



Actualización del Mapa Nacional de Amenazas Naturales con Énfasis en Eventos Climáticos Extremos en Guatemala

Boletín agroclimático

Mayo 2025

Autores: Diego Cuque, Gerónimo Pérez y Héctor Guinea
Unidad de Datos e Información Estratégica (UIE),
Vicerrectoría de Investigación y Proyección (VRIP)

Introducción

Este documento se basa en el póster científico titulado *Actualización del mapa de amenazas naturales con énfasis en eventos climáticos*, presentado durante la VIII Semana Científica de la Universidad Rafael Landívar, celebrada el 23 de mayo de 2023. El trabajo expone el desarrollo y resultados de una actualización cartográfica del mapa nacional de amenazas naturales, con énfasis en eventos climáticos extremos que afectan de forma recurrente a distintas regiones del país.

Contexto y Justificación

El territorio guatemalteco es particularmente vulnerable a múltiples amenazas naturales, muchas de las cuales se han intensificado en frecuencia e intensidad como consecuencia del cambio climático. Entre los impactos más graves se encuentran la pérdida de vidas humanas,

la destrucción de infraestructura crítica, el deterioro de servicios esenciales, así como daños a la producción agrícola, los medios de vida y la salud pública.

Frente a este contexto, resulta indispensable contar con herramientas de análisis territorial que permitan identificar y visibilizar las zonas del país más expuestas a estos fenómenos. Los mapas temáticos de amenazas permiten articular información científica, histórica y espacial para apoyar la toma de decisiones en gestión de riesgos y ordenamiento territorial.

Objetivo del Estudio

Actualizar el mapa nacional de amenazas naturales de Guatemala con énfasis en eventos climáticos extremos, integrando mapas individuales de heladas,

sequías, deslizamientos e inundaciones para identificar su distribución territorial y su posible ocurrencia combinada.

Metodología

La elaboración del mapa integrador se realizó a partir de cuatro mapas temáticos, cada uno representando una amenaza específica: heladas, sequías, deslizamientos e inundaciones. Estos mapas fueron desarrollados en el marco de la tesis de licenciatura de Diego Cuque (2022), utilizando datos meteorológicos, geográficos y edáficos de fuentes oficiales.

Mapa de heladas

Se utilizó el registro de temperaturas mínimas del Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (Insivumeh) para el período 1970–2020. Se identificaron las zonas con temperaturas mensuales menores a 0 °C, las cuales fueron reclasificadas y combinadas para representar la ocurrencia acumulada de heladas en el país.

Mapa de sequías

El mapa de sequías se construyó a partir del análisis del déficit hídrico anual, calculado con base en la precipitación media anual y la evapotranspiración potencial, estimada mediante la metodología de Holdridge (2000). Las áreas con mayor déficit hídrico fueron clasificadas como zonas con amenaza de sequía.

Mapa de deslizamientos

Para representar esta amenaza se integraron variables como pendiente, precipitación anual y características del suelo. La variable pendiente recibió mayor ponderación debido a su influencia directa en la probabilidad de ocurrencia de movimientos de masa.

Mapa de inundaciones

Se consideraron las zonas con pendiente menor a 2 grados atravesadas por ríos perennes, suelos con alto contenido de arcilla superficial y suelos clasificados dentro del suborden Aqua, según la capa de taxonomía de suelos del MAGA. Estas condiciones se asociaron a mayor riesgo de inundación por desbordamiento.

Resultados

La integración de los cuatro mapas individuales permitió elaborar un mapa nacional de amenazas climáticas, en el cual se identifican tanto las amenazas individuales como su combinación en distintas regiones del país.

Se determinó que el 67.18 % del territorio nacional se encuentra bajo alguna amenaza climática o la combinación de varias.

Las amenazas de deslizamientos e inundaciones son las más frecuentes, afectando juntas un 39.43 % del país.

Los departamentos con mayor superficie amenazada son Petén, Alta Verapaz y Huehuetenango.

