



ARTÍCULO DE REVISIÓN

Análisis de señales telefónicas para el desarrollo de Planos Eléctricos del Instituto Superior Tecnológico Luis Tello.

Analysis of telephone signals for the development of electrical plans of the Luis Tello Higher Technological Institute.

Kevin Anibal Meza Medina

Instituto Superior Tecnológico Luis Tello, Esmeraldas-Ecuador

gargoladjl1.5@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0001-9152-9684>

Cristhian Xavier Angulo Mendoza

Instituto Superior Tecnológico Luis Tello, Esmeraldas-Ecuador

angulo18utelvt@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-3118-8264>

Autor de Correspondencia: Kevin Anibal Meza Medina, gargoladjl1.5@hotmail.com

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido: 17 junio 2024 | **Aceptado:** 23 julio 2024 | **Publicado online:** 3 febrero 2024

CITACIÓN

Meza Medina K. y Angulo Mendoza C. (2024) Análisis de señales telefónicas para el desarrollo de Planos Eléctricos del Instituto Superior Tecnológico Luis Tello. *Revista Social Fronteriza*; 4(4): e340. [https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4\(4\)340](https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4(4)340)



Esta obra está bajo una licencia internacional. [Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).





RESUMEN

El análisis de señales telefónicas es una herramienta poderosa en el campo de la ingeniería eléctrica. Este artículo examina cómo se pueden utilizar estas señales para desarrollar planos eléctricos más precisos y eficientes. Se exploran diversas metodologías de análisis de señales, así como las aplicaciones prácticas en la planificación y diseño de sistemas eléctricos. Además se realiza el levantamiento y trazado de las señales telefónicas del Instituto Superior Tecnológico Luis Tello para documentar la red actual mediante planos digitalizados con el uso del software CAD que permitió entregar un documento con la propuesta para la actualización de las redes de voz y datos a la Institución.

Palabras claves: redes; datos; cámaras; señales.

ABSTRACT

Telephone signal analysis is a powerful tool in the field of electrical engineering. This article examines how these signals can be used to develop more accurate and efficient electrical plans. Various signal analysis methodologies are explored, as well as practical applications in the planning and design of electrical systems. In addition, the telephone signals of the Instituto Superior Tecnológico Luis Tello are surveyed and traced to document the current network through digitalized plans using CAD software that allowed the delivery of a document with the proposal for the update of the voice and data networks to the Institution.

Keywords: networks; data; cameras; signals.





1. Introducción

En la era de la digitalización, las señales telefónicas no solo se utilizan para la comunicación sino también como una fuente de datos valiosa para diversas aplicaciones de ingeniería. El análisis de estas señales puede proporcionar información crítica para el desarrollo de planos eléctricos, optimizando el diseño y la implementación de infraestructuras eléctricas.

Los autores Inzaurrealde, Isi & Garderes (2014), los teléfonos celulares han transformado la comunicación, reinventando cómo entendemos las comunicaciones de voz. Debido a los costos elevados, los teléfonos celulares se mantuvieron fuera del alcance de la mayoría de los consumidores. Las compañías de servicios dedicaron recursos y tiempo a descubrir nuevos sistemas con mayor capacidad y, por ende, con un menor costo.

El siguiente es el comentario de Pedraza, Hernández y Ballesteros (2009) en su investigación: determinó los modelos teóricos se fundamentan en los principios fundamentales de los fenómenos de propagación de ondas de radio, mientras que los modelos empíricos dependen de mediciones. Los modelos de propagación calculan la pérdida por trayectoria que una señal de RF puede sufrir entre una estación base y un receptor fijo o móvil.

En su investigación titulada *Análisis de la pérdida y degradación de la señal telefónica móvil* (Reyes, 2016), el autor menciona que la telefonía móvil se basa en la comunicación a través de dispositivos que no requieren cables. La transmisión de la información se realiza a través del aire, utilizando ondas electromagnéticas. Este método permite el acceso y uso de los servicios proporcionados por la red de telefonía móvil.

