



LLUVIAS



CENEPRED

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

TEMPORADA DE LLUVIAS 2022 – 2023

ESCENARIOS DE RIESGO POR SUPERÁVIT DE LLUVIAS PARA MAYO – JULIO 2023

(Actualizado con base en el Informe Técnico N°04-2023/SENAMHI-DMA-SPC)

Abril 2023

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	2
1. OBJETIVO	3
2. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESCENARIO DE RIESGO	3
3. COMPORTAMIENTO DE LAS PRECIPITACIONES A NIVEL NACIONAL DURANTE EL PERIODO SETIEMBRE 2022 – MARZO 2023.	3
4. PERSPECTIVAS DE LLUVIAS A NIVEL NACIONAL.....	6
4.1 Pronóstico de lluvias para el periodo mayo - julio 2023	6
4.2 Pronóstico hidrológico estacional para abril - agosto 2023	8
5. ZONAS Y PUNTOS CRÍTICOS POR MOVIMIENTOS EN MASA E INUNDACIONES.....	9
5.1 Movimientos en masa.....	9
5.2 Inundaciones.....	10
6. ESCENARIO DE RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA	11
6.1 Susceptibilidad por movimientos en masa ante el pronóstico de lluvias para el trimestre mayo - julio 2023	11
6.2 Identificación de elementos expuestos a movimientos en masa	14
6.3 Determinación del escenario de riesgo por movimientos en masa	14
7. ESCENARIO DE RIESGO POR INUNDACIONES	17
7.1 Susceptibilidad por inundaciones ante el pronóstico de lluvias para el trimestre mayo - julio 2023	17
7.2 Identificación de los elementos expuestos a inundaciones	19
7.3 Determinación del escenario de riesgo por inundaciones	20
8. CONCLUSIONES.....	21
9. RECOMENDACIONES.....	22
10. BIBLIOGRAFÍA.....	23

INTRODUCCIÓN

La temporada de lluvias o periodo lluvioso en nuestro país se desarrolla entre los meses de setiembre a mayo, presentándose la mayor cantidad de precipitaciones durante los meses de verano (enero a marzo). La intensidad de las lluvias estará sujeta al comportamiento del océano y la atmosfera, ocasionando cantidades superiores o inferiores a sus valores normales, pudiendo presentar situaciones extremas en un determinado espacio y tiempo.

El CENEPRED, entidad a cargo de los procesos de estimación, prevención, reducción del riesgo de desastres, así como de reconstrucción, en cumplimiento de las funciones otorgadas por la Ley N° 29664 y su Reglamento, ha elaborado el presente documento denominado “Escenario de riesgo por superávit de lluvias para mayo - julio 2023”, basado las perspectivas climáticas de lluvias para los meses de abril, mayo y junio 2023¹, emitido por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), y en las perspectivas océano-atmosféricas anunciadas recientemente por la Comisión Multisectorial encargada del Estudio Nacional del Fenómeno El Niño (ENFEN).

El presente escenario de riesgo focaliza el análisis en las áreas donde se prevé superávit de lluvias, siendo más probable la presencia de inundaciones, deslizamientos, huaycos u otros tipos de movimiento en masa, pudiendo generar daños y/o pérdidas en la población y sus medios de vida, así como en su patrimonio y del Estado.

Es importante mencionar que, el Sistema de Alerta ante El Niño y La Niña Costeros del ENFEN se encuentra en Estado de “Alerta de El Niño costero”², debido a que los cambios inusuales en el acoplamiento océano atmósfera en la región Niño 1+2 favorecen a que el calentamiento esperado para marzo pueda extenderse hasta julio, con magnitud débil. Para la región del Pacífico central, se estima condiciones neutras hasta mayo y luego podría darse una transición a condiciones El Niño.

El resultado obtenido, determina una aproximación al riesgo existente a nivel distrital, con el propósito de que las autoridades regionales y/o locales realicen las acciones correspondientes a la gestión prospectiva, correctiva y reactiva para la protección de la población expuesta.

¹ SENAMHI. Informe Técnico N°04-2023/SENAMHI-DMA-SPC. Perspectivas Climáticas. Periodo Mayo – Julio 2023, emitido el 28 de abril 2023.

² ENFEN. Comunicado Oficial ENFEN N°06-2023 / Estado del sistema de alerta: Alerta de El Niño costero, emitido el 28 de abril de 2023.

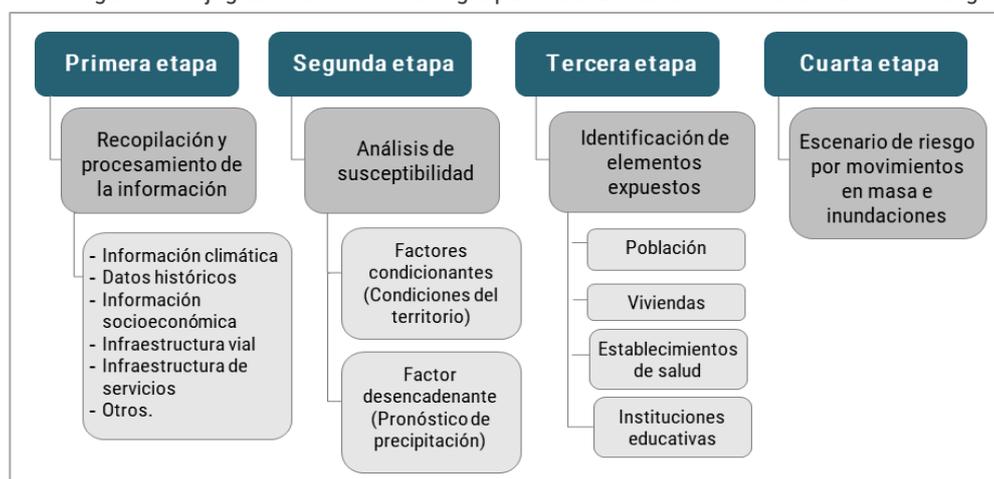
1. OBJETIVO

Identificar la posible afectación que puede sufrir la población ante las condiciones de superávit de lluvias previstas para el periodo mayo - julio 2023, en el ámbito nacional.

2. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESCENARIO DE RIESGO

La metodología utilizada para la elaboración de los escenarios de riesgo por superávit de lluvias ha considerado cuatro etapas, tal como muestra la Figura 1.

Figura 1. Flujograma de la metodología para la elaboración de los escenarios de riesgo



Fuente: CENEPRED

3. COMPORTAMIENTO DE LAS PRECIPITACIONES A NIVEL NACIONAL DURANTE EL PERIODO SETIEMBRE 2022 – MARZO 2023.

Durante setiembre 2022³ (inicio del periodo de lluvias), se tuvo superávit de lluvias en los departamentos de Cajamarca, Amazonas, La Libertad, San Martín, Huánuco, sierra central oriental (Ancash, Pasco, Junín) y algunas localidades de Huancavelica y Cusco, llegando a alcanzar anomalías de 15% a 100%. Por el contrario, en Piura, Lambayeque, Loreto, Lima, Ayacucho, Huancavelica, Arequipa, Moquegua, Tacna y Puno se visibilizó la ausencia de precipitación (anomalías hasta -100%), siendo esta condición propia de la estación de transición e inicio del periodo de lluvias en la región Andina.

