



LLUVIAS



CENEPRED

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

TEMPORADA DE LLUVIAS 2021 – 2022

ESCENARIOS DE RIESGO POR SUPERÁVIT DE LLUVIAS
PARA DICIEMBRE 2021 – FEBRERO 2022
(Basado en el Informe Técnico N°15-2021/SENAMHI-DMA-SPC)

DICIEMBRE 2021

www.cenepred.gob.pe

CONTENIDO

1.	OBJETIVO	3
2.	METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL ESCENARIO DE RIESGO	3
3.	COMPORTAMIENTO DE LAS PRECIPITACIONES A NIVEL NACIONAL.....	4
3.1	Anomalías de precipitación Setiembre – Noviembre 2021 (Periodo de lluvias 2021 – 2022)	4
3.2	Índice de Precipitación Normal Noviembre 2021 (Periodo de lluvias 2021 – 2022)	5
3.3	Condiciones Secas y Húmedas a Noviembre 2021 (Periodo de lluvias 2021 – 2022).....	5
4.	PERSPECTIVAS A NIVEL NACIONAL	6
4.1	Pronóstico de lluvias para diciembre 2021 – febrero 2022.....	6
4.2	Pronóstico hidrológico estacional para diciembre 2021 - abril 2022.....	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 diciembre 2021 – febrero 2022	11
6.2	Identificación de elementos expuestos.....	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	17
7.2	Identificación de los elementos expuestos a inundaciones.....	20
7.3	Determinación del escenario de riesgo por inundaciones.....	20
8.	CONCLUSIONES	21
9.	RECOMENDACIONES	22
10.	BIBLIOGRAFÍA	23

INTRODUCCIÓN

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 “Escenarios de riesgo por superávit de lluvias para diciembre 2021 – febrero 2022”, basado en el pronóstico de precipitación emitido por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), y en las perspectivas océano-atmosféricas anunciadas por el Comité Multisectorial ENFEN.

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 SENAMHI mediante el Informe Técnico N°15-2021/SENAMHI-DMA-SPC presenta las perspectivas de lluvias para el periodo diciembre 2021 – febrero 2022, el cual muestra el grado de probabilidad de que las lluvias se encuentren sobre, debajo o dentro de sus valores normales durante los meses de diciembre de 2021 a febrero de 2022. Cabe precisar que, este pronóstico estaría mostrando en promedio la influencia del evento La Niña en el Pacífico central, el cual podría continuar hasta el verano de 2022 con una magnitud débil, según lo anunciado recientemente por la Comisión Multisectorial del ENFEN¹.

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

El resultado obtenido, determina una aproximación del 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 Comunicado Oficial N° 12-2021, de fecha 15 de diciembre de 2021.

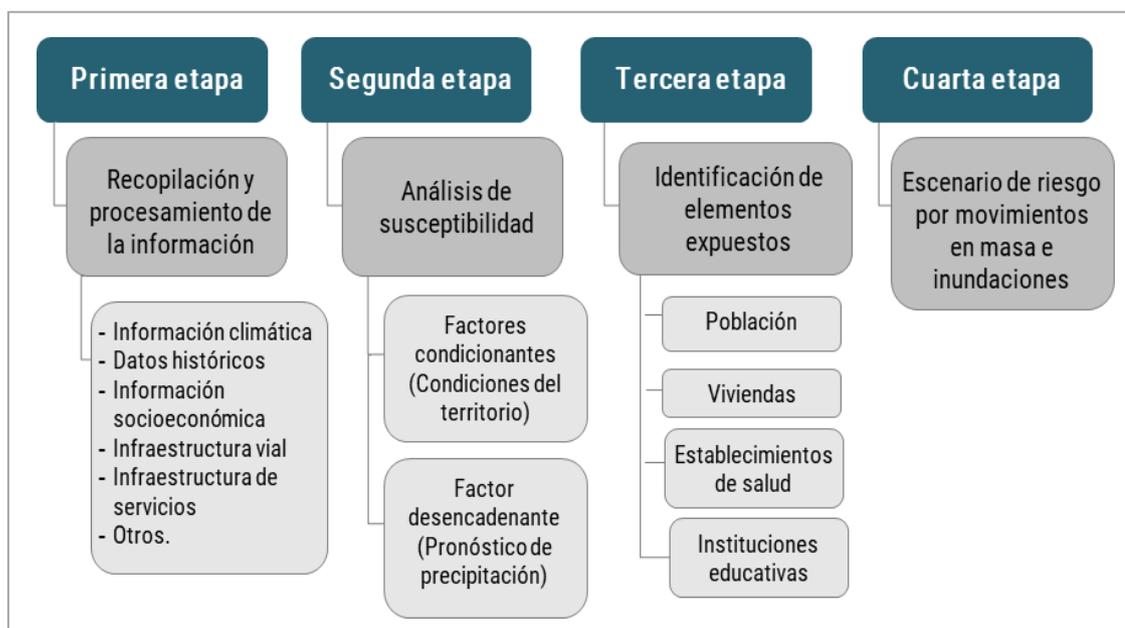
1. OBJETIVO

Identificar los posibles daños y/o pérdidas que puede sufrir la población y sus medios de vida, ante las condiciones de superávit de lluvias previstas para el periodo diciembre 2021 a febrero 2022, en el ámbito nacional.

2. METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL ESCENARIO DE RIESGO

La metodología utilizada para la elaboración de los escenarios de riesgo ante la temporada 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

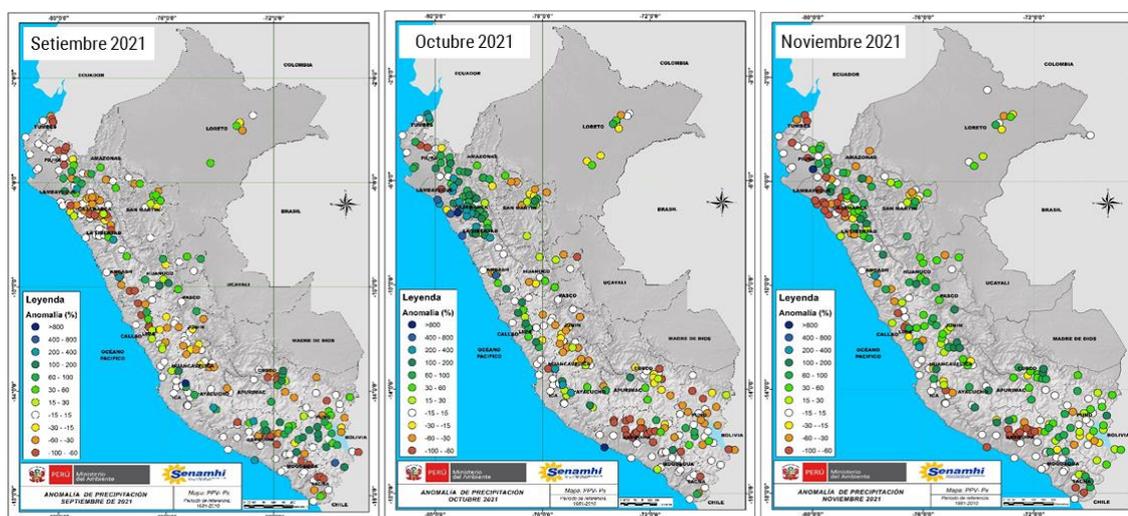
3. COMPORTAMIENTO DE LAS PRECIPITACIONES A NIVEL NACIONAL

3.1 Anomalías de precipitación Setiembre – Noviembre 2021 (Periodo de Lluvias 2021 – 2022)

El inicio del periodo de lluvias (setiembre) trajo consigo superávits de precipitaciones (60% a 200%) en la región Andina (norte de Cajamarca, Huánuco, Puno, y de manera local en Ancash, Lima Pasco, Huancavelica, Cusco y Arequipa). Por otro lado, localidades en Piura, sur de Cajamarca, La Libertad, Lima y Junín reportaron deficiencias de lluvias (-30% a -100%).

En octubre, se presentaron superávits de lluvias con anomalías superiores a 30% en la sierra norte (Piura, Cajamarca, Lambayeque y La Libertad), sierra central (Ancash, Lima, Ica y algunos puntos de Huancavelica), y de manera localizada en la sierra sur (Ayacucho, Apurímac, Puno y Cusco), selva norte (San Martín y Loreto) y selva centro (Huánuco). Las deficiencias más resaltantes se reportaron en San Martín, Junín, Huancavelica, Cusco, Puno y Arequipa, registrándose anomalías de -15% a -100%.

Figura 2. Anomalías porcentuales de precipitación durante Setiembre y Octubre 2021.

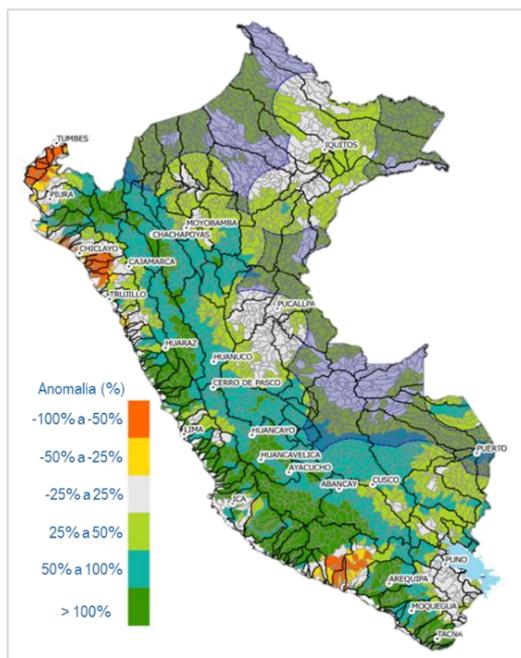


Fuente: SENAMHI, Boletín Climático Nacional Setiembre y Octubre 2021.

En noviembre, el flanco oriental de la cordillera (Cajamarca, Amazonas, San Martín, Loreto, Pasco, Huánuco, Ucayali, Junín, Cusco, Apurímac y Puno), y algunas localidades ubicadas en la sierra occidental de Ancash, Lima, Huancavelica, Ayacucho, Arequipa, Tacna y Moquegua presentaron superávit de lluvias con anomalías superiores a 15%. Por el contrario, la cuenca media del flanco occidental no presentó lluvias frecuentes registrándose en promedio deficiencia en el rango de -60% a -100%, principalmente en Tumbes, Lambayeque y Arequipa.

3.2 Índice de Precipitación Normal Noviembre 2021 (Periodo de lluvias 2021 – 2022)

Figura 3. IPN de 1 mes (Noviembre 2021)



Fuente: SENAMHI, OASIS Noviembre 2021

El Índice de Precipitación Normal (IPN)² del mes de noviembre 2021, a escala de unidades hidrográficas (UH) del Perú indica condiciones normales a húmedas. Sólo las UH de la zona norte de la vertiente del Pacífico presentaron condiciones secas con anomalías entre -100% a -25%.

Además, los caudales mensuales presentaron condiciones normales a húmedas. Solo algunos ríos pertenecientes a las UH de la vertiente del Titicaca presentaron condiciones por debajo de lo normal, en el rango de -100% a -25%.

3.3 Condiciones Secas y Húmedas a Noviembre 2021 (Periodo de lluvias 2021 – 2022)

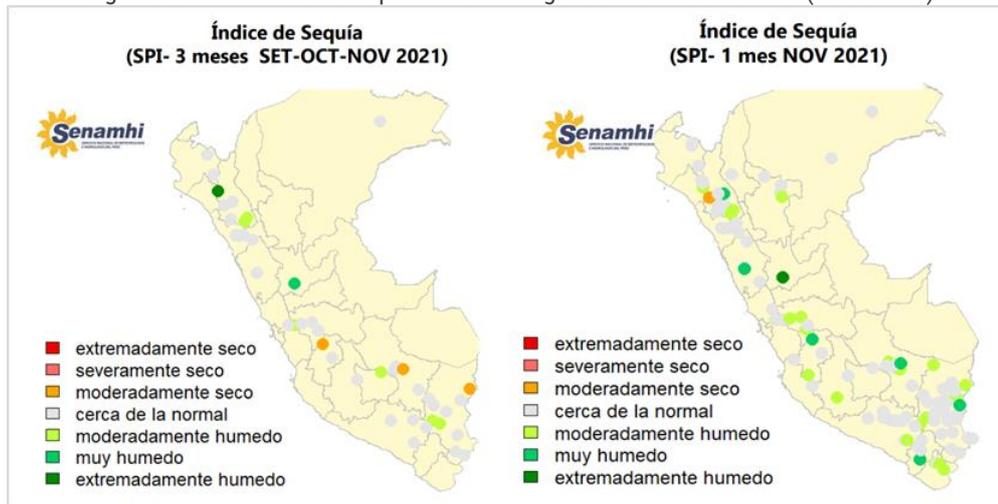
Según el Índice Estandarizado de Precipitación³ de los meses de setiembre a noviembre 2021 (SPI-3 SET-OCT-NOV 2021), a nivel nacional predominaron condiciones normales; sin embargo, de modo aislado algunas estaciones alcanzaron condiciones moderadas a extremadamente húmedas (Cajamarca, Huánuco, Junín, Apurímac y centro-oeste de Puno), y otras estaciones, moderadamente secas (Huancavelica, Cusco y nor-este de Puno).

Por otro lado, en el SPI del mes de noviembre 2021 (SPI-1 NOV 2021), en la sierra y selva predominaron condiciones normales a extremadamente húmedas, sin alcanzarse récords históricos con este índice de sequía.

² El IPN fue desarrollado con el propósito de determinar a través del tiempo las deficiencias de precipitación de cuencas hidrográficas en un período de tiempo. Este índice puede calcularse para una variedad de escalas de tiempo como 1, 2, 3, ... y 12 meses (SENAMHI, 2021).

³ En el SPI, cada valor mensual es comparado con todos los registros existentes del mes analizado.

Figura 4. Condiciones de sequías meteorológicas a Noviembre 2021 (1965-2021)



Fuente: SENAMHI. Boletín de Monitoreo de Condiciones Secas y Húmedas Noviembre 2021.

4. PERSPECTIVAS A NIVEL NACIONAL

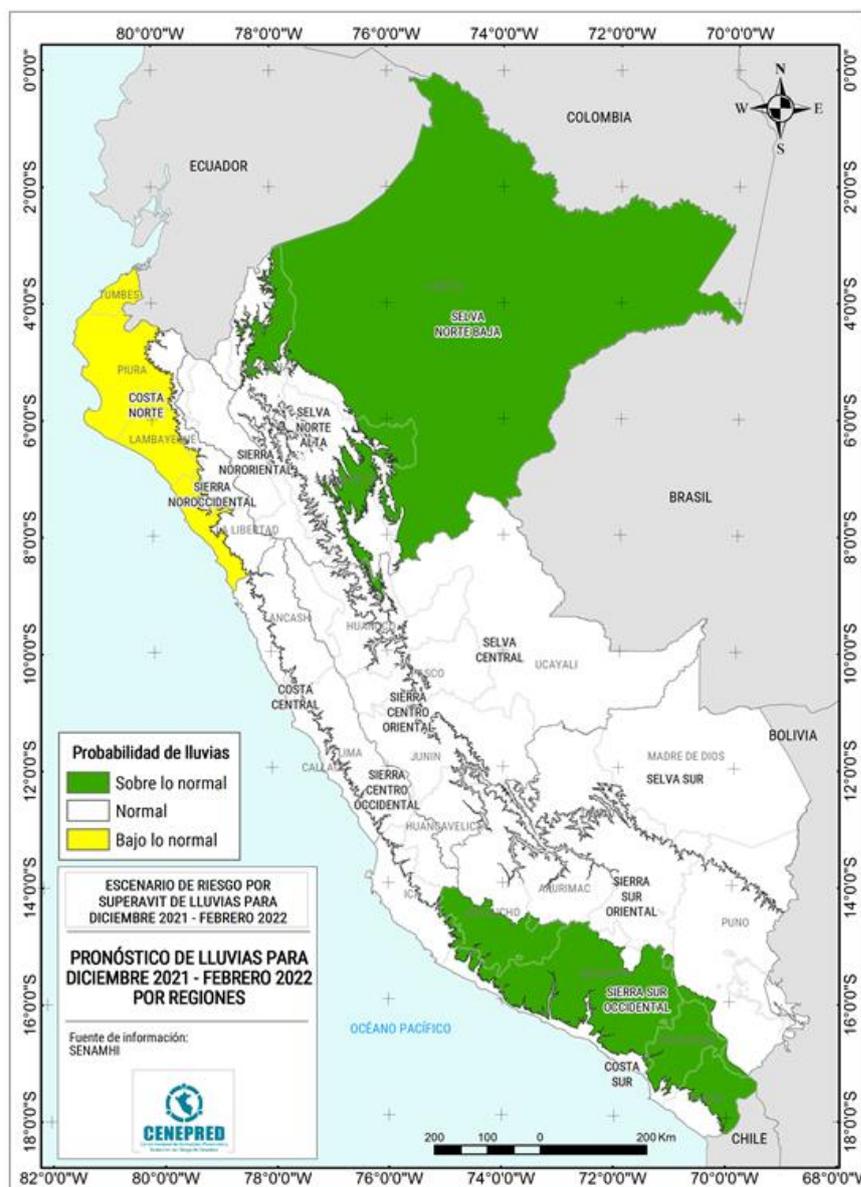
4.1 Pronóstico de lluvias para diciembre 2021 – febrero 2022

Los pronósticos trimestrales de precipitación permiten conocer el grado de probabilidad de que las lluvias se encuentren sobre, debajo o dentro de sus valores normales. Estas previsiones estacionales no estiman los valores extremos diarios, ni eventos extremos de corto plazo, son más bien la representación del valor acumulado de lluvias de tres meses, para este caso de diciembre 2021 a febrero 2022. En ese sentido, se debe considerar este pronóstico como una referencia que utiliza la estadística de 30 años para estimar las condiciones más probables de lluvias a lo largo de estos tres meses.

El pronóstico estacional para este trimestre (diciembre 2021 – febrero 2022), emitido por el SENAMHI⁴, prevé que las lluvias se mantendrán dentro de sus condiciones normales en gran parte del país, con excepción de la sierra sur occidental y selva norte baja del país donde se esperan superávits. Además, prevé deficiencia en la costa norte, sin descartar eventos puntuales de lluvias durante estos meses. La Figura 5, muestra el pronóstico de precipitación para el periodo diciembre 2021 – febrero 2022, generalizado por regiones. El color verde representa las regiones con posible superávit de lluvias, el color blanco indica las regiones donde se prevé lluvias dentro de su rango normal, y el color amarillo señala las regiones con probable deficiencia de lluvias.

⁴ Informe Técnico N°16-2021/SENAMHI-DMA-SPC, de fecha 26 de noviembre de 2021.

Figura 5. Pronóstico de lluvias para diciembre 2021 – febrero 2022 por regiones.



REGION	PROBABILIDADES			ESCENARIO
	INFERIOR	NORMAL	SUPERIOR	
COSTA NORTE	55	32	13	INFERIOR
COSTA CENTRO	38	41	21	NORMAL
COSTA SUR	16	43	41	NORMAL
SIERRA NORTE OCCIDENTAL	30	44	26	NORMAL
SIERRA NORTE ORIENTAL	22	43	35	NORMAL
SIERRA CENTRAL OCCIDENTAL	23	44	33	NORMAL
SIERRA CENTRAL ORIENTAL	24	46	30	NORMAL
SIERRA SUR OCCIDENTAL	20	27	53	SUPERIOR
SIERRA SUR ORIENTAL	18	45	37	NORMAL
SELVA NORTE ALTA	19	43	38	NORMAL
SELVA NORTE BAJA	22	33	45	SUPERIOR
SELVA CENTRAL*	24	39	38	NORMAL
SELVA SUR*	27	47	26	NORMAL

Fuente: Elaboración propia con información del SENAMHI 2021

Asimismo, la Comisión Multisectorial del ENFEN, mediante el Comunicado Oficial ENFEN N° 12-2021, de fecha 15 de diciembre de 2021, indica que el estado del “Sistema de alerta ante El Niño y La Niña Costeros” se mantiene como “No Activo”⁵, debido a que es más probable que la temperatura superficial del mar en la región Niño 1+2 (zona norte y centro del mar peruano), se mantenga, en promedio, dentro de su rango neutral hasta el verano de 2022. Por otro lado, se espera que La Niña en el Pacífico central continúe hasta el verano de 2022, con una magnitud débil.

Cabe precisar que, el pronóstico estacional para este trimestre estaría mostrando en promedio la influencia del evento La Niña en el Pacífico central.

4.2 Pronóstico hidrológico estacional para diciembre 2021 - abril 2022

La Tabla 1 muestra el pronóstico hidrológico estacional a nivel nacional para el periodo octubre 2021 - febrero 2022, en las cuencas representativas con control hidrométrico.

Tabla 1. Perspectivas de las condiciones hidrológicas para el periodo diciembre 2021 - abril 2022

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

Fuente: SENAMHI 2021

Cabe precisar que, estas previsiones estacionales no estiman los caudales máximos instantáneos (eventos de crecidas), sino son una referencia del promedio de los caudales mensuales. Además, mencionar que la confiabilidad de los pronósticos aumenta conforme se acorta el tiempo de anticipación.

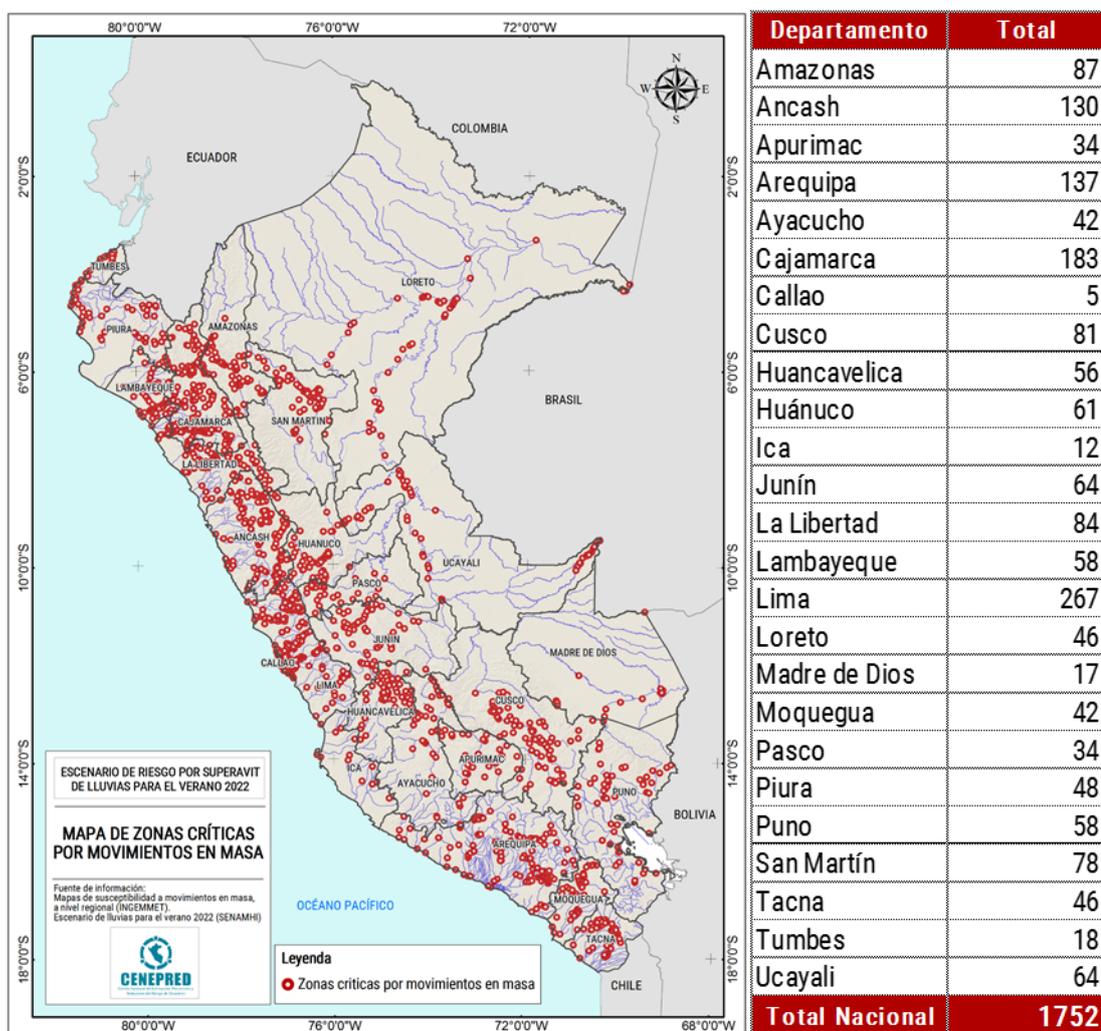
⁵ El Estado del Sistema de Alerta “No Activo” se da en condiciones neutras o cuando la Comisión Multisectorial del ENFEN espera que El Niño o La Niña costeros están próximos a finalizar.

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 1,752 zonas críticas por la ocurrencia (recientes y antiguas) de procesos de movimientos en masa. Los tipos identificados principalmente corresponden a deslizamientos, derrumbes, caídas de rocas, flujos de detritos (huaicos), flujos de lodo y avalanchas de rocas o detritos, distribuidos en el ámbito nacional (Figura 6).

Figura 6. Zonas críticas por movimientos en masa

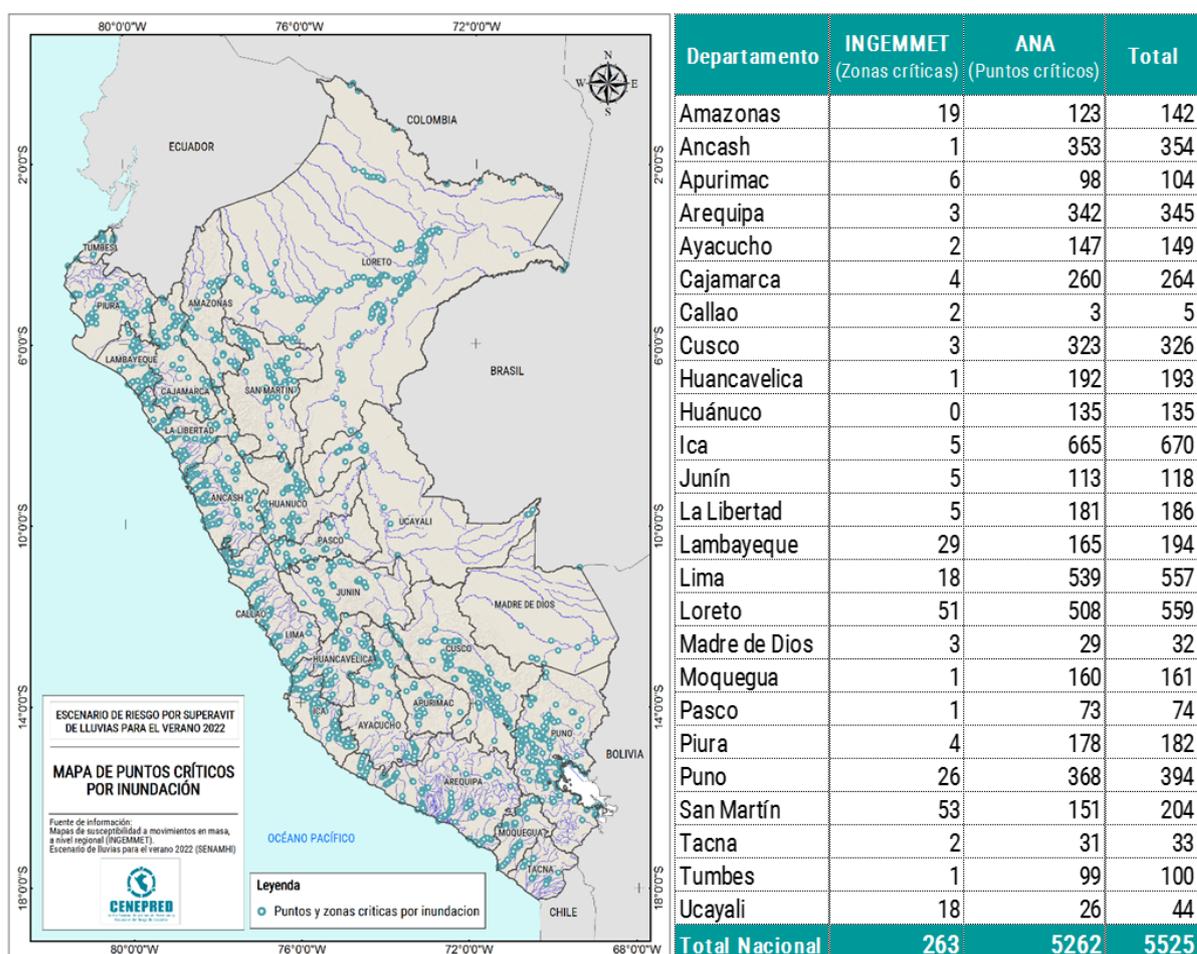


Fuente: Elaborado con información del INGEMMET (2021)

5.2 Inundaciones

A nivel nacional, existe un total de 5,525 lugares expuestos a la ocurrencia de inundaciones considerados como críticos, de los cuales 5,262 fueron identificados por la Autoridad Nacional del Agua (ANA) y 263 identificados por el INGEMMET. La distribución geográfica a nivel departamental se muestra en la Figura 7.

Figura 7. Puntos y zonas críticas por inundación



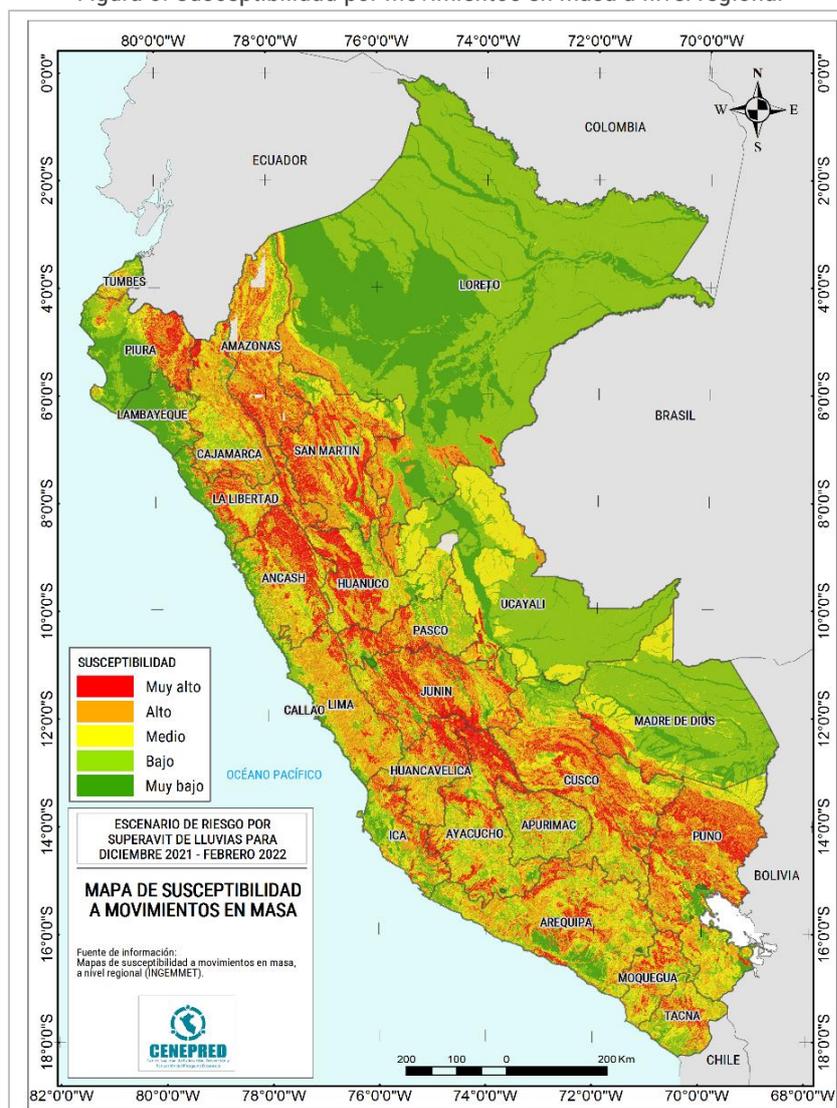
Fuente: Elaborado con información del INGEMMET y ANA (2021)

6. ESCENARIO DE RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA

6.1 Susceptibilidad por movimientos en masa ante el pronóstico de lluvias para diciembre 2021 – febrero 2022

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, basado en los factores condicionantes del territorio tales como: pendiente, geomorfología, litología, hidrogeología y cobertura vegetal (Figura 8).

Figura 8. Susceptibilidad por movimientos en masa a nivel regional



Fuente: Elaborado con información del INGEMMET

Los ámbitos de susceptibilidad muy alta y alta se caracterizan principalmente por presentar relieves montañosos, laderas de fuerte pendiente y escasa o nula cobertura vegetal.

Cabe mencionar que, 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).

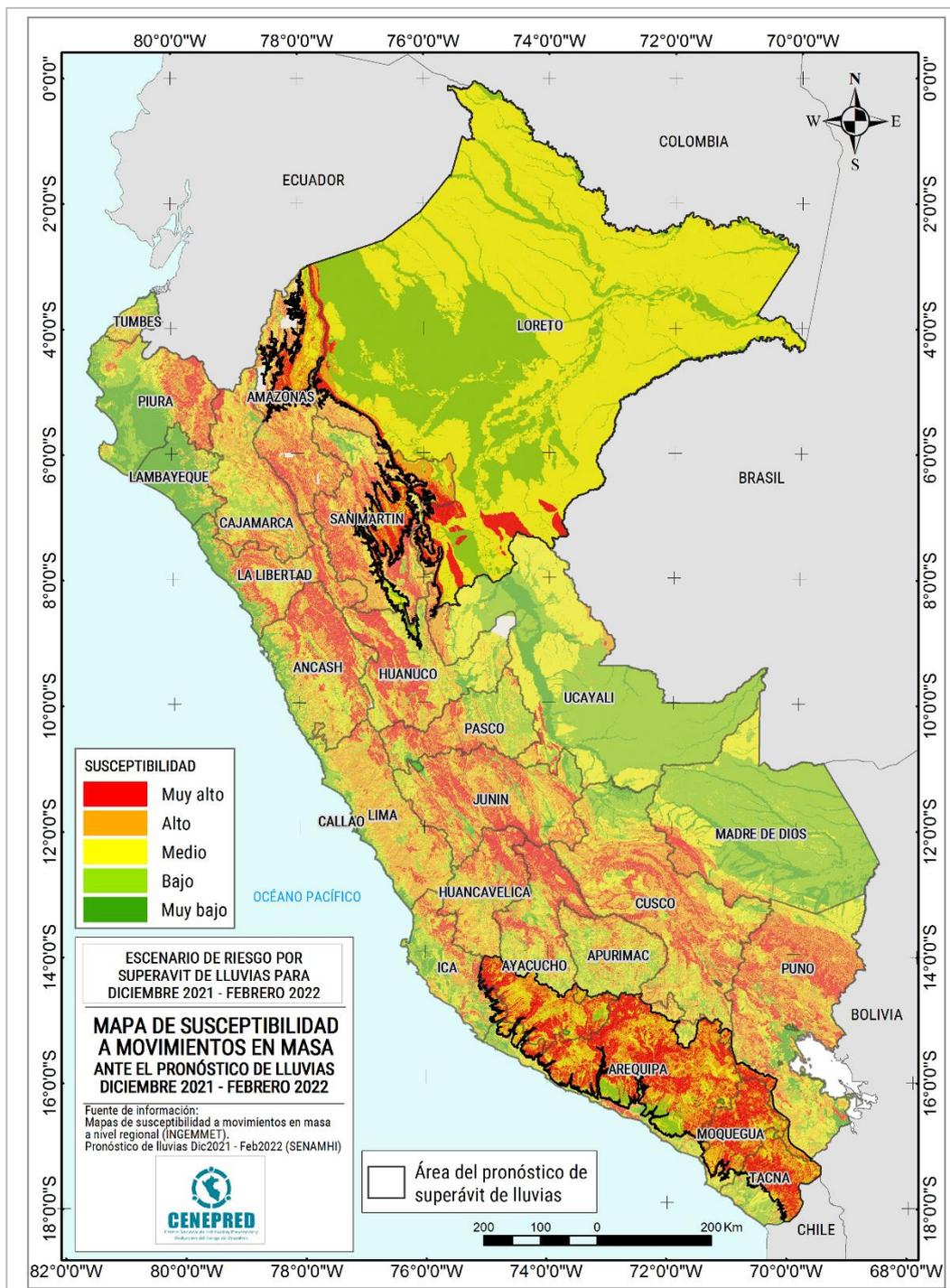
Por otro lado, la probabilidad de que las lluvias puedan darse por encima de su patrón normal (superávit) en ciertas zonas del país anuncia la posible presencia de lluvias fuertes, que es un factor desencadenante para la ocurrencia de movimiento en masa, pudiendo traer consigo situaciones de riesgo para 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 diciembre 2021 – febrero 2022.

De acuerdo a la Figura 9, se estima que aproximadamente 195,154.1 Km² del territorio nacional presentaría muy alta susceptibilidad a movimientos en masa ante las perspectivas de lluvias para el presente trimestre, en la cual se ha cuantificado 431 zonas críticas expuestas a la ocurrencia de estos tipos de peligro identificados por el INGEMMET. El departamento que presenta mayor área de susceptibilidad muy alta es Arequipa con 22,910.9 Km², seguido de San Martín (18,902.9 Km²), Puno (16,850.6 Km²), Ayacucho (15,238.7 Km²), Cusco (13,646.9 Km²) y Junín (950.1 Km²).

Así mismo, se estima un área de 256,088.5 Km² en alta susceptibilidad a movimientos en masa, identificándose 404 zonas críticas. Los departamentos con mayor área de alta susceptibilidad son Cusco (26,306.4 Km²), Puno (24,830.2 Km²), Arequipa (19,685.2 Km²), Amazonas (18,254.6 Km²), San Martín (18,233.3 Km²), Lima (18,021.2 Km²) y Junín (16,170.6 Km²).

Asimismo, se estimó una superficie de 447,013.4 Km² con susceptibilidad media a movimientos en masa, que comprende un total de 378 zonas catalogadas como críticas.

Figura 9. Mapa de susceptibilidad por movimientos en masa ante el pronóstico de lluvias para diciembre 2021 – febrero 2022



Fuente: Elaborado con información del INGEMMET y SENAMHI

6.2 Identificación de elementos expuestos

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 diciembre 2021.
- Instituciones educativas del Ministerio de Educación, actualizada a diciembre 2021.

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 14,465 centros poblados con probabilidad de riesgo muy alto en el ámbito del pronóstico estacional diciembre 2021 – febrero 2022, los mismos que están comprendidos en 10 departamentos con un total de 232,383 personas, de los cuales Arequipa (150,467 personas), San Martín (26,130 personas), Amazonas (15,468 personas), Moquegua (13,183 personas) y Ayacucho (12,944 personas). Asimismo, se cuantifica 72,206 viviendas, así como 198 establecimientos de salud y 1,095 instituciones educativas, en la misma situación de riesgo.

En este mismo escenario de riesgo, existen 10,260 centros poblados con un nivel de riesgo alto, que alberga un total de 249,402 personas y 69,848 viviendas; además de 264 establecimientos de salud y 1,464 instituciones educativas (Tabla 2).

Tabla 2. Riesgo muy alto y alto a movimientos en masa ante el pronóstico de superávit de lluvias para diciembre 2021 – febrero 2022, por departamentos.

Nivel de riesgo	MUY ALTO					ALTO				
	Centros poblados	Población	Viviendas	Establec. Salud	Instituc. Educativas	Centros poblados	Población	Viviendas	Establec. Salud	Instituc. Educativas
AMAZONAS	561	15,468	3,785	18	156	868	36,427	8,772	60	404
APURIMAC	0	0	0	0	0	28	101	38	1	2
AREQUIPA	6,068	150,467	46,978	80	400	3,672	76,168	23,684	39	300
AYACUCHO	2,586	12,944	4,247	19	140	2,276	15,014	5,068	35	241
CAJAMARCA	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
CUSCO	162	77	41	0	0	144	691	223	1	6
HUANUCO	10	310	97	0	2	12	317	106	0	2
ICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LORETO	105	2,199	478	5	28	204	34,442	7,159	15	94
MOQUEGUA	2,165	13,183	5,102	26	124	912	15,989	5,684	25	88
PUNO	437	1,964	819	2	15	320	1,749	783	2	6
SAN MARTIN	1,607	26,130	7,087	33	153	1,252	60,282	15,969	69	277
TACNA	764	9,641	3,572	15	74	572	8,222	2,362	17	44
Total	14,465	232,383	72,206	198	1,095	10,260	249,402	69,848	264	1,464

Fuente: CENEPRED. Basado en información de: INEI (Censo Nacional 2017), MINEDU (Escale, Diciembre 2021) y MINSA (RENIPRESS, Diciembre 2021).

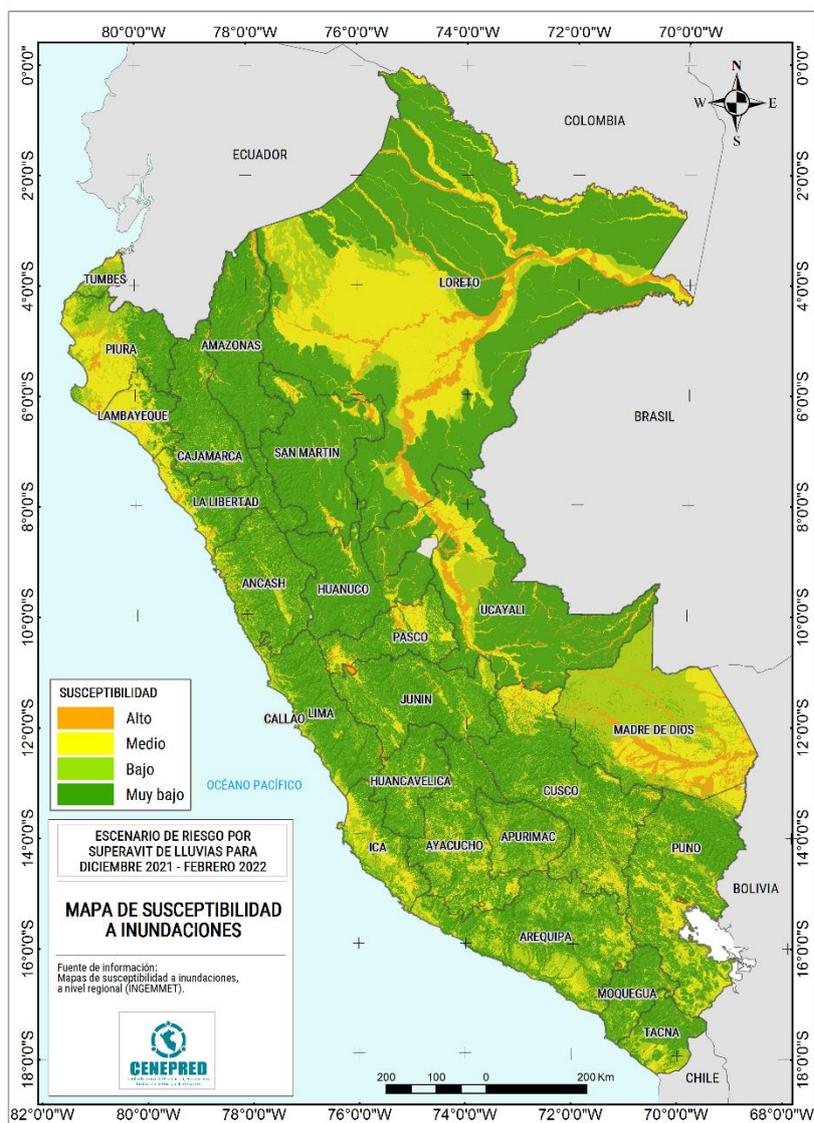
7. ESCENARIO DE RIESGO POR INUNDACIONES

7.1 Susceptibilidad por inundaciones

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.

Figura 10). Los ámbitos de susceptibilidad muy alta y alta se caracterizan principalmente por presentar llanuras aluviales, planicies, altiplanicies, terrazas aluviales, entre otros.

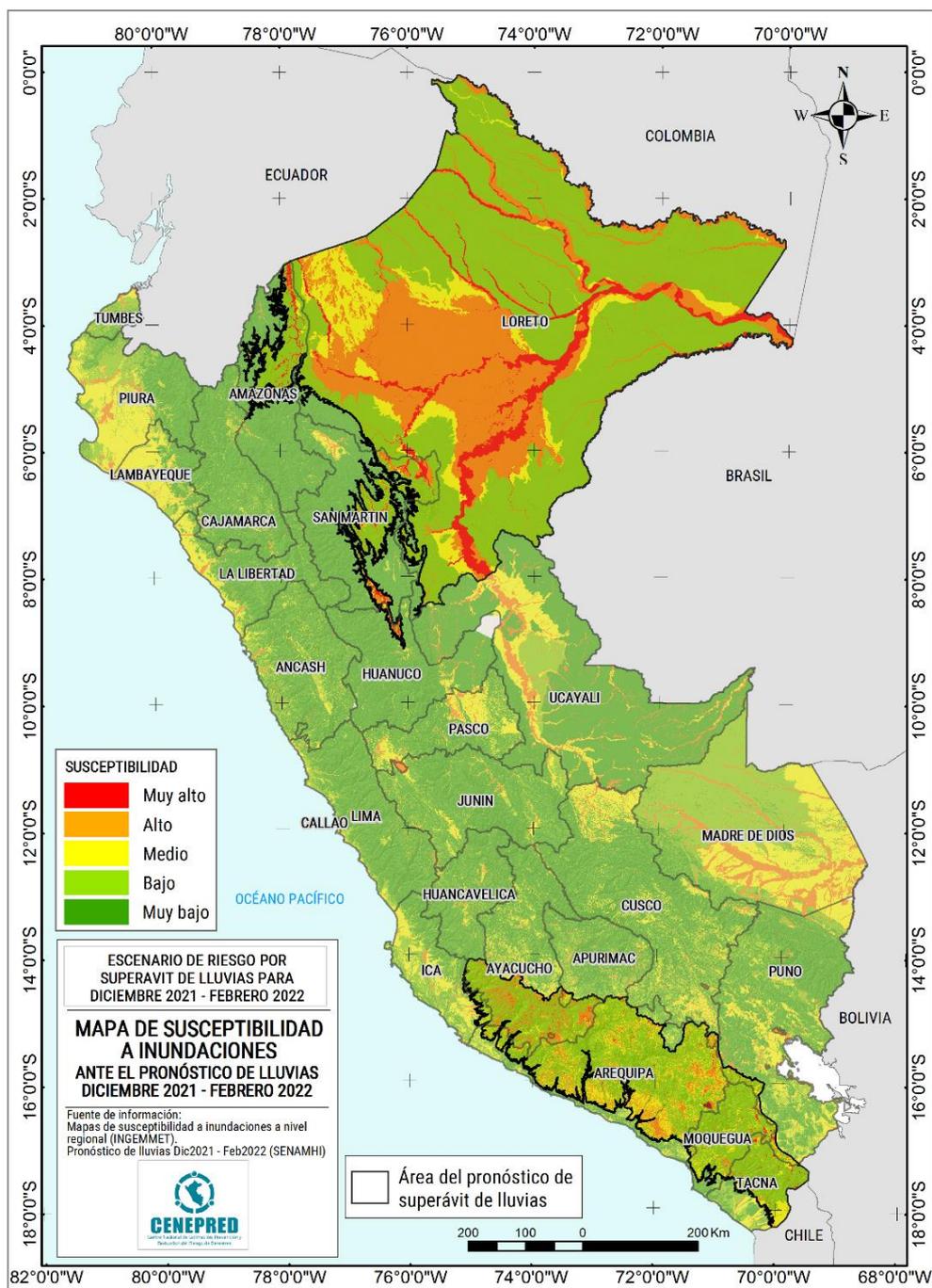
Figura 10. Susceptibilidad a inundaciones a nivel regional



Fuente: Elaborado con información del INGENMET

Asimismo, el pronóstico de lluvias para los meses de diciembre 2021 a febrero 2022, señala las áreas donde se prevé lluvias por encima de lo normal (delineado en color negro), focalizando el análisis del escenario de riesgo por inundación en dichas zonas (Figura 11).

