

Instructivo

Algoritmo para la Legalidad de Madera de la Amazonía – ALMA

1. ¿Qué es ALMA?

Es una herramienta de evaluación de riesgo que, a partir del análisis de datos históricos y actuales, produce un porcentaje de riesgo de ilegalidad sobre un producto forestal maderable específico.

ALMA analiza la información consignada en una Guía de Transporte Forestal (GTF), para identificar, evaluar y proyectar el riesgo de que el producto forestal maderable declarado como proveniente de un determinado Plan de Manejo Forestal (PMF) y transportado y comercializado con dicha GTF pueda tener un origen ilegal.

Esta herramienta innovadora ha sido desarrollada utilizando ciencia de datos, a partir del análisis de decenas de miles de líneas de datos de los resultados de las verificaciones en campo realizada por la entidad del Estado Peruano a cargo del Organismo de Supervisión de los Recursos Forestales y la Fauna Silvestre (OSINFOR), que se encuentran sistematizadas en el Sistema de Información Gerencial del OSINFOR (SIGO sfc), y han sido adquiridas directamente de la información pública disponible de este sistema y mediante solicitudes de acceso a la información pública.

Utilizando esta plataforma podrás:

- Reducir el riesgo de adquirir madera ilegal.
- Tomar decisiones informadas y responsables.
- Contribuir a la sostenibilidad y protección de los bosques amazónicos.
- Estar más informado, con el objetivo de evitar ser cómplice inadvertido de delitos que están detrás de las amenazas, asesinatos y demás violaciones de derechos humanos en contra de defensores ambientales, indígenas y no indígenas.

Las autoridades con competencia en temas forestales (autoridades forestales, Ministerio Público, Procuraduría, Aduanas, Unidad de Inteligencia Financiera - UIF, etc.), periodistas que realizan investigación ambiental, academia, sector privado y cualquier persona con acceso a internet pueden ingresar a la plataforma, de modo libre y gratuito, para evaluar el riesgo de que un determinado producto forestal maderable tenga un origen ilegal.

ALMA Herramienta Acerca de ALMA Usuarios MaderaLegal.pe

Modelo que proporciona un porcentaje de riesgo de ilegalidad sobre un producto forestal maderable específico

Haga clic para ingresar la guía de transporte a verificar

Datos generales	Origen del recurso	Tipo de PMF
Tipo de usuario Comprador de madera	Número de título habilitante, autorización, etc. Consigne el número de título	FMP Plan operativo anual ...
Número de Guía de Transporte Forestal (GTF) Consigne el número de guía d	Modalidad de aprovechamiento Permisos Forestales -...	N° Dígite del 1 al 22, según el n°
Fecha de expedición de GTF 2024/08/12	Nombre del titular, autorización, etc. Consigne los datos del dueño	Departamento AMAZONAS
Fecha de vencimiento de GTF 2024/08/12	Número de Resolución Consignar el número de Reso	Provincia CHACHAPOYAS
		Distrito CHACHAPOYAS

2. Consideraciones metodológicas

Las fases del proyecto para la construcción de este algoritmo se desarrollaron teniendo en cuenta la metodología Cross – Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM), cuya metodología incluye las descripciones de las fases normales del proyecto, las tareas necesarias en cada fase y una explicación de las relaciones entre las tareas.

Desarrollo de la Metodología CRISP-DM:

2.1. Conocimiento del negocio

En esta etapa el equipo técnico se nutrió de información del sector, enfocándose en la investigación y el modelamiento, con la finalidad de establecer los objetivos y el proceso de ciencia de datos que mejor se ajustará al proyecto específico.

2.2. Entendimiento de los datos:

Mediante la recopilación de los datos (construcción de la base de datos), se realizó la exploración y aplicación de estadística descriptiva. Una de las finalidades de esta etapa consiste en verificar la calidad de los datos, además de identificar hallazgos que resultan claves para el objetivo del proyecto.

2.3. Preparación de los datos

Se realizó la limpieza, imputación, casteo, tratamiento de cotas¹, formateo, y selección de la variable target y sus variables predictoras. En esta etapa se transformó la base de datos inicial, en una base de datos que cumpla con los estándares para ser modelada.

2.4. Modelado

Se sometió a la base de datos “limpia” a diferentes procesos de modelado, con la finalidad de encontrar el modelo que mejor se ajuste a la realidad, y cuyos indicadores de fiabilidad sean los más altos.