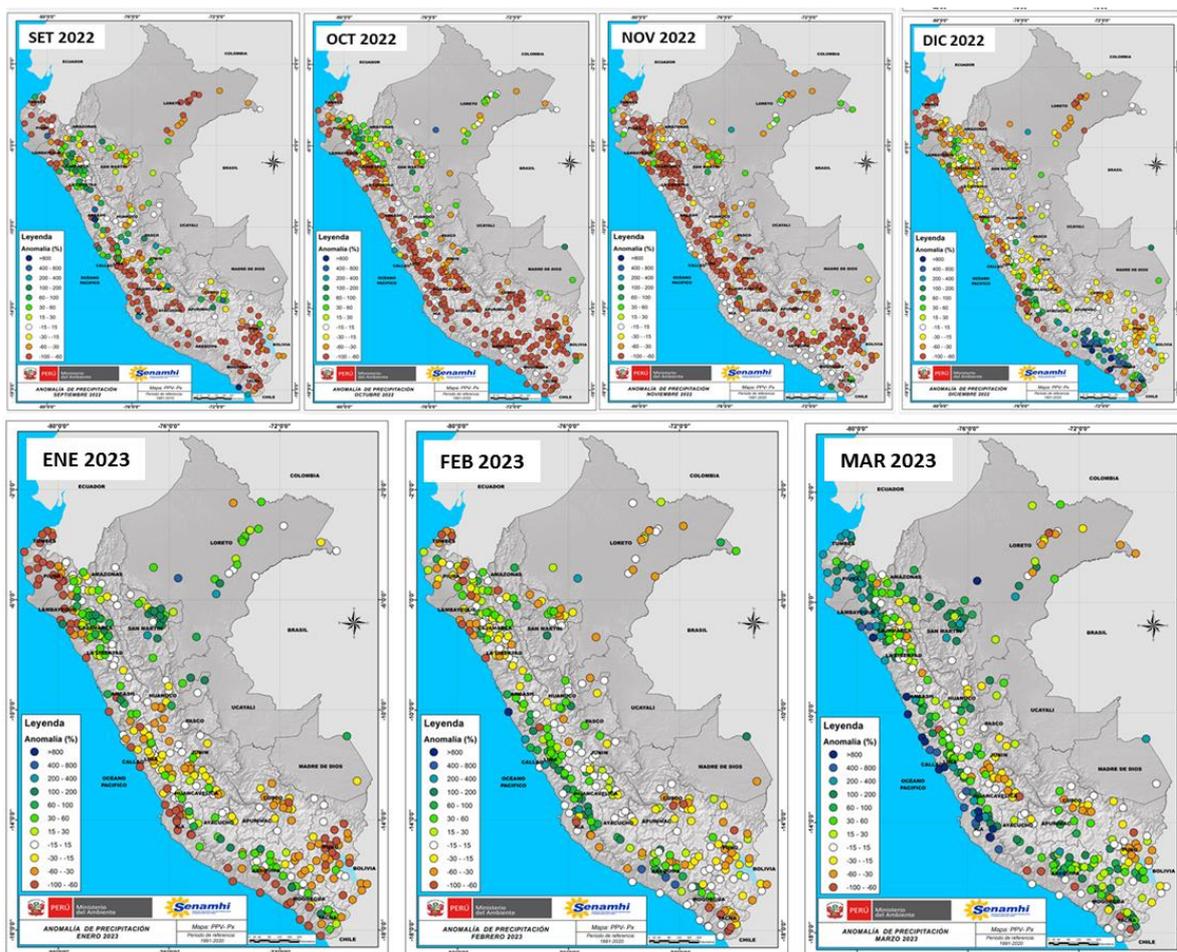
³ <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02215SENA-111.pdf>

ESCENARIOS DE RIESGO POR SUPERAVIT DE LLUVIAS PARA MAYO - JULIO 2023 (Actualizado con base en el Informe Técnico N°04-2023/SENAMHI-DMA-SPC)

En octubre⁴, a nivel nacional, predominaron deficiencias de lluvias en gran parte de la costa y sierra; siendo más significativas en la zona centro y sur de la región andina, con anomalías hasta -100% (Ancash, Huancavelica, Lima, Arequipa, Moquegua, Puno y Cusco). Por otro lado, se registraron superávits de lluvias en gran parte de la selva y sierra norte registrando anomalías de hasta 435% en Lagunas (Loreto), 169% Sallique (Cajamarca), 163% Pachiza (San Martín), 124% en Sondorillo (Piura).

En noviembre⁵, se acentuaron condiciones secas en la región andina y se extendieron hacia la sierra norte oriental. Estas deficiencias alcanzaron anomalías porcentuales de hasta 100% en gran parte de la sierra; mientras que, en la selva se tuvo un comportamiento variable.

Figura 2. Anomalías porcentuales de precipitación durante Setiembre 2022 a Marzo 2023.



Fuente: SENAMHI.

⁴ <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02215SENA-112.pdf>

⁵ <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02215SENA-113.pdf>

En diciembre⁶, el inicio de las lluvias en la región andina se dio durante su segunda semana, presentándose superávits de lluvias en la sierra sur occidental (Arequipa, Moquegua y Tacna) con anomalías de 100% a 800%. Similares condiciones se presentaron en algunas localidades de Cajamarca, Lima, Huancavelica, Ayacucho y Junín, pero con anomalías de 30% a 100%. Por el contrario, en la sierra norte, central y sur oriental, así como en la selva, se registraron lluvias entre normales a deficientes con anomalías de hasta -100%.

En enero⁷, la sierra norte oriental (Cajamarca y La Libertad) y selva norte (San Martín, Loreto), así como algunas localidades de Ancash, Huánuco, Lima, Huancavelica, Ayacucho, Arequipa, Moquegua y Tacna presentaron acumulados de lluvia sobre su normal (anomalía de 15% a 100%). En tanto, los departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque, Pasco, Lima, Ica, Cusco, Apurímac, Puno y algunas localidades de la cuenca baja de Arequipa, Moquegua y Tacna presentaron deficiencias de lluvias (anomalías entre -15% a -100%). Respecto a Puno, además de la ausencia de lluvias presentó veranillos prolongados (10 a 23 días).

En febrero⁸, los departamentos que presentaron acumulados mensuales por encima de lo normal, con anomalías de 15% a 200% fueron: norte de Cajamarca, Ancash, Lima, Huancavelica, cuenca media de Arequipa y Moquegua, y algunas localidades de la selva norte. Las deficiencias se centraron en algunas localidades de Sierra norte (Piura, Lambayeque y La Libertad), selva norte, Tacna, sur de Cusco y Puno con anomalías de -30% a -100%.

En marzo⁹, se han reportado precipitaciones frecuentes y categorizadas como “extremadamente lluviosas” sobre todo en la costa norte (Tumbes, Piura, Lambayeque y La Libertad), costa central (Ancash y Lima), costa sur (Ica), sierra norte y sierra central occidental (Lima y Ancash). Los acumulados diarios sin precedentes se registraron en la costa de Tumbes, Lambayeque y La Libertad y sierra occidental de Lima y Ancash, alcanzando anomalías porcentuales entre 200% a mayores a 800% en la costa norte y costa central, y entre 30% a 200% en el sector occidental de la sierra norte y sierra central. Por otro lado se reportaron acumulados mensuales por encima de su valor normal en la sierra norte oriental (15% a 60%). En tanto, la sierra sur oriental (Cusco y Puno), flanco oriental de Huancavelica y algunas localidades de la selva presentaron deficiencias con anomalías de -15% a -100%.

⁶ <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02215SENA-114.pdf>

⁷ <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02215SENA-115.pdf>

⁸ <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02215SENA-116.pdf>

⁹ <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02215SENA-117.pdf>

4. PERSPECTIVAS DE LLUVIAS A NIVEL NACIONAL

4.1 Pronóstico de lluvias para el periodo mayo - julio 2023

El pronóstico de lluvias para el periodo mayo - julio 2023, actualizado por el SENAMHI mediante el Informe Técnico N° N°04-2023/SENAMHI-DMA-SPC, indica que es más probable que las lluvias se presenten sobre lo normal, en la costa norte, costa central, sierra norte occidental y selva norte del país, determinado principalmente por las lluvias en el mes de mayo. No se descartan que persistan condiciones de lluvias aisladas de moderada a fuerte intensidad en la costa norte durante el mes de mayo. Por otro lado, en la sierra centro oriental se esperan acumulados de lluvia por debajo de sus valores normales, y para el resto del país lluvias dentro de lo normal (Figura 3). Cabe mencionar que, las condiciones estimadas de lluvia obedecen principalmente a las condiciones cálidas esperadas de la temperatura superficial del mar, así como los factores atmosféricos asociados y observados en los pronósticos de los principales modelos de los centros climáticos (SENAMHI 2021).

