
Galería de NFT's en Web3

TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Informática

AUTOR: Cristóbal José Jiménez Gómez

TUTORIZADO POR:
María Dolores Afonso Suárez

Fecha: 05/2023

Agradecimientos

A los gnomos de jardín.

Resumen

Desarrollo de una Aplicación Web en el marco de la Web3(blockchain), que gestiona una galería de Non Fungible Tokens (NFT's). Ofrece la gestión de contenidos a distintos tipos de usuarios cuyos niveles de interacción varían desde los usuarios sin registrar, a administradores. En esa escala de accesos los casos de uso establecerán el nivel de interacción de cada perfil. Las funcionalidades implementadas permitirán la gestión a distintos niveles de estos NFT's, desde la visualización hasta la gestión de cada cartera. Este último concepto es el definido para almacenarlos y, en caso de ser necesario comerciar (compraventa o intercambio) con ellos.

Palabras claves: Web3, Web3.0, Angular, Firebase, Vercel, Express

Abstract

Development of a Web Application within the framework of Web3 (blockchain), which manages a gallery of Non Fungible Tokens (NFT's). It offers content management to different types of users whose levels of Interaction range from unregistered users to administrators. At this access scale, the use cases will establish the level of interaction of each profile. The functionalities implemented will allow the management at different levels of these NFTs, from the visualization to the management of each briefcase. This last concept is the one defined to store them and, in case it is necessary to trade (purchase or exchange) with them.

Key Words: Web3, Web3.0, Angular, Firebase, Vercel, Express

Índice general

1. Introducción	1
1.1. Motivación	1
1.2. Objetivos	2
1.3. Estructura de la memoria	2
2. Competencias específicas	4
3. Objetivos iniciales y estado actual	6
4. Marco teórico	8
4.1. Historia de la Web hasta la Web 3.0	8
4.2. Concepto de Cryptomoneda	9
4.3. Concepto de NFT	11
4.4. Concepto de CryptoCartera	13
5. Estado del Arte	15
5.1. Industria de la Web 3.0	15
5.2. Páginas principales de la Web 3 en sus distintos ámbitos	15
6. Recursos y tecnologías	16
7. Metodologías	17
8. Análisis y Diseño	18
9. Desarrollo	19
10. Evaluación y resultados	20
11. Conclusiones y trabajo futuro	21

Índice de figuras

4.1. Pegatina del servidor del CERN con la WWW	8
4.2. Las redes más populares según Metamask	10
4.3. Muestra de algunos NFT's de la colección de Moonbirds	11
4.4. Muestra de algunos NFT's de la Sorare	12
4.5. Criptocartera Hardware	13
4.6. Criptocartera Online	13

Índice de tablas

2.1. Competencias cubiertas durante el desarrollo del proyecto.	5
--	---

Capítulo 1

Introducción

1.1. Motivación

La razón principal que se encontró para la elaboración de este trabajo ha sido el auge de la Blockchain durante estos últimos años. "Blockchain es un libro mayor compartido e inalterable que facilita el proceso de registro de transacciones y de seguimiento de activos en una red de negocios. Un activo puede ser tangible o intangible. Prácticamente cualquier cosa de valor, puede rastrearse y comercializarse en una red de blockchain, reduciendo así el riesgo y los costes para todos los involucrados"[1].

Esta tecnología ofrece la posibilidad de construir aplicaciones web que garanticen la privacidad y seguridad de los datos de un usuario. La Web 3 ofrece transparencia y trazabilidad a la hora de la interacción entre usuarios. Además, permite la creación o conversión de negocios ya afianzados a este entorno.

Además, se afianza una necesidad que encontraba yo, personalmente, a la hora de interactuar entre distintas carteras, que es la necesidad de tener todas en una misma ubicación.

Se debe constar que ya existen páginas afianzadas para el fin de mostrar y compra-venta de NFT's. Este trabajo busca el aprendizaje tanto del desarrollo de una aplicación web completa, como de aprender a realizar las llamadas y conexiones para recoger y mostrar datos de NFT's[2] y criptocarteras[3].

