



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN, FINANZAS E INFORMÁTICA.

PROCESO DE TITULACIÓN

OCTUBRE 2023 – MARZO 2024

EXAMEN COMPLEXIVO DE GRADO O DE FIN DE CARRERA

PRUEBA PRÁCTICA

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

TEMA:

**ANÁLISIS DEL USO DE NFTS (TOKENS NO FUNGIBLES) PARA
ASEGURAR LA AUTENCIDAD DE DOCUMENTOS DIGITALES EN FACULTAD
DE ADMINISTRACIÓN, FINANZAS E INFORMÁTICA**

ESTUDIANTE:

LESCANO ULLOA AARON SEBASTIÁN

TUTOR:

SOTO VALLE CARLOS JULIO

AÑO 2024

CONTENIDO

| | |
|---------------------------------|----|
| PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... | 3 |
| JUSTIFICACIÓN | 5 |
| OBJETIVOS DEL ESTUDIO | 7 |
| LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN..... | 8 |
| MARCO CONCEPTUAL..... | 10 |
| MARCO METODOLÓGICO..... | 20 |
| RESULTADOS..... | 21 |
| DISCUSIÓN DE RESULTADOS..... | 22 |
| CONCLUSIONES..... | 24 |
| RECOMENDACIONES..... | 25 |
| REFERENCIAS..... | 26 |
| ANEXOS..... | 27 |

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el ámbito educativo, la autenticidad de los documentos representa un pilar fundamental para salvaguardar la integridad académica, la reputación de las instituciones y la confianza en los logros personales. No obstante, los métodos tradicionales en el ámbito educativo para asegurar la autenticidad de documentos como los diplomas, certificados y transcripciones académicas, se han visto desafiados por vulnerabilidades existentes debido al uso de un sistema tradicional de seguridad de documentos digitales y presentan varios problemas como la falsificación, manipulación y pérdida de datos lo que compromete su autenticidad y fiabilidad. La dependencia de métodos tradicionales para la emisión y verificación de documentos académicos conlleva riesgos inherentes, como la pérdida de registros, la manipulación de la información y la falta de un sistema de seguimiento confiable para garantizar la integridad de los documentos a lo largo del tiempo.

En este contexto, el empleo de NFTs (Tokens No Fungibles) se presenta como una herramienta prometedora para garantizar la autenticidad de documentos en el ámbito educativo. Estos se encuentran basados en la tecnología blockchain y ofrecen una serie de características únicas que pueden abordar problemas de seguridad asociados con la autenticación de documentos de manera efectiva.

Otro punto a considerar es que proporcionan un nivel de inmutabilidad y trazabilidad sin precedentes. Al estar registrados en una cadena de bloques

descentralizada garantizan que la información almacenada en ellos sea inalterable y rastreable a lo largo del tiempo. Esto significa que los documentos educativos asegurados no pueden ser falsificados ni modificados sin dejar un rastro digital transparente y verificable.

Además, estos pueden ofrecer un alto grado de seguridad y protección contra el fraude. Al incorporar características como contratos inteligentes, pueden establecer reglas y condiciones específicas para el uso y transferencia de documentos, asegurando que solo los propietarios legítimos tengan acceso y control sobre ellos. Esto previene eficazmente el uso no autorizado de documentos y fortalece la confianza en su autenticidad.

Sin embargo, la adopción generalizada de los NFTs en el ámbito educativo enfrenta varios desafíos entre estos tenemos la falta de familiaridad y comprensión sobre esta tecnología entre los actores clave, como administradores, educadores y estudiantes, puede obstaculizar su implementación efectiva. Además, la infraestructura técnica necesaria para integrarlos en los sistemas de gestión de registros existentes puede requerir una inversión significativa en términos de recursos y capacitación.

Podemos inferir que la ineficiencia de las metodologías tradicionales para asegurar la información en el ámbito educativo destaca la necesidad de explorar soluciones innovadoras como los NFTs. Si bien ofrecen un potencial significativo para mejorar la seguridad y la autenticidad de los documentos educativos.

JUSTIFICACIÓN

Esta investigación se centra en cómo la integración de NFTs puede resolver los desafíos de seguridad y fiabilidad relacionados con la autenticación de documentos en la Universidad Técnica de Babahoyo, ofreciendo una solución sólida y eficaz que capitaliza las ventajas singulares de la tecnología blockchain. En la secretaría de la facultad de administración, finanzas e informática aún se usan los métodos tradicionales de asegurar la autenticidad de los documentos, como diplomas, certificados y transcripciones, han demostrado ser vulnerables a riesgos como la falsificación, la alteración y la pérdida de datos. Ante estos desafíos, surge la necesidad de explorar soluciones innovadoras que no solo aborden estas vulnerabilidades, sino que también aprovechen los avances tecnológicos para fortalecer la seguridad y confiabilidad de los registros educativos.

La justificación de este tema se radica en aspectos como:

La falsificación de documentos, los registros académicos, tales como diplomas, certificados, transcripciones y constancias, son susceptibles a ser falsificados con cierta facilidad, lo que pone en riesgo su autenticidad y fiabilidad.

La alteración de datos existe el peligro de que la información registrada en documentos auténticos sea manipulada de forma fraudulenta. Esto puede abarcar modificaciones en calificaciones, fechas, nombres u otros datos relevantes, lo que podría generar confusiones, disminuir la credibilidad y perjudicar a las personas afectadas.

El Acceso no autorizado a sistemas informáticos las bases de datos y los sistemas informáticos utilizados para almacenar y gestionar los documentos universitarios pueden ser vulnerables a ataques informáticos y brechas de seguridad. Los hackers pueden obtener acceso no autorizado a estos sistemas para robar, manipular o eliminar documentos, comprometiendo así su autenticidad y confidencialidad.

