



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN, FINANZAS E INFORMÁTICA**

**PROCESO DE TITULACIÓN**  
**DICIEMBRE 2021 - ABRIL 2022**

**EXAMEN COMPLEXIVO DE GRADO O DE FIN DE CARRERA**  
**PRUEBA PRÁCTICA**

**INGENIERÍA EN SISITEMAS**  
**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS**

**TEMA:**

**ANÁLISIS DEL EDGE COMPUTING BASADO EN OPEN SOURCE COMO UNA  
SOLUCIÓN DE BAJO COSTO PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO DE LA RED DE  
DATOS DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL  
CANTÓN BABAHOYO**

**EGRESADO:**

**BYRON ROBERTO RIZZO RIOFRIO**

**TUTOR:**

**ING. SOTO VALLE CARLOS**

**AÑO 2022**

## RESUMEN

En la presente investigación se desea demostrar a través de un amplio análisis del EDGE COMPUTING basado en Open Source como una solución de bajo costo para mejorar el rendimiento de la red de datos del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Babahoyo, como resultado, se analiza de manera eficiente la información con el fin de mejorar el rendimiento de la red corporativa optimizando el uso de los recursos económicos y naturales mediante una gestión administrativa, operativa, financiera de manera eficiente y sostenible. Para cumplir con este objetivo se evaluó la situación actual del establecimiento, determinando como objeto de investigación así también los requerimientos funcionales, ya que esto permite que los usuarios se beneficien de servicios institucionales más rápidos y confiables, mientras que el sector privado en la actualidad se beneficia de la flexibilidad del edge, de tal forma que se convierte en una ventaja competitiva. Para la recolección de datos fue necesario utilizar la siguiente técnica de investigación: La entrevista dirigida a Ingenieros sobre Edge computing en general. A su vez, este proyecto da paso a la obtención de información que es necesaria para mejorar el rendimiento de la red de datos del GAD de Babahoyo.

El presente compendio investigativo da a conocer la necesidad de un Edge computing y de acuerdo con la entrevista mencionaron que les parece ideal el uso de un Edge para que los servicios sean más rápidos y fiables. De acuerdo con lo discutido en esta investigación, se profundiza en los aspectos muy necesarios e importantes del Edge, los cuales fue investigativo, explicativo gracias a la información brindada por el entorno.

**Palabras claves:** Edge Computing, Open Source, Red de Datos, Investigación.

## SUMMARY

In the present investigation, it is desired to demonstrate through an extensive analysis of EDGE COMPUTING based on Open Source as a low-cost solution to improve the performance of the data network of the Autonomous Decentralized Municipal Government of the Babahoyo Canton, as a result, it is analyzed from information efficiently in order to improve the performance of the corporate network, optimizing the use of economic and natural resources through efficient and sustainable administrative, operational and financial management. To meet this objective, the current situation of the establishment was evaluated, determining as an object of investigation as well as the functional requirements, since this allows users to benefit from faster and more reliable institutional services, while the private sector currently benefits from the flexibility of the edge, in such a way that it becomes a competitive advantage. For data collection, it was necessary to use the following research technique: The interview addressed to Engineers about Edge computing in general. In turn, this project gives way to obtaining information that is necessary to improve the performance of the Babahoyo GAD data network.

This investigative compendium reveals the need for Edge computing and according to the interview they mentioned that the use of an Edge seems ideal for services to be faster and more reliable. According to what was discussed in this investigation, the very necessary and important aspects of the Edge are deepened, which was investigative, explanatory thanks to the information provided by the environment.

**Keywords:** Edge Computing, Open Source, Data Network, Research.

## INTRODUCCIÓN

La presente investigación se refiere al análisis para la implementación de nuevas técnicas y tecnologías para el uso de un Edge computing basado en open source como una solución de bajo costo para mejorar el rendimiento de la red de datos del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Babahoyo, el cual se basa en la introducción de esta herramienta informática para el almacenamiento y la computación de datos llevándolo más cerca de la ubicación donde se solicita, ayudando a reducir la latencia y mejorando el ancho de banda de todos los usuarios directamente conectados a la red.

El Edge computing basado en open source está impulsando la innovación la vanguardia de los diferentes escenarios de trabajo al acelerar la implementación de aplicaciones distribuidas por medio de contenedores, todas ellas son tecnologías nativas de la nube y en la actualidad para la mayoría de las instituciones se convierten en un aliado estratégico de mayor importancia que amplía y simplifica la forma de procesar los datos.

Para el efecto toda institución debe estimar los recursos informáticos que son necesarios para adecuar las pasarelas que permiten realizar la interacción entre los usuarios del GAD de Babahoyo, las funcionalidades de la Red de Datos y toda la infraestructura operativa del Gobierno Seccional; por ello se definen las líneas de programación acordes a los objetivos planteados.

Sin embargo, en la actualidad con el auge de las nuevas tecnologías es muy importante que las empresas posean sistemas informáticos bien acoplados de acuerdo a sus necesidades propias, que les permitan agilizar los procesos para buscar una ventaja competitiva sobre otros en el mercado, por lo que se debe tener una adecuada gestión, teniendo en cuenta que no se va a crear algo nuevo y esto permite a las empresas analizar datos críticos casi en tiempo real, lo cual es un requisito importante para toda institución.

La característica principal de esta investigación es analizar todo lo requerido para simular la práctica con respuestas eficientes a través de un diseño que permite cumplir con los objetivos ajustados a la función de la red de datos del Municipio de Babahoyo.

Se plantean diversos escenarios donde los usuarios, administradores y técnicos del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Babahoyo podrán realizar diferentes actividades de acciones cotidianas en las que predomina la transferencia de datos de un extremo a otro sobre la red de computadoras. Para lograr este cometido se emplea a través de la investigación la implementación de computación híbrida cuya función objetiva es dotar de un escalamiento y robustecimiento al entorno informático.

La metodología utilizada en el presente compendio investigativo es el método cualitativo, la técnica de investigación a optar es la entrevista, la observación y la metodología de investigación a utilizar es la Deductiva.

La línea de investigación a utilizarse en el presente compendio investigativo es la de Sistema de Información y Comunicación, Emprendimiento e Innovación, y la Sublínea es redes y tecnología de software y hardware.

## **DESARROLLO**

El GADM de Babahoyo, conocida por el público en general como el Municipio planifica en colaboración con otras instituciones del sector público y actores de la sociedad, el desarrollo del cantón y los planes de ordenamiento territorial correspondientes, en coordinación con los actores nacionales, regionales, provinciales y comunales, regula el uso y ocupación del suelo rural urbano, en el marco de la interculturalidad y el respeto a la diversidad.

El Municipio de Babahoyo tiene como finalidad planificar, ejecutar y mantener proyectos de infraestructura y equipamiento para satisfacer las necesidades básicas del cantón, además del desarrollo social, cultural y económico de la población, la participación directa de los ciudadanos dentro de un marco de equidad, respeto, ética y transparencia, empoderar talentos, optimizar el uso de los recursos económicos a través de una gestión administrativa, operativa y financiera eficiente, eficaz y sostenible.

En la institución llegan diversas personas con el objetivo de realizar distintos trámites que son enfocados en el ámbito urbano y rural, el problema surge en que las personas no les gusta esperar o son impacientes al no poder obtener o realizar algún trámite que necesiten al momento, por lo siguiente, el uso de un Edge computing basado en código abierto para mejorar el rendimiento entre el área informática y el área administrativa de toda la organización; siendo esta misma temática de comunicación entre todas las áreas con un enfoque hacia la red de datos.

## **El problema de la red actual del GADM de Babahoyo y el rendimiento para comparar con Edge computing**

La problemática del GADM modelo en su infraestructura de red es que no se tiene un inventario de los dispositivos de comunicación, de tal forma una vez identificados los dispositivos de comunicación se ha determinado que existen distintas marcas, modelos y velocidades entre los dispositivos, lo que conlleva a pérdidas de paquetes de datos en cada uno de los bloques en que se divide la información para enviar, en el nivel de red entre switch de distintas velocidades.

No existe identificación completa sobre los conmutadores entre el Centro de datos y los switches que se encuentran en los distintos departamentos y edificios del GADM de Babahoyo por lo que identificar el puerto y a quien pertenece es un problema presente en la institución, el router del proveedor de internet que contiene las IP públicas están conectado al mismo switch de la red local, provocando un tiempo de respuesta de 150 ms, cuando lo actual es 7 ms.

El cable por el cual se conecta el departamento de recaudación y el Centro de datos es un rj45 mismo que no cuenta con protección contra humedad y su implementación tiene 4 años mismo que puede estar generando intermitencia debido a su deterioro debido a las pérdidas de paquete o tramite por que se trabaja por cobre, por lo que se están tratando de que toda la institución se tenga que trabajar con fibra óptica y mi presente compendio investigativo es solucionar la problemática de la red de datos por medio del Edge computing.

Edge computing es una arquitectura que se utiliza para distribuir y la inteligencia del sistema, acercar la computación y almacenamiento de datos a la ubicación en la que se necesita para mejorar los tiempos de respuesta y ahorrar ancho de banda. Debido a esta distribución de la inteligencia, se pueden implementar dimensiones efectivas en tiempo real y esto ayudará para mejorar el rendimiento de la red de datos (Pedrós Oliver, 2018).



*Ilustración 1 Thingbots – the Rise and the Risk to IoT Device Security*

**Fuente:** <https://www.micro.ai/blog/thingbots-the-rise-and-the-risk-to-iot-device-security>

En la presente investigación se explica los procesos del proyecto para la institución, la cual consiste en el uso de un Edge computing basado en código abierto para brindar de manera eficiente y rápida servicios que necesiten al momento mediante la red de datos. Por lo tanto, el Internet de las cosas (IoT) y todas las tecnologías asociadas han demostrado que la computación distribuida ha alcanzado límites no previstos anteriormente (Rodríguez, Murazzo, & Runco, 2019).

Este proyecto tiene como objetivo intentar resolver un problema creciente al que se enfrentan los usuarios de ataques a dispositivos conectados a Internet; por lo tanto ante esta difusión de la inteligencia, es posible realizar mediciones efectivas en tiempo real para la seguridad en la institución y esta investigación analiza los beneficios de aplicar el respectivo análisis de partes interesadas en entornos de IoT gracias a la tecnología y así agilizar los procesos en la eficacia operativa (Moreno Carrillo, 2021).

En la actualidad la tecnología y esta herramienta informática están progresando de una forma abismal, por ende, gracias a la presente investigación se propone el uso de un Edge computing basado en código abierto para así potenciar la red de datos; sentando las bases para futuros desarrollos enfocados a reducir los retrasos en los tiempos de respuesta de la red. Es de suma importancia acoplarse a los cambios tecnológicos para mejorar la calidad de la empresa y brindar un servicio óptimo al público en general (Macías Rodríguez & Lavayen León, 2020).

En una arquitectura Edge Computing, existen pocas técnicas y políticas de seguridad en la capa intermedia entre el alojamiento en la nube y el terminal de usuario, siendo aquella la que presenta mayor peligro en seguridad de datos, se analiza la dinámica de transmisión a nivel de la capa intermedia en una arquitectura de Edge Computing para proponer una solución que se ajuste a esta, identificando las fortalezas y debilidades (Merchan Miller, 2020).

## **Red de datos**

La red de datos o también denominada de transmisión de datos es el nombre que recibe el conjunto formado por los equipos, arquitectura física y arquitectura lógica que facilitan la interacción de información entre distintos usuarios a cualquier intervalo que se localicen, estas redes pueden tener un alcance local (LAN) o global (WAN). La red de transmisión de datos son bases que han sido originadas para poder transmitir información mediante el intercambio de datos; en otras palabras, se trata de arquitecturas propias, ya que su base primordial es la conmutación de paquetes que son objeto de una clasificación única, por tanto, el intervalo que es capaz de cubrir su arquitectura física, por supuesto, el tamaño que muestran.

## **Principales elementos de las Redes de datos**

Con el fin de que las redes de transmisión de datos tengan un adecuado funcionamiento se debe tener en cuenta cuatro elementos primordiales y son: Hubs, Patch Panels, Servidores y Cables. Las pequeñas y medianas empresas de hoy, como las grandes durante algún tiempo, dependen más que nunca de su infraestructura informática. Podemos decir que la red de datos es la espina dorsal de la empresa; sin embargo, la disponibilidad constante e ininterrumpida y el rendimiento de la red de datos se han convertido en factores importantes para el éxito de la institución. El más mínimo problema con la red de datos puede ser devastador y provocar pérdidas de ventas, clientes insatisfechos, credibilidad cuestionada en el mercado y pérdida de productividad.

## **Relación Costo-Beneficio**

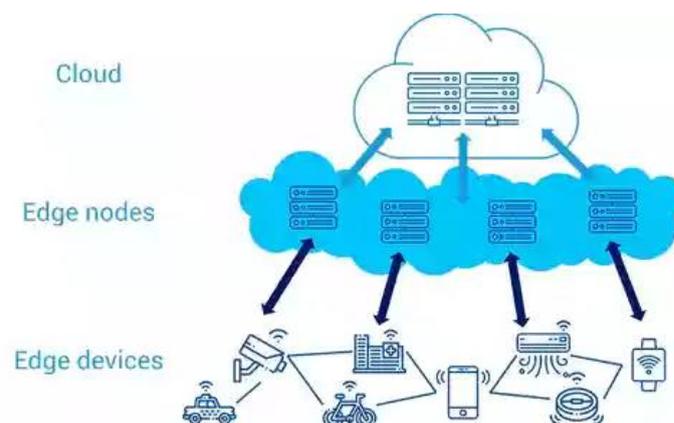
Las instituciones que necesitan infraestructura, incluido Edge computing para fabricación, comercio, banca, sistemas de seguridad, comunicación celular, IA, transporte y logística, y muchas otras aplicaciones que son sensibles a la latencia están integrando estratégicamente estos micro centros de datos en sus redes de infraestructura. Por ende, estos micro centros de datos traen consigo muchos servicios en la relación costo-beneficio tales como:

- Menor tiempo de integración e instalación.
- Reducción de costos operacionales y de espacio.
- Configuraciones estandarizadas.
- Menor tiempo de personal TI dedicado.

## Edge computing para IoT

El tamaño y la variedad de datos que fluyen a través de las redes actuales está aumentando exponencialmente y contribuyendo significativamente a este aumento de volumen, implica un aumento sustancial en el tráfico que llega a los datos para su análisis, se podría decir que aumenta el tráfico y altera directamente el tiempo de los sistemas del internet de las cosas, lo que en ambientes críticos puede ser inadmisibles; sin embargo, esta presente investigación tiene como objetivo estudiar un nuevo paradigma denominado Edge computing.

Edge computing para IoT lleva algunas de las capacidades de análisis de procesamiento que ofrecen actualmente los sistemas en la nube a donde se originan los datos, reduciendo así el volumen que debe enviarse a la red y mejorar la respuesta de los sistemas. Por lo tanto, se obtuvo una visión bastante extensa y grande de la disciplina con el respectivo análisis de las estructuras Edge computing junto a las tecnologías Cloud (Román Castro, 2021).



*Ilustración 2 Entiende qué es el Edge Computing y qué tiene que ver con el hardware*

**Fuente:** <https://hardzone.es/reportajes/que-es/edge-computing/>

## **Implantación del Edge computing basado en Open Source para mejorar el rendimiento de la red de datos**

La implementación o también llamado implantación del "Edge computing", sigue una perspectiva para IoT, en la red de partición eléctrica y es vista por varios como el próximo paso del Centro de Transformación Inteligente y hacia la "red más inteligente". En la actualidad, i-DE y Minsait están en pleno desarrollo una demostración de concepto con una perspectiva continuando la Arquitectura abierta de consolidación de cargas de trabajo "Edge" dada por Intel y Minsait (Rodríguez Pérez, 2020).

Existen diversos sistemas y programas de Internet de las Cosas, Big Data e IA que se ayudan con un procesamiento más rápido, se piensa en los asistentes de voz que se están poniendo de moda como Alexa, Google Home o Siri y estos son algunos de los ejemplos, por lo que ya es una realidad y todo se puede instalar en diversos móviles.

Usualmente todos estos deben resolver solicitudes en la nube, el tiempo de ida y vuelta puede ser bastante notorio, los asistentes deben procesar nuestra voz, enviar una representación a la Nube, donde a su vez es descomprimida y procesada para analizar los datos fundamentales (Shi, Cao, Zhang, Li, & Xu, 2019).

## **Edge computing en la puerta de enlace del Internet de las cosas**

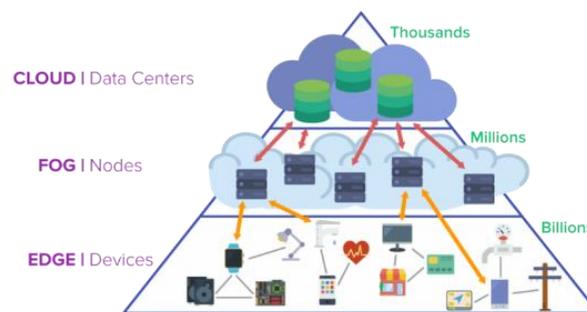
En virtud de la proliferación de dispositivos del Internet de las cosas, las arquitecturas de las nubes tradicionales se van a enfrentar, en vista de una serie de inconvenientes con los términos de latencia, ancho de banda y seguridad. El Edge computing se muestra como una tecnología que tiene como objetivo resolver estas dificultades con el fin de acercar con amplitud de cómputo al extremo de la red. En tal sentido, el primordial mecanismo consiste en colocar puertas de enlaces con técnicas de cómputo en ubicaciones próximas a los sensores, aquellos dispositivos harán inferencias encima de los datos generados reduciendo así el volumen de información que es enviada a la nube (Igual Peña, 2019).

### **¿Cómo utilizan las empresas el Edge computing?**

Edge computing admite amplificar un entorno uniforme a partir de centros de datos principal para llegar a ubicaciones físicas próximos a los usuarios y los datos. Esta es una estrategia que facilita a las instituciones tener las mismas cargas de trabajo desde sus ubicaciones físicas en la nube y tenemos algunos de ellos como el Amazon Web Services o el Google Cloud, aquello nos brinda la capacidad de extender las capacidades de la nube privada a muchas más ubicaciones (Equipo de Expertos, 2022).

## ¿Cómo utilizan las empresas el Edge computing con los Centros de Datos y la Nube Pública?

Hoy en día, el Edge computing se usa en diversas partes como las telecomunicaciones, manufactura, transporte y servicios públicos, etcétera. En diversos casos prácticos del Edge computing se derivan de la precisión de procesar los datos de forma local e inmediata, ya que se transmiten a Centros de datos para su procesamiento, lo que genera niveles de latencia inaceptables; en fin, esto permite que los servicios de Internet que son populares estén funcionando de manera muy rápida (Red Hat, 2021).



*Ilustración 3: ¿Qué es Edge Computing y por qué es relevante para las empresas?*

*Fuente:* <http://www.itmastersmag.com/noticias-analisis/que-es-edge-computing-y-por-que-es-relevante-para-las-empresas/>

## ¿Por qué Edge computing es relevante para las empresas?

En ocasiones los tiempos de respuesta a la velocidad requerida por ciertas operaciones son mayores a lo que la nube puede brindar. Los procesos críticos y grandes requieren de una potencia de cómputo cada vez más rápida y eficiente sin dar largas para que se conecten a una red, aquí es donde entra Edge computing (Ochoa, 2018).

## **Características del Edge computing que toda empresa necesita saber**

Una de las características primordiales del Edge computing es aproximar la nube al usuario hasta el extremo de la red. Dicho de otro modo, es más fácil que la información sea lo más próximo posible desde donde se genera. De esta forma, la navegación y la transferencia de datos son más eficientes y disminuye el tiempo de latencia, el tiempo de respuesta entre el dispositivo conectado y el servidor o la nube. Sin embargo, se nota la reducción en la cantidad de información enviada porque solo se procesa localmente la información requerida desde estos nodos conectados, microcentros de datos en diferentes locaciones, esto ayudaría a mejorar las redes de comunicación de las instituciones (SoftDoit, s.f.).

El Edge computing tiene la capacidad de aproximar la información procesada a la fuente misma de los datos, para que el propio proceso de los datos se realice de manera rápida y con total seguridad; lo más próximo de donde se encuentra el emisor o la fuente de estos datos, la velocidad de respuesta será aún mayor. En caso de que ocurra una eventualidad o falla en el sistema, la infraestructura propia está diseñada de tal manera que pueda ser reparada fácilmente y rápidamente por personal local con poca o ninguna experiencia técnica (Jesús, 2021).

## **Ventajas y desventajas del Edge computing**

Se va a conocer los problemas que enfrentan en la actualidad los sistemas del Internet de las cosas, las soluciones y las ventajas que ofrece el paradigma Edge computing que se aplica a estos sistemas, evaluando y analizando el marco desarrollado por EdgeX Foundry con el fin de ayudar a la Estandarización de IoT “Internet de las cosas” mediante la creación de un marco común para Edge computing (Medina Barroso M. D., 2019).

La tecnología Edge Computing puede usarse de diversas maneras; después de todo es el responsable de acelerar los sistemas de comunicación a través de la máquina y el servidor donde se almacenan los datos, a continuación, diversas ventajas y desventajas que posee el Edge Computing, son las siguientes (Meinsa, 2020):

### **Ventajas del Edge computing**

**Velocidad:** Reduce drásticamente la congestión de la red, el tiempo de inactividad o el retraso, aumenta la capacidad de respuesta, la velocidad y la calidad general del servicio (KIO Networks, 2021).

**Baja latencia:** A diferencia de Cloud Computing que se basa en un solo centro de datos, Edge computing trabaja con una red más repartida, aquí suprime los viajes de ida y vuelta a la nube al reducir la latencia, brindando capacidad de respuesta en tiempo real, se sostiene el tráfico más pesado del proceso más próximo a la aplicación y los dispositivos del usuario.

**Conexiones ininterrumpidas:** Edge Computing brinda Edge Data Centers para almacenar y procesar los datos, las instituciones pueden contar con conectividad veraz para diversas aplicaciones IoT; aun cuando los servicios en la nube se vean delicados, Edge computing hacen que las aplicaciones de IoT utilicen menos ancho de banda y aumenten la conectividad.

**Costos más bajos:** Las instituciones pueden minimizar significativamente sus costos, reducir el ancho de banda requerido y disminuir los requerimientos de almacenamiento de los datos.

### **Desventajas del Edge computing**

**Complejidad:** Los sistemas distribuidos son muchos más complicados que una arquitectura centralizada.

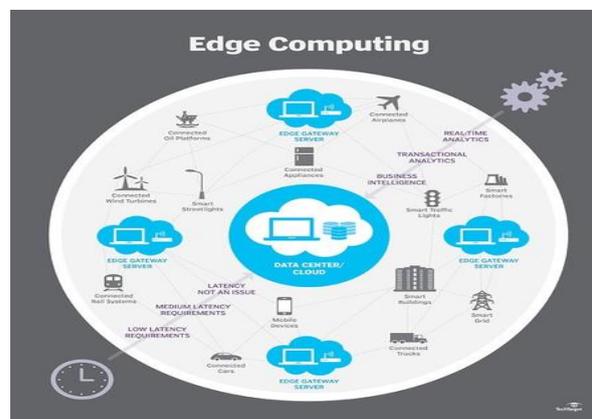
**Seguridad:** Los dispositivos IoT normalmente transfieren información común, los inventores han dejado de poner en funcionamiento fuertes medidas de seguridad en sus dispositivos y ciertos están aptos a ataques maliciosos.

**Infraestructura menos fuerte:** Aquí los Centros de datos no tienen la infraestructura general, que normalmente se encuentra en un Centro de datos principal, lo que implica vencer diversos desafíos técnicos.

## Usabilidad y requerimientos de Edge computing

Los sistemas Edge Computing a menudo se implementan en ubicaciones más allá del típico centro de datos, en esencia, incluso en el mismo Edge computing de las redes informáticas. La sencillez es clave en Edge, así como la capacidad de servicio y la usabilidad, diversas de las más recientes aplicaciones guardan una gran cantidad significativa de datos o los transportan a otras ubicaciones, lo que significa que la integridad de los datos sea extremadamente fundamental (Stratus, s.f.).

- Evolución del dispositivo.
- El OT evolucionará.
- Aumento de la automatización basada en máquinas.
- Nuevos vendedores y nuevos modelos de negocio.



*Ilustración 4 Edge Computing: qué es y por qué hay gente que piensa que es el futuro*

**Fuente:** <https://www.xataka.com/internet-of-things/edge-computing-que-es-y-por-que-hay-gente-que-piensa-que-es-el-futuro>

## CONCLUSIONES

Una vez finalizada la presente investigación a través del método de investigación y las respectivas técnicas de recolección de información se conoció que el uso de un Edge computing permite aprovechar al máximo la potencia de los servicios en la nube, disminuir la latencia y aumentar el ancho de banda acercando el procesamiento de los datos lo más próximo a su lugar de origen.

Por medio del presente compendio investigativo se indica el respectivo análisis con las nuevas técnicas y tecnologías, el uso de Edge Computing mejora el rendimiento de la red de datos del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Babahoyo, por lo tanto, es un beneficio muy importante para dicha institución, aumentando la velocidad de procesamiento de datos y velocidad de respuesta solicitada para satisfacer las necesidades de un Edge computing.

Tomando en consideración se detalle lo siguiente:

- Es fundamental porque reduce la latencia e incrementa la velocidad de acceso.
- Ayuda en la mejora de la seguridad de los datos.
- Es importante porque optimiza la escalabilidad delante de situaciones específicas.
- Reduce los costos mediante una mejor gestión de los datos.

## BIBLIOGRAFÍA

Equipo de Expertos. (2022). El edge computing y la era de la nube híbrida.

Igual Peña, F. (2019). Edge Computing on the IoT Gateway.

Jesús, S. (2021). ¿Qué es el edge computing?, ¿es el futuro?

KIO Networks. (2021). *KIO LO HACEN POSIBLE*. Obtenido de KIO LO HACEN POSIBLE:

<https://www.kionetworks.com/blog/data-center/ventajas-y-desventajas-de-edge-computing>

Macías Rodríguez, R., & Lavayen León, L. (2020). Diseño e implementación de una arquitectura de

EDGE computing con el protocolo de overlay VXLAN para el proyecto FCI TEMONET.

Medina Barroso, M. D. (Enero de 2019). *Universitat Oberta de Catalunya Repositorio Institucional*

(O2). Obtenido de Universitat Oberta de Catalunya Repositorio Institucional (O2):

<http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/91207/7/mmedinabarTFM0119memoria.pdf>

Meinsa. (Octubre de 2020). *MEINSA*. Obtenido de MEINSA: <https://meinsa.com/2020/10/ventajas-edge-computing-industria-4-0/>

Merchan Miller, J. (2020). Análisis de seguridad en plataformas de computación distribuida con arquitectura de edge computing.

Moreno Carrillo, J. (Enero de 2021). *UOC Repositorio Institucional (O2)*. Obtenido de UOC

Repositorio Institucional (O2): <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/handle/10609/128286>

Ochoa, M. (2018). ¿Qué es Edge Computing y por qué es relevante para las empresas?

Pedrós Oliver, D. (2018). Smart ecoMobility : Diseño de una solución IoT basada Fog/Edge Computing aplicada al ámbito del tráfico sostenible en Ciudades Inteligentes. *Universitat Politècnica de València*.

Red Hat. (2021). ¿Qué es el edge computing?

Rodríguez Pérez, N. (2020). Analysis of an edge-computing-based solution for local data processing at secondary substations.

Rodríguez, N. R., Murazzo, M. A., & Runco, T. (Octubre de 2019). *SEDICI REPOSITORIO*

*INSTITUCIONAL DE LA UNLP*. Obtenido de SEDICI REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE

LA UNLP: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/91155>

Román Castro, R. (2021). Aplicación de los principios del Chaos Engineering en entornos de computación Edge.

Shi, W., Cao, J., Zhang, Q., Li, Y., & Xu, L. (Enero de 2019). *KIO MAKES IT POSSIBLE*. Obtenido de KIO MAKES IT POSSIBLE: <https://www.kionetworks.com/blog/data-center/que-es-edge-computing>

SoftDoit, s.f. (s.f.). Edge computing: más cerca y más rápido, ¿más seguro?

Stratus. (s.f.). *Stratus Centro de Recursos*. Obtenido de Stratus Centro de Recursos: <https://resource.stratus.com/es/whitepaper/transformation-of-the-edge/>

## ANEXOS

### Entrevista

#### Preguntas a Ingenieros

- 1- **¿Cuál es la diferencia entre Edge computing y Fog computing?, ¿Cuáles son las razones?**

#### **Referencia: Anexo Pregunta 1**

El Ingeniero Vicente Yáñez manifestó que, la diferencia entre el Edge y Fog Computing es que el Edge hace llevar la información, los procesos y la manera de comunicarse con el Gateway o el dispositivo, los datos se trasladan menos por la red, a su vez aumentara la seguridad de sí mismo, mientras que el Fog hace redirigir la información dentro de la arquitectura de red Local.

El Ingeniero Miguel Campoverde manifestó que, la gran diferencia entre Fog y Edge Computing es dónde se lleva a cabo el procesamiento de datos. En general, se puede decir que, en la propuesta de Edge Computing, la operación se realiza en los propios dispositivos o en un dispositivo al que están conectados y actúan como puerta de enlace.

El Ingeniero Félix Cadena manifestó que, la diferencia entre Edge computing y Fog Computing es que una de ellas puede ser usada sin depender de la otra en muchos aplicativos, pues la razón o una de sus razones más importantes es que el Edge computing o computación en borde son los que pueden calcular los datos muy cerca de una ubicación en físico, mientras que la Fog computing puede actuar como mediador de la misma en lo que es el filtrado de los datos.

**2- ¿Por qué usted cree que es muy importante conocer ampliamente sobre el Edge computing para mejorar el rendimiento de la red de datos en la actualidad?**

**Referencia: Anexo Pregunta 2**

El Ingeniero Vicente Yáñez manifestó que, es importante por la eficiencia y las ventajas que posee Edge computing ya que están siendo implementado en las diferentes industrias ya que poseen una topología de red que es más compleja y a su vez manipular no solo el funcionamiento del proceso, sino que también la red, los archivos de datos encontrados en la nube.

El Ingeniero Miguel Campoverde manifestó que, es muy importante porque sirve para reducir el consumo de energía, consumir menos ancho de banda y reducir la latencia de información, en la seguridad, para tener vulnerabilidad de los datos. Un gran ejemplo en los autos modernos que son los Testa viene incluido o trabajando con Edge Computing, para saber el espacio de la carretera, los peatones y analizar los datos para no tener ningún inconveniente con estos autos.

El Ingeniero Félix Cadena manifestó que, sería muy importante conocer ampliamente sobre el Edge computing ¿Qué es?, ¿Para qué sirve?, cuáles pueden ser sus beneficios tanto para las instituciones u empresas que están interesados en mejorar el rendimiento de la red de datos, dado que ahora pueden estar muy cerca de la ubicación física de donde se crean los datos.

**3- ¿Cuáles serían las ventajas del Edge computing para mejorar el rendimiento de la red de datos, sus razones?**

**Referencia: Anexo Pregunta 3**

El Ingeniero Vicente Yáñez manifestó que, a continuación, se le detalla:

Indagación de datos en tiempo real, reducción de largos periodos de latencia, agotar el consumo de banda de ancha, Datos se guardan donde fueron creados y evaluados, Por lo tanto, mejora la seguridad y el cifrado de datos.

El Ingeniero Miguel Campoverde manifestó que, a continuación, se le detalla:

**Velocidad:** Reducir la distancia física recorrida y los datos de tiempos de viaje.

**Baja latencia:** A diferencia de la computación en la nube, que se basa en un único centro de datos, Edge Computing funciona con una red más distribuida, elimina el desplazamiento por la nube al reducir el retraso de la latencia y brindar una respuesta en tiempo real.

**Conectividad perfecta:** Edge Computing proporciona el Edge Data Center para el almacenamiento y procesamiento de datos.

**Reducción de costos:** Las empresas pueden reducir significativamente sus costos.

El Ingeniero Félix Cadena manifestó que, Según mis razones las ventajas de Edge computing en lo que es la mejora de rendimientos de red de datos, es en la reducción de tiempo de transmisión, limitar la cantidad de errores y lo que es el control de los datos, así como también la capacidad que tiene para agregar y analizar las Big data y la reducción del riesgo de permitir el acceso a datos de suma confidencialidad.

#### **4- Relate alguna experiencia productiva con Edge computing**

##### **Referencia: Anexo Pregunta 4**

El Ingeniero Vicente Yáñez manifestó que, sobre su experiencia con el Edge computing, sería cuando utilice la realidad virtual usando las gafas que nos permite dar ese momento como es que estamos dentro de ese videojuego, hace que nuestra mente dude si estamos en ese sitio y nos produce ansiedad, miedo dependiendo el juego. También sería la energía inteligente, ahora en la actualidad nos dan la facilidad de controlar todo a nuestro entorno por medio de nuestro teléfono celular por medio de varias aplicaciones o a su vez su propia app para tener el funcionamiento deseado.

El Ingeniero Miguel Campoverde manifestó que, relativamente el Edge computing trabaja también con la inteligencia artificial, hace meses atrás por curiosidad, probé una aplicación de inteligencia Artificial donde podríamos trabajar con plantillas personalizadas o plantillas que dan la aplicación para poder dibujar y luego de eso calcarlas para que dé vida ese personaje, paisaje, animal como en la vida real. Todo eso se almacenaba en la misma aplicación para poder trabajar posteriormente o poder modificar a un gusto personalizado.

El Ingeniero Félix Cadena manifestó que, unas de las experiencias que puedo observar es que es muy fácil el término del rendimiento de los datos, los cuales, gracias a la reducción de tiempo de transmisión de los mismos, limita la cantidad de errores y el control, a su vez en termino de confidencialidad se pueda reducir el riesgo en el acceso a esos datos.

**5- ¿Cuál es la relación entre el Edge computing y el Cloud computing, quién tiene mejores funcionalidades y mejor desempeño?**

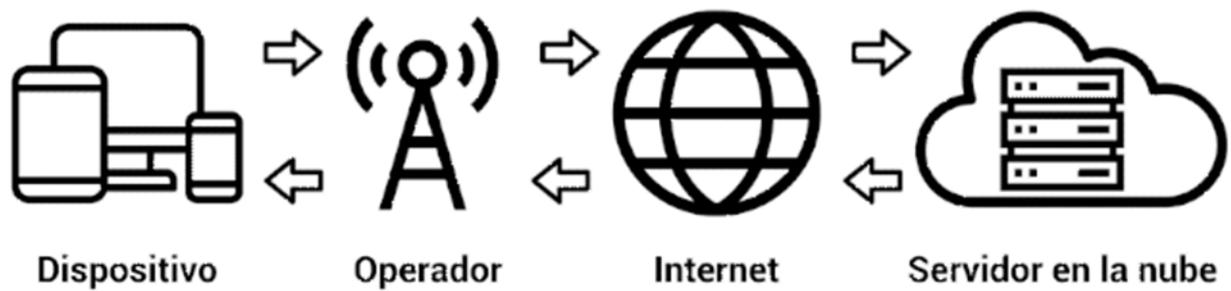
**Referencia: Anexo Pregunta 5**

El Ingeniero Vicente Yáñez manifestó que, la relación entre el Edge y el Cloud, la Cloud Computing los datos o el procesamiento se bajan en servidores que se encuentran alojados en un centro de datos remoto. Es que el Cloud se basa en la colaboración y participación de diferentes plataformas mientras el Edge computing mejorar el desempeño y reducir costos, su arquitectura abierta permite configuraciones multi Cloud y de nube híbrida.

El Ingeniero Miguel Campoverde manifestó que, edge computing se centra en optimizar los recursos y procesos de la Cloud computing para acortar los tiempos de respuesta y mejorar la experiencia de usuario. La diferencia sustancial entre ambas tecnologías es, precisamente, el tratamiento de los datos. Por un lado, la Cloud computing almacena toda la información que se recibe y, por otro, la edge computing filtra dichos datos dentro del flujo y solo permite el paso de aquellos que son realmente relevantes para el objetivo del usuario.

El Ingeniero Félix Cadena manifestó que, los dos computing son muy buenos ya que cada uno tiene sus funcionalidades y desempeños, lo que hace diferente uno al otro es la individualidad en que puede funcionar y desempeñar de mejor manera, pues el Edge computing tiene esa funcionalidad de ser independiente y tener una funcionalidad excelente, mientras que Cloud computing puede ser tanto individual pero su fuerte es acoplarse con demás sistemas u servicios.

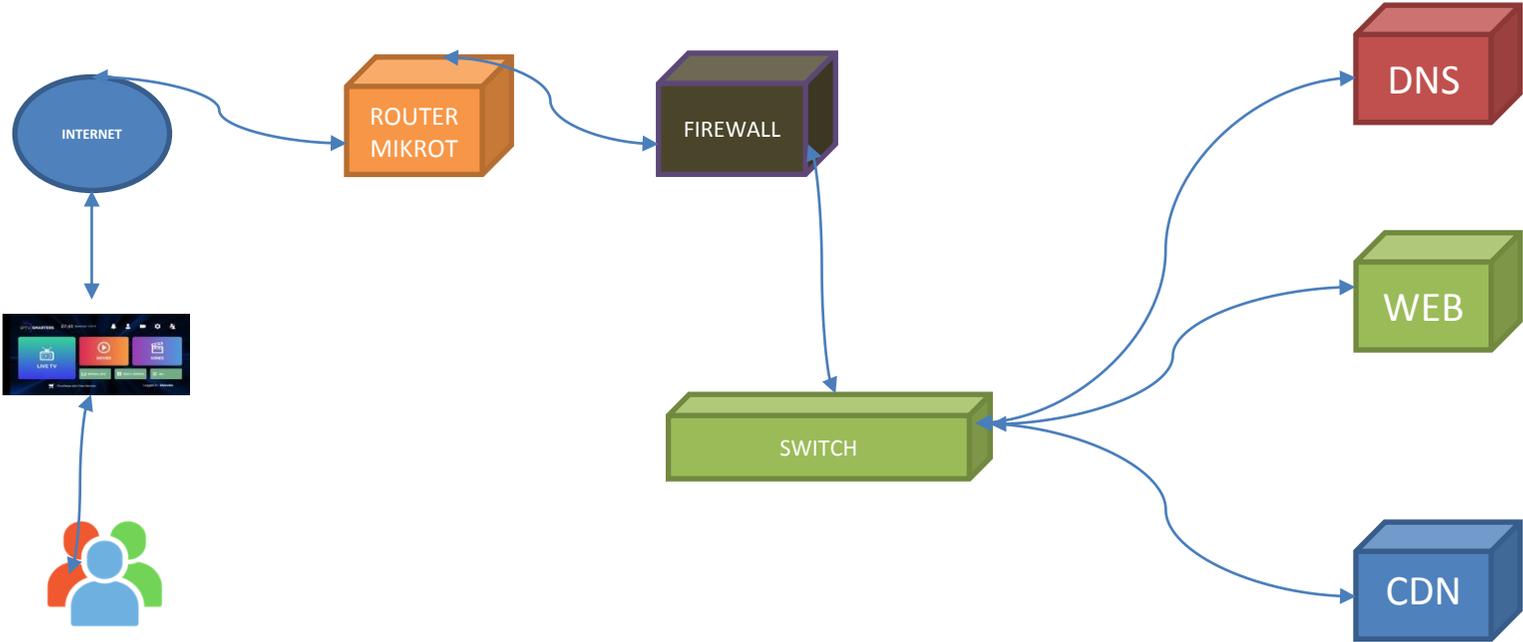
## EDGE BASADO EN OPEN SOURCE



*Telefonica*

Se propone un ambiente controlado en el cual se define los elementos básicos para la transferencia de información y para ello se procede con la virtualización de una infraestructura en la cual se deja constancia de los resultados obtenidos en esta investigación.

**EDGE BASADO EN OPEN SOURCE, ESCENARIO PROPUESTO PARA EL GAD DE BABAHOYO**





UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO  
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN, FINANZAS E INFORMÁTICA  
DECANATO

Babahoyo, marzo 29 de 2022  
D-FAFI-UTB-083-UT-2022

Ingeniero  
Galo García Moreira  
**DIRECTOR ENCARGADO DE TECNOLOGIA Y COMUNICACIÓN TICS**  
En su despacho. -

De mis consideraciones:

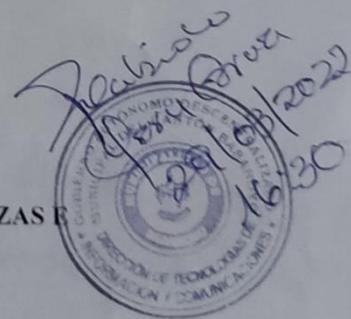
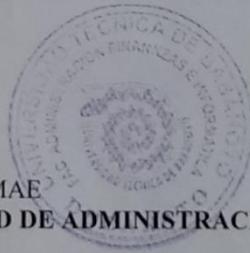
La Universidad Técnica de Babahoyo y la Facultad de Administración, Finanzas e Informática (FAFI), con la finalidad de formar profesionales altamente capacitados busca prestigiosas Empresas e Instituciones Públicas y Privadas en las cuales nuestros futuros profesionales tengan la oportunidad de afianzar sus conocimientos.

El Señor **BYRON ROBERTO RIZZO RIOFRIO**, con cédula de identidad No. **1250031364**, Estudiante de la Carrera de Ingeniería en Sistemas, matriculado en el proceso de titulación en el periodo Noviembre 2021 – Abril 2022, trabajo de titulación modalidad Estudio de Caso para la obtención del grado académico *profesional universitario* de tercer nivel como **INGENIERO EN SISTEMAS**. El Estudio de Caso: **“ANÁLISIS DEL EDGE COMPUTING BASADO EN OPEN SOURCE COMO UNA SOLUCIÓN DE BAJO COSTO PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO DE LA RED DE DATOS DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN BABAHOYO”**

En virtud de lo antes manifestado, solicito a usted, si es posible se sirva autorizar el permiso respectivo para que se realice el estudio de caso en la institución de su acertada dirección.

Atentamente,

Ing. Eduardo Galeas Guijarro, MAE  
**DECANO DE LA FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN, FINANZAS E  
INFORMÁTICA**





Babahoyo, 30 de marzo del 2022  
Oficio N° 021-TICS-2022

Lic.  
Eduardo Galeas Guijarro.  
**DECANO DE LA FAFI DE LA UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO.**  
En su despacho. -

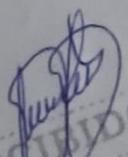
Mediante el presente hago extensivo mi cordial saludo y en atención al Oficio N° D-FAFI-UTB-083-UT-2022-2 recibido el 29 de marzo, suscrito por usted, en relación a la solicitud de permiso respectivo para realizar la investigación en esta entidad acorde a la titulación modalidad estudio de caso denominado " **Análisis del EDGE COMPUTING basado en OPEN SOURCE como una solución de bajo costo para mejorar el rendimiento de la RED DE DATOS del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Babahoyo**", para la obtención del grado académico profesional universitario de Tercer Nivel como Ingeniero en Sistemas a favor del señor **RIZZO RIOFRIO BYRON ROBERTO** portador del número de cédula **1250031364**, estudiante de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la Universidad Técnica de Babahoyo, al respecto informo que se confirma la **Autorización** para que el señor antes mencionado realice su trabajo de titulación modalidad estudio de caso en esta Institución.

Adicionalmente se informa que culminando el proceso de recopilación de la información el estudiante en mención deberá dejar constancia de la investigación realizada en esta Dirección y en la Dirección de Talento Humano.

Particular que comunico para los fines pertinentes.

Atentamente,

  
ING. GALO GARCÍA MOREIRA  
DIRECTOR DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN (E).  
Elaborado Por Lic. Mariella Carraga

  
**RECIBIDO**  
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO  
SECRETARÍA FAFI  
9-03-22 11:40  
FECHA HORA