



INCENDIOS FORESTALES



CENEPRED

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

ESTUDIO DE ESCENARIO DE RIESGO POR INCENDIOS FORESTALES DEL DEPARTAMENTO DE AMAZONAS (2026)



ESTUDIO DE ESCENARIO DE RIESGO POR INCENDIOS FORESTALES DEL DEPARTAMENTO DE AMAZONAS

Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED).

Dirección de Gestión de Procesos (DGP). Subdirección de Gestión de la Información (SGI).

Av. Del Parque Norte N°829 – 833, San Isidro - Amazonas – Perú

Teléfono: (511) 412-5940, correo electrónico: info@cenepred.gob.pe

Página web: www.gob.pe/cenepred

Ing. Miguel Yamasaki Koizumi

Jefe Institucional del CENEPRED

Mg. Franklin Esteban Hidalgo Torrejón

Director de la Dirección de Gestión de Procesos

Ing. Alfredo Zambrano Gonzáles

Subdirector de Gestión de la Información

Equipo Técnico CENEPRED

Ing. José Luis Epiqueñ Rivera

Especialista en Cartografía y Teledetección

Ing. Andrea Verónica Bravo Sánchez

Consultora especialista en incendios forestales

Gral. (r) Miguel Ricardo Reyna Bazalar

Coordinador de Enlace Regional de Amazonas

Gobierno Regional de Amazonas

Pablo Vega Tafur

Gerente Regional de Gestión de Riesgo de Desastres

Guillermo Adriano Campaña Ángeles

Analista de Operaciones COER Amazonas

Las evaluaciones de riesgo tienen dos tipos de estudios: Estudios de escenarios de riesgo (ERIS) y Estudios de Evaluaciones de riesgo (EVAR), ambos tienen aplicaciones diferenciadas y permiten determinar los niveles de riesgo en un ámbito geográfico específico, ante el impacto del peligro originados por fenómenos naturales e inducidos por la acción humana, a fin de establecer las medidas de carácter estructural y no estructural para la toma de decisiones. *(Resolución de Secretaría de Gestión del Riesgo de Desastres N° 009-2025-PCM/SGRD, 05/11/2025)*

Referencia sugerida: CENEPRED (2026). *Estudio de escenario de riesgo por incendios forestales del departamento de Amazonas* (Perú).



Contenidos

Contenidos	3
Resumen	6
1. Introducción	7
1.1. Objetivos	8
1.1.1. Objetivo general	8
1.1.2. Objetivos específicos	8
1.2. Finalidad	8
1.3. Antecedentes	8
2. Alcances del estudio	9
3. Aspectos generales	9
3.1. Ubicación	9
3.2. Características biofísicas	10
3.3. Características socioeconómicas	11
4. Esquema metodológico	12
5. Información recopilada	13
6. Análisis de susceptibilidad	14
6.1. Factores condicionantes	15
6.1.1. Condicionantes territoriales	15
6.1.2. Condicionantes climáticos	24
6.1.3. Modelamiento de los factores condicionantes	30
6.2. Factor desencadenante	33
6.2.1. Registros históricos de ocurrencia de incendios forestales	34
6.2.2. Focos de calor	36
6.2.3. Áreas afectadas por incendios forestales (cicatrices)	38
6.2.4. Modelamiento del factor desencadenante	39
6.3. Determinación de los niveles de susceptibilidad	41
6.4. Mapa de susceptibilidad	42
6.5. Validación del mapa de susceptibilidad	43
6.5.1. Puntos de validación en la provincia de Chachapoyas	44
6.5.2. Puntos de validación en la provincia de Luya	45
7. Análisis de vulnerabilidad	47
7.1. Exposición	47
7.2. Fragilidad	48
7.3. Resiliencia	51
7.4. Mapa de vulnerabilidad	53
8. Escenario de riesgo	55
8.1. Niveles del escenario de riesgo	55
8.2. Mapa del escenario de riesgo	56
8.3. Cuantificación de los elementos expuestos al riesgo	59
9. Conclusiones	62
10. Recomendaciones	62
11. Bibliografía	63



Índice de Tablas

Tabla 1. Población del departamento de Amazonas.....	12
Tabla 2. Tipos de combustible predominante según la cobertura vegetal	15
Tabla 3. Ponderación de las elevaciones.....	17
Tabla 4. Ponderación de las pendientes	18
Tabla 5. Ponderación de índice de humedad topográfica	20
Tabla 6. Ponderación de la distancia hacia centros poblados.....	22
Tabla 7. Ponderación de la distancia a vías	23
Tabla 8. Ponderación de variables climáticas	25
Tabla 9. Fuerza del viento y efectos en tierra según Beaufort.....	27
Tabla 10. Ponderación del promedio anual de energía solar incidente.....	29
Tabla 11. Áreas de niveles de susceptibilidad.....	41
Tabla 12. Priorización según exposición	47
Tabla 13. Priorización según fragilidad de ecosistema	49
Tabla 14. Priorización según resiliencia del ecosistema.....	52
Tabla 15. Áreas por niveles de riesgo.....	55
Tabla 16. Cantidad de distritos expuestos a riesgo muy alto	59
Tabla 17. Cantidad de distritos expuestos a riesgo alto	59
Tabla 18. Elementos expuestos al nivel de riesgo muy alto.....	60
Tabla 19. Elementos expuestos al nivel de riesgo alto.....	61

Índice de Figuras

Figura 1. Ubicación del departamento de Amazonas	10
Figura 2. Perfil longitudinal del departamento de Amazonas.....	11
Figura 3. Esquema metodológico del estudio de escenario de riesgo.....	13
Figura 4. Mapa de combustible a partir de la cobertura vegetal	16
Figura 5. Mapa de elevación.....	17
Figura 6. Influencia de la pendiente en la propagación del fuego	18
Figura 7. Mapa de pendientes.....	19
Figura 8. Mapa de humedad topográfica (TWI)	21
Figura 9. Mapa de distancia hacia centros poblados.....	22
Figura 10. Mapa de distancia a vías.....	24
Figura 11. Mapa de condiciones climáticas favorables	26
Figura 12. Mapa de fuerza de los vientos.....	28
Figura 13. Mapa de irradiación de energía solar incidente	30
Figura 14. Análisis de correlación de variables para la inclusión en el modelo.....	31
Figura 15. Análisis de importancia de variables con Random Forest	32
Figura 16. Mapa de factores condicionantes para incendios forestales.....	33
Figura 17. Incendios registrados por año en el departamento	34
Figura 18. Tendencia mensual de incendios forestales	35
Figura 19. Histórico de emergencias de incendios forestales por provincia.....	35
Figura 20. Mapa de registros históricos de ocurrencia de incendios forestales.....	36
Figura 21. Mapa de focos de calor históricos de incendios forestales.....	38
Figura 22. Mapa de áreas afectadas por incendios forestales (cicatrices).....	39
Figura 23. Mapa del factor desencadenante - Propagación de incendios forestales	40
Figura 24. Mapa de susceptibilidad a incendios forestales.....	42
Figura 25. Trabajos de campo para validación de resultados	43
Figura 26. Procedimiento de validación del mapa de susceptibilidad	43
Figura 27. Mapa de exposición de medios de vida (Superficie agrícola)	48
Figura 28. Mapa de priorización según fragilidad de ecosistema	50
Figura 29. Mapa de priorización según resiliencia.....	53
Figura 30. Mapa de vulnerabilidad a incendios forestales	54
Figura 31. Superficie en riesgo muy alto, por provincias.....	56
Figura 32. Superficie en riesgo alto, por provincias.....	56
Figura 33. Mapa del escenario de riesgo por incendios forestales.....	57
Figura 34. Mapa del escenario de riesgo por incendios forestales por distritos	58



Acrónimos

- **CENEPRED:** *Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres*
- **DEM:** *Modelo Digital de Elevación*
- **DSM:** *Modelo Digital de Superficie*
- **ESA:** *Agencia Espacial Europea*
- **INDECI:** *Instituto Nacional de Defensa Civil*
- **INEI:** *Instituto Nacional de Estadística e Informática*
- **MIDAGRI:** *Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego*
- **MINAM:** *Ministerio del Ambiente*
- **MINCUL:** *Ministerio de Cultura*
- **MODIS:** *Espectrorradiómetro de Imágenes de Resolución Moderada*
- **MTC:** *Ministerio de Transporte y Comunicaciones*
- **NASA:** *Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio de EE.UU*
- **PPRRD:** *Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres*
- **SENAMHI:** *Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología*
- **SERFOR:** *Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre*
- **SERNANP:** *Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado*
- **SRTM:** *Misión Topográfica Shuttle Radar*
- **TWI:** *Índice Topográfico de Humedad*
- **VIIRS:** *Visible Infrared Imaging Radiometer*



Resumen

El “Estudio de escenario de riesgo por incendios forestales del departamento de Amazonas” (CENEPRED, 2026) es un instrumento técnico diseñado para determinar los niveles de riesgo de este departamento. Su objetivo principal es proveer evidencia geoespacial para la toma de decisiones, la planificación territorial y la formulación de políticas públicas orientadas a la prevención y reducción del riesgo de desastres.

El estudio emplea un análisis espacial riguroso que evalúa la susceptibilidad del territorio combinando factores condicionantes biofísicos (cobertura vegetal combustible, topografía, variables climáticas y proximidad a vías o asentamientos) y factores desencadenantes (densidad histórica de focos de calor y cicatrices de quemas). Además, identifica y cuantifica los elementos expuestos clasificados por niveles de riesgo, priorizando a la población local, sus medios de vida y el invaluable patrimonio natural (ecosistemas y áreas de conservación).

En síntesis, este estudio mapea el riesgo en el territorio, permitiendo a las autoridades focalizar de manera eficiente las intervenciones oportunas frente a las acciones humanas que desencadenan los incendios forestales —como las quemas agrícolas y quemas por cambio de uso de suelo— que amenazan severamente la biodiversidad y medio de vida del departamento de Amazonas.



1. Introducción

El departamento de Amazonas presenta condiciones territoriales y antrópicas que favorecen la ocurrencia y propagación de incendios forestales, principalmente en sus ecosistemas de la zona andina. Durante los últimos años, el incremento de temperaturas extremas, períodos prolongados de déficit hídrico y la expansión de actividades agropecuarias y urbanas sobre las coberturas vegetales naturales, han incrementado la exposición del territorio frente a este peligro. (SENAMHI, 2023).

En el ámbito departamental, se manifiestan con mayor frecuencia en provincias de del departamento, generando impactos sobre la biodiversidad, los servicios ecosistémicos, el patrimonio arqueológico y la seguridad de centros poblados e infraestructura estratégica (SENAMHI & SERFOR, 2024)

En este contexto, el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), en el marco de la Ley N° 29664 que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), desarrolla el presente Estudio del escenario de riesgo por incendios forestales del departamento de Amazonas, con la finalidad de identificar las áreas con mayor susceptibilidad y los principales elementos expuestos frente a este peligro.

El estudio integra información geoespacial, registros históricos de incendios, variables biofísicas y climáticas, así como información territorial proveniente de diversas entidades técnico-científicas nacionales e internacionales. Asimismo, incorpora procedimientos de análisis multicriterio y validación espacial, permitiendo construir un instrumento técnico orientado a fortalecer la planificación territorial, la prevención y la reducción del riesgo de desastres.

Los resultados obtenidos constituyen una herramienta de apoyo para los gobiernos regional y locales, instituciones técnicas, organismos de primera respuesta y entidades vinculadas a la gestión territorial y ambiental, facilitando la focalización de intervenciones y medidas orientadas a la prevención y reducción del riesgo por incendios forestales.



1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo general

Desarrollar el estudio del escenario de riesgo por incendios forestales del departamento de Amazonas.

1.1.2. Objetivos específicos

- Elaborar el mapa de susceptibilidad a incendios forestales del departamento de Amazonas
- Elaborar el mapa de vulnerabilidad a incendios forestales del departamento de Amazonas
- Cuantificar los elementos expuestos por incendios forestales, según los niveles de riesgo obtenidos a nivel provincial y distrital en el departamento de Amazonas.

1.2. Finalidad

Proporcionar una herramienta técnica de soporte para los tomadores de decisión del Gobierno Regional de Amazonas y demás entidades regionales del SINAGERD, que permita priorizar las zonas de intervención para la implementación de medidas de prevención, reducción del riesgo, preparación y respuesta ante la ocurrencia de incendios forestales.

1.3. Antecedentes

Desde 2019, el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED) elabora estudios de escenarios de riesgo por incendios forestales a escala departamental. No obstante, para el departamento de Amazonas en el presente año, se está actualizando el escenario de riesgo elaborado el año 2022.

Los resultados correspondientes a esta jurisdicción en el estudio de escenario de riesgo mencionado, identificó para este departamento, 6 distritos en nivel de riesgo muy alto y 24 en riesgo alto ante este tipo de peligro (CENEPRED, 2022).

Conforme a los lineamientos técnicos del proceso de estimación del riesgo de desastres aprobado con Resolución de Secretaría de Gestión del Riesgo de Desastres N° 009-2025-PCM/SGRD, los estudios de escenarios de riesgo se aplican en la formulación de planes específicos de gestión del riesgo de desastres, instrumentos de planificación estratégica, planes de ordenamiento territorial, entre otros relacionados en cuanto corresponda.



2. Alcances del estudio

El presente documento está destinado al Gobierno Regional y sus Gerencias Regionales y a las entidades que realizan algún tipo de intervención orientadas a prevenir y reducir el riesgo de desastres ante los incendios forestales en el departamento de Amazonas. Sus alcances geográficos conforme al peligro estudiado son los siguientes:

- **Área de influencia del peligro:** Departamento de Amazonas
- **Área de evaluación del riesgo:** Departamento de Amazonas
- **Objetos de evaluación del riesgo:** El patrimonio forestal, patrimonio cultural, población y medios de vida de las interfaces urbano-forestal.
- **Unidad de análisis:** Distritos del departamento de Amazonas
- **Escala de trabajo:** 1:150,000
- **Resolución espacial:** Uniformizada a información ráster de 30 metros.

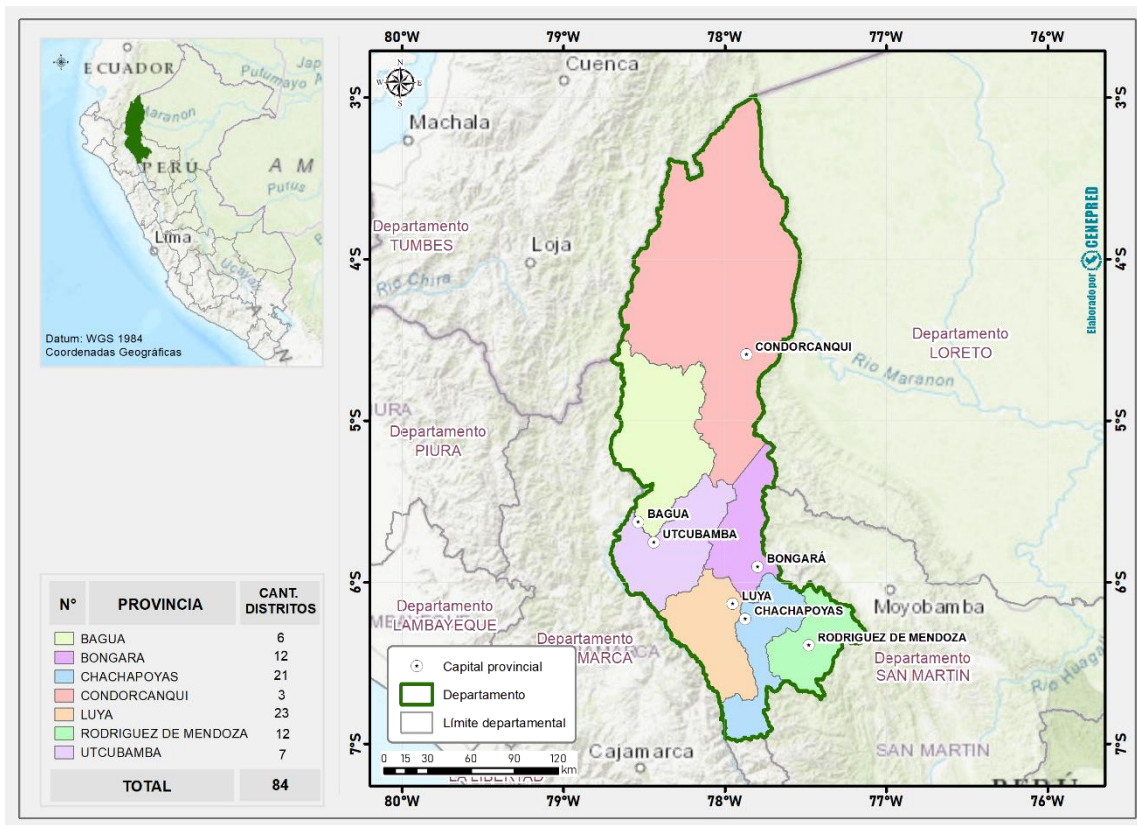
3. Aspectos generales

3.1. Ubicación

El departamento de Amazonas se ubica en la región nororiental del Perú y tiene como capital a la ciudad de Chachapoyas. Limita por el norte con la República del Ecuador; por el este con los departamentos de Loreto y San Martín; por el sur con el departamento de La Libertad; y por el oeste con el departamento de Amazonas. Está conformado por 7 provincias y 84 distritos, y presenta un rango altitudinal que va desde los 186 m s. n. m. hasta los 4 269 m s. n. m., lo que favorece una alta diversidad de ecosistemas y condiciones climáticas. (Figura 1).



Figura 1. Ubicación del departamento de Amazonas



Nota: Límites territoriales adaptados del INEI, 2026

3.2. Características biofísicas

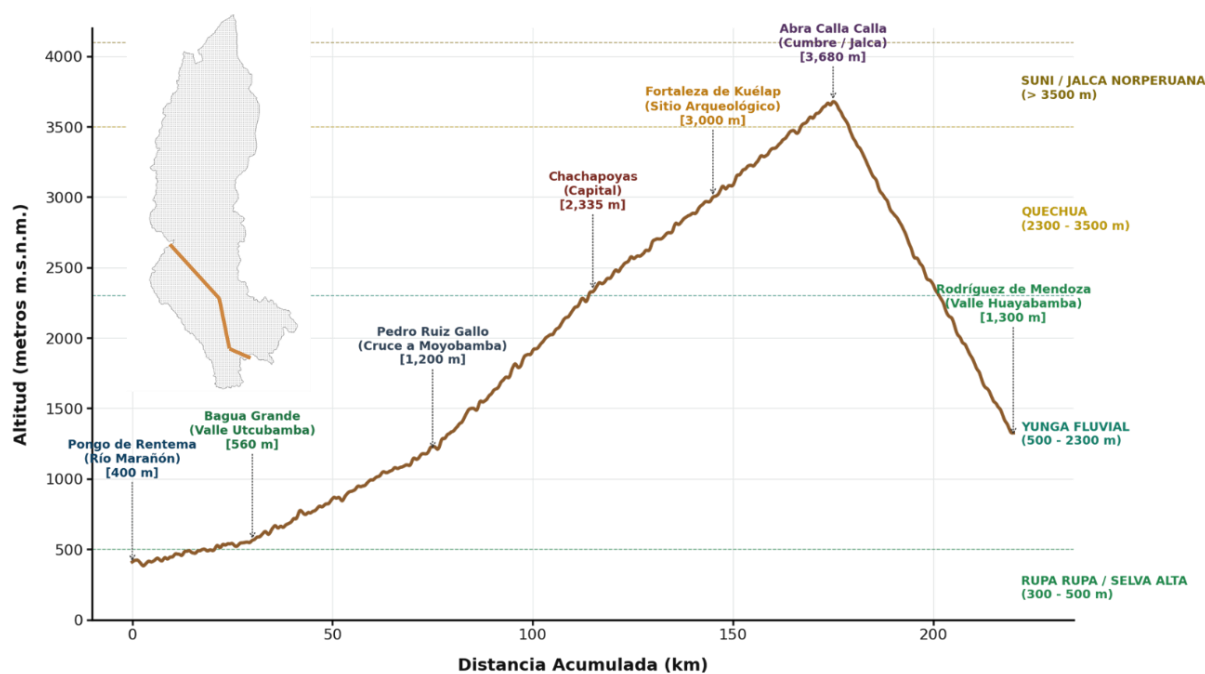
El departamento de Amazonas presenta una superficie aproximada de 39 249 km² y una altitud que varía entre los 186 m s. n. m. (centro poblado Nueva Esperanza, distrito de Río Santiago, provincia de Condorcanqui) y los 4 269 m s. n. m. (elevaciones próximas a la laguna Mishacocha, distrito de Leymebamba, provincia de Chachapoyas (INEI, 2025).

Su territorio presenta una marcada diversidad fisiográfica, conformada por la Cordillera de los Andes, la Cordillera del Cóndor, valles interandinos y áreas de selva alta. La red hidrográfica pertenece principalmente a la cuenca del río Marañón, destacando los ríos Utcubamba, Santiago, Cenepa, Nieva e Imaza (Chiriaco) como sus principales afluentes (Gobierno Regional de Amazonas, 2016).

Esta diversidad geográfica comprende varias regiones naturales del Perú, desde la selva baja hasta las zonas altoandinas, albergando una elevada diversidad biológica y ecosistemas como bosques montanos, bosques húmedos tropicales, bosques secos estacionales, pajonales y jalcas, los

cuales brindan importantes servicios ecosistémicos y constituyen hábitats de numerosas especies de flora y fauna. (Figura 2).

Figura 2. Perfil longitudinal del departamento de Amazonas



Nota: Adaptado de SRTM por CENEPRED 2026

De acuerdo con la clasificación climática nacional elaborada por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI, 2021), el departamento de Amazonas presenta una marcada diversidad climática asociada a su gradiente altitudinal. Predominan los climas cálidos y húmedos en las zonas amazónicas, mientras que en los sectores andinos se presentan climas templados y fríos, con precipitaciones que se concentran principalmente durante la temporada de lluvias.

3.3. Características socioeconómicas

Conforme a los resultados del último censo nacional (INEI, 2025), el departamento de Amazonas cuenta con una población total de 438 154 habitantes, distribuida en 221,635 hombres y 216,519 mujeres. La población se encuentra organizada en 7 provincias y 84 distritos.



Tabla 1. Población del departamento de Amazonas.

Ámbito	Hombres	Mujeres	Total
Departamento Amazonas	221,635	216,519	438,154
Total	221,635	216,519	438,154

Nota: Adaptado de INEI. 2025

Las principales actividades económicas del departamento comprenden la agricultura, ganadería, comercio, servicios, turismo y actividades forestales, constituyendo la agricultura el principal sustento de la población rural. Entre los cultivos de mayor importancia destacan el café, cacao, arroz, maíz amarillo duro, plátano y yuca, mientras que la actividad pecuaria se orienta principalmente a la crianza de ganado vacuno (BCRP, 2025).