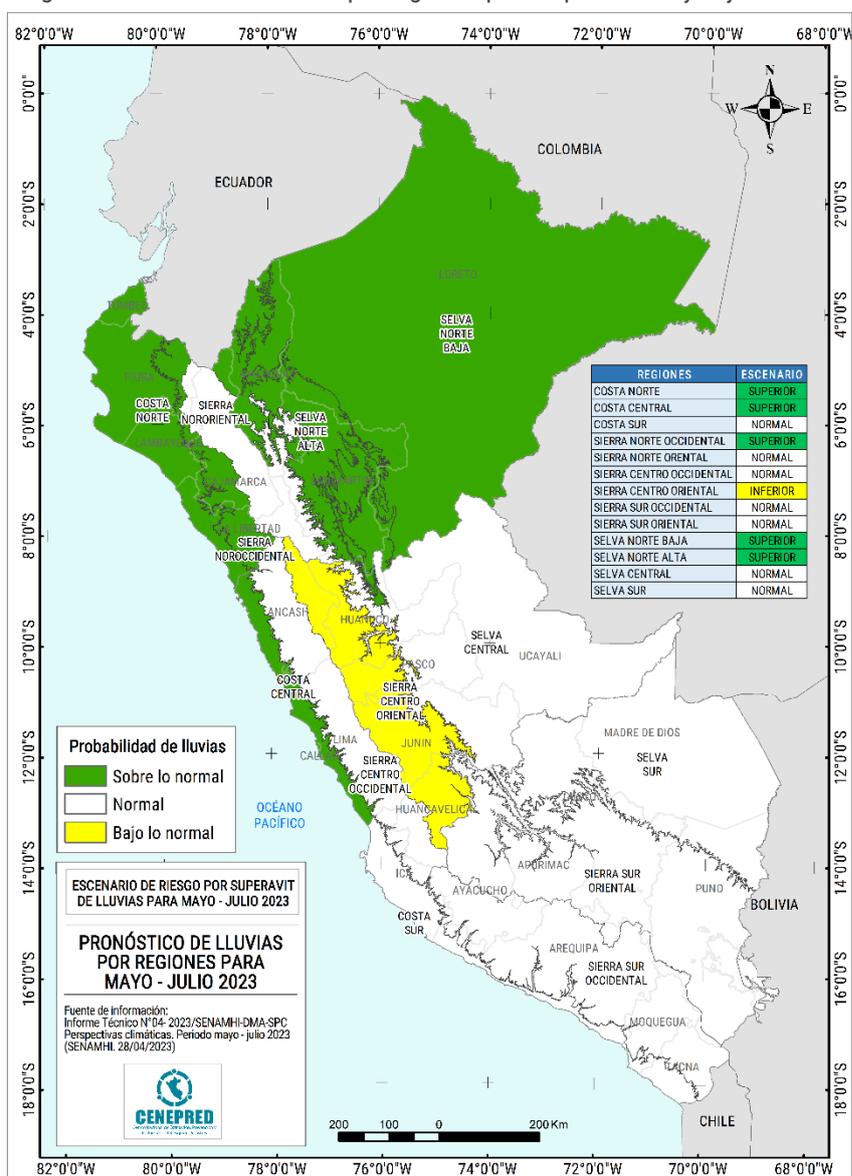
Asimismo, la Comisión Multisectorial ENFEN¹⁰, mantiene el estado de “Alerta de El Niño Costero” en vista que se espera que las condiciones El Niño costero continúen desarrollándose por lo menos hasta invierno del presente año, con magnitud moderada, sin descartar que podría tener característica de condición cálida fuerte en mayo. Para la región del Pacífico central, conforme al juicio experto del ENFEN, existe una mayor probabilidad del desarrollo de El Niño a partir de junio. Se estima que este, por lo pronto, alcanzaría una magnitud débil hasta setiembre, con una tendencia creciente a moderada. Esto hace prever que su intensidad más alta será alcanzada en el último trimestre de 2023.

Además, precisa que para el próximo verano 2024 se estima un escenario El Niño tanto en el Pacífico oriental como el Pacífico central, donde los efectos en las precipitaciones dependerán del calentamiento del mar en dichas regiones. En el caso de un calentamiento de débil a moderado asociado a El Niño en el Pacífico oriental, se esperarían eventos de lluvias de moderada a fuerte intensidad principalmente en la costa y sierra norte, así como temperaturas del aire por encima de sus valores normales en la costa.

¹⁰ ENFEN. Comunicado Oficial ENFEN N°06-2023, emitido el 28/04/2023.
<https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02204SENA-161.pdf>

La Figura 3 muestra el pronóstico de precipitación para mayo - julio 2023 a nivel nacional, el cual está sectorizado por regiones territoriales de similares características climáticas¹¹. El color verde representa las regiones donde se prevé lluvias por encima de sus valores normales (posible superávit de lluvias), el color amarillo acumulados de lluvias inferiores a su normal (posible déficit de lluvias) y el color blanco lluvias dentro de su normal.

Figura 3. Pronóstico de lluvias por regiones para el periodo mayo - julio 2023.



Fuente: Elaborado con información del SENAMHI (2023)

¹¹ Las regiones corresponden a la sectorización climática del territorio peruano realizada por el SENAMHI (Nota Técnica N° 001-2020/SENAMHI/DMA/SPC). El Informe Técnico N°14-2022/SENAMHI-DMA-SPC-PE presenta las siguientes regiones: Costa norte, Costa Centro, Costa Sur, Sierra norte occidental, Sierra norte oriental, Sierra central occidental, Sierra central oriental, Sierra sur occidental, Sierra sur oriental, Selva baja norte, Selva alta norte, Selva central y Selva sur.

4.2 Pronóstico hidrológico estacional para abril - agosto 2023

En promedio, el pronóstico hidrológico estacional a nivel nacional para el periodo abril - agosto 2023 prevé para la región del Pacífico norte, en algunas cuencas, se presentaría un comportamiento de caudales “sobre lo normal” para el mes de abril, posteriormente se tendrá una tendencia “normal”. Mientras que, en la zona del Pacífico central, un comportamiento hidrológico predominantemente “normal” para los próximos meses. En la región hidrográfica del Amazonas, se presentarían principalmente un comportamiento “normal”. En la región hidrográfica del Titicaca se prevé un comportamiento de caudales entre “muy debajo de lo normal” a “debajo de lo normal” (Tabla 1) (SENAMHI 2023).

Tabla 1. Perspectivas de las condiciones hidrológicas para el periodo abril - agosto 2023

Región	Estación	Río	Rango pronosticado durante el periodo
Pacífico	El Tigre	Tumbes	normal
	El Ciruelo	Chira	normal
	Yonán	Jequetepeque	normal a sobre lo normal
	Condorcerro	Santa	normal a sobre lo normal
	Santo Domingo	Chancay-Huaral	normal
	Chosica	Rímac	normal
	La Capilla	Mala	normal a sobre lo normal
	Letrayoc	Pisco	normal
Titicaca	Pte. Huancané	Huancané	debajo de lo normal
	Pte. Ramis	Ramis	debajo de lo normal
Amazonas	Pte. Cunyac	Apurímac	normal
	Tamshiyacu	Amazonas	normal
	Tocache	Huallaga	normal

Fuente: SENAMHI 2023

Nota: Las anomalías de caudal simuladas entre -100% a -50 % corresponden a “muy debajo de lo normal”, entre -50% a 25% como “debajo de lo normal”, entre -25% a 25% como “normal”, entre 25% a 50% como “sobre lo normal”, entre 50% a 100% como “muy sobre lo normal” y mayor a 100% como “alto”.

Estas previsiones estacionales no estiman los caudales máximos instantáneos (eventos de crecidas), sino son una referencia del promedio de los caudales mensuales de las cuencas representativas con control hidrométrico. Además, mencionar que la confiabilidad de los pronósticos aumenta conforme se acorta el tiempo de anticipación.