En contraste, Chimaltenango, Sololá y Sacatepéquez presentan menores áreas con amenazas.

Discusión

El mapa actualizado revela patrones territoriales importantes. La convergencia de amenazas múltiples en ciertas regiones eleva el riesgo de desastres naturales, especialmente cuando estos fenómenos coinciden con alta vulnerabilidad social, económica y ambiental. La articulación entre amenazas físicas y condiciones estructurales de vulnerabilidad debe ser considerada en las estrategias de reducción del riesgo y planificación territorial.

Conclusiones

El territorio guatemalteco se encuentra expuesto a los cuatro tipos de amenazas analizadas.

La superposición de amenazas en zonas vulnerables incrementa el riesgo de desastres en el contexto del cambio climático.

Este mapa constituye una herramienta técnica esencial para la planificación del territorio, la prevención de desastres y la gestión de riesgos a nivel local y nacional.

Relevancia práctica

El mapa nacional de amenazas naturales actualizado es clave para diseñar políticas públicas basadas en evidencia, orientar programas de desarrollo rural y fortalecer las capacidades de adaptación al cambio climático. Su uso puede beneficiar tanto a instituciones estatales como a organizaciones comunitarias, ONGs y actores del desarrollo territorial.

Referencias

Cuque Salazar, D.A. y Unidad de Datos e Información Estratégica de la Universidad Rafael Landívar. (2022). *Mapa de temperatura de la República de Guatemala (período 1970 – 2020)* [mapa digital]. Guatemala.

Cuque Salazar, D.A. y Unidad de Datos e Información Estratégica de la Universidad Rafael Landívar. (2022). *Mapa de precipitación de la República de Guatemala (período 1970 – 2020)* [mapa digital]. Guatemala.

Cuque Salazar, D.A. (2022). *Actualización del mapa de amenazas naturales de Guatemala con énfasis en eventos climáticos; insumo indispensable para el análisis del riesgo del país*. (Tesis de licenciatura), Universidad Rafael Landívar.

Cuque, D. & Pérez, G. (2023). *Actualización del mapa de amenazas naturales con énfasis en eventos climáticos* [Póster científico]. Universidad Rafael Landívar, Guatemala. https://www.researchgate.net/publication/375424281_Actualizacion_del_mapa_de_amenazas_naturales_de_la_Republica_de_Guatemala_con_énfasis_en_eventos_climaticos



Figura 1
Mapa de amenaza a ocurrencia de heladas en la República de Guatemala.