La infraestructura departamental comprende una red vial integrada por carreteras nacionales, departamentales y vecinales, además de infraestructura educativa, establecimientos de salud, redes eléctricas y sistemas de abastecimiento de agua distribuidos en las zonas urbanas y rurales. El territorio presenta una elevada dispersión de centros poblados, especialmente en las provincias de mayor extensión y difícil accesibilidad.

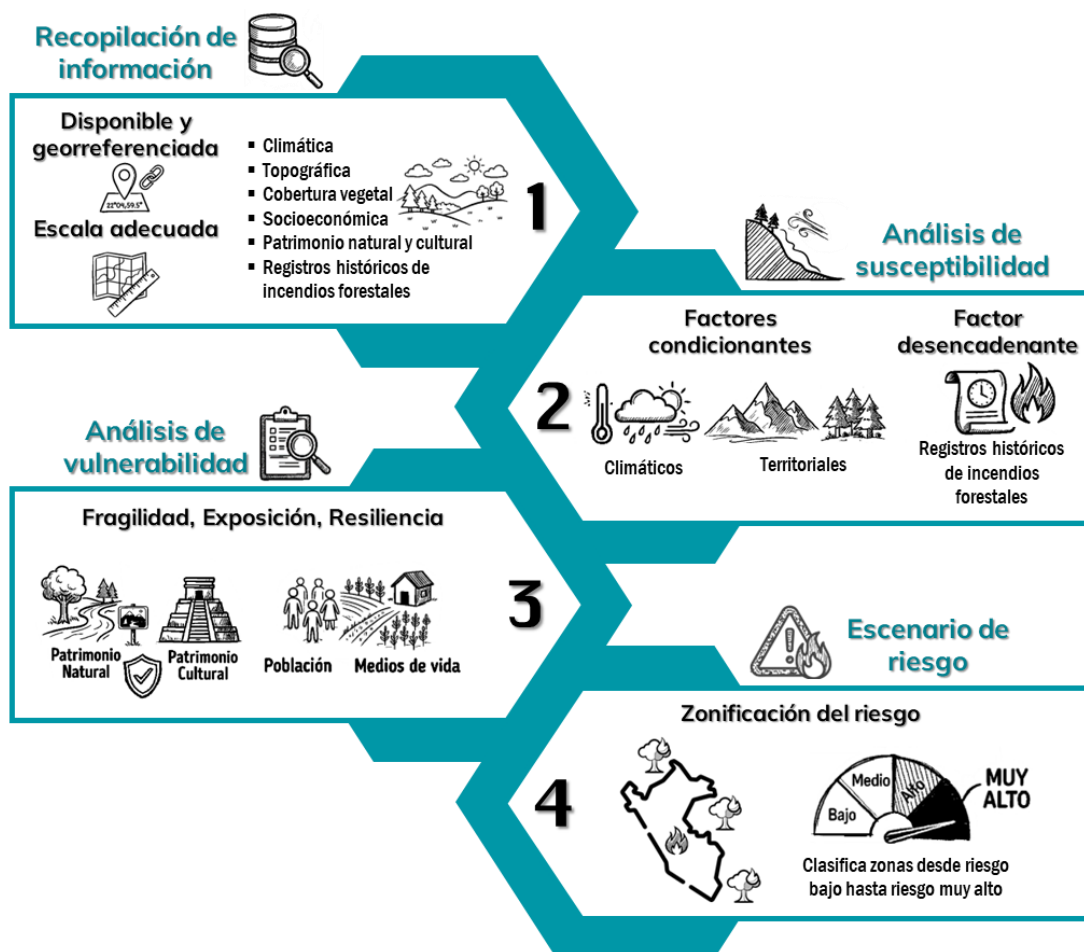
En relación con el patrimonio natural y cultural, el departamento de Amazonas alberga importantes áreas naturales protegidas, como el Parque Nacional Río Abiseo (compartido con San Martín), el Parque Nacional Ichigkat Muja – Cordillera del Cóndor, la Reserva Comunal Tuntanain, la Zona Reservada Santiago-Comaina y la Reserva Comunal Chayu Nain, además de ecosistemas de bosques montanos y secos de alto valor para la conservación. Asimismo, destaca por su importante patrimonio arqueológico, representado por el Complejo Arqueológico de Kuélap, los Sarcófagos de Karajá y otros sitios prehispánicos de la cultura Chachapoyas.

4. Esquema metodológico

La metodología aplicada en el presente estudio de escenario de riesgo, integra el análisis de susceptibilidad y el análisis de vulnerabilidad, con la finalidad de identificar espacialmente las áreas donde podrían presentarse mayores impactos ante la ocurrencia de incendios forestales. Esta propuesta metodológica consta de cuatro etapas como se muestra en la Figura 3.



Figura 3. Esquema metodológico del estudio de escenario de riesgo



Nota: CENEPRED 2026

5. Información recopilada

Se utilizó la siguiente información:

- Ministerio del Ambiente (MINAM):
Mapa Nacional de Ecosistemas (2019),
- Ministerio de Agricultura (MIDAGRI):
Predios rurales del SICAR GEORURAL
Superficie agrícola actualizada al 2024
- Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC):
Red vial nacional (2024)
Red vial departamental (2024)
Red vial vecinal (2024)
- Ministerio de Cultura (MINCUL):
Información de monumentos arqueológicos (2021)



- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI):
Centros poblados con información socioeconómica del Censo Nacional de Población y Vivienda 2017, límite departamental, provincial y distrital 2023.
- Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR):
Cicatrices de incendios forestales (2017 - 2025),
Ocurrencias de incendios forestales (2017 – 2025)
Ecosistemas frágiles (2025)
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI):
Mapa climático nacional (2020)
- Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP):
Áreas Naturales Protegidas (2024)
Zonas de amortiguamiento (2024)
Zonificación de Áreas Naturales Protegidas (2024)
Áreas de Conservación Regional (2025)
Áreas de Conservación Privada (2025)
- MapBiomass Perú:
Mapa de cobertura y uso del suelo (2024)
- World Bank Group:
Atlas solar global (2026),
Atlas de vientos global (2026)
- Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio (NASA USA):
Focos de calor 2003 - 2026 obtenidos del sensor VIIRS (Visible Infrared Imaging Radiometer) del satélite Suomi-NPP y los sensores MODIS (Espectrorradiómetro de Imágenes de Resolución Moderada) de los satélites EOS Terra y Aqua.
- Programa de la Unión Europea Copernicus
Pendiente, aspecto, índice de humedad topográfica y elevación derivados del Modelo Digital de Superficie Copernicus GLO-30, basado en el WorldDEM radar TanDEM-X.

6. Análisis de susceptibilidad

El análisis de susceptibilidad permite identificar la predisposición del territorio frente a la ocurrencia y propagación de incendios forestales, considerando la interacción entre factores desencadenantes y factores condicionantes del fenómeno. El principal factor desencadenante es el fuego producido por las acciones humanas, mediante las quemas (actividad ancestral relacionada a la agricultura) y actos negligentes de arrojar objetos que producen fuego sobre coberturas vegetales secas.



6.1. Factores condicionantes

6.1.1. Condicionantes territoriales

6.1.1.1. Combustible (cobertura vegetal)

El tipo de vegetación condiciona la intensidad del fuego para cada zona, estas características intrínsecas de la vegetación le brindan cierto grado de probabilidad de incendiarse, propagar y mantener el fuego, esto se conoce como combustibilidad. (IDEAM, 2011; MiAMBIENTE, 2015)

El mapa de combustible fue elaborado por el CENEPRED, basándose en la clasificación de tipos de combustible propuesta por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM, 2011) (Tabla 2). Para ello se utilizó como insumo el mapa de cobertura vegetal del Ministerio del Ambiente (MINAM, 2015) y se complementó con una referencia más actualizada, como el mapa de cobertura y uso de suelos de la red MapBiomás Perú. El resultado del análisis para el mapa de combustible del departamento se muestra en la Figura 4.

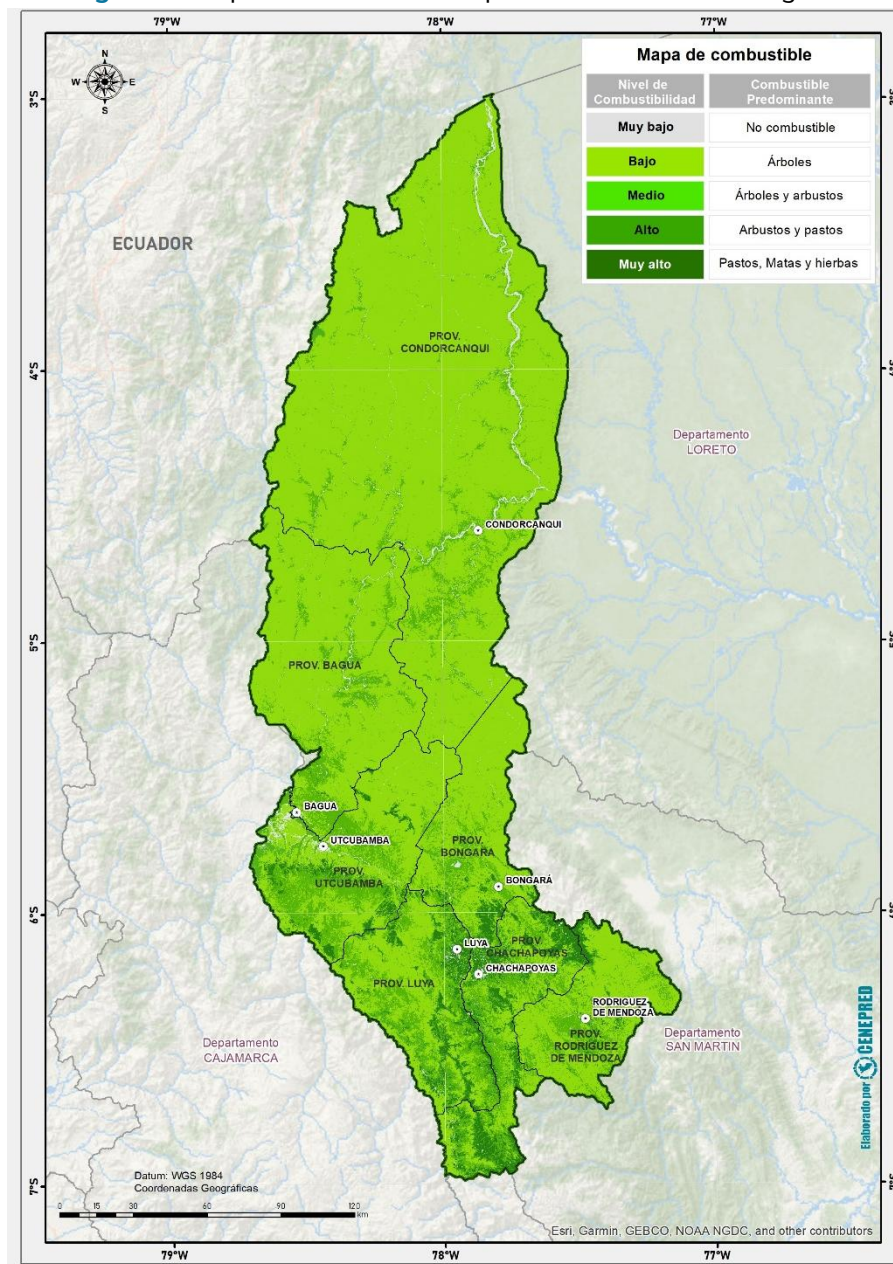
Tabla 2. Tipos de combustible predominante según la cobertura vegetal

N°	Cobertura	Combustible predominante	Nivel de combustibilidad	Peso
1	No Data	No combustibles	Muy bajo	1
2	Área natural sin vegetación	No combustibles	Muy bajo	1
3	Río, Lago	No combustibles	Muy bajo	1
4	Infraestructura urbana	No combustibles	Muy bajo	1
5	Afloramiento rocoso	No combustibles	Muy bajo	1
6	Bosque	Árboles	Bajo	2
7	Otra formación no boscosa	Arbustos y hierbas	Medio	3
8	Mosaico agropecuario	Arbustos y hierbas	Alto	4
9	Matorral	Arbustos y hierbas	Alto	4
10	Pastizal inundable	Hierbas y pastos	Muy alto	5
11	Pastizal/herbazal	Hierbas y pastos	Muy alto	5

Nota: Adaptado por CENEPRED. 2026



Figura 4. Mapa de combustible a partir de la cobertura vegetal



Nota: CENEPRED. 2026

6.1.1.2. Elevación

La elevación influye en la temperatura, la humedad y la composición de la vegetación combustible, elementos que determinan la facilidad de ignición y propagación del fuego (Tabla 3). Para este análisis, se utilizó el Modelo Digital de Superficie Copernicus GLO-30, basado en el WorldDEM radar TanDEM-X procesados por la Agencia Espacial Europea (Figura 5)

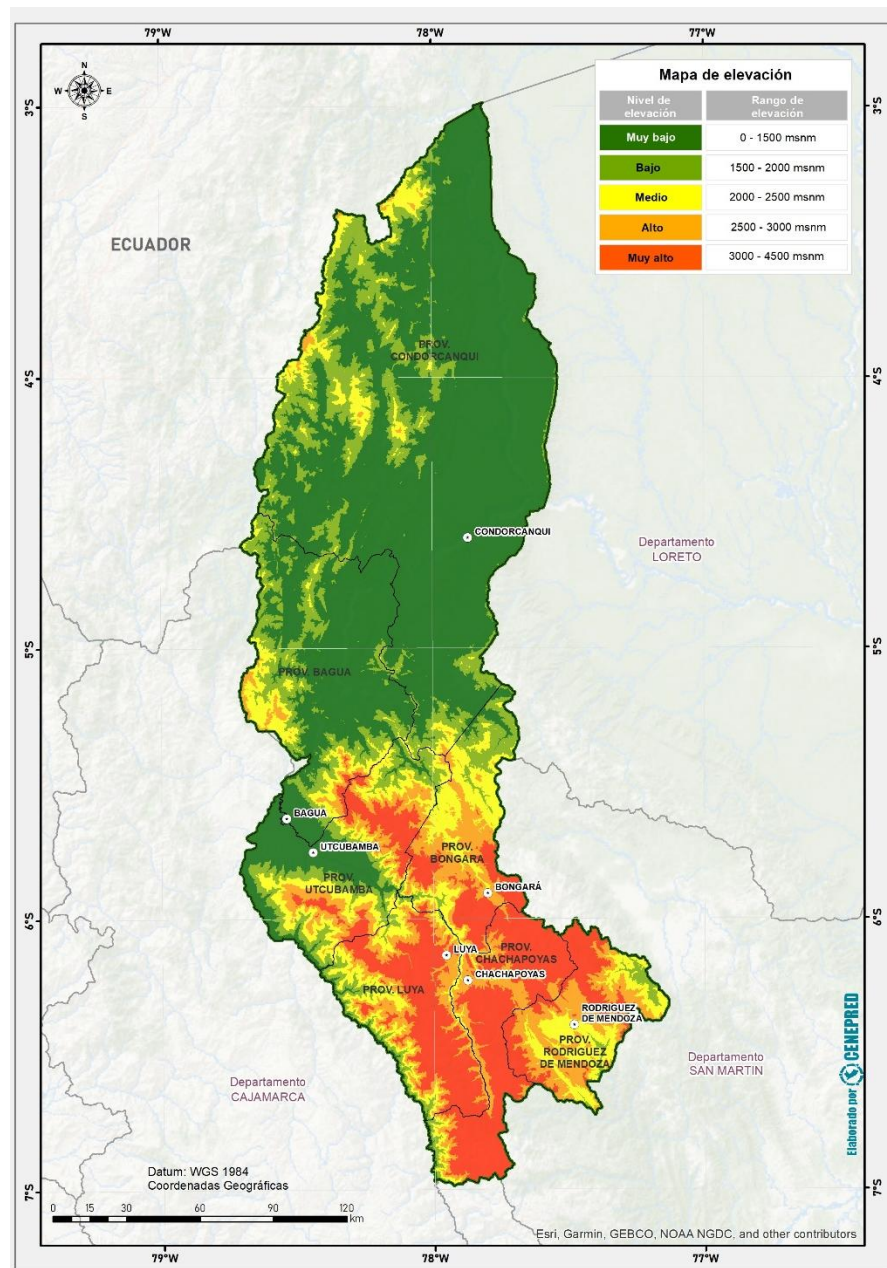


Tabla 3. Ponderación de las elevaciones

Rango de Elevación (m)	Influencia	Peso
3,000 - 4,500	Muy alto	5
2,500 - 3,000	Alto	4
2,000 - 2,500	Medio	3
1,500 - 2,000	Bajo	2
0 - 1,500	Muy bajo	1

Nota: Adaptado por CENEPRED. 2026

Figura 5. Mapa de elevación

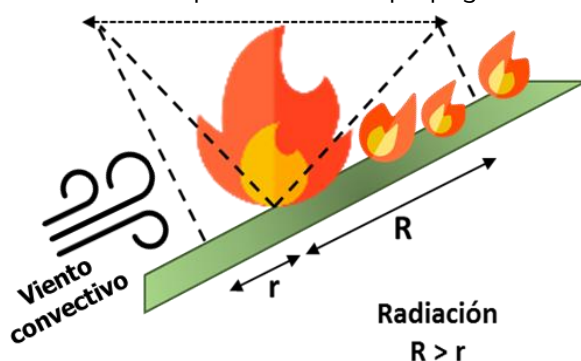


Nota: CENEPRED. 2026

6.1.1.3. Pendiente

Cuando se genera un incendio, este reaccionará favorablemente a las pendientes más pronunciadas, donde las llamas se acercan más al combustible y propagan el fuego por radiación, convección y contacto con la vegetación precalentada y seca, a su vez las formas del terreno interactúan con las condiciones ambientales como los vientos y el calentamiento solar para promover o retardar el comportamiento del fuego (Johnson & Miyanishi, 2001; Omi, 2005) (Figura 6).

Figura 6. Influencia de la pendiente en la propagación del fuego



Nota: CENEPRED. 2020

El mapa de pendientes para Amazonas (Figura 7), se construyó a partir de un Modelo Digital de Superficie Copernicus GLO-30, basado en el WorldDEM radar TanDEM-X. Los rangos de las pendientes se adaptaron de la propuesta del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET), para luego asignar un peso a cada rango (Tabla 4).

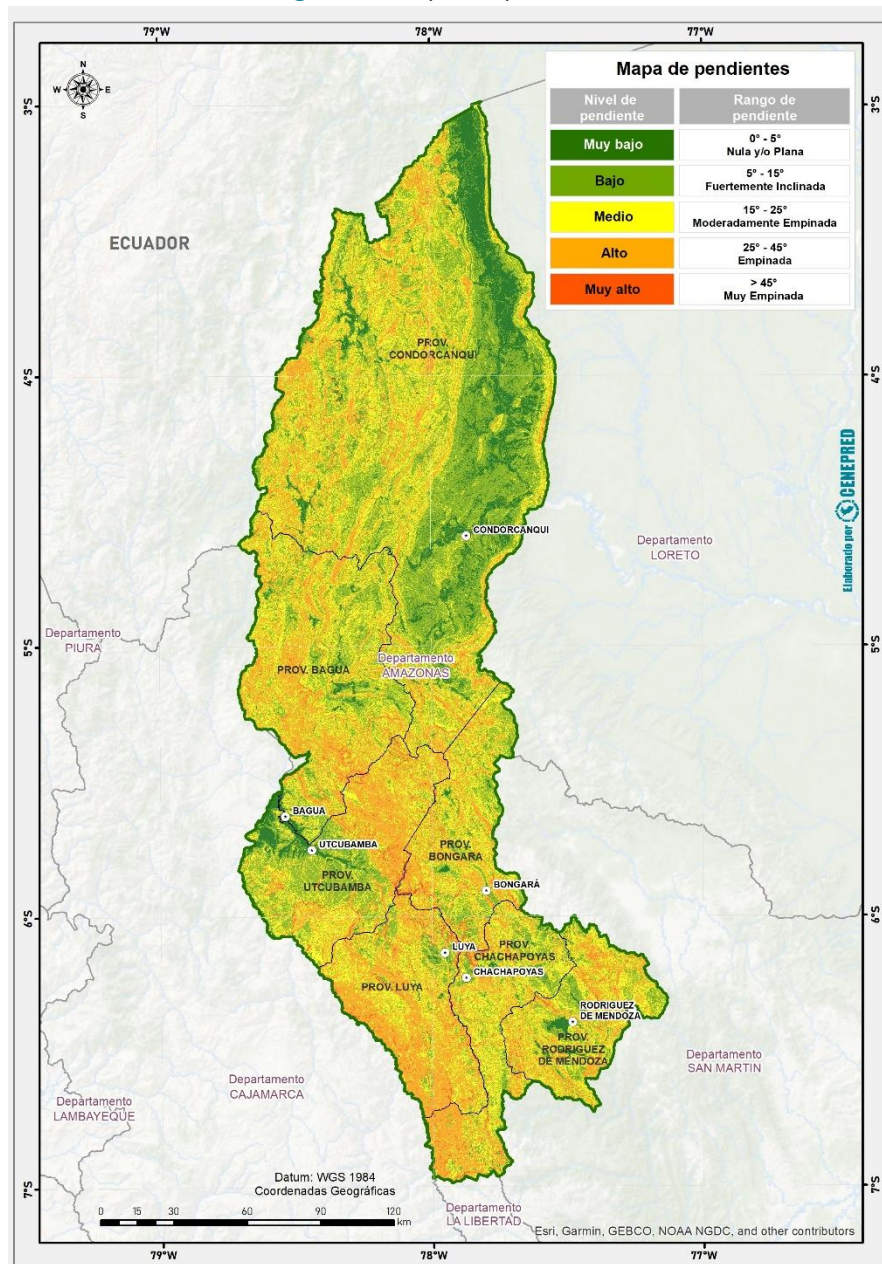
Tabla 4. Ponderación de las pendientes

Pendiente del terreno en grados	Nivel	Peso
Muy escarpada: > 45°	Muy alto	5
Muy fuerte: 25° a 45°	Alto	4
Fuerte: 15° a 25°	Medio	3
Moderada: 5° a 15°	Bajo	2
Suave: 0° a 5°	Muy bajo	1

Nota: Adaptado por CENEPRED. 2026



Figura 7. Mapa de pendientes



Nota: CENEPRED. 2026

6.1.1.4. Índice de humedad topográfica

El Índice de Humedad Topográfica, propuesto por Beven y Kirkby (1979), es un parámetro adimensional y dinámico que mide el control que ejerce la topografía sobre los procesos hidrológicos acumulativos y la distribución espacial de la humedad de los suelos en el territorio. El cálculo computacional del índice se expresa matemáticamente mediante la siguiente ecuación:



$$TWI = \ln \frac{\alpha}{\tan(\beta)}$$

Donde:

α : Es el área de contribución específica por unidad de longitud de contorno, la cual representa la superficie ladera arriba que drena el agua a través de un píxel determinado

β : Es el ángulo del pendiente local expresado en radianes, obtenido directamente de la topografía del terreno.

