

Predicción de los Incendios Forestales en el Perú para el período 2025 – 2027

	Predicción de los incendios Forestales en el Perú para el período 2025 – 2027	ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN N° 04-2025-INBP -DPNR/SIGI	
	“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres” “Año de recuperación y consolidación de la economía peruana”	VERSIÓN	01
		PÁGINAS:	2 de 72

Intendencia Nacional de Bomberos del Perú

Intendente: Juan Carlos Morales Carpio

Dirección de Políticas, Normatividad y Regulación

Director: Ingeniero Industrial Miguel Albornoz Yáñez

CIP: 203270

Elaborado por:

Subdirección de Investigación y Gestión de la Información

Subdirector: (e.) Ingeniero Industrial Miguel Albornoz Yáñez

CIP: 203270

Cooperación Institucional:



Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú (CGBVP)

Brig. General CBP Juan Carlos Morales Carpio

Comandante General del CGBVP.

© INBP, 2025



	Predicción de los Incendios Forestales en el Perú para el período 2025 – 2027	ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN N° 04-2025-INBP -DPNR/SIGI	
	“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres” “Año de recuperación y consolidación de la economía peruana”	VERSIÓN: 01	PÁGINAS: 3 de 72

ÍNDICE

ÍNDICE	3
ACRÓNIMOS	6
1. INTRODUCCIÓN	7
2. MARCO TEÓRICO	10
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
4. OBJETIVO GENERAL	22
5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22
6. MARCO METODOLÓGICO	23
7. RESULTADOS DEL ESTUDIO	25
8. CONCLUSIONES	56
9. RECOMENDACIONES	60
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	62
11. ANEXOS	65



	Predicción de los Incendios Forestales en el Perú para el período 2025 – 2027	ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN N° 04-2025-INBP -DPNR/SIGI	
	“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres” “Año de recuperación y consolidación de la economía peruana”	VERSIÓN	01
		PÁGINAS:	4 de 72

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Elementos para realizar modelamiento predictivo.	23
Figura 2: Pasos seguidos para la realización de este trabajo	24
Figura 3: FWI para la zona de Canadá el día 06 de junio del 2025.....	27
Figura 4: Predicciones de zonas propensa al fuego para Perú (desde el portal del SENAMHI).....	27
Figura 5: Interface de la web del National Fire Danger Rating System.	28
Figura 6: Predicción de zonas con condiciones favorables al fuego en Sudamérica para el 11/09/2024 (INPE Brasil).	29
Figura 7: Información sobre la iniciativa Deforisk.	30
Figura 8: Información sobre la iniciativa Deforisk Predicciones de cantidades anuales de focos de calor en el Perú a nivel distrital para el año 2025.	35
Figura 9: Predicciones de cantidades anuales de focos de calor en el Perú a nivel distrital para el año 2026.	38
Figura 10: Predicciones de cantidades anuales de focos de calor en el Perú a nivel distrital para el año 2027.	40
Figura 11: Incendio forestal en las cercanías de Pucallpa en septiembre del 2024.....	51
Figura 12: Comparación visual de predicciones para el departamento de Ucayali.....	52
Figura 13: Incendio forestal en Madre de Dios septiembre del 2024	53
Figura 14: Comparación visual de predicciones para el departamento de Madre de Dios.....	54
Figura 15: Imagen de incendio forestal en las cercanías de Iquitos, en septiembre del 2024.....	55
Figura 16: Comparación visual de predicciones para el departamento de Loreto.	55



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Información sobre la iniciativa Deforisk	33
Tabla 2: Los 25 Distritos con mayor número de focos de calor el 2024 (según NOAA y SNPP) y cifras de predicción para el año 2025	34
Tabla 3: Los 25 Distritos con mayor número de focos de calor el 2024 (según NOAA y SNPP) y cifras de predicciones para el año 2026.....	37
Tabla 4: Los 25 Distritos con mayor número de focos de calor el 2024 (según NOAA y SNPP) y cifras de predicciones para el año 2027.....	39
Tabla 5: Distrito como mayores cifras predecidas de focos de calor con tendencias para los años 2025, 2026 y 2027	41
Tabla 6: Focos de calor de los distritos y su relación con las cifras predecidas	43
Tabla 7: Lista de distritos con predicciones crecientes entre los años 2025 y 2027	44
Tabla 8: Lista de distritos con predicciones decrecientes entre los años 2025 y 2027	46
Tabla 9: Lista de distritos con predicciones fluctuantes (Ascendente y Descendente) entre los años 2025 y 2027	47
Tabla 10: Lista de distritos con predicciones crecientes entre los años 2025 y 2027	49



	Predicción de los Incendios Forestales en el Perú para el período 2025 – 2027	ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN N° 04-2025-INBP -DPNR/SIGI	
	“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres” “Año de recuperación y consolidación de la economía peruana”	VERSIÓN	01
		PÁGINAS:	6 de 72

ACRÓNIMOS

CD – Comandancia Departamental

CGBVP – Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú.

DPNR – Dirección de Políticas, Normatividad y Regulación.

INBP – Intendencia Nacional de Bomberos del Perú.

INDECI - Instituto Nacional de Defensa Civil.

CENEPRED – Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres

SENAMHI – Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología

ENFEN – Estudio Nacional del Fenómeno El Niño

RIGI – Reporte de Investigación y Generación de Información.

SIGI – Subdirección de Investigación y Generación de la Información.

SIG – Sistema de Información Geográfica.



	Predicción de los Incendios Forestales en el Perú para el período 2025 – 2027	ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN N° 04-2025-INBP -DPNR/SIGI	
	“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres” “Año de recuperación y consolidación de la economía peruana”	VERSIÓN	01
		PÁGINAS:	7 de 72

1. INTRODUCCIÓN

Entre los actuales problemas ambientales más relevantes y nocivos ocurridos en el Perú, destacan los incendios forestales que acontecen principalmente en los departamentos amazónicos. Estos eventos de fuego son generados a partir de diversas causas entre las que destacan actividades agrícolas, ganaderas, delitos de invasión de tierras, narcotráfico, practicas tradicionales del uso del fuego, combinados con condiciones ambientales y meteorológicas favorables para incendios (altas temperaturas, bajos niveles de humedad, ausencia de lluvias, etc.) e incluso con extensas áreas deforestadas, zonas con vegetación de abundancia de una sola especie (pastizales de las zonas andinas), así como la presencia de acumulación de biomasa que al secarse se convierte en combustible.

Es importante destacar que a partir de datos estadísticos de la ubicación y temporalidad de ocurrencias de fuego se conocen las zonas y los meses de mayores cifras de incendios forestales. Es decir, se sabe que los meses de mayores registros anuales corresponden a septiembre, agosto y octubre (durante la temporada de vaciante amazónico). Además, se conoce que las zonas más afectadas se encuentran principalmente en áreas compartidas entre Ucayali, Huánuco y Loreto, así como en zonas de San Martín, Madre de Dios, Cuzco, Cajamarca y Amazonas. También destacan como factores determinantes los efectos del Fenómeno del Niño (habiendo sido uno de los principales factores determinantes durante los años 2023 y 2024), el “arco de fuego” sudamericano, sin olvidar la extraña relación entre el impulso de algunas políticas públicas (casos Brasil, Colombia y Perú), junto factores antrópicos y naturales que son importante analizar.

De acuerdo a la expuesto existen muchos elementos relacionados al origen de los incendios forestales, además existen algunos factores que favorecen o intervienen para que los incendios se expandan, e incluso se conocen sus principales patrones



	Predicción de los Incendios Forestales en el Perú para el período 2025 – 2027	ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN N° 04-2025-INBP -DPNR/SIGI	
	“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres” “Año de recuperación y consolidación de la economía peruana”	VERSIÓN	01
		PÁGINAS:	8 de 72

geográficos y temporales. Estos constituyen insumos que a partir de modelos matemáticos podrían generar pronósticos o predicciones de incendios forestales.

Las predicciones consisten en la estimación de ocurrencias futuras con alto nivel de certeza generados a partir del análisis de datos históricos utilizando diversos modelos matemáticos. Así mismo los pronósticos tienen los procesos parecidos, sin embargo, se focalizan en la probabilidad de que ocurra algo, más que en su certeza. Las predicciones sobre incendios forestales buscan calcular la certeza sobre la cantidad o zonas a incendiarse. Es importante indicar que las predicciones y los pronósticos tienen dos elementos importantes, el primero de ellos son las variables que se usarán en los cálculos y los otros elementos importantes son los modelos matemáticos.

También es relevante comentar que no existe predicción o pronóstico que sea totalmente certero o exacto y ello es muy evidente en la problemática de los incendios forestales que entre sus causas destacan variables sociales (intervención de agricultores, indígenas, delincuentes, etc.). Es decir, los modelos pueden ser correctamente ejecutados, sin embargo, sus resultados solo cubren aspectos relacionados a las variables intervinientes. Por ejemplo, en modelos como los índices de peligro de incendios meteorológicos se generan exclusivamente con base en las variables meteorológicas como pueden ser la temperatura, la precipitación, la humedad relativa, etc. (Magalhães Matos, 2012). Los índices de peligro basados en la carga de combustibles se generan con la medición del material combustible que se encuentra disponible en la cubierta forestal. Para medir la carga de combustibles, se ha generado dos propuestas ampliamente difundidas en la literatura.

Dada la importancia creciente de los efectos e impactos nocivos de los incendios forestales en el Perú, se torna sumamente estratégico para países como el Perú conocer información predictiva o de las tendencias futuras sobre las ocurrencias de



	Predicción de los Incendios Forestales en el Perú para el período 2025 – 2027	ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN N° 04-2025-INBP -DPNR/SIGI	
	“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres” “Año de recuperación y consolidación de la economía peruana”	VERSIÓN	01
		PÁGINAS:	9 de 72

fuego sobre todo en zonas de las altas ocurrencias y porque no en zonas aún con escaso números. Siendo ello clave para procesos de prevención o incluso como insumo importante para la formulación de políticas públicas en el contexto nacional y departamental.



	Predicción de los Incendios Forestales en el Perú para el período 2025 – 2027	ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN N° 04-2025-INBP -DPNR/SIGI	
	“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres” “Año de recuperación y consolidación de la economía peruana”	VERSIÓN	01
		PÁGINAS:	10 de 72

2. MARCO TEÓRICO

La comprensión de la problemática de las predicciones relacionadas a los incendios forestales requiere mínimamente la siguiente revisión teórica:

Predicción

Una predicción es un anticipo de lo que va a suceder, ya sea que se base en estudios racionales o en meras intuiciones. Algunas personas creen tener dotes especiales para realizar predicciones (ser clarividentes) y otras se basan en ciertos signos como las líneas de las manos, la borra de café, las imágenes de los naipes, etcétera. No hay ninguna evidencia científica que corrobore que sus predicciones son ciertas, sino más bien todo hace suponer que se aprovechan de la ingenuidad o la desesperación de quienes recurren a ellos, para saber lo que les sucederá en épocas futuras. (DeConceptos, 2017)

Pronóstico

Son herramientas estadísticas que se encargan de predecir lo que sucederá o es probable que suceda, de ese modo, reducir el rango de incertidumbre, y que se puedan tomar las decisiones en cuanto a los problemas que afectan el futuro. (euroinnova, 2025)

Incendio Forestal

Entre las fuentes de referencia del Perú se tiene la definición utilizada por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED, 2020) de Defensa Civil es la siguiente: *Un incendio forestal es descrito como el fuego no deseado de cualquier origen, que no es estructural, que se propaga sin control en los recursos forestales causando daños ecológicos, económicos y sociales. Este fuego es la reacción rápida producto de la unión del oxígeno del aire, la cobertura vegetal como combustible y una fuente de calor a*



	Predicción de los Incendios Forestales en el Perú para el período 2025 – 2027	ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN N° 04-2025-INBP -DPNR/SIGI	
	“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres” “Año de recuperación y consolidación de la economía peruana”	VERSIÓN	01
		PÁGINAS:	11 de 72

estos elementos se le denomina triángulo del fuego; que se manifiesta en forma de llamas y humo.

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación indica lo siguiente: *Un incendio es cualquier incendio, natural o antropogénico, que quema vegetación viva o muerta fuera del entorno urbano o estructural. En particular, un incendio forestal es cualquier incendio no controlado que se inició de manera natural, intencionada o accidental, que quema biomasa vegetal (combustible) y causa impacto económico, social o ambiental adverso.* (Frost, 1999)

El Ministerio del Ambiente de Colombia indica que: *Es el fuego que se expande sin control y sin límites preestablecidos, consumiendo material vegetal, ubicado en áreas donde predominan los bosques o en aquellas que sin serlo tengan importancia ambiental.* (MINAMBIENTE, 2000)

De acuerdo el Gobierno de Baja California del Sur de México lo define como *un fuego que se propaga sin control en terrenos rurales y pone en peligro a las personas, los bienes y al medio ambiente.* (SEPUIM, s.f.)

Mascaraque lo define como *el fuego que se propaga, sin control sobre un sistema forestal, agrícola o pecuario el cual no estaba previsto. En algunos casos cuando ocurren sobre espacios agropecuarios no se incluyen dentro de este concepto, ya que su origen tiene controles en cuanto a su magnitud.* (Moraga, 2010)

Causas más frecuentes de los incendios forestales en el Perú

Las causas más frecuentes que ocasionan los incendios son:

- **Actividades agrícolas y ganaderas:** En Sudamérica y en gran parte del mundo es la principal causa que ocasiona los incendios forestales. Muchas veces los agricultores y ganaderos tienen sólo la intención de realizar quemas para renovar los nutrientes del suelo, sin embargo, por falta de medidas preventivas y con el



	Predicción de los Incendios Forestales en el Perú para el período 2025 – 2027	ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN N° 04-2025-INBP -DPNR/SIGI	
	“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres” “Año de recuperación y consolidación de la economía peruana”	VERSIÓN	01
		PÁGINAS:	12 de 70

desarrollo de estas actividades en periodos con condiciones favorables para incendios (sequías prolongadas, altas temperatura, escasa humedad) estas quemas agrícolas se convierten en incendios. (El País, 2024)

- **Delitos relacionados a ocupación de tierras:** Existen una serie de delitos donde sus autores ocasionan incendios que se realizan sobre territorios titulados, áreas naturales protegidas, territorios indígenas y otros territorios principalmente de los estados. Entre ellas destacan actividades de invasiones, tala ilegal, minería ilegal, narcotráfico, etc. Estas son prácticas muy comunes en Sudamérica y mayormente nos visualizadas a la hora de estudiar los orígenes de los incendios (las relacionan o esconden con los incendios con origen agrícola y ganadero). (El País, 2024)
- **Prácticas tradicionales con utilización del fuego:** Está asociado a las ocurrencias de fuego originados a partir de prácticas ancestrales de diversas culturales, principalmente culturas indígenas. Entre ellas también están prácticas para agricultura, prácticas medicinales, gastronomía, ritos espirituales (limpias, salto de shunto), etc. Aunque también existen algunas prácticas urbanas. (El País, 2024)
- **Piromanía o negligencia en la eliminación de residuos:** Ocurrencias de fuego realizadas por personas con trastornos en el control de sus impulsos y que no tienen ningún interés mayor sobre el territorio o el bosque. (El País, 2024)
- **Causas naturales:** Existe un porcentaje mínimo entre 1 y 6% de incendios forestales que tienen su origen en rayos generados en las tormentas eléctricas. Esto se da principalmente en el periodo seco donde existen condiciones favorables para incendios (mayormente en biomas diferentes a la Amazonia). (El País, 2024)

Quema agrícola

En el contexto del llamado coloquialmente “tala y quema” o “roza y quema” consiste en una práctica agrícola donde se quema la vegetación para convertir el terreno en un campo de cultivo. Se dice que, la quema es indispensable para obtener una



	Predicción de los Incendios Forestales en el Perú para el período 2025 – 2027	ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN N° 04-2025-INBP -DPNR/SIGI	
	“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres” “Año de recuperación y consolidación de la economía peruana”	VERSIÓN	01
		PÁGINAS:	13 de 70

buena cosecha con un mínimo de trabajo. (Rambo, 1981) La quema tiene seis efectos benéficos:

- La limpieza de la vegetación indeseable del terreno.
- Mejoramiento de la fertilidad del suelo con las cenizas.
- Disminución de la acidez del suelo.
- Mayor disponibilidad de nutrientes en el suelo.
- Esterilización de los suelos y reducción de las poblaciones de microbios, insectos y malezas.

