



MÁSTER EN TECNOLOGÍAS FINANCIERAS: PAGOS Y BANCA DIGITAL

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Análisis funcional, técnico y de cumplimiento de tokens para su listado en una plataforma de intercambio de criptoactivos según MiCA

Autor: Pedro Monroig Femenias

Director: Samuel Martínez Fernández

Madrid

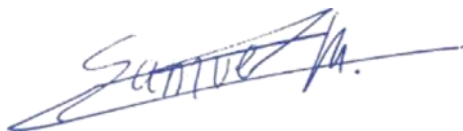
Julio de 2025

Declaro, bajo mi responsabilidad, que el Proyecto presentado con el título
Análisis funcional, técnico y de cumplimiento de tokens para su listado en una
plataforma de intercambio de criptoactivos según MiCA
en la ETS de Ingeniería - ICAI de la Universidad Pontificia Comillas en el
curso académico 2024-2025 es de mi autoría, original e inédito y
no ha sido presentado con anterioridad a otros efectos. El Proyecto no es
plagio de otro, ni total ni parcialmente y la información que ha sido tomada
de otros documentos está debidamente referenciada.

Fdo.: Pedro Monroig Femenias Fecha:04/07/2025



Autorizada la entrega del proyecto
EL DIRECTOR DEL PROYECTO



Fdo.: Samuel Martínez Fernández Fecha:04/07/2025



MÁSTER EN TECNOLOGÍAS FINANCIERAS: PAGOS Y BANCA DIGITAL

TRABAJO FIN DE GRADO

Análisis funcional, técnico y de cumplimiento de tokens para su listado en una plataforma de intercambio de criptoactivos según MiCA

Autor: Pedro Monroig Femenias

Director: Samuel Martínez Fernández

Madrid

Julio de 2025

A mi familia, por ser mi pilar constante, por su apoyo incondicional y por creer en mí incluso cuando yo dudaba.

Gracias por financiar no solo mis proyectos, sino también mis sueños.

Por darme la libertad de elegir mi propio rumbo, el coraje de defenderlo y la seguridad de saber que, pase lo que pase, siempre tengo un lugar al que volver.

Este trabajo es tan mío como vuestro.

ANÁLISIS FUNCIONAL, TÉCNICO Y DE CUMPLIMIENTO DE TOKENS PARA SU LISTADO EN UNA PLATAFORMA DE INTERCAMBIO DE CRIPTOACTIVOS SEGÚN MiCA

Autor: Monroig Femenias, Pedro

Director: Martínez Fernández, Samuel

Entidad Colaboradora: Universidad Pontificia Comillas

RESUMEN DEL PROYECTO

El trabajo a realizar consiste en el análisis de dos tokens, Hedera (HBAR) y Ondo (ONDO), siguiendo un framework de cumplimiento, para su admisión a custodia e intercambio en un CASP con licencia MiCA. Se realizará un análisis de los diferentes aspectos que pueden afectar para su listado, como son whitepaper, análisis funcional, comunidad de usuarios/desarrolladores, adecuación legal según MiCA, distribución del supply, análisis técnico (smartcontract, dApp, redes en las que opera), etc.

El resultado final del TFM será la presentación tanto de un informe escrito de cada uno de los tokens como una breve presentación con los principales hallazgos y las conclusiones de la evaluación.

Palabras clave: Tokens, MiCA, cripto, Hedera, Ondo

1. Introducción

El presente estudio se enmarca en el nuevo contexto regulatorio europeo definido por el Reglamento MiCA, que establece un marco legal armonizado para emisores y proveedores de servicios de criptoactivos. En paralelo, la tokenización de activos surge como una tendencia clave para modernizar la infraestructura financiera. La banca tradicional comienza a adoptar criptoactivos, pero requiere cumplir estrictamente con normas como MiFID II, AML/KYC y MiCA. Este Trabajo de Fin de Máster analiza dos tokens, Hedera (HBAR) y Ondo (ONDO), a lo largo de ocho dimensiones, con el fin de evaluar su idoneidad para ser listados en plataformas bancarias reguladas.

2. Definición del proyecto

Análisis comparativo de dos tokens —Hedera (HBAR) y Ondo (ONDO)— para evaluar su viabilidad de ser listados por una entidad bancaria, conforme al reglamento MiCA. El estudio aplica criterios funcionales, técnicos y regulatorios.

3. Descripción del modelo/sistema/herramienta

Se ha utilizado un modelo de análisis multicriterio en 8 dimensiones: gobernanza, tecnología, ciberseguridad, cumplimiento normativo, mercado, legalidad, sostenibilidad y reputación. Se ha evaluado cada token por separado y luego comparativamente.

4. Resultados

El análisis comparativo muestra que Hedera (HBAR) destaca en dimensiones clave como gobernanza institucional, tecnología madura, sostenibilidad y reputación, gracias a su modelo corporativo y su red Hashgraph, altamente eficiente y segura. Ofrece herramientas integradas para cumplimiento normativo (como KYC/AML), lo que la posiciona como una red confiable para entornos regulados.

Por su parte, Ondo (ONDO) sobresale en innovación aplicada a la tokenización de activos financieros tradicionales, con un enfoque claro en cumplimiento desde su diseño, incluso en entornos tan exigentes como EE.UU. Su DAO está en consolidación, pero ya opera productos tokenizados (como bonos del Tesoro) con restricciones legales bien implementadas.

Ambos tokens cumplen con los requisitos básicos de MiCA, pero presentan enfoques diferentes: Hedera es más sólido, Ondo es más pionero. Esta diferencia resulta estratégica para definir su idoneidad según el grado de madurez digital de la entidad bancaria evaluadora.

5. Conclusiones

Se concluye que Hedera (HBAR) es una opción sólida y fiable para una entidad bancaria que quiera iniciarse en la oferta de criptoactivos regulados. Su gobernanza profesional, su alto rendimiento técnico, su trazabilidad legal y su alineación con criterios ESG lo convierten en una alternativa especialmente atractiva para entornos donde la seguridad jurídica y reputacional es prioritaria.

Ondo (ONDO), aunque menos consolidado, representa una apuesta estratégica con gran potencial de futuro, al estar liderando el sector emergente de tokenización de activos financieros reales. Su enfoque modular y regulado permite ofrecer productos sofisticados, como fondos tokenizados, con menor fricción operativa y mayor innovación.

Ambos proyectos son compatibles con MiCA y aportan valor, pero en momentos distintos de madurez institucional. HBAR puede ser el primer paso seguro. ONDO, una segunda fase más ambiciosa, orientada a diferenciación de producto y transformación del modelo financiero tradicional.

FUNCTIONAL, TECHNICAL AND COMPLIANCE ANALYSIS OF TOKENS FOR THEIR LISTING IN A CRYPTOACTIVE EXCHANGE PLATFORM ACCORDING TO MICA

Author: Monroig Femenias, Pedro

Director: Martínez Fernández, Samuel

Collaborating Entity: Universidad Pontificia Comillas

PROJECT SUMMARY

The work to be carried out consists of the analysis of two tokens, Hedera (HBAR) and Ondo (ONDO), following a compliance framework, for their admission to custody and exchange in a MiCA-licensed CASP. An analysis of the different aspects that may affect their listing, such as whitepaper, functional analysis, user/developer community, legal suitability according to MiCA, supply distribution, technical analysis (smartcontract, dApp, networks in which it operates), etc., will be carried out.

The final result of the TFM will be the presentation of both a written report on each of the tokens and a short presentation with the main findings and conclusions of the evaluation.

Keywords: Tokens, MiCA, crypto, Hedera, Ondo

1. Introduction

This study is framed in the new European regulatory context defined by the MiCA Regulation, which establishes a harmonised legal framework for issuers and service providers of cryptoassets. In parallel, asset tokenisation is emerging as a key trend to modernise the financial infrastructure. Traditional banking is starting to adopt cryptoassets, but requires strict compliance with regulations such as MiFID II, AML/KYC and MiCA. This Master Thesis analyses two tokens, Hedera (HBAR) and Ondo (ONDO), along eight dimensions, in order to assess their suitability for listing on regulated banking platforms.

2. Project definition

Comparative analysis of two tokens - Hedera (HBAR) and Ondo (ONDO) - to assess their feasibility to be listed by a banking entity, according to MiCA regulation. The study applies functional, technical and regulatory criteria.

3. Description of the model/system/tool

A multi-criteria analysis model has been used in 8 dimensions: governance, technology, cybersecurity, regulatory compliance, market, legality, sustainability and reputation. Each token has been assessed separately and then comparatively.

4. Results

The comparative analysis shows that Hedera (HBAR) excels in key dimensions such as institutional governance, mature technology, sustainability and reputation, thanks to its corporate model and its highly efficient and secure Hashgraph network. It offers integrated tools for regulatory compliance (such as KYC/AML), which positions it as a trusted network for regulated environments.

Ondo (ONDO) excels in innovation applied to the tokenisation of traditional financial assets, with a clear focus on compliance by design, even in demanding environments such as the US. Its DAO is in consolidation, but already operates tokenised products (such as Treasury bills) with well-implemented legal restrictions.

Both tokens meet the basic MiCA requirements, but have different approaches: Hedera is more robust, Ondo is more pioneering. This difference is strategic in defining their suitability according to the degree of digital maturity of the assessing bank.

5. Conclusions

It is concluded that Hedera (HBAR) is a solid and reliable option for a banking institution wishing to start offering regulated cryptoassets. Its professional governance, high technical performance, legal traceability and alignment with ESG criteria make it a particularly attractive alternative for environments where legal and reputational certainty is a priority.

Ondo (ONDO), although less consolidated, represents a strategic bet with great potential for the future, as it is leading the emerging sector of tokenisation of real financial assets. Its modular and regulated approach allows it to offer sophisticated products, such as tokenised funds, with less operational friction and greater innovation.

Both projects are MiCA-compatible and add value, but at different stages of institutional maturity. HBAR can be a safe first step. ONDO, a second, more ambitious phase, aimed at product differentiation and transformation of the traditional financial model.

Tabla de contenido

Introducción	14
Marco Teórico y Revisión Bibliográfica	16
Fundamentos de la tecnología blockchain y registros distribuidos (DLT)	16
Tipos de tokens y criptoactivos en el marco MiCA	17
Tokenización de activos: concepto, procesos y aplicaciones.....	18
Modelos de gobernanza descentralizada: DAO, fundaciones y consejos.....	20
Algoritmos de consenso y seguridad en DLT	22
Metodología	25
Enfoque metodológico de análisis multicriterio comparativo	25
Definición de las ocho dimensiones de evaluación	25
Fuentes de información y criterios de análisis para cada dimensión.....	28
Procedimiento de evaluación comparativa y marco de análisis	28
Análisis y Evaluación de Hedera (HBAR) y Ondo (ONDO)	30
Dimensión Fundaciones (Gobernanza Institucional).....	30
<i>Hedera (HBAR): Organización fundacional y modelo de gobernanza</i>	30
<i>Ondo (ONDO): Organización fundacional y modelo de gobernanza</i>	32
<i>Comparativa de la dimensión Fundaciones (Gobernanza institucional)</i>	34
Dimensión Tecnológica	35
<i>Hedera (HBAR): Tecnología subyacente, consenso y funcionalidades</i>	35
<i>Ondo (ONDO): Tecnología subyacente, cadena y funcionalidades</i>	38
<i>Comparativa de la dimensión Tecnológica</i>	42
Dimensión de Ciberseguridad.....	45
<i>Hedera (HBAR): Mecanismos de seguridad, historial de incidencias y resiliencia</i>	45
<i>Ondo (ONDO): Mecanismos de seguridad, auditorías y gestión de riesgos</i>	47
<i>Comparativa de la dimensión de Ciberseguridad</i>	49
Dimensión de Cumplimiento Normativo (Compliance)	52
<i>Hedera(HBAR): Aspectos de compliance, normativa y consideraciones regulatorias</i>	52
<i>Ondo (ONDO): Aspectos de compliance, normativa y consideraciones regulatorias</i>	55
<i>Comparativa de la dimensión de Cumplimiento Normativo</i>	58
Dimensión de Mercado.....	60
<i>Hedera (HBAR): Situación de mercado, adopción, liquidez y tokenomics</i>	60
<i>Ondo (ONDO): Situación de mercado, adopción, liquidez y tokenomics</i>	63
<i>Comparativa de la dimensión de Mercado</i>	67
Dimensión Legal	69
<i>Hedera (HBAR): Estructura legal, jurisdicción y estatus del token</i>	69

<i>Ondo (ONDO): Estructura legal, jurisdicción y estatus del token</i>	72
<i>Comparativa de la dimensión Legal</i>	76
Dimensión Social (reputación y sostenibilidad)	79
<i>Impacto social de la adopción de Hedera y Ondo en el ecosistema financiero</i>	79
<i>Contribución de Hedera y Ondo a los ODS y aspectos de sostenibilidad</i>	82
Discusión de Resultados	85
Síntesis comparativa de los resultados en las ocho dimensiones	85
Implicaciones de los hallazgos para la toma de decisión sobre el listado de tokens	88
Conclusiones, Recomendaciones y Futuras Líneas de Investigación	92
Conclusiones generales del estudio.....	92
Recomendaciones para la entidad bancaria operadora de la plataforma	93
Líneas futuras de investigación y desarrollo propuestas.....	95
Bibliografía	97

Introducción

En los últimos años, el panorama regulatorio de los criptoactivos en Europa ha experimentado una transformación significativa con la aprobación del reglamento MiCA (*Markets in Crypto-Assets*). Este marco regulatorio armonizado, que entró plenamente en vigor a principios de 2025 (y que los estados miembros trabajan para implantar durante el mismo año 2025), establece requisitos claros para emisores de criptoactivos y proveedores de servicios, con el fin de proteger a los inversores y garantizar la estabilidad financiera en la Unión Europea.

MiCA aborda aspectos como la transparencia (obligando a la publicación de whitepapers¹ con información esencial de los tokens), la supervisión prudencial de las entidades que operan con criptoactivos, y la mitigación de riesgos relacionados con lavado de dinero, ciberseguridad y huella medioambiental. En este contexto, resulta crucial para las instituciones financieras tradicionales entender cómo aplicar MiCA al evaluar qué criptoactivos pueden ofrecer a sus clientes dentro de un entorno regulado.

Paralelamente, la tokenización de activos se ha posicionado como una tendencia clave en el sector financiero. Esta consiste en representar digitalmente en una cadena de bloques (u otra tecnología DLT²) activos tradicionales, desde acciones y bonos hasta inmuebles o materias primas, permitiendo su fraccionamiento y transferencia con mayor eficiencia. Este proceso promete mejorar la liquidez de activos tradicionalmente poco líquidos, reducir costes de transacción y facilitar la trazabilidad y transparencia en la propiedad de activos. La importancia de la tokenización en la banca radica en que puede abrir nuevas vías de negocio (por ejemplo, emisión de valores digitales, préstamos respaldados por tokens de activos reales) al tiempo que moderniza la infraestructura del mercado de capitales. Muchas instituciones financieras ven en la tokenización una forma de ofrecer a sus clientes acceso 24/7 a inversiones diversificadas, con liquidación instantánea y menores intermediarios.

La banca tradicional ha comenzado a adoptar los criptoactivos de forma progresiva, aunque prudente. Varios bancos globales han lanzado servicios de custodia de criptomonedas o incluso permiten la compraventa de las principales criptomonedas a clientes institucionales y privados. Por ejemplo, BBVA Suiza fue una de las primeras entidades europeas en ofrecer trading de Bitcoin a sus clientes de banca privada en 2021. Otras entidades como JPMorgan han desarrollado sus propias redes blockchain (p.ej., la red Onyx de JPMorgan y su token JPM Coin) para liquidaciones interbancarias. Esta tendencia responde a la demanda creciente de inversionistas por exponerse a criptoactivos, así como al potencial de la tecnología blockchain para optimizar procesos financieros (remesas internacionales, financiamiento de comercio, etc.).

¹ Documento que resume la información importante sobre un proyecto de blockchain o criptomoneda.

² Distributed Ledger Technology (Tecnología de Registro Distribuido).

Sin embargo, los bancos deben equilibrar esta innovación con el cumplimiento normativo estricto. Regulaciones como MiFID II, las directrices de la EBA (European Banking Authority) y ahora MiCA, exigen que cualquier incursión en criptoactivos se haga garantizando la identificación de clientes (KYC), la prevención de blanqueo de capitales (AML) y la protección del consumidor. En Europa, MiCA proporcionará precisamente un paraguas legal bajo el cual las instituciones reguladas podrán interactuar con criptoactivos con mayor certeza jurídica.

El presente Trabajo de Fin de Máster se enmarca en esta convergencia entre banca tradicional, criptoactivos y regulación emergente. El objetivo central es analizar dos tokens específicos, Hedera Hashgraph (HBAR) y Ondo (ONDO), a lo largo de ocho dimensiones clave, para determinar si un banco podría listarlos en su plataforma de intercambio de criptoactivos cumpliendo con MiCA y otras normativas aplicables. Estas ocho dimensiones de evaluación, definidas por la entidad bancaria colaboradora, abarcan:

1. Fundaciones (gobernanza y organización fundacional del proyecto),
2. Tecnología (infraestructura técnica y capacidades de la red),
3. Ciberseguridad (seguridad del protocolo e historial de vulnerabilidades),
4. Cumplimiento Normativo (grado de alineación con MiCA, AML/KYC, etc.),
5. Mercado (adopción, liquidez, tokenomics),
6. Legalidad (estatus legal del token, jurisdicción, consideraciones de valores),
7. Sostenibilidad Medioambiental (impacto energético y políticas ESG) y
8. Reputación (imagen pública, respaldo institucional y comunidad).

La elección de HBAR y ONDO obedece a que representan casos contrastantes dentro del universo cripto: Hedera (HBAR) es un criptoactivo de infraestructura (de una red DLT pública) con enfoque empresarial y gobernanza por un consejo global de corporaciones, mientras que Ondo (ONDO) es el token de un proyecto más reciente enfocado en finanzas descentralizadas reguladas y tokenización de activos del mundo real (RWA, *Real World Assets*). Ambos están en el radar de instituciones financieras por su potencial: Hedera por su rendimiento técnico y adopción corporativa, y Ondo por liderar la tokenización de instrumentos financieros tradicionales (como fondos de bonos del Tesoro de EE.UU.) con cumplimiento normativo estricto.

Al analizarlos comparativamente, se busca extraer conclusiones sobre sus fortalezas y debilidades en cada dimensión, proporcionando una base informada para la toma de decisiones sobre listarlos o no en la plataforma bancaria.

En suma, la introducción delinea el contexto regulatorio europeo con MiCA, la relevancia de la tokenización en finanzas, la apertura gradual de la banca a los criptoactivos, y el objetivo del estudio. A continuación, se presenta el marco teórico que sustentará el análisis, definiendo conceptos clave y referencias bibliográficas relevantes para entender las ocho dimensiones de evaluación propuestas.

Marco Teórico y Revisión Bibliográfica

Fundamentos de la tecnología blockchain y registros distribuidos (DLT)

La tecnología blockchain surgió con Bitcoin en 2008 como un tipo de libro mayor distribuido que permite registrar transacciones de forma inmutable y descentralizada.

Una blockchain tradicional consiste en una cadena de bloques de transacciones, mantenida por una red de nodos que acuerdan el estado mediante un protocolo de consenso (por ejemplo, Proof of Work en Bitcoin, Proof of Stake en muchas redes de tercera generación). Cada bloque contiene un conjunto de transacciones verificadas y un hash criptográfico del bloque anterior, asegurando la integridad de la cadena. Este diseño evita la necesidad de una entidad central de confianza, ya que la propia red valida y almacena colectivamente el historial de transacciones.

Con el tiempo han emergido variaciones de DLT más allá de la cadena de bloques clásica. Una de ellas son los gráficos acíclicos dirigidos (DAG), como la tecnología Hashgraph utilizada por Hedera. En un DAG como Hashgraph, en lugar de agrupar transacciones en bloques lineales, cada transacción o evento se difunde y entrelaza en un grafo, permitiendo confirmaciones más rápidas y eliminando la posibilidad de bifurcaciones de larga duración. Hedera Hashgraph utiliza un algoritmo de gossip (cotilleo) sobre dicho grafo para lograr consenso ABFT (Asynchronous Byzantine Fault Tolerant), lo que le permite procesar múltiples transacciones en paralelo manteniendo el acuerdo de orden final sin mineros ni bloques en el sentido tradicional. Esto contrasta con blockchain donde, por diseño, a veces bloques concurrentes compiten y uno termina desechado (lo que reduce la eficiencia). En Hashgraph, todos los “contenedores” de transacciones se integran en la historia, logrando un rendimiento muy elevado y garantizando que ningún nodo pueda censurar transacciones (debido al mecanismo de gossip, todas las transacciones alcanzan la red) .

Tanto blockchains como otras DLT comparten propiedades fundamentales:

- descentralización (varios participantes mantienen el ledger sin control exclusivo),
- inmutabilidad (una vez confirmados, los registros no pueden alterarse fácilmente),
- y uso de criptografía (firmas digitales, hashes) para la seguridad.

Sin embargo, cada diseño afronta el conocido trilema de la blockchain: equilibrar seguridad, escalabilidad y descentralización. Bitcoin, por ejemplo, prioriza seguridad y descentralización a costa de un rendimiento modesto (~7 TPS³), mientras que redes más nuevas buscan mayor escalabilidad con distintas soluciones (mayor tamaño de bloques, fragmentación “sharding”, algoritmos alternativos, etc.).

³ Transacciones Por Segundo.

Hedera Hashgraph aborda este trilema mediante su algoritmo ABFT que teóricamente soporta cientos de miles de TPS en condiciones ideales y con finalización de transacciones en pocos segundos. Otras DLT empresariales (como Hyperledger Fabric o Corda) optan por esquemas permissionados donde la descentralización es limitada a participantes conocidos, logrando altas tasas de transacción, pero sacrificando apertura.

En resumen, las bases de la tecnología DLT incluyen entender cómo se estructuran los datos (bloques en cadena vs grafos), cómo se logra el consenso (PoW, PoS, PBFT, ABFT, etc.) y cómo se aseguran la integridad y disponibilidad del sistema sin una autoridad central. Este marco técnico permitirá evaluar la Dimensión Tecnológica de los proyectos Hedera y Ondo, dado que uno representa una DLT pública no blockchain (Hashgraph) y el otro está implementando su propia cadena de bloques de propósito específico para activos del mundo real (Ondo Chain, una blockchain PoS).

Tipos de tokens y criptoactivos en el marco MiCA

El reglamento MiCA introduce definiciones claras de categorías de criptoactivos, lo cual es fundamental para entender las implicaciones legales de HBAR y ONDO en Europa. Según MiCA, se distinguen principalmente tres tipos de tokens emitidos públicamente:

- *Token referenciado a activos (asset-referenced token o ART):*
Son criptoactivos que mantienen un valor estable al estar vinculados a múltiples activos, por ejemplo, una cesta de monedas fiat⁴, commodities o cripto. Equivalen a ciertas stablecoins⁵ colateralizadas con activos, distintas de una única moneda fiat. Un ejemplo serían tokens respaldados por mezcla de USD, EUR y oro. Bajo MiCA, los ART enfrentan requisitos estrictos de reserva, divulgación y supervisión prudencial.
- *Token de dinero electrónico (e-money token o EMT):*
Son tokens vinculados uno-a-uno a una moneda fiat específica (ej: un token que siempre vale 1 euro). Representan esencialmente dinero electrónico en forma de token criptográfico. MiCA los equipara a e-money tradicional, requiriendo que solo entidades autorizadas (ej. entidades de dinero electrónico o bancos) puedan emitirlos y siempre canjeables al valor nominal.
- *Otros criptoactivos:*
Aquí entrarían la mayoría de los tokens que no reclaman estabilidad de valor, típicamente los llamados utility tokens o tokens de utilidad, así como criptomonedas puras.

⁴ Referente al dinero fiduciario (como el euro, el dólar o el yen).

⁵ Criptomoneda que se caracteriza por mantener su valor estable. A menudo referencian el valor de una moneda fiduciaria.

Estos tokens pueden dar acceso a un servicio, funcionalidad en una plataforma, derechos de gobernanza, etc., pero no se promocionan como inversión financiera con rendimiento garantizado, ni son stablecoins. HBAR y ONDO encajan en esta categoría de utility/governance tokens. Para estos, MiCA exige menos requisitos que para ART o EMT, pero aun así impone la obligación de publicar un whitepaper con información esencial del proyecto (equivalente en ciertos aspectos a un folleto informativo), notificarlo a la autoridad competente, y cumplir con normas de conducta. También se exige a los emisores o patrocinadores de estos tokens establecer mecanismos para prevenir abuso de mercado (por ejemplo, insider trading con información privilegiada del proyecto).

Es importante mencionar que MiCA no cubre a los security tokens (valores financieros tokenizados) cuando estos caen bajo la normativa de mercados de valores existente (MiFID, prospectos, etc.), ni a los NFTs (tokens no fungibles) únicos que no sean emitidos en gran escala. En nuestro caso, HBAR es el token nativo de la red Hedera Hashgraph, con funciones de utilidad (pago de comisiones, staking y seguridad de la red), mientras ONDO es un token de gobernanza y utilidad asociado al ecosistema DeFi de Ondo Finance. Ninguno es un stablecoin, por lo que no son ART/EMT, sino criptoactivos genéricos bajo MiCA. Esto implica que, si el banco quisiera listarlos para sus clientes, tendría que asegurarse de que los emisores han publicado whitepapers conformes a MiCA (hecho que se da), y como proveedor de servicios cripto (CASP, Crypto Asset Service Provider en MiCA) el banco debería cumplir requerimientos de registro, capital, gobierno interno, y reportes de lavado de dinero, entre otros.

En síntesis, MiCA aporta un lenguaje común para clasificar tokens. Para este estudio, cabe aclarar que HBAR y ONDO son “otros criptoactivos (utility/governance tokens)”, lo cual nos sirve de marco para evaluar su Cumplimiento Normativo, entendiendo qué obligaciones tendrían que cumplir si se listan en la plataforma y qué riesgos regulatorios podrían enfrentar (por ejemplo, la posibilidad de ser considerados valores por alguna autoridad, aunque MiCA los considere utility, siempre existe especialmente fuera de la UE, como suele ser el caso de EE.UU. con la prueba Howey).

Tokenización de activos: concepto, procesos y aplicaciones

La tokenización de activos se refiere al proceso de crear una representación digital (un “token”) en una infraestructura DLT que confiere propiedad u otros derechos sobre un activo real subyacente. Este activo subyacente puede ser financiero (ej. acciones, bonos, participaciones en fondos), tangible (ej. bienes raíces, obras de arte) o incluso intangibles (ej. propiedad intelectual). Al tokenizar, esencialmente se fracciona la propiedad de ese activo en unidades digitales transferibles, lo que potencialmente permite ampliar la base de inversores, mejorar la liquidez y habilitar operaciones automatizadas (mediante smart contracts). Existen dos modelos principales de tokenización:

1. Tokenización nativa, donde el token representa directamente un derecho sobre el activo subyacente custodiado por una entidad de confianza (por ejemplo, un token que equivale a 1 acción de Apple, cuya acción real está custodiada por un banco depositario); y
2. Tokenización sintética, donde el valor del token se deriva del activo, pero no hay custodia del mismo, sino quizás un mecanismo algorítmico o contractual (ej. un derivado).

En el ámbito regulado, suele preferirse la primera opción, asimilándola a una representación digital de un valor o instrumento financiero existente.

Las aplicaciones de la tokenización son numerosas. En mercados de capitales, permite emitir security tokens que dan a los inversores participación en empresas emergentes o fondos de inversión, con la ventaja de que la liquidación es instantánea en blockchain y se pueden programar smart contracts para distribuir dividendos automáticamente, ejercer votaciones societarias, etc.

En bienes raíces, se puede fraccionar un inmueble en tokens para que inversores minoristas adquieran pequeñas porciones de un proyecto inmobiliario que de otro modo requeriría gran capital.

En arte y coleccionables, tokens no fungibles (NFTs) pueden representar propiedad fraccionada de una pieza costosa.

En finanzas descentralizadas (DeFi), la tokenización de activos del mundo real (RWA) ha cobrado fuerza recientemente: proyectos como Ondo Finance, MakerDAO (con su tokenización de bonos para respaldar DAI), Centrifuge, entre otros, están llevando activos tradicionales (bonos del Tesoro, facturas comerciales, préstamos) a blockchain para usarlos como colateral o productos de inversión con mayor accesibilidad.

Tokenizar no está exento de desafíos: se debe garantizar el nexo legal entre el token y el activo (por ejemplo, mediante acuerdos jurídicamente ejecutables que reconozcan que poseer el token equivale a un derecho sobre el activo real), cumplir regulación de valores si aplica, asegurar la calidad del oráculo⁶ o fuente de datos que conecte el mundo físico con el digital (por ejemplo, actualizando los intereses devengados de un bono en el token correspondiente), y manejar riesgos operativos (¿qué ocurre si se pierde la clave del wallet que tiene tokens que representan un activo real? ¿Cómo revertir?). No obstante, la promesa es que, con marcos regulatorios como MiCA y mayor aceptación, la tokenización facilite un ecosistema financiero más abierto e interconectado, donde por ejemplo un inversor europeo pueda a las 03:00h comprar un token que represente una fracción de un fondo de bonos en EE. UU.

⁶ Servicio que proporciona datos del mundo real a contratos inteligentes en una cadena de bloques. Actúa como un puente entre el mundo físico o externo y el mundo digital de la blockchain, permitiendo que los contratos inteligentes interactúen con información que no está disponible directamente en la cadena.

El ejemplo anterior es impensable que se lleve a cabo con liquidación inmediata con en el sistema tradicional cerrado por horarios de mercado y por barreras de entrada elevadas. Dentro de este marco, el proyecto Ondo Finance se destaca precisamente por tokenizar activos de renta fija (bonos del Tesoro de EE.UU. a corto plazo) en forma de tokens OUSG, USDY, etc., y proveer infraestructuras (Ondo Chain, Ondo Global Markets) para expandir la tokenización a acciones, bonos corporativos y ETFs. Esto lo exploraremos en detalle más adelante.