Figura 11. Mapa de susceptibilidad por inundaciones del ámbito del pronóstico de lluvias para diciembre 2021 a febrero 2022



Fuente: Elaborado con información del INGEMMET

De acuerdo a la Figura 11, se estima que a nivel nacional existe un área de 27,661.3 Km² con muy alta susceptibilidad a inundaciones ante las perspectivas de lluvias para el presente trimestre, la cual presenta un total de 528 puntos y zonas críticas por inundación registrados por la Autoridad Nacional del Agua y el INGEMMET. El departamento que presenta mayor área de susceptibilidad muy alta es Loreto con 24,005.9 Km², seguido de San Martín y Amazonas con 1158.4 Km² y 950.1 Km² respectivamente.

En este mismo escenario de riesgos, se estima un área de 152,834.5 Km² en alta susceptibilidad a inundaciones, identificándose 2,213 puntos y zonas críticas por inundación. Los departamentos con mayor área de susceptibilidad alta es Loreto 98940.3 Km², seguido de Madre de Dios con 12622.2 Km², Ucayali con 9,987.8 Km², Arequipa con 6763.1 Km² y Ayacucho con 5011.8 Km².

Asimismo, se estimó una superficie con susceptibilidad media a inundaciones de 162,200.5 Km², que comprende un total de 1,339 puntos y zonas críticas por inundación.

7.2 Identificación de los elementos expuestos a inundaciones

En el Perú, durante los meses de diciembre 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 diciembre 2021.
- Instituciones educativas del Ministerio de Educación, actualizada a diciembre 2021.

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 obtener los posibles daños y/o pérdidas ante la ocurrencia de inundaciones.

El escenario de riesgo por inundaciones estima un total de 1,231 centros poblados que estarían expuestos a un riesgo muy alto en el ámbito del pronóstico estacional de lluvias para los meses de diciembre 2021 a febrero 2022, los mismos que están comprendidos en 12 departamentos. Asimismo, se ha calculado un total 192,599 personas; 44,877 viviendas; 202 establecimientos de salud y 1,539 instituciones educativas (Tabla 3).

Respecto al riesgo alto por inundaciones, se estima un total de 1,764 centros poblados en el ámbito del pronóstico de lluvias para el presente trimestre, que comprenden un total de 963,730 personas; 249,481 viviendas. Asimismo, se ha cuantificado 590 establecimientos de salud y 3,064 instituciones educativas expuestos a riesgo alto.

Tabla 3. Riesgo muy alto a inundaciones ante el pronóstico de superávit de lluvias para diciembre 2021 – febrero 2022, por departamentos.

Nivel de riesgo	MUY ALTO					ALTO				
	Centros poblados	Población	Viviendas	Establec. Salud	Instituc. Educativas	Centros poblados	Población	Viviendas	Establec. Salud	Instituc. Educativas
AMAZONAS	97	16,011	3,598	26	174	44	10,894	2,449	15	107
APURIMAC	0	0	0	0	0	1	66	19	1	2
AREQUIPA	51	3,915	1,376	6	21	367	663,285	174,972	359	1,461
AYACUCHO	30	462	164	1	11	343	39,927	10,893	31	233
CAJAMARCA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CUSCO	6	14	7	0	1	27	632	212	1	5
HUANUCO	17	1,006	346	1	8	49	28,090	7,568	12	69
ICA	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0
LORETO	747	115,872	24,915	112	1,114	616	95,288	20,644	108	893
MOQUEGUA	87	2,531	993	9	26	61	3,650	1,173	5	21
PUNO	11	328	105	1	7	16	355	186	2	3
SAN MARTIN	143	51,028	12,907	42	169	217	120,974	31,139	52	259
TACNA	41	1,429	465	4	8	23	569	226	3	11
Total general	1,231	192,599	44,877	202	1,539	1,764	963,730	249,481	590	3,064

Fuente: CENEPRED. Basado en información de: INEI (Censo Nacional 2017), MINEDU (Escale, Diciembre 2021) y MINSA (RENIPRESS, Diciembre 2021).

8. CONCLUSIONES

- Ante la situación de superávit de precipitaciones previsto por el SENAMHI para los meses de diciembre 2021 – febrero 2022 se podría inferir una mayor probabilidad de ocurrencia de eventos desencadenados por las lluvias, tales como inundaciones, deslizamientos, flujos de detritos, entre otros, lo que agravaría la situación de la población frente a la actual situación de pandemia de COVID-19.
- 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.
- La perspectiva de lluvias por encima de lo normal en la sierra sur para los meses de diciembre 2021 – febrero 2022, prevé una situación favorable para un mayor aporte hídrico en las cuencas colectoras de los principales embalses de esta zona.
- Ante la probabilidad de superávits de lluvias en la sierra nororiental, sierra central y sur, así como a lo largo de la Amazonía peruana, para el presente trimestre, se ha identificado un total de 192,599 personas que estarían expuestas a riesgo muy alto frente a la posible ocurrencia de inundaciones, así como 44,877 viviendas; 202 establecimientos de salud y 1,539 locales educativos. Asimismo, se estima 232,383 personas; 72,206 viviendas; 198 establecimientos de salud y 1,095 instituciones educativas, con probabilidad de muy alto riesgo por movimientos en masa.

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 el siguiente trimestre (enero a marzo 2022).
- 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, 16 de diciembre de 2021.

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. (2021). Boletín Climático Nacional Noviembre 2021. Monitoreo y pronóstico del clima (p. 15). <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02215SENA-100.pdf>
- SENAMHI. (2021). Boletín Climático Nacional Febrero 2021. Monitoreo y pronóstico del clima (p. 15). <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02215SENA-92.pdf>
- SENAMHI. (2021). Boletín Climático Nacional Enero 2021. Monitoreo y pronóstico del clima (p. 15). <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02215SENA-91.pdf>
- SENAMHI. (2021). Boletín Climático Nacional Diciembre 2020. Monitoreo y pronóstico del clima (p. 14). <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02215SENA-90.pdf>
- SENAMHI. (2021). Boletín de monitoreo de condiciones secas y húmedas. Noviembre 2021. (p. 13). <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02243SENA-45.pdf>
- SENAMHI. (2021). OASIS Sistema de Monitoreo y Pronóstico de Sequías Hidrológicas. Noviembre 2021. (p. 6). <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02616SENA-81.pdf>
- SENAMHI. (2021). Reporte de Pronóstico Hidrológico Estacional a Nivel Nacional Dic 2021 – Abr 2022. Octubre 2021. (p. 16). <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02694SENA-16.pdf>

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.cenepred.gob.pe

 CENEPRED

 @CENEPRED

 CENEPRED

 CENEPRED PERU

 CENEPRED PERU