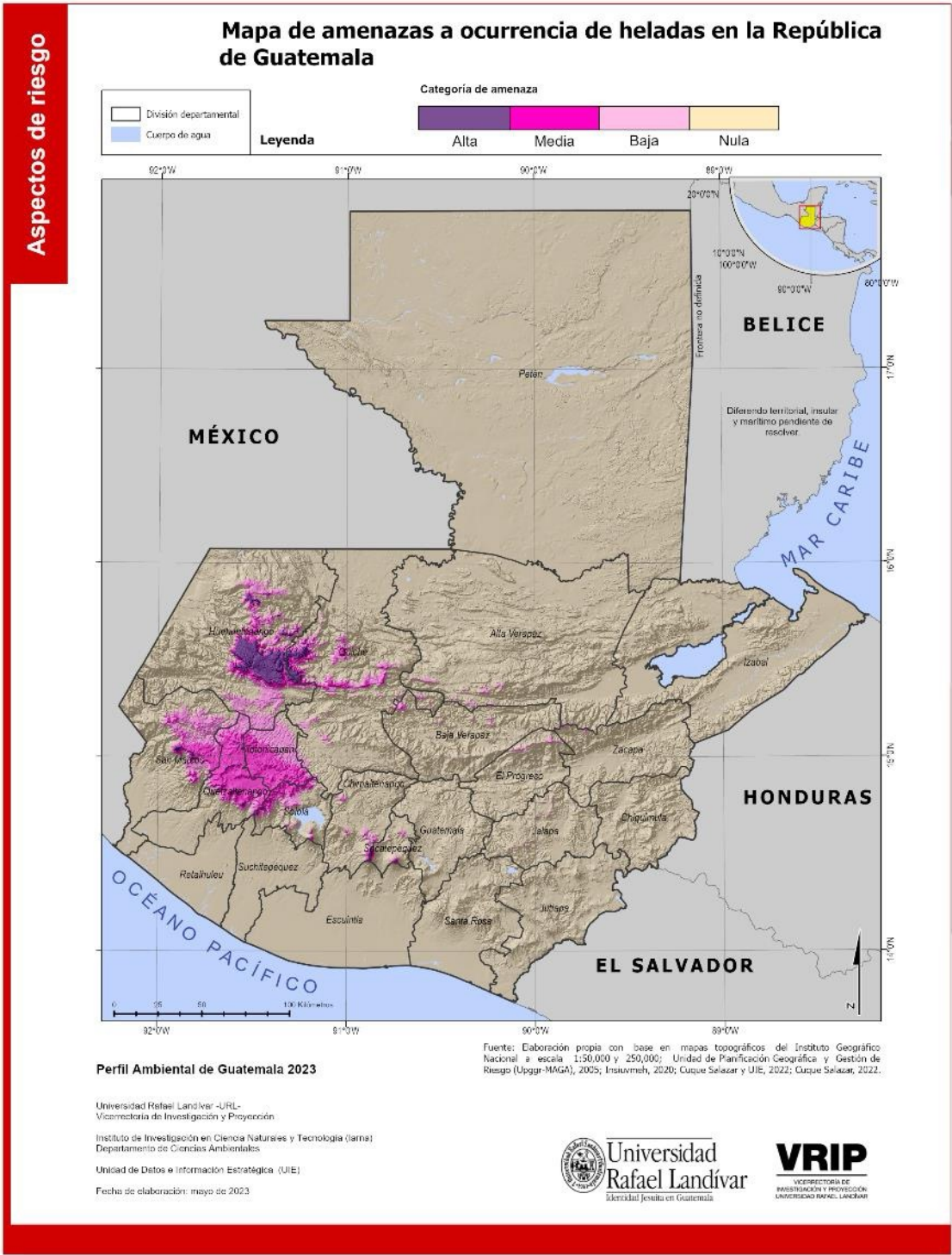


Figura 1. El mapa muestra la distribución de las heladas en el territorio guatemalteco, la cual surge a partir de la interpolación por el método IDW de las temperaturas mínimas. La clasificación es la siguiente: amenaza Alta de 12 a 9 meses de heladas, media de 8 a 5 meses con heladas y baja de 4 a 1 mes con helada. Fuente: elaboración propia con base en Insiumeh, 2020.

Figura 2

Mapa de amenaza a sequía en la República de Guatemala.