1.2. Objetivos

El objetivo principal del proyecto se centra en el desarrollo de un sitio web que utiliza el nuevo concepto de descentralización dentro del marco Web3. El resultado ofrece como funcionalidad principal la búsqueda de NFT's y el almacenamiento de distintas carteras de criptomonedas. Para ello se plantea un conjunto de objetivos generales:

1. Estudiar las características y evolución de la Web 3.0 y su relación con la Web3.
2. Realizar un estudio de las tecnologías y herramientas a emplear.
3. Establecer criterios para su selección (tanto las tecnologías como de las herramientas)
4. Seguir una metodología de desarrollo, las pruebas y documentación del proyecto.

1.3. Estructura de la memoria

La memoria está dividida en 10 capítulos diferentes. En ellos se recoge toda la información, desde el inicio del proyecto hasta las conclusiones. Así, la información recogida en cada capítulo se describe tal que:

El primer capítulo consta de la introducción al proyecto. En este se contextualiza el trabajo, se explica la motivación detrás de la elaboración del proyecto, se dan a conocer los objetivos a cumplir y se explica la estructura del documento.

El segundo capítulo lista y justifica las competencias de la titulación abarcadas durante el desarrollo del trabajo mediante las teras y actividades realizadas.

El tercer capítulo desarrolla el marco teórico, donde se explican y analizan algunos términos relevantes a este trabajo. Es el punto de partida, donde se realiza una investigación que contextualiza y justifica las acciones que se toman en el trabajo.

El cuarto capítulo abarca el estado del arte, que explica la actualidad del desarrollo Web junto con el desarrollo dentro de la Web3.0 y la popularidad entre los distintos frameworks¹

El quinto capítulo contiene los recursos y las tecnologías utilizadas para el desarrollo del trabajo. En este se definen y justifican.

El sexto capítulo se explica la metodología llevada a cabo para la realización del trabajo, se dan a conocer las diferentes fases y tareas que han existido durante su desarrollo.

El séptimo capítulo se incluye un análisis de los requisitos y el diseño de la página que se ha elaborado para el desarrollo.

El octavo capítulo se explica todo lo relacionado con el desarrollo de la página web.

El noveno capítulo se encuentra la evaluación de la calidad de la página, obtenidos a través de diversos programas o extensiones.

¹Un framework es una herramienta de programación que te permite desarrollar software proporcionando una estructura con componentes integrados que sirven de base para construir proyectos nuevos[4]

El décimo capítulo se incluye las conclusiones que se pueden obtener de este proyecto, tanto personales como objetivas, dando además una propuesta de mejora para un futuro desarrollo.

Finalmente se incluyen los anexos, los cuales también contienen las referencias bibliográficas

Capítulo 2

Competencias específicas

Las competencias aplicadas a este proyecto se pueden encontrar en la Tabla 2.1 y a continuación se listan: CI8, CI13, CI16, CI17, T12.

La competencia CI8 se justifica debido a la necesidad de analizar, diseñar y construir los distintos componentes de la página web, así como las estructuras de los distintos documentos de la base de datos.

La competencia CI13 se justifica por el uso de hacer llamadas a API's y la creación de un backend. Así como a la hora de desplegar la aplicación a internet.

La competencia CI16 se justifica debido a la metodología Scrum aplicada durante el transcurso del proyecto.

La competencia CI17 se justifica gracias al uso de los programas de caldiad utilizados para garantizar la accesibilidad y usabilidad de la página web.

La competencia T12 se justifica debido a que en eso ha consistido este proyecto:

Diseño de los distintos componentes y páginas de la aplicación.

Despliegue de la aplicación en sus diferentes ramas para poder ser **evaluadas** por distintos usuarios.

Selección de las herramientas como pueden ser el *framework* sobre el que se ha trabajado (Angular), o la página sobre la que se ha hecho el *despliegue*, siempre teniendo en cuenta el coste y la calidad del mismo.

Tabla 2.1: **Competencias** cubiertas durante el desarrollo del proyecto.