Mediante la Técnica de Machine Learning o aprendizaje automático, básicamente se automatizó, mediante distintos algoritmos, la identificación de patrones o tendencias que se “esconden” en los datos.

El aprendizaje automático se produce por medio de algoritmos. Un algoritmo no es más que una serie de pasos ordenados que tienen la finalidad de realizar una tarea. El objetivo del machine learning es crear un modelo que nos permita resolver una tarea dada. Luego se “entrena” al modelo usando una gran cantidad de datos. El modelo “aprende” de estos datos y es capaz de hacer establecer probabilidad de riesgo. Según la tarea que se quiera realizar, será más adecuado trabajar con un algoritmo u otro.

La base de datos (BBDD) se ha entrenado (corrido) en 14 algoritmos de Machine Learning especializados en problemas de “clasificación binaria”, desde el más simple (Dummy), hasta el más complejo (Random Forest Classifier). Al término del entrenamiento se determinó que el algoritmo más apropiado para este caso es el Random Forest Classifier.

Vale precisar que el Random Forest Classifier (Clasificador de bosque aleatorio), es un algoritmo muy robusto, que está conformado por un conjunto de árboles de decisión individuales, cada uno entrenado con una muestra ligeramente distinta de los datos de entrenamiento generada mediante la técnica bootstrapping (arranque). La evaluación de riesgo de una nueva observación se obtiene agregando las probabilidades de todos los árboles individuales que forman el modelo.

En resumen, este algoritmo se compone de una gran cantidad de pequeños árboles de decisión, llamados estimadores, cada uno de los cuales produce sus propias probabilidades de riesgos, y que finalmente se combinan para producir una más precisa.

2.5. Evaluación

Se realizaron varias pruebas de testeo al modelo seleccionado y, a partir de ellas, se realizó también las correcciones necesarias (calibración del modelo) con la finalidad de que cumpla con los estándares necesarios basado en evidencia científica (estadísticas).

¹ Las cotas son anotaciones numéricas que indican la distancia entre dos puntos en un plano

2.6. Proceso implementación del modelo

Una vez que las pruebas realizadas sobre el “Modelo” elegido mostraron los resultados esperados en cuanto a métricas y performance, se procedió a implementarlo en línea (la nube) para su consumo.

Este es un resumen del procedimiento de implementación del modelo en la nube para las consultas:

- Lenguaje de programación: se utilizó Python en el entorno de Google Collaboraty, para descomprimir el modelo guardado en formato pickle, y a la vez para su lectura y procesamiento.
- Plataforma de almacenamiento en la nube: La plataforma en la cual se realizó el despliegue del modelo es Amazon Web Services (AWS). El modelo está alojado en esta plataforma para su respectivo procesamiento (consumo). Además, se ha creado una BBDD para captura de información nueva.
- Interfaz de programación de aplicaciones: También conocida como API (Application Programming Interface), es la herramienta que permite la conexión (consulta) entre el usuario final y el modelo. En este proyecto se está utilizando la API desarrollada en Streamlit, que es un “framework” de Python de código abierto que permite desarrollar aplicaciones de manera sencilla e integrada.
- Control de versiones: Luego del proceso de despliegue del modelo, se hará un seguimiento continuo con la finalidad de mejorar el poder predictivo del mismo y para ello es necesario que exista un control de versiones. Por ello es necesario utilizar un entorno en línea que facilite el trabajo de programación. El repositorio que se está utilizando es GitHub, que es un servicio basado en la nube, que aloja un sistema de control de versiones (VCS) llamado Git. Éste permite a los desarrolladores colaborar y realizar cambios en proyectos compartidos, a la vez que mantienen un seguimiento detallado de su progreso.

3. Datos importantes para comprender mejor la información del observatorio de legalidad de la madera.

¿Qué es la Guía de Transporte forestal (GTF)?

Es el documento que ampara el transporte de especímenes, productos o subproductos forestales en estado natural o con transformación primaria. Legalmente, en el Perú, tiene carácter de Declaración Jurada.

Se puede acceder a los formatos e instructivos de la información que se consignan en la GTF en los siguientes enlaces:

- **Resolución de Dirección Ejecutiva N° D00014-2024-MIDAGRI-SERFOR-DE** (<https://www.gob.pe/institucion/serfor/normas-legales/5042229-d00014-2024-midagri-serfor-de>) A partir del 02 de mayo del 2024.
- **Resolución de Dirección Ejecutiva N° 122-2015-SERFOR-DE** (<https://drive.google.com/file/d/1MAZxiAKVZiNGQ0n92EX0l8PeNa9usu2k/view?usp=sharing>) 06 de octubre del 2015 al 01 de mayo del 2024.

¿Qué es un título habilitante?

Es el acto administrativo otorgado por la Autoridad Forestal de Fauna Silvestre del Perú, que permite a las personas naturales o jurídicas el acceso –a través de planes de manejo– para el aprovechamiento sostenible de los recursos forestales y de fauna silvestre y los servicios de los ecosistemas forestales y de otros ecosistemas de vegetación silvestre.

¿Qué es el plan de manejo forestal (PMF)?

Según el Reglamento para la Gestión Forestal de la Ley N° 29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre, el plan de manejo forestal es el instrumento de gestión forestal que constituye la herramienta dinámica y flexible para la implementación, seguimiento y control de las actividades de manejo forestal, orientado a lograr la sostenibilidad del ecosistema. Tiene carácter de declaración jurada, y su veracidad es responsabilidad del titular del título habilitante y el regente forestal (consultor forestal con la anterior Ley N° 27308, Ley Forestal y de Fauna Silvestre), según corresponda.

¿Quién es la autoridad forestal responsable de aprobar los PMF?

Las Autoridades Regionales Forestales y de Fauna Silvestre (ARFFS) son las que tienen la función de aprobar los PMF.

Es importante señalar que en las regiones donde todavía no se ha concluido el proceso de transferencia de funciones en materia forestal y de fauna silvestre, es el SERFOR –mediante sus Administraciones Técnicas Forestales y de Fauna Silvestre - ATFFS– quien ejerce las funciones de Autoridad Regional Forestal y de Fauna Silvestre.

¿Quién es la autoridad responsable de supervisar los PMF?

El Organismo de Supervisión de los Recursos Forestales y de Fauna Silvestre (OSINFOR), es el responsable de supervisar y fiscalizar el cumplimiento de los títulos habilitantes y sus planes de manejo respectivos.

4. ¿Cómo utilizar el ALMA?

a) Registro de la información en el formulario

Primero se debe seleccionar el tipo de usuario que corresponda a quien va a hacer la consulta. Para ello debe desplegar las opciones en el formulario del ALMA y seleccionar la que corresponda.

Datos generales

Tipo de usuario

Comprador de madera ▾

- Comprador de madera
- Vendedor de madera
- estudiantes universitari...
- Estudiantes de postgrado
- Autoridad Forestal (pue...
- Autoridad Forestal
- SUNAT-ADUANAS
- Fiscalía Especializada e...

En el caso de no encontrar una opción a su tipo de usuario, deberá seleccionar la opción **Otro**, para activar una casilla donde podrá digitar su tipo de usuario.

Datos generales

Tipo de usuario

Otro ▾

Escriba el nombre

A continuación, se debe registrar en las casillas correspondientes del formulario del ALMA toda la información que se encuentra consignada en la GTF.

Es importante mencionar que la información del Propietario del producto y Destinatario se registra automáticamente luego de que el sistema valide el número de Registro Único de Contribuyente (RUC) ingresado por el usuario.

Propietario del producto	Destinatario	Transportista
RUC Propietario Consigne el número de RUC d Validar Propietario	RUC Destinatario Consigne el número de RUC d Validar destino	Número de guía de remisión Consigne el número de guía d Tipo de vehículo Terrestre Número de placa principal Consigne el número de placa Número de placa de carreta Consigne el número de placa Nombres y apellidos del conductor Consigne los nombres y apell Número de licencia de conducir Consigne el número de licenc

Además, para consignar el **Nombre científico** de la especie forestal, debe desplegar el menú de opciones y seleccionar la que corresponda.

Detalle del producto

Nombre científico

Ninguna de las Anter... ▼

- Ninguna de las Anterior...
- Cariniana domestica
- Cedrelinga cateniforme
- Dipteryx micrantha
- Balsamo de miroxylon
- Swietenia macrophylla
- Cedrela odorata

En el caso de no encontrar el **Nombre científico** de la especie forestal consignada en la GTF, deberá seleccionar la opción Ninguna de las anteriores (NA), para activar una casilla donde podrá digitar el **Nombre científico** de la especie forestal.

Nombre científico

Ninguna de las Anter... ▼

Introduzca la especie

Consigne el nombre de la esp

Nota importante: Si en la GTF no se encuentra consignada la información solicitada en el formulario del ALMA, se deberá registrar NN.

b) Probabilidad de riesgo

Después de completar el registro de la información requerida de la GTF en el formulario del ALMA, deberá hacer clic o pulsar **Evaluación de Riesgo**, para obtener la evaluación de riesgo del producto forestal maderable.

Evaluar el riesgo

Tiempo de inferencia: 0,31 segundos

El PMF consultado presenta una Probabilidad de riesgo del 30.27%

5. Acciones sugeridas después de los resultados

Con base al puntaje de riesgo obtenido, sugerimos considerar las siguientes acciones:

- Revisar la condición del plan de manejo forestal y la especie forestal en la plataforma del SIGO del OSINFOR (<https://sigosfc.osinfor.gob.pe>), a fin de verificar si fue supervisado y cuáles son los resultados de la verificación en cuanto al origen legal.
- En el caso de verificar que el OSINFOR no ha supervisado el plan de manejo forestal y la especie del producto forestal, sugerimos solicitar la supervisión; para lo cual deberá utilizar el siguiente formato oficial publicado por el OSINFOR. (<https://www.gob.pe/institucion/osinfor/informes-publicaciones/3455980-solicitud-de-supervision>)
- Además, en el caso de corresponder a un acto administrativo que el OSINFOR no es competente para supervisar –autorización de cambio de uso de la tierra y autorización de desbosque– o plantación forestal en tierras de propiedad privada, solicitar información de la verificación del origen legal al SERFOR.

6. Contacto

Para cualquier sugerencia, consulta y/o información sobre nuestra plataforma web y la información contenida en ella, sírvase comunicar al siguiente correo electrónico: proetica@proetica.org.pe

Instituciones aliadas en este proyecto

PROÉTICA - Capítulo Peruano de Transparency International (TI), hace 22 años se constituyó como la primera ONG peruana dedicada exclusivamente a promover la ética y luchar contra la corrupción. Desde entonces, vienen realizando diferentes actividades teniendo como objetivo erradicar la corrupción en el país, estudiando este fenómeno y sus causas, así como incentivando a otras instituciones a involucrarse en esta problemática y tomar acción frente a ella. Proética, desde el Programa de Gobernanza Ambiental busca promover la mejora de la información pública, exigiendo una mayor responsabilidad, transparencia e integridad en la gestión de los recursos naturales con énfasis en la gestión forestal y REDD+. Asimismo, fomentar la gobernanza del financiamiento climático a través de la participación de los distintos actores involucrados en el país.

<https://www.proetica.org.pe/>

Environmental Investigation Agency (EIA) es una organización no gubernamental comprometida con el buen manejo de los recursos naturales y trabaja de la mano con gobiernos, comunidades y organizaciones no-gubernamentales. EIA tiene sus oficinas principales en Washington DC y Londres, y lleva 40 años trabajando en asuntos relacionados con la implementación de las leyes a nivel global para la extracción y el comercio de productos y subproductos de los recursos naturales del planeta, incluyendo especies en peligro de extinción, químicos y madera, y apoyando los esfuerzos de las comunidades locales y de los Pueblos Indígenas para monitorear, proteger y hacer un uso sostenible de sus recursos naturales. EIA trabaja con staff permanente en Perú desde hace más de 15 años.

<https://us.eia.org/>

El Center for International Environmental Law (CIEL), es una organización de interés público sin fines de lucro, fundada en 1989 en EEUU con el fin de proteger el ambiente, promover los derechos humanos y garantizar una sociedad justa y sostenible por medio del ejercicio y evolución del derecho. CIEL persigue su misión aportando a la evolución del derecho internacional ambiental y de derechos humanos a través de la experiencia desarrollada a través del análisis jurídico, asesoría técnica y legal, investigación, educación, capacitación y acompañamiento de movimientos dedicados a promover el interés público y el desarrollo sustentable.

www.ciel.org