Fraude académico los documentos falsificados o modificados pueden ser empleados en actos de fraude académico, como la presentación de credenciales falsas para acceder a programas educativos, solicitar becas o conseguir empleo. Esta práctica mina la integridad del sistema educativo y compromete la reputación de la institución universitaria.

Errores humanos los errores humanos, como la entrada incorrecta de datos o la pérdida de documentos físicos, también pueden poner en peligro la autenticidad de los documentos en una secretaría universitaria. Estos errores pueden resultar en la emisión de documentos incorrectos o la pérdida de información importante, lo que afecta la validez y confiabilidad de los registros universitarios.

OBJETIVOS

Objetivo General

- Analizar el uso de NFTs (Tokens No Fungibles) como una solución para asegurar la autenticidad de documentos digitales dentro de la Facultad de Administración, Finanzas e Informática

Objetivos Específicos

- Investigar las tecnologías y plataformas disponibles para la creación, gestión y verificación de NFTs en el contexto de documentos digitales.
- Examinar las necesidades específicas de seguridad y autenticación de documentos digitales dentro de la Facultad de Administración, Finanzas e Informática.
- Comparar casos de implementación de NFTs en Instituciones a nivel global

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación tiene como finalidad usar la siguiente línea y sublínea de investigación.

Línea de investigación: Sistemas de Información y Comunicación, Emprendimiento e Innovación

Los sistemas de información y comunicación son fundamentales para la implementación de tecnologías como los NFTs en la gestión de documentos digitales. Aquí, se estudiarían aspectos como la arquitectura de sistemas necesaria para integrar los NFTs en los procesos de autenticación y gestión documental. Además, que impulsa la búsqueda de nuevas soluciones como las que se encuentran basadas en NFTs, fomentando un enfoque creativo y disruptivo para abordar los desafíos relacionados con la autenticidad de los documentos digitales.

Sub línea de investigación: Redes y tecnologías inteligentes de software y hardware

El estudio de redes y tecnologías inteligentes de software y hardware influiría en el diseño de la infraestructura tecnológica necesaria para la implementación de NFTs. Se consideraría cómo estas tecnologías pueden mejorar la seguridad, la escalabilidad y la eficiencia de los sistemas de gestión documental.

MARCO CONCEPTUAL

Los NFTs funcionan con tecnología blockchain es decir una red descentralizada y en donde se encuentran distribuidas diferentes computadoras alrededor del mundo donde se almacena registros de transacciones en bloques enlazados y cifrados. Para darle un comienzo al desarrollo de este proyecto primero vamos a dar un recorrido por diferentes temas ya que es necesario darles una definición clara.

Blockchain

(IBM Blockchain, 2024), nos dice una blockchain es parecido a un libro contable el cual es inmodificable y que nos facilita el proceso tanto de registro de transacciones como de seguimiento de activos.

Un bien puede ser físico, como una propiedad, un vehículo, efectivo o terrenos, o puede ser abstracto, como derechos de propiedad intelectual, patentes, derechos de autor o marcas registradas. Virtualmente cualquier activo valioso puede ser rastreado y transaccionado en una red blockchain, lo que conlleva una disminución de los riesgos y los costos para todas las partes involucradas.

Validador

Según (Dilip Patairy, 2024) un validador vendría hacer aquel que es responsable de añadir nuevos bloques a la blockchain y verificar las transacciones

en aquellos bloques que han sido propuestos, estos desempeñan un papel fundamentales en el funcionamiento de la blockchain.

Los validadores utilizan algoritmos de consenso específicos, como Prueba de Trabajo (PoW), Prueba de Participación (PoS), Prueba de Autoridad (PoA), entre otros, dependiendo del protocolo de la blockchain. Estos algoritmos garantizan que solo las transacciones legítimas sean agregadas a la cadena de bloques y que la integridad de la red se mantenga.

Además de validar transacciones, los validadores también pueden desempeñar funciones adicionales, como la creación de nuevos bloques en la cadena y la participación en la toma de decisiones sobre cambios en el protocolo de la blockchain. En muchos casos, los validadores son recompensados con incentivos, como tarifas de transacción o recompensas en forma de criptomonedas, por su participación en el mantenimiento de la red.

Contrato inteligente

Para (IBM Blockchain, 2024) los contratos inteligentes destacan por ser programas que se encuentran almacenados en una blockchain estos tienen la particularidad que pueden automatizar su ejecución dependiendo diferentes parámetros para que todos los participantes involucrados puedan estar seguros de dicho resultado, y que además no incluye a ningún intermediario.

Los contratos inteligentes funcionan de una simple premisa “si/cuando...entonces” está escrito en forma de código de programación para posteriormente ser ejecutado en la cadena de bloques.

Dentro de cada contrato inteligente puedes haber tantas reglas o estipulaciones como sean estas necesarias para satisfacer todas las necesidades de los participantes.

Funcionamiento de una Blockchain

En este apartado vamos a explicar de cierto modo como funciona una red blockchain según (Binance Academy, 2023) una blockchain es un registro digital que garantiza la seguridad y la integridad de las transacciones entre dos partes, evitando manipulaciones. Estos registros se almacenan en una red global descentralizada de computadoras especializadas conocidas como nodos.

Cuando un usuario realiza una transacción, como enviar cierta cantidad de criptomonedas a otro usuario, la información de la transacción se envía a la red. Cada nodo verifica la autenticidad de la transacción mediante la comprobación de firmas digitales y otros datos relacionados.