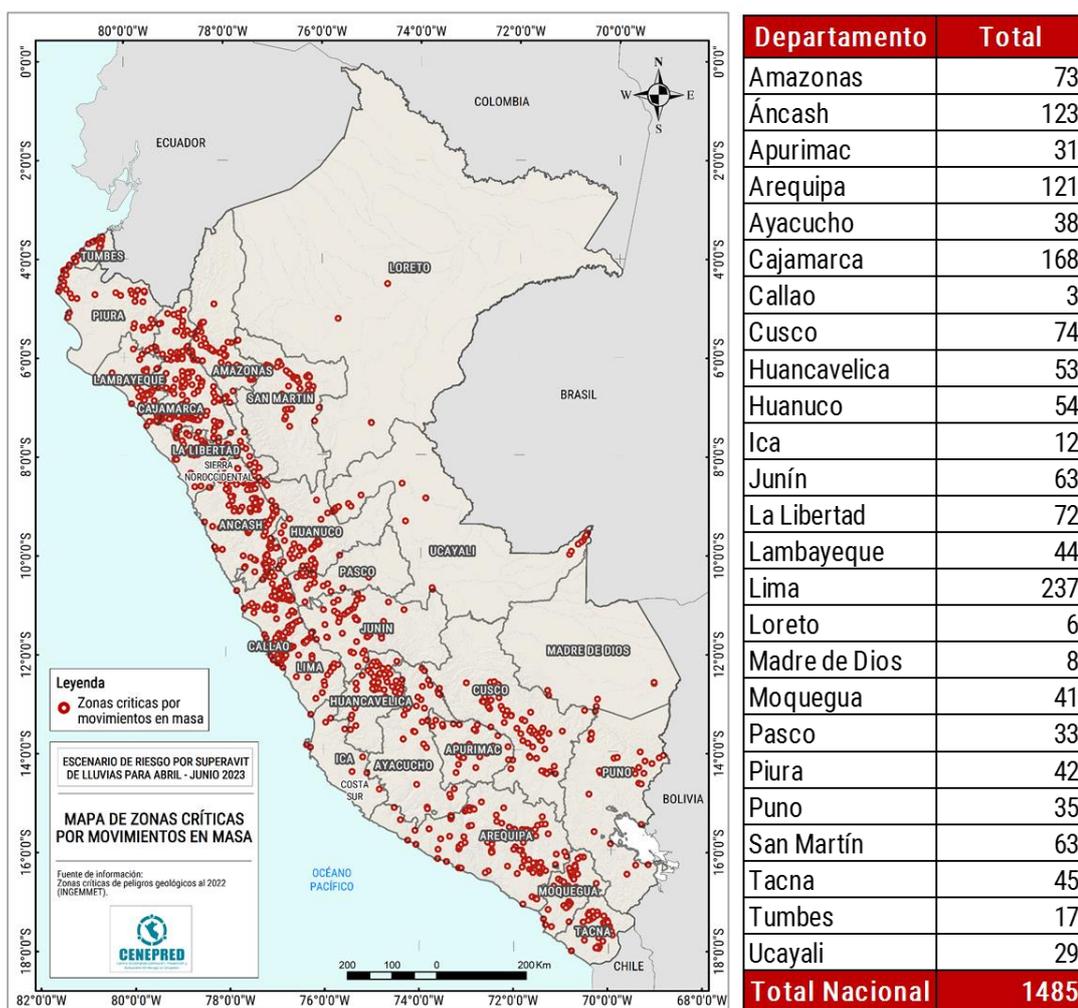
5. ZONAS Y PUNTOS CRÍTICOS POR MOVIMIENTOS EN MASA E INUNDACIONES

5.1 Movimientos en masa

De acuerdo a la base de datos del INGEMMET se tiene identificado un total de 1 485 zonas críticas por la ocurrencia (recientes y antiguas) de procesos de movimientos en masa. Los tipos identificados principalmente son deslizamientos, derrumbes, caídas de rocas, y flujos de detritos (huaycos, flujos de lodo, avalanchas de rocas o detritos), distribuidos en el ámbito nacional (Figura 4).

De acuerdo a la Figura 4, los departamentos donde se han registrado el mayor número de zonas críticas por eventos de movimientos en masa son Lima (237), Cajamarca (168), Áncash (123) y Arequipa (121).

Figura 4. Zonas críticas por movimientos en masa



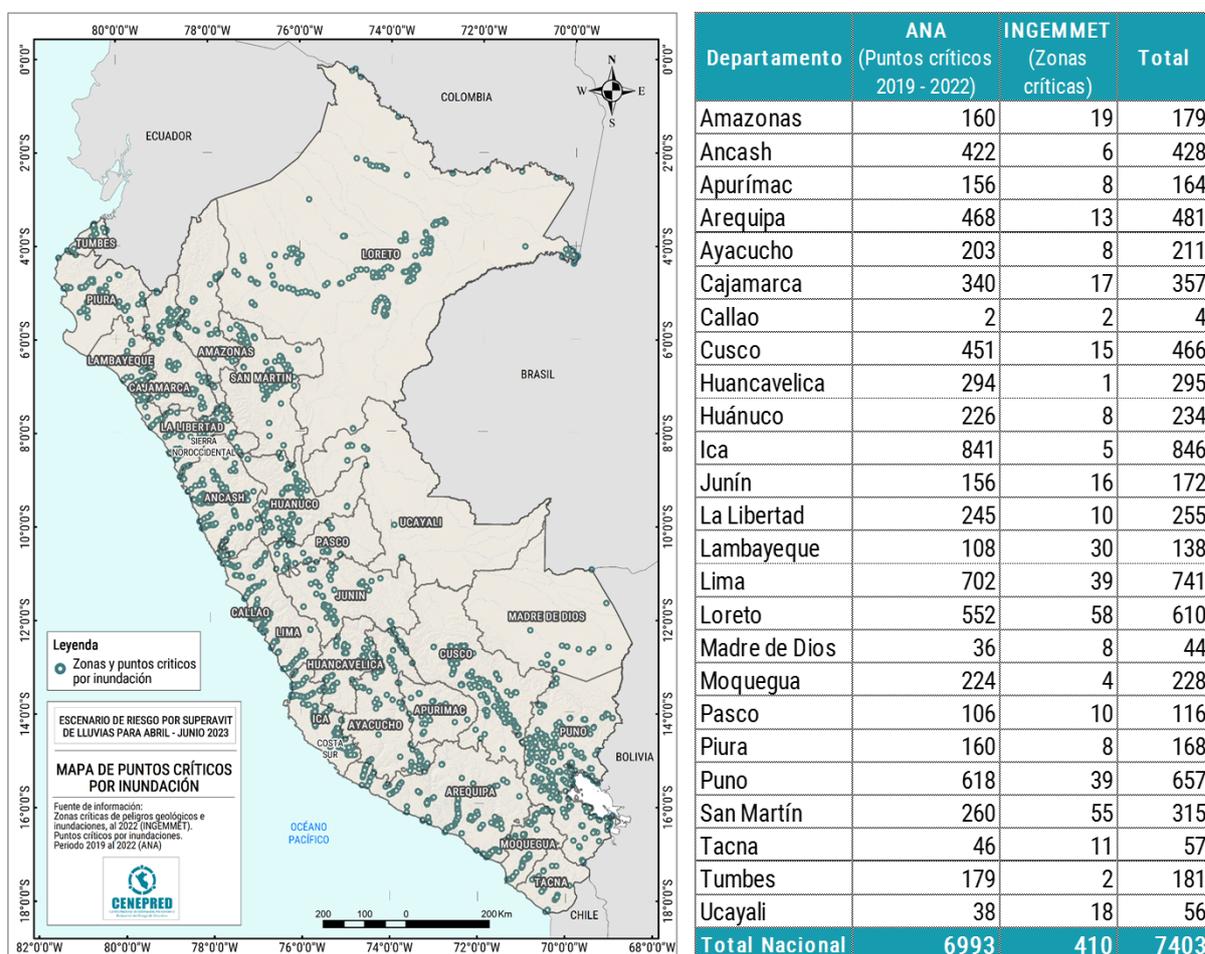
Fuente: Elaborado con información del INGEMMET (2023)

5.2 Inundaciones

A nivel nacional, existe un total de 7 403 lugares expuestos a la ocurrencia de inundaciones considerados como críticos (Figura 5), de los cuales 6 993 fueron identificados por la Autoridad Nacional del Agua¹² (ANA) y 410 fueron identificados por el INGEMMET (Figura 5).

Según la Figura 5, los departamentos con el mayor número de puntos y zonas críticas de inundaciones son Ica (846), Lima (741), Puno (657) y Loreto (610).