Código	Descripción
CI8	Capacidad para analizar, diseñar, construir y mantener aplicaciones de forma robusta, segura y eficiente, eligiendo el paradigma y los lenguajes de programación más adecuados.
CI13	Conocimiento y aplicación de las herramientas necesarias para el almacenamiento, procesamiento y acceso a los sistemas de información, incluidos los basados en web.
CI16	Conocimiento y aplicación de los principios, metodologías y ciclos de vida de la ingeniería del Software
CI17	Capacidad para diseñar y evaluar interfaces persona computador que garanticen la accesibilidad y usabilidad a los sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.
T12	Capacidad para seleccionar, diseñar, desplegar, integrar, evaluar, construir, gestionar, explotar y mantener las tecnologías de hardware, software y redes, dentro de los parámetros de coste y calidad adecuados.

Fuente: Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (2023)

Capítulo 3

Objetivos iniciales y estado actual

El principal objetivo de este Trabajo de Fin de Grado se centra en el desarrollo de un sitio que hace uso del nuevo concepto de descentralización dentro del marco de la web 3.0 (Ver la evolución de la web en la sección 4.1).

El resultado ofrece como funcionalidad principal la búsqueda de NFT's (Ver la descripción en la sección 4.3) y el almacenamiento de distintas carteras de criptomonedas (Ver la descripción en la sección 4.4).

Para ello se plantea un conjunto de objetivos generales:

1. Estudiar las características y evolución de la Web 3.0 y su relación con la Web3.
 - Como se puede ver en el Capítulo 4, se han estudiado tanto las características, como la evolución de las Web3, sus diversos usos en la actualidad.
2. Realizar un estudio de las tecnologías y herramientas a emplear.
 - Este apartado se comprobará mejor en el Capítulo
 - Firebase es una de las principales herramientas de Google para el manejo de usuarios
 - Hay una gran cantidad de API's que nos ayudan a acceder a la Web3, entre ellas:
 - Coinbase: <https://docs.cloud.coinbase.com>
 - ThirdWeb: <https://thirdweb.com>
 - Moralis: <https://moralis.io>
 - Alchemy: <https://www.alchemy.com>
 - Para el backend se revisó el uso de Django y de Express.js:
 - Usé Django en las Prácticas Externas y pude ver que es de fácil uso y comprensión debido al uso de Python, pero eran necesarios demasiados pasos para el despliegue de la aplicación

- Con Express.js fue simple, ya que ejecutar un servidor que escuche un puerto en concreto, es la base del funcionamiento de este Framework
 - Para desplegar la página se ha revisado el funcionamiento de Amazon Web Service, GitHub Pages y Vercel:
 - Amazon Web Services es multiusos, lo vi como "matar una mosca a cañonazos", algo demasiado grande para lo que iba a ser el proyecto
 - A la hora de desplegar un proyecto angular en GitHub Pages me resultó complicado, ya que se tenía que crear la build del proyecto, y luego asignar el fichero que se mostraba. Si en algún momento me olvidaba de hacer una build, no se actualizaba aquí, por lo que fue descartada
 - Vercel aportaba algo simple, ya que si era un proyecto Angular lo desplegaba directamente, y a la hora de desplegar el backend, hecho en Express.js resultó ser sencillo, con un fichero de configuración escrito gracias a la documentación de Vercel
3. Establecer criterios para su selección (tanto las tecnologías como de las herramientas)
- Debido al "poco tiempo de desarrollo" decidí escoger las herramientas según la complejidad de las mismas:
 - Para tener la información de los usuarios, las distintas colecciones a mostrar, etc. Se usó Firebase por ser de Google y de las más completas
 - Para la obtención de NFT's se hizo uso de la API Alchemy, que con la documentación que se encontraba en la web se hizo fácil de usar
 - Para la obtención del balance de las carteras a partir de su dirección pública se hizo uso de la API de Moralis, ya que pude encontrar diversas formas de hacerlo, pero esta fue la más efectiva
 - Para esta última parte se hizo un backend con Express.js, que nos permite hacer uso de la funcionalidad de JavaScript para hacerlo
 - Para el despliegue de la aplicación se hizo uso de Vercel, por su simplicidad a la hora de desplegar los proyectos y documentación
4. Seguir una metodología de desarrollo, las pruebas y documentación del proyecto.