Una vez verificada, la transacción se agrega a un bloque junto con otras transacciones verificadas. Estos bloques están interconectados mediante técnicas criptográficas, formando así la cadena de bloques (blockchain). El proceso de verificación y agregación de transacciones a la blockchain se lleva a cabo mediante un mecanismo de consenso, que consiste en reglas que rigen cómo los nodos de la red llegan a un acuerdo sobre el estado de la blockchain y la validez de las transacciones.

NFT

Un NFT, o lo que se conoce por sus siglas en inglés como (Non Fungible Tokens) se lo puede denominar según el diccionario Collins, como un certificado digital único que se encuentra registrado en la blockchain, y que su uso es para registrar la posesión de un activo a su vez este para su funcionamiento hace uso de contratos inteligentes.

Como nos lo relata (Yúbal Fernández, 2023) existen dos formas de bienes los fungibles y los no fungibles, los NFTs son una forma de activos no fungibles ya que este no se puede sustituir por otro y nos da un ejemplo claro para entenderlo de una mejor manera. Un ejemplo de bien fungible es el dinero, si una persona tiene la posesión de un billete de 20 dólares este puede ser intercambiado por otro billete de 20 dólares y este billete a su vez se puede consumir cuando es utilizado. Por otra parte, tenemos a los tokens no fungibles que lo podríamos entender mejor de la siguiente manera por ejemplo una obra de arte es un ejemplo de activo no fungible ya que este no se puede consumir ni intercambiar por otro cuadro ya que su veracidad es única existe solo uno y no es equivalente a otra obra de arte a pesar de estar pintada por el mismo autor.

Costo promedio por usar blockchain.

El usar una blockchain en concreto dependerá de cual haya sido elegida por tal razón en la Figura 1. Damos a conocer el valor aproximado de cada una.



Figura 1. Análisis de Costo Promedio por Transacción.

https://www.coinbureau.com/_next/image/?url=https%3A%2F%2Fimg.coinbureau.dev%2Fstrapi%2F2022%2F04%2Ffeecompare.jpg&w=1080&q=50

Funcionamiento de los NFTs

Entender el funcionamiento de los NFT es fundamental para comprender su capacidad a cara a un futuro tanto a un nivel educativo como a diferentes áreas para (Vanesa Matesanz 2024) nos da una comparación con una obra de arte, así como las obras de arte son únicas los NFTs también lo son y estos pueden adquirir diferentes propiedades que pueden representar la propiedad o la autenticidad de un elemento digital, como imágenes, videos, música, arte digital, etc.

Los NFTs comienzan su etapa de funcionamiento a través de los siguientes pasos:

1. **Creación del NFT:** Un creador digital, como un artista, puede generar un NFT al asociar su obra digital exclusiva con un token digital único en una blockchain específica. Este proceso se lleva a cabo mediante plataformas que facilitan la creación y comercialización de NFTs.
2. **Emisión en blockchain:** Una vez creados, los NFTs son emitidos en una cadena de bloques específica, asegurando su autenticidad y estableciendo un registro transparente de su propiedad y las transacciones asociadas.
3. **Registro de propiedad:** Después de su creación, los NFTs se lanzan en una cadena de bloques específica, lo que garantiza su autenticidad y establece un registro claro y transparente de su propiedad y las transacciones relacionadas.
4. **Transferencia de propiedad:** Los NFTs pueden ser adquiridos, vendidos o intercambiados en mercados en línea especializados. Durante una transacción, la propiedad del NFT se transfiere al nuevo propietario mediante la blockchain, asegurando tanto la autenticidad como la propiedad del activo digital.
5. **Validez y autenticidad:** Los NFTs aseguran la autenticidad y la propiedad de los elementos digitales correspondientes. Cada NFT cuenta con un identificador único y un registro inalterable en la blockchain que confirma su legitimidad.

6. **Ventajas para los creadores:** Los NFTs proporcionan a los creadores digitales una oportunidad de rentabilizar su trabajo al posibilitar la venta de copias únicas de sus creaciones digitales y recibir regalías por las ventas futuras.

Características de los NFTs

Hablar de las principales características de los NFTs es relevante para nuestro caso de estudio ya que de esta manera delimitaremos el posible alcance que estos tienen al implementarlos en un ámbito de seguridad de documentos digitales.

Para (Lucia Cortizas, 2021) nos comenta las siguientes particularidades de los NFTs:

1. **Son singulares:** Un NFT es único, como mencionamos previamente. Su metadata, accesible a través de su contrato inteligente, exhibe su autenticidad y singularidad, características que lo destacan y lo hacen distintivo respecto a otros. Un buen ejemplo son las parcelas de tierra únicas disponibles para adquirir dentro del juego Decentraland.

2. **Son indivisibles.** Los NFTs no pueden ser fragmentados o divididos en partes más pequeñas. Esta característica la diferencia de las criptomonedas, donde es común comprar fracciones de una unidad completa. Por ejemplo, si no contamos con suficiente dinero para adquirir un Bitcoin completo, podemos comprar una fracción proporcional al monto disponible. Sin embargo, si una criptomoneda se comportara como un NFT,

solo sería posible adquirirla en unidades completas, sin la opción de fraccionarla.

3. **Son escasos y "exclusivos"**. Los NFTs son únicos, raros y escasos por naturaleza. Esta singularidad se debe a que cada activo solo puede ser definido una vez en la red blockchain, lo que impide que una persona lo registre nuevamente por segunda vez.

