



**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

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS

**TEMA:**

ANÁLISIS COMPARATIVO DEL SISTEMA DE AUDITORÍA TRADICIONAL Y UN SISTEMA DE AUDITORÍA BLOCKCHAIN E IPES

**EGRESADO:**

Lady Verónica Cambo Chillo

**TUTOR:**

Ing. Ángel España.

**AÑO:**

2022

## RESUMEN

La propuesta de este caso de estudio compara la eficiencia, la velocidad, la seguridad, la escalabilidad y el rendimiento de un sistema de auditoría tradicional y un sistema de archivo interplanetario de información del cliente Blockchain e IPFS (Interplanetary File System), la información del cliente discute los problemas actuales del sistema de auditoría y expone los beneficios de implementar un sistema de auditoría Blockchain e IPFS. El problema con la plantación es: ¿Qué tan alto es el nivel de seguridad y adaptabilidad que proporciona este sistema Blockchain para ser confiable en el auditorio de una interfaz corporativa frente a un sistema tradicional?

El estudio se realizó con un enfoque cuantitativo que compara la eficiencia, velocidad, seguridad, escalabilidad, arquitectura centralizada y descentralizada de la arquitectura de la zona con la misma infraestructura. Capaz de obtener información sobre la eficiencia, el rendimiento y la escalabilidad de los informes tradicionales y de bloqueo personalizado que se muestran en una variedad de paquetes y escenarios de información. Uno de los beneficios de aplicar un sistema Blockchain es el proceso de transmisión de información simplificado, lo que proporciona una mayor velocidad de trabajo, elimina la mediación y crea una atmósfera de transparencia.

**Palabras Claves:** Blockchain, Auditoria, Seguridad, Transparencia.

## **ABSTRACT**

The proposal of this case study compares the efficiency, speed, security, scalability and performance of a traditional auditing system and a Blockchain and IPFS (Interplanetary File System) interplanetary client information file system, the client information client discusses current auditing system issues and outlines the benefits of implementing a Blockchain and IPFS auditing system. The problem with the plantation is: How high is the level of security and adaptability that this Blockchain system provides to be trusted in the audience of a corporate interface versus a traditional system?

The study was carried out with a quantitative approach that compares the efficiency, speed, security, scalability, centralized and decentralized architecture of the architecture of the area with the same infrastructure. Capable of gaining insight into the efficiency, performance, and scalability of traditional and custom crash reports displayed in a variety of information packages and scenarios. One of the benefits of applying a Blockchain system is the simplified information transmission process, which provides greater speed of work, eliminates mediation and creates an atmosphere of transparency.

**Keywords:** Blockchain, Audit, Security, Transparency.

## **INTRODUCCION.**

En la nueva era de digitalización de procesos y nuevas búsquedas, Blockchain o cadena de bloques tenían como objetivo no solo agilizar las tareas contables tradicionales, sino también aumentar la seguridad y transparencia de las transacciones realizadas. Debido a la alta naturaleza transaccional de los sistemas informáticos comunes, especialmente los sistemas bancarios, es necesario contar con un registro auditable y completo para un alto nivel de confiabilidad. Cada año, la mayoría de estos sistemas se ven comprometidos y afectan su confiabilidad. Con el tiempo, el sistema se centró en el cifrado de la información y creó el primer sistema de transferencia de criptomonedas conocido como Bitcoin. El sector de la auditoría y de la información financiera está en pleno cambio, porque también en un periodo de transición está el mundo en el que vivimos. Fenómenos como la crisis, la globalización y las nuevas tecnologías han cambiado la naturaleza de los negocios y han redefinido un concepto clave para que la economía funcione.