Figura 5. Puntos y zonas críticas por inundación



Fuente: Elaborado con información del INGEMMET (2022) y ANA (2022)

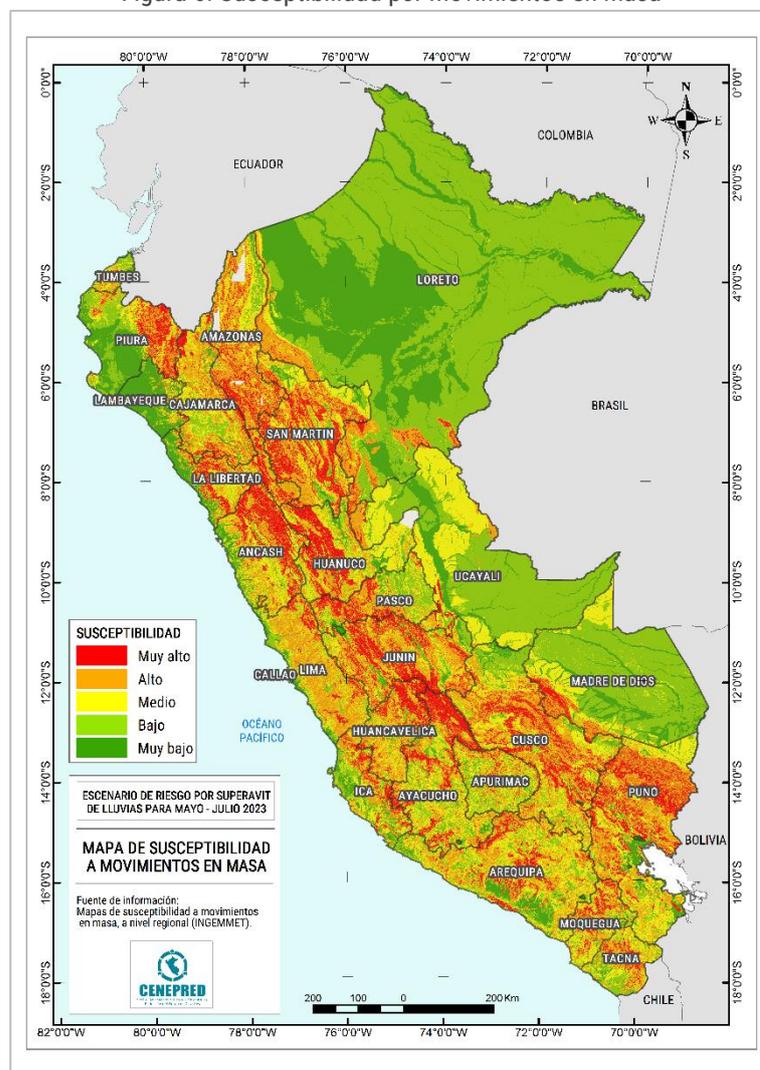
¹² ANA. Registro de puntos críticos por inundación del periodo 2019 a Diciembre 2022.

6. ESCENARIO DE RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA

6.1 Susceptibilidad por movimientos en masa ante el pronóstico de lluvias para el trimestre mayo - julio 2023

Para la identificación de los ámbitos con mayor predisposición a la ocurrencia de huaycos, deslizamientos, caídas u otro tipo de movimientos en masa, es necesario conocer las características físicas del territorio. Para ello se consolidó los mapas de susceptibilidad por movimientos en masa a nivel regional, elaborados por el INGEMMET (Figura 6).

Figura 6. Susceptibilidad por movimientos en masa



Fuente: Elaborado con información del INGEMMET

Nota: Los mapas de susceptibilidad por movimientos en masa, si bien identifican áreas donde se pueden generar potencialmente tales eventos, en ellos no figura la totalidad de zonas a ser afectadas, ni predicen cuando ocurrirán los procesos analizados (Ayala-Carcedo y Olcinas 2002).

Los mapas de susceptibilidad por movimientos en masa a nivel regional fueron elaborados con base en los siguientes factores condicionantes del territorio: pendiente, geomorfología, litología, hidrogeología y cobertura vegetal. Las áreas de susceptibilidad muy alta y alta se caracterizan principalmente por presentar relieves montañosos, laderas de fuerte pendiente y escasa o nula cobertura vegetal.

Por otro lado, la probabilidad de que las lluvias puedan darse por encima de su patrón normal (superávit) en ciertas zonas del país anuncia la posible presencia de lluvias fuertes, que es un factor desencadenante para la ocurrencia de movimiento en masa, pudiendo traer consigo situaciones de riesgo para la población. Por esta razón, el presente escenario de riesgo focaliza el análisis en las áreas donde se prevé superávit de lluvias, delimitada de color negro en el mapa de susceptibilidad por movimientos en masa ante el pronóstico de lluvias para mayo - julio 2023 (Figura 7).

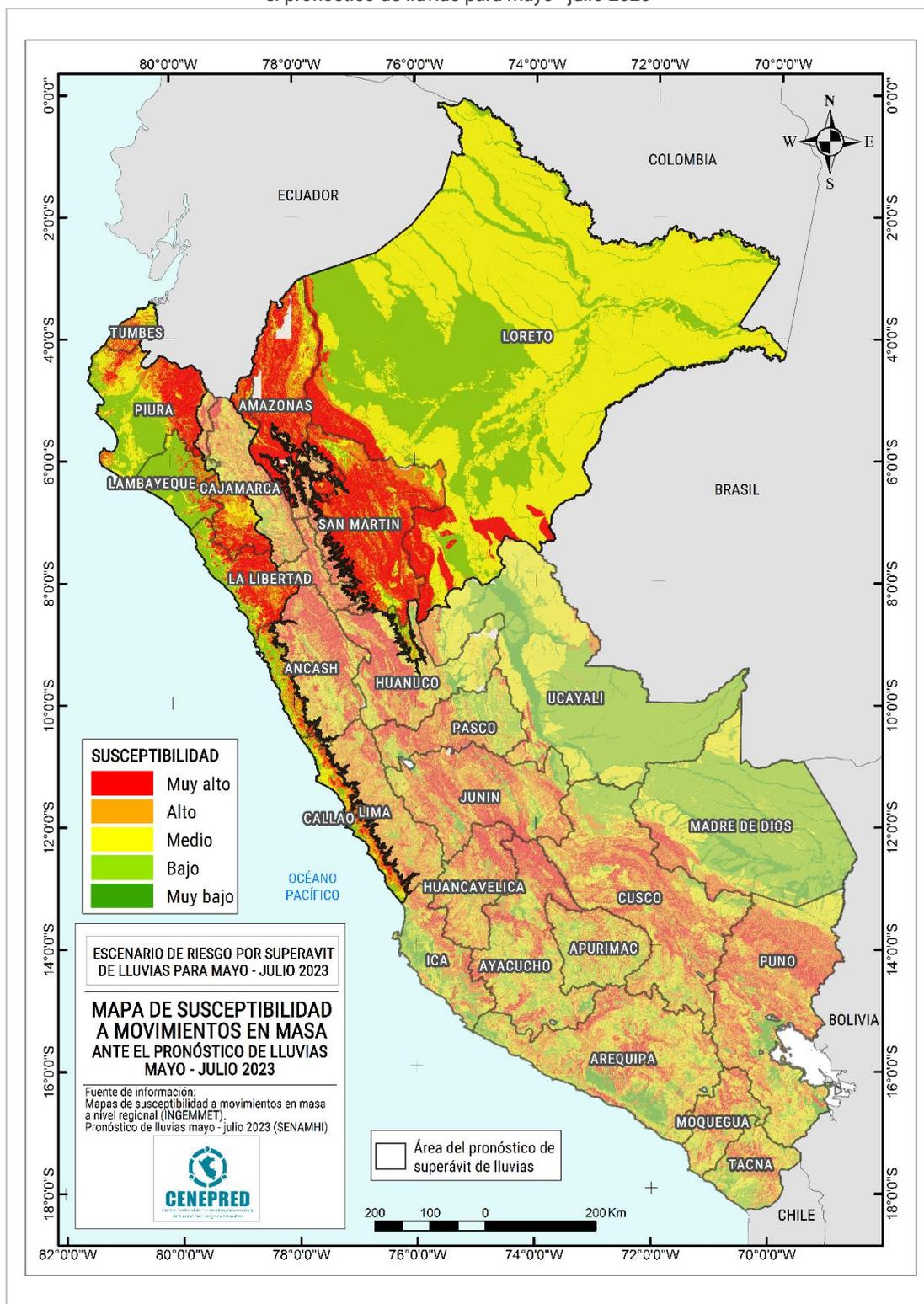
Frente a las perspectivas de lluvias para el trimestre mayo - julio 2023, la Figura 7 muestra que de los 1 285 215 Km² del territorio nacional¹³ se estima que aproximadamente 213 932 Km², presentaría muy alta susceptibilidad a movimientos en masa, siendo los departamentos con mayor área San Martín (31 076 Km²), Amazonas (31 076 Km²), Loreto (19 731 Km²), Puno (15 895 Km²), Cusco (13 901 Km²), Junín (13 176 Km²), Áncash (11 046 Km²), La Libertad (10 642 Km²) y Ayacucho (10 303 Km²). En esta área se ubican alrededor de 454 zonas críticas a la ocurrencia de estos tipos de peligro, los mismos que han sido identificados por el INGEMMET.