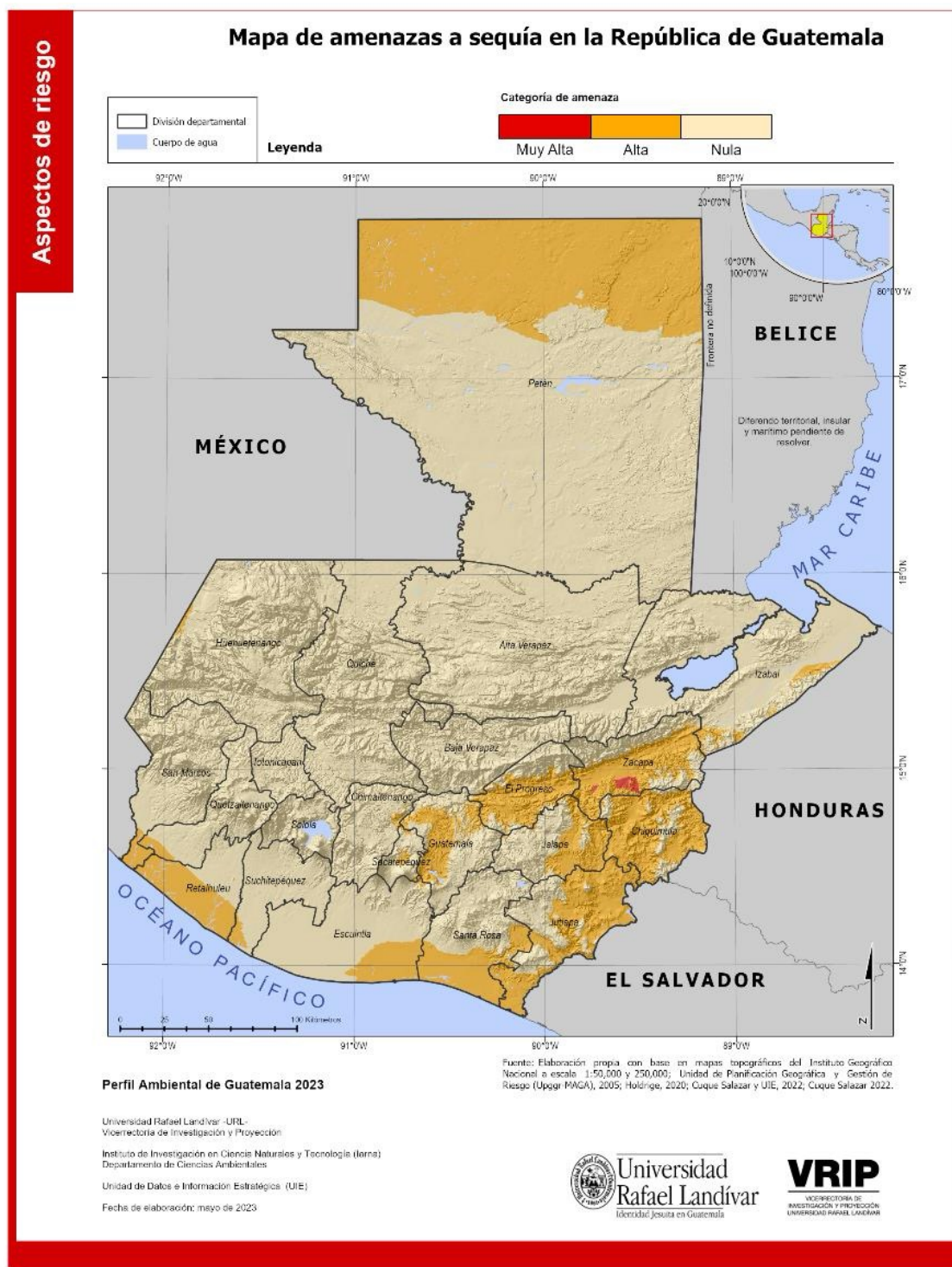


Figura 2. El mapa muestra la distribución de las sequías en el territorio guatemalteco, la cual surge a partir de la división de la evapotranspiración potencial anual y la precipitación promedio anual, las cuales se elaboraron mediante el método de interpolación IDW. Fuente: elaboración propia con base en insuvmeh, 2020; Holdrige, 2000 y Fick y Hijmans, 2017.

Figura 3

Mapa de amenazas a inundaciones en la República de Guatemala.

