

“Digitalización y mejora de la Trazabilidad a lo largo de la Cadena de Suministro de Madera”

1. Resumen Ejecutivo

La tala ilegal en la Amazonía peruana se da por varios factores, destacando entre ellos:

- Falta de un inventario confiable de los recursos maderables por concesionar o concesionados.
- Desconocer el origen real de los recursos maderables a lo largo de la cadena de suministro, pese a que existen agentes del Estado encargados de verificar la legalidad de los recursos transportados.
- Escasa tecnología usada en los procesos de concesión, supervisión de la extracción y transporte de la madera, lo que favorece la informalidad y corrupción de los actores.

Con nuestro proyecto buscamos utilizar la tecnología blockchain para incrementar la capacidad del Estado en la obtención de información confiable y en tiempo real de los recursos maderables concesionados, en almacenes, en el campo, en tránsito y en el destino final. Esto facilitaría que los agentes del Estado en los puntos de control de la cadena de suministro generen registros que, al ser almacenados en una cadena de blockchain, serían únicos e inmutables.

Es importante notar que la confiabilidad de estos registros depende del mecanismo usado para el ingreso de datos, pues si bien la cadena de blockchain es inmutable, para que los datos almacenados sean confiables se debe reducir al mínimo la acción del ser humano en el ingreso/captura de los datos.

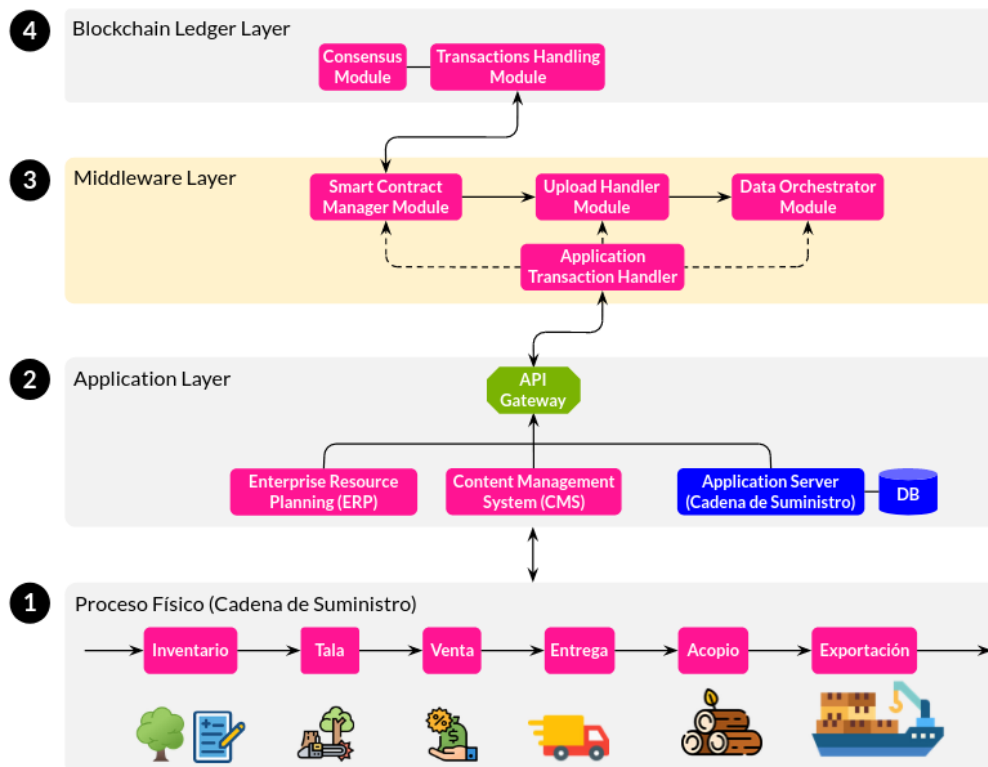
Con nuestra propuesta esperamos, por un lado, desincentivar la tala ilegal de madera, pues se podría rastrear el origen de cualquier embarque en cualquier punto de control a cargo del Estado. Por otro lado, se desincentivaría la corrupción, pues al reducir los procesos manuales en el registro de los datos, no habría capacidad de los actores involucrados para alterar la información a reportar en cualquier punto de la cadena.

2. Solución propuesta

Se plantea la automatización de procesos a lo largo de la cadena de suministro de recursos maderables e integrados a una Plataforma Blockchain.

La Plataforma de Blockchain sigue una arquitectura basada en capas; los módulos a implementar en nuestra propuesta se encontrarán en la capa de integración (Middleware Layer).

2.1. Arquitectura de alto nivel



2.2. Capas y componentes

A. Blockchain Ledger Layer

- **Consensus Module:** Confirma la autenticidad y la adecuada ejecución de las operaciones dentro de la red de Blockchain. Es responsable de la validación y la verificación de las transacciones y el acuerdo general sobre el estado actual del Ledger entre los diferentes nodos que participan en la red de Blockchain.
- **Transactions Handling Module:** Es el componente más importante de cualquier Plataforma Blockchain. Su principal objetivo es almacenar los datos de la transacción y todos sus eventos relevantes en el “Ledger” (Registro Contable). Cuando una transacción está siendo enviada a la red blockchain, toda esta información es registrada en el Ledger (Registro Contable). Dicha información incluirá un identificador de la transacción, identificador de quién origina y quién recibe, la hora de la transacción (timestamp), el valor de la transacción, etc.

B. Middleware Layer

- **Upload Handler Module:** Regula la gestión (entrada, descarga, registro, emisión) de documentos (facturas, guías de transporte, planes operativos, etc.) asociados con cada etapa del proceso. Cuando un nuevo documento entra al proceso, ciertas operaciones necesitan ser seguidas para manejarlas a través de la plataforma de blockchain, para ello este módulo creará un Smart Contract y lo desplegará a través del Smart Contract Manager Module. Después de eso, el documento quedará almacenado en el correspondiente CMS (Gestor Documental).
- **Data Orchestrator Module:** Es responsable de almacenar eficientemente un documento de manera segura y distribuida, con baja latencia.
- **Smart Contract Manager Module:** En este módulo, muchas operaciones viajan a través de sus funcionalidades y mecanismos de aprobación. La creación automática, despliegue y disparos de Smart Contracts constituyen su principal responsabilidad. Él interactúa con el Upload Handler y el Transactions Handling. Cuando un actor, por ejemplo un concesionario o un comprador, está cargando una guía de transporte, ya sea “requerida” o “entregada”, el Smart Contract Manager procesa las entradas respectivas recolectadas desde Upload Handler Module.
- **Application Transaction Handler:** Este módulo regula las transacciones que se gestionan dentro la Plataforma Blockchain. Es responsable de todas las interacciones entre el Application Layer y el Middleware Layer. En el Smart Contract Manager, cada funcionalidad relacionada con el smart contract crea una nueva transacción que está controlada por el Transactions Handling y es reenviada a la Blockchain Ledger Layer.

C. Application Layer

- **Application Server (Implementación de la Cadena de Suministro):** Implementa la Lógica de Negocio. Es el equivalente digital del Proceso Físico. Si el Proceso Físico no está automatizado, es éste componente el que debería implementarlo. Usará una base de datos; además, podría trabajar conjuntamente con el ERP y/o CMS existentes en la Organización.
- **ERP y CMS:** Son Aplicaciones existentes en la Organización, puede ser que no existan, tengan otro nombre o simplemente son implementaciones Ad-hoc y/o están distribuidas.

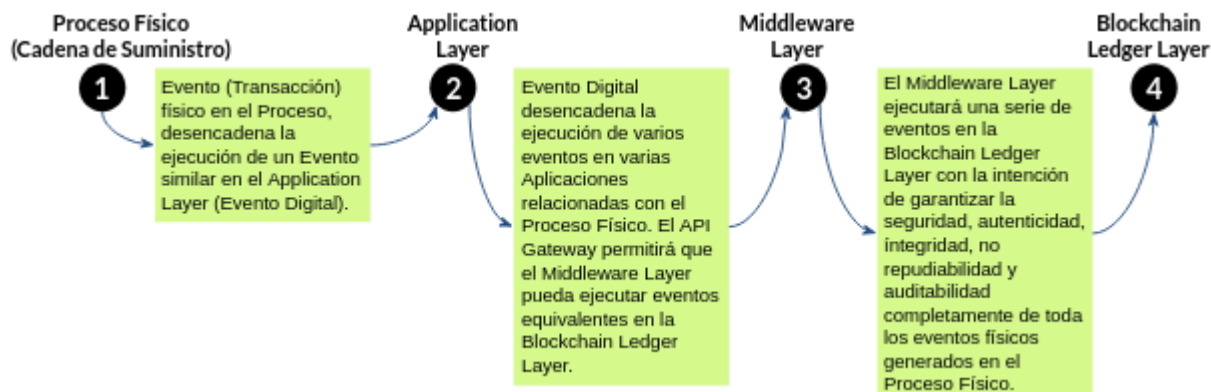
D. Proceso Físico (Cadena de Suministro)

- Representa el proceso seguido por todos los actores involucrados en la cadena de suministro de los recursos maderables. El éxito de este proyecto radica en llevar todas las etapas identificadas en el proceso al mundo digital; concretamente, implementar en el Application Server dicho proceso de inicio a fin.

E. Wallet

- Aplicación para el smartphone que usará cada uno de los actores de la cadena de suministro. Permite almacenar y gestionar de manera muy segura la Identidad Digital del actor y los documentos que han sido utilizados en las diferentes transacciones que se han realizado a lo largo de la cadena de suministro.

2.3. Diagrama de Transición entre Capas



2.4. Beneficios de usar Blockchain en la Cadena de Suministro de Recursos Maderables

A. Eficiencia.

- La implementación de Blockchain nos forzará a revisar/redefinir el proceso físico. Con ello tendremos un modelo digitalizado (visión global) del proceso.

B. Confianza.

- Un proceso automatizado que usa elementos de control, de seguridad, de auditabilidad y de trazabilidad que proporciona Blockchain inspirará mayor confianza que uno que no está automatizado ni usa Blockchain.

C. Seguridad de Activos.

- Los recursos maderables en Procesos automatizados que usan Blockchain representan activos. Un recurso natural maderable tendrá una representación unívoca como si fuese "dinero digital". Gracias a Blockchain, esos activos serán cuantificables como recursos valiosos fungibles que estarán registrados en un registro contable (ledger).
- Un concesionario podrá valorar los recursos maderables en su equivalente digital en Blockchain, siendo incluso tratados como recursos financieros y potencialmente usados como garantía bancaria.

D. Antifraude.

- Todos los recursos maderables y sus operaciones (eventos y transacciones) quedan siempre registrados en el registro contable (ledger) que provee la Plataforma Blockchain.
- No será posible "blanquear" recursos maderables.

E. Monitorización.

- Permite el seguimiento casi en tiempo real del proceso.
- Se podrá obtener Indicadores (KPI) sobre las transacciones u operaciones efectuadas, así como los recursos maderables que son comercializados en un tiempo determinado, etc.

3. Objetivos del Proyecto

Diseñar la Plataforma de trazabilidad basada en Blockchain siguiendo los principios de integridad, autenticidad y no repudio de las acciones, transacciones y/u operaciones a lo largo de la cadena de suministro de la madera.

4. Recursos mínimos requeridos

Los recursos necesarios para diseñar, implementar y soportar esta Propuesta de Proyecto son los siguientes:

	Recurso
1.	<p>Blockchain Ledger Layer.</p> <ul style="list-style-type: none"> Evaluar e identificar la Plataforma de Blockchain más idónea para la tipología de Proyecto. Obtener acceso a un entorno de desarrollo, de pruebas y de producción para la implementación de la Middleware Layer.

2.	<p>Application Layer.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Obtener acceso a las aplicaciones (ERP, CMS, DB, Application Server) existentes. Si estas no existen se requerirá saber si éstas están incluidas en algún Plan de Implementación futuro.
3.	<p>Hosting / Nube Pública y conectividad.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● El Proyecto requerirá hospedar la aplicación y componentes que forman parte del Middleware Layer en servidores que estén operativos 24x7, al menos el entorno de Producción. ● Se deberá contar con entornos de Desarrollo, Pruebas y Producción. ● La conectividad entre el Hosting de la Middleware Layer y Application Layer debe ser configurada y estar a pruebas de fallos.

5. Conclusiones

- La casi nula utilización de herramientas tecnológicas a lo largo de la cadena de suministro de la madera favorece la informalidad, falsificación de información e incluso la corrupción de agentes públicos y privados. En ese sentido urge utilizar una tecnología apropiada y de avanzada que permita reducir la corrupción.
- El problema de la tala ilegal y la corrupción ligada al mismo no solo se evidencia a lo largo de la cadena de suministro de los recursos maderables sino que va más allá, llegando a comprometer a autoridades regionales, consultores, operadores de aserraderos, concesionarios, por citar solo a algunos, como lo evidencia Global Witness en varios estudios.
- Otro factor que no desincentiva la tala ilegal es la casi nula capacidad del sistema de justicia peruano para enjuiciar y encarcelar a quienes incurren en delitos ambientales, tal como lo sustenta Global Witness. En ese sentido, el uso de tecnología favorecerá la capacidad de los agentes de justicia de probar este tipo de delitos.
- Se plantea la automatización de procesos a lo largo de la cadena de suministro de recursos maderables e integrados a una Plataforma Blockchain mediante una arquitectura basada en capas; los módulos a implementar en nuestra propuesta se encontrarán en la capa de integración (Middleware Layer) que permitirá beneficios como eficiencia, confianza, seguridad de activos antifraude y monitorización para reducir o eliminar la corrupción y tala ilegal.