4. **Inalterable**: Una parte significativa del valor de estos activos digitales proviene de los datos que los acompañan, certificando su autenticidad, historial de transacciones previas, autoría, entre otros aspectos. Por este motivo, es crucial que estos datos sean verídicos y no estén sujetos a manipulación. Esto se logra mediante la tecnología blockchain y los contratos inteligentes (Smart Contracts), los cuales garantizan la integridad de la información al prevenir su alteración, reproducción o modificación.

5. **Altamente Verificable**: Al igual que mencionamos la característica inalterable de los NFT, también es importante destacar la capacidad de verificar cada transacción realizada con este activo mediante la cadena de bloques (blockchain). Este aspecto lo distingue de otros bienes tangibles, ya que proporciona un historial transparente de compras y ventas que no está disponible para la mayoría de los activos físicos.

Falencias para garantizar la autenticidad de documentos digitales en la actualidad

Para (Zone Icesi, 2022) las principales falencias de los métodos tradicionales para garantizar la autenticidad de documentos digitales en comparación con el uso de NFTs son las siguientes:

- **Facilidad de Falsificación:** Los métodos tradicionales, como las firmas manuscritas o los sellos, son susceptibles de falsificación. Los documentos digitales también pueden ser alterados o manipulados fácilmente si no se cuenta con medidas de seguridad adecuadas.
- **Dificultad en el Rastreo y Verificación:** Los documentos tradicionales carecen de un sistema eficiente para rastrear su historial de cambios o transacciones. Esto dificulta la verificación de la autenticidad y la validez del documento en el tiempo.
- **Dependencia de Intermediarios:** En muchos casos, los métodos tradicionales requieren la intervención de terceros, como notarios o instituciones, para certificar la autenticidad de un documento. Esto puede ser costoso, lento y generar cierta dependencia de entidades externas.
- **Riesgo de Pérdida o Daño:** Los documentos físicos están expuestos al riesgo de pérdida, robo o daño por diversos factores, como incendios, inundaciones o deterioro natural. Esto puede comprometer la integridad y la autenticidad del documento.

El uso de NFTs como medida para garantizar la autenticidad en los documentos digitales.

Para (Julieta Schulkin, 2021) los NFTs ofrecen soluciones a estas falencias gracias a su naturaleza basada en blockchain:

1. **Inmutabilidad:** Los NFTs son inmutables, lo que significa que, una vez creados y registrados en la blockchain, no pueden ser alterados ni falsificados. Esto garantiza la autenticidad y la integridad del documento digital representado por el NFT.
2. **Historial Transparente:** La blockchain proporciona un historial transparente y verificable de todas las transacciones relacionadas con un NFT. Esto permite rastrear su origen, propietarios anteriores y cualquier cambio de propiedad de manera confiable.
3. **Desintermediación:** Los NFTs eliminan la necesidad de intermediarios al permitir transacciones directas entre compradores y vendedores a través de contratos inteligentes. Esto reduce costos y tiempos asociados con la certificación de la autenticidad de documentos.
4. **Seguridad y Durabilidad:** Al estar almacenados en la blockchain, los NFTs están protegidos contra pérdidas, robos o daños físicos. Además, al no depender de un servidor centralizado, ofrecen una mayor seguridad y durabilidad en comparación con los documentos tradicionales.

Opciones reales de la utilización de la tecnología NFTs en la gestión documentos de instituciones educativas.

Blockcerts: Es un sistema el cual permite la creación emisión y además la verificación de registros documentales todo aquello utilizando la tecnología blockchain en diferentes ámbitos tales como credenciales académicas. Su objetivo es el de crear alternativas digitales usando la tecnología blockchain.

Blockcerts nace en el MIT (Media Lab y Machine Learning) y la primera universidad en darle uso a esta tecnología es la Universidad de Murcia en España la cual fue protagonista en la creación de certificados académicos usando la tecnología blockchain. A continuación, presentamos en la Figura 2, la descripción del funcionamiento de Blockcerts.

1) La institución invita al estudiante a recibir una credencial en blockchain:



2) El estudiante acepta la invitación y envía a la institución su dirección blockchain:



3) La institución encripta la credencial en la blockchain:



4) La institución envía al estudiante una credencial blockchain:



5) El estudiante envía esta credencial a un verificador:



6) El verificador verifica el certificado en la blockchain:



Figura 2. Funcionamiento de Blockcerts Fuente: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/63058/TFM-G1809.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

MARCO METODOLÓGICO

Para este caso de estudio se planteó la utilización de un método cualitativo e investigativo ya que estos nos han permitido identificar barreras potenciales, preocupaciones de seguridad, así como oportunidades y ventajas percibidas que podrían moldear la implementación efectiva de NFTs.

- **Método Cualitativo:** Según (El equipo de redacción de Delighted, 2022) una investigación cualitativa es aquella que se enfoca en el análisis del lenguaje, abarcando palabras, sus significados, conceptos y opiniones. medios como textos, imágenes, clips de audio o video, entre otros.
- **Método Investigativo:** Para (Euroinnova Business School, 2023) se refiere al conjunto de pasos sistemáticos y procedimientos utilizados para llevar a cabo una investigación con el fin de obtener nuevos conocimientos, comprender fenómenos, resolver problemas o validar teorías.

Además, como método de recolección de datos se ha utilizado la entrevista ya que este nos ayuda a recopilar experiencias vividas de los participantes que actúan con los documentos digitales.

1. **Entrevista:** Según (Javier Murillo, 2024) ofrece una oportunidad directa para conectarse con individuos y comprender su perspectiva. Es vista como una técnica exhaustiva que ayuda al investigador a obtener respuestas imparciales mientras indaga en las opiniones, emociones y estados de ánimo de los entrevistados. Esta interacción enriquece los datos recopilados y favorece el alcance de los objetivos establecidos.