Capítulo 4

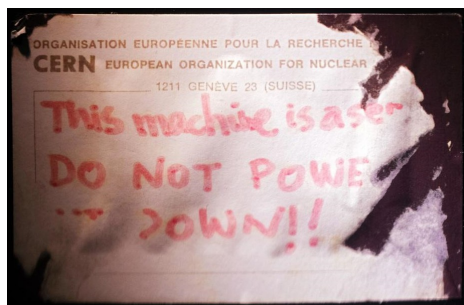
Marco teórico

En esta parte del informe se darían los conceptos generales para la comprensión del mismo. Se hará un paso por la historia de la Web desde sus inicios hasta como la conocemos ahora y se darán los conocimientos básicos para comprender el funcionamiento de las criptomonedas, los Token's no fungibles y las criptocarteras.

4.1. Historia de la Web hasta la Web 3.0

La **World Wide Web** fue creada en 1989 por el científico británico *Tim Berners-Lee* mientras trabajaba en el *Centro Europeo de Investigación Nuclear (CERN)*. La idea era crear una red de información que pudiera ser compartida entre científicos y académicos de todo el mundo. Para evitar un apagado accidental se escribió una nota en tinta roja (Figura 4.1) que ponía: "**This machine is a server. DO NOT POWER IT DOWN!!**"[5] (Esta máquina es un servidor. ¡¡NO LO APAGUEN!!)

Figura 4.1: Pegatina del servidor del CERN con la WWW



Fuente: Reddint oficial del CERN [<https://www.reddit.com/r/CERN/>]

In 1991, *Berners-Lee* creó una serie de tecnologías que permitían la conexión de documentos en un sistema hipertextual, utilizando el *protocolo HTTP* y la *codificación HTML*. Esto

permitió a los usuarios navegar por la red y acceder a documentos enlazados desde cualquier parte del mundo.

Con el tiempo, la Web se expandió y evolucionó, surgieron nuevas tecnologías como los motores de búsqueda, las redes sociales y las aplicaciones móviles, lo que llevó a la denominada **Web 2.0**.

La Web 2 se caracterizó por una mayor interactividad, el desarrollo de aplicaciones colaborativas y la creación de plataformas para la participación del usuario, como blogs, wikis y redes sociales. La Web2 también permitió la creación de empresas en línea y el desarrollo de nuevos modelos de negocio basados en la publicidad y los servicios en línea.[6]

La **Web 3**, también conocida como *Web descentralizada*, es la siguiente evolución de la Web. La Web 3.0 se centra en la descentralización de la web, lo que significa que los usuarios tienen mayor control sobre sus datos y pueden interactuar directamente entre sí sin la necesidad de intermediarios centralizados.

La tecnología clave detrás de la Web 3 es la cadena de bloques (blockchain) y otras tecnologías de registro distribuido (DLT), que permiten la creación de aplicaciones descentralizadas (dApps) y contratos inteligentes (smart contracts). Esto permite la creación de aplicaciones que no estén sujetas a la censura, la interferencia o la dependencia de un solo proveedor, lo que a su vez ofrece mayor privacidad y seguridad para los usuarios.

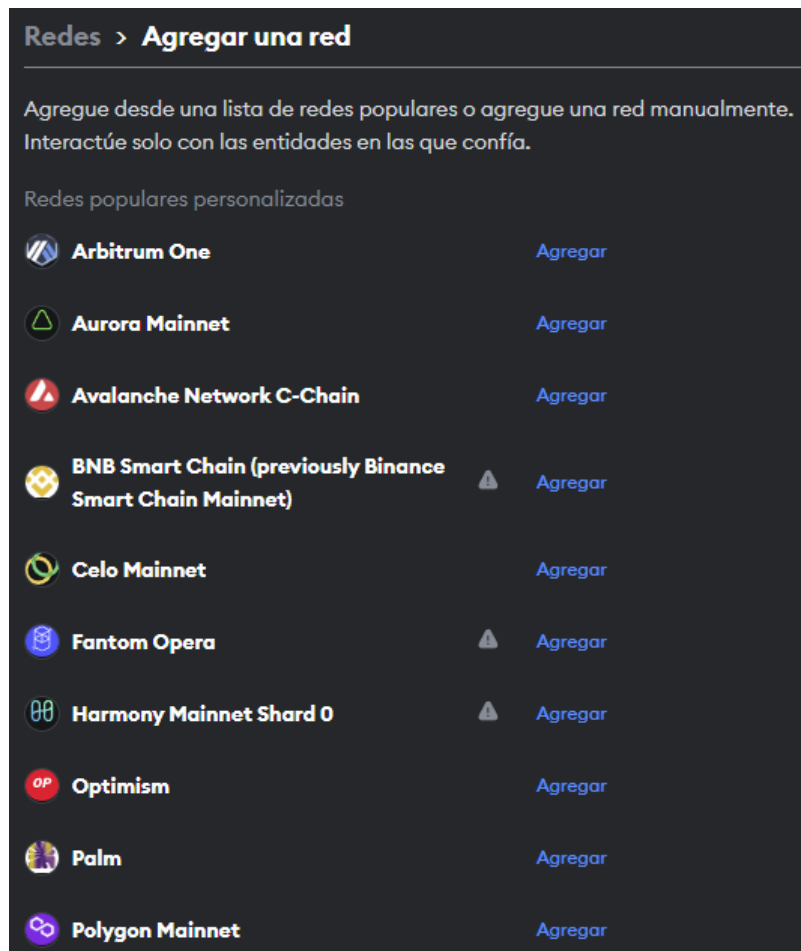
En resumen, la Web ha evolucionado desde su creación como WWW hasta la actualidad de la Web3. La Web 3 representa una evolución hacia un internet más descentralizado y democrático, donde los usuarios tienen un mayor control sobre sus datos y su experiencia en línea, y donde la confianza y la seguridad se pueden garantizar a través de la tecnología blockchain y otros mecanismos de confianza descentralizados.[7]

4.2. Concepto de Cryptomoneda

Las **criptomonedas** son monedas digitales que utilizan tecnología criptográfica para asegurar y verificar las transacciones y para controlar la creación de nuevas unidades de la moneda. Las criptomonedas funcionan en una red descentralizada, lo que significa que no están controladas por ningún gobierno, banco central o entidad financiera.

Cada criptomoneda tiene su propia **red de blockchain** (Figura 4.2), que es un registro público descentralizado que registra todas las transacciones de la moneda. La blockchain es una base de datos distribuida que contiene todas las transacciones realizadas con la moneda desde su creación, y se utiliza para verificar y validar las transacciones y para asegurar que no se puedan crear unidades adicionales de la moneda sin cumplir ciertas condiciones.

Figura 4.2: Las redes más populares según Metamask



Fuente: Cuenta personal de Metamask al querer agregar una nueva red a día 04/05/2023

Las **transacciones** en una criptomoneda se realizan de forma peer-to-peer (entre pares) y se validan a través de un proceso llamado **minería**. Esta es un proceso mediante el cual los usuarios de la red utilizan su poder de cómputo para resolver problemas matemáticos complejos y validar las transacciones en la blockchain. Los usuarios que realizan esta tarea reciben recompensas en forma de nuevas unidades de la criptomoneda.

Las criptomonedas se pueden comprar y vender en plataformas de intercambio de criptomonedas, y su valor depende de la oferta y la demanda del mercado.

Ofrecen varias ventajas, como la descentralización, la transparencia, la seguridad y la privacidad, pero también presentan algunos desafíos, como la volatilidad del valor y la falta de regulación.

En resumen, las criptomonedas son monedas digitales que utilizan tecnología criptográfica y una red descentralizada para asegurar y verificar las transacciones. Las criptomonedas se pueden comprar y vender en plataformas de intercambio, y su valor depende de la oferta

y la demanda del mercado. Las criptomonedas como todo en la vida, tiene sus ventajas y sus riesgos.

4.3. Concepto de NFT

Los **tokens no fungibles** (NFT, por sus siglas en inglés) son activos digitales únicos que se utilizan para representar elementos digitales como obras de arte, videos, música, juegos, entre otros. A diferencia de las criptomonedas tradicionales, los NFT no son intercambiables y cada uno es único e irrepetible.

Los NFT se basan en la **tecnología blockchain** y utilizan contratos inteligentes (**smart contracts**) para garantizar la propiedad y autenticidad del activo digital que representan. Los contratos inteligentes se utilizan para definir las condiciones y términos de la transacción, y garantizan que solo el propietario del NFT tenga derecho a la propiedad del elemento digital que representa.

Los NFT se han vuelto muy populares en el mundo del arte digital, ya que permiten a los artistas vender sus obras de arte como activos únicos [Por ejemplo, la figura 4.3] y garantizar su autenticidad y propiedad. También se están utilizando en otros sectores como los videojuegos, donde se pueden utilizar para representar objetos y personajes únicos [Por ejemplo, la figura 4.4].

Figura 4.3: Muestra de algunos NFT's de la colección de Moonbirds

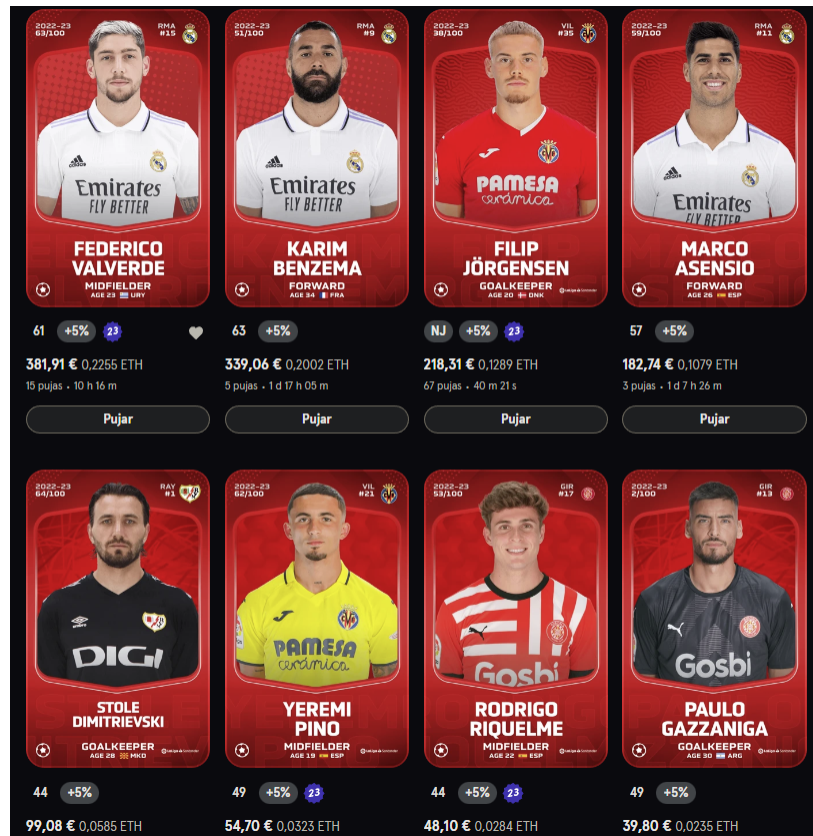


Fuente: Página de OpenSea [<https://opensea.io>]- Colección Moonbirds a día 03/04/2023

El valor de un NFT depende de la demanda del mercado y de la percepción del valor del activo digital que representa. Los NFT se pueden vender y comprar en plataformas especializadas y se utilizan principalmente como activos de inversión o de colección.

En resumen, los NFT son activos digitales únicos que se utilizan para representar elementos digitales como obras de arte, videos, música, juegos, entre otros, y se basan en la tecnología blockchain y contratos inteligentes para garantizar la propiedad y autenticidad del activo

Figura 4.4: Muestra de algunos NFT's de la Sorare



Fuente: Página de Sorare [<https://sorare.com/>]- Sección de mercado con filtros de jugador raro de la Liga Santander a día 03/04/2023

digital que representan. Los NFT se han vuelto muy populares en el mundo del arte digital y se están utilizando en otros sectores como los videojuegos[8].