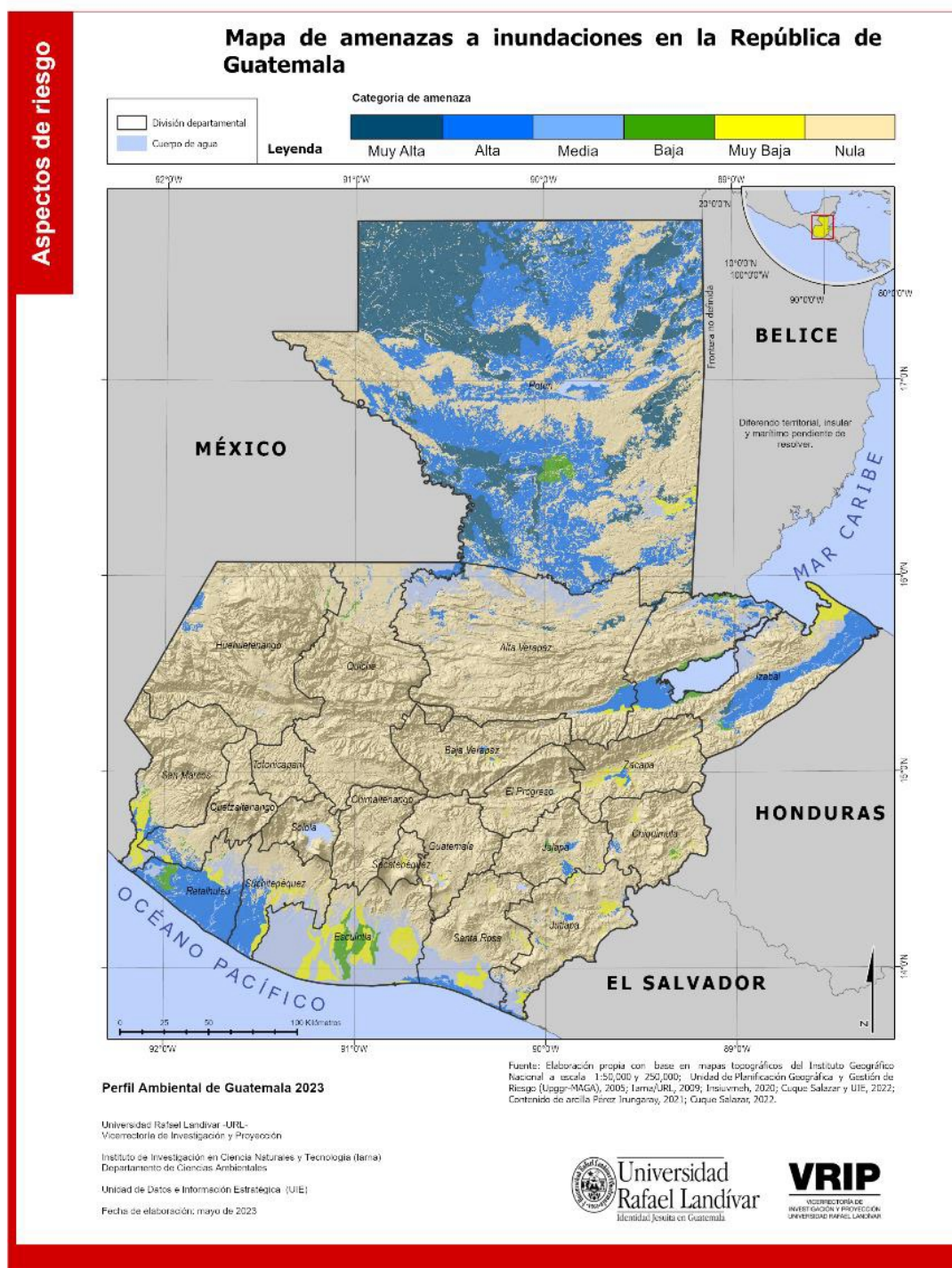


Figura 3. El mapa muestra la distribución de las inundaciones por desbordamiento de ríos en el territorio guatemalteco, la cual surge a partir de las zonas con pendientes menores a 2 grados y zonas con ríos perennes a las cuales se les añadió la variable de contenido de arcilla superficial del suelo y el suborden de suelo "Aqua" para determinar las categorías de amenaza. Fuente elaboración propia con base en Unidad de Planificación Geográfica y Gestión de Riesgo (Upgr-MAGA), 2005; Contenido de arcilla Pérez Irungaray, 2021.

Figura 4

Mapa de amenazas a deslizamientos en la República de Guatemala.

