

UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO
ÁREA DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS



TRABAJO DIRIGIDO

**“ADMINISTRACIÓN DE LA RED DE DATOS Y SISTEMA DE VIDEO VIGILANCIA
DEL SISTEMA INTEGRAL SOCIAL UNIVERSITARIO (SISU), CAMPUS
UNIVERSITARIO SAN PEDRO DE LA UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO”**

**TRABAJO DE GRADO PRESENTADO PARA OBTENER EL TÍTULO ACADÉMICO DE
LICENCIADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS**

POSTULANTE.: Univ. Nestor Huacoto Quispe

TUTOR: Dr. Humberto Fernández Calle

ASESOR: Ing. Abel Huaygua Chalco

Cobija - Pando – Bolivia

2023

AGRADECIMIENTO

Quiero comenzar agradeciendo a Dios por darme la fuerza, la salud y la guía para llevar a cabo este trabajo de grado. Sin su apoyo y protección nada de esto hubiera sido posible.

También quiero agradecer profundamente a mi familia, en especial a mis padres, por su amor incondicional y su apoyo durante todos estos años de estudio. Ellos han estado siempre a mi lado brindándome palabras de aliento y ánimo cuando más los necesitaba.

DEDICATORIA

La elaboración de mi trabajo de grado le dedico este logro a mi hijo, quien ha sido mi mayor motivación para esforzarme cada día y no decaer ante los obstáculos. Ver su sonrisa al final de cada jornada de estudio fue lo que me impulsó a seguir adelante. Espero que con este ejemplo le enseñe que con dedicación y esfuerzo se puede alcanzar cualquier meta en la vida.

RESUMEN

El trabajo Dirigido Titulado: “Administración de la Red de Datos y Sistema de Video vigilancia del SISU, Universidad Amazónica de Pando”, aborda la ineficiencia en la gestión de la red de datos y video vigilancia, afectando la conectividad y seguridad de equipos y usuarios. El objetivo principal es mejorar estas áreas mediante la metodología Top Down y tecnología MESH, enfocándose en la identificación precisa de necesidades, diseño de soluciones integrales, y establecimiento de un sistema de monitoreo continuo. Los resultados muestran una gestión eficiente, cumpliendo con los objetivos de conectividad y seguridad. Se implementaron soluciones como la red MESH inalámbrica y segmentación de red en VLANs, mejorando la administración y seguridad. Además, se elaboró un plan de implementación detallado y se recomendó capacitación de usuarios, backups periódicos, renovación de equipos, protocolos de seguridad, y apoyo presupuestario para la sostenibilidad.

Palabras clave: red de datos, sistema de video vigilancia, MESH, VLANs, metodología Top Down, monitoreo, SISU.

ABSTRACT

The Directed Work Titled: “Management of the Data Network and Video Surveillance System of the SISU, Universidad Amazónica de Pando”, addresses the inefficiency in the management of the data and video surveillance network, affecting the connectivity and security of equipment and users. The main objective is to improve these areas through the Top Down methodology and MESH technology, focusing on the precise identification of needs, design of comprehensive solutions, and establishment of a continuous monitoring system. The results show efficient management, meeting the objectives connectivity and security. Solutions such as the wireless MESH network and network segmentation into VLANs were implemented, improving administration and security. In addition, a detailed implementation plan was prepared and user training, periodic backups, equipment renewal, protocols were recommended. security, and budget support for sustainability.

Keywords: data network, video surveillance system, MESH, VLANs, Top Down methodology, monitoring, SISU.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTO	i
DEDICATORIA	ii
RESUMEN	iii
ABSTRACT	iv
CAPITULO I	
1.MARCO INTRODUCTORIO	
1.1. INTRODUCCIÓN	1
1.2. ANTECEDENTES	1
1.3. ESTADO DE ARTE	2
1.4. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	4
1.5. OBJETIVOS	5
1.5.1. Objetivo General	5
1.5.2. Objetivos Específicos	5
1.6. JUSTIFICACIÓN	5
1.7. METODOLOGÍA Y HERRAMIENTA UTILIZADAS	7
1.8. ALCANCES	8
CAPITULO II	
2.MARCO REFERENCIAL	
2.1. MARCO INSTITUCIONAL	9
2.1.1. Reseña histórica de la Universidad Amazónica de Pando	9
2.1.2. Sistema de seguro integral universitario (SISU)	10
2.2. MARCO TEÓRICO	12
2.2.1. Redes de Datos	12
2.2.2. Trasmisión de datos	15

2.2.3.	Cable par trenzado.....	16
2.2.4.	Normas a utilizar para cableado estructurado.....	17
2.2.4.1.	Estándares y normativas para redes de cableado estructurado.....	18
2.2.5.	Cableado horizontal.....	18
2.2.5.1.	Longitud del cableado horizontal.....	19
2.2.6.	Conmutación de paquetes.....	21
2.2.7.	Metodología Top Down.....	23
2.2.8.	Sistema de Video vigilancia.....	25
2.3.	MARCO TECNOLÓGICO.....	34
2.3.1.	Cable UTP y Fibra Óptica.....	34
2.3.2.	Red LAN.....	35
2.3.3.	Red WAN.....	40
2.3.4.	Red de área local virtual (VLAN).....	41
2.3.5.	Redes inalámbricas WIFI.....	42
2.3.6.	Red MESH.....	43

CAPITULO III

3.INFORME DE TRABAJO DIRIGIDO

3.1.	ANÁLISIS DE REQUERIMIENTO.....	53
3.1.1.	Situación previa a la implementación.....	53
3.1.2.	Identificación de necesidades de conectividad.....	54
3.1.3.	Aplicaciones requeridas por los usuarios.....	56
3.1.4.	Número de Usuarios.....	59
3.1.5.	Tipos de dispositivos.....	60
3.1.6.	Análisis de alternativas para la selección de tecnologías y equipos.....	62
3.1.7.	Análisis de costos del proyecto.....	63

3.2. DESARROLLO DEL DISEÑO LÓGICO	63
3.2.1. Topología y arquitectura de la red	64
3.2.2. Segmentación de red y VLANS.....	66
3.3. DESARROLLO DEL DISEÑO FÍSICO	69
3.3.1.1. Diseño físico de la red de datos.....	69
3.3.1.2. Diseño físico de la red MESH	72
3.3.1.3. Diseño de puntos del sistema de video vigilancia.....	75
3.4. PRUEBA, IMPLEMENTACIÓN.....	79
3.4.1. Implementación de la red de datos	79
3.4.2. Implementación de la red MESH en el edificio del SISU.	84
3.4.2.1. Software UniFi Ubiquiti.....	85
3.4.3. Implementación de sistema de video vigilancia, en el edificio del SISU.....	87
3.5. CONTROL Y MANTENIMIENTO DE LA RED	93
3.5.1. Control de la red.....	93
3.5.2. Monitoreo del sistema de video vigilancia.....	94
3.5.3. Control y Monitoreo de la red inalámbrica MESH	95
CAPITULO IV	
4.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
4.1. CONCLUSIONES.....	96
4.2. RECOMENDACIONES.....	97
5.BIBLIOGRAFÍA	98
6.ANEXOS.....	100

Índice de Tablas

Tabla 1	7
Tabla 2	21
Tabla 3	24
Tabla 4	62
Tabla 5	92
Tabla 6	100
Tabla 7	103
Tabla 8	103
Tabla 9	103
Tabla 10	103
Tabla 11	104
Tabla 12	106
Tabla 13	107
Tabla 14	108

Indicé de Figuras

Figura 1.....	12
Figura 2.....	13
Figura 3.....	14
Figura 4.....	15
Figura 5.....	16
Figura 6.....	19
Figura 7.....	20
Figura 8.....	22
Figura 9.....	23
Figura 10.....	24
Figura 11.....	26
Figura 12.....	26
Figura 13.....	26
Figura 14.....	27
Figura 15.....	30
Figura 16.....	30
Figura 17.....	31
Figura 18.....	32
Figura 19.....	33
Figura 20.....	34
Figura 21.....	35
Figura 22.....	36
Figura 23.....	36
Figura 24.....	37
Figura 25.....	37
Figura 26.....	38
Figura 27.....	38
Figura 28.....	39
Figura 29.....	39
Figura 30.....	41

Figura 31.....	43
Figura 32.....	45
Figura 33.....	46
Figura 34.....	47
Figura 35.....	48
Figura 36.....	48
Figura 37.....	49
Figura 38.....	50
Figura 39.....	51
Figura 40.....	52
Figura 41.....	53
Figura 42.....	54
Figura 43.....	55
Figura 44.....	55
Figura 45.....	56
Figura 46.....	57
Figura 47.....	58
Figura 48.....	59
Figura 49.....	59
Figura 50.....	60
Figura 51.....	61
Figura 52.....	61
Figura 53.....	64
Figura 54.....	65
Figura 55.....	66
Figura 56.....	67
Figura 57.....	68
Figura 58.....	68
Figura 59.....	68
Figura 60.....	70
Figura 61.....	71

Figura 62.....	72
Figura 63.....	73
Figura 64.....	74
Figura 65.....	75
Figura 66.....	76
Figura 67.....	77
Figura 68.....	78
Figura 69.....	79
Figura 70.....	80
Figura 71.....	81
Figura 72.....	82
Figura 73.....	83
Figura 74.....	84
Figura 75.....	85
Figura 76.....	86
Figura 77.....	86
Figura 78.....	87
Figura 79.....	89
Figura 80.....	90
Figura 81.....	91
Figura 82.....	93
Figura 83.....	94
Figura 84.....	95
Figura 85.....	95
Figura 86.....	95

CAPITULO I

MARCO INTRODUCTORIO

1.1. INTRODUCCIÓN

El Sistema Integral Social Universitario (SISU) ubicado en el Campus Universitario San Pedro presenta deficiencias y tienen diversos efectos negativos. La falta de estandarización en la red dificulta su administración y mantenimiento, lo que a su vez genera quejas de los usuarios debido al servicio deficiente de la red y la conexión a Internet. Además, la falta de un sistema de monitoreo y control adecuado ha llevado al deterioro y pérdida de equipamiento. Los retrasos en la prevención de incidencias y detección de problemas disminuyen la eficiencia en la resolución de conflictos, y existe un riesgo para la seguridad de los datos, lo que podría ocasionar la pérdida o filtración de información sensible. Por último, las limitaciones tecnológicas y la falta de recursos apropiados han causado retrasos en los procesos académicos y administrativos.

Ante esta situación, es necesario mejorar la administración de la red de datos y el sistema de video vigilancia en el SISU del campus universitario San Pedro de la Universidad Amazónica de Pando. Para lograrlo, se propone utilizar la metodología de redes de datos Top Down, que permite identificar las necesidades y requisitos de los usuarios y la infraestructura de red y video vigilancia. A partir de esta información, se diseñará una solución integral que mejore la conectividad, proteja los equipos y garantice la seguridad de los usuarios.

El proceso incluirá el desarrollo de un plan de implementación detallado, que establecerá los cronogramas, responsabilidades y recursos necesarios para llevar a cabo la solución diseñada. la implementación se realizará de manera que se minimicen las interrupciones en las operaciones del SISU. Una vez implementada la solución, se establecerá un sistema de monitoreo continuo para identificar y corregir rápidamente cualquier problema o ineficiencia que pueda surgir.

1.2. ANTECEDENTES

La Universidad Amazónica de Pando (UAP) fue creada en 1984 y ha experimentado un crecimiento significativo desde entonces. Comenzó oficialmente en 1993 con las carreras de Licenciatura en Biología y Licenciatura en Enfermería. Posteriormente, se han agregado

programas académicos adicionales, como Ingeniería Agroforestal, Derecho con mención en derecho ambiental, Construcción Civil, Pesca y Acuicultura, e Ingeniería Informática. La creación de estas nuevas carreras contó con la aprobación del Honorable Consejo Universitario y la II Reunión Académica Nacional del Sistema de Universidades. En años posteriores, se agregaron programas en Ciencias Económicas y Financieras, Fisioterapia, Ciencias de la Comunicación Social, Trabajo Social, Ingeniería Civil, Ingeniería en Tecnología de la Madera, Turismo Sostenible y Administración de Empresas. La UAP ha enfrentado desafíos y ha buscado fortalecerse para convertirse en una institución moderna, creativa, innovadora, transparente y participativa. Se ha promovido una cultura institucional que busca el avance y la transformación estructural de la universidad. El compromiso de las autoridades académicas, el equipo de gestión, el cogobierno docente estudiantil y el sector administrativo ha sido fundamental para el desarrollo y éxito de la UAP. Se busca la participación de toda la comunidad universitaria en el proceso de transformación y refundación de la universidad, con el objetivo de construir una institución de educación superior responsable y compartida por todos sus miembros. La UAP se ha propuesto fortalecer todas las áreas académicas para responder a las necesidades y expectativas del contexto económico y social de la región y el país.

1.3. ESTADO DE ARTE

Se ha revisado el proyecto de grado titulado "Estudio de comportamiento de la velocidad de datos a través de la implementación de fibra óptica y UTP CAT6 en el Campus Universitario de la Universidad Amazónica de Pando", el cual aborda la necesidad de contar con redes de datos eficientes en el ámbito universitario debido al avance tecnológico y la demanda generada. En la Universidad Amazónica de Pando, se ha identificado que las unidades y direcciones ubicadas en las torres A y B del Campus Universitario están interconectadas mediante una red inalámbrica que no cumple con los estándares necesarios para un buen funcionamiento. Esto ha resultado en cortes en la conexión y una deficiencia en la velocidad de transmisión de datos, lo cual afecta tanto las actividades laborales como académicas. En este contexto otro trabajo de investigación llevada a cabo por los Ingenieros Erin Boris Valdivia Balderrama y José Alex tiene como objetivo estudiar el comportamiento de la velocidad de datos a través de la

implementación de fibra óptica y UTP CAT6 en el Campus Universitario de la Universidad Amazónica de Pando. La investigación busca mejorar la calidad de la tecnología utilizada en las redes de datos, y administrar de manera adecuada el acceso a internet. Los resultados obtenidos a partir de la implementación de la red de datos por cable UTP CAT6 y la posterior prueba de velocidad de transferencia de datos son de gran importancia para la comunidad universitaria de la UAP, contribuyendo así a elevar la calidad de la educación y el trabajo en la Universidad Amazónica de Pando.(Erín Boris Valdivia Balderrama & José Alex Sirigua Rengel, 2021)

Otro proyecto de grado que se ha revisado cuyo título es: “Diseño de una red MESH inalámbrica para el campus de la Universidad Amazónica de Pando” desarrollado por el ingeniero Rudy Quispe Huanca (2021), tiene como objetivo mejorar la conectividad en todas las áreas del campus universitario de la Universidad Amazónica de Pando, lo que a su vez mejora la calidad de la experiencia de acceso a internet para estudiantes, docentes y administrativos. Los resultados de la investigación, incluyen un prototipo funcional de la red MESH inalámbrica diseñada, que demostró ventajas competitivas en términos de velocidad y cobertura de la red en comparación con la infraestructura VLANs anterior. La puesta en marcha de la implementación de la red MESH. En resumen, esta investigación proporciona una solución efectiva para mejorar la conectividad inalámbrica en el campus universitario de la Universidad Amazónica de Pando.(Rudy H. Q., 2021)

Así mismo se ha revisado el proyecto de grado, titulado “Diseño de la red multiservicios del hospital de atención integral del adulto mayor de la Ciudad de Quito”, el cual presenta deficiencias en su red de servicios, como la falta de escalabilidad y la carencia de equipos adecuados para adaptarse a nuevos servicios. La necesidad de contar con una red multiservicios que cumpla con los requerimientos de tráfico de datos es crucial para garantizar el correcto funcionamiento e integración de los servicios en el hospital, tales como intranet, videoconferencias, protección de datos (firewall) y telefonía IP. Este trabajo de investigación, desarrollado por Ama guaña Fernández y Oscar Vladimir Iglesias Jiménez (2023), tiene como objetivo diseñar una red multiservicios que proporcione una solución integral a las necesidades de tecnologías de la información de la institución. Los resultados de la investigación concluyen

que una red que incluya servicios propuestos como Wireless, telefonía IP, videoconferencia, un cableado estructurado que cumpla con la normativa para centros de salud, y equipos de alto rendimiento capaces de soportar nuevas actualizaciones, cumple con los requerimientos de tráfico de datos para el hospital y satisface la creciente demanda de puntos de conexión debido al aumento de usuarios en el centro hospitalario.(María Fernanda Ama guaña Fernández, 2023)

1.4. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La falta de una administración adecuada y un sistema de seguridad del SISU, puede resultar en una conectividad deficiente y vulnerabilidades en la protección de datos, poniendo en riesgo la eficiencia y confidencialidad de los procesos administrativos, Sumado a esto, no cuenta con conexión a internet. Estas deficiencias provocan dificultades que afectan a los usuarios y tienen un impacto negativo en los procesos académicos y administrativos del SISU. El principal problema causa identificados son: Las limitaciones en el acceso al servicio de internet, lo que restringe las oportunidades de investigación y comunicación entre los miembros del SISU. Carencia de una estructura de red de datos adecuada, lo que obstaculiza la gestión y transferencia de información. Inexistencia de un sistema de monitoreo de seguridad y control en la red de datos, lo que incrementa la vulnerabilidad de la institución frente a posibles amenazas (robos, asaltos). Como resultado de estos problemas causa, se describe los problemas efectos tales como: Falta de estandarización en la red, lo que dificulta su administración y mantenimiento. Quejas de usuarios debido al servicio deficiente brindado por la red y la conexión a internet. Deterioro y pérdida de equipamiento por falta de sistema de monitoreo y control adecuado. Retrasos en la prevención de incidencias y detección de problemas, lo que disminuye la eficiencia en la resolución de conflictos. Riesgo para la seguridad de los datos, lo que puede ocasionar la pérdida o filtración de información sensible. Retrasos en los procesos académicos y administrativos a causa de las limitaciones tecnológicas y la falta de recursos apropiados.

El problema principal radica en:

La gestión actual de la red de datos y el sistema de video vigilancia en el SISU del Campus Universitario San Pedro de la Universidad Amazónica de Pando es ineficiente, lo cual provoca deficiencias en la conectividad, la seguridad de los equipos y los usuarios.

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. Objetivo General

Administrar eficientemente la red de datos y el sistema de video vigilancia en el SISU del Campus Universitario San Pedro de la Universidad Amazónica de Pando, utilizando la metodología de redes de datos Top Down con tecnología de red en malla MESH para mejorar la conectividad, proteger los equipos y garantizar la seguridad de los usuarios.

1.5.2. Objetivos Específicos

- ❖ Identificar necesidades y requisitos de los usuarios y de la infraestructura de red y de video vigilancia, destacando las áreas de mejora en términos de conectividad y seguridad.
- ❖ Diseñar una solución integral de la red de datos y el sistema de video vigilancia en el marco de la metodología Top Down para mejorar la administración.
- ❖ Diseñar e Implementar la red con tecnología en malla MESH inalámbrica para lograr una conectividad óptima y una cobertura eficiente en el SISU.
- ❖ Desarrollar un plan de implementación detallado para la solución diseñada, que incluya cronogramas, responsabilidades y recursos necesarios.
- ❖ Establecer un sistema de monitoreo continuo para la red de datos y el sistema de video vigilancia para identificar y corregir rápidamente cualquier problema o ineficiencia que pueda surgir, y realizar ajustes a la solución según sea necesario.

1.6. JUSTIFICACIÓN

La justificación social del trabajo dirigido es la siguiente:

- ✓ Acceso equitativo a la información: Al mejorar la conectividad, se garantiza que los estudiantes y el personal administrativo del SISU, tengan un acceso ininterrumpido y de alta calidad a las plataformas y recursos, lo que puede contribuir a la gestión eficiente.
- ✓ Seguridad y privacidad de los usuarios: Lo cual proporcionará una seguridad mejorada para los usuarios de la red, protegiendo su información personal y académica.

- ✓ Ambiente seguro en el campus: El sistema de video vigilancia ayudará a mantener la seguridad física en el campus, contribuyendo a un ambiente seguro y propicio.
- ✓ Eficiencia en la gestión de recursos universitarios: La administración eficiente de la red de datos y del sistema de video vigilancia puede llevar a ahorros significativos en términos de tiempo y recursos.

La justificación económica del trabajo dirigido es la siguiente:

- ✓ Optimización de recursos: La gestión eficiente de la red de datos y el sistema de video vigilancia puede llevar a ahorros en costos de mantenimiento, interrupciones del servicio, reparaciones costosas que son significativos para la Universidad. Con una administración adecuada, los problemas de la red se pueden detectar y solucionar de manera más rápida y eficiente, evitando reparaciones costosas.
- ✓ Protección de la inversión en equipos: Un sistema de video vigilancia eficiente puede contribuir a la seguridad del SISU y a la protección de los equipos e instalaciones. Esto puede prolongar la vida útil de estos activos, reduciendo la necesidad de reemplazos costosos.

La justificación técnica del trabajo dirigido es el siguiente:

- ✓ Adoptar la metodología Top Down: Esta metodología se basa en entender las necesidades de la organización antes de diseñar e implementar la red. Este enfoque permite asegurar que la red y los sistemas de video vigilancia estén diseñados para cumplir con los requerimientos específicos del SISU, resultando en una infraestructura de tecnología e información más eficiente y efectiva.
- ✓ Mejora de la eficiencia de la red: La optimización de la red de datos puede resultar en un rendimiento de red mejorado, lo que puede mejorar la conectividad para todos los usuarios. Este incremento en la eficiencia puede llevar a una mayor satisfacción del usuario y a un uso más efectivo de la infraestructura de tecnología e información.
- ✓ Mejora del sistema de video vigilancia: En el entorno, monitorear áreas sensibles, proteger a pacientes y personal médico, registrar eventos relevantes, controlar el acceso, protegiendo al SISU de posibles robos o pérdida de equipos.

- ✓ Mejora de la infraestructura tecnológica del SISU: Permite utilizar equipos y sistemas más modernos y eficientes, ayudará a mantener el SISU al día con los últimos avances en tecnología de redes en el entorno digital en constante evolución.

1.7. METODOLOGÍA Y HERRAMIENTA UTILIZADAS

Se ha utilizado la metodología Top Down, esta metodología de administración de redes donde se identificaron las necesidades. A partir de ahí, se diseñan las soluciones técnicas para satisfacer esas necesidades. (Elena Limones, 2021)

Esta metodología se divide en cinco etapas:

Tabla 1

Metodología y herramientas utilizadas

ETAPAS	DESCRIPCIÓN	TÉCNICAS	HERRAMIENTA	PRODUCTO
ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS	Identificar necesidades y requisitos de usuarios e infraestructura existente para mejorar conectividad y seguridad	Entrevistas y Encuestas	Google Forms, Google docs.	Documento de análisis de requerimiento
DISEÑO DE LA RED FÍSICA Y LÓGICA	Definir la estructura lógica y física de la red de datos y video vigilancia considerando topología, dispositivos, distribución de cámaras	Diseño lógico y físico.	Cisco Packet Tracer, GNS3, EdrawMax.	Diseño de red, planos de red y ubicaciones de cámara
PRUEBA, IMPLEMENTACIÓN Y DOCUMENTACIÓN	Realizar pruebas de conectividad del cableado, comunicación entre equipos, funcionamiento de cámaras. Documentar e implementar la red diseñada	Pruebas de red, comunicación y cámaras.	Tester de red, PC, SmartPSS	Red de datos, sistema de video vigilancia, documentación
MONITOREO E IMPLEMENTACIÓN DE LA RED	Monitorear rendimiento continuo de la red de datos y video vigilancia. Optimizar y ajustar para confiabilidad.	Monitoreo, pruebas y análisis de red	PC, Tester de red, Software Unifi	Monitoreo del sistema de video vigilancia y red de datos

1.8. ALCANCES

Los alcances del trabajo dirigido:

- Análisis de los requisitos actuales: Se realizó una evaluación detallada de la situación actual de la red de datos y el sistema de video vigilancia del SISU en el campus universitario San Pedro de la Universidad Amazónica de Pando.
- Diseño e implementación de una red física y lógica, incluyendo un sistema de video vigilancia. Se utilizó la metodología Top Down para diseñar la red y el sistema de video vigilancia. El diseño incluirá una estructura de cableado estructurado cat6 y una administración de red para garantizar una conectividad óptima en el SISU
- Diseño e implementación de red en malla MESH: Se configuro los puntos de acceso y la optimización de los enlaces inalámbricos para garantizar una comunicación estable y confiable. Para mejorar la cobertura y la redundancia en la conectividad de la red, en puntos estratégicos del SISU.
- Pruebas y ajustes: Se hizo las pruebas exhaustivas del sistema después de la implementación para garantizar su funcionamiento según lo previsto. Cualquier ajuste necesario en base a los resultados de estas pruebas también estará dentro del alcance del Trabajo Dirigido.

CAPITULO II

MARCO REFERENCIAL

2.1. MARCO INSTITUCIONAL

2.1.1. Reseña histórica de la Universidad Amazónica de Pando

La Universidad Amazónica de Pando, fue creada mediante Decreto Supremo N° 20511 del 21 de septiembre de 1984 y sancionada mediante Ley de la Nación N° 653 de 18 de octubre de 1984. El Estatuto Orgánico de la UAP fue aprobado en la VI Conferencia Nacional de Universidades en octubre de 1997 y por el Congreso Nacional de Universidades el mes de mayo de 1999, ambos eventos realizados en la ciudad de Trinidad – Beni. Las actividades académicas comenzaron oficialmente el 3 de diciembre de 1993, con dos Carreras: a) Licenciatura en Odontología. b) Licenciatura en Enfermería. En agosto de 1996 se incorporó la carrera de Informática a nivel de Técnico Superior. Posteriormente, consecuente con la política de diversificación de la oferta curricular, a partir de la gestión académica del 2000 se crearon los siguientes programas académicos: a) Ingeniería Agroforestal, a Nivel de Licenciatura. b) Derecho, con mención en derecho ambiental, a nivel de Licenciatura. c) Construcción Civil, a nivel de Técnico Superior. d) Pesca y Acuicultura, también a nivel de Técnico Superior. Por otro lado, se aprobó el cambio del grado académico de la carrera de Informática a nivel de Licenciatura como Ingeniería Informática. La creación de estas nuevas carreras contó con la aprobación del Honorable Consejo Universitario y la II Reunión Académica Nacional del Sistema de Universidades (RAN). En la gestión del 2001, se aprobó la apertura del Programa de Ciencias Económicas y Financieras, con las carreras de: Economía, Administración de Empresas y Contaduría Pública a nivel de Licenciatura y la Carrera de formación Docente a nivel de Técnico Superior, ésta última en convenio con el Ministerio de Educación, Cultura y Deportes. En la gestión del 2002, se aprobó la creación de la Carrera de Fisioterapia a nivel de Técnico Superior. En la gestión del 2004 se aprobó la creación del Área de Ciencias Sociales con dos carreras: Ciencias de la Comunicación Social y Trabajo Social a nivel de Licenciatura, para su puesta en marcha se contó con el apoyo financiero de la Prefectura del Departamento Pando. En la gestión académica 2006, se dio apertura a las carreras de Ingeniería civil e Ingeniería en Tecnología de la Madera a nivel licenciatura y la implementación del Centro Tecnológico Puerto Rico, con las carreras de Guardabosques, Pesca y Acuicultura y Sistemas de producción Agropecuaria, éstas últimas a nivel de Técnico Superior. Finalmente, en la

gestión académica 2007 se dio apertura a la Unidad Académica las Piedras, en el Municipio de Gonzalo Moreno, con las carreras de Turismo Sostenible y Administración de Empresas. Plan estratégico institucional Universidad Amazónica de Pando, 2019).

Misión de la institución

La misión de la Institución Pública y Autónoma de Educación Superior, que forma profesionales idóneos, con excelencia académica, pensamiento crítico y compromiso social, que desarrolle la investigación científica y tecnología, promoviendo la interacción social, en un contexto de diversidad social e interculturalidad, para contribuir al desarrollo integral de nuestra amazonia. Plan estratégico institucional Universidad Amazónica de Pando, 2019).

Visión de la institución

La visión en la Universidad Amazónica de Pando fue el año 2017 será una Universidad Autónoma, transparente, desconcentrada, incluyente, con libertad de pensamiento, comprometida con su población, que brinde profesionales de excelencia académica, investigación científica y tecnología pertinente hacia su entorno; enfocada en una gestión moderna y flexible basada en resultados, con todos sus programas acreditados, orientados al bienestar de la comunidad universitaria para contribuir al desarrollo integral de nuestra amazonia. Plan estratégico institucional Universidad Amazónica de Pando, 2019).

2.1.2. Sistema de seguro integral universitario (SISU)

El Sistema Integral Social Universitario (SISU) fue implementado en el año 2007 con el propósito de promover el bienestar, desarrollo humano y valores éticos de la comunidad universitaria. Su accionar se enfoca en brindar programas y servicios en las áreas de salud, cultura, deporte y recreación.

El Sistema Integral Social Universitario (SISU) está conformado por cuatro subsistemas:

Subsistema de Salud: Provee atención médica, odontológica, psicológica y nutricional a estudiantes, docentes y trabajadores a través de clínicas y centros de atención ubicados en los distintos campus universitarios.