RESULTADOS

En esta sección, presentaremos los hallazgos derivados de la investigación sobre el uso de Tokens No Fungibles (NFTs) para asegurar la autenticidad de documentos digitales en la Facultad de Administración, Finanzas e Informática.

Ejemplo de digitalización de un documento usando la tecnología NFT

- Para la creación de un NFT nos enfocamos en el uso de una de las plataformas más conocidas como es el caso de OpenSea este nos permite crear un NFT de manera sencilla y con una agradable interfaz de usuario para ello es tan fácil como ingresar a su página web <https://opensea.io/es> y dale a iniciar sesión
- A continuación, conectamos nuestra cartera web3 como indicamos en la Fig.

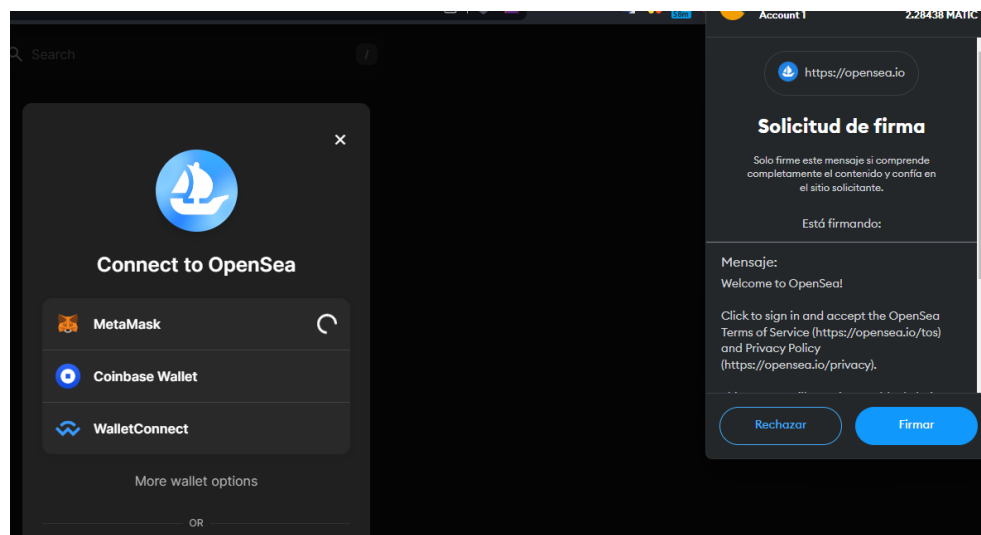


Figura 3. Login a la cuenta de OpenSea a través de nuestra cartera Metamask

- Damos en Crear y en crear un nuevo NFT



Figura 4. Acuñar NFT Autor: Aarón Lescano

- Agregamos una nueva colección y a partir de este punto ya estaremos en contacto con la blockchain y firmamos todos los contratos con nuestra wallet

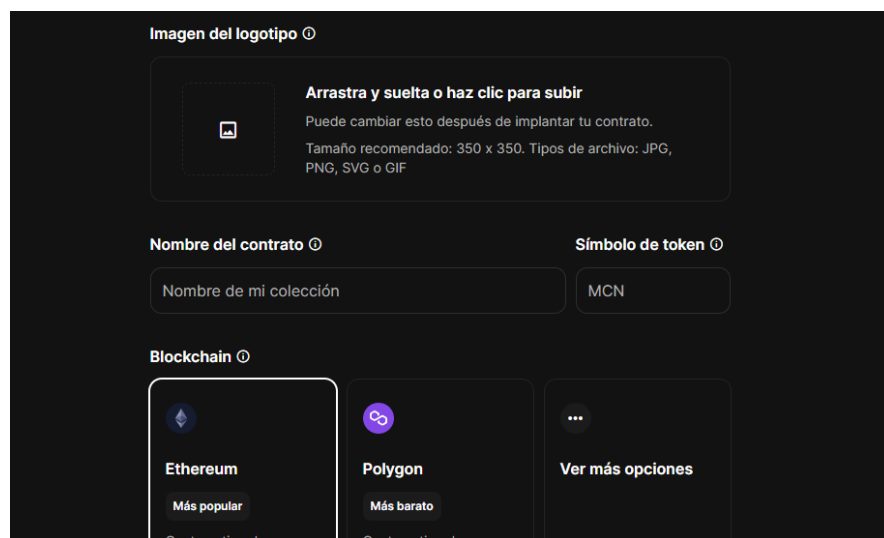


Figura 5. Creación de una colección en la plataforma OpenSea. Autor: Aaron Lescano

- Creamos el NFT y listo firmamos la creación en la blockchain y ya lo podremos visualizar como se muestra en la Figura 6, tanto en la cadena de bloques como en nuestra página de OpenSea y disfrutar de las ventajas del uso de la tecnología NFT.

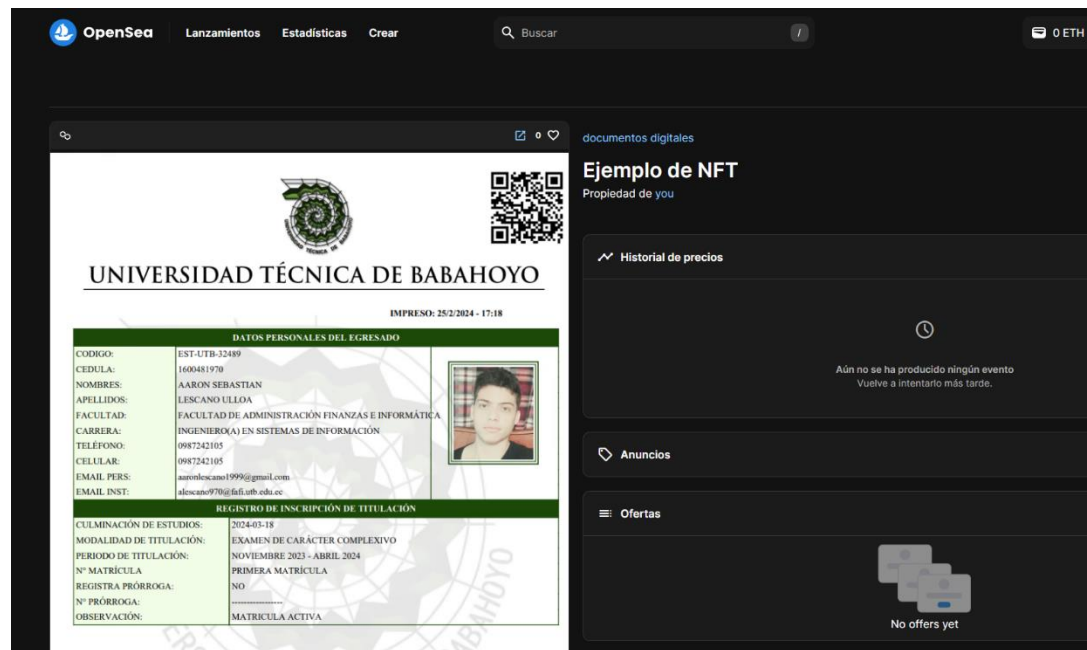


Figura 6. Ejemplo de NFT desde la página de OpenSea. Autor: Aaron Lescano

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Sin lugar a dudas con este proyecto se trato de dar una idea mas amplia sobre la utilización de NFTs en especial en el ámbito educativo para asegurar la autenticidad de documentos digitales en la Facultad de Administración, Finanzas e Informática. A su vez podemos destacar varios puntos con relación a los resultados que hemos obtenido de esta investigación:

- **La viabilidad y aceptación de los NFTs:** Los NFTs según la entrevista que se realizó en la Facultad hemos podido determinar que hay interés por la implementación de esta tecnología y de los beneficios que esta puede tener, pero a su vez aun existe mucho desconocimiento en su uso lo cual puede ser mitigado con la capacitación necesaria.
- **Desafíos y Limitaciones:** Aunque existe un gran interés en los NFTs, se han identificado diversos desafíos y limitaciones que podrían dificultar su adopción exitosa. Estos desafíos abarcan desde la complejidad técnica hasta los costos relacionados con la implementación de nuevas tecnologías, así como la necesidad de proporcionar capacitación adicional al personal. Además, se han expresado preocupaciones sobre la escalabilidad y la compatibilidad de los NFTs con otros sistemas y plataformas utilizados en la institución.
- **Consideraciones éticas y legales:** Los asistentes resaltaron la necesidad de abordar aspectos éticos y legales al implementar NFTs para la autenticación de documentos. Surgieron preocupaciones en torno a la

privacidad de los datos, la salvaguardia de la propiedad intelectual y el cumplimiento de las regulaciones de protección de datos. Es fundamental tener en cuenta estos aspectos éticos y legales en cualquier proyecto de implementación de NFTs.

- **Implicaciones para futuras investigaciones:** Los resultados obtenidos en este estudio establecen un sólido punto de partida para futuras investigaciones sobre el empleo de NFTs en la autenticación de documentos digitales en entornos académicos. Se han identificado diversas áreas de investigación prometedoras, entre las que se incluyen la evaluación de la aceptación por parte de los usuarios, la seguridad de la información y el análisis del impacto a largo plazo de la adopción de NFTs en la gestión documental.

Como mensaje final para el apartado de discusión de resultados podemos decir que, si bien existe un reconocimiento general de los beneficios potenciales de esta tecnología, es importante abordar los desafíos identificados y considerar cuidadosamente las implicaciones éticas y legales antes de proceder con cualquier iniciativa de implementación a gran escala.

CONCLUSIONES

Como hemos visto a lo largo de este proyecto la aplicación de NFTs para la autenticación de documentos presenta varios desafíos entre ellos la adopción temprana ya que es una tecnología que está en crecimiento y pocas personas tienen el conocimiento para determinar todas sus ventajas y saberlas aprovechar de la mejor manera. Desde mi punto de vista lo podemos ver como un reto a superar al realizar más investigaciones acerca del uso de esta tecnología además de crear un ambiente propicio para el desarrollo de la innovación. La tecnología Blockchain vino para cambiar la manera en la cual manejamos los documentos tanto en autenticidad como en disponibilidad con estos se pueden lograr grandes avances en términos tecnológicos como se pudo dar a conocer pueden parecer de gran complejidad, pero esto no es nada más que un pequeño obstáculo en el camino como se pudo apreciar ya existen Universidades como la Universidad de Murcia en España que han iniciado en darle una aplicación a los NFTs.

De tal manera podemos concluir que se completó con éxito el objetivo principal de esta investigación que fue aprender sobre el uso de NFTs en documentos digitales para la Facultad de Administración, Finanzas e Informática en la Universidad Técnica de Babahoyo.

En consecuencia al igual con los objetivos específicos se concluyó cada uno con éxito ya que se investigó tanto las tecnologías que usa la FAFI para una implementación de gestión documental sus ventajas, desventajas y como los NFTs podrían solucionar muchas de estas además de analizar y comprender que herramientas usan los NFTs para su gestión y creación como punto final se dio

varias recomendaciones acerca del tema en cuestión lo que facilitará posibles investigaciones que usen este caso de estudio como referencia.