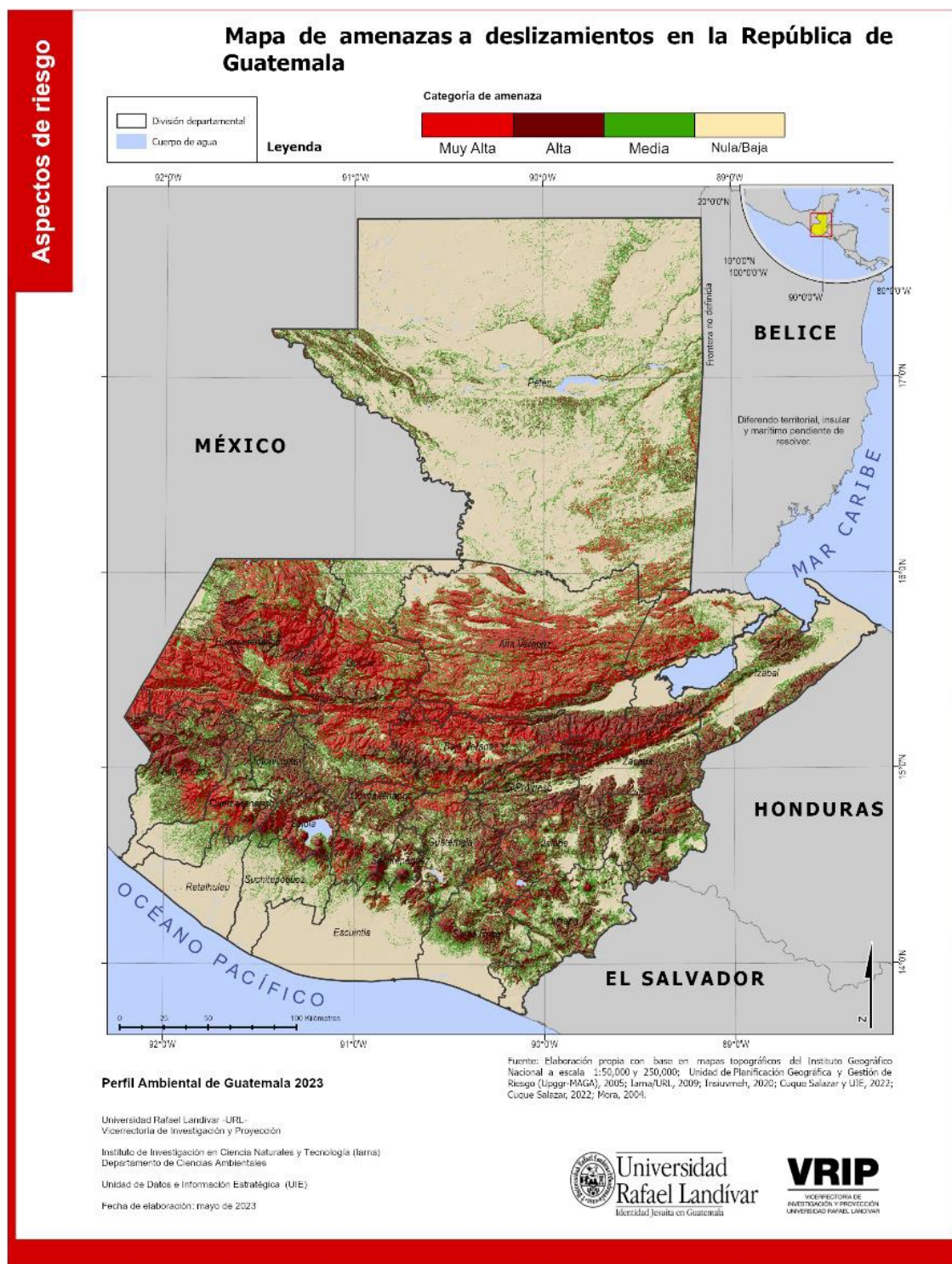


Figura 4. El mapa muestra la distribución de los deslizamientos en el territorio guatemalteco, la cual surge a partir de la unión de las variables de pendiente, precipitación, profundidad del suelo y tipo de drenaje del suelo. Elaboración propia con base en Insivumeh, 2020; Unidad de Planificación Geográfica y Gestión de Riesgo (Upgr-MAGA), 2005

Figura 5

Mapa de amenazas a deslizamientos en la República de Guatemala.