Así mismo, se estima un área de 236 431 Km² en alta susceptibilidad a movimientos en masa distribuidos en el ámbito nacional, en el cual se han identificado 387 zonas críticas, según el registro del INGEMMET. Los departamentos con mayor área de alta susceptibilidad son Cusco (26 891 Km²), Puno (24 521 Km²) y Arequipa (18 359 Km²), Lima (18 278 Km²), Junín (16 154 Km²), San Martín (14 417 Km²) y Cajamarca (12 824 Km²).

Por otro lado, el presente análisis muestra una superficie de 456 153 Km² con susceptibilidad media a movimientos en masa, que comprende un total de 261 zonas catalogadas como críticas.

¹³ INEI. Perú Resultados definitivos de los Censos Nacionales 2017. Año 2018.

Figura 7. Mapa de susceptibilidad por movimientos en masa ante el pronóstico de lluvias para mayo - julio 2023



Fuente: Elaborado con información del INGEMMET y SENAMHI (2023)

6.2 Identificación de elementos expuestos a movimientos en masa

Este análisis ha considerado como elementos expuestos: población, viviendas, establecimientos de salud e instituciones educativas. Para ello se ha utilizado la siguiente base de datos georreferenciada:

- Población y vivienda a nivel distrital del Censo de Población y Vivienda del año 2017, elaborado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).
- Establecimientos de salud del Registro Nacional de Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (RENIPRESS) del Ministerio de Salud, actualizada a abril 2023.
- Instituciones educativas del Ministerio de Educación, actualizada a abril 2023.

6.3 Determinación del escenario de riesgo por movimientos en masa

Con la información geoespacial mencionada en el párrafo anterior, se realizó el análisis de exposición, superponiendo las capas georreferenciadas de los principales elementos expuestos ya identificados sobre las áreas de susceptibilidad por movimientos en masa, priorizando los niveles alto y muy alto, con la finalidad de identificar los posibles daños y/o pérdidas frente a la ocurrencia de movimientos en masa.

De acuerdo a la Tabla 2, existen 16 418 centros poblados con probabilidad de riesgo muy alto, los cuales comprenden un total 1 325 519 personas, 387 378 viviendas, así como 1 228 establecimientos de salud y 8 637 instituciones educativas, y se encuentran distribuidos a nivel nacional. Entre los departamentos con mayor población se encuentran Piura (176 927 personas), Amazonas (150 347 personas), Huánuco (147 436 personas), Áncash (135 795 personas) y Cusco (105 763 personas).

En este mismo escenario, existen 21 331 centros poblados con un nivel de riesgo alto, ubicados en el ámbito nacional. En la misma situación de riesgo se encuentran 2 388 115 personas, 688 145 viviendas, 2 237 establecimientos de salud y 12 746 instituciones educativas. Los departamentos con el mayor número de población expuesta a un nivel de riesgo alto son Lima (402 049 personas), Cusco (280 720 personas) y Cajamarca (265 288 personas) (Tabla 2).

ESCENARIOS DE RIESGO POR SUPERAVIT DE LLUVIAS PARA MAYO - JULIO 2023
(Actualizado con base en el Informe Técnico N°04-2023/SENAMHI-DMA-SPC)

Tabla 2. Riesgo muy alto y alto a movimientos en masa para el periodo mayo - julio 2023, por departamentos

Nivel de riesgo	MUY ALTO					ALTO					
	Departamento	Centros poblados	Población	Viviendas	Establec. Salud	Instituc. Educativas	Centros poblados	Población	Viviendas	Establec. Salud	Instituc. Educativas
	Amazonas	1,540	150,347	42,717	233	1,099	687	128,307	33,412	252	727
	Ancash	2,098	135,795	39,564	111	954	1,411	102,275	29,242	82	582
	Apurimac	45	865	342	3	7	453	12,991	4,697	19	112
	Arequipa	340	54,146	14,650	26	134	998	118,153	38,992	67	323
	Ayacucho	802	49,248	15,941	57	486	1,247	76,834	25,592	109	621
	Cajamarca	812	74,530	21,489	71	526	2,083	265,288	77,911	248	1,861
	Callao									2	6
	Cusco	1,734	105,763	32,981	62	540	2,588	280,720	77,070	128	918
	Huancavelica	966	58,127	17,458	83	516	2,060	95,030	29,311	148	893
	Huanuco	2,006	147,436	42,952	112	812	1,114	67,984	19,594	42	436
	Ica	49	1,578	505	1	10	198	16,698	5,567	15	62
	Junin	811	63,018	19,201	75	523	1,049	78,429	23,205	108	664
	La Libertad	954	78,979	22,032	36	406	1,069	137,205	38,168	80	744
	Lambayeque	9	568	168	1	6	108	25,745	7,119	8	77
	Lima	251	13,343	3,905	41	274	1,141	402,049	104,957	431	1,736
	Loreto	33	3,396	776	6	45	51	34,442	7,159	15	93
	Madre de Dios	1	93	26	1	2	11	1,442	479	3	9
	Moquegua	136	2,882	1,348	5	32	284	9,756	3,584	22	91
	Pasco	660	60,126	15,256	70	263	579	29,489	7,756	84	303
	Piura	1,251	176,927	48,137	126	1,167	613	141,382	39,025	84	627
	Puno	1,161	57,201	23,230	32	285	2,675	166,505	61,802	102	970
	San Martin	685	76,797	20,383	63	480	676	159,114	42,386	145	675
	Tacna	45	4,144	1,568	8	34	122	6,807	2,536	11	53
	Tumbes	13	7,952	2,237	2	15	75	26,516	7,399	26	118
	Ucayali	16	2,258	512	3	21	39	4,954	1,182	6	45
	Total	16,418	1,325,519	387,378	1,228	8,637	21,331	2,388,115	688,145	2,237	12,746

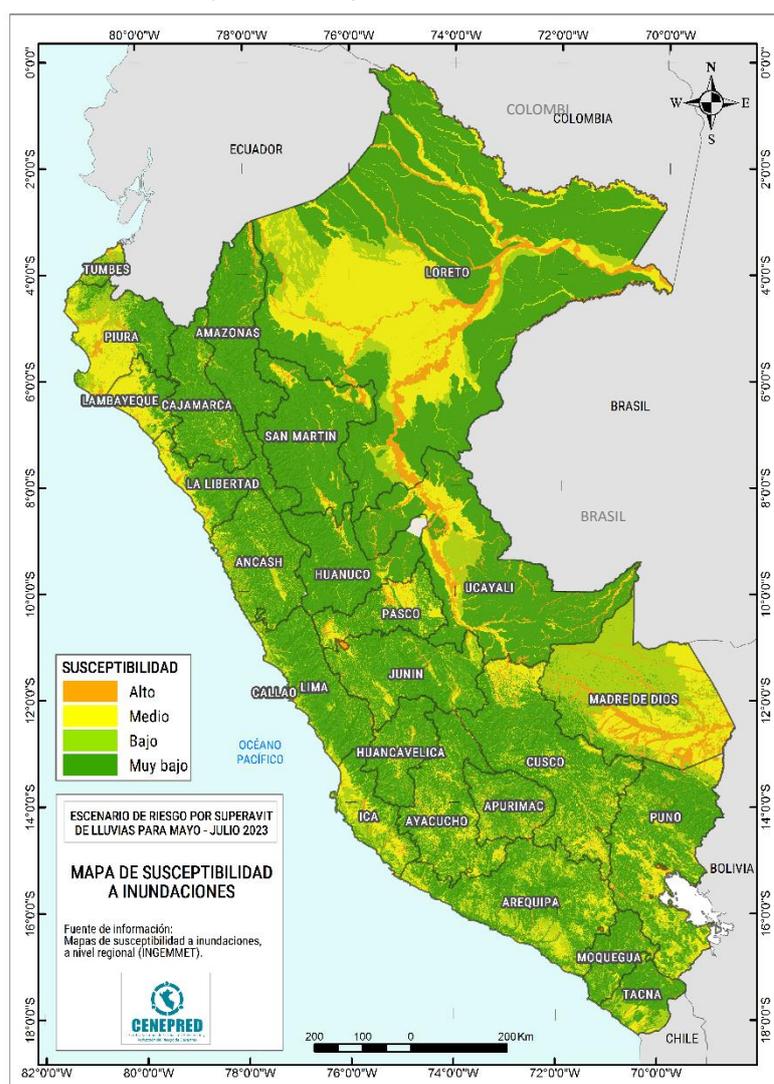
Fuente: CENEPRED. Basado en información de: INEI (Censo Nacional 2017), MINEDU (Escale, Abril 2023) y MINSa (RENIPRESS, Abril 2023).