El mapa de humedad topográfica de Amazonas (Figura 8), se construyó a partir de un Modelo Digital de Superficie Copernicus GLO-30, basado en el WorldDEM radar TanDEM-X. La ponderación de rangos se estableció de acuerdo a la Tabla 5.

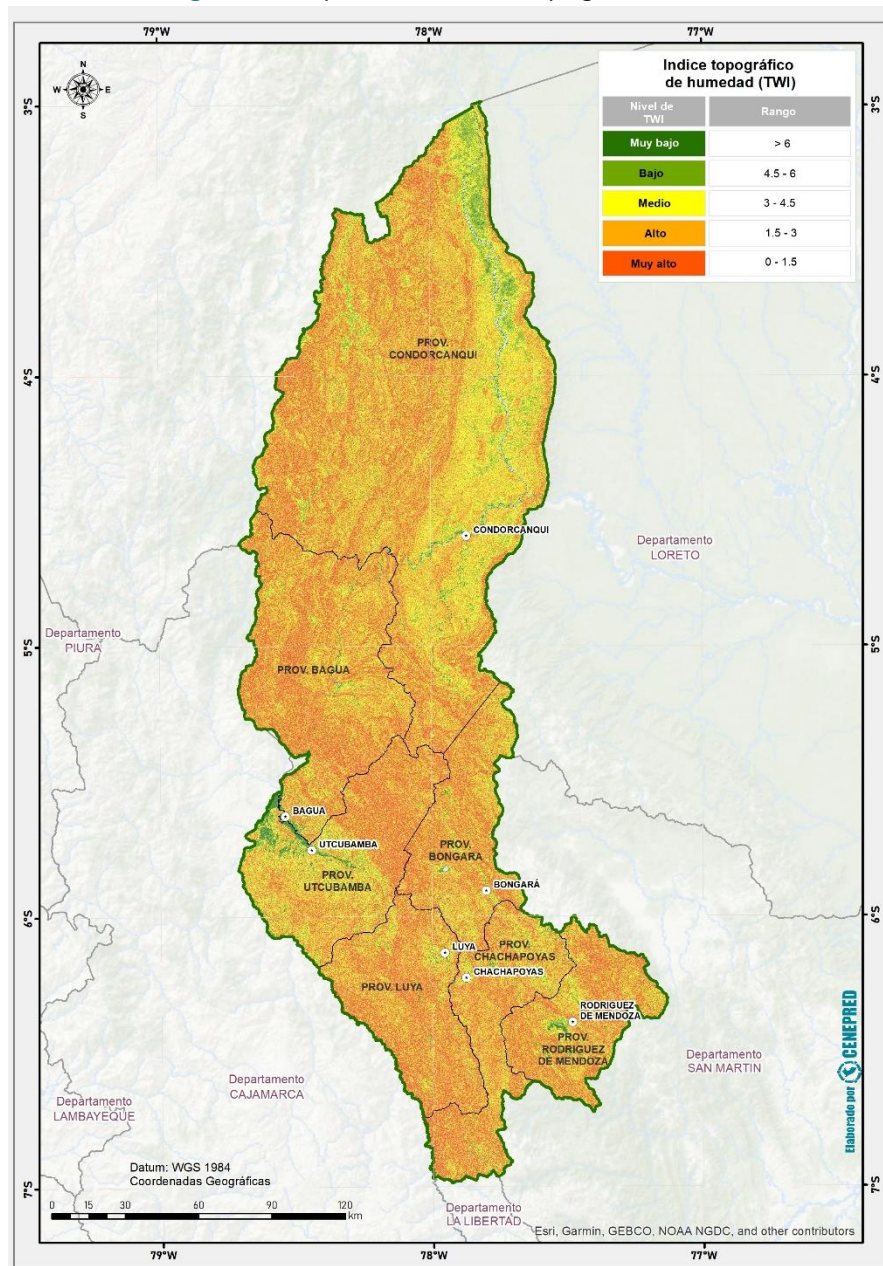
Tabla 5. Ponderación de índice de humedad topográfica

Valores del índice	Nivel	Peso
> 6	Muy bajo	1
4 – 6	Bajo	2
2 – 4	Medio	3
0.5 - 2	Alto	4
0 - 0.5	Muy alto	5

Nota: Adaptado por CENEPRED. 2026



Figura 8. Mapa de humedad topográfica (TWI)



Nota: CENEPRED. 2026

6.1.1.5. Distancia a centros poblados

La cercanía a centros poblados aumenta la probabilidad de ocurrencia de incendios forestales, debido a actividades humanas como la agricultura, la ganadería o la quema de residuos. A menor distancia, mayor probabilidad de ignición. El mapa de distancias fue generado utilizando los centros poblados del INEI (2017), aplicando un análisis de proximidad o distancia euclidiana mediante SIG, clasificando los valores en rangos de distancia y asignando mayor peso a las zonas más cercanas.

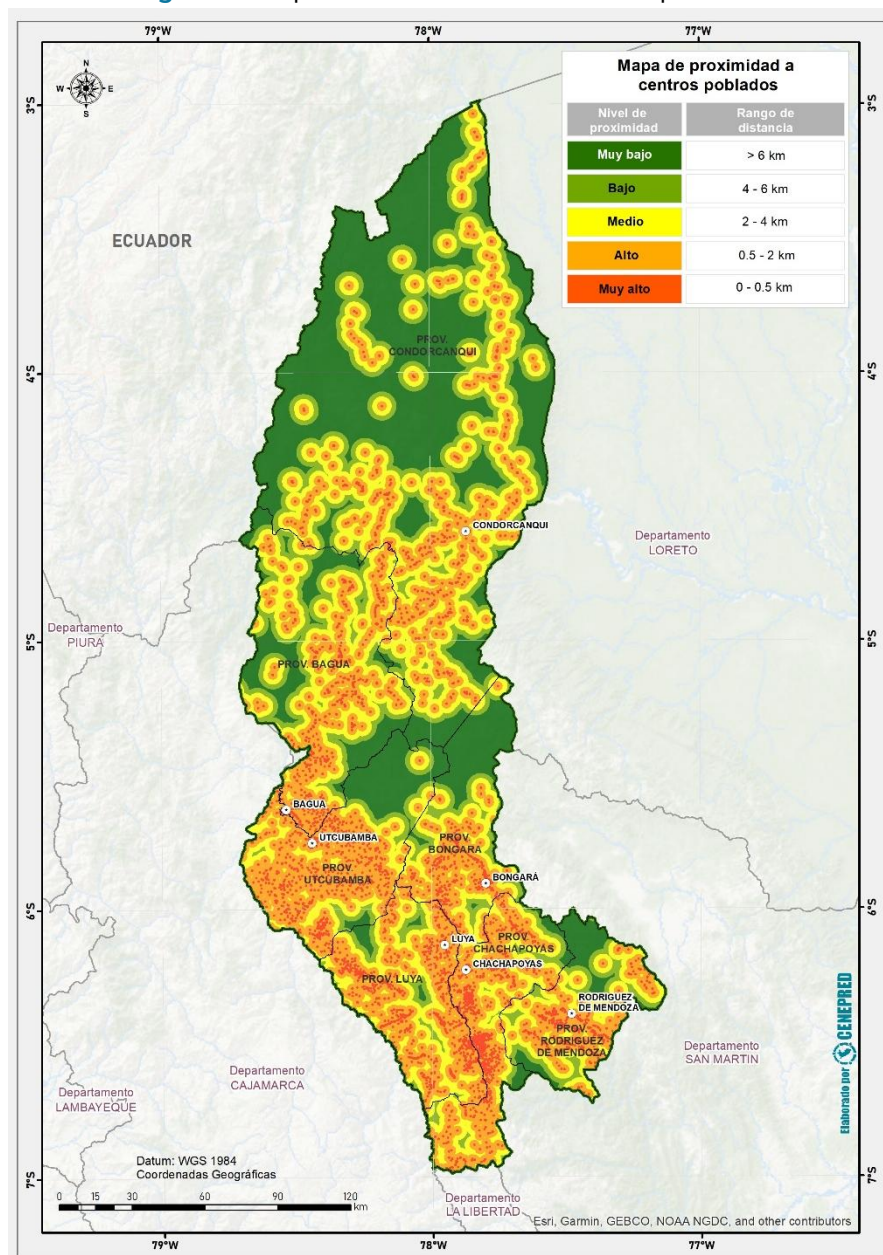


Tabla 6. Ponderación de la distancia hacia centros poblados

Distancia a centros poblados (km)	Cercanía	Peso
> 6	Muy baja	1
4 – 6	Baja	2
2 – 4	Media	3
0.5 - 2	Alta	4
0 - 0.5	Muy alta	5

Nota: Adaptado por CENEPRED. 2026

Figura 9. Mapa de distancia hacia centros poblados



Nota: CENEPRED. 2026



6.1.1.6. Distancia a vías

La infraestructura vial es un factor de accesibilidad que incrementa la presión sobre los ecosistemas forestales. Zonas próximas a las vías aumentan la probabilidad de uso del fuego para las actividades humanas.

El análisis utilizó la capa de carreteras del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, a nivel nacional, departamental y vecinal, a su vez algunas vías fluviales existentes en el departamento. y se le aplicó la herramienta de proximidad o distancia euclidiana (Figura 10). Las zonas fueron clasificadas por rangos de distancia y se asignaron ponderaciones que reflejan el peligro asociado a la proximidad vial (Tabla 7).

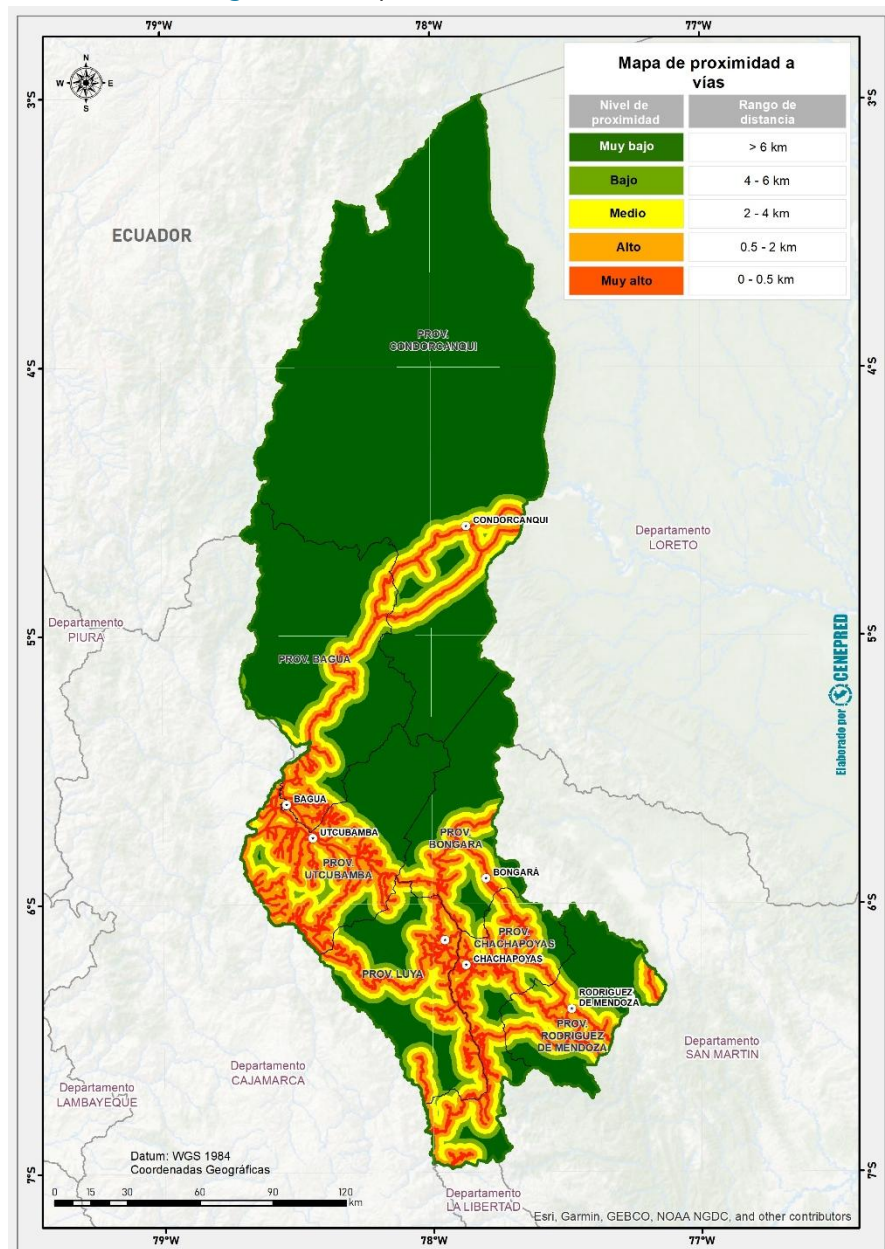
Tabla 7. Ponderación de la distancia a vías

Distancia a vías (km)	Nivel	Peso
> 6	Muy bajo	1
4 – 6	Bajo	2
2 – 4	Medio	3
0.5 - 2	Alto	4
0 - 0.5	Muy alto	5

Nota: Adaptado por CENEPRED. 2026



Figura 10. Mapa de distancia a vías



Nota: CENEPRED. 2026

6.1.2. Condicionantes climáticos

Los incendios pueden ser precedidos por temporadas de déficit hídrico. Las regiones especialmente susceptibles a los incendios forestales son aquellas que tienen una estación seca, marcada con altas temperaturas. Asimismo, pueden agravarse con los fuertes vientos que ayudan a extender el fuego sobre grandes áreas (Smith, 2001)



6.1.2.1. Clima

La información usada corresponde al mapa de clasificación climática del Perú, generada por el SENAMHI (2020). La información base de esta clasificación está apoyada en datos meteorológicos de veinte años (1981-2010), a partir de la cual se procedió a formular los "Índices Climáticos" y al trazado de estos de acuerdo con el sistema de clasificación de climas de Werren Thornthwaite (SENAMHI, 2021).

Finalmente, las unidades analizadas para el modelo contenían información referida a precipitación efectiva, temperatura eficiente, distribución de la precipitación pluvial a través del año y la humedad relativa media, estas variables fueron categorizadas de acuerdo con lo requerido para el modelo de precipitación y temperatura (CENEPRED, 2019). Para el caso de Amazonas, los valores más altos corresponden a zonas de temperaturas frías.

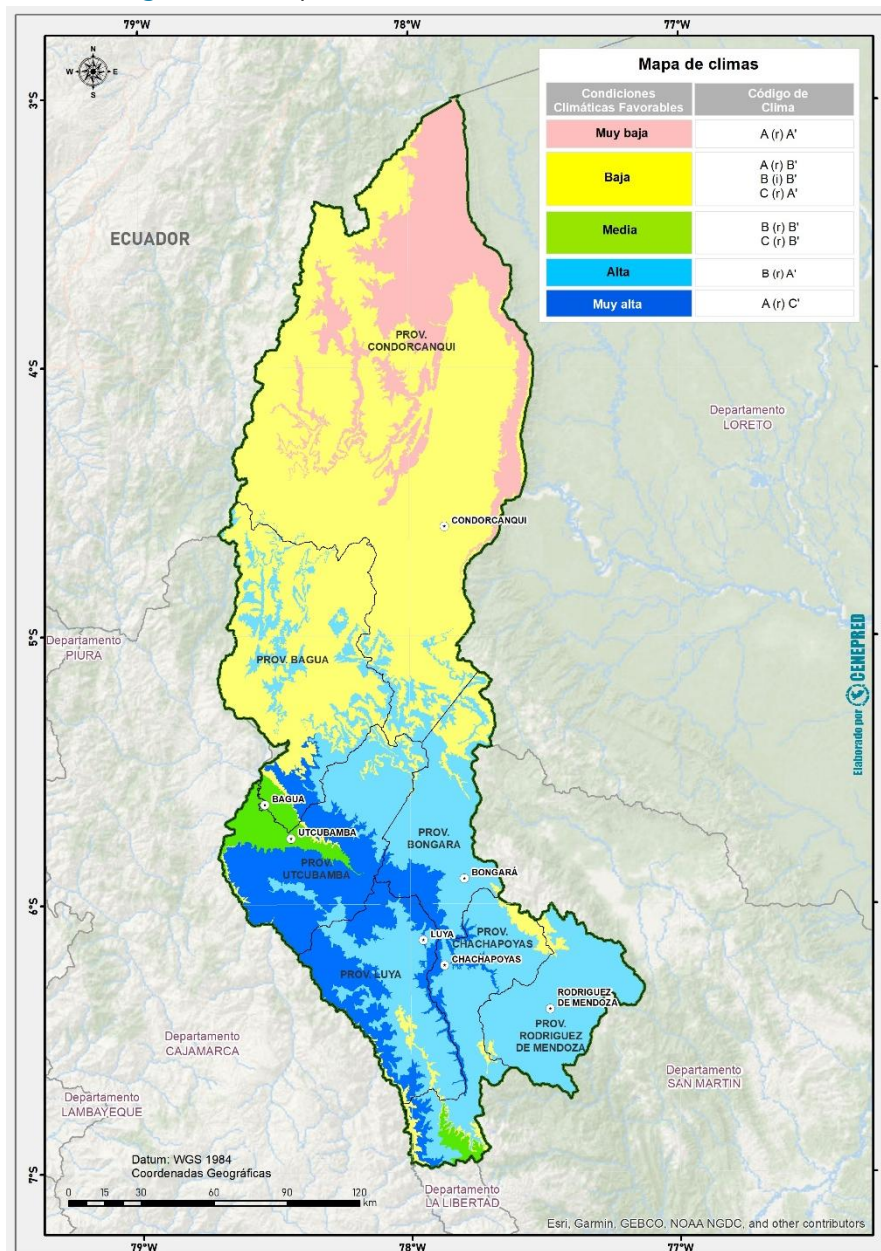
Se muestra el resultado del análisis de las variables climáticas departamentales en la tabla 8 y el mapa con las condiciones climáticas favorables en la figura 11.

Tabla 8. Ponderación de variables climáticas

Código	Precipitación	Distribución de la precipitación durante el año	Temperatura	Peso
A (r) A'	Muy lluvioso	Humedad abundante en todas las estaciones del año	Cálido	1
B (i) B'	Lluvioso	Invierno seco	Templado	2
C (r) A'	Semiseco	Humedad abundante en todas las estaciones del año	Cálido	2
A (r) B'	Muy lluvioso	Humedad abundante en todas las estaciones del año	Templado	2
B (r) B'	Lluvioso	Humedad abundante en todas las estaciones del año	Templado	3
C (r) B'	Semiseco	Humedad abundante en todas las estaciones del año	Templado	3
B (r) A'	Lluvioso	Humedad abundante en todas las estaciones del año	Cálido	4
A (r) C'	Muy lluvioso	Humedad abundante en todas las estaciones del año	Frío	5

Nota: Adaptado por CENEPRED. 2026

Figura 11. Mapa de condiciones climáticas favorables



Nota: Adaptado de SENAMHI por CENEPRED. 2026

6.1.2.2. Vientos

La propagación del fuego está muy vinculada a la acción del viento, un fenómeno que se intensifica en pendientes pronunciadas, donde se generan vientos convectivos locales ascendentes debido al calentamiento del aire por el terreno; como consecuencia, el frente de llama avanza ladera arriba, incrementando su velocidad de propagación hacia el combustible disponible y acelerando su ignición (Moscovich et al., 2014; Omi, 2005)



Para este estudio se ha usado el mapa de velocidades medias de vientos para Perú obtenido del Atlas Global de Vientos¹. Este mapa nos proporciona una estimación de la velocidad media del viento desde 10 a 200 metros sobre el nivel de la superficie y nos muestra las zonas donde existen las mayores concentraciones de velocidades de los vientos.

Para el análisis del departamento de Amazonas, se usarán los datos obtenidos a 10 metros de la superficie y para su clasificación se tomó como referencia la escala Beaufort para la fuerza del viento a partir de la velocidad y sus efectos en tierra (Tabla 9) y (Figura 12).

Tabla 9. Fuerza del viento y efectos en tierra según Beaufort

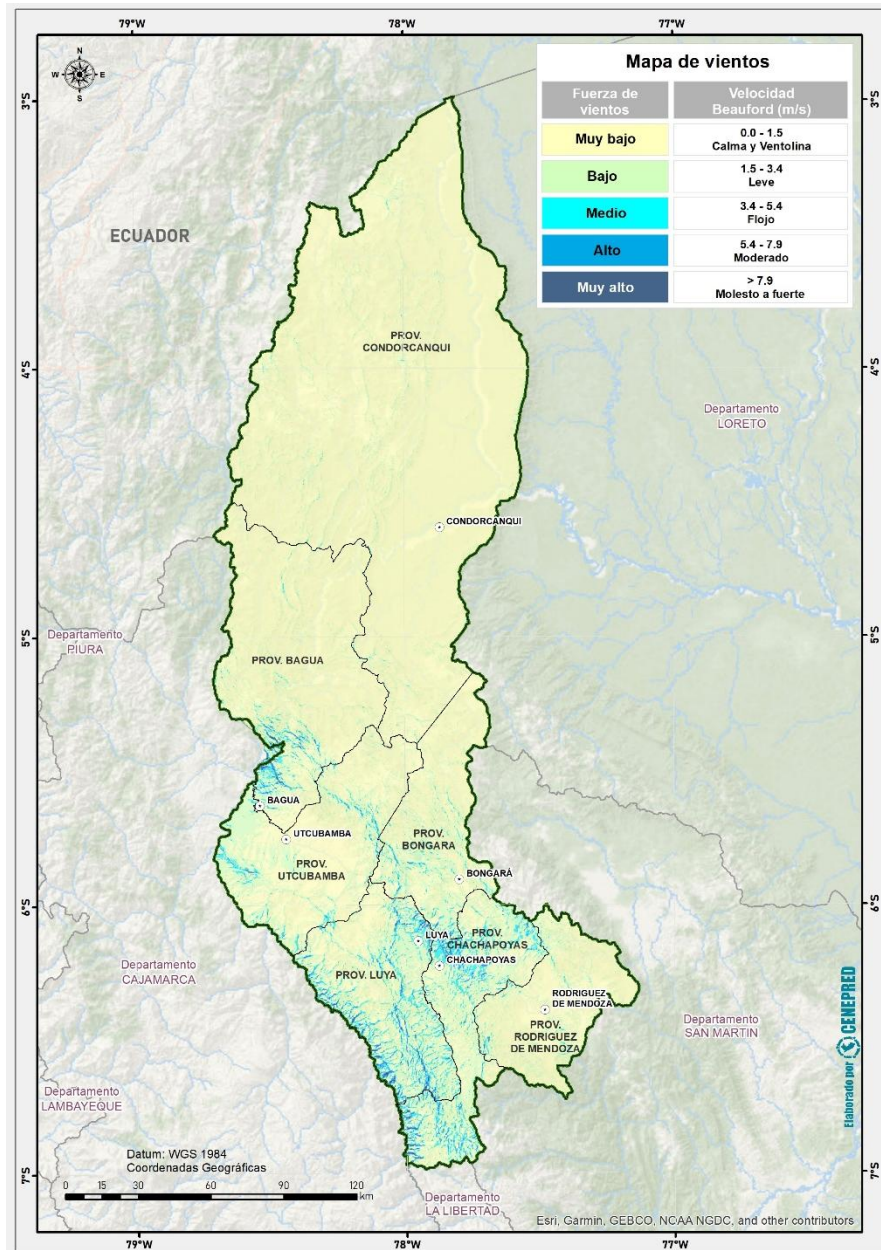
Grado Beaufort	Velocidad Beaufort (m/s)	Descripción	Peso
0 a 1	0.0 - 1.5	Calma y ventolina	1
2	1.5 - 3.4	Leve	2
3	3.4 - 5.4	Flojo	3
4	5.4 - 7.9	Moderado	4
Mayor a 5	> 7.9	Molesto a fuerte	5

Nota: Adaptado del Global Wind Atlas por CENEPRED. 2026

¹ El mapa de velocidad media de vientos del Perú fue obtenido del "Global Wind Atlas 3.0, una aplicación gratuita basada en web desarrollada, propiedad y operada por la Universidad Técnica de Dinamarca (DTU). El Global Wind Atlas 3.0 se lanza en asociación con el Grupo del Banco Mundial, utilizando datos proporcionados por Vortex, utilizando fondos proporcionados por el Programa de Asistencia para la Gestión del Sector Energético (ESMAP). Para obtener información adicional: <https://globalwindatlas.info>



Figura 12. Mapa de fuerza de los vientos



Nota: Adaptado de Global Wind Atlas por CENEPRED. 2026

6.1.2.3. Irradiación solar

La intensidad de la radiación solar es mayor cuando la superficie terrestre es perpendicular a los rayos solares (factor de vista óptimo). La perpendicular sobre la superficie variará con la época del año, la hora del día y la latitud (Zárate, 2004). En general las solanas están sometidas a una mayor insolación por lo que tienen menor humedad y menos vegetación que las umbrías sin embargo



esta vegetación como combustible estará más seca, por lo que el fuego avanzará más rápidamente (EDUCARM, n.d.)