Modelo Matemático

Un modelo matemático es una representación simplificada, a través de ecuaciones, funciones o fórmulas matemáticas de la relación entre dos o más variables. Por otro lado, la rama de las matemáticas que se encarga de estudiar las cualidades y estructura de los modelos es la llamada “teoría de los modelos”. (economipedia, 2019)

FWI

El FWI es un indicador de la intensidad de fuego y peligro general de incendio en el paisaje que combina el ISI (Índice de Propagación Inicial) y el BUI (Índice de Combustión). Este índice se utiliza a menudo para indicar la dificultad del control de incendios en función de la intensidad del fuego del incendio y la capacidad de lucha contra incendios (Servicio Meteorológico de Malasia, 2017). (SENAMHI, 2025)

Regresión Logística

La regresión logística es una técnica de análisis de datos que utiliza las matemáticas para encontrar las relaciones entre dos factores de datos. Luego, utiliza esta relación para predecir el valor de uno de esos factores basándose en el



	Predicción de los Incendios Forestales en el Perú para el período 2025 – 2027	ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN N° 04-2025-INBP -DPNR/SIGI	
	“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres” “Año de recuperación y consolidación de la economía peruana”	VERSIÓN	01
		PÁGINAS:	14 de 70

otro. Normalmente, la predicción tiene un número finito de resultados, como un sí o un no. (AWS.AMAZON, 2024)

Índice de Peligro de Incendios

El índice de riesgo de incendio es un indicador que permite evaluar las probabilidades que se produzca o se propague el fuego. Conocerlo es importante para actuar de manera preventiva. Se calcula teniendo en cuenta datos meteorológicos como temperatura, humedad relativa, velocidad del viento, y precipitaciones. Es publicado en distintos medios diariamente por la Dirección General de Alerta Temprana dependiente de la Subsecretaría de Ordenamiento Territorial. Además, hay cartelera que señala este índice en las rutas misioneras. Los valores que puede arrojar el cálculo son bajo, moderado, alto, muy alto y extremo a través de una escala de colores. (Gustavo Federico von Fuchs, 2022)

Regresión lineal

La regresión lineal es una técnica de modelado estadístico que se emplea para describir una variable de respuesta continua como una función de una o varias variables predictoras. Puede ayudar a comprender y predecir el comportamiento de sistemas complejos o a analizar datos experimentales, financieros y biológicos. (mathworks, 2025)

Regresión Ridge

La regresión de Ridge, también conocida como regularización L2, es uno de los varios tipos de regularización para modelos de regresión lineal. La regularización es un método estadístico para reducir los errores causados por el sobreajuste en los datos de entrenamiento. Regresión Lasso (Jacob Murel Ph.D., 2023)



	Predicción de los Incendios Forestales en el Perú para el período 2025 – 2027	ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN N° 04-2025-INBP -DPNR/SIGI	
	“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres” “Año de recuperación y consolidación de la economía peruana”	VERSIÓN	01
		PÁGINAS:	15 de 70

Regresión Lasso

La regresión Lasso es una técnica de regularización que aplica una penalización para evitar el sobreajuste y mejorar la precisión de los modelos estadísticos. (IBM, 2024)

Elastic Net

Elastic Net es una técnica de regularización que combina las propiedades de la regresión Lasso y Ridge. Es particularmente útil en escenarios donde el número de predictores excede el número de observaciones, o cuando los predictores están altamente correlacionados. Al incorporar penalizaciones L1 y L2, Elastic Net equilibra efectivamente el equilibrio entre la selección de variables y la reducción de coeficientes. Este enfoque dual permite un modelo más sólido, especialmente en conjuntos de datos de alta dimensión donde los métodos tradicionales pueden tener dificultades. (LEARNSTATICSSEASILY, 2025)

Regresión logística

La regresión logística es un grupo de técnicas estadísticas que tienen como objetivo comprobar hipótesis o relaciones causales entre una variable dependiente categórica y otras variables independientes que pueden ser categóricas y cuantitativas. Mediante este modelo pretendemos estudiar la probabilidad de que ocurra el evento estudiado en función de unas variables que suponemos que son relevantes o influyentes. En este método es necesario detectar las variables modificadoras de efecto y las de confusión. Sus parámetros se estiman con el método de la máxima verosimilitud a través de un proceso con sucesivas iteraciones. (J.A. Martínez Pérez, 2024)

Regresión logística multiclase

La regresión logística multiclase es una extensión de la regresión logística tradicional que se utiliza cuando hay más de dos clases a predecir. Este tipo de



	Predicción de los Incendios Forestales en el Perú para el período 2025 – 2027	ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN N° 04-2025-INBP -DPNR/SIGI	
	“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres” “Año de recuperación y consolidación de la economía peruana”	VERSIÓN	01
		PÁGINAS:	16 de 70

regresión se convierte en una herramienta poderosa para clasificar problemas donde las categorías no son simplemente cero o uno, sino que pueden incluir múltiples valores, como triángulos, equis y cuadros, o colores como verde, azul y rojo. Esto es especialmente útil en situaciones donde se requiere una clasificación más precisa y detallada. (alarcon7a, 2025)

SVM con kernel lineal

Un kernel lineal es la forma más simple de kernel utilizada en SVM. Es adecuado cuando los datos son linealmente separables, lo que significa que una línea recta (o un hiperplano en dimensiones superiores) puede separar eficazmente las clases. (geeksforgeeks, 2025)

Árbol de Decisión

Un árbol de decisión (decision tree) es un algoritmo de aprendizaje supervisado no paramétrico, que se utiliza tanto para tareas de clasificación como de regresión. Tiene una estructura jerárquica, de árbol, que consta de un nodo raíz, ramas, nodos internos y nodos de hoja. (IBM, 2021)

Random Forest

Random forest es un algoritmo de aprendizaje automático supervisado que se usa para solucionar problemas de clasificación y regresión. Construye árboles de decisión a partir de diferentes muestras y toma su voto mayoritario para decidir la clasificación y el promedio en caso de regresión. (Data , 2023)

Modelamiento Predictivo

Los modelos predictivos, también conocidos como modelos de predicción, son un conjunto de herramientas y técnicas estadísticas que sirven para pronosticar y predecir el comportamiento ante un evento. (NOWAK, 2022)



	Predicción de los Incendios Forestales en el Perú para el período 2025 – 2027	ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN N° 04-2025-INBP -DPNR/SIGI	
	“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres” “Año de recuperación y consolidación de la economía peruana”	VERSIÓN	01
		PÁGINAS:	17 de 70

Fenómeno del Niño

El fenómeno El Niño es un patrón climático de fase cálida en el cual la temperatura superficial del mar en la región Pacífico Central experimenta un aumento anómalo. Una porción del exceso de calor y humedad del océano es transferida a la atmósfera. De esta forma, un Niño fuerte puede sumar hasta 0,2 °C a la temperatura promedio de la Tierra sumando la tendencia del calentamiento global. (CEPLAN, 2024)

Fenómeno de la Niña

La Niña es un fenómeno climático que forma parte del ciclo natural-global del clima conocido como El Niño-Oscilación del Sur (ENOS, El Niño-Southern Oscillation, ENSO por sus siglas en inglés) y puede durar de 9 meses a 3 años, siendo más fuerte mientras menor es su duración. (Zarza, 2025)

Arco del Fuego

Esta denominación de arco se debe al efecto visual que produce el área de deforestación que se va acercando al Amazonas desde el sudeste de Brasil y que está bajo vigilancia desde el año 1988. (Tatiana Schor, 2004)

Machine Learning

El Machine Learning es una disciplina del campo de la Inteligencia Artificial que, a través de algoritmos, dota a los ordenadores de la capacidad de identificar patrones en datos masivos y elaborar predicciones (análisis predictivo). Este aprendizaje permite a los computadores realizar tareas específicas de forma autónoma, es decir, sin necesidad de ser programados. (Iberdrola, 2025)

Deep Learning

Deep Learning es una rama de Machine Learning que utiliza redes neuronales para enseñar a equipos informáticos a hacer lo que resulta natural para las personas:



 INBP Intendencia Nacional de Bomberos del Perú	Predicción de los Incendios Forestales en el Perú para el período 2025 – 2027	ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN N° 04-2025-INBP -DPNR/SIGI	
	“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres” “Año de recuperación y consolidación de la economía peruana”	VERSIÓN PÁGINAS:	01 18 de 70

aprender a partir de ejemplos. Con Deep Learning, un modelo aprende a realizar tareas de clasificación o regresión directamente a partir de datos de imágenes, texto o sonido. Los modelos de Deep Learning pueden alcanzar una precisión excepcional que, con frecuencia, supera el propio rendimiento humano. (MATHWORKS, 2025)



	Predicción de los Incendios Forestales en el Perú para el período 2025 – 2027	ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN N° 04-2025-INBP - DPNR/SIGI	
	“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres” “Año de recuperación y consolidación de la economía peruana”	VERSIÓN	01
		PÁGINAS:	19 de 70

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se pretende la realización de un estudio que comprende la implementación de modelos predictivos sobre los incendios forestales en el Perú para los años 2025, 2026 y 2027. Si bien es cierto a partir del análisis simple de datos de ocurrencias de fuego actualmente se conocen los meses de mayor ocurrencia (septiembre, agosto y octubre) y las zonas de mayores ocurrencias (principalmente Ucayali, Huánuco, San Martín, Amazonas, Cuzco y Otros), sin embargo, no se tiene información sobre las tendencias o posibles ocurrencias futuras que pudieran apoyar actividades de prevención y políticas públicas.

Existen varios métodos de predicción, cada uno diferente del otro, y mayormente los modelos responden a interrogantes diferenciadas (aunque hay casos que diferentes algoritmos pueden generar respuestas para un mismo problema, en este punto es pertinente comparar los resultados e incluso validarlos). Por ejemplo, en la temática de incendios forestales se pueden estudiar y responder interrogantes sobre zonas con condiciones favorables para el fuego (predicción meteorológica), en otras el incremento o reducción de incendios forestales en un territorio determinado sólo con ocurrencias de focos de calor (predicción numérica) o en otros casos la intensidad del fuego en una zona específica a partir de biomasa acumulada y de datos meteorológicos (predicción multivariable), e incluso existen modelos matemáticos para la simulación de la propagación del fuego. Es decir, en la temática de incendios se pueden predecir varias variables o tipos de sucesos. En este punto es pertinente indicar que cada caso necesita sus datos y propios modelos (y viceversa).

Algo también que es pertinente indicar que los trabajos de modelamiento predictivo y otros de simulación no son completamente precisos y dependen de la riqueza de los datos (a nivel de variables de estudio y de los periodos de tiempos relacionados a los datos) y del modelo completamente adaptado a la problemática. Además, como parte del proceso final se recomienda analizar y validar los resultados con ocurrencias reales (visitas de campo), como parte de la madurez de la experiencia.



	Predicción de los Incendios Forestales en el Perú para el período 2025 – 2027	ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN N° 04-2025-INBP -DPNR/SIGI	
	“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres” “Año de recuperación y consolidación de la economía peruana”	VERSIÓN	01
		PÁGINAS:	20 de 70

En el futuro se recomienda experimentar con más variables y más modelos, siendo conscientes de que el principal cuello es la obtención de los datos.

Respecto a los problemas y limitaciones para la implementación de algoritmos de los modelos de incendios forestales, la principal limitante es el acceso a la data histórica de las variables priorizadas. Es decir, una vez identificado el algoritmo se deben obtener los datos primarios según las variables priorizadas por el algoritmo. En este punto es importante indicar que cuanto mayor sea el volumen de datos (número de registros con muchas frecuencias de tiempo y frecuencias de zonas) se pueden aspirar a mejores resultados (es importante también indicar que en este trabajo los escasos de datos de algunas variables en algunos periodos de tiempo han sido determinante). También en muchos casos la principal limitación de los resultados esperados es la falta de datos, por lo que en algunos casos es necesario incluso buscar nuevos modelos donde exista la data pertinente.

Además, se ha visto pertinente indicar que dentro de las limitaciones o problemáticas de la ejecución de modelos predictivos tanto en el Perú como en el resto de Latinoamérica destacan también aspectos de la capacidad computacional. Incluso antes de la computación en la nube, la ejecución de modelos predictivos eran procesos limitados por el escaso acceso a computadoras de alto desempeño (supercomputadoras, HPC, Workstation, etc). En la actualidad se ha reducido el problema por el surgimiento de servicios computacionales en la nube (Google Colab) o el mismo Google Engine que actualmente facilita acceso a computadoras de alto desempeño online e incluso a información satelital de diversos orígenes (SENTINEL, LANDSAT, etc.).

Finalmente es pertinente resaltar que las variables antropogénicas o sociales en general son factores inestable o escasamente predecibles por lo que son limitantes para modelos de incendios forestales. En este punto es importante indicar que los factores humanos son elementos importantes entre las causas de los incendios



	Predicción de los Incendios Forestales en el Perú para el período 2025 – 2027	ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN N° 04-2025-INBP -DPNR/SIGI	
	“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres” “Año de recuperación y consolidación de la economía peruana”	VERSIÓN: 01	PÁGINAS: 21 de 70

forestales (agricultura, delincuencia, practicas tradicionales del fuego, etc.), por lo que su inclusión y análisis requiere experimentaciones más profundas y extensas.

Al respecto se han identificado las siguientes interrogantes:

¿Qué datos y fuentes de datos existen relacionados a los incendios forestales?

¿Qué modelos predictivos pueden aplicarse para la predicción de incendios forestales en el Perú?

¿Qué zonas de Perú y distritos serán afectadas por los incendios forestales en el 2025, 2026 y 2027?



	Predicción de los Incendios Forestales en el Perú para el período 2025 – 2027	ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN N° 04-2025-INBP -DPNR/SIGI	
	“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres” “Año de recuperación y consolidación de la economía peruana”	VERSIÓN	01
		PÁGINAS:	22 de 70

4. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un documento sobre una experiencia de predicciones de incendios forestales en el Perú, que permita a las Fuerzas de Tarea en Incendios Forestales del Cuerpo General de Bomberos del Perú planificar y sugerir acciones para los años 2025, 2026 y 2027

5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

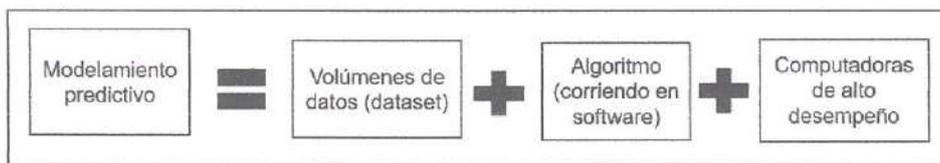
- Identificar un modelo para la realización de predicciones de incendios forestales en el territorio peruano.
- Realizar la preparación de las condiciones y configuraciones tecnológicas para implementar la ejecución de modelos predictivos para incendios forestales en el Perú.
- Recolectar datos para la implementación de los modelos predictivos para incendios forestales en el Perú durante los años 2025, 2026 y 2027.
- Sistematizar y presentar los resultados de los modelos predictivos de incendios forestales a nivel distrital.