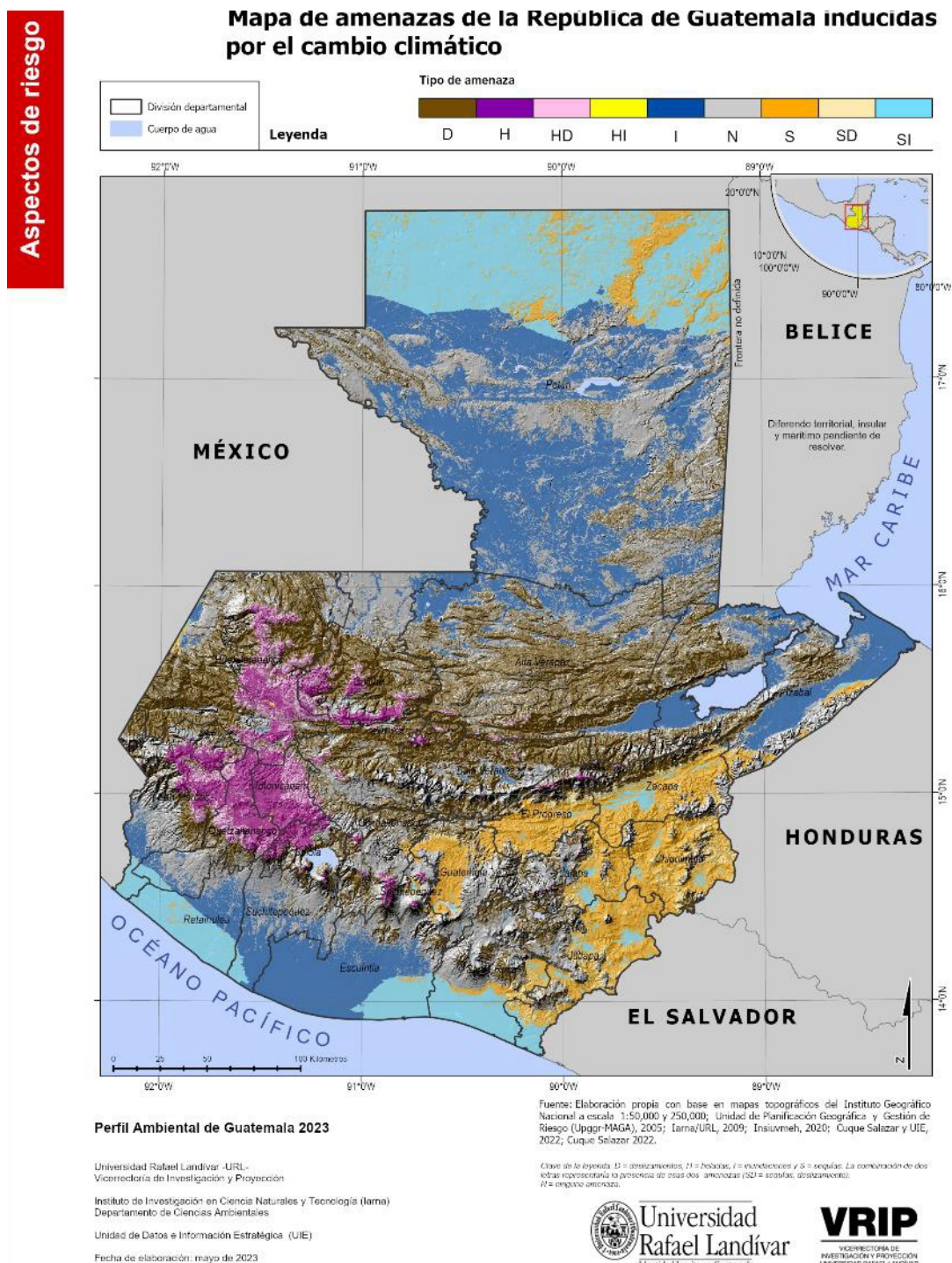


Figura 4. El mapa muestra la distribución de las amenazas y sus combinaciones en la República de Guatemala.