Generaciones Telefónicas

En la era moderna, la comunicación ha avanzado a pasos agigantados gracias a la evolución de la tecnología móvil. Desde la primera generación de redes telefónicas (1G) hasta la más reciente (5G), cada generación ha traído consigo innovaciones que han cambiado la forma en que interactuamos con el mundo. Este ensayo explora el desarrollo de estas generaciones





telefónicas, sus características principales, y el impacto que han tenido en la sociedad.

1. La Primera Generación (1G): La Era de los Teléfonos Analógicos.

La primera generación de redes telefónicas, introducida en la década de 1980, marcó el inicio de la telefonía móvil. Esta tecnología se basaba en sistemas analógicos, que permitían realizar llamadas de voz sin la capacidad de enviar datos. Los teléfonos 1G eran grandes, costosos y tenían una calidad de llamada limitada. A pesar de sus limitaciones, representaron un avance significativo al permitir la comunicación sin necesidad de cables (Amon, 2020).

2. La Segunda Generación (2G): La Revolución Digital

La llegada de la segunda generación en la década de 1990 supuso una revolución en la telefonía móvil al introducir la tecnología digital. Esto permitió no solo mejorar la calidad de las llamadas, sino también la transmisión de datos a través de mensajes de texto (SMS) y, más tarde, el correo electrónico (Davidson, 2021).

3. La Tercera Generación (3G): La Era de los Datos

La tercera generación, lanzada a principios de la década de 2000, fue un gran salto adelante en términos de velocidad y capacidad. Esta generación permitió el acceso a internet móvil y la transmisión de datos a mayor velocidad, facilitando la navegación web, el uso de aplicaciones móviles y la transmisión de video (Kim, 2023).

4. La Cuarta Generación (4G): La Conectividad Global

La cuarta generación, lanzada a finales de la década de 2000, representó un avance significativo con la introducción de la tecnología LTE (Long Term Evolution). Esta generación ofreció velocidades de datos muchos mayores y mejoró la calidad de los servicios de video y aplicaciones móviles (Roberts, 2020).

5. La Quinta Generación (5G): El Futuro de la Comunicación

La quinta generación, lanzada en la última década, promete revolucionar aún más la forma en que nos conectamos. Con velocidades ultrarrápidas, una baja latencia y una mayor





capacidad de conexión simultánea, 5G está configurado para impulsar el Internet de las Cosas (IoT), la realidad aumentada (AR) y la conducción autónoma.

Planificación en la Instalación de Cámaras

La planificación detallada es fundamental para garantizar que las cámaras de seguridad se instalen en ubicaciones óptimas, lo que maximiza su efectividad y minimiza los puntos ciegos. Según un estudio de Security Magazine (2022), “la planificación adecuada es crucial para asegurar que las cámaras cubran todas las áreas críticas sin redundancias innecesarias” (Smith, 2022, p. 45).

Contar con planos bien diseñados ayuda a optimizar los recursos y a reducir los costos asociados con la instalación y mantenimiento de cámaras. De acuerdo con el informe de CCTV Today (2021), “la planificación previa y la creación de planos detallados pueden reducir significativamente los costos operativos al evitar la instalación de equipos innecesarios y reducir el tiempo de instalación” (Johnson, 2021, p. 33).

Los planos detallados permiten una cobertura completa de las áreas de interés, evitando puntos ciegos y asegurando que cada área sea monitoreada adecuadamente. Como señala Journal of Security Technology (2023), “una instalación planificada y documentada adecuadamente asegura una cobertura uniforme y elimina áreas de vigilancia inadecuadas” (Lee, 2023, p. 60).

La elaboración de planos detallados para la instalación de cámaras de seguridad es crucial para garantizar una cobertura efectiva, optimizar recursos y cumplir con las normativas vigentes. La planificación adecuada no solo mejora la eficiencia del sistema de seguridad, sino que también facilita el mantenimiento y las actualizaciones futuras. La importancia de los planos en la instalación de cámaras no puede subestimarse, ya que son la base para una implementación exitosa y segura.



Normativa Ecuatoriana

En Ecuador, la regulación de las redes de telefonía y sistemas de cámaras de seguridad es esencial para garantizar la calidad de los servicios y proteger la privacidad de los ciudadanos. Las normativas establecidas por las autoridades ecuatorianas buscan equilibrar el desarrollo tecnológico con la protección de los derechos individuales y la eficiencia de los servicios. Esta investigación explora las principales normativas relacionadas con la implementación de redes de telefonía y cámaras de seguridad en Ecuador, así como su impacto en la seguridad y en el desarrollo de las telecomunicaciones.

La regulación de las redes de telefonía en Ecuador está guiada principalmente por la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones (ARCOTEL). Según la Ley Orgánica de Telecomunicaciones (LOT), publicada en el Registro Oficial en 2015, se establecen los principios y normas para el funcionamiento y regulación del sector de telecomunicaciones en el país. Esta ley busca promover la competencia, garantizar la calidad de los servicios, y proteger los derechos de los usuarios (ARCOTEL, 2015).

La implementación de cámaras de seguridad en Ecuador está regulada por varias normativas que buscan asegurar tanto la eficacia del sistema como la protección de la privacidad de los ciudadanos. La Ley de Protección de Datos Personales, aprobada en 2021, establece los lineamientos para el tratamiento de datos personales, incluyendo aquellos capturados por sistemas de vigilancia (Asamblea Nacional del Ecuador, 2021).

La normativa ecuatoriana busca equilibrar la expansión de las redes de telefonía y los sistemas de cámaras de seguridad con la protección de los derechos de los ciudadanos. La regulación en telecomunicaciones asegura que las redes sean eficientes y accesibles, mientras que las leyes de protección de datos personales garantizan que las cámaras de seguridad se utilicen de manera ética y legal. A continuación en la tabla 1 se detallan algunas de las normativas:

Tabla 1.*Normativas de uso de cámaras y redes de telefonía***Listado de normativas**

Norma ecuatoriana de construcción (NEC)

Norma ISO 9001

Norma IEC

Ley de Telecomunicaciones

Norma Técnica Despliegue y Tendido Redes

Físicas Telecomunicaciones

Norma Técnica para Infraestructura Física

Para Telecomunicaciones

Nota: Fuente propia.**Elementos de red voz y datos**

Las redes de voz y datos son fundamentales en el mundo moderno, ya que permiten la comunicación efectiva tanto en entornos empresariales como en el hogar. Estas redes permiten la transmisión simultánea de voz y datos, facilitando así una amplia gama de aplicaciones, desde llamadas telefónicas hasta la transferencia de archivos y el acceso a Internet. Este ensayo explora los elementos esenciales de una red de voz y datos, describiendo su arquitectura, componentes clave y los principios de funcionamiento.

Arquitectura de la Red

La arquitectura de una red de voz y datos se compone de varios niveles que trabajan conjuntamente para garantizar la transmisión eficiente de información. En la tabla 2. Se presentan los niveles:

Tabla2.*Niveles de trabajo*

Nombre	Concepto
Capa Física	Es la base de cualquier red. Incluye todos los componentes hardwares necesarios para



	la transmisión de datos, como cables, switches y routers. Los cables pueden ser de cobre (como el cable de par trenzado) o de fibra óptica, dependiendo de las necesidades de velocidad y distancia de transmisión.
Capa de Enlace de Datos	Se gestiona la comunicación entre dispositivos en una misma red local (LAN). Se encarga de la detección y corrección de errores y el control de flujo. Los protocolos comunes en esta capa incluyen Ethernet para redes de datos y los protocolos de la capa 2 como PPP para redes de voz
Capa de Red	Es responsable del encaminamiento de los datos desde el origen hasta el destino, a menudo a través de múltiples redes. Los routers operan en esta capa y utilizan protocolos como IP para asegurar que los paquetes de datos lleguen correctamente a su destino
Capa de Transporte	Asegura la transferencia completa y fiable de datos entre dos dispositivos finales. Utiliza protocolos como TCP para garantizar que los datos se entreguen sin errores y en el orden correcto. También maneja la segmentación de datos para su transmisión.

Nota: información obtenida de Tanenbaum & Wetherall, (2019). Elaboración propia



Componentes Clave de la Red

En la tabla 3. se presenta los componentes esenciales para una red:

Tabla 3.

Componentes de una red

Componente	Descripción
Routers y Switches	Son dispositivos fundamentales en una red de voz y datos. Los routers dirigen los paquetes de datos entre diferentes redes y permiten la conexión a Internet, mientras que los switches operan dentro de una red local para conectar múltiples dispositivos y gestionar el tráfico de datos.
Servidores y Estaciones de Trabajo	Los servidores almacenan y gestionan datos que pueden ser accedidos por otros dispositivos en la red. Las estaciones de trabajo son los dispositivos finales utilizados por los usuarios para interactuar con la red y acceder a recursos como aplicaciones y archivos
Dispositivos de Comunicación de Voz	Estos dispositivos incluyen teléfonos IP y gateways VoIP, que permiten la transmisión de voz a través de redes de datos. Los teléfonos IP convierten las señales de voz en paquetes de datos que pueden ser enviados a través de la red, mientras que los gateways VoIP facilitan la integración entre redes de voz tradicionales y redes IP.

Nota: información obtenida de Tanenbaum & Wetherall, (2019). Elaboración propia.

Principios de Funcionamiento

1. Transmisión de Datos

Los datos se transmiten en forma de paquetes a través de la red, siguiendo el protocolo TCP/IP. Cada paquete incluye información de destino y control para asegurar una entrega precisa y eficiente.

2. Gestión de Tráfico

La gestión de tráfico es crucial para mantener el rendimiento de la red. Incluye técnicas para equilibrar la carga y priorizar ciertos tipos de tráfico, como las llamadas de voz, para evitar la congestión y garantizar la calidad del servicio.

2. Metodología

La investigación es de carácter cuantitativo debido a que se utiliza herramientas estadísticas que presentan resultados numéricos a través de la descripción del número de cámaras y redes de comunicación que existen en el IST Luis Tello. En primera instancia se realiza el análisis de la normativa vigente en el Ecuador sobre el uso de materiales, conexiones, etc.

Posteriormente se realiza una inspección técnica para determinar la distribución de las instalaciones telefónicas y de cámaras existente en el Instituto, donde se utilizan los siguientes instrumentos y equipos en la tabla 4.

Tabla 4.

Instrumentos y equipos

Material	Marca
Medidor de Laser	BOSCH
Cinta métrica	STANLEY
Software CAD	AutoCad

Nota: Elaboración propia

Previo a la realización del levantamiento de información fue necesario visitar el Instituto en muchas ocasiones, con el propósito de obtener información de donde se encontraban instaladas las cámaras de seguridad y router de redes inalámbricas. Una vez obtenidos los

planos arquitectónicos se realiza el bosquejo para realizar el levantamiento del número total de cámaras y de router de redes para posteriormente ser plasmados en un plano. Como último paso se realiza el levantamiento de los planos a través de la utilización de un sistema CAD donde se toma las medidas correspondientes en cada área de ubicación de las cámaras y puntos de red. En la inspección se detecta que el Instituto no cuenta con un sistema de respaldo de energía, y esto puede generar que el sistema quede vulnerable en caso de cortes de energía.

3. Resultados

Inspección de las instalaciones

Dentro de las instalaciones del Instituto Superior Tecnológico Luis Tello solo llega una línea telefónica, con dos extensiones que se encuentra ubicada en la planta alta en el área administrativa, una de las extensiones está ubicada en la secretaria general y la otra en el área de rectorado. Se encuentran ubicados dos teléfonos marca PANASONIC alámbricos de color negro en esta área.

Posteriormente en la revisión del sistema de cámaras se encuentra un DVR de 16 canales ubicado en el área de rectorado en la tabla 5. se describe el número de cámaras encontradas con su ubicación correspondiente:

Tabla. 5

Ubicación de cámaras

Planta alta	Planta baja
Sala docente	Puerta principal
Escalera de acceso a la sala docente	Bar de la escuela
Pasillo de la sala de computo	Cancha
Sala de computo	
Escalera principal	
Pasillo de rectorado	
Oficina de rectorado	

Nota: Elaboración propia

A continuación en la Tabla 6. se enuncia el tipo de cámaras con su ubicación correspondiente:

Tabla 6.*Tipo de cámaras*

Tipo	N°	Lugar
Bollet hikvision	10	Puerta principal interna y externa
		Bar de la escuela
		Cancha
		Sala docente
		Pasillo de la sala de computo
		Sala de computo
		Pasillo rectorado
		Oficina rectorado
		Escalera principal
		Puerta externa rectorado
Domo hikvision	3	Escalera sala docente

Nota: sacado de NEC (2018). Elaboración propia.

En la tabla 7. se identifica las ubicaciones de las señales wifi que se encuentran en el Instituto

Tabla 7.*Redes wifi*

Planta Baja	Planta Alta
Área de TSEL	Sala docente
Aula 08	Rectorado

Nota: Elaboración propia

A continuación en la tabla 8. se detallan las diferentes redes wifi

Tabla 8.

Distribución de redes wifi

Reuter	Ubicación
Reuter principal 1	Área de TSEL
Reuter principal 2	Aula 08
Reuter principal 3	Oficina de rectorado
Reuter principal 4	Sala Docente / TSMA
Reuter principal 5	Sala Docente / TSME
Reuter secundario 1	Sala Docente /TSMMA
Reuter secundario 2	Sala Docente
Reuter secundario 3	Biblioteca, Pasillos, Centro de cómputo.

Nota: Elaboración propia

Se realiza los planos de la planta baja y alta de las redes de comunicación y cámaras y se las presenta en los anexos A y anexo B, tomando en cuenta la normativa ecuatoriana de construcción.

4. Discusión

Según Peceros (2020), el sistema red inalámbrica y vigilancia da mayor seguridad a la población y son un factor importante para que la ciudadanía busque un sistema integrado según lo que establece la normativa siempre dando capacitaciones sobre el uso correcto de las mismas.

Según Yovera (2022), la implementación de una moderna red aumenta los servicios de transferencia de datos y mantiene un nivel de confiabilidad y optimización que hace que todo servicio sea viable. A demás las diferentes áreas del establecimiento estarán satisfechos con la transferencia de datos y podrán realizar actualizaciones es sus tecnologías.

Según Méndez & Avella (2009), en su investigación acotaron la importancia de implementar un sistema de gestión bajo la norma ISO 9001 en el área de telecomunicaciones y vigilancia que permita la realización de un manual de funciones orientadas para el uso correcto de los equipos y las condiciones que debe tener para el mantenimiento de los mismo.

5. Conclusión

La revisión de la documentación actual y la normativa vigente ha permitido identificar áreas clave de mejora en los trazados de las señales telefónicas del instituto. No se encontró documentación, lo que ha contribuido a inconsistencias y errores en la implementación de las señales telefónicas y de video. Al seguir un enfoque sistemático de revisión, se ha establecido una base sólida para desarrollar trazados más precisos y conformes a las normativas actuales. Este proceso no solo garantiza la seguridad y eficiencia de las instalaciones, sino que también facilita futuras actualizaciones y expansiones de la infraestructura.

La inspección técnica de las instalaciones telefónicas reveló varias discrepancias debido a que no existen para comparar con la realidad física de las instalaciones. Mediante un riguroso proceso de inspección y toma de datos, se identificaron puntos críticos donde la infraestructura actual no cumple con los estándares de rendimiento y seguridad requeridos. Este análisis detallado permitió obtener una visión clara de las áreas que necesitan mejoras urgentes, así como de aquellas que pueden ser optimizadas para mejorar el rendimiento y la eficiencia general de las redes de voz y datos.

La elaboración de nuevos planos de las señales telefónicas utilizando software CAD ha resultado en un conjunto de documentos técnicos altamente detallados y precisos. Estos planos proporcionan una representación clara y actualizada de las redes de voz y datos del instituto, facilitando la identificación de áreas que requieren modernización. La utilización de herramientas avanzadas de CAD permitió incluir todas las variables y parámetros necesarios para una planificación eficaz. La propuesta de actualización presentada a la institución se basa en estos planos, ofreciendo soluciones específicas para mejorar la



eficiencia, fiabilidad y capacidad de las redes. La implementación de estas propuestas asegurará que las instalaciones telefónicas estén preparadas para futuras demandas y tecnologías emergentes.

Conflicto de Intereses

Los autores declaran que este estudio no presenta conflictos de intereses y que por tanto, se ha seguido de forma ética los procesos adaptados por esta revista, afirmando que este trabajo no ha sido publicado en otra revista de forma parcial o total.





Referencias Bibliográficas

- Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones (ARCOTEL). (2015). *Ley Orgánica de Telecomunicaciones*. Registro Oficial, 243. <https://www.arcotel.gob.ec>.
- Amon, D. (2020). *The History of Mobile Networks: From 1G to 5G*. TechPress.
- Ancasi, J. (2023). Desarrollo de Key Performance Indicator (KPI) para la ejecución, obra Mejoramiento de la Institución Educativa, Asentamiento Humano Manantay, Ucayali.
- ARCERNNR. (13 de Noviembre de 2020). Agencia de regulación y control de energía y recursos naturales no renovables. <https://www.controlrecursosyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/01/Regulacion-002-20.pdf>
- Arrango, O. (2020). Rediseño de las Instalaciones Eléctricas en el Edificio de Coordinación Zona 1 Ministerio De Educación.
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2021). *Ley de Protección de Datos Personales*. Registro Oficial, 429. <https://www.asambleanacional.gob.ec>.
- Davidson, L. (2021, March 20). How 2G Changed Mobile Communication. Tech Evolution Journal. <https://www.techevolutionjournal.com/2g-impact>.
- Fiestas, J. (2020). “Diseño de tres infraestructuras educativas del nivel inicial en la provincia de Chiclayo, Región Lambayeque”.
- García, S. (2016). Realización de una inspección eléctrica en la institución educativa empresarial de Dosquebradas, apoyada en el retie y la NTC 2050.
- Hinton, J. (2019). *Digital Communication: The Rise of 2G Networks*. Communications Today.
- IEC. (Noviembre de 2017). Normas IEC. <https://www.legrand.es/documentos/Guia-Normativas-Potencia-Legrand.pdf>
- INEN. (Octubre de 2015). Alambres y cables con aislamiento termoplástico. https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2345-1.pdf
- ISO. (noviembre de 2015). *Normas ISO*. <https://www.ambit-bst.com/blog/normas-iso.-qu%C3%A9-son-y-cu%C3%A1les-son-las-m%C3%A1s-importantes>
- Kim, H. (2023, February 5). *The Advent of 3G: A Leap in Mobile Technology*. Network Analysis Blog. <https://www.networkanalysisblog.com/3g-advent>.
- Morrison, M. (2022, January 15). The Evolution of Mobile Networks: Understanding 1G and Its Legacy. Mobile Tech Insights. <https://www.mobiletechinsights.com/1g-evolution>.
- NEC. (Febrero de 2018). Norma Ecuatoriana de la Construcción. <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/03/NEC-SB-IE-Final.pdf>
- NEMA. (Abril de 2020). Normas NEMA. <https://www.nema.org/standards/view/Enclosures-for-Electrical-Equipment>.
- Oscar, A. (2020). Rediseño de las instalaciones eléctricas en el edificio de coordinación zona 1 ministerio





de educación.

Peceros, A. (2020). Propuesta de reingeniería del sistema de videovigilancia inalámbrica de la sub gerencia de seguridad ciudadana de la municipalidad distrital de Villa Rica; 2020.

Roberts, T. (2020, July 30). *The Impact of 4G LTE on Modern Communication*. Tech Frontier. <https://www.techfrontier.com/4g-impact>.

Smith, J. (2022). *Effective Planning in CCTV Systems*. Security Magazine, 30(2), 40-50.

Tanenbaum, A. S., & Wetherall, D. J. (2019). *Computer Networks*. Pearson.

Vargas, L. (2021). Auditoria energética en la subestación eléctrica bloque 6 de la Institución universitaria pascual bravo bajo la norma ISO 50001.

Vásquez, J. (2023). Propuesta de rediseño de las instalaciones eléctricas e iluminación en la escuela fiscal “José Miguel Leoro Vásquez”.

Yovera, C. (2022). Propuesta de implementación de una red de datos administrada con servidor centos en la comisión de usuario del sub sector hidráulico margen izquierda – Tumbes; 2020.