Subsistema Cultural: Impulsa la expresión artística y cultural mediante talleres formativos, eventos y grupos representativos en disciplinas como música, danza, artes plásticas y teatro.

Subsistema Deportivo: Promueve la actividad física y valores deportivos por medio de escuelas deportivas internas, torneos entre facultades y representatividad en eventos interuniversitarios.

Subsistema de Seguridad Social: Asesora y realiza gestiones para facilitar el acceso a servicios de seguridad social ante el IESS y otras entidades para la comunidad universitaria.

La ejecución del SISU se encuentra a cargo de la Dirección de Bienestar Universitario, buscando garantizar la formación integral, el bienestar y la calidad de vida de todos los miembros de la comunidad académica.

En síntesis, el Sistema Integral Social Universitario fomenta el desarrollo multidimensional de estudiantes, docentes y trabajadores, contribuyendo a su bienestar durante su vida universitaria.

La Defensoría del Pueblo Pando, Cobija, 12 de septiembre de 2022, la jornada de que se realizó una verificación de la defensoría de las condiciones de infraestructura, equipamiento, recursos humanos, atención al paciente y medidas de bioseguridad del Seguro Integral Social Universitario (SISU) de La Universidad Amazónica de Pando, a fin de identificar problemáticas y deficiencias en los servicios de emergencia, para adoptar acciones con el objetivo de mejorar los servicios en salud.

“Se evidenció que el seguro universitario tiene una infraestructura nueva y está implementando recientemente los servicios y cuenta con equipamiento y medidas de bioseguridad suficientes para atención en salud a los asegurados y la población en general. Defensoría del pueblo, (2022) Recuperado en el <https://www.defensoria.gob.bo/oficinas/prensa/defensoria-del-pueblo-pando,-realizo-verificacion-defensorial-al-seguro-integral-social-universitario-para-identificar-deficiencias-en-los-servicios-de-emergencia->).

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Redes de Datos

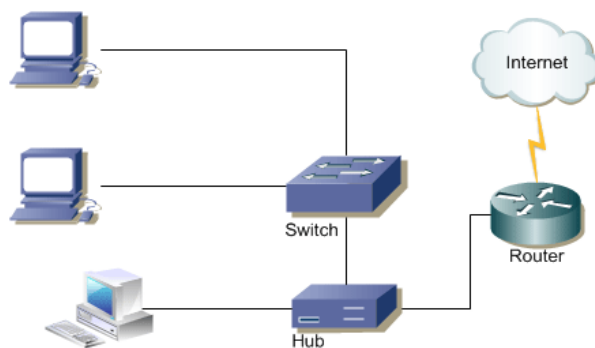
Redes LAN

Las redes LAN han ido evolucionando con el tiempo, ofreciendo escalabilidad y flexibilidad para brindar servicios integrados como voz, video y datos a través de la misma red, sin necesidad de realizar cambios costosos en la infraestructura. Esto representa una gran ventaja para lograr una comunicación integral.

Una red informática está compuesta por dispositivos interconectados de forma cableada o inalámbrica, que comparten información comunicándose entre sí a través de protocolos, alternando los roles de emisor y receptor de forma gradual para transferir datos mediante un medio de transmisión. Los dispositivos se enlazan formando un conjunto que permite el intercambio organizado de información entre las partes que la integran (José Manuel Huidobro Moya, 2014).

Figura 1

Red LAN



Nota: Red LAN es la estructura que posee un patrón característico que permite interconectar sus diferentes componentes, (José Manuel Huidobro Moya, 2014)

Protocolos de red

Los protocolos de red son conjuntos estandarizados de reglas que permiten la comunicación entre dispositivos en una red. Cumplen funciones cruciales como enrutamiento de paquetes, entrega confiable de datos, resolución de nombres y administración de sesiones. Los protocolos siguen un proceso de estandarización para alinearse con el modelo OSI y facilitar la innovación en nuevas tecnologías de red. Su correcta configuración y despliegue es fundamental para crear redes escalables y seguras. A medida que surgen nuevos requerimientos, los protocolos evolucionan(Tanenbaum, 2003).

Figura 2

Protocolo de red



Nota: Protocolo de red estandarizados entre dispositivos,(Tanenbaum, 2003)

Modelo OSI

El modelo OSI es un marco de referencia de 7 capas que permite estandarizar las comunicaciones de red entre diferentes sistemas y tecnologías. Desarrollado en la década de 1980, el modelo OSI separa las funciones de red en capas modulares, cada una construyendo sobre los servicios provistos por la capa inferior. Las capas 1 a 4 (física, enlace, red y transporte) se enfocan en mover los datos a través de la infraestructura de red. Su estructura formalizada

ha guiado el diseño de redes modernas, permitiendo la evolución y adopción de nuevas tecnologías y estándares sobre una base estable y bien comprendida (Jack Houldsworth et al., 2014).

Figura 3

Modelo OSI



Nota: Capas del modelo OSI, (Jack Houldsworth et al., 2014)

Capas del Modelo

El modelo OSI provee un marco de referencia estructurado para el diseño e implementación de redes de datos. Consta de capas, cada una cumpliendo un rol específico:

- La capa física trata con la transmisión de bits en el medio físico, como cables de cobre o fibra óptica. Define características eléctricas, mecánicas y funcionales.
- La capa de enlace de datos les agrega estructura a los bits en forma de tramas. Se encarga del direccionamiento físico, acceso al medio, detección de errores y entrega de tramas.
- La capa de red encapsula los datos en paquetes, agregando lógica de direccionamiento. Determina el mejor camino a través de la red.
- La capa de transporte provee comunicación extrema a extremo mediante segmentos. Brinda confiabilidad de entrega y control de flujo.

- La capa de sesión organiza el diálogo entre dispositivos estableciendo, administrando y terminando sesiones.
 - La capa de presentación cifra y comprime datos para que la capa de aplicación los utilice.
- Finalmente, la capa de aplicación permite el acceso a la red para aplicaciones como correo, navegación web, transferencia de archivos.

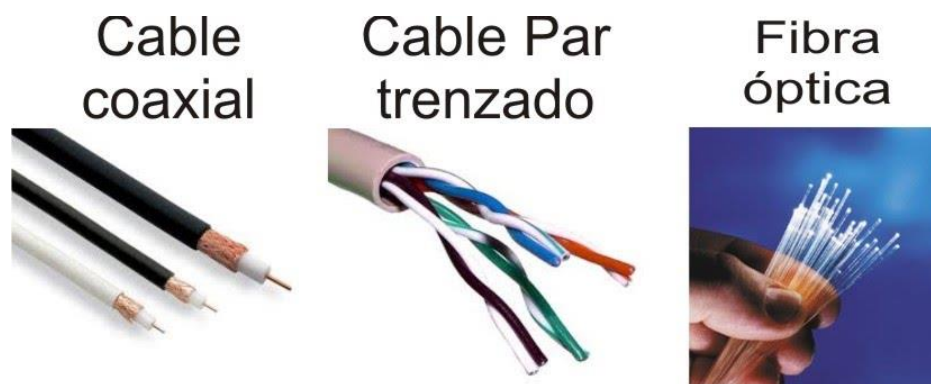
2.2.2. Transmisión de datos

Medios de transmisión

Los medios de transmisión son los responsables de conectar físicamente de manera directa dispositivos de una red como computadoras, impresoras, switches o teléfonos móviles. Estos canales de conexión pueden ser cable UTP, fibra óptica o señales transmitidas a través del aire en redes inalámbricas. Existen dos métodos para enviar una señal a través de la red, que son canales físicos dirigidos y canales físicos no dirigidos. Los canales físicos dirigidos usan un medio físico como el cable para guiar la señal de un punto a otro de forma directa. Los canales físicos no dirigidos usan el medio sin guía física, como las ondas de radio en redes inalámbricas (Tanenbaum, 2003).

Figura 4

Medios de Transmisión



Nota: Medios de *transmisión* para transportar redes de datos, (Tanenbaum, 2003)

2.2.3. Cable par trenzado

Cable UTP cat6

El cable UTP está compuesto por pares de cables de cobre recubiertos individualmente con aislante, los cuales están trenzados en forma helicoidal de diferentes longitudes con el fin de evitar la interferencia cruzada y las interferencias tanto externas como internas en el cable. Los cables pares trenzados más usados para redes de computadoras son el cable UTP sin blindaje o el par trenzado con blindaje STP.

El cable UTP consta de diferentes pares aislados de colores sin blindaje, con una impedancia de 100 ohmios. Su gran popularidad se debe a que su costo es relativamente bajo en comparación con otros medios de transmisión, sumado a su flexibilidad que permite una manipulación más sencilla. Además, su diámetro permite una fácil instalación tanto en canaletas como en espacios reducidos (José Manuel Huidobro Moya, 2014).

Figura 5

Cable UTP cat6



Nota: Cable UTP cat6, (José Manuel Huidobro Moya, 2014)

Actualmente para el cable UTP existen diferentes categorías las cuales a su vez tienen

UTP tipo 5e: Es un cable que permite velocidades de hasta 1000 Mbps. Además, puede transportar señales de voz y tiene una frecuencia de transmisión máxima de 100 MHz.

UTP tipo 6: Para instalaciones CAT 6, tanto los conectores RJ45, paneles, latiguillos y cableado deben cumplir estrictamente los estándares CAT 6. Los componentes CAT 6 son compatibles con categorías inferiores como CAT 5 o CAT 5E, por lo que el sistema funcionará a la velocidad de la categoría más baja.

UTP tipo 6a: Requiere operar a mínimo 500 MHz y proveer 10 Gigabits de ancho de banda. Reduce la interferencia en redes 10GBASE-T causada por crosstalk entre pares, mejorando el rendimiento. Los pares trenzados deben ser completamente apantallados (S/FTP) para eliminar crosstalk y mejorar la resistencia a ruido en ambientes de alta emisión electromagnética.

UTP tipo 7: La principal diferencia con el CAT 6a es que requiere soportar 600 MHz para proveer 10 Gigabits de ancho de banda. Es un cable S/FTP que garantiza buen desempeño en ambientes de alta emisión electromagnética, como centros de datos.

2.2.4. Normas a utilizar para cableado estructurado

Las normas establecen los lineamientos y requisitos mínimos de funcionamiento y seguridad que deben cumplir tanto los dispositivos electrónicos como los diseños estructurales. De esta forma regulan el desempeño y protección de los elementos involucrados, brindando al mismo tiempo flexibilidad para que los diseños se ajusten a sus propias necesidades particulares. Las normas ofrecen pautas que garantizan el correcto funcionamiento, pero también margen de adaptación según las características específicas de cada proyecto. (José Manuel Huidobro Moya, 2014)

2.2.4.1. Estándares y normativas para redes de cableado estructurado

Estándares y normativas para redes de cableado estructurado se eligieron las normas ISO/IEC 11801 y TIA 568B porque son los estándares internacionales más utilizados que garantizan la correcta implementación, funcionamiento y compatibilidad de los sistemas de cableado estructurado. Su cumplimiento es fundamental para asegurar una solución que garantice la conectividad y seguridad de datos a largo plazo.

TIA/EIA-568B: Establece especificaciones para cableado de telecomunicaciones en edificios comerciales. Incluye requisitos para cables UTP, conectores, paneles de parcheo. Define categorías (CAT5, CAT6, etc.)

ISO/IEC 11801: Estándar internacional para cableado genérico de clientes. Especifica topología en estrella, distancias máximas de cableado, interfaces eléctricas.

IEEE 802.11b: Amplía la tasa de transferencia hasta los 11 Mbit/s usando la misma banda de 2.4 GHz.

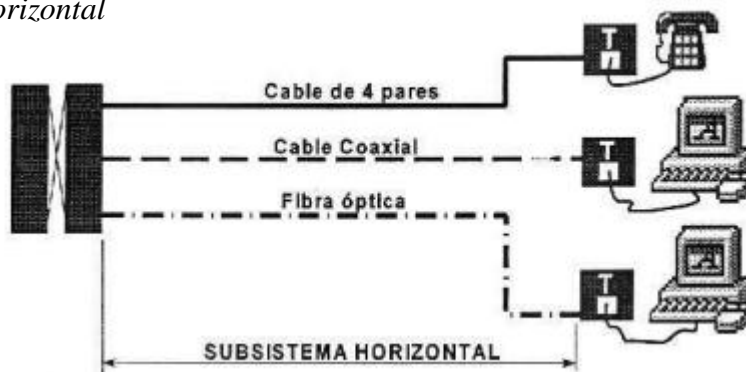
ANSI/TIA/EIA-606: Estándar que establece una convención para administrar la infraestructura de telecomunicaciones en edificios comerciales. Proporciona directrices para identificar, y etiquetar los diferentes elementos y espacios que conforman el cableado estructurado y cuartos de equipos (José Manuel Huidobro Moya, 2014).

2.2.5. Cableado horizontal

El cableado horizontal incluye el conjunto de medios físicos de transmisión de datos, tales como cables de cobre, fibras ópticas y cables coaxiales, que conectan los puntos de distribución localizados en el armario de telecomunicaciones con los enchufes o conectores de los puestos de trabajo. Se refiere a los dispositivos de comunicación física que interconectan el armario principal de la red con cada estación terminal a nivel de escritorio, permitiendo el tránsito de señales entre ambos extremos (Jack Houldsworth et al., 2014).

Figura 6

Cableado Horizontal



Nota: Esta parte resulta muy relevante en el proceso de diseño, ya que se debe planificar cuidadosamente la distribución de los puntos de conexión en toda la infraestructura física, teniendo en cuenta que su disposición no seguirá el patrón típico de una red convencional. Dada la particularidad en la disposición de los enchufes, esto convierte al trazado de la red de acceso en un elemento crucial que requiere un estudio detallado para garantizar una conectividad óptima entre todos los dispositivos terminales y el armario principal. (Jack Houldsworth et al., 2014)

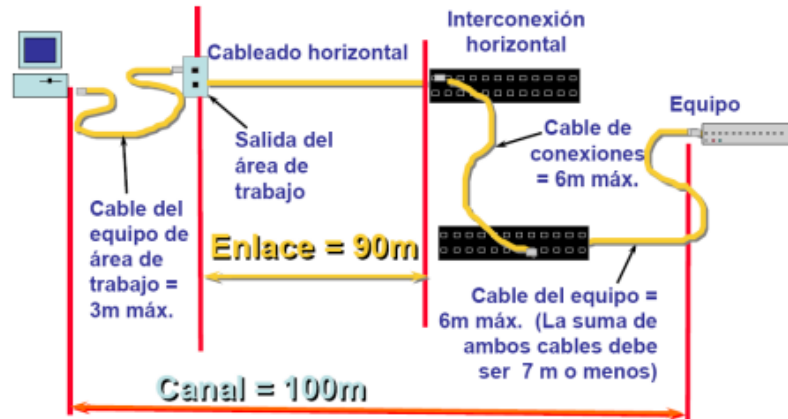
2.2.5.1. Longitud del cableado horizontal.

Independientemente del medio de transmisión utilizado, ya sea cable de cobre, fibra óptica u otro, la longitud máxima permitida para la instalación de la red de acceso es de 90 metros. Esta distancia se mide desde la salida de la red de telecomunicaciones ubicada en el área de trabajo, hasta los puntos de conexión de la distribución horizontal en el armario de telecomunicaciones.

Por otro lado, la longitud máxima recomendada para los cables de conexión cruzada y punteo, que interconectan la red horizontal con la vertical en el armario, es de 6 metros. Mientras que para los cables tipo "patch cords", utilizados para enlazar los equipos terminales en el área de trabajo con las salidas de red, la distancia recomendada no debe exceder los 3 metros (*Comunicaciones de Datos y Redes By Behrouz A. Forouzan, n.d.*).

Figura 7

Longitud del cable horizontal



Holgura del cable: Se refiere a la longitud adicional de cable que debe contemplarse tanto en el extremo como en el área de trabajo, con el fin de facilitar su terminación en los conectores y permitir posibles reubicaciones posteriores. Al momento de diseñar la red, se deben tener en cuenta.

En el cuarto de telecomunicaciones, reservar entre 2 a 3 metros adicionales de cable.

En el área de trabajo, reservar 30 cm adicionales para cables de cobre, mientras que para fibra óptica la longitud extra recomendada es de 1 metro.

Esto con la finalidad de dejar el cable con holgura suficiente para realizar su empalme y conexión a los equipos de una forma ordenada y que admita cambios en la disposición futura sin necesidad de volver a tender cables. (*Comunicaciones de Datos y Redes By Behrouz A. Forouzan, n.d.*)

Técnicas de modulación

La modulación es una técnica clave en la transmisión de datos que permite enviar información a través de señales electromagnéticas en diferentes medios físicos

La modulación es una técnica clave que permite transmitir información a través de señales portadoras. Existen diversos tipos de modulación, cada uno con ventajas y desventajas (José Manuel Huidobro Moya, 2014).

Tabla 2

Técnicas de modulación

Tipo	Descripción	Ventajas	Desventajas
ASK	Cambia la amplitud de la portadora	Simple de implementar	Susceptible a ruido
FSK	Cambia la frecuencia de la portadora	Resistente al ruido	Requiere más ancho de banda
PSK	Cambia la fase de la portadora	Alta inmunidad al ruido	Sensible a los errores de fase
QAM	Cambia amplitud y fase portadora	Alta eficiencia espectral	Más susceptible al ruido

Nota: La modulación ASK es simple pero propensa a errores. La FSK es robusta pero ineficiente en espectro. La PSK provee buen balance, mientras que QAM maximiza. La selección de la técnica de modulación depende del medio físico, la tasa de transmisión deseada y la complejidad aceptable. Los estándares de red suelen adoptar modulaciones optimizadas para distintos, (José Manuel Huidobro Moya, 2014)

2.2.6. Conmutación de paquetes

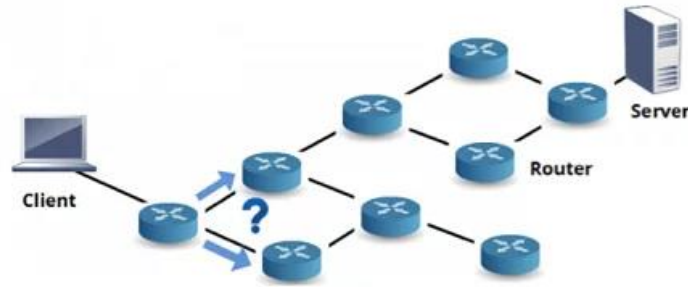
Enrutamiento de red

El enrutamiento de red es el proceso de determinar la ruta que deben tomar los paquetes de datos para llegar desde su origen hasta su destino a través de una red. Existen protocolos de

enrutamiento dinámico como OSPF, EIGRP y BGP que permiten que las rutas se actualicen automáticamente cuando cambia la topología de la red (Tanenbaum, 2003).

Figura 8

Enrutamiento de red



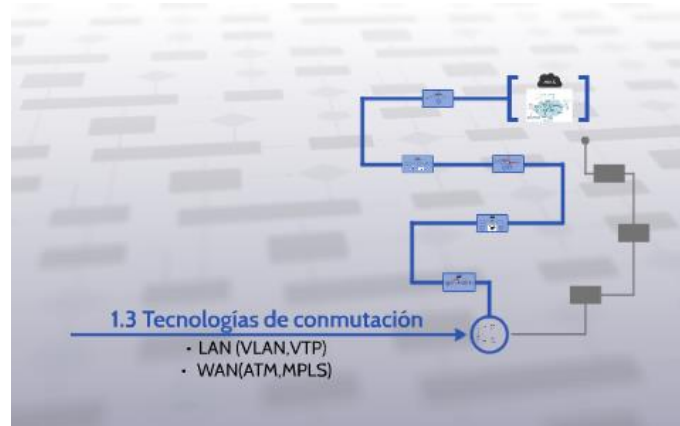
Nota: Los enrutadores de red intercambian información de enrutamiento y construyen tablas de enrutamiento para determinar la mejor ruta basada en métricas como ancho de banda, (Tanenbaum, 2003)

Tecnologías de conmutación

La conmutación es el proceso de reenviar tramas entre puertos de un dispositivo de red basado en la dirección MAC de destino. Existen distintos tipos de tecnologías de conmutación como la conmutación de circuitos, conmutación de paquetes y conmutación de etiquetas multiprotocolo (MPLS). La conmutación de circuitos establece un circuito dedicado punto a punto antes de la transmisión. La conmutación de paquetes como Ethernet conmuta cada paquete individualmente en base a la dirección de destino. MPLS agrega etiquetas a los paquetes para reenviarlos usando conmutación de etiquetas en lugar de buscar la dirección de destino en cada salto. Cada tecnología tiene ventajas en términos de velocidad, escalabilidad, eficiencia y predictibilidad. Un buen diseño de red combina distintos métodos de conmutación para optimizar el rendimiento (John Hush, 2020).

Figura 9

Tecnología de comunicación



Nota: La conmutación de paquetes como Ethernet conmuta cada paquete individualmente en base a la dirección de destino, (John Hush, 2020)

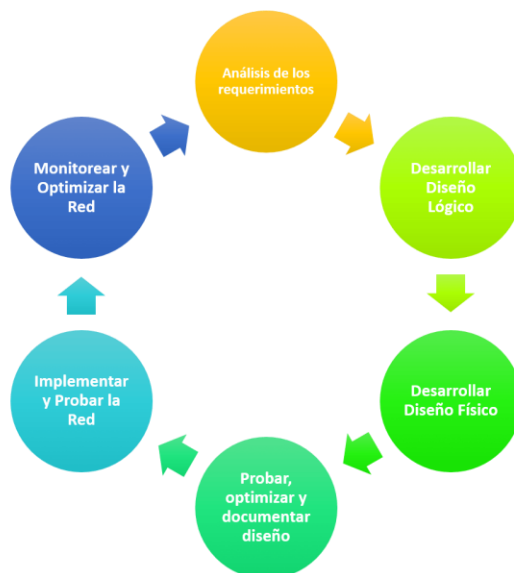
2.2.7. Metodología Top Down

Fases

- Análisis de requerimientos: Se identifican las necesidades de la organización en términos de número de usuarios, aplicaciones críticas, crecimiento esperado, etc. Esto define los parámetros de diseño.
- Diseño lógico: Se define la topología, protocolos, esquema de direccionamiento IP, calidad de servicio y seguridad lógica de la red.
- Diseño físico: Se seleccionan los dispositivos, medios de transmisión, ubicación de equipos y cableado. Se desarrollan planos detallados.
- Implementación: Se instalan y configuran los equipos de red siguiendo el diseño. Se documentan los detalles de configuración.
- Pruebas: Se verifica el funcionamiento de la red y se validan los requerimientos. Se prueban latencia, disponibilidad y seguridad (Juan Carlos Saavedra, 2017).

Figura 10

Metodología Top-Down



Nota: Fases de la metodología Top Down, (Juan Carlos Saavedra, 2017).

Ventajas

Este enfoque disciplinado asegura redes escalables y flexibles que reducen riesgos y costos al tiempo que maximizan la interoperabilidad, el rendimiento y la facilidad de administración. La documentación inherente facilita soporte y cambios futuros (Juan Carlos Saavedra, 2017).

Tabla 3

Metodología Top-Down

VENTAJAS	DESCRIPCIÓN
Enfoque de alto nivel	Permite planificar la topología y solución de red de manera holística antes de los detalles.
Reducción de riesgos	Define la arquitectura reduciendo riesgos de rediseños por cambios posteriores.
Mayor estructuración	Facilita la instalación y documentación del cableado y equipos de forma ordenada.

Mejor administración	Simplifica la administración del cableado, equipos de red y cámaras de seguridad.
Flexibilidad	Permite adaptar la red fácilmente ante cambios en el cableado, equipos o requerimientos.
Alineación estratégica	Diseña la red para satisfacer necesidades actuales y futuras de la organización.
Escalabilidad	Facilita el crecimiento de la red agregando cableado, equipos y cámaras de manera incremental.
Interoperabilidad	Asegura compatibilidad entre marcas de equipos, cableado y sistemas de seguridad.
Reducción de riesgos	Validación e iteración en etapas antes de la implementación definitiva.
Documentación	Genera documentación del cableado y equipos que facilita su soporte y futuros cambios.
Cobertura de red MESH	Permite definir la topología óptima para maximizar la cobertura inalámbrica
Seguridad de la red	Facilita segmentar redes y aplicar mejores prácticas de seguridad

2.2.8. Sistema de Video vigilancia

Componentes de un sistema de video vigilancia

Tipos de Cámaras

Hay gran variedad de cámaras de vigilancia. Por lo que puede resultar un poco complicado saber cuál se adapta a la necesidad. Aquí los tipos de cámaras de vigilancia que existen (Susan Young, 2016).

Figura 11

Cámara Bala



La cámara bala no necesita de tanto mecanismo y protección que tienen Infrarrojos, este tipo de cámara se usa en lugares donde hay poca iluminación. Ellas suelen grabar durante el día y por en la noche se enciende sus infrarrojos y graba en blanco y negro, (Susan Young, 2016).

Figura 12

Cámara Anti vandálica



La cámara anti vandálica se usan en zonas transitadas y tienen un alcance de 80 metros, son metálicas y tienen un mecanismo de protección, se montan en carcasas resistentes y fijas,(Susan Young, 2016).

Figura 13

Cámara IP



Las cámaras IP Se conectan a través de internet, utilizando una IP, todas las cámaras IP pueden viajar por la red estando en el mismo segmento, con las cámaras IP puedes usar tu móvil para observar desde cualquier lugar,(Susan Young, 2016)

Figura 14

Cámara IPTZ



Este tipo de *cámara IPTZ* se usan cuando una persona monitorea las cámaras o en grandes espacios que se están vigilando y siguen una ruta de movimiento, (Susan Young, 2016).

Tecnologías de detección

Detección de movimiento: Detecta el movimiento dentro del campo de visión de la cámara analizando los cambios en la imagen de un fotograma a otro. Permite generar alertas cuando se detecta movimiento.

Imagen térmica: Usa cámaras sensibles al infrarrojo para detectar las diferencias de temperatura entre objetos o personas. Permite operar incluso de noche u otras condiciones de baja luminosidad.

Reconocimiento facial: Analiza características faciales únicas para identificar o verificar la identidad de personas. Requiere cámaras de alta resolución y una base de datos de referencia de rostros.

Reconocimiento de matrículas: Detecta, captura y reconoce imágenes de placas vehiculares. Útil para control de acceso de vehículos, seguimiento y reconstrucción de recorridos.

Sistemas de alarma y notificaciones: Permiten configurar alertas por eventos detectados (movimiento, intrusión, etc.) y canales para notificar, como correo electrónico, SMS,

aplicaciones móviles, entre otros. Agregan funcionalidad de monitoreo remoto al sistema de video vigilancia. (Susan Young, 2016).

Almacenamiento y gestión de video

Compresión de video: Usa códecs de compresión como H.264 para reducir el tamaño de los archivos sin sacrificar mucho la calidad. Permite almacenar más horas de grabación.

Bitrates variables: La tasa de bits se ajusta dinámicamente dependiendo de la captura. Más bits se usan para escenas con movimiento versus cuando no hay movimiento para optimizar el almacenamiento.

Funciones de búsqueda y reproducción: Permite buscar videos por fecha, hora, cámara y otros filtros. Reproducir, pausar y saltar en diferentes velocidades para facilitar la revisión de grabaciones.

Permisos de acceso: Administra niveles de permiso de acceso a videos en función del usuario y otros criterios de seguridad.

Copias de seguridad: Realiza copias de seguridad programadas de los videos almacenados en dispositivos de almacenamiento secundario como discos duros o cintas para protegerlos ante fallas.

Almacenamiento en la nube: Se usa almacenamiento en línea para custodiar copias de los videos de forma remota para mayor seguridad y recuperación ante desastres (Susan Young, 2016).

Trasmisión de video

Sistema de transmisión de video a través de par trenzado. Es un tipo especial de transformador que se conecta a la salida “desbalanceada” como la de una cámara y los otros dos extremos acaban conectándose a un par trenzado. Se necesita un segundo BALUM para

que se vuelva a convertir a la entrada desbalanceada del monitor. Pueden ser receptores o transmisores.

Sistema de transmisión de video a través de fibra óptica. Los equipos de transmisión de fibra pueden ser usados en diversas aplicaciones, pero son muy útiles cuando se trata de grandes distancias. Están conformados por sistemas de transmisión que brindan una transmisión de datos y vídeo de alta calidad a través de un cable de fibra óptica monomodo, /multimodo para conseguir un rendimiento mejorado del sistema CCTV. Las señales se convierten en inmunes a las interferencias de frecuencias de radio (o RFI), a los bucles a tierra, a las interferencias electromagnéticas (o EMI) y a los cruces, gracias a que el transmisor de vídeo se trata de una luz infrarroja que es transmitida por un cable de fibra óptica no conductor. El funcionamiento sin interferencias garantiza un servicio de confianza.

Sistemas de Transmisión vía radio Wireless. Sistemas WIMAX, WIFI, Transmisión punto por punto, punto multipunto. Las soluciones Wireless constan de un transmisor y un receptor, siendo el primero el que digitaliza el video de la cámara, y si es como los datos, y los transmite sobre múltiples bandas por radio libres de licencia. El receptor se encarga de descodificar la señal, convirtiéndola así en analógica nuevamente para que se pueda tratar para ser visualizada en un monitor, enviar a un grabador o matriz.

Sistemas de Transmisión IP. Ya que el vídeo digital y su grabación se encuentran en pleno apogeo en la actualidad, se dedica mucho esfuerzo a obtener la transmisión y el almacenamiento de datos digitales con la máxima eficacia, y para obtener el rendimiento deseado a un menor precio.

El software de gestión de video IP permite que se pueda grabar, monitorizar, gestionar remotamente, visualizar simultáneamente en varios puntos, gestionar eventos, visualizar con dispositivos móviles y acceder a otro tipo de aplicaciones opcionales (Susan Young, 2016).

Tipos de grabadores de video de cámara

Grabador DVR

DVR (Digital Video Recorder): Grabador digital que reemplaza a los antiguos VCRS analógicos. Permite grabar y reproducir video digital de las cámaras y cuenta con funciones como detección de movimiento y programación de grabación. (Susan Young, 2016).

Figura 15

DVR Analógico



El Grabador de cámaras analógico, es el medio físico más usado para transmisión de la señal de video, el uso de cable par trenzado (UTP), más la implementación de video-balun,(Susan Young, 2016)

Grabador NVR

El NVR (Network Video Recorder): Similar a un DVR, pero está diseñado para manejar video IP proveniente de cámaras en una red, en lugar de canales de video analógicos. Permite vista en vivo y grabación remota (Susan Young, 2016).

Figura 16

NVR



Un NVR, es un equipo que opera dentro de una red de datos Ethernet y cuya principal función es la de almacenar señales de video, en forma de datos que provienen de las cámaras IP que se conecten o se configuren en el equipo. (Susan Young, 2016)

Grabador XVR

Híbrido DVR: Cuentan con puertos IP y canales analógicos. Permiten conectar cámaras analógicas y digitales IP en el mismo grabador (Susan Young, 2016).

Figura 17

XVR



Un grabador *XVR* es un equipo de grabación que soporta los 5 formatos de video que se usan actualmente en cámaras de seguridad; sobre cable coaxial soportan cámaras HDCVI, cámaras HDTVI, cámaras HD, y CVBS (video analógico), además de poder conectar por red cámaras IP se puede usar video de alta definición sobre cable coaxial, manteniendo compatibilidad con cámaras analógicas antiguas, a la vez que podemos agregar cámaras IP,(Susan Young, 2016).

Disco duro.

Los discos duros son un componente fundamental en cualquier DVR, pues en ellos se almacenan todas las grabaciones de video. Por ello, es importante elegir unos discos de calidad que sean compatibles y resistentes (Susan Young, 2016).

Figura 18

Tipos de disco duro



Disco duro interno SATA: La mayoría de los DVR Dahua tienen bahías para montar discos duros internos SATA de 2.5 o 3.5 pulgadas. Los tamaños más comunes son de 1TB, 2TB, 4TB, 6TB y hasta 8TB.

Disco duro externo USB: Algunos modelos Dahua admiten conectar discos duros externos USB para expansión de almacenamiento. Estos suelen ser discos duros portátiles de 2.5 pulgadas con capacidades de hasta 6TB.

Disco SSD SATA: Los SSD son una buena opción para DVR que requieren almacenamiento rápido y resistencia a las vibraciones. Los tamaños más pequeños van desde 120GB hasta 1TB.

Disco Red: Algunos DVR de gama alta admiten almacenamiento en red mediante discos NAS o RAID. Esto permite almacenar grandes cantidades de datos de forma centralizada (Susan Young, 2016).

Switch POE DAHUA.

Un switch POE (Power over Ethernet) de Dahua es un dispositivo de red que sirve para alimentar y gestionar dispositivos conectados a él a través de Ethernet.

POE hace referencia a la capacidad de enviar energía eléctrica junto con los datos a través del mismo cable Ethernet. Esto permite alimentar dispositivos como cámaras IP, puntos de acceso WIFI grabadores de vídeo, sin necesidad de un adaptador de corriente independiente.

Figura 19

Switch POE 16 puertos DAHUA



Los principales usos y funciones de un switch POE de Dahua son:

Alimentar cámaras IP: Permite enviar energía a través del cable Ethernet para que las cámaras IP se enciendan y funcionen de forma remota sin necesidad de enchufes de corriente cercanos.

Centralizar la gestión: Desde el switch se puede configurar, administrar y controlar de forma centralizada todos los dispositivos conectados, como cámaras, grabadoras, etc.

Asignar potencia: Se puede asignar la cantidad de potencia que necesita cada dispositivo conectado para funcionar correctamente.

Detección de dispositivos: Reconoce automáticamente qué equipos están conectados en cada puerto.

Mejorar la seguridad: Al enviar energía y datos por el mismo cable, se simplifica la instalación y se reducen riesgos.

Compatibilidad: Soportan standard POE+/POE++ para alimentar dispositivos de mayor consumo (Susan Young, 2016).

2.3. MARCO TECNOLÓGICO

2.3.1. Cable UTP y Fibra Óptica

Medios de transmisión

Para la implementación de la red de datos en el SISU se ha seleccionado el cable UTP categoría 6 como medio físico de transporte de datos para la interconexión de equipos., se ha incluido el uso de fibra óptica para los enlaces de mayor distancia o tráfico, como la conexión entre diferentes edificios. La fibra óptica ofrece mayores velocidades, inmunidad al ruido electromagnético y capacidad para soportar expansiones futuras de la red. El diseño físico considera estos dos medios de transmisión que cumplen con los estándares pertinentes, garantizando una implementación escalable, flexible y de alta performance acorde a las necesidades presentes y futuras del SISU.

Figura 20

Medios transmisión



Nota: Elaboración propia

La figura 20 muestra los medios de transmisión como el cable UTP CAT6 que permite velocidades de hasta 1000 Mbps y garantiza la transmisión estable de señales digitales de voz, video y datos. Adicionalmente DROP de fibra óptica para una mayor distancia (Sean Wilkins, 2011).

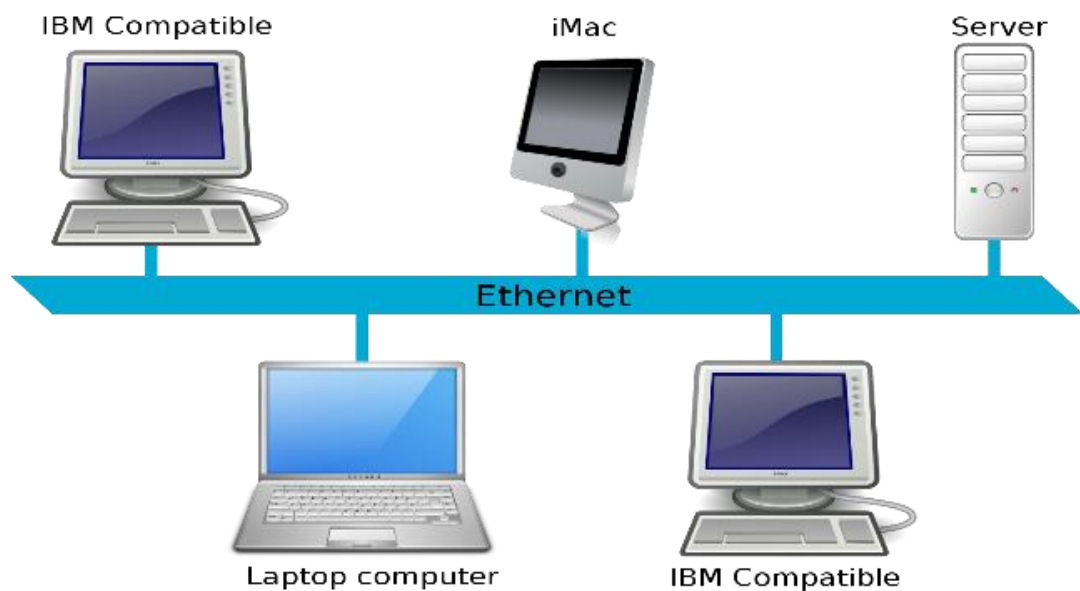
2.3.2. Red LAN

Topologías

Topología de bus: Todos los dispositivos se conectan a un medio de transmisión común llamado bus. Una señal viaja a lo largo del bus y es recibida por todos los dispositivos. Solo un dispositivo puede transmitir a la vez. Es fácil de implementar, pero tiene limitaciones de distancia y expansión. (Sean Wilkins, 2011).

Figura 21

Topología Bus

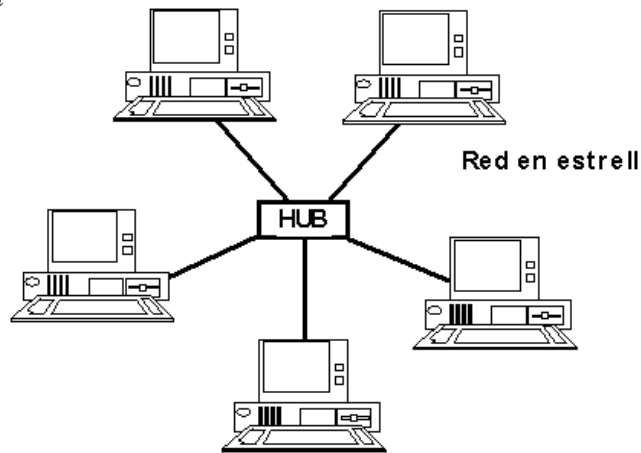


Nota: Todos los dispositivos se conectan a un medio de transmisión de la *topología bus*, (Sean Wilkins, 2011).

Topología en estrella: Todos los dispositivos se conectan a un punto central como un hub o switch. Ofrece flexibilidad, fácil expansión, pero el punto central es un único punto de fallo (Sean Wilkins, 2011).

Figura 22

Topología Estrella

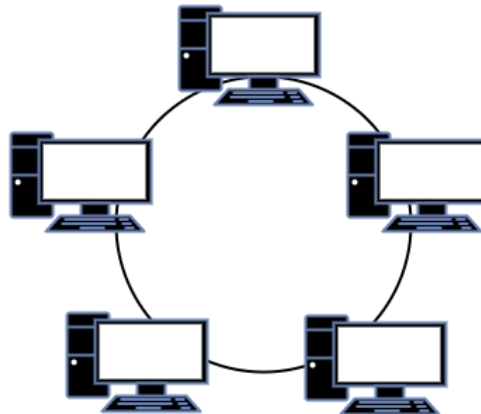


Nota: Todos los dispositivos se conectan a un medio de transmisión en la *topología estrella*, (Sean Wilkins, 2011).

Topología en anillo: Los dispositivos se conectan formando un anillo cerrado. Es simple pero la falla de un dispositivo puede interrumpir la red (Sean Wilkins, 2011).

Figura 23

Topología Anillo

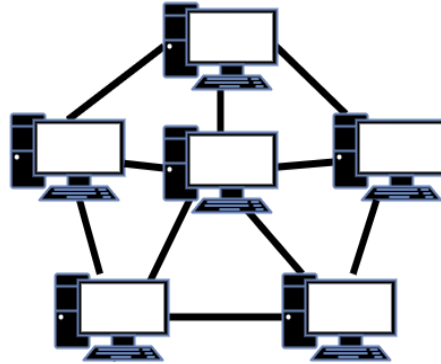


Nota: La topología anillo es donde señal viaja en una dirección alrededor del anillo de red en la que cada nodo se conecta exactamente a otros dos nodos, formando una única ruta continua, (Sean Wilkins, 2011).

Topología en malla: Ofrece alta redundancia y confiabilidad, pero es compleja y costosa de implementar (Sean Wilkins, 2011).

Figura 24

Topología en Malla

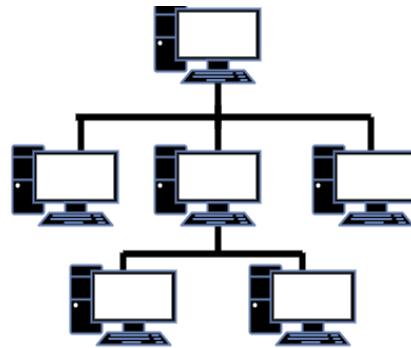


Nota: la topología estrella proporciona múltiples caminos redundantes entre los dispositivos, (Sean Wilkins, 2011).

Topología árbol: Utiliza múltiples niveles de switches interconectados en una estructura jerárquica. Permite escalabilidad y redundancia para redes grandes (Sean Wilkins, 2011).

Figura 25

Topología Árbol



Nota: Es una combinación de topologías en estrella y bus. Es escalable, tolerante a fallas y fácil de expandir, pero contiene un único punto de fallo en la raíz, esta combinación permite a los usuarios tener varios servidores en la red, (Sean Wilkins, 2011).

Dispositivos

Computadoras: Incluyen computadoras de escritorio, laptops, tablets y teléfonos inteligentes.

Figura 26

Computadoras



Nota: Permiten a los usuarios acceder a aplicaciones, sitios web, recursos de red y realizar tareas productivas,(Sean Wilkins, 2011).

Servidores: Proveen servicios esenciales a los usuarios como correo electrónico, web, bases de datos, archivos e impresión. Existen servidores de archivos, de aplicaciones, de bases de datos, de comunicaciones, etc (Sean Wilkins, 2011).

Figura 27

Servidor



Nota: Los *servidores* de red son potentes ordenadores o dispositivos que se utilizan como depósito central para proveer diversos recursos compartidos, como espacio en disco, acceso a hardware,(Sean Wilkins, 2011).

Switches: Conectan diferentes dispositivos de la red dentro de una LAN. Operan en la capa 2 del modelo OSI. Los switches administrables tienen más funciones de administración (Archer House, 2020).

Figura 28

Switches



Nota: Los *Switches* Aíslan el tráfico de broadcast y aumentan el ancho de banda (Archer House, 2020).

Router: Conectan redes o segmentos de red. Operan en la capa 3 del modelo OSI. Proveen conectividad entre la LAN y la WAN o Internet. Realizan enrutamiento de paquetes entre redes. (Bottini,C. 2023).

Figura 29

Router



Nota: Puntos de Acceso Inalámbrico: Proveen conectividad inalámbrica a dispositivos equipados con Wifi dentro de una LAN. Permiten movilidad y acceso en cualquier punto de cobertura de la red inalámbrica (Bottini,C. 2023).

Protocolos

Ethernet: Es el protocolo dominante en LAN para la capa de enlace de datos o capa 2. Define estándares de cableado y señalización para conectividad física. Establece tramos para encapsular datos en LAN. Existen varias velocidades como 10Mbps, 100Mbps, 1Gbps, etc.

ARP (Protocolo de Resolución de Direcciones): Permite traducir direcciones IP a direcciones MAC en una LAN utilizando broadcast. Es crucial para la entrega de paquetes IP en Ethernet.

IPv4: Proporciona direccionamiento lógico y ruteo de paquetes en Internet y redes corporativas. Define direccionamiento, encapsulamiento.

IPv6: Es la evolución de IPv4. Proporciona mayor cantidad de direcciones IP y capacidades mejoradas. Coexiste con IPv4 en redes actuales.

TCP (Protocolo de Control de Transmisión): Ofrece comunicación orientada a conexión, confiable y con control de flujo sobre IP. Asegura entrega ordenada y sin errores de datos entre aplicaciones.

UDP (Protocolo de Datagramas de Usuario): Permite comunicación sin conexión entre aplicaciones sobre IP. No garantiza entrega ni ordenamiento. Es útil para tráfico multimedia en tiempo real (Bottini,C. 2023).

2.3.3. Red WAN

Conexiones dedicadas

Metro Ethernet: Proporciona conectividad Ethernet de alta velocidad sobre redes ópticas metropolitanas. Se basa en estándares IEEE 802.3. Ofrece velocidades desde 10 Mbps a 10 Gbps.

DWDM: Permite multiplexor múltiples señales ópticas en una sola fibra mediante diferentes longitudes de onda. Maximiza el ancho de banda disponible en la fibra óptica.

Fibra oscura: Fibra óptica instalada pero no activada. Permite alquilar capacidad WAN a operadoras cuando sea necesario. Proporciona escalabilidad y reduce costos iniciales. (Brand edgewordth, 2017).

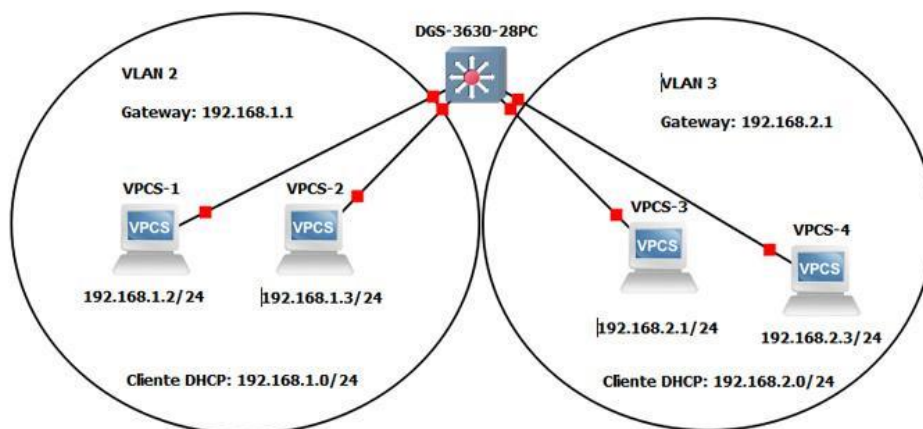
2.3.4. Red de área local virtual (VLAN)

Una VLAN (Virtual Local Área Network) es una herramienta de red que permite segmentar una red física en múltiples redes lógicas independientes las cuales son

- Seguridad: Permite aislar el tráfico de datos y limitar la visibilidad entre dispositivos de diferentes VLANS, mejorando la seguridad.
- Administración: Facilita la gestión de red organizando los dispositivos en grupos lógicos según su función o ubicación.
- Escalabilidad: Las VLAN permiten crecer la infraestructura de red sin necesidad de cambiar el cableado físico, aprovechando mejor los switches.
- Uso eficiente del ancho de banda: Al segmentar el tráfico, se optimizan los recursos de red evitando congestión en ciertos puntos (Sean Wilkins, 2011).

Figura 30

Red virtual (VLAN)



Nota: Las VLAN proporcionan flexibilidad y control gracias a la virtualización, lo que resulta ideal para aplicaciones como seguridad, departamentos, edificios, sucursales,

entre otras. Permiten organizar y asegurar optimizando recursos de red. Por ello son ampliamente utilizadas en redes empresariales y de vigilancia. (Sean Wilkins, 2011)

2.3.5. Redes inalámbricas WIFI

Estándares 802.11

Los principales estándares 802.11 para redes inalámbricas:

802.11b: Proporciona hasta 11 Mbps en la banda de 2.4 GHz utilizando DSSS, Opera en el rango de 2.4 a 2.485 GHz.

802.11a: Ofrece hasta 54 Mbps en la banda de 5 GHz utilizando OFDM, Opera en el rango de 5.150 a 5.250 GHz y de 5.725 a 5.825 GHz.

802.11g: Logra hasta 54 Mbps en la banda de 2.4 GHz usando OFDM. Es retro compatible con 802.11b. Opera en el rango de 2.400 a 2.4835 GHz.

802.11n: Utiliza MIMO (Multiple Input, Multiple Output) para alcanzar 600 Mbps. Opera en las bandas de 2.4 y 5 GHz. Introduce ancho de banda de 40 MHz.

802.11ac: Proporciona multi-gigabit al usar canales de 80 y 160 MHz en la banda de 5 GHz. Utiliza modulación de 1024 QAM y beamforming.

802.11ax: Enfocado en eficiencia espectral, densidad de clientes y consumo de energía. Opera en 2.4 y 5 GHz. Velocidades de hasta 10 Gbps. Retro compatible con 802.11a/b/g/n/ac. (Andreu Joaquín, 2011).

Seguridad

Las contramedidas técnicas incluyen firewalls, sistemas de detección/prevención de intrusiones, cifrado, VPNs, control de acceso, monitoreo, concienciación de usuarios, gestión de parches.

Seguridad: Protege dispositivos finales como computadoras, móviles, Utiliza antivirus, firewalls personales.

Seguridad de aplicaciones: Fortalece aplicaciones frente a vulnerabilidades y ataques. Incluye, análisis de código, web aplicación firewalls, etc.

Seguridad de datos: Protege confidencialidad e integridad de los datos. Utiliza encriptación, bases de datos seguras.

Seguridad de red: Protege tráfico e infraestructura de red. Emplea segmentación, monitorización, IPS, ACLs.

Seguridad física: Restringe acceso físico a instalaciones y recursos. Incluye controles de entrada, CCTV, alarmas, etc.

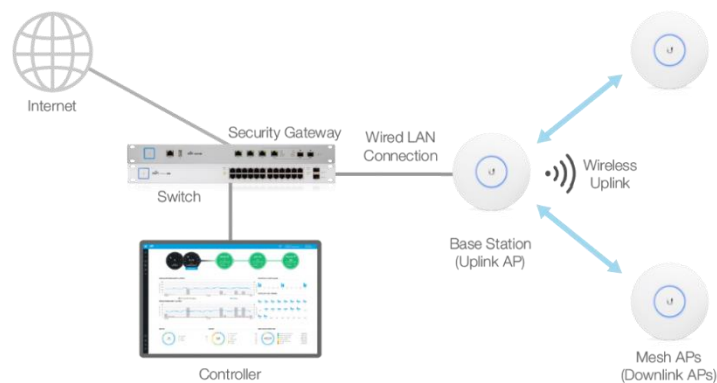
Seguridad de cumplimiento: Asegura el cumplimiento de regulaciones y estándares. Basada en políticas, auditorías y controles (Andreu Joaquín, 2011).

2.3.6. Red MESH

La red MESH están compuestas por múltiples nodos o puntos de acceso interconectados entre sí, para formar una topología de malla. Esta configuración permite que la señal Wifi se propague de forma eficiente, llegando a áreas que de otro modo serían zonas con poca o nula cobertura (Claudio Bottini, 2023).

Figura 31

Red MESH



Nota: Cada nodo no sólo proporciona conectividad Wifi a los dispositivos clientes, sino que también se encarga de retransmitir el tráfico de la red a otros nodos dentro del sistema *MESH*, (Claudio Bottini, 2023).

Las principales topologías de red MESH por cable son:

Topología en estrella: Cada nodo se conecta a un switch o concentrador central utilizando cable UTP. El concentrador coordina la comunicación entre nodos. Simple, pero presenta un punto único de fallo.

Topología en anillo: Los nodos se conectan formando un anillo, cada nodo se conecta al siguiente y al anterior. No presenta puntos únicos de fallo, pero agregar nodos puede ser complejo.

Topología en árbol: Los nodos se conectan jerárquicamente en forma de árbol, con un nodo raíz y nodos que se ramifican en capas. Permite escalabilidad, pero el nodo raíz es un punto único de fallo.

Topología mallada: Los nodos se interconectan entre sí por múltiples caminos redundantes. Altamente escalable y sin puntos únicos de fallo. Requiere algoritmos de enrutamiento complejos.

Topología híbrida: Combina varias topologías básicas interconectadas entre sí. Aprovecha lo mejor de cada topología, pero complejiza la configuración (Claudio Bottini, 2023).

Enrutamiento

Es un protocolo de enrutamiento de estado de enlace ampliamente utilizado, en redes IP proporciona enrutamiento rápido y seguro, sus principales características son:

- Construye y mantiene una base de datos de estado de enlaces de toda la red para tener una visión completa de la topología.
- Utiliza el algoritmo de Dijkstra para calcular la ruta más corta a cada red destino basado en métricas como ancho de banda.
- Es un protocolo sin clases, lo que permite el crecimiento flexible de la red.
- Soporta autenticación y segmentación de red.
- Detecta y converge rápidamente ante cambios en la topología de red.
- Genera menos tráfico de enrutamiento que protocolos vector distancia.
- Es ampliamente adoptado al ser un estándar abierto no propietario.

- Funciona en redes de cualquier tamaño, desde pequeñas a muy grandes.

Equipos Ubiquiti UniFi

El AP UniFi UAP-AC-PRO de Ubiquiti es un Punto de Acceso de Banda Dual, ideal para implementaciones de largo alcance en interiores o exteriores con alta densidad de usuarios. Opera simultáneamente en ambas bandas 2,4GHz y 5GHz, usando tecnología como MIMO 3×3 en la banda 2.4 GHz hasta 450Mbps y MIMO AC 3×3 en la banda de 5 GHz hasta 1300Mbps.

Figura 32

UniFi UAP-AC-PRO



Especificaciones:

- Modelo: UAP-AC-PRO
- Puertos: 2 puertos 10/100/1000Mbps
- Estándar Inalámbrico: 802.11a/b/g/n/ac
- Frecuencia de Operación: 2.4 GHz & 5 GHz
- Antenas: Triple Polaridad, Antena Dual Band de 3 dBi
- Potencia de Transmisión: 22 dBm en 2.4GHz / 22 dBm en 5GHz
- Energía: Adaptador PoE Gigabit 24V, 0.5A. PoE Pasivo: 24V y PoE Activo 48V norma 802.3af/at
- Puertos adicionales: 1x USB 2.0
- Max. Consumo de Potencia: 9 W
- Temperatura de Operación: -10°C a 70°C
- Dimensiones: 196.7 x 196.7 x 35 mm

Ventajas

La red MESH tienen mucha flexibilidad y movilidad por mayor ancho de banda, estabilidad y escalabilidad, ideales para entornos como oficinas, data centers o provisión de servicios de red.

Las principales ventajas de las redes MESH cableadas sobre UTP son:

- Mayor ancho de banda y estabilidad en los enlaces entre nodos.
- Conexiones más confiables y libres de interferencias e interrupciones.
- Mayor capacidad de la red, permitiendo más tráfico simultáneo.
- Redundancia en los enlaces entre nodos, proporcionando múltiples caminos alternativos y tolerancia a fallos.

Cisco Packet Tracer

Es una aplicación a través de la cual se puede realizar una gran variedad de funciones relacionadas con las redes, como diseñar y construir una red desde cero, probar nuevos diseños y topologías de red, probar cambios en la red antes de aplicarlos a la misma, examinar el flujo de datos a través de una red, hacer simulaciones de Internet (Jaime Saúl Romero Lezama, 2020).

Figura 33

Packet Tracer



Nota: Packet Tracer es un programa integral de enseñanza y aprendizaje de tecnología de redes que ofrece una combinación única de experiencias de simulación y visualización realistas,(Jaime Saúl Romero Lezama, 2020).

Navegador brave

El navegador Brave tiene como objetivo cambiar la forma en que funciona la publicidad online, al tiempo que proporciona a los usuarios una gran seguridad y privacidad, es el navegador con bloqueador de publicidad integrado o nativo, Brave es propiedad de Brave Software Inc., una empresa privada independiente basada en San Francisco, California. Brave no tiene obligaciones ni depende de ninguna otra compañía tecnológica, es decir que es 100% independiente (Milagros Blege, 2022).

Figura 34

Navegador brave



Nota: Brave es un navegador web rápido, privado y seguro para PC, Mac y dispositivos móviles,(Milagros Blege, 2022).

Winbox

Es una sencilla herramienta gratuita destinada a gestionar MikroTik RouterOS mediante una interfaz gráfica. Guarda similitudes, pero cuenta también con una API destinada a la creación, administración y monitorización de aplicaciones. Este programa te permitirá

efectuar conexiones de tipo SSH, FTP y Telnet a través de MikroTik. Con él podrás mejorar ostensiblemente el rendimiento de los equipos mediante una plataforma intuitiva y fácil de usar (Tutu Adnan, 2020).

Figura 35

Winbox



Nota: *Winbox* es una pequeña aplicación que nos permite la administración de Mikrotik RouterOS usando una interfaz gráfica. (Tutu Adnan, 2020).

Figura 36

Patch Panel



Nota: El panel de parcheo realiza la función de regular los cables y protegerlos contra la manipulación., el cuadro de conexión a la red es el punto donde se juntan los cables y por donde se sintoniza su distribución, lo más fácil para conectar un dispositivo a la red mediante un cable es llevar el cable desde el servidor (Lilu Dale, 2009).

Ubuntu es una distribución de Linux Software Libre

Se podría decir que Ubuntu es un sistema operativo basado en Linux, Su nombre proviene de la filosofía africana, y significa «humanidad hacia otros», lo que refleja su intención principal de brindar software accesible para todos los usuarios. Este exitoso software fue creado por Mark Shuttleworth y su empresa Canonical en 2004, y desde entonces hasta ahora se ha convertido en una de las distribuciones Linux más populares y reconocidas en todo el mundo (David García Martínez, 2023).

Figura 37

Ubuntu



Nota: Ubuntu fue diseñado con el objetivo ofrecer una experiencia segura, rápida y sencilla tanto en equipos de escritorio como en servidores,(David García Martínez, 2023)

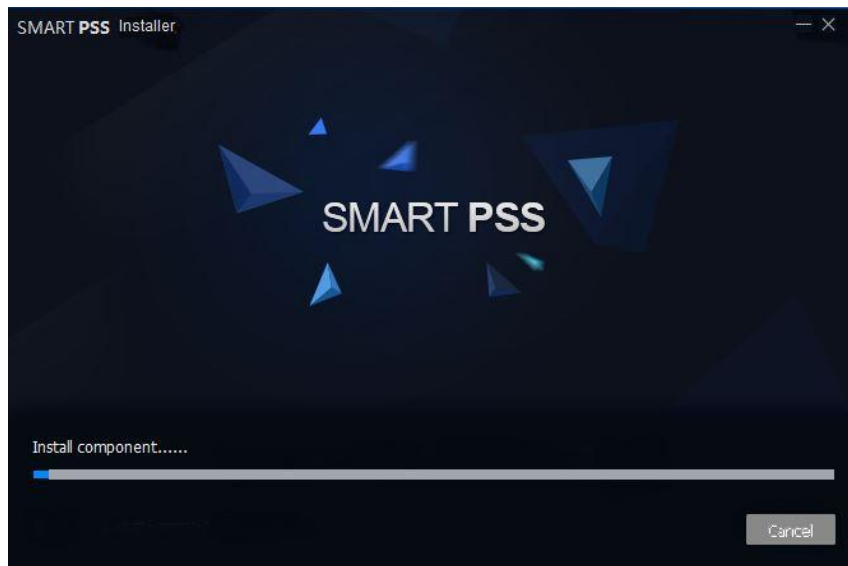
Smartpss

Dahua Smart PSS es un software desarrollado por Dahua Tecnología que permite la gestión de hasta 256 grabadores, y es compatible con una variedad de dispositivos de video vigilancia, intercomunicación y control de acceso, disponible para computadoras Windows y MacOS, permite grabar hasta 256 grabadoras Dahua P2P DVR o cámaras IP P2P para realizar funciones

de monitoreo, grabación de instrucciones, alarmas, control de puertas y más características de seguridad avanzadas (Marco Mejía, 2023).

Figura 38

Smart PSS



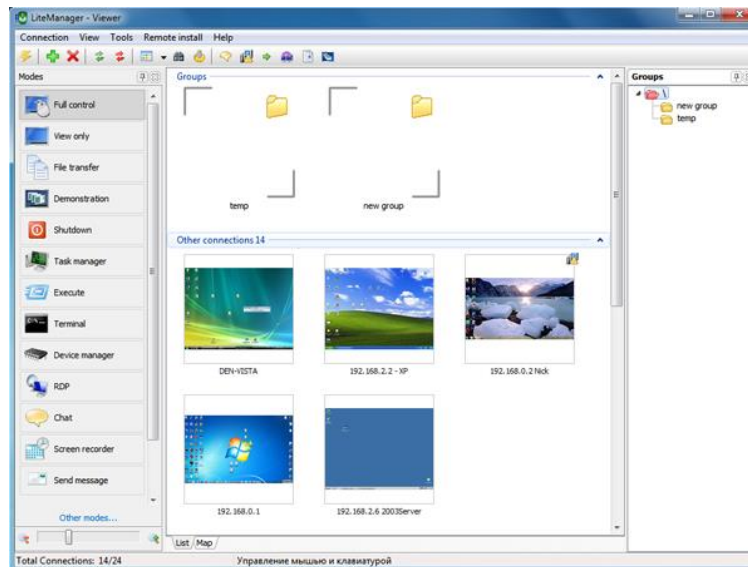
Nota: *SmartPSS* es el software gratuito de Dahua para conectarse a sus equipos desde ordenadores Windows y Mac,(Marco Mejía, 2023).

Lite Manager

Lite Manager, puede conectarse de forma remota a la computadora de un usuario desde la red local, Internet interactuar con ella, controlar la computadora y sus procesos, instalar software, hacer presentaciones y registrar la actividad del usuario. Consideremos las características básicas y la arquitectura de Lite Manager (Celestino Dúrales, 2021).

Figura 39

Lite Manager



Nota: El programa Lite Manager permite controlar rápida y fácilmente escritorio de la computadora en el modo en tiempo real con soporte completo, proporciona acceso remoto seguro al sistema de archivos, procesos y servicios de la computadora remota,(Celestino Dúrales, 2021).

EdrawMax

Herramienta de software de diagramación y visualización que se utiliza para crear una amplia variedad de diagramas, gráficos y representaciones visuales de información. Este programa es muy versátil y se utiliza en una variedad de campos, como la educación, los negocios, la ingeniería, la informática. Ofrece una amplia gama de plantillas y herramientas que permiten a los usuarios crear diagramas de flujo, organigramas, mapas mentales, diagramas de Gantt, planos de planta, diagramas de red, gráficos de datos y muchos otros tipos de representaciones visuales de manera eficiente y profesional. Es una herramienta valiosa para la comunicación visual, la toma de decisiones, la planificación y la presentación de información de manera efectiva (Zeynep Tatli, 2021).

Figura 40

EdrawMax



Nota: *EdrawMax* es un programa de diagramación que le permite a los usuarios crear más de 280 tipos de diseños de forma rápida y sencillo (Zeynep Tatli, 2021).

CAPITULO III

INFORME DE TRABAJO

DIRIGIDO

3.1. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTO

3.1.1. Situación previa a la implementación

Antes de la implementación del proyecto de cableado estructurado en el Sistema Integral Social Universitario (SISU) no contaba con ningún tipo de infraestructura de red.

Cada uno de los consultorios y áreas administrativas operaban de manera aislada, sin posibilidad de interconectar el equipamiento tecnológico como computadoras e impresoras. El personal debía trasladar de mano en mano cualquier documento o resultado que requiriera ser consultado desde otro sector, dado que no había una red que permitiera el intercambio digital de información. Esta situación implicaba que cada departamento trabajara de forma independiente sin visión integral de los datos, ya que no existía la capacidad de almacenar y compartir la información de manera centralizada entre las diferentes áreas.

Así mismo el acceso a Internet también era prácticamente nulo y restringido, limitado a pocas computadoras aisladas sin función colaborativa. No se podía hacer uso del correo electrónico. Esta falta de planeación e inversión en infraestructura tecnológica había afectado seriamente la capacidad del SISU para brindar servicios con calidad y eficiencia. Por ello, se hacía necesario diseñar e implementar de manera urgente una red de comunicaciones moderna que permitiera subsanar estas deficiencias.

Figura 41

Antes de la implementación



Nota: Elaboración Propia

La figura 41 muestra el *SISU* que no contaba con ningún tipo de infraestructura de red con el objetivo de ver de qué manera se lograría realizar.

3.1.2. Identificación de necesidades de conectividad

De acuerdo al análisis de requerimientos, se identificaron las siguientes necesidades relevantes:

Se requiere de una infraestructura de red y comunicaciones confiable que sustente los procesos académicos y administrativos. El personal administrativo también demanda conectividad para desempeñar sus funciones diarias de manera efectiva, al igual que los estudiantes que necesitan acceso a internet de alta velocidad y recursos digitales para sus actividades de investigación y estudio. Por lo tanto, es fundamental contar con una infraestructura que brinde conectividad estable y herramientas adecuadas tanto al personal como a los estudiantes, siendo estos últimos una necesidad básica para la institución, a fin de que puedan realizar sus labores de forma óptima.

Figura 42

Sistema Integral Social Universitario



Nota: Elaboración Propia

La figura 42 se muestra el proceso de reconocimiento de área de trabajo, con el objetivo de ver de qué manera se lograría realizar el cableado estructurado en el *SISU*.

Figura 43

Cantidad de personas encuestadas

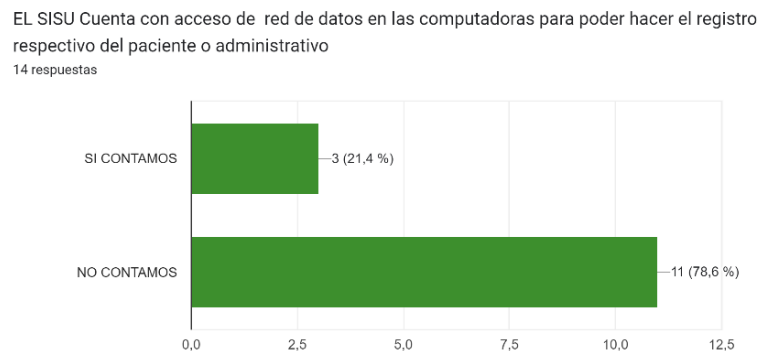


Nota: Elaboración Propia

La figura 43 se muestra la cantidad de personal que fueron encuestada las cuales son estudiantes, docentes y administrativos.

Figura 44

Resultado de la encuesta de la red de datos

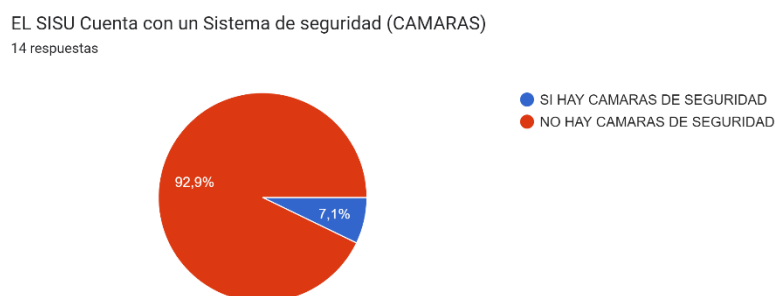


Nota: Elaboración propia

La figura 44 muestra el 78.6 % porcentaje de cantidad de persona, las cuales respondieron a la pregunta indicando en el SISU no cuenta con una red de datos.

Figura 45

Encuesta del sistema de video vigilancia



Nota: Elaboración propia

La figura 45 se muestra la cantidad de personal que fueron encuestada sobre el sistema de video vigilancia, de las cuales el 7,1% indican que se tiene cámaras al interior del edificio y 92,9% indican que no tienen cámaras de seguridad en el sistema integral social universitario.

3.1.3. Aplicaciones requeridas por los usuarios

Se realizó entrevistas al personal administrativo, emergencia, secretaría y servicios para determinar sus requerimientos en cuanto a sistemas de gestión de información institucional. También se consultó a docentes sobre las aplicaciones académicas necesarias para sus labores de enseñanza e investigación.

Asimismo, se entrevistó a estudiantes para conocer sus demandas con relación al acceso a plataformas educativas, recursos digitales y conectividad a internet dentro del campus.

Con la información recopilada en las entrevistas, se pudo establecer que el personal administrativo necesita conectividad a sistemas como el SISASE para optimizar procesos y

gestión de datos. Los docentes requieren acceso a plataformas académicas como el Sistema Integrado Siringuero.

Finalmente, los estudiantes manifestaron la necesidad de una robusta conexión a internet inalámbrica en todo el campus para actividades de investigación, estudio, navegación web y acceso a recursos en la nube. Estos requerimientos fueron fundamentales para dimensionar las necesidades de conectividad y aplicaciones de la comunidad universitaria.

Figura 46

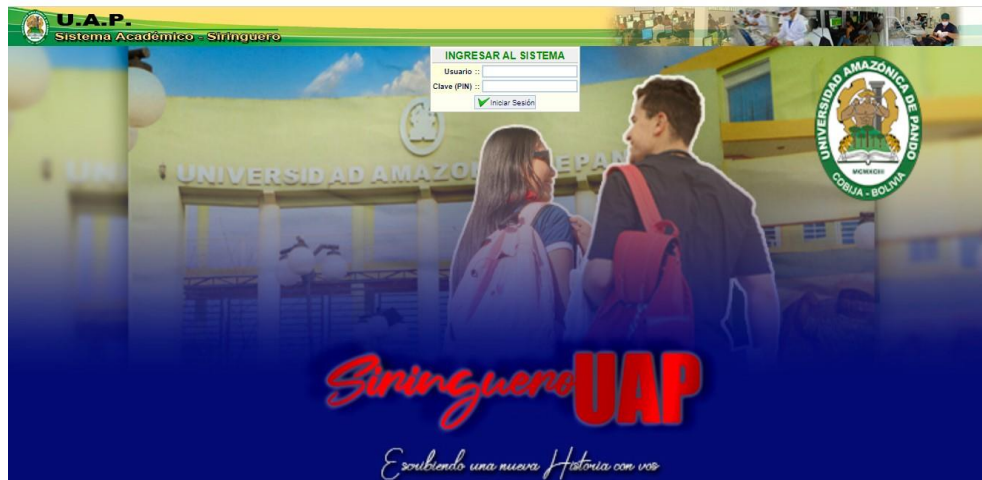
Sistema administrativo SIASE



Sistema administrativo: el personal administrativo requiere conectividad a los sistemas que son fundamentales para la optimización de procesos, gestión efectiva de la información, Sistema administrativo de seguimiento de actividades (SIASE).

Figura 47

Sistema Académico siringuero



Sistema Académico: los docentes y estudiantes necesitan acceso a los sistemas universitarios para, revisar calificaciones, entregar tareas, como el Sistema Integrado siringuero.

Servicios:

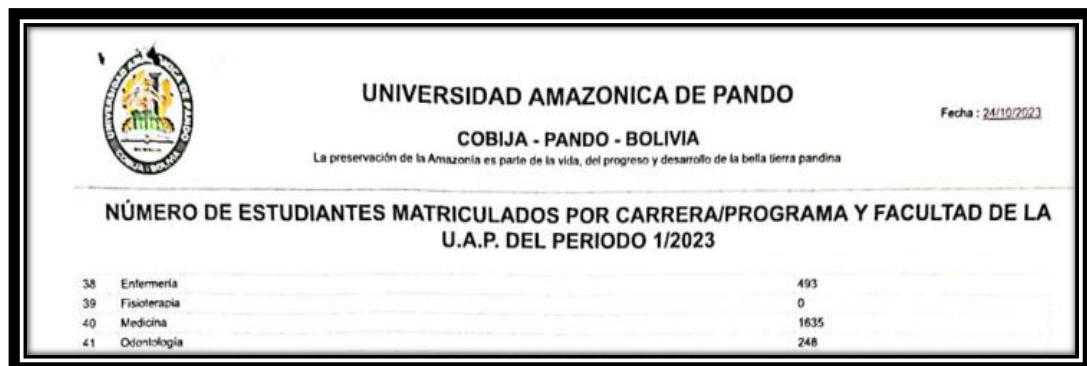
- ✓ Navegación en la web: los estudiantes necesitan acceso a internet para investigación.
- ✓ Videoconferencias: se requiere ancho de banda y calidad de servicio para videoconferencias para clases virtuales o reuniones administrativas.
- ✓ Acceso a recursos en la nube: hay necesidad de conectividad a servicios tales como almacenamiento, software y plataformas online.
- ✓ Conexión a redes sociales: personal administrativo y becarios requieren acceso a redes sociales.

3.1.4. Número de Usuarios

Para estimar la cantidad del Campus San Pedro, se realizó una solicitud a la Dirección de Información Académica, quienes proporcionaron reportes del sistema académico Siringuero.

Figura 48

Reporte del Sistema académico Siringuero



UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO		
COBIJA - PANDO - BOLIVIA		
La preservación de la Amazonia es parte de la vida, del progreso y desarrollo de la bella tierra pandina		
NÚMERO DE ESTUDIANTES MATRICULADOS POR CARRERA/PROGRAMA Y FACULTAD DE LA U.A.P. DEL PERIODO 1/2023		
38	Enfermería	493
39	Fisioterapia	0
40	Medicina	1635
41	Odontología	248

En la figura 48 muestra el reporte de los estudiantes en el periodo actual. Así se pudo determinar que cuenta con 1883 estudiantes.

En anexos 4 muestra el reporte del sistema Siringuero de número de estudiantes del campus San Pedro

Figura 49

Sistema Londra



La figura 49 muestra el sistema londra lo cual, por ese medio se pudo verificar que el Campus San Pedro conformada 326 administrativos

En conclusión, mediante la combinación de entrevistas a directores de Carrera y reporte del sistema institucional Siringuero, se logró establecer de forma precisa que el SISU del Campus San Pedro tiene alrededor de 2209 usuarios entre estudiantes, docentes y personal administrativo y de servicios. Todo el personal utilizará la infraestructura de red y comunicaciones en sus actividades diarias académicas y procesos administrativos.

3.1.5. Tipos de dispositivos

Se implementó tipos de dispositivos de red tanto cableados como inalámbricos, siguiendo normativas y estándares técnicos:

Para el cableado estructurado se utilizó cable UTP categoría 6, conectores y paneles de parcheo que cumplen norma TIA/EIA-568B, se eligieron routers, switches gestionables de gama alta, cumpliendo la norma, para garantizar rendimiento y seguridad.

Figura 50

Material de redes del cableado estructurado



En la figura 50 muestra los principales materiales y equipos utilizados para la implementación del proyecto de infraestructura de red como ser los conectores RJ45, cable UTP cat6, PATCHCORDS cat6, PATCH PANEL, switches de 48 puertos, Mikrotik RouterOS y roseta de pared.

Figura 51

Material red MESH



La figura 51 muestra los principales equipos y materiales empleados para la implementación de la red inalámbrica del Campus San Pedro como ser cable UTP cat6, conectores RJ45, PATCHCORDS cat6 y UniFi AP AC Pro. Los puntos de acceso inalámbrico seleccionados fueron de marca Ubiquiti, acorde al estándar IEEE 802.11ac, para soportar alta densidad de usuarios y movilidad.

Figura 52

Material de Sistema de video vigilancia



La figura 52 muestra los principales componentes utilizados para la implementación del sistema de video vigilancia en el Campus San Pedro, los cuales son cámara IP bala 4mp, cámara domo anti vandálica 4mp, conectores RJ45, cable UTP cat6, NVR Y switches POE de 16 puertos.

3.1.6. Análisis de alternativas para la selección de tecnologías y equipos.

Análisis de alternativas para la selección de tecnologías y equipos para la red de datos y sistema de video vigilancia. Se analizaron diversas alternativas de tecnologías y equipos para cumplir con los requerimientos identificados en el diagnóstico y diseño de la red. El objetivo fue seleccionar las opciones más adecuadas considerando factores como rendimiento, costo, escalabilidad, soporte y estándares.

Tabla 4

Alternativas de tecnologías y equipos

Componente	Marca 1	Marca 2	Marca 3	Opción seleccionada	Por qué se está utilizando
Cableado estructurado	Cat5	Cat6	Cat6A	Cat6	Se seleccionó categoría 6 por su compatibilidad con velocidades Gigabit y soporte para redes del futuro.
Conmutadores	Cisco	Tp- Link	Dell	Tp-Link	T-Link por su rendimiento, funciones y soporte local.
Router	Cisco	Mikrotik	Ubiquiti	Mikrotik	Se seleccionó Ubiquiti por su capacidad de enrutamiento y segmentación.
Red inalámbrica	Ubiquiti	Mikrotik	Tp-Link	Ubiquiti	Se escogió Ubiquiti por su soporte a estándares avanzados, cobertura y administración centralizada.
Cámaras	Hikvision	Dahua	Intelbras	Dahua	Se eligió Dahua por su relación precio-funciones como visión nocturna e IP.
NVR	Hikvision	Dahua	Intelbras	Dahua	Se seleccionó Dahua Smart PSS por su interfaz intuitiva, almacenamiento masivo y compatibilidad.
Monitoreo	Blu iris	Milestone	Dahua SmartPSS	Dahua SmartPSS	Se optó por Dahua Smart PSS por integración nativa con las cámaras seleccionadas.

Nota: Elaboración propia

3.1.7. Análisis de costos del proyecto

Cableado estructurado Cat6: Se optó por cable UTP categoría 6 ya que soporta velocidades de hasta 1Gbps, lo cual brinda un margen de crecimiento futuro. Además, cumple normativa ANSI/TIA/EIA-568-B. para cableado estructurado.

Equipos de red: Se eligieron routers y switches administrables por su robustez, escalabilidad y características avanzadas de enrutamiento, seguridad y calidad de servicio. Los puntos de acceso Ubiquiti ofrecen rendimiento, cobertura y funciones empresariales para la red WIFI.

Cámaras: Se seleccionaron cámaras IP Dahua de 4MP por su alta resolución, compatibilidad con el NVR y funciones de visión nocturna, detección de movimiento. El NVR de 32 canales es gestionable y soporta grabación en alta definición.

Sistema de cableado: Se utilizarán canaletas de PVC rígido para proteger y organizar los cables. Los patch panels son compatibles con Cat6 y permiten administrar fácilmente los puertos. Los racks cerrados protegen y ordenan los equipos activos.

En resumen, todos los materiales elegidos cumplen normas técnicas y estándares de calidad que garantizan el óptimo funcionamiento, escalabilidad y durabilidad de la solución.

En el anexo 3 se muestra más detallado la tabla del análisis de costos

3.2. DESARROLLO DEL DISEÑO LÓGICO

Se diseñó una topología de red en estrella, donde todos los dispositivos se conectan a un switch principal. Esto permite sencillez en la administración, detección rápida de fallas y facilidad para expandir agregando más equipos.

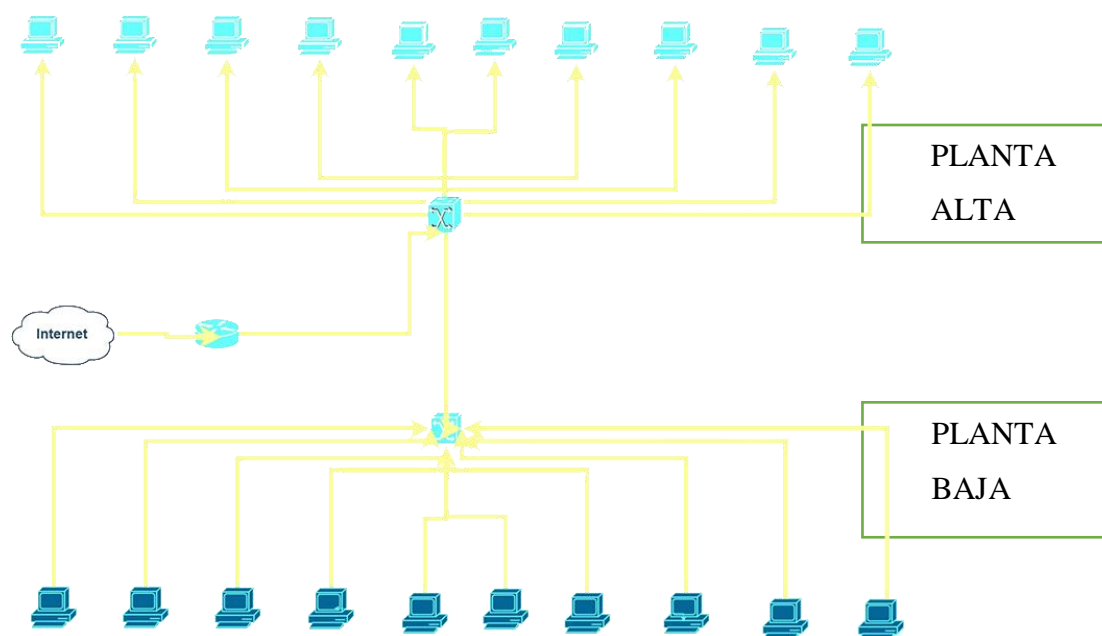
3.2.1. Topología y arquitectura de la red

Topología seleccionada (estrella)

Para la red de datos en el Sistema Integral Social Universitario del Campus Universitario San Pedro de la Universidad Amazónica de Pando, se ha seleccionado una topología en estrella para optimizar la administración y la conectividad. Esta topología consta de un nodo central que actúa como un switch principal, al cual se conectan todos los demás dispositivos de red, como router, switches secundarios y puntos de acceso.

Figura 53

Diseño de red de datos en Packet tracer.

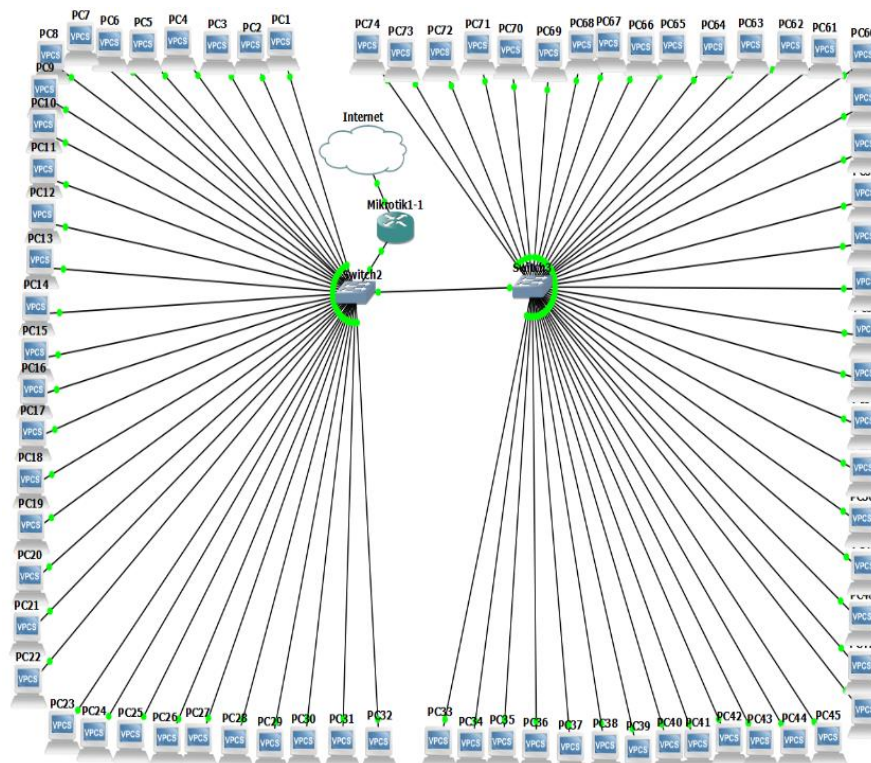


Nota: Elaboración propia

La figura 53 muestra la presente topología que describe la manera en que esta interconectado los equipos del Sistema Integral Social Universitario, las cuales cuenta, con 2 plantas, el diseño se realizó con el software *Packet Tracer*.

Figura 54

Diseño de red de datos en GNS3



Nota: Elaboración propia

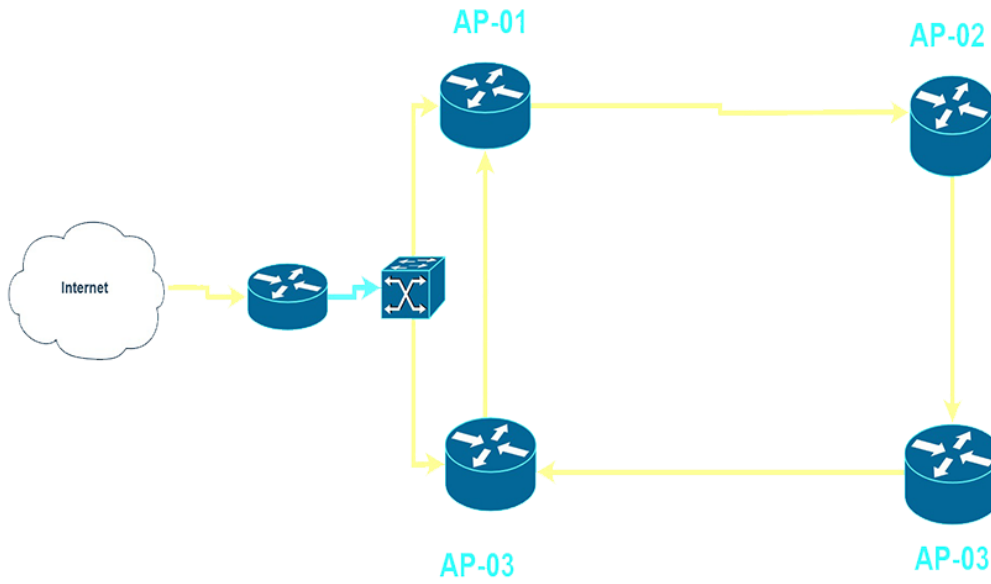
La figura 54 muestra el diseño de la red de cableado estructurado, en ambas plantas del Sistema Integral Social Universitario. El diseño se realizó con el software *GNS3* la cual permite agregar Mikrotik dentro del programa.

Topología red MESH en malla

Se utilizaría una topología en malla (MESH) para la red inalámbrica, en la que cada nodo actúa como cliente y router al mismo tiempo, de forma que los datos puedan enrutarse a través de múltiples nodos para llegar a su destino.

Figura 55

Diseño de la red MESH



Nota: Elaboración propia

La figura 55 muestra el diseño de la red MESH, en ambas plantas del SISU. El diseño se realizó con el software *PACKET TRACER*.

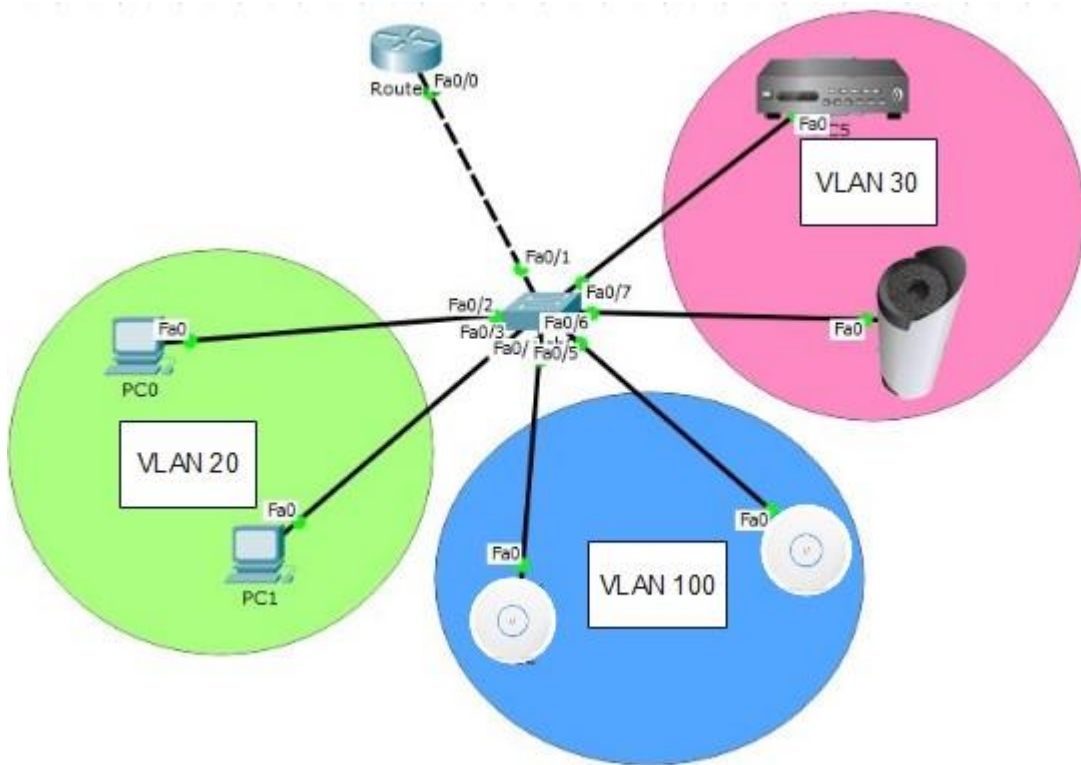
3.2.2. Segmentación de red y VLANS

Para mejorar la administración, seguridad y eficiencia del tráfico de la red del campus san pedro, se implementó la segmentación de red mediante VLANS (redes locales virtuales).

Para la administración de la red se creó la VLAN 20, mientras que para el sistema de video vigilancia se usó la VLAN 30. La red inalámbrica MESH se asignó a la VLAN 100.

Figura 56

Segmentación de VLANS



La figura 56 muestra la configuración de las VLANS se realizó en los equipos de conmutación para separar y aislar el tráfico entre los diferentes segmentos, mejorando así la seguridad y rendimiento.

Asimismo, se implementaron reglas de listas de control de acceso para restringir y controlar la comunicación únicamente al tráfico autorizado, como la conexión entre las VLANS de administración y video vigilancia.

De este modo, mediante la segmentación con VLANS y reglas de ACLS, se creó una red más administrable, segura y eficiente para el SISU.

Figura 57

Segmentación de red

+	192.168.30.1/24	192.168.30.0	ether9-LAN_FUNCIONAL	LAN
+	192.168.99.1/24	192.168.99.0	bridge-LAN	
+	192.168.200.1/24	192.168.200.0	Bridge-SISU	

Nota: Elaboración propia

La figura 57 muestra *segmentación de la red*, lo cual estará dedicada a la administración y supervisión.

Figura 58

VLANS

+	100.100.20.1/24	100.100.20.0	vlan20	LAN
+	10.20.20.1/20	10.20.16.0	vlan100-WIFI	RED VLAN PARA WIFI GRATIS 2023
+	10.30.30.1/24	10.30.30.0	vlan30-CCTV	

Nota: Elaboración propia

En la figura 59 muestra *asignación de VLANS*, (VLAN 20): Esta VLAN estará asociada con la red de administración, (VLAN30): Se asignará para el sistema de video vigilancia Esto permitirá una administración más efectiva de las cámaras y la (VLAN 100): La red MESH

Figura 59

Asignación de IP en de equipos

📄	192.168.200.34	00:1E:8C:F5:43:99	Bridge-SISU	ether3	sisu-PC
📄	192.168.200.41	EC:A8:6B:70:7E:9B	Bridge-SISU	ether3	medicos-PC
📄	192.168.200.83	A8:A1:59:96:C3:82	Bridge-SISU	ether3	DESKTOP-KUOH02R
📄	192.168.200.100	C8:3A:35:D9:40:28	Bridge-SISU	ether3	Tenda

192.168.200.15	AC:B6:87:59:A0:BC	Bridge-SISU	ether3	LGwebOSTV
192.168.200.16	80:E8:2C:9F:5E:4D	Bridge-SISU		
192.168.200.17	EA:E5:43:CB:C8:C9	Bridge-SISU	ether3	
192.168.200.18	92:8E:D6:CA:53:F1	Bridge-SISU	ether3	Galaxy-A52
192.168.200.19	0C:2F:B0:4E:04:CE	Bridge-SISU	ether3	Galaxy-A70
192.168.200.20	4C:D5:77:39:4A:A7	Bridge-SISU	ether3	LAPTOP-LJO5ETBG
192.168.200.23	00:E0:4F:02:07:5B	Bridge-SISU	ether3	DESKTOP-1IMNQAC
192.168.200.25	14:13:33:05:97:7F	Bridge-SISU		
192.168.200.28	A8:A1:59:96:C4:11	Bridge-SISU	ether3	DESKTOP-IO1FUUR
192.168.200.29	A8:A1:59:96:C3:FA	Bridge-SISU	ether3	DESKTOP-IO1FUUR
192.168.200.32	30:B5:C2:79:53:AE	Bridge-SISU	ether3	TL-WR702N
192.168.200.33	10:BF:48:7A:4D:EC	Bridge-SISU		

Nota: Elaboración Propia

La figura 59 muestra la asignación de equipos cual muestra en la red por tipo de usuario/dispositivo, rangos de direcciones IP.

3.3. DESARROLLO DEL DISEÑO FÍSICO

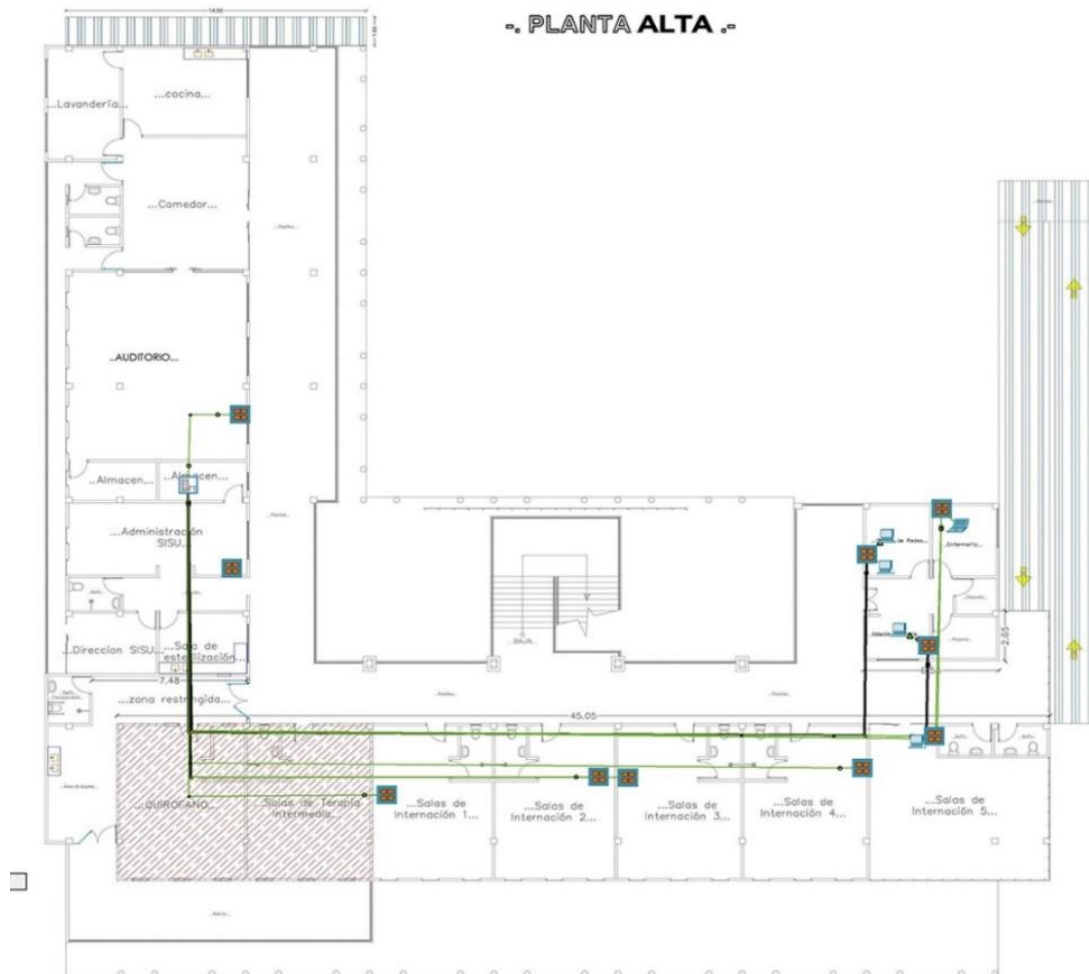
En la etapa de diseño físico se definió y planificó la infraestructura y componentes específicos, se seleccionaron dispositivos de red como routers, switches, puntos de acceso inalámbrico y sistema de video vigilancia, que cumplen con los requerimientos de capacidad y rendimiento identificados previamente.

3.3.1.1. Diseño físico de la red de datos

El diseño físico de la red es la planificación de la infraestructura que soportará el tráfico de datos en el Sistema Integral Social Universitario. En esta etapa se define los componentes necesarios y cómo quedarán interconectados.

Figura 60

Diseño físico de la red de datos planta alta

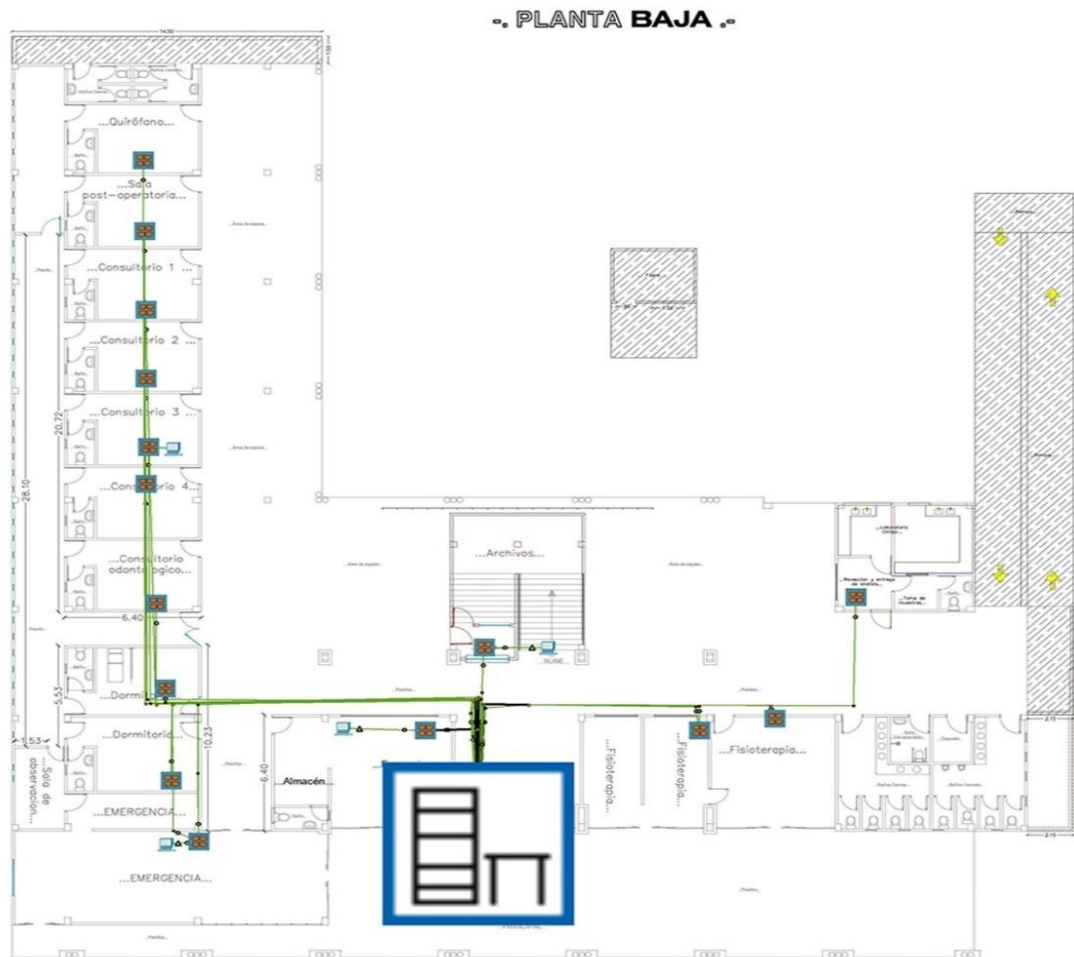


Nota: Elaboración propia

La figura 60 muestra el *diseño físico* del SISU de la red, la cual tiene equipos funcionando como también cuenta con 20 puntos de red disponibles en distintos ambientes de planta alta.

Figura 61

Diseño físico de la red de datos planta baja



Nota: Elaboración propia

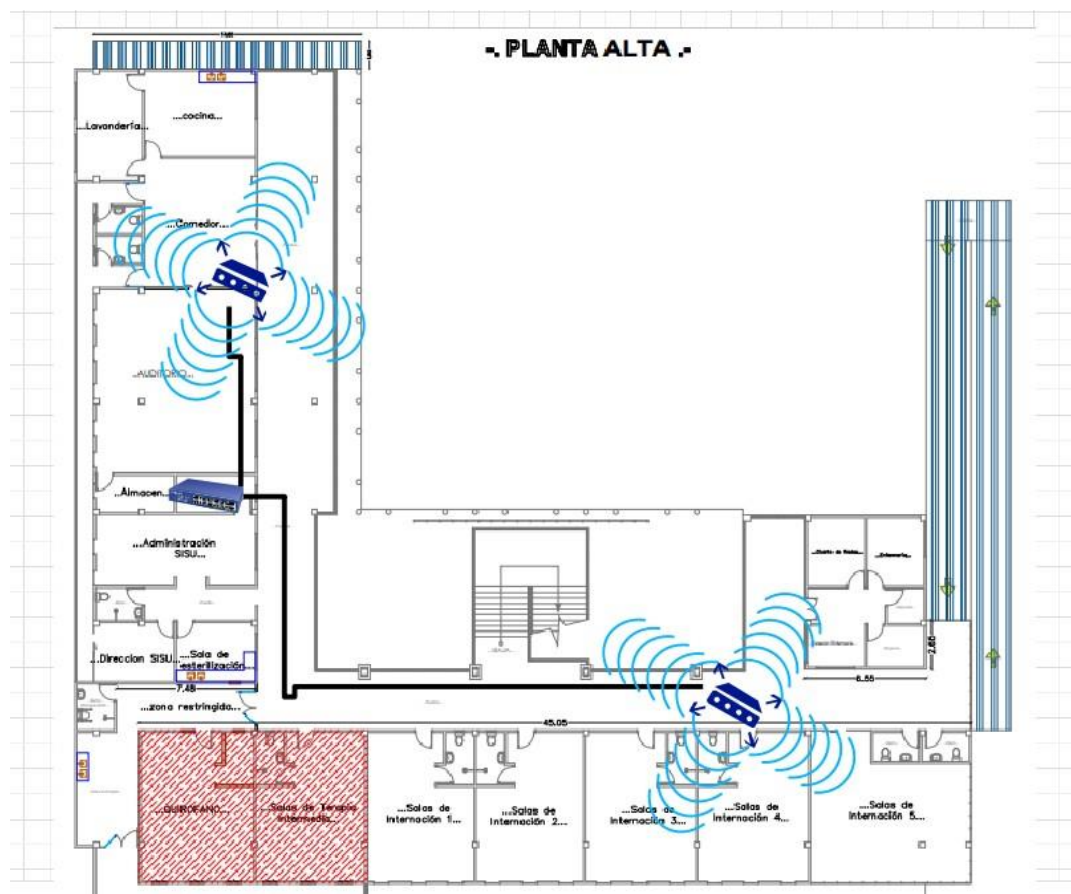
La figura 61 muestra el *diseño físico* del SISU de la red, la cual tiene equipos funcionando como también 25 puntos de red disponibles en distintos ambientes de planta baja.

3.3.1.2. Diseño físico de la red MESH

La red MESH aprovechará la topología en malla de la tecnología inalámbrica para brindar conectividad en todo el SISU de forma flexible y escalable. Físicamente se dispondrá de puntos de acceso WIFI, en ubicaciones estratégicas tanto como planta alta y planta baja.

Figura 62

Diseño físico de la red MESH planta alta del SISU

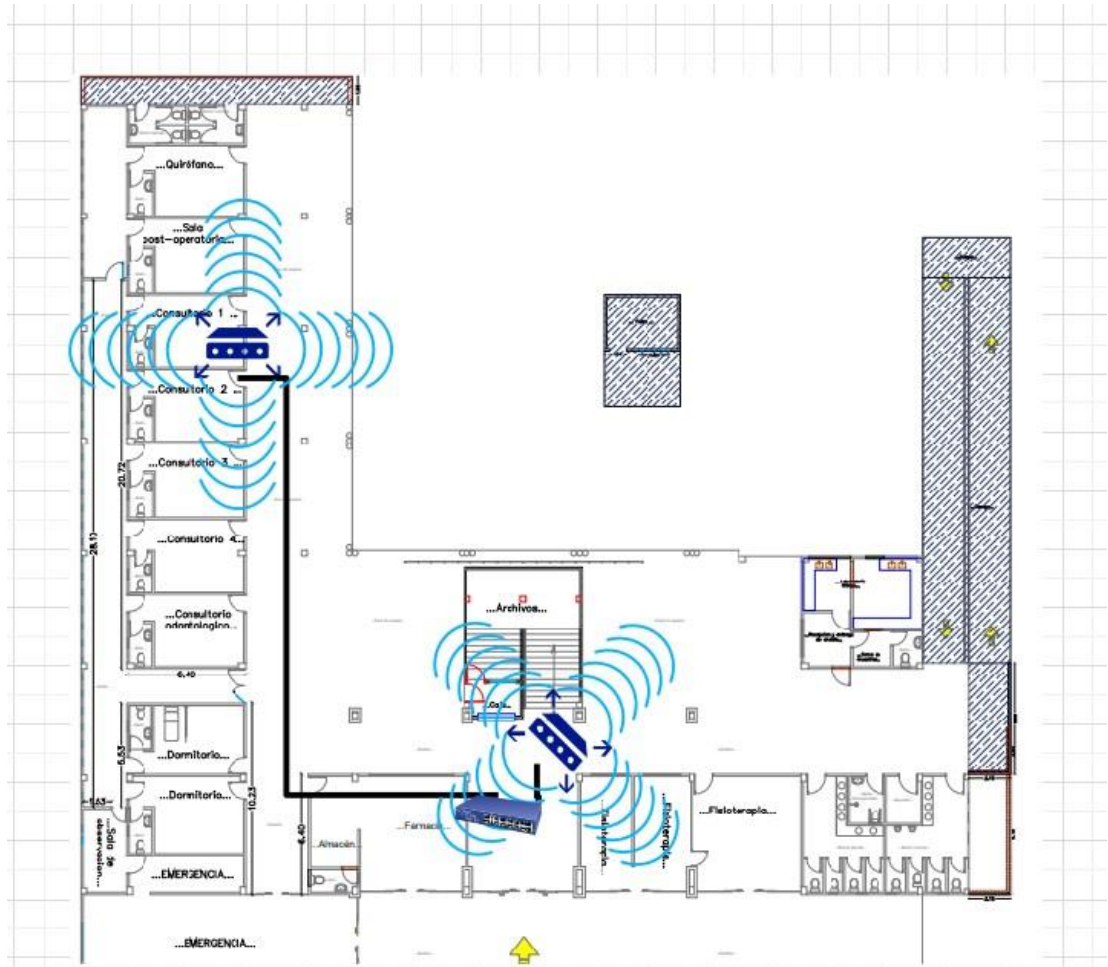


Nota: Elaboración propia

La figura 62 muestra el diseño físico de los dispositivos de la red MESH, en los ambientes de planta alta.

Figura 63

Diseño físico de la red MESH planta baja del SISU

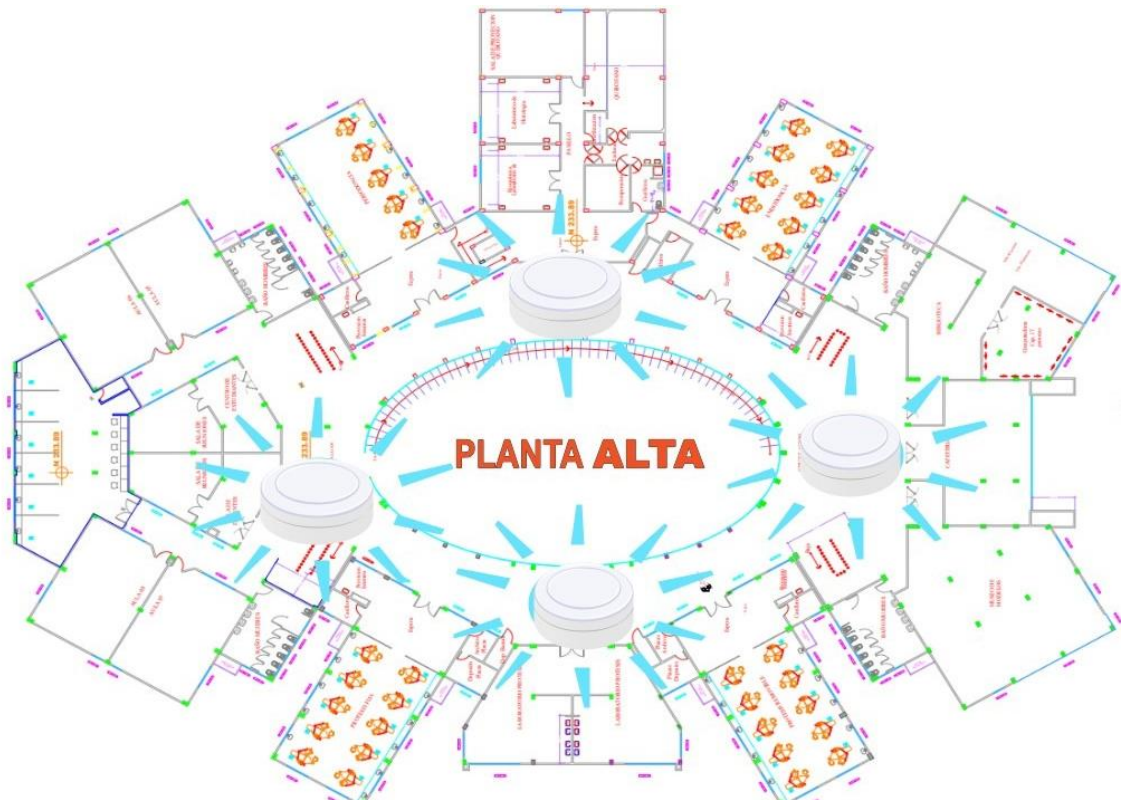


Nota: Elaboración propia

La figura 63 muestra el diseño físico de los dispositivos de la *red MESH*, en los ambientes de planta baja.

Figura 64

Diseño Físico de la red MESH planta Alta, en el edificio del SISU

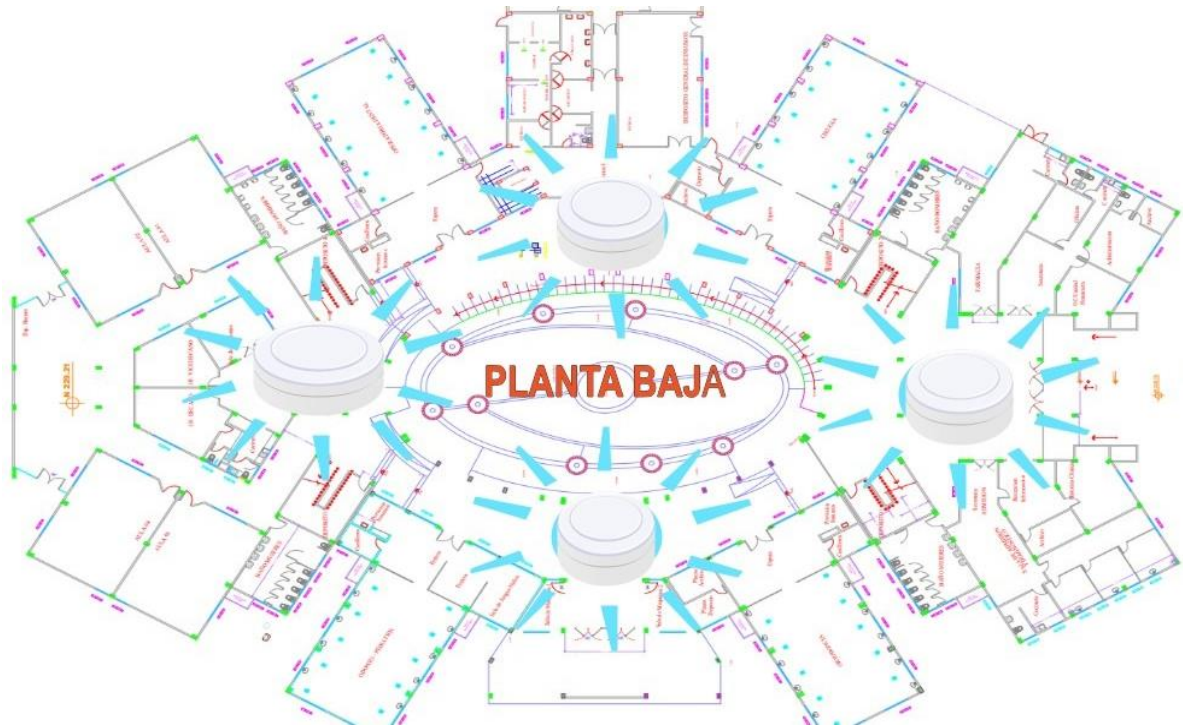


Nota: Elaboración propia

La figura 64 muestra el diseño físico de los dispositivos de la *red MESH*, en los ambientes de planta alta, en el edificio del SISU.

Figura 65

Diseño Físico de la red MESH planta Baja en el edificio del SISU



Nota: Elaboración propia

La figura 65 muestra el diseño físico de los dispositivos de la *red MESH*, en los ambientes de planta baja, en el edificio del SISU.

3.3.1.3. Diseño de puntos del sistema de video vigilancia

Para garantizar un monitoreo efectivo de las instalaciones, se realizó un diseño minucioso para determinar la ubicación óptima del sistema de video vigilancia.

Considerando el alcance y características de las cámaras seleccionadas, se distribuyeron estratégicamente los puntos críticos a ser monitoreados, como accesos, áreas comunes y espacios abiertos, para maximizar la cobertura de vigilancia.

De este modo, siguiendo las mejores prácticas, se realizó un diseño óptimo de los puntos de video vigilancia, que maximiza la visibilidad, seguridad y aprovechamiento de las capacidades de las cámaras.

Figura 66

Diseño físico de puntos del sistema de video vigilancia planta alta

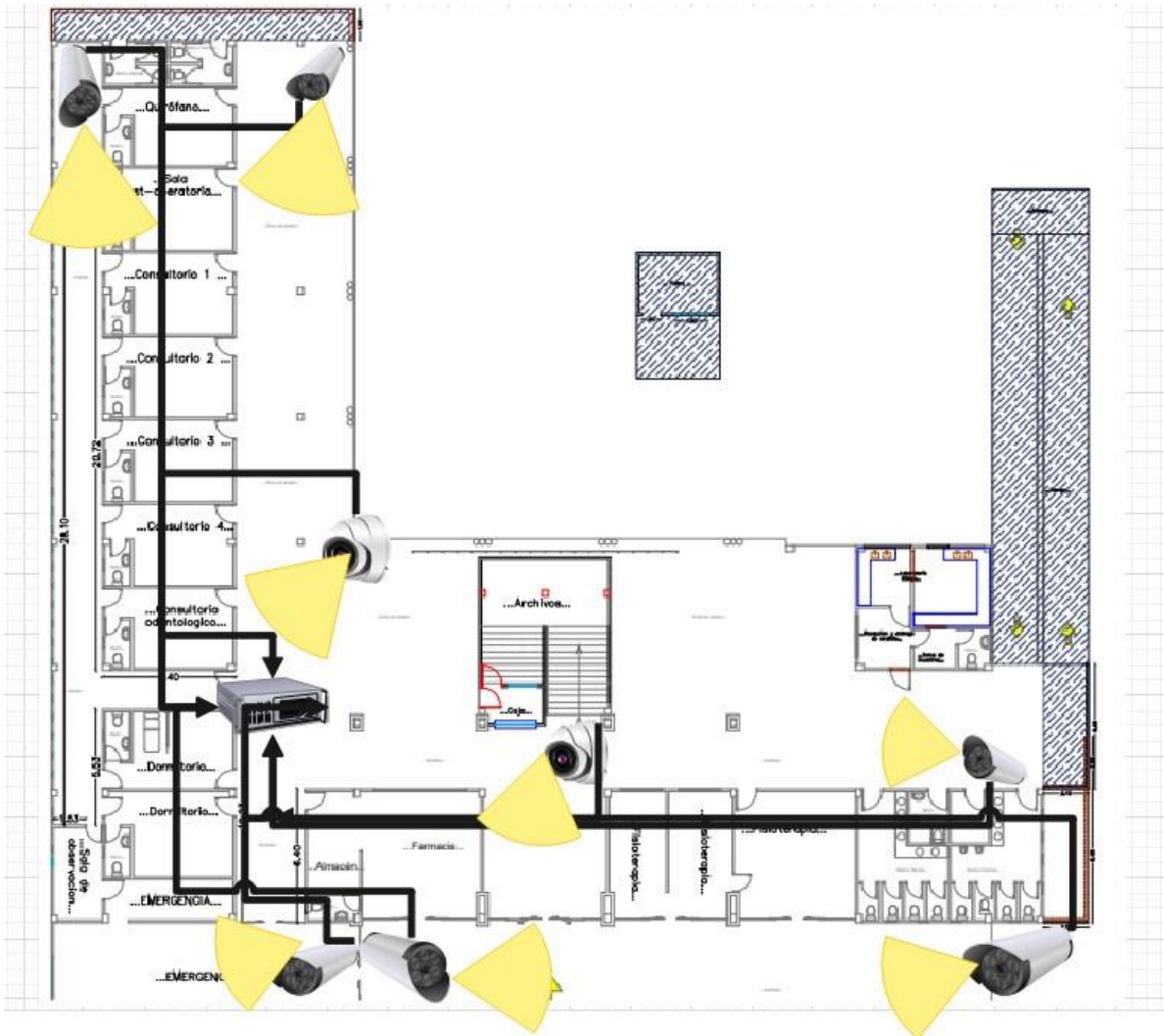


Nota: Elaboración propia

La figura 66 muestra el diseño físico de los puntos del *sistema de video vigilancia* en los ambientes de planta alta.

Figura 67

Diseño físico de puntos del sistema de video vigilancia planta baja.

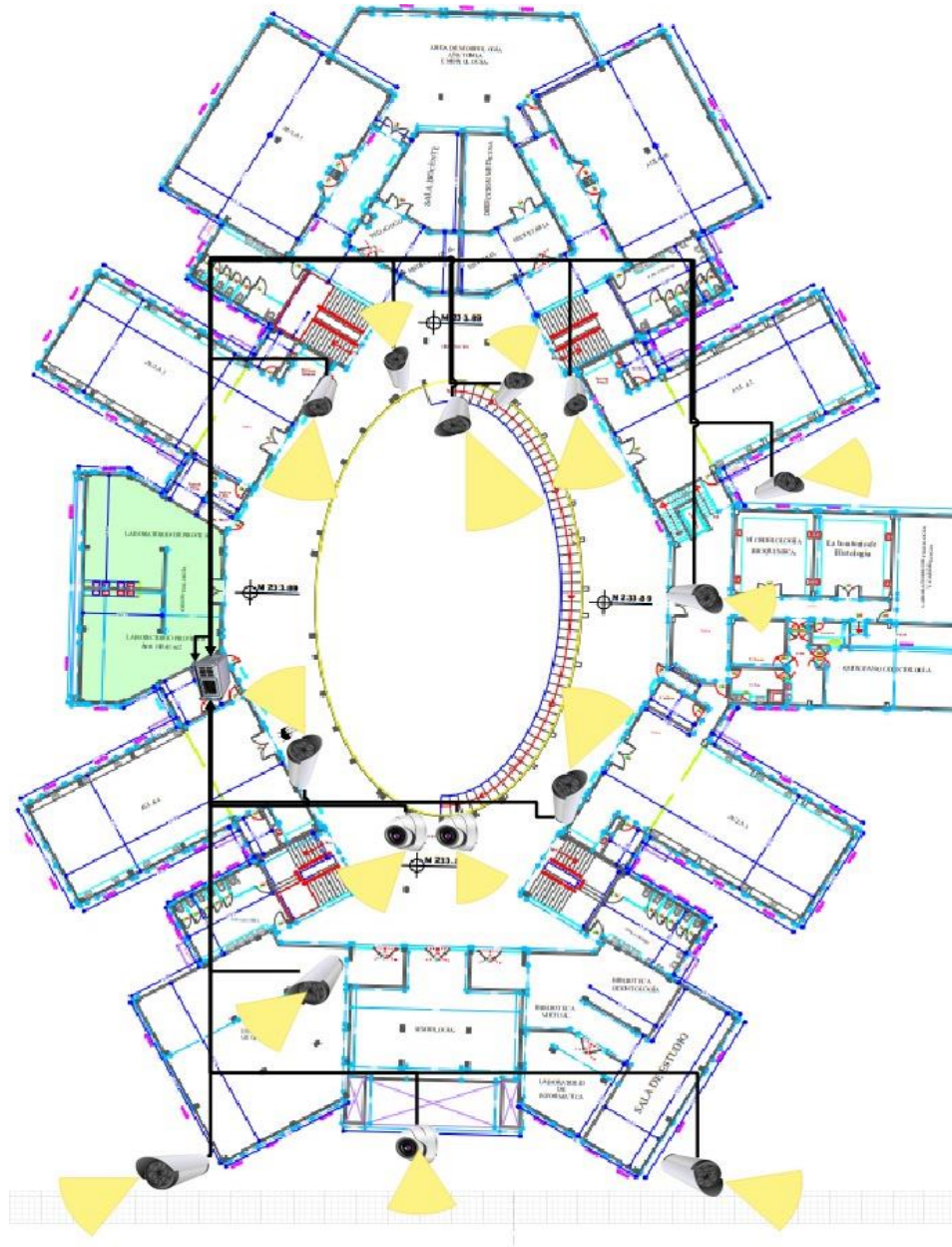


Nota: Elaboración propia

La figura 67 muestra el diseño físico de los puntos del *sistema de video vigilancia* en los ambientes de planta baja.

Figura 68

Diseño físico de puntos del sistema de video vigilancia campus san pedro, en el edificio del SISU

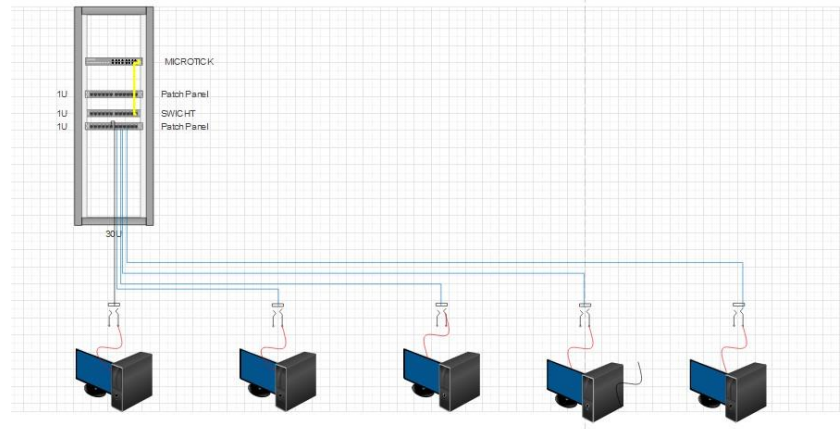


Nota: Elaboración propia

La figura 68 muestra el diseño físico de los puntos del sistema *de video vigilancia*, en el edificio del SISU.

Figura 69

Distribución de cableado horizontal y vertical



Nota: Elaboración propia.

La figura 69 muestra la *distribución del cableado* estructurado en el SISU considera una topología horizontal-vertical. El cableado horizontal se instalará en cada uno de las plantas para interconectar los puntos de terminación con los equipos de usuario, siguiendo la norma TIA/EIA-568B de distribución en estrella. Por otro lado, el cableado vertical conectará los puntos de cableado horizontal entre las diferentes plantas. De esta forma, los cables ascenderán de forma ordenada y administrada hacia el cuarto de comunicaciones central donde se localizará el equipo de conmutación principal, cumpliendo con los estándares.

3.4. PRUEBA, IMPLEMENTACIÓN

3.4.1. Implementación de la red de datos

Durante esta etapa, se llevó a cabo la implementación de una infraestructura de red sólida y confiable en el SISU, con la instalación del cableado estructurado Categoría 6 siguiendo el estándar EIA /TIA -568-B.

En primera instancia, se tendieron los cables UTP desde el cuarto de telecomunicaciones hasta los puntos de red distribuidos en los pisos de cada edificio, pasando por los ductos previstos en el diseño físico.

Figura 70

Proceso del cableado de red



Nota: Elaboración propia.

La figura 70 muestra el cableado de la red de datos con cable UTP categoría 6 como medio físico de transporte de datos para la interconexión de equipos en base a la norma TIA/EIA-568B. en todos los ambientes.

Luego se realizó la terminación de los cables, tanto en los paneles de parcheo como en las salidas de red en las áreas de trabajo. Se verificó la continuidad de los ocho hilos y se cortaron a la medida adecuada.

Se utilizaron patch panel, organizadores de cables y demás elementos de gestión para tener un rack ordenado. También se etiquetaron todos los cables y puertos siguiendo el esquema de identificación establecido.

Figura 71

Armado del rack y elementos que componen la red de datos



Nota: Elaboración propia

En la figura 71 se muestra el proceso del *armado de rack* y demás componentes de una red LAN y etiquetado de puntos de red, switch, de acuerdo a nomenclatura:

Para facilitar la organización, identificación y administración de los diferentes componentes de red, se estableció una convención de nombres basada en las mejores prácticas recomendadas en la norma ANSI/TIA/EIA-606.

Se utilizó un esquema estructurado que indica: el tipo de elemento, ubicación, número identificador único y la función:

SW-COM-01: Switch de comunicaciones, ubicado en el cuarto de telecomunicaciones principal, identificador 01.

AP-01: Punto de acceso inalámbrico, ubicado en la plata alta, identificador 01.

AP-02: Punto de acceso inalámbrico, ubicado en la plata alta, identificador 02.

CAM-EXT-01: Cámara de vigilancia exterior, número identificador

CAM-INT-02: Cámara de vigilancia interior, número identificador

PB- 1 Cable UTP vertical, localizado en la planta baja.

PA-1: Cable UTP horizontal, localizado en la planta alta.

De este modo, los identificadores únicos asignados facilitan reconocer rápidamente componentes, ubicarlos físicamente y documentarlos de manera clara y estandarizada. Esta nomenclatura será aplicada en cada elemento del rack y la red del SISU.

Figura 72

Habilitación de punto de internet en los ambientes del SISU.



Nota: Elaboración propia.

En la figura 72 muestra la habilitación de los puntos de internet de las salas, así como también los ambientes de la planta baja y planta alta del SISU.

Proceso de Asignación de las IP

Para la implementación de la red y asignación de IP a los diferentes equipos y dispositivos, se siguió una convención lógica basada en el direccionamiento de subred diseñado previamente. La red se dividió en VLAN o subredes, separando tráfico de usuarios, sistema de video vigilancia, y red MESH. Esto mejora el rendimiento y la seguridad.

En la VLAN 30 de administración de los equipos recibieron IP en el rango 192.168.30.0/24, donde la puerta de enlace es la IP 192.168.30.1

Las estaciones de los usuarios se numeraron progresivamente dentro de sus respectivas VLAN asignadas, como 192.168.30.2 hasta 192.168.30.254. son IP utilizables en los hosts (equipos de computadora, impresoras y pc portátiles).

Figura 73

Registro de los equipos de computación

192.168.200.34	00:1E:8C:F5:43:99	Bridge-SISU	ether3	sisu-PC
192.168.200.41	EC:A8:6B:70:7E:9B	Bridge-SISU	ether3	medicos-PC
192.168.200.83	A8:A1:59:96:C3:82	Bridge-SISU	ether3	DESKTOP-KUOH02R
192.168.200.100	C8:3A:35:D9:40:28	Bridge-SISU	ether3	Tenda
192.168.200.15	AC:B6:87:59:A0:BC	Bridge-SISU	ether3	LGwebOSTV
192.168.200.16	80:E8:2C:9F:5E:4D	Bridge-SISU		
192.168.200.17	EA:E5:43:CB:C8:C9	Bridge-SISU	ether3	
192.168.200.18	92:8E:D6:CA:53:F1	Bridge-SISU	ether3	Galaxy-A52
192.168.200.19	0C:2F:B0:4E:04:CE	Bridge-SISU	ether3	Galaxy-A70
192.168.200.20	4C:D5:77:39:4A:A7	Bridge-SISU	ether3	LAPTOP-LJO5ETBG
192.168.200.23	00:E0:4F:02:07:5B	Bridge-SISU	ether3	DESKTOP-1IMNQAC
192.168.200.25	14:13:33:05:97:7F	Bridge-SISU		
192.168.200.28	A8:A1:59:96:C4:11	Bridge-SISU	ether3	DESKTOP-IO1FUUR
192.168.200.29	A8:A1:59:96:C3:FA	Bridge-SISU	ether3	DESKTOP-IO1FUUR
192.168.200.32	30:B5:C2:79:53:AE	Bridge-SISU	ether3	TL-WR702N
192.168.200.33	10:BF:48:7A:4D:EC	Bridge-SISU		

Nota: Elaboración propia.

En la figura 73 muestra el registro de equipos de computación, salas y equipos de WIFI.

Finalmente, se realizaron pruebas del cableado de cat6 en toda la instalación.

De esta manera se implementó exitosamente un cableado estructurado robusto y escalable, cumpliendo con los más altos estándares, que soportará la red de datos del SISU.

Este esquema de direccionamiento facilita identificar a qué subred y tipo de equipo pertenece una IP en particular solo con ver el rango asignado. Esto simplifica la administración de la red.

3.4.2. Implementación de la red MESH en el edificio del SISU.

Para extender la conectividad inalámbrica al edificio del SISU, se llevó a cabo la instalación de la red MESH, siguiendo el diseño previamente desarrollado.

En los equipos VLAN 100 de la red MESH se asignaron en la subred 10.20.20.0/20, donde la puerta de enlace es la IP 10.20.16.1

Donde se asignaron respectivamente en cada equipo de Unifi dentro de sus respectiva VLAN asignada, como 10.20.16.2 hasta 10.20.31.254 en ese rango de IP, así mismo hay IP asignadas en cada equipo Unifi, lo cual cuenta con 4094 IP en esa VLAN.

Figura 74

Empotrando de soporte de las AP



Nota: Elaboración propia

La figura 74 muestra donde se montaron los equipos Unifi UAP-AC-LR con sus respectivos soportes y se tendió el cableado de red de forma ordenada hacia el rack de telecomunicaciones del edificio.

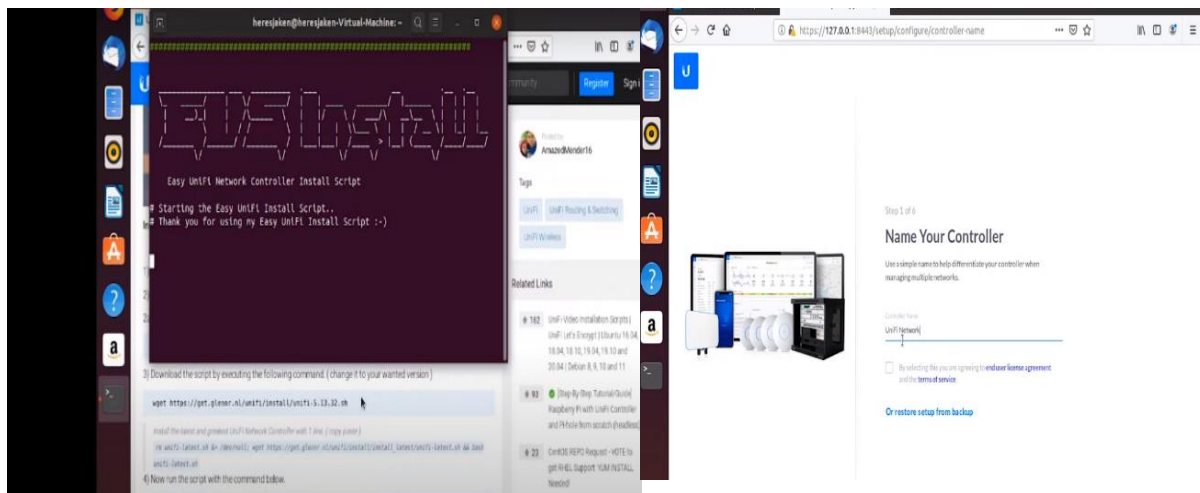
Se configuraron los parámetros inalámbricos en cada punto de acceso, como el SSID, canal, autenticación y opciones de seguridad. Posteriormente, se conectaron físicamente los puntos de acceso al controlador de software Unifi para su administración centralizada.

3.4.2.1. Software UniFi Ubiquiti

Para gestionar de forma centralizada la red inalámbrica MESH desplegada con puntos de acceso Ubiquiti UniFi, se instaló el software de controlador UniFi en un servidor dedicado.

Figura 75

Instalación y configuración del controlador UniFi en Ubuntu

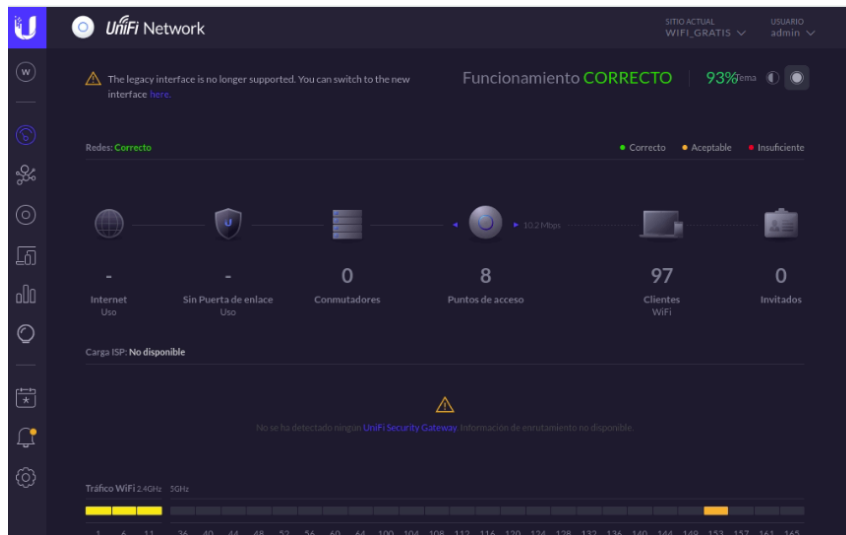


Nota: Elaboración propia

En la figura 75 muestra la instalación y configuración de los controladores de UniFi, se hizo el proceso de instalación recomendado por Ubiquiti, configurando los repositorios APT para la descarga directa del instalador desde la terminal de Ubuntu Server, luego se ejecutó la instalación estableciendo la ruta de instalación deseada y parámetros del servicio. El asistente se encargó de descargar los paquetes, configurar la base de datos y realizar la configuración inicial.

Figura 76

Interfaz UniFi



Elaboración propia

La figura 76 muestra la instalación exitosa, donde se ve la interfaz, se adoptó la topología de red diseñada y se procedió a adoptar los puntos de acceso uno por uno para su correcta administración y aprovisionamiento dentro del sistema.

De esta manera, con el controlador UniFi operativo, se logró una gestión centralizada, segura y eficiente de toda la red inalámbrica MESH.

Figura 77

Cableado de la red MESH, en el edificio del SISU

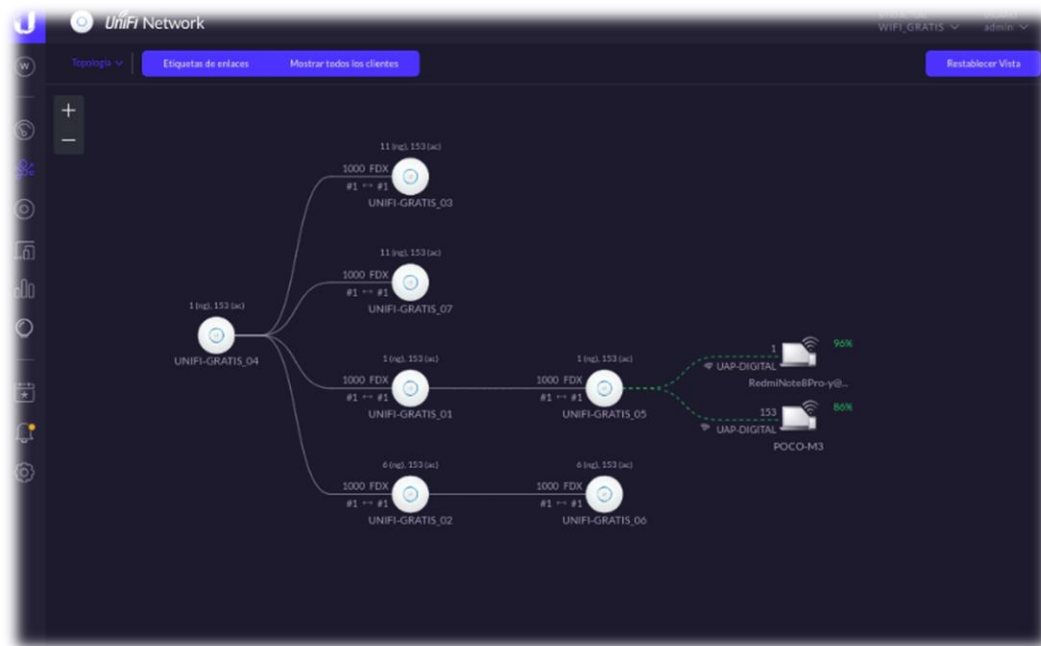


Nota: Elaboración propia

En la figura 77 muestra los puntos estratégicos de acceso WIFI de la red MESH aprovechará la topología en malla de la tecnología inalámbrica para brindar conectividad, en ubicaciones estratégicas tanto como planta alta y planta baja.

Figura 78

Configuración y Validación de la red MESH



Nota: Elaboración propia

Finalmente, la figura 78 muestra la *configuración* y balance de carga de usuarios entre los diferentes nodos, de la malla para garantizar redundancia y alta disponibilidad.

De este modo, a través de una implementación planificada y metódica, se logró extender la red MESH del SISU al edificio, brindando conectividad inalámbrica de calidad.

3.4.3. Implementación de sistema de video vigilancia, en el edificio del SISU.

Para reforzar la seguridad del edificio, se llevó a cabo la puesta en marcha del sistema de video vigilancia acorde al diseño previamente realizado.

En los equipos VLAN 100 del sistema de video vigilancia se asignaron en la subred 10.30.30.0/24, donde la puerta de enlace es la IP 10.30.30.1

Donde se asignaron respectivamente en cada cámara IP dentro de sus respectiva VLAN asignada, como 10.30.30.2 hasta 10.30.30.254 en ese rango de IP

CAM-EXT-01	10.30.30.239
CAM-EXT-02	10.30.30.240
CAM-EXT-03	10.30.30.241
CAM-EXT-04	10.30.30.242
CAM-INT-05	10.30.30.243
CAM-INT-06	10.30.30.244
CAM-INT-07	10.30.30.245
CAM-INT-08	10.30.30.246
CAM-INT-09	10.30.30.247
CAM-INT-10	10.30.30.248
CAM-INT-11	10.30.30.249
CAM-INT-12	10.30.30.250
CAM-INT-13	10.30.30.251
CAM-INT-14	10.30.30.252
CAM-INT-15	10.30.30.253
GRABADOR NVR	10.30.30.254

En primera instancia, se instalaron los Brackets de Dahua y se montaron las cámaras IP seleccionadas en los puntos específicos establecidos para optimizar la visibilidad de accesos, pasillos y áreas comunes.

Figura 79

Empotrado de puntos estratégicos del sistema de video vigilancia



Nota: Elaboración propia.

La figura 79 muestra el proceso de la instalación del *sistema de video vigilancia*, en primera instancia se ubicarían físicamente las cámaras de seguridad en los puntos estratégicos previamente definidos en el diseño, tales como parqueo, y pasillos

Figura 80

Cableado del sistema de video vigilancia y Tendido de cable hasta el rack

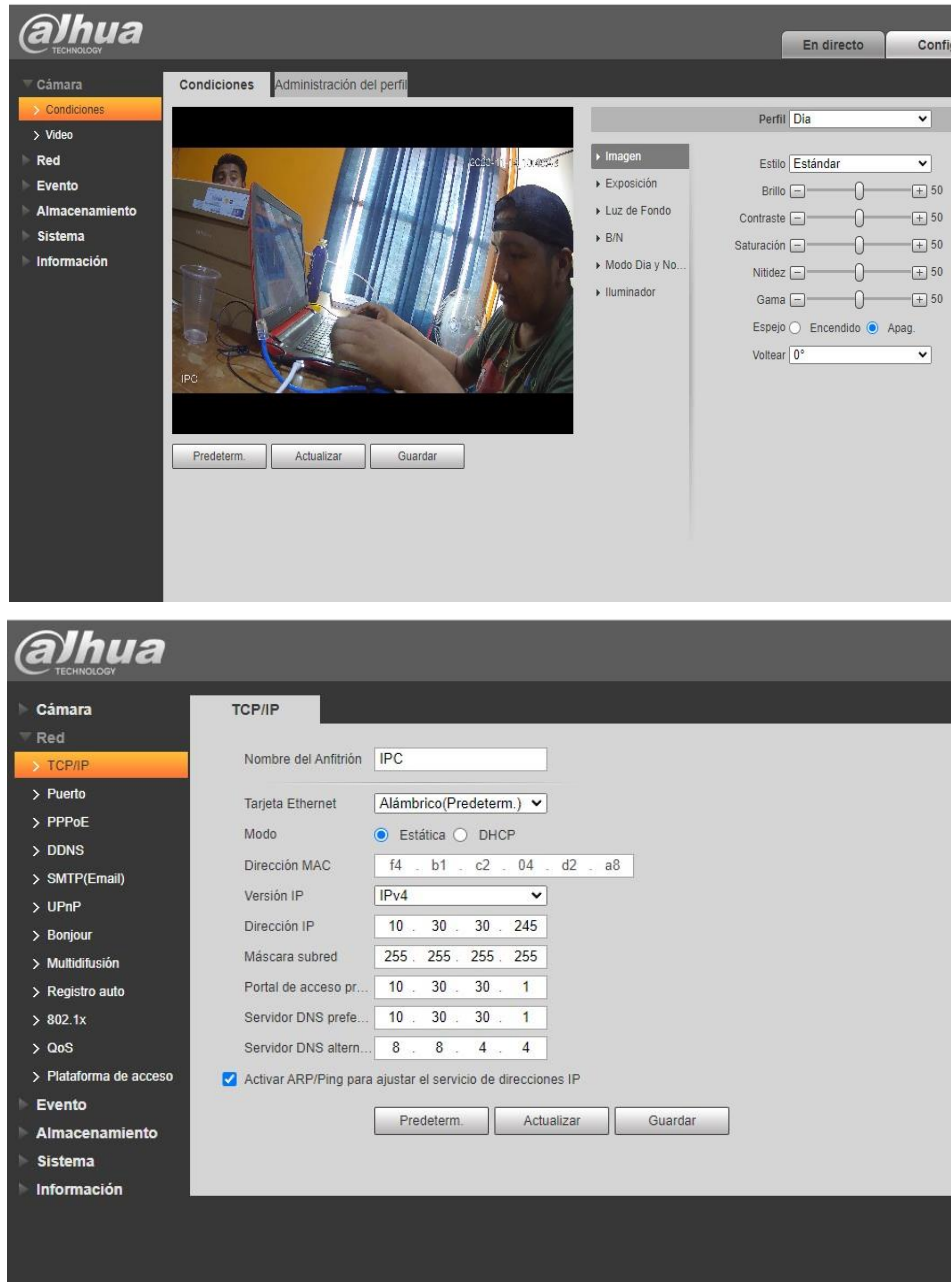


Nota: Elaboración propia

Posteriormente, en la figura 80 muestra el *tendió del cableado de red hasta el rack* de comunicaciones, verificando la continuidad de los ocho hilos y dejando holgura suficiente para manipulación y mantenimiento.

Figura 81

Configuración de cámaras IP



Elaboración propia

En la figura 81 muestra la configuración de cada cámara con su dirección IP, máscara de red, Puerta de enlace, y se ajustaron parámetros como resolución, compresión de video.

Tabla 5

Tipos de Cámaras

TIPO DE CÁMARA BALA IP	CARACTERÍSTICAS
	<ul style="list-style-type: none">• Sensor CMOS de 1/3"• Lente de 2.8mm• Función día/noche (ICR)• BLC, 3D-DNR• IR de 30m• IP67• 12V 1ª• POE (802.3AF)• Codificación H.265• Protocolos ONVIF, CGI
TIPO DE CÁMARA DOMO IP	CARACTERÍSTICAS
	<ul style="list-style-type: none">• Sensor CMOS de 1/3"• Lente de 2.8mm• DWDR, función día/noche (ICR)• AWB, AGC, BLC, 3D-DNR• IR de 30m• IP67• Resistencia al impacto IK10• 12V 1ª• POE (802.3AF)• Protocolos ONVIF, CGI

Elaboración propia

Las cámaras se agregaron al sistema de gestión de video Dahua, creando las vistas de monitoreo necesarias y programando horarios de grabación y retención.

Finalmente, se probaron a fondo todos los equipos, verificando los campos de visión, calidad de video, detección de movimiento y notificaciones.

De este modo se implementó el sistema de video vigilancia completamente funcional, que refuerza la protección y vigilancia en el edificio del SISU.

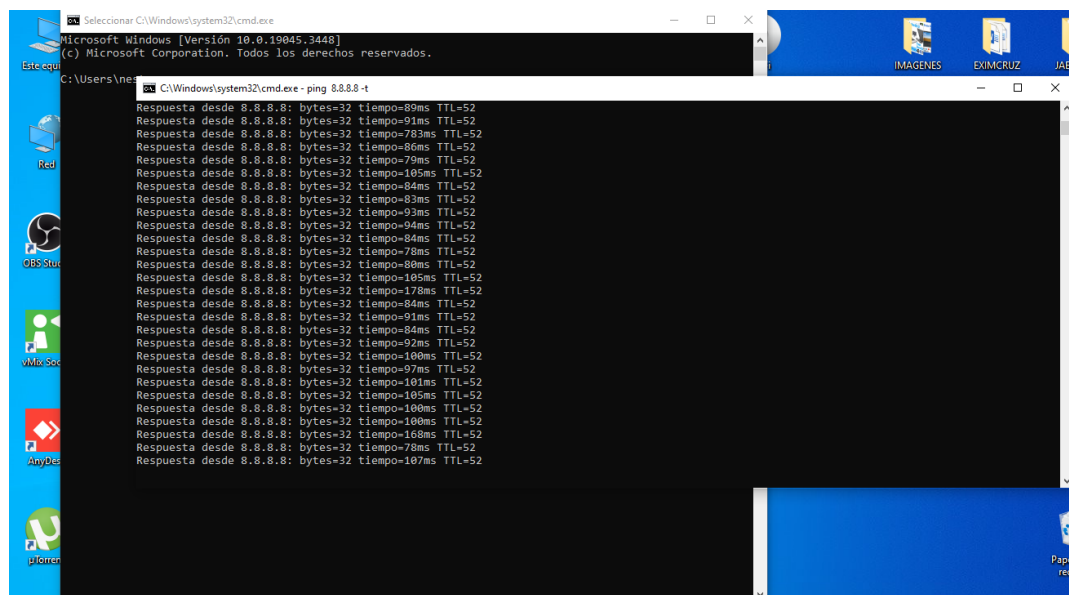
3.5. CONTROL Y MANTENIMIENTO DE LA RED

3.5.1. Control de la red

Para garantizar la disponibilidad y buen funcionamiento continuo de la red y sistemas, se realiza el ping al DNS de Google, soporte y mantenimiento preventivo.

Figura 82

Prueba haciendo ping al DNS de Google

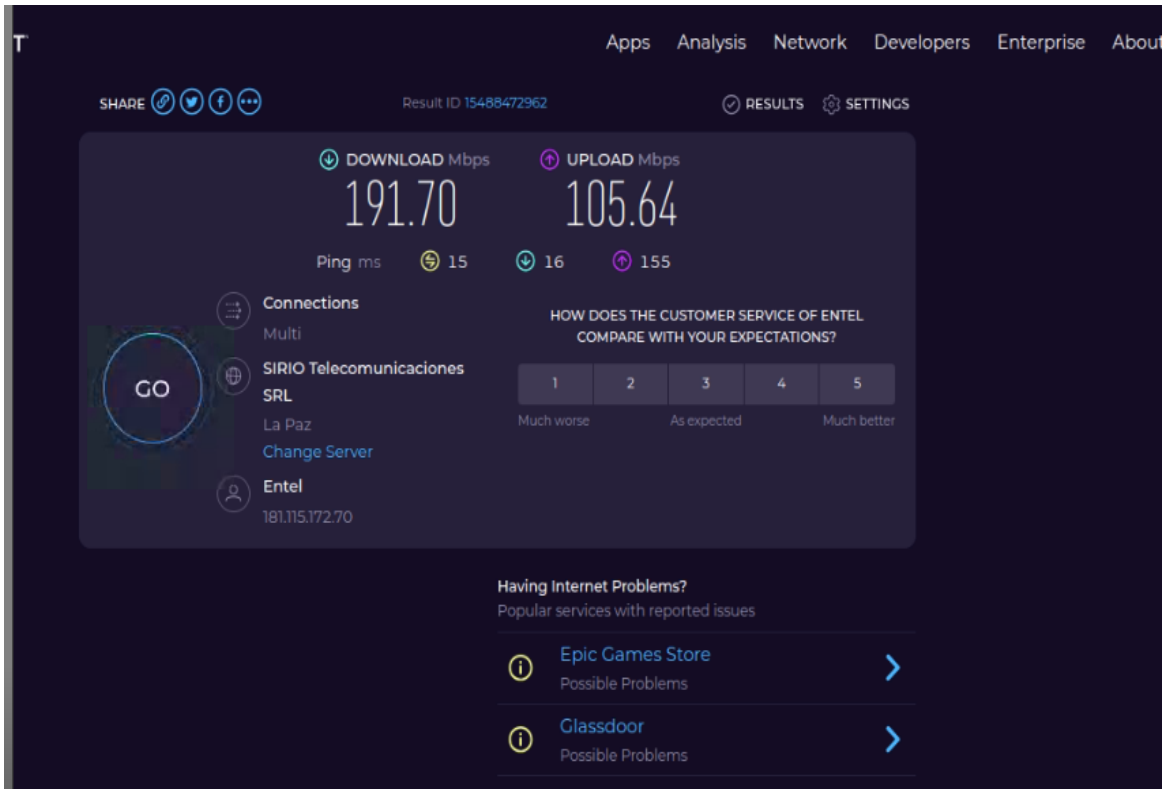


Nota: Elaboración propia

En la figura 82 se procedió al testeo de velocidad de internet como también se realizó el *ping* que se hace hacia el DNS de Google para verificar las pérdidas de datos y que tenga una conexión establecida al internet.

Figura 83

Test de velocidad de Internet



Nota: Elaboración propia.

En la figura 83 muestra la aplicación SPEEDTEST lo cual se hizo el testeo de velocidad de internet con un servidor, SIRIO (Telecomunicaciones SRL) que es de la ciudad de La Paz

3.5.2. Monitoreo del sistema de video vigilancia

Se instaló el software de monitoreo PSSMART, esto permite la gestión de video potente y sólida para administrar de forma centralizada todas las cámaras de vigilancia desplegadas, en el edificio del SISU.

Figura 84

Control y Monitoreo del sistema de video vigilancia



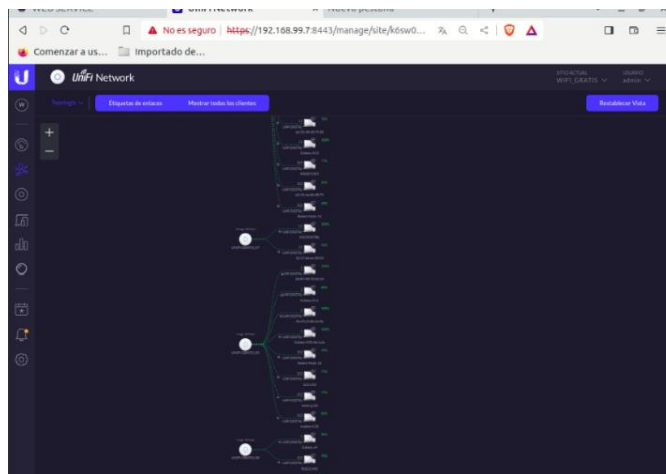
Nota: Elaboración propia

En la figura 84 muestra el monitoreo del sistema de video vigilancia con el software PSSMART en cuarto de telecomunicaciones del campus san pedro.

3.5.3. Control y Monitoreo de la red inalámbrica MESH

Figura 85

Control Monitoreo de la red MESH



La figura 85 muestra el control y monitoreo con el software Unifi de las conexiones a cada AP UniFi ubiquiti .

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y

RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

Como resultados obtenidos a través del trabajo de grado, las actividades realizadas se han llegado a las siguientes conclusiones:

- Eficiente Administración de Redes y Video vigilancia. Se logró una gestión eficaz de la red de datos y del sistema de video vigilancia, cumpliendo con el objetivo general de mejorar la conectividad, proteger los equipos y asegurar la seguridad de los usuarios.
- Identificación de Necesidades y Requisitos: A través de la metodología Top Down, se identificaron de manera precisa las necesidades y requisitos de los usuarios y de la infraestructura de red y de video vigilancia, enfocándose en mejorar la conectividad y seguridad, alineándose con los objetivos específicos.
- Diseño e Implementación de Soluciones Integrales: Se diseñó e implementó una red con tecnología en malla MESH inalámbrica, proporcionando una solución integral que mejoró la administración y logró una conectividad óptima y cobertura eficiente. Además, se implementó el cableado estructurado en el SISU siguiendo la norma TIA/EIA-568B, lo que permitió estandarizar la red de datos y mejorar su administración. Así mismo en el edificio del SISU (Edificio de la Carrera de Medicina y Odontología), se realizó los siguientes trabajos: Diseño e Implementación del Sistema de video vigilancia, Diseño.
- Desarrollo de un Plan de Implementación Detallado: Se elaboró y ejecutó un plan de implementación detallado, incluyendo cronogramas, responsabilidades y recursos necesarios, lo cual fue clave para el éxito del proyecto.
- La segmentación de la red en VLANs y el control centralizado aportan seguridad a los datos y facilitan la administración.
- Establecimiento de un Sistema de Monitoreo Continuo: Se implementó un sistema de monitoreo continuo para la red de datos y el sistema de video vigilancia, permitiendo identificar y corregir rápidamente cualquier problema o ineficiencia, y realizar ajustes necesarios a la solución, garantizando así un funcionamiento óptimo y seguro.

4.2. RECOMENDACIONES

Al concluir el presente trabajo de grado se pone en consideración las siguientes recomendaciones con el propósito de mejorar aún más el funcionamiento de la red de datos en del campus san pedro de la Universidad Amazónica de Pando, para lo cual se hace las siguientes sugerencias y recomendaciones:

- **Capacitación Continua:** Implementar un programa de capacitación continua para usuarios en el manejo y cuidado de los equipos de red, enfocado en mejorar la eficiencia y reducir los riesgos de daño o mal uso.
- **Respaldo y Continuidad del Servicio:** Establecer sistemas robustos de respaldo y continuidad del servicio, incluyendo (UPS) y generadores eléctricos, para asegurar la operatividad constante, incluso durante fallas eléctricas u otras emergencias.
- **Backups y Recuperación de Datos:** Realizar backups periódicos y desarrollar un plan de recuperación de datos ante posibles fallos o incidentes, garantizando así la integridad y disponibilidad de la información crítica.
- **Renovación Tecnológica:** Adoptar un programa de renovación tecnológica con un ciclo aproximado de 5 años, para asegurar que los equipos y tecnologías estén actualizados y sean capaces de satisfacer las demandas cambiantes.
- **Protocolos de Seguridad:** Desarrollar y mantener protocolos de seguridad actualizados para la administración y usuarios de la red, enfocándose en proteger tanto la infraestructura como los datos.
- **Soporte y Presupuesto Institucional:** Gestionar activamente el apoyo y presupuesto con las autoridades universitarias para asegurar la sostenibilidad operativa y facilitar los procesos de actualización y mejora continua de la infraestructura tecnológica.

BIBLIOGRAFÍA

- Celestino Durales. (2021). *Administración de equipos con LiteManager* -. <https://informaticamadridmayor.es/tips/administracion-remota-de-equipos-con-litemanager/>
- Claudio Bottini. (2023). *WIFI MESH*. 2023.
- Comunicaciones de datos y redes* By Behrouz A.Forouzan. (n.d.).
- David Garcia Martinez. (2023). *Ubuntu*. <https://es.godaddy.com/blog/que-es-ubuntu-y-para-que-sirve/>
- Elena Limones. (2021). *Topología de redes informáticas*. <https://openwebinars.net/blog/topologia-de-redes-informaticas/>
- Erin Boris Valdivia Balderrama, & José Alex Sirigua Rengel. (2021). *ESTUDIO DE COMPORTAMIENTO DE LA VELOCIDAD DE DATOS A TRAVÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE FIBRA ÓPTICA Y UTPCAT6 EN EL CAMPUS ANIVERSARIO DE LA UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO* [Proyecto de Grado]. Univercidad Amazonica de Pando.
- Jack Houldsworth, Mark A. Taylor, & Keith Caves. (2014). *Open system LANs and their global interconnection* (Butterworth-Heinemann, Ed.). 2014.
- Jaime Saul Romero Lezama. (2020). *Packet Tracer*. https://tomi.digital/es/78940/packet-tracer?utm_source=google&utm_medium=seo
- John Hush. (2020). *Redes informáticas para principiantes* (Charlie Creative Lab). 2020.
- José Manuel Huidobro Moya. (2014a). *Telecomunicaciones. Tecnologías, Redes y Servicios. 2a edición actualizada* (Ra-Ma Editorial). 2014.
- José Manuel Huidobro Moya. (2014b). *Telecomunicaciones. Tecnologías, Redes y Servicios. 2a edición actualizada* (Grupo Editorial RAMA). 2014.
- Juan Carlos Saavedra. (2017). *Metodología Top-Down para el Diseño de Redes*. <https://juancarlosaavedra.me/2017/06/infografia-metodologia-top-down-para-el-diseno-de-redes/>
- Marco Mejia. (2023). *Revista Seguridad*. <https://revistaseguridad360.com/destacados/dahua-smart-pss/>

- María Fernanda Amaguaña Fernández, O. W. I. J. (2023). *UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO CARRERA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA DISEÑO DE LA RED MULTISERVICIOS DEL HOSPITAL DE ATENCIÓN INTEGRAL DEL ADULTO MAYOR DE LA CIUDAD DE QUITO*.
- Milagros Blege. (2022). *Brave navegador*. <https://www.crehana.com/blog/negocios/que-es-brave-y-como-funciona/>
- Rudy H. Q. (2021). *DISEÑO DE UNA RED MESH INALÁMBRICA PARA EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO* .
- Sean Wilkins. (2011a). *Designing for CISCO Internetwork Solutions (DESGN) Foundation Learning Guide*. 2011.
- Sean Wilkins. (2011b). *Designing for CISCO Internetwork Solutions (DESGN) Foundation Learning Guide*. 2011.
- Susan Young. (2016). *CCTV for wildlife monitoring* (Pelagic Publishing Ltd, Ed.). 2016.
- Tanenbaum, A. S. (2003a). *Redes de computadoras*. www.pearsonedlatino.com/tanenbaum
- Tanenbaum, A. S. (2003b). *Redes de computadoras*. www.pearsonedlatino.com/tanenbaum

ANEXOS

ANEXO 1

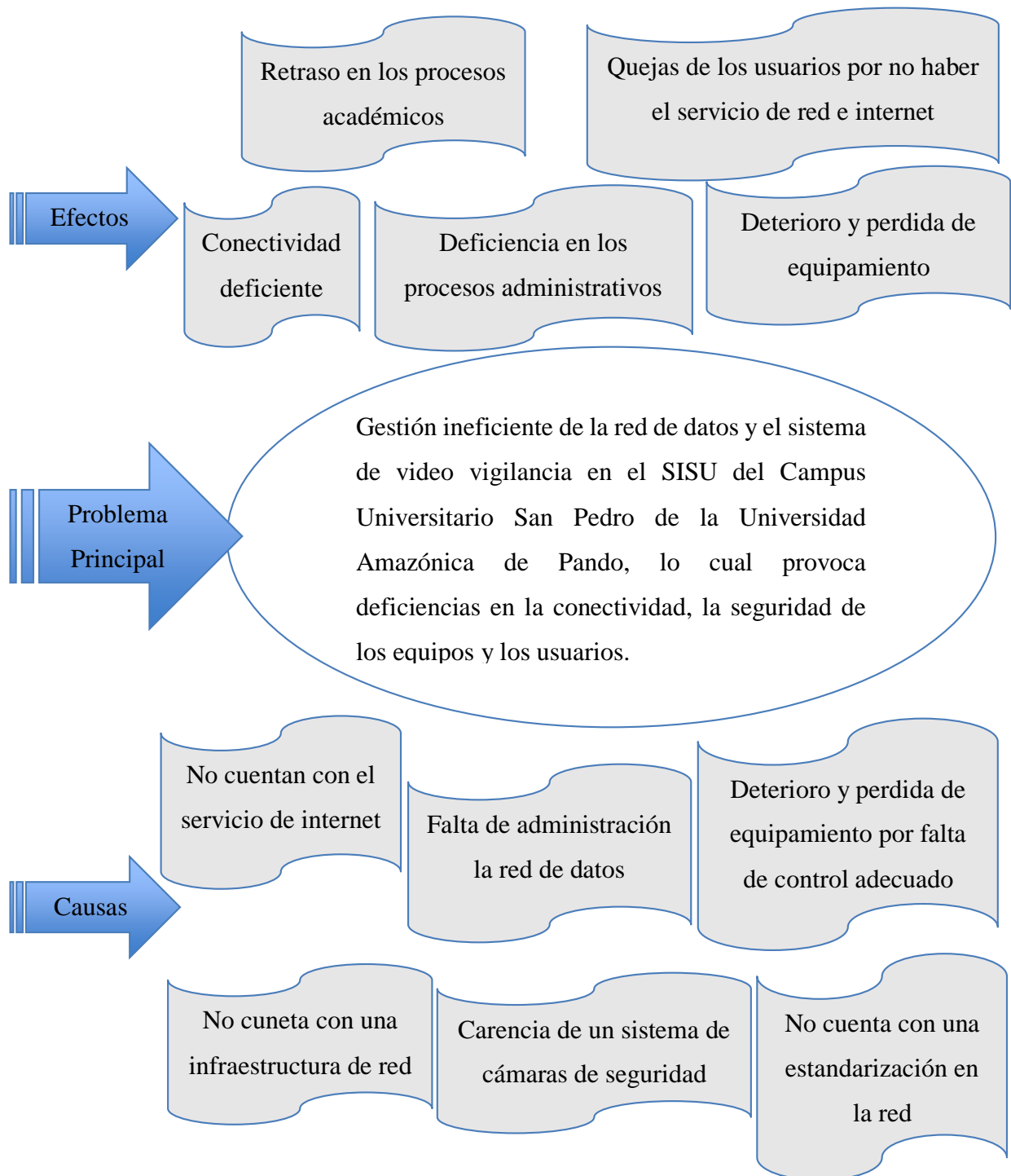
Tabla 6

Cronograma de Actividades

ACTIVIDAD	ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Diagnóstico de red y cámaras planta baja																												
Diagnóstico de red y cámaras planta alta.																												
Estudio de los requerimientos planta baja.																												
Estudio de los requerimientos planta alta.																												
Desarrollo de Diseño lógico para la red de datos de ambas plantas.																												
Desarrollo de Diseño lógico para cámaras.																												

ANEXO 2

ÁRBOL DE PROBLEMA



Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 3

Tabla 11

Análisis de Costo de Proyecto

Concepto	Costo (Bs)	Justificación
Cableado estructurado	17,000	Se requiere cable UTP Cat6 que tiene un costo de Bs12/m para los 500m estimados
Router y switch	15,000	Equipos de gama alta y acceso con capacidad requerida
Puntos de acceso Wifi	10,000	AP Ubiquiti 802.11ac pro para cobertura total del campus
Cámaras IP	24,000	15 cámaras IP Dahua 4MP con visión nocturna.
NVR 32 canales	4,000	Almacenamiento y gestión centralizada para las cámaras.
Accesorios, conectores	5,000	Materiales para instalación y conexión de equipos.
Mantenimiento anual	15,000	Soporte técnico, actualizaciones y monitoreo proactivo
Total	90,000	Inversión inicial para implementar la solución completa

El costo total de Bs90,000 está dentro del presupuesto asignado y permite implementar una solución robusta y escalable, que cubre las necesidades actuales y futuras de conectividad y seguridad.


Los equipos Cisco, Ubiquiti y Dahua ofrecen la mejor relación de precio y beneficios en sus categorías.

El mantenimiento anual asegura el correcto funcionamiento y actualización de la solución a lo largo del tiempo


ANEXO 4

Información académica de estudiantes

Universidad Amazónica de Pando
"La preservación de la Amazonia es parte de la subsistencia de la vida, del progreso y desarrollo de la bella tierra Pandina"


Cobija, 24 de octubre de 2023
CITE DIA/USA N° 386/2023

A: Ing. Luis Enrique Vilca Mamani
JEFE USIC



VIA: Lic. Guillermina Suarez Noza
DIRECTORA DIRECCIÓN DE INFORMACIÓN ACADÉMICA

DE: Ing. Yosel Justiniano Salvatierra
JEFE DE LA UNIDAD DE SISTEMAS ACADÉMICOS

REF.: INFORMACIÓN ACADÉMICA DEL ESTUDIANTES MATRICULADOS AL PERIODO 1/2023 DE LAS CARRERA DE MEDICINA Y ODONTOLOGÍA.

De mi mayor consideración.

Me dirijo a usted deseándole éxitos en las funciones que desempeña, en beneficio de nuestra Superior Casa de Estudios.

El motivo de la presente es remitir a su Autoridad la información académica de los estudiantes matriculados al periodo 1/2023 de las Carreras de: Medicina y Odontología de acuerdo al siguiente detalle:

N°	CARRERA	CANTIDAD MATRICULADOS
1	Medicina	1635
2	Odontología	248
TOTAL		1883

Yosel Justiniano Salvatierra
24/10/2023
17:30


ADJUNTO: Reporte "NÚMERO DE ESTUDIANTES MATRICULADOS POR CARRERA/PROGRAMA Y FACULTAD DE LA U.A.P. DEL PERIODO 1/2023" impreso del sistema siringuero

Sin otro motivo en particular me despido con las consideraciones que amerite el caso.

C.c.: Archivo USA.

Página 1 de 1




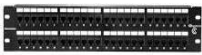








Edificio Rectorado: Calle Bruno Racua lado Plaza Potosí
Telf: (591-3) 842 2135 - 8422136 - 842 2193 - 842 2134 Fax (591-3) 842 2411
Campus Universitario Av. Las Palmas
Telf: (591-3) 842 3958 Fax (591-3) 842 2139

Escribiendo una nueva historia con vos


ANEXO 5

Tabla 12





Presupuesto de inversión del cableado de red

Marca	Descripción	Foto	Cantidad	Precio
 KRGT-1003-34-BK	CINTA PARA CABLE DE RED UTP 10MM X 3METROS		20	20
 MER-L01	PATCH PANEL CAT6 48 PUERTOS		2	1300
 DC1-6-305B23CCA	CABLE UTP CATEGORÍA 6 (ALEACCION) * 4PARES*2*0.65mm 23AWG CCA* 75 DEGREE *PRESENTACIÓN EN 305 METROS* COLOR AZUL * BAJO NORMA UL		4	500
 RJ-45-CAT6	CONECTORES RJ45 CAT6		400	1,5
 MER-L04	CAPA PROTECTORA RJ45 TRANSPARENTE SNAP		400	1,2
 AKE341-1-WH KYJ-C6-BLANCO	ROSETA RJ45 CAT6 1 TOMADA + JACK RJ45 CAT6		100	30

AKE341-2-WH KYJ-C6-BLANCO	ROSETA RJ45 CAT6 2 TOMADA + 2 JACK RJ45 CAT6		100	44
DIMAX PDU-DSP	PDU PARA RACK 6 TOMAS DE CORRIENTE		2	250
MER-L02	IMPACT TOOL PARA CABLE DE RED		1	80
PC6-0.5M-AZUL	PATCH CORD CAT6 0.5 METROS		100	13
	ALICATE CRIMPADOR PARA CABLES DE RED		2	89
MER-L03	PEINADORA DE CABLE DE RED		1	80
UNI-T UT682	RASTREADOR DE CABLE RED		2	300

Tabla 13

Propuesta de inversión de la red MESH

Marca	Descripción	Foto	Cantidad	Precio
 UBIQUITI UAP-UAP-AC-PRO	UBIQUITI UAP- UAP-AC-PRO ACCESS POINT		4	2000
 DIMAX	CABLE UTP CATEGORÍA 6 (ALEACIÓN) *		4	500














DC1-6-305B23CCA	4PARES*2*0.65MM 23AWG CCA* 75 DEGREE *PRESENTACIÓN EN 305 METROS* COLOR AZUL * BAJO NORMA UL			
 RJ-45-CAT6	CONECTORES RJ45 CAT6		100	1,5
 MER-L04	CAPA PROTECTORA RJ45 TRANSPARENTE SNAP		100	1,2
PC6-0.5M-AZUL	PATCH CORD CAT6 0.5 METROS		50	13

Tabla 14

Propuesta de inversión del sistema de video vigilancia


Marca	Descripción	Cantidad	Precio	Foto
 IPC-HFW1431S1N-0280B-S4	CÁMARA IP BALA METÁLICA/PLÁSTICA *4MP *1/3” CMOS *LENTE 2.8MM *WDR,DÍA/NOCHE (ICR),BLC,3D- DNR *IR 30M *IP67 *12V1A *POE(802.3AF) *H.265 * ONVIF,CGI	10	550	
 IPC-HDBW1431EN-0280B-S4	CÁMARA IP DOMO ANTI VANDÁLICA *4MP *1/3” CMOS*LENTE 2.8MM*DWDR,DÍA/NOCHE (ICR),AWB,AGC,BLC,3D-DNR *IR 30M *IP67*IK10*12V1A*POE(802.3AF)* ONVIF,CG	5	600	

 DHI-NVR4216-4KS2/L	<p>GRABADOR IP 16CH 2HDD 4K 8 × 1080P@30 FPS. ADMITE DECODIFICACIÓN ADAPTATIVA > ADMITE CÁMARAS CONVENCIONALES DE PROTOCOLOS ONVIF Y RTSP > VIGILANCIA REMOTA P2P, > SALIDA DE VIDEO SIMULTÁNEA VGA/HDMI, LA RESOLUCIÓN MÁXIMA DE HDMI ES 4K > IA POR CÁMARA: DETECCIÓN DE ROSTROS, PROTECCIÓN PERIMETRAL, IVS, CONTEO DE PERSONAS, MAPA DE CALOR Y SMD</p>	1	1500	
 WD20PURZ	<p>DISCO DURO WESTERN DIGITAL * 2 TB *SERIE PURPURA DE VIDEO VIGILANCIA *TRABAJO 24/7 *BAJO CONSUMO Y ALTO RENDIMIENTO *SATA 6 GB/S *5400 RPM *</p>	1	800	
 DH-PFS3218-16ET-135	<p>SWITCH POE 16 PUERTOS 135W *CAPA 2* DIST. TX POE 250M *CAP. SWITCHING 7.2G *POE WATCHDOG *1-16 RJ45 10/100 MBPS *17-18 RJ45 10/100/1000 *17-18 SFP 1000 MBPS</p>	1	1300	
 DH-PFA12A	<p>CAJA DE CONEXIÓN PARA CÁMARAS ANALÓGAS TIPO DOMO O BALA</p>	15	25	
 SMART TV 43	<p>TELEVISOR DE 43" FULL HD - SMART TV - ANDROID TV - DUAL BAND WIFI - BLUETOOTH - DOLBY AUDIO</p>	1	2250	
 SBRP404	<p>SOPORTE*SBRP404*FIJO ULTRA SLIM PARA TV LCD/LED/PLASMA/3D/SMART</p>	1	90	

	*32"55"*CAPACIDAD DE CARGA 35KG*NIVEL DE BURBUJA*VESA*			
	10 METROS TIPO DE CABLE: AUDIO Y VIDEO HDMI / HDMI INDICADO PARA DVD VIDEO JUEGO TV / LCD QUE PROPORCIONA TRANSMISIÓN DE AUDIO Y VIDEO DIGITAL FULL HD	1	120	
 RJ-45-CAT6	CONECTORES RJ45 / CAT6 - VIENE PAQUETE DE 50 UNIDADES - DIÁMETRO DE INSERCIÓN 7,6 MM - PAQUETE DE 50 UNIDADES	7	300	
 DC1-6- 305B23CCA	CABLE UTP CATEGORÍA 6 (ALEACIÓN) * 4PARES*2*0.65MM 23AWG CCA* 75 DEGREE *PRESENTACION EN 305 METROS* COLOR AZUL * BAJO NORMA UL	7	500	
	CABLE CANAL 30X30 MM RANURA DO CON 20 UNID.	3	950	
 TL-SG3428	SWITCH JETSTREAM*24 PUERTOS GIGABIT L2*4 PUERTOS SFP*SOPORTA VLAN *SOPORTA QOS*ADMINISTRACIÓN WEB/CLI*SOPORTA SNMPROM*STP/RSTP/MSTP *RACKEABLE*CAPA 2*	1	1800	

ANEXO 6

Formularios de trabajo dirigido

	FORMULARIO DE ADMISIÓN PASANTÍAS Y TRABAJOS DIRIGIDOS	FORM-IS-11 VIGENCIA: 24/02/2022 VERSIÓN No. 1 Pág. 1 de 1
---	--	---

DATOS GENERALES

Apellidos y Nombres del Estudiante: Huacoto Quispe Nestor		R.U. : 22779
Teléfono o Celular: 69560722		Correo electrónico: nestor290196@gmail.com
Razón Social de la empresa o institución: Unidad de Sistemas de Información y Comunicación		Rubro:
Correo electrónico institucional: huacoto19814est@uap.edu.bo		Teléfono o Celular Institución: s/n
Apellidos y Nombres del supervisor: Ing. Abel Huaygua Chalco		Cargo: Asesor de la USIC
Correo electrónico supervisor: huaygua.abel@uap.edu.bo		Teléfono o Celular supervisor: 67666018
Fecha inicio 10/03/2023	Fecha final: 10/08/2023	Total horas: 1344 Horas
Modalidad Trabajo Dirigido		

FUNCIÓN O PUESTO(S) QUE OCUPARÁ:


Auxiliar de Soporte Técnico Redes y Hardware


OBJETIVO GENERAL:

Administrar, Controlar, de manera eficiente el equipamiento de Redes de Datos e Internet de la Institución proporcionando las condiciones óptimas para su utilización en el sector académico/administrativo del SISU del Campus Universitario San Pedro

TAREAS ESPECIFICAS:

- ✓ Identificar, diseñar e implementar soluciones de Redes, Telecomunicaciones e Infraestructura de acuerdo a las necesidades.
- ✓ Coordinar y administrar la instalación mantenimiento, soporte, configuración de equipos y software de redes y telecomunicaciones.
- ✓ Proporcionar soporte técnico a los diferentes enlaces de telecomunicaciones que garanticen el óptimo funcionamiento de los mismos mediante la implementación de un plan de mantenimiento.
- ✓ Planifica los proyectos de redes locales y su interconexión.
- ✓ Inspecciona el funcionamiento de los sistemas de redes de datos.
- ✓ Realiza montaje de líneas nuevas o enlaces conjuntamente con las compañías privadas contratadas por la Institución.
- ✓ Brinda apoyo técnico en materia de su competencia.
- ✓ Reporta a su jefe inmediato cualquier falla que no pueda resolver.
- ✓ Cumple con las normas y procedimientos en materia de seguridad integral, establecidos por la organización.
- ✓ Mantiene en orden equipo y sitio de trabajo, reportando cualquier anomalía.
- ✓ Realiza cualquier otra tarea afin que le sea asignada.


Dr. Humberto Fernández Calle Ph.D.
C.I. 3373634


Ing. Abel Huaygua Chalco
C.I. 1768171 Pdo.



U.A.P.

CARTA DE COMPROMISO DE TRABAJO DIRIGIDO

FORM-IS-12

VIGENCIA: 24/02/2022

· VERSIÓN No. 1

Pág.1 de 1


Carta compromiso para la realización de Trabajo Dirigido con valor curricular que celebran por una parte la carrera de Ingeniería de Sistemas, la que declara ser una Institución de enseñanza superior formando parte de la Universidad Amazónica de Pando de Bolivia, con domicilio en el campus universitario Av. Las Palmas s/n., y por la otra la UNIDAD DE SISTEMAS INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN, con domicilio en la calle Bruno Racua lado de la Plaza Potosí en el EDIFICIO DEL RECTORADO, quien declara a su vez que es una institución constituida de conformidad con las leyes bolivianas. Donde estudiantes pueden realizar Trabajo Dirigido que constituyen en objeto de esta carta compromiso, para lo cual se estipulan los siguientes:

ACUERDOS


1. Durante el periodo del Trabajo Dirigido el estudiante tendrá un supervisor que esté como guía para la elaboración de actividades dentro del proyecto o plan de trabajo de acuerdo a las necesidades de la empresa o institución, permitiendo con ello la adaptación al área asignada.
2. Durante el periodo del Trabajo Dirigido el estudiante tendrá al docente de la asignatura como guía para disipar sus dudas en relación a la asignatura y las actividades que realice en la institución, de acuerdo a su plan de trabajo.
3. La duración del Trabajo Dirigido podrá cubrir un periodo mínimo de 8 meses (1344 horas.), aplicables a cubrir OCHO horas diarias para coordinar las actividades con el supervisor del proyecto.
4. Cada estudiante durante su participación en el Trabajo Dirigido recibirá por parte de la empresa o institución, todo el apoyo necesario en equipos, infraestructura y logística para cumplir el objetivo planificado.
5. El estudiante se compromete a cumplir con las políticas internas de la empresa o institución donde realice el TRABAJO DIRIGIDO.
6. La empresa o institución podrá dar de baja al estudiante que no cumpla con los acuerdos establecidos en esta carta compromiso, notificándolo por escrito a la carrera de Ingeniería de Sistemas.
7. Al finalizar el periodo de la realización del Trabajo Dirigido se deberá entregar una Certificación con valor curricular, incluyendo horas de trabajo, a los estudiantes por parte de la Empresa o Institución que avale su participación como Trabajo Dirigido.

La presente Carta Compromiso entrará en vigor a partir de su firma y su vigencia será hasta la culminación del Trabajo Dirigido.

Es firmado a los 10 días, del mes de Marzo de 2023, en la ciudad de Cobija.


.....
Dr. Humberto Fernandez C.
Tutor Colectivo
C.I. 3373634


.....
Ing. Luis E. Villca Mamani
JEFE a.i. UNIDAD DE SISTEMAS DE
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN
Universidad Amazónica de Pando
Ing. Luis Enrique Villca
Mamani
Jefe a.i. de la Unidad de sistemas de
Información y Comunicación
C.I. 9898264


.....
Nestor Huacoto Quispe
R.U.: 22779



U.A.P.

CONTROL DE SEGUIMIENTO TRABAJO DIRIGIDO

FORM-IS-13

VIGENCIA: 24/02/2022

VERSIÓN No. 1

Pág.1 de 1

Apellido(S) Y Nombre(S) del Estudiante:	Huacoto Quispe Nestor	Sigla y Asignatura:	SIS705
Responsable Trabajo Dirigido:	Dr. Humberto Fernández Calle Ph.D.	Fecha de Presentación	31-3-2023
Nombres Supervisor:	Ing. Abel Huaygua Chalco	Mes -Año	MARZO-2023

Nro.	FECHA	ACTIVIDADES A DESARROLLADAS POR SEMANA
PRIMERA SEMANA		
1	6 al 10 marzo 2023	Se realizo la recopilación de información sobre la infraestructura existente de red de datos y sistema de video vigilancia en el SISU. Se consultaron documentos e informes disponibles en la dirección de sistemas para conocer detalladamente los componentes y características técnicas con las que contaba actualmente la red.
2		
3		
4		
SEGUNDA SEMANA		
1	13 al 17 de marzo 2023	Se entrevisto al personal administrativo, docentes y estudiantes del SISU para identificar sus necesidades y requerimientos en cuanto a conectividad y servicios que demanda la comunidad universitaria. Se aplicaron encuestas y se recopiló información valiosa de primera mano sobre cómo se desarrollaban actualmente sus labores y que limitaciones enfrentaban.
2		
3		
4		
TERCERA SEMANA		
1	20 al 24 de marzo 2023	Se realizo el análisis detallado de la situación existente de la red de datos y el sistema de video vigilancia mediante la revisión in situ de los componentes físicos e infraestructura con la que contaba el SISU. Se constató el estado y capacidades reales de la red para tener una base clara del diagnóstico.
2		
3		
4		
CUARTA SEMANA		
1	27 al 31 de marzo 2023	Se llevó a cabo un relevamiento físico completo de ambas plantas del edificio donde funciona el SISU, con el fin de identificar todos los posibles puntos de red y sistema de video vigilancia. Esta tarea permitió contar con información para el posterior diseño físico.
2		
3		
4		

.....
FIRMA DEL RESPONSABLE TRABAJO DIRIGIDO

.....
Ing. Abel Huaygua Chalco
Asesor Técnico y Operativo USIC
Universidad Amazónica de Pando
SELLO Y FIRMA DEL SUPERVISOR DE LA INSTITUCIÓN (Y/O) EMPRESA



U.A.P.

CONTROL DE SEGUIMIENTO TRABAJO DIRIGIDO

FORM-IS-13

VIGENCIA: 24/02/2022


VERSIÓN No. 1

Pág.1 de 1

Apellido(S) Y Nombre(S) del Estudiante:	Huacoto Quispe Nestor	Sigla y Asignatura:	SIS705
Responsable Trabajo Dirigido:	Dr. Humberto Fernández Calle Ph.D.	Fecha de Presentación	28-04-2023
Nombres Supervisor:	Ing. Abel Huaygua Chalco	Mes -Año	ABRIL-2023

Nro.	FECHA	ACTIVIDADES A DESARROLLADAS POR SEMANA
PRIMERA SEMANA		
1	3 al 7 de abril 2023	Se realizó un análisis y estudio de alternativas tecnológicas disponibles en el mercado para implementar una solución de red de datos y video vigilancia acorde a los requerimientos identificados. Se evaluaron ventajas y desventajas de diferentes equipos, tecnologías y topologías posibles.
2		
3		
4		
SEGUNDA SEMANA		
1	10 al 14 de abril 2023	Se elaboró un cronograma detallado con las fechas estimadas para desarrollar cada una de las actividades necesarias para el proyecto de grado. De esta forma, se estableció claramente el alcance, secuenciación y duración estimada de las distintas fases del trabajo a realizar.
2		
3		
4		
TERCERA SEMANA		
1	17 al 21 de abril 2023	Se procedió a realizar el diseño lógico de la red midiendo todos los aspectos tecnológicos como la topología, direccionamiento IP, VLAN, protocolos y demás componentes lógicos antes de definir la solución física
2		
3		
4		
CUARTA SEMANA		
1	24 al 28 de abril 2023	Se realizó el diseño lógico detallado de la red MESH inalámbrica que complementaría la solución de red, estableciendo cómo se distribuirían y conectarían los puntos de acceso de forma óptima. Asimismo, se diseñó la ubicación de cada cámara de video vigilancia.
2		
3		
4		

.....
FIRMA DEL RESPONSABLE TRABAJO DIRIGIDO


Ing. Abel Huaygua Chalco
Asesor Técnico y Operativo USIC
.....
SELLO Y FIRMA DEL SUPERVISOR DE LA
INSTITUCIÓN (Y/O) EMPRESA



CONTROL DE SEGUIMIENTO TRABAJO DIRIGIDO

FORM-IS-13

VIGENCIA: 24/02/2022

VERSIÓN No. 1


Pág.1 de 1

Apellido(S) Y Nombre(S) del Estudiante:	Huacoto Quispe Nestor	Sigla y Asignatura:	SIS705
Responsable Trabajo Dirigido:	Dr. Humberto Fernández Calle Ph.D.	Fecha de Presentación	31-05-2023
Nombres Supervisor:	Ing. Abel Huaygua Chalco	Mes -Año	MAYO-2023

Nro.	FECHA	ACTIVIDADES A DESARROLLADAS POR SEMANA
PRIMERA SEMANA		
1	1 al 5 de mayo 2023	Se elaboraron minuciosos planos físicos de distribución de todos los componentes de red y sistema de video vigilancia en las plantas del SISU, edificio del SISU y se definiendo con precisión dónde se ubicarían exactamente cada elemento antes de su implementación.
2		
3		
4		
SEGUNDA SEMANA		
1	8 al 12 de mayo 2023	Se realizó el presupuesto detallado de todos los materiales, equipos y herramientas necesarias para llevar a cabo la solución de red y sistema de video vigilancia propuesta, red MESH, incluyendo cantidades y precios unitarios de cada ítem.
2		
3		
4		
TERCERA SEMANA		
1	15 al 19 de mayo 2023	Se adquirió todos los componentes del edificio del SISU, cableado del SISU y demás equipamiento requerido según lo planeado, para disponer de todo el material necesario antes de iniciar la instalación física.
2		
3		
4		
CUARTA SEMANA		
1	22 al 31 de mayo 2023	Se implemento el diseño físico del cableado estructurado UTP en el SISU y también en el edificio del SISU siguiendo los planos en cada planta como sistema de video vigilancia y red MESH, verificando la calidad y continuidad de cada cable.
2		
3		
4		

.....
FIRMA DEL RESPONSABLE TRABAJO DIRIGIDO

Ing. Abel Huaygua Chalco
Asesor Técnico y Operativo USIC
Universidad Amazónica de Pando
.....
SELLO Y FIRMA DEL SUPERVISOR DE LA
INSTITUCIÓN (Y/O) EMPRESA

 U.A.P.	CONTROL DE SEGUIMIENTO TRABAJO DIRIGIDO	FORM-IS-13 <small>VIGENCIA: 24/02/2022 VERSIÓN No. 1 Pág.1 de 1</small>
--	--	---

Apellido(S) Y Nombre(S) del Estudiante:	Huacoto Quispe Nestor	Sigla y Asignatura:	SIS705
Responsable Trabajo Dirigido:	Dr. Humberto Fernández Calle Ph.D.	Fecha de Presentación	30-6-2023
Nombres Supervisor:	Ing. Abel Huaygua Chalco	Mes -Año	JUNIO-2023

Nro.	FECHA	ACTIVIDADES A DESARROLLADAS POR SEMANA
PRIMERA SEMANA		
1	1 al 7 de junio 2023	Se armó y conectó el rack de telecomunicaciones central ubicado en el cuarto de datos, organizando todos los equipos de red y seguridad que conformarían la infraestructura.
2		
3		
4		
SEGUNDA SEMANA		
1	8 al 14 de junio 2023	Se procedió a habilitar el servicio de internet en los puntos de red terminados, realizando las pruebas y validando la calidad de conexión en cada toma de red.
2		
3		
4		
TERCERA SEMANA		
1	15 al 21 de junio 2023	Se realizaron las respectivas pruebas y correcciones de errores que se fueron presentando en la implementación de la red de datos estructurada.
2		
3		
4		
CUARTA SEMANA		
1	22 al 30 de junio 2023	Se instalaron todos los puntos de acceso de la red inalámbrica MESH en sus ubicaciones del edificio del SISU en ambas plantas según los puntos estratégicos diseñados.
2		
3		
4		



FIRMA DEL RESPONSABLE TRABAJO DIRIGIDO


Ing. Abel Huaygua Chalco
 Asesor Técnico y Operativo USIC
 Universidad "Amazónica" de Pando

**SELLO Y FIRMA DEL SUPERVISOR DE LA
INSTITUCIÓN (Y/O) EMPRESA**



U.A.P.

CONTROL DE SEGUIMIENTO TRABAJO DIRIGIDO

FORM-IS-13

VIGENCIA: 24/02/2022

VERSIÓN No. 1

Pág.1 de 1

Apellido(S) Y Nombre(S) del Estudiante:	Huacoto Quispe Nestor	Sigla y Asignatura:	SIS705
Responsable Trabajo Dirigido:	Dr. Humberto Fernández Calle Ph.D.	Fecha de Presentación	31-7-2023
Nombres Supervisor:	Ing. Abel Huaygua Chalco	Mes -Año	JULIO-2023

Nro.	FECHA	ACTIVIDADES A DESARROLLADAS POR SEMANA
PRIMERA SEMANA		
1	3 al 7 julio 2023	Se realizo la configuración de parámetros inalámbricos como SSID, canal, autenticación, entre otros; en cada uno de los puntos de acceso instalados, además de conectarlos físicamente al controlador de software unificado de Ubiquiti para su administración central.
2		
3		
4		
SEGUNDA SEMANA		
1	10 al 14 de julio 2023	Se montaron y ubicaron físicamente las 15 cámaras IP del sistema de video vigilancia en el edificio del SISU, en los puntos estratégicos previamente diseñados.
2		
3		
4		
TERCERA SEMANA		
1	17 al 21 de julio 2023	Se conectaron por cableado UTP cada una de las cámaras instaladas con su respectiva IP al NVR central de grabación y gestión situado en el cuarto de telecomunicaciones.
2		
3		
4		
CUARTA SEMANA		
1	24 al 31 de julio 2023	Se configuro los parámetros de cada cámara en el software de monitoreo y grabación Dahua PSS, incluyendo dirección IP.
2		
3		
4		

FIRMA DEL RESPONSABLE TRABAJO DIRIGIDO

SELO Y FIRMA DEL SUPERVISOR DE LA INSTITUCIÓN (Y/O) EMPRESA



CONTROL DE SEGUIMIENTO TRABAJO DIRIGIDO

FORM-IS-13

VIGENCIA: 24/02/2022

VERSIÓN No. 1

Pág.1 de 1

Apellido(S) y Nombre(S) del Estudiante:	Huacoto Quispe Nestor	Sigla y Asignatura:	SIS705
Responsable Trabajo Dirigido:	Dr. Humberto Fernández Calle Ph.D.	Fecha de Presentación	31-8-2023
Nombres Supervisor:	Ing. Abel Huaygua Chalco	Mes -Año	AGOSTO-2023

Nro.	FECHA	ACTIVIDADES A DESARROLLADAS POR SEMANA
PRIMERA SEMANA		
1 2 3 4	1 al 7 de agosto 2023	Se realizaron las pruebas y ajustes en el edificio del SISU, al sistema de video vigilancia desplegado, validando su correcto funcionamiento y capacidad de detección y grabación de video en todos los puntos.
SEGUNDA SEMANA		
1 2 3 4	8 al 14 de agosto 2023	Se realizo de forma ordenada y estructurada toda la documentación técnica correspondiente al diseño, implementación y puesta en marcha de la solución de red, sistema de video vigilancia, MESH implementada en el SISU.
TERCERA SEMANA		
1 2 3 4	15 al 21 de agosto 2023	Se realizo el monitoreo y pruebas continuas al desempeño y disponibilidad de los servicios de la infraestructura tecnológica, validando que cumplía cabalmente las especificaciones y requerimientos.
CUARTA SEMANA		
1 2 3 4	22 al 30 de agosto 2023	Se procedió a la validación y corrección de aspectos detectados, cerrando la fase de pruebas y ajustes funcionales para iniciar la elaboración del informe final del proyecto de grado.

.....
FIRMA DEL RESPONSABLE TRABAJO DIRIGIDO

Ing. Abel Huaygua Chalco
Asesor Técnico y Operativo USIC
Universidad Amazónica de Pando
SELLO Y FIRMA DEL SUPERVISOR DE LA
INSTITUCIÓN (Y/O) EMPRESA



CONTROL DE SEGUIMIENTO TRABAJO DIRIGIDO

FORM-IS-13

VIGENCIA: 24/02/2022
VERSIÓN No. 1
Pág.1 de 1

Apellido(S) Y Nombre(S) del Estudiante:	Huacoto Quispe Nestor	Sigla y Asignatura:	SIS705
Responsable Trabajo Dirigido:	Dr. Humberto Fernández Calle Ph.D.	Fecha de Presentación	29-9-2023
Nombres Supervisor:	Ing. Abel Huaygua Chalco	Mes -Año	SEPTIEMBRE-2023

Nro.	FECHA	ACTIVIDADES A DESARROLLADAS POR SEMANA
PRIMERA SEMANA		
1	4 al 8 de septiembre 2023	Se elaboro el borrador del informe final del trabajo dirigido, incluyendo la recopilación y ordenamiento de toda la documentación generada en las diferentes fases del proyecto como cronogramas, planos, presupuestos, entre otros. Se dio énfasis a la redacción del marco teórico soporte y antecedentes investigados.
2		
3		
4		
SEGUNDA SEMANA		
1	11 al 15 de septiembre 2023	Se avanza en la redacción de los capítulos correspondientes al análisis de la situación inicial, los requerimientos identificados, el diagnóstico realizado y el desarrollo del diseño lógico de la solución integral de red y sistema de video vigilancia propuesta.
2		
3		
4		
TERCERA SEMANA		
1	18 al 22 de septiembre 2023	Se trabajó en describir pormenorizadamente el desarrollo del diseño físico, la implementación concreta, pruebas y ajustes realizados al proyecto. Se adjuntaron los respectivos planos, fotografías y capturas que ilustran el proceso.
2		
3		
4		
CUARTA SEMANA		
1	25 al 29 de septiembre 2023	Se finalizó el borrador del informe técnico con la redacción de las conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos correspondientes. Se entregó a los asesores para su revisión y observaciones de mejora.
2		
3		
4		

.....
FIRMA DEL RESPONSABLE TRABAJO DIRIGIDO

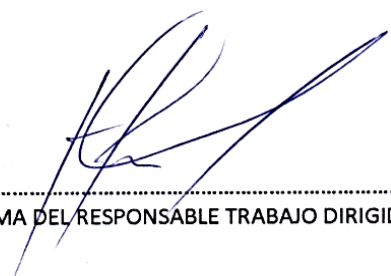
Ing. Abel Huaygua Chalco
Asesor Técnico y Operativo USIC
Universidad Amazónica de Pando

.....
SELLO Y FIRMA DEL SUPERVISOR DE LA
INSTITUCIÓN (Y/O) EMPRESA

 U.A.P.	CONTROL DE SEGUIMIENTO TRABAJO DIRIGIDO	FORM-IS-13 VIGENCIA: 24/02/2022 VERSIÓN No. 1 Pág.1 de 1
--	--	--

Apellido(S) Y Nombre(S) del Estudiante:	Huacoto Quispe Nestor	Sigla y Asignatura:	SIS705
Responsable Trabajo Dirigido:	Dr. Humberto Fernández Calle Ph.D.	Fecha de Presentación	20-10-2023
Nombres Supervisor:	Ing. Abel Huaygua Chalco	Mes -Año	OCTUBRE-2023

Nro.	FECHA	ACTIVIDADES DESARROLLADAS POR SEMANA
PRIMERA SEMANA		
1	2 al 6 de octubre 2023	Se realizaron las correcciones solicitadas por los asesores al borrador del trabajo dirigido, completando secciones faltantes y ajustando el formato.
2		
3		
4		
SEGUNDA SEMANA		
1	9 al 13 de octubre 2023	Se procedió a revisar minuciosamente la redacción, ortografía y armado final del documento, incorporando las últimas observaciones de los asesores. Adicionalmente, se confeccionó la presentación en power point del trabajo dirigido.
2		
3		
4		
TERCERA SEMANA		
1	16 al 20 de octubre 2023	Se entregó la versión final corregida del informe de trabajo dirigido. Asimismo, se preparó la exposición y pre defensa ante el tribunal evaluador.
2		
3		
4		



FIRMA DEL RESPONSABLE TRABAJO DIRIGIDO


Ing. Abel Huaygua Chalco
 Asesor Técnico y Operativo USIC
 Universidad Amazónica de Pando

SELLO Y FIRMA DEL SUPERVISOR DE LA INSTITUCIÓN (Y/O) EMPRESA



EVALUACION DE DESEMPEÑO TRABAJO DIRIGIDO

FORM-IS-14

VIGENCIA: 24/02/2022
VERSIÓN No. 1

Pág.1 de 1

Apellido(S) Y Nombre(S) del Estudiante:	Huacoto Quispe Nestor	Sigla y Asignatura:	SIS705
Nombre de la Institución o Empresa:	Unidad de Sistemas de Información y Comunicación	Fecha de presentación:	20/11/2023
Nombres Supervisor:	Ing. Abel Huaygua Chalco		

MARQUE CON UNA X LA CALIFICACIÓN QUE CORRESPONDA AL DESEMPEÑO DEL PRACTICANTE

ASPECTOS A EVALUAR		5 es la más alta 0 la más baja						
		Excelente	My Bueno	Bueno	Regular	Malo	No Responde	
ACTITUD		5	4	3	2	1	0	
1	Actitud hacia superiores	Relación con los superiores inmediatos y no inmediatos. Reconocimiento y respeto. Lealtad, sinceridad y colaboración.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Actitud hacia los Compañeros	Forma en la que se maneja con sus compañeros inmediatos. Camaradería. Se considera la relación más allá de lo estrictamente laboral.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Cooperación con el equipo	Colaboración en el desarrollo de trabajos de integrantes de otros grupos. Trabajo en equipo. Capacidad de compartir conocimiento y habilidades.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Capacidad de aceptar críticas	Capacidad de recibir críticas constructivas en forma abierta. Grado de adaptación a las mismas. Capacidad de no ofenderse y aprovechar las críticas para mejorar.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Capacidad de generar sugerencias constructivas	Cantidad de sugerencias que realiza para mejorar el trabajo. Calidad de las mismas. Capacidad de elevar las sugerencias oportunamente a quien corresponde.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Predisposición	Se muestra predispuesto hacia la tarea. Manifiesta una actitud positiva frente a los diferentes requerimientos. Entusiasmo y Motivación.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Puntualidad	Puntualidad en horario laboral y reuniones.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DESEMPEÑO LABORAL		5	4	3	2	1	0	
8	Responsabilidad	Grado de compromiso que asume para el cumplimiento de las metas. Grado de tranquilidad que le genera a su superior.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Exactitud y calidad de trabajo	Coherencia entre el trabajo solicitado y el efectivamente realizado. El trabajo realizado cumple con lo requerido y además es de buena calidad.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Cumplimiento de fechas	Cumplimiento de las fechas de entrega de trabajos encargados.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Planificación del trabajo	Planificación de sus tareas. Conocimiento exacto del estado de sus tareas. Analiza sus tareas contemplando el tiempo que requiere para llevarlas adelante.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Capacidad de realización	Possibilidad de llegar a la última instancia de una tarea superando los obstáculos. Capacidad de interactuar con otros en búsqueda de alcanzar las metas.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	Cumplimiento de los procedimientos existentes	Grado de cumplimiento de las normas, procedimientos y políticas existentes.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	Grado de Conocimiento Técnico	Conocimiento de las distintas herramientas necesarias para desarrollar sus labores (programación, base de datos, arquitectura).	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
HABILIDADES		5	4	3	2	1	0	
15	Iniciativa	Inquietud por avanzar y mejorar. Facilidad para ofrecerse como ejecutor de sus propuestas. Tiene empuje.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	Creatividad	Ofrece alternativas innovadoras para solucionar problemas. Capacidad de vincular distintos conocimientos para una nueva aplicación de los mismos.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	Adaptabilidad (temas, grupos, funciones)	Capacidad para desempeñarse con facilidad en situaciones que no le son naturales. Adaptabilidad a situaciones adversas.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	Respuesta bajo presión	Capacidad de mantener la calma y transmitirla a sus compañeros. Capacidad de tomar decisiones correctas bajo presión. Capacidad de sacar provecho de	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	Capacidad de manejar múltiples tareas	Mantiene en orden sus tareas incluso cuando maneja múltiples temas. Tiempo que le insume la conmutación entre un tema y el otro. Capacidad de realización en estos.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	Coordinación y Liderazgo	Carisma, liderazgo natural, capacidad de mediar en los conflictos internos y capacidad de mediar en los conflictos con los clientes.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Sumatoria	95	4					
Puntaje Obtenido	99						

FIRMA DEL UNIV. DE TRABAJO DIRIGIDO

SELO Y FIRMA DEL SUPERVISOR DE LA INSTITUCIÓN (Y/O) EMPRESA

Cobija, 17 de noviembre 2023

Señor:
Msc. Lic. Eduardo Alberto Zubieta Copeticon
DIRECTOR CARRERA INGENIERÍA DE SISTEMAS
Presente.-

**REF : CONFORMIDAD Y AVAL DEL TRABAJO DIRIGIDO A
NIVEL LICENCIATURA DEL(A) POSTULANTE UNIV.
NESTOR HUACOTO QUISPE**

Dé mi mayor consideración:

En calidad de Tutor del **TRABAJO DIRIGIDO**, se ha realizado el seguimiento continuo del **TRABAJO DIRIGIDO** Titulado **"ADMINISTRACIÓN DE LA RED DE DATOS Y SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA DEL SISTEMA INTEGRAL SOCIAL UNIVERSITARIO (SISU), CAMPUS UNIVERSITARIO SAN PEDRO DE LA UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO"** del(a) postulante UNIV. NESTOR HUACOTO QUISPE, es que mediante la presente expreso mi conformidad, que el contenido de forma y fondo del informe final de **TRABAJO DIRIGIDO** presentado, a merita su aprobación y su posterior Pre defensa.

Es cuanto informo para los fines consiguientes.

Atentamente.



Dr. Humberto Fernández Calle Ph.D.
Docente de la Carrera de Ingeniería
Docente Tutor

Cc. Archivo.

Cobija, 20 de noviembre 2023

Señor:
Msc. Lic. Eduardo Alberto Zubieta Copeticon
DIRECTOR CARRERA INGENIERÍA DE SISTEMAS
Presente.-


**REF : CONFORMIDAD Y AVAL DEL TRABAJO DIRIGIDO
A NIVEL LICENCIATURA DEL(A) POSTULANTE
UNIV. NESTOR HUACOTO QUISPE**

De mi mayor consideración:

En calidad de Asesor del **TRABAJO DIRIGIDO**, se ha realizado el seguimiento continuo del **TRABAJO DIRIGIDO** Titulado **"ADMINISTRACIÓN DE LA RED DE DATOS Y SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA DEL SISTEMA INTEGRAL SOCIAL UNIVERSITARIO (SISU), CAMPUS UNIVERSITARIO SAN PEDRO DE LA UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO"** del(a) postulante **UNIV. NESTOR HUACOTO QUISPE**, es que mediante la presente expreso mi conformidad, que el contenido de forma y fondo del informe final de **TRABAJO DIRIGIDO** presentado, amerita su aprobación y su posterior Pre defensa

Es cuanto informo para los fines consiguientes.

Atentamente.



Ing. Abel Huaygua Chalco
Docente de la Carrera de Ingeniería de sistemas
Docente Asesor