



INFORME

TECNOLOGÍA NEURAL DISTRIBUTED LEDGER (NDL)

2025

Informe Tecnología Neural Distributed Ledger (NDL)

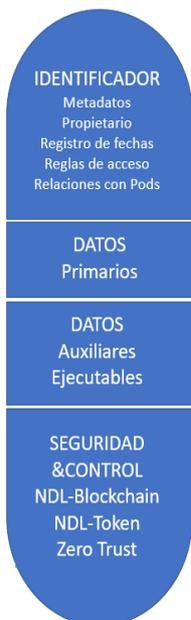
Introducción

La tecnología sobre la que funciona Internet hoy día es no es completamente cibersegura, a través de la IA Generativa, cualquier individuo u organización va poder producir o suplantar, de forma indistinguible, cualquier contenido digital.

Las implicaciones de todo ello es que todos los modelos económicos y de negocio en internet pueden ser amenazados y atacados.

Neural Distributed Ledgers (NDL) es una tecnología que permite representar cualquier activo digital con independencia de su naturaleza, asociando cada activo digital a una cadena de bloques propia que va dentro del propio activo digital y que asegura toda su historia. Esto habilita el intercambio con otros ledgers de forma transparente, certificada, segura, auditable, escalable y trazable.

Un POD (Proof of Data) es un contenedor digital autogestionado y certificado que no solo almacena información, sino que garantiza su integridad, trazabilidad y acceso controlado. Se comporta como una caja fuerte digital que registra todas las interacciones con los datos que contiene. A diferencia de bases de datos o archivos tradicionales, los PODs son contenedores fríos, diseñados para almacenar estados finales inalterables de los datos en lugar de ser editados continuamente.



Encabezado (Header) Contiene la información esencial del POD, **Identificador único:** Un código que lo diferencia de otros PODs.

- ❖ **Metadatos del propietario:** Registro del usuario o entidad que creó el POD.
- ❖ **Fecha de creación y modificaciones:** Permite trazabilidad en el tiempo.
- ❖ **Reglas de acceso:** Define qué usuarios o sistemas pueden interactuar con el POD.
- ❖ **Relaciones con otros PODs:** Enlaces a otros contenedores dentro de la red.

Cuerpo del POD (Payload). Área donde se almacenan los datos digitales y está estructurado en

- **Datos primarios:** La información principal almacenada en el POD (documentos, imágenes, registros, etc.).
- **Datos auxiliares:** Metadatos relacionados con los datos primarios, como versiones anteriores, fechas de modificaciones o referencias cruzadas.
- **Datos ejecutables:** Algoritmos o scripts que pueden ejecutarse dentro del POD para procesar información sin necesidad de extraerla.

Blockchain Interna (NDL-Blockchain o NDL-B)

Cada POD tiene su propia cadena de bloques interna que certifica cada modificación realizada.

- Registra todas las transacciones y accesos realizados.
- Permite auditar la evolución del POD desde su creación.
- No requiere replicación en múltiples nodos como una blockchain tradicional.

Llaves de Acceso (NDL Tokens - NDL-T)

El acceso y modificación de los PODs se realiza a través de un sistema de llaves digitales:

- **Llaves de lectura:** Permiten consultar la información del POD.
- **Llaves de escritura:** Permiten modificar o actualizar los datos.
- **Llaves de ejecución:** Autorizan la ejecución de procesos dentro del POD.

Modelo de Confianza Cero (Zero Trust)

- Cada interacción con un POD requiere validación matemática mediante criptografía.
- No se confía en ningún usuario o sistema por defecto.
- Garantiza que solo los actores autorizados pueden modificar o leer los datos.

La plataforma NDL transforma Internet en un entorno protegido, seguro y confiable para todos los usuarios, donde los datos se convierten en Activos Digitales únicos y exclusivos que viajan por la red encapsulados en PODs (Proofs of Data). PODs que solo pueden ser manipulados utilizando llaves digitales específicas.



Expectativas (ventajas)

Algunos aspectos clave de Neural Distributed Ledgers son:

- ✓ **Integración de activos digitales:** NDL permite incluir cualquier tipo de activo digital (como tokens, registros, documentos, etc.) en un ledger, lo que facilita la gestión y el intercambio de estos activos.
- ✓ **Transparencia y seguridad:** La tecnología NDL garantiza la transparencia y la seguridad en las transacciones. Cada cambio en el ledger es visible y verificable, lo que aumenta la confianza en el sistema.
- ✓ **Escalabilidad:** A diferencia de algunas blockchains, NDL ofrece una mayor escalabilidad, lo que permite manejar grandes volúmenes de datos y transacciones sin comprometer el rendimiento.
- ✓ **Descentralización:** A pesar de su escalabilidad, NDL mantiene la descentralización inherente a las tecnologías de registro distribuido.

Obstáculos (inconvenientes, carencias de desarrollo)

En el desarrollo e implementación de Neural Distributed Ledgers (NDL), como en cualquier tecnología disruptiva, pueden surgir obstáculos y desafíos:

- **Seguridad y Vulnerabilidades:** A pesar de su robustez, cualquier sistema descentralizado está expuesto a posibles vulnerabilidades. La seguridad de los propios smart contract embebidos la protección contra ataques son áreas críticas que deben abordarse.
- **Interoperabilidad:** Integrar NDL con otras tecnologías y sistemas existentes puede ser complicado. La interoperabilidad entre diferentes ledgers y blockchains es un desafío técnico y de estándares.
- **Adopción y Educación:** Convencer a las organizaciones y usuarios de adoptar NDL requiere educación y concienciación. Muchas personas aún no comprenden completamente las ventajas y aplicaciones de esta tecnología.
- **Regulación y Marco Legal:** La falta de regulación específica para NDL puede generar incertidumbre legal. Las empresas deben considerar cómo cumplir con las leyes y regulaciones existentes.
- **Privacidad y Confidencialidad:** Aunque en NDL es una de las características core destacables, no todos los datos deben ser públicos. Diseñar mecanismos para proteger la privacidad y confidencialidad de ciertos activos o transacciones es esencial.
- **Costes y Eficiencia:** dependerá del modelo y caso de uso, más que de la tecnología en si, dado que está diseñada de forma totalmente modular y adaptable, el riesgo por lo cual está más como garantizar como se utiliza la tecnología adecuadamente.

- **Resistencia al Cambio:** Adoptar NDL implica un cambio en la forma en que las organizaciones gestionan activos digitales. La resistencia al cambio puede ser un obstáculo.
- **Desarrollo de Ecosistema:** NDL necesita un ecosistema activo de desarrolladores, empresas y usuarios para prosperar. Fomentar la colaboración y la innovación es fundamental.
- **Educación Continua:** Dado que NDL es una tecnología emergente, la capacitación y actualización constante son necesarias para mantenerse al día con las mejores prácticas y desarrollos.

En resumen, aunque NDL ofrece muchas ventajas, superar estos obstáculos requerirá esfuerzo, colaboración y adaptabilidad por parte de la comunidad y las organizaciones interesadas.

Oportunidades de negocio y mensajes para los primeros receptores

Las oportunidades de negocio relacionadas con **Neural Distributed Ledgers (NDL)** son diversas en cuanto al sector y las aplicaciones:

- **Gestión de activos digitales:** NDL permite la creación de ledgers personalizados para gestionar activos digitales como tokens, registros, certificados, etc. Las empresas pueden aprovechar esto para crear soluciones de seguimiento de activos, gestión de propiedad intelectual o incluso sistemas de votación electrónica.
- **Intercambio de activos entre organizaciones:** NDL facilita el intercambio seguro y transparente de activos digitales entre diferentes organizaciones. Esto podría aplicarse a la transferencia de derechos de propiedad, licencias, acuerdos comerciales y más.
- **Servicios de certificación y verificación:** Las empresas pueden ofrecer servicios de certificación y verificación basados en NDL. Por ejemplo, certificar la autenticidad de obras de arte, registros académicos o documentos legales.
- **Aplicaciones financieras y de pagos:** NDL podría utilizarse para crear sistemas de pago seguros y eficientes. Las empresas podrían desarrollar soluciones de pago basadas en tokens o monedas digitales respaldadas por NDL.
- **Gestión de la cadena de suministro:** La tecnología NDL puede mejorar la trazabilidad y la transparencia en la cadena de suministro. Las empresas pueden rastrear productos desde su origen hasta el consumidor final.
- **Desarrollo de aplicaciones descentralizadas (dApps):** NDL proporciona una base sólida para construir dApps. Las oportunidades aquí incluyen aplicaciones de votación, sistemas de identidad digital, juegos y más.
- **Consultoría y desarrollo de soluciones NDL:** Las empresas pueden ofrecer servicios de consultoría para ayudar a otras organizaciones a implementar NDL. Esto incluye diseño de arquitectura, desarrollo de smart contracts y auditorías de seguridad.

En el ámbito de la ciberseguridad, Neural Distributed Ledgers (NDL) ofrece varias aplicaciones interesantes.

- **Gestión de Identidades Digitales (IDs):** NDL puede utilizarse para crear sistemas de identidad digital más seguros y descentralizados. Cada usuario podría tener su propio ledger de identidad, donde se registran y certifican sus atributos personales de forma trazable y transparente

- **Control de Acceso y Autenticación:** NDL permite implementar sistemas de autenticación basados en Blockchain. Los usuarios pueden demostrar su identidad sin revelar detalles sensibles, lo que es útil para el acceso a sistemas o aplicaciones.
- **Registro y Auditoría de Eventos:** Los ledgers de NDL pueden registrar eventos relevantes en la ciberseguridad, como intentos de acceso no autorizados, cambios en configuraciones críticas o transacciones sospechosas. Esto facilita la auditoría y la detección de anomalías.
- **Protección de Datos Personales:** NDL puede ayudar a proteger la privacidad de los datos personales. Por ejemplo, al permitir a los usuarios controlar quién accede a su información y cuándo.
- **Seguridad en la Cadena de Suministro:** NDL puede rastrear productos y componentes en la cadena de suministro, verificando su autenticidad y origen. Esto ayuda a prevenir falsificaciones y garantiza la seguridad de los productos.
- **Gestión de Certificados y Licencias:** Las organizaciones pueden utilizar NDL para emitir y verificar certificados digitales, como certificados de seguridad, licencias profesionales o títulos académicos.
- **Detección de Amenazas y Ataques:** Al registrar eventos de seguridad en un ledger inmutable, NDL puede ayudar a detectar patrones de amenazas y ataques cibernéticos. Esto mejora la respuesta ante incidentes.

Con todo ello podemos considerar que Neural Distributed Ledgers (NDL) ofrece una base sólida para mejorar y abordar desafíos clave en el ámbito de la ciberseguridad. Su escalabilidad, transparencia y descentralización son características valiosas para proteger activos digitales y datos sensibles.

Referencias:

(1) NEURAL DISTRIBUTED LEDGERS - European Data Protection Supervisor. https://edps.europa.eu/system/files/2022-07/04_-_carlos_velasco_-_byevolution_ndl_ids_2022_v1_en.pdf.

(2) Neural Distributed Ledgers (NDL) - Wikipedia, la enciclopedia libre. https://es.wikipedia.org/wiki/Neural_Distributed_Ledgers_%28NDL%29.

(3) Using distributed ledger technology to democratize neural network <https://link.springer.com/article/10.1007/s10489-021-02340-3>.

(4) Byevolution_NDL_TEC_2024_v1_es