Tabla 1*Extensión territorial de las áreas de amenaza del país a nivel departamental*

Departamentos	Nula	Heladas	Sequías	Inundaciones	Heladas & Inundaciones	Sequías & Inundaciones	Deslizamientos	Heladas & Deslizamientos	Sequías & Deslizamientos
Alta Verapaz	365,506.28	1,753.28	7.24	151,893.76	-	0.04	534,119.92	6,201.64	2.92
Baja Verapaz	126,811.28	2,705.92	1,031.28	4,908.36	-	0.84	163,478.28	2,431.24	317.56
Chimaltenango	116,887.68	6,765.04	2,969.04	364.32	-	2.04	55,915.76	2,293.52	1,150.28
Chiquimula	24,958.20	-	156,902.96	3.84	-	8,471.36	20,609.56	-	30,565.92
El Progreso	40,211.64	2,869.12	97,765.80	4.84	-	3,078.44	26,064.08	893.2	12,579.12
Escuintla	95,107.92	368.44	4,269.20	262,108.92	-	73,147.44	15,099.76	184.64	10.48
Guatemala	105,198.28	3.96	76,644.40	527.76	-	1,812.52	28,570.96	0.76	6,180.32
Huehuetenango	219,629.04	86,040.80	2,716.12	11,045.00	886.56	1,190.08	329,303.08	84,320.88	894.72
Izabal	283,245.92	-	23,577.28	261,928.92	-	3,822.32	175,232.72	-	1,205.56
Jalapa	81,534.96	1,142.68	69,031.56	1,559.16	-	9,418.28	30,541.92	164	9,583.20
Jutiapa	68,702.72	-	161,566.96	789.72	-	42,086.76	34,143.64	-	24,193.28
Petén	1,073,803.68	-	218,871.88	1,212,945.76	-	878,670.96	200,421.00	-	4,868.36
Quetzaltenango	62,332.32	72,134.28	103.08	17,832.20	364.36	12,076.96	20,872.32	27,586.04	-
Quiché	311,809.92	49,078.32	-	32,665.56	6.56	-	297,651.00	36,487.04	-
Retalhuleu	28,508.44	-	3,255.84	49,000.08	-	111,554.84	2,073.24	-	-
Sacatepéquez	39,003.48	4,402.64	4,877.36	185.44	-	1,281.28	2,636.60	1,044.28	169.04
San Marcos	150,313.80	61,689.84	924.36	22,911.16	23.8	18,793.60	74,377.28	26,358.04	-
Santa Rosa	137,226.12	-	29,308.56	1,672.92	-	92,419.28	49,666.52	-	5,653.68
Sololá	44,996.12	26,409.76	-	123.52	15.96	-	23,820.04	8,562.00	-
Suchitepéquez	110,038.12	158.52	186.04	84,880.52	-	10,752.44	8,805.24	139.76	-
Totonicapán	4,811.20	75,551.12	-	15.68	364.16	-	4,633.32	22,245.20	-
Zacapa	55,589.92	527.8	126,123.60	583.32	-	19,290.28	44,848.32	929	20,844.68

Fuente: Elaboración propia con base en Cuque, D. y UIE/URL, 2022 y Fick y Hijmans, 2017.

Vicerrectoría de Investigación y Proyección
Instituto de Investigación en Ciencias Naturales y Tecnología

Campus Central, San Francisco de Borja, S.J., Ciudad de Guatemala, Vista Hermosa III, zona 16.
 Apartado postal 29-C, Edificio O, oficina 101, 01016

PBX: (502) 2426-2626, ext. 2555
 vrip-iarna@url.edu.gt

Revisión: Gloria García Ortíz

iarna
 INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN EN
 CIENCIAS NATURALES Y TECNOLOGÍA