Para el departamento de Amazonas, durante el año, presenta zonas en su mayoría con irradiación medía, donde se dispone de más de 5.0 kW h/m² de energía solar irradiada.

Esta información fue obtenida del Atlas Solar Global, iniciativa de datos abiertos realizada por el Banco Mundial² (Tabla 10) y (Figura 13).

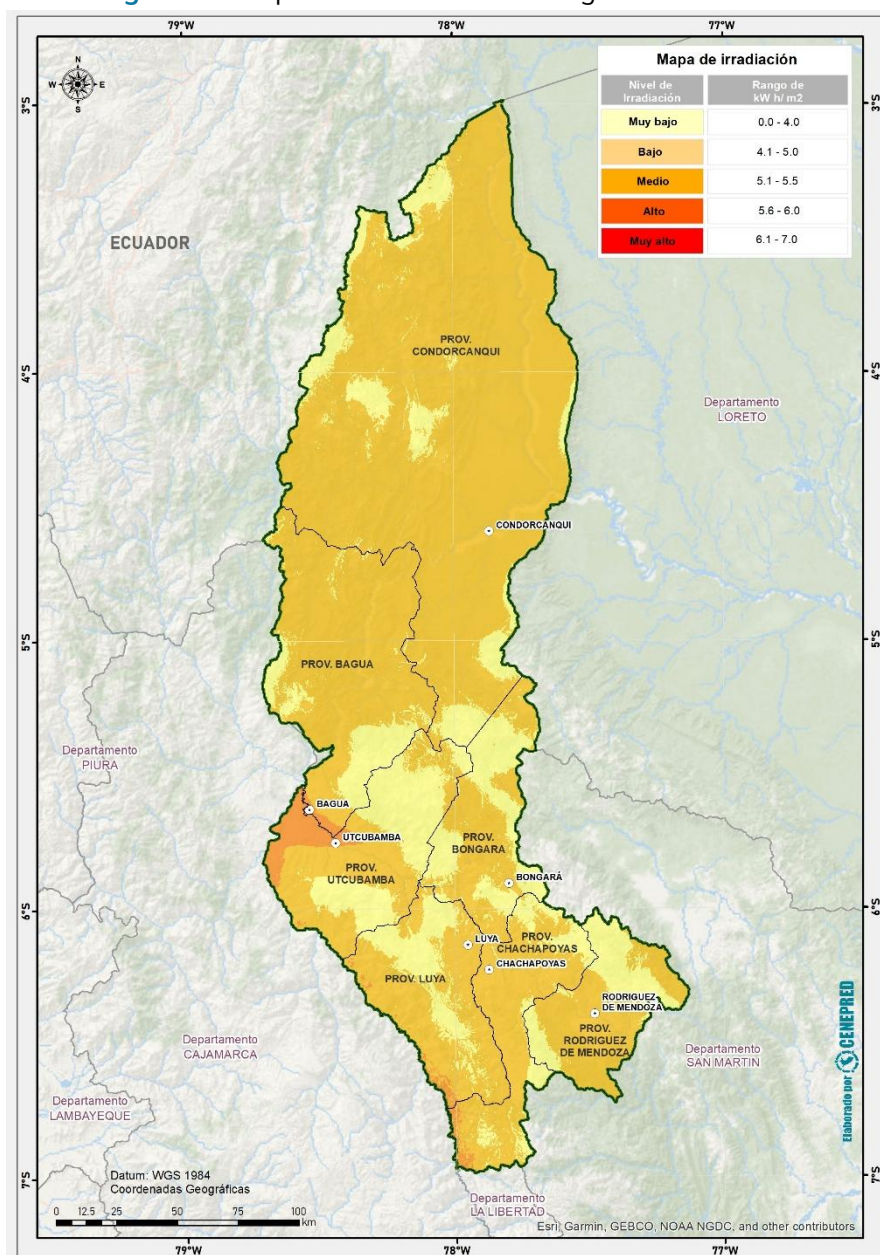
Tabla 10. Ponderación del promedio anual de energía solar incidente

Rango kW h/m ²	Nivel de irradiación	Peso
0.0 - 4.0	Muy bajo	1
4.1 - 4.5	Bajo	2
5.1 - 5.5	Medio	3
5.6 - 6.0	Alto	4
6.1 - 7.0	Muy alto	5

Nota: Adaptado del Global Solar Atlas por CENEPRED. 2026

² El mapa de irradiación solar del Perú fue obtenido de "Global Solar Atlas 2.0, una aplicación gratuita basada en web desarrollada y operada por la empresa Solargis s.r.o. en nombre del Grupo del Banco Mundial, utilizando datos de Solargis, con financiación proporcionada por el Programa de Asistencia para la Gestión del Sector Energético (ESMAP). Para obtener información adicional: <https://globalsolaratlas.info>

Figura 13. Mapa de irradiación de energía solar incidente



Nota: Adaptado del Global Solar Atlas por CENEPRED. 2026

6.1.3. Modelamiento de los factores condicionantes

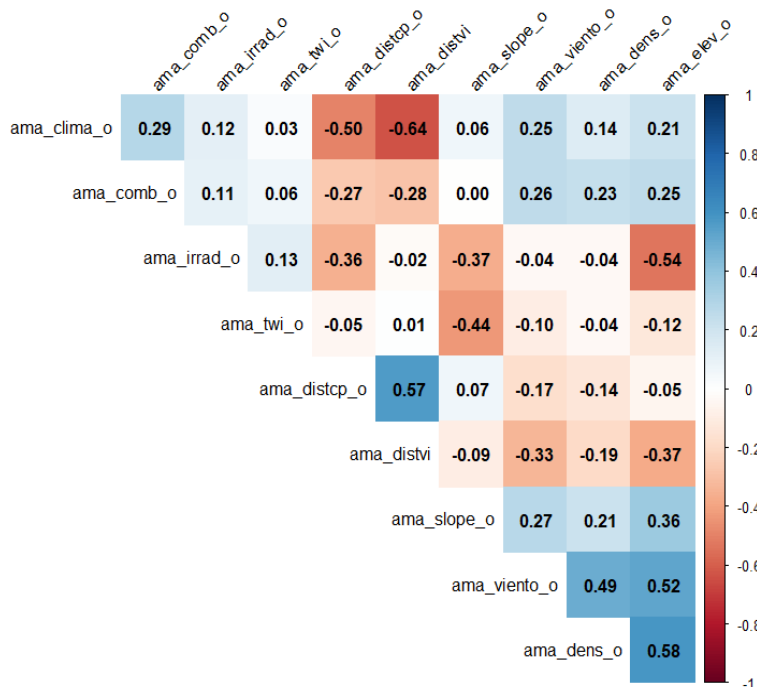
Las variables descritas, al integrarse, permiten evaluar espacialmente las condiciones que favorecen la ocurrencia de incendios forestales en el área de estudio.

Antes de combinarlas, se realizaron dos análisis previos con el fin de asegurar que la información utilizada fuera confiable. El primero consistió en un análisis de correlación de variables y la segunda, un análisis de importancia de variables.



Como primera etapa, las variables fueron sometidas a un análisis de correlación en el entorno de desarrollo RStudio (Figura 14), con el objetivo de identificar aquellas que presentaban información similar o redundante. Este procedimiento permitió reducir efectos de sobreponderación, evitar la duplicidad de información y mejorar la consistencia técnica del modelo de susceptibilidad (Chuvieco et al., 2010).

Figura 14. Análisis de correlación de variables para la inclusión en el modelo



Donde:

ama_comb_o es la variable de combustible

ama_slope_o es la variable de pendiente

ama_twi_o es la variable de índice topográfico de humedad

ama_distcp_o es la variable de distancia a centros poblados

ama_distvi_o es la variable de distancia a vías

ama_clima_o es la variable de climas

ama_irrad_o es la variable de irradiación

ama_viento_o es la variable de velocidad de viento

ama_dens_o es la variable de densidad de ocurrencias

ama_elev_o es la variable de elevación

Para determinar la importancia de cada variable se utilizó el algoritmo Random Forest (Breiman, 2001), empleando como referencia los registros históricos de cicatrices de incendios del SERFOR. Se sortearon entre 500 y 10,000 puntos, de los cuales el 70 % fue utilizado para entrenar el modelo con 500 árboles de decisión y el 30 % restante para validarlo. La importancia de cada



variable se estimó mediante el índice Mean Decrease Gini, cuyos valores fueron normalizados en porcentaje y utilizados como ponderaciones. La precisión del modelo se validó mediante la curva ROC y el indicador AUC, alcanzando un valor de 0.956, lo que indica una buena capacidad de clasificación.

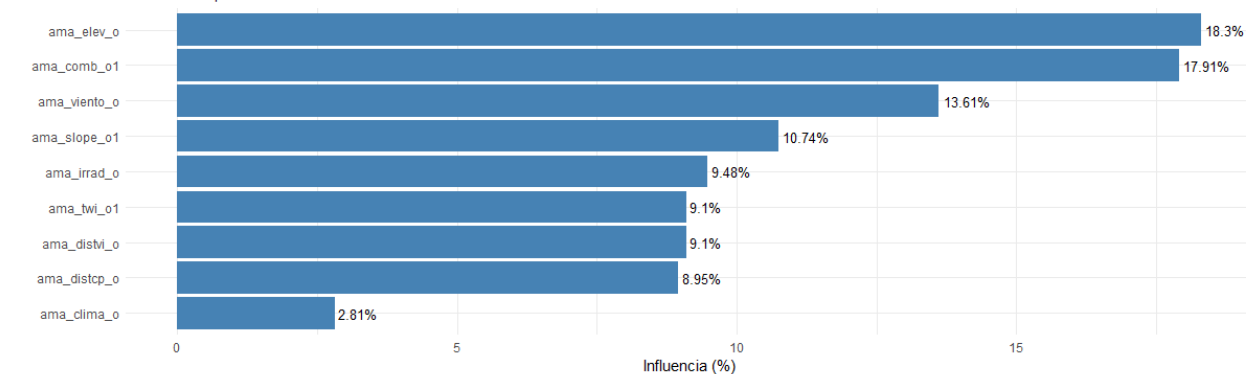
Figura 15. Análisis de importancia de variables con Random Forest

Evaluación Técnica del Modelo de Factores Condicionantes

Muestras Totales analizadas: 10472 | Metodología Hold-Out (70/30)

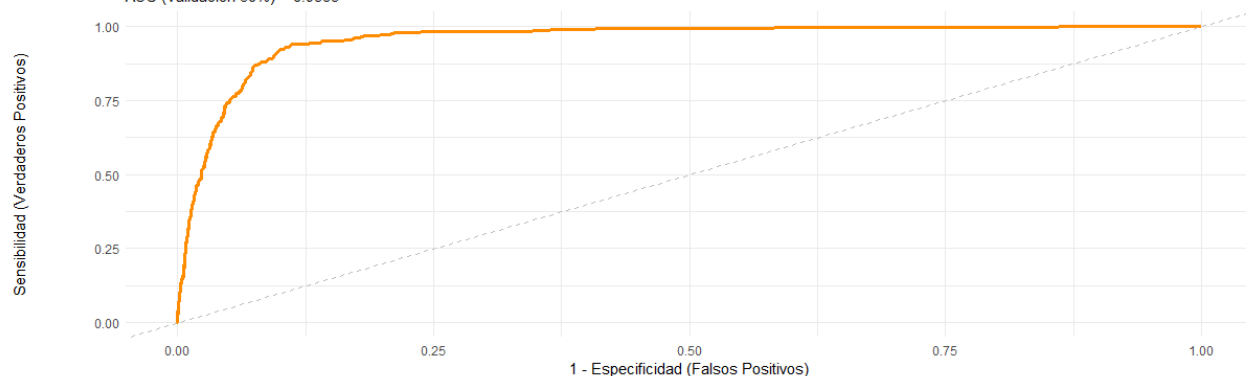
Importancia de Variables (Random Forest)

Árboles: 500 | Puntos Entrenam: 7330



Curva ROC - Validación Externa

AUC (Validación 30%) = 0.9565

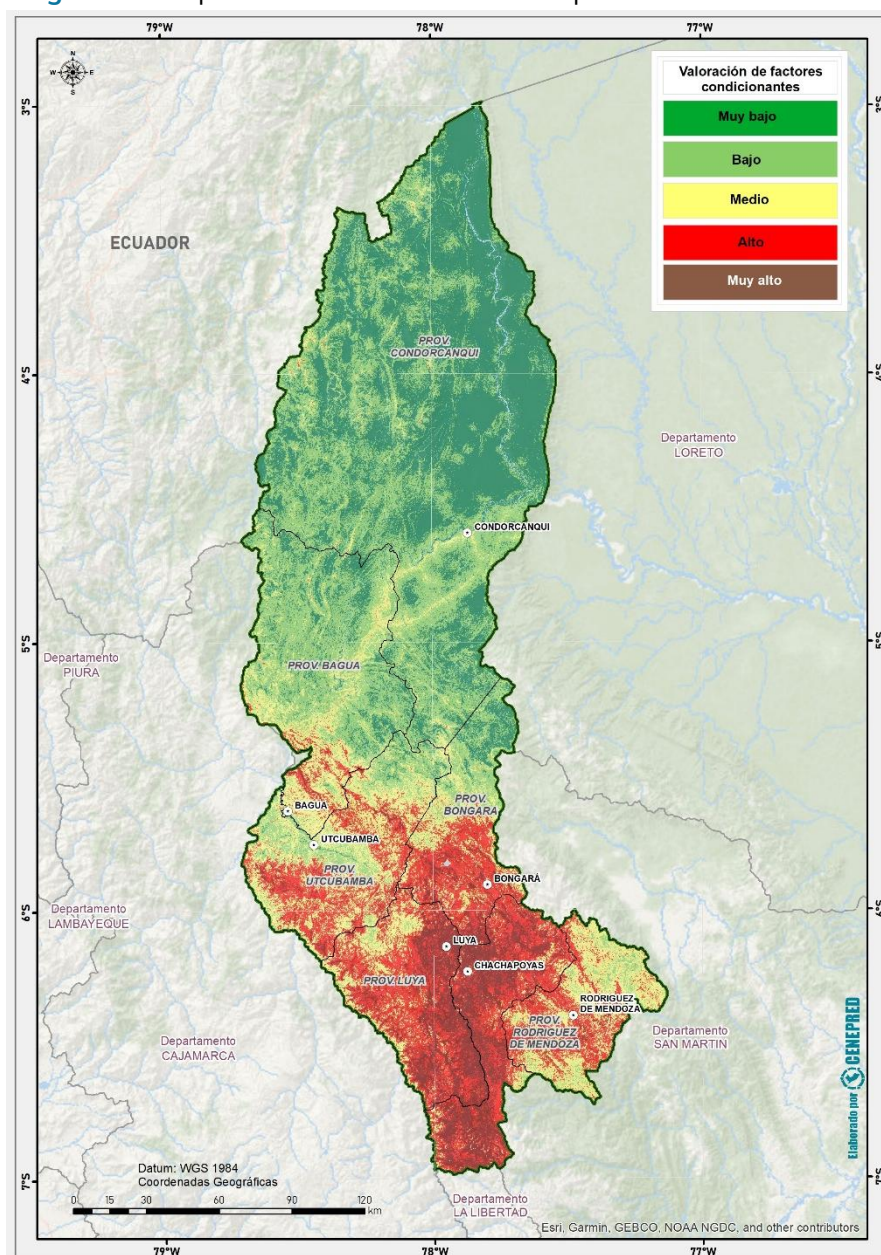


Fuente: Elaboración propia basada en Algoritmo Machine Learning (2026)

El resultado de la aplicación de las ponderaciones a las variables territoriales y climáticas se presenta en el mapa de factores condicionantes de la figura 16.



Figura 16. Mapa de factores condicionantes para incendios forestales



Nota: CENEPRED. 2026

6.2. Factor desencadenante

A través de una evaluación de manejo de incendios forestales en Perú, se diagnosticó por regiones a las causas antrópicas, como las actividades que generan el cambio de uso de suelo y que usan el fuego para la eliminación o renovación de vegetación, estas prácticas en su mayoría no controladas son desencadenantes de los incendios forestales (USAID, 2015)

Por otro lado, la “Estrategia de gestión del riesgo de incendios forestales” en las Áreas Naturales Protegidas (ANP), indica que las causas de ignición



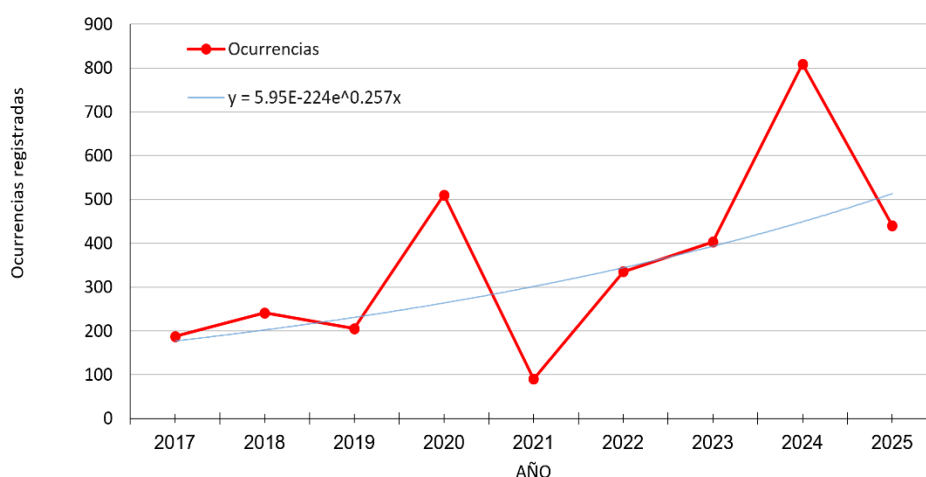
en sus ámbitos se dan en un 91% por el cambio de uso de suelos y por quema de pastos como actividad ancestral, y el 9% restante por la quema para obtener leña y por negligencias (SERNANP, 2018).

Para este estudio, es importante realizar un diagnóstico inicial con la información de registros históricos recopilados.

6.2.1. Registros históricos de ocurrencia de incendios forestales

La información utilizada corresponde a los registros históricos de ocurrencia de incendios forestales proporcionados por el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR), los cuales comprenden eventos reportados entre los años 2017 y 2025. En la Figura 17 se presenta la distribución anual de las ocurrencias registradas por el SERFOR durante los últimos nueve años.

Figura 17. Incendios registrados por año en el departamento

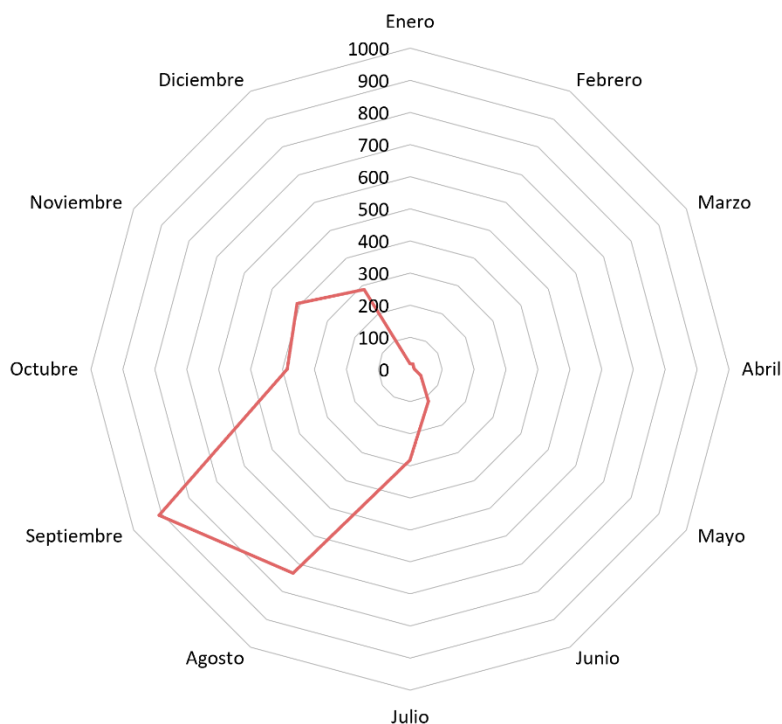


Nota: Adaptado del SERFOR por CENEPRED. 2026

Estos registros también nos indican que, para el departamento, la mayoría de los incendios se han generado en el mes de octubre. Este dato se asocia a la temporada seca, donde el fuego es utilizado en el manejo de prácticas agropecuarias y cambios de uso del suelo (Manta, 2017; Manta & León, 2004) (Figura 18).