4.4. Concepto de CryptoCartera

Una **criptocartera** es una herramienta que se utiliza para almacenar, enviar y recibir criptomonedas. Es similar a una billetera física, pero en lugar de contener billetes y monedas, una criptocartera contiene claves privadas y públicas que permiten acceder y administrar las criptomonedas.

Cada criptomoneda tiene su propia criptocartera, y hay varios tipos de criptocarteras disponibles, incluyendo carteras de hardware, software y en línea. Las **carteras de hardware** (Figura 4.5) son dispositivos físicos que se conectan a un ordenador y se utilizan para almacenar las claves privadas de manera segura. Las **carteras de software** se descargan en un ordenador o dispositivo móvil y se utilizan para almacenar las claves privadas en un archivo cifrado. Las **carteras en línea** (Figura 4.6) se almacenan en la nube y se pueden acceder desde cualquier dispositivo con una conexión a internet.

Figura 4.5: Criptocartera Hardware



Fuente: Página oficial de Ledger [<https://shop.ledger.com/products/ledger-nano-s-plus>]

Las criptocarteras son importantes porque las criptomonedas no se almacenan en un lugar

Figura 4.6: Criptocartera Online



Fuente: Logo oficial de Coinbase [<https://www.coinbase.com/es/>]

centralizado, como un banco, sino que se almacenan en la blockchain de la criptomoneda. Por lo tanto, es necesario utilizar una criptocartera para acceder y administrar las criptomonedas.

Las criptocarteras también permiten **enviar y recibir criptomonedas** de forma segura. Para enviar criptomonedas, se necesita la dirección pública de la criptocartera del destinatario. Para recibir criptomonedas, se proporciona la dirección pública de la criptocartera al remitente.

En resumen, una criptocartera es una herramienta utilizada para almacenar, enviar y recibir criptomonedas. Hay varios tipos de criptocarteras disponibles, incluyendo carteras de hardware, software y en línea. Las criptocarteras son importantes porque permiten acceder y administrar las criptomonedas, que se almacenan en la blockchain de la criptomoneda.

Capítulo 5

Estado del Arte

5.1. Industria de la Web 3.0

5.2. Páginas principales de la Web 3 en sus distintos ámbitos

Capítulo 6

Recursos y tecnologías

Capítulo 7

Metodologías

Capítulo 8

Análisis y Diseño

Capítulo 9

Desarrollo

Capítulo 10

Evaluación y resultados

Capítulo 11

Conclusiones y trabajo futuro

CAPÍTULO OBLIGATORIO

Resultados, grado de consecución de los objetivos, posibles extensiones

Bibliografía

- [1] IBM. ¿tecnología blockchain? <https://www.ibm.com/es-es/topics/blockchain>. [Online; accedido a 30/April/2023].
- [2] BBC News Mundo. Qué son los nft y por qué están valorados en millones de dólares. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-56502251>, March 2021. [Online; accedido a 01/May/2023].
- [3] Moralis. What is a web3 wallet? – web3 wallets explained. https://moralis.io/what-is-a-web3-wallet-web3-wallets-explained/?ref=morioh.com&utm_source=morioh.com, January 2022. [Online; accedido a 01/May/2023].
- [4] Open Bootcamp. ¿qué es un framework y qué tipos hay? <https://open-bootcamp.com/aprender-programar/que-es-un-framework>. [Online; accedido a 01/May/2023].
- [5] CERN. A short history of the web. <https://home.cern/science/computing/birth-web/short-history-web>. [Online; accedido a 02/May/2023].
- [6] Heather Hall. Web 2.0 explained: Everything you need to know. <https://history-computer.com/web-2-0/>, November 2022. [Online; accedido a 02/May/2023].
- [7] Sean Yang and Max Li. Web3.0 data infrastructure: Challenges and opportunities. <https://ieeexplore.ieee.org/document/10110018>, April 2023. [Online; accedido a 02/May/2023].
- [8] Yúbal Fernández. Que son los nft y cómo funcionan. <https://www.xataka.com/basics/que-nft-como-funcionan>, July 2022. [Online; accedido a 02/May/2023].