6. MARCO METODOLÓGICO

Este trabajo comprende una experiencia de modelamiento predictivo para incendios forestales en el Perú para los años 2025, 2026 y 2027. Es importante mencionar que la ejecución de modelos predictivos comprende la ejecución de algoritmos con grandes volúmenes de datos sobre plataformas tecnológicas de grandes capacidades. Previamente a la ejecución fue necesaria la comprensión de las necesidades previas que se resume en el siguiente gráfico:

Figura 1: Elementos para realizar modelamiento predictivo.



Fuente: Elaboración propia

El primer paso consistió en la revisión bibliográfica o revisión del estado del arte sobre modelos predictivos para incendios forestales en el Perú. Un punto relevante que comentar es que en el Perú existen escasos trabajos sobre incendios forestales, así mismo, el porcentaje de trabajos para modelos predictivos es aún mucho menor (y esto es similar en la mayoría de países vecinos de Perú). A partir de ello se definió un grupo de posibles modelos, cuya lista sirvió para analizarlos y se determinó que el modelo a utilizar sería el denominado Random Forest.

El siguiente y más complejo paso a seguir comprende la identificación de fuentes de información y la recopilación de las bases de datos. En este caso se han identificado como variables los focos de calor, la Potencia Radiativa del Fuego (FRP), el Reflejo de radiación por umbral (Brightness), en el periodo desde el año 2012 hasta el 2024. Además, se ha tratado de trabajar con las variables humedad, precipitación y deforestación, sin lograr información suficiente que en este caso no permitió lograr buenos resultados con el modelo. También es pertinente indicar que



incluso existen algunas limitaciones de las propias fuentes de información para la descarga de grandes volúmenes de datos.

A partir de ello se han definido las herramientas Google Colab y Google Earth y se han realizado una serie de experimentaciones y ajustes, para finalmente lograr los resultados.

Figura 2: Pasos seguidos para la realización de este trabajo

Revisión bibliográfica (estado de arte)	Selección del modelo	Recopilación de datos	Ejecución de modelo	Sistematización de resultados
---	----------------------	-----------------------	---------------------	-------------------------------

Fuente: Elaboración propia

Algo también importante que mencionar es que la especialización de los resultados, para lo cual se ha trabajado a nivel distrital, buscando la compatibilidad con el primer producto de esta consultoría.



	Predicción de los Incendios Forestales en el Perú para el período 2025 – 2027	ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN N° 04-2025-INBP -DPNR/SIGI	
	“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres” “Año de recuperación y consolidación de la economía peruana”	VERSIÓN 01	PÁGINAS: 25 de 70

7. RESULTADOS DEL ESTUDIO

7.1 Revisión bibliográfica y selección de modelo

Si bien es cierto desde hace más de 60 años existen varias formas de predecir variables relacionadas al fuego (incendios forestales) y ello se puede evidenciar en la revisión bibliográfica. La problemática del fuego es bastante antigua y ha afectado a muchos países alejados de Sudamérica, por ejemplo, en el documento “Sistemas de Evaluación de Peligros de Incendios del Plan Nacional del Manejo de Fuego” de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la República Argentina (Dentoni & Muñoz, 2012) se menciona que antes del año 2000 los siguientes índices:

- Índice de Nesterov (antigua Unión Soviética)
- Índice de Tellysin (antigua Unión Soviética)
- Índice de Monte Alegre o de Soarez (Sudeste de Brasil)
- Índice de peligro desarrollado en Francia
- Índice de peligro de propagación de incendios forestales (Argentina)

Casi todos trabajan con las mismas variables (temperatura, precipitación, velocidad del viento), donde sí son diferentes es en los resultados que clasifican el peligro de diversas maneras. Teniendo en cuenta que son experiencias muy antiguas no han sido tomadas en cuenta, pero sí vale la pena mencionarlas para dejar en claro que el estudio predictivo o simulaciones sobre el fuego datan de hace muchos años en los diferentes continentes.

De acuerdo al trabajo de Ignacio González Gutiérrez, denominado “Índices y modelos para la predicción de la ocurrencia de incendios forestales: una revisión para México, los modelos predictivos se clasifican en modelos meteorológicos” (González Gutiérrez, y otros, 2023)(que trabajan de forma exclusiva con variables



	Predicción de los Incendios Forestales en el Perú para el período 2025 – 2027	ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN N° 04-2025-INBP -DPNR/SIGI	
	“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres” “Año de recuperación y consolidación de la economía peruana”	VERSIÓN	01
		PÁGINAS:	26 de 70

climáticas o ambientales), los modelos basados en la carga de combustible forestal (combustibles se generan con la medición del material combustible que se encuentra disponible en la cubierta forestal.), modelos estadísticos (predecir zonas propensas a incendios al basarse en las estadísticas del número de incendios y la superficie afectada, con este tipo de información se puede construir un análisis histórico a nivel municipal, estatal, regional o nacional) y los modelos multifactoriales (en general son las que permiten combinar variables de diferente índole, ya sean meteorológicas, topográficas, humanas y de combustible forestal; en las que se consideran enfoques más avanzados para tratar de medir el peligro de incendio.

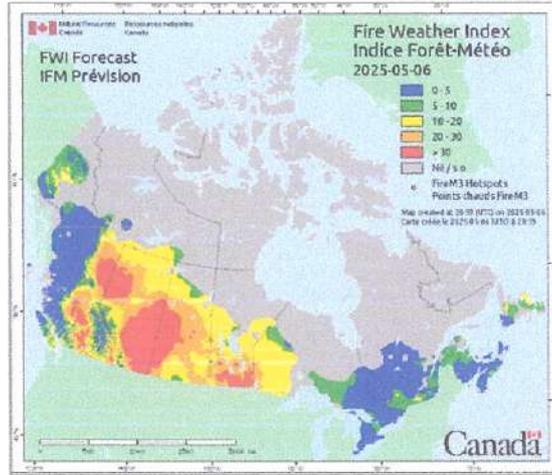
En este trabajo no es que se trató de experimentar o comparar cuales son los modelos más precisos y aplicarlos en el Perú. En este caso se ha revisado acerca de los modelos y servicios disponibles actualmente en el mundo y se ha tratado de realizar un caso para Perú. En este punto se resalta el hecho de que para implementar estos modelos la data es muy importante, cuanto más variables abarquen, y cuanta más cobertura temporal (años y mayor frecuencia de los datos) y mayor densidad espacial serán mejores los resultados. Se ha visto importante presentar información acerca de los siguientes servicios:

- Fire Weather Index (FWI) o Índice Meteorológico de Incendios:** Se utiliza para identificar las zonas de riesgo de incendios forestales, basado en factores meteorológicos como la temperatura, la humedad y el viento, junto con la condición del combustible vegetal (Climate ADAPT, 2025).. Tiene su origen de Canadá, es utilizado por varios países e incluso por el SENAMHI de Perú. De acuerdo a datos de la web del SENAMHI, el “FWI es un indicador de la intensidad de fuego y peligro general de incendio en el paisaje que combina el ISI (Índice de Propagación Inicial) y el BUI (Índice de Combustión). Este índice se utiliza a menudo para indicar la dificultad del



control de incendios en función de la intensidad del fuego del incendio y la capacidad de lucha contra incendios” (SENAMHI Perú, 2024).

Figura 3: FWI para la zona de Canadá el día 06 de junio del 2025



Fuente: FWI

Así mismo desde al menos el año 2023 el SENAMHI de Perú presenta un reporte del FWI para Perú.

Figura 4: Predicciones de zonas propensa al fuego para Perú (desde el portal del SENAMHI).



Fuente: SENAMHI



- NFDRS (National Fire Danger Rating System) o Sistema Nacional de Clasificación de Peligro de Incendios:** Este sistema es impulsado desde Estados Unidos, se utiliza para identificar las zonas de riesgo de incendios forestales, utiliza datos meteorológicos, de combustibles y de ocurrencia de incendios para calcular el peligro de incendio en una zona determinada. Es ampliamente utilizado en Estados Unidos. Para alimentar el modelo se utilizan datos de temperatura, humedad relativa, nivel de actividad de rayos, dirección y velocidad del viento. En Estados Unidos, se ha utilizado para respaldar la toma de decisiones operativas sobre incendios durante los últimos 50 años. El NFDRS se creó por primera vez en 1972, con actualizaciones en 1978 y 1988. La última versión (NFDRS2016) se publicó para su uso operativo a nivel nacional en 2023. Los datos diarios del NFDRS se utilizan para mantener el conocimiento de la situación de los incendios forestales, responder a incidentes de incendios forestales, planificar y realizar de forma segura quemas prescritas e informar al público sobre el potencial de incendios forestales (de bajo a extremo) mediante la señalización habitual en los Bosques Nacionales.

Figura 5: Interface de la web del National Fire Danger Rating System.

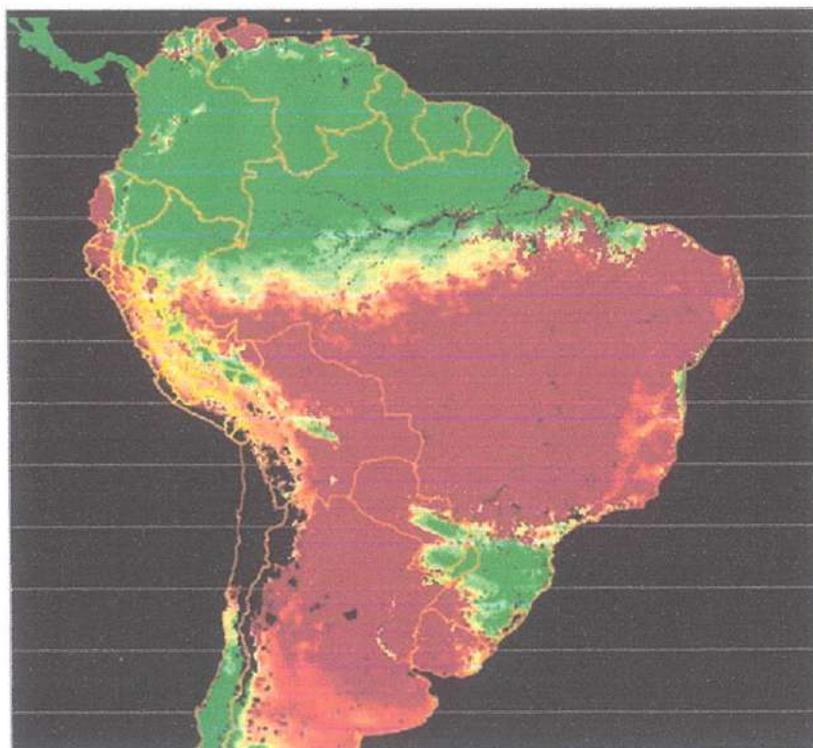


Fuente: National Fire Danger Rating System



- Índice de áreas propensas al fuego:** Impulsada por el Instituto Nacional de Pesquisas Espaciales (INPE) de Brasil y también sirve para generar predicciones sobre las zonas propensas al fuego con cobertura de Sudamérica (tiene actualización diaria desde la web del INPE y tiene cobertura sobre Perú). Está basado en la temperatura, humedad y precipitaciones, quizás es uno de los modelos de mayor precisión (algo interesante que indicar es que sus variables son netamente atmosféricas sin utilizar combustible vegetal como en el caso del FWI). De acuerdo a la experiencia del autor de este informe es el que más acierta sobre el territorio peruano.

Figura 6: Predicción de zonas con condiciones favorables al fuego en Sudamérica para el 11/09/2024 (INPE Brasil).

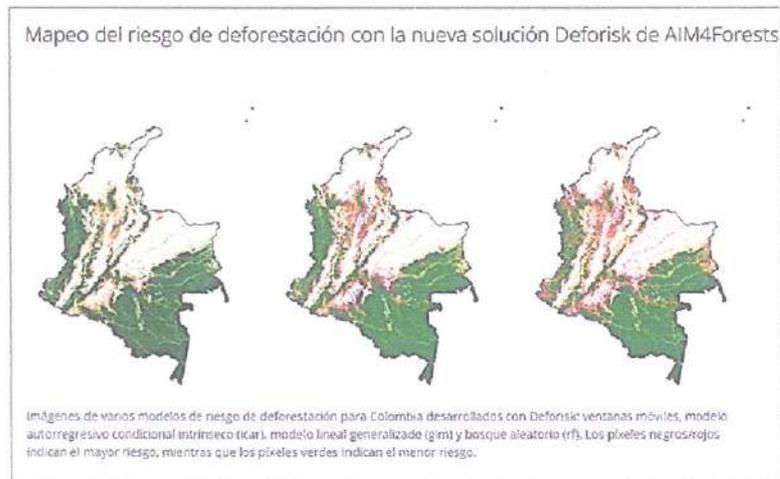


Fuente: INPE Brasil



- Firecast:** Es una iniciativa impulsada por Conservation International, que comprende una plataforma web que se integra con sistemas GIS (Geographic Information System) para el monitoreo y predicción de incendios forestales. Firecast analiza diversos factores como datos climáticos, topográficos y la disponibilidad de combustible en los bosques. Entre sus características más destacadas se encuentran las alertas tempranas basadas en la probabilidad de incendios, monitoreo satelital constante, y la capacidad de predecir eventos en áreas críticas antes de que ocurran los incendios.
- Deforisk:** Es una iniciativa impulsada por AIM4Forest con el apoyo financiero del Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte y el Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agrícola para el Desarrollo (CIRAD) (Deforisk, 2025), sirve para estimar riesgos de deforestación. Esta solución gratuita puede ofrecer información valiosa para ayudar a proteger los bosques, ayudando a los gobiernos y organizaciones a mitigar la deforestación en zonas de alto riesgo y facilitando medidas proactivas.

Figura 7: Información sobre la iniciativa Deforisk.



Fuente: DEFORISK



	Predicción de los Incendios Forestales en el Perú para el período 2025 – 2027	ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN N° 04-2025-INBP -DPNR/SIGI	
	“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres” “Año de recuperación y consolidación de la economía peruana”	VERSIÓN	01
		PÁGINAS:	31 de 70

- WIFIRE:** Es un simulador desarrollado por la Universidad de Maryland y varios socios tecnológicos que permite predecir en tiempo real el rumbo de las llamas, así como calcular los resultados de distintos escenarios (WIFIRE, 2025). Es software, de código abierto, utiliza diversas fuentes de datos, desde satélites hasta estaciones meteorológicas. Comprende una plataforma basada en la nube que se integra con sistemas GIS y servicios de respuesta a emergencias. Combina datos provenientes de satélites, drones y redes de estaciones meteorológicas para crear modelos predictivos avanzados. Utiliza Inteligencia Artificial para mejorar la precisión en la predicción de la propagación de incendios forestales. Sus principales características incluyen la predicción en tiempo real de incendios mediante modelos basados en IA, integración con sistemas de monitoreo meteorológico y sensores, soporte para la planificación de respuestas a emergencias tanto en áreas urbanas como rurales, y una mejora continua de sus predicciones a través de algoritmos de Machine Learning.
- Random Forest (bosque aleatorio):** Es un algoritmo de aprendizaje automático (inteligencia artificial) que fusiona los resultados de múltiples árboles de decisión para generar un único resultado. Es decir, realiza las predicciones a partir del procesamiento de datos con el clásico método de árbol de decisiones agrupados, siendo esto, de acuerdo a la revisión bibliográfica muy preciso (IBM, 2025). Es importante indicar que los árboles de decisión son populares para las tareas de aprendizaje supervisado, pero pueden presentar problemas como sesgo y sobreajuste. Un beneficio notable es la reducción del riesgo de sobreajuste. Los árboles de decisión individuales son propensos al sobreajuste al intentar ajustarse estrechamente a los datos de entrenamiento, pero la agregación de árboles no correlacionados en un bosque aleatorio reduce la varianza general y el error de predicción. La flexibilidad del bosque aleatorio le permite gestionar



eficazmente tanto tareas de regresión como de clasificación, lo que lo convierte en una opción predilecta entre los científicos de datos. Además, el método de empaquetado de características permite al clasificador del bosque aleatorio estimar valores faltantes con precisión, manteniendo el rendimiento del modelo incluso con datos incompletos. Los algoritmos de bosque aleatorio pueden requerir mucho tiempo, especialmente al procesar grandes conjuntos de datos, ya que calculan resultados para cada árbol de decisión individual.

Se ha definido el Random Forest como modelo para ser implementado en este trabajo teniendo en cuenta que es una herramienta emergente de la inteligencia artificial (aprendizaje supervisado), que soporta una cantidad infinita de variables, y que es utilizado por entidades como la FAO y la Unión Europea para estudiar incendios y deforestación. Vale indicar que la precisión de este algoritmo está en función el número de variables, la cobertura temporal (años y frecuencia de registro de datos de las variables), así como la cobertura geográfica. En el contexto de este trabajo se trabajó con las variables (toda la información se ha recopilado desde enero del 2012 hasta diciembre del 2014):

- Focos de Calor: Anomalías en la temperatura de la superficie de la tierra. Todos los focos de calor están georreferenciados.
- La Potencia Radiativa del Fuego (FRP): Es la tasa de energía radiativa emitida por un incendio en un área, medida en megavatios (MW). Esta medida permite cuantificar la intensidad de un incendio y su impacto en el entorno.
- Reflejo de radiación por umbral (Brightness): Se refiere a la respuesta de un material o sistema a la radiación cuando la energía incidente alcanza un cierto nivel o frecuencia mínima (umbral). Por debajo de este umbral, no hay respuesta



observable, mientras que, por encima de él, se produce un efecto, como la emisión de electrones (efecto fotoeléctrico) o la absorción de energía.

Es importante indicar que además como parte del proceso se ha realizado análisis de tendencias y agrupamiento de focos de calor a nivel distrital. El siguiente paso consistió en la ejecución del modelo en el Google Colab y luego de algunos ajustes se consiguieron los resultados. En total se han utilizado (1004723) y lo que se busca predecir son los focos de calor a nivel de distrito

Tabla 1: Información sobre la iniciativa Deforisk

N°	AÑO	CANTIDAD
1	2012	81149
2	2013	65118
3	2014	58252
4	2015	70602
5	2016	92401
6	2017	57925
7	2018	63997
8	2019	75191
9	2020	99544
10	2021	68146
11	2022	90619
12	2023	80432
13	2024	101255
14	2025	92
15	TOTAL	1004723



7.2 Predicciones de incendios forestales para el año 2025, 2026 y 2027

Teniendo como insumos las bases de datos de los focos de calor de los satélites NOAA y SNPP de la NASA, capturados todos los días desde inicios del año 2012 hasta diciembre del año 2024, junto a datos de focos de calor, la Potencia Radiativa del Fuego (FRP) Reflejo de radiación por umbral (Brightness), se ha realizado la ejecución del algoritmo Random Forest, alcanzándose los siguientes resultados:

Entre lo que se puede mencionar que las predicciones más altas mayormente están asociadas a distritos con las cifras más altas de focos de calor del año 2024. Así mismos algunos distritos de Ucayali y Madre de Dios tienen las cifras de predicciones más altas. Los distritos de Nueva Requena (Ucayali) e Ibería (Madre de Dios) son los distritos con mayor número de focos de calor predcidos, pero a la vez en orden inversos son los distritos con mayores focos de calor registrados el año 2024. Es pertinente además indicar que en ambos casos varios distritos contiguos también tienen altas cifras, confirmando que estas altas cifras no son hechos aislados por lo que es importante estudiar sus causas.

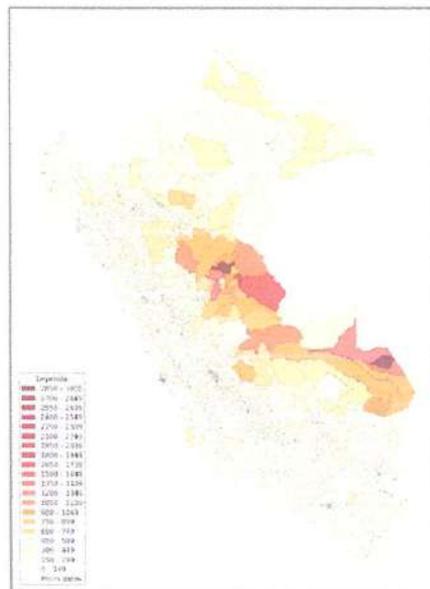
Tabla 2: Los 25 Distritos con mayor número de focos de calor el 2024 (según NOAA y SNPP) y cifras de predicción para el año 2025

N°	Departamento	Provincia	Distrito	Focos de calor 2024	Predicción Focos de calor 2025
1	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	NUEVA REQUENA	7531	2872.92
2	MADRE DE DIOS	TAHUAMANU	IBERIA	5711	2875.14
3	UCAYALI	ATALAYA	RAIMONDI	3652	1077.4
4	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	MASISEA	3569	1616.85
5	MADRE DE DIOS	TAHUAMANU	TAHUAMANU	2995	1553.53
6	UCAYALI	PADRE ABAD	CURIMANA	2959	1260.78
7	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	MANANTAY	2723	1876
8	UCAYALI	PADRE ABAD	IRAZOLA	2676	1229.87
9	SAN MARTIN	BELLAVISTA	ALTO BIAVO	2662	1043.33
10	HUANUCO	PUERTO INCA	TOURNAVISTA	2601	951.77



11	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	CAMPOVERDE	2529	998.34
12	LORETO	UCAYALI	CONTAMANA	2475	1057.93
13	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	IPARIA	2303	890.29
14	LORETO	UCAYALI	PADRE MARQUEZ	2299	845.92
15	MADRE DE DIOS	TAMBOPATA	LAS PIEDRAS	2208	864.35
16	MADRE DE DIOS	TAMBOPATA	INAMBARI	2159	991.46
17	UCAYALI	ATALAYA	TAHUANIA	1790	1769.53
18	HUANUCO	PUERTO INCA	HONORIA	1697	827.28
19	LORETO	UCAYALI	PAMPA HERMOSA	1580	835.38
20	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	CALLERIA	1575	866.15
21	HUANUCO	PUERTO INCA	YUYAPICHIS	1567	831.72
22	MADRE DE DIOS	TAHUAMANU	INAPARI	1494	921.21
23	UCAYALI	ATALAYA	SEPAHUA	1449	888.91
24	MADRE DE DIOS	TAMBOPATA	TAMBOPATA	1306	778.7
25	MADRE DE DIOS	TAMBOPATA	LABERINTO	1051	783.26

Figura 8: Información sobre la iniciativa Deforisk Predicciones de cantidades anuales de focos de calor en el Perú a nivel distrital para el año 2025.



Fuente: Elaboración propia



	Predicción de los Incendios Forestales en el Perú para el período 2025 – 2027	ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN N° 04-2025-INBP -DPNR/SIGI	
	“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres” “Año de recuperación y consolidación de la economía peruana”	VERSIÓN	01
		PÁGINAS:	36 de 70

Respecto a cifras del año 2026 se tiene una configuración parecida respecto al año 2025, con los mismos distritos con mayores cifras de focos de calor predecidas, Nueva Requena en Ucayali e Iberia en Madre de Dios, aunque ambos con pequeñas reducciones. Algo que es pertinente comentar es una significativa reducción de cifras para el caso de Tahuania en la provincia de Atalaya en Ucayali (el cuarto distrito con más focos de calor el año 2024) cuya predicción para el 2025 fue de 1769 focos de calor, siendo para el año 2026 apenas 655 (casi un tercio respecto al 2025). Por otro lado, es el caso de Contamana en la provincia de Ucayali en Loreto la predicción para el 2025 fue de 1057 y para el 2026 fue de 900, con una reducción de al menos el 14% respecto de la cifra anterior. Respecto a futuros incrementos es pertinente comentar el caso de Iñaparí en la provincia de Tahuamanu en Madre de Dios, cuyas predicción del 2025 alcanza los 921 y para el 2026 se tiene previsto incrementarse a 1273, es decir un incremento de al menos el 38% respecto al 2025, otro dato a destacar es el caso del distrito de Padre Márquez en la provincia de Ucayali en Loreto, cuya predicción para el año 2025 es de 845 focos de calor y para el 2026 alcanza los 1037, siendo en este caso un incremento de al menos el 22%.

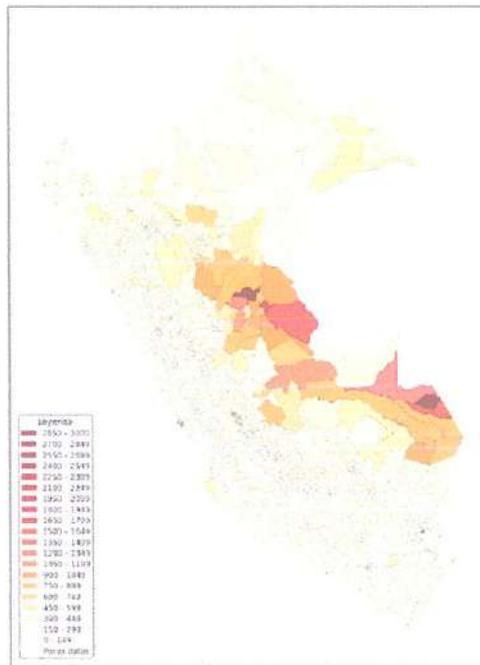


Tabla 3: Los 25 Distritos con mayor número de focos de calor el 2024 (según NOAA y SNPP) y cifras de predicciones para el año 2026

Nro.	DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	Focos de calor 2024	Predicción Focos de calor 2025	Predicción Focos de calor 2026
1	MADRE DE DIOS	TAHUAMANU	IBERIA	5711	2875.14	2862.25
2	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	NUEVA REQUENA	7531	2872.92	2868.4
3	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	MANANTAY	2723	1876	1876.97
4	UCAYALI	ATALAYA	TAHUANIA	1790	1769.53	655.57
5	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	MASISEA	3569	1616.85	1612.69
6	MADRE DE DIOS	TAHUAMANU	TAHUAMANU	2995	1553.53	1537.03
7	UCAYALI	PADRE ABAD	CURIMANA	2959	1260.78	1270.79
8	UCAYALI	PADRE ABAD	IRAZOLA	2676	1229.87	1240.71
9	UCAYALI	ATALAYA	RAIMONDI	3652	1077.4	1044.75
10	LORETO	UCAYALI	CONTAMANA	2475	1057.93	900.4
11	SAN MARTIN	BELLAVISTA	ALTO BIAVO	2662	1043.33	1070.01
12	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	CAMPOVERDE	2529	998.34	991.42
13	MADRE DE DIOS	TAMBOPATA	INAMBARI	2159	991.46	997.89
14	HUANUCO	PUERTO INCA	TOURNAVISTA	2601	951.77	965.09
15	MADRE DE DIOS	TAHUAMANU	INAPARI	1494	921.21	1273.88
16	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	IPARIA	2303	890.29	898.14
17	UCAYALI	ATALAYA	SEPAHUA	1449	888.91	861.44
18	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	CALLERIA	1575	866.15	776.05
19	MADRE DE DIOS	TAMBOPATA	LAS PIEDRAS	2208	864.35	947.14
20	LORETO	UCAYALI	PADRE MARQUEZ	2299	845.92	1037.2
21	LORETO	UCAYALI	PAMPA HERMOSA	1580	835.38	883.63
22	HUANUCO	PUERTO INCA	YUYAPICHIS	1567	831.72	832.55
23	HUANUCO	PUERTO INCA	HONORIA	1697	827.28	876.65
24	MADRE DE DIOS	TAMBOPATA	LABERINTO	1051	783.26	801.94
25	MADRE DE DIOS	TAMBOPATA	TAMBOPATA	1306	778.7	751.09



Figura 9: Predicciones de cantidades anuales de focos de calor en el Perú a nivel distrital para el año 2026.



Fuente: Elaboración propia

Para el caso del año 2027, las predicciones también son bastante parecidas respecto a los 2 años anteriores, en este caso se pueden empezar a observar las tendencias. Para el caso de Nueva Requena en Ucayali e Iberia en Madre de Dios, en los 03 años estudiados son los distritos cuyos territorios son las que más focos de calor ocurrirán. Sin embargo, también se puede observar que sólo en el año 2025, Ibería registrará mayor número de focos de calor, ya que para los años 2026 y 2027, Nueva Requena tendrá mayores cifras. Otros aspectos comentables en este punto es el relacionado a las tendencias, existen casos de que las cifras suben en los 03 años estudiados como son el caso de Manantay, en la provincia de Coronel Portillo en Ucayali, el 2025 alcanzaría los 1876, el 2026 los 1877 y el 2027 los 1877. Para el caso de Padre Márquez en la provincia de Ucayali en Loreto se tiene que para el 2025 el alcanzará los 845 focos de calor, para el año 2026 los 1037 y para



el 2027 los 1054. Así mismo para el caso de Iparia en la provincia de Coronel Portillo en Ucayali, el 2025 alcanzaría los 890, el 2026 los 898 y el 2027 los 904 focos de calor (siendo los principales).

De la misma forma existen distritos con tendencia a la baja como son Tahuania en la provincia de Atalaya en Ucayali que tiene proyectado para el 2025 la cifra de 1769, para el 2026 apenas 655 y para el 2027 la predicción indica 652. De la misma forma el caso de Masisea que para el 2025 espera 1616 focos de calor, para el 2026 espera 1612 y para el 2027 unos 1600, también se ha visto pertinente presentar el caso de Contamana en la provincia de Ucayali en Loreto, que espera para el 2025 la cifra de 1057 focos de calor, bajando a 900 para el 2026 y 861 para el 2027.

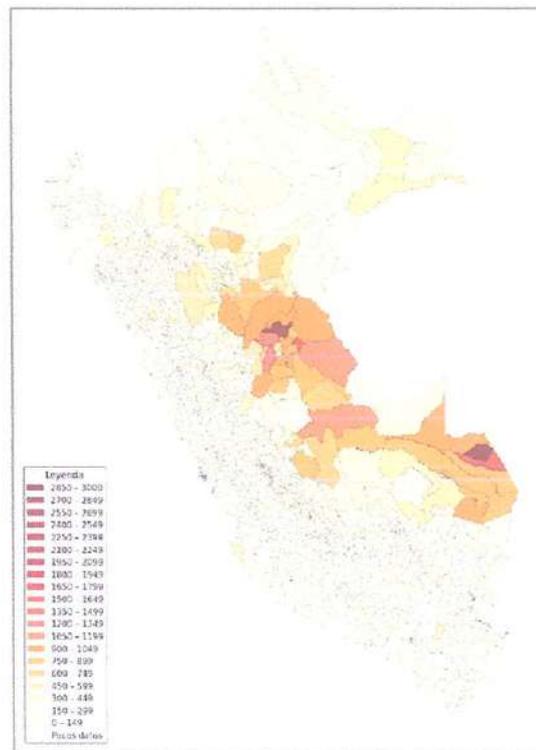
Tabla 4: Los 25 Distritos con mayor número de focos de calor el 2024 (según NOAA y SNPP) y cifras de predicciones para el año 2027

N°	DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	Focos de calor 2024	Predicción Focos de calor 2025	Predicción Focos de calor 2026	Predicción Focos de calor 2027
1	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	NUEVA REQUENA	7531	2872.92	2868.4	2907.06
2	MADRE DE DIOS	TAHUAMANU	IBERIA	5711	2875.14	2862.25	2873.41
3	UCAYALI	ATALAYA	RAIMONDI	3652	1077.4	1044.75	1054.41
4	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	MASISEA	3569	1616.85	1612.69	1600.64
5	MADRE DE DIOS	TAHUAMANU	TAHUAMANU	2995	1553.53	1537.03	1548.9
6	UCAYALI	PADRE ABAD	CURIMANA	2959	1260.78	1270.79	1263.13
7	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	MANANTAY	2723	1876	1876.97	1877.53
8	UCAYALI	PADRE ABAD	IRAZOLA	2676	1229.87	1240.71	1231.03
9	SAN MARTIN	BELLAVISTA	ALTO BIAVO	2662	1043.33	1070.01	1013.79
10	HUANUCO	PUERTO INCA	TOURNAVISTA	2601	951.77	965.09	932.34
11	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	CAMPOVERDE	2529	998.34	991.42	987.19
12	LORETO	UCAYALI	CONTAMANA	2475	1057.93	900.4	861.42
13	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	IPARIA	2303	890.29	898.14	904.18
14	LORETO	UCAYALI	PADRE MARQUEZ	2299	845.92	1037.2	1054.87



15	MADRE DE DIOS	TAMBOPATA	LAS PIEDRAS	2208	864.35	947.14	857.48
16	MADRE DE DIOS	TAMBOPATA	INAMBARI	2159	991.46	997.89	986.57
17	UCAYALI	ATALAYA	TAHUANIA	1790	1769.53	655.57	652.3
18	HUANUCO	PUERTO INCA	HONORIA	1697	827.28	876.65	879.2
19	LORETO	UCAYALI	PAMPA HERMOSA	1580	835.38	883.63	859.75
20	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	CALLERIA	1575	866.15	776.05	763.47
21	HUANUCO	PUERTO INCA	YUYAPICHIS	1567	831.72	832.55	885.36
22	MADRE DE DIOS	TAHUAMANU	INAPARI	1494	921.21	1273.88	930.56
23	UCAYALI	ATALAYA	SEPAHUA	1449	888.91	861.44	863.08
24	MADRE DE DIOS	TAMBOPATA	TAMBOPATA	1306	778.7	751.09	683.02
25	MADRE DE DIOS	TAMBOPATA	LABERINTO	1051	783.26	801.94	834.66

Figura 10: Predicciones de cantidades anuales de focos de calor en el Perú a nivel distrital para el año 2027.



Fuente: Elaboración propia



Análisis de las tendencias

Entre los principales 10 distritos que alcanzaron como predicciones cifras más altas de focos de calor para los años 2025, 2026 y 2027, tenemos a 02 distritos de Madre de Dios (en primer lugar, a Iberia, y sexto lugar a Tahuamanu), 07 del departamento de Ucayali (Nueva Requena, Manantay, Tahuania, Masisea, Curimana, Irazola y Raimondi, siendo Nueva Requena el distrito peruano que registró mayor número de focos de calor el año 2024), y Loreto (teniendo a Contamana en la décima ubicación). De estas predicciones se puede comentar que no existe ningún caso que la predicción anual supere el registro de focos de calor del año 2024, así mismo también es pertinente indicar que existen casos en los que las tendencias son fluctuantes, es decir bajan el 2026 y suben el 2027.

Estas diferentes tendencias en lugares cercanos tienen diferentes causas que ameritan estudios más profundos, sin embargo, las posibles causas pueden estar asociados a cifras históricas de ocurrencias de fuego ya que en algunos distritos la penetración de la deforestación es reciente, esto teniendo en cuenta que los datos más antiguos utilizados datan del año 2012.

Tabla 5: Distrito como mayores cifras prededidas de focos de calor con tendencias para los años 2025, 2026 y 2027

N°	DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	Focos de calor	Predicción Focos de calor 2025	Predicción Focos de calor 2026	Predicción Focos de calor 2027	Tendencia
1	MADRE DE DIOS	TAHUAMANU	IBERIA	5711	2875	2862	2873	Fluctuante
2	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	NUEVA REQUENA	7531	2873	2868	2907	Fluctuante
3	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	MANANTAY	2723	1876	1877	1878	Ascendente
4	UCAYALI	ATALAYA	TAHUANIA	1790	1770	656	652	Descendente
5	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	MASISEA	3569	1617	1613	1601	Descendente
6	MADRE DE DIOS	TAHUAMANU	TAHUAMANU	2995	1554	1537	1549	Fluctuante
7	UCAYALI	PADRE ABAD	CURIMANA	2959	1261	1271	1263	Fluctuante
8	UCAYALI	PADRE ABAD	IRAZOLA	2676	1230	1241	1231	Fluctuante
9	UCAYALI	ATALAYA	RAIMONDI	3652	1077	1045	1054	Fluctuante



10	LORETO	UCAYALI	CONTAMANA	2475	1058	900	861	Descendente
11	SAN MARTIN	BELLAVISTA	ALTO BIAVO	2662	1043	1070	1014	Fluctuante
12	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	CAMPOVERDE	2529	998	991	987	Descendente
13	MADRE DE DIOS	TAMBOPATA	INAMBARI	2159	991	998	987	Fluctuante
14	HUANUCO	PUERTO INCA	TOURNAVISTA	2601	952	965	932	Fluctuante
15	MADRE DE DIOS	TAHUAMANU	INAPARI	1494	921	1274	931	Fluctuante
16	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	IPARIA	2303	890	898	904	Ascendente
17	UCAYALI	ATALAYA	SEPAHUA	1449	889	861	863	Fluctuante
18	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	CALLERIA	1575	866	776	763	Descendente
19	MADRE DE DIOS	TAMBOPATA	LAS PIEDRAS	2208	864	947	857	Fluctuante
20	LORETO	UCAYALI	PADRE MARQUEZ	2299	846	1037	1055	Ascendente
21	LORETO	UCAYALI	PAMPA HERMOSA	1580	835	884	860	Fluctuante
22	HUANUCO	PUERTO INCA	YUYAPICHIS	1567	832	833	885	Ascendente
23	HUANUCO	PUERTO INCA	HONORIA	1697	827	877	879	Ascendente
24	MADRE DE DIOS	TAMBOPATA	LABERINTO	1051	783	802	835	Ascendente
25	MADRE DE DIOS	TAMBOPATA	TAMBOPATA	1306	779	751	683	Descendente

Otro aspecto analizado ha sido la relación o proporción de la cifra de focos de calor del año 2024 con las predicciones del año 2025, 2026 y 2027. Existen algunos casos donde las cifras del modelo predictivo son bastante parecidas con los registros del año 2024, como es el caso de Tahuania en el departamento de Ucayali en el año 2025 (Tahuania registró 1790 focos de calor el año 2024 y el modelo proyectó 1770 para el 2025), aunque las cifras descienden en los próximos años. En su mayoría de los casos las proporciones indican que las cifras de los focos de calor son entre el doble o triple y hasta 05 veces la cifras predecidas, aunque se han identificado algunos casos curiosos como Pichanaqui (Junín), Lluta (Arequipa), Puerto Bermúdez (Pasco), Chimbote (Áncash), donde las cifras predecidas llegan a significar entre el 30 y 15 veces el número de la cifra de los focos de calor del año 2024 (estos distritos no necesariamente son parte del cuadro del top 30). Las causas más probables de estas ocurrencias deben analizarse con más profundidad.



Tabla 6: Focos de calor de los distritos y su relación con las cifras predecidas

N°	DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	Focos de calor 2024	Predicción Focos de calor 2025	Predicción Focos de calor 2026	Predicción Focos de calor 2027
1	MADRE DE DIOS	TAHUAMANU	IBERIA	5711	2.0	2.0	2.0
2	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	NUEVA REQUENA	7531	2.6	2.6	2.6
3	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	MANANTAY	2723	1.5	1.5	1.5
4	UCAYALI	ATALAYA	TAHUANIA	1790	1.0	2.7	2.7
5	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	MASISEA	3569	2.2	2.2	2.2
6	MADRE DE DIOS	TAHUAMANU	TAHUAMANU	2995	1.9	1.9	1.9
7	UCAYALI	PADRE ABAD	CURIMANA	2959	2.3	2.3	2.3
8	UCAYALI	PADRE ABAD	IRAZOLA	2676	2.2	2.2	2.2
9	UCAYALI	ATALAYA	RAIMONDI	3652	3.4	3.5	3.5
10	LORETO	UCAYALI	CONTAMANA	2475	2.3	2.7	2.9
11	SAN MARTIN	BELLAVISTA	ALTO BIAVO	2662	2.6	2.5	2.6
12	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	CAMPOVERDE	2529	2.5	2.6	2.6
13	MADRE DE DIOS	TAMBOPATA	INAMBARI	2159	2.2	2.2	2.2
14	HUANUCO	PUERTO INCA	TOURNAVISTA	2601	2.7	2.7	2.8
15	MADRE DE DIOS	TAHUAMANU	INAPARI	1494	1.6	1.2	1.6
16	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	IPARIA	2303	2.6	2.6	2.5
17	UCAYALI	ATALAYA	SEPAHUA	1449	1.6	1.7	1.7
18	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	CALLERIA	1575	1.8	2.0	2.1
19	MADRE DE DIOS	TAMBOPATA	LAS PIEDRAS	2208	2.6	2.3	2.6
20	LORETO	UCAYALI	PADRE MARQUEZ	2299	2.7	2.2	2.2
21	LORETO	UCAYALI	PAMPA HERMOSA	1580	1.9	1.8	1.8
22	HUANUCO	PUERTO INCA	YUYAPICHIS	1567	1.9	1.9	1.8
23	HUANUCO	PUERTO INCA	HONORIA	1697	2.1	1.9	1.9
24	MADRE DE DIOS	TAMBOPATA	LABERINTO	1051	1.3	1.3	1.3
25	MADRE DE DIOS	TAMBOPATA	TAMBOPATA	1306	1.7	1.7	1.9
26	JUNIN	SATIPO	PANGOA	2183	2.8	2.6	2.8
27	HUANUCO	PUERTO INCA	PUERTO INCA	2374	3.1	3.1	3.1
28	LORETO	ALTO AMAZONAS	BALSAPUERTO	1780	2.4	2.8	2.7
29	LORETO	ALTO AMAZONAS	YURIMAGUAS	1932	2.6	2.6	2.6
30	HUANUCO	PUERTO INCA	CODO DEL POZUZO	1991	3	3	3



9	LORETO	MARISCAL RAMON CASTILLA	RAMON CASTILLA	509	258	275	275	Ascendente
10	LORETO	UCAYALI	PADRE MARQUEZ	2299	846	1037	1055	Ascendente
11	MADRE DE DIOS	TAMBOPATA	LABERINTO	1051	783	802	835	Ascendente
12	PASCO	OXAPAMPA	HUANCABAMBA	527	81	82	129	Ascendente
13	PASCO	OXAPAMPA	PUERTO BERMUDEZ	2004	103	106	113	Ascendente
14	SAN MARTIN	HUALLAGA	SAPOSOA	584	194	194	239	Ascendente
15	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	IPARIA	2303	890	898	904	Ascendente
16	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	MANANTAY	2723	1876	1877	1878	Ascendente

Distritos con tendencia descendente en el periodo 2025 al 2027: De un universo de 85 se han identificado al menos 21 distritos con tendencia descendente desde para el periodo entre los años 2025 y 2027. De este cuadro se puede indicar que están incluidos 07 de los 17 distritos de Ucayali, entre ellos destaca el distrito de Masisea ubicada en la provincia de Coronel Portillo en Ucayali, que fue el cuarto distrito con más focos de calor el año 2024, también destacan es este punto Campoverde ubicado también en Coronel Portillo y Padre Abad, ubicado en la provincia del mismo nombre, también en Ucayali. Es importante indicar que el hecho de que 07 distritos de Ucayali posean predicciones de tendencia a la baja o reducción constituye una buena expectativa de que en los años siguientes podrían mejorar las cifras en general en la Amazonia peruana (será importante realizar seguimientos sobre el departamento de Ucayali con menor continuidad). Otros casos relevantes son los distritos de San Martín, con 05 distritos con tendencia descendente, siendo de estas Moyobamba fue el distrito con más focos de calor durante el año 2024, los otros distritos son Shamboyacu, Huimbayoc, Juanjui y Barranquita. Loreto es el siguiente departamento con 04 distritos con predicciones descendentes con Contamana (fue el distrito número 13 en número de focos de calor el 2024), Yurimaguas, Yavarí y Barranca. También se ha visto pertinente



comentar sobre el caso de los 02 distritos de Amazonas, en este caso Nieva en la provincia de Condorcanqui y Bagua Grande en la provincia de Utcubamba.

Tabla 8: Lista de distritos con predicciones decrecientes entre los años 2025 y 2027

N°	DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	Focos de calor 2024	Predicción Focos de calor 2025	Predicción Focos de calor 2026	Predicción Focos de calor 2027	Tendencia
1	AMAZONAS	CONDORCANQUI	NIEVA	747	351.88	342.8	336.71	Descendente
2	AMAZONAS	UTCUBAMBA	BAGUA GRANDE	668	324.1	322.07	322.91	Descendente
3	HUANUCO	PACHITEA	PANAO	659	333.25	322.17	303.17	Descendente
4	LORETO	ALTO AMAZONAS	YURIMAGUAS	1932	732.74	732.74	732.63	Descendente
5	LORETO	DATEM DEL MARANON	BARRANCA	541	205.38	176.24	175	Descendente
6	LORETO	MARISCAL RAMON CASTILLA	YAVARI	615	434.27	425.43	420.89	Descendente
7	LORETO	UCAYALI	CONTAMANA	2475	1057.93	900.4	861.42	Descendente
8	MADRE DE DIOS	MANU	MADRE DE DIOS	990	369.6	355.35	355.13	Descendente
9	PASCO	OXAPAMPA	CONSTITUCION	1011	277.4	266.97	257.99	Descendente
10	SAN MARTIN	LAMAS	BARRANQUITA	719	366.05	333.65	329.7	Descendente
11	SAN MARTIN	MARISCAL CACERES	JUANJUI	675	340.97	289.53	286.11	Descendente
12	SAN MARTIN	MOYOBAMBA	MOYOBAMBA	1043	426.65	420.5	416.63	Descendente
13	SAN MARTIN	PICOTA	SHAMBOYACU	566	226.56	196.04	181.53	Descendente
14	SAN MARTIN	SAN MARTIN	HUIMBAYOC	642	263.28	244.93	244.55	Descendente
15	UCAYALI	ATALAYA	TAHUANIA	1790	1769.53	655.57	652.3	Descendente
16	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	CALLERIA	1575	866.15	776.05	763.47	Descendente
17	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	CAMPOVERDE	2529	998.34	991.42	987.19	Descendente
18	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	MASISEA	3569	1616.85	1612.69	1600.64	Descendente
19	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	YARINACOCHA	1460	667.67	663.84	648.55	Descendente
20	UCAYALI	PADRE ABAD	NESHUYA	864	508.41	506.94	495.85	Descendente
21	UCAYALI	PADRE ABAD	PADRE ABAD	2136	529.53	529.53	569.36	Descendente



Distritos con tendencia fluctuante en el periodo 2025 al 2027: De un universo de 85 se han identificado 33 con tendencia ascendente y luego descendente, así mismo otros 15 distritos primero con tendencia descendente y luego ascendente. En este punto es importante mencionar, a pesar del corto tiempo de las predicciones (sólo a 03 años), se considera positivo que los datos de focos de calor para los 33 distritos mencionados cierren a la baja.

Respecto a los cuadros analizados, es importante resaltar la visualización de algunos distritos de zonas andinas y costeñas como es el caso de Chimbote (Ancash), Caylloma (Arequipa), Kosnipata y Megantoni (Cusco). En el caso de Huánuco el distrito relevante es Tournavista (puesto 11 en número de focos de calor el año 2024). Así mismo, es interesante el caso de San Martín con los distritos de Buenos Aires, Tingo de Ponasa, Campanilla, Santa Rosa, Alto Saposoa, Caynarachi, Bellavista, Pachiza, Huicungo, San Pablo y Alto Biavo. Y en el caso de Loreto los distritos de Cahuapanas, Pebas, teniente Cesar López Rojas, Pampa Hermosa y Sarayacu.

Tabla 9: Lista de distritos con predicciones fluctuantes (Ascendente y Descendente) entre los años 2025 y 2027

N°	DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	Focos de calor 2024	Predicción Focos de calor 2025	Predicción Focos de calor 2026	Predicción Focos de calor 2027	Tendencia
1	ANCASH	SANTA	CHIMBOTE	613	37.81	92.9	46.76	Ascendente y descendente
2	AREQUIPA	CAYLLOMA	LLUTA	526	23.22	24.5	23.37	Ascendente y descendente
3	CUSCO	PAUCARTAMBO	KOSNIPATA	507	373.67	385.44	377.21	Ascendente y descendente
4	CUSCO	LA CONVENCION	MEGANTONI	1602	298.78	337.32	329.18	Ascendente y descendente
5	HUANUCO	LEONCIO PRADO	JOSE CRESPO Y CASTILLO	662	199.1	210.81	202.57	Ascendente y descendente
6	HUANUCO	PUERTO INCA	TOURNAVISTA	2601	951.77	965.09	932.34	Ascendente y descendente
7	JUNIN	SATIPO	RIO NEGRO	676	226.74	278.06	227.1	Ascendente y descendente
8	JUNIN	SATIPO	MAZAMARI	706	48.24	97	48.18	Ascendente y descendente



9	JUNIN	SATIPO	PANGOA	2183	776.48	826.1	771.6	Ascendente y descendente
10	LORETO	DATEM DEL MARANON	CAHUAPANAS	554	119.14	189.99	165.06	Ascendente y descendente
11	LORETO	MARISCAL RAMON CASTILLA	PEBAS	624	334.86	372.11	321.3	Ascendente y descendente
12	LORETO	ALTO AMAZONAS	TENIENTE CESAR LOPEZ ROJAS	645	231.07	231.44	229.44	Ascendente y descendente
13	LORETO	UCAYALI	PAMPA HERMOSA	1580	835.38	883.63	859.75	Ascendente y descendente
14	LORETO	UCAYALI	SARAYACU	1810	479.02	525.82	462.71	Ascendente y descendente
15	MADRE DE DIOS	TAHUAMANU	INAPARI	1494	921.21	1273.88	930.56	Ascendente y descendente
16	MADRE DE DIOS	TAMBOPATA	INAMBARI	2159	991.46	997.89	986.57	Ascendente y descendente
17	MADRE DE DIOS	TAMBOPATA	LAS PIEDRAS	2208	864.35	947.14	857.48	Ascendente y descendente
18	MOQUEGUA	ILO	PACOCCHA	816	248.54	360.31	253.5	Ascendente y descendente
19	PASCO	OXAPAMPA	PALCAZU	778	275.36	375.19	283.48	Ascendente y descendente
20	PIURA	HUANCABAMBA	HUARMACA	506	329.13	398.45	380.88	Ascendente y descendente
21	SAN MARTIN	PICOTA	BUENOS AIRES	588	272.34	281.62	278.99	Ascendente y descendente
22	SAN MARTIN	PICOTA	TINGO DE PONASA	603	110.36	146.35	114.74	Ascendente y descendente
23	SAN MARTIN	MARISCAL CACERES	CAMPANILLA	612	286.48	297.65	290.78	Ascendente y descendente
24	SAN MARTIN	EL DORADO	SANTA ROSA	716	176.57	177.02	176.91	Ascendente y descendente
25	SAN MARTIN	HUALLAGA	ALTO SAPOSOA	770	410.55	413.05	401.91	Ascendente y descendente
26	SAN MARTIN	LAMAS	CAYNARACHI	781	249.1	266.01	263.75	Ascendente y descendente
27	SAN MARTIN	BELLAVISTA	BELLAVISTA	849	246.19	279.08	237.45	Ascendente y descendente
28	SAN MARTIN	MARISCAL CACERES	PACHIZA	936	452.99	464.11	441.45	Ascendente y descendente
29	SAN MARTIN	MARISCAL CACERES	HUICUNGO	1215	436.72	510.14	443.18	Ascendente y descendente
30	SAN MARTIN	BELLAVISTA	SAN PABLO	1864	343.78	374.92	346.26	Ascendente y descendente
31	SAN MARTIN	BELLAVISTA	ALTO BIAVO	2662	1043.33	1070.01	1013.79	Ascendente y descendente
32	UCAYALI	PADRE ABAD	IRAZOLA	2676	1229.87	1240.71	1231.03	Ascendente y descendente
33	UCAYALI	PADRE ABAD	CURIMANA	2959	1260.78	1270.79	1263.13	Ascendente y descendente



Respecto al grupo de distritos con focos de calor con tendencia fluctuante Descenso y Ascenso durante el periodo de 2025 y 2027. De los cuatro grupos revisados este es el más curioso, considerando por ejemplo en este grupo están 05 de los 06 distritos con mayor número de focos de calor el año 2024, siendo estos Nueva Requena (Ucayali), Iberia (Madre de Dios), Raimondi (Ucayali), Tahuamanu (Madre de Dios) y Bajo Biavo (todas con más de 2900 focos de calor el año 2024). Así mismo, respecto Loreto se han identificado a 03 distritos que son: Las Amazonas en la provincia de Maynas, Vargas Guerra en la provincia de Ucayali y Balsa Puerto en la provincia de Alto Amazonas. También es pertinente mencionar entre estos distritos a Echarate en la provincia de La Convención en Cusco, y Rio Tambo en la provincia de Satipo en el departamento de Junín.

Tabla 10: Lista de distritos con predicciones crecientes entre los años 2025 y 2027

N°	DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	Focos de calor 2024	Predicción Focos de calor 2025	Predicción Focos de calor 2026	Predicción Focos de calor 2027	Tendencia
1	CUSCO	LA CONVENCION	ECHARATE	1126	283.78	255.29	334.05	Descendente y Ascendente
2	HUANUCO	MARAÑON	CHOLON	1143	209.38	207.71	369.56	Descendente y Ascendente
3	HUANUCO	PUERTO INCA	PUERTO INCA	2374	771.6	765.01	771.6	Descendente y Ascendente
4	JUNIN	SATIPO	RIO TAMBO	2231	602.84	567.49	600.25	Descendente y Ascendente
5	LORETO	MAYNAS	LAS AMAZONAS	505	241.22	237.65	269.51	Descendente y Ascendente
6	LORETO	UCAYALI	VARGAS GUERRA	762	645.33	540.05	540.06	Descendente y Ascendente
7	LORETO	ALTO AMAZONAS	BALSAPUERTO	1780	745.36	633.49	669.12	Descendente y Ascendente
8	MADRE DE DIOS	TAMBOPATA	TAMBOPATA	1306	778.7	751.09	683.02	Descendente y Ascendente
9	MADRE DE DIOS	TAHUAMANU	TAHUAMANU	2995	1553.53	1537.03	1548.9	Descendente y Ascendente
10	MADRE DE DIOS	TAHUAMANU	IBERIA	5711	2875.14	2862.25	2873.41	Descendente y Ascendente
11	SAN MARTIN	MARISCAL CACERES	PAJARILLO	747	176.61	162.66	193.06	Descendente y Ascendente
12	SAN MARTIN	BELLAVISTA	BAJO BIAVO	2972	654.09	633.54	658.68	Descendente y Ascendente
13	UCAYALI	ATALAYA	SEPAHUA	1449	888.91	861.44	863.08	Descendente y Ascendente



	Predicción de los incendios Forestales en el Perú para el período 2025 – 2027				ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN N° 04-2025-INBP -DPNR/SIGI			
	“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres” “Año de recuperación y consolidación de la economía peruana”				VERSIÓN		01	
					PÁGINAS:		50 de 70	

14	UCAYALI	ATALAYA	RAIMONDI	3652	1077.4	1044.75	1054.41	Descendente y Ascendente
15	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	NUEVA REQUENA	7531	2872.92	2868.4	2907.06	Descendente y Ascendente

Casos departamentales sobre el estado actual y las predicciones

Después de analizar los datos como una sola unidad nacional, también se ha considerado pertinente realizar algunos análisis complementarios con algunos departamentos, se han priorizados los departamentos fronterizos con Brasil.

En el primer caso se ha priorizado el departamento de Ucayali, que es el de mayor número de ocurrencias de fuego. Es el departamento en términos generales más afectados por los incendios forestales en estos últimos años. Es importante mencionar que, según el portal de la Sociedad Peruana de Derecho Ambiental, en un artículo publicado en diciembre del 2024, sostiene el incremento de actividades ilícitas (minería ilegal, narcotráfico, cultivos ilícitos y otros), junto con casos de conflictos sociales con comunidades Shipibas e Isconahuas (incluso se reportan asesinatos a líderes indígenas). Así mismo, según el MINAM de Perú las provincias de Puerto Inca (Huánuco) y Coronel Portillo (Ucayali) son dos de los principales frentes de deforestación en la Amazonía peruana ambas ciudades tienen la mayor deforestación acumulada con más de 500 mil hectáreas deforestadas para el periodo 2001-2023.



	Predicción de los Incendios Forestales en el Perú para el período 2025 – 2027	ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN N° 04-2025-INBP -DPNR/SIGI	
	“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres” “Año de recuperación y consolidación de la economía peruana”	VERSIÓN	01
		PÁGINAS:	51 de 70

Figura 11: Incendio forestal en las cercanías de Pucallpa en septiembre del 2024.



Fuente: Cooperación.org

IMAGEN DE OJO PUBLICO

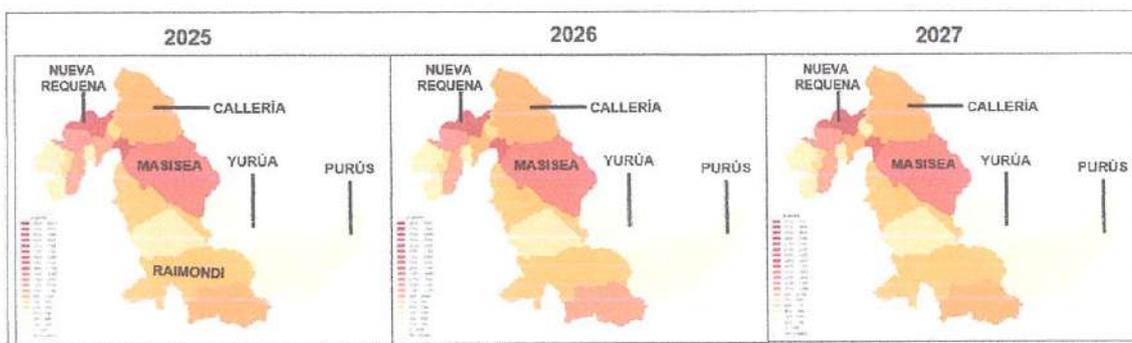
Es importante aclarar que en estas predicciones no se han considerado como insumos los aspectos sociales por lo que este trabajo adolece de tal dimensión de análisis. Así mismo, la construcción de bases de datos de actos delictivos es un proceso complejo que de todas maneras es pertinente construirlos en el mediano plazo. Por lo que se quiere enfatizar que estas predicciones no están conectadas a las dinámicas sociales (delictivas) por lo que es muy altamente posible que estas pueden generar escenarios diferentes a los presentados en este documento.

Otro aspecto a comentar es la función que viene cumpliendo el Parque Nacional Alto Purús que se encuentra ubicada sobre los territorios de los distritos de Purús y Yurúa, que presentan escasos número de ocurrencias de fuego (pasa lo mismo que en el territorio amazónico de Venezuela que al ser áreas naturales protegidas tienen escasos casos de ocurrencias de fuego). El departamento de Ucayali, merece



especial atención por parte de las autoridades nacionales y locales, pues escasamente se está estudiando lo que ocurre en él, incluso sabiendo que en los próximos años seguirán siendo el departamento con mato número de incendios forestales (Nueva Requena es el distrito con mayor número de incendios en el Perú y también destaca en el periodo desde el 2025 hasta el 2027).

Figura 12: Comparación visual de predicciones para el departamento de Ucayali



Fuente: Elaboración propia

El siguiente caso que se ha considerado importante revisar con más detalle es Madre de Dios, que posee considerables problemas ambientales y la Minería, así mismo, es importante que el gobierno y las autoridades peruanas presten total atención a los incendios forestales en este departamento, pues de acuerdo a la experiencia de monitoreo diario, semanal y mensual de incendios en Madre de Dios, existe importante conexión con los incendios del estado del Acre y de Pando de Bolivia, es decir en los meses de sequía (agosto, septiembre y octubre) la proporción de incendios forestales en Madre de Dios se incrementa en función a la cantidad de incendios en las zonas fronterizas con Brasil y Bolivia. En este punto es pertinente comentar la alta posibilidad del vínculo con el arco de fuego brasilero expandido completamente por Mato Grosso y la Amazonia Bolivia.



	Predicción de los Incendios Forestales en el Perú para el período 2025 – 2027	ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN N° 04-2025-INBP -DPNR/SIGI	
	“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres” “Año de recuperación y consolidación de la economía peruana”	VERSIÓN	01
		PÁGINAS:	53 de 70

Figura 13: Incendio forestal en Madre de Dios septiembre del 2024



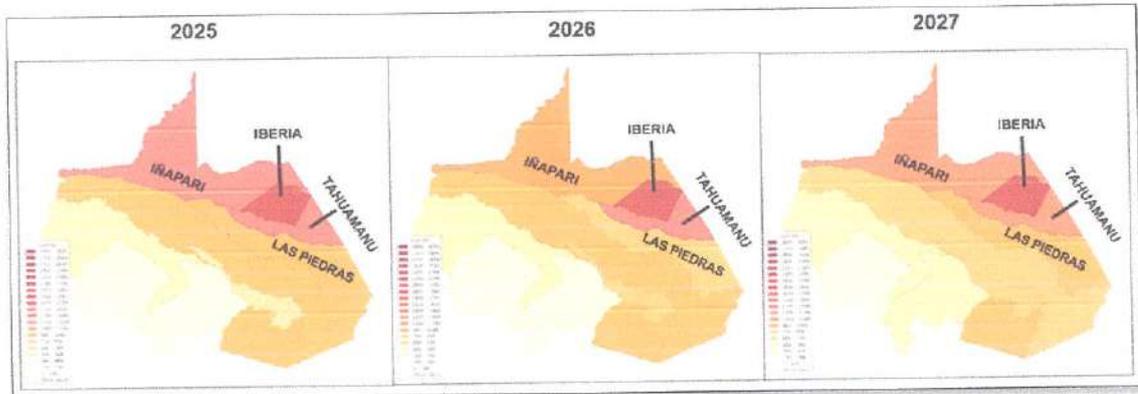
Fuente: En esta noticia

Sernanp y Gobierno Regional de Madre de Dios refuerzan estrategia regional para prevención de incendios forestales

En la **figura 14** se puede observar la ubicación de Ibería, que fue el segundo distrito con más focos de calor el año 2024. Un dato curioso de este análisis es que el Distrito de Las Piedras ha registrado mayor número de focos de calor que Iñapari el año 2024, sin embargo, en las predicciones de los 03 años siguientes, Iñapari se proyecta a tener mayores cifras. Esto podría tener varias explicaciones desde la mayor conectividad o mayor cercanía de Iñapari a Brasil.



Figura 14: Comparación visual de predicciones para el departamento de Madre de Dios



Fuente: Elaboración propia

También se ha visto pertinente realizar mayores indagaciones respecto al departamento de Loreto (Loreto forma parte de una de las zonas más húmedas de la Amazonia). Si bien es cierto aún no se alcanzan los las cifras de Ucayali, Huánuco, Madre de Dios y San Martín, sin embargo, en este trabajo se han identificado algunas predicciones a tomar en cuenta. Si bien es cierto la parte más afectada de Loreto se encuentra en la provincia de Ucayali, que tiene como capital la ciudad de Contamana (ciudad muy cercana a Pucallpa), así como la provincia de Alto Amazonas, que tiene como capital la ciudad de Yurimaguas, y que comparte diversas actividades económicas como la ganadería y agricultura con el departamento de San Martín. Otra zona en crecimiento de incendios forestales en la zona de la provincia de Ramón Castilla con su capital la ciudad de Caballococha, que tiene entre sus actividades relevante cultivos para narcotráfico. En este caso resulta curioso observar que entre las predicciones destaca el incremento de incendios forestales para el año 2027, siendo en la actualidad un distrito con escasa actividad (las causas de posible incremento es una materia aún de estudio).

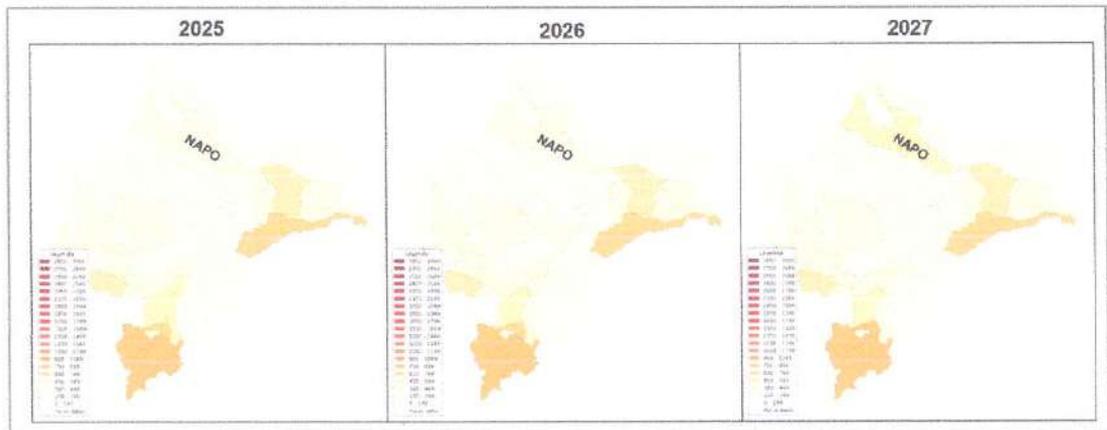


Figura 15: Imagen de incendio forestal en las cercanías de Iquitos, en septiembre del 2024



Fuente: Elaboración propia

Figura 16: Comparación visual de predicciones para el departamento de Loreto.



Fuente: Elaboración propia



	Predicción de los Incendios Forestales en el Perú para el período 2025 – 2027	ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN N° 04-2025-INBP -DPNR/SIGI	
	“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres” “Año de recuperación y consolidación de la economía peruana”	VERSIÓN: 01	PÁGINAS: 56 de 70

8. CONCLUSIONES

- De acuerdo a los resultados de este documento y en complementariedad con los 02 productos anteriores es necesario que el estado peruano priorice la problemática del fuego en los departamentos amazónicos (Ucayali, Huánuco, Madre de Dios, San Martín y San Martín).
- Entre los resultados de las predicciones de focos de calor a nivel distrital para el territorio peruano durante el periodo de 2025 y 2027, se percibe una ligera reducción del número de focos de calor para el año 2027. Ello en base al mayor número de distritos que llegan al año 2027 en tendencia decreciente.
- Teniendo en cuenta el estudio de las predicciones en 85 distritos seleccionados (distritos con más de 500 focos de calor el año 2024) en los años 2025 a 2027, se tiene que todas las predicciones alcanzaron cifras inferiores a los focos de calor del año 2024. Así mismo, es importante indicar que los años 2023 y 2024 se ha alcanzado cifras récords de focos de calor, es posible que durante 2025 al 2027 se vuelvan a las cifras normales de los años previos al 2023.
- Los distritos de Manantay (provincia de Coronel Portillo, Ucayali) y Padre Márquez (provincia de Ucayali, Loreto), destacan entre los distritos con tendencia ascendente como los que alcanzarán el año 2027 las cifras más altas de focos de calor (1878 y 1055 respectivamente).
- De acuerdo a los resultados de este trabajo los departamentos de Ucayali, Huánuco, Madre de Dios, San Martín y Loreto son sobre los



	Predicción de los incendios Forestales en el Perú para el período 2025 – 2027	ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN N° 04-2025-INBP -DPNR/SIGI	
	“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres” “Año de recuperación y consolidación de la economía peruana”	VERSIÓN	01
		PÁGINAS:	57 de 70

que se espera las mayores cifras de focos de calor entre el 2025 y 2027.

- La alta incidencia de focos de calor en Ucayali, Madre de Dios, Huánuco y Loreto es una preocupación permanente. Así mismo, es pertinente conocer la relación de los incendios forestales de estos departamentos con el arco del fuego brasilero y las políticas públicas peruanas (aunque exista ausencia de un marco legal específico).
- Las predicciones presentadas en este documento no están conectadas a las dinámicas sociales (delictivas) por lo que es muy altamente posible que si estas bases de datos de dinámicas sociales estuvieran presentes en este estudio generarían resultados diferentes, posiblemente más nocivos.
- El Parque Nacional Alto Purús, está cumpliendo el rol de barrera para la expansión del fuego por todo el departamento de Ucayali (tal como sucede en la Amazonia venezolana con las ANP). A pesar de que la mayoría de distritos del departamento de Ucayali tienen serios problemas con los incendios forestales, en el caso de los distritos de Purús y Yurúa, no pasa lo mismo, posiblemente por tener en su territorio a este parque nacional.
- Para empezar estudios predictivos son necesarios los siguientes pasos: Identificación de las variables de estudio, identificación de los algoritmos, identificación de las bases de datos y fuentes de información, herramientas software, acceso a servicios de computación de alto desempeño en la nube (o acceso a capacidades propias).
- Para el estudio predictivo de los incendios forestales existen modelos meteorológicos, modelos estadísticos, modelos



	Predicción de los Incendios Forestales en el Perú para el período 2025 – 2027	ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN N° 04-2025-INBP -DPNR/SIGI	
	“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres” “Año de recuperación y consolidación de la economía peruana”	VERSIÓN: 01 PÁGINAS: 58 de 70	

multifactoriales (combinados), cada uno de ellos utiliza sus propios insumos (variables) y propios resultados. Así mismo, no existen modelos para responder todas las interrogantes relacionadas a estudios predictivos de los incendios forestales.

- Los estudios predictivos y de pronósticos no son totalmente precisos, pero sí constituyen buenas aproximaciones. Es importante indicar que dependen considerablemente los datos insumos. Así mismo, la precisión de los modelos que involucran aspectos territoriales está en función al número de variables, cobertura temporal e incluso a la resolución espacial (cuanto mayor volumen de información mejor performance de los modelos). En el caso de este trabajo no se logró acceso a los bancos de datos de humedad, deforestación, biomasa para combustible, que indudablemente hubieran permitido identificar más detalles en este estudio.
- El Random Forest es un modelo Machine Learning (aprendizaje automático) ha sido definido como modelo predictivo a partir de experiencias previas en temáticas del bosque. Se conoce de experiencias relacionadas a cambio climático, distribución de especies y la deforestación (incluso la FAO y la Unión Europea la utilizan para trabajar temas de deforestación).
- El principal cuello de botella para el modelamiento predictivo lo constituye el acceso a las bases de datos de los variables definidas. En este caso se ha logrado conseguir los datos de los satélites NOAA y SNPP desde el año 2012 hasta fines del 2024. Se ha tenido la intención de acceder a datos de precipitaciones, humedad o biomasa combustible, sin haberse encontrado para el periodo de tiempo que se necesita (también el corto periodo de tiempo de la consultoría ha sido una limitante).



	Predicción de los Incendios Forestales en el Perú para el período 2025 – 2027	ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN N° 04-2025-INBP -DPNR/SIGI	
	“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres” “Año de recuperación y consolidación de la economía peruana”	VERSIÓN	01
		PÁGINAS:	59 de 70

9. RECOMENDACIONES

- Incorporar en el Plan Multisectorial ante Incendios Forestales 2025-2027 la priorización de actividades en los distritos con mayor número de incendios forestales históricos y también predecidos. Además, la planificación de la prevención y lucha contra los incendios forestales deben también ser realizados por los gobiernos regionales y municipales.
- En las actividades de planificación de acciones para los siguientes años sería importante tomar en cuenta a los distritos con más incendios registrados y también con los distritos de mayor cantidad de focos de calor proyectados (Nueva Requena, Ibería, Raimondi, Masisea, etc.).
- Durante el 2025, 2026, y 2027 se recomienda realizar acompañamiento respecto al número de focos de calor en los diversos distritos, para el acompañamiento o validación de las predicciones. También es pertinente ver aspectos de la influencia del Fenómeno del Niño y del arco del fuego brasilero.
- Desplegar acciones de prevención en los distritos de Manantay (provincia de Coronel Portillo, Ucayali) y Padre Márquez (provincia de Ucayali, Loreto), tratando de reducir o evitar las predicciones.
- Es necesario que las autoridades del Perú junto a los gobiernos regionales e instituciones peruanas centren particular atención a los efectos del arco del fuego brasilero y su relación con el incremento de incendios forestales en Perú.
- Se recomienda a las autoridades peruanas y a los cuerpos de bomberos la implementación y preparación de grupos de trabajo de modelamiento predictivo.
- Se recomienda la exploración y experimentación con diversos modelos predictivos o de simulación relacionados a incendios forestales (modelos meteorológicos, modelos estadísticos y modelos multivariantes)
- Se recomienda que estos estudios predictivos en el futuro sean actualizados a partir del uso de otras variables como precipitación, humedad y combustible (sin embargo, el acceso a los datos sigue siendo la limitante).



	Predicción de los incendios Forestales en el Perú para el período 2025 – 2027	ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN N° 04-2025-INBP -DPNR/SIGI	
	“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres” “Año de recuperación y consolidación de la economía peruana”	VERSIÓN	01
		PÁGINAS:	60 de 70

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

alarcon7a. (2025). Regresión Logística Multiclase: Estrategias y Solvers Efectivos. Obtenido de platzi.com: <https://platzi.com/clases/4525-regresion-logistica/56079-como-funciona-la-regresion-logistica-multiclase/>

AWS.AMAZON. (2024). ¿Qué es la regresión logística? Obtenido de AWS.AMAZON: <http://aws.amazon.com/es/what-is/logistic-regression/>

Cave Creek Arizona. (mayo de 2025). Cave Creek Arizona. Obtenido de <https://www.cavecreekaz.gov/584/National-Fire-Danger-Rating-System>

CEPLAN. (08 de 2024). Extraordinario Fenómeno de El Niño. Obtenido de <https://observatorio.ceplan.gob.pe/>: <https://observatorio.ceplan.gob.pe/ficha/S24>

Climate ADAPT. (mayo de 2025). Climate-ADAPT. Obtenido de Fire Weather Index: <https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/indicators/fire-weather-index>

Data . (27 de 01 de 2023). Random forest, la gran técnica de Machine Learning. Obtenido de inesdi.com: <https://www.inesdi.com/blog/random-forest-que-es/>

DeConceptos. (28 de 06 de 2017). Concepto de predicción. Obtenido de DeConceptos.com: <https://deconceptos.com/ciencias-sociales/prediccion>

Deforisk. (mayo de 2025). Deforisk QGIS plugin. Obtenido de <https://deforisk-qgis-plugin.org/>

Dentoni, M., & Muñoz, M. M. (2012). SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE PELIGRO DE INCENDIOS. Chubut, Argentina: Plan Nacional de Manejo del Fuego. Programa Nacional de Evaluación de.

economipedia. (03 de 01 de 2019). Modelo matemático: Qué es, para qué sirve y tipos. Obtenido de [economipedia.com](https://economipedia.com/definiciones/modelo-matematico.html): <https://economipedia.com/definiciones/modelo-matematico.html>

euroinnova. (04 de 05 de 2025). ¿Qué son los pronosticos? Obtenido de [euroinnova.com](https://www.euroinnova.com/blog/que-son-los-pronosticos): <https://www.euroinnova.com/blog/que-son-los-pronosticos>

geeksforgeeks. (07 de 02 de 2025). Funciones principales del kernel en la máquina de vectores de soporte (SVM). Obtenido de [geeksforgeeks-org.translate.goog](https://www-geeksforgeeks-org.translate.goog/major-kernel-): <https://www-geeksforgeeks-org.translate.goog/major-kernel->



	Predicción de los Incendios Forestales en el Perú para el período 2025 – 2027	ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN N° 04-2025-INBP-DPNR/SIGI	
	“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres” “Año de recuperación y consolidación de la economía peruana”	VERSIÓN: 01	PÁGINAS: 61 de 70

functions-in-support-vector-machine-svm/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=tc

González Gutiérrez, I., Farfán, G. M., Morales Manilla, L. M., Pérez Salicrup, D. R., Garza Saldaña, J. J., & Medina Puente, A. (2023). Índices y modelos para la predicción de la ocurrencia de incendios forestales: una revisión para México. México: Revista Geográfica de América Central.

Gustavo Federico von Fuchs. (01 de 08 de 2022). ¿Qué es el índice de riesgo de incendio y por qué es importante conocerlo? Obtenido de ordenamientoterritorial.misiones.gob.ar:
<https://ordenamientoterritorial.misiones.gob.ar/2022/08/01/que-es-el-indice-de-riesgo-de-incendio-y-por-que-es-importante-conocerlo/#:~:text=El%20%C3%ADndice%20de%20riesgo%20de%20incendio%20es%20un%20indicador%20que,velocidad%20del%20viento%2C%20y%20preci>

Iberdrola. (2025). Qué es el 'machine learning'. Obtenido de iberdrola.com:
<https://www.iberdrola.com/innovacion/machine-learning-aprendizaje-automatico>

IBM. (02 de 11 de 2021). ¿Qué es un árbol de decisión? Obtenido de ibm.com:
<https://www.ibm.com/mx-es/think/topics/decision-trees>

IBM. (18 de 01 de 2024). Qué es la regresión Lasso? Obtenido de ibm.com:
<https://www.ibm.com/mx-es/think/topics/lasso-regression>

IBM. (mayo de 2025). What is random forest? Obtenido de <https://www.ibm.com/think/topics/random-forest>

Interior, M. d. (2017). DS 019-2017-IN.

J.A. Martínez Pérez, P. P. (2024). Regresión logística. Madrid: sciencedirect.

Jacob Murel Ph.D., E. K. (21 de 11 de 2023). ¿Qué es la regresión Ridge? Obtenido de ibm.com: <https://www.ibm.com/es-es/think/topics/ridge-regression>

LEARNSTATICSSEASILY. (2025). ¿Qué es la red elástica? Obtenido de es.statisticseasily.com: <https://es.statisticseasily.com/glossario/what-is-elastic-net/>

mathworks. (2025). ¿Qué es la regresión lineal? Obtenido de mathworks.com: <https://la.mathworks.com/discovery/linear-regression.html>



	Predicción de los Incendios Forestales en el Perú para el período 2025 – 2027	ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN N° 04-2025-INBP -DPNR/SIGI	
	“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres” “Año de recuperación y consolidación de la economía peruana”	VERSIÓN	01
		PÁGINAS:	62 de 70

MATHWORKS. (2025). Deep Learning. Obtenido de la.mathworks.com: <https://la.mathworks.com/discovery/deep-learning.html>

NOWAK, S. (07 de 12 de 2022). Modelos predictivos ¿Qué son y para qué se usan? Obtenido de nuclio.school/: <https://nuclio.school/blog/modelos-predictivos-que-son-y-usos/>

PCM. (2016). Decreto Legislativo N°1260.

SENAMHI. (04 de 05 de 2025). Índice Meteorológico de Incendios (FWI). Obtenido de SENAMHI: <https://www.senamhi.gob.pe/site/incendio/>

SENAMHI Perú. (Julio de 2024). ÍNDICE METEOROLÓGICO DE INCENDIOS (FWI). Obtenido de <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/03522SENA-228.pdf>

Tatiana Schor, A. C. (2004). Fuego y Economía: el Arco de Fuego de la Región Amazonica.

WIFIRE. (mayo de 2025). WIFIRE. Obtenido de <https://wifire.ucsd.edu/collaboration>

Zarza, L. F. (2025). ¿Qué es La Niña? Obtenido de iagua.es: <https://www.iagua.es/respuestas/que-es-nina>



	Predicción de los Incendios Forestales en el Perú para el período 2025 – 2027	ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN N° 04-2025-INBP -DPNR/SIGI	
	“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres” “Año de Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana”	VERSIÓN	01
		PÁGINAS:	63 de 70

11. ANEXOS

1. CODIGO DE EJECUCIÓN DEL RANDOM FOREST PARA EL COLAB

2. Agrupar por distrito y año

```
df_agg_original = df.groupby(['DEPARTAMEN', 'PROVINCIA', 'DISTRITO', 'YEAR']).agg({
    'FRP': 'mean',
    'BRIGHTNESS': 'mean',
    'LATITUDE': 'count'
}).reset_index().rename(columns={'LATITUDE': 'CANTIDAD_INCENDIOS'})
```

3. Guardar codificadores del dataset previamente declarado

```
le_dep = LabelEncoder()
```

```
le_prov = LabelEncoder()
```

```
le_dist = LabelEncoder()
```

```
df_agg = df_agg_original.copy()
```

```
df_agg['DEPARTAMEN'] = le_dep.fit_transform(df_agg['DEPARTAMEN'])
```

```
df_agg['PROVINCIA'] = le_prov.fit_transform(df_agg['PROVINCIA'])
```

```
df_agg['DISTRITO'] = le_dist.fit_transform(df_agg['DISTRITO'])
```

4. Calcular tendencia

```
df_agg['TENDECIA'] = (
    df_agg.sort_values(['DEPARTAMEN', 'PROVINCIA', 'DISTRITO', 'YEAR'])
    .groupby(['DEPARTAMEN', 'PROVINCIA', 'DISTRITO'])['CANTIDAD_INCENDIOS']
    .transform(lambda x: x.diff().fillna(0)))
```



	Predicción de los incendios Forestales en el Perú para el período 2025 – 2027	ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN N° 04-2025-INBP -DPNR/SIGI	
	“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres” “Año de recuperación y consolidación de la economía peruana”	VERSIÓN	01
		PÁGINAS:	64 de 70

5. Entrenar el modelo (hasta 2024 por ejemplo)

```
train_df = df_agg[df_agg['YEAR'] <= 2024]
X = train_df.drop(columns=['CANTIDAD_INCENDIOS'])
y = train_df['CANTIDAD_INCENDIOS']
model = RandomForestRegressor(n_estimators=100, random_state=42)
model.fit(X, y)
```

6. Predicción por distrito

```
resultados_totales = []
año_base = 2024
años_pred = [2025, 2026, 2027]
for item in lista_distritos:
    dep_nombre = item['departamento'].upper()
    prov_nombre = item['provincia'].upper()
    dist_nombre = item['distrito'].upper()

    fila_resultado = {
        'DEPARTAMENTO': dep_nombre,
        'PROVINCIA': prov_nombre,
        'DISTRITO': dist_nombre }

    try:
        dep_code = le_dep.transform([[dep_nombre]])[0]
```



```

prov_code = le_prov.transform([prov_nombre])[0]

dist_code = le_dist.transform([dist_nombre])[0]

except ValueError:

    for y in años_pred:

        fila_resultado[str(y)] = "SIN INFORMACIÓN"

        resultados_totales.append(fila_resultado)

        continue

df_distrito = df_agg[

    (df_agg['DEPARTAMEN'] == dep_code) &

    (df_agg['PROVINCIA'] == prov_code) &

    (df_agg['DISTRITO'] == dist_code) &

    (df_agg['YEAR'] == año_base)

].copy()

if df_distrito.empty:

    for y in años_pred:

        fila_resultado[str(y)] = "SIN INFORMACIÓN"

        resultados_totales.append(fila_resultado)

        continue

df_distrito = df_distrito.drop(columns=['CANTIDAD_INCENDIOS'])

for year in años_pred:

    temp = df_distrito.copy()

    temp['YEAR'] = year
    
```



```

temp['FRP'] = temp['FRP'] * (1.03 + 0.02 * np.random.randn())
temp['BRIGHTNESS'] = temp['BRIGHTNESS'] * (1.02 + 0.015 * np.random.randn())
temp['TENDENCIA'] = temp['TENDENCIA'] * (1.05 + 0.01 * np.random.randn())
pred = model.predict(temp)
fila_resultado[str(year)] = round(pred[0], 2)

resultados_totales.append(fila_resultado)

```

. Mostrar resultado final

```

df_resultado_final = pd.DataFrame(resultados_totales)
display(df_resultado_final)

```



	Predicción de los Incendios Forestales en el Perú para el período 2025 – 2027		ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN N° 04-2025-INBP -DPNR/SIGI	
	“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres” “Año de recuperación y consolidación de la economía peruana”		VERSIÓN	01
			PÁGINAS:	67 de 70

ANEXO 2: TOP 85 DE DISTRITOS DE PERU, PREDICCIONES DE FOCOS DE CALOR PARA EL 2025, 2026 Y 2027

N°	DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	Focos de calor 2024 (NOOA, SNPP)	Focos de calor proyectado 2025	Focos de calor proyectado 2026	Focos de calor proyectado 2027
1	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	NUEVA REQUENA	7531	2872.92	2868.4	2907.06
2	MADRE DE DIOS	TAHUAMANU	IBERIA	5711	2875.14	2862.25	2873.41
3	UCAYALI	ATALAYA	RAIMONDI	3652	1077.4	1044.75	1054.41
4	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	MASISEA	3569	1616.85	1612.69	1600.64
5	MADRE DE DIOS	TAHUAMANU	TAHUAMANU	2995	1553.53	1537.03	1548.9
6	SAN MARTIN	BELLAVISTA	BAJO BIAVO	2972	654.09	633.54	658.68
7	UCAYALI	PADRE ABAD	CURIMANA	2959	1260.78	1270.79	1263.13
8	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	MANANTAY	2723	1876	1876.97	1877.53
9	UCAYALI	PADRE ABAD	IRAZOLA	2676	1229.87	1240.71	1231.03
10	SAN MARTIN	BELLAVISTA	ALTO BIAVO	2662	1043.33	1070.01	1013.79
11	HUANUCO	PUERTO INCA	TOURNAVISTA	2601	951.77	965.09	932.34
12	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	CAMPOVERDE	2529	998.34	991.42	987.19
13	LORETO	UCAYALI	CONTAMANA	2475	1057.93	900.4	861.42
14	HUANUCO	PUERTO INCA	PUERTO INCA	2374	771.6	765.01	771.6
15	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	IPARIA	2303	890.29	898.14	904.18
16	LORETO	UCAYALI	PADRE MARQUEZ	2299	845.92	1037.2	1054.87
17	JUNIN	SATIPO	RIO TAMBO	2231	602.84	567.49	600.25
18	MADRE DE DIOS	TAMBOPATA	LAS PIEDRAS	2208	864.35	947.14	857.48
19	JUNIN	SATIPO	PANGOA	2183	776.48	826.1	771.6
20	MADRE DE DIOS	TAMBOPATA	INAMBARI	2159	991.46	997.89	986.57
21	UCAYALI	PADRE ABAD	PADRE ABAD	2136	529.53	529.53	569.36
22	PASCO	OXAPAMPA	PUERTO BERMUDEZ	2004	102.5	105.92	112.58
23	HUANUCO	PUERTO INCA	CODO DEL POZUZO	1991	728.06	731.15	737.98
24	LORETO	ALTO AMAZONAS	YURIMAGUAS	1932	732.74	732.74	732.63
25	SAN MARTIN	BELLAVISTA	SAN PABLO	1864	343.78	374.92	346.26
26	LORETO	UCAYALI	SARAYACU	1810	479.02	525.82	462.71
27	UCAYALI	ATALAYA	TAHUANIA	1790	1769.53	655.57	652.3
28	LORETO	ALTO AMAZONAS	BALSAPUERTO	1780	745.36	633.49	669.12



29	HUANUCO	PUERTO INCA	HONORIA	1697	827.28	876.65	879.2
30	CUSCO	LA CONVENCION	MEGANTONI	1602	298.78	337.32	329.18
31	LORETO	UCAYALI	PAMPA HERMOSA	1580	835.38	883.63	859.75
32	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	CALLERIA	1575	866.15	776.05	763.47
33	HUANUCO	PUERTO INCA	YUYAPICHIS	1567	831.72	832.55	885.36
34	MADRE DE DIOS	TAHUAMANU	INAPARI	1494	921.21	1273.88	930.56
35	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	YARINACOCHA	1460	667.67	663.84	648.55
36	UCAYALI	ATALAYA	SEPAHUA	1449	888.91	861.44	863.08
37	MADRE DE DIOS	TAMBOPATA	TAMBOPATA	1306	778.7	751.09	683.02
38	SAN MARTIN	MARISCAL CACERES	HUICUNGO	1215	436.72	510.14	443.18
39	HUANUCO	MARANON	CHOLON	1143	209.38	207.71	369.56
40	CUSCO	LA CONVENCION	ECHARATE	1126	283.78	255.29	334.05
41	MADRE DE DIOS	TAMBOPATA	LABERINTO	1051	783.26	801.94	834.66
42	SAN MARTIN	MOYOBAMBA	MOYOBAMBA	1043	426.65	420.5	416.63
43	PASCO	OXAPAMPA	CONSTITUCION	1011	277.4	266.97	257.99
44	MADRE DE DIOS	MANU	MADRE DE DIOS	990	369.6	355.35	355.13
45	JUNIN	SATIPO	SATIPO	937	610.01	626.72	683.54
46	SAN MARTIN	MARISCAL CACERES	PACHIZA	936	452.99	464.11	441.45
47	ICA	PISCO	PARACAS	917	340.65	343.92	384.84
48	UCAYALI	PADRE ABAD	NESHUYA	864	508.41	506.94	495.85
49	JUNIN	CHANCHAMAYO	PICHANAQUI	864	28.21	29.12	29.68
50	SAN MARTIN	BELLAVISTA	BELLAVISTA	849	246.19	279.08	237.45
51	MOQUEGUA	ILO	PACCOCHA	816	248.54	360.31	253.5
52	SAN MARTIN	LAMAS	CAYNARACHI	781	249.1	266.01	263.75
53	PASCO	OXAPAMPA	PALCAZU	778	275.36	375.19	283.48
54	SAN MARTIN	HUALLAGA	ALTO SAPOSOA	770	410.55	413.05	401.91
55	LORETO	UCAYALI	VARGAS GUERRA	762	645.33	540.05	540.06
56	AMAZONAS	CONDORCANQUI	NIEVA	747	351.88	342.8	336.71
57	SAN MARTIN	MARISCAL CACERES	PAJARILLO	747	176.61	162.66	193.06
58	SAN MARTIN	LAMAS	BARRANQUITA	719	366.05	333.65	329.7
59	JUNIN	CHANCHAMAYO	PERENE	719	75.87	81	88.98
60	SAN MARTIN	EL DORADO	SANTA ROSA	716	176.57	177.02	176.91
61	JUNIN	SATIPO	MAZAMARI	706	48.24	97	48.18
62	JUNIN	SATIPO	RIO NEGRO	676	226.74	278.06	227.1
63	SAN MARTIN	MARISCAL CACERES	JUANJUI	675	340.97	289.53	286.11
64	AMAZONAS	UTCUBAMBA	BAGUA GRANDE	668	324.1	322.07	322.91
65	HUANUCO	LEONCIO PRADO	JOSE CRESPO Y CASTILLO	662	199.1	210.81	202.57



 INBP Intendencia Nacional de Bomberos del Perú	Predicción de los Incendios Forestales en el Perú para el período 2025 – 2027				ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN N° 04-2025-INBP -DPNR/SIGI	
	“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres” “Año de recuperación y consolidación de la economía peruana”				VERSIÓN	01
					PÁGINAS:	69 de 70

66	HUANUCO	PACHITEA	PANAO	659	333.25	322.17	303.17
67	LORETO	ALTO AMAZONAS	TENIENTE CESAR LOPEZ ROJAS	645	231.07	231.44	229.44
68	SAN MARTIN	SAN MARTIN	HUIMBAYOC	642	263.28	244.93	244.55
69	LORETO	MARISCAL RAMÓN CASTILLA	PEBAS	624	334.86	372.11	321.3
70	LORETO	MARISCAL RAMON CASTILLA	YAVARI	615	434.27	425.43	420.89
71	ANCASH	SANTA	CHIMBOTE	613	37.81	92.9	46.76
72	SAN MARTIN	MARISCAL CACERES	CAMPANILLA	612	286.48	297.65	290.78
73	SAN MARTIN	PICOTA	TINGO DE PONASA	603	110.36	146.35	114.74
74	SAN MARTIN	PICOTA	BUENOS AIRES	588	272.34	281.62	278.99
75	SAN MARTIN	HUALLAGA	SAPOSOA	584	194.16	194.32	239.03
76	SAN MARTIN	PICOTA	SHAMBOYACU	566	226.56	196.04	181.53
77	LORETO	ALTO AMAZONAS	LAGUNAS	561	121.01	128.75	156.64
78	LORETO	DATEM DEL MARANON	CAHUAPANAS	554	119.14	189.99	165.06
79	LORETO	DATEM DEL MARANON	BARRANCA	541	205.38	176.24	175
80	PASCO	OXAPAMPA	HUANCABAMBA	527	81.35	82.26	128.99
81	AREQUIPA	CAYLLOMA	LLUTA	526	23.22	24.5	23.37
82	LORETO	MARISCAL RAMON CASTILLA	RAMON CASTILLA	509	257.7	275.19	275.41
83	CUSCO	PAUCARTAMBO	KOSNIPATA	507	373.67	385.44	377.21
84	PIURA	HUANCABAMBA	HUARMACA	506	329.13	398.45	380.88
85	LORETO	MAYNAS	LAS AMAZONAS	505	241.22	237.65	269.51





*Intendencia Nacional de
Bomberos del Perú*

Te esperamos en:
**Av. Salaverry N° 2495,
San Isidro - Lima 27 - Perú**

Nuestra central telefónica es:
(511) 399 1111

Visítanos en:
www.inbp.gob.pe