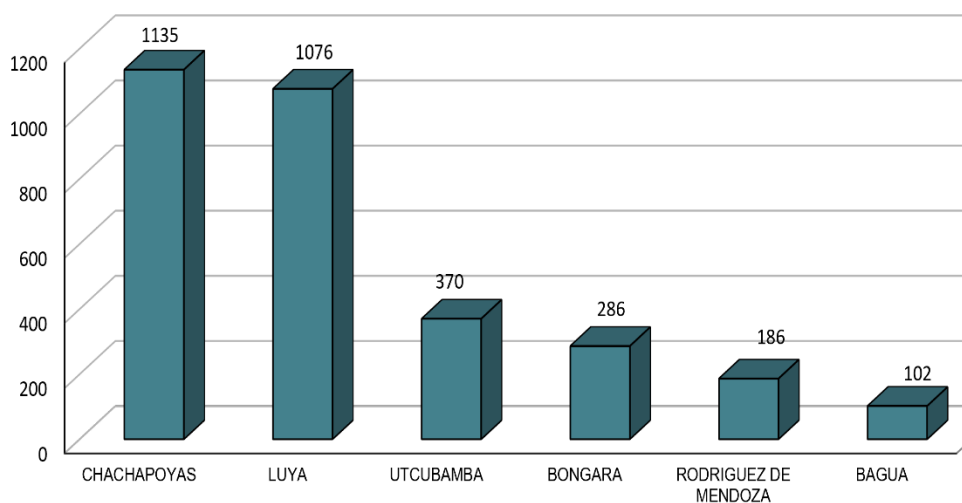
Figura 18. Tendencia mensual de incendios forestales



Nota: Adaptado del SERFOR por CENEPRED. 2026

Al organizar las frecuencias de incendios forestales por provincias durante el periodo 2017-2025, el resultado concluye que las provincias con mayores registros de incendios forestales son: Chachapoyas y Luya. (Figura 19).

Figura 19. Histórico de emergencias de incendios forestales por provincia

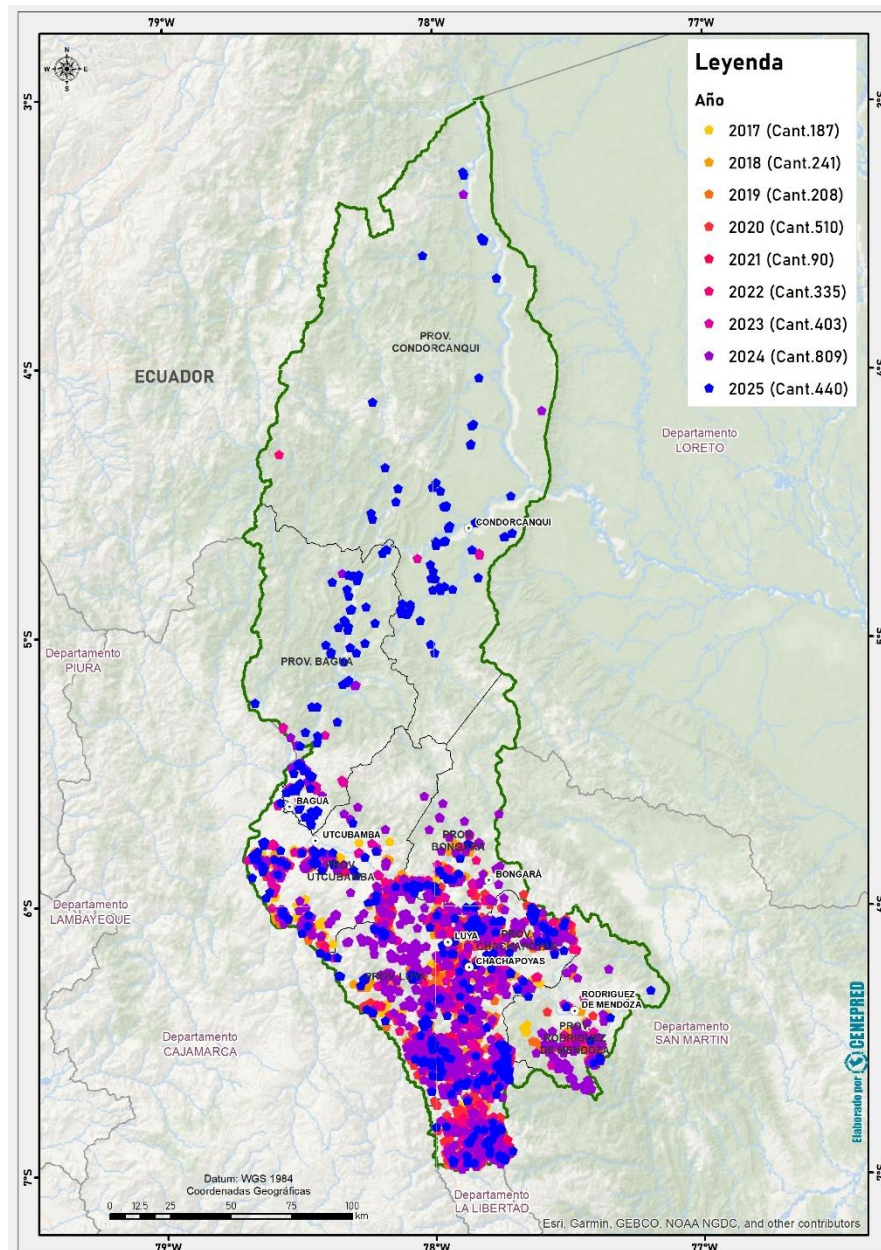


Nota: Adaptado del SERFOR por CENEPRED. 2026



Con el registro histórico de incendios forestales del SERFOR, se ha generado un mapa de distribución espacial por años (Figura 20).

Figura 20. Mapa de registros históricos de ocurrencia de incendios forestales



Nota: Adaptado del SERFOR por CENEPRED. 2026

6.2.2. Focos de calor

Estos datos fueron obtenidos a través del conjunto de radiómetros de imágenes infrarrojas visibles (VIIRS). Debido a su mayor resolución espacial de 350 metros, este producto de fuego activo proporciona mayor respuesta sobre los incendios de áreas



relativamente pequeñas, así como el mapeo mejorado de grandes perímetros de fuego (Schroeder & Giglio, 2018).

Además, esta información fue complementada con los datos de focos de calor de incendios forestales de 1 km de resolución, obtenidos de los sensores MODIS.

Para la identificación de posibles incendios forestales en la data descargada se usaron los siguientes criterios:

Para los datos VIIRS, el algoritmo de detección de incendios forestales, nos muestra mejoras a las anomalías térmicas obtenidas en el desarrollo de los trabajos de Giglio et al., 2003; Kaufman et al., 1998; Morisette et al., 2005; Schroeder et al., 2008. En el cual los datos con mayor probabilidad de ser incendios forestales (Schroeder & Giglio, 2017, 2018) son aquellos que cumplen con los siguientes criterios:

$BT4 > 325 \text{ K}$ y $\Delta BT45 > 25 \text{ K}$ (Durante el día)

$BT4 > 295 \text{ K}$ y $\Delta BT45 > 10 \text{ K}$ (Durante la noche)

Donde:

BT4: Temperatura de brillo en grados Kelvin

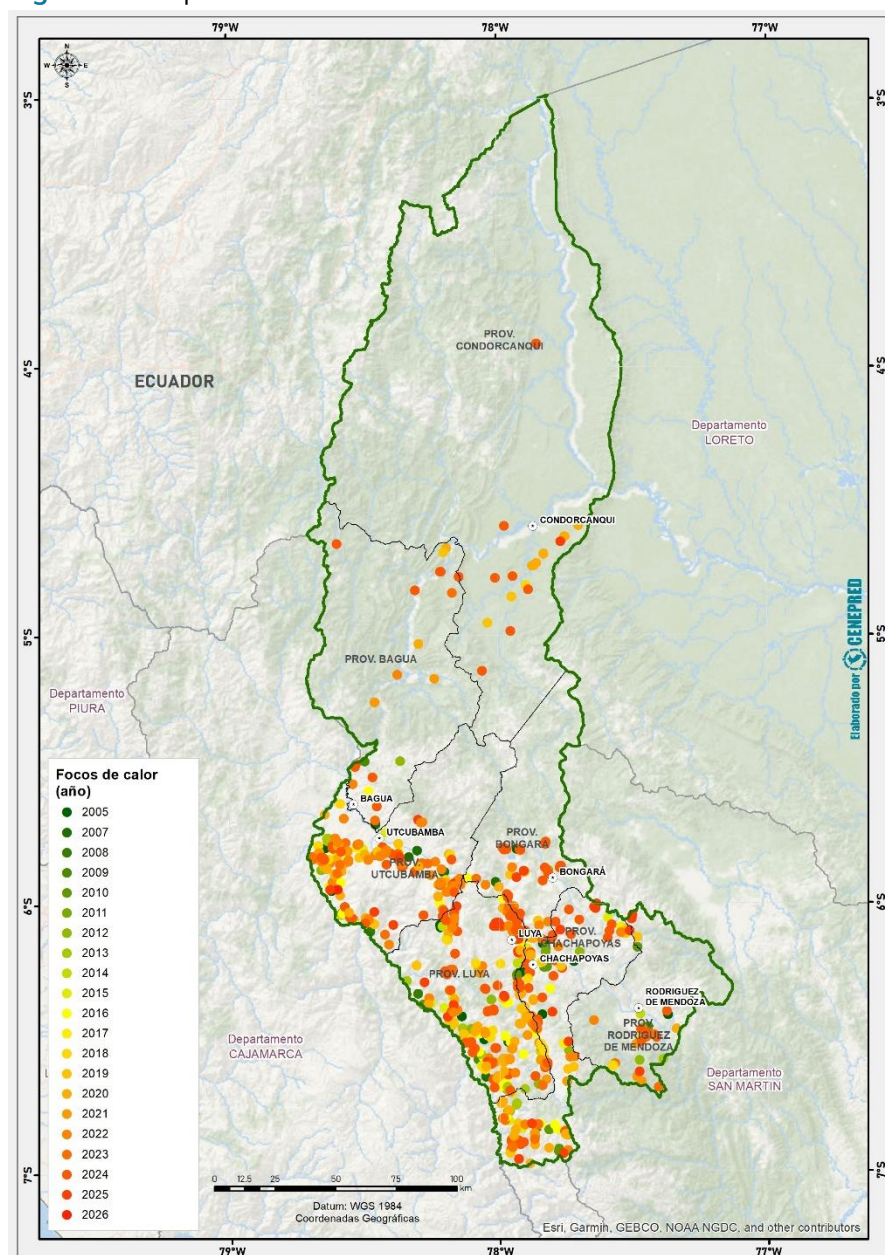
$\Delta BT45$: Diferencia de temperatura de brillo entre los canales 4 y 5

A su vez para los productos MODIS, 310 K representa la temperatura de brillo mínima requerida para que un dato se considere un píxel de fuego y, según la experiencia operativa de validación, 340 K representa un valor típico para un incendio razonablemente obvio durante el día. Para los datos de fuego nocturnos, los umbrales se alteran adecuadamente para que la mínima temperatura de probabilidad sea de 305K y el valor típico de incendio forestal nocturno validado sea de 320K (Giglio et al., 2003).

El mapa de focos de calor obtenido se visualiza en la Figura 21.



Figura 21. Mapa de focos de calor históricos de incendios forestales

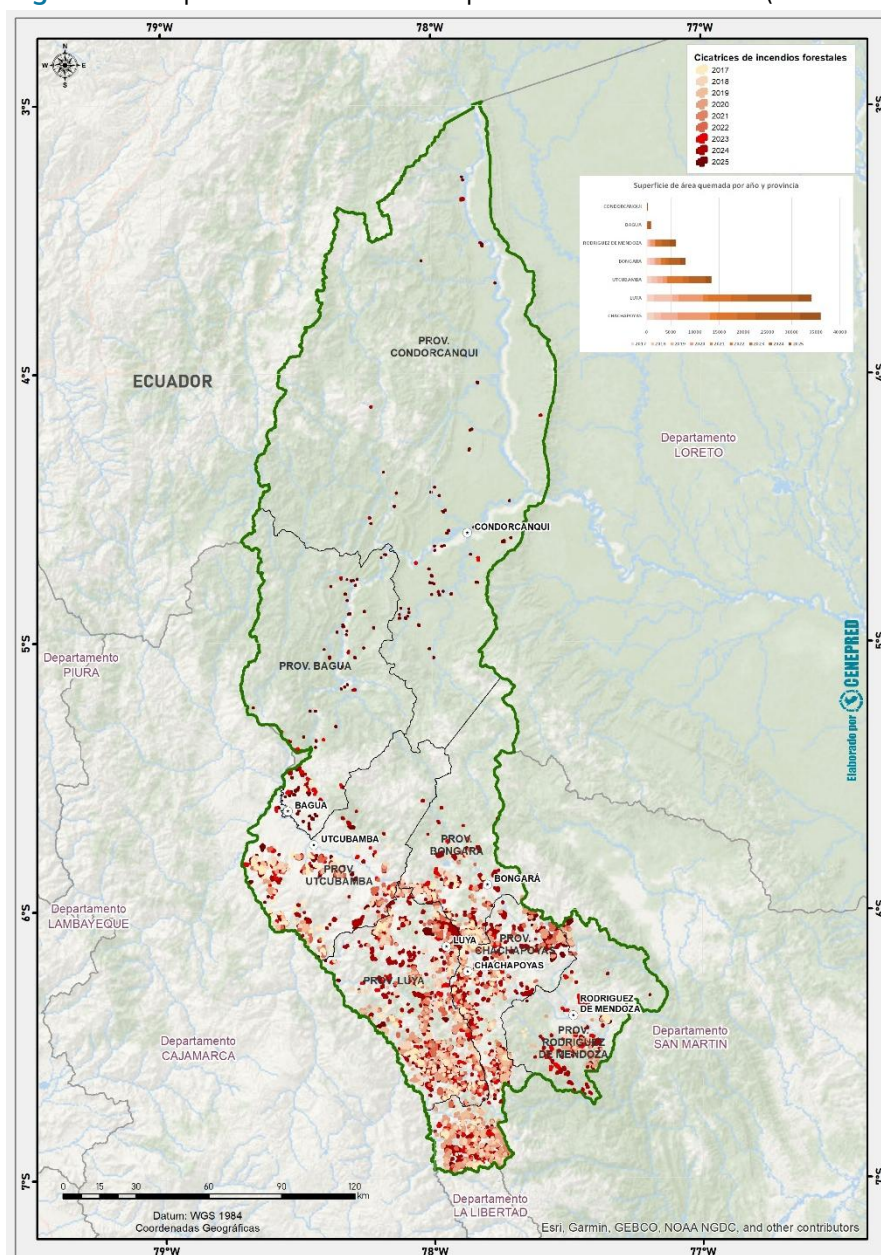


Nota: Adaptado de NASA por CENEPRED. 2026

6.2.3. Áreas afectadas por incendios forestales (cicatrices)

Esta información fue proporcionada por el SERFOR y permitió conocer la ubicación y magnitud espacial de las áreas afectadas por incendios forestales en el departamento de Amazonas, por medio de polígonos georreferenciados (Figura 22).

Figura 22. Mapa de áreas afectadas por incendios forestales (cicatrices)



Nota: Adaptado de SERFOR por CENEPRED. 2026

6.2.4. Modelamiento del factor desencadenante

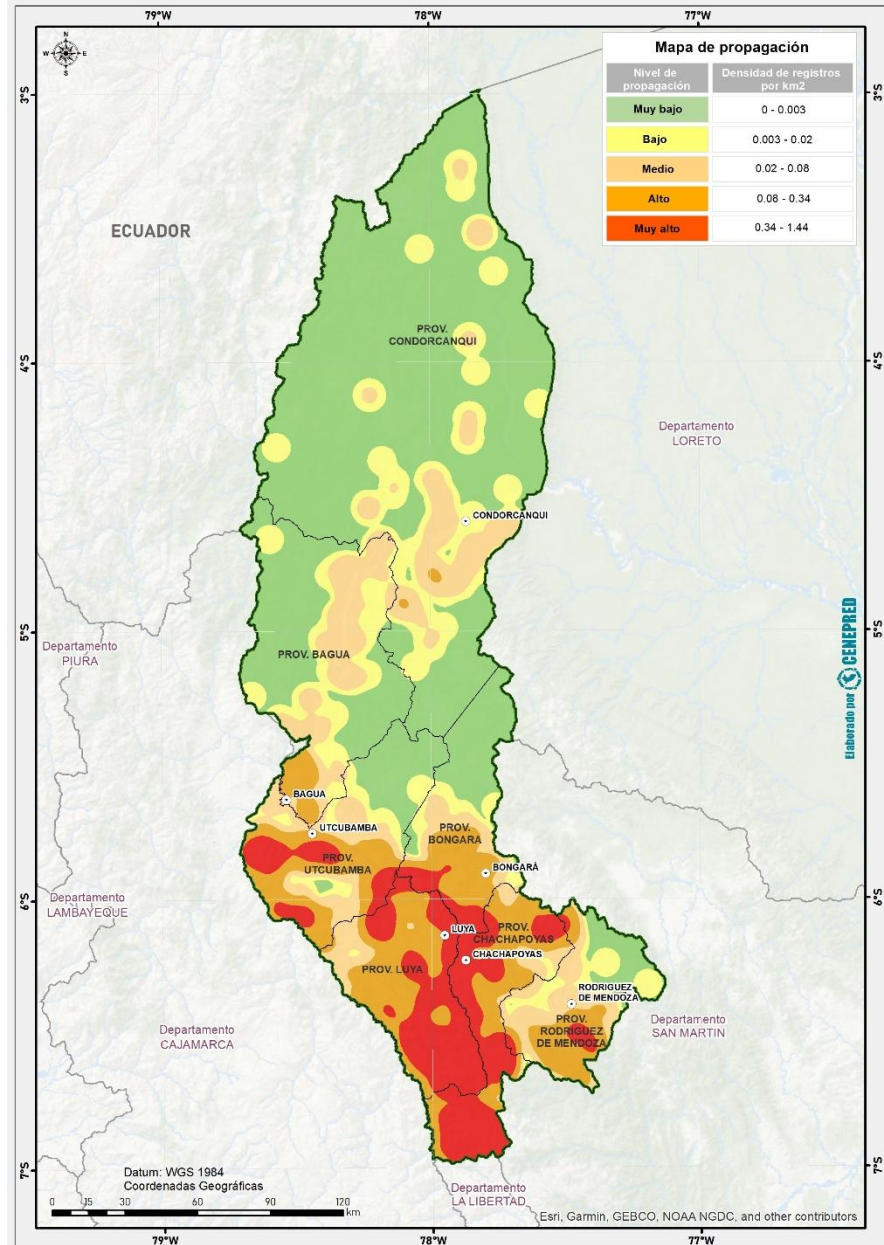
Para elaborar el modelamiento de factor desencadenante se generó un mapa de densidad de puntos, a partir de los registros históricos de incendios forestales, focos de calor filtrados (eliminación de falsos positivos) y las cicatrices de incendios forestales.

Se modeló por el método de densificación de puntos toda la información de ocurrencias de incendios forestales mencionados, dando como resultado las áreas de propagación de incendios



forestales, que representan una aproximación a la distribución espacial de estos, en el ámbito del departamento, durante el periodo 2017 – 2025. (Figura 23)

Figura 23. Mapa del factor desencadenante - Propagación de incendios forestales



Nota: CENEPRED. 2026



6.3. Determinación de los niveles de susceptibilidad

Este mapa de susceptibilidad se obtuvo de la unión del mapa de factores condicionantes y el mapa del factor desencadenante (Propagación de incendios forestales). El resultado se muestra en la Figura 24.

La Tabla 11 presenta las áreas correspondientes a los niveles de susceptibilidad a incendios forestales en el ámbito de la región. Estos se clasifican en 4 niveles: bajo, medio, alto y muy alto.

Tabla 11. Áreas de niveles de susceptibilidad

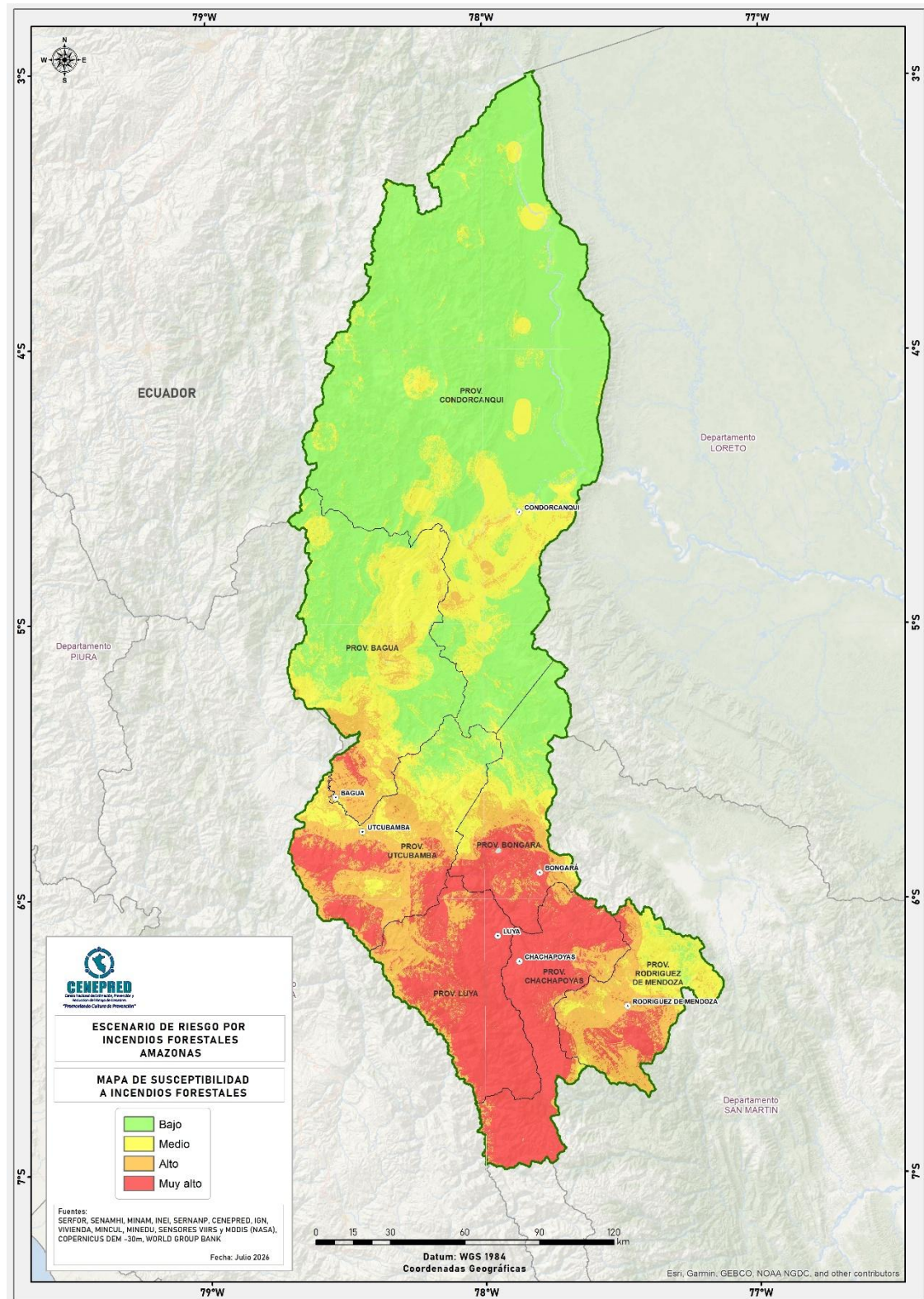
Nivel	Área aprox. (Ha)	Porcentaje (%)
Muy Alto	755,271.16	19.22%
Alto	549,534.47	13.98%
Medio	780,796.06	19.87%
Bajo	1,844,019.25	46.93%
Total	3,929,620.94	100.00

Nota: CENEPRED. 2026



6.4. Mapa de susceptibilidad

Figura 24. Mapa de susceptibilidad a incendios forestales



Nota: CENEPRED. 2026

6.5. Validación del mapa de susceptibilidad

Se desarrolló un proceso de validación orientado a verificar la coherencia espacial del modelo y corroborar en campo la presencia de evidencias asociadas a incendios forestales recientes en zonas clasificadas con niveles altos y muy altos de susceptibilidad.