Hedera, por su parte, ha impulsado herramientas como Hedera Token Service para facilitar la emisión de tokens nativos en su red, y recientemente un “Asset Tokenization Studio” para configurar y gestionar tokenizaciones cumpliendo marcos regulatorios (incluyendo flags de KYC/AML y soporte a cumplimiento de la SEC) , evidenciando la importancia del tema en su estrategia.

Modelos de gobernanza descentralizada: DAO, fundaciones y consejos

La gobernanza en proyectos blockchain y cripto varía ampliamente en un espectro que va desde la descentralización plena hasta estructuras híbridas o incluso centralizadas en algunos aspectos. Comprender el modelo de gobernanza es crucial para la evaluación de la dimensión Fundaciones en nuestro análisis comparativo.

- Un extremo es la DAO (Decentralized Autonomous Organization) pura: un sistema en el que las decisiones se toman mediante votos de la comunidad de poseedores de tokens, a través de contratos inteligentes, sin jerarquías formales fuera del código. Ejemplos de esto son algunas finanzas descentralizadas donde los parámetros se ajustan vía propuestas votadas (Uniswap DAO, Compound DAO). Las DAO aspiran a la participación abierta y a que el token de gobernanza reparta el poder de decisión proporcionalmente. Sin embargo, en la práctica muchas DAO sufren de concentración de voto en ballenas y fondos, y desafíos de coordinación (baja participación en votaciones, dificultades para ejecutar decisiones complejas, etc.).
- Por otro lado, están las fundaciones u organizaciones sin ánimo de lucro que actúan como promotores del ecosistema. Por ejemplo, Ethereum tiene la Ethereum Foundation; Tezos, la Tezos Foundation; Cardano, la Fundación Cardano, etc. Estas entidades típicamente están registradas en jurisdicciones favorables (muchas en Suiza) y se encargan de financiar el desarrollo, marketing y crecimiento del proyecto, a veces reteniendo un importante “treasury” de tokens. Aunque no “controlan” la red en el sentido técnico, su influencia en la dirección del proyecto es alta. Muchas veces combinan mecanismos de consulta a la comunidad con liderazgo centralizado en ciertas áreas (especialmente desarrollo técnico).

- Un modelo interesante es el de Consejos de gobierno (governing councils) integrados por múltiples organizaciones, que es el caso de Hedera Hashgraph. Hedera está gobernada por un Consejo formado por hasta 39 empresas, universidades e instituciones de prestigio mundial, cada una con un nodo y un voto en las decisiones clave. Este consejo tiene mandato rotatorio (miembros sirven términos definidos) y se supone que ninguna entidad por sí sola puede controlar el destino de la red. En la práctica, ofrece una gobernanza federada: no es una DAO abierta a cualquier token holder⁷, sino un club de entidades seleccionadas. La premisa de Hedera es que esta estructura brinda estabilidad, experiencia y confianza (las empresas aportan reputación), a la vez que se camina hacia una mayor descentralización técnica (eventualmente permitir nodos no permissionados). Analizaremos más detalles en la sección de Fundaciones.
- Por último, algunos proyectos comienzan centralizados (controlados por la empresa fundadora) y planean descentralizarse gradualmente. Es común ver “fondos de ecosistema” manejados por la compañía inicial, con la promesa de que la gobernanza se irá transfiriendo a la comunidad con el tiempo (por ejemplo, proyectos DeFi que, tras lanzar su token, crean un DAO pero la fundación retiene poder significativo en los primeros años).

En la evaluación de gobernanza, conceptos clave incluyen el grado de descentralización efectiva (¿cuántos participantes independientes tienen poder de decisión?), la transparencia (¿se publican las decisiones, se auditan cuentas de fundaciones?), la resistencia a la censura (¿podría una coalición de gobernantes bloquear a ciertos usuarios o transacciones?), y la adaptabilidad (capacidad de tomar decisiones eficientes cuando se requiere actualización o respuesta a incidencias). También es relevante el modelo de financiación: muchos proyectos reparten un porcentaje de tokens al equipo fundador, inversores y fundaciones, lo cual influye en la gobernanza porque esos actores suelen tener intereses especiales (ej. lograr apreciación del token, recuperación de su inversión).

Para Hedera, su modelo de consejo es singular en el espacio cripto: corporaciones globales como Google, IBM, Boeing, Deutsche Telekom, LG, Tata, Universidad de Londres, entre otras, han formado parte del “Council”. Esto aporta respaldo institucional, pero genera debate sobre si es suficientemente descentralizado o si más bien es un consorcio permissionado.

Para Ondo, la gobernanza viene dada por la Ondo DAO y el token ONDO como voto, aunque la empresa Ondo Finance Inc. y sus inversores (Pantera, Founders Fund, etc.) jugaron un rol clave en sus inicios. Veremos en la comparación cómo Ondo está gestionando esa transición hacia la comunidad (por ejemplo, liberando gradualmente los tokens a inversores y público) y cuáles son las estructuras de decisión actuales.

⁷ Persona que compra y mantiene criptomonedas a largo plazo, sin venderlas a pesar de las fluctuaciones del mercado.

Algoritmos de consenso y seguridad en DLT

La seguridad en redes blockchain/DLT depende en gran medida del algoritmo de consenso, que es el mecanismo mediante el cual los nodos acuerdan qué transacciones son válidas y en qué orden se incorporan al registro. A continuación, se resumen los más relevantes para nuestro estudio:

- *Proof of Stake (PoS)*: En este modelo, usado por decenas de cadenas (Ethereum desde 2022, Cardano, Solana, Algorand, etc.), la capacidad para proponer o validar bloques está proporcionalmente ligada a la cantidad de tokens nativos que un nodo ha bloqueado como stake (participación). La idea es que asegurar la red requiere tener “skin in the game”: si un validador actúa maliciosamente (por ejemplo, validando doble gasto), puede ser penalizado con la pérdida de su stake (slashing). PoS evita el enorme consumo energético de PoW (Proof Of Work, modelo usado por Bitcoin), y logra un consenso bizantino (BFT) generalmente con finalización probabilística (en Ethereum, por ejemplo, la finalización es segura tras ~2 épocas, unos 12 minutos, con la asunción de que $\geq 2/3$ del stake es honesto). Existen variantes: PoS puramente aleatorio (e.g. Algorand usa sorteo aleatorio críptico), PoS delegatorio (DPoS, donde los usuarios delegan su stake a validadores – caso de Cosmos, Tron, etc.), entre otros. Ondo Chain, anunciada en 2024, es una blockchain PoS. Sin embargo, con una salvedad: planea operar con validadores permisionados (instituciones financieras seleccionadas) para mayor control y cumplimiento, a diferencia de un PoS totalmente abierto. Esto la hace una red híbrida entre PoS público y red de consorcio.
- *ABFT (Asynchronous Byzantine Fault Tolerance)*: Es una propiedad de ciertos algoritmos de consenso que garantiza que, incluso sin suposición de sincronía de la red (los mensajes pueden retrasarse arbitrariamente), mientras menos de $1/3$ de los nodos sean maliciosos, se logrará el consenso correcto. El algoritmo de Hashgraph de Hedera es ABFT y, de hecho, garantiza finalización de transacciones en segundos con alta probabilidad. Hashgraph utiliza una técnica llamada “gossip about gossip” combinada con votación virtual: cada nodo difunde (“cotillea”) información a otros de manera aleatoria, y a través de varias rondas de “gossip”, todos terminan con un grafo de quién vio qué y cuándo; usando esa información de “timestamps” virtuales, se logra acordar el orden de eventos sin tener que hacer una votación explícita (se simula la votación matemáticamente en función de la información propagada). Esto ofrece seguridad fuerte (ABFT es lo máximo en tolerancia bizantina⁸) y rapidez, ya que no se necesita esperar múltiples bloques confirmando una transacción como en PoW, ni se depende de líderes fijos como en algunos PoS.

⁸ Es una propiedad de un sistema distribuido que le permite funcionar correctamente incluso cuando algunos de sus componentes fallan o actúan de manera maliciosa.

La contra es que Hedera actualmente tiene un número limitado de nodos (alrededor de 29 nodos de “Council” corriendo la red principal), lo cual es menos que, por ejemplo, los miles de validadores de Ethereum. No obstante, su diseño está pensado para escalar en número de nodos manteniendo el rendimiento, hasta cientos o miles en el futuro. En términos de seguridad, ABFT garantiza que no haya forks⁹ o reversiones una vez alcanzado consenso, y que ningún atacante pueda manipular la ordenación de transacciones a su favor salvo que controle más de 1/3 del peso de la red.

- *Prueba de Trabajo (PoW)*: Aunque ni Hedera ni Ondo la usan, vale mencionar brevemente PoW (Bitcoin, algunos de sus derivados y Ethereum pre-2022) donde la seguridad recae en poder computacional. Los mineros compiten resolviendo problemas hash; la cadena más larga (con más trabajo acumulado) es la canónica. La seguridad de PoW es alta siempre que nadie tenga más de la mitad del hashpower¹⁰. Sin embargo, su coste energético y baja velocidad lo hacen inadecuado para casos de uso empresariales que requieren rendimiento alto o sostenibilidad ambiental. Precisamente, en contraposición a PoW, Hedera se promueve como más eficiente y ecológico, con una huella energética por transacción millones de veces menor.
- *Consensos BFT clásicos (pBFT, etc.)*: En muchas redes permissionadas se emplean algoritmos bizantinos tradicionales (PBFT, Raft, etc.) donde un líder coordina la proposición de bloques y un quórum de nodos firma para confirmarlo. Esto logra finalización instantánea y es muy eficiente cuando los participantes son pocos y conocidos, pero escalarlos a decenas o cientos de nodos puede dificultarse por la explosión combinatoria de mensajes. Cosmos y otros solucionan parcialmente esto con DPoS y limitando validadores a unos cientos. En el caso de Ondo Chain, al tener validadores seleccionados, posiblemente implementen un consenso BFT estilo Tendermint (usado en Cosmos) o Suerte Probabilística (no tenemos confirmación exacta del protocolo, pero es PoS con validadores institucionales, probablemente usando una variante probada).

⁹ Cuando una cadena de bloques se divide en dos versiones separadas debido a una actualización o cambio en el protocolo.

¹⁰ Se refiere a la potencia computacional que una red o dispositivo utiliza para resolver los complejos problemas matemáticos necesarios para procesar transacciones y añadir nuevos bloques a una cadena de bloques

En cuanto a ciberseguridad, más allá del consenso, se debe considerar: auditorías de smart contracts, mecanismos anti-ataques Sybil (en PoS, el stake es la barrera; en Hedera, el “Council” valida identidades de nodos), mitigaciones de MEV¹¹ (Ondo Chain busca prevenir el front-running mediante su diseño permissionado), resistencia a cuántica (Hedera afirma cumplir estándares CNSA Suite de cifrado de nivel gubernamental), etc. Estos aspectos teóricos serán la base para analizar la Dimensión de Ciberseguridad de HBAR y ONDO.

Por último, es importante notar que tanto Hedera como Ondo se adscriben a filosofías de “seguridad por cumplimiento” además de seguridad técnica. Es decir, incorporan en su diseño consideraciones regulatorias: Hedera ha implementado flags de KYC/AML opcionales en sus tokens y herramientas para cumplir GDPR en aplicaciones sobre su red, mientras Ondo integra controles de permiso en protocolos DeFi (solo direcciones autorizadas pueden usar ciertos tokens en préstamos, etc.) para mantener compliance. Esto muestra cómo la seguridad en sentido amplio abarca no solo resistir ataques, sino también impedir usos ilícitos, alineándose con normativas.

Con el marco teórico establecido, pasamos a detallar la metodología de análisis que se aplicará a Hedera HBAR y Ondo ONDO, antes de sumergirnos en la evaluación comparativa dimensión por dimensión.

¹¹ Se refiere a la cantidad máxima de valor que los mineros o validadores de una cadena de bloques pueden obtener al manipular el orden o la inclusión de transacciones en un bloque. Básicamente, es el beneficio adicional que pueden obtener al aprovechar su poder para incluir, excluir o reordenar transacciones estratégicamente

Metodología

Enfoque metodológico de análisis multicriterio comparativo

El presente estudio adopta un enfoque multicriterio comparativo, donde se evalúan dos objetos de estudio (los tokens HBAR y ONDO, junto con sus respectivas redes/proyectos) según un conjunto de criterios o dimensiones predefinidas. Este método es apropiado cuando se busca obtener una visión holística de alternativas complejas, considerando múltiples factores de distinto tipo (técnicos, organizativos, de mercado, etc.). En lugar de centrarse en un solo indicador de éxito, el análisis multicriterio nos permite ponderar fortalezas y debilidades en diversos ámbitos.

La estrategia ha consistido en realizar una investigación documental exhaustiva sobre Hedera Hashgraph y Ondo Finance, recopilando información de whitepapers, informes técnicos, publicaciones oficiales, auditorías de seguridad, análisis de mercado, noticias y cualquier fuente relevante que ilumine cada dimensión evaluativa. Con base en esas evidencias, se redactará un análisis narrativo para cada dimensión por separado, siguiendo siempre un esquema paralelo: primero se presenta la situación de Hedera (HBAR) en esa dimensión, luego la de Ondo (ONDO), y finalmente se comparan y contrastan.

Cabe destacar que si bien algunas dimensiones pueden ser cuantitativas (ej. “Mercado” puede incorporar capitalización de mercado, volumen de trading, etc.), otras son más cualitativas (ej. “Reputación” o “Gobernanza fundacional” implican juicios sobre estructura organizativa, descentralización, etc.). Por tanto, la metodología combinará datos duros (p.ej., número de transacciones por segundo, consumo energético medido) con evaluaciones cualitativas fundamentadas (p.ej., opiniones de expertos o eventos históricos que afectaron la reputación).

Definición de las ocho dimensiones de evaluación

Para clarificar el alcance de cada dimensión que será evaluada:

1. *Fundaciones*: se examina la organización fundacional de cada proyecto, su modelo de gobernanza interna, la estructura de toma de decisiones y el grado de descentralización efectiva. Incluye la composición de órganos de gobierno (Consejo de Hedera, DAO de Ondo), la influencia de entidades fundadoras o inversores, y mecanismos de gobernanza (votaciones, estatutos, etc.).

2. *Tecnología*: se evalúa la infraestructura técnica subyacente. Esto abarca el protocolo de consenso (ABFT Hashgraph en Hedera; PoS en Ondo Chain), el rendimiento en TPS y latencia, la escalabilidad (on-chain y mediante soluciones complementarias), interoperabilidad (capacidad de interaccionar con otras cadenas o redes), funcionalidades disponibles (servicios nativos de tokenización, contratos inteligentes, etc.), y cualquier innovación destacable (ej. Ondo Chain permite staking¹² de RWAs y mensajes omnichain¹³).
3. *Ciberseguridad*: se analizan los mecanismos de seguridad implementados en cada red/protocolo, así como el historial de vulnerabilidades o incidentes. Incluye seguridad del consenso (tolerancia a fallos bizantinos), robustez del código (auditorías realizadas, bugs críticos encontrados), medidas anti-ataque (por ejemplo, control de front-running en Ondo, estándar de cifrado en Hedera), y resiliencia operativa (capacidad de recuperación ante fallas o ataques DDOS; del inglés “Distributed Denial of Service”, etc.). También consideraremos si han ocurrido hackeos, “exploits”¹⁴ o pausas de la red, y la respuesta dada.
4. *Cumplimiento Normativo (Compliance)*: aquí se verá en qué grado cada proyecto está alineado con regulaciones financieras y cripto. Factores: conformidad con MiCA (por ejemplo, si han previsto la publicación de información requerida, si contemplan las obligaciones climáticas de MiCA), políticas AML/KYC, licencias operativas obtenidas (¿ha buscado Ondo licencias en algún país? ¿Hay ETPs de HBAR aprobados en Europa? etc.), y preparación general para entornos regulados (p. ej., si colaboran con autoridades, si forman parte de alianzas como la MiCA Crypto Alliance).
5. *Mercado*: evaluación de la adopción y presencia de cada token en el mercado. Incluye capitalización bursátil, volumen de negociación diaria, liquidez (¿está listado en grandes Exchanges globales? ¿en mercados regulados, como ETPs?), dinámica de precio (aunque no prediremos precios, sí podemos mencionar hitos históricos como máximo histórico, volatilidad), tamaño de la comunidad de usuarios/desarrolladores, y tokenomics (modelo económico del token: emisión, inflación, casos de uso que impulsen demanda). También consideraremos la tracción del proyecto: en Hedera, por ejemplo, número de transacciones diarias o aplicaciones notables desplegadas; en Ondo, el TVL (valor total bloqueado) en sus productos y su cuota de mercado en tokenización de Tesorería (aproximadamente 30% del mercado RWA según datos del Q1 de 2025).

¹² Proceso en el que los usuarios bloquean sus criptomonedas en una red blockchain basada en el mecanismo de PoS para ayudar a validar transacciones y mantener la seguridad de la red, a cambio de recompensas en forma de más criptomonedas.

¹³ La capacidad de una blockchain o plataforma para interactuar y comunicarse de manera fluida con otras blockchains.

¹⁴ Fragmento de código o una técnica que aprovecha una vulnerabilidad en un sistema, protocolo o contrato inteligente para obtener acceso no autorizado, alterar datos, o causar cualquier tipo de daño o manipulación maliciosa.

6. *Legalidad*: se analiza la estructura legal de las entidades tras el proyecto (¿empresa, fundación, DAO registrada?), la jurisdicción aplicable (dónde están domiciliados y cuál es el marco legal principal que siguen), el estatus del token (¿se considera un utility token, un security? ¿ha habido pronunciamientos de reguladores al respecto?), y consideraciones legales relevantes (patentes en el caso de Hedera Hashgraph, que fueron adquiridas por la Fundación y abierto el código, cumplimiento de leyes de valores en lanzamientos, Ondo distribuyó su token vía una venta en CoinList, presumiblemente bajo exenciones de registro, y Hedera hizo ventas privadas a acreditados). También entra aquí cualquier litigio pasado o riesgo legal conocido.

7. *Sostenibilidad Medioambiental*: cubre el consumo energético y la huella de carbono de las redes en cuestión, así como las iniciativas verdes del proyecto. Por ejemplo, Hedera se promociona como una de las redes más sostenibles, con un consumo por transacción ínfimo (del orden de 0,000003 kWh , mucho menor que Visa o que cualquier blockchain PoW) y ha llegado a ser carbono negativo comprando compensaciones. Ondo, al lanzar una blockchain PoS, también tendría un consumo muy bajo comparado con sistemas tradicionales financieros; aquí analizaremos si el proyecto declara alineación con criterios ESG, si apoya proyectos verdes (Hedera Guardian para mercados de carbono), etc., y por supuesto compararemos la eficiencia relativa de sus tecnologías.

8. *Reputación*: se examina la imagen pública y el nivel de confianza o respaldo con el que cuentan los proyectos. Se considerarán menciones en medios, asociaciones estratégicas (Hedera con grandes corporaciones, Ondo con gestoras como BlackRock/Franklin Templeton), avales institucionales (¿algún gobierno o banco central trabaja con ellos? Por ejemplo, Hedera ha sido usada en pruebas de CBDC y es parte del Comité DLT de la U.S. Chamber of Commerce; Ondo se asoció con reguladores en plataformas como Assetera en la UE), así como la percepción de la comunidad cripto (¿tienen detractores por algún motivo? , ej. Hedera fue criticada al inicio por ser “permisionada” y con código licenciado). También cualquier escándalo o incidente reputacional: en Hedera, una posible mancha fue la congelación de la red en marzo 2023 por un “exploit” en contratos (lo discutiremos); en Ondo, ser un protocolo relativamente joven implica construir reputación y demostrar confiabilidad con el tiempo.

Estas definiciones han guiado la recopilación de datos. Cada dimensión tendrá criterios específicos que se intentarán cuantificar o calificar en la medida de lo posible (p.ej., en Mercado se cuantificarán métricas financieras, en Sostenibilidad se cuantificará energía/transacción, etc., mientras en Fundaciones se describirá la estructura cualitativamente).

Fuentes de información y criterios de análisis para cada dimensión

Para asegurar rigor académico, se recurrirá a múltiples fuentes primarias y secundarias:

- *Documentos técnicos oficiales*: el whitepaper de Hedera Hashgraph, documentos económicos de HBAR, documentación de Ondo (incluyendo su página de docs y publicaciones de la Ondo Foundation), y cualquier “paper” relevante (por ejemplo, Hedera publicó un documento sobre la descentralización de nodos en 2023 que informa la dimensión Fundaciones).
- *Informes de terceros y “research”*: por ejemplo, el informe de inversión de 21Shares sobre ONDO, análisis de mercado de firmas especializadas, o investigaciones independientes como la de Mint Ventures (mayo 2025) que profundiza en Ondo. Estos aportan datos de mercado, comparativas con competidores y evaluaciones de valoración.
- *Noticias y comunicados recientes*: como The Defiant, CryptoNews, CoinDesk, etc., que han cubierto hitos (el lanzamiento de Ondo Chain, la integración de Ondo en mercados europeos, la alianza de Hedera con MiCA Crypto Alliance, el lanzamiento de un ETP de HBAR en Suiza, etc.). Estas fuentes situarán al lector en el estado actual (2024-2025) de adopción y retos.
- *Literatura académica o regulatoria*: en la dimensión de Cumplimiento y Legalidad, se considerarán textos regulatorios (MiCA, guías de SEC, etc., citados indirectamente a través de análisis legales), así como estudios de organismos internacionales (p.ej., informes del FMI donde se menciona Hedera, o el World Economic Forum sobre regulación de activos digitales).

Cada dimensión empleará criterios de análisis acordes a su naturaleza: para Tecnología, se valorará rendimiento, seguridad del protocolo, etc., apoyándose en métricas técnicas; para Mercado, indicadores financieros; para Fundaciones y Reputación, se revisará la narrativa histórica del proyecto y opiniones de expertos.

Procedimiento de evaluación comparativa y marco de análisis

El procedimiento práctico será el siguiente: para cada una de las ocho dimensiones, se desarrollará una sección específica, subdividida en tres apartados:

1. Hedera (HBAR),
2. Ondo ONDO) y
3. Comparativa de esa dimensión.

En (1) y (2) se expondrán los hallazgos relevantes de la investigación. En (3) se contrastará lado a lado, resaltando diferencias clave, ventajas de un proyecto sobre el otro, y posibles implicaciones de esas diferencias para un banco que los listaría.

Al finalizar las ocho dimensiones, en la sección Discusión de Resultados, se sintetizarán los hallazgos globales: por ejemplo, puede ocurrir que Hedera supere a Ondo en ciertas dimensiones (p.ej. En madurez tecnológica o difusión de mercado) mientras Ondo destaque en otras (p.ej. cumplimiento más integrado en su diseño desde el inicio, o modelo token más claro para finanzas reguladas). Esta discusión integrará los resultados en un todo coherente. Se apoyará con una visualización de tipo radar que presentará de forma gráfica las puntuaciones comparativas en cada dimensión, así como tablas comparativas que resumen métricas lado a lado.

Un punto importante: dado que se trabaja con información pública, puede haber áreas donde la información sea limitada o ambigua (p.ej., detalles de la estructura legal interna de Ondo, ya que es una startup privada). En tales casos se señalará la ausencia de datos o se harán inferencias razonables apoyadas en las fuentes disponibles. No se inventarán datos sin respaldo.

Finalmente, se incluirá una evaluación de impacto social y alineación con ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible), dimensionando cómo la adopción de estos tokens/proyectos por parte de una entidad bancaria podría contribuir (o no) a metas de desarrollo sostenible (por ejemplo, inclusión financiera, innovación industrial, acción por el clima). Esto añade una perspectiva ética y de responsabilidad social a la discusión, alineada con las crecientes expectativas ESG sobre las iniciativas financieras.

Con esta metodología, se espera lograr un análisis académico riguroso, con fundamento en fuentes, lenguaje formal y precisión técnica, pero a la vez comprensible en su narrativa. Procedemos entonces con el análisis y evaluación comparada de Hedera (HBAR) y Ondo (ONDO) en cada una de las ocho dimensiones establecidas.

Análisis y Evaluación de Hedera (HBAR) y Ondo (ONDO)

Dimensión Fundaciones (Gobernanza Institucional)

Hedera (HBAR): Organización fundacional y modelo de gobernanza

Hedera Hashgraph presenta un modelo de gobernanza único en el ecosistema cripto: está regida por un Consejo de Gobierno (Governing Council) conformado por hasta 39 organizaciones líderes a nivel mundial, procedentes de diversos sectores e industrias. Actualmente, este Consejo incluye corporaciones tecnológicas (Google, IBM, Dell), empresas financieras (FIS, Standard Bank), compañías de telecomunicaciones (Deutsche Telekom, Tata Communications), conglomerados surcoreanos (LG, UCL), universidades de prestigio (University College London, IIT Madras), e incluso una entidad del sector aeronáutico (Boeing). Cada miembro del “Council” opera un nodo de la red y posee un voto igualitario en las decisiones de gobierno de Hedera. Las decisiones abarcan la gestión del tesoro de HBAR, actualizaciones al código, incorporación de nuevos miembros y orientación estratégica del proyecto.

La gobernanza de Hedera se estructura legalmente a través de una entidad LLC registrada en Delaware (Hedera Hashgraph, LLC), de la cual los miembros del Consejo son en efecto miembros partícipes. Existe un Consejo de Administración (Board of Directors) de 5 miembros elegidos dentro del “Council”, con términos de dos años, que supervisa asuntos corporativos de la LLC. Swirlds, la empresa fundada por el creador de Hashgraph (Dr. Leemon Baird), es miembro permanente del “Council”, en reconocimiento a su aporte intelectual (fue propietaria de la patente del algoritmo Hashgraph, la cual transfirió a Hedera y luego se abrió el código). Esta concesión buscó equilibrar la innovación original de Hashgraph con la promesa de que la red sería abierta y comunitaria a largo plazo: de hecho, en enero de 2022, Hedera anunció la compra de la propiedad intelectual de Hashgraph por parte del “Council” y la transición a código completamente abierto, cumpliendo un hito en su hoja de ruta de descentralización.

En términos de descentralización efectiva, Hedera en sus inicios optó por este modelo federado para garantizar confianza de empresas en la red. La idea subyacente es que grandes entidades conocidas brindarían estabilidad, gobernanza transparente y mitigación de riesgos regulatorios (es más fácil para gobiernos confiar en una red donde participan empresas sujetas a jurisdicciones que en un proyecto anónimo). Cada miembro del “Council” tiene restricciones: por ejemplo, no pueden servir más de dos períodos consecutivos (salvo el miembro permanente), e idealmente se busca diversidad geográfica e industrial. Hedera destaca que su Consejo tiene representación de múltiples regiones (Norteamérica, Europa, Asia-Pacífico, Sudamérica) y sectores (tecnología, finanzas, academia, ONG), cumpliendo metas de descentralización de gobernanza predefinidas.

Las reuniones del Consejo ocurren periódicamente (mensuales o trimestrales) y se publican actas de alto nivel. Las decisiones críticas requieren quórum elevados (por ejemplo, para cambios en tarifas se necesita $>2/3$). Adicionalmente, Hedera posee varios Comités especializados integrados por miembros del “Council”: Comité de Finanzas y Tesorería, Comité de Productos y Técnica, Comité de Admisiones de nuevos miembros, etc., que preparan propuestas en sus ámbitos.

En paralelo al “Council”, existe la HBAR Foundation, una entidad separada sin ánimo de lucro constituida en 2021, con la misión de fomentar el ecosistema Hedera mediante la concesión de subvenciones a proyectos, startups y casos de uso en la red. La HBAR Foundation recibió una asignación significativa de HBAR (varios miles de millones de tokens) para distribuir a lo largo de varios años. Si bien la Fundación HBAR no gobierna la red, complementa la gobernanza institucional con apoyo a la comunidad desarrolladora y marketing del ecosistema. Esto demuestra que Hedera combina gobernanza corporativa centralizada en el Council con fomento descentralizado de aplicaciones a través de la Fundación.

Críticos han señalado que, aunque Hedera distribuya el poder entre 20-30 grandes nodos, sigue siendo un número pequeño comparado con redes abiertas. También que empresas como IBM o Google, pese a su renombre, podrían teóricamente “colisionar” (en la práctica, dada la diversidad y competencia entre ellas, se ve poco probable). Un punto a vigilar es la concentración de HBAR en tesorería: inicialmente el consejo y fundadores controlaban buena parte del suministro de 50 mil millones de HBAR, liberándose gradualmente según cronograma. Hedera mitigó temores publicando informes de tesorería periódicos y comprometiéndose a no inundar el mercado.

En resumen, la organización fundacional de Hedera se caracteriza por gobernanza federada corporativa. Esto le ha otorgado una reputación de “DLT para empresas” y les ha abierto puertas a colaboraciones institucionales, pero la ha alejado de la imagen purista de descentralización que tienen, por ejemplo, Bitcoin o Ethereum. Con todo, Hedera busca una descentralización progresiva: su propio whitepaper planteaba eliminar gradualmente permisos en nodos cuando se alcance suficiente solidez. A 2025, ya permiten nodos espejo operados por la comunidad y planean en el futuro nodos de consenso públicos fuera del “Council” cuando se llene el cupo de 39 y la red lo soporte. Desde la perspectiva de un banco, el modelo de Hedera puede resultar atractivo por su semblanza “familiar” a un consorcio de conocidos; de hecho, algunos bancos han participado en redes consorciadas tipo R3 Corda o Hyperledger. Hedera ofrece ese confort institucional sin renunciar a ser una red pública abierta para usuarios finales.