La Auditoría Tradicional tiene como objetivo determinar el grado de concordancia entre estas afirmaciones y los criterios establecidos, para luego comunicar los resultados a los StakeHolders, cuyo propósito es evaluar los controles internos de la organización para identificar posibles acciones correctivas identificar la integridad de los datos activos, la exactitud de la información y la eficiencia del sistema de gestión. Un sistema blockchain tiene como idea central tener un seguimiento digital de archivos de audio, video, imagen o texto ordenados cronológicamente para que sepan exactamente cuál es la fecha de vigencia. El sistema Blockchain no está financiado y su objetivo principal es documentar eventos y no almacenar datos, ya que mejora el cumplimiento en forma de Big Data. Este caso de estudio está bajo la sublínea de investigación de la carrera de ingeniería en sistemas, es así que, su

línea de investigación es la siguiente: “Sistemas de información y comunicación, emprendimiento e innovación” y la sublínea Redes y tecnologías inteligentes de software y hardware.

## DESARROLLO.

El concepto de Blockchain se traduce como “Cadena de Bloques” ésta traducción puede tener un poco más de sentido si se profundiza en el uso que éste tiene, existen preguntas respecto a la confianza y acerca de a quien se le atribuye la responsabilidad, en caso de que se presenten inconvenientes que surgen con el hecho de saber si las empresas tienen la capacidad y disposición para invertir en infraestructura para las devoluciones de cargo. (Pacheco, 2019)



*Ilustración 1 Tecnología Blockchain*

*Insertada por: Verónica Cambo*

El Blockchain en la Auditoría es una tecnología que puede brindar una verificación permanente e inmutable acerca de transacciones financieras y operativas en tiempo real. Se trata de un registro digital compartido de transacciones o información de cualquier valor entre dos o más partes. Es un libro mayor descentralizado y distribuido, lo que implica que las transacciones se comparten y replican en tiempo real en ordenadores ubicados en cada nodo, lo que brinda una única fuente de veracidad independiente y verificable. (Cortes, 2019)

Las transacciones se almacenan en «bloques», que pasan a formar parte de una «cadena» contigua, y cada bloque cuenta con una «marca temporal» y está verificado continuamente por los bloques que lo preceden y anteceden. Es un registro digital

compartido de transacciones o información de cualquier valor entre dos o más partes que las transacciones se comparten y replican en tiempo real en las computadoras ubicadas en cada nodo perteneciente en la red que se encuentra, lo que proporciona una única fuente de verdad independiente y verificable.

A primera vista, esta tecnología podría tener implicaciones de gran alcance para la auditoría. Estas innovaciones y otras técnicas contables descentralizadas, si se diseñan adecuadamente, pueden proporcionar un registro duradero e inalterable de las transacciones. Por lo tanto, tiene el potencial de aumentar la confianza del usuario en los datos. Por ejemplo, la gerencia de una empresa puede desarrollar un contrato inteligente como parte de la implementación de un sistema de contabilidad distribuida basado en Blockchain, controlando así la integridad e independencia de su uso, así como los posibles cambios y actualizaciones. (Casas, 2019)

Independientemente acorde a lo analizado se requiere un auditor para observar la auditoría de las audiencias adscritas a las instituciones financieras, incluidas cuentas y las transacciones. Existe una serie de consideraciones al usar la tecnología Blockchain para informes financieros, por ejemplo:

- Completada la combinación completa de transacciones y uso de bloques utilizados para registrar información.
- La Consolidación de los métodos de validación utilizados.
- Frecuentes controles sobre el sistema y el acceso para evitar transacciones no autorizadas.

- El diseño de las interfaces dentro de la cadena de bloques y otros sistemas de usuario utilizados para proporcionar información financiera.

A medida que Blockchain se expande con los deseos de la empresa con el fin de proporcionar información potencialmente de alto nivel, la tecnología debe adoptarse a gran escala, lo que generalmente resulta en el tiempo de respuesta. Esto se debe a que vemos cómo las organizaciones cumplirán con esta nueva demanda de transparencia. Debates frecuentes y regulares entre normalizadores, profesionales, reguladores y partes interesadas de nivel nacional como internacional. (Evans, 2021)

Potencialmente los auditores, ven al Blockchain como tecnología y juega un papel importante en el entorno socioeconómico cada vez más importante para la producción y gestión de grandes cantidades de información confiable. Si aún no te ha interesado mucho esta tecnología, creo que sería buena idea que empezaras a centrarte en lo que es la cuarta revolución industrial y está llamada a cambiar tu forma de entender los negocios. (Miguel Crespo, 2019)

