



LLUVIAS



CENEPRED

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

ESCENARIOS DE RIESGO POR INUNDACIONES Y MOVIMIENTOS EN MASA ANTE LLUVIAS ASOCIADAS AL FENÓMENO EL NIÑO

Mayo 2023

ESCENARIOS DE RIESGO POR INUNDACIONES Y MOVIMIENTOS EN MASA ANTE LLUVIAS ASOCIADAS AL FENÓMENO EL NIÑO

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

Dirección de Gestión de Procesos (DGP) - Subdirección de Gestión de la Información
CENEPRED, 2023.

Av. Del Parque Norte N° 313 - 319. San Isidro - Lima - Perú

Teléfono: 201-3550, correo electrónico: info@cenepred.gob.pe

Página web: <https://www.gob.pe/cenepred>

DIRECTORIO

Ing. MIGUEL YAMASAKI KOIZUMI

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

Abog. KELLY DEL ROSARIO CARRIÓN REYES

Secretaria General del CENEPRED

Ing. Juan Carlos Montero Chirito

Director de la Dirección de Gestión de Procesos

EQUIPO TÉCNICO DE LA SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN

Ing. Alfredo Zambrano Gonzales

Subdirección de Gestión de la Información

Ing. José Luis Epiquién Rivera

Especialista en Metodologías de Evaluación de Riesgos

Geog. Vladimir Cuisano Marreros

Especialista en Metodologías de Evaluación de Riesgos

Bach. Ing. Karina Obregón Acevedo

Especialista en Sistemas de Información Geográfica

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	3
1. OBJETIVO.....	4
2. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESCENARIO DE RIESGO	4
3. ANOMALÍAS DE LLUVIAS DE ENERO A MARZO DURANTE EL FENÓMENO EL NIÑO EN EL PERÚ	5
4. ESCENARIO DE RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA ANTE LLUVIAS ASOCIADAS AL FENÓMENO EL NIÑO	9
4.1 Susceptibilidad por movimientos en masa por lluvias asociadas a eventos El Niño.....	9
4.2 Identificación de elementos expuestos a movimientos en masa.....	10
4.3 Determinación del escenario de riesgo por movimientos en masa ante lluvias asociadas al Fenómeno El Niño	11
5. ESCENARIO DE RIESGO POR INUNDACIONES ANTE LLUVIAS ASOCIADAS AL FENÓMENO EL NIÑO	13
5.1 Susceptibilidad por inundaciones por lluvias asociadas a eventos El Niño.....	13
5.2 Identificación de los elementos expuestos a inundaciones.....	15
5.3 Determinación del escenario de riesgo por inundaciones ante lluvias asociadas al Fenómeno El Niño	15
6. CONCLUSIONES	18
7. RECOMENDACIONES	19
8. BIBLIOGRAFÍA.....	20

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 atmósfera, ocasionando cantidades superiores o inferiores a sus valores normales, pudiendo presentar situaciones extremas en un determinado espacio y tiempo.

Ante la probabilidad de ocurrencia de un evento El Niño para el verano 2024 (ENFEN 2024¹) en el Pacífico central y el Pacífico oriental, el CENEPRED en cumplimiento de las funciones otorgadas por la Ley N° 29664 y su Reglamento, ha elaborado el presente documento denominado “Escenarios de riesgo por inundaciones y movimientos en masa asociados al Fenómeno El Niño”, el cual muestra los posibles efectos de estos peligros desencadenados por las lluvias intensas que podrían presentarse durante un evento El Niño, tomando como referencia las precipitaciones dadas durante el verano de 1983 y 1998, catalogados como Niños Extraordinarios (de impacto global), y los correspondientes a los años 2017 y 2023 en los que acontecieron Niños Costeros, los cuales tuvieron el mayor impacto en el registro del volumen de lluvias en el país (SENAMHI, 2023).

El presente escenario de riesgo tiene por objetivo la identificación de las zonas más propensas a la ocurrencia de inundaciones y movimientos en masa asociados en condiciones El Niño, durante los meses de verano, así como la determinación de los elementos del territorio (población, viviendas, áreas de cultivo e infraestructura de servicios básicos) que estarían expuestos a estos peligros,

El resultado determina de manera referencial una aproximación al riesgo existente en el ámbito nacional, con el propósito de que las autoridades regionales y/o locales realicen de manera oportuna, las intervenciones de prevención, reducción y preparación que permitan minimizar sus posibles efectos sobre la población expuesta.

¹ Comunicado Oficial ENFEN N°06-2023, de fecha 28/04/2023.

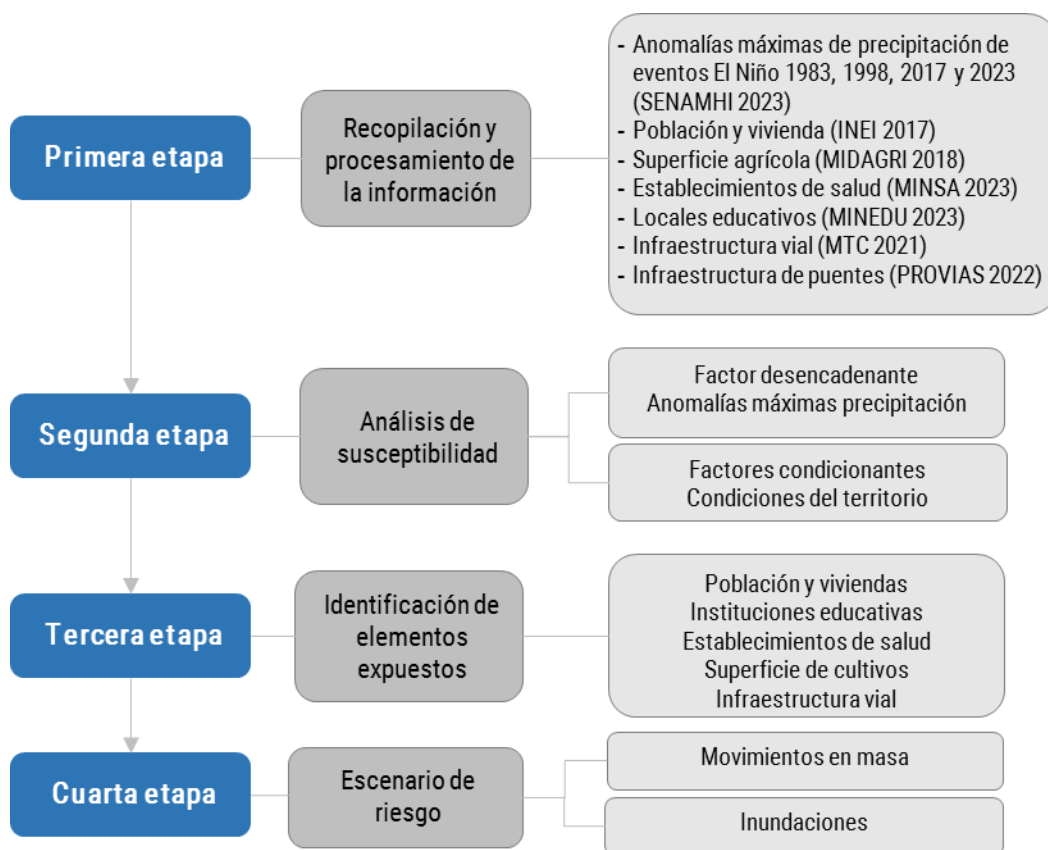
1. OBJETIVO

Identificar la posible afectación que puede sufrir la población ante posible ocurrencia de inundaciones y movimientos en masa en condiciones El Niño, en ámbito nacional, considerando características similares de lluvias presentadas en el verano de los eventos El Niño 1983; 1998; 2017 y 2023.

2. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESCENARIO DE RIESGO

La metodología utilizada para la elaboración de los escenarios de riesgo por inundaciones y movimientos en masa asociados al Fenómeno El Niño ha considerado cuatro etapas, tal como muestra la Figura 1.

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



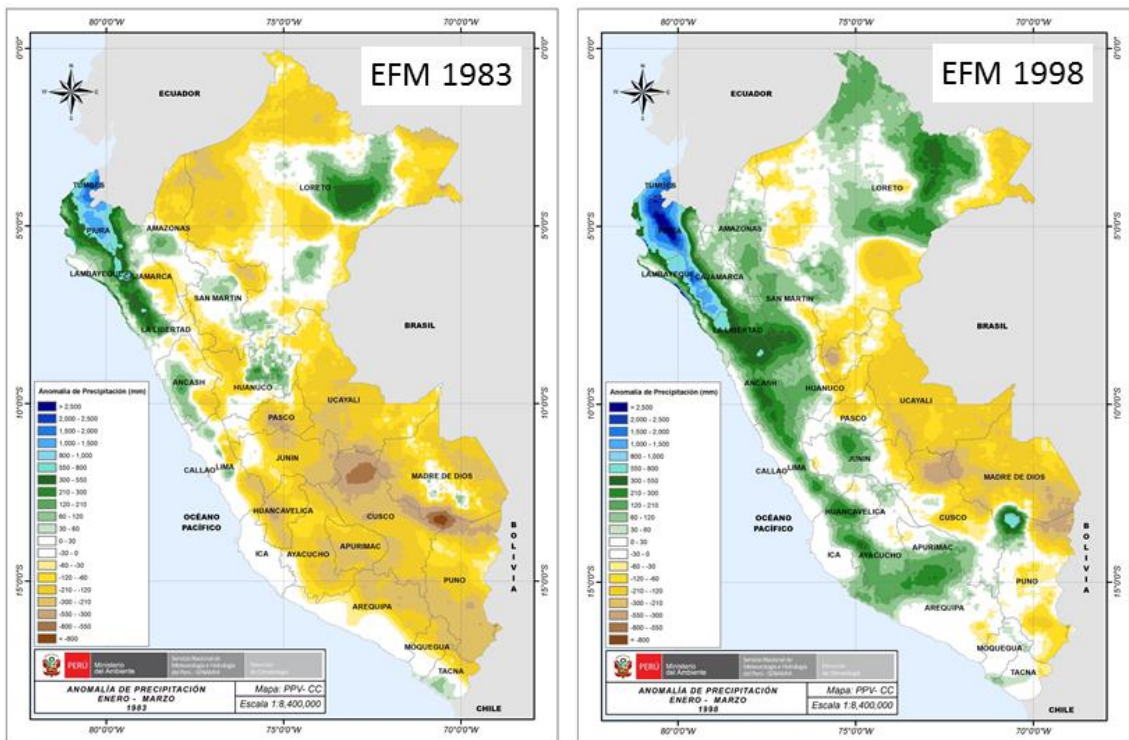
Fuente: CENEPRED

3. ANOMALÍAS DE LLUVIAS DE ENERO A MARZO DURANTE EL FENÓMENO EL NIÑO EN EL PERÚ

En el Perú, los eventos El Niño ocasionan el incremento de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) frente a la costa peruana, con mayor intensidad en el norte, presentando una abundante evaporación, la cual agregada al efecto orográfico de los andes peruanos, originan persistentes lluvias que a su vez dan origen a las inundaciones y diferentes tipos de movimientos en masa (huaycos, deslizamientos, etc.).

Los eventos El Niño pueden tener distinto grado de intensidad, ser más o menos prolongados y no necesariamente abarcar la misma área de impacto. Otro aspecto importante es que, los eventos El Niño no se originan necesariamente en los mismos meses, ni suponen necesariamente los mismos eventos. Por ello, a pesar que los eventos “El Niño” 1982-1983 y 1997-1998 de impacto global, fueron catalogados como Extraordinarios, las características de ambos eventos fueron bastante distintas (Figura 2). Asimismo, durante El Niño 1997-1998, existieron regiones centrales del país que fueron afectadas entre ellas Lima, ciudad capital del país (Corporación Andina de Fomento, 2000).

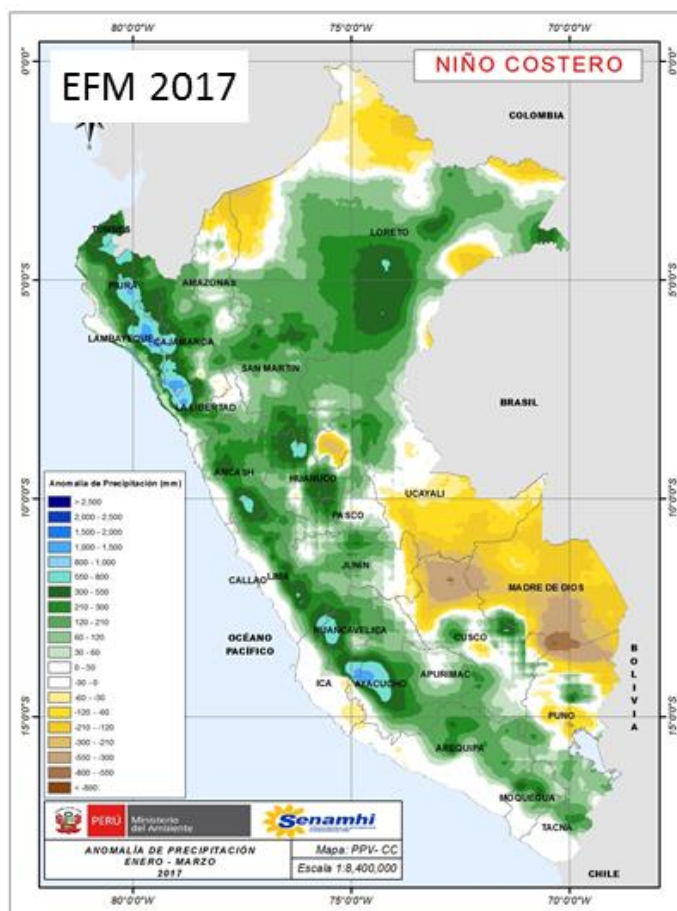
Figura 2. Anomalías de precipitación durante eventos El Niño Extraordinarios 1983 y 1998



Fuente: SENAMHI

Por otro lado, El Niño Costero 2017 (Figura 3), a diferencia de los eventos de 1982-1983 y 1997-1998, fue considerado de magnitud moderada, con condiciones neutras en el Pacífico central; sin embargo, este evento puede considerarse como el tercer “Fenómeno El Niño” más intenso de los últimos cien años para el Perú, debido a sus impactos asociados a las lluvias e inundaciones (ENFEN, 2017).

Figura 3. Anomalías de precipitación durante El Niño Costero 2017

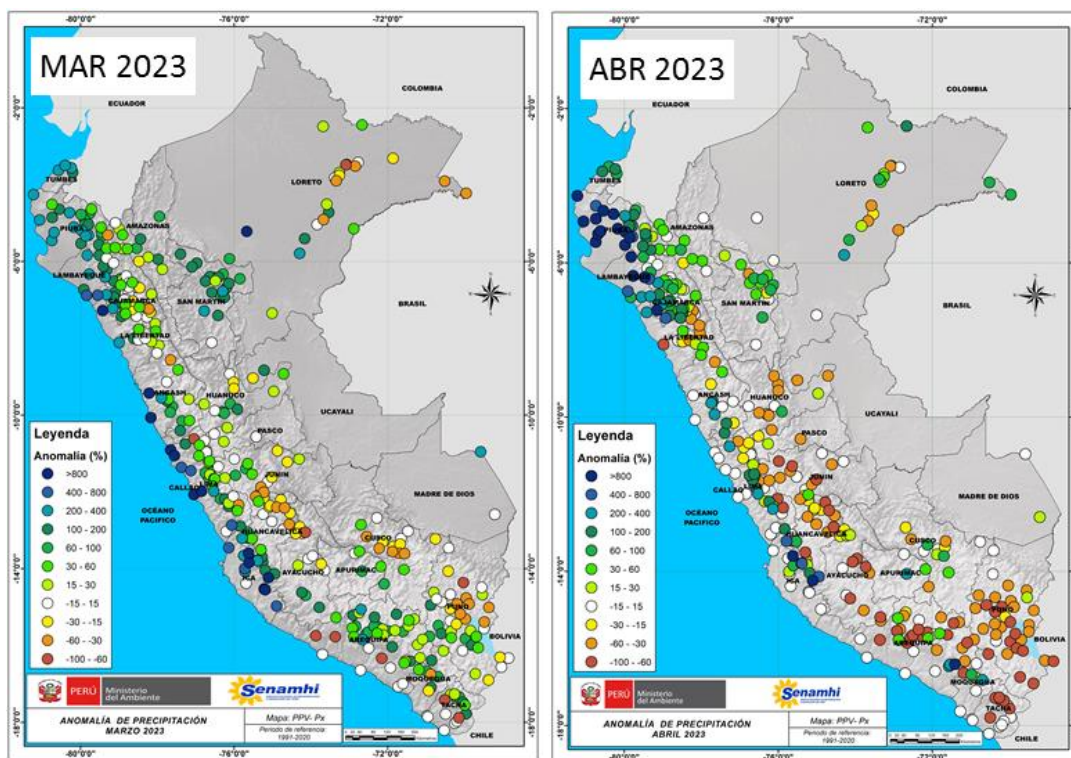


Fuente: SENAMHI.

Respecto al reciente evento El Niño 2023, a mediados de marzo el ENFEN da cuenta del inicio del estado de “Alerta de El Niño Costero”², producto de la persistencia de condiciones cálidas de la TSM frente a nuestras costas. La costa norte, sobre todo Tumbes y Piura, ha sido la zona más afectadas por las lluvias intensas. Otras regiones afectadas son la costa centro y la región noroccidental del país (Figura 4).

² Comunicado Oficial ENFEN N°03-2023 (16 de marzo de 2023)

Figura 4. Anomalías de precipitación de marzo – abril, durante El Niño Costero 2023



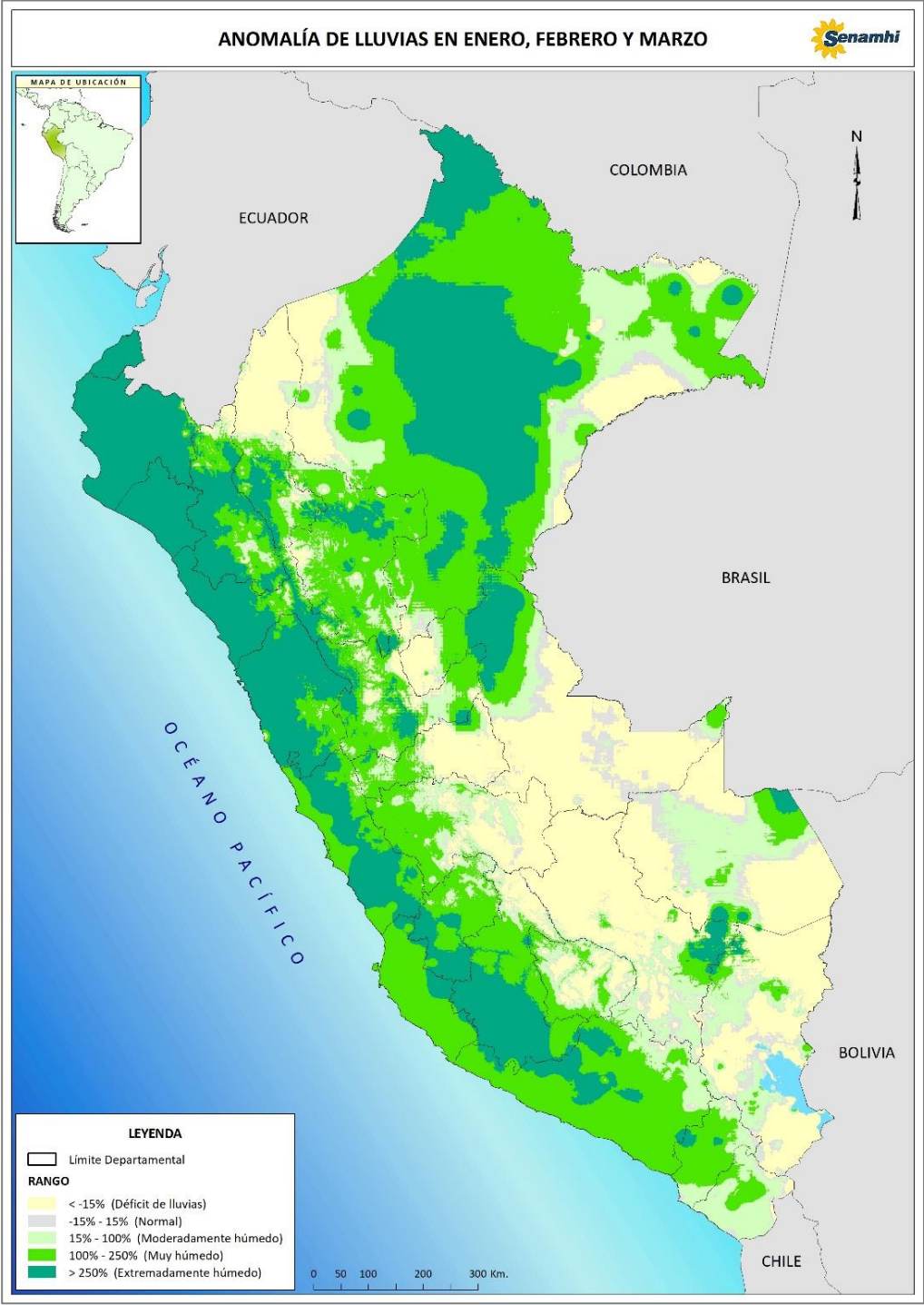
Fuente: SENAMHI.

Con base a la información mencionada, el SENAMHI ha elaborado el escenario de lluvias considerando los eventos El Niño que han tenido mayor impacto en el volumen de las lluvias a nivel nacional, durante el periodo enero – febrero - marzo (EFM), estos son: El Niño de impacto global (1983 y 1998), y El Niño Costero (2017 y 2023)³.

La Figura 5, muestra la distribución espacial de los valores más altos alcanzados durante estos cuatro episodios El Niño, resaltando los ámbitos históricamente afectados a nivel nacional; es decir, la vertiente occidental, con mayor intensidad en la costa norte, sierra noroccidental, así como las partes medias/altas de la sierra centro-occidental (por ejemplo, cuencas medias de Ancash, Lima, Ica, vertiente occidental de Huancavelica) y sierra sur-occidental (cuencas medias de Arequipa y Moquegua, principalmente).

³ Informe Técnico N° 01-2023/SENAMHI-DMA-SPC-DHI-SEH, de fecha 02/05/2023.

Figura 5. Anomalías de máximos acumulados de lluvias durante los veranos (enero – marzo) de los Niños Extraordinarios (1983 y 1998) y Niños Costeros (2017 y 2023).



Fuente: SENAMHI

4. ESCENARIO DE RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA ANTE LLUVIAS ASOCIADAS AL FENÓMENO EL NIÑO

4.1 Susceptibilidad por movimientos en masa por lluvias asociadas a eventos El Niño

Para la identificación de los ámbitos con mayor predisposición a la ocurrencia de huaycos, deslizamientos, caídas de rocas 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, los cuales consideraron como factores condicionantes del territorio que se analizaron son: pendiente, geomorfología, litología, hidrogeología y cobertura vegetal (Figura 6). Los niveles de susceptibilidad son cinco: muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo, donde 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.

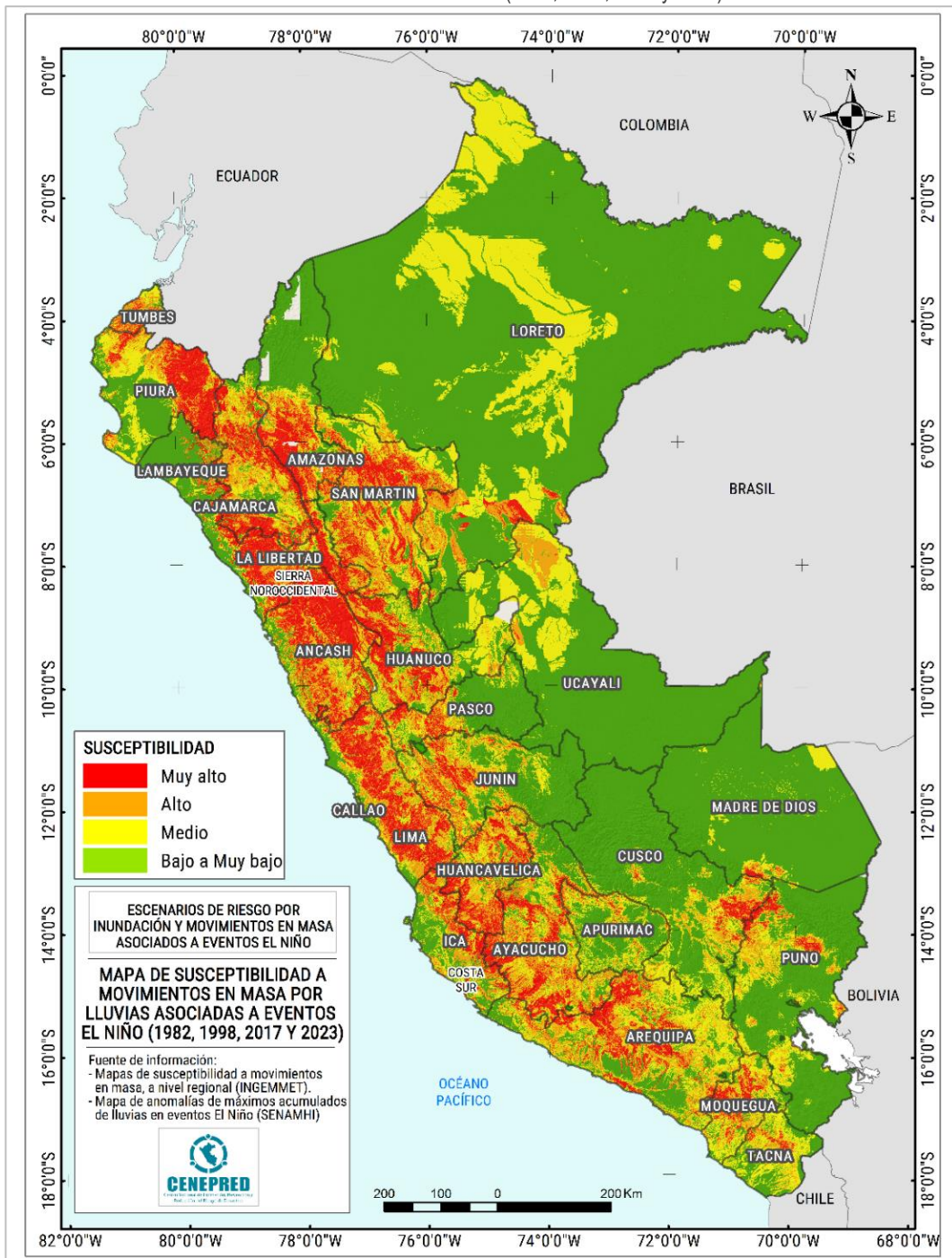
Por otro lado, la probabilidad de que puedan presentarse superávit de lluvias en ciertas zonas del país debido a la presencia de El Niño, pudiendo ser desde moderadas a extremadamente fuertes, siendo estas un factor desencadenante para la ocurrencia de huaycos, deslizamientos u otro tipo de movimientos en masa, pudiendo traer consigo situaciones de riesgo para la población y sus medios de vida. En ese contexto, el presente escenario de riesgo también considera en el análisis para la identificación de los posibles riesgos, las máximas anomalías históricas de los periodos El Niño seleccionados (1983, 1998, 2017 y 2023)

La Figura 6 muestra la distribución de los niveles de susceptibilidad frente la ocurrencia de lluvias asociadas a eventos El Niño, en el ámbito nacional, que es el resultado del producto entre las áreas según el nivel de susceptibilidad definido por el INGEMMET y las anomalías máximas acumuladas de lluvias en los meses de verano (EFM) correspondiente a los cuatro eventos El Niño mencionados (Figura 5). Para fines de presentación del resultado se ha considerado en la representación cartográfica cuatro niveles, estos son: muy alto (color rojo), alto (color naranja), medio (color amarillo) y bajo a muy bajo (color verde).

Asimismo, muestra que de los 1 285 215 Km² del territorio nacional⁴ se estima que aproximadamente 149 465 Km², presentaría muy alta susceptibilidad a movimientos en masa, en el cual se ubican alrededor de 456 zonas críticas a la ocurrencia de estos tipos de peligro, los mismos que han sido identificados por el INGEMMET. Respecto a las áreas de alta susceptibilidad, se estima un total de 155 645 Km² aprox., en la cual se ubican 403 zonas crítica por peligros geológicos.

⁴ INEI. Perú Resultados definitivos de los Censos Nacionales 2017. Año 2018.

Figura 6. Mapa de susceptibilidad por movimientos en masa ante lluvias asociadas a eventos El Niño (1983, 1998, 2017 y 2023)



Fuente: Elaborado con información del INGEMMET y SENAMHI

4.2 Identificación de elementos expuestos a movimientos en masa

Para realizar este análisis se ha considerado como elementos expuestos: población, vivienda, superficie agrícola infraestructura de servicios básicos y de transporte. 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 (MINSa), actualizada a abril 2023.
- Instituciones educativas del Ministerio de Educación (MINEDU), actualizada a abril 2023.
- Superficie agrícola a nivel distrital del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI), del año 2018.
- Red vial a nivel nacional del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), actualizada al año 2021.
- Inventario vial básico 2010, actualizado con las intervenciones a cargo de PROVIAS Nacional a marzo 2022, del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC).

4.3 Determinación del escenario de riesgo por movimientos en masa ante lluvias asociadas al Fenómeno El Niño

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.

El resultado muestra un total de 16 104 centros poblados con probabilidad de riesgo muy alto, distribuidos a nivel nacional, los cuales comprenden 1 232 202 personas, 354 042 viviendas, 2 262 469 hectáreas de superficie agrícola, así como 1 156 establecimientos de salud, 8 100 instituciones educativas, 33906 Km de infraestructura vial y 423 puentes. Entre los departamentos con mayor población se encuentran Piura (207 766 personas), Áncash (225 780 personas), Huánuco (164 972 personas), Cajamarca (117 929 personas) y La Libertad (104 564 personas) (Tabla 1).

En este mismo escenario, se identificó 14 977 centros poblados con un nivel de riesgo alto, los mismos que comprenden un total de 1 694 234 personas, 492 189 viviendas, 1 938 976 hectáreas de superficie agrícola, 34 405 Km de infraestructura vial, 486 puentes, 1 494 establecimientos de salud y 8 548 instituciones educativas. Según la Tabla 1, Lima es el departamento que presenta la mayor cantidad de población expuesta a este nivel de riesgo, con un total de 319 141 personas.

ESCENARIOS DE RIESGO POR INUNDACIONES Y MOVIMIENTOS EN MASA ANTE LLUVIAS ASOCIADAS AL FENÓMENO EL NIÑO

Tabla 1. Riesgo muy alto y alto a movimientos en masa ante lluvias asociadas a eventos El Niño, por departamentos.

Nivel de riesgo	MUY ALTO								ALTO								
	Departamento	Centros poblados	Población	Viviendas	Establec. Salud	Instituc. Educativas	Superficie agrícola (ha)	Puentes	Infraestructura vial (km)	Centros poblados	Población	Viviendas	Establec. Salud	Instituc. Educativas	Superficie agrícola (ha)	Puentes	Infraestructura vial (km)
	Amazonas	1 005	94 794	27 047	132	628	210 673	32	1 374	662	67 605	19 692	142	452	109 745	39	1 024
	Ancash	3 283	225 780	65 158	187	1 468	277 195	90	5 204	1 066	72 530	21 390	67	404	85 336	36	2 174
	Apurímac	19	149	61	1	4	4 956		132	187	6 666	2 263	9	56	34 513	4	737
	Arequipa	470	41 773	12 045	28	209	31 305	11	1 603	664	144 759	45 640	66	253	30 794	7	2 123
	Ayacucho	967	39 098	13 910	58	382	90 290	8	2 697	1 333	68 737	23 321	113	646	113 750	28	3 700
	Cajamarca	1 222	117 929	33 912	125	935	249 697	27	2 915	2 014	260 526	76 971	260	1 818	434 967	58	4 954
	Cusco	174	10 066	2 555	5	34	667	14	276	705	31 200	10 114	27	203	28 532	21	1 561
	Huancavelica	1 469	53 940	17 194	88	560	112 596	32	2 888	1 919	92 503	28 700	153	932	107 002	44	2 952
	Huanuco	2 176	164 972	47 760	122	877	204 136	42	2 834	1 080	80 730	22 397	43	430	146 998	40	1 576
	Ica	114	3 508	1 376	5	29	4 040	3	524	193	16 604	5 547	15	68	15 000	7	760
	Junín	420	27 374	8 831	40	194	63 300	8	1 360	768	52 897	15 920	75	415	118 972	17	2 674
	La Libertad	1 154	104 564	27 171	47	536	178 031	40	2 767	951	130 631	36 226	91	706	169 596	34	2 385
	Lambayeque	24	2 315	594	1	14	7 297		58	151	28 730	7 764	13	101	28 048	3	234
	Lima	985	30 391	10 143	67	278	70 024	39	2 507	977	319 141	84 073	125	509	48 381	35	2 035
	Loreto	2	134	26	1	3	943			24	2 344	559	4	33	9 682		1
	Madre de Dios	1	93	26		2	28		5	3	179	53	1	2	277	3	20
	Moquegua	99	3 637	1 701	10	45	8 801	1	554	227	8 112	2 873	13	77	8 147	5	721
	Pasco	477	40 558	10 734	49	200	30 026	14	817	510	32 820	8 575	70	253	23 248	14	786
	Piura	1 418	207 766	56 375	134	1 338	369 045	37	3 895	493	116 867	32 660	81	509	84 668	43	1 448
	Puno	183	9 612	2 959	7	52	3 305	9	302	475	43 432	15 250	24	170	18 117	6	773
	San Martín	407	45 216	11 983	45	291	342 246	9	996	426	55 105	14 557	61	324	295 014	21	998
	Tacna	23	595	248	2	6	2 585		105	56	7 795	2 887	9	45	8 177	3	360
	Tumbes	12	7 938	2 233	2	15	154	7	76	78	51 890	14 219	27	115	4 605	18	349
	Ucayali						1 129		18	15	2 431	538	5	27	15 406	1	59
	Total	16 104	1 232 202	354 042	1 156	8 100	2 262 469	423	33 906	14 977	1 694 234	492 189	1 494	8 548	1 938 976	487	34 405

Fuente: CENEPRED. Basado en información de: INEI (Censo Nacional 2017), MINEDU (Escale, Abril 2023), MINSA (RENIPRESS, Abril 2023), MIDAGRI (2023) y MTC (2021 y 2022).

5. ESCENARIO DE RIESGO POR INUNDACIONES ANTE LLUVIAS ASOCIADAS AL FENÓMENO EL NIÑO

5.1 Susceptibilidad por inundaciones por lluvias asociadas a eventos El Niño

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. Los ámbitos de susceptibilidad muy alta y alta se caracterizan principalmente por presentar llanuras aluviales, planicies, altiplanicies, terrazas aluviales, entre otros.

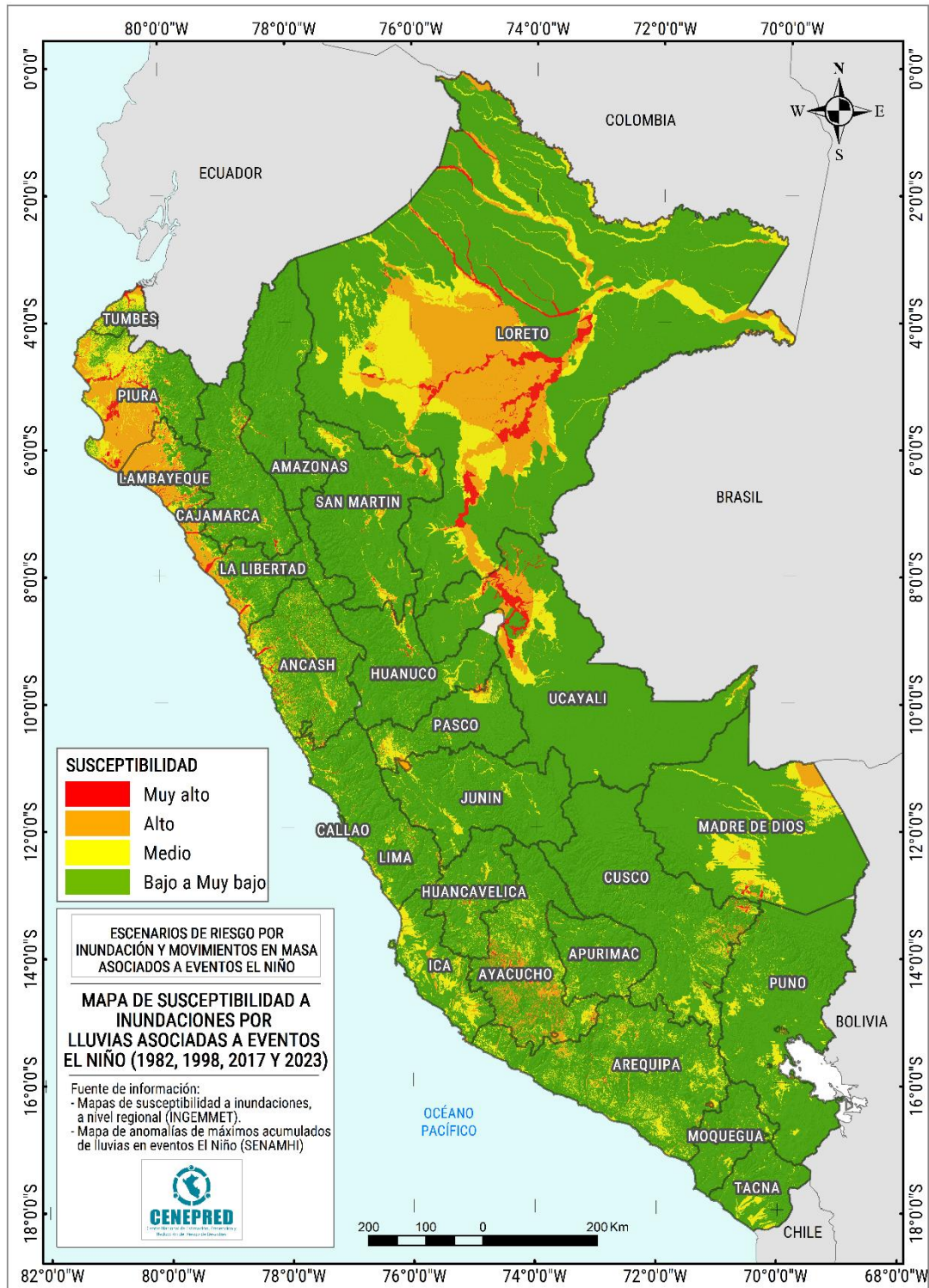
Por otra parte, las precipitaciones pluviales asociadas a eventos El Niño que puedan presentarse en ciertas zonas del país, pudiendo ser desde moderadas a extremadamente fuertes, podrían desencadenar inundaciones, que a su vez pondrían en situaciones de riesgo a la población, áreas de cultivo, infraestructura de servicio básicos, entre otros elementos del territorio.

La Figura 7 muestra la distribución de los niveles de susceptibilidad a inundaciones frente a la ocurrencia de lluvias asociadas a eventos El Niño, en el ámbito nacional, que es el resultado del producto entre las áreas según el nivel de susceptibilidad definido por el INGEMMET y las anomalías máximas acumuladas de lluvias en los meses de verano (EFM) correspondiente a los cuatro eventos El Niño mencionados (Figura 5). Para fines de presentación del resultado se ha considerado en la representación cartográfica cuatro niveles, estos son: muy alto (color rojo), alto (color naranja), medio (color amarillo) y bajo a muy bajo (color verde).

Ante la posibilidad de ocurrencia de superávit de lluvias en condiciones El Niño, se estima a nivel nacional un área de 18 204 Km² con muy alta susceptibilidad a inundaciones, dentro de las cuales se ubican un total de 594 puntos críticos y zonas críticas por inundaciones registrados por la ANA y el INGEMMET, respectivamente.

En este mismo escenario de riesgos, se estima un área de 109 308 Km² en alta susceptibilidad a inundaciones, en la cual se han identificado un total de 731 puntos y zonas críticas por inundación.

Figura 7. Mapa de susceptibilidad a inundaciones ante lluvias asociadas a eventos El Niño (1983, 1998, 2017 y 2023)



Fuente: Elaborado con información del INGEMMET y SENAMHI

5.2 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, superficie agrícola infraestructura de servicios básicos y de transporte. 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.
- Superficie agrícola a nivel distrital del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI), del año 2018.
- Red vial a nivel nacional del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), actualizada al año 2021
- Inventario vial básico 2010, actualizado con las intervenciones a cargo de PROVIAS Nacional a marzo 2022. del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC).

5.3 Determinación del escenario de riesgo por inundaciones ante lluvias asociadas al Fenómeno El Niño

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.

El presente escenario de riesgo por inundación ante lluvias asociadas a eventos El Niño identificó un total de 1 469 centros poblados distribuidos en el ámbito nacional que estarían expuestos a un riesgo muy alto. Estos centros poblados comprenden un total de 826 140 personas, 208 803 viviendas, 365 753

hectáreas de superficies agrícolas, 409 establecimientos de salud y 1 884 instituciones educativas, 3 008 Km de infraestructura vial y 208 puentes, distribuidos en el ámbito nacional. Los departamentos con mayor población expuesta a este nivel de riesgo es Piura con 406 989 personas y Ucayali con 161 252 personas (Tabla 2).

Respecto al riesgo alto por inundaciones, a nivel nacional se estima a nivel nacional un total de 5 533 centros poblados expuestos, que comprenden un total de 4 852 210 personas, 1 193 888 viviendas, 1 063 666 hectáreas de superficie agrícola, 2 032 establecimientos de salud, 8 155 instituciones educativas, 12 609 Km de infraestructura vial y 466 puentes. Los departamentos con mayor población expuesta a riesgo alto son Piura (713 624 personas), La Libertad (1 334 273 personas), Lambayeque (1 031 945 personas) e Ica (258 670 personas) (Tabla 2).

ESCENARIOS DE RIESGO POR INUNDACIONES Y MOVIMIENTOS EN MASA ANTE LLUVIAS ASOCIADAS AL FENÓMENO EL NIÑO

Tabla 2. Riesgo muy alto a inundaciones ante lluvias asociadas a eventos El Niño, por departamentos.

Nivel de riesgo	MUY ALTO								ALTO							
Departamento	Centros poblados	Población	Viviendas	Establec. Salud	Instituc. Educativas	Superficie agrícola (ha)	Puentes	Infraestructura vial (km)	Centros poblados	Población	Viviendas	Establec. Salud	Instituc. Educativas	Superficie agrícola (ha)	Puentes	Infraestructura vial (km)
Amazonas	8	856	254	3	6	1 908		25	48	6 962	2 028	14	40	5 895	10	61
Ancash	224	61 380	16 910	27	159	27 416	50	592	671	414 610	103 195	111	503	55 478	57	1 270
Apurímac	12	1 647	504	3	11	493		13	131	23 240	6 828	26	132	5 764	16	200
Arequipa	16	565	187	4	8	784		29	164	23 752	7 294	21	81	21 362	11	470
Ayacucho	51	2 769	792	3	25	3 059	6	139	510	48 833	14 762	44	312	31 378	34	1 430
Cajamarca	64	9 018	2 717	8	46	10 867	8	137	215	258 670	62 754	187	414	25 523	33	542
Cusco	27	526	178	1	3	125	11	54	157	14 932	4 393	9	61	2 372	28	233
Huancavelica	74	2 713	728	5	17	1 242	10	86	185	78 114	21 339	55	183	6 110	12	304
Huanuco	20	1 202	363	4	24	7 284	9	55	124	67 349	16 075	30	154	25 620	27	287
Ica	5	13	8			346		11	236	330 680	86 029	98	460	40 949	17	577
Junín					1			6	63	26 978	6 681	18	73	5 541	8	174
La Libertad	110	48 378	12 137	15	94	35 878	21	383	484	1 334 273	322 204	319	1 570	168 043	17	1 655
Lambayeque	103	47 950	12 566	16	58	23 747	26	235	824	1 031 945	247 042	326	1 362	225 932	29	1 871
Lima	53	11 166	3 046	5	32	4 977	5	93	239	89 986	21 771	37	152	18 270	41	408
Loreto	275	34 741	7 619	43	406	47 970		12	605	72 336	15 828	92	869	107 881	3	33
Madre de Dios	12	1 274	333	2	9	1 031	3	16	28	9 779	2 870	11	19	22 819	8	232
Moquegua	15	456	199	2	6	473		20	55	2 518	936	5	9	2 466	3	71
Pasco	10	925	239	1	9	1 088	2	5	95	26 146	7 031	29	103	9 182	13	130
Piura	165	406 989	102 814	199	641	122 955	38	684	327	713 624	171 903	452	1 104	113 577	39	1 701
Puno	11	3 330	977	2	13	893	3	21	10	1 867	623	4	21	609	5	46
San Martín	19	12 175	3 066	3	24	8 247	5	39	215	118 721	30 583	63	242	98 471	27	502
Tacna									8	1 025	371	1	3	1 270	1	17
Tumbes	30	16 815	4 848	8	51	10 827	11	119	31	144 447	38 564	51	140	11 867	26	223
Ucayali	165	161 252	38 318	55	241	54 144		235	108	11 423	2 784	29	148	57 288	1	173
Total	1 469	826 140	208 803	409	1 884	365 753	208	3 008	5 533	4 852 210	1 193 888	2 032	8 155	1 063 666	466	12 609

Fuente: CENEPRED. Basado en información de: INEI (Censo Nacional 2017), MINEDU (Escale, Abril 2023), MINSA (RENIPRESS, Abril 2023), MIDAGRI (2023) y MTC (2021 y 2022).

6. CONCLUSIONES

- Frente al reciente anuncio del ENFEN sobre la alta probabilidad de ocurrencia de un evento El Niño para el verano 2024 (ENEFEN, 2023), ha sido necesario realizar los escenarios de riesgo por inundaciones y movimientos en masa, teniendo en cuenta los escenarios de lluvias más pesimistas dados en los meses de verano (enero – febrero - marzo) de los eventos El Niño 1983, 1998 (de impacto global), 2017 y 2023 (Costeros). Estos escenarios de riesgos muestran de manera general una aproximación al riesgo al que puede estar expuesta la población de presentarse anomalías de lluvias con características similares a los históricos dados en estos cuatro eventos El Niño. Los resultados se presentan en cuatro niveles de riesgos, estos son: muy alto, alto, medio y bajo a muy bajo.
- 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 inundaciones, huaycos, deslizamientos u otro tipo de movimientos en masa, en el ámbito nacional; lo cual define una situación de riesgo tanto para a la población y sus medios de vida, además de un conjunto de infraestructura prestadoras de servicios básicos como son la salud y la educación.
- El resultado del escenario de riesgos por movimientos en masa ante lluvias asociadas a eventos El Niño ha identificado de manera referencial un total de 1 232 202 personas, 354 042 viviendas, 2 262 469 hectáreas de superficie agrícola, así como 1 156 establecimientos de salud, 8 100 instituciones educativas, 33906 Km de infraestructura vial y 423 puentes, expuestos a un nivel de riesgo muy alto en el ámbito nacional.
- El resultado del escenario de riesgos por inundaciones ante lluvias asociadas a eventos El Niño identificó de manera referencial un total de 1 469 centros poblados distribuidos en el ámbito nacional. Estos centros poblados comprenden un total de 826 140 personas, 208 803 viviendas, 365 753 hectáreas de superficies agrícolas, 409 establecimientos de salud, 1 884 instituciones educativas, 3 008 Km de infraestructura vial y 208 puentes, que estarían expuestos a un riesgo muy alto en el ámbito nacional.

7. 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 con la elaboración de los pronósticos de lluvias para los próximos meses, así como para los meses del próximo periodo de lluvias, especialmente de los meses de verano 2024.
- 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 con la identificación de zonas críticas por peligros geológicos, además de 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 tomando como referencia los resultados de los escenarios de riesgo presentados, tanto para movimientos en masa como inundaciones. Asimismo, identificar las actividades para la reducción del riesgo recomendadas por la ANA y el INGEMMET, en coordinación con el CENEPRED, así como de preparación y respuesta, con la finalidad de ser implementadas de manera oportuna.
- La elaboración de estudios de riesgo con mayor detalle principalmente en las zonas identificadas con riesgo alto y muy alto frente a los peligros de inundación y movimientos en masa.

San Isidro, 04 de mayo de 2023.

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> .

8. BIBLIOGRAFÍA

- SENAMHI. (2023). Informe Técnico N° 01-2023/SENAMHI-DMA-SPC-DHI-SEH. Monitoreo y pronóstico del clima (p. 15). <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02215SENA-116.pdf>
- SENAMHI. (2023). Boletín Climático Nacional. Marzo 2023. Monitoreo y pronóstico del clima (p. 15). <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02215SENA-117.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



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

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

www.gob.pe/cenepred

www.cenepred.gob.pe

 CENEPRED

 @CENEPRED

 CENEPRED

 CENEPRED PERU

 CENEPRED PERU