RECOMENDACIONES

Como recomendaciones tenemos las siguientes a tomar en cuenta:

- **Educación y Capacitación Continua:** Es crucial ofrecer programas de educación y capacitación continua sobre tecnología blockchain y NFTs tanto para el personal como para los estudiantes de la facultad. Esto contribuirá a mejorar la comprensión y el conocimiento sobre las ventajas y aplicaciones prácticas de esta tecnología emergente.
- **Fomentar la Investigación y la Innovación:** La facultad debería fomentar la investigación y la innovación en el campo de la tecnología blockchain y los NFTs. Esto podría incluir la formación de grupos de trabajo interdisciplinarios para investigar y desarrollar aplicaciones específicas de NFTs para la autenticación de documentos digitales.
- **Establecer una Política de Implementación Gradual:** Se sugiere implementar los NFTs de forma gradual, comenzando con proyectos piloto o casos de uso específicos. Esto permitirá identificar y abordar cualquier desafío o problema potencial antes de llevar a cabo una implementación a gran escala.

REFERENCIAS

Fernández, Y. (2023, October 3). *Que son los NFT y cómo funcionan*. Xataka.com; Xataka Basics. <https://www.xataka.com/basics/que-nft-como-funcionan>

¿Qué es la tecnología blockchain? - IBM Blockchain. (n.d.). Ibm.com. Retrieved February 22, 2024, from <https://www.ibm.com/es-es/topics/blockchain>

(N.d.-c). Cointelegraph.com. Retrieved February 22, 2024, from <https://es.cointelegraph.com/explained/what-is-a-blockchain-validator>

Maldonado, J. (2023, September 8). *Qué son los nodos y su papel clave en la tecnología blockchain*. Observatorio Blockchain. <https://observatorioblockchain.com/blockchain/que-son-los-nodos-y-su-papel-clave-en-la-tecnologia-blockchain/>

¿Qué es la tecnología blockchain? - IBM Blockchain. (n.d.). Ibm.com. Retrieved February 22, 2024, from <https://www.ibm.com/es-es/topics/blockchain>

¿Qué es la blockchain y cómo funciona? (2023, May 15). Binance Academy. <https://academy.binance.com/es/articles/what-is-blockchain-and-how-does-it-work>

Segura, J. (2018, July 6). *¿Qué es Prueba de trabajo / Proof of Work (PoW)? Bit2Me Academy*. <https://academy.bit2me.com/que-es-proof-of-work-pow/>

Segura, J. (2018a, July 6). *¿Qué es Prueba de participación / Proof of Stake (PoS)? Bit2Me Academy*. <https://academy.bit2me.com/que-es-proof-of-stake-pos/>

Matesanz, V. (2021, January 2024). *Qué son los NFT, cómo funcionan y cómo invertir en ellos*. Finect.

Bysidecar. (2021, December 28). *Qué son los NFT: características de este negocio digital*. Bysidecar.com; Bysidecar. <https://bysidecar.com/es/trends/nft-negocio-digital>

(N.d.). Cryptovantage.com. Retrieved February 23, 2024, from <https://www.cryptovantage.com/es/news/es-importante-la-velocidad-de-blockchain-que-es-tps-finalidad-y-escalabilidad/>

Marketing Zone Icesi. (2022, February 24). *Qué problemas generan los NFT y por qué hay tanta controversia en sus usos*. Marketing Zone Icesi. <https://www.icesi.edu.co/marketingzone/que-problemas-generan-los-nft-y-por-que-hay-tanta-controversia-en-sus-usos/>

Schulkin, J. (2021, March 29). *Qué es un NFT, el “certificado de autenticidad” que mueve millones de dólares*. infobae. <https://www.infobae.com/america/tecno/2021/03/29/que-es-un-nft-el-certificado-de-autenticidad-que-mueve-millones-de-dolares/>

D. Alberto Díez Arias, 2023 *Web 3.0 y Blockchain en la Educación Secundaria*. <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/63058/TFM-G1809.pdf?sequence=1&isAllowed=y>, p.27.

Investigación cualitativa vs. cuantitativa: ¿Cuál es la diferencia? (2022, April 13). Delighted. <https://delighted.com/es/blog/qualitative-vs-quantitative-research>

ANEXOS

Como se muestra en la Tabla 1, se da a conocer el lugar y a quién se realizó dicha entrevista

Entrevista Realizada

| | |
|-----------------|---|
| Lugar: | Facultad de Administración, Finanzas e Informática de la Universidad Técnica de Babahoyo. |
| Entrevistado/a: | CARLOTA DALILA LOOR RAMIREZ |

Tabla 1. Lugar a realizar la entrevista y entrevistado. Autor: Aarón Lescano

PREGUNTAS:

- **¿Qué tipos de documentos se gestionan a través del sistema educativo?**

El tipo de documentos que registramos principalmente son actas, procesos de modificación en la matriculación y recepción de segundas matrículas.

- **¿Qué sistema se utiliza para la gestión de documentos?**

El sistema que se utiliza en la Facultad de Administración, Finanzas e Informática es el SAI (Sistema Académico Integral).

- **¿Cómo se garantiza la validez de un documento, cual es el proceso?**

Para nosotros saber la validez de un documento lo primero que hacemos es subirlo al sistema SAI para tener un registro adecuado de este. El estudiante se lleva un recibido con una firma y sello de secretaría.

- **¿Existe trazabilidad en los documentos?**

Se podría decir que no existe trazabilidad para los documentos una vez salen del área de secretaría las otras áreas como tesorería tienen su sistema y la secretaría no tiene acceso a este.

- **¿Qué sucede cuando un documento que se entrega al estudiante firmado por algún área de importancia de la Universidad se pierde debe volver a realizar el trámite para recuperar las firmas?**

Dicho estudiante deberá realizar el proceso nuevamente para poder tener tanto las firmas como los sellos correspondientes.

- **¿Ah escucha alguna vez acerca de los NFTs, Explíquenos en que área lo escucho y de ser así que opina de estos?**

La verdad no he escuchado acerca de la tecnología NFT, pero estoy interesada acerca de este tema me gustaría aprender mas acerca de lo que implica.



CERTIFICADO DE ANÁLISIS
magister

LESCANO ULLOA AARON

6%
Textos sospechosos



2% Similitudes

0% similitudes entre comillas
< 1% entre las fuentes mencionadas

4% Idiomas no reconocidos

41% Textos potencialmente generados por la IA (Ignorado)

Nombre del documento: LESCANO ULLOA.AARON.docx
ID del documento: 7984fdca4c3dfc7082ce4dd429fedd15b8b5cf27
Tamaño del documento original: 3.54 MB

Depositante: SOTO VALLE CARLOS JULIO
Fecha de depósito: 3/3/2024
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 3/3/2024

Número de palabras: 4776
Número de caracteres: 33.469

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuentes principales detectadas

| Nº | Descripciones | Similitudes | Ubicaciones | Datos adicionales |
|----|---|-------------|-------------|--|
| 1 | dSPACE.utb.edu.ec https://dSPACE.utb.edu.ec/bitstream/49000/15138/1/E-UTB-FAR-SIST-INF-000212.pdf 2 fuentes similares | < 1% | | Palabras idénticas: < 1% (41 palabras) |
| 2 | empresasecuador.com > Validación de certificados en Ecuador: ¿Cómo determin... https://empresasecuador.com/como-saber-si-un-certificado-es-valido-ecuador/ | < 1% | | Palabras idénticas: < 1% (27 palabras) |
| 3 | academy.binance.com ¿Qué es la blockchain y cómo funciona? Binance Academy https://academy.binance.com/es/articles/what-is-blockchain-and-how-does-it-work 1 fuente similar | < 1% | | Palabras idénticas: < 1% (21 palabras) |

Fuentes con similitudes fortuitas

| Nº | Descripciones | Similitudes | Ubicaciones | Datos adicionales |
|----|--|-------------|-------------|--|
| 1 | dSPACE.utb.edu.ec https://dSPACE.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/14995/E-UTB-FAR-SIST-INF-000177.pdf?sequence=... | < 1% | | Palabras idénticas: < 1% (20 palabras) |
| 2 | dSPACE.utb.edu.ec https://dSPACE.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/12570/E-UTB-FAR-SIST-000367.pdf?sequence=1 | < 1% | | Palabras idénticas: < 1% (10 palabras) |
| 3 | www.icesi.edu.co Qué problemas generan los NFT y por qué hay tanta controver... https://www.icesi.edu.co/marketing/zone/que-problemas-generan-los-nft-y-por-que-hay-tanta-controver... | < 1% | | Palabras idénticas: < 1% (13 palabras) |
| 4 | academy.bit2me.com ¿Qué es Prueba de participación / Proof of Stake (PoS)? https://academy.bit2me.com/que-es-proof-of-stake-pos/#~:text=Proof of Stake o Prueba de Participaci... | < 1% | | Palabras idénticas: < 1% (10 palabras) |
| 5 | observatorioblockchain.com Qué son los nodos y su papel clave en la tecnología... https://observatorioblockchain.com/blockchain/que-son-los-nodos-y-su-papel-clave-en-la-tecnologia... | < 1% | | Palabras idénticas: < 1% (11 palabras) |

Fuentes mencionadas (sin similitudes detectadas)

Estas fuentes han sido citadas en el documento sin encontrar similitudes.

| | |
|---|---|
| 1 | https://www.coinbureau.com/_next/image?url=https://img.coinbureau.de/trapi/2022/04/feecompere.jpg&w=1080&q=50 |
| 2 | https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/63058/TRM-G1809.pdf?sequence=1&isAllowed=y |
| 3 | https://opensea.io/es |
| 4 | https://www.satoka.com/basics/que-nft-como-funcionan |
| 5 | https://www.ibm.com/es-es/topics/blockchain |

Babahoyo, 20 de febrero del 2024

Magister

Eduardo Galeas Guijarro

DECANO DE LA FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN FINANZAS E INFORMÁTICA

En su despacho.

De mis consideraciones:

Yo: **AARON SEBASTIAN LESCANO ULLOA**, con cédula de identidad **1600481970**, estudiante de la carrera de "Ingeniería Sistemas de Información" matriculado(a) en el proceso de titulación periodo Octubre 2023 – Marzo 2024, le solicito a usted de la manera más comedida se sirva autorizarme el permiso respectivo para realizar mi caso de estudio en el área de secretaría de la facultad administración, finanzas e informática denominado "**Análisis del uso de NFTs (Tokens no fungibles) para asegurar la autenticidad de documentos digitales en la facultad administración, finanzas e informática**" el cual es requisito indispensable para poder titularme.

Esperando una respuesta favorable quedo de usted muy agradecido(a).

Del señor Decano muy atentamente



Aaron Sebastián Lescano Ulloa

1600481970

ACORDADO
20-02-24
[Signature]
Lcdo. Eduardo Galeas G.
DECANO

[Signature]
RECIBIDO

UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO
SECRETARIA FAFI

20-02-24
FECHA:

12:00
HORA: