



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 EL VERANO 2022

(Actualización basada en el Informe Técnico N°14-2021/SENAMHI-DMA-SPC)

NOVIEMBRE 2021

[www.cenepred.gob.pe](http://www.cenepred.gob.pe)

## CONTENIDO

1.	OBJETIVO.....	3
2.	METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESCENARIO DE RIESGO .....	3
3.	COMPORTAMIENTO DE LAS PRECIPITACIONES A NIVEL NACIONAL.....	4
3.1	Anomalías de precipitación durante el verano 2021 (Periodo de lluvias 2020 – 2021) .....	4
3.2	Anomalías de precipitación Setiembre - Octubre 2021 (Periodo de lluvias 2021 – 2022)..	5
3.3	Condiciones Secas y Húmedas Octubre 2021 (Periodo de lluvias 2021 – 2022) .....	6
3.4	Índice de Precipitación Normal Octubre 2021 (Periodo de lluvias 2021 – 2022) .....	7
4.	PERSPECTIVAS A NIVEL NACIONAL.....	7
4.1	Pronóstico de lluvias para enero – marzo 2022 (verano 2022).....	7
4.2	Pronóstico hidrológico estacional para octubre 2021 - febrero 2022.....	10
5.	ZONAS Y PUNTOS CRÍTICOS POR MOVIMIENTOS EN MASA E INUNDACIONES.....	11
5.1	Movimientos en masa.....	11
5.2	Inundaciones.....	12
6.	ESCENARIO DE RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA .....	13
6.1	Susceptibilidad por movimientos en masa ante el pronóstico de lluvias para el verano 2022	13
6.2	Identificación de elementos expuestos.....	15
6.3	Determinación del escenario de riesgo por movimientos en masa .....	15
7.	ESCENARIO DE RIESGO POR INUNDACIONES .....	17
7.1	Susceptibilidad por inundaciones.....	17
7.2	Identificación de los elementos expuestos a inundaciones .....	19
7.3	Determinación del escenario de riesgo por inundaciones .....	19
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 “Escenario de riesgo por superávit de lluvias para el verano 2022”, basado en los pronósticos de lluvias del 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°14-2021/SENAMHI-DMA-SPC, de fecha 12 de noviembre de 2021, presenta el “Escenario probabilístico de lluvias para el verano 2022”, el cual muestra un resultado general de las posibles condiciones de precipitación en el ámbito nacional para los meses de enero a marzo del año 2022. Cabe precisar que, este pronóstico estaría mostrando en promedio la influencia del evento La Niña en el Pacífico central.

Asimismo, la Comisión Multisectorial del ENFEN, mediante el Comunicado Oficial N° 11-2021, de fecha 12 de noviembre de 2021, estima condiciones neutras en la región Niño 1+2 (incluye la zona norte y centro del mar peruano) hasta el término del verano 2022. En tanto, en el Pacífico central se espera continúe el desarrollo del evento La Niña hasta el verano de 2022, pudiendo alcanzar una magnitud moderada, presentando su máxima intensidad entre diciembre y enero.

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.

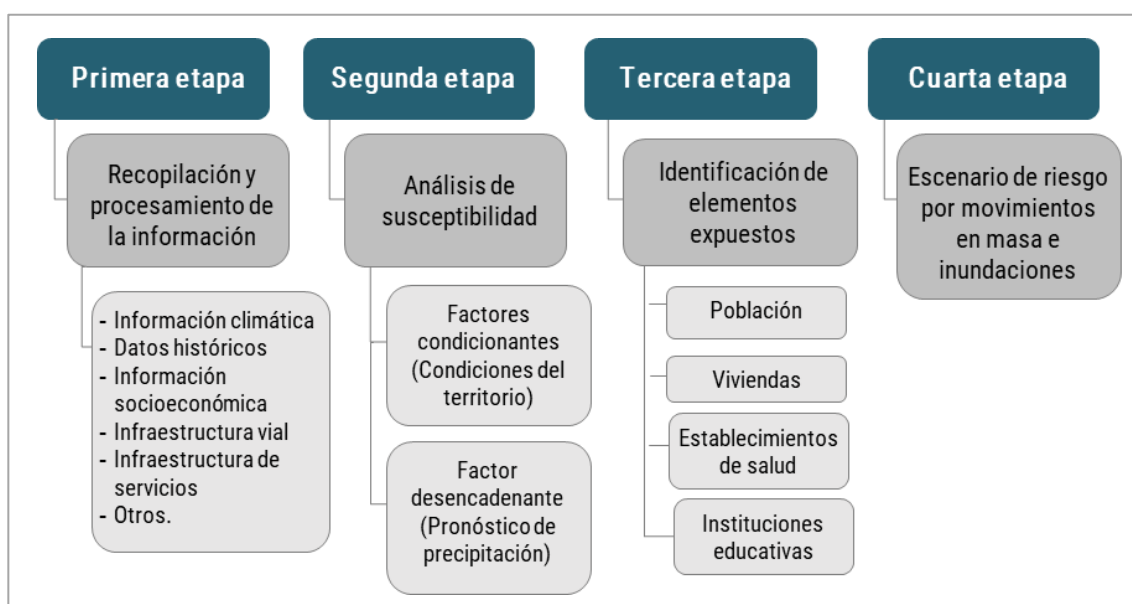
## 1. OBJETIVO

Identificar los posibles daños y pérdidas que puede sufrir la población y sus medios de vida, ante las condiciones de superávit de lluvias previstas para el verano 2022 (enero – marzo 2022), en el ámbito nacional.

## 2. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN 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

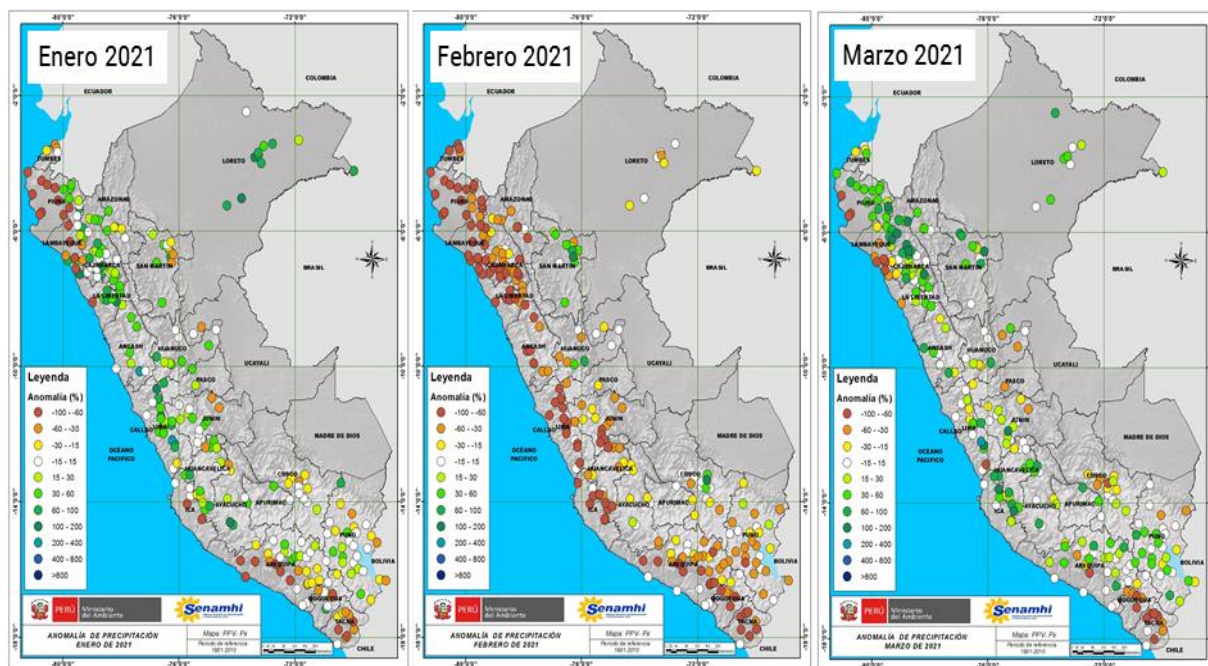
### 3. COMPORTAMIENTO DE LAS PRECIPITACIONES A NIVEL NACIONAL

#### 3.1 Anomalías de precipitación durante el verano 2021 (Periodo de lluvias 2020 – 2021)

En enero, Tumbes, Piura (zona costera), Lambayeque, La Libertad, así como la cuenca media de Arequipa, Moquegua y Tacna presentaron deficiencia de lluvias con anomalías porcentuales de -30% a -100%; y algunas estaciones meteorológicas de Cusco, Puno, Amazonas y San Martín presentaron deficiencia en el rango de -15% a -60%. En el resto del país se registraron superávits de lluvias con anomalías de 15% a 100%. Cabe mencionar que, durante este mes no se registraron récords de precipitación.

En febrero, predominaron las deficiencias de lluvias en gran parte de la región andina, condiciones que se vieron acentuadas por la frecuencia de días secos consecutivos (veranillos). Mientras que, en la región amazónica (San Martín, Huánuco y Cusco) se registraron excesos de lluvias de +30% a +100%. En la sierra sur oriental (Cusco) las lluvias fueron más persistentes a diferencia del Altiplano peruano (Puno) donde las lluvias fueron irregulares y deficientes. Cabe resaltar que, a finales del mes el incremento de humedad favoreció la activación de precipitaciones en gran parte del país.

Figura 2. Anomalías porcentuales de precipitación durante el verano 2021 (Enero a Marzo 2021)



Fuente: SENAMHI, Boletín Climático Nacional de Enero, Febrero y Marzo 2021.

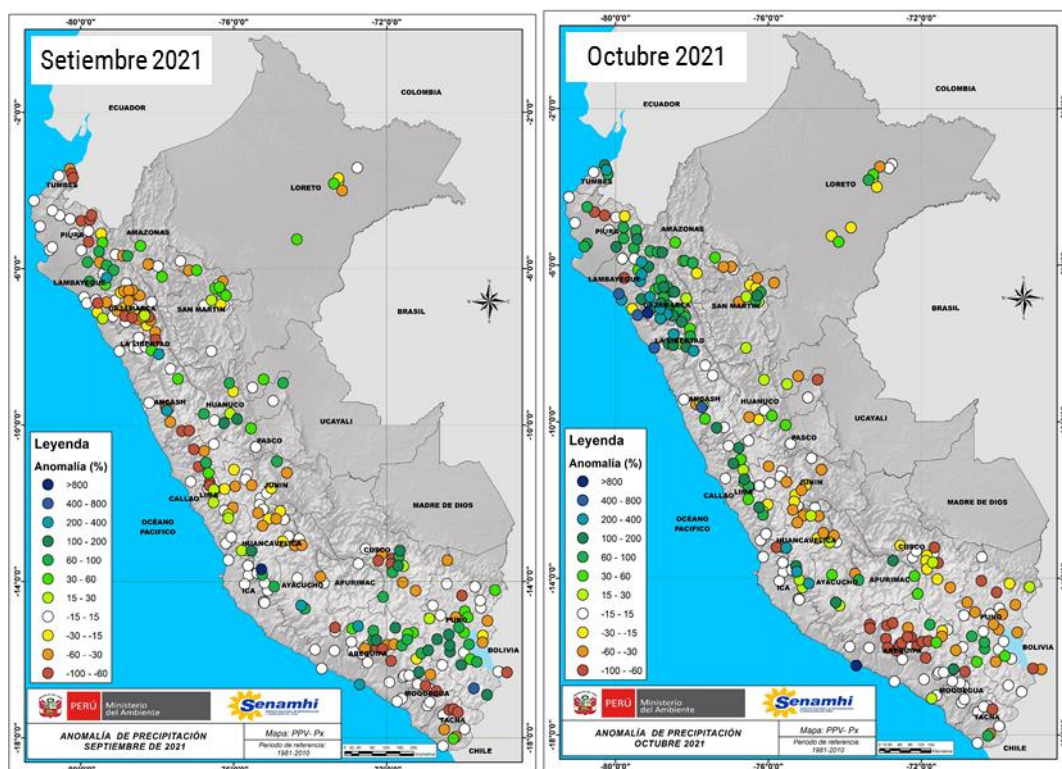
En marzo, las deficiencias se concentraron sobre la costa de Lambayeque y La Libertad; en la cuenca media de Arequipa, Moquegua y Tacna; y algunas estaciones de Pasco, Junín, Cusco y norte de Puno, alcanzando anomalías de -30% a -100%. Por otra parte, los superávits con anomalías de precipitación de 100% a 200% se concentraron en Piura, Cajamarca, Lambayeque, La Libertad, Amazonas, San Martín, Lima y Huancavelica; mientras que anomalías de 15% a 100% se presentaron en Ancash, Pasco, Junín, Apurímac, Ayacucho, cuenca alta de Arequipa, algunas localidades de Cusco y Puno.

De lo antes mencionado se puede inferir que, durante los meses de verano del año 2021, las lluvias en promedio fueron de deficientes a normales; a excepción de algunas zonas en la selva que se caracterizó por la presencia de superávit de lluvias.

### 3.2 Anomalías de precipitación Setiembre - Octubre 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%).

Figura 3. Anomalías porcentuales de precipitación durante Setiembre y Octubre 2021.



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

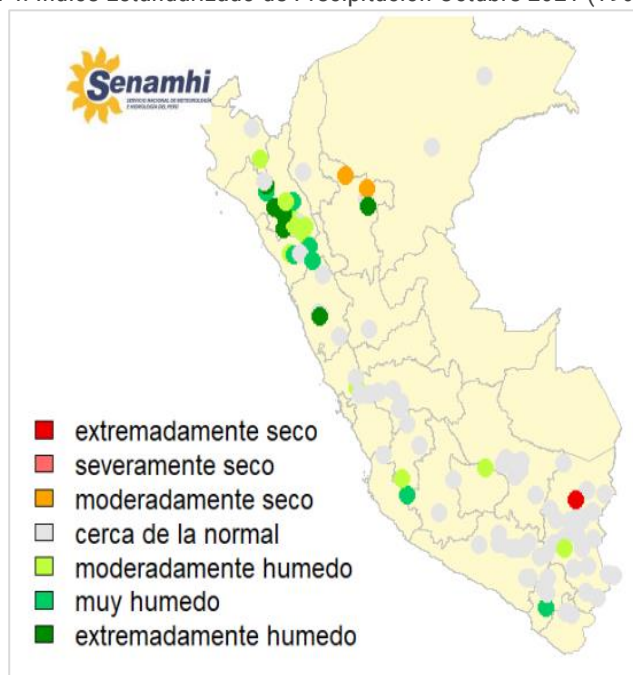
En octubre, se presentaron superávits de lluvias con anomalías superiores a 30% en la sierra norte (Piura, Cajamarca, Lambayeque y La Libertad), sierra central (Ancash, Lima, Ica y algunos puntos de Huancavelica), y de manera localizada en la sierra sur (Ayacucho, Apurímac, Puno y Cusco), selva norte (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%.

Es importante mencionar que, las lluvias en estos meses son de menor cuantía en comparación a los meses de verano (enero - marzo), debido a que estamos empezando el periodo lluvioso.

### 3.3 Condiciones Secas y Húmedas Octubre 2021 (Periodo de lluvias 2021 – 2022)

Según el Índice Estandarizado de Precipitación<sup>1</sup> del mes de octubre 2021 (SPI-1 OCT 2021), a nivel nacional predominaron condiciones normales a húmedas, donde las categorías “moderadamente húmedas”, “muy húmedas” y “extremadamente húmedas” se concentraron principalmente en el tercio norte del país (Piura, Cajamarca, Lambayeque, La Libertad y San Martín). Cabe precisar que, de manera aislada se alcanzaron condiciones secas “moderadas” en San Martín y “extremadamente secas” en Puno (estación Crucero fue el octubre más seco de los últimos 57 años).

Figura 4. Índice Estandarizado de Precipitación Octubre 2021 (1965-2021)

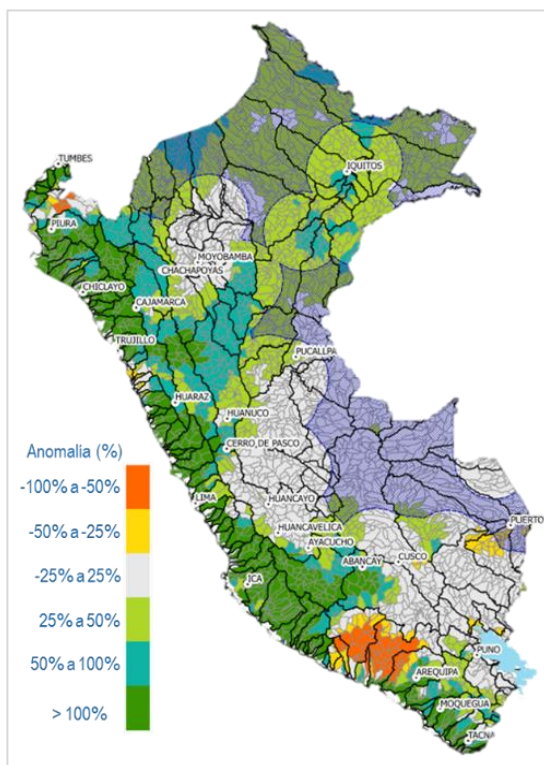


Fuente: SENAMHI. Boletín de Monitoreo de Condiciones Secas y Húmedas, Octubre 2021.

<sup>1</sup> En el SPI, cada valor mensual es comparado con todos los registros existentes del mes analizado.

### 3.4 Índice de Precipitación Normal Octubre 2021 (Periodo de lluvias 2021 – 2022)

Figura 5. IPN de 1 mes (Octubre 2021)



Según el Índice de Precipitación Normal (IPN)<sup>2</sup> El Índice de Precipitación Normal del mes de octubre 2021, indica condiciones de normales a húmedas, a escala de unidades hidrográficas (UH). Sólo las UH de la zona sur 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%.

Fuente: SENAMHI, OASIS Setiembre 2021

## 4. PERSPECTIVAS A NIVEL NACIONAL

### 4.1 Pronóstico de lluvias para enero – marzo 2022 (verano 2022).

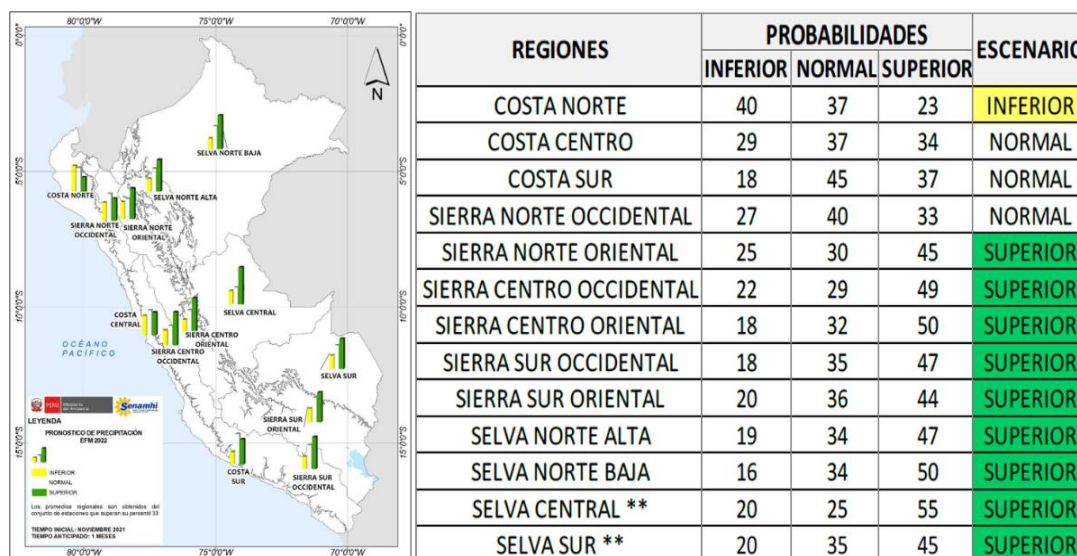
Según la reciente actualización del pronóstico de lluvias para el verano 2022 (enero - marzo 2022) presentado por el SENAMHI en el Informe Técnico N°14-2021/SENAMHI-DMA-SPC, de fecha 12 de noviembre de 2021, hay una mayor probabilidad de ocurrencia de lluvias con valores superiores a lo normal en la sierra nororiental, sierra central y sur, así como a lo largo de la Amazonía peruana.

<sup>2</sup> 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).



Además, las perspectivas para la sierra norte, costa central y sur indican mayor probabilidad de presentar condiciones normales de lluvias; mientras que en la costa norte es más probable un escenario de lluvias por debajo de sus valores normales, sin descartar posibles eventos puntuales de lluvias intensas (Figura 6).

Figura 6. Pronóstico de lluvias para el verano 2022 (enero – marzo 2022)

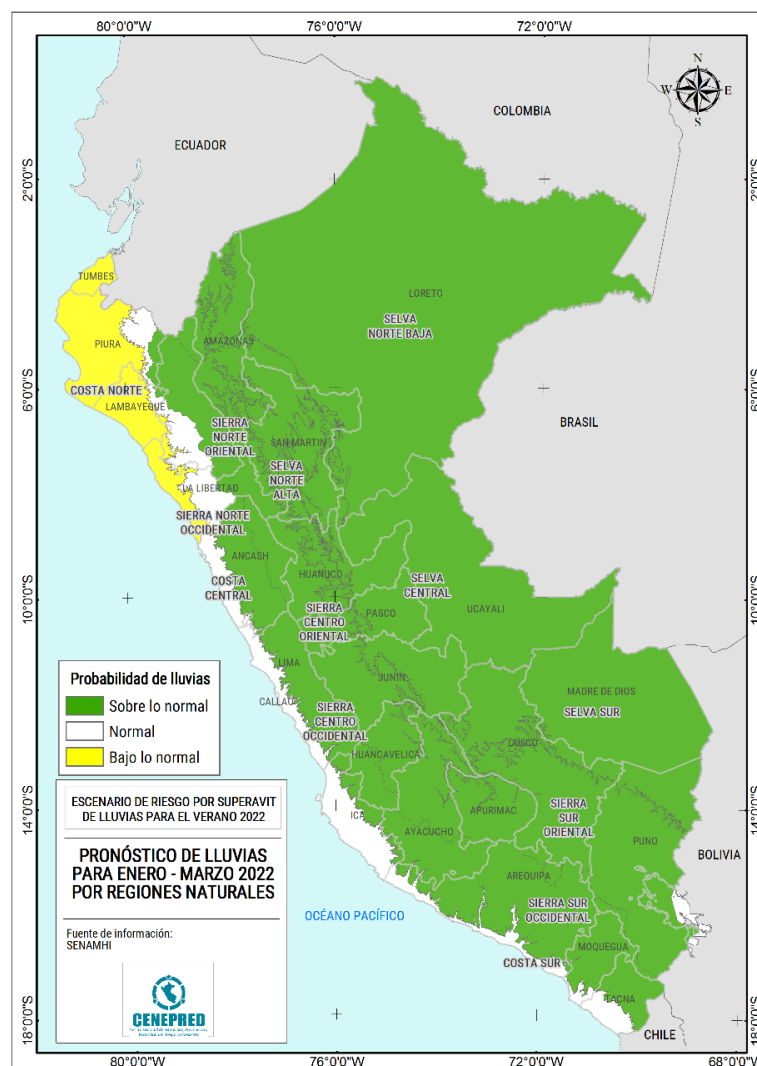


Fuente: SENAMHI, 2021

Es importante mencionar que, el escenario de lluvias para el verano 2022 está condicionado a las actualizaciones de los modelos globales; por consiguiente, los pronósticos serán mensualmente actualizados y podrían presentar cambios de tendencia conforme se aproxime al verano. Se recuerda que la confiabilidad de los pronósticos aumenta conforme se acorta el tiempo de anticipación.

La Figura 7, muestra el pronóstico de precipitación para el verano 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.

Figura 7. Pronóstico de lluvias para el verano 2022 (enero - marzo 2022) por regiones.



Fuente: Elaboración propia con información del SENAMHI 2021

Asimismo, la Comisión Multisectorial del ENFEN, mediante el Comunicado Oficial ENFEN N° 12-2021, de fecha 12 de noviembre de 2021, indica que el estado del sistema de alerta se mantiene como “No Activo”<sup>3</sup>, 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 normal hasta el verano de 2022. Por otro lado, se espera que continúe el desarrollo del evento La Niña en el Pacífico central entre la primavera de 2021 y el verano de 2022, con una magnitud entre débil y moderada.

<sup>3</sup> 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..

#### 4.2 Pronóstico hidrológico estacional para octubre 2021 - febrero 2022

De acuerdo al pronóstico hidrológico estacional a nivel nacional para el periodo octubre 2021 - febrero 2022, en las cuencas representativas con control hidrométrico (Tabla 1) se prevé lo siguiente:

- a) Región Hidrográfica del Pacífico: En las zonas norte y sur se espera un comportamiento de caudales predominantemente “debajo de lo normal”; y para la zona central un comportamiento “normal”.
- b) Región Hidrográfica del Amazonas: Se espera un comportamiento de los caudales predominantemente en el rango de “normal a sobre lo normal”.
- c) Región Hidrográfica del Titicaca: Se espera un comportamiento de los caudales entre “normal a sobre lo normal”.

Tabla 1. Perspectivas de las condiciones hidrológicas para el periodo octubre 2021 - febrero 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 a sobre lo 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 a sobre lo normal
	Letrayoc	Pisco	debajo de lo normal a 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	debajo de lo normal a normal
	Tamshiyacu	Amazonas	normal a sobre lo normal
	Chazuta	Huallaga	normal a sobre lo normal

Fuente: SENAMHI 2021

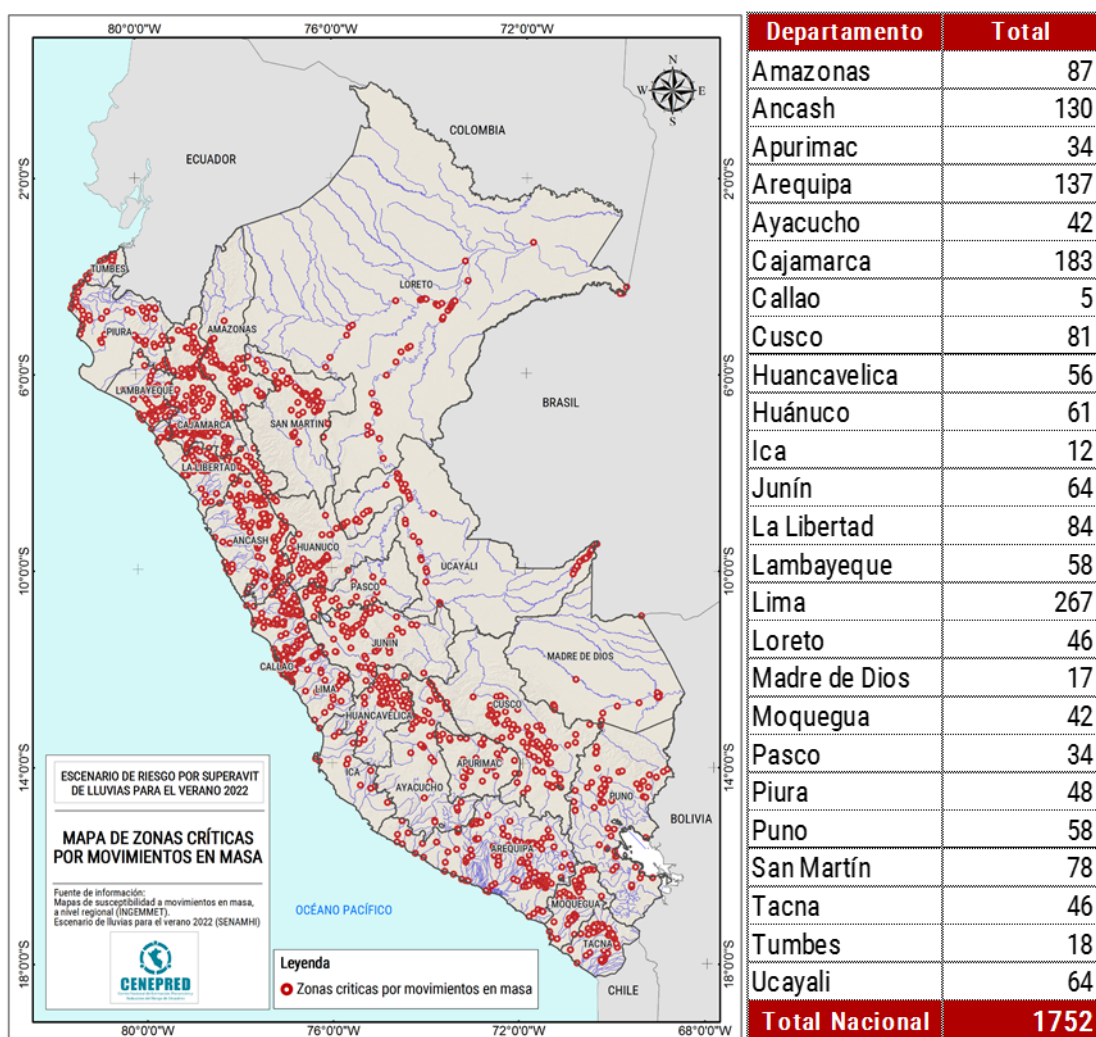
Cabe precisar que, estas previsiones estacionales no estiman los caudales máximos instantáneos (eventos de crecidas), sino son una referencia del promedio de los caudales mensuales. Además, mencionar que la confiabilidad de los pronósticos aumenta conforme se acorta el tiempo de anticipación.

## 5. 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 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 8).

Figura 8. Zonas críticas por movimientos en masa

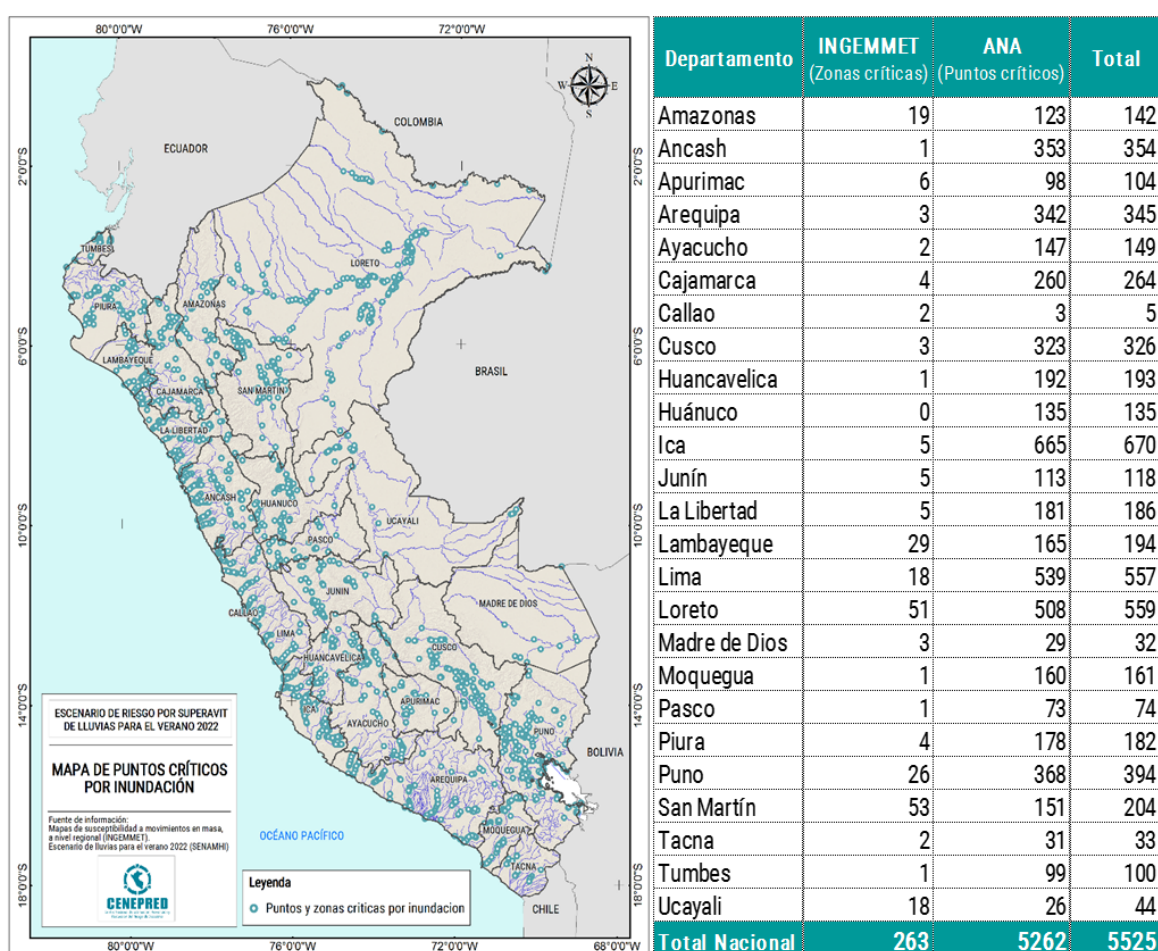


Fuente: Elaborado con información del INGEMMET

## 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 9.

Figura 9. Puntos y zonas críticas por inundación



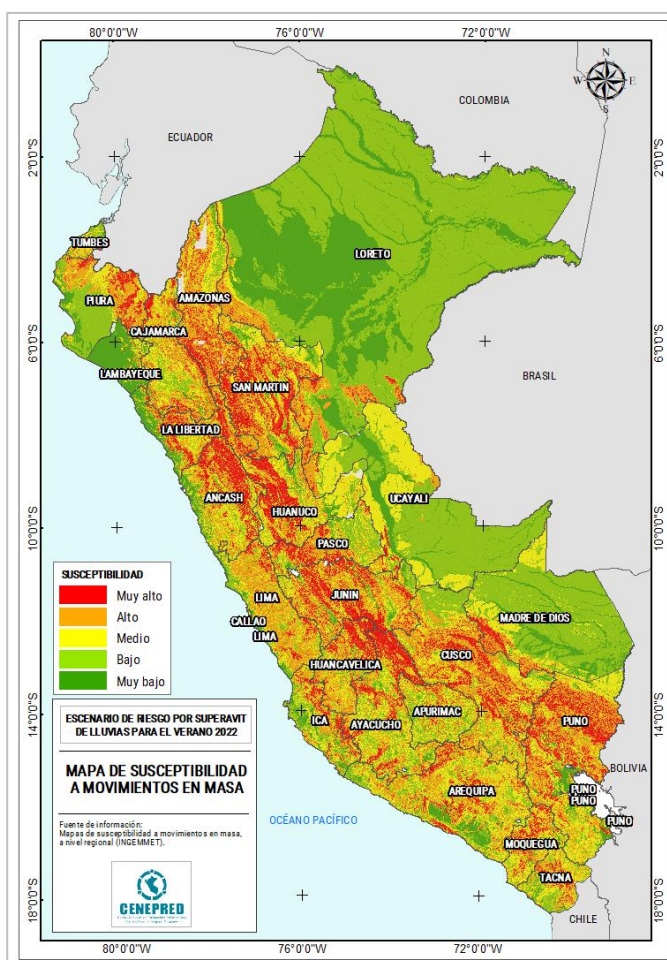
Fuente: Elaborado con información del INGEMMET y ANA

## 6. ESCENARIO DE RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA

### 6.1 Susceptibilidad por movimientos en masa ante el pronóstico de lluvias para el verano 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 contó con 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 10). 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.

Figura 10. Susceptibilidad por movimientos en masa a nivel regional

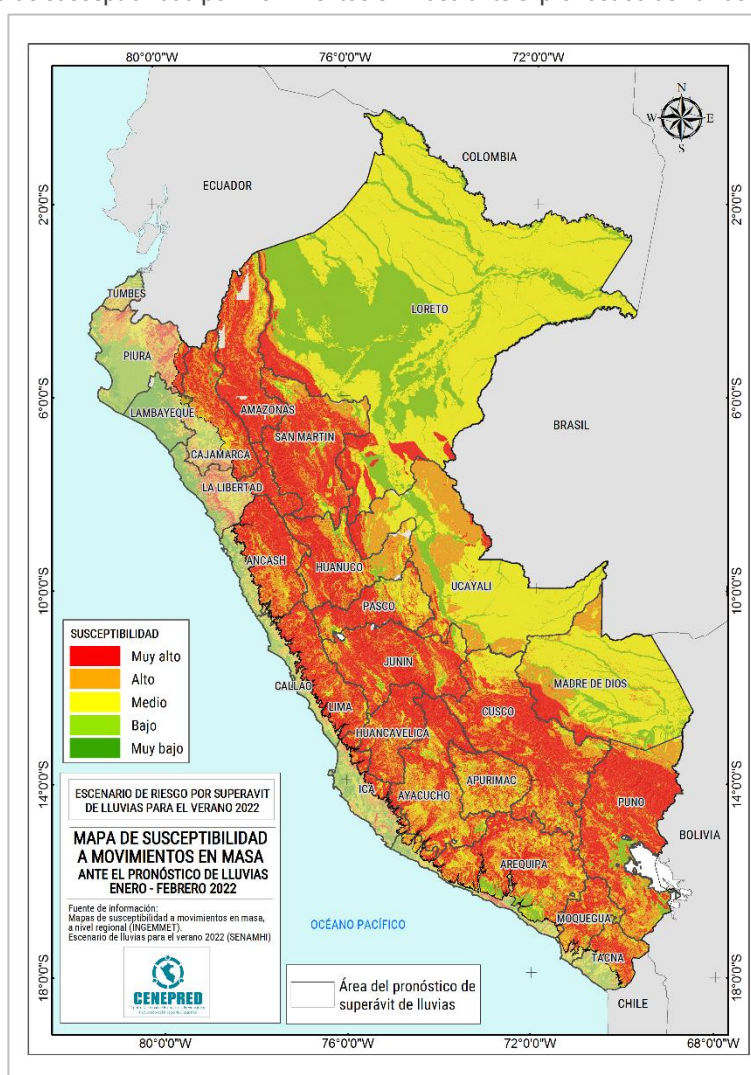


Fuente: Elaborado con información del INGEMMET

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).

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 el verano 2022 (Figura 11).

Figura 11. Mapa de susceptibilidad por movimientos en masa ante el pronóstico de lluvias para el verano 2022



Fuente: Elaborado con información del INGEMMET y SENAMHI

De acuerdo a la Figura 11, se estima que el área total con muy alta susceptibilidad a movimientos en masa es de 380,411.6 Km<sup>2</sup>, en la cual se ha cuantificado 689 zonas críticas. Además, existe un área de 242,961.0 Km<sup>2</sup> en alta susceptibilidad y 442,834.3 Km<sup>2</sup> en susceptibilidad media, con 367 y 272 zonas críticas respectivamente.

## 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 noviembre 2021.
- Instituciones educativas del Ministerio de Educación, actualizada a noviembre 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 31,759 centros poblados con probabilidad de riesgo muy alto, los mismos que están comprendidos en 23 departamentos, de los cuales Cusco (386,483 personas), Cajamarca (236,717 personas), Áncash (233,505 personas), Puno (223,706 personas) y Huánuco (210,488 personas) concentran el mayor número de población expuesta a riesgo muy alto con un total de 1'290,899 personas, representando en conjunto el 53% del total. El 47% de población en riesgo muy alto se encuentra distribuida en los 18 departamentos restantes. Asimismo, se cuantifica 730,505 viviendas, así como 2,237 establecimientos de salud y 14,763 instituciones educativas, en la misma situación de riesgo.

En este mismo escenario, existen 18,299 centros poblados con un nivel de riesgo alto, que alberga un total de 2,453,796 personas y 697,437 viviendas; además de 2,213 establecimientos de salud y 11,664 instituciones educativas (Tabla 2).



ESCENARIO DE RIESGO POR SUPERAVIT DE LLUVIAS PARA EL VERANO 2022

Tabla 2. Riesgo muy alto y alto a movimientos en masa para el verano 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	1,777	162,698	46,425	260	1,181	498	124,344	31,726	227	692
Ancash	3,468	233,505	67,517	191	1,508	1,138	83,137	23,060	71	428
Apurimac	498	13,856	5,039	21	119	1,603	261,402	75,368	256	1,136
Arequipa	1,257	152,486	47,499	81	417	1,008	79,894	24,474	41	308
Ayacucho	2,044	125,924	41,481	163	1,104	1,341	69,793	22,939	98	671
Cajamarca	1,667	236,717	68,043	221	1,527	1,853	328,150	97,073	330	2,272
Cusco	4,322	386,483	110,051	180	1,458	2,074	500,146	128,103	310	1,053
Huancavelica	3,025	153,156	46,768	229	1,409	1,247	56,037	17,779	107	635
Huanuco	3,073	210,488	61,000	150	1,202	1,215	97,717	26,888	63	506
Ica	100	1,801	658	5	20	58	1,408	645	4	22
Junin	1,860	141,447	42,406	182	1,187	803	89,605	24,619	99	602
La Libertad	956	97,837	25,505	41	468	416	79,155	19,256	35	291
Lambayeque	15	1,462	348		10	56	5,574	1,316	5	23
Lima	1,059	42,862	13,009	87	309	821	48,556	14,725	72	252
Loreto	33	3,396	776	5	45	51	34,442	7,159	15	93
Madre De Dios	12	1,535	505	4	11	10	1,050	314	4	9
Moquegua	406	13,183	5,102	26	122	228	15,989	5,684	23	83
Pasco	1,244	89,832	23,083	145	566	386	47,201	11,909	53	294
Piura	223	52,111	14,609	25	224	82	15,510	4,077	14	102
Puno	3,836	223,706	85,032	134	1,255	2,421	326,284	110,229	214	1,316
San Martin	685	76,797	20,383	64	481	676	159,114	42,386	141	674
Tacna	144	9,641	3,572	15	74	143	8,222	2,362	17	44
Ucayali	55	7,212	1,694	8	66	171	21,066	5,346	12	158
<b>Total</b>	<b>31,759</b>	<b>2,438,135</b>	<b>730,505</b>	<b>2,237</b>	<b>14,763</b>	<b>18,299</b>	<b>2,453,796</b>	<b>697,437</b>	<b>2,213</b>	<b>11,664</b>

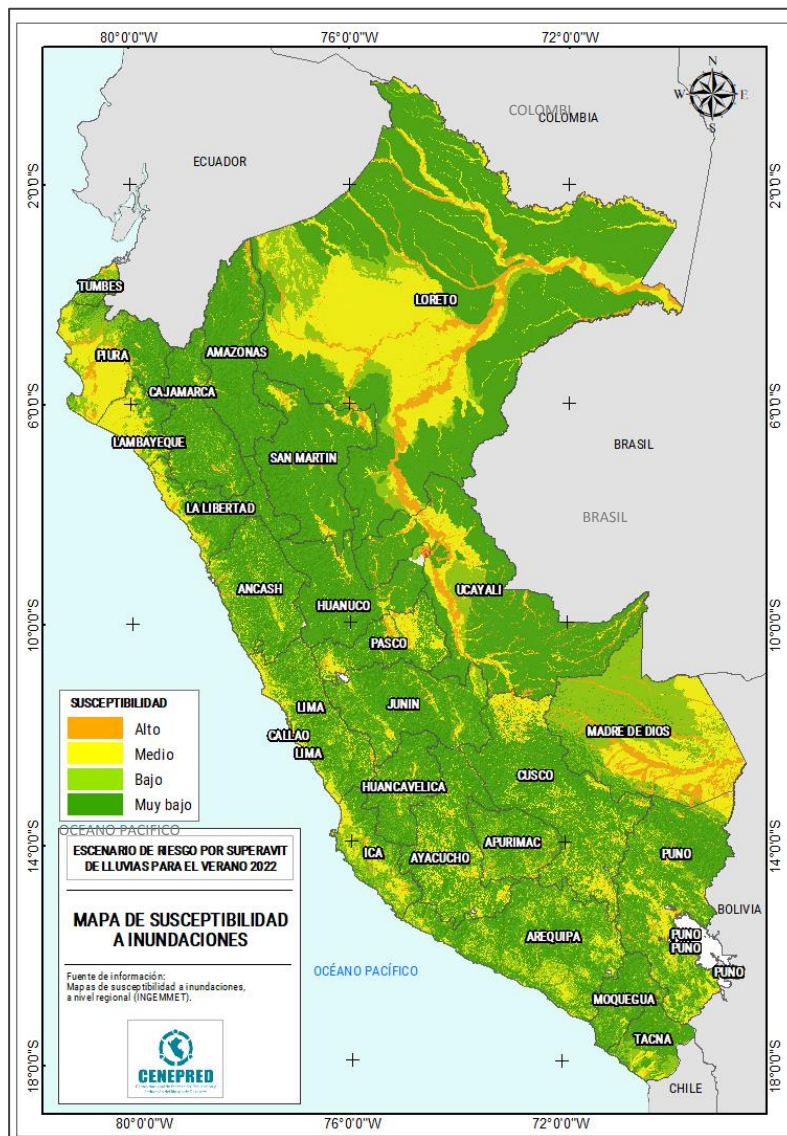
Fuente: CENEPRED. Basado en información de: INEI (Censo Nacional 2017), MINEDU (Escale, Noviembre 2021) y MINSA (RENIPRESS, Noviembre 2021).

## 7. ESCENARIO DE RIESGO POR INUNDACIONES

### 7.1 Susceptibilidad por inundaciones

Para identificar las áreas de mayor predisposición a la ocurrencia de inundaciones se tomó como base los Mapas de Susceptibilