



Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Esta licencia es la más restrictiva de las seis licencias principales Creative Commons, permitiendo a otras solo descargar sus obras y compartirlas con otras siempre y cuando den crédito, pero no pueden cambiarlas de forma alguna ni usarlas de forma comercial.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>



“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

CONSTANCIA DE ANTIPLAGIO

El que suscribe director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas de la UNICA, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento INFORME FINAL DE TESIS titulado:

Propuesta de una Infraestructura tecnológica para la municipalidad distrital de Parcona 2024

Presentado por:

BERNAOLA ALTAMIRANO YURI JOSE

BACHILLER en **PREGRADO** de la facultad de Ingeniería de Sistemas; cuyo resultado obtenido es **porcentaje de similitud 2%**; por el cual se otorga el calificativo de: **APROBADO**, según el Reglamento de Evaluación de la Originalidad; adjuntando al presente, el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Se expide la presente conformidad para la continuación del trámite respectivo.

Ica, 22 de setiembre de 2025

Dr. LUIS ALBERTO MASSA PALACIOS
Director de la Unidad de Investigación
Facultad de Ingeniería de Sistemas

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD INGENIERÍA DE SISTEMAS



Propuesta de una Infraestructura tecnológica para la municipalidad
distrital de Parcona 2024

Línea de investigación: Ciencias naturales, ingeniería y tecnologías sostenibles

INFORME FINAL DE TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE INGENIERO
DE SISTEMAS

Autor: Yuri José Bernaola Altamirano

Ica, Perú

2025

Dedicatoria

Dedico mi tesis a mi madre con todo mi corazón, pues sin ella no lo había logrado. Tu bendición a diario a lo largo de mi vida me protege y me lleva por el camino del bien. Al igual que mis hermanos formaron parte de mi trayectoria universitaria y profesional, donde me brindaron su apoyo moral para no rendirme y seguir adelante. Por eso este trabajo se lo dedico a ustedes.

Agradecimientos

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que hicieron posible la realización de esta tesis. En primer lugar, agradezco profundamente a mi asesor de tesis Dr. Erwin Peña Casas, por su orientación constante, paciencia y valiosos aportes académicos a lo largo de todo el proceso.

Agradezco también a mis profesores y compañeros/as de la facultad de Ingeniería de Sistemas, quienes enriquecieron mi experiencia formativa con sus conocimientos y apoyo.

Un agradecimiento especial a mi familia, por su amor incondicional, comprensión y apoyo emocional durante cada etapa de este proyecto. Su confianza en mí ha sido un pilar fundamental para alcanzar esta meta.

Finalmente, agradezco a la Municipalidad Distrital de Parcona, por brindarme las herramientas necesarias para desarrollar esta investigación.

A todos, gracias.

Índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimientos	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen	ix
Abstract	x
I. Introducción	1
II. Estrategia metodológica	12
III. Resultados	60
IV. Discusión	62
V. Conclusiones	64
VI. Recomendaciones	65
VII. Referencias bibliográficas	66
VIII. Anexos	68
Anexo 01: Certificado de prácticas preprofesionales	69

Índice de tablas

TABLA I: RESULTADOS DE LAS PRUEBAS SEGÚN LAS VARIABLES
DE ESTUDIO

61

Índice de figuras

Fig. 1. Ubicación municipalidad de Parcona (Google maps)	1
Fig. 2. Infraestructura física	2
Fig. 3. Estado gabinete principal de comunicaciones	3
Fig. 4. Instalaciones de comunicaciones deficientes	4
Fig. 5. Plan operativo Institución 2023-2026	4
Fig. 6. Modelo de Cisco para redes con IOT	14
Fig. 7. Estado actual de la infraestructura tecnológica en el primer piso de la Municipalidad	16
Fig. 8. Estado del gabinete de equipos de comunicación	17
Fig. 9. Vista lateral del estado del gabinete principal	18
Fig. 10. Estado de la identificación de los puntos de red	19
Fig. 11. Estado de los equipos de comunicaciones (Switch)	20
Fig. 12. Estado de los cables de comunicaciones	21
Fig. 13. Estado de equipo para las cámaras de seguridad	22
Fig. 14. Estado de los dos servidores de aplicaciones	23
Fig. 15. Conexiones deficientes de datos y de energía	24
Fig. 16. Cables de punto de red	24
Fig. 17. Canaleteado deficiente	25
Fig. 18. Desorden en las conexiones de los equipos	25
Fig. 19. Equipos de comunicación y cableado deficiente	26
Fig. 20. Conexiones y canaletas deficientes	26
Fig. 21. Improvisación de switch	27
Fig. 22. Equipo de marcación de asistencia	28
Fig. 23. Estado de la conexión en los puntos de trabajo	29
Fig. 24. Improvisación de conexiones de red	30
Fig. 25. Deficiencia en conexiones del área de trabajo	30
Fig. 26. Conexión de switch de comunicaciones	31
Fig. 27. Conexiones caóticas	32
Fig. 28. Conexiones improvisadas	33
Fig. 29. Estado de puesto de trabajo	35
Fig. 30. Tugurización de áreas de trabajo	35
Fig. 31. Desorden en área de trabajo	36
Fig. 32. Equipos de comunicación en área de trabajo	37

Fig. 33. Desorden en área de trabajo	37
Fig. 34. Arquitectura de la red del área subgerencia cobranza coactiva	38
Fig. 35. Situación actual del área subgerencia cobranza coactiva	38
Fig. 36. Arquitectura de la red del área subgerencia Recaudación y Fiscalización Tributaria	39
Fig. 37. Situación actual del área subgerencia Recaudación y Fiscalización Tributaria	39
Fig. 38. Situación actual del área subgerencia Recaudación y Fiscalización Tributaria	40
Fig. 40. Situación actual del área Contabilidad	41
Fig. 41. Arquitectura de la red del área Recursos Humanos	41
Fig. 42. Situación actual del área Recursos Humanos	42
Fig. 43. Arquitectura de la red del área subgerencia Registro Civil	42
Fig. 44. Situación actual del área subgerencia Registro Civil	43
Fig. 45. Arquitectura de la red del área Control patrimonial	43
Fig. 46. Situación actual del área Control patrimonial	44
Fig. 47. Arquitectura de la red del área Abastecimiento	44
Fig. 48. Situación actual del área abastecimiento	45
Fig. 49. Arquitectura de la red del área Obras publicas	45
Fig. 50. Situación actual del área Obras publicas	46
Fig. 51. Arquitectura de la red del área subgerencia de Estudio Proyecto y Liquidaciones	46
Fig. 52. Situación actual del área subgerencia de Estudio Proyecto y Liquidaciones	47
Fig. 53. Arquitectura de la red del área Alcaldía	47
Fig. 54. Situación actual del área Alcaldía	48
Fig. 55. Arquitectura de la red del área Asesoría Legal	48
Fig. 56. Situación actual del área Asesoría Legal	49
Fig. 57. Situación actual del área Asesoría Legal	49
Fig. 58. Arquitectura de la red del área subgerencia Procuraduría Municipal	50
Fig. 59. Situación actual del área Gerencia de subgerencia Procuraduría Municipal	50
Fig. 60. Arquitectura de la red del área Subgerencia Tramite documentario y Archivo	

Fig. 61. Situación actual del área Subgerencia Tramite documentario y Archivo	50
Fig. 62. Arquitectura de la red del área Tesorería	52
Fig. 63. Situación actual del área Tesorería de Contabilidad	52
Fig. 64. Arquitectura de la red del área Imagen	53
Fig. 65. Situación actual del área Imagen	53
Fig. 66. Arquitectura de la red del área Secretaría General	54
Fig. 67. Situación actual del área secretaria general	54
Fig. 68. Punto débil del modelo	55
Fig. 69. Estructura de red modo lógico	56
Fig. 70. Estructura de red modo físico (síntesis)	57
Fig. 71. incorporación de telefonía IP	58
Fig. 72. Estabilidad de la red	59
Fig. 73. Pruebas de estabilidad	59
Fig. 74. Simulación de envío de paquetes entre áreas	60
Fig. 75. Verificación de envío de paquetes	60

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo proponer y simular una red de comunicaciones que permita a la Municipalidad Distrital de Parcona mejorar su infraestructura tecnológica, optimizando la seguridad y la transmisión de datos entre las diferentes áreas para brindar una atención más eficiente al usuario. La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, de tipo aplicado tecnológico, con diseño experimental. Se utilizaron herramientas especializadas como Cisco Packet Tracer y ARIS Express para diseñar y simular la red de comunicaciones basada en cableado estructurado, switches administrables y telefonía IP. La unidad de análisis fueron los paquetes de datos transmitidos durante las pruebas de simulación, realizando un total de 56 envíos. Los resultados mostraron una latencia promedio de 2.33 segundos, una tasa de pérdida de paquetes de solo 0.75%, y una velocidad efectiva de transferencia de 2.15 segundos, validando la eficiencia de la propuesta. Se concluye que una infraestructura tecnológica correctamente diseñada y simulada previamente permite optimizar las comunicaciones internas y mejorar la calidad del servicio al ciudadano, reduciendo errores y fallos en la red. La propuesta presentada constituye una alternativa viable desde el punto de vista técnico, alineada con los objetivos institucionales y las políticas del Gobierno Digital.

Palabras clave: infraestructura tecnológica, red de comunicaciones, simulación, gobierno digital.

ABSTRACT

This study aimed to propose and simulate a communication network that allows the District Municipality of Parcona to improve its technological infrastructure by optimizing data transmission and security across different departments to enhance citizen services. The research followed a quantitative approach, was of an applied technological type, and used an experimental design. Specialized tools such as Cisco Packet Tracer and ARIS Express were used to design and simulate a structured cabling network with manageable switches and IP telephony. The unit of analysis was the data packets transmitted during simulation tests, totaling 56 transmissions. The results showed an average latency of 2.33 seconds, a packet loss rate of only 0.75%, and an effective data transfer rate of 2.15 seconds, validating the efficiency of the proposed model. It is concluded that a well-designed and simulated technological infrastructure significantly improves internal communications and the quality of citizen services by reducing network failures and inefficiencies. The proposed solution is technically viable and aligned with institutional objectives and national Digital Government policies.

Keywords: technological infrastructure, communication network, simulation, digital government.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

La municipalidad del distrito de Parcona, del distrito del mismo nombre se encuentra ubicada según Google maps en la calle John F Kennedy 500, con código de ubigeo 11003 según se aprecia en la Fig. 1.

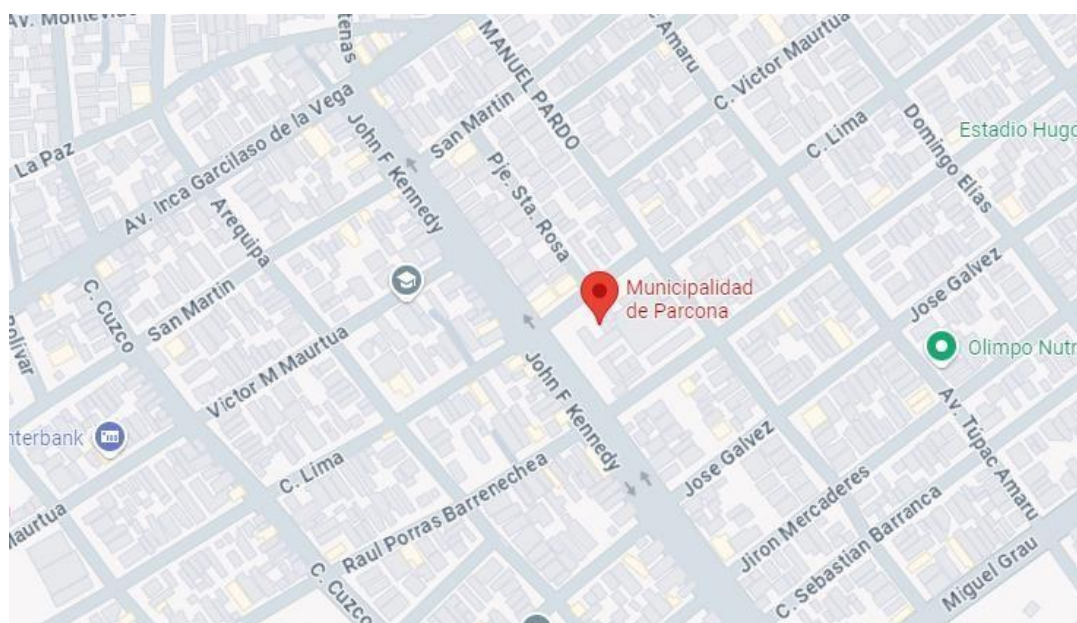


Fig. 1. Ubicación municipalidad de Parcona (Google maps)

La municipalidad de Parcona presenta una infraestructura física moderna acorde con los tiempos en que vivimos como se muestra en la Fig. 2.

Sin embargo, a pesar de contar con una infraestructura física moderna, no lo ha sido así con su infraestructura tecnológica que debe soportar todas las comunicaciones de las diversas áreas la misma, presentando serias deficiencias que como se describirá a continuación son visibles.



Fig. 2. Infraestructura física.

Como antecedente desde el 2021 se emitió el Decreto Supremo que aprueba el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1412, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gobierno Digital, y establece disposiciones sobre las condiciones, requisitos y uso de las tecnologías y medios electrónicos en el procedimiento administrativo, en la actualidad aún muchas municipalidades en el país que no cuentan con una infraestructura tecnológica de comunicaciones que soporte las comunicaciones y la transmisión de los datos de forma segura entre las diversas áreas de la municipalidad, motivo por el cual estas áreas no se encuentran integradas. Esta situación ahonda en una deficiente y limitada atención a los usuarios de la municipalidad quienes se ven afectados con el servicio. Esta situación que se describe no es ajena a la municipalidad distrital de Parcona. Su infraestructura tecnológica está lejos de tener una implementación de calidad, siendo esta visible en su centro de datos la Fig. 3 muestra el estado de su gabinete de comunicaciones. Este gabinete es el corazón de la infraestructura tecnológica, este gabinete se encuentra inoperativo totalmente deteriorado no existiendo la posibilidad de poder tener una comunicación mínima de calidad para los servicios de comunicaciones internamente.

Esta situación no permite la transmisión de datos y comunicaciones seguras entre las diversas áreas. Esta falta de integración afecta la eficiencia y la calidad de atención a los usuarios. La Municipalidad Distrital de Parcona enfrenta esta problemática, con un centro de datos en condiciones deterioradas y un gabinete de comunicaciones inoperativo, lo que imposibilita una adecuada transmisión de información y comunicación interna entre áreas.

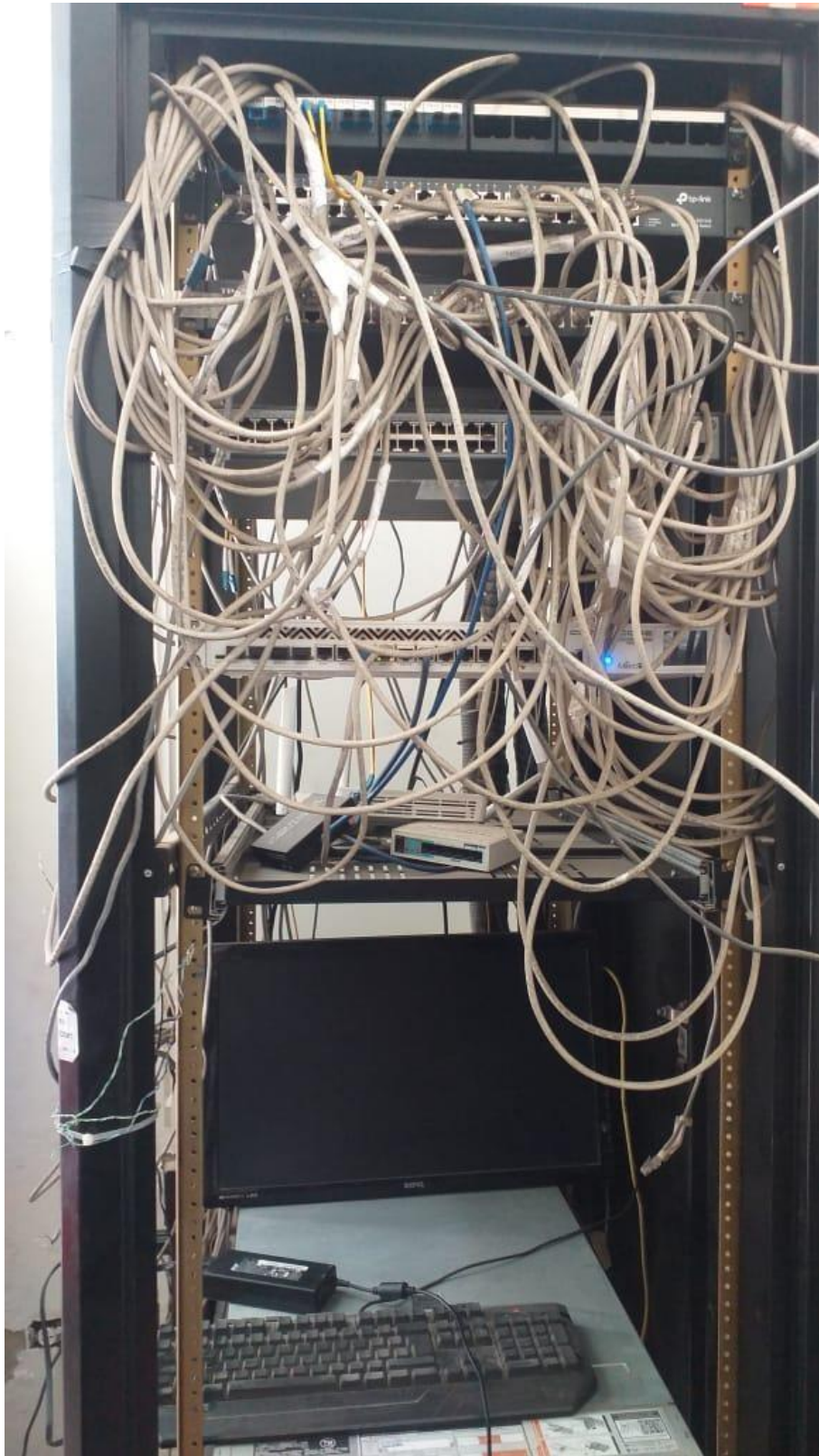


Fig. 3. Estado gabinete principal de comunicaciones

La red de comunicaciones que debería contar con una red de cableado estructurado para asegurar una buena comunicación de los datos y por ende un mejor servicio, la Fig. 3, muestra que no lo es.


Esta situación también es percibida en las áreas administrativas en la que igualmente la infraestructura tecnológica es visible sus limitaciones y deficiencias Fig. 4.



Fig. 4. Instalaciones de comunicaciones deficientes

En la Fig.4, se aprecia como los cables de comunicaciones están visibles de manera deficiente sin ningún criterio profesional como lo manda las normas de cableado de comunicaciones.

Es importante resaltar que el plan estratégico institucional tiene declarado los objetivos instituciones que soportan la propuesta del presente proyecto como se aprecia en la Fig. 5.



OEI.08	FORTALECER LA GESTIÓN INSTITUCIONAL	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO ANUAL DEL PLAN ESTRATÉGICO INSTITUCIONAL
AEI.08.01	ESPACIOS Y MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA FORTALECIDOS EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL	NÚMERO DE REUNIONES REALIZADAS CON PARTICIPACIÓN CIUDADANA
AEI.08.02	RECAUDACIÓN TRIBUTARIA OPORTUNA EN BENEFICIO DE LA MUNICIPALIDAD	PORCENTAJE DE CONTRIBUYENTES QUE CANCELAN OPORTUNAMENTE EN LA MUNICIPALIDAD
AEI.08.03	INSTRUMENTOS DE GESTIÓN ACTUALIZADOS EN LA ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL	NÚMERO DE INSTRUMENTOS DE GESTIÓN ACTUALIZADOS EN LA MUNICIPALIDAD
AEI.08.04	GOBIERNO DIGITAL DE CALIDAD IMPLEMENTADO EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PARCONA.	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DE LA PUBLICACION DE INFORMACION EN EL PORTAL DE TRANSPARENCIA

Fig. 5. Plan operativo Institución 2023-2026

Fuente: <https://www.muniparcona.gob.pe//documentos/instrumentos/PEI2023-MODIFICADO.pdf>

Como se puede apreciar en el objetivo estratégico institucional 08, en la acción estratégica institucional 08.04 se encuentra planificado la implementación de

Gobierno Digital de calidad motivo por el cual es de suma importancia el presente proyecto.

Como egresado de la facultad de ingeniería de sistemas y habiendo realizado mis practicas preprofesionales en la municipalidad de Parcona, interesado en aportar al desarrollo del distrito, es que se plantea el siguiente proyecto.

Para ello se ha realizado la búsqueda de investigación y antecedentes investigativos sobre la línea de investigación, para ello hemos utilizado el gestor bibliográfico Mendely para facilitar la gestión documental. A continuación, presentamos estos antecedentes.

Internacionales

Este trabajo realiza una comparación entre el simulador Cisco Packet Tracer y el emulador GNS3 en la implementación de la topología HSRP para realizar prácticas de redes de computadoras en laboratorios. El propósito es identificar cuál de las herramientas es más apropiada para estudiantes universitarios. La investigación se desarrolla en cinco etapas: recopilación de información, selección de las herramientas, configuración de la topología, implementación en simulador y emulador, y evaluación mediante parámetros clave. Los resultados muestran que ambos sistemas son eficientes en la configuración y transmisión de paquetes, pero presentan diferencias notables en cuanto a facilidad de uso, consumo de recursos y licencias. La conclusión es que Cisco Packet Tracer resulta más accesible para principiantes debido a su interfaz amigable y menores requerimientos de recursos, mientras que GNS3 brinda mayor flexibilidad y control detallado para configuraciones de red más avanzadas. Este estudio sirve como guía práctica para educadores y estudiantes al elegir la herramienta más adecuada según las necesidades del curso y los objetivos educativos [1].

El proyecto de investigación titulado "Implementación de Cableado Estructurado para Optimizar la Conectividad en la Empresa de Agua Potable del Cantón Jipijapa" se centró en resaltar la relevancia del correcto funcionamiento del cableado estructurado, considerándolo esencial en las áreas de trabajo de una empresa que debe adaptarse a las demandas tecnológicas actuales. El objetivo principal fue implementar una red de cableado estructurado para mejorar la conectividad en dicha empresa. Para esta investigación se utilizaron varios métodos, como el Histórico- lógico para la recopilación y análisis de bibliografía y documentación científica vinculada a la implementación de cableado estructurado, y el Estadístico- matemático para recolectar datos de los empleados, mediante el uso de técnicas como la revisión bibliográfica, la observación y la aplicación

de encuestas a 21 trabajadores. Los resultados reflejaron interés en el cambio de la infraestructura de cableado, lo que llevó a la implementación de un nuevo sistema, seleccionando dispositivos adecuados para el diseño de la red y ubicando correctamente los equipos para asegurar su óptimo funcionamiento. Finalmente, se concluyó que la aceptación del nuevo cableado estructurado fue alta, mejorando la latencia y aliviando la congestión de la red, contribuyendo significativamente a la empresa [2].

Este proyecto de investigación surgió a partir de la problemática existente en el laboratorio de hardware de la carrera de Ingeniería en Computación y Redes, el cual carecía de una red establecida. Por ello, el proyecto fue titulado “Estudio de factibilidad de una red de cableado estructurado basado en el estándar IEEE 802.3 para mejorar la comunicación de datos en el laboratorio de hardware de la carrera de Ingeniería en Computación y Redes”. Se determinó que los componentes necesarios eran clave para mejorar el funcionamiento del laboratorio, brindando mejor acceso a internet y reforzando las clases impartidas a los estudiantes. El proyecto abarcó la definición del cableado estructurado, sus ventajas, componentes, normas, soluciones, protocolos, importancia, tipos de redes, topologías y modos de transmisión, así como los estándares y simuladores virtuales utilizados para el diseño de la red. Se aplicaron distintos métodos de investigación como el analítico, descriptivo, bibliográfico y estadístico, y se emplearon técnicas como encuestas a 46 estudiantes de la carrera y entrevistas a docentes y directivos. Los datos obtenidos confirmaron la factibilidad del proyecto para beneficiar a los estudiantes que hacen uso del laboratorio. En conclusión, la investigación culminó con la propuesta de un “Diseño de una red de cableado estructurado basado en el estándar IEEE 802.3”, permitiendo así identificar y ubicar los puntos de red para conectar los dispositivos del laboratorio de hardware, mejorando la comunicación entre estudiantes y profesores mediante un sistema de cableado eficiente [3].

Desde el inicio de la pandemia en 2020, diversas actividades en diferentes sectores se han tenido que posponer, mientras que otras han tenido que adaptarse de manera presencial a virtual. La educación es uno de esos sectores que ha sufrido un cambio, y aunque la transición a la modalidad en línea fue difícil al principio, muchas aplicaciones han facilitado este proceso. Estas plataformas han experimentado un notable crecimiento, entre ellas Cisco Packet Tracer. Esta herramienta permite simular redes empresariales, ya que ofrece la posibilidad de usar diferentes dispositivos de hardware y configurar cada uno de ellos. Por ello, se ha vuelto una herramienta valiosa tanto para universidades como para estudiantes, ya que facilita el estudio detallado de los equipos de red que se pueden

emular en la aplicación [4].

Nacionales

Este informe de tesis se elaboró en el marco de la investigación sobre tecnologías de redes de datos e información de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. Se identificó en la municipalidad una deficiencia en los servicios de comunicación y conexión, con problemas de integridad y seguridad en la red, así como demoras en los procesos administrativos. Con el objetivo de abordar estos problemas, se propuso la implementación de una red de datos gestionada por un servidor CentOS para mejorar la conectividad y los servicios de comunicación. La investigación utilizó una metodología descriptiva de nivel cuantitativo y un diseño no experimental de corte transversal. Se tomó una muestra de 28 trabajadores administrativos, empleando encuestas como técnica de recolección de datos y cuestionarios como instrumento. Los resultados mostraron que el 75.00% de los encuestados no estaban satisfechos con la red de datos actual, mientras que el 100.00% estuvo de acuerdo con la propuesta de mejora. En consecuencia, se concluyó que es necesario implementar una red de datos administrada con servidor CentOS para optimizar los procesos administrativos, mejorar la seguridad de la red y aumentar la calidad del servicio y la atención, validando así la hipótesis planteada [5].

Esta tesis se ha desarrollado dentro de la línea de investigación centrada en la "Implementación de Tecnologías de Información y Comunicación para la Mejora Continua de la Calidad en Instituciones del Perú" en la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. El objetivo de la investigación fue proponer la implementación de una red de datos y telefonía VOIP en la Municipalidad Distrital de Pampas de Hospital – Tumbes; 2023, con el fin de mejorar la calidad de los servicios de comunicación. La investigación se clasificó como cuantitativa, con un diseño no experimental, descriptivo y de corte transversal. Se recogieron datos de una muestra de 22 trabajadores mediante un cuestionario dividido en dos dimensiones, cada una con diez preguntas. Los resultados mostraron que el 90.90% de los encuestados no estaban satisfechos con la red de datos actual (dimensión 01), mientras que el 95.50% consideró que era necesaria la implementación de la red de datos y telefonía VoIP (dimensión 02). Por lo tanto, la investigación valida la necesidad de llevar a cabo la propuesta de implementación de la red de datos y telefonía VOIP en la Municipalidad Distrital de Pampas de Hospital – Tumbes; 2023 [6].

Este estudio lleva por título: “Propuesta para la Implementación de una Red de Datos con Cableado Estructurado en la Municipalidad Distrital de Congalla- Angaraes, 2024”. Su objetivo principal es desarrollar una propuesta para la implementación de una red de datos con cableado estructurado que mejore la conectividad en el distrito de Congalla-Angaraes para el año 2024. El estudio es esencialmente fundamental, descriptivo y correlacional. La población objeto de estudio está compuesta por 24 empleados de diversas áreas del municipio de Congalla. La muestra es de baja probabilidad e incluye a los mismos 24 trabajadores. Se utilizó una metodología basada en encuestas para la recopilación de datos, con un cuestionario de 20 preguntas estructuradas que emplea una escala ordinal y mediciones dicotómicas. Para el procesamiento de los datos se emplearon los programas Excel y SPSS, generando tablas y estadísticas basadas en los resultados obtenidos. La confiabilidad se evaluó mediante el coeficiente de Kuder-Richardson para la escala binaria, y la distribución normal de la muestra se comprobó usando la prueba de Shapiro-Wilk. Además, el coeficiente de correlación de Spearman se aplicó para analizar la relación estadística entre las variables del estudio. La implementación del cableado estructurado proporcionará la conectividad necesaria para asegurar una red fiable, eficiente y escalable en el municipio de Congalla [7].

Esta tesis se ha desarrollado en el marco de la investigación sobre Tecnologías de Redes de Datos e Información de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Uladech. La organización actualmente dispone de una red de datos con cableado estructurado en condiciones muy deficientes. Por esta razón, se estableció como objetivo proponer una reingeniería del diseño de la red de datos con cableado estructurado para mejorar la comunicación de datos en la Municipalidad de San Luis-Cañete, 2021. La investigación busca proporcionar beneficios económicos y tecnológicos a la institución. La metodología empleada es descriptiva, con un enfoque cuantitativo, y un diseño no experimental y de corte transversal. Los resultados mostraron que, en la primera dimensión, el 90.00% de los trabajadores encuestados indicaron no estar satisfechos con la red de datos actual. En la segunda dimensión, el 100.00% de los encuestados manifestaron la necesidad de realizar una reingeniería de la red de datos con cableado estructurado. En conclusión, el proyecto permitirá mejorar la satisfacción de los usuarios en términos de control y acceso a la información, facilitar el mantenimiento, ofrecer un alto rendimiento y mayor seguridad en la gestión y transmisión de datos, optimizar la red de cableado y proporcionar una mejor atención a los usuarios, contribuyendo a una gestión más eficiente

de los recursos informáticos y mejorando las operaciones diarias de la institución [8].

Para comenzar el trabajo de investigación, es necesario destacar el problema detectado en la Unidad Ejecutora 006 DEVIDA Pichari La Convención Cusco, donde se ha observado una deficiencia constante en la Red de Comunicación de Datos, lo cual afecta negativamente las operaciones diarias de la institución. Por esta razón, se planteó la pregunta de investigación: ¿En qué medida contribuye el Cableado Estructurado a la Red de Comunicación de Datos? La propuesta de solución fue que "El Cableado Estructurado contribuye de manera significativa a la Red de Comunicación de Datos". El objetivo de la investigación fue "Determinar en qué medida el Cableado Estructurado beneficia a la Red de Comunicación de Datos", utilizando la metodología del diseño de redes PPDIIOO de CISCO. Se aplicó el método científico con una investigación aplicada, de alcance explicativo y un diseño preexperimental. La muestra consistió en 136 hosts. La recolección de datos se realizó mediante observación, usando una ficha de observación para pre y post test. Los datos fueron evaluados con la prueba de normalidad de Kolmogorov- Smirnov, resultando en una significancia de (0,000). Como resultado, se aplicó la prueba no paramétrica de Wilcoxon, rechazando la hipótesis nula (H_0) y aceptando la hipótesis alternativa (H_1), ya que el p-valor (0,000) fue menor a la significancia ($\alpha=0,050$). Esto determinó que la implementación del Cableado Estructurado mejorará la Red de Comunicación de Datos en la Unidad Ejecutora 006 DEVIDA Pichari La Convención Cusco, con un incremento del 89% en la comunicación de datos respecto a los resultados del pre test [9].

Esta tesis se ha desarrollado dentro de la línea de investigación sobre Tecnologías de Redes de Datos e Información de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. El objetivo principal fue proponer la implementación de un cableado estructurado con un Data Center Rack en la Municipalidad Provincial de Huancabamba-Piura para 2022, con el fin de mejorar la gestión de datos. La investigación está dirigida a beneficiar al personal administrativo mediante una conectividad más rápida y eficiente. El problema radica en las frecuentes fallas y la pérdida de conectividad, así como la antigüedad de la red de datos existente. La investigación adoptó un diseño descriptivo, de nivel cuantitativo, con un enfoque no experimental y de corte transversal. La recopilación de datos se realizó con una muestra de 30 empleados de la municipalidad, utilizando encuestas con cuestionarios como instrumento. En la primera dimensión, relacionada con la satisfacción con la red de datos actual, el 70.37% de los encuestados expresó su insatisfacción. En la segunda dimensión, sobre la necesidad de

implementar el cableado estructurado, el 100.00% de los participantes aprobó la necesidad de la nueva red de datos. En conclusión, se determinó que hay una alta demanda para la propuesta de implementación del cableado estructurado con DataCenter Rack [10].

El objetivo principal de esta tesis fue diseñar un Data Center con una arquitectura convergente que permita la integración de servicios de voz, datos y video en una única infraestructura de cableado estructurado. El propósito era resolver los problemas de la Municipalidad Distrital de José Leonardo Ortiz y proporcionar un material de referencia para futuras investigaciones similares. El diseño del DATA CENTER se llevó a cabo en las instalaciones de la Municipalidad Distrital de José Leonardo Ortiz, ubicada en la Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, siguiendo las normas y estándares internacionales TIA-942 y ANSI/BICSI 002. Estas normativas fueron estudiadas y aplicadas a todos los sistemas en el data center para desarrollar un diseño eficiente que asegure la continuidad, mejora y optimización de los servicios. Para determinar el diseño adecuado en el data center, se tuvo en cuenta principalmente la clase del DATA CENTER a implementar, calculada según la guía BICSI 002. Además, se consideraron factores como el diseño óptimo de la red lógica, el cálculo adecuado de la capacidad de los equipos eléctricos y mecánicos, el dimensionamiento del cableado estructurado, y se realizaron simulaciones del funcionamiento de la red utilizando el software Packet Tracer y el programa Sketchup 2019. Los resultados mostraron que para el diseño del DATA CENTER se debe utilizar la CLASE 2 [11].

la información de la problemática encontrada y los antecedentes presentados nos llevó a preguntarnos la siguiente interrogante.

¿Cómo afecta la falta de una infraestructura tecnológica adecuada en la Municipalidad Distrital de Parcona a la eficiencia de las comunicaciones internas y a la atención de los usuarios, y de qué manera una simulación de una red de comunicaciones podría mejorar la transmisión segura de datos y la integración entre sus áreas?

1.2. Justificación e importancia

Según [12] un proyecto de investigación se justifica en el ¿porqué? y ¿para qué? Por lo que la deficiente infraestructura tecnológica de la Municipalidad Distrital de Parcona genera problemas de comunicación y transmisión de datos, afectando la atención a los ciudadanos. La propuesta de una simulación de una red de comunicaciones permitirá identificar una solución que pueda ser implementada para mejorar la integración y seguridad de las comunicaciones entre áreas, con

beneficios directos en la eficiencia del servicio brindado. La simulación proporcionará una visualización de la viabilidad técnica y económica del proyecto, antes de proceder a su implementación física.

Es importante el presente proyecto porque la propuesta permitirá conocer con antelación las características que tendrá la infraestructura tecnológica por medio de la simulación, y conocer de antemano esta infraestructura sin realizar una inversión previa. Igualmente es importante porque alinea el objetivo estratégico institucional de la municipalidad distrital de Parcona, y que están alineados con las políticas de gobierno establecidas en la Ley de Gobierno Digital.

1.3. Objetivos de la investigación

La propuesta de investigación nos permitió plantear el objetivo “Proponer y simular una red de comunicaciones que permita a la Municipalidad Distrital de Parcona mejorar su infraestructura tecnológica, optimizando la seguridad y la transmisión de datos entre las diferentes áreas para mejorar la atención al usuario”. Para profundizar en la implementación de esta propuesta, se trazaron objetivos específicos que a continuación detallamos:

1. Analizar la situación actual de la infraestructura tecnológica de la Municipalidad de Parcona y su impacto en las comunicaciones y servicios.
2. Identificar los requerimientos tecnológicos y de comunicación necesarios para una red segura y eficiente.
3. Diseñar una simulación de la red de comunicaciones adecuada para las necesidades de la municipalidad.
4. Validar la propuesta de red mediante la simulación y analizar sus resultados para asegurar la viabilidad de la implementación.

II. ESTRATEGIA METODOLÓGICA

2.1. Tipo, nivel y diseño de la investigación

El tipo de investigación será del tipo aplicada tecnológica, el enfoque de la investigación será cuantitativo, de diseño experimental para la simulación de la red. El procedimiento para el desarrollo del presente proyecto seguirá las siguientes fases:

1. Recolección de Datos: Inspección del estado actual de la infraestructura tecnológica en la municipalidad, entrevista con el personal de TI.
2. Diseño de la Red: En base a los requerimientos tecnológicos y de seguridad, se diseñará un modelo de red utilizando software de simulación como Cisco Packet Tracer, GNS3 o simuladores similares.
3. Simulación: Se correrán simulaciones de diferentes escenarios de la red propuesta, evaluando el rendimiento en términos de velocidad, seguridad, y fiabilidad.
4. Análisis de Factibilidad: Se realizará un análisis técnico y económico de la viabilidad de implementar la red propuesta en la municipalidad.

2.2. Universo y muestra

En el presente estudio delimitamos nuestro universo, primero delimitando que la unidad de análisis son los paquetes de datos que son transmitidos por el diseño de la propuesta de infraestructura tecnológica. Siendo la unidad de análisis los paquetes de datos que se transmiten por la red. El universo de estos está definido por todos los paquetes de datos que se transmiten en la red en el proceso de prueba y que igualmente se corresponden con la muestra realizada. Las pruebas realizadas en la propuesta se probaron 56 envíos de paquetes de datos para efectos de conocer los indicadores planteado en el cuadro de variables a estudiar. Y que se muestran en la sección de resultados en la Tabla I.

2.3. Herramientas utilizadas

Para el diseño de la propuesta se utilizó las siguientes Herramientas:

Cisco Packet Tracer es una herramienta de simulación y visualización de redes desarrollada por Cisco Systems, diseñada específicamente para apoyar el aprendizaje y la formación en el ámbito de las redes de computadoras. Este software es ampliamente utilizado en entornos académicos, como universidades y centros de formación técnica, así como por profesionales que buscan reforzar sus habilidades en redes sin la necesidad de contar con hardware físico. Packet Tracer permite a los usuarios diseñar, configurar, probar y solucionar problemas en redes virtuales, simulando el comportamiento de dispositivos y protocolos de red en un entorno controlado.

Dos puntos importantes para la selección de esta herramienta es que con esta herramienta se puede realizar lo siguiente en el plano profesional, además de ser una herramienta que formó parte de mi formación profesional en el curso de redes:

1. Diseño y Pruebas de Redes: Los profesionales de TI pueden utilizar Packet Tracer para diseñar y probar topologías de red antes de implementarlas en entornos reales.
2. Investigación y Desarrollo: Packet Tracer es útil para experimentar con nuevas tecnologías, como IoT o redes definidas por software (SDN), en un entorno controlado.

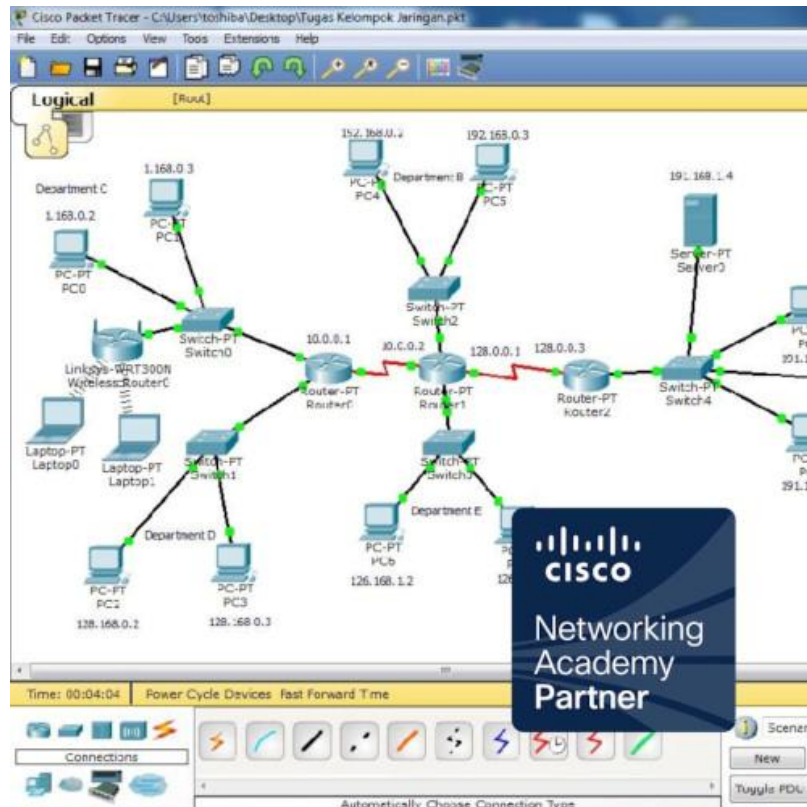


Fig. 6. Modelo de Cisco para redes con IOT

Fuente: <https://ccatlat.org/mplace/cabase/product/exploracion-de-iot-con-cisco-packet-tracer/>

Arís Express: El diseño de una infraestructura de TI es un proceso complejo que requiere una comprensión profunda de los requisitos técnicos y empresariales. ARIS Express facilita este proceso al proporcionar una plataforma visual para planificar, documentar y optimizar la infraestructura de TI.

Utilizando ARIS Express, los profesionales de TI pueden crear diagramas que representen la arquitectura de la infraestructura. Esto incluye:

1. Hardware: Servidores, almacenamiento, dispositivos de red, etc.
2. Software: Sistemas operativos, aplicaciones empresariales, bases de datos, etc.
3. Redes: Topologías de red, conexiones, firewalls, etc.
4. Servicios: Servicios en la nube, SaaS, PaaS, IaaS, etc.

Con estos diagramas se ayuda a visualizar cómo los diferentes componentes interactúan y dependen unos de otros, facilitando la comprensión y los beneficios que se pueden obtener con la implementación futura de una infraestructura de TI, sin poner en riesgo altos costos de implementación.

Una vez diseñada la infraestructura, es importante tenerla debidamente documentarla de manera clara y comprensible. ARIS Express permite crear diagramas profesionales que pueden compartirse con equipos técnicos y no técnicos. La documentación generada sirve como base para la implementación, el mantenimiento y la mejora continua de la infraestructura.

ARIS Express no solo es útil para el diseño inicial, sino también para la optimización de la infraestructura existente como es el caso que no lleva a investigar, donde como se ha detallado en la realidad problemática, la infraestructura de TI, no solo esta caótica, sino que no cuenta con la documentación del diseño de la red.

Un aspecto muy importante de la herramienta es que es de uso libre, por lo que no requiere de costos de adquisición (en su versión Express). En la actualidad ya Aris como muchas de las empresas ya han implementado una solución en la nube para permitir el trabajo colaborativo y en equipo. Para la presente investigación se utilizó la versión de Aris en escritorio.

2.4. Desarrollo de la propuesta (Diseño de la red)

A. Analizar la situación actual

Debido a las limitaciones de acceso, se realizó el diseño del modelo de como se encuentra la situación sobre la infraestructura de la red del primer piso de la municipalidad, esta infraestructura como se puede apreciar en la Fig. 6, funciona de forma aislada todos los equipos informáticos con mini redes internas en cada SUBGERENCIA.

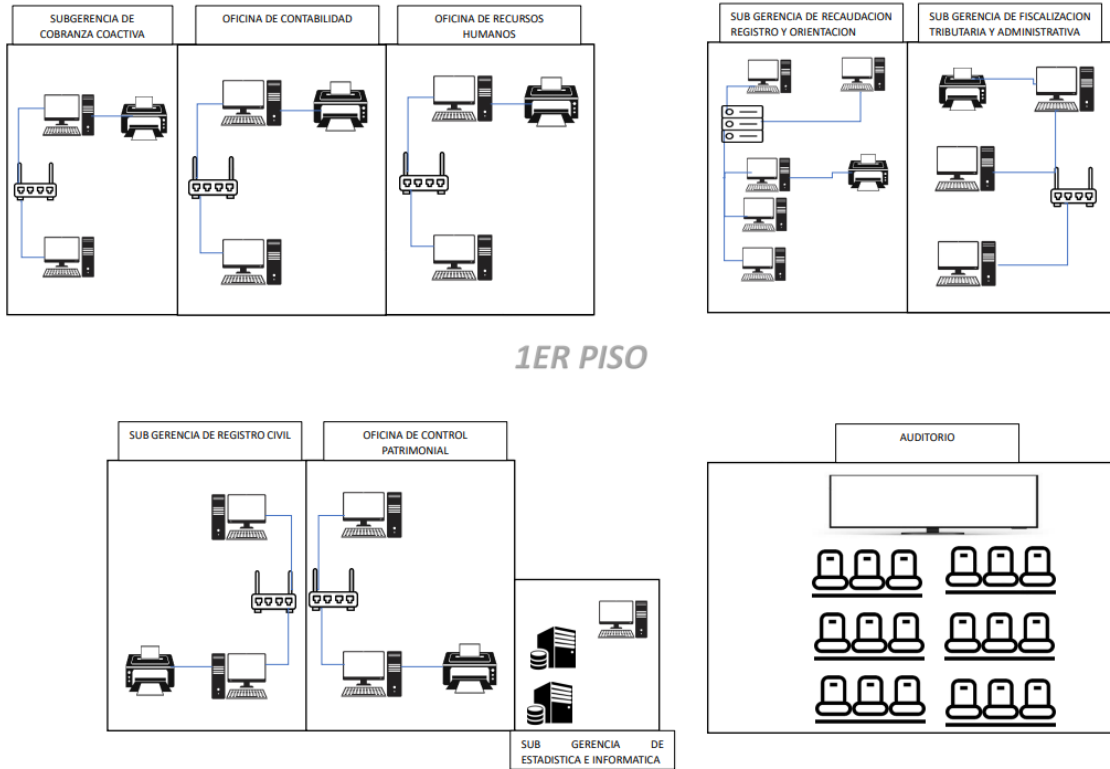


Fig. 7. Estado actual de la infraestructura tecnológica en el primer piso de la municipalidad

En la Fig. 7, se puede tener una idea de cuál es la disposición de los equipos informáticos del primer piso de la municipalidad de Parcona, sin embargo, esta no representa la realidad tal cual se está viviendo. En ese sentido mostramos a continuación una serie de limitaciones de la red.

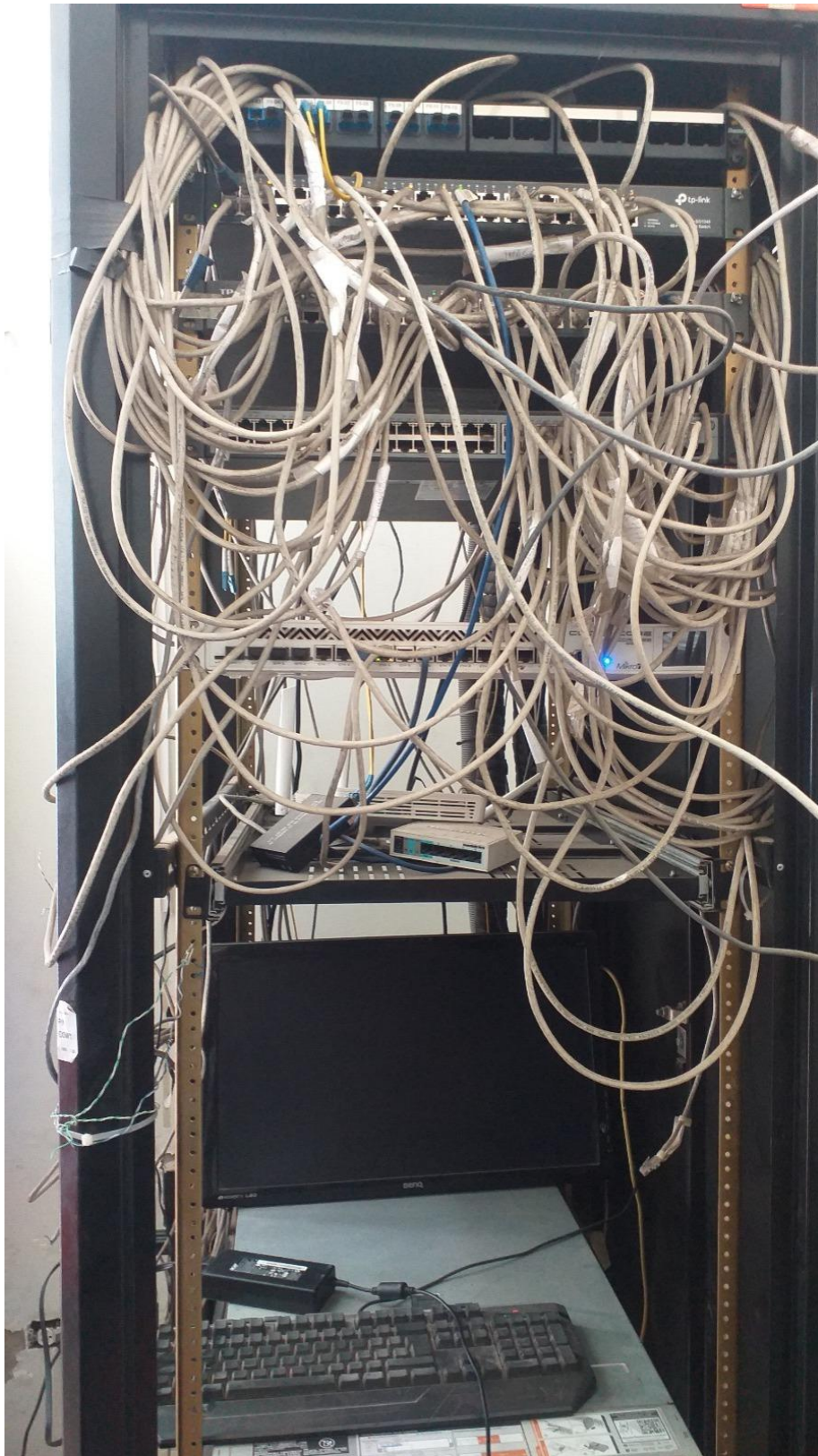


Fig. 8. Estado del gabinete de equipos de comunicación



Fig. 9. Vista lateral del estado del gabinete principal



Fig. 10. Estado de la identificación de los puntos de red.



Fig. 11. Estado de los equipos de comunicaciones (Switch)

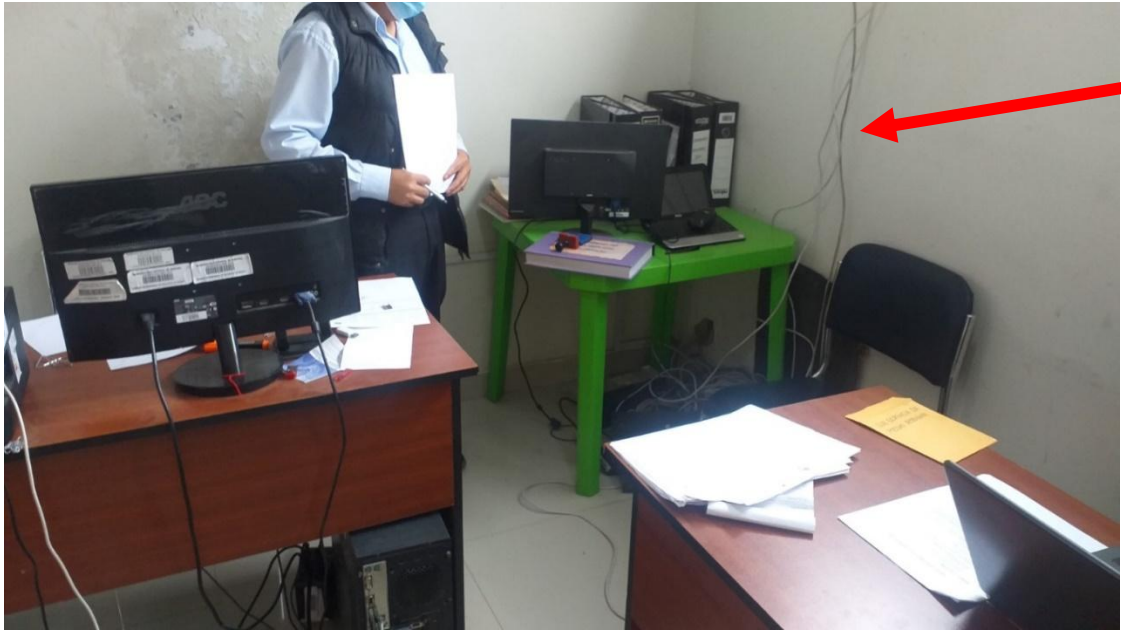


Fig. 12. Estado de los cables de comunicaciones

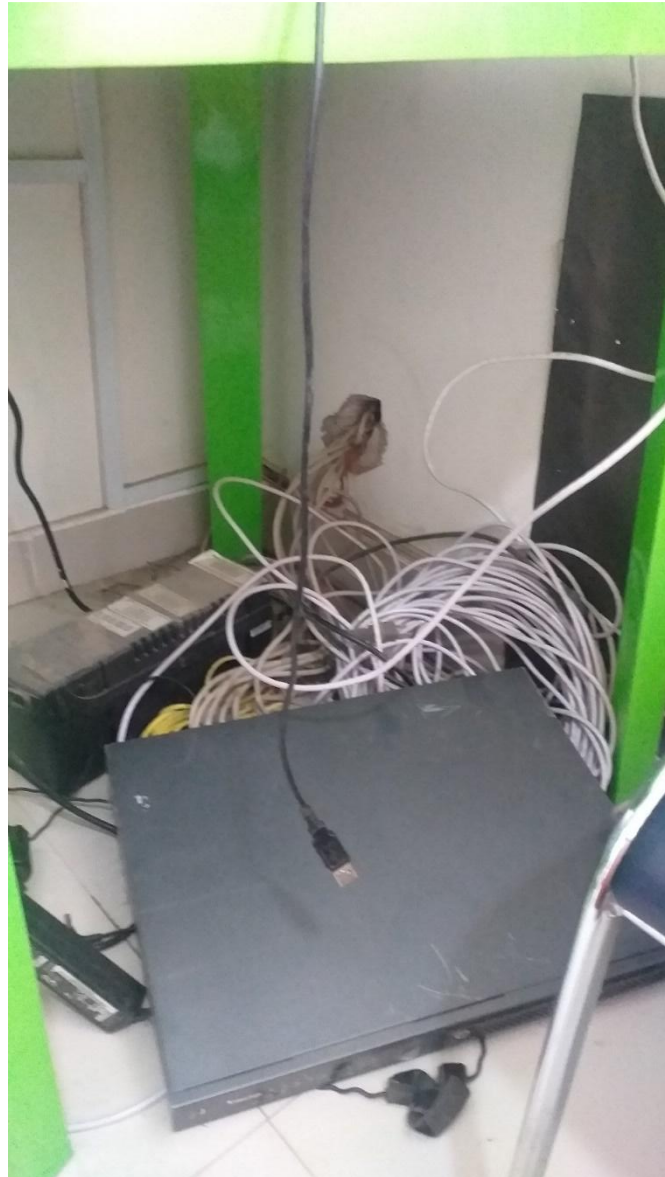


Fig. 13. Estado de equipo para las cámaras de seguridad



Fig. 14. Estado de los dos servidores de aplicaciones



Fig. 15. Conexiones deficientes de datos y de energía

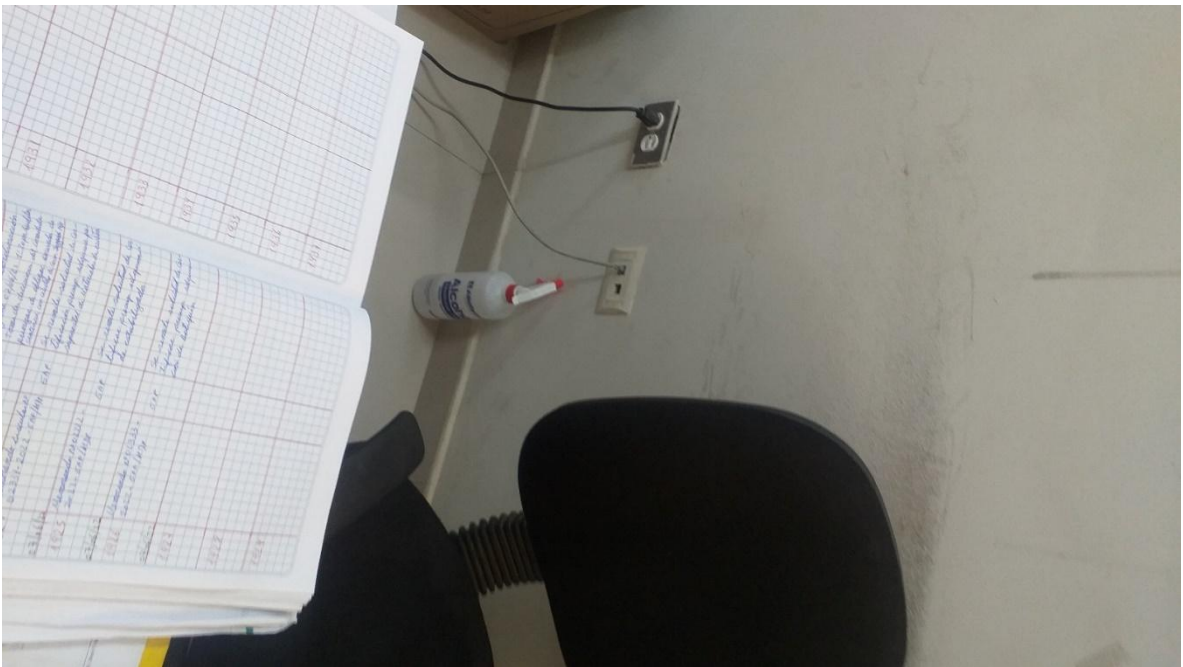


Fig. 16. Cables de punto de red



Fig. 17. Canaleteado deficiente



Fig. 18. Desorden en las conexiones de los equipos

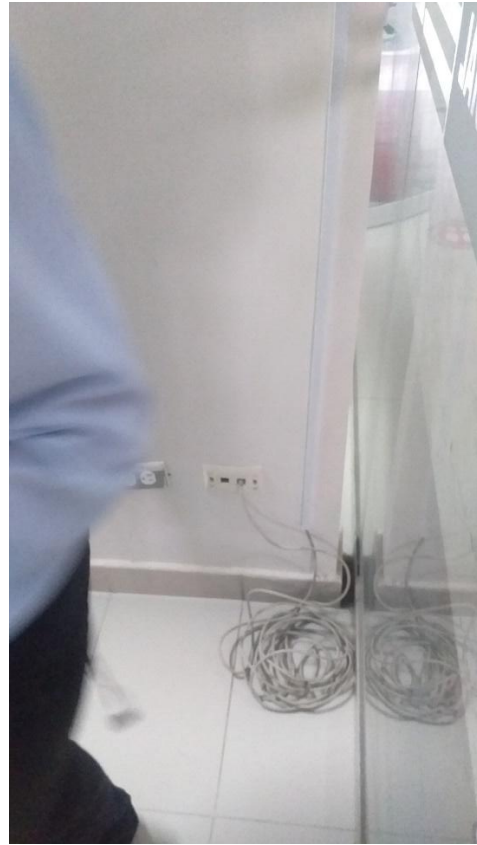


Fig. 19. Equipos de comunicación y cableado deficiente



Fig. 20. Conexiones y canaletas deficientes



Fig. 21. Improvisación de switch



Fig. 22. Equipo de marcación de asistencia

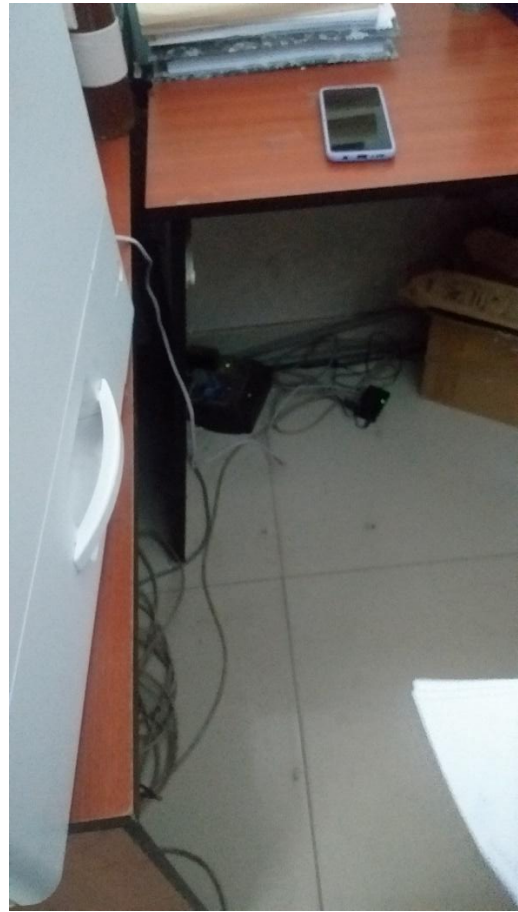


Fig. 23. Estado de la conexión en los puntos de trabajo



Fig. 24. Improvisación de conexiones de red



Fig. 25. Deficiencia en conexiones del área de trabajo



Fig. 26. Conexión de switch de comunicaciones



Fig. 27. Conexiones caóticas



Fig. 28. Conexiones improvisadas

En la arquitectura empresarial, como se puede desprender de las Figuras mostradas en este apartado, refleja una infraestructura técnica con múltiples deficiencias, la arquitectura técnica no sigue ninguna norma relacionada con el cableado estructurado. Desde el gabinete principal de comunicaciones, el cableado horizontal el cableado vertical, como las conexiones de las áreas de trabajo presentan serias deficiencias de implementación. Los equipos de comunicaciones han sido instalados sin ningún criterio técnico, switches en diversas áreas para comunicar los equipos informáticos de manera informal. Esta situación sin duda hace que existan muchas limitaciones en las comunicaciones de las diversas subgerencias de la municipalidad de Parcona.

Esta situación corrobora nuestro planteamiento del proyecto por lo que urge el diseño de una buena infraestructura técnica.

En el recojo de la información de las vistas fotográficas de las diversas áreas de la municipalidad de Parcona, igualmente se refleja la existencia de una ineficiencia muy grande en los procesos de atención.

Como presentamos a continuación las diversas Figuras sobre las áreas de trabajo relacionado con el proceso demuestra una deficiencia en los procesos operativos y que se reflejan en el desorden, la turgurización y aglomeración de archivos.

Conocer si los procesos operativos de una institución son deficientes, cualquiera sea el caso; esto se refleja en las áreas de trabajos del personal. Complementamos el estudio con un análisis del estado de las áreas de trabajo relacionado con los procesos de negocio.

El desorden en las instituciones como el caso de la municipalidad de Parcona, puede tener varias consecuencias críticas que afectan tanto la eficiencia operativa como el bienestar del personal. En un entorno donde los escritorios están abarrotados y el espacio es insuficiente, se generan problemas significativos:

1. Ineficiencia Operativa: Con escritorios saturados, es difícil acceder a documentos y recursos necesarios de manera rápida y efectiva. Esto puede ralentizar los procesos y dificultar la colaboración entre equipos, afectando la productividad general.
2. Riesgos de Seguridad: El desorden puede llevar a la pérdida o el acceso no autorizado a documentos sensibles. Esto aumenta el riesgo de violaciones de seguridad y compromete la confidencialidad de la información institucional.
3. Ambiente de Trabajo Estresante: Trabajar en un espacio congestionado puede provocar estrés y frustración entre los empleados. Esto afecta negativamente el clima laboral y puede reducir la moral y la motivación del personal.
4. Dificultades Ergonómicas: La falta de espacio puede llevar a posturas incómodas y problemas ergonómicos, como dolores de espalda o cuello. Esto no solo afecta el bienestar físico de los empleados, sino que también puede aumentar las ausencias laborales por enfermedad.
5. Imagen Institucional Impactada: Un entorno desordenado puede enviar una imagen negativa a clientes, visitantes y stakeholders. Esto podría afectar la percepción de la institución y su reputación.



Fig. 29. Estado de puesto de trabajo

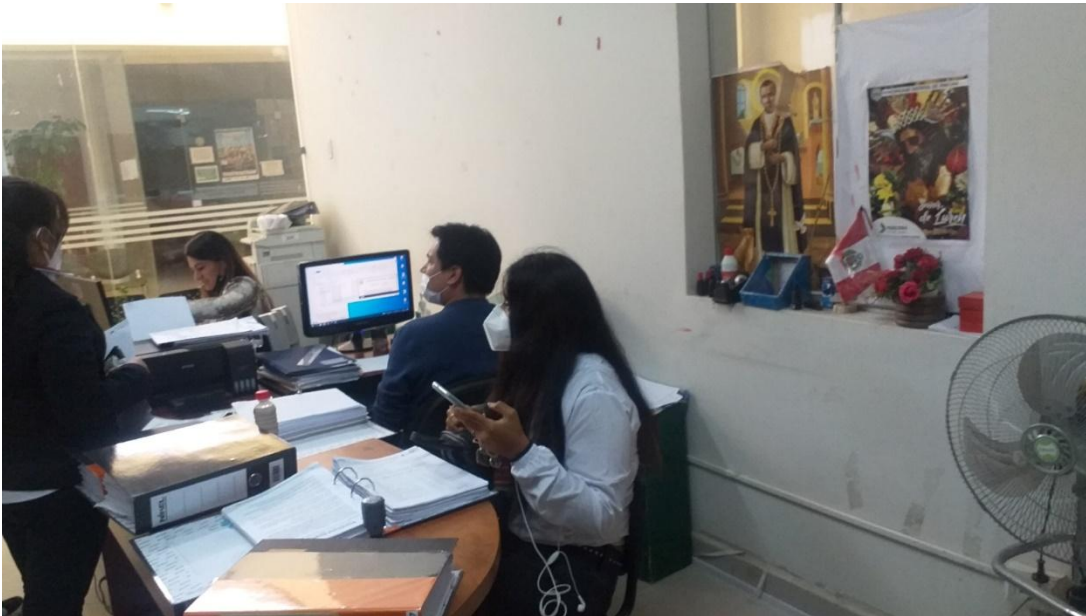


Fig. 30. Tugurización de áreas de trabajo

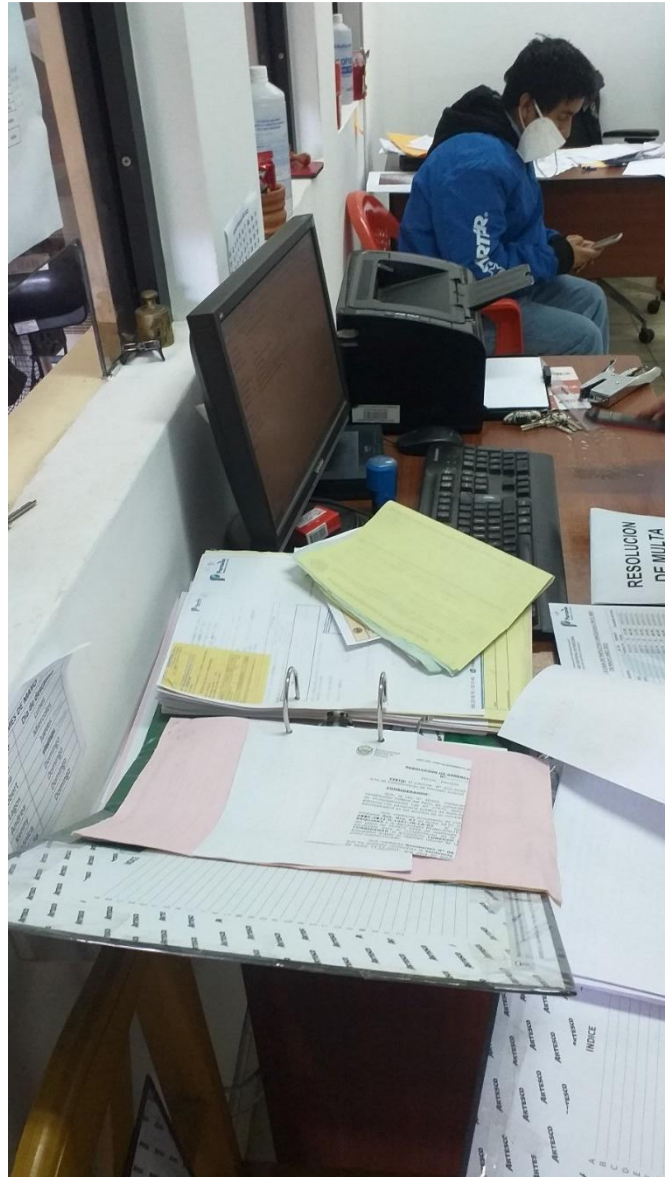


Fig. 31. Desorden en área de trabajo



Fig. 32. Equipos de comunicación en área de trabajo



Fig. 33. Desorden en área de trabajo

B. Diseño de la propuesta de Infraestructura de red

B1. SUBGERENCIA COBRANZA COACTIVA

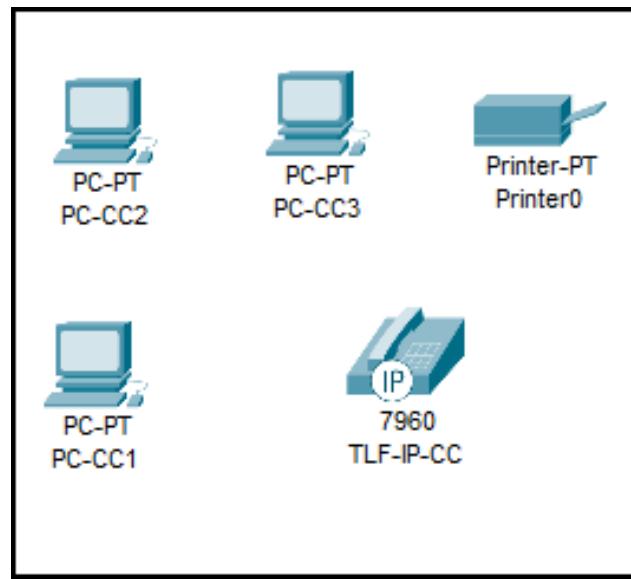


Fig. 34. Arquitectura de la red del área subgerencia cobranza coactiva



Fig. 35. Situación actual del área subgerencia cobranza coactiva

B2. SUBGERENCIA RECAUDACION Y FISCALIZACION TRIBUTARIA

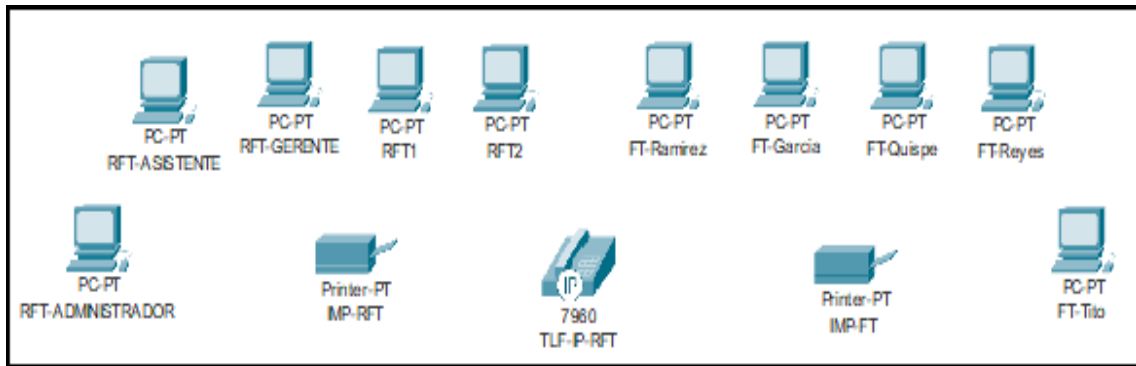


Fig. 36. Arquitectura de la red del área subgerencia Recaudación y Fiscalización Tributaria



Fig. 37. Situación actual del área subgerencia Recaudación y Fiscalización Tributaria



Fig. 38. Situación actual del área subgerencia Recaudación y Fiscalización Tributaria

B.3. GERENCIA CONTABILIDAD

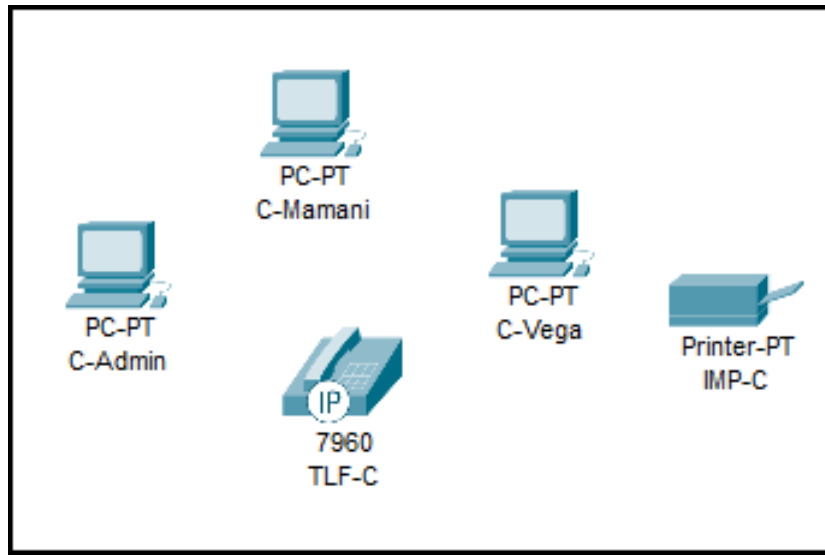


Fig. 39. Arquitectura de la red del área Contabilidad



Fig. 40. Situación actual del área Contabilidad

B4. RECURSOS HUMANOS

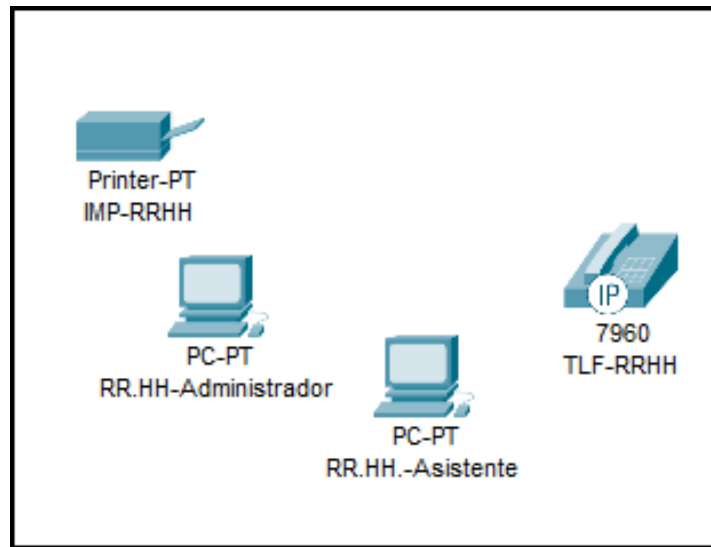


Fig. 41. Arquitectura de la red del área Recursos Humanos



Fig. 42. Situación actual del área Recursos Humanos

B5. SUBGERENCIA REGISTRO CIVIL

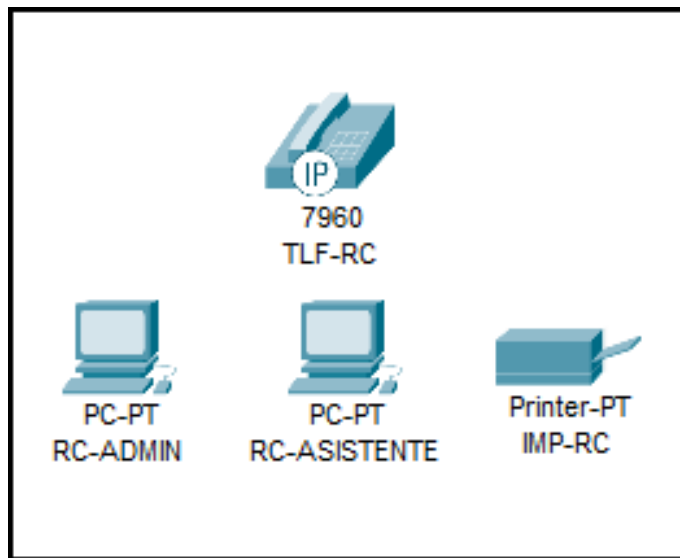


Fig. 43. Arquitectura de la red del área subgerencia Registro Civil



Fig. 44. Situación actual del área subgerencia Registro Civil

B6. CONTROL PATRIMONIAL

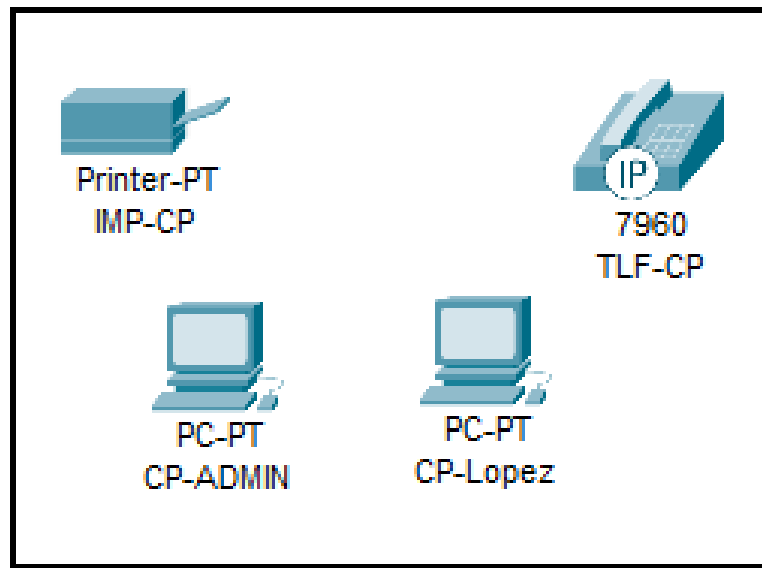


Fig. 45. Arquitectura de la red del área Control patrimonial



Fig. 46. Situación actual del área Control patrimonial

B7. ABASTECIMIENTO

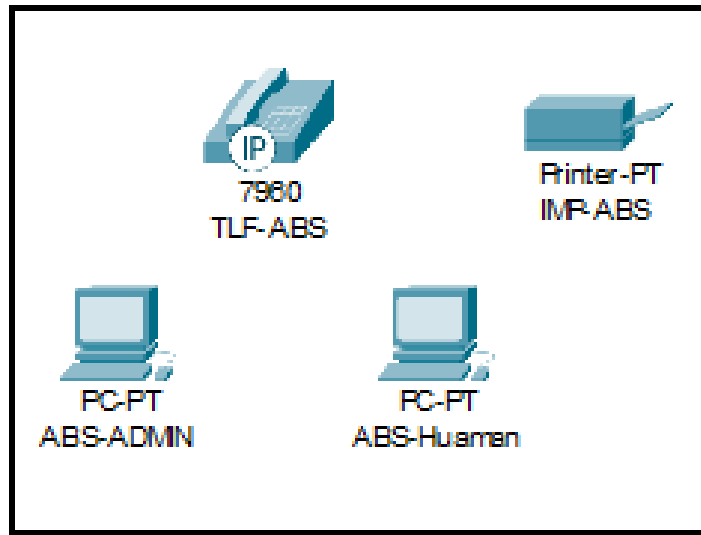


Fig. 47. Arquitectura de la red del área Abastecimiento



Fig. 48. Situación actual del área abastecimiento

B8. SUBGERENCIA OBRAS PUBLICAS

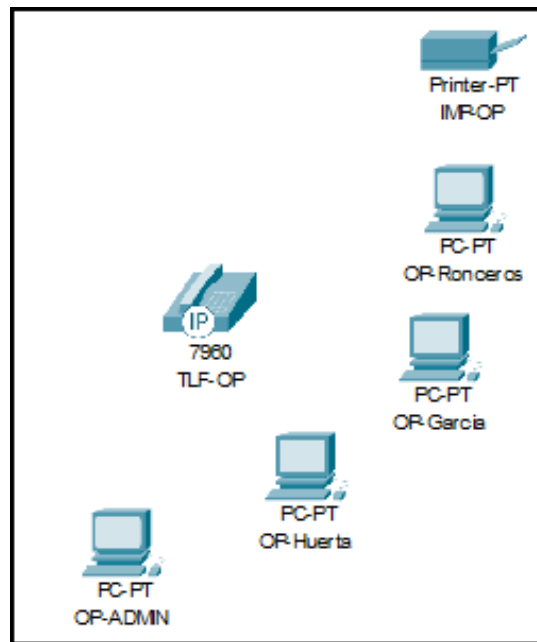


Fig. 49. Arquitectura de la red del área Obras publicas



Fig. 50. Situación actual del área Obras publicas

B9. SUBGERENCIA DE ESTUDIO PROYECTO Y LIQUIDACIONES

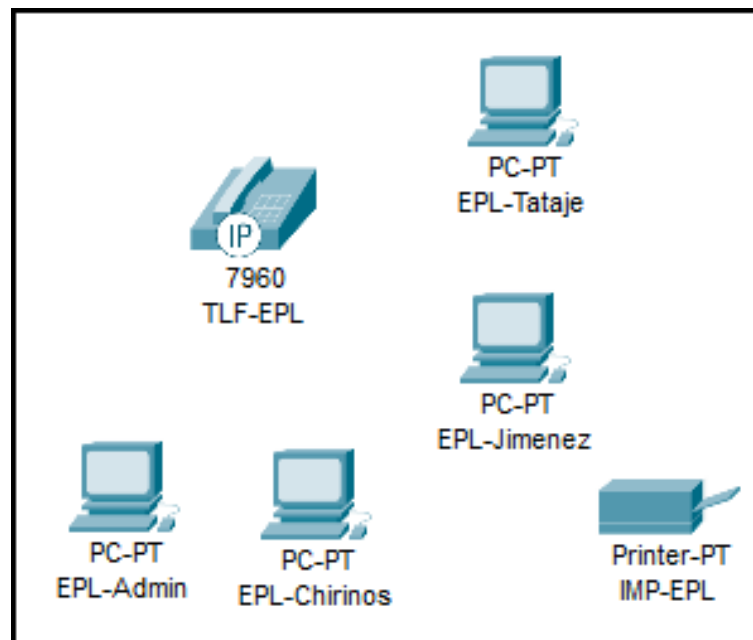


Fig. 51. Arquitectura de la red del área subgerencia de Estudio Proyecto y Liquidaciones



Fig. 52. Situación actual del área subgerencia de Estudio Proyecto y Liquidaciones

B10. ALCALDIA

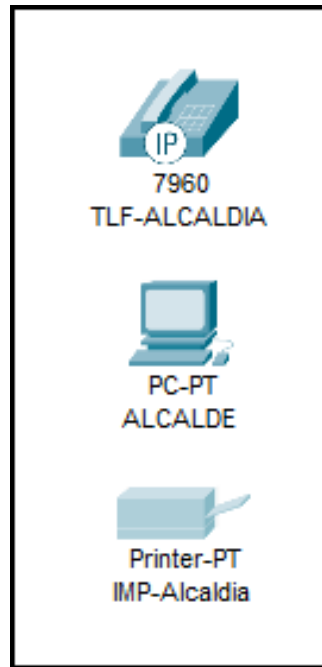


Fig. 53. Arquitectura de la red del área Alcaldía



Fig. 54. Situación actual del área Alcaldía

B11. ASESORIA LEGAL

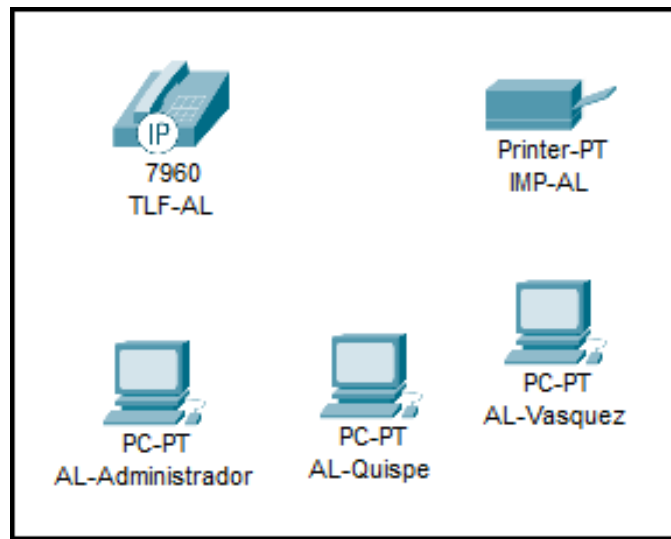


Fig. 55. Arquitectura de la red del área Asesoría Legal



Fig. 56. Situación actual del área Asesoría Legal

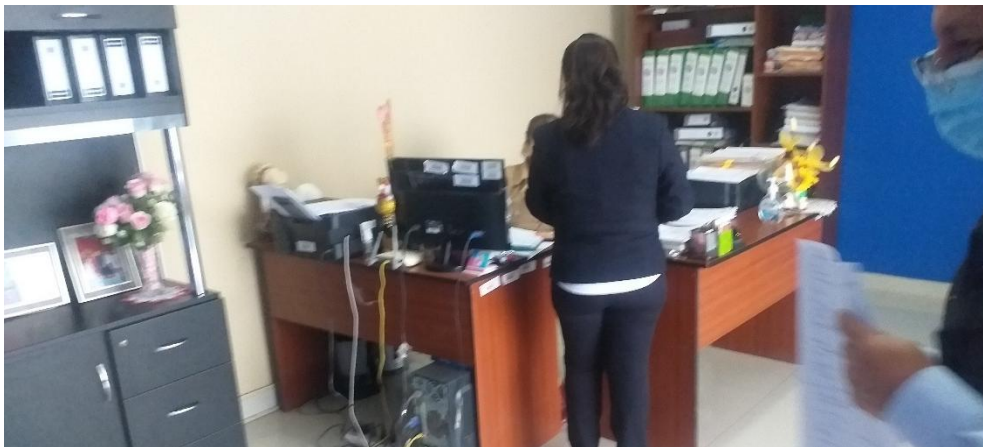


Fig. 57. Situación actual del área Asesoría Legal

B12. SUBGERENCIA DE PROCURADURIA MUNICIPAL

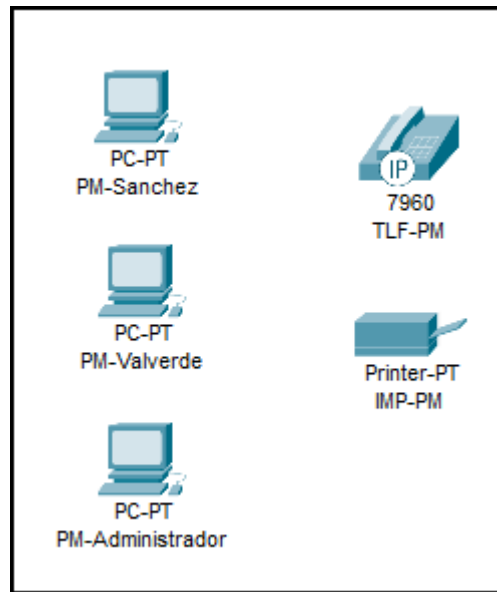


Fig. 58. Arquitectura de la red del área subgerencia Procuraduría Municipal



Fig. 59. Situación actual del área Gerencia de subgerencia Procuraduría Municipal

B13. SUBGERENCIA TRAMITE DOCUMENTARIO Y ARCHIVO

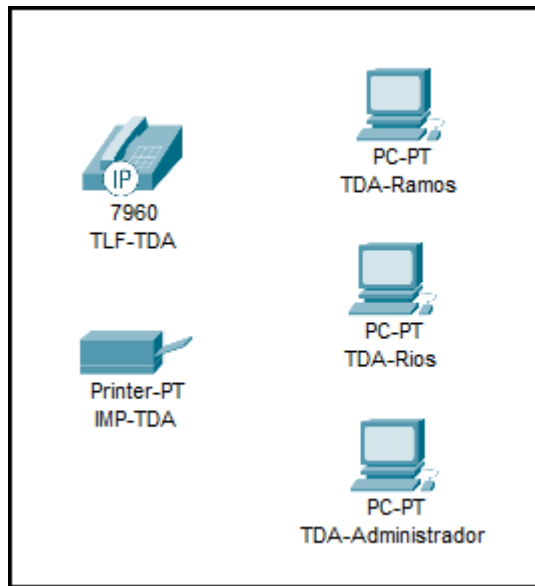


Fig. 60. Arquitectura de la red del área Subgerencia Tramite documentario y Archivo



Fig. 61. Situación actual del área Subgerencia Tramite documentario y Archivo

B14. TESORERIA

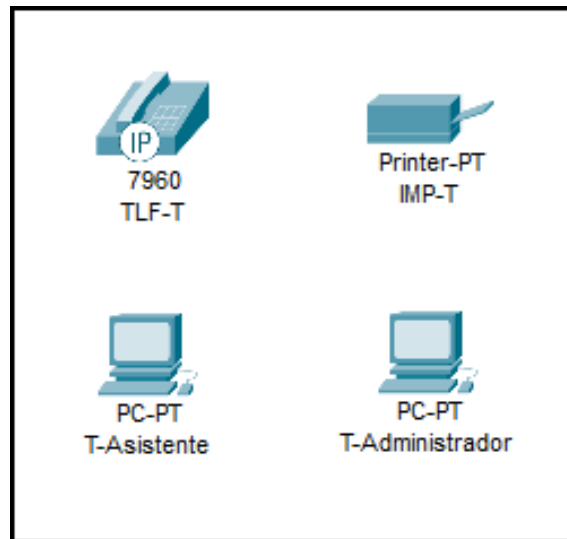


Fig. 62. Arquitectura de la red del área Tesorería



Fig. 63. Situación actual del área Tesorería de Contabilidad

B15. IMAGEN

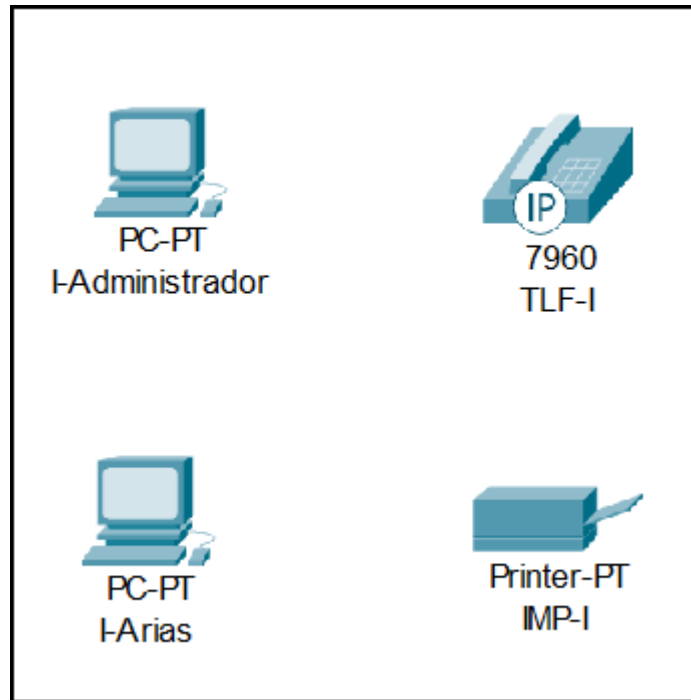


Fig. 64. Arquitectura de la red del área Imagen

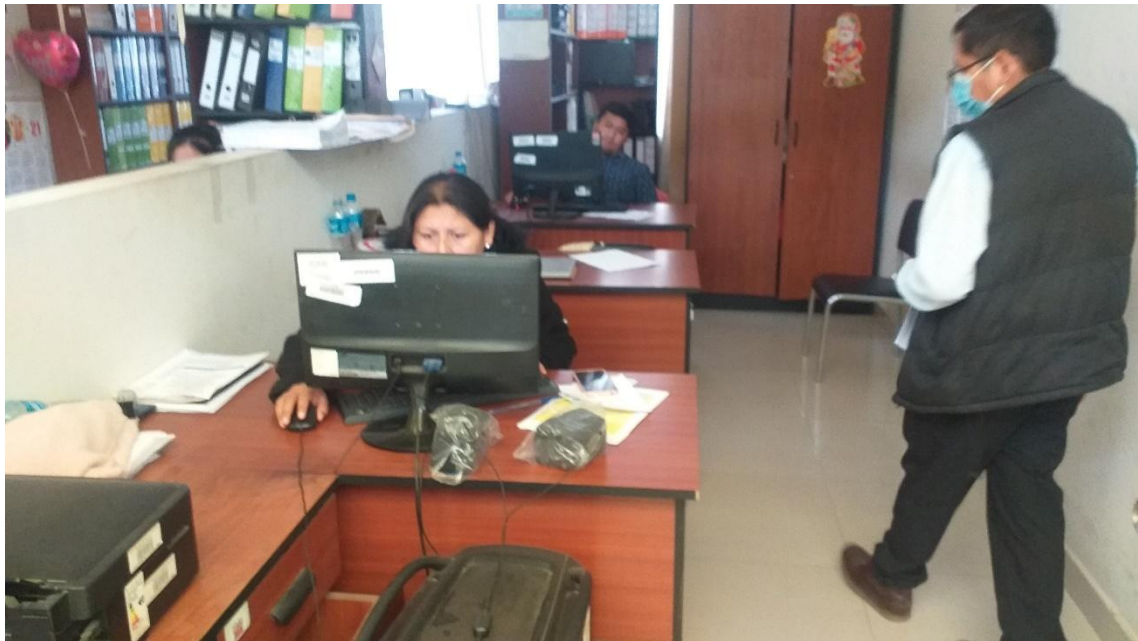


Fig. 65. Situación actual del área Imagen

B16. SECRETARIA GENERAL

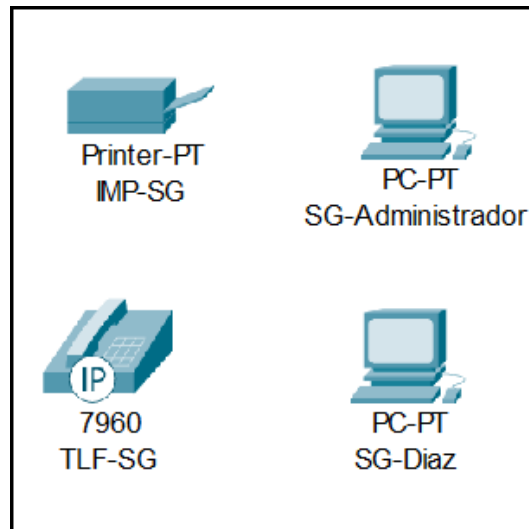


Fig. 66. Arquitectura de la red del área Secretaría General



Fig. 67. Situación actual del área secretaria general

Analizar e identificar los puntos débiles

Identificar las carencias y analizar las posibles mejoras que se lograrían con una mejor distribución de equipos, así mismo con la adquisición de nuevos equipamientos que logran una mayor velocidad a la hora de compartir información entre las áreas.

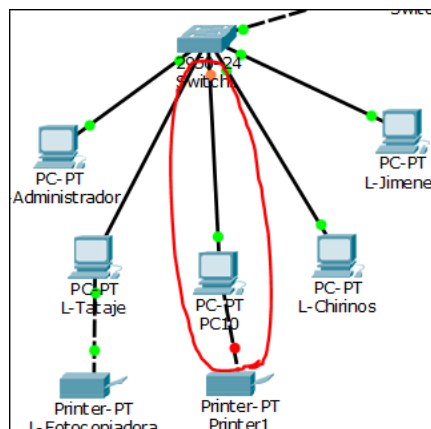


Fig. 68. Punto débil del modelo

La Fig. 68, muestra que en toda la red de comunicaciones de la municipalidad provincial de Parcona, las diversas áreas/direcciones se tiene instalado un switch de baja gama, además de la implementación empírica del cableado, sin seguir ninguna norma de cableado estructurado. Instalación que limita la transmisión de los datos.

Rediseñar la estructura de red

Una vez identificado las carencias y las mejoras se rediseña la distribución del cableado y de los equipamientos que denotan un desorden e interrumpen el libre tránsito en el área ocasionando constantes fallos en la red.

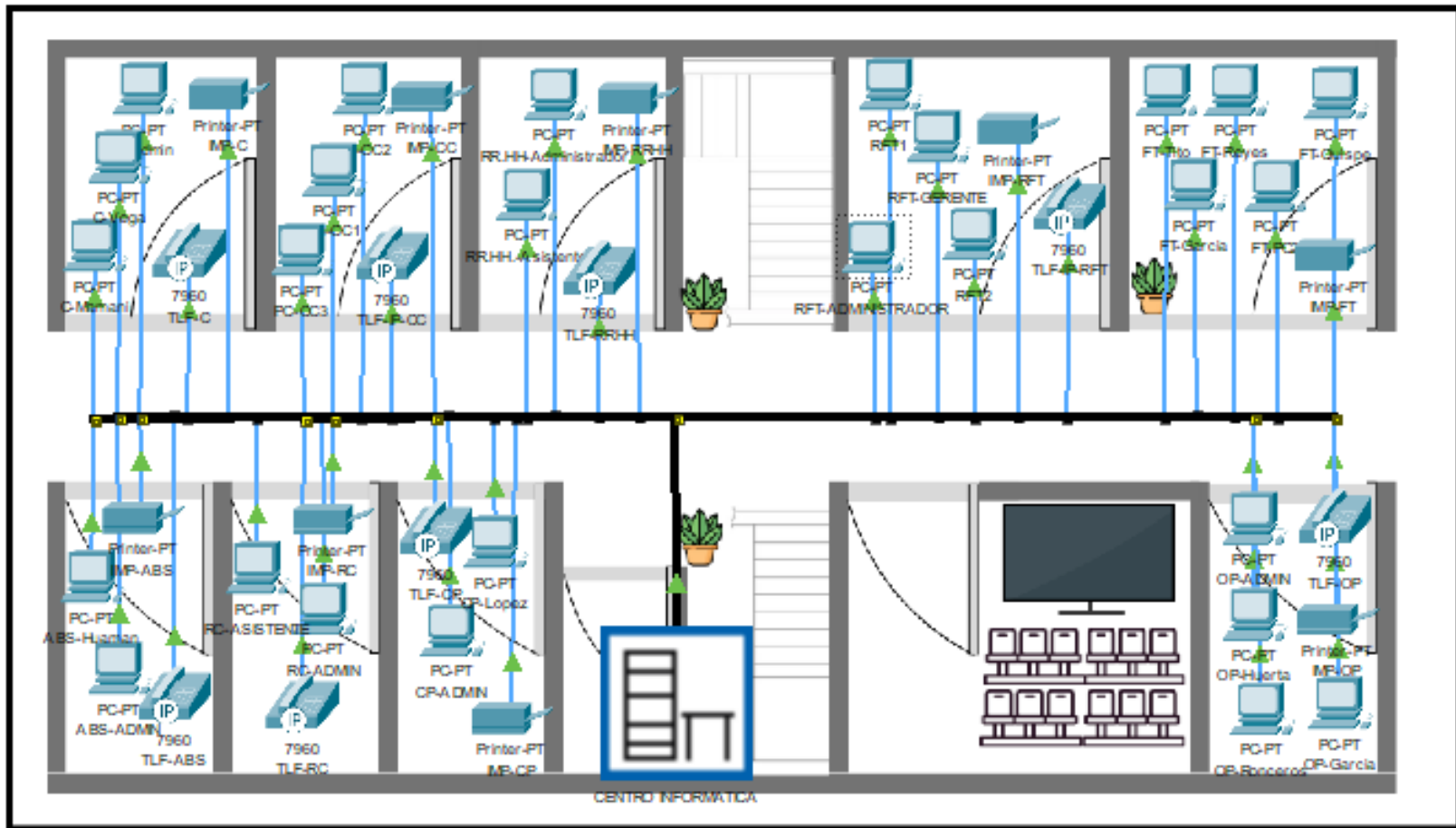


Fig. 70. Estructura de red modo físico (síntesis)

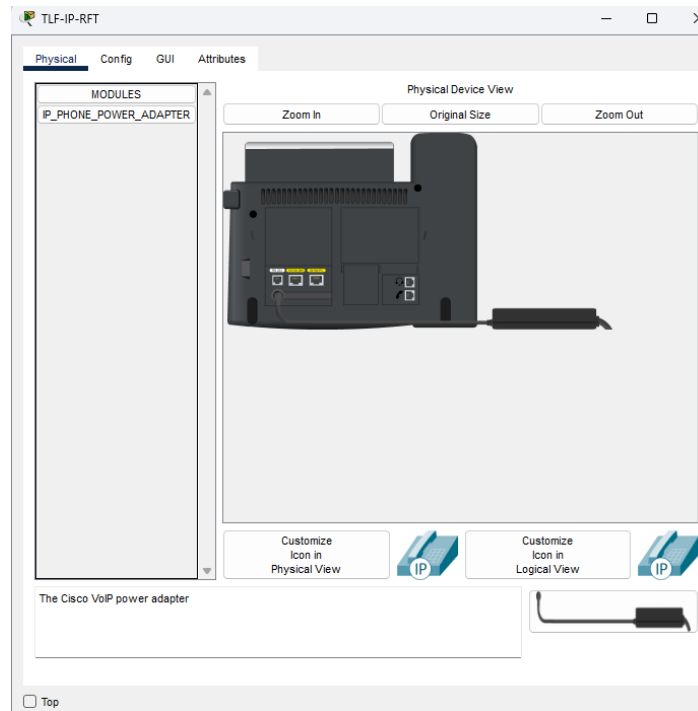


Fig. 71. incorporación de telefonía IP

En la Fig. 71, la incorporación de la telefonía IP, permitirá la mejora de la comunicación entre las diversas áreas de la municipalidad, pero además servirá para incorporar una central telefónica IP, y los ciudadanos puedan realizar consultas a cualquier área, ya que con esta tecnología se deberá asignar un anexo IP para una comunicación más fluida.

2.5. Pruebas del diseño

Pruebas de la solución del rediseño

Examinar la estabilidad de la red

Corregido los errores se examina mediante el software la conexión entre los ordenadores y si el intercambio de datos llega a realizar con éxito.

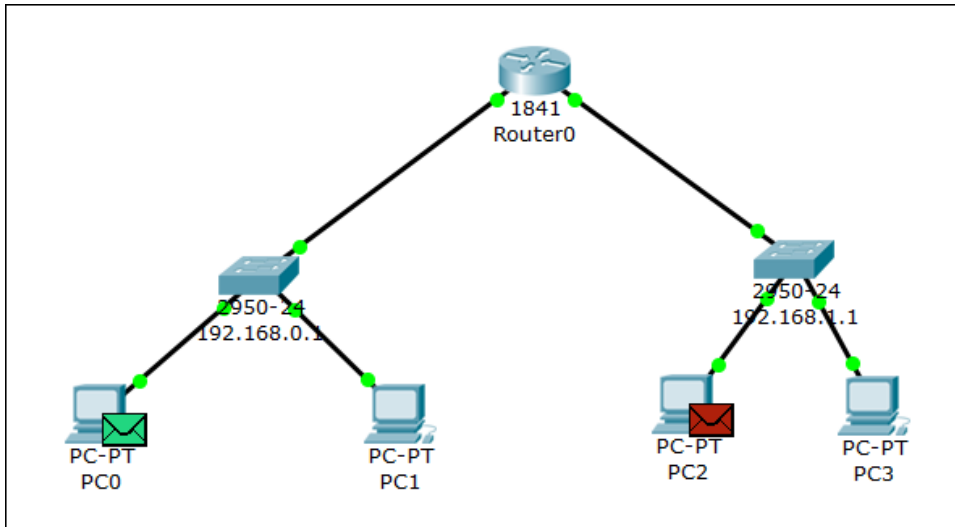


Fig. 72. Estabilidad de la red

```

Physical  Config  Desktop  Programming  Attributes
Terminal
one#
one#sh
one#show ip
one#show ip ro
one#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
* - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

  190.0.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    190.0.0.0/30 is directly connected, Serial0/3/1
L    190.0.0.1/32 is directly connected, Serial0/3/1
  192.168.0.0/26 is subnetted, 1 subnets
D    192.168.0.0/26 [90/20033280] via 190.0.0.2, 00:00:13, Serial0/3/1
  200.0.0.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    200.0.0.0/30 is directly connected, Serial0/3/0
L    200.0.0.1/32 is directly connected, Serial0/3/0
  200.12.0.0/30 is subnetted, 1 subnets
D    200.12.0.0/30 [90/20545280] via 190.0.0.2, 00:00:13, Serial0/3/1
one#
  
```

Fig. 73. Pruebas de estabilidad

III. RESULTADOS

Culminado la propuesta del diseño de la infraestructura tecnológica, el mismo que fue posible diseñarlo con uno de los softwares más especializado en el mundo, como es el simulador del Packet Tracer de la empresa CISCO. Y luego del diseño se realizaron las pruebas del envío de paquetes de datos para poder verificar la eficiencia de los envíos, cuyos resultados se muestran en la Tabla X.

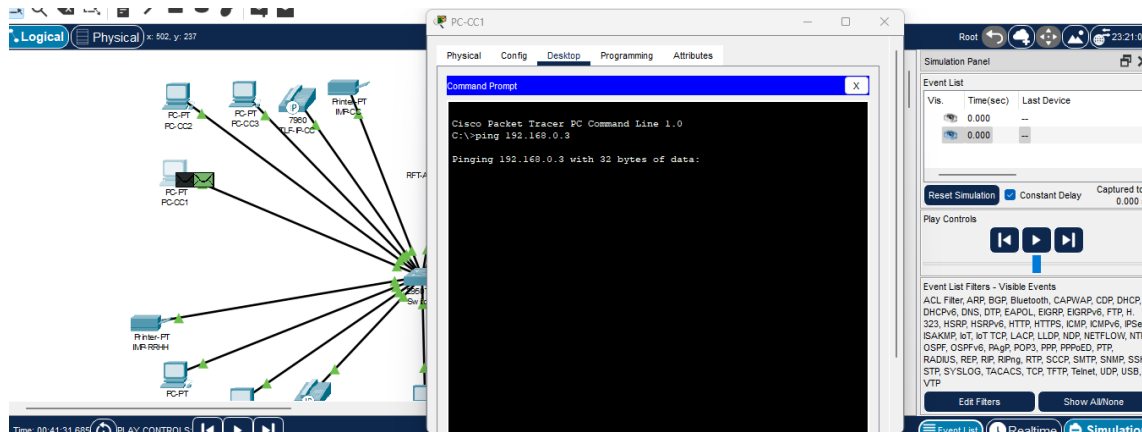


Fig. 74. Simulación de envío de paquetes entre áreas

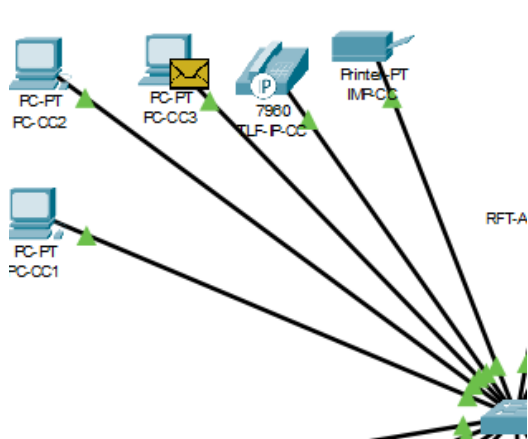


Fig. 75. Verificación de envío de paquetes

TABLA I
RESULTADOS DE LAS PRUEBAS SEGÚN LAS VARIABLES DE ESTUDIO

Variables dependientes	Indicador	Valor final	Tipo de variable
Ancho de banda	Transmisión de datos	Cantidad paquetes de datos	56
Latencia	Tiempo de transferencia de paquetes	Segundos	2,33
Tasa de pérdida de paquetes	% de paquetes perdidos	Porcentaje	0,75%
Tasa de transferencia de datos	Velocidad efectiva de transferencia	Segundos	2,15

En la tabla I, según las variables planteadas en el proyecto de investigación, se realizaron pruebas con el diseño para 56 paquetes de datos. para el caso de la latencia, se obtuvo una media de 2,33 segundos en el envío de estos paquetes. La tasa de pérdida de los paquetes fue muy reducida con solo un 0,75% de pérdida, la tasa de transferencia expresada en la velocidad efectiva de esta transferencia tuvo una media de 2,15 segundos.

Estos resultados no dan una clara muestra de la importancia de contar una infraestructura tecnológica basado en estándares y que con la finalidad de no tener un costo asumible a esta propuesta es la posibilidad del uso del software Packet Tracer.

IV. DISCUSIÓN

Diversas investigaciones han abordado la importancia de implementar infraestructuras tecnológicas eficientes en instituciones públicas, lo cual respalda y contextualiza el presente estudio. A continuación, se destacan cuatro antecedentes relevantes:

1. En la Municipalidad Distrital de Pampas de Hospital – Tumbes (2023), el 90.90% de los trabajadores manifestaron insatisfacción con la red de datos existente, y el 95.50% consideraron necesaria la implementación de una red de datos y telefonía VoIP. Estos datos respaldan la necesidad de la propuesta actual, ya que muestran cómo la mejora en la infraestructura de red es clave para aumentar la calidad del servicio institucional [6].
2. En la Municipalidad de San Luis – Cañete (2021), el 90.00% de los trabajadores indicaron su descontento con la red actual y el 100.00% estuvo de acuerdo con la necesidad de realizar una reingeniería en la red de datos con cableado estructurado. Esta situación es análoga a la del distrito de Parcona, donde las conexiones improvisadas y los switches de baja gama impiden una transmisión de datos eficiente [8].
3. En el caso de la Unidad Ejecutora 006 DEVIDA – Cusco, se aplicó un diseño experimental con pruebas pre y post, lo que permitió identificar una mejora del 89% en la comunicación de datos tras la implementación del cableado estructurado. Esto demuestra la efectividad de una intervención tecnológica basada en estándares, similar a la planteada en esta investigación [9].
4. En la Municipalidad Provincial de Huancabamba – Piura (2022), el 70.37% expresó insatisfacción con la red existente, mientras que el 100.00% apoyó la propuesta de implementación de un cableado estructurado con un data center rack, validando la necesidad urgente de modernización de la infraestructura tecnológica [10].

En el presente estudio, se simularon 56 envíos de paquetes de datos, alcanzando una latencia promedio de 2.33 segundos, una pérdida mínima de paquetes del 0.75% y una tasa de transferencia

efectiva de 2.15 segundos. Estos indicadores demuestran que una infraestructura bien diseñada permite una transmisión eficiente, segura y estable entre las áreas municipales, contribuyendo a mejorar la atención al ciudadano.

En suma, los resultados obtenidos y los antecedentes revisados evidencian que una intervención tecnológica planificada y simulada, como la presentada en este estudio, representa un paso decisivo hacia la transformación digital municipal y el cumplimiento de las políticas de Gobierno Digital establecidas por el Estado peruano.

V. CONCLUSIONES

1. La situación actual de la infraestructura tecnológica de la Municipalidad Distrital de Parcona presenta serias deficiencias que afectan negativamente la comunicación interna y los procesos administrativos.
2. La simulación del diseño de red propuesto mostró que es posible lograr una comunicación eficiente y segura, evidenciada en una baja latencia y una mínima pérdida de paquetes (0.75%).
3. La incorporación de switches administrables y telefonía IP representa una mejora significativa en la arquitectura de red, favoreciendo la integración entre áreas municipales.
4. El uso de herramientas como Cisco Packet Tracer y ARIS Express permitió validar técnica y funcionalmente la propuesta sin incurrir en costos de implementación, facilitando su análisis previo.

VI. RECOMENDACIONES

1. Implementar la red simulada según el diseño propuesto, priorizando la instalación de switches administrables de alta gama y un gabinete principal estandarizado para los equipos de comunicación.
2. Realizar capacitaciones técnicas continuas al personal de TI de la municipalidad para garantizar el adecuado mantenimiento y monitoreo de la nueva infraestructura.
3. Formalizar el cableado estructurado en todas las áreas, eliminando conexiones improvisadas, siguiendo las normas TIA-942/EIA para asegurar calidad y durabilidad.
4. Integrar gradualmente una central telefónica IP para mejorar la comunicación interna y permitir la atención telefónica directa al ciudadano mediante anexos digitales.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] X. del C. Pacheco Armijos, J. J. Cartuche Calva, y N. M. Loja Mora, «Herramientas de Software para Simulación y Emulación de Redes de Computadoras: Implementación en Entornos de Laboratorio | Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar». Accedido: 10 de septiembre de 2024. [En línea]. Disponible en:
<https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/12276>
- [2] E. A. Figueroa Castillo, «IMPLEMENTACIÓN DEL CABLEADO ESTRUCTURADO PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD EN LA EMPRESA DE AGUA POTABLE DEL CANTÓN JIPIJAPA», bachelorThesis, Estatal del Sur de Manbi, Ecuador, 2022. Accedido: 10 de septiembre de 2024. [En línea]. Disponible en:
<http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/3545>
- [3] R. A. Muñoz Figueroa, «ESTUDIO DE UNA RED DE CABLEADO ESTRUCTURADO BASADOS EN EL ESTÁNDAR IEEE 802.3 PARA FORTALECER LA COMUNICACIÓN DE DATOS EN EL LABORATORIO DE HARDWARE DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN Y REDES», bachelorThesis, Universidad Estatal del Sur Manabi, Ecuador, 2021. Accedido: 10 de septiembre de 2024. [En línea]. Disponible en:
<http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/2831>
- [4] C. A. Chicaiza Piedmag, «Simulación de una red empresarial mediante la herramienta Cisco Packet Tracer | REVISTA ODIGOS». Accedido: 10 de septiembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://revista.uisrael.edu.ec/index.php/ro/article/view/495>
- [5] W. M. Valencia Tocto, «Propuesta de implementación de una Red de datos administrada con servidor Centos en la municipalidad distrital San Juan de la Virgen – Tumbes; 2023», Pregrado, Católica los Angeles, Chimbote, 2024. Accedido: 10 de septiembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/35546>
- [6] O. Tripul Olaya, «Propuesta de implementación de una Red de datos y telefonía VOIP en la municipalidad distrital de Pampas de hospital – Tumbes; 2023», Pregrado, Católica los Angeles, Chimbote, 2024. Accedido: 10 de septiembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/35578>
- [7] V. E. Lliuyacc Huayascachi, «Propuesta de implementación de una red de datos con Cableado estructurado para la Municipalidad Distrital de Congalla-Angaraes, 2024», Pregrado, Para el desarrollo Andino, 2024. Accedido: 10 de septiembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.14502/273>

- [8] J. T. Camayo Tovar, «propuesta de reingeniería de una red de datos con cableado estructurado para la municipalidad de San Luis – Cañete, 2021.», Pregrado, Católica los Angeles, Chimbote, 2023. Accedido: 10 de septiembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/32370>
- [9] J. C. Tapara Aguilar, «Cableado Estructurado en la Red de Comunicación de Datos de la Unidad Ejecutora 006 Devida Pichari la Convención Cusco», Pregrado, Universidad Peruana Los Andes, Huancayo, 2022. Accedido: 10 de septiembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/3570>
- [10] R. R. Guerrero Ibañez, «Propuesta de implementación del cableado estructurado con data center rack en la municipalidad provincial de Huancabamba-Piura; 2022», Pregrado, Católica los Angeles, Chimbote, 2022. Accedido: 10 de septiembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/29582>
- [11] R. A. Montaña Guerrero y J. L. J. Bustíos Arteaga, «Diseño de un data center con arquitectura convergente para optimizar los procesos informáticos de la municipalidad distrital de José Leonardo Ortiz», Pregrado, Pedro Ruiz Gallo, Lima, 2020. Accedido: 10 de septiembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/8862>
- [12] R. Hernández Sampieri y C. P. Mendoza Torres, *Metodología de la investigación: las rutas: cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mc Graw Hill educación, 2018. Accedido: 15 de mayo de 2023. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.uasb.edu.bo/handle/54000/1292>

VIII. ANEXOS

Anexo 01: Certificado de prácticas preprofesionales



Municipalidad
Distrital de
Parcona

"AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL"

**EL SUB GERENTE DE RECURSOS HUMANOS DE LA
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PARCONA QUE SUSCRIBE:**

CERTIFICA:

Que, el Señor **BERNAOLA ALTAMIRANO YURI JOSE**, debidamente identificado con DNI. N° 71430352, estudiante de la Carrera Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional "San Luis Gonzaga" de Ica, quien ha realizado sus Prácticas Pre-Profesionales en la **SUB GERENCIA DE INFORMATICA Y ESTADISTICA** de la Municipalidad de Parcona desde el 23 de Marzo del año 2022 hasta el día 05 de Agosto del 2022 acumulado un total de 400 horas desarrollando tareas propias del área tales como:

- Soporte Técnico a las unidades Informáticas de la Entidad.
- Soporte Informático y Helpdesk en las oficinas de la Entidad.
- Desarrollo y análisis de procesos.
- Modelamiento y gestión de informe de redes y cableado estructurado.
- Uso e instalación de aplicativos institucionales – SIAF – SIGA- SRTM.
- Otras tareas propias del área.

Desempeñándose con responsabilidad, eficiencia y Puntualidad en las labores que se le asigna.

Se extiende el presente CERTIFICADO de acuerdo al Informe Valorativo N° 157-2022-MDP/SGIE recepcionado en esta Sub Gerencia sobre las Prácticas Pre - Profesionales realizadas a favor del practicante.

Parcona, 02 de Septiembre del 2022

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PARCONA
Abog. **Fiméteo Mascco Cotaguispe**
SUB GERENTE DE RECURSOS HUMANOS