7. ESCENARIO DE RIESGO POR INUNDACIONES

7.1 Susceptibilidad por inundaciones ante el pronóstico de lluvias para el trimestre mayo - julio 2023

Para identificar las áreas de mayor predisposición a la ocurrencia de inundaciones se consolidó los Mapas de Susceptibilidad a Inundaciones a nivel regional, elaborados por el INGEMMET, los cuales consideran como factores condicionantes: la geomorfología y la pendiente del terreno (Figura 8). Los ámbitos de susceptibilidad muy alta y alta se caracterizan principalmente por presentar llanuras aluviales, planicies, altiplanicies, terrazas aluviales, entre otros.

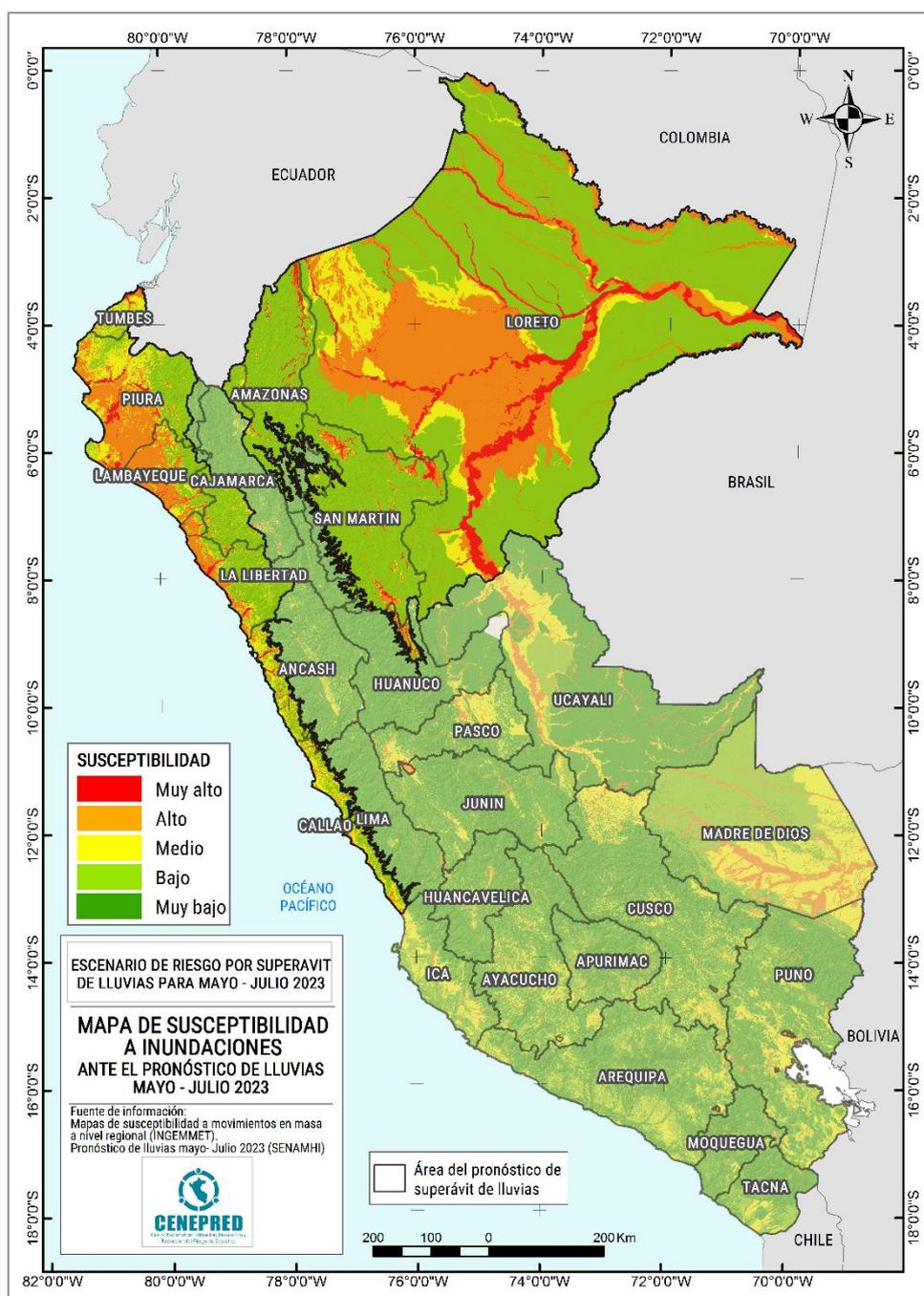
Figura 8. Susceptibilidad a inundaciones



Fuente: Elaborado con información del INGEMMET

Asimismo, el pronóstico de lluvias para los meses de mayo - julio 2023, señala las áreas donde se prevé lluvias por encima de lo normal (delineado en color negro), focalizando en estas el análisis del escenario de riesgo por inundación (Figura 9).

Figura 9. Mapa de susceptibilidad a inundaciones ante el pronóstico de lluvias para mayo - julio 2023



Fuente: Elaborado con información del INGEMMET

Ante las perspectivas de lluvias para el trimestre mayo - julio 2023, se estima que a nivel nacional existe un área de 30 798 Km² con muy alta susceptibilidad a inundaciones, siendo los departamentos con mayor área Loreto con 24 006 Km², Piura con 1 956 Km², San Martín con 1 570 Km² y Amazonas con 1 117 Km². Dentro de estas áreas se identificaron un total de 1 124 puntos críticos y 88 zonas críticas por inundación registrados por la Autoridad Nacional del Agua y el INGEMMET, respectivamente.

En este mismo escenario de riesgos, se estima un área de 164 784 Km² en alta susceptibilidad a inundaciones, con la mayor superficie en los departamentos Loreto con 98 940 Km², Madre de Dios con 12 622 Km², Piura con 12 364 Km², Ucayali con 9 988 Km² y Lambayeque con 7 280 Km². En estas áreas se identificaron un total de 2 566 puntos críticos y 19 zonas críticas por inundación.

Asimismo, una superficie con susceptibilidad media a inundaciones de 151 529 Km², que comprende un total de 1 262 puntos críticos y 65 zonas críticas por inundación.

7.2 Identificación de los elementos expuestos a inundaciones

En el Perú, durante los meses de enero a marzo, las lluvias se intensifican generando el incremento del caudal de los ríos, que en algunos casos contribuirían en superar el umbral máximo de sus cauces produciéndose inundaciones, lo cual trae como consecuencia daños severos a la población, a sus viviendas y áreas productivas, así como a la infraestructura de servicios básicos.

Para realizar este análisis se ha considerado como elementos expuestos: población, vivienda, establecimientos de salud e instituciones educativas. Para ello se ha utilizado la siguiente base de datos georreferenciada:

- Población y vivienda a nivel distrital del Censo de Población y Vivienda del año 2017, elaborado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).
- Establecimientos de salud del Registro Nacional de Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (RENIPRESS) del Ministerio de Salud, actualizada a abril 2023.
- Instituciones educativas del Ministerio de Educación, actualizada a abril 2023.

7.3 Determinación del escenario de riesgo por inundaciones

Con la información geoespacial mencionada en el párrafo anterior, se realizó el análisis de exposición, el cual consistió en superponer dichas capas de información sobre las áreas de susceptibilidad por inundaciones, priorizando los niveles alto y muy alto, con la finalidad de identificar los posibles efectos ante la ocurrencia de inundaciones.

Considerando las perspectivas de lluvias para los meses de mayo - julio 2023 a nivel nacional, se estima un total de 1 695 centros poblados que estarían expuestos a un riesgo muy alto frente a la posible ocurrencia de inundaciones, así como 789 279 personas, 197 987 viviendas, 487 establecimientos de salud y 2 601 instituciones educativas, los mismos que se encuentran distribuidos en 11 departamentos. Los departamentos con mayor población expuesta a riesgo muy alto por inundación son Piura (369 207 personas) y Loreto (115 872 personas).

Respecto al riesgo alto por inundaciones, a nivel nacional se estima un total de 7 035 centros poblados, que comprenden un total de 8 020 944 personas, 2 017 988 viviendas, 4 213 establecimientos de salud y 13 256 instituciones educativas, los mismos que se encuentran distribuidos a nivel nacional. Los departamentos con mayor población expuesta a riesgo alto son Lima (2 545 734 personas), La Libertad (1 332 608 personas) y Lambayeque con (1 031 527 personas (Tabla 3).

ESCENARIOS DE RIESGO POR SUPERAVIT DE LLUVIAS PARA MAYO - JULIO 2023
(Actualizado con base en el Informe Técnico N°04-2023/SENAMHI-DMA-SPC)

Tabla 3. Riesgo muy alto a inundaciones para el periodo mayo - julio 2023, por departamentos.

Nivel de riesgo	MUY ALTO					ALTO					
	Departamento	Centros poblados	Población	Viviendas	Establec. Salud	Instituc. Educativas	Centros poblados	Población	Viviendas	Establec. Salud	Instituc. Educativas
	Amazonas	121	20 292	4 807	36	198	113	56 381	15 314	46	180
	Ancash	110	50 689	13 816	14	95	369	388 404	95 843	72	367
	Apurimac	0	0	0	0	0	360	116 458	31 641	119	415
	Arequipa	0	0	0	0	0	146	20 915	6 595	24	88
	Ayacucho	0	0	0	0	0	103	8 769	2 612	12	78
	Cajamarca	26	3 470	1 111	1	9	209	249 190	59 755	235	480
	Callao	0	0	0	0	0	6	949 197	234 475	271	588
	Cusco	0	0	0	0	0	604	85 071	23 572	148	490
	Huancavelica	0	0	0	0	0	238	80 931	22 002	53	200
	Huanuco	34	3 216	1 056	8	18	145	105 755	26 008	37	223
	Ica	0	0	0	0	0	224	330 427	85 915	94	456
	Junin	0	0	0	0	0	239	163 678	40 027	71	419
	La Libertad	105	48 635	12 180	13	95	475	1 332 608	321 857	321	1 549
	Lambayeque	107	49 376	12 907	13	64	823	1 031 527	247 014	329	1 353
	Lima	67	16 361	4 442	27	91	399	1 596 537	430 669	1 394	2 638
	Loreto	747	115 872	24 915	113	1 114	616	95 288	20 644	109	893
	Madre de Dios	0	0	0	0	0	130	26 758	7 611	37	119
	Moquegua	0	0	0	0	0	103	2 562	1 018	9	26
	Pasco	0	0	0	0	0	214	32 677	8 538	65	246
	Piura	164	369 207	93 238	199	646	318	745 748	179 977	453	1 084
	Puno	0	0	0	0	0	376	27 849	10 532	22	202
	San Martin	183	93 672	24 184	53	219	307	222 350	57 954	141	465
	Tacna	0	0	0	0	0	80	3 720	1 164	6	11
	Tumbes	31	18 489	5 331	10	52	28	143 297	38 227	52	138
	Ucayali	0	0	0	0	0	410	204 847	49 024	93	548
	Total	1 695	789 279	197 987	487	2 601	7 035	8 020 944	2 017 988	4 213	13 256

Fuente: CENEPRED. Basado en información de: INEI (Censo Nacional 2017), MINEDU (Escale, Abril 2023) y MINSa (RENIPRESS, Abril 2023).

8. CONCLUSIONES

- Frente las perspectivas de superávit de lluvias en la costa norte y centro, así como en la sierra norte y centro occidental del país, para el periodo mayo - julio 2023, determinadas principalmente por las lluvias en abril, se podría inferir una mayor probabilidad de ocurrencia de eventos desencadenados por las lluvias, tales como inundaciones, deslizamientos, flujos de detritos, entre otros. Es importante tener en cuenta que los ríos desde Tumbes a Ica podrían continuar manteniendo caudales con niveles de alerta ante posibles desbordes e inundaciones.
- La existencia de puntos y zonas críticas frente a la ocurrencia de peligros desencadenados por las lluvias que han sido identificadas por la ANA y el INGEMMET, muestran el posicionamiento de muchos centros urbanos en lugares altamente susceptibles a la ocurrencia de estos, en el ámbito nacional; lo cual genera una situación de riesgo a la población, así como a sus medios de vida, además de un conjunto de infraestructura prestadoras de servicios básicos como son la salud y la educación.
- Ante la probabilidad de superávits de lluvias en la costa norte y centro, así como en la sierra noroccidental y selva norte, para los meses de abril a junio 2023, se ha identificado un total de 1 325 519 personas, 387 378 viviendas, 1 228 establecimientos de salud y 8 637 instituciones educativas con probabilidad de riesgo muy alto por movimientos en masa. Asimismo, se estima 789 279 personas, 197 987 viviendas, así como 487 establecimientos de salud y 2 601 instituciones educativas, con probabilidad de muy alto riesgo por inundaciones.

9. RECOMENDACIONES

- La Comisión Multisectorial del ENFEN continúe monitoreando e informando sobre la evolución de las condiciones oceánicas y atmosféricas y actualizando sus perspectivas sobre los eventos El Niño / La Niña, de manera frecuente.
- El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) continúe monitoreando los pronósticos de lluvias para los próximos meses comprendidos durante el periodo lluvioso.
- La Autoridad Nacional del Agua (ANA) continúe desarrollando las fichas técnicas de identificación de puntos críticos por inundación y activación de quebradas, y el INGEMMET la identificación de zonas críticas por peligros geológicos, así como las recomendaciones de implementación de medidas estructurales para reducir los riesgos en esos lugares.
- Difundir los resultados del presente estudio entre los gobiernos regionales y locales, con énfasis en aquellos que presentan áreas de mayor susceptibilidad a la ocurrencia de movimientos en masa e inundaciones.
- A los gobiernos regionales y locales, priorizar sus zonas de intervención en relación a los resultados obtenidos en los escenarios de riesgo presentados, tanto para movimientos en masa como inundaciones.

San Isidro, 30 de abril de 2023.

El CENEPRED actualizará esta información de acuerdo a los pronósticos trimestrales elaborados por del SENAMHI. El resultado de esta información se encuentra disponible para su descarga en el Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres – SIGRID <http://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/mapa> y a través de <https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/escenarios> .

10. BIBLIOGRAFÍA

- SENAMHI. (2023). Boletín Climático Nacional. Marzo 2023. Monitoreo y pronóstico del clima (p. 15). <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02215SENA-117.pdf>
- SENAMHI. (2023). Boletín Climático Nacional. Febrero 2023. Monitoreo y pronóstico del clima (p. 15). <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02215SENA-116.pdf>
- SENAMHI. (2023). Boletín Climático Nacional. Enero 2023. Monitoreo y pronóstico del clima (p. 15). <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02215SENA-115.pdf>
- SENAMHI. (2022). Boletín Climático Nacional. Diciembre 2022. Monitoreo y pronóstico del clima (p. 15). <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02215SENA-114.pdf>
- SENAMHI. (2022). Boletín Climático Nacional. Noviembre 2022. Monitoreo y pronóstico del clima (p. 15). <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02215SENA-113.pdf>
- SENAMHI. (2022). Boletín Climático Nacional. Octubre 2022. Monitoreo y pronóstico del clima (p. 15). <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02215SENA-112.pdf>
- SENAMHI. (2022). Boletín Climático Nacional – Setiembre 2022. Monitoreo y pronóstico del clima (p.15). <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02215SENA-111.pdf>
- SENAMHI. (2023). Reporte de pronóstico hidrológico estacional a nivel nacional Abr 2023 – Ago 2023. Febrero 2023. (p. 14). <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02694SENA-32.pdf>
- INEI. (2018). Perú Resultados definitivos de los Censos Nacionales 2017. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1544/

ANEXO

Tabla 1: Elementos expuestos a movimientos en masa

Tabla 2: Elementos expuestos a inundaciones



Av. Del Parque Norte 313 - 319. San Isidro Lima - Perú
Central Telefónica: (051) 2013550

www.gob.pe/cenepred

 CENEPRED

 @CENEPRED

 CENEPRED

 CENEPRED PERU

 CENEPRED PERU