Uno de los problemas fundamentales que generan los métodos de auditoría tradicionales, sería la imposibilidad de garantizar el 100% de seguridad como consecuencia de la metodología común de selección de muestras, de ahí aquello de “seguridad razonable”. Pues bien, Blockchain en el sector de la auditoría ha empezado a tomar posiciones y está realizando constantes investigaciones con el fin de crear herramientas que proporcionen eficiencia en las actividades y obtener buenos resultados de auditoría. (Naranjo, 2019)



Como toda nueva herramienta tecnológica que surge en relación con la contabilidad y las transacciones, debe ser estudiada por los auditores para entender su funcionamiento y darse cuenta a realizar un análisis que nos permita concluir sobre la seguridad de las transacciones registradas en dicha herramienta. Sin embargo, la implementación de Blockchain no es un obstáculo para el auditor, sino un nuevo desafío de aprendizaje y adaptación (Rojas, 2021).

Si una tecnología útil de la extensión Blockchain está bien desarrollada y es más operativa, hará que el trabajo del auditor sea más eficiente, porque eliminará el riesgo de manipulación de una transacción. La aplicación de Blockchain, contribuirán a mejorar controles de pagos, inventarios, flujos de caja y reducir los riesgos como fraudes internos en la empresa. (Degiovanangelo, 2021)

Existen tres tipos de Auditorias Blockchain:

<b>Públicas</b>	<b>Privadas</b>	<b>Híbridas</b>
Los ejemplos más claros son Bitcoin y Ethereum, por públicas se definen porque pueden ser accedidas desde cualquier lado del mundo, solo requieren una computadora e internet.	Los ejemplos de Blockchain privada es, hyperledger, R3 y Ripple, por lo general son usados en instituciones financieras o empresas privadas.	Podemos citar de ejemplo BigchainDB y Evernym, cada nodo es un invitado o un usuario privado pero toda transacción realizada existe de forma pública.

*Tabla 1 Tipos de Auditorias Blockchain*

*Elaborada por: Verónica Cambo*

Actualmente existen 3 generaciones de Blockchain, conformadas por la primera como la conocemos netamente transaccional, representada por el Bitcoin, la segunda como Ethereum va más allá de las transaccionalidad y se complementa con los contratos inteligentes, asignando un set de reglas a cada transacción o contrato, por último, la tercera generación se ha dividido en algunos focos, por ejemplo hay casos en que se enfocan en almacenamiento de archivos, en otros en escalar la solución a otro nivel y solucionar la debilidad del Bitcoin en la actualidad. (Junco, 2019)

Un sistema IPFS tiene como finalidad:

- Como un sistema de archivos global, usando IPFS.
- Como un archivo de actualización automática de versiones, publicaciones y respaldos, tipo GitHub.
- Como un sistema de file-sharing.
- Como un administrador de versiones de paquete para software.
- Como una plataforma conectada y encriptada de comunicación.
- Como un CDN con integridad comprobada para archivos grandes.
- Como un CDN encriptado
- Como una red permanente donde los links no mueren.

Un sistema de auditorías tiene varios objetivos como seguridad, control y trazabilidad. Actualmente todas las bases de datos se manejan de forma centralizada y algunas con réplicas

de la contingencia de la base de datos principal donde los datos son sincronizados continuamente. (Poma, 2021)

Los gestores de bases de datos más utilizados actualmente son:

- MySQL
- Oracle 12c.
- Microsoft SQL Server
- DB2
- PostgreSQL
- SAP HANA
- MongoDB
- MariaDB

Normalmente al elegir una base de datos las primeras preguntas que surgen son:

- ¿Qué cantidad de datos voy a transmitir?
- ¿A cuántos clientes quiero brindar el servicio de manera continua?
- ¿Qué requerimiento de tiempo de respuesta requiero brindar a mis clientes?  
¿Qué tipo de base de datos necesito?
- ¿Cómo voy a monitorear mis datos y tener el tiempo de caída más bajo?
- ¿Cómo se comporta con problemas de caída?

La recomendación general para mantener una base de datos segura, de acuerdo al sitio web son:

- Identificar sensibilidad
- Evaluación de vulnerabilidades
- Auditar cambios
- Monitorizar toda actividad en la base de datos
- Control de acceso

En su mayoría, las bases de datos ofrecen encriptación y niveles de seguridad, pero a pesar de estos esfuerzos, el administrador del sistema siempre tendrá la libertad de modificar esta información. El mayor peligro en todo sistema es editar la información, lo cual es fácilmente realizado con una sentencia de update en los sistemas más sencillos sin encriptación. En el caso de ser los sistemas más seguros generan un log transaccional los cuales también pueden ser editados. (Zamora, 2021)

Adicional las vulnerabilidades más comunes son:

- Usuario o password débil
- Asignar a grupos incorrectos para accesos
- Deshabilitar características innecesarias
- Actualizar sistema de base de datos para cubrir bugs o puertas traseras

Aprovechando las bondades del Blockchain a nivel transaccional y del IPFS a nivel de frontend, ambas teniendo como prioridad la descentralización de la información y seguridad, se podrá llegar a una solución escalable para temas de auditoría.

La presente investigación aplicará una metodología con enfoque cuantitativo, que compara Eficiencia, Velocidad, Seguridad, Escalabilidad, Performance o prueba de stress de una arquitectura centralizada y una arquitectura en un ambiente con una misma infraestructura. La arquitectura está compuesta por una capa backend, middleware y web para consumo del middleware como servicio, en ambas arquitecturas.

Para medir la métrica de velocidad, se tomará tiempos de respuesta a nivel de backend y aplicación. Para medir la eficiencia y performance se realizará una prueba de estrés, subiendo el mismo archivo en 100 ocasiones. Se medirán los tiempos de respuesta de los datos cifrados y descifrados para mostrar cómo afecta esto al rendimiento extra de seguridad. Una vez obtenida esta información la escalabilidad del equipo en su arquitectura se medirá y evidenciará los beneficios de cada uno de estos sistemas.

Con este contraste de resultados, se podrá evidenciar en donde cada una de estas arquitecturas destaca más y tener una idea de todos los casos de uso que podremos aplicar ambas arquitecturas.

El método de comprobación fue comparando los dos sistemas, el tradicional centralizado y el descentralizado. Las características serían las siguientes en base a los sistemas:

- Procesador: Intel Core i7
- Memoria Ram: 16 GB
- Sistema operativo: Windows 10
- Base de datos: Microsoft SQL server 2016
- Lenguaje de programación: Visual studio.NET

Se crea una aplicación en .NET, ejecutada en el backend para ejecución de una operación en forma de cascada, la cual leerá un archivo .csv y por cada registro insertará una fila en la base de datos y subirá un archivo al servidor con tamaño de 1 Mb.

Sistema descentralizado:

- Procesador: Intel Core i7
- Memoria Ram: 16 GB
- Sistema operativo: Windows 10
- Base de datos: Blockchain
- Lenguaje de programación: .net node.js

Para recibir la información de la aplicación .NET, se desarrollará un api con node.js, en donde recibirá la siguiente información:

- AppId
- Origen
- Destino
- Nombre del archivo
- Extensión del archivo
- Archivo a subir

Esta información es almacenada dentro del Blockchain y el archivo en el IPFS. Tendrá una aplicación en .NET la cual lee un archivo .csv y por cada fila enviará los registros necesarios en el api y subirá un archivo al IPFS. Las métricas a medir son las siguientes:

- Eficiencia
- Velocidad
- Seguridad
- Escalabilidad
- Performance o prueba de stress

En el caso de pruebas individuales se configuró la aplicación postman, la cual es un cliente para consumir Apis, y poder hacer pruebas. Adicional también se configuró el sistema ANTS para poder recopilar la información necesaria para obtener los resultados de forma correcta.



*Ilustración 2 Aplicación para realizar pruebas para consumir Apis.*

Eficiencia: Se puso a prueba la eficiencia midiendo las ventajas de ambas aplicaciones, con arquitectura centralizada y descentralizada.

1. 100 archivos se cargaron de forma simultánea.
2. El sistema se inicializará como un servicio, almacenando el archivo en un dominio y el IPFS perteneciente al mismo.
3. Los tiempos se almacenaron en un archivo texto.

4. Se realizaron varias pruebas y se midió un tiempo promedio.

Velocidad: En ambos sistemas se subió 1 archivo con la aplicación Postman como cliente.

1. Los tiempos se almacenaron en un archivo texto.
2. Se realizaron varias pruebas y se midió un tiempo promedio.

Seguridad: En ambos sistemas se subieron 100 archivos de forma simultánea.

1. El sistema centralizado fue encriptado para simular el nivel de encriptamiento de Blockchain, pero en lugar de hash se utilizó TDE.
2. Los tiempos se almacenaron en un archivo texto.
3. Se realizaron varias pruebas y se midió un tiempo promedio con los datos encriptados en el sistema centralizado.

Escalabilidad: Para el sistema en Blockchain se abrieron varios nodos para revisar cómo se divide la carga de trabajo y comprobar su funcionalidad versus la de un sistema tradicional donde solo se puede escalar en el mismo equipo virtual limitándolo a las características del equipo físico. Adicional la escalabilidad se midió a nivel costo beneficio, en un sistema Cloud como Azure.

Performance: El performance se medirá por medio del software ANTS mediante el cual se verificará la cantidad de recursos que utiliza cada aplicación mientras se realiza la prueba de eficiencia.



## ANÁLISIS DE RESULTADOS

**Eficiencia:** En la aplicación con IPFS se llevó la ventaja debido a que en IPFS si se sube el mismo archivo consecutivamente, no lo vuelve a subir, revisa si lo tiene en base y si ya lo tiene solo anexa el mismo Hash. En el caso del sistema tradicional, sube el archivo tantas veces sea sin verificación de que si existe o no. Se evidencia este modo de subir archivos a la nube, al comparar los tiempos de subida, es más eficiente Blockchain con una ventaja de casi 350 veces más rápido.

<b>Escenarios</b>	<b>100 archivo iguales.</b>	<b>100 archivos diferentes</b>
Blockchain + IPFS	00:00:01:030	00:00:24:92
Sistema Tradicional	00:05:49:99	00:05:49:99
Sistema Tradicional Encriptado	00:06:11:68 - 00:06:30:98	00:06:11:68 - 00:06:30:98

*Tabla 2 Resultados de Eficiencia en los diferentes tipos de Auditoria*

*Elaborado por: Verónica Cambo*

**Velocidad:** Los resultados en velocidad son evidentes a favor del sistema descentralizado, los cuales se pueden evidenciar que está dividida en horas: minutos: segundos: milisegundos. Se obtuvieron resultados evidentes subiendo diferentes archivos, dando como resultado que el sistema Blockchain es 11 veces más rápido que el sistema tradicional.

**Seguridad:** La aplicación de la auditoria tiene en cuenta la principal vulnerabilidad en el sistema centralizado, se realiza con un nivel de encriptación a nivel de base de datos para tener seguridad de datos, esto afectó la velocidad aumentando de un 5% a un 10% desencriptando la información teniendo como resultados variables. Se define como vulnerabilidad si la persona encargada tiene el código fuente o conocimiento de base de datos

para alterar la información del sistema de auditoria no obstante haber usado secuenciales como clave primaria. A diferencia del sistema tradicional el sistema de auditoria con Blockchain e IPFS, no tiene esos problemas porque para alterar un dato de la cadena se alteraría toda la cadena futura y el uso de secuenciales es reemplazado por el flujo de la cadena lo cual no ha sido posible alterarlo.

Escalabilidad: La escalabilidad como costo beneficio, podemos concluir que es mucho más beneficioso comprar varios equipos con mayor GPU y poder transaccionar sin inconveniente en un sistema Blockchain a diferencia de un equipo o servidor de alto valor donde utiliza CPU o varios equipos en un sistema con Blockchain no es beneficios a tener más GPU porque es más costoso.

Performance: Al utilizar la herramienta ANTS se puede concluir que a nivel de performance consumen la misma cantidad de recursos en un solo equipo, menos del 5% de CPU del equipo, al utilizar otro nodo en El Blockchain esta carga se divide a 2.5% por equipo, el problema principal del Blockchain radica en que si la cadena es muy grande y hay pocos equipos el performance se deterioraría drásticamente.

## CONCLUSIONES

Una vez realizada la investigación se puede determinar dos puntos claves, las ventajas de usar un sistema de Auditoria Blockchain, debido a sus características de trabajo y las facilidades de aplicación y adaptación en los modelos de negocios y diversas industrias donde se puede aplicar esta tecnología.

Entre las ventajas mencionadas de aplicar el sistema Blockchain es la reducción del proceso de transmisión de datos, ya que otorga mejor velocidad de trabajo y eliminación de intermediarios, brinda una visión más clara de la procedencia de las transacciones, rastrear la información de forma más sencilla y procesar el historial de forma permanente, y al unir todas estas ventajas da mayor seguridad al salvaguardar los intercambios de datos y garantizar la seguridad de todos los involucrados descentralización de la información garantiza su inmutabilidad.

De esta manera da la oportunidad a futuras aplicaciones y motivación a emprender en esta nueva tecnología para obtener la mayor ventaja. Las limitaciones de aplicación de la presente investigación están relacionadas a la cantidad de equipos disponibles con los cuales se pudieron realizar la conexión de nodos en el sistema con Blockchain y las variaciones que podría afectar diferentes velocidad y corte de internet.

Es importante señalar que con los datos obtenidos en la presente investigación pueden ser considerados para trabajos futuros al realizar estudios en diferentes modelos de negocios e industrias superando las limitaciones presentadas estudiando cómo afecta eso a la velocidad del Blockchain.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Casas, D. L. (2019). Aproximación basada en Blockchain para. *Dialnet*, 13, 5-36.
- Cortes, M. (2019). La nueva era de la auditoría (IV): Las implicaciones de blockchain. *KPMG Tendencias*, 7-8.
- Degiovanangelo, F. (2021). Tecnología Blockchain: Un nuevo desafío para la Auditoría. *BDO Uruguay*.
- Evans, N. (2021). EIM listo para la cadena de bloques. *Macro4 A Division of Unicom Global*.
- Junco, F. E. (2019). Auditoría Interna Re Imaginada. En *Servicios de Auditoría Interna, Riesgos y Cumplimiento* (pág. 44). Colombia: KPMG Advisory.
- Miguel Crespo, S. d. (2019). ¿Es el Blockchain el futuro de la auditoría? *Auditoria & Co - El portal de la auditoria*.
- Naranjo, R. V. (2019). La legislación ecuatoriana en el uso de Blockchain . *ETIC, Soluciones Legales* , 80 - 97 .
- Pacheco, M. (2019). De la tecnología blockchain a la economía del token. *Scielo*, 8-9.
- Poma, M. L. (2021). Importancia de la auditoría de gestión como herramienta de mejora continua en las empresas. *Scielo*.
- Rojas, J. C. (2021). Beneficios del uso de tecnologías digitales en la auditoría externa. *Scielo*.
- Zamora, T. (2021). Auditoria de Seguridad: cómo llegar a ser un competente inconsciente en Ciberseguridad. *Inforges*.

# ANEXOS



## Document Information

---

<b>Analyzed document</b>	ESTUDIO DE CASO - LADY VERONICA CAMBO.docx (D131846704)
<b>Submitted</b>	2022-03-28T22:01:00.0000000
<b>Submitted by</b>	
<b>Submitter email</b>	lcamboc187@utb.edu.ec
<b>Similarity</b>	0%
<b>Analysis address</b>	aespana.utb@analysis.orkund.com

## Sources included in the report

---