



Revisión de los mecanismos de QoS en las Instituciones Públicas del Ecuador

Review of QoS mechanisms in Public Institutions in Ecuador

Autores

- ✉ * **Teófilo Abdul Vera Peralta**
- ✉ **Andrea Katherine Alcívar Cedeño**
- ✉ **Tatiana Elizabeth Cobeña Macías**

¹ Facultad de Ciencias Informáticas, Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, Ecuador.

* Autor para correspondencia

Comó citar el artículo: Vera Peralta, T.A., Alcívar Cedeño, A.K. & Cobeña Macías, T.E. (2022). Revisión de los mecanismos de QoS en las instituciones públicas del Ecuador. *Informática y Sistemas: Revista de Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones*, 6(1), 24-30. DOI: <https://doi.org/10.33936/isrtic.v6i1.4565>

Enviado: 21/02/2022
Aceptado: 09/03/2022
Publicado: 09/07/2022

Resumen



Hoy en día, las instituciones u organizaciones se han enfocado en obtener calidad de servicio(QoS) para el desarrollo de sus redes, satisfaciendo la demanda de tráfico de aplicaciones confidenciales, como voz y video en tiempo real, y así evitar la degradación de la calidad de servicio debido a la pérdida de paquetes, ancho de banda, retardo, jitter y otros. La QoS enfocada al conjunto de tecnologías en las instituciones ha permitido manejar los efectos de la congestión del tráfico usando óptimamente los diferentes recursos de la red en lugar de ir aumentando continuamente. Recuerde que la QoS no es aumentar ancho de banda sino distribuirlo de una mejor manera de acuerdo a las necesidades de la institución. En la actualidad, es imperioso tener o implementar Calidad de Servicio (QoS) en las instituciones para las diferentes actividades que desarrollan dentro de una red, y así de esta manera poder ofrecer servicios prioritarios tales como telefonía IP, transmisión de datos, envío de información en tiempo real, de acuerdo al manejo de los parámetros críticos que causan problemas de rendimiento en ellos. El objetivo de este estudio se centró en contestar las preguntas de investigación, realizando un filtro de acuerdo a lo más relevante encontradas en ellas previo su análisis metódico. Con la finalidad de cumplir con dicho objetivo se ha realizado una revisión sistemática de la literatura (SLR). Los resultados muestran información importante sobre la comparación de los diferentes mecanismos de QoS en las instituciones públicas.

Palabras clave: QoS, tráfico, delay, jitter, mecanismos

Abstract

Nowadays, institutions or organizations have focused on obtaining quality of service (QoS) for the development of their networks, satisfying the traffic demand of confidential applications, such as voice and video in real time, and thus avoid the degradation of the network. Quality of service due to packet loss, bandwidth, delay, jitter, and others. The QoS focused on the set of technologies in the institutions has made it possible to manage the effects of traffic congestion by optimally using the different network resources instead of continually increasing them. Remember that QoS is not about increasing bandwidth but distributing it in a better way according to the needs of the institution. Currently, it is imperative to have or implement Quality of Service (QoS) in institutions for the different activities that they develop within a network, and thus be able to offer priority services such as IP telephony, data transmission, sending information in real time, according to the management of critical parameters that cause performance problems in them. The objective of this study focused on answering the research questions, making a filter according to the most relevant found in them prior to their methodical analysis. In order to meet this objective, a systematic review of the literature (SLR) has been carried out. The results show important information about the comparison of the different QoS mechanisms in public institutions.

Keywords: QOS, traffic, delay, jitter, mechanisms.



1. Introducción

En la actualidad las redes informáticas se han convertido en una necesidad muy importante, tanto para las personas como para las empresas, ya que por medio de estas nos permite comunicarnos ya sea por motivos de trabajo o algo personal. El manejo de los sistemas informáticos hoy en día es uno de los elementos indispensables para la interacción y progreso en las instituciones.

La Ley Orgánica de Telecomunicaciones en su artículo 20 afirma: Las empresas públicas que presten servicios de telecomunicaciones y las personas naturales o jurídicas delegatarias para prestar tales servicios, deberán cumplir las obligaciones establecidas en esta Ley, su reglamento general y las normas emitidas por la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones para garantizar la calidad, continuidad, eficacia, precios y tarifas equitativas y eficiencia de los servicios públicos (Barragán-Martínez & Guevara-Viejó, 2016). Con los servicios de telecomunicaciones se puede indicar que una principal parte de la satisfacción de los usuarios tendrá relación con el funcionamiento de la red, es por ellos que determinados trabajos con mecanismos de QoS orientan aspectos técnicos de la red.

(Juca Jara, 2016) Afirma: “Calidad de Servicio QoS es la habilidad de un elemento de red (una aplicación, un proveedor) para mantener un nivel de tratamiento del tráfico y del servicio satisfactorio”, los mecanismos de calidad de servicio (QoS - Quality of Service) implementados en cualquier tipo de red proporcionan niveles de funcionamientos adecuados, maximizando eficazmente el reparto del ancho de banda del enlace.

En la actualidad es muy necesaria la calidad de servicios (QoS) en las redes convergentes, por lo que en las instituciones actuales se maneja varios tipos de tráfico. (Rodríguez, 2017) menciona: “El impacto de QoS en redes ha sido analizado en otros trabajos relacionados en los que se han utilizado equipos reales en entornos de laboratorio o emulaciones con herramientas de software”. Según (Machini, 2020) la QoS nos proyecta a Garantizar la disponibilidad de la red de la organización y las aplicaciones que se ejecutan en esa red. Proporciona una transmisión de datos segura y eficiente a través de esta red.

El tráfico en la red está formado por diferentes flujos de datos. A partir de un flujo de información dado, los mecanismos de QoS proporcionan a la red de datos la capacidad de asegurar, con un grado de fiabilidad preestablecido, que se cumplan los requisitos de tráfico necesarios en términos de perfil y ancho de banda, con el fin de conseguir servicios útiles (Solís, 2018). En cada flujo, la transmisión de paquetes en una dirección tiene unas características significativas. Estas características pueden especificarse en términos de: caudal (throughput), retardo (delay), variación del retardo (jitter) y/o pérdidas. Los mecanismos de

QoS miden, mejoran y garantizan dichas características a un nivel determinado. Por tanto, los datos en las grandes redes necesitan control (Pacheco García, 2017).

El objetivo de esta revisión es indagar el tema central en investigaciones técnicas especializadas, realizando un filtro de acuerdo a lo más relevante encontradas en ellas previo su análisis metódico.

Este trabajo se encuentra organizado de la siguiente manera: En la sección 2 se explica la metodología y materiales aplicada para el desarrollo del trabajo; en la sección 3 se presenta los resultados, en la sección 4 se discute sobre los trabajos relacionados; y en la sección 5 se desarrollan las conclusiones.

2. Materiales y Métodos

2.1. Aplicación de la metodología mobile D

Para la presente investigación se emplea una revisión sistemática de la literatura (SLR) cualitativa, cuyo propósito es recopilar información más valiosa referente a los mecanismos de QoS, para lo cual se realizó una búsqueda de trabajos relacionados, los cuales aporten conocimientos relevantes para la investigación, a través de la discusión de referencias de alto nivel.

Las SLR se emplean para identificar, evaluar e interpretar los datos disponibles dentro de un periodo de tiempo de un determinado campo de investigación. El proceso de esta revisión está sustentado, en términos generales, en las directrices establecidas por (Brereton, 2007), enfocadas en la realización de SLR en ingeniería de software. Las tres fases de la revisión se muestran en la. Figura 1.

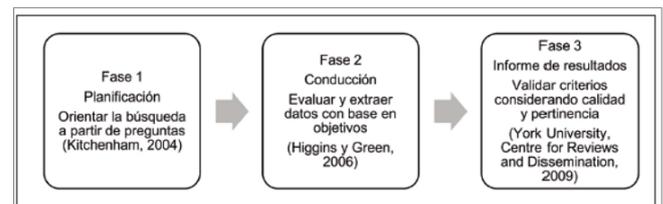


Figura 1. Proceso de revisión sistemática de literatura

Fuente: Los autores.

3. Resultados y Discusión

A continuación, se describen los pasos que se llevaron a cabo para cada fase y los resultados que fueron procediendo:

3.1. Fase 1: Planificación de la revisión.

La fase de la planificación consistió en realizar la estrategia para orientar las búsquedas en bases de datos, lo cual implicó partir

de preguntas que emanaron de las ausencias de conocimiento detectadas, palabras clave, elección de bases de datos especializadas y criterios de delimitación de las búsquedas. El objetivo de este estudio se centró en contestar las preguntas de investigación que se encuentran detalladas en la Tabla 1.

Tabla 1. Preguntas de investigación
 Fuente: Los autores.

Nº	Preguntas
RQ1	¿Cuántos estudios hay en las bases de datos Google Scholar, ACM Digital Library, Springer, LA Referencia, REDIB y Dialnet acerca de mecanismos, parámetros y modelos de QoS, desde enero de 2018 a enero de 2022?
RQ2	¿Cuáles son los principales parámetros de QoS en una red?
RQ3	¿Qué modelo (Best Effort, IntServ, Diff-Serv) han sido objeto de estudio para aplicar políticas de calidad de Servicio (QoS)?

Como protocolo para la revisión y las pautas de como seleccionar los estudios pertinentes se desarrolló de la siguiente manera:

Se seleccionaron los repositorios, los cuales fueron de la biblioteca digital como: Google Scholar, ACM Digital Library, Springer, LA Referencia, REDIB y Dialnet. Para la elaboración de la cadena de búsqueda, se realizó en los repositorios mencionados con trabajos relacionados con la investigación, posteriormente se efectuó la combinación de palabras para la conformación de la cadena de búsqueda más acertada, la Tabla 2 muestra las palabras clave que se utilizaron en los repositorios.

Tabla 2. Palabras claves de la búsqueda en los repositorios
 Fuente: Los autores

Keyword
Mecanismos de QoS
Parámetros de QoS
Modelos de QoS

Se empleó una búsqueda para escoger de estudios candidatos en tesis doctorales y de maestría, en portales de tecnología, así como en diferentes revistas con alto nivel de influencia en el mundo debido a sus inciviles artículos sobre todo en el área de ingeniería.

Para la investigación se consideró establecer un rango de búsqueda de los últimos cinco años en los diferentes repositorios o bases de datos antes mencionadas, rango establecido entre enero del 2018 y 2022, por lo que se consideró criterios de inclusión e exclusión. Los criterios que se utilizaron se alinean hacia el hallazgo de información relacionada a las QoS como se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3. Criterios de inclusión y exclusión
 Fuente: Los autores

Inclusión	Exclusión
Artículos publicados dentro del rango de enero de 2018 a enero de 2022	Artículos publicados con más de 5 años de antigüedad.
Artículos en el campo de tecnología como estudios relacionados con los mecanismos, parámetros y modelos de QoS.	Artículos que no guarden relación con los mecanismos, parámetros y modelos de QoS
Tesis y artículos de alto nivel sobre los modelos de QoS.	Artículos duplicados

3.2. Fase 2: Conducción.

La etapa de conducción se dio para dar respuesta a la RQ1 ¿Cuántos estudios hay en las bases de datos Google Scholar, ACM Digital Library, Springer, LA Referencia, REDIB y Dialnet acerca de mecanismos, parámetros y modelos de QoS, desde enero de 2018 a enero de 2022? El proceso se dio a través de la revisión y extracción de los datos de los artículos. La primera búsqueda integró las palabras claves en las bases de datos como se muestra en la Tabla 4 ; en la segunda se seleccionaron únicamente por año, donde no pueden ser más de 5 años de antigüedad con eso se obtuvieron en cada repositorio los artículos con información actual como se puede observar en la Tabla 5, se procedió a descartar todos los artículos científicos duplicados y los que cumplan con el segundo criterio de exclusión, cuyo artículos que no guarden relación con los mecanismos, parámetros y modelos de QoS como se muestra en la Tabla 6. Al finalizar se obtuvo como resultado únicamente los artículos de selección como se puede apreciar en la columna Selección de la Tabla 7, artículos que contienen información referente a la QoS.

Tabla 4. Búsqueda de investigaciones con palabras claves
 Fuente: Los autores

Repositorio	Resultado de búsqueda de artículo		
	Mecanismo de QoS	Parámetros de QoS	Modelos de QoS
Google Scholar	21200	15800	15200
ACM Digital Library	14813	14623	15494
Springer	16	6	79
La Referencia	307	341	470
REDIB	15	34	28
Dialnet	80	87	169

En la Tabla 4 podemos observar el resultado de la primera búsqueda realizada con las palabras claves en los repositorios seleccionados. Con la palabra clave “mecanismo de QoS” en Google Scholar con 21200 artículo, ACM Digital Library 14813,



Springer 16, LA Referencia 307, REDIB 15 y Dialnet 80. Con la palabra clave “Parámetros de QoS” en Google Scholar con 15800 artículo, ACM Digital Library 14623, Springer 6, LA Referencia 341, REDIB 34 y Dialnet 87. Con la palabra clave “modelos de QoS” en Google Scholar con 15200 artículo, ACM Digital Library 15494, Springer 79, LA Referencia 470, REDIB 28 y Dialnet 169.

Tabla 5. Filtro de búsqueda dentro del rango de 5 años
Fuente: Los autores

Repositorio	Filtro (5 años)		
	keyword		
	Mecanismo de QoS	Parámetros de QoS	Modelos de QoS
Google Scholar	7800	6350	4240
ACM Digital Library	3618	3577	4002
Springer	5	2	62
La Referencia	74	90	155
REDIB	5	11	9
Dialnet	20	17	37

En la Tabla 5 podemos observar el resultado del filtro realizado en la búsqueda por año dentro del rango de enero de 2018 a enero de 2022. Con la palabra clave “mecanismo de QoS” en Google Scholar con 7800 artículo, ACM Digital Library 3618, Springer 5, LA Referencia 74, REDIB 5 y Dialnet 20. Con la palabra clave “Parámetros de QoS” en Google Scholar con 6350 artículo, ACM Digital Library 3577, Springer 2, LA Referencia 90, REDIB 11 y Dialnet 17. Con la palabra clave “modelos de QoS” en Google Scholar con 4240 artículo, ACM Digital Library 4002, Springer 62, LA Referencia 155, REDIB 9 y Dialnet 37.

En la Tabla 6 podemos observar el resultado de los artículos duplicados y los que no guarden relación con los temas de mecanismos, parámetros y modelos de QoS. Con la palabra clave “mecanismo de QoS” en Google Scholar con 34 artículo, ACM Digital Library 9, Springer 0, LA Referencia 5, REDIB 1 y Dialnet 4. Con la palabra clave “Parámetros de QoS” en Google Scholar con 18 artículo, ACM Digital Library 12, Springer 4, LA Referencia 4, REDIB 3 y Dialnet 5. Con la palabra clave “modelos de QoS” en Google Scholar con 23 artículo, ACM Digital Library 6, Springer 2, LA Referencia 3, REDIB 0 y Dialnet 0.

En la Tabla 7 se muestra el total de investigaciones seleccionadas en los repositorios con sus palabras claves, y el total general de todas las indagaciones estudiadas para dar respuestas a las preguntas de investigación que se presentan en la Tabla 1.

Tabla 6. Información duplicada y que no guarde relación con el tema
Fuente: Los autores

Repositorio	keyword		
	Mecanismo de QoS	Parámetros de QoS	Modelos de QoS
Google Scholar	34	18	23
ACM Digital Library	9	12	6
Springer	0	4	2
La Referencia	5	4	3
REDIB	1	3	0
Dialnet	4	5	0

Tabla 7. Total de artículos seleccionados
Fuente: Los autores

Repositorio	keyword		
	Mecanismo de QoS	Parámetros de QoS	Modelos de QoS
Google Scholar	34	18	23
ACM Digital Library	9	12	6
Springer	0	4	2
La Referencia	5	4	3
REDIB	1	3	0
Dialnet	4	5	0
Selección	4	5	0
Total			133

En la Tabla 8 podemos observar los datos obtenidos por año dentro del rango de enero de 2018 a enero 2022 que cubrieron los criterios delimitados para la investigación.

3.3. Fase 3: Informe de los resultados.

Finalmente, para generar el reporte de RQ2 ¿Cuáles son los principales parámetros de QoS en una red? y RQ3 ¿Qué modelo (Best Effort, IntServ, DiffServ) han sido objeto de estudio para aplicar políticas de calidad de servicio (QoS)?, se realizó un proceso de validación donde se usaron los criterios de inclusión y exclusión de la revisión, que se muestran en la Tabla 3.

En la pregunta RQ2 ¿Cuáles son los principales parámetros de QoS en una red? se realizó un análisis de contenido para identificar los parámetros y se diagramó en Power BI, por la cantidad total de artículos de estudio seleccionados dentro del rango de enero de 2018 a enero de 2022, que a su vez, fueron organizados por parámetros como se muestra en la Figura 2.

Tabla 8. Estudios encontrados por año (enero 2018 a enero 2022)

Fuente: Los autores

Año	Mecanismo de QoS	Parámetros de QoS	Modelos de QoS	Total
Google Scholar	34	18	23	
ACM Digital Library	9	12	6	
Springer	0	4	2	
La Referencia	5	4	3	
REDIB	1	3	0	
Dialnet	4	5	0	
Selección	4	5	0	
Total	53	46	34	133

En la Figura 2 se identifica por color los parámetros de QoS de las 46 investigaciones que fueron seleccionadas para el estudio donde hablan de los parámetros de QoS, muestra:

Nueve (9) documentos de investigación hablaron de pérdida de paquetes (Pino), (Espinoza Obando, 2021), (Solís, 2018), (García Pardo, 2009), (Onofre Caicedo, 2018), (López Casa, 2016), (Jiménez Velásquez, 2019), (Felipe, 2020), (Sabloak, 2018)).

Diez (10) documentos de investigación hablaron de ancho de banda (Niño Sepúlveda), (Criollo Bustamante, 2020), (Vargas Rodríguez), (Muñoz, 2016), (Sabloak, 2018), (Vargas Rodríguez), (Ariza Florez), (Villamarín, 2022), (Ortega, 2019), (Cayetano Mancha, 2018)).

Ocho (8) documentos de investigación hablaron de jitter (Espinoza Obando, 2021), (Chávez Zambrano, 2016) (Ali & Roh, 2020), (Sabloak, 2018), (Ortega, 2019), (Cayetano Mancha, 2018), (Molina Merchán, 2018), (Sobreviela Blasco, 2019)).

Ocho (8) documentos de investigación hablaron de latencia (Vargas Rodríguez), (Pibaque Villacrese, 2019), (Pino), (Cayetano Mancha, 2018), (Villamarín, 2022), (Ortega, 2019), (Molina Merchán, 2018), (Sobreviela Blasco, 2019)).

Cinco (5) documentos de investigación hablaron de retardo (Cacuango Lagla, 2019), (Martínez Fernández, 2022), (Ortega, 2019), (Castro Sandoval & Orjuela Gutierrez), (Molina Merchán, 2018)).

Seis (6) documentos de investigación hablaron de throughput (Vargas Rodríguez), (Azamuddin, 2020.), (Ortega, 2019),

(Cayetano Mancha, 2018), (Molina Merchán, 2018), (Sobreviela Blasco, 2019).))

En la pregunta RQ3 ¿Qué modelo (Best Effort, IntServ, DiffServ) han sido objeto de estudio para aplicar políticas de calidad de servicio (QoS)?, se realizó un análisis de contenido y se delimitaron palabras clave de los modelos de calidad de servicio.

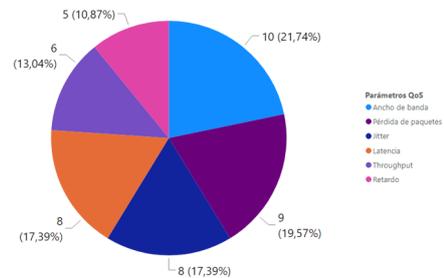


Figura 2. Parámetros de QoS

Fuente: Los autores

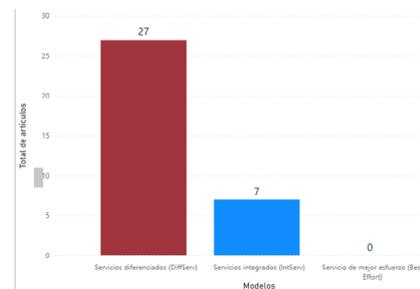


Figura 3. Modelos de políticas de QoS

Fuente: Los autores.

Estos datos fueron cruzados con los contextos identificados y se diagramó en Power BI, como se muestra en la Figura 3.

En la Figura 3 según las investigaciones seleccionadas sobre los tres modelos de políticas de calidad de servicio (QoS), servicio de mejor esfuerzo (Best Effort), servicios integrados (IntServ) y servicios diferenciados (DiffServ), muestran una mayor incidencia en el modelo DiffServ con un total de 27 archivos de investigación, dando a entender que el que más se utiliza, dejando a tras al IntServ con 7 artículos y a Best Effort con ninguno.

Discusión

La calidad de servicio está dando resultados favorables en todas las organizaciones, según lo analizado en los trabajos consultados para la presente investigación.

La ITU-T define diferentes parámetros de calidad de servicio (QoS) que son la base para definir los requerimientos de las distintas aplicaciones, estos parámetros varían de tráfico en tráfico y de cliente en cliente según los requerimientos y los aspectos técnicos de la red. Los parámetros que se mencionan en el estudio se pueden utilizar para los diferentes tipos de

especificaciones y hasta para evaluaciones de calidad de servicio en las instituciones.

La IETF ha propuesto modelos que ofrecen calidad de servicio (QoS) en diferentes modalidades como el modelo IntServ que pretendía ampliar la arquitectura IP existente para soportar actividades en tiempo real, el servicio Best-Effort que existía hasta el momento y el modelo Diffserv que es una de las propuestas más alentadoras para redes grandes como por ejemplo el Internet, si hoy en día se aplica políticas de calidad de servicio en una red, según el estudio realizado lo recomendable es trabajar con el modelo de Diffserv por su flexibilidad ofreciendo distintos niveles de calidad de servicio para diferentes clases.

La QoS abre la puerta como su nombre lo indica a entregar una mejor calidad de servicio dando una experiencia al cliente final inigualable y si está bien aplicado serás destacado sobre los demás por el buen rendimiento de su red.

4. Conclusiones

Los mecanismos de calidad de servicio (QoS) aplicadas a las instituciones públicas son de vital importancia, ya que permite seguridad, confiabilidad, integridad de datos y un escalamiento creciente de la red por su fácil adaptación a cualquier tecnología.

La revisión sistemática de la literatura permitió identificar algunos estudios que comprueban la posibilidad de aplicar las diferentes técnicas y parámetros que deben tomarse en cuenta al momento de construir un SLR.

Será necesario realizar un análisis más profundo a los mecanismos de calidad de servicio (QoS), con el fin de reconocer las técnicas y metodologías que podrían servir de base para continuar esta investigación.

Con los resultados obtenidos, se espera continuar ampliando información en investigaciones futuras, dado que el campo de la calidad de servicio (QoS) avanza cada vez más, aún hay mucho que conocer sobre este tema, sobre su adaptabilidad en la difusión de información, a las nuevas exigencias que se van presentando. Por el momento esperamos que la información contenida en el presente artículo, pueda ser de utilidad a investigaciones que requieran información relevante a los mecanismos de QoS.

Contribución de los autores

Teófilo Abdul Vera Peralta: Conceptualización, Metodología, Software, Análisis formal, Redacción – borrador original del artículo. **Andrea Katherine Alcívar Cedeño:** Supervisión, Redacción – revisión y edición del artículo. **Tatiana Elizabeth Cobeña Macías:** Supervisión, Redacción – revisión y edición del artículo.

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Referencias bibliográficas

- Ali, J., & Roh, B. H. (2020). An effective hierarchical control plane for software-defined networks leveraging TOPSIS for end-to-end QoS class-mapping. *Ieee Access*, 8, 88990-89006.
- Ariza Florez, E. M. (s.f.). Ajuste de políticas de QoS para plataformas de voz, video y aplicaciones compartidas del Banco de Occidente.
- Azamuddin, W. M.-K. (2020.). Quality of service (Qos) management for local area network (LAN) using traffic policy technique to secure congestion. *Computers*, 9(2), 39.
- Barragán-Martínez, X., & Guevara-Viejó, F. (2016). El gobierno electrónico en Ecuador. *Revista Ciencia UNEMI*, 9(19), 110-127.
- Brereton, P. K. (2007). Lessons from applying the systematic literature review process within the software engineering domain. *Journal of systems and software*, 80(4), 571-583.
- Cacuango Lagla, S. E. (2019). Evaluación de una Red LAN para el establecimiento de las Políticas de la Calidad de Servicio. *Master's thesis, Quito*. <http://repositorio.uisrael.edu.ec/handle/47000/2021>
- Castro Sandoval, W., & Orjuela Gutierrez, C. D. (s.f.). Estudio para mejorar el comportamiento de una red de datos WAN en ambiente productivo. <http://hdl.handle.net/11349/7811>
- Cayetano Mancha, X. M. (2018). Modelo de Intranet para Mejorar la Calidad de Servicio (Qos) de la Red de Datos en la Ie Jec Tupac Amaru Lircay-Huancavelica. <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/2620>
- Chávez Zambrano, G. K. (2016). Propuesta de red de datos para la gestión de los servicios de red en el campus politécnico de la Espam MFL. *Bachelor's thesis Calceta: Espam*. <http://repositorio.esпам.edu.ec/handle/42000/319>
- Criollo Bustamante, M. D. (2020). Políticas de QoS en redes empresariales para el análisis de rendimiento, en entornos convencionales y SDN. <http://dspace.espace.edu.ec/handle/123456789/14090>
- Espinoza Obando, J. R. (2021). Implementación de un prototipo de telefonía IP con funcionalidades extendidas para el

- Sector hotelero aplicando políticas de QoS. *Doctoral dissertation, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas. Carrera de Ingeniería en Networking y Telecomunicaciones Guayaquil*. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/52273>
- Felipe, M. D. (2020). Evaluación de soluciones de QoS para una Red de Área Local. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação, (E29), 27-40*.
- García Pardo, S. M. (2009). Implementación de mecanismos de calidad de servicio con equipos Nortel. <http://hdl.handle.net/10317/1901>
- Jiménez Velásquez, Á. L. (2019). Implementación y evaluación de una estrategia para garantizar mantenimiento de QoS en la transmisión de video en tiempo real en redes WLAN bajo el esquema de gestión SDN. <https://hdl.handle.net/10495/13873>
- Juca Jara, P. S. (2016). Estudio de la implementación de Calidad de Servicio (QoS) para el mejoramiento de la red de datos que optimice el acceso a los servicios en la Planta de Producción de la Compañía Yanbal Ecuador SA. *B.S. thesis. PUCE*. <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/12463>
- López Casa, B. A. (2016). Diseño e implementación de un prototipo de calidad de servicio (QoS) sobre IPV6. *Bachelor's thesis*. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/12395>
- Machini, A. E. (2020). Nexo: Una herramienta para la visualización y análisis de indicadores QoS y QoE móviles. *Informes Científicos Técnicos-UNPA, 12(2), 47-62*. <https://doi.org/10.22305/ict-unpa.v12.n2.731>
- Martínez Fernández, A. (2022). Diseño de una red para analizar el efecto de los tipos de colas. *Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de València*.
- Molina Merchán, J. (2018). Medidas de calidad para la transmisión de vídeo en entornos con restricciones de baja latencia. <http://hdl.handle.net/10486/685319>
- Muñoz, L. F. (2016). Regiones de eficiencia espectral asociadas a satisfacción de QoS basadas en estrategias de ancho de banda. *Ingeniería y Ciencia, 12(24), 149-168*.
- Niño Sepúlveda, Y. R. (s.f.). Configuración IPTV y QoS. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/44546>
- Onofre Caicedo, J. G. (2018). Análisis de la calidad del servicio (QoS) en la red de internet de la ciudadela el Chorrillo en la ciudad de Babahoyo para una empresa de telecomunicaciones. (*Doctoral dissertation, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas. Carrera de Ingeniería En Networking y Telecomunicaciones*). <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/32544>
- Ortega, J. (2019). Diseño e Implementación de un sistema de control y balanceo de carga, en Routers MIKROTIK para mejorar la calidad de servicio (QoS) de la empresa Zona VIP, ubicada en el distrito de Amarilis, Provincia de Huánuco 2015.
- Pacheco García, D. (2017). Propuesta de prácticas de laboratorio de QoS en VoWiFi. (*Doctoral dissertation, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Facultad de Ingeniería Eléctrica, Departamento de Electrónica y Telecomunicaciones*).
- Pibaque Villacrese, M. J. (2019). Red de Datos con QoS y Balanceo de datos con QoS y Balanceo de carga mediante la Tecnología MIKROTIK que comunique las dependencias fuera DELGAD del Cantón Jipijapa. (*Bachelor's thesis, JIPIJAPA-UNESUM*). <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/1573>
- Pino, F. A. (s.f.). Implementación de calidad de servicio (QoS) en redes tácticas de gran unidad. <https://zaguan.unizar.es/record/96790?ln=es#>
- Rodríguez, M. Z. (2017). Evaluación de parámetros de QoS en una red VPN-MPLS Diffserv bajo un entorno completo de emulación de software libre. *Revista Científica y Tecnológica UPSE, 4(3), 74-82*.
- Sabloak, S. W. (2018). Analisis Pemantauan LAN Menggunakan Metode QoS dan Pengklasifikasian Status Jaringan Internet Menggunakan Algoritma Naive Bayes. *Jurnal Ilmiah Teknologi Infomasi Terapan, 4(2)*.
- Sobreviela Blasco, L. M. (2019).). Calidad de servicio (QoS) con routers Cisco. *Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de València*.
- Solís, R. A. (2018). Calidad de servicios en redes WLAN utilizando acceso al medio basado en tiempos de contención. *Telemática, 17(3), 55-64*.
- Vargas Rodríguez, M. A. (s.f.). Lineamiento técnico para la provisión de Calidad de Servicio (QoS) extremo a extremo en interconexión bajo IP Multimedia Subsystem (IMS). (*Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia*).
- Villamarín, E. J.-T. (2022). Diseño de redes para Instituciones Académicas con criterios de QoS. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação, (E47), 170-183*.