Se realizó mediante un enfoque mixto, compuesto por una etapa de gabinete y una etapa de verificación en campo (Figura 25), siguiendo criterios de representatividad espacial, accesibilidad y ocurrencia reciente de incendios forestales. El procedimiento se detalla en la Figura 26.

Figura 25. Trabajos de campo para validación de resultados



Nota: CENEPRED. 2026

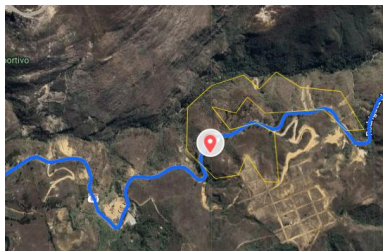
Figura 26. Procedimiento de validación del mapa de susceptibilidad

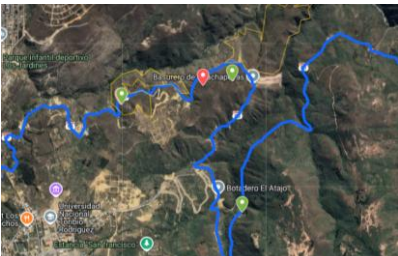
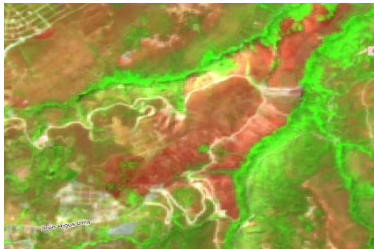
1	Recopilación de puntos base	Se utilizaron los focos de calor previamente depurados mediante el procedimiento de limpieza aplicado en la metodología.
2	Filtrado y priorización	Se seleccionaron únicamente los focos ubicados en zonas de susceptibilidad alta y muy alta; descartando aquellos localizados a más de 1 km de vías de acceso, y priorizando el interés en provincias de alta afectación histórica.
3	Validación satelital preliminar	Se verificó cada punto mediante imágenes Sentinel-2 para identificar cicatrices y estimar la fecha del incendio. Asimismo, los puntos fueron corroborados con las cicatrices oficiales del SERFOR para el año 2025.
4	Verificación en campo	Los puntos seleccionados fueron incorporados en dispositivos de navegación para el trabajo de campo. Se realizó inspección visual, registro fotográfico e identificación de evidencias de afectación.
5	Elaboración de fichas de validación	Se sistematizó la información mediante fichas con imágenes históricas, evidencia satelital y fotografías de campo; describiendo especialmente las condiciones de combustible y accesibilidad de cada punto.
6	Corroboración del modelo de susceptibilidad	Se verificó la correspondencia entre las áreas clasificadas como alta y muy alta susceptibilidad y la ocurrencia reciente de incendios forestales.

Nota: CENEPRED. 2026

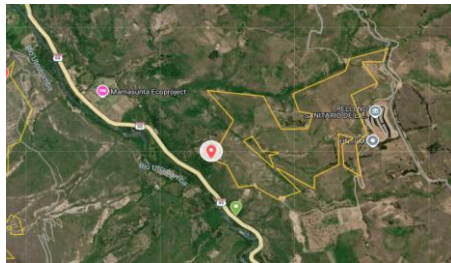


6.5.1. Puntos de validación en la provincia de Chachapoyas

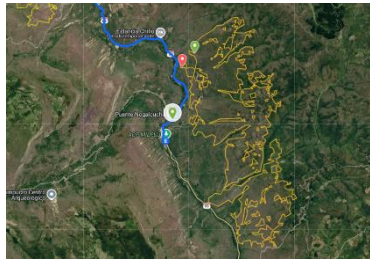
ID	Punto 1	Foto campo 2026-06-30	Foto satelital Airbus 2026	Foto Sentinel 2025-09-21
Latitud	-6.22164			
Longitud	-77.8493			
Departamento	Amazonas			
Provincia	Chachapoyas			
Distrito	Chachapoyas			
Descripción	El punto se ubica sobre una ladera de pendiente moderada a fuerte, cubierta principalmente por vegetación herbácea y arbustiva de baja altura, con escasa cobertura arbórea. La imagen de campo evidencia una superficie relativamente continua de pastizales secos y matorrales, mientras que la imagen Airbus muestra la proximidad de vías de acceso y parcelas agrícolas dispersas, favoreciendo la presencia de actividades agropecuarias. La combinación de cobertura combustible fina, pendiente pronunciada, accesibilidad y uso agropecuario convierte al área en un sitio con alta susceptibilidad a la ocurrencia y propagación de incendios forestales.			

ID	Punto 2	Foto campo 2026-06-30	Foto satelital Airbus 2026	Foto Sentinel 2024-11-13
Latitud	-6.22026			
Longitud	-77.84299			
Departamento	Amazonas			
Provincia	Chachapoyas			
Distrito	Chachapoyas			
Descripción	Ladera de fuerte pendiente ubicada en un valle estrecho, donde predominan pastizales y vegetación arbustiva. La fotografía de campo muestra vegetación seca en ambas márgenes del valle. La imagen Airbus evidencia la cercanía de caminos rurales y áreas intervenidas por actividades agrícolas, mientras que la Sentinel registra una extensa cicatriz del 2024. La combinación entre pendiente elevada, continuidad del combustible y presión antrópica incrementa significativamente la susceptibilidad del área frente a incendios forestales.			

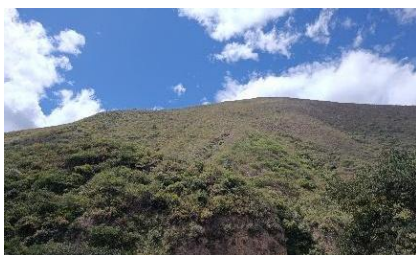
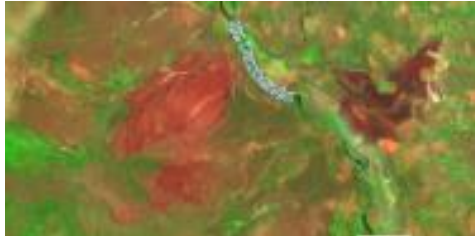


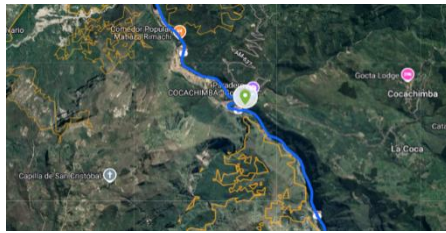
ID	Punto 3	Foto campo 2026-07-01	Foto satelital Airbus 2026	Foto Sentinel 2024-09-04
Latitud	-6.39999			
Longitud	-77.88999			
Departamento	Amazonas			
Provincia	Chachapoyas			
Distrito	Magdalena			
Descripción	Ladera de pendiente moderada con predominio arbustivo y bosque secundario abierto. Las imágenes satelitales muestran la proximidad de caminos locales y áreas agrícolas distribuidas alrededor. La imagen Sentinel evidencia la presencia de cicatrices de incendios en ambas márgenes del valle, confirmando recurrencia de eventos de quema en el sector. Estas condiciones, sumadas a la topografía accidentada y la presencia de combustible vegetal continuo, determinan una elevada susceptibilidad frente a incendios forestales.			

6.5.2. Puntos de validación en la provincia de Luya

ID	Punto 4	Foto campo 2026-07-01		Foto satelital Airbus 2026	Foto Sentinel 2024-09-04
Latitud	-6.42365				
Longitud	-77.87461				
Departamento	Amazonas				
Provincia	Luya				
Distrito	Tingo				
Descripción	Punto en ladera de pendiente fuerte con matorrales y pastizales altoandinos. Las fotografías de campo muestran viviendas rurales asentadas al pie de la ladera y áreas con vegetación seca susceptibles a la ignición durante la temporada seca. La imagen Airbus evidencia una vía de acceso cercana y pequeños predios agrícolas distribuidos alrededor del centro poblado, mientras que la imagen Sentinel registra una amplia cicatriz de incendio en la parte superior de la ladera.				



ID	Punto 5	Foto campo 2026-07-01	Foto satelital Airbus 2026	Foto Sentinel 2024-09-04
Latitud	-6.3941			
Longitud	-77.89949			
Departamento	Amazonas			
Provincia	Luya			
Distrito	Tingo			
Descripción	Ladera abierta de pendiente moderada a fuerte, dominada por vegetación herbácea y arbustiva de baja altura, con escasa cobertura de árboles. La continuidad del combustible vegetal es alta y presenta condiciones favorables para la propagación superficial del fuego. La imagen Airbus muestra la presencia de caminos rurales y áreas agrícolas relativamente próximas, mientras que la imagen Sentinel evidencia cicatrices de incendios registradas en temporadas anteriores sobre la misma unidad de paisaje.			

ID	Punto 6	Foto campo 2026-07-01	Foto satelital Airbus 2026	Foto Sentinel 2025-09-16
Latitud	-6.06			
Longitud	-77.91999			
Departamento	Amazonas			
Provincia	Luya			
Distrito	Lamud			
Descripción	Ladera escarpada con afloramientos rocosos y cobertura de vegetación arbustiva y herbácea, intercalada con pequeñas áreas agrícolas en la parte baja del relieve. La fotografía de campo muestra una elevada inclinación del terreno, condición que favorece la propagación ascendente del fuego. La imagen Airbus evidencia la cercanía de una vía principal y la presencia de centros poblados y parcelas agrícolas próximas al punto evaluado. La imagen Sentinel identifica una extensa área afectada.			



7. Análisis de vulnerabilidad

Comprende la identificación y caracterización de los elementos expuestos patrimoniales y socioeconómicos presentes en el territorio que pueden sufrir daños ante los incendios forestales. Para el departamento de Amazonas se evaluará los factores de exposición, fragilidad y resiliencia de áreas priorizadas con información disponible, como: Áreas agrícolas, ecosistemas y áreas naturales protegidas (ANP) de la siguiente manera:

7.1. Exposición

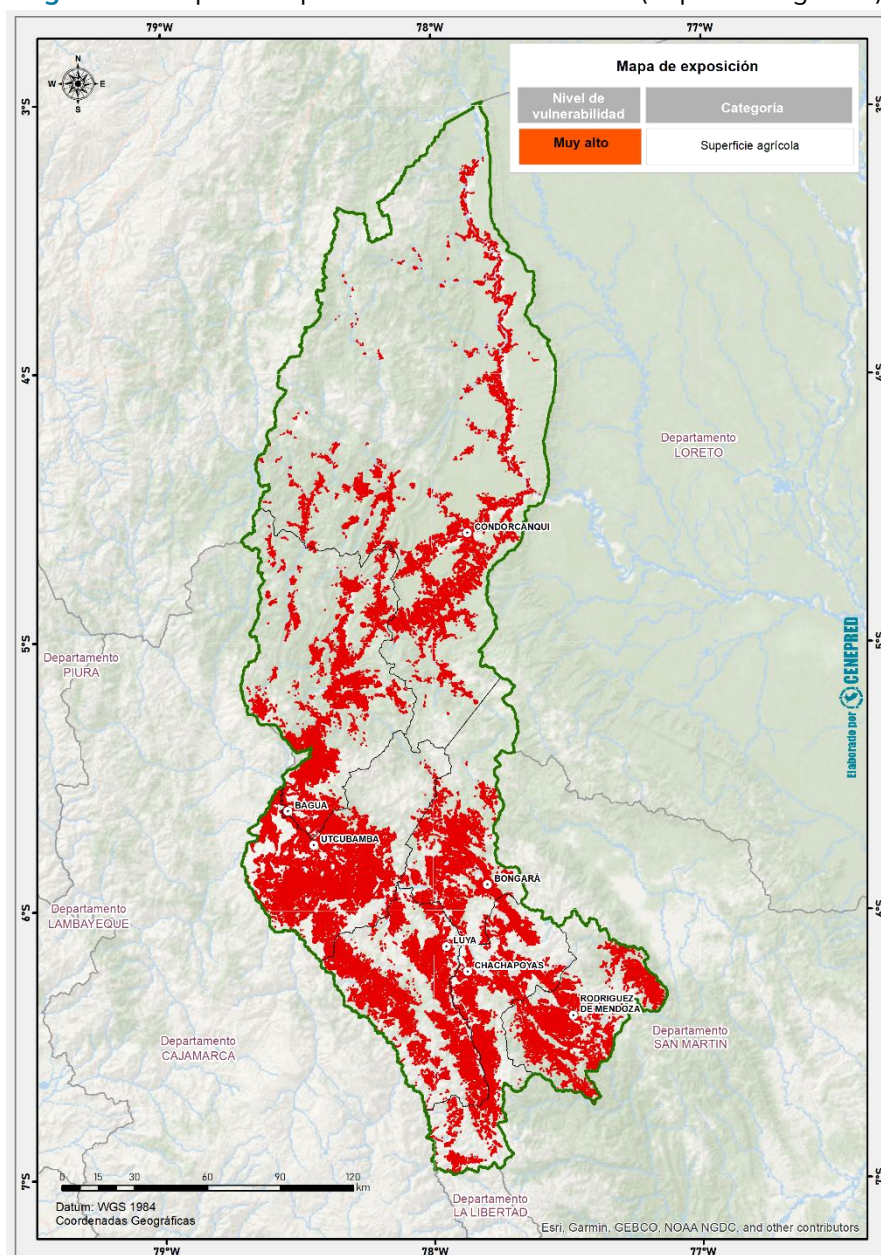
Las áreas agrícolas, como principal medio de vida de la población, son fundamentales para determinar la exposición a incendios forestales. Su inclusión en el modelo se realizó mediante la cartografía de cobertura agrícola (MIDAGRI 2024).

Tabla 12. Priorización según exposición

N	Categoría	Exposición	Valor
1	Medios de vida (Superficie agrícola)	Muy alta	5

Nota: Adaptado por CENEPRED. 2026

Figura 27. Mapa de exposición de medios de vida (Superficie agrícola)



Nota: Adaptado de MIDAGRI por CENEPRED. 2026

7.2. Fragilidad

Este criterio busca caracterizar la fragilidad del ecosistema en función a la variedad de servicios ecosistémicos que brindan, su capacidad de regeneración natural post-incendio, su importancia ecológica, entre otras, esta información espacial se obtuvo del mapa nacional de ecosistemas (MINAM, 2019).

Cuando un ecosistema se vuelve vulnerable disminuye su capacidad de resiliencia poniendo en riesgo su dinámica y estructura ambiental, por lo



tanto, si es alterado disminuyen los servicios ecosistémicos que provee. (Common & Stagl, 2008)

La priorización de unidades ecosistémicas, se fundamentan en los alcances de priorización de trabajos similares de escenarios de riesgo coordinados con especialistas del SERFOR: Escenario de riesgo ante incendios forestales de la región Ancash (CENEPRED, 2019) y la Propuesta del Plan sectorial de Prevención y Reducción del Riesgo ante Incendios Forestales del Ministerio del Ambiente (MINAM, 2020), el resultado de lo descrito para Amazonas se muestra en la Tabla 13 y la figura 28.

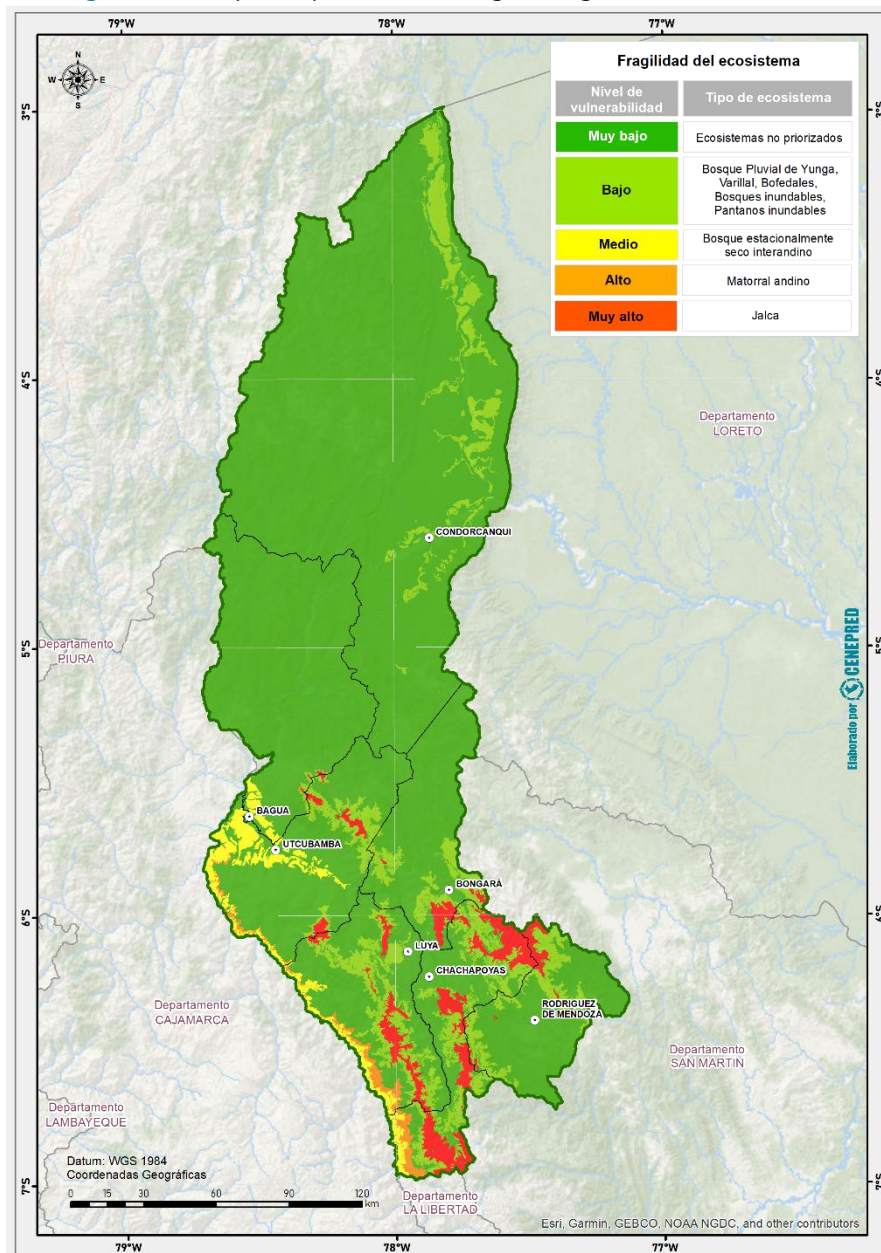
Tabla 13. Priorización según fragilidad de ecosistema

N	Tipo de ecosistema	Fragilidad	Valor
1	Ecosistemas no priorizados	Muy bajo	1
2	Bosque altimontano (Pluvial) de Yunga	Bajo	2
3	Varillal	Bajo	2
4	Bosque aluvial inundable	Bajo	2
5	Pantano de palmeras	Bajo	2
6	Bofedal	Bajo	2
7	Bosque estacionalmente seco interandino	Medio	3
8	Matorral andino	Alto	4
9	Jalca	Muy alto	5

Nota: Adaptado de MINAM por CENEPRED. 2026



Figura 28. Mapa de priorización según fragilidad de ecosistema



Nota: Adaptado de MIDAGRI por CENEPRED. 2026



7.3. Resiliencia

La resiliencia es una propiedad sistémica que permite a un ecosistema mantener su integridad funcional frente a diversas perturbaciones como los incendios forestales. Para proteger esta estabilidad sistémica, el consenso general destaca que mantener la diversidad de especies es el pilar fundamental (Common & Stagl, 2008)

Para este estudio, este criterio evalúa la capacidad del patrimonio natural para recuperarse frente a los incendios forestales, considerando el nivel de protección y gestión del territorio. Para ello se utilizó como elemento expuesto, la información espacial de Áreas Naturales Protegidas, Áreas de Conservación Regional, Áreas de Conservación Privada, Ecosistemas Frágiles y la zonificación de las Áreas Naturales Protegidas.

La valoración se realizó de acuerdo con la categoría de conservación de cada área y su zonificación, asumiendo que aquellas con mayor nivel de protección presentan una mayor capacidad para conservar sus funciones ecológicas y responder ante este tipo de eventos. Los criterios de clasificación se sustentan en la Ley de Áreas Naturales Protegidas (Ley N° 26834), el Plan Director de las Áreas Naturales Protegidas y los Lineamientos para la Identificación de Ecosistemas Frágiles (RDE N.° 287-2018-MINAGRI-SERFOR-DE).

El valor final corresponde a la suma ponderada de:

$$\text{Valor Resiliencia} = 0.6 \times \text{Valor categoria} + 0.4 \times \text{Valor zonificación}$$

Los resultados de la valoración se presentan en la Tabla 14 y la Figura 29.