Ondo (ONDO): Organización fundacional y modelo de gobernanza

Ondo Finance es un proyecto más joven que Hedera, y su estructura organizativa ha ido evolucionando rápidamente desde su lanzamiento en 2022. En sus inicios, Ondo Finance fue fundada como una startup de fintech/cripto con fines de lucro (Ondo Finance, Inc.), respaldada por capital de riesgo. De hecho, en abril de 2022 anunciaron una ronda Serie A de \$20 millones liderada por Founders Fund y Pantera Capital, lo que indica que existía una entidad corporativa recibiendo esa inversión. Durante 2022, el equipo de Ondo (fundado por ex trabajadores de Goldman Sachs, según comunicados) se enfocó en lanzar sus primeros productos DeFi y sentar bases para su token de gobernanza.

El token ONDO se lanzó públicamente en mayo de 2022 a través de una venta en la plataforma CoinList. Esta venta estuvo fraccionada en dos tramos para inversores (CoinList tranche 1 y 2, con lockups de 1 año + distintos periodos de liberación). Además, Ondo tuvo inversores seed y Serie A con asignaciones de token sometidas a 1 año bloqueo + liberación lineal 4 años. La distribución inicial contempló 10 mil millones de ONDO tokens total, con alrededor de un 34% en circulación en mayo 2025. Es decir, los fundadores, empleados e inversores de Ondo retuvieron una proporción sustancial de tokens (66% aproximadamente) con “vesting”¹⁵ a largo plazo. Esto implica que, en la práctica, durante los primeros años, el control de gobernanza del protocolo Ondo vía token estaba en gran medida en manos “internas” (equipo e inversores iniciales).

Sin embargo, Ondo ha establecido una DAO (Ondo DAO) como el marco de gobernanza comunitaria para el futuro. El token ONDO es un token de gobernanza que permite a sus titulares proponer y votar cambios en parámetros del protocolo, nuevos productos, uso de la tesorería, etc. . Por ejemplo, Flux Finance (plataforma de préstamos de Ondo) está gobernada por la Ondo DAO, con propuestas (FIPs) que ONDO holders votan. Un hito importante fue a inicios de 2024: la comunidad aprobó la propuesta FIP-08 para liberar las restricciones de transferencias del ONDO token a partir del 18 de enero de 2024. Hasta entonces, ONDO tenía limitaciones de libre circulación (posiblemente para cumplir ciertas exenciones legales tras la venta, por ejemplo, evitar trading inmediato por normativa de valores de EE.UU.). Con FIP-08, el token se desbloqueó totalmente, marcando la verdadera entrada al libre mercado y, simbólicamente, una maduración de la DAO al permitir que los holders dispusieran libremente de sus tokens.

La Ondo Foundation también entra en juego. Según la documentación disponible, existe una Ondo Foundation que probablemente ejerce como entidad coordinadora del ecosistema y custodio de ciertos contratos. Muchos proyectos DeFi crean fundaciones (a menudo en sitios como las Islas Caimán o Suiza) para distanciar la gestión diaria del protocolo de la empresa inicial y reducir riesgos legales. Es plausible que la Ondo Foundation administre la DAO y tenga un papel en la emisión de tokens en Ondo Chain.

¹⁵ Proceso donde los tokens o monedas se desbloquean gradualmente a lo largo del tiempo, en lugar de ser entregados de inmediato.

No obstante, los detalles públicos son escasos; la Ondo Foundation no publica mucho más allá de su portal de documentación.

El modelo de gobernanza de Ondo DAO en la práctica otorga poder de voto proporcional al número de tokens ONDO poseídos. Dado que un gran porcentaje de tokens pertenece a insiders aún en vesting, cabe preguntarse cómo evitan la captura total de la DAO por el equipo/inversores. Algunas DAOs adoptan mecanismos de votación diferida para insiders o delegan votaciones a la comunidad; no hay confirmación de que Ondo haya implementado algo especial al respecto. Por ahora, podríamos inferir que las propuestas relevantes han sido impulsadas por el equipo, pero con respaldo comunitario (por ejemplo, la FIP-08 fue propuesta por Ondo, pero votada abrumadoramente a favor por la comunidad, lo cual sugiere alineación de intereses en liberar el token).

Otra capa en la gobernanza de Ondo es su enfoque en ser “compliance-friendly”. Aunque no es gobernanza en el sentido de decisiones del protocolo, sí es parte de la “filosofía fundacional”. Ondo integró desde el principio controles de permiso: OUSG, su token de bonos del Tesoro tokenizados, solo se puede mantener y transferir entre entidades que hayan pasado KYC y sean inversores cualificados (Reg D 506(c) en EE.UU.). Para gestionar esto, se apoyan en entidades legales: Ondo estableció vehículos de propósito especial (SPVs) como Ondo I LP, que es la emisora legal de OUSG. Esta entidad está registrada bajo las exenciones de la SEC (3(c)(7) de la Investment Company Act, etc.). ¿Por qué es relevante aquí? Porque nos habla de la estructura institucional de Ondo: han montado un entramado de entidades legales para cada producto (posiblemente en Delaware o jurisdicciones favorables) y una plataforma global (Ondo Global Markets) a lanzarse para emitir tokens de acciones/bonos fuera de EE.UU. Detrás de todo esto está el equipo de Ondo y sus asesores (sabemos que colaboran con el bufete Davis Polk para temas regulatorios por un registro de reunión con SEC en 2023). Así, la “fundación” de Ondo es híbrida: por un lado, DAO descentralizada tecnológica; por otro, estructura corporativa para ejecutar en el mundo real la custodia y emisión de activos.

A comienzos de 2025, Ondo anunció la creación de Ondo Chain, su propia blockchain L1, con la asesoría de socios como Franklin Templeton, WisdomTree y Google Cloud en su desarrollo. Esto indica otra forma de gobernanza: los validadores de Ondo Chain serán instituciones financieras seleccionadas. Aunque sea a nivel de red (tecnología), repercute en la gobernanza del ecosistema: Ondo está confiando la validación de transacciones a un grupo de entidades de confianza, lo cual es un paralelismo a Hedera (con su Council) aunque quizá con menos formalismo de “consejo gobernante”. Es de esperar que Ondo invite a bancos, gestoras de activos y otras firmas a ser validadores, dándoles así un rol en la operatividad. No está claro si esos validadores tendrán voto en decisiones de protocolo (posiblemente no directamente, pero sí podrían vetar cambios si controlan la red). En cualquier caso, la gobernanza de Ondo Chain representaría la capa de consenso, mientras la DAO sigue gobernando parámetros de aplicaciones.

Para resumir la gobernanza de Ondo: inicialmente centralizada en el equipo e inversores, en transición hacia una DAO con token ONDO. Formalmente, Ondo Finance Inc. y asociados lanzaron el proyecto, pero con la liberación del token y la delegación de la administración de protocolos a contratos gobernados por ONDO holders, se busca llegar a una descentralización mayor. A diferencia de Hedera, Ondo no tiene un consejo preestablecido de miembros fijos; su reto será que la comunidad tome las riendas sin que la apatía o concentración de tokens la hagan un mero trámite de los deseos del equipo. También, Ondo opera en un nicho altamente regulado (valores tokenizados), por lo que muchas decisiones estarán condicionadas por cumplir leyes: por ejemplo, aunque la DAO quisiera “abrir” OUSG a cualquier Retail, legalmente no puede sin registrarlo. Esto implica que la gobernanza de Ondo está parcialmente supeditada a marcos externos regulatorios (un fenómeno llamado “la ley es el código” en lugar de “el código es la ley”).

Comparativa de la dimensión Fundaciones (Gobernanza institucional)

En términos de modelo de gobernanza, Hedera y Ondo representan enfoques bastante distintos, cada uno con sus ventajas y desafíos, especialmente desde la óptica de un banco que evalúa la solidez institucional de un proyecto.

En términos de descentralización efectiva, Hedera tiene ~29 nodos de consenso operados por entidades independientes; Ondo Chain está naciendo con un número similar o menor de validadores permitidos. Así, curiosamente, ambos terminan con una topología parecida (unos pocos validadores conocidos). La diferencia es que Hedera lo plantea como un órgano de gobierno global, Ondo como validadores técnicos mientras la DAO es abierta. Esto podría sugerir que en la práctica la descentralización de poder no es radicalmente distinta: en Hedera, 1 entidad = 1 voto; en Ondo, si los tokens estuvieran muy repartidos algún día, tendría más voces, pero mientras pocos tengan muchos tokens, esos pocos deciden.

Otro aspecto comparativo: la transparencia. Hedera publica actas y comunica actualizaciones del Council; Ondo, al ser DAO, publica propuestas y resultados on-chain. Ambos son relativamente transparentes: Hedera por profesionalismo corporativo, Ondo por inmutabilidad de las votaciones públicas. Donde Hedera podría ser más opaco es en discusiones internas del Council que no trasciendan; donde Ondo lo sería, en la influencia fuera de cadena (conversaciones de ballenas/inversores) que guíen las votaciones.

Desde una perspectiva de riesgos de gobernanza: Hedera podría enfrentar que, si un día varias empresas del Council abandonaran o coludieran, habría incertidumbre (por ejemplo, si por sanciones geopolíticas, los nodos rusos/chinos tuvieran que salir, etc.). Ondo podría enfrentar apatía de la DAO o toma de control por algún actor acumulando tokens (hostile takeover).

Para un banco, ambos escenarios son preocupantes, pero Hedera ofrece más resiliencia formal (tiene un mecanismo de reemplazo de miembros; los tokens no dan control directo de la red), mientras Ondo, al menos hasta que ONDO esté mucho más distribuido, depende de la buena fe de sus principales holders.

En conclusión, en Fundaciones/Gobernanza podríamos decir: Hedera posee una gobernanza institucional fuerte, centralizada en un Council corporativo que inspira confianza tradicional, pero con menor participación abierta; Ondo apuesta por la gobernanza comunitaria vía DAO, alineada con la descentralización de DeFi, aunque todavía consolidándose y con un trasfondo corporativo importante que le da dirección. La elección de qué es “mejor” depende del prisma: en un entorno estrictamente bancario-regulado, el modelo de Hedera puede considerarse más sólido y compliant; en un entorno cripto-nativo y de innovación rápida, el modelo de Ondo es más ágil y evolutivo. Para nuestro caso (decisión de un banco), se valora positivamente la estructura de Hedera por la responsabilidad atribuible a miembros reconocidos, pero también se reconoce que Ondo, pese a su juventud, ha tomado pasos serios para instituir gobernanza formal (DAO, fundación) y cumplir requisitos legales en su estructura (lo cual alivia parte de la preocupación que una DAO anónima tradicional generaría).

Dimensión Tecnológica

Hedera (HBAR): Tecnología subyacente, consenso y funcionalidades

Hedera Hashgraph se distingue por su tecnología de base, el algoritmo Hashgraph, y por una arquitectura de red diseñada para alto rendimiento y seguridad. Algunos de los aspectos tecnológicos más importantes son:

- *Algoritmo de Consenso, Hashgraph (ABFT):* Como ya se describió en el marco teórico, Hedera no emplea una cadena de bloques convencional, sino un grafo acíclico dirigido (DAG) donde los nodos propagan eventos (transacciones) usando un protocolo “gossip”. Hashgraph logra consenso Asíncrono Bizantino Fault Tolerant (ABFT) con finalización determinista de las transacciones. Esto significa que una vez que las transacciones alcanzan el consenso (normalmente en el rango de 3 a 5 segundos), no pueden ser revertidas ni reorganizadas. La seguridad ABFT garantiza tolerancia óptima: hasta un 1/3 de actores maliciosos sin comprometer la integridad. En la práctica, con ~29 nodos, se necesitaría comprometer ~10 nodos de empresas distintas para romperlo, algo altamente improbable sin un ataque global coordinado.
- *Rendimiento y escalabilidad:* Hedera fue concebida para ser rápida. En pruebas de laboratorio, Hashgraph ha alcanzado cientos de miles de TPS. En la red pública, por diseño se ha “throttled” (limitado) a una capacidad mucho menor inicialmente por razones de seguridad y adopción.

Actualmente Hedera maneja en torno a 10 millones de transacciones al día (lo que son ~115 TPS de media), con picos mucho mayores ocasionalmente; se sabe que la red puede escalar ajustando parámetros conforme la demanda crezca. Un dato interesante del Crypto Valley Journal: estando en red de prueba, la red llegó a ~500,000 TPS, aunque en mainnet¹⁶ usualmente opera ~10 TPS efectivos (eso excluye transacciones de prueba o de bajo valor). Esta disparidad indica que la demanda aún no ha requerido desplegar todo el potencial. Aun así, Hedera ya supera en “throughput”¹⁷ a muchas cadenas: por ejemplo, Ethereum en L1 maneja ~15 TPS; Hedera rutinariamente ha procesado >100 TPS durante eventos con “partners” (como registros masivos de datos). Además, la latencia (tiempo de confirmación) es baja: transacciones usualmente confirmadas en 3-5 segundos, comparado con los minutos de las blockchains PoW.

- *Tarifas bajas y fijas*: Hedera introduce un modelo de tarifas atractivo para aplicaciones: las comisiones de transacción en la red son muy bajas (del orden de 0,0001 USD) y están denominadas en USD (pagadas en HBAR a una tasa fija). Esto significa que incluso si HBAR es volátil, el costo por usar la red se mantiene estable, ya que el “Council” ajusta periódicamente las tarifas en HBAR para que equivalgan a, digamos, \$0,001 por transferir, \$0,01 por llamar a un contrato (ejecutar funciones), etc. Esta predictibilidad es valiosa para aplicaciones empresariales y usuarios, evitando los escenarios de tarifas desbocadas que se ven en Ethereum en épocas de congestión.
- *Servicios nativos*: Hedera no solo soporta smart contracts, sino que ofrece servicios nativos a nivel de protocolo:
 - *Hedera Consensus Service (HCS)*: permite a aplicaciones usar la red Hedera para obtener marcos de tiempo y ordenamiento confiable de mensajes, actuando como un capa de consenso para cualquier aplicación o incluso redes privadas. Esto ha sido aprovechado para integrar con Hyperledger Fabric o Corda, dando un “timestamp” auditable público. Las empresas pueden usar HCS para log notariado de datos (ej. seguimiento de supply chain, datos IoT).
 - *Hedera Token Service (HTS)*: estrenado en 2020, permite crear y gestionar tokens fungibles o no fungibles nativos en Hedera sin necesidad de contratos inteligentes, de forma eficiente (con las mismas bajas comisiones). Los tokens HTS heredan el rendimiento de la red (mucho mayor capacidad que tokens ERC-20 en Ethereum). Además, HTS integra funciones de gobernanza: se pueden establecer claves para pausar transferencias, congelar cuentas, realizar KYC (marcar cuentas como verificadas), etc., lo que de nuevo es útil para tokens regulados.

¹⁶ La versión completamente desarrollada y operativa de una blockchain, donde se llevan a cabo las transacciones reales y se registran en el DLT.

¹⁷ Cantidad de transacciones que una cadena de bloques puede procesar en un período de tiempo determinado, generalmente expresado en transacciones por segundo (TPS).

Esto es crucial: por ejemplo, el LCX Exchange emitió tokens con HTS que cumplen Travel Rule, congelables si la autoridad lo requiere, etc. Para un banco, HTS ofrece capacidades de “compliance by design”.

- *File Service*: Hedera tiene un servicio de almacenamiento de archivos pequeño, pensado para almacenar por ejemplo contratos o información que requiera sellado de tiempo y disponibilidad replicada en la red.

Hedera también soporta smart contracts completos (solidity/EVM) a través de su Smart Contract Service, que básicamente ejecuta una instancia de EVM sobre Hedera. Si bien en los inicios esto era menos usado (se preferían HTS/HCS por rendimiento), en 2022-2023 se impulsó más DeFi sobre Hedera, con AMMs y aplicaciones DeFi corriendo contratos en la red. Un cambio importante: a finales de 2022 Hedera habilitó la compatibilidad con Solidity 0.8 y Ethereum tooling para atraer desarrolladores, sumado a un puente con la red Ethereum. De todos modos, la propuesta diferencial de Hedera es que muchas cosas se hagan sin contratos (por eficiencia y seguridad).

- *Interoperabilidad*: Hedera no es Ethereum-compatible de base (aunque tenga EVM para contratos, las “transfer” normales no son Ethereum TXs), pero está integrándose en el ecosistema. Hay puentes creados (como Hashport) que conectan Hedera con Ethereum, Polygon, etc., permitiendo mover tokens. Además, Hedera se unió a estándares como Token Taxonomy Framework de la IWA y colabora en iniciativas de identidad descentralizada (DIDs, verifiable credentials). Aún no hay una interoperabilidad “plug-and-play” tipo Cosmos IBC, pero HCS puede servir para oráculos cross-chain. En 2023, Hedera también anunció trabajo en Cuentas y validadores “permissionless” para eventual interoperabilidad abierta.
- *Seguridad criptográfica*: Hedera utiliza algoritmos sólidos: firmas ED25519, encriptación TLS 1.2+, y cumple los estándares CNSA (Commercial National Security Algorithm Suite) que usa el gobierno de EE.UU. para información “Top Secret”. Esto indica que todos sus algoritmos son resistentes a quantum (por ahora), y están auditados. Además, el consenso ABFT ya descrito es robusto contra ataques de doble gasto, Sybil (pues nodos del Council están identificados) y DDoS (la red tolera caídas de nodos hasta 1/3 sin detenerse, y el “gossip” es eficiente para enrutarlas).
- *Infraestructura y herramientas*: La red mantiene varios entornos: Mainnet, Testnet pública, Mirror Nodes (cualquier puede correr un nodo espejo que guarda la historia completa de transacciones, ya que los nodos de consenso guardan estado, pero no necesariamente todo el historial). Esto es un diseño interesante: Hedera separa la tarea de consenso (validar y ordenar) de la de acceder a históricos completos, delegando lo segundo a Mirror Nodes, que pueden ser comunitarios o provistos por terceros (existen Mirror Nodes gratuitos y APIs de pago tipo DragonGlass, etc.). Para desarrolladores, hay SDKs en múltiples lenguajes y una comunidad creciente.

En conjunto, la propuesta tecnológica de Hedera es la de una red pública de alto rendimiento, bajas comisiones y gobernanza robusta, apta para aplicaciones empresariales exigentes que necesiten finalización rápida, data hashing masivo (por ejemplo, Hedera presume de ser idónea para micro pagos IoT, registro de millones de eventos diarios, etc.). Un claro ejemplo es su énfasis en sostenibilidad: la red con 2,5 millones de transacciones al día consumía ~0,00017 kWh por transacción, un orden de magnitud más eficiente que otras, gracias a su algoritmo. Esto es un factor técnico, pero con impacto práctico en costos y huella ambiental. De hecho, Hedera se presenta como ideal para aplicaciones ESG y finanzas verdes donde se tokenizan créditos de carbono, pues la propia red añade poco carbono por transacción.

Un caso de uso relevante que exhibe la tecnología Hedera es el de tokenización en cumplimiento de privacidad: Hedera publicó guías de referencia de cómo su consenso se puede usar para cumplir GDPR en registros, por ejemplo, haciendo hashing de datos personales sin exponerlos, y permitiendo controles de borrado en su File Service. Este nivel de detalle técnico muestra que no solo es rendimiento bruto, sino características diseñadas para la realidad empresarial regulada (poder demostrar inmutabilidad sin vulnerar privacidad).

En síntesis, Hedera HBAR cuenta con una base tecnológica muy sólida y diferenciada. Su consenso Hashgraph ofrece topes teóricos de rendimiento altísimos y seguridad ABFT; la red en producción ha demostrado confiabilidad con varios años de uptime (salvo mantenimientos breves) y sin forks. Las funcionalidades nativas (HTS, HCS) dan versatilidad para múltiples casos (tokenización, mensajería confiable, etc.) sin necesidad de contratos de terceros. Las bajas comisiones y rapidez son atractivas para casos financieros (pagos, mercados). Para un banco, la tecnología Hedera resultaría atractiva para, por ejemplo, emitir monedas digitales (al estilo stablecoin de banco) o llevar registro de transacciones financieras con costo insignificante, todo ello con la posibilidad de meter controles de conformidad (freeze, KYC flags) que otros L1 no proveen de serie.

Ondo (ONDO): Tecnología subyacente, cadena y funcionalidades

Ondo Finance, al inicio, fue más un protocolo DeFi multi-cadena que un desarrollador de blockchain base. Sus primeros productos (Vaults v1, luego Flux, y los tokens OUSG, USDY) se construyeron sobre blockchain existentes: Ethereum, y luego integraciones con redes como Polygon, Solana, etc. Por ejemplo, OUSG originalmente se emitió en Ethereum y Polygon (como tokens ERC-20 que representaban las participaciones en el fondo tokenizado). USDY se emitió en Ethereum y más tarde en Solana como un token SPL, aprovechando la velocidad de Solana para casos de uso de stablecoin con “yield”¹⁸.

¹⁸ Se refiere a las recompensas que se obtienen al participar en diversas actividades financieras, especialmente en el ámbito de las finanzas descentralizadas.

Esto muestra que Ondo al principio era agnóstico de la capa 1, utilizando las cadenas existentes más adecuadas: Ethereum por su ecosistema DeFi, Solana por eficiencia, Polygon por bajos costos, etc., y puentes entre ellas.

Sin embargo, en febrero de 2025 Ondo anunció su propio Ondo Chain, una blockchain de Capa 1 orientada específicamente a activos del mundo real tokenizados . Este es un paso trascendental que convierte a Ondo en no solo usuario de otras redes sino en operador de infraestructura blockchain. Los detalles técnicos de Ondo Chain según comunicados y análisis son:

- *Tipo de cadena:* Ondo Chain es un blockchain de prueba de participación (PoS), pública, pero con validadores permisionados. Es decir, cualquiera podrá usarla (transacciones abiertas), pero los validadores que producen bloques serán un conjunto aprobado de instituciones. Estas instituciones incluyen, según The Defiant, firmas como Franklin Templeton, WisdomTree (gestoras de activos tradicionales) y posiblemente hasta Google Cloud en rol de asesoría técnica. Esto sugiere que Ondo Chain se construye sobre un consorcio de validadores institucionales, análogo en espíritu al “Council” de Hedera, pero quizás con menos formalidades de gobernanza (no está claro cómo se toman decisiones de red, si hay un consejo o la DAO ONDO misma en un futuro). Técnicamente, esta permisionación permite incorporar características de cumplimiento imposibles en redes totalmente permissionless: por ejemplo, Ondo Chain planea prevenir el front-running y MEV al no permitir validadores anónimos ni extracciones maliciosas. Al ser instituciones reguladas, se supone que actuarán limpiamente, y la cadena podría implementar ordenamiento de transacciones justo.
- *Características para RWAs:* Ondo Chain está diseñada con varios módulos nativos pensados para activos tradicionales:
 - *Posibilidad de hacer staking con activos del mundo real (RWA) como colateral.* Normalmente en PoS se pone la moneda nativa; Ondo sugiere que validadores puedan apostar, por ejemplo, tokens OUSG (bonos) como stake para asegurar la red. Esto es innovador, ya que implicaría que la seguridad de la red está respaldada por activos del mundo real, añadiendo una capa de estabilidad y utilidad para esos activos.
 - *Mensajería omnichain nativa:* se mencionó que Ondo Chain incluirá mensajería nativa entre diferentes cadenas, es decir, interoperabilidad incorporada. Quizá use protocolos como LayerZero o diseño propio, pero la idea es que activos en Ondo Chain puedan moverse a otras L1s fácilmente (importante dado que inversores querrán su OUSG en Ethereum DeFi, etc.). Omnichain sugiere que la cadena actuará como hub de RWAs pero permitiendo liquidez en múltiples ecosistemas.

- *Prueba de reservas (Proof of reserves) integrada.* Esto tiene mucho sentido: cada token RWA emitido (ej. OUSG) debe estar totalmente respaldado por activos tradicionales custodiados. Ondo Chain puede proporcionar en tiempo real pruebas criptográficas de que las reservas existen y corresponden a los tokens circulantes. Quizá con oráculos que publican holdings de los fondos subyacentes o con conexiones a custodios. La presencia de esta función nativamente es un diferenciador para confianza.

Estas funcionalidades demuestran que Ondo Chain no es una L1 generalista competidora de Ethereum, sino una L1 especializada en finanzas tradicionales tokenizadas, con foco en cumplimiento y garantías.

- *Rendimiento y arquitectura:* No se han dado cifras de TPS concretas para Ondo Chain, pero al ser PoS con pocos validadores, es de esperar altas velocidades (probablemente cientos a miles de TPS) y finalización rápida (segundos). Podría estar basada en un framework conocido: una conjetura es que use la tecnología de Cosmos (Tendermint) o un Subnet de Avalanche modificado, ya que varias fintechs optan por ello. De hecho, un análisis de DWF Labs sugiere que Ondo Chain adopta PoS pero con modificaciones de staking de activos. Si fuera Cosmos- SDK, heredaría su robustez BFT (finalidad instantánea tras consenso de 2/3 de validadores). Un pro: la modularidad le permitiría programar los módulos de permisos y compliance.
- *Smart contracts y aplicaciones:* Ondo Chain seguramente soportará smart contracts (de hecho, su plataforma Global Markets probablemente correrá en ella). No sabemos si será EVM compatible. Dado que quieren integrarse con todo, podrían optar por ser EVM chain (facilita que desarrolladores la usen y que activos fluyan a Ethereum). Alternativamente, podrían usar Move (como Sui/Aptos) u otra VM si apuntan a diferentes estándares. A falta de confirmación, supongamos que al menos EVM estará soportado de alguna forma para conectar con protocolos DeFi ya existentes.
- *Seguridad y resiliencia:* Con validadores conocidos, Ondo Chain será menos susceptible a ataques Sybil. Cada bloque y transacción estará validado por entidades con reputación, lo que disminuye riesgo de censura (difícil que un validador censure arbitrariamente sabiendo que se sabrá quién es). Además, Ondo integrará controles de permiso en capa de aplicación: por ejemplo, la entrada-salida de la cadena podría exigir KYC para ciertas operaciones, o como mínimo las aplicaciones (tokens emitidos) lo requerirán. Esto evita ataques tipo lavado de dinero a través de la red: un actor no KYC simplemente no puede usar los contratos de OUSG. En ciberseguridad, la existencia de auditorías es clave: Ondo ha sometido sus contratos a auditorías (documentos de Quantstamp, etc., para su protocolo V1). Con Ondo Chain, habrá que auditar el código base. Es de esperar que, dado su público, el código pase por escrutinio intensivo antes del mainnet.

- *Ecosistema tecnológico*: Ondo no arranca de cero: ya tiene un ecosistema de productos que se integrarán a Ondo Chain:
 - *Ondo Global Markets (GM)*: plataforma que permitirá tokenizar miles de valores (acciones, ETFs) para inversores fuera de EE.UU. Esta plataforma seguramente usará Ondo Chain como ledger primario para emitir y registrar transferencias de esos security tokens. Se asemejará a una bolsa 24/7 on-chain, pero con permiso en onboarding.
 - *Flux Finance*: su protocolo de préstamos actualmente en Ethereum podría migrarse o replicarse en Ondo Chain, donde tendría más activos RWA disponibles como colateral.
 - *Nexus*: mencionan "Ondo Nexus", un componente para liquidez instantánea de múltiples emisores de Treasuries, conectando fondos de BlackRock, Franklin, etc., que OUSG utiliza. Ondo Chain podría ser la capa donde Nexus orquesta esas integraciones en tiempo real.
- *Integración con sistemas tradicionales*: Un aspecto tecnológico muchas veces ignorado en cripto es la integración con sistemas financieros legacy. Ondo, al trabajar con brokers, custodios (Bank of New York Mellon custodia activos de OUSG, por ejemplo, vía Clear Street), debe conectar su blockchain con sistemas de custodia tradicionales. Esto implica APIs, oráculos y feed de datos para que cuando se tokeniza un activo haya sincronía con la custodia real. Tecnológicamente, Ondo podría usar oráculos como Chainlink, o podría sus validadores mismos actuar de oráculo (reportando cambios en NAV de fondos, etc.). Dado que han involucrado grandes asset managers, es plausible que esos mismo validadores provean data feeds confiables (ej. Franklin Templeton valida data de su fondo, etc.).

En resumen, la tecnología de Ondo se compone de:

- Protocolos DeFi ya existentes (contratos en Ethereum/Solana) que han probado su concepto.
- Una nueva blockchain L1 PoS Ondo Chain) adaptada a las necesidades de cumplimiento, con validadores permissioned y módulos especializados (staking RWA, omnichain messaging, compliance).
- Una capa de aplicaciones (GM, stablecoins con interés, préstamos) que capitalizan esa blockchain.

Si comparamos con Hedera, se nota que Ondo se inspira en modelos híbridos: rendimiento de permissionado y apertura de público, similar a la filosofía de Hedera de “lo mejor de público y privado”. Ondo Chain, como afirma su equipo, “combina beneficios de blockchain pública (apertura) y privada (control) para impulsar activos regulados”. Por ejemplo, su idea de validadores permissioned elimina front-running pero mantiene DeFi (lo opuesto a Ethereum donde hay frontrunning pero cualquiera participa).

Para un banco, Ondo Chain suena atractiva porque desde el día 1 está pensada para institucionales: es como una infraestructura de mercado financiero más que una cripto general. Podría facilitar que bancos se conecten como validadores o usuarios. Un hecho: la colaboración con Assetera (un mercado regulado MiFID en la UE) muestra que Ondo piensa en integraciones formales. Tecnológicamente, significa garantizar compatibilidad con estándares financieros (¿tal vez ISO 20022? o al menos, fácil audibilidad de transacciones).

En cuanto a limitaciones tecnológicas de Ondo: al ser nueva, falta probarla en producción a gran escala. También, si el número de validadores es pequeño, la descentralización sufre (aunque eso es buscado para compliance). Y al usar PoS, tiene algunas consideraciones de seguridad diferentes a ABFT: por ejemplo, si validadores se caen, Tendermint requiere >2/3 online para no detenerse. Habría que asegurar la disponibilidad de validadores (que quizá son data centers robustos de finanzas, debería estar bien). Si se permite staking con RWA, habrá que ver cómo se liquida un validador infractor (¿le quitan sus bonos? ¿Quién los posee?). Son preguntas que se irán resolviendo.

Comparativa de la dimensión Tecnológica

Comparando Hedera y Ondo desde un punto de vista técnico, encontramos diferencias notables pero también puntos de convergencia interesantes:

- *Consenso y diseño base*: Hedera emplea un diseño DAG no convencional (Hashgraph ABFT) ya probado por años en mainnet. Ondo Chain opta por un enfoque blockchain PoS más convencional (posiblemente con BFT estilo Tendermint) pero con tweaks para su propósito. En cuanto a madurez tecnológica, Hedera está claramente por delante: su algoritmo es resultado de investigación académica, patentado y optimizado, con resultados demostrados en rendimiento y seguridad. Ondo Chain, en cambio, aún es relativamente teórico al momento de evaluarlo (lanzado en testnet 2025). Si Ondo Chain se basa en Cosmos SDK, se sabe que esa tecnología es sólida, pero la personalización (staking de RWA, etc.) es nueva y deberá ser probada. Así que, en robustez comprobada, Hedera gana; en flexibilidad para RWA, Ondo Chain incorpora soluciones a medida.
- *Rendimiento*: Ambos apuntan a alto rendimiento. Hedera ya maneja cientos de TPS con facilidad y puede escalar a miles; Ondo Chain seguramente podrá manejar volúmenes de trading de activos tradicionales (que podrían ser muchos órdenes por segundo si alcanza escala de bolsa). La cuestión es que Hedera ha diseñado su red para altísima escala global (imaginan casos de uso como micro pagos masivos, IoT con millones TX diarias), mientras Ondo Chain se enfoca en throughput suficiente para mercados financieros (quizá no necesita 100k TPS, pero sí la suficiente para trading de varias acciones, bonos 24/7).

Un mercado de valores de EE.UU. maneja decenas de miles de operaciones por segundo en horas pico; Ondo Chain aspiraría a eso a largo plazo. Con 10-20 validadores potentes, es factible que lo logre. Por ahora, Hedera se sabe que puede con 10k TPS; Ondo deberá probar.

- *Latencia*: Hedera tiene finalización en ~5 segundos. Tendermint (si es su tech) finaliza en 5-6 segundos también. Podrían ser comparables. Pero si Ondo usa otro “approach”, aún no sabemos exacto. En general, ambos ofrecen transacciones de segundos, muy por debajo de tiempos de liquidación tradicionales (T+2 días en bonos vs segundos on-chain).
- *Comisiones*: Hedera: comisiones fijas bajísimas (fracciones de centavo); Ondo Chain: aún no publica modelo, pero presumiblemente bajas también porque para competir con CeFi deben ser marginales. Quizá se subvencionen o integren en fees de productos. Si los validadores son instituciones, podrían incluso no cobrar fee al usuario final directamente sino a emisores. En cualquier caso, es de esperar que Ondo Chain sea barata de usar para atraer traders (no tendría gas wars tipo Ethereum). Aquí ambos están alineados en ser eficientes.
- *Funcionalidades nativas*: Hedera trae HTS, HCS, etc. Ondo Chain trae omnichain messaging, proof of reserves, etc. Son distintos en naturaleza: HTS facilita crear cualquier token, Ondo Chain se orienta a tokens de valores específicos bajo compliance. En cierto modo, Hedera es multipropósito, Ondo Chain es vertical. Por ejemplo, Hedera HTS puede tokenizar desde un cupón de café hasta una acción tokenizada, pero Hedera no integró permiso/whitelist en la red, eso se hace a nivel token (HTS permite KYC flag en cada token). Ondo Chain podría imponer a nivel global ciertas reglas (como que validadores rechacen transacciones si no cumplen permisos). Esa especialización de Ondo puede hacerla más efectiva para su nicho: p.ej., “embedded compliance”: si una regulación exige congelar un activo en ciertas condiciones, en Ondo Chain quizá sea nativo; en Hedera, sería manual por token admin.
- *Interoperabilidad*: Ondo Chain promete omnichain, Hedera se conecta vía puentes externos. Es destacable que Ondo asume que convivirá con Ethereum, Solana, etc. Hedera más bien ha querido atraer proyectos hacia su red, con menos énfasis en moverse fuera (aunque existen puentes). Para un banco, la posibilidad omnichain de Ondo significa que los activos listados podrían portarse a la cadena que prefiera el cliente; en Hedera, usar HBAR o tokens HTS es quedarse en Hedera (a menos que se puentee). Ventaja Ondo en interoperabilidad, al menos en visión.

- *Seguridad y auditorías:* Hedera ha tenido cero hackeos al nivel base de su ledger. Hubo un incidente en marzo 2023 relacionado con contratos inteligentes (un exploit a un contrato de usuario que afectó liquidez en un DEX), que llevó a que Hedera pausara temporariamente los nodos de proxy para evitar propagación. Esto no comprometió Hashgraph en sí, sino un servicio (contratos EVM). La reacción fue rápida y la red se restableció tras parche. Ondo, al ser emergente, no registra hackeos grandes; pero su riesgo radica en el complejo diseño: integrando CeFi (custodia) con DeFi (protocolos), hay vectores humanos/jurídicos además de técnicos. Por ejemplo, un error en contratos de USDY podría congelar fondos, etc. Hasta ahora, Ondo ha navegado sin incidentes relevantes que se sepan, y su énfasis en auditorías y pruebas es claro (ej: se asoció con Chainalysis para monitorear compliance, con Quantstamp para auditar, etc.). En términos de robustez, Hedera es más sólido por su sencillez operativa: validador caído se ignora; en Ondo, si un validador grande cae, la red sufre más (depende total ~10 validadores). Sin embargo, con pocos validadores, es más fácil coordinar actualizaciones o detener en emergencia (lo hicieron en Hedera 2023; Ondo podría hacer igual con su consorcio).
- *Adopción tecnológica actual:* Hedera ya soporta decenas de aplicaciones (desde cadenas de suministro con Avery Dennison, hasta stablecoins como la de Shinhan Bank en Corea, o el proyecto de DLT del aeropuerto de Londres, etc.). Ondo, por su parte, es la aplicación en sí. Así, Hedera es plataforma para terceros; Ondo es creador de aplicaciones y ahora plataforma para sí mismo. Esta diferencia implica que Hedera tiene más versatilidad demostrada (diversos sectores), mientras Ondo se centra en fintech inversores. Para el banco, Hedera podría servir en múltiples soluciones (pagos, identidad, registro), Ondo mayormente en inversión/tokenización.
- *Convergencias:* Ambos incorporan la noción de compliance en su tecnología: Hedera con KYC flags y ahora con la Asset Tokenization Studio incorporando KYC/AML y cumplimiento de SEC, Ondo con validadores permissionados y token design con whitelist. Esto refleja una tendencia: las redes blockchain están adaptándose a requerimientos regulatorios a nivel protocolo. Un banco valora mucho esto, pues reduce fricción para usar la red internamente.

Otro punto es la sostenibilidad: Hedera es green por diseño; Ondo Chain, al ser PoS, también lo será (quizá no han calculado, pero debería ser cercano a Algorand o Tezos en consumo, es decir, bajísimo). Ambos por tanto cumplen con criterios de eficiencia energética, importante en la dimensión medioambiental.

Dimensión de Ciberseguridad

Hedera (HBAR): Mecanismos de seguridad, historial de incidencias y resiliencia

La red Hedera Hashgraph ha puesto la seguridad en el centro de su diseño, combinando tanto garantías teóricas (consenso ABFT) como prácticas de gobernanza y técnicas para mitigar riesgos. En términos de mecanismos de seguridad:

- *Consenso ABFT*: Por su propia naturaleza, Hashgraph garantiza que ningún actor o grupo (hasta 1/3) pueda alterar la historia de transacciones ni censurarlas una vez alcanzado consenso. Además, al no haber mineros compitiendo, se elimina el riesgo de ataques del 51% típicos de PoW. Un ataque bizantino requeriría comprometer simultáneamente más de 1/3 del peso de votación del Consejo, es decir, lograr que ~10 corporaciones de primer nivel actúen maliciosamente coordinadas, algo altamente improbable. Incluso entonces, no podrían revertir transacciones finalizadas sin ser detectados, solo podrían en el peor caso detener nuevos consensos. La tolerancia a fallas asincrónica también significa que Hedera es resiliente ante retrasos de red, ataques DDoS que aíslen nodos, etc., sin romper consenso.
- *Identidad de nodos*: Todos los nodos validadores de Hedera están operados por miembros conocidos del Consejo en ubicaciones geográficas diversas. Esta permisionabilidad añade seguridad contra ataques Sybil (un actor creando muchos nodos falsos para influir). No se puede “infiltrar” la validación sin ser aceptado en el Council. Impide también el problema de nodos anónimos coludidos. Además, cada nodo firma sus comunicaciones; cualquier actividad irregular sería rastreable a una entidad.
- *Cifrado y estándares*: Hedera implementa TLS en las comunicaciones, y usa algoritmos criptográficos muy fuertes (firmas Ed25519 para transacciones, hashes SHA-384). Cumplir con CNSA Suite de la NSA implica que se utilizan claves y algoritmos aptos para nivel gubernamental. Esto incluye preparación contra la computación cuántica: si bien Ed25519 no es post cuántica, Hedera puede migrar a firmas post cuánticas en el futuro (ya que controla los nodos, una actualización coordinada es factible). De hecho, Hedera participa en discusiones de seguridad cuántica.
- *Seguridad de aplicaciones*: Hedera Token Service permite configurar roles de clave: una llave puede ser de freeze, otra de admin, etc., lo que permite seguridad granular. Por ejemplo, para un token regulado se puede tener una clave de KYC que deba marcar la cuenta antes de recibir tokens (evitando que tokens vayan a cuentas no verificadas). Esto es un control de seguridad funcional (evita transferencias no autorizadas). Hedera Consensus Service permite firmar eventos, garantizando su orden, útil en compliance (ej. registro de logs inmutables).

- *Herramientas de monitoreo*: Hedera integró sistemas para monitorizar actividad sospechosa. Al ser pública, cualquiera puede correr Mirror Nodes y analizar transacciones. Existen paneles (DragonGlass, etc.) para vigilar volúmenes, patrones. Hedera también trabaja con proveedores analíticos (p.ej., integraciones con Chainalysis y otras herramientas AML se han mencionado en foros). Dado su foco empresarial, es probable que haya alertas tempranas ante anomalías.

Historial de incidencias en Hedera: Durante los primeros años (2019-2021) no se registraron incidentes de seguridad mayores. La red se mantuvo estable. Un “downtime” programado ocurrió en 2020 durante una actualización mayor, pero fue controlado. - El incidente más citado ocurrió a principios de marzo de 2023: Hedera detectó una vulnerabilidad explotada en los contratos inteligentes relacionados con el Hedera Token Service. Atacantes encontraron una forma de invocar contratos maliciosamente para drenar tokens de pools de AMMs en Hedera (como Pangolin DEX). En respuesta, la Fundación Hedera decidió deshabilitar temporariamente los nodos de proxy que enrutan transacciones de usuarios, para evitar que el ataque continuara mientras se parchaba la vulnerabilidad. Este movimiento, criticado por algunos por su centralización implícita, fue defendido como necesario para proteger los fondos de usuarios. En pocas horas se desplegó una actualización que cerró la brecha, y la red volvió a la normalidad. En este ataque, fondos de LP de algunos DEX se vieron afectados, pero la mayoría de funcionalidad de la red no. Lo importante es que no fue el consenso Hedera hackeado; la vulnerabilidad estaba en la implementación de un servicio (contratos EVM + precompilado de HTS).

No se han reportado incidentes de doble gasto, ni pérdidas de fondos de usuarios por falla de la red en sí.

Otra cuestión de seguridad debatida es la confidencialidad de datos: Hedera es público (las transacciones son visibles), pero su HCS ha sido usado para casos privados. No es un incidente, sino un reto: empresas que requieran privacidad deben cifrar datos antes de enviarlos a Hedera. Hedera lanzó guías como “Data Privacy on Hedera” para ayudar a desarrolladores a cumplir GDPR y proteger PII usando hashing y off-chain storage.

La resiliencia operativa de Hedera ha sido buena: la red nunca ha sufrido un rollback o hard fork caótico. Gracias a su Council, ante cualquier bug, los miembros pueden rápidamente coordinar una pausa o cambio (como en marzo 2023). Aunque esto implica cierto centralismo, para la resiliencia es positivo: no quedaron en coma por indecisión (contrastando con, por ejemplo, Ethereum Classic cuando fue hackeada DAO en 2016, que tuvo largas discusiones; en Hedera deciden y actúan rápido).

Hedera también cuenta con auditorías externas de seguridad: por ejemplo, los algoritmos de Hashgraph fueron validados por matemáticos (aunque fue patentado, se revisó; ahora open source permite escrutinio más amplio). Al ser código abierto desde 2022, la comunidad puede auditar. Además, Hedera contrata pruebas de penetración y ha realizado bounties para descubrir vulnerabilidades. En ciberseguridad del entorno, Hedera se ha preocupado por AML: implementó un concepto de KYC opt-in en tokens (no a nivel de red pero sí en tokens, es único entre DLTs públicas). Y anunciaron en 2023 la MiCA Crypto Alliance donde proveerán herramientas para que CASPs generen reportes de impacto climático y cumplan requisitos, además de su Guardian for ESG. Es decir, su concepción de seguridad incluye seguridad regulatoria (evitar que la red sea usada para delitos).

Con todo, la reputación de Hedera en seguridad es muy alta. Un artículo resume que Hedera incorporó políticas AML globales, integraciones de monitoreo, y adaptó su gobernanza en diálogo con reguladores. Han aprendido de precedentes como Ripple vs SEC y estructuraron su distribución de tokens para evitar problemas de seguridad jurídica (Reg D para no violar leyes de valores). Esto es colateral a ciberseguridad, pero muestra su visión holística: consideraron la seguridad legal como parte del riesgo total.

En conclusión, Hedera no ha sufrido hackeos catastróficos, y su arquitectura minimiza vectores comunes de ataque. La única vulnerabilidad explotada sería fue en un contrato (que se solucionó con rapidez). Para un banco, Hedera presenta un perfil de seguridad muy fuerte, combinando controles de nivel empresarial con resiliencia demostrada.

Ondo (ONDO): Mecanismos de seguridad, auditorías y gestión de riesgos

La seguridad de Ondo Finance abarca dos niveles: la seguridad de sus protocolos DeFi (contratos inteligentes, tokens emitidos) y la seguridad de la recién lanzada Ondo Chain. Dado que Ondo Chain aún es nueva, nos basaremos en la filosofía y medidas anunciadas, así como la trayectoria de seguridad de Ondo en sus productos hasta la fecha.

Seguridad de los protocolos y contratos de Ondo: Ondo comenzó con Ondo V1 Vaults (un producto de yield farming) y Liquidación As a Service, que luego pivotó a su actual foco en RWAs. Esos contratos iniciales fueron auditados por Quantstamp y posiblemente otros auditores. No se conocen hackeos de la versión 1 de Ondo, pero hay que notar que en 2022 sufrieron la fuerte caída de Terra, lo que afectó estrategias (no por hack sino por riesgo de mercado). Ondo discontinuó esos vaults, mostrando prudencia para evitar riesgos excesivos a usuarios.

Flux Finance (plataforma de préstamos) también fue auditada. Flux impuso restricciones: solo direcciones KYC pueden depositar OUSG como colateral. Esto tiene un efecto de seguridad: reduce la exposición a prestamistas desconocidos. Flux no ha sufrido exploits desde su lanzamiento (maneja decenas de millones en préstamos, menor comparado con grandes DeFi, pero importante).

Los tokens de Ondo, como USDY y OUSG, están diseñados con seguridad en mente. Ambos son respaldados 1:1 por activos reales custodiados por terceros regulados. Eso mitiga riesgo de colapso tipo stablecoin algorítmica. USDY tiene un mecanismo de “lock” 40 días inicial que redujo riesgos de “runs” al inicio, y una sobre colateralización del 3% en su reserva de depósitos bancarios para absorber pequeñas pérdidas. OUSG es más simple (casi 100% Treasuries). La seguridad aquí es más financiera: riesgo de contraparte custodio, riesgo de mercado (baja).

Ondo toma muy en serio la seguridad legal de estos tokens: en OUSG, advierten que solo circula entre “whitelisted” (lo que previene tener fondos en manos no controladas, que puede ser vector de riesgo reputacional o cumplimiento). También, la estructura 3(c)(7) de OUSG significa solo inversionistas sofisticados con >\$5M invertible participan, reduciendo riesgo de usuarios que no entienden los riesgos.

Ondo implementó un sistema llamado “Know Your Ecosystem (KYE)”, según un blog, para mapear y monitorear interacciones on-chain y detectar riesgos dentro de su protocolo. Esto va más allá de KYC de usuarios: busca patrones que puedan suponer abuso o vulnerabilidad (una especie de análisis de flujo de fondos).

Seguridad de Ondo Chain: Al tener validadores permisionados (instituciones), Ondo Chain reduce ataques Sybil y de mayoría. Es improbable que, digamos, Franklin Templeton + WisdomTree + otros decidan corromper la red que ellos mismos usan. Y aunque quisieran, se arriesgan a repercusiones legales fuertes. Esto es una capa de confianza.

Ondo Chain planea staking con RWA, lo que implica que para ser validador debes poner colateral real. Ese colateral se podría confiscar si actúas mal (similar a slashing). Eso alinea incentivos. Un validador no solo perdería reputación, sino dinero real staked (bonos, etc.).

MEV y front-running: Ondo Chain pretende prevenir front-running al no permitir validadores desconocidos. Posiblemente las transacciones se ordenarán de forma justa (ej., por timestamp de ingreso) y con validadores preacordados no hay incentivo a reordenar. Esto evita un gran vector de la DeFi actual: bots que explotan orden de transacciones para robar valor. La ausencia de MEV hace a la red más segura para usuarios, pues no perderán dinero en maniobras adversarias ocultas.

Permisos y pausas: Dado el perfil institucional, es casi seguro que Ondo Chain incluirá mecanismos de emergencia. Podrían pausar un token o contrato si se detecta actividad sospechosa (similar a cómo Hedera pudo pausar proxies). Las claves de admin probablemente estarán en manos del Ondo team o la DAO. Por ejemplo, USDY posee claves para congelar emisión en caso de anomalía, típicamente.

Auditorías del código de Ondo Chain: No se ha publicado informe aún, pero podemos esperar que antes de pleno funcionamiento, pasen auditorías de seguridad (tal vez Certik u otras, además de internal). Dado que su reputación con grandes fondos está en juego, auditarán intensivamente (especialmente los nuevos módulos - stakig RWA, etc.). - Bugs y recompensas: Ondo no ha anunciado un bug bounty conocido, pero podría. Algunos protocolos de RWA (ej. Maple Finance) ofrecen recompensas a hackers éticos. Ondo, para ganarse confianza, puede seguir.

Historial de incidentes: A la fecha, Ondo no ha reportado hackeos ni robos. Han operado prudentemente, quizás beneficiados por su enfoque más CeFi/permissioned que limita vectores. Un potencial riesgo es si los activos bajo custodia sufrieran fraude/hack (ej., custodian pierde bonos), pero ese es un riesgo externo, mitigado eligiendo custodios de alto nivel regulatorio (como en Assetera, ofrecen custodia bancaria regulada).

Riesgos operacionales: Ondo se apoya en integraciones complejas: necesita que oráculos den precio de bonos, que los bancos hagan transferencias para redenciones, etc. Un fallo en esos procesos (ej, error en cálculo de NAV de USDY) puede causar desequilibrios. Para mitigarlo, Ondo actualiza el APY de USDY mensualmente con analistas, y OUSG es una canasta diversificada de fondos (reduce riesgo de uno solo). No es ciberseguridad en sí, pero hace su sistema más robusto ante fallos puntuales.

Comparado con Hedera, Ondo ha tenido menos “prueba de fuego”, pero todo indica que han actuado con enfoque muy conservador y “compliance-first”, lo que suele correlacionarse con menos incidentes (no corren contratos experimentales sin control, por ejemplo). Su decisión de no lanzar USDY en EE.UU. (solo no-US) para evitar riesgos regulatorios es muestra de su aversión al riesgo, lo cual en seguridad también se refleja (menos superficie).

Un detalle: Comunidad y transparencia en incidentes. Hedera, con “Council”, puede tomar decisiones a puerta cerrada; Ondo, con DAO, probablemente deba comunicar abiertamente incidentes en su foro si algo ocurre, y proponer acciones. Esto puede hacer la respuesta más lenta, pero Ondo hasta ahora no ha enfrentado crisis técnicas públicas. Sin embargo, al ser más centralizado en origen, se podría suponer que, ante un ataque crítico, el equipo actuará primero (pausando contratos, etc.) y luego pedirá ratificación a la DAO.

Comparativa de la dimensión de Ciberseguridad

En materia de ciberseguridad, tanto Hedera como Ondo presentan enfoques robustos, adecuados al entorno regulado y financiero, pero con diferencias derivadas de su naturaleza tecnológica y organizativa:

- *Madurez y trayectoria:* Hedera lleva operando en producción desde 2019 sin incidentes graves de seguridad del ledger. Su único escollo notable fue manejado con diligencia y franqueza. Ondo, relativamente nueva, todavía no ha sido puesta a prueba por intentos de ataque significativos (o si los hubo, no prosperaron). Esto significa que la supervisión comunitaria y de hackers sobre Hedera ha sido amplia, mientras Ondo aún no tiene el mismo escrutinio prolongado. En ventaja, podríamos decir que Hedera ya ha demostrado ser resistente, mientras Ondo deberá consolidar su reputación a medida que crezca su TVL y atractivo para atacantes.
- *Arquitectura de seguridad:* Ambos optan por modelos permisionados/híbridos que limitan vectores clásicos de ataque: Hedera con su Council cierra la puerta a Sybil, y su ABFT garantiza inmunidad a forks maliciosos. Ondo con validadores seleccionados y tokens whitelisteados cierra también la puerta a usuarios/actores no controlados en capa crítica (no cualquiera puede interactuar con OUSG sin KYC, no cualquiera valida bloques). Esto contrasta con, por ejemplo, Ethereum, donde validadores anónimos abundan y contratos son permissionless, lo cual trae más incidentes (DeFi hacks semanales). Por tanto, el terreno de juego de seguridad es más controlado en Hedera y Ondo que en redes DeFi abiertas.
- *Auditorías y pruebas:* Hedera, ahora open source, tiene miles de ojos potenciales en su código; Ondo Chain aún es más cerrado (hasta que publique su base, si es open source). Ondo ha auditado sus contratos DeFi, y presumiblemente auditará su chain; no obstante, la seguridad de una L1 vs la de unos contratos difiere: errores en L1 pueden ser catastróficos. Hedera ha invertido años puliendo su nodo. Ondo Chain debe aspirar al mismo rigor. Quizá un punto a favor de Ondo es que si se apoya en Cosmos SDK u otra base probada, hereda esa robustez, aunque sus extensiones deben ser seguras.
- *Reacción ante incidentes:* Hedera demostró que puede detener la red en caso crítico para proteger usuarios. Esto es polémico en cripto, pero desde vista de un banco es bueno: hay "botón rojo" de emergencia. Ondo, al tener validadores institucionales, seguramente también podría coordinar una pausa de la cadena si un exploit mayor ocurre (p. ej. si un hacker encontrara bug para falsificar token, los validadores podrían detener bloques). Además, Ondo puede pausar sus contratos (DAO/gobierno podría hacerlo). Así que ambos tienen ese "kill switch" centralizado si se requiere. En Ethereum/Bitcoin eso no existe. Para un banco, esta intervencionabilidad es en realidad reconfortante.
- *Protección contra abusos financieros:* en ciberseguridad moderna, no solo importa evitar hackeos, sino también impedir que la plataforma se use para delitos (lavado de dinero, etc.). Aquí Ondo brilla, porque su modelo cierra la entrada a fondos anónimos en sus productos, y trabaja con autoridades (colaboración con SEC, con reguladores europeos).

Hedera también provee herramientas de KYC (banderas en tokens) , pero su ledger es general: uno puede enviar HBAR de forma anónima de A a B sin KYC en la red (eso sí, para cambiar a fiat en un exchange se aplica KYC). Ondo, en cambio, integró compliance en capa de aplicación, pero su token ONDO en mercados abiertos sí puede moverse sin KYC (como cualquier ERC-20, ONDO ha estado en Uniswap etc. tras desbloqueo). Entonces, para la plataforma del banco: listar HBAR implicaría hacer monitoreo AML de transacciones de clientes (como con cualquier cripto), mientras listar OUSG implicaría que ya de por sí los poseedores han pasado KYC en Ondo, dando un nivel extra de seguridad AML.

- *Nivel de cifrado y técnicas:* Hedera ha implementado tope de línea (CNSA, TLS, etc.). Ondo no ha detallado, pero asumiendo usan frameworks estándar, tendrá cifrados fuertes (Tendermint por ejemplo usa secp256k1 o Ed25519 para firmas, igualmente seguras). Ambos son comparables aquí. Quizá Hedera esté un paso adelante en pensar en post-quantum, ya involucrado en esa conversación.
- *Capas adicionales:* Hedera ofrece opciones de confidencialidad (p.ej., HCS para datos hashed, etc.); Ondo, al centrarse en activos financieros, quizás no prioriza privacidad de transacciones (que sea pseudónimas es suficiente, e inversores calificados pueden preferir incluso transparencia). Por lo tanto, en ciberseguridad orientada a privacidad, ninguno tiene privacidad tipo ZK, pero Hedera ha investigado más en ello (arquitectura para privacidad en Hedera dApps). Ondo no ha mencionado planes de integrar tecnología ZK o similar por ahora.
- *Riesgo de smart contracts:* Hedera minimiza uso de smart contracts para funciones clave (HTS nativo en lugar de contract, etc.), reduciendo superficie de bugs. Ondo, aunque mucho es offchain (activos reales), sí depende de smart contracts para bridging, loans, etc. Eso conlleva riesgo. Sin embargo, al ser controlados (actualizables y bajo DAO), pueden parchar rápido.

En balance, ¿quién es más seguro? Desde una perspectiva tradicional, Hedera está más testeada en batalla y con una arquitectura de seguridad de primera clase avalada por la comunidad e incluso empresas (fue elegida por casos de gobierno). Ondo, aunque joven, se distingue por prácticas prudentes y una arquitectura que reduce vector de ataque (al costo de cierta centralización).

Dimensión de Cumplimiento Normativo (Compliance)

Hedera(HBAR): Aspectos de compliance, normativa y consideraciones regulatorias

Desde su concepción, Hedera Hashgraph identificó el cumplimiento regulatorio como uno de los cinco obstáculos clave para la adopción de las DLT . Por ello, ha emprendido diversas acciones para alinearse con marcos legales y facilitar la integración en entornos regulados:

- *Estructura de emisión regulada:* Hedera evitó realizar una ICO pública no regulada. En su lugar, a distribución inicial de HBAR se hizo a inversores acreditados bajo exenciones como la Regulación D Rule 506(c) de la SEC de EE.UU. Esto significa que vendieron tokens a inversionistas calificados (fondos, individuos ricos) con documentación privada, evitando violar leyes de valores. Más adelante, HBAR se listó en “exchanges” secundarios de criptomonedas, pero Hedera se cubrió legalmente en el lanzamiento. Este enfoque reduce riesgo de que HBAR sea considerada una oferta de valores ilegal. De hecho, hasta la fecha la SEC no ha señalado a HBAR como valor en sus pleitos, a diferencia de otros tokens similares.
- *Gobernanza y descentralización para compliance:* Hedera argumenta que su “Council” le ayuda a no ser un "Common Enterprise" centralizado (parte del test de Howey para definir valores). Al tener 39 entidades independientes gobernando, HBAR no se asemejaría a una security cuyo valor depende de esfuerzos de una sola empresa. Además, al no prometer retornos a holders (HBAR es un token utilitario para fees y staking), refuerza su estatus de “no-valor”. Esto es importante para MiCA también: HBAR calificaría como token de utilidad, no un “asset-referenced token” ni “e-money”, y ciertamente no un valor financiero tradicional. Por tanto, bajo MiCA, HBAR entrará en "otros criptoactivos".
- *Transparencia informativa:* MiCA exige whitepaper con información detallada. Hedera ya publica un “paper” de transparencia trimestral llamado "HBAR Treasury Management Report" con los movimientos y estado del suministro de HBAR. Este reporte indica cuántos HBAR están en circulación, bloqueados, gastados en incentivos, etc. Son pasos de transparencia que se alinean con la filosofía MiCA de dar información clara a usuarios. Sin duda, Hedera tendrá que adaptar su documentación a un formato de whitepaper MiCA cuando corresponda, pero parte del trabajo (tokenomics, equipo, riesgos) ya se encuentra en sus publicaciones existentes. Hedera también es activa comunicando cambios (actualizaciones de red, etc.) vía su web y foros.
- *Licencias y colaboración regulatoria:* Hedera Hashgraph, LLC como empresa no es un proveedor de servicios cripto al por menor, por lo que no necesita licencia tipo CASP (Crypto Asset Service Provider). Son los exchanges listando HBAR los que tendrán licencias MiCA (en la UE).

No obstante, Hedera se ha involucrado en colaboración regulatoria: por ejemplo, se unió en 2023 como miembro fundador de la MiCA Crypto Alliance promovida por la DLT Science Foundation. Esta alianza con Ripple y Aptos busca facilitar a la industria el cumplimiento de MiCA, especialmente en requerimientos de sostenibilidad y divulgación. Hedera aporta herramientas para calcular y reportar huella de carbono (un requerimiento de MiCA para CASPs es publicar el impacto ambiental de activos listados). Asimismo, Hedera participa en consorcios como Global Blockchain Business Council y mantiene diálogo con organismos (p.ej. presentaron feedback en consultas de la FCA británica, etc.). Todo esto muestra proactividad en integrarse al nuevo entorno regulatorio.

- *AML/KYC*: Hedera, al ser un ledger público, no impone KYC en nivel de red (sería contrario a la naturaleza pública). Sin embargo, ofrece funcionalidades para que aplicaciones implementen AML. Un caso es el compliance “toolkit” para el Hedera Token Service, donde un emisor de token puede requerir que las cuentas receptoras estén marcadas como KYC'd antes de permitirles recibir/transferir dicho token. Esto es voluntario por token. Por ejemplo, si un banco emite un stablecoin en Hedera, puede usar esa característica para solo autorizar direcciones de clientes verificados. Este enfoque es similar a Ethereum con contratos ERC-1404, pero Hedera lo trae nativo. Además, Hedera integró con proveedores analíticos: el portal de Hedera tenía un demo de cómo integrarse Chainalysis para monitorear transacciones en HCS.

Un ejemplo público: el proyecto LCX Exchange tokenizó activos en Hedera y destacó que con HTS podían congelar fondos de direcciones ilícitas si recibían orden judicial. De hecho, en 2022 se usó esta capacidad para congelar tokens robados a LCX por un hack, evitando que el hacker los moviera. Esto mostró a reguladores que en Hedera se puede cumplir órdenes legales de congelación, cosa que en Bitcoin/Ethereum es casi imposible sin “forkear” la red. Esto posiciona a Hedera como “amigable a la ley”.

- *GDPR y protección de datos*: En entornos europeos, cumplir GDPR es crucial. Hedera publicó guías y su Hedera Consensus Service es presentado como una forma de tener DLT compliance con privacidad: permite guardar datos off-chain con hashes on-chain, cumpliendo principios de minimización de datos. Incluso plantean esquemas de borrado condicional (no del ledger, pero de datos personales off-ledger). Estas consideraciones serán bien vistas por reguladores de datos de la UE y MiCA alienta la conformidad con reglamentos de privacidad.

- *Uso por entidades reguladas:* Hedera presume de ser usada por empresas y gobiernos en proyectos piloto: por ejemplo, el banco Shinhan (Corea) hizo un proyecto de stablecoin con Hedera cumpliendo Travel Rule (información de remitente/receptor en transacciones) usando HCS; la Guardia de EE.UU. testó gestión de identidades; Standard Bank (miembro Council) lidera casos en Sudáfrica. Esto sugiere que Hedera ya pasó due diligence de equipos legales de esas entidades.

En general, Hedera no ha tenido choques fuertes con reguladores. No ha sido demandada (a diferencia de Ripple o LBRY). Es posible que su perfil corporativo y bajo marketing especulativo la mantengan fuera del radar negativo. Incluso hay gestiones para productos regulados: a marzo 2025 se propuso un ETF de futuros de HBAR en EE.UU., lo que implica que la SEC revisa la idoneidad de HBAR para un fondo (un buen signo, pues solo se plantearía si HBAR no es visto como problemático).

De cara a MiCA: Hedera necesitará asegurarse de publicar un whitepaper MiCA para HBAR si se ofrece en la UE. Este debe incluir información de proyecto, roadmap, tokenomics, riesgos. Mucho de eso ya existe en su whitepaper y site, pero deberá adaptarlo a formato legal. Dado que Hedera LLC es una entidad identificable, puede ser el "emisor" a efectos de MiCA, encargada de esa publicación.

Los CASPs (exchanges) que operen en UE e incluyan HBAR tendrán que verificar que ese whitepaper existe y notificar a la ESMA. No debería ser un problema, Hedera colaboraría.

Hedera ya cumple con la divulgación de impacto ambiental (han calculado energías y se unieron a DSF alliance), así que podrán proveer esos datos a CASPs para sus reportes obligatorios MiCA.

En AML, MiCA se remite a la normativa AMLD5/6, etc. Hedera permite a CASPs implementar Travel Rule usando HCS, por ejemplo. No es su responsabilidad, pero brinda soluciones tech.

En resumen, Hedera Hashgraph es modélica en su alineación con cumplimiento: ha anticipado MiCA integrándose en su ecosistema, se aseguró de no tropezar con reguladores en su lanzamiento y continúa adaptando su gobernanza para encajar en definiciones legales que eviten categorizar HBAR como security. Para un banco, HBAR representa uno de los criptoactivos con “menor riesgo regulatorio” entre las “altcoins”¹⁹, gracias a su enfoque institucional.

¹⁹ Criptomonedas alternativas que se presentan como una opción ante otras más conocidas. Tienden a referenciar proyectos más nuevos, equivalentes a las “blue chips” bursátiles.

Ondo (ONDO): Aspectos de compliance, normativa y consideraciones regulatorias

Ondo Finance ha construido todo su modelo de negocio precisamente en el cumplimiento regulatorio aplicado a DeFi, lo que hace que la dimensión de compliance sea central para ellos:

- *Tokenización regulada de valores:* Ondo es pionero en tokenizar instrumentos financieros bajo marcos legales existentes. Su token OUSG (fondo tokenizado de bonos del Tesoro) opera bajo la regla 506(c) de la SEC, que permite venta privada a inversores acreditados con publicidad (y efectivamente se han publicitado). OUSG representa participaciones en un fondo registrado (un 3(c)(7) fund). Esto significa que Ondo, a través de su filial Ondo I LP, presentó documentación a la SEC para eximir su fondo de registro completo, y solo acepta inversores cualificados (QPs). Así, OUSG cumple la ley de Inversión del 40, y la ley de Valores del 33: no es ofertado al público general en EE.UU., evitando ser un security sin registrar. Igualmente, USDY fue ofrecido a no estadounidenses cumpliendo Reg S (exención para ofertas fuera de EE.UU.), y considerándolo potencialmente un instrumento de deuda privada.
- *KYC/AML estricto:* Para adquirir OUSG o USDY, los usuarios pasan por un riguroso proceso KYC/ AML a través de la plataforma de Ondo o de socios. Por ejemplo, en docs, Ondo detalla procesos de onboarding con verificación de identidad, acreditación financiera, chequeo contra listas de sanciones. Esto es atípico en DeFi (donde normalmente cualquiera con wallet puede interactuar), pero es la norma para Ondo. De hecho, Flux Finance fue uno de los primeros protocolos DeFi "autorizados": solo direcciones preaprobadas pueden depositar OUSG . Esta lista blanca se administra con contratos que comprueban si la dirección hash aparece en la lista KYC de la entidad. Tales mecanismos aseguran que Ondo no se use para lavado ni para evadir sanciones. Incluso integraron productos como Fortress Trust para custodia y verificación de usuarios en USDY.
- *Licencias y entidades:* Ondo como empresa no es un banco ni broker-dealer, así que para ciertas funciones se asoció:
 - *Custodia de activos:* Los bonos reales que respaldan OUSG están custodiados por Bank of New York Mellon a través de Clear Street (un broker registrado) . Este es un custodio calificado bajo la SEC, dando confianza y cumpliendo reglas de custodia. Ondo no toca los activos, solo estructura.
 - *Entidad de inversión:* Ondo I LP es el emisor de OUSG, probablemente registrado en Delaware o Islas Caimán. Para USDY, puede haber estructura similar offshore para Reg S.

- *Exchanges regulados*: Un hito fue que OUSG se listó en Assetera, una plataforma de trading MiFID II en la UE. Assetera es un MTF (Multilateral Trading Facility) con licencia, el primero en Europa para RWAs tokenizados. Para lograr esto, Ondo tuvo que proveer toda la información del instrumento, asegurarse de cumplir MiCA (previamente de su entrada en vigor, pero usando sus estándares). Así, OUSG se vuelve negociable en un mercado supervisado. Esto es crucial: significa que Ondo diseña sus tokens para encajar tanto en DeFi como en mercados regulados. Assetera menciona específicamente "cumplimiento con MiCA próximo", lo que sugiere que OUSG ya va encaminado a ser uno de los primeros tokens con whitepaper MiCA en Europa cuando la regulación lo exija.
- *MiCA y ONDO token*: ONDO (el token de gobernanza) fue inicialmente ofrecido en CoinList globalmente con restricciones (CoinList obliga KYC a sus usuarios). Luego ONDO fue restringido hasta enero 2024. A partir de ahí, ONDO circula libre. Bajo MiCA, ONDO sería un token de utilidad/gobernanza. Ondo Foundation tendría que publicar un whitepaper MiCA si quisiera dirigirse a la UE. Hasta ahora ONDO no se ofreció públicamente en UE (CoinList venía con disclaimers). Si BBVA quisiera listarlo para clientes, probablemente requeriría que Ondo cumpla MiCA (lo que significará describir su proyecto, equipo, tokenomics de 10B, etc. y notificar a regulador). Dado que Ondo es muy compliance-friendly, es de esperar que preparen eso a tiempo. Además, ONDO ha sido incluido en índices y research (21Shares hizo un "Investment thesis"), lo que indica seriedad.
- *Interacción con reguladores*: Ondo ha tenido un enfoque de puertas abiertas. En noviembre 2022, representantes de Ondo y su bufete Davis Polk se reunieron con personal de la SEC para hablar sobre tokenización de valores. En esa reunión, presentaron su modelo y consideraciones regulatorias, buscando feedback. Esto contrasta con algunos proyectos que evitan la SEC. Ondo incluso comentó en consultas del Tesoro de EE.UU. sobre DeFi. Esta actitud proactiva es valorada en compliance: implica que ellos quieren encajar en el sistema, no evadirlo. En UE, con Assetera y posiblemente futuros trámites MiCA, también están integrados.
- *Lucha anti-blanqueo*: Además de KYC al entrar, Ondo monitorea internamente actividad sospechosa. Sus productos tienen finalidades lícitas (bonos del tesoro), difíciles de usar para lavado dado que implican dinero limpio entrando a comprar. Aun así, si alguien intentara mover fondos ilícitos, se detectaría al "onramp"²⁰.

²⁰ Es un servicio o plataforma que permite a los usuarios convertir moneda fiduciaria (como euros o dólares) en criptomonedas.

MiCA obligará a CASPs que manejen ONDO token a hacer AML normal, pero ONDO es un token no anónimo del todo (muchos holders identificados por “sale”).

- *Protección del inversor*: Ondo, al manejar activos financieros, provee documentación y divulgación de riesgos. Por ejemplo, en USDY publican mensualmente su “yield” neto, composición de reservas (porcentaje en Treasuries vs depositado en bancos). En OUSG publican su NAV diario. Eso es análogo a un fondo normal. MiCA exige que en el whitepaper se advierta de riesgos: Ondo ya en su web lista riesgos (ej. interés bajista reduce atractivo, riesgo competitivo con Circle, etc.). Su 21Shares report también menciona riesgos (utilidad limitada del token ONDO, etc.).
- *Jurisdicciones*: Ondo opera globalmente, pero con pies de plomo en EE.UU. y UE:
 - En EEUU, evita el cliente retail. No obstante, si las leyes cambian, podrían registrar productos (por ej, si la SEC creara "Sandboxes" RWA, Ondo estaría bien posicionado).
 - En la UE, MiCA abrirá la puerta a ofrecer USDY a retail europeo potencialmente. Quizá planeen emitirlo conforme MiCA como token referenciado a activos (aunque su base es Treasuries, no euro). MiCA define stablecoins referenciadas a moneda (EMT) o a múltiples (ART). USDY referenciado a USD + yields, no encaja perfecto, pero si quisieran retail en UE, tendrían que registrarse como emisores de tokens referenciados significativos (lo cual conlleva requerimientos de capital, etc.). Probablemente por ahora se queden con institucional y MiFID venues.

La Ondo Foundation probablemente esté domiciliada en un lugar “cripto-friendly” Pese a que no se ha divulgado; una suposición es Suiza, ya que varios del equipo son ex-Goldman en Suiza). De ser así, facilitaría diálogo con reguladores suizos/europeos.

Concordancia con MiCA:

- *ONDO token* (gobernanza) sería "crypto-asset other than ART/EMT". Deben publicar un documento (que puede eximir algunos datos si ya lleva siendo operado más de 18 meses, etc., hay transitorios).
- *OUSG/USDY* no son “MiCA categories” per se porque son security tokens en US. Pero en la UE se pueden tratar como "crypto-assets" representando valores. MiCA no regula security tokens (eso es MiFID), pero OUSG en Assetera cae bajo MiFID en EU (lo tratan como security digital). Interesante ver cómo MiCA y MiFID conviven aquí.

Assetera listing sugiere tratar OUSG como security token (digital bond fund share). Por tanto, MiCA no aplica a OUSG directamente porque ya es un valor tokenizado (MiCA exime cripto que sean instrumentos financieros).

- *USDY* es “tricky”: es como una stablecoin de bonos. Podría considerarse un “asset-referenced” token bajo MiCA si se ofrece a público en EU. Un ART requeriría aprobación de regulador, prospecto whitepaper, y cumplir ratio de reserva (que ya cumple al ser “fully backed”).

Ondo seguramente tiene su equipo legal analizando esto. No me extrañaría que, dado su énfasis en EU, consideren registrar USDY como token “e-money” o ART en Europa para ofrecerlo a más clientes.

- *Reputación regulatoria*: Hasta ahora, Ondo no ha tenido roces negativos con entidades reguladoras. Al contrario, su CEO Justin Schmidt ha sido citado en foros de regulación DeFi; los medios los ven como CeDeFi (Centralized DeFi) ejemplar. Competidores como Securitize (EEUU) hacen cosas similares, pero con menos DeFi. Un riesgo es si la SEC se endurece y decide que inclusive tokens Reg D no deben negociarse en DeFi. Ondo mitigó listándolos en DEX permissioned (Flux) y en MTF (Assetera), no en Uniswap para cualquiera.

En resumen, Ondo respira cumplimiento normativo por todos sus poros. Desde la concepción de sus productos (no lanzar nada sin asesoría legal top), hasta su ejecución (KYC en todo, uso de exenciones, colaboración con mercados regulados). Si Hedera era “muy alineada”, Ondo es “diseñada 100% para compliance”. Naturalmente, en su token ONDO hay cierta situación, porque es libre trading y podría haber la posibilidad de que la SEC un día diga “governance tokens can be securities”. Esto es un riesgo latente. ONDO no fue mencionado hasta ahora, y se esforzaron en que su token no capte valor de ingresos (no hay fees flows to token, solo governance). Así, su argumentación es que ONDO es utility (gobernanza), no un security. Con MiCA no hay mayor problema en eso.

Para un banco, Ondo presenta uno de los casos de estudio más cómodos en cripto, pues hablan el idioma regulatorio. Listar un token como OUSG es casi equivalente a listar un fondo monetario tokenizado con todos los “checks”. Listar ONDO requeriría examinar volatilidad, etc., pero no debería suponer riesgo legal notable en UE post-MiCA, y en España ONDO en 2024 no es valor oficial, así que MiCA sule.

Comparativa de la dimensión de Cumplimiento Normativo

Tanto Hedera como Ondo destacan por su grado de alineación con regulaciones, especialmente comparados con la mayoría de los proyectos cripto. Sin embargo, la naturaleza de su cumplimiento difiere:

- *Enfoque inicial:* Hedera surgió con la meta de ser una DLT aceptable para empresas y gobiernos, por lo que integró compliance de forma preventiva (Reg D en venta, Council para evitar centralización jurídica, KYC flags, etc.). Ondo nació como una startup DeFi pero dirigida por ex-banqueros, que identificaron que el siguiente paso en DeFi sería la tokenización con permiso. Así, desde su inicio pivotó a un modelo CeDeFi regulado. En resumen, ambos planificaron la compliance desde la base, no como añadido posterior.
- *Clasificación legal de los tokens:* HBAR se posiciona claramente como utility token (combustible de red), no vinculado a activos ni con promesa de rendimiento, lo que facilita su encaje tanto en MiCA (otros criptoactivos) como fuera de la UE (no listado como security por SEC). ONDO token también busca ser utilitario (gobernanza), pero aquí Hedera lleva ventaja: su estructura de noprofit + Council la aleja de "Common enterprise". ONDO, al tener inversores que esperan apreciación, podría ser más susceptible a escrutinio (aunque comparten rasgos con tokens como COMP, UNI que la SEC no ha formalmente targeteado aún). Un banco vería a HBAR con un riesgo menor de reclasificación legal que ONDO, simplemente por la distribución de HBAR (muy amplia) y su uso (pagar fees) versus ONDO (gobierno de protocolo, con fuerte presencia de fundadores).

Por otro lado, los tokens de Ondo como OUSG/USDY son valores tokenizados o cuasi-stablecoins, que entran en marcos existentes (valores/EMT). Hedera no ofrece tokens propios de esa clase, pero su red facilita a terceros emitirlos. Entonces: Cumplimiento en tokens nativos: HBAR vs ONDO: HBAR un poco más seguro. Cumplimiento en productos asociados: Hedera tiene stablecoins de terceros (Shinhan stablecoin, etc., pero no son suyas), Ondo tiene OUSG/USDY que son ejemplares en compliance de RWA.

- *Interacción con MiCA:* Hedera se está preparando para ayudar a la industria (MiCA Alliance) pero no tendrá que hacer mucho más allá de publicar un whitepaper. Ondo va más allá: uno de sus casos de uso es precisamente ayudar a que MiCA se implemente en RWA, ya que Assetera y Ondo están dando un modelo a ESMA de cómo listar tokens de bonos cumpliendo todo. Ondo también tendrá que proveer whitepaper para ONDO y cualquier token que quiera lanzar en EU. Probablemente cumplirá sin problema; puede incluso que Ondo busque licencia CASP en EU para ofrecer servicios (por ejemplo, Ondo podría querer ser custodio o broker de sus tokens en Europa).
- *AML/KYC:* Hedera deja KYC a capa de aplicación (salvo su tool HTS). Ondo aplica KYC a capa de aplicación estrictamente. Para un banco, ambos son positivos: HBAR circulante viene de exchanges que hacen KYC, OUSG no circula si no hay KYC. Ondo quizás sea visto mejor aquí por su modelo cerrado - no hay manera de que un sancionado tenga USDY sin que se entere Ondo. Hedera no impide que un sancionado tenga HBAR.

Claro, un banco haría screening de sus propios clientes de todas formas, pero con Ondo es improbable que un cliente sancionado se cuele en su base ya que ni Ondo lo habría aceptado al suscribirse.

- Gobernanza regulatoria: Hedera se cercioró de no enajenarse reguladores (tonos conciliadores, cumplir sanciones globales, etc.). Ondo colabora mano a mano con reguladores financieros. De hecho, su Global Markets planea tokenizar stocks cumpliendo todas normas de prospecto (no en US, pero sí en sitios permisivos). Podría decirse que Ondo actúa casi como una entidad financiera emergente (sin licencia aún, pero actuando como si la necesitara), mientras Hedera actúa como proveedor de tecnología que permite cumplimiento, pero sin ser institución financiera.

Esto hace que la percepción de riesgo sea distinta: Hedera, al no mover dinero fiduciario ni ofrecer inversiones en sí misma, no es supervisada por entes financieros directamente; Ondo, al ofrecer rendimientos y gestionar activos, se acerca a la supervisión (seguro se han acercado a la FINMA suiza o MAS singapur para su global markets, etc.). Un banco podría ver a Ondo como un socio fintech (semi regulado) y a Hedera como una tecnología neutra.

Posibles obstáculos:

Hedera: su centralización formal es a la vez su fortaleza con reguladores, pero en MiCA la descentralización no se exige para tokens, así que sin problema. Un obstáculo podría ser que HBAR es muy global, y MiCA pide identificar un emisor o al menos alguien que publique el whitepaper. Hedera LLC lo hará supongo.

Ondo: su modelo de limitar inversores puede chocar con leyes de ciertos países (p.ej. en EU, restringir OUSG a QPs podría considerarse oferta privada; en MiCA, si quieren expandir a retail, deben seguir las nuevas normas). Sin embargo, Ondo parece dispuesto a pasar por caja regulatoria (licencias si hace falta).

En la comparativa, ambos proyectos puntúan alto en compliance. Podría decirse que Hedera es un 9/10 en cumplimiento (no hay 10 porque siempre hay riesgo de incierto, pero ellos casi todo bien) y que Ondo es otro 9/10, aunque tal vez 10 en la ejecución actual de compliance de sus productos. Hedera no tokeniza, así que su riesgo es solo su token principal en la órbita cripto.

Dimensión de Mercado

Hedera (HBAR): Situación de mercado, adopción, liquidez y tokenomics

Hedera Hashgraph ha consolidado su posición en el mercado de criptoactivos como una de las redes públicas con mayor respaldo corporativo y con un token (HBAR) dentro del top 40-50 por capitalización global (a 2025). Analicemos su situación:

- *Capitalización de mercado:* HBAR, con un suministro total de 50 mil millones de tokens, tiene en circulación aproximadamente la mitad. Su capitalización bursátil a marzo 2025 rondaba los \$1.5 a \$2.5 mil millones (dado un precio en torno de \$0.06-\$0.08 por token; note que en bull market 2021 alcanzó ~\$0.50 brevemente, lo que la situó por encima de \$10B en market cap). Según un informe de CVJ, se lanzó un ETP de HBAR en junio 2025 con HBAR a ~\$0.06 . Esto la coloca en la misma liga de market cap que proyectos como Tezos, Theta, o cercano a Algorand es decir, no en el top 10, pero sí relevante. El hecho de que 21Shares emitiera un ETP de HBAR en la bolsa suiza muestra que hay demanda institucional latente.
- *Volumen y liquidez:* HBAR está listado en numerosos exchanges centralizados importantes: Binance, OKX, Huobi, Upbit, etc., y también en algunos descentralizados (aunque al ser una red no-EVM, no tenía tantas DEX hasta que integró EVM; ahora existen SaucerSwap, Pangolin on Hedera). Su volumen diario de trading frecuentemente supera \$50-\$100 millones, lo que indica liquidez suficiente para entrada y salida sin mover demasiado el precio. Sin embargo, comparado con Bitcoin/Ether es bajo; comparado con ONDO, es alto (ver ONDO más adelante). HBAR tiene pares en USDT, BTC, USD y otras monedas, facilitando acceso. Para un banco, la liquidez en mercados regulados es clave: en Europa, HBAR ahora está disponible vía el ETP 21Shares (ticker HDRA) . Ese ETP permite a inversores comprar HBAR dentro de un producto regulado en SIX Swiss Exchange. Además, hay un trust de Grayscale propuesto y un ETF de Canary en revisión. Todo ello genera vías de liquidez institucional.
- *Adopción y ecosistema:* Hedera se ha posicionado como infraestructura para aplicaciones empresariales, por lo que su adopción tiene dos vertientes:
 - *Uso de la red (métricas on-chain):* En 2022-2023 Hedera experimentó un gran aumento en transacciones diarias, en parte gracias a proyectos como Avery Dennison's atma.io (una plataforma de trazabilidad que registra millones de eventos de supply chain en Hedera), y la app Dropp de micropagos. Hoy Hedera suele procesar entre 1 y 5 millones de tx diarias , muy por encima de la mayoría de L1s salvo gigantes (Solana, etc.). Esto indica que hay actividad real (aunque muchas son transacciones HCS o HTS internas, no todas son transferencias de valor entre usuarios).
 - *Ecosistema de aplicaciones DeFi/NFT:* Por ser no-EVM hasta hace poco, Hedera tuvo un ecosistema DeFi modesto. Desde 2022 se lanzó SaucerSwap (AMM), HeliSwap, Stader (staking), etc. El TVL DeFi en Hedera sigue bajo (alrededor de \$30-50M en 2025). No es un foco principal, pero hay crecimiento lento. En NFTs, Hedera tuvo proyectos de nicho (NFTs de servicios, carbon credits NFT...).

La comunidad retail de Hedera es menor que la de cadenas tipo Solana o Polygon. Sin embargo, ecosistema corporativo es robusto: aplicaciones de tokenización de certificados, infraestructura de identidad (did: Hedera DID), pagos (Shinhan stablecoin, eftpos Australia trial). Esto genera uso, aunque no visibilidad en "TVL DeFi".

- *Usuarios y comunidad:* Hedera tiene una comunidad activa, pero en la cripto esfera, algunos la ven como "enterprise coin" y no tan atractiva para especulación. Su marketing se orienta a casos de uso, menos a hype. Aún así, tiene decenas de miles de seguidores en redes, y recientemente con integraciones como drop of USDC en Hedera (USDC está disponible en Hedera, sumando credibilidad), ha ganado atención. El HBAR Foundation concedió fondos a proyectos, incentivando devs. La base de cuentas en Hedera superó 1.5 millones (aunque muchas inactivas; resultado de campañas de airdrop etc.).

Tokenomics de HBAR:

Emisión: 50B máx., con una parte asignada al "Council" y Swirlds, otra para tesoro/ecosistema, etc. Hedera publica cuánto liberan trimestralmente. En 2022 se hizo una recompra de IP con tokens, y en 2023 se continuaron liberaciones a Foundation para "grants". Esto genera algo de presión vendedora constante, pero planificada.

Uso del token: HBAR se utiliza para pagar comisiones de transacción (muy bajas, pero cuando son millones diarias, suma), para staking (actualmente "Council nodes" reciben recompensas; en un futuro, el público general también, haciendo "proxy staking"). El staking en Hedera no da "yield" alto (<5%). HBAR también actúa como reserva de valor para costos de servicios (p.ej., para usar HCS se paga en HBAR).

HBAR no incorpora mecanismos deflacionarios (no hay "burn"²¹ masivo; apenas micro partes de fees se queman si no me equivoco). Es inflacionario hasta distribuir todo el "supply" en ~15 años, luego fijo.

- *Modelos de negocio:* Hedera LLC genera ingresos vía la venta controlada de HBAR de su tesoro para financiar desarrollo y "Council". A su vez, empresas usando Hedera pagan fees en HBAR (que van a los nodos). En general, el valor de HBAR dependerá de la adopción: cuanto más se use la red, más demanda para fees. No obstante, como las fees son fijamente baratas en USD, si HBAR subiera mucho de precio, reducirían el costo en HBAR de transacciones para mantenerlo en USD, contrayendo demanda (un modelo peculiar que puede atenuar subidas: esto es bueno para estabilidad, pero malo para especuladores).

²¹ La acción de retirar permanentemente una cierta cantidad de tokens de la circulación, enviándolos a una dirección que no puede ser accedida o utilizada

- *Participación institucional*: Aparte del “Council”, hay inversiones indirectas: por ejemplo, Boeing, Google y otros recibieron HBAR como parte del acuerdo de membership. Algunos han mantenido, otros tal vez vendieron. También existen fondos de inversión con HBAR en portafolio. La ETP de 21Shares facilita a instituciones (bancos suizos, etc.) comprarlo. Esto sugiere que la trayectoria de HBAR puede volverse más estable y con volúmenes mayores a través de vías reguladas.
- *Narrativa de mercado*: Hedera se presenta como "Hello Future" y se asocia a casos de uso tangibles, lo que atrae cierto segmento de inversores de mediano plazo. Sin embargo, en bull markets, su rendimiento de precio fue bueno (x10 en 2021), en parte impulsado por listados (Coinbase la listó tardíamente en 2021, impulsando volumen). En bear markets, HBAR ha sido bastante correlacionado con altcoins (cayó ~90% desde ATH 2021 a 2022). O sea, no es un "stable" coin, sigue la dinámica volátil general.

Para un banco, la situación de mercado de HBAR significa:

1. Hay suficiente profundidad y liquidez para permitir a clientes comprar/vender sin problema
2. Existen medios de custodia (varias soluciones de custodia integran HBAR, e.g. Fireblocks, BitGo soportan Hedera).
3. La adopción corporativa le da fundamental de largo plazo, aunque la parte DeFi/nativa sea modesta.
4. Los Tokenomics no son extremadamente inflacionarios (ya ~50% circulando, la liberación restante es escalonada; se teme algo de venta de Foundation, pero es transparente).
5. Puntos a vigilar: centralización de holdings (¿el “Council” retiene mucho supply? Mitigado por vestings).

En resumen, Hedera tiene un mercado consolidado y con cierta estabilidad, bien integrado en infra de trading crypto, con graduales aperturas al mundo financiero tradicional vía ETPs. Su token se comporta como un utility token de plataforma: su valor de mercado refleja expectativas de adopción de la red y condiciones globales.

Ondo (ONDO): Situación de mercado, adopción, liquidez y tokenomics

El proyecto Ondo, al ser más reciente, presenta un panorama de mercado distinto, con su token ONDO emergiendo rápidamente en 2024 a la par que crece su plataforma de RWA:

- *Capitalización y precio del token ONDO*: ONDO tiene un suministro máximo de 10 mil millones de tokens. A abril de 2025, la circulación era de ~3.16B ONDO (31.6%) y “fully diluted valuation” (FDV) ~ \$10.3B. El precio a esa fecha rondaba \$0.81 (había subido desde ~\$0.20 a finales 2023 hasta un ATH de ~\$2.14 en dic 2024). Actualmente (abril 2025) ONDO cotiza ~\$0.80 con market cap circulante ~\$2.6B, ubicándola sorprendentemente alta en rankings (en torno al top 30).

Este gran incremento (ONDO subió 480% en un año según Defiant) reflejó el enorme interés del mercado en los proyectos de tokenización de activos reales (narrativa "RWAs").

Sin embargo, es importante notar la diferencia entre capitalización circulante y FDV: con solo 34% en circulación, hay un 66% de tokens aún por liberar en manos de inversores iniciales, equipo y tesoro. Esto significa potencial presión vendedora futura. Un análisis advierte que en los próximos 12 meses (desde mayo 2025) la inflación del suministro podría ser ~64% (es decir, casi duplicar) debido a liberación de tokens bloqueados. Esto implica un riesgo de sell-off ya que inversores tempranos puedan querer realizar ganancias, sobre todo tras la fuerte apreciación de 2024. Para contrarrestar esto, Ondo deberá seguir generando demanda y expandiendo uso.

- *Volumen y liquidez*: ONDO comenzó a cotizar tras su desbloqueo en enero 2024, principalmente en exchanges descentralizados (como Uniswap) y luego en algunos CEX medianos (Mexc, etc.). Su volumen diario llegó a ser alto en picos (\$200M+ en 24h según crypto.news, aunque hay que tomar con cautela datos de volumen en DEX vs CEX). Un factor clave es que ONDO tenía un programa de liquidez: Ondo provee puentes para ONDO cross-chain (por ejemplo, a Arbitrum, etc.). Según Mint Ventures, ONDO supera ampliamente a otros tokens RWA en market cap, pero su TVL en ecosistema es no tan grande, sugiriendo cierta sobrevaloración especulativa. Los principales pools de liquidez de ONDO estaban en Uniswap Ethereum y posible listado en Gate.io, etc., con profundidad moderada.

Para un banco, ONDO es menos líquida que HBAR. Aún no cuenta con un ETP o instrumento institucional (aunque dado su perfil, algún fondo tipo 21Shares podría considerarlo en futuro). Eso significa que liquidez es mayormente en cripto exchanges no regulados. Spread y slippage podrían ser significativos para órdenes grandes. Este es un punto de riesgo: El volumen de trading de ONDO es alto a veces, pero podría no ser consistente, y su mercado relativamente joven es más volátil.

- *Adopción y productos*: Aquí Ondo brilla en un sentido diferente:
 - *TVL en tokens RWA*: Ondo a inicios de 2024 gestionaba ~\$125M, creciendo a ~\$650M para el otoño de 2024, y para abril 2025 ~\$600M en OUSG+USDY. Representa ~30% del mercado RWA on-chain. Esto la hace líder en su nicho (superando a Maker's exposures, etc.). Ese "market dominance" RWA ha sido muy publicitado.
 - *Usuarios institucionales*: Ondo ha logrado que entidades como BlackRock confíen en su infra para liquidez (caso BUIDL fund withdrawal via Ondo). PayPal integró conversiones de su stablecoin PYUSD en OUSG. Estos hitos realzan su adopción en el cruce TradFi-DeFi.

- *Comunidad cripto*: Por ser permissioned, la comunidad DeFi hardcore no interactúa directamente con OUSG (pues no son QP), pero ONDO token ha atraído a inversores DeFi buscando expo a RWA narrativa. Por eso el precio de ONDO subió tanto: muchos compran ONDO como apuesta de que Ondo Finance será "BlackRock DeFi". La comunidad Twitter/X discute mucho sobre RWAs y mencionan a Ondo como referente. Sin embargo, la verdadera base de usuarios de sus productos es fondos crypto (institucionales) e individuos ricos KYC. No son miles de retails, sino decenas o cientos de institucionales. Por ejemplo, OUSG tenía ~180 holders en on-chain (muy pocos, pero cada uno con buen capital). Esta dinámica es distinta a un proyecto cripto usual con miles de usuarios pequeños.
- *Ecosistema*: Ondo no es un L1 (por ahora), pero integró sus tokens en 11 "blockchain networks" y 47 plataformas DeFi. OUSG está en Ethereum, Polygon, Avalanche, Solana, BSC, etc., y se usa en protocolos como Aave y en ciertos DEX. Esto le da visibilidad y utilidad crosschain. Con Ondo Chain, su ecosistema se centrará un poco más en su chain, pero su "omnichain approach" mantendrá presencia en varias.
- *Crecimiento vs competencia*: Ondo compete con projects como Maple, Goldfinch (préstamos RWA), Maker (que compra bonos para backing DAI), y TradFi initiatives (JPM Onyx, etc.). Hasta ahora, Ondo ha ido un paso adelante en crear un "tokenizable yield product". Sin embargo, se espera más competencia: Circle lanzó un fondo de Tesoro (pero para "backing USDC"); BlackRock se asociará con Coinbase etc. Un riesgo para Ondo es que competidores con más recursos entren. Por eso se enfatiza su "first-mover advantage" en tokenización, pero tendrá que innovar (Ondo GM).

Tokenomics ONDO:

Distribución: ~9% vendida a público (CoinList), ~14% a inversores (seed, series A) y un 20% adicional a tesoro y equipo. El equipo tiene un vesting a 5 años, lo cual es bueno (hasta 2027 no liberan los suyos).

Inflación: Sin emisión nueva, pero con las liberaciones se puede crear una especie de inflación. Los cálculos de Mint Ventures muestran que ONDO tendrá mucho "unlocking" a lo largo de 2025. No hay quema ni consumo de ONDO, su rol es gobernanza. No hay staking de ONDO (por ahora).

Utilidad del token: Actualmente está limitado a votar en Ondo DAO y eventualmente en gobernanza de Flux, GM, etc. No captura fees, los ingresos (ej. management fees de 0.15% en OUSG y 0.5% en USDY) van a Ondo Inc. y al fondo mismo, no a holders ONDO. Así que los ONDO holders apuestan a crecimiento y posibilidad de futuro valor (quizá la DAO podría votar "revenue-sharing" en algún momento, pero no está contemplado). Como no hay flows a ONDO, su valor viene de la especulación sobre la plataforma. Esto en 2024 fue positivo (hype²²), pero a largo plazo podría volverse un cuestionamiento: si Ondo prospera, ¿dónde queda la captura de valor de ONDO? Actualmente, ONDO es más comparable a un "equity proxy" pero sin derechos económicos. Mint Ventures sugiere que, al actual precio, ONDO está sobrevaluado ante sus fundamentales ingresos (300x P/E FDV).

El token ONDO está fuertemente implicado en gobernanza: el éxito del proyecto podría llevar a ONDO DAO a implementar mecanismos (tal vez fee-sharing o buybacks). Los holders podrían buscar más valor con propuestas, pero implicaría cambiar tokenomics y los reguladores podrían ver mal que el token de gobernanza reciba fees (lo convertiría en security).

Exposición mediática: Ondo fue muy cubierto en 2024 por medios cripto (The Defiant, CoinDesk, etc.). Su narrativa encaja con la idea de "DeFi 2.5" (integración con TradFi). Esto atrajo a inversores como DWF Labs (que invirtió, según un track onchain, \$470k ONDO vía Coinbase Prime). Tales jugadores añadieron liquidez y trading. Sin embargo, con tan alta atención, viene la volatilidad: ONDO pasó de \$0.50 a \$2.0 en meses y retrocedió a \$0.8, evidenciando recogida de beneficios. Una caída prolongada podría erosionar confianza, pero de momento el historial macro apoya su caso.

Mercado idiosincrático: Comentar que el token ONDO no es necesario para usar OUSG/USDY. Los inversores en tokens de Ondo no necesariamente compran ONDO. En ese caso, la base fundamental del token depende de narrativas de crecimiento y gobernanza. Esto es similar a tokens de protocolos: El Uniswap token no es necesario para hacer swaps, solo para gobernanza. A veces sufren de "governance token discount" por eso. Con el tiempo, ONDO podría tener que introducir utilidad adicional (p.ej. descuentos en fees para holders o privilegios en nuevos productos).

Para un banco, ONDO como activo a ofrecer es más arriesgado en mercado: La liquidez es menor, mayor volatilidad, poco historial (puede subir/bajar fuertemente en función de noticias). Sin embargo, ONDO representa inversión indirecta en el éxito de la tokenización RWA. Podría ser atractivo a clientes sofisticados que entienden la tesis de "Wall Street 2.0 on-chain". Es casi un venture capital tokenizado.

²² Se refiere a la atención y entusiasmo exagerados que se genera en torno a un proyecto.

Ondo como plataforma de mercado: OUSG/USDY son ilíquidos para retail (no en mercados abiertos significativos). Un banco podría listar OUSG para sus clientes QP, ofreciendo “yield”. Eso sería más estable. Listar ONDO implica tener a clientes asumiendo un altcoin emergente, probablemente se consideraría para un segmento de más alto riesgo.

La adopción de sus productos es significativa en su sector, dándole validez. Los tokenomics presentan un desafío de emisiones futuras y falta de captura de valor directa. La atención institucional es creciente pero aún, ONDO no es un activo de moda. Un banco consideraría si hay mercado suficiente para que sus clientes compren ONDO sin problemas. Probablemente sí lo haya a escala moderada, pero no para órdenes enormes sin moverlo.

Comparativa de la dimensión de Mercado

Al contrastar Hedera (HBAR) y Ondo (ONDO) en sus dinámicas de mercado, se observan diferencias notables debido a la madurez y naturaleza de cada proyecto, aunque ambos comparten una capitalización en el rango de los pocos miles de millones de dólares y la aspiración de ser plataformas reconocidas en el sector:

Capitalización y ranking: HBAR y ONDO se encuentran en capitalizaciones similares a mediados de 2025 (~\$2-3 mil millones en circulación). Sin embargo, HBAR tiene un historial largo de sostener valor en el top 50 y haber pasado pruebas de ciclos de mercado. ONDO, en cambio, ascendió velozmente en un año desde lanzamiento, y su posición alta es más reciente y posiblemente más frágil. Esto implica que HBAR puede considerarse un activo “establecido”, mientras ONDO es “emergente de alto crecimiento”. Para un banco, listar HBAR puede asemejarse a listar, digamos, un Cardano o Stellar, ya con cierto “pedigree”; listar ONDO sería más como listar un proyecto nuevo y caliente, con riesgo/retorno mayor.

Liquidez y accesibilidad: HBAR está en los principales exchanges globales y ahora incluso en ETPs regulados, facilitando acceso institucional. ONDO se negocia principalmente en entornos crypto nativos (DEX/CEX medianos). Esto implica:

- Mejor profundidad y menor volatilidad intradía para HBAR. ONDO puede tener variaciones más bruscas por menor profundidad y posibles “unlocks”.
- Un banco podría, a través de market makers, conseguir HBAR en mercados líquidos con spreads bajos; para ONDO, podría requerir mayor trabajo de custodiar en entornos DeFi o confiar en pocos mercados centralizados, con spreads más amplios y volúmenes a veces inflados. Por ahora, ONDO es relativamente menos líquido y más caro de transaccionar en grandes volúmenes.

Base de usuarios: HBAR tiene decenas de miles de holders distribuidos globalmente (exchanges, “Council”, retail). ONDO token, al provenir de una venta privada y CoinList, está más concentrado: grandes porciones en manos de inversores savvy y el equipo. Esto puede significar potencial volatilidad (unos pocos deciden vender y afecta precio). A la vez, los holders de ONDO están fuertemente invertidos en el éxito del proyecto, lo que puede llevar a comportamientos de hold a largo plazo (no quieren hundir el precio de su inversión). En el medio plazo, según MintVentures, la mayoría de ONDO en circulación está ya en manos públicas (34% circ.), pero el 66% que falta ingresará gradualmente. Hedera también tenía un supply no circulante manejado por Foundation, pero su calendario de emisión es más diluido en el tiempo.

Desempeño vs fundamentales: Observando fundamentales, HBAR cotiza a una capitalización que podría considerarse razonable dado su adopción (comparable a Algorand, etc., con actividad similar). ONDO, según analistas, cotiza con "optimismo total", es decir, el precio ya incorpora éxito. Esto sugiere posibilidad de corrección si expectativas se moderan. Para un banco, este análisis incidiría en advertir a clientes que ONDO conlleva más riesgo especulativo, mientras HBAR está más alineado con su actual utilidad.

Ingresos y sostenibilidad: Un inversor institucional querría saber de dónde proviene el valor:

- HBAR: su valor deriva indirectamente de la adopción de la red (que genera demanda de HBAR para fees y staking), pero como las fees son fijas en USD, la relación no es lineal. HBAR actúa como token utilitario pero su apreciación depende en buena parte de sentimiento y su escasez relativa. A largo plazo, si Hedera logra millones de TPS con micro pagos, habría mayor demanda real de HBAR.
- ONDO: su valor deriva de la expectativa de que Ondo se convierta en infraestructura base de finanzas on-chain, capturando un rol crítico. Pero ONDO token no percibe flujos de caja. Es más comparable a una acción de crecimiento sin dividendos: vale en función del futuro dominado. Esto puede ser rentable si Ondo abarca gran cuota de RWA (\$10B TVL y diversifica a acciones, etc.), pero también arriesgado si no se materializa o surgen rivales (Securitize, Provenance blockchain, etc.). MintVentures argumenta que ONDO ya "precifica mucho del crecimiento". Un banco debe traducir esto a sus clientes: ONDO es una inversión en la idea de "Wall Street 2.0", HBAR en la idea de "Infraestructura DLT corporativa".

Soporte institucional: HBAR con su “Council” y ETP tiene un pie en instituciones. ONDO todavía no, aunque su colaboración con tradicionales (BlackRock, etc.) es un intangible de credibilidad. No obstante, para comprar ONDO, esos players aún van a mercados crypto. A medida que Ondo se conecte a mercados regulados, su perfil puede cambiar.

Por ahora, HBAR es más apto para portafolios de entes tradicionales (lo tienen en algún ETP, etc.), ONDO es mayormente en manos de fondos crypto VC e individuos crypto-savvy.

En síntesis: Hedera tiene un mercado establecido, liquidez amplia, crecimiento sostenido, pero no explosivo, volatilidad moderada, tokenomics transparentes con emisión conocida, valor fundamentado en adopción real (aunque no completamente reflejado en precio aún). Un activo de perfil medio (no es unblue chip como ETH, pero sólido “mid-tier”). Por otro lado, Ondo tiene un mercado en auge, liquidez suficiente pero concentrada, crecimiento meteórico con posible “sobreshoot”, alta volatilidad, emisión pendiente considerable y su valor está fundamentado en una fuerte narrativa más que en uso masivo actual de token. Un activo de perfil agresivo.

Para la plataforma de un banco, incorporar HBAR significa añadir un activo con historial y cierto uso real, apto para inversores interesados en la tecnología blockchain en sector Enterprise. Incorporar ONDO significa ofrecer acceso a un proyecto innovador de tokenización financiera, con potencial alto, pero también riesgo, casi comparable a una inversión pre-IPO en Fintech pero líquida. La decisión puede ser ofrecer ambos, segmentándolos: HBAR para un perfil general de interesados en crypto diversificación, ONDO para clientes que buscan oportunidades de crecimiento en la frontera de DeFi y TradFi (seguramente con disclaimers fuertes).

Dimensión Legal

Hedera (HBAR): Estructura legal, jurisdicción y estatus del token

La dimensión legal se solapa en parte con compliance, pero aquí nos enfocaremos en cómo está estructurado legalmente el proyecto Hedera, qué jurisdicciones rigen sus operaciones y cuál es el estatus jurídico de su token HBAR.

Estructura legal y jurisdicción: Hedera es operada por Hedera Hashgraph, LLC, una compañía de responsabilidad limitada incorporada en Delaware, EE.UU. Esta LLC actúa como el vehículo corporativo del Consejo de Gobierno. Los miembros del “Council” son, efectivamente, miembros (propietarios) de la LLC con derechos según el Operating Agreement.

Delaware es una jurisdicción típica para empresas de tecnología en EE.UU., con leyes corporativas flexibles. Al ser una LLC, los “Council members” tienen interés en la compañía, pero HBAR no representa ningún equity en esa LLC (es simplemente el activo nativo de la red que la LLC administra).

La propiedad intelectual (IP) de Hashgraph original fue de Swirlds, Inc. (empresa de Texas cofundada por Leemon Baird y Mance Harmon). Swirlds licenció la IP a Hedera. En 2022, Hedera LLC compró esa IP a Swirlds y la “open-sourceó” bajo licencia Apache 2.0. Swirlds a cambio se convirtió en miembro permanente del Council (garantizando su control sobre uso de IP previo). Esto resolvió un problema legal previo: antes Hashgraph era patentado y licenciado restrictivamente, lo que levantaba recelos en la comunidad open source y potenciales adoptantes. Con la IP ahora pública y bajo la propiedad del Council, no hay riesgo de dependencia de una sola empresa para core tech.

Hedera tiene su sede corporativa en Dallas, Texas, y otra sede en Silicon Valley. Sin embargo, su alcance es global: no está regulada por un ente financiero específico dado que es una red de infraestructura. En ciertos países, su token HBAR se vende con consideraciones legales (ej., en Japón, HBAR fue aprobado por JVCEA para listarse en exchanges japoneses, implicando pasar criterios de no ser considerado security por la FSA de Japón).

- *Consecuencias legales del modelo “Council”*: Legamente, el “Council” es un arreglo contractual en la LLC. Los miembros han firmado acuerdos para no concentrar más de cierta cantidad de HBAR en mercado para evitar manipulación y para contribuir en la gobernanza. Hay cláusulas de salida (un miembro puede dejar el “Council” y recuperar su aportación o su parte de tokens devengados). Existe un Board de 5 dentro del “Council” (Dell, IBM, etc. han tenido asientos). Esto es un gobierno corporativo clásico aplicado a un proyecto DLT. Da claridad legal sobre quién toma. En caso de disputas, los foros legales serían Delaware (ley contractual de Delaware regiría).

Hedera LLC delega la operación de nodos a “Council members”, con Node Operating Agreements. También hay un cuerpo legal: la LLC limita responsabilidad de miembros (si la red fallara, los “Council members” no son personalmente responsables ante usuarios, en la medida en que LLC lo protege, salvo mala fe). Esto brinda a los “Council” la tranquilidad legal de participar.

Estatus de HBAR (utility vs security): Desde el inicio, Hedera ha insistido que HBAR es un token utilitario para la red. No otorga derecho patrimonial, ni dividendos, ni participaciones en ganancias de la LLC. Su función es pagar servicios de la red y protegerla vía staking. Por Howey Test:

- Inversión de dinero: Sí, quien compra HBAR invierte dinero.
- En una empresa común: Hedera argumentaría que no hay “empresa común” en sentido de un emisor central buscando ganancias, sino un ecosistema descentralizado gobernado por “Council” (varios).
- Expectativa de ganancias por terceros: A pesar de no prometer retornos, es cierto que compradores esperan apreciación, pero Hedera no ha promocionado HBAR como inversión, sino como “combustible”. Sus materiales enfatizan casos de uso técnicos, no ROI.

- Esfuerzos de otros: Hedera podría ser visto como que su “Council” o equipo de desarrollo son los que mejoran el valor, pero al tener 39 empresas involucradas, difumina en “otros” este factor.

Hasta ahora, la SEC no ha atacado HBAR. En EU, HBAR sería “crypto-asset” no respaldado (utility). No es atadura a fiat, no es estable, no es “e-money”, no es ART. Así, MiCA lo trata en la categoría más sencilla.

Jurisdiccionalmente, algunos reguladores han listado HBAR como no-security: por ej., en Suiza, HBAR fue clasificado como utility token por la FINMA en su momento (ya que 21Shares pudo lanzar ETP, debieron obtener el confort de que no es security bajo leyes suizas).

- *Registro y documentación*: Hedera no tuvo que registrar HBAR con la SEC gracias a exenciones. Tampoco con otras entidades. No hay “prospecto” de HBAR como valor. En su lugar, su “whitepaper” 2018 sirvió de documento, y actualizaciones vía la web. Con MiCA, formalizarán uno. Cabe acotar que Hedera integró su “legal compliance” con memorandos legales: se sabe que usaron un bufete (Cooley LLP) para asesorar su “token classification”, etc. También tienen un GC (General Counsel) en staff, algo que no todos proyectos tienen.
- *Aspectos legales de uso*: Hedera se ha posicionado con un respeto a la legalidad: ej., en su paper original hablaba de “regulatory compliance as fundamental”. Vimos en ciberseguridad cómo integran herramientas de AML/KYC. Legamente, esto significa que, si un juez ordena congelar cierta cuenta HBAR, la red no lo hace nativamente (no pueden sin un hard fork), pero la Foundation cooperaría con la investigación y podría, por ejemplo, notar un caso de robo.
- *Litigios y riesgos legales*: Hedera LLC no ha enfrentado litigios públicos conocidos. Un riesgo potencial sería si un holder argumentara que HBAR es security y demandara por falta de registro; sin embargo, dado que no hubo ICO pública en EE.UU., se presenta como un escenario difícil. Además, en 2021 hubo un rumor de demanda por parte de un inversor contra Hedera por cuestiones de gobernanza, pero no se concretó nada públicamente.
- *Patentes y licencias*: Hedera se benefició de la patente Hashgraph hasta que la hizo open source. Esto la protegía legalmente de forks competidores. Al abrirlo, cualquier competidor podría usar su código, pero cuentan con su reputación como ventaja ante una situación como esta. Hedera confía en que su “network effect” mantendrá su posición.

- *Jurisdicciones globales:* Con miembros en muchos países, Hedera debe cuidar mucho el cumplimiento de leyes de cada. Hasta ahora, no se ha sabido de ningún tipo de problema. Quizá en la India (donde hay un “Council member”: IIT Madras) la ley cripto es un tanto incierta, pero HBAR no se listó localmente. En China, no hay “Council members” (evitaron eso, pues China vetó las criptos), excepto algunos “observers”. En general, Hedera adopta un enfoque global neutral, sin hacer nada que atraiga conflictos por parte de ningún gobierno grande.
- *HBAR en entornos financieros:* El hecho de que ETPs listados existan sugiere que los equipos legales han dado su visto bueno. En Canadá, un fondo HBAR de Purpose Investments existe. Es decir, HBAR ya se mueve en entornos regulados sin problema.

En resumen, la posición legal de Hedera/HBAR es sólida y deliberada. Tienen entidad legal y gobernanza formal. HBAR está considerado un token de utilidad, sin connotación de valor mobiliario en la mayoría de las jurisdicciones hasta ahora. Esto reduce riesgos de acciones legales de reguladores. Hedera ha obtenido las “bendiciones” necesarias para integrarse con mercados, confirmando su estatus legal “limpio”.

Ondo (ONDO): Estructura legal, jurisdicción y estatus del token

Ondo Finance ha articulado una compleja arquitectura legal para operar en la intersección de las finanzas tradicionales reguladas y el mundo cripto descentralizado. A grandes rasgos, Ondo funciona a través de múltiples entidades legales diseñadas para cada faceta de su negocio:

- *Entidad corporativa principal:* Ondo Finance, Inc. es la compañía detrás del desarrollo del protocolo y la plataforma. Según las prácticas habituales de startups fintech en EE.UU., es bastante probable que Ondo Finance, Inc. esté incorporada en Delaware (EE.UU.), dado que recibieron inversiones de capital riesgo (Pantera, etc.) y Delaware LLC/C-Corp es el estándar. La empresa probablemente opera desde Nueva York (donde radicaba el equipo fundador, ex Goldman Sachs, y donde Ondo suele realizar eventos como el Ondo Summit en NYC). Esta entidad maneja al equipo, desarrolla software (como Ondo Chain), y percibe ingresos por comisiones de gestión.
- *Fundación u organización DAO:* Ondo ha establecido una Ondo Foundation para sustentar la gobernanza descentralizada (DAO) y la emisión del token ONDO. Si bien no han divulgado públicamente su jurisdicción, es común que este tipo de fundaciones se instalen en lugares como las Islas Caimán o Suiza, por flexibilidad regulatoria en gobierno de DAOs. La documentación en línea se titula “Ondo Foundation Docs”, lo que sugiere que existe esta entidad separada.

Es presumible que la Ondo Foundation custodia la tesorería de tokens ONDO destinados a la comunidad, y que fue la emisora técnica del token ONDO durante su lanzamiento (haciendo el token generation event). Esta estructura limita la responsabilidad de Ondo Inc. sobre la gobernanza y aísla legalmente al protocolo.

- *Entidades para productos financieros*: Dado que Ondo tokeniza activos financieros regulados, han creado vehículos legales específicos para cada producto:
 - *OUSG (Ondo Short-Term U.S. Government Bond Fund)*: Su emisor es Ondo I LP, un vehículo de propósito especial (SPV) constituido para servir como fondo de inversión (regla 3(c)(7)) en EE.UU. Ondo I LP está domiciliado en Delaware y operado en conjunción con una gestora registrada. Se acoge a la excepción de la Investment Company Act (regla 3(c)(7)) que permite no registrarse a fondos cuyos inversores sean todos "clientes cualificados" (QPs) y su número esté limitado. Asimismo, la oferta de las participaciones tokenizadas (OUSG tokens) se hizo bajo la Regla 506(c) del Regulation D de la SEC, permitiendo la venta a inversores acreditados con publicidad y un año de "lock-up". Este andamiaje legal implica que OUSG, a ojos de la ley de EE.UU., es un valor (security), pero emitido en una transacción exenta (no registrada) y sujeto a restricciones de reventa (de ahí la necesidad de whitelists y solo QPs como tenedores).
 - *USDY (U.S. Dollar Yield)*: Este token representa un instrumento de deuda privada (una nota vinculada a activos de Tesoro y depósitos bancarios). USDY se ofreció bajo Regulación S (oferta fuera de EE.UU.) a inversores no estadounidenses, con un "lock-up" inicial de 40 días para cumplir la Rule 144A/Reg S. La estructura exacta jurídica podría ser un trust o sociedad fuera de EE.UU. (quizá en Bermuda o Islas Caimán) que emite USDY como notas digitales. Al no ofrecerse a estadounidenses, evitaron registro con la SEC; y fuera de EE.UU., USDY no se comercializa públicamente aún salvo a inversores cualificados. En esencia, USDY legalmente es más cercano a una nota de deuda tokenizada o un stablecoin colateralizado, pero no un "e-money" token regulado. Por ejemplo, en Europa no se ha ofertado a público general; de hacerse, tendría que considerarse un ART (asset-referenced token) bajo MiCA, con los trámites correspondientes.

Además de los emisores, Ondo se apoya en contrapartes reguladas: Clear Street LLC, un broker-dealer registrado FINRA/SEC, actúa como intermediario en la compra de bonos subyacentes y custodia, delegando en Bank of New York Mellon como custodio cualificado. Esto significa que legalmente los activos del fondo OUSG están en manos de custodios regulados, añadiendo protección a los inversores (y cumplimiento de la SEC Rule 15c3-3 sobre custodia de clientes, etc.).

Ondo firma acuerdos con estas entidades para gestionar la operación, pero no toca los dólares o bonos directamente, reduciendo su riesgo legal.

- *Jurisdicciones de operación:* Ondo opera principalmente bajo las leyes de EE.UU. para su base corporativa y productos dirigidos a inversores estadounidenses (aunque restringidos a acreditados/QPs). Para la expansión global:
 - En la Unión Europea, Ondo ha colaborado con Assetera, un mercado regulado en Liechtenstein con licencia MiFID II, para listar OUSG tokens. Al hacerlo, OUSG entra en la órbita legal europea como posiblemente un instrumento financiero tokenizado. De hecho, Assetera es un MTF donde OUSG se negociará de forma análoga a títulos valores tradicionales, cumpliendo MiFID II/MiCA. Esto es importante: si la UE considera que OUSG es un valor (representa bonos), entonces MiCA no aplicaría directamente (pues los security tokens quedan bajo MiFID), pero se aplica la regulación de mercados de valores. Assetera y Ondo han tenido que proporcionar un Documento Informativo a la FMA de Liechtenstein, similar a un folleto, describiendo OUSG. Además, Ondo ha registrado una filial Ondo EMEA (como su directora Oya Celiktemur menciona) probablemente en la UE o UK, para coordinar estas iniciativas y servir de punto de contacto legal con reguladores europeos.
 - Para su próximo Global Markets (GM) de tokenización de acciones y ETFs, se espera que Ondo se establezca o colabore en jurisdicciones amigables. Posiblemente, utilizarán Bolsa de Luxemburgo o Suiza o plataformas como ADGM (Abu Dhabi) o SGX (Singapur) para emitir tokens respaldados por acciones, ya que en EE.UU. eso chocaría con la SEC. Ondo ha indicado que GM será para inversores no estadounidenses inicialmente, lo que sugiere que estructurarán ofertas bajo marcos offshore (por ejemplo, podrían emitir tokens representando acciones vía una entidad en Bahamas o ADGM con exención, ofreciendo a Europa/Asia). Estas estrategias muestran cómo Ondo navega en un mosaico jurisdiccional, utilizando cada territorio donde la regulación permite innovar: EE.UU. para Treasuries privados, Europa/Liechtenstein para trading secundario, potencialmente Asia u Oriente Medio para acciones tokenizadas.
- *Estatus legal del token ONDO:* El token ONDO es crucial para la gobernanza, pero su tratamiento legal es delicado. Ondo siguió un camino similar a muchos proyectos: inicialmente, la venta de ONDO se hizo a inversionistas de manera restringida para evitar considerarlo una oferta de valores pública. En mayo 2022, vendieron ~2% del supply a través de CoinList en dos tramos. CoinList impone KYC a todos los compradores y en general estructura las ventas para cumplir con Reg D (solo acreditados de EE.UU.) y Reg S (no estadounidenses).

Es decir, la venta inicial de ONDO se realizó presumiblemente bajo exenciones de la SEC, tratando los SAFTs (Simple Agreement for Future Tokens) como valores privados. Tras ello, ONDO estuvo bloqueado (no transferible) durante ~1 año (hasta enero 2024). Este "lock-up" no solo fue por acuerdo de la DAO (FIP-08) sino también para cumplir la Regla 144 de la SEC, que exige 12 meses antes de revender títulos Reg D libremente. Al levantar las restricciones en 2024, Ondo pudo argumentar que ahora ONDO circula de forma más descentralizada y que la red/protocolo está funcional, por lo que el token en sí no debe considerarse un valor.

En otras palabras, ONDO fue tratado como un valor durante su fase de emisión privada (SAFT), pero la intención del equipo es que, una vez distribuido y con la DAO en control, el token ONDO sea un utility token" (de gobernanza) y no un valor financiero. Legalmente, esto sigue una estrategia similar a la de otros protocolos. La pregunta es si los reguladores concordarán. Hasta ahora, ni la SEC ni otras agencias han mencionado a ONDO en listados de potenciales securities (a diferencia de tokens como SOL, ADA que sí fueron señalados). Esto puede deberse a que ONDO ha mantenido perfil bajo respecto a promoción de ganancias, y su base de holders iniciales eran acreditados/insiders, no público general.

No obstante, existe un riesgo latente: la SEC ha insinuado que muchos tokens de gobernanza DeFi podrían ser valores disfrazados, ya que los compradores a menudo esperan beneficiarse del éxito del proyecto (expectation of profit from the efforts of others). En el caso de ONDO, los inversionistas claramente anticipan que, si la plataforma prospera, el token apreciará (aunque no dé dividendos), y Ondo Inc. sigue contribuyendo fuertemente al desarrollo, lo que podría interpretarse bajo *Howey* como "esfuerzos de un tercero promotor". Ondo ha tratado de mitigar esto descentralizando la gobernanza (DAO activa) y evitando ligar ONDO a retornos financieros directos. De hecho, resaltan que ONDO no confiere derechos sobre ingresos, ni voto en empresas, solo gobernanza del protocolo. Eso lo distingue de un equity tradicional. Aun así, es un área gris. Por prudencia, Ondo no listó ONDO en ningún Exchange estadounidense importante (evitando atraer escrutinio doméstico); en su lugar, ONDO cotiza mayoritariamente fuera.

Bajo MiCA en la UE, ONDO claramente caería en "otros criptoactivos". Antes de ofrecerlo a clientes europeos, la Ondo Foundation tendría que publicar un documento informativo MiCA. Dado su afán regulatorio, es probable que ya estén preparados para ello, con información sobre suministro, gobernanza, riesgos (parte de la cual se ve en su documentación y la tesis de 21Shares). No sería sorprendente que Ondo busque listar ONDO en mercados europeos una vez MiCA entre en vigor plenamente, aprovechando la claridad legal allí.

- *Riesgos y litigios*: Ondo Finance, hasta la fecha, no enfrenta litigios públicos conocidos. Han operado cuidadosamente para evitar tropiezos legales. La reunión registrada con la SEC en noviembre 2022 sugiere que Ondo tomó la iniciativa de educar a la SEC sobre su modelo, posiblemente buscando un camino regulatorio claro para sus operaciones. Esto contrasta con una postura confrontativa; más bien indica que Ondo podría adaptarse o incluso buscar registrarse si es necesario. Por ejemplo, si en EE.UU. se crea un marco de "Intermediario de activos digitales", Ondo quizás optaría a licenciarse o asociarse con un bróker licenciado. Ya ahora, sus productos viajan por canales regulados (p.ej., OUSG para QPs con broker SEC, trading en MTF europeo).

Un área a monitorear es la seguridad jurídica de ONDO Chain: al ser una red pública, ¿podrían considerar los reguladores que Ondo actúa como operador de mercado no registrado? Probablemente no directamente, ya que Ondo Chain y sus validadores serán instituciones reguladas. Pero, por ejemplo, si Ondo GM tokeniza acciones estadounidenses para no-US investors, la SEC podría objetar venta de valores estadounidenses en el extranjero sin registro (Reg S lo permite, pero hay siempre el "reach" de SEC a mercados extraterritoriales si afectan a EEUU). Ondo deberá vigilar el cumplimiento estricto de no permitir que inversores estadounidenses accedan a esos tokens.

En suma, la estructura legal de Ondo es multidimensional: una corporación estadounidense que innova, apoyada por una fundación/DAO global para su token, con SPVs legales para cada producto financiero y alianzas con entidades licenciadas. Esto le ha permitido moverse rápido sin romper reglas: no hicieron oferta pública no registrada (evitando un caso Ripple), no permitieron uso anónimo de activos financieros (evitando choques con AML), y se han insertado en marcos existentes (fondos privados, mercados MiFID). El token ONDO, si bien se ha distribuido bajo cautela legal, permanece potencialmente sujeto a interpretaciones regulatorias; sin embargo, Ondo muestra disposición a ajustarse según evolucione la normativa.

Comparativa de la dimensión Legal

En términos de estructura legal y consideraciones jurídicas de los tokens, Hedera (HBAR) y Ondo (ONDO) presentan enfoques distintos, reflejando la naturaleza de sus proyectos:

- *Entidad organizativa y jurisdicción principal*: Hedera está organizada de forma bastante tradicional para un consorcio tecnológico: una LLC en EE.UU. con un Consejo de miembros corporativos. Esto le da una personalidad jurídica clara (Hedera LLC) y un foro legal (Delaware) para su gobernanza. Ondo, por su parte, es una red de entidades: corporación estadounidense, fundación DAO probablemente offshore, y SPVs para productos en diversas jurisdicciones.

Ondo se ha atomizado legalmente para encajar cada pieza en el entorno regulatorio óptimo (EE.UU. para el core y Treasuries, Europa/Liechtenstein para trading, etc.). Así, mientras Hedera se concentra en una sola entidad corporativa global, Ondo se distribuye entre varias entidades especializadas.

- *Statu quo regulatorio del token:* HBAR ha mantenido con éxito la categorización de utility token. No representa derechos en Hedera LLC ni en activos subyacentes; su valor reside en uso de red. No ha sido objeto de acciones regulatorias adversas, y se ofrece abiertamente en múltiples jurisdicciones sin requerir registro como valor. ONDO, en contraste, aunque concebido como token de gobernanza utility, tuvo que nacer en un entorno regulado (venta privada bajo Reg D/S). ONDO no está ampliamente ofrecido en EEUU en exchanges, reflejando precaución de no cruzar espadas con la SEC. La mayor incertidumbre legal recae en ONDO: aunque actualmente circula libremente globalmente, un cambio en la postura de reguladores (por ejemplo, si la SEC decidiera que tokens de gobernanza con equipos identificables son valores) podría afectarlo. Dicho esto, Ondo está cumpliendo los “checks” para argumentar que ONDO no es valor: red funcional, descentralización creciente, ausencia de promesa de rendimiento, etc. En la UE, cumplir con MiCA (publicando un whitepaper y un registro CASP si corresponde) sería relativamente sencillo para ONDO, mientras que en EE.UU. su estatus depende de la evolución del panorama (posible legislación cripto en 2025-2026, etc.).
- *Tratamiento legal de los activos/tokenizados:* Aquí vemos una gran divergencia debido al ámbito de cada proyecto:
 - Hedera no emite activos financieros, solo provee la red. Por ende, Hedera en sí no lidia con reguladores de valores o bancos centrales directamente; más bien, habilita a terceros (p. ej. Shinhan Bank tokenizó una stablecoin en Hedera cumpliendo normas bancarias coreanas). Hedera sí trabaja con autoridades en aspectos generales (p.ej., MiCA Alliance para reportes ambientales), pero no tiene productos financieros propios que reguladores vigilen.
 - Ondo, en cambio, es emisor (o promotor) de activos que sí entran en definiciones de valores/fondos. OUSG es un valor en EE.UU. (fondo privado) y en Europa lo tratan como instrumento financiero regulado en una bolsa; USDY es comparable a un instrumento monetario. Esto ha obligado a Ondo a moverse casi como una institución financiera emergente: ha respetado requisitos de prospectos, licencias de plataforma (aliándose con Assetera), normas de cualificación de inversores, etc. Legalmente, por tanto, Ondo navega un territorio más complejo: está innovando en mercados de valores tokenizados, área que los reguladores siguen de cerca.

Un impacto de esto: las actividades de Ondo podrían, con el éxito, requerir licencias formales. Por ejemplo, si Ondo quisiese permitir a usuarios minoristas comprar tokens de acciones en su plataforma, probablemente necesitaría un CASP bajo MiCA y quizás licencias MiFID (si los tokens son valores), o asociarse con brókers que las tengan. El cumplimiento de Ondo hasta ahora sugiere que darán esos pasos si es menester.

En términos de riesgo legal percibido: listar HBAR sería visto como bajo riesgo (similar a listar LTC, XLM u otros tokens utility no cuestionados); listar ONDO sería moderado (similar a listar un token DeFi relativamente nuevo: hay que monitorear avisos regulatorios, quizás restringir acceso a ciertas jurisdicciones, etc., pero actualmente no prohibido).

- *Protecciones legales a usuarios/inversores:* Hedera, al no ofrecer inversiones directamente, no entra en obligaciones fiduciarias con usuarios de la red; pero su “Council” structure implica compromiso reputacional (empresas no dejarían tirados a los usuarios sin más, por su imagen). Ondo, al ofrecer productos financieros, sí asume deberes hacia sus inversores: proveer información veraz, salvaguardar activos a través de custodios cualificados (lo hace con BNY Mellon), y acatar derechos de inversores. Esto significa que un cliente de un banco que compre OUSG tiene protecciones comparables a invertir en un fondo tradicional, solo que tokenizado; en cambio, un cliente que compre HBAR tiene las protecciones generales de mercado (si hay fraude en la red podría demandar a Hedera LLC, pero eso es muy teórico dado que la red es open source; más bien confía en la robustez técnica).

En conclusión, Hedera se apoya en una claridad legal corporativa y en el estatus no-valor de HBAR, reduciendo incertidumbre jurídica, mientras Ondo opera en la frontera legal de la innovación financiera, cumpliendo normas fragmentadas de distintos dominios (valores, banca, cripto) para poder ofrecer sus productos. Ambos son casos avanzados de “legal engineering” en cripto: Hedera integrando la gobernanza empresarial al protocolo, y Ondo integrando las finanzas regulatorias al DeFi. Esta fortaleza legal de base es precisamente lo que distingue a HBAR y ONDO de muchos otros tokens a la hora de considerar su inclusión en una plataforma bancaria: son tokens cuyos emisores/promotores han asumido responsabilidades legales explícitas (Hedera con su LLC/Council; Ondo con sus registros y KYC), lo cual reduce significativamente los riesgos de cumplimiento para la entidad listadora y sus clientes.

Dimensión Social (reputación y sostenibilidad)

Impacto social de la adopción de Hedera y Ondo en el ecosistema financiero

La incorporación de tecnologías y plataformas como Hedera y Ondo en el ecosistema financiero puede tener repercusiones significativas en términos sociales, al posibilitar nuevas formas de acceso, eficiencia y transparencia en los servicios financieros. Examinemos por separado:

Impacto social de Hedera (HBAR): Hedera, al ser una red pública de alto rendimiento con costos mínimos, puede democratizar el acceso a ciertas aplicaciones financieras y no financieras. Por ejemplo:

- *Servicios más accesibles:* Hedera permite micro transacciones con comisiones prácticamente nulas. Esto habilita modelos de negocio de pagos diminutos (micro pagos por segundos de música, por artículos periodísticos, etc.) que antes no eran viables por costes de transacción. Socialmente, esto puede empoderar a creadores de contenido u oferentes de servicios a monetizar a gran escala de manera equitativa, así como a usuarios a pagar solo por lo que consumen. En países en desarrollo, los micro pagos vía móvil con HBAR podrían facilitar el pago por uso de servicios básicos (p.ej., energía solar por horas), contribuyendo a reducir costes.
- *Inclusión financiera digital:* Hedera puede servir como infraestructura para identidades descentralizadas y registros (por ejemplo, certificar títulos de propiedad, historiales médicos, etc. con HCS). Esto, implementado por gobiernos u ONGs, podría proporcionar a poblaciones subatendidas una identidad económica reconocida y herramientas para participar del sistema financiero (un aspecto alineado con el ODS 16.9 sobre identidad legal para todos).
- *Reducción de costos y remesas:* Una red como Hedera podría ser utilizada por instituciones para mover valor internacionalmente a fracción del coste actual. Si los bancos utilizan Hedera para liquidar remesas transfronterizas instantáneamente casi sin coste, los principales beneficiarios son comunidades migrantes que hoy pagan altas comisiones por enviar dinero a casa. Esto tiene un claro impacto social positivo al aumentar la renta disponible de estas familias receptoras (ODS 10.c: reducir costos de transacción de remesas).
- *Gobernanza participativa y transparencia:* Hedera en sí tiene un modelo de gobernanza cerrado (“Council”), pero la plataforma puede habilitar soluciones de gobierno abierto. Por ejemplo, podría usarse para realizar votaciones seguras a bajo coste (ya hay proyectos de voto electrónico usando Hedera dado su “timestamping” y verificación pública). A nivel social, esto puede fortalecer procesos democráticos locales o en organizaciones, al brindar una herramienta de votación fiable (conforme al ODS 16 sobre instituciones eficaces, responsables y transparentes).

En el ecosistema financiero concreto, la adopción de Hedera por bancos (como infraestructura back-end) no es directamente visible para el usuario final, pero repercute en servicios más rápidos, baratos y posiblemente nuevos productos antes impensables por costo. Esto aumenta la eficiencia sistémica, lo que suele traducirse en precios más bajos al consumidor y mayor alcance geográfico de servicios financieros (p.ej., si un micro seguro puede cobrarse centavo a centavo vía Hedera, puede ofrecerse en zonas remotas y pobres donde antes no era rentable). Por tanto, Hedera actúa como “enabler” social: su tecnología per se es neutra, pero las aplicaciones que posibilita pueden tener alto impacto social positivo al romper barreras económicas y geográficas.

Adicionalmente, Hedera tiene un enfoque declarado en sostenibilidad (guarda relación con ODS 13 Acción por el clima). Si su uso se extiende, la huella ecológica del sector cripto/financiero sería menor que con alternativas (al menos en el segmento de blockchain). Esto implica un beneficio social global en términos de mitigación de cambio climático, aunque indirecto.

Impacto social de Ondo (ONDO): Ondo se enfoca en tokenizar activos de inversión, lo que en primera instancia puede parecer algo que beneficia sobre todo a inversores ya acomodados. Sin embargo, su modelo promete democratizar y ampliar el acceso a instrumentos financieros históricamente restringidos:

- *Acceso a inversiones de calidad:* OUSG (bonos del Tesoro tokenizados) y otros productos de Ondo ofrecen la posibilidad de invertir en activos seguros y líquidos a personas que quizás antes no tenían la vía. Tradicionalmente, un fondo monetario institucional (como BlackRock BUIDL) podría tener altos mínimos o requerir cuentas en bancos privados. Ondo, mediante la tokenización, abre la puerta a que en el futuro (cumpliendo con la regulación) incluso minoristas puedan comprar, por ejemplo, \$100 en un fondo del Tesoro, obteniendo rentabilidad estable. Actualmente, por exigencias legales, Ondo limita OUSG a QPs, pero en Europa vía Assetera se menciona habilitarlo también a inversores minoristas bajo entorno regulado. De consolidarse, esto contribuye al ODS 10 (reducir la desigualdad), porque democratiza productos financieros antes reservados a élites.
- *Mejores condiciones para pequeños inversionistas:* La tokenización reduce intermediarios y costos. Si Ondo logra su visión “Wall Street 2.0”, cualquier persona con conexión a internet podría negociar participaciones tokenizadas de acciones o bonos 24/7, sin necesidad de un bróker costoso, posiblemente con comisiones muy bajas, y recibiendo liquidez instantánea (en vez de esperar liquidación T+2). Esto empodera al inversor pequeño, que obtiene casi las mismas ventajas que uno grande. Desde un punto de vista social, es equiparar el terreno de juego financiero (ODS 8.10: fortalecer la inclusión financiera).

- *Financiamiento más accesible para entidades:* Mirando el otro lado, Ondo en el futuro podría permitir que pymes o proyectos sociales tokenicen deuda o equity para recaudar fondos globalmente, cumpliendo normativas, pero de forma más ágil que con banca tradicional. Por ejemplo, una empresa de energías renovables en LATAM podría emitir un bono tokenizado que inversores europeos compren vía la plataforma Ondo GM. Si se estructura adecuadamente, se canaliza capital hacia sectores necesitados. Esto se alinea con ODS 9 (industria, innovación e infraestructuras) y ODS 7 (energía asequible y no contaminante), al facilitar inversión internacional en infraestructura verde. Aunque Ondo no ha hecho esto aún, la infraestructura que crea lo posibilita.
- *Transparencia y confianza en inversiones:* Ondo avanza un paradigma donde los inversores tienen visibilidad en tiempo real de los activos (ej. gracias a la proof of reserves nativa que planea Ondo Chain). Esto puede construir confianza, evitando fraudes estilo ponzi o mala gestión encubierta (como a veces ocurre en finanzas tradicionales). Un ecosistema financiero más transparente redundaría en mayor estabilidad y protección del inversor (ODS 16 de nuevo).
- *Costes más bajos de crédito:* A largo plazo, si Ondo y similares prosperan, la desintermediación debería reducir costos de transacción y “margin calls”. Por ejemplo, un préstamo usando tokens OUSG como colateral en DeFi (Flux) puede tener tasas más eficientes que un préstamo tradicional respaldado en un fondo monetario. Si esos ahorros se trasladan a usuarios, implica crédito más barato o rendimiento neto mayor para ahorristas pequeños.

Considerando el ecosistema financiero actual, Ondo funciona hoy primordialmente entre actores sofisticados (fondos cripto, etc.). El impacto social directo hoy es limitado a esos círculos. Pero a medida que se integren a plataformas como la de BBVA, el impacto alcanzará a ahorradores comunes: por ejemplo, un cliente de banca privada de BBVA podrá fácilmente diversificar en ONDO y OUSG, accediendo a yields atractivos con sencillez, cosa que antes requeriría quizá abrir cuenta en un fondo extranjero mínimo 1M€.

Por último, Ondo crea un puente entre DeFi e instituciones, lo que de por sí tiene un impacto sistémico: reduce la brecha de entendimiento y confianza mutua. Esto puede prevenir la marginación de la innovación financiera y lograr que los beneficios (eficiencia, acceso) lleguen al público con respaldo institucional. En vez de un DeFi rebelde contra bancos, Ondo propone un DeFi colaborativo con bancos. Socialmente, esto evita la fragmentación del sistema financiero y posibilita una evolución más ordenada que incluya protección al consumidor.

En síntesis, el impacto social de Hedera y Ondo es positivo y complementario: Hedera mejora la infraestructura subyacente haciendo transacciones y registros más baratos, rápidos y ecológicos (beneficiando a usuarios finales con mejores servicios y nuevos modelos), mientras Ondo potencia la democratización del acceso a inversiones y la eficiencia de mercados, lo que puede contribuir a una inclusión financiera más profunda y a canalizar recursos hacia oportunidades productivas de forma más directa.

Contribución de Hedera y Ondo a los ODS y aspectos de sostenibilidad

Alineando lo anterior con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de Naciones Unidas, podemos mapear las contribuciones de Hedera y Ondo de la siguiente forma:

- **ODS 8: Trabajo decente y crecimiento económico:** Ambos proyectos impulsan la innovación financiera que puede acelerar el crecimiento inclusivo. Hedera propicia crecimiento económico al bajar costos transaccionales y facilitar nuevos negocios digitales (microemprendimientos basados en micro pagos, por ejemplo). Esto puede crear nuevas fuentes de ingreso para emprendedores y creadores (ODS 8.3, apoyar pequeñas empresas e innovación). Además, si los bancos usan Hedera para remesas, más dinero llega a comunidades locales, estimulando consumo e inversión. Ondo contribuye al crecimiento económico al movilizar capital de manera eficiente (un mercado financiero más líquido y accesible). Inversores globales pueden financiar proyectos en cualquier lugar, y ahorradores obtener rendimiento – es decir, optimiza la asignación de recursos, lo cual es base del crecimiento. Al democratizar la inversión, más personas pueden hacer crecer sus ahorros (ODS 8.10: inclusión financiera).
- **ODS 9: Industria, Innovación e Infraestructura:** Hedera es infraestructura digital global de última generación. Su adopción por industrias (p.ej., para cadena de suministro, verificación de datos) moderniza procesos industriales haciéndolos más fiables y transparentes. Contribuye a la construcción de infraestructuras resilientes (ODS 9.1) en el sector financiero. Ondo es innovación financiera pura. Está transformando la infraestructura de mercados de capitales, haciéndola más innovadora y abierta. Su Ondo Chain busca ser la autopista donde circulen valores tokenizados; esto actualiza la infraestructura financiera global, haciéndola más sostenible en el tiempo (baja fricción, 24/7, auditabilidad). Ambos, al ser proyectos fintech, caen bajo ODS 9.c (acceso a las TIC): promueven el acceso universal a servicios financieros digitales de calidad a través de la tecnología blockchain.

- *ODS 10: Reducción de las desigualdades:* Hedera, facilitando remesas baratas, reduce la desigualdad entre países emisores y receptores de migrantes (menos costo = más ingreso disponible en países de origen). También, su potencial para identidad digital apoya a poblaciones marginadas a integrarse (como mencionado en identidad legal). Ondo, reduciendo barreras de entrada a inversiones, ataca la desigualdad en acceso al capital. Tradicionalmente solo los ricos acceden a ciertos rendimientos seguros; con Ondo, en un futuro, cualquiera podría comprar un “bono del tesoro tokenizado” de \\$.50. Eso cierra brechas entre los que tienen oportunidades financieras y los que no. Además, al permitir inversión internacional fluida, fondos de lugares ricos pueden fluir a oportunidades en países emergentes (reduciendo desigualdad global de acceso a financiamiento).
- *ODS 13: Acción por el clima:* Hedera es claramente contributiva aquí: su eficiencia energética es tal que incluso a gran escala, su huella es mínima comparada con alternativas (1000 veces menos que Visa por transacción, como citó 21Shares). Al promover Hedera sobre opciones menos sostenibles (como PoW blockchains), se apoya la lucha contra el cambio climático indirectamente. Hedera además apoya directamente mercados de carbono (ej. la herramienta Guardian para créditos de carbono), que robustecen la integridad del mercado de carbono global, crucial para ODS 13. Ondo, aunque su aporte ambiental es menos directo, puede contribuir al clima canalizando inversiones hacia proyectos verdes tokenizados (imaginemos fondos de energía renovable tokenizados, o “green bonds” tokenizados accesibles a más inversores). Al democratizar la inversión, más capital privado puede destinarse a proyectos climáticos, lo cual es esencial para cumplir metas del Acuerdo de París. Si Ondo tokeniza, por ejemplo, “green bonds” y los distribuye globalmente, estaría acelerando la financiación climática (ODS 13.a movilización de recursos para clima). Asimismo, Ondo Chain al ser PoS mantiene bajo consumo. Su propia huella no será problemática al escalar.
- *ODS 16: Paz, justicia e instituciones sólidas:* Hedera contribuye aquí en lo referente a transparencia institucional y lucha contra corrupción. Aplicaciones sobre Hedera (v. gr., registros públicos inmutables, votaciones, seguimiento de fondos públicos vía HCS) pueden hacer a las instituciones más confiables y transparentes. Ya hay casos de uso en gobierno: por ejemplo, Hedera fue utilizada en una prueba de concepto para seguimiento de vacunas COVID en EAU, garantizando integridad de datos. Son pasos hacia instituciones más fuertes y confiables. Ondo, al operar totalmente en regla y con transparencia on-chain de reservas, sienta un precedente de institucionalización de DeFi. Podría verse como mejorar la gobernanza global financiera, integrando lo mejor de ambos mundos. Al traer finanzas on-chain bajo regulaciones, ayuda a legitimar el ecosistema y proteger participantes, reduciendo la opacidad.

Menos opacidad = menos espacio para actividades ilícitas o fraudes, abonando al ODS 16.5 (reducir corrupción) en el sector financiero.

- **ODS 17: Alianzas para lograr objetivos:** La propia naturaleza de Hedera (alianza de empresas y entidades) y Ondo (colaboración DeFi-TradFi) es un ejemplo de cómo alianzas multi-actor logran resultados innovadores. En particular, Ondo con Assetera, y Hedera con su Council global, muestran la eficacia de alianzas público-privadas y entre sectores para avanzar metas comunes (modernizar la infraestructura financiera, etc.). Esto refuerza ODS 17 en cuanto a cooperación internacional e intercambio de conocimientos tecnológicos.

En cuanto a sostenibilidad medioambiental y social en la política de la entidad bancaria, la adopción de estos proyectos la complementa: BBVA tiene compromisos en banca responsable, digitalización inclusiva y sostenibilidad ambiental. Listar y trabajar con Hedera y Ondo envía un mensaje acorde: - Con Hedera, BBVA apoya tecnología verde e inclusiva, - Con Ondo, BBVA impulsa la innovación financiera responsable y la inclusión de más clientes en inversiones de calidad.

Es importante comunicar estas alineaciones a los grupos de interés: por ejemplo, destacar en informes ESG del banco que se trabaja con redes DLT de bajo consumo (HBAR) y con plataformas que fomentan inclusión financiera (ONDO).

En conclusión, Hedera y Ondo no solo pasan el filtro técnico-regulatorio para ser listados, sino que potencian la agenda de sostenibilidad e impacto social del banco. Su adopción puede ser encuadrada como parte de la transformación digital sostenible de BBVA, con beneficios tangibles para distintos grupos: desde clientes migrantes, pequeños ahorradores e inversores socialmente responsables, hasta la sociedad en general vía un sistema financiero más transparente y accesible.

Discusión de Resultados

Síntesis comparativa de los resultados en las ocho dimensiones

Al comparar Hedera (HBAR) y Ondo (ONDO) a lo largo de las ocho dimensiones evaluadas, se observa que cada proyecto muestra fortalezas destacadas en ciertos ámbitos, reflejando sus diferentes misiones y etapas de desarrollo, pero ambos cumplen con altos estándares en aspectos clave para una posible adopción bancaria. A modo de resumen sintético:

- *Fundaciones/Gobernanza*: Hedera exhibe una gobernanza institucional robusta a través de su Consejo de grandes corporaciones, lo que le confiere legitimidad y estabilidad, si bien con menor apertura comunitaria. Ondo ha evolucionado de una estructura centralizada (empresa e inversores) hacia una DAO activa, implementando mecanismos de voto de los tenedores de ONDO. Si bien inicialmente concentrada, la gobernanza de Ondo busca descentralizarse en paralelo al crecimiento del protocolo. En esta dimensión, Hedera lleva ventaja en formalidad y descentralización efectiva presente (29 nodos vs una DAO dominada aún por insiders), pero Ondo avanza rápidamente hacia un modelo comunitario alineado con prácticas DeFi.
- *Tecnología*: Hedera dispone de una tecnología DLT de vanguardia (Hashgraph ABFT) con rendimiento superior y servicios nativos (HTS, HCS) ya comprobados en producción. Ondo, por su parte, está lanzando su propia cadena L1 (Ondo Chain) orientada específicamente a RWAs, incorporando características únicas como validadores permisionados y omnichain messaging. Actualmente Hedera es un ecosistema técnico más maduro y versátil (soporta múltiples casos de uso), mientras Ondo Chain es incipiente pero altamente adaptada a un caso de uso concreto (mercados financieros tokenizados). Hedera puntúa excelente en escalabilidad y seguridad probada, Ondo promete innovaciones específicas (staking con activos reales, etc.) que podrían darle ventaja en su nicho, pero aún deben validarse.
- *Ciberseguridad*: Ambos proyectos mantienen altos estándares. Hedera se ha mantenido seguro salvo incidentes menores en contratos, cuenta con ABFT y nodos identificados que mitigan ataques, e integra herramientas AML. Ondo aplica estrictos controles de acceso (whitelists, KYC) que previenen abusos y exploits en sus protocolos, y su nueva cadena al ser permisionada reduce vectores Sybil/MEV. Hedera tiene la ventaja de años sin hackeos y respuestas rápidas a vulnerabilidades, Ondo se beneficia de una superficie de ataque limitada intencionalmente (DeFi de “acceso controlado”). Se puede decir que ambos proyectos entienden la seguridad de forma integral: técnica (BFT, auditorías) y operativa (monitoreo AML, capacidad de pausa de emergencia). Para una institución financiera, el nivel de ciberseguridad de HBAR y ONDO es significativamente más tranquilizador que el de protocolos DeFi totalmente abiertos.

- *Cumplimiento Normativo:* Tanto HBAR como ONDO brillan en este aspecto. Hedera se diseñó con cumplimiento en mente (Reg D de venta, council contra riesgo de valores, KYC flags), y participa activamente en iniciativas regulatorias como MiCA Crypto Alliance. Ondo ha construido su negocio sobre cumplir regulación financiera: tokeniza activos respetando normas de valores (Reg D/S, 3(c)(7)), impone AML/KYC exhaustivo, y colabora con plataformas reguladas (Assetera). En la comparación, ambos obtienen calificaciones muy altas. Quizá Ondo incluso excede, al estar inmerso en normativas financieras tradicionales (ha conseguido lo que pocos: que un token de Tesoro se negocie en un mercado oficial). Hedera no está tan sometida a supervisión porque su token es utility, pero su conformidad proactiva con MiCA y GDPR la posiciona igual de bien. En suma, cualquiera de los dos proyectos es un caso ejemplar de cumplimiento en el mundo cripto, minimizando riesgos regulatorios para terceros.
- *Mercado:* HBAR cuenta con un mercado establecido, liquidez sólida y presencia en exchanges globales y ETPs . Su valoración refleja un proyecto asentado con crecimiento orgánico y utilidades claras, aunque su cotización depende de la adopción futura de la red. ONDO tuvo un ascenso meteórico en capitalización, impulsado por expectativas muy optimistas (capturando la tendencia RWA). Aunque su liquidez ha mejorado, sigue concentrada y su valoración incorpora mucho del crecimiento futuro (lo que implica mayor volatilidad). HBAR es relativamente de menor riesgo de mercado (volatilidad menor, mayor distribución), mientras ONDO ofrece mayor potencial de revalorización con riesgo concomitante (proyecto más joven, FDV alto, unlocks pendientes). Desde la óptica de un banco, HBAR podría considerarse apto para un perfil más generalista que busque diversificar en infraestructura blockchain consolidada, mientras ONDO encajaría para perfiles más agresivos o convencidos de la tesis de tokenización financiera.
- *Legalidad:* Hedera y Ondo han adoptado estrategias legales muy sofisticadas para legitimar sus operaciones. Hedera opera bajo una LLC con gobernanza corporativa clara en EE.UU., y su token HBAR tiene estatus de utilidad no siendo identificado como valor en las jurisdicciones clave. Ondo utiliza múltiples entidades legales (empresa, fundación DAO, fondos privados) para cumplir leyes de valores y financieras en EE.UU. y Europa, y vendió ONDO token bajo exenciones reguladas. Hedera presenta simplicidad legal (un solo ente, token utility) y Ondo complejidad legal. A efectos comparativos, ambos están en el lado más seguro del espectro legal dentro de cripto: ninguno ha tenido choques significativos con reguladores y, al contrario, suelen citarse como ejemplos de buenas prácticas. Eso sí, la posibilidad de que el token ONDO enfrente más escrutinio legal futuro es algo mayor que en HBAR, simplemente porque ONDO representa una innovación más disruptiva (gobernanza DeFi de una plataforma de valores) que HBAR (token de una red de pagos).

- *Sostenibilidad Medioambiental:* Hedera se autodenomina la red pública más sostenible, con consumo energético mínimo (0.00017 kWh/tx) y “carbon negativity”. Ondo, usando PoS permissionado, también tendrá una huella baja; adicionalmente, promueve la sostenibilidad financiera (optimizar flujos de capital) que puede alinearse con ODS de innovación e infraestructura. Hedera tiene iniciativas explícitas en verde (Guardian, etc.), Ondo no ha enfatizado este ángulo, pero se beneficia de PoS. Ambos proyectos son ampliamente respetuosos con el medio ambiente, no utilizan PoW, lo que es un punto a favor para su adopción por instituciones con agendas ESG. Hedera, en particular, integró la transparencia climática (lo exige MiCA y su Council lo adopta). Podríamos calificar a Hedera ligeramente por encima dado su marketing y datos duros de consumo, pero Ondo Chain, siendo nueva, probablemente tendrá similar eficiencia a otras PoS (muy alta). En definitiva, en esta dimensión ninguno presenta alertas para un banco (como sí lo haría, por ejemplo, Bitcoin por su consumo).
- *Reputación:* Hedera cuenta con la ventaja reputacional de su “Council” y es conocido como el DLT respaldado por empresas Fortune 500, lo cual inspira confianza en ciertos sectores. Ha conseguido asociaciones con gobiernos (ej. proyecto de gobierno de Emiratos con Hedera) y es visto como un actor serio y profesional en el espacio. Su reputación en la comunidad cripto minorista es algo más tibia (por su modelo permissionado), pero en la institucional es positiva. Ondo, pese a su juventud, se ha ganado un nombre como líder en tokenización de activos. Ha sido destacado en medios especializados y ha obtenido lazos con gigantes financieros (BlackRock vía BUIDL, Franklin Templeton, Paypal), lo que avala su credibilidad. Sin embargo, su marca aún no es conocida por el público general o clientes bancarios tradicionales; eso requeriría tiempo y quizá alianzas con marcas bancarias (un camino podría ser que Ondo provea productos a través de bancos blancos). En la comparativa, ambos proyectos gozan de buena reputación en sus dominios: Hedera como plataforma confiable para empresas e instituciones; Ondo como punta de lanza de la convergencia TradFi-DeFi. Ninguno tiene escándalos ni publicidad negativa relevante (no hay casos de estafa, ni hacks masivos, ni asociaciones cuestionables).

En conjunto, la comparación arroja que Hedera HBAR muestra un perfil más equilibrado y maduro, excelso en gobernanza, tecnología y compliance, con riesgos bajos en mercado/legal pero quizás un menor potencial disruptivo inmediato en finanzas (su penetración DeFi es modesta).

Por su parte, Ondo ONDO sobresale en cumplimiento financiero, innovación de mercado y rápida creación de valor, aunque con mayor riesgo en mercado y algunos desafíos de escalado de gobernanza y marco legal futuro. Lo importante es que **ambos satisfacen los criterios exigentes de la entidad emisora en todas las dimensiones**: no se hallaron áreas de incumplimiento grave o debilidades extremas. Esto valida que HBAR y ONDO hayan sido preseleccionados para evaluación, pues son casos relativamente “bancables” dentro del universo cripto.

Implicaciones de los hallazgos para la toma de decisión sobre el listado de tokens

Los resultados de este análisis comparativo tienen varias implicaciones prácticas para la entidad bancaria que evalúa listar Hedera HBAR y Ondo ONDO en su plataforma de criptoactivos:

1. *Viabilidad general de listado:* **Tanto HBAR como ONDO cumplen con los criterios exigidos en todas las dimensiones**, lo que sugiere que no existen impedimentos obvios para su listado. En otras palabras, no se han identificado "red flags" (como problemas legales, riesgos extremos de seguridad, o falta de liquidez total) que desaconsejen la incorporación de estos tokens. Al contrario, ambos proyectos ofrecen perfiles atractivos alineados con un enfoque responsable y regulado que una institución como la emisora requiere. Esto significa que, desde la perspectiva del análisis técnico-normativo, el banco podría proceder a fases siguientes (por ejemplo, evaluación comercial, estructuración de productos asociados, etc.) con la tranquilidad de que HBAR y ONDO son activos sólidos dentro del universo cripto.
2. *Necesidades de gestión de riesgos diferenciales:* Si bien ninguno presenta riesgos inaceptables, HBAR y ONDO conllevan perfiles de riesgo diferenciados que deberán ser gestionados:
 - En el caso de HBAR, los riesgos son relativamente bajos en áreas de compliance y seguridad (lo que simplifica su aprobación interna), pero habría que gestionar riesgos de mercado "estándar" (volatilidad de un altcoin). La entidad emisora ya lista algunos criptos volátiles (BTC, ETH), por lo que agregar HBAR entra dentro de sus políticas habituales de control de riesgo de mercado (límites de exposición, etc.). Adicionalmente, se podría aprovechar la robustez ambiental y de governance de Hedera para integrarlo en ofertas a clientes sensibles a ESG, minimizando posibles críticas (por ejemplo, HBAR podría promocionarse como la cripto eco-friendly y confiable, en contraposición a la narrativa negativa de Bitcoin en medio ambiente).
 - Para ONDO, el banco deberá prestar atención especial a:
 - Volatilidad y liquidez, ONDO tendrá spreads más amplios y menor volumen que blue chips, por lo que para ofrecerlo a clientes se necesitarán creadores de mercado sólidos y quizás limitar su compraventa a clientes con perfil de riesgo alto.
 - Regulación futura – aunque hoy ONDO no es un valor en la UE, conviene monitorear cualquier desarrollo regulatorio (especialmente en EE.UU.) que pudiera afectar su trading; establecer cláusulas en el listing que permitan suspender su negociación si surgiera una cuestión legal mayor.

- Comunicación clara a clientes, ONDO representa inversión en una plataforma emergente: el banco debería proveer materiales educativos que contextualicen a Ondo Finance, explicando su modelo CeDeFi, para que los clientes entiendan qué están comprando (no es un token de red tipo Ethereum, sino de un protocolo financiero que tokeniza Tesoro, etc.). En resumen, **ONDO es listable**, pero con controles un poco más estrictos y seguimiento más cercano pos-listado, comparado con HBAR que es más estable en su categoría.
3. *Estrategia de diferenciación de oferta*: Los hallazgos permiten al banco diferenciar la propuesta de valor de cada token en su oferta a clientes:
- Hedera HBAR puede enmarcarse como "activo digital de infraestructura de próxima generación", apto para clientes interesados en la tecnología blockchain subyacente, en casos de uso empresariales (por ejemplo, se puede mencionar que Hedera se usa para trazabilidad, proyectos con Google, etc.), y para aquellos preocupados por la sostenibilidad. Podría formar parte de una cesta de "plataformas líderes" junto a Ethereum, Cardano, Solana, etc., pero con el sello único de su respaldo corporativo.
 - Ondo ONDO, en cambio, puede ofrecerse como "exposición al pujante sector de la tokenización de activos reales". Es casi un equity proxy de fintech, por lo que su narrativa se parece más a invertir en la "Coinbase de DeFi" o el "BlackRock de las criptos". Esto atraerá a clientes con perfil innovador que quieran diversificar en algo distinto a las criptos tradicionales, aprovechando rendimientos de renta fija on-chain (indirectamente). Además, se podría complementar el listing de ONDO con la disponibilidad de los productos de Ondo: por ejemplo, ofrecer a clientes institucionales acceso a OUSG o USDY a través de la plataforma de custodia del banco. De hecho, listar ONDO abre la puerta a colaboraciones más profundas con Ondo Finance (como proveerles infraestructura bancaria, o co-desarrollar soluciones para tokenizar activos europeos, etc.), dada la alineación estratégica.
 - Al listar ambos, el banco puede cubrir tanto la vertiente de infraestructuras blockchain (HBAR) como la de finanzas descentralizadas reguladas (ONDO), posicionándose como pionera en ofrecer a sus clientes lo mejor de ambos mundos. Pocos bancos tendrían en su portafolio un token de gobernanza DeFi compliant; sería un diferenciador de innovación para la entidad.

4. Integración con servicios existentes del banco: Los análisis sugieren ciertas sinergias:
 - Con la plataforma de custodia/transferencia: Hedera podría utilizarse, por ejemplo, para registrar internamente transacciones o emitir stablecoins del banco; ONDO Chain podría, en un futuro, servir de red para tokenizar activos del propio banco o de clientes (Ondo Global Markets se centrará en acciones/bonos globales, quizás BBVA podría listar participaciones de fondos propios vía Ondo, etc.). Evaluar listar estos tokens también ha dado al banco conocimiento profundo de estas redes, lo que puede facilitar proyectos internos.
 - Con la oferta de inversión: HBAR encajaría en un fondo o cesta diversificada de criptos que se ofrezca a clientes minoristas, mientras ONDO podría inicialmente promocionarse más a banca privada / institucional dado su perfil. Conforme aumente la liquidez y claridad, también a minoristas sofisticados.
 - Con la agenda de sostenibilidad: HBAR puede incluirse en informes del banco como ejemplo de activo digital alineado con finanzas sostenibles (apoyando ODS 9, 13), reforzando el discurso de BBVA en digitalización responsable. ONDO puede ligarse a inclusión financiera (ODS 8, 9) dado que democratiza acceso a instrumentos antes reservados a grandes actores, aunque hoy limitado a QPs, en el futuro podría extenderse.
5. Próximos pasos en due diligence: Dado el visto bueno técnico y normativo, el banco debería avanzar a:
 - Revisión contractual: HBAR probablemente no requiere acuerdos especiales (tomar liquidez de exchanges, custodiar HBAR en alguna solución que ya soporte Hedera, como Fireblocks). ONDO quizás amerite diálogo con Ondo Finance directamente, ya sea para obtener liquidez (p. ej., un OTC sale de tokens ONDO para BBVA), o para explorar si BBVA puede participar como validador en Ondo Chain (lo cual sería un paso estratégico mayor). También, si BBVA quiere ofrecer OUSG/ USDY a clientes, requerirá convenios con Ondo (ya que implican KYC compartido, etc.). Esto se desprende del análisis: hay oportunidad de partnership con Ondo más allá del simple listado del token ONDO.
 - Evaluación comercial: Estimar la demanda potencial de HBAR y ONDO entre la base de clientes. Quizá los clientes ya familiarizados con Bitcoin/Ether no conocen ONDO; tocará educarlos. Con HBAR, puede haber ya demanda latente por ser un token más popular.

- Plan de gestión de activos: Decidir límites de exposición, requerimientos de colateral si hay préstamos con ellos, etc. Con los datos recabados, se puede asignar a HBAR y ONDO un perfil de riesgo interno (seguramente ambos serían categorizados como “altcoin volatilidad media-alta”, ONDO con un punto más de riesgo).
- Seguimiento regulatorio continuo: Instituir un proceso de vigilancia de cualquier cambio regulatorio que afecte a estos tokens. En particular, monitorizar la Unión Europea (ESMA) por MiCA (por ejemplo, si ONDO Foundation registra su whitepaper en algún Estado miembro cuando corresponda, etc.), y en EE.UU. monitorizar acciones de la SEC/CFTC relevantes (p.ej., si sale una lista nueva de tokens investigados – improbable ONDO aparezca sin razón, pero estar atentos).

Para concluir la discusión, **los hallazgos respaldan fuertemente la decisión de listar tanto Hedera HBAR como Ondo ONDO en la plataforma bancaria**. Cada proyecto aporta valor y cumple con requisitos de forma diferente: Hedera, con solidez y rendimiento en la capa de infraestructura DLT; Ondo, con innovación y cumplimiento en la capa de servicios financieros tokenizados. Juntos, amplían la oferta del banco de manera complementaria. La principal recomendación es proceder con las precauciones adaptadas a las características de ONDO (vigilancia de liquidez/regulación) pero sin que ello suponga freno, ya que dichas precauciones son manejables. El banco, por tanto, se encontraría en posición de adelantarse a la competencia ofreciendo a sus clientes estas dos opciones novedosas y bien reputadas, alineadas con la creciente convergencia entre finanzas tradicionales y criptoactivos regulados.

Conclusiones, Recomendaciones y Futuras Líneas de Investigación

Conclusiones generales del estudio

Este estudio ha analizado en profundidad dos tokens candidatos a ser listados por una entidad bancaria, Hedera Hashgraph (HBAR) y Ondo Finance (ONDO), a través de ocho dimensiones críticas, integrando consideraciones funcionales, técnicas, normativas, de mercado, legales, medioambientales y reputacionales. Las conclusiones generales son sumamente positivas respecto a ambos criptoactivos:

Hedera (HBAR) se perfila como una plataforma DLT de grado empresarial, altamente alineada con los requerimientos de una institución financiera tradicional. Ofrece rendimiento técnico excepcional, seguridad y estabilidad demostrada, y un modelo de gobernanza transparente con actores reconocidos, lo que reduce riesgos de contraparte y regulatorios. Su token HBAR no presenta indicios de ser un valor financiero, y la empresa ha actuado diligentemente para mantener compliance global. En cuanto a sostenibilidad, Hedera es líder, lo que encaja perfectamente con los compromisos ESG de la banca. Su mercado es líquido y relativamente estable, con buen soporte institucional. En síntesis, HBAR cumple (y en varios aspectos excede) los criterios de evaluación: es un token **“APTO”** para ser listado bajo la perspectiva del banco, aportando a la plataforma una opción de inversión robusta en el ámbito de infraestructura blockchain.

Ondo (ONDO) representa una nueva generación de protocolos DeFi con mentalidad regulatoria, y constituye un caso de innovación financiera especialmente relevante para la banca. Ha tokenizado con éxito activos de renta fija tradicional respetando las normas, lo que abre oportunidades para ofrecer a los clientes del banco productos de inversión novedosos (como bonos tokenizados, stablecoins con interés) dentro de un marco seguro. ONDO, el token de gobernanza, implica más riesgo de mercado que HBAR (propio de su juventud) pero también potencial de apreciación vinculado al crecimiento de Ondo Finance, que lidera un nicho con tendencia al alza (RWAs). Legalmente, Ondo ha hecho los deberes y su token no tiene impedimentos para listarse en Europa bajo MiCA. La estructura de Ondo encaja con la colaboración con bancos, pues no busca desintermediarlos sino proveerles infraestructura. Por tanto, ONDO también resulta **“APTO”** para su cotización en la plataforma, con la salvedad de que deberá manejarse con las cautelas propias de un activo emergente. Su presencia en la oferta daría a BBVA un perfil de pionero en DeFi regulada.

En la comparativa, no se trata de elegir uno u otro, sino que HBAR y ONDO se complementan: Hedera aporta al banco la confianza de una red sólida y reconocida sobre la cual incluso podría construir servicios internos (como ya se ha explorado en proyectos de tokenización del BCE con Hedera, etc.). Ondo aporta al banco la posibilidad de integrarse en la vanguardia de la tokenización de activos financieros, posicionándose junto a una plataforma que posiblemente transformará la manera en que clientes invierten y ahorran.

Ambos proyectos están alineados con la visión estratégica de la banca de cara a la era digital: digitalización eficiente y segura (Hedera), innovación en productos financieros para atraer nuevos segmentos y retener a los actuales (Ondo). Todo ello con cumplimiento normativo y sostenibilidad.

Por consiguiente, **la conclusión central es que tanto Hedera HBAR como Ondo ONDO deberían ser recomendados para su inclusión en la plataforma de intercambio de criptoactivos del banco**, tras haber superado satisfactoriamente el escrutinio en las dimensiones evaluadas. Esta inclusión debe ir acompañada de las medidas de gestión de riesgo y comunicación a clientes señaladas, pero no encontramos razones de peso para descartar ninguno de los tokens; al contrario, sobran los argumentos a favor en términos de potencial beneficio e innovación.

Recomendaciones para la entidad bancaria operadora de la plataforma

A la luz de las conclusiones, se presentan las siguientes recomendaciones concretas para el banco en relación con Hedera y Ondo:

1. Listar ambos tokens, con lanzamiento comunicacional que destaque sus virtudes particulares: Se sugiere planificar el listing de HBAR y ONDO de forma cercana en el tiempo, aprovechando para elaborar materiales informativos que expliquen por qué el banco confía en estos activos. Esta narrativa educativa ayudará a los clientes a valorarlos más allá de la especulación y encaja con la marca BBVA de innovación responsable.
2. Segmentar la oferta según perfil de cliente: Incluir HBAR dentro de las carteras sugeridas o productos gestionados que el banco pudiera ofrecer (p. ej., si hubiera un fondo de criptodivisas administrado, HBAR merece una asignación como uno de los principales altcoins). Para clientes minoristas, permitir trading de HBAR con límites estándar, dado que su liquidez lo soporta. Para ONDO, inicialmente enfocar su oferta a clientes de banca privada o institucional, quienes entenderán su propuesta de valor y tolerarán su volatilidad. Se podría, por ejemplo, invitar a algunos de esos clientes a sesiones webinar con el equipo de Ondo Finance para que conozcan de primera mano el proyecto, incrementando su confianza para invertir. A clientes minoristas interesados en ONDO, permitirles acceder, pero quizá con un aviso especial de riesgo (similar a como se hace con acciones muy volátiles). Asimismo, desarrollar la posibilidad de que clientes calificados accedan a los productos Ondo (como OUSG, USDY) a través del banco. Esto requeriría procedimientos KYC alineados con Ondo, pero el banco podría convertirse en un “distribuidor” de esos tokens regulados, ofreciendo a sus clientes rendimiento DeFi con la custodia y garantía de un banco tradicional. Sería un diferenciador enorme en el mercado.

3. Establecer protocolos de vigilancia regulatoria y técnica continuada: Aunque el análisis actual es favorable, el banco debe permanecer alerta:
 - Designar a un responsable interno para seguimiento de actualizaciones de MiCA, SEC, ESMA, etc., relacionados con estos tokens. Por ejemplo, verificar cada cierto tiempo si ONDO Foundation publicó el whitepaper MiCA, o si la SEC emite guías que pudieran involucrar a tokens de gobernanza.
 - Monitorear la salud técnica de las redes: para Hedera, su portal de estatus público (Hedera Status) y comunidad; para Ondo, los anuncios de auditorías de Ondo Chain, etc. Así, el banco puede anticipar y reaccionar ante incidentes (ej., en el raro caso de una parada de la red Hedera, notificar a clientes; o si Ondo sufre un exploit en un protocolo, tomar medidas de protección en la plataforma).
 - Revisar trimestralmente la liquidez de ONDO en mercado. Si llegara a caer bajo ciertos umbrales, considerar incorporar creadores de mercado adicionales o, en el peor de los casos, pausar temporalmente su trading hasta que la liquidez se recupere, para proteger a clientes de deslizamientos excesivos.
4. Participar activamente en los ecosistemas de Hedera y Ondo: Esta recomendación es más estratégica. El banco podría evaluar unirse al Hedera Governing Council cuando haya plazas disponibles, dado que hay presencia de al menos un banco (Standard Bank) y sería una oportunidad de co-gobernar una red pública influyente. Ello daría voz al banco en el rumbo de Hedera y acceso directo a su consorcio de innovación. En cuanto a Ondo, la entidad emisora puede explorar ser validador de Ondo Chain (si Ondo busca incluir entidades financieras como validadores, lo que parece plausible). Esto encajaría en su estrategia de liderazgo en innovación, posicionándole como uno de los primeros bancos operando infraestructura DeFi regulada. Además de ingresos por staking, reforzaría la confianza en Ondo Chain a otros actores al ver al banco validando. Alternativamente, el banco podría colaborar con Ondo en estructurar tokens para mercado europeo (por ejemplo, tokenizar un bono emitido por el banco en Ondo GM). Estas acciones no solo benefician a los proyectos, sino que dan al banco la ventaja competitiva en conocimiento y visibilidad en estos espacios emergentes.

5. Aprovechar Hedera y Ondo en casos de uso internos del banco: Más allá del listing, las áreas de negocio del banco deben considerar si Hedera o Ondo pueden solucionar problemas operativos o abrir nuevos servicios: Con Hedera, quizás implementar un piloto para notaría de documentos bancarios (contratos de préstamo, por ejemplo) mediante Hedera Consensus Service, logrando trazabilidad y ahorrando costos de auditoría. O utilizar HTS para emitir un token interno de recompensa para clientes (aprovechando sus bajas comisiones). Con Ondo, pensar si la tesorería del banco o su gestora de activos pueden usar OUSG como instrumento (por ejemplo, en vez de comprar fondos monetarios tradicionales, la tesorería podría colocar liquidez en OUSG para mayor agilidad, siempre y cuando cumpla normativas internas).

En definitiva, la recomendación general es proceder con la integración de Hedera HBAR y Ondo ONDO, no solo como activos listados para trading, sino como puertas de entrada a colaboraciones más amplias que mantengan al banco en la vanguardia de la banca digital.

Líneas futuras de investigación y desarrollo propuestas

Este Trabajo Fin de Máster ha cubierto un amplio espectro de consideraciones, pero dada la rápida evolución del sector cripto y financiero, se identifican varias líneas futuras de investigación y desarrollo que podrían ser valiosas tanto académica como estratégicamente:

- *Monitoreo post-listado y estudio de caso:* Se podría realizar un seguimiento durante 1-2 años de la performance de HBAR y ONDO tras su listado en la plataforma del banco, analizando métricas como volumen negociado, adopción por parte de distintos segmentos de clientes, comportamiento ante eventos de mercado o regulatorios, etc. Con esos datos, elaborar un estudio de caso de “Integración de tokens regulados en banca: lecciones de HBAR/ONDO en el banco”, que serviría para refinar políticas internas y aportar al conocimiento sectorial.
- *Análisis comparativo con proyectos emergentes similares:* Por ejemplo, contrastar a Ondo con otros protocolos de tokenización como Securitize, Tokeny, Provenance, para verificar si las conclusiones en dimensiones compliance, mercado, etc., se mantienen. Esto ayudaría al banco a posicionarse no solo con Ondo sino ante el panorama general de tokenización. Igualmente, en el frente de DLTs sostenibles, comparar Hedera con Algorand, Cardano u otras redes green para asegurar que la elección de Hedera sigue siendo óptima.

- *Investigación en modelos híbridos CeDeFi:* Ondo representa CeDeFi (Centralized DeFi). Una línea a explorar es cómo integrar DeFi en la banca sin perder las garantías tradicionales. Un estudio interdisciplinar legal-tecnológico podría proponer frameworks para que activos DeFi (p.ej., liquidez pool tokens, yield tokens) cumplan MiCA/MiFID. El banco podría participar en pilotos regulatorios sandbox en este ámbito, y la investigación académica del TFM puede servir de base conceptual.
- *Desarrollo de indicadores ESG específicos para criptoactivos:* Aprovechando que Hedera y Ondo tienen buenas credenciales en ESG, se podría desarrollar en colaboración con universidades o centros de investigación un set de indicadores para medir el impacto ambiental y social de criptoactivos. Aplicándolos a HBAR y ONDO se validarían, y luego podrían estandarizarse para uso del banco o incluso de la industria (con MiCA, la divulgación ambiental será obligatoria, pero faltan estándares de cómo medir exactamente).

En conclusión, este trabajo no solo cumple el objetivo inmediato de evaluar HBAR y ONDO para su potencial listado, sino que sienta bases para múltiples iniciativas futuras en el espacio de criptoactivos regulados e infraestructura blockchain verde.

El banco tiene ante sí la oportunidad no solo de listar dos tokens, sino de posicionarse como entidad líder en la convergencia entre banca tradicional y las nuevas finanzas descentralizadas reguladas. Las recomendaciones y líneas de investigación propuestas buscan apoyar esa transición de forma segura, informada y estratégica, maximizando el beneficio para la entidad y sus clientes, al tiempo que se contribuye al avance del sector financiero hacia modelos más abiertos, eficientes y sostenibles.

Bibliografía

Kostiuk, G. (2024, 26 septiembre). Hera Joins MiCA Crypto Coalition and Rolls Out Asset Tokenization Hub. DAPP.EXPERT.

https://dapp.expert/news/en_hedera-joins-mica-crypto-alliance-and-launches-asset-tokenization-studio-1727800163-852007

Toti, B. (2025, 6 febrero). Tokenized RWAs go onchain as Ondo Finance launches institutional L1 blockchain. crypto.news.

<https://crypto.news/tokenized-rwas-go-onchain-as-ondo-finance-launches-institutional-l1-blockchain/>

Tokenizer. (2025, 26 febrero). Assetera and Ondo Finance Bring Institutional-Grade Treasury Products to Europe's First Regulated Marketplace for Secondary RWA Trading. The Tokenizer.

<https://thetokenizer.io/2025/02/21/assetera-and-ondo-finance-bring-institutional-grade-treasury-products-to-europes-first-regulated-marketplace-for-secondary-rwa-trading/>

21Shares (2025, 10 abril) Investment Thesis Ondo Finance ONDO

chrome-extension://efaidnbmninnibpcapjpcglclefindmkaj/https://cdn.21shares.com/uploads/current-documents/investment-thesis/ONDO_Investment_Thesis.pdf

Walt, Walt, & Walt. (2025, 30 mayo). Hedera HashGraph & Energy-Efficiency | NOWPayments. NOWPayments Blog.

<https://nowpayments.io/blog/hedera-energy-efficiency-and-hbar-payments>

Crypto Valley Journal. (2025, 3 junio). 21Shares launches Hedera HBAR ETP on SIX.

<https://cryptovalleyjournal.com/investing/financial-products/21shares-launches-hedera-hbar-etp-on-six/>

Hedera (HBAR): Hashgraph's Corporate Adoption Surge by 2025 / Part 2 - TheStandard.io | DeFi Blog. (s. f.).

<https://www.thestandard.io/blog/hedera-hbar-hashgraphs-corporate-adoption-surge-by-2025-part-2-6>

Xu A. (2025, 22 mayo). Ondo: Product Line, Competitive Landscape, and Token Valuation of a Leading RWA Project. Mint Ventures.

<https://research.mintventures.fund/2025/5/16/Ondo-Product-Line-Competitive-Landscape-and-Token-Valuation-of-a-Leading-RWA-Project/>

Hedera (2025, 14 febrero) Council Overview

chrome-

extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclclefindmkaj/https://files.hedera.com/Hedera_Council_Overview_20250214.pdf?

The ONDO Token | Ondo Foundation Docs. (s. f.).

<https://docs.ondo.foundation/ondo-token>

Squiffs. (2025, 6 febrero). Ondo Finance to Launch RWA-focused Layer 1 Blockchain. The Defiant.

<https://thedefiant.io/news/defi/ondo-finance-to-launch-rwa-focused-layer-1-blockchain>

Brady Gentile (2023, 20 julio)

<https://hedera.com/blog/decentralization-of-the-hedera-mainnet-consensus-node-hosting-and-stake-distribution>

Hedera (2023) Understanding Decentralization of Hedera Hashgraph

chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclclefindmkaj/https://files.hedera.com/hh-decentralization-of-consensus.pdf

Hedera (2020, 20 junio) Hbar Economics: A Deep drive into the dual role of hbars & detailed release schedule

chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclclefindmkaj/https://hedera.com/hh-hbar-coin-economics-paper-060320-v6.pdf

World Economic Forum (2024, octubre) Digital Assets Regulation: Insights from Jurisdictional Approaches

chrome-

extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclclefindmkaj/https://www3.weforum.org/docs/WEF_Digital_Assets_Regulation_2024.pdf

DWFLABS (2025, 4 junio) Why Ondo Chain and Plume Network Can Pioneer the Future of On-Chain RWA

<https://www.dwf-labs.com/research/517-why-ondo-chain-and-plume-network-can-pioneer-the-future-of-on-chain-rwa>

Jones. (2025, 22 marzo). Why Ondo Chain's Layer 1 Blockchain is the Key to Efficient Real-World Asset Tokenization. Blockchain App Factory.

<https://www.blockchainappfactory.com/blog/ondo-chains-layer-1-blockchain-the-key-to-real-world-asset-tokenization/>

Finance, O. (2024, 1 octubre). Introducing "Know Your Ecosystem" (KYE): The Next Frontier in AML for Token Issuers. Ondo Finance.

<https://blog.ondo.finance/introducing-know-your-ecosystem/>

Squiffs. (2024, 14 noviembre). Blackrock Launches BUIDL on Five New Blockchains. The Defiant.

<https://thedefiant.io/news/defi/blackrock-launches-buidl-on-five-new-blockchains>

Rahma, B. (2023, 8 junio) Full List of Cryptos Named Securities in SEC Lawsuits. BeInCrypto.

<https://beincrypto.com/full-list-cryptos-securities-sec-lawsuit-binance-coinbase/>

Ed Marquez (2021, 3 noviembre) Get Started with the Hedera Token Service - Part 2: KYC, Update, and Scheduled Transactions

<https://hedera.com/blog/get-started-with-the-hedera-token-service-part-2-kyc-update-and-scheduled-transactions>

Welcome to Ondo | Ondo Finance. (s. f.)

<https://docs.ondo.finance>