS con su respectivo gabinete y barraje trifásico tipo peine de 200Amp, 2 interruptores industriales de 3x160Amp, 1 interruptor industrial de 3x6Amp, 1 interruptor de 3x32Amp, 1 dispositivo de protección contra sobre tensiones DPS Clase II, 1 conmutador tetrapolar tres posiciones 160Amp, Consumibles, organizadores, identificación, integración, pruebas y panel multímetro digital (revisar Figura 8). Este tablero de BYPASS para la UPS debe alimentar al tablero de distribución existente y se debe contemplar el retorqueo y la adecuación del mismo (instalación de termoencogible, adecuación de la acometida de iluminación del CD 1), así como la instalación de la acometida necesaria para poder interconectar ambos tableros.

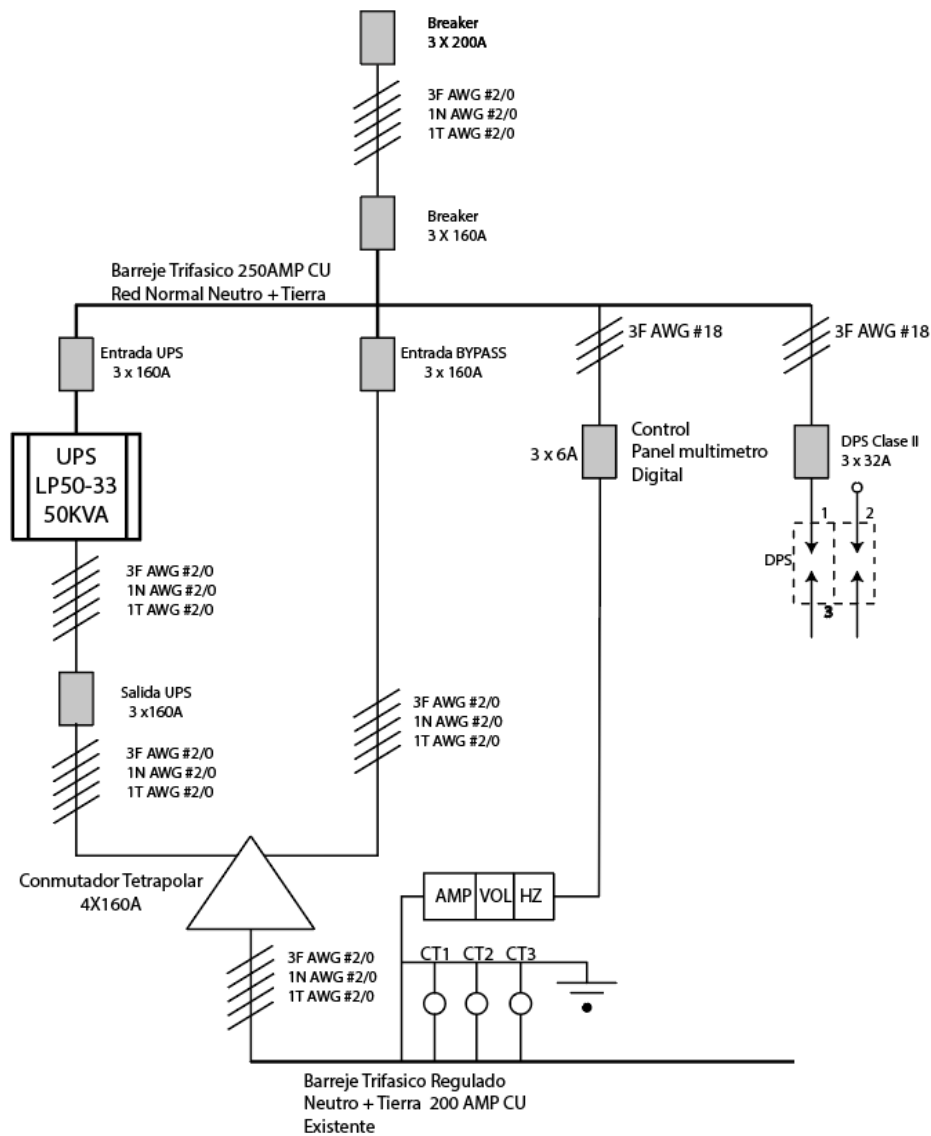


Figura 8. Diagrama de conexión esperado.

Adicional se debe contemplar el cableado necesario para la instalación dentro de los tableros, ya que actualmente la UPS cuenta con una acometida de entrada y de salida de calibre AWG 2/0



6. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS ADICIONALES Y NORMAS TÉCNICAS

El proveedor deberá tener en cuenta los siguientes requerimientos Técnicos adicionales, al igual que las Normas Técnicas a Cumplir:

1. Planos de la Planta Física con la Proyección de la Solución Wifi, es importante que se cumpla con lo mínimo requerido para la solución.
2. El oferente deberá Cumplir con la tecnología 802.11 AX para los Dispositivos AP's.
3. El oferente deberá garantizar el soporte de los Dispositivos AP's a partir del recibo a satisfacción.
4. Suministrar en calidad de entregable del proyecto, posterior a su ejecución e implementación, la documentación relacionada con el mismo: Diagramas topológicos, conexiones, configuraciones de los dispositivos Certificación de puntos.
5. Entregar la Configuración y alistamiento del software, hardware y firmware a la última versión estable aprobada por el fabricante de cada dispositivo.
6. La implementación de la solución Wifi para la Extensión Chía debe cumplir con lo mínimo requerido por la Dirección de sistemas y Tecnología al igual que con lo estipulado en las normas generales para este tipo de proyectos:

- ANSI/TIA-568-C.0 Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises 2009. Norma que crea y estipula directrices generales de diseño y construcción de un sistema de telecomunicaciones.

- ANSI/TIA-568.0-E Cableado genérico de telecomunicaciones para sitios de clientes En la norma 568.0-E se define la estructura del sistema de cableado de telecomunicaciones incluyendo tipos de cables, topologías, elementos de subsistemas y limitaciones de distancias. En esta norma se especifican también los requisitos de instalación de cableado, polaridad óptica y mediciones de pérdidas.

- ANSI/TIA-568.1-D Norma de cableado de telecomunicaciones para edificios comerciales. Se establece una estructura para cableado de edificios comerciales con base en la estructura de cableado genérico definida en la norma ANSI/TIA-568-C.0. En esta norma se definen los requisitos de cableado específicos de edificios comerciales que incluyen acometidas, cuartos de equipos, cuartos de telecomunicaciones, cajas de telecomunicaciones, cableado principal, cableado horizontal y áreas de trabajo.

- ANSI/TIA-568.2-D Norma de componentes y cableado de par trenzado balanceado. Se especifican los requisitos mecánicos y de transmisión de componentes y cableado de cobre de par trenzado



balanceado incluyendo tipos de cables (categorías), conectores, cables y rendimiento de transmisión. En esta norma se indican también los requisitos de certificación de canales y enlaces permanentes para pruebas en campo.

- ANSI/TIA-569-D Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces. Estandariza prácticas de diseño y construcción dentro o entre edificios, que son hechas en soporte de medios y/o equipos de telecomunicaciones tales como canaletas y guías, facilidades de entrada al edificio, armarios y/o closets de comunicaciones y cuartos de equipos.

- EIA/TIA-606C - Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings, que da las guías para marcar y administrar los componentes de un sistema de Red de datos.

- EIA/TIA-607-D Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications, que describe los métodos estándares para distribuir las señales de tierra a través de un edificio.

- RETIE NTC 2050 (Código Eléctrico Colombiano).

5. Entrega de un Site Survey Post- Implementación que permita evidenciar las mejores realizadas.

6. Garantizar que los Dispositivos AP's sean compatibles con la controladora Virtual SmartZone Essentials.

7. PLANIMETRIA PARA LA SOLUCIÓN

Para la prestación del servicio: "**Fortalecer e Implementar una Red Wireless LAN que permita aumentar el servicio WiFi de la Universidad de Cundinamarca-Extensión Chía**", se tienen previstas algunas ubicaciones y cantidades de AP's por cada piso o espacio. Las mismas pueden ser validadas en el documento Anexo **PLANOS CHÍA**

De igual manera es importante aclarar que estas ubicaciones y distribuciones están sujetas a cambios previamente informados y consensuados entre la Universidad de Cundinamarca y el oferente que resulte adjudicado con la propuesta.



8. PERSONAL REQUERIDO

A continuación, se relaciona el equipo de trabajo requerido para desarrollar el presente proyecto:

ITEM	DESCRIPCIÓN - CARGO	CANT.
1	Ingeniero Especialista en redes WiFi (Dispositivos AP)	1
2	Ingeniero/Técnico de Cableado Estructurado	2
3	Ingeniero Electricista	1
TOTAL PERSONAL REQUERIDO		4

Tabla 11. Personal Requerido

9. GARANTÍA Y SOPORTE MINIMO SOLICITADO

Teniendo en cuenta los requerimientos técnicos del proyecto y la envergadura de este, se solicitan las siguientes condiciones de soporte y garantía para estos dispositivos AP's:

La garantía mínima solicitada es la siguiente:

- Para el cableado estructurado, la garantía mínima directa con fábrica deberá ser de VEINTICINCO (25) AÑOS.
- Soporte por TRES (3) años para la controladora Virtual SmartZone – Essentials
- Soporte y garantía por TRES (3) años directo con Fábrica para los Dispositivos AP's compatible con la controladora Virtual SmartZone – Essentials.
- (Tres mil) 3000 licencias para el Cloudpath
- Soporte y garantía por TRES (3) años directo con Fábrica para el CLOUDPATH.
- Licenciamiento perpetuo para la Administración de los AP's compatible con la controladora Virtual SmartZone – Essentials
- Soporte por TRES (3) años para los Switches Core y los Switches de Distribución/Acceso.



JOHN ALEJANDRO LADINO RIVERA
Profesional III
Dirección de Sistemas y Tecnología

Marco Antonio Rodriguez Rojas
MARCO ANTONIO RODRIDEZ ROJAS
TECNICO I
Dirección de Sistemas y Tecnología

PAOLA ANDREA RAMIREZ SAUZA
PROFESIONAL DIRECTOR DE ÁREA I
Dirección de Sistemas y Tecnología

VoBo:Ing. Edilson Martínez- Director de Sistemas y Tecnología
Transcriptor: Servicios Tecnológicos
15.