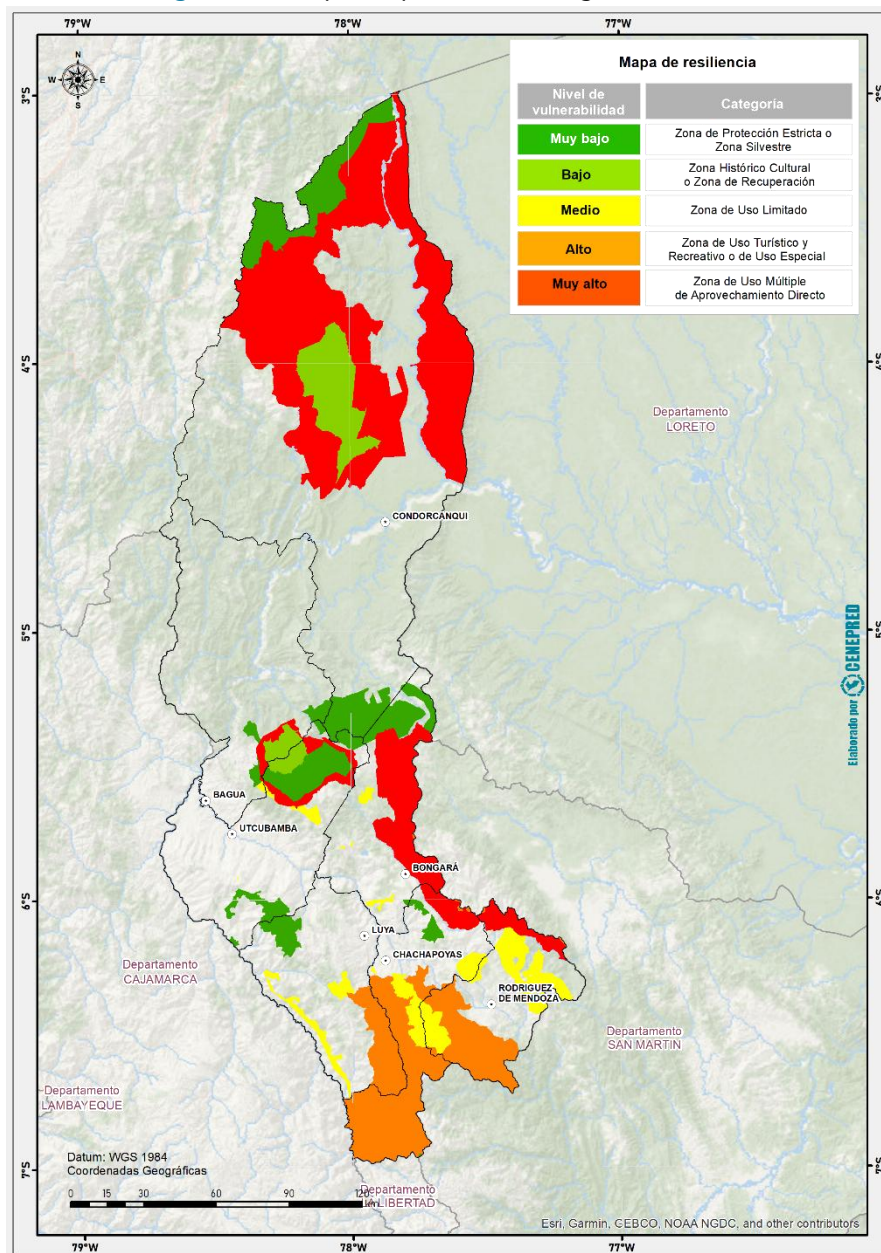
Tabla 14. Priorización según resiliencia del ecosistema

N	Categoría	Valor Categ	Zonificación	Valor Zonif.	Vulnerabilidad	Valor final
1	Ecosistema frágil o Santuario Nacional o Parque Nacional	1	Zona de Protección Estricta o Zona Silvestre	1	Muy bajo	1
2			Zona Histórico Cultural o Zona de Recuperación	2	Muy bajo	1
3			Zona de Uso Limitado	3	Bajo	2
4			Zona de Uso Turístico y Recreativo o de Uso Especial	4	Bajo	2
5			Zona de Uso Múltiple de Aprovechamiento Directo	5	Medio	3
6	Reserva Comunal	2	Zona de Protección Estricta o Zona Silvestre	1	Bajo	2
7			Zona Histórico Cultural o Zona de Recuperación	2	Bajo	2
8			Zona de Uso Limitado	3	Medio	2
9			Zona de Uso Turístico y Recreativo o de Uso Especial	4	Medio	3
10			Zona de Uso Múltiple de Aprovechamiento Directo	5	Medio	3
11	Área de Conservación Regional o Área de Conservación Privada	3	Zona de Protección Estricta o Zona Silvestre	1	Bajo	2
12			Zona Histórico Cultural o Zona de Recuperación	2	Medio	3
13			Zona de Uso Limitado	3	Medio	3
14			Zona de Uso Turístico y Recreativo o de Uso Especial	4	Medio	3
15			Zona de Uso Múltiple de Aprovechamiento Directo	5	Alto	4
16	Bosque de protección O Reserva de Biosfera	4	Zona de Protección Estricta o Zona Silvestre	1	Medio	3
17			Zona Histórico Cultural o Zona de Recuperación	2	Medio	3
18			Zona de Uso Limitado	3	Alto	4
19			Zona de Uso Turístico y Recreativo o de Uso Especial	4	Alto	4
20			Zona de Uso Múltiple de Aprovechamiento Directo	5	Alto	4
21	Zona de Amortiguamiento o Zona Reservada	5	Sin zonificación	5	Muy alto	5

Nota: Adaptado por CENEPRED. 2026



Figura 29. Mapa de priorización según resiliencia



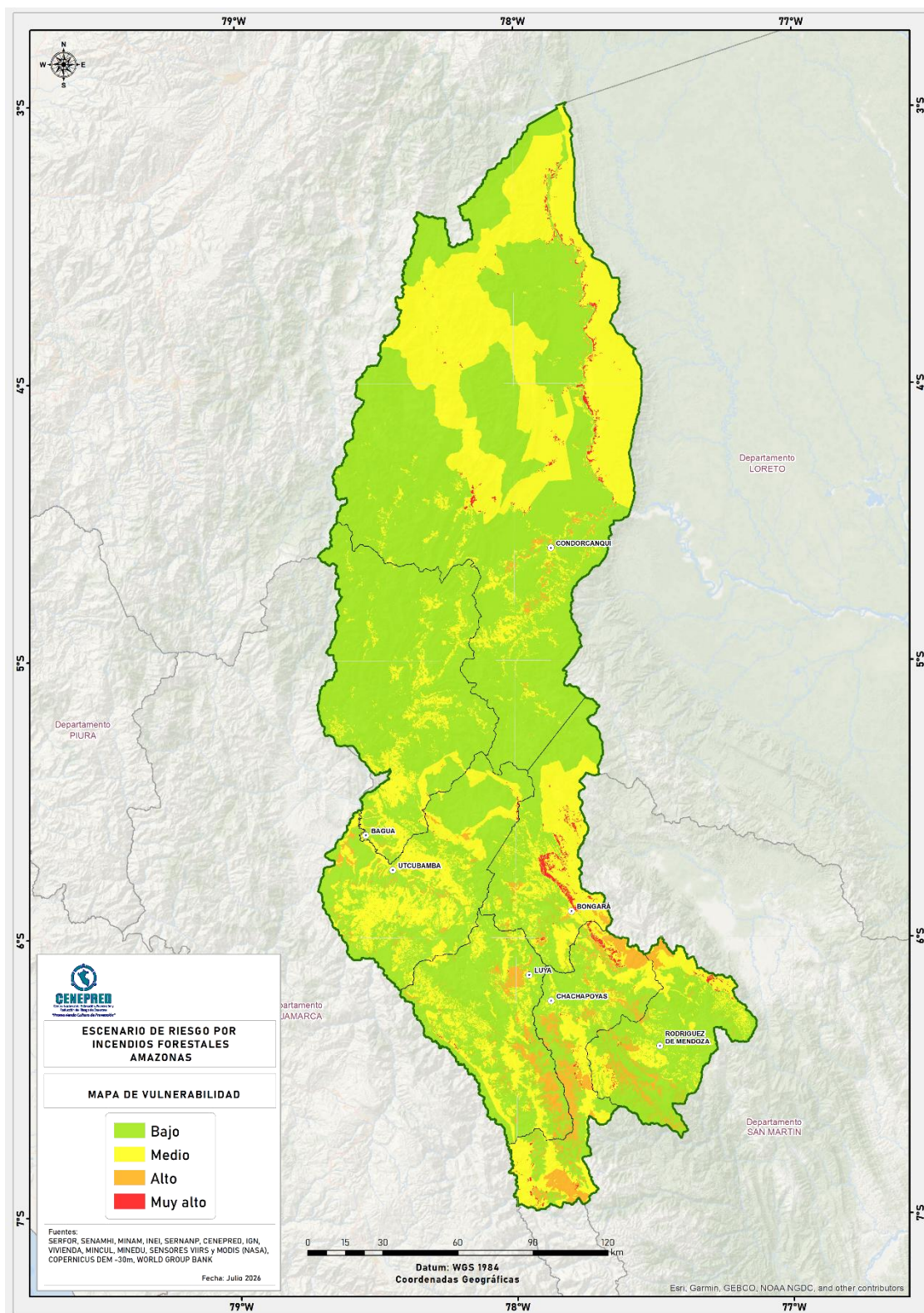
Nota: CENEPRED. 2026

7.4. Mapa de vulnerabilidad

El mapa de vulnerabilidad se elaboró combinando los factores de exposición, fragilidad y resiliencia. Para ello, se asignó un peso de 0.4 al valor de la exposición y de 0.3 a los valores respectivos de fragilidad y de resiliencia. El resultado permitió clasificar el territorio del departamento de Amazonas en cuatro niveles de vulnerabilidad (Figura 30).



Figura 30. Mapa de vulnerabilidad a incendios forestales



Nota: CENEPRED. 2026



8. Escenario de riesgo

El mapa de escenario de riesgo se obtuvo integrando los mapas de susceptibilidad y vulnerabilidad, asignando una ponderación de 0,5 a cada uno. De esta manera, el riesgo representa la combinación entre la probabilidad de ocurrencia de incendios forestales y la vulnerabilidad de los elementos expuestos.

8.1. Niveles del escenario de riesgo

El resultado se clasificó en cuatro niveles: bajo, medio, alto y muy alto, donde las áreas con nivel muy alto corresponden a los sectores con mayor probabilidad de sufrir impactos por incendios forestales.

De acuerdo con los resultados obtenidos para el departamento de Amazonas, las áreas con niveles alto y muy alto de riesgo abarcan el 25.6% de su territorio (Tabla 15),

Tabla 15. Áreas por niveles de riesgo

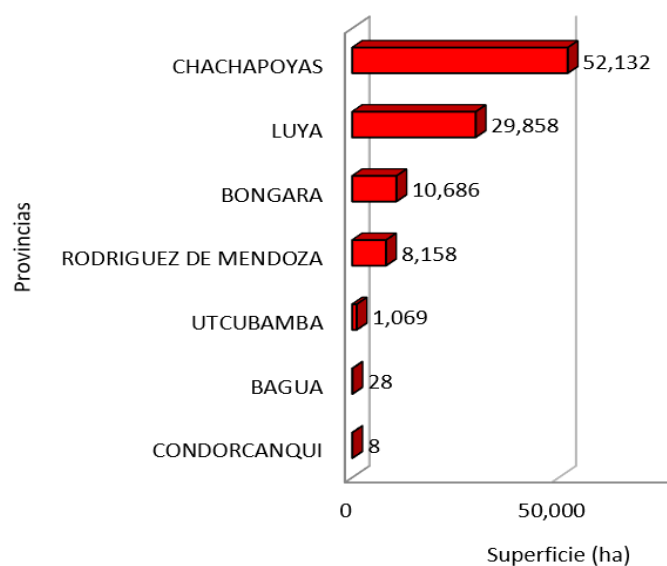
Nivel	Área aprox. (Ha)	Porcentaje (%)
Muy Alto	101,939.22	2.59%
Alto	905,250.41	23.04%
Medio	517,997.31	13.18%
Bajo	2,404,434.00	61.19%
Total	3,929,620.94	100

Nota: CENEPRED. 2026

Los niveles de riesgo muy alto se concentran principalmente en las provincias de Chachapoyas (con 52,13 mil hectáreas comprometidas), Luya (con 29,85 mil hectáreas comprometidas) y Bongará (con 10,68 mil hectáreas) como se muestra en las Figuras 31 y 32.

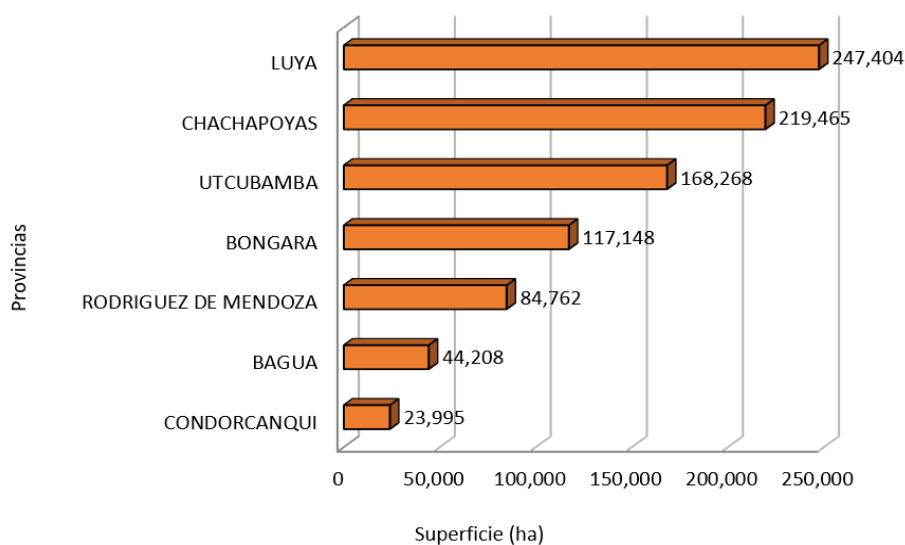


Figura 31. Superficie en riesgo muy alto, por provincias



Nota: CENEPRED. 2026

Figura 32. Superficie en riesgo alto, por provincias



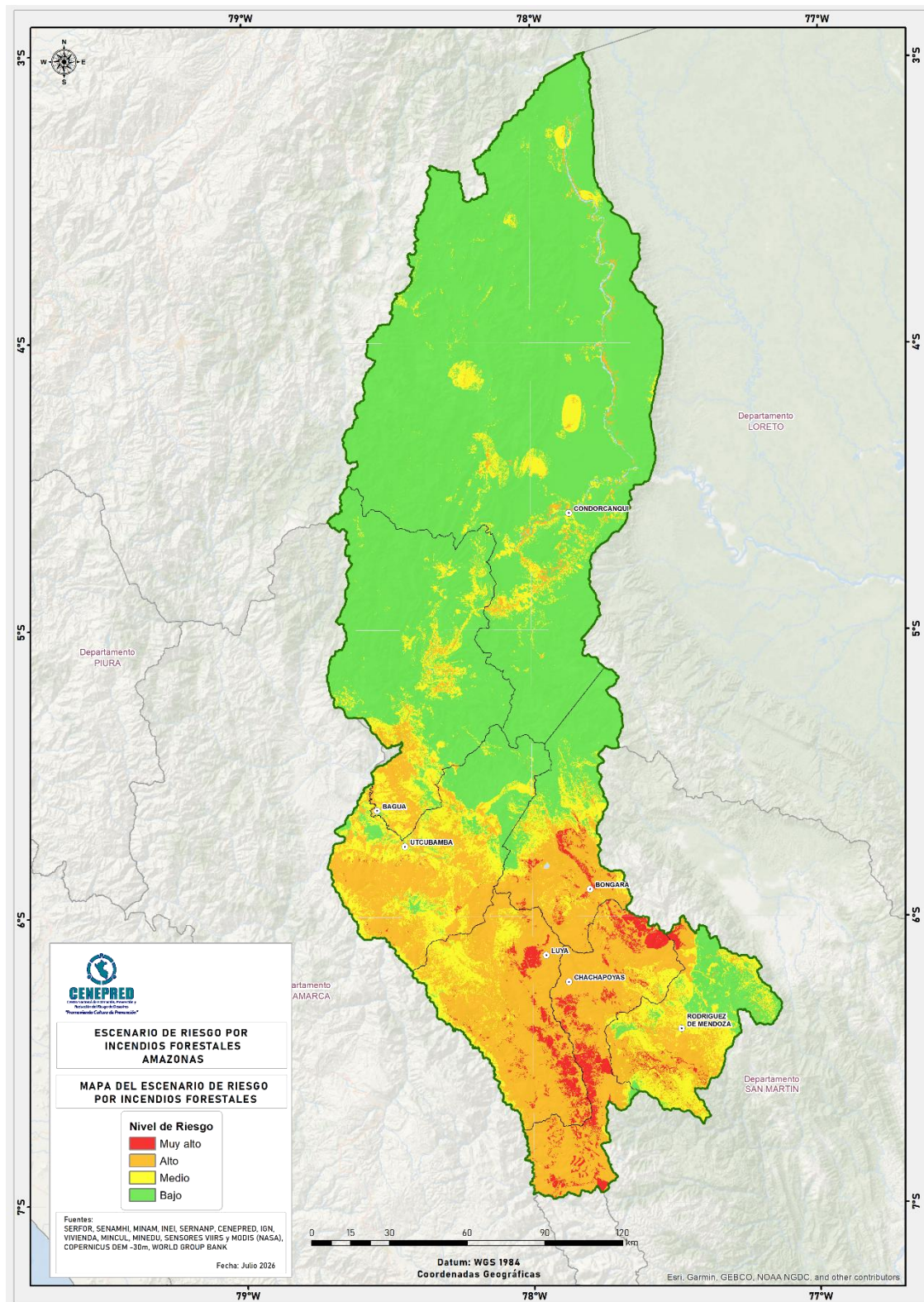
Nota: CENEPRED. 2026

8.2. Mapa del escenario de riesgo

La distribución espacial de los cuatro niveles de riesgo por alcance territorial en el departamento se muestra en la Figura 33 y a nivel distrital en la Figura 34.



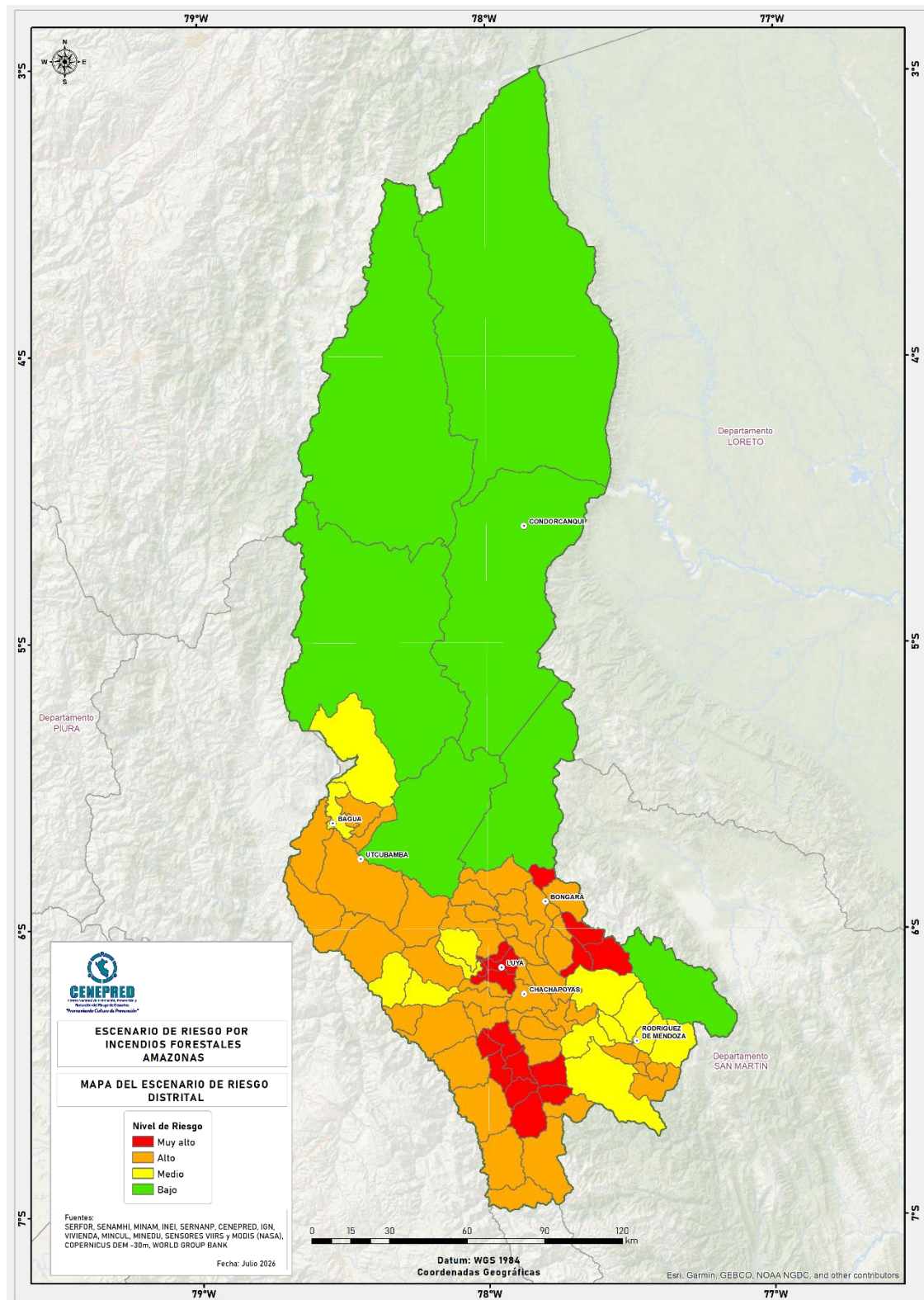
Figura 33. Mapa del escenario de riesgo por incendios forestales



Nota: CENEPRED. 2026



Figura 34. Mapa del escenario de riesgo por incendios forestales por distritos



Nota: CENEPRED. 2026



Del mapa del escenario de riesgo por incendios forestales por distritos, se obtiene las Tablas 16 y 17, que muestran la cantidad de los distritos expuestos a riesgo muy alto y alto ante incendios forestales por cada provincia.

Tabla 16. Cantidad de distritos expuestos a riesgo muy alto

NIVEL DE RIESGO MUY ALTO		
Nº	PROVINCIA	CANT. DIST.
1	Luya	10
2	Chachapoyas	5
3	Bongará	1
4	Bagua	0
5	Condorcanqui	0
6	Utcubamba	0
7	Rodríguez de Mendoza	0
TOTAL		16

Nota: CENEPRED. 2026

Tabla 17. Cantidad de distritos expuestos a riesgo alto

NIVEL DE RIESGO ALTO		
Nº	PROVINCIA	CANT.
1	Chachapoyas	15
2	Bongará	10
3	Luya	9
4	Utcubamba	6
5	Rodríguez de Mendoza	5
6	Bagua	3
7	Condorcanqui	0
TOTAL		48

Nota: CENEPRED. 2026

8.3. Cuantificación de los elementos expuestos al riesgo

Los elementos expuestos a riesgo muy alto y alto ante incendios forestales han sido clasificados en patrimoniales y socioeconómicos y se presentan en la Tabla 18 y Tabla 19 respectivamente.



Tabla 18. Elementos expuestos al nivel de riesgo muy alto

NIVEL DE RIESGO		MUY ALTO														
PROVINCIAS		Patrimonio Cultural			Patrimonio natural - ecosistemas (ha)					Socioeconómico						
		Paisaje cultural	Elemento Arqueológico	Sitio Arqueológico	Bosque altimontano de Yunga	Bosque basimontano de Yunga	Bosque montano de Yunga	Jalca	Vegetación secundaria	Población y Vivienda			Área agrícola (ha)	Infraestructura		
										Centros Poblados	Vivienda	Población		Est. de Salud	Inst. Educat	Vías (km)
1	Bagua	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	26.55	0	0	0.2
2	Bongará	1	0	6	4584.58	0.00	4750.56	130.6	1220.6	63	539	770	10,151.67	1	3	22.2
3	Chachapoyas	1	0	21	16490.08	0.00	1952.75	16407.8	16086.2	385	3,143	2,497	34,800.18	4	49	149.2
4	Condorcanqui	0	0	0	0.00	0.99	0.0	0.0	0.0	0	0	0	7.26	0	0	0
5	Luya	0	0	2	18417.55	0.39	199.76	146.7	10262.2	169	1,541	2,624	29,065.19	2	38	100.1
6	Rodríguez de Mendoza	0	0	0	128.87	19.07	3249.04	2858.01	1902.8	20	279	455	5,117.14	1	5	15.1
7	Utcubamba	0	0	0	237.28	1.67	41.63	0.1	31.7	0	0	0	1,019.19	0	0	2.1
TOTALES		2	0	29	39,858.4	22.1	10,193.7	19,543.2	29,503.4	637	5,502	6,346	80,187.2	8	95	289

Nota: Elaborado por el CENEPRED con información del MINCUL, INEI, MINSA, MINEDU, MIDAGRI, MINEM, MTC. 2026



Tabla 19. Elementos expuestos al nivel de riesgo alto

NIVEL DE RIESGO		ALTO														
PROVINCIAS		Patrimonio Cultural			Patrimonio natural - ecosistemas (ha)					Socioeconómico						
		Paisaje cultural	Elemento Arqueológico	Sitio Arqueológico	Bosque altimontano de Yunga	Bosque basimontano de Yunga	Bosque montano de Yunga	Jalca	Vegetación secundaria	Población y Vivienda			Área agrícola (ha)	Infraestructura		
										Centros Poblados	Vivienda	Población		Est. de Salud	Inst. Educat	Vías (km)
1	Bagua	0	0	6	188.69	23131.45	1534.81	622.20	11860.46	100	2054	4930	37,811.00	4	123	153.0
2	Bongará	2	0	16	24389.12	1690.35	47542.22	12174.38	31306.46	203	6698	15116	30,097.85	15	141	201.2
3	Chachapoyas	10	1	34	51193.14	0.00	7716.29	55536.59	84237.00	338	17099	49474	17,154.35	132	382	606.3
4	Condorcanqui	0	0	0	0.00	3363.42	125.02	0.00	1748.52	8	109	374	23,006.09	4	48	29.2
5	Luya	0	0	0	48928.05	3190.27	37087.28	26500.69	110236.16	442	12022	29087	49,873.77	59	486	594.2
6	Rodríguez de Mendoza	0	1	2	13875.31	1322.24	37436.64	8812.80	23313.21	151	3613	7055	29,945.82	5	47	125.0
7	Utcubamba	0	0	8	3570.93	23040.53	33281.88	6409.39	68456.74	276	8354	22466	99,914.32	33	408	555.4
TOTALES		12	2	66	142,145.2	55,738.3	164,724.1	110,056.0	331,158.5	1,518	49,949	128,502	287,803.2	252	1,635	2,265

Nota: Elaborado por el CENEPRED con información del MINCUL, INEI, MINSA, MINEDU, MIDAGRI, MINEM, MTC. 2026



9. Conclusiones

- De acuerdo con el número de incendios forestales registrados por año provenientes de las bases de datos del SERFOR, entre 2017-2025, para el departamento de Amazonas, se muestra un aumento significativo de ocurrencias principalmente en los años 2020 y 2024.
- De acuerdo con la base de datos de ocurrencias de incendios forestales en el periodo 2017 - 2025 (SERFOR), las tres provincias del departamento de Amazonas con mayor cantidad de eventos ocurridos a lo largo de este periodo fueron Chachapoyas, Luya y Utcubamba.
- El resultado del escenario de riesgo por incendios forestales nos muestra que el 2.6% (101,939.22 ha) del departamento de Amazonas está expuesto a riesgo muy alto. Así mismo el 23% (905,250.41 ha) está expuesto a riesgo alto.
- En el escenario de riesgo se identificaron 16 distritos que territorialmente están expuestos a riesgo muy alto por incendios forestales, siendo las provincias con mayor cantidad de distritos: Luya (10), Chachapoyas (5) y Bongará (1). De igual manera obtenemos que 48 distritos que territorialmente están expuestos a riesgo alto por incendios forestales siendo las provincias con mayor cantidad de distritos en este nivel: Chachapoyas (15), Bongará (10) y Luya (9).
- A nivel departamental encontramos con probabilidad de riesgo muy alto a ser afectados por incendios forestales a 6,346 personas, 5,502 viviendas, 80,187 ha de área agrícola y 31 monumentos arqueológicos prehispánicos. A su vez encontramos con probabilidad de riesgo alto a ser afectados por incendios forestales a 128,502 personas, 49,949 viviendas, 287,803 ha de área agrícola y 80 monumentos arqueológicos.

10. Recomendaciones

- El presente estudio de escenario, permite conocer los ámbitos con mayor riesgo ante la presencia de incendios forestales y servirá como insumo para la formulación de los planes de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (PPRRD) por incendios forestales en el departamento de Amazonas, a su vez puede servir como referencia para los planes de gestión reactiva ante incendios forestales y así priorizar sus ámbitos de intervención.
- Los ejecutores de la gestión del riesgo regional y local tienen en este trabajo la focalización de las zonas donde pueden generar estudios y/o



escenarios de riesgo a escalas más detalladas, que les permita planificar las acciones correspondientes a los procesos de prevención y reducción ante incendios forestales.

- La escala de trabajo utilizada en este estudio de escenario de riesgo es para un análisis territorial a nivel departamental, por tanto, se recomienda que, para trabajos a nivel local, es necesario usar información a escalas más detalladas siguiendo y adecuando estos a la metodología propuesta en el presente estudio.
- Se recomienda a las instancias competentes del Gobierno Regional actualizar el mapa de cobertura vegetal y ecosistemas del departamento de Amazonas. Dicho insumo resulta fundamental para estos estudios, dado que permite determinar la situación actual del elemento expuesto con mayor afectación.
- Difundir el presente escenario de riesgo por incendios forestales a las entidades regionales que vienen trabajando en todos los procesos de la gestión del riesgo de desastres.
- El presente estudio es una herramienta técnica, flexible de perfeccionamientos y actualizaciones, cuando insumos técnicos nuevos contribuyan a mejorar sus resultados.
- Los resultados mostrados en el documento corresponden al nivel de riesgo alto y muy alto; sin embargo, para mayor conocimiento de la totalidad de los distrito y elementos expuestos a este riesgo, se recomienda consultar la base de datos adjuntos al presente trabajo, los cuales consignan el nivel de riesgo identificado por cada uno de ellos (Muy alto, alto, medio, bajo).

11. Bibliografía

Beven, K.J. y Kirkby, M.J., 1979. *A physically-based variable contributing area model of basin hydrology. Hydrological Science Bulletin*, 24(1): 43-69.

BCRP (2025). *Caracterización del departamento de Amazonas*. Departamento de Estudios Económicos. Subgerencia de Sucursales.

Breiman, L. (2001). *Random Forests* (Vol. 45).
<https://www.stat.berkeley.edu/~breiman/randomforest2001.pdf>

CENEPRED. (2019). *Escenarios de riesgo por incendios forestales de la región Ancash*.
https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca//8155_escenario-de-riesgo-por-incendios-forestales-en-el-departamento-ancash.pdf



CENEPRED. (2022). *Escenario de riesgo por incendios forestales de la región Amazonas*.

https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca//14420_escenario-de-riesgo-por-incendios-forestales-de-la-region-amazonas.pdf

CENEPRED. (2025). *Escenario de riesgo por incendios forestales en el Marco del Plan Multisectorial 2025-2027 (Actualización 2025)*

https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca//19442_escenario-de-riesgo-por-incendios-forestales-en-el-marco-del-plan-multisectorial-2025-2027-actualizacion-2025.pdf

Chuvieco, E., Aguado, I., Yebra, M., Nieto, H., Salas, J., Martín, M. P., Vilar, L., Martínez, J., Martín, S., Ibarra, P., de la Riva, J., Baeza, J., Rodríguez, F., Molina, J. R., Herrera, M. A., & Zamora, R. (2010). *Development of a framework for fire risk assessment using remote sensing and geographic information system technologies*. *Ecological Modelling*, 221(1), 46–58.

<https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2008.11.017>

Common, M., & Stagl, S. (2008). *Introducción a la economía ecológica* (Reverte, Ed.).

EDUCARM. (n.d.). *Bloque: Incendios Forestales*. In *Diapositivas en power point*. Retrieved

<http://servicios.educarm.es/templates/portal/ficheros/websDinamicas/20/tema1incendios.pdf>

Giglio, L., Desclotres, J., Justice, C. O., & Kaufman, Y. J. (2003). *An Enhanced Contextual Fire Detection Algorithm for MODIS*. 87, 273–282.

[https://doi.org/10.1016/S0034-4257\(03\)00184-6](https://doi.org/10.1016/S0034-4257(03)00184-6)

Gobierno Regional de Amazonas. (2016). *Informe del estado del ambiente región Amazonas 2016*. Sistema de Información Ambiental Regional (SIAR Amazonas). https://sinia.minam.gob.pe/sites/default/files/siar-amazonas/archivos/public/docs/boletin_version_final_2016.pdf

Gobierno Regional de Amazonas. (2024). *Reporte de evaluación de afectación por incendios forestales en la región Amazonas, periodo agosto–noviembre 2024*.

IDEAM. (2011). *Protocolo para la realización de mapas de zonificación de riesgos a incendios de la cobertura vegetal - Escala 1:100.000* [Protocolo].

INEI. (2025). *Amazonas: Compendio estadístico 2025*.

https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/CompDptal2025/Amazonas2025.pdf

Johnson, E., & Miyanishi, K. (2001). *Forest Fires*. In Academic Press (Ed.), *Forest Fires*. <https://doi.org/10.1016/b978-0-123-86660-8.x5000-4>

Kaufman, Y. J., Justice, C. O., Flynn, L. P., Kendall, J. D., Prins, E. M., Giglio, L., Ward, D. E., Menzel, W. P., & Setzer, A. W. (1998). *Potential global fire monitoring from EOS-MODIS*. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 103(D24), 32215–32238. <https://doi.org/10.1029/98JD01644>



- Manta, M. (2017). *Contribución al conocimiento de la prevención de los incendios forestales en la sierra peruana* (UNALM, Ed.).
- Manta, M., & León, H. (2004). *Los incendios forestales en el Perú: Grave problema por resolver*. Floresta, 32, 179–189.
- MiAMBIENTE. (2015). *Metodología de investigación de causas que provocan los incendios forestales* [Manual].
- MINAM. (2015). *Mapa nacional de cobertura vegetal: memoria descriptiva*. (MINAM, Ed.; Primera).
- MINAM. (2019). *Mapa Nacional de Ecosistemas - Memoria Descriptiva* (p. 119).
https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/433659/Memoria_MAPA_Ecosistemas_-OK.pdf?v=1575048910
- MINAM. (2020). *Propuesta del Plan sectorial de Prevención y Reducción del Riesgo ante Incendios Forestales*.
- Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. (2025, 28 de octubre). *Amazonas se prepara para convertirse en el segundo Destino Turístico Inteligente del Perú*. Gobierno del Perú.
- Morisette, J. T., Giglio, L., Csiszar, I., Justice, C. O., & Setzer, A. W. (2005). *Validation of MODIS active fire detection products derived from two algorithms*. *Earth Interactions*, 9(9), 1–25. <https://doi.org/10.1175/EI141.1>
- Moscovich, F., Ivandic, F., & Besold, L. (2014). *Manual de combate de incendios forestales y manejo de fuego*.
https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_-_manual_de_combate_de_incendios_forestales_y_ma.pdf
- Omi, P. (2005). *Forest fires: a reference handbook*. In ABC-CLIO Inc (Ed.), *Contemporary World Issues*.
- Schroeder, W., & Giglio, L. (2017). *Visible Infrared Imaging Radiometer Suite (VIIRS) 750 m Active Fire Detection and Characterization Algorithm Theoretical Basis Document*. 0–21.
- Schroeder, W., & Giglio, L. (2018). *NASA VIIRS Land Science Investigator Processing System (SIPS) Visible Infrared Imaging Radiometer Suite (VIIRS) 375 m & 750 m Active Fire Products: Product User's Guide Version 1.4*. Nasa, (July).
- SENAMHI. (2021). *Climas del Perú-Mapa de Clasificación Climática Nacional*.
- SENAMHI, & SERFOR. (2024). *Condiciones atmosféricas de incendios forestales*. <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02256SENA-884.pdf>
- SERNANP. (2018). *Estrategia de Gestión del Riesgo de Incendio Forestal en el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado* [Plan].
https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/475395/estrategia_incendio-forestal-baja.pdf



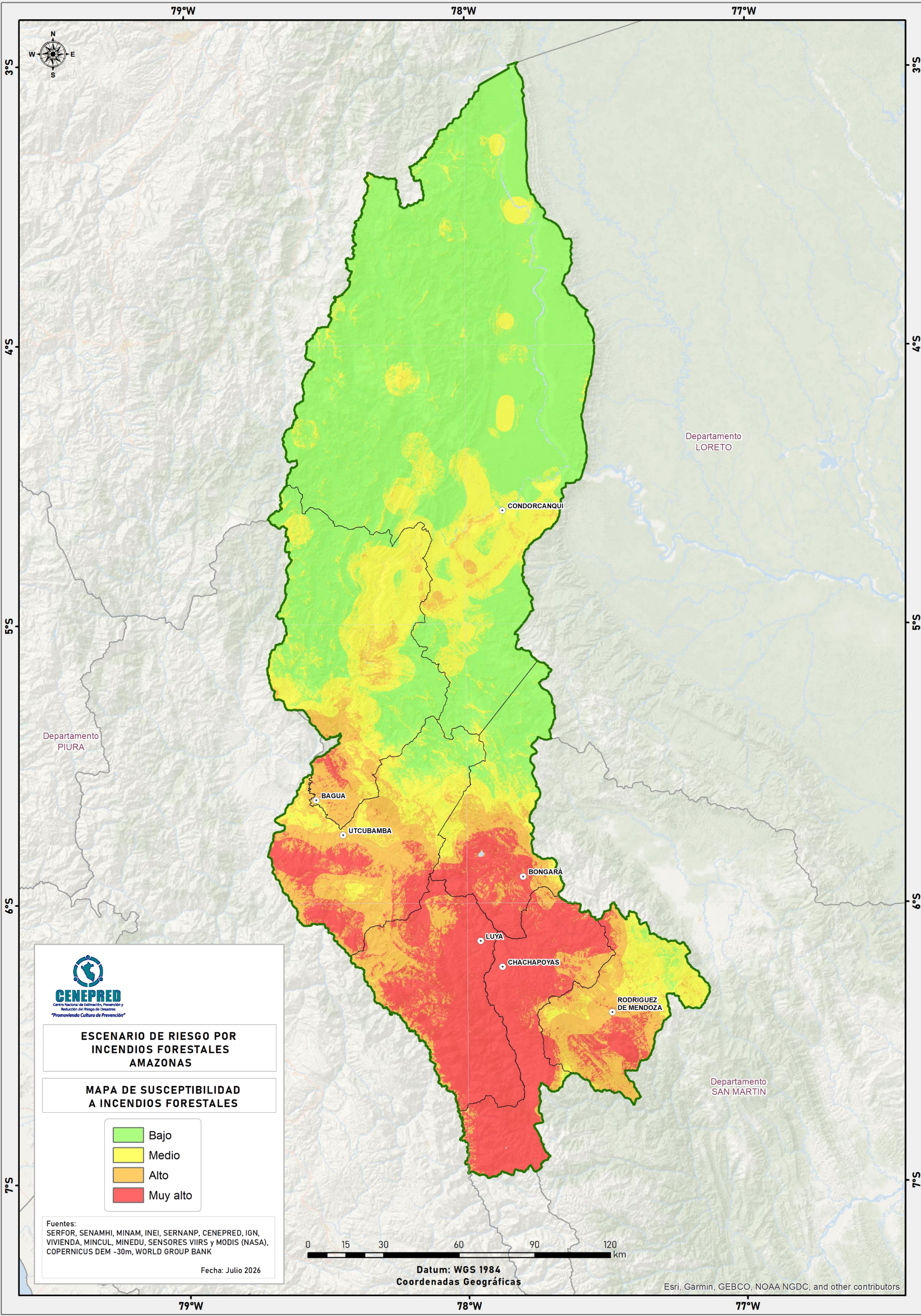
Smith, J. (2001). *The Facts on File dictionary of weather and climate (Facts On File, Ed.; Revised)*.

USAID. (2015). *Reporte de Evaluación del Manejo de Incendios Forestales en el Perú*.

Zárate, L. (2004). *Estudio de las características físicas y geométricas de la llama en los incendios forestales*. Universidad Politécnica de Cataluña.



Anexos



79°W

78°W

77°W



3°S

3°S

4°S

4°S

5°S

5°S

6°S

6°S

7°S

7°S

Departamento
PIURA

Departamento
LORETO

Departamento
JAMARCA

Departamento
SAN MARTIN



CENEPRED
Centro Nacional de Estrategia, Prevención y
Reducción del Riesgo de Desastres
"Promoviendo Cultura de Prevención"

ESCENARIO DE RIESGO POR INCENDIOS FORESTALES AMAZONAS

MAPA DE VULNERABILIDAD

- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy alto

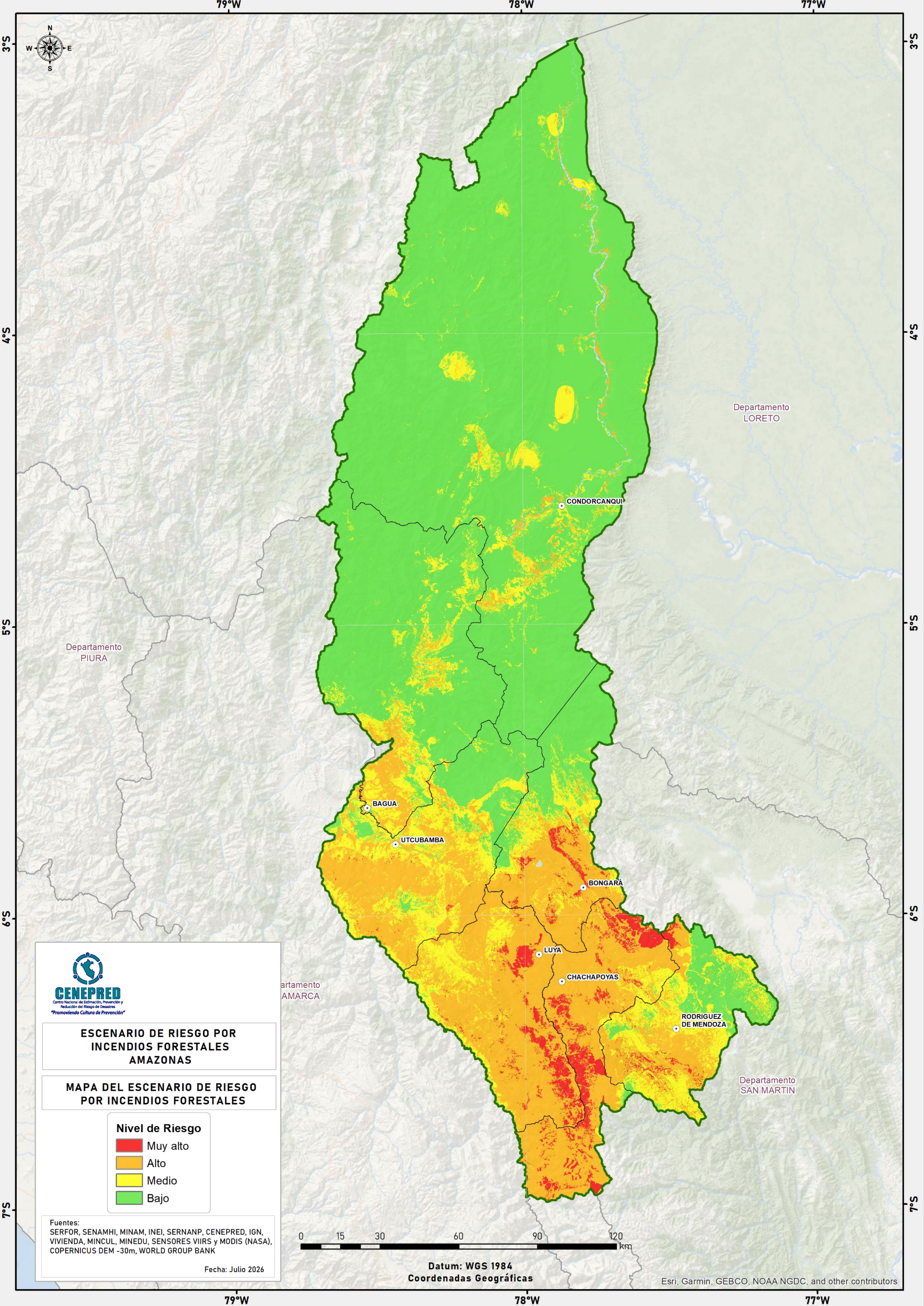
Fuentes:
SERFOR, SENAMHI, MINAM, INEI, SERNANP, CENEPRED, IGN,
VIVIENDA, MINCUL, MINEDU, SENSORES VIIRS y MODIS (NASA),
COPERNICUS DEM -30m, WORLD GROUP BANK

Fecha: Julio 2026

0 15 30 60 90 120 km

Datum: WGS 1984
Coordenadas Geográficas

Esri, Garmin, GEBCO, NOAA NGDC, and other contributors



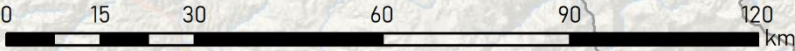
ESCENARIO DE RIESGO POR INCENDIOS FORESTALES AMAZONAS

MAPA DEL ESCENARIO DE RIESGO POR INCENDIOS FORESTALES

Nivel de Riesgo	
■	Muy alto
■	Alto
■	Medio
■	Bajo

Fuentes:
SERFOR, SENAMHI, MINAM, INEI, SERNANP, CENEPRED, IGN,
VIVIENDA, MINCUL, MINEDU, SENSORES VIIRS y MODIS (NASA),
COPERNICUS DEM -30m, WORLD GROUP BANK

Fecha: Julio 2026



Datum: WGS 1984
Coordenadas Geográficas

Esri, Garmin, GEBCO, NOAA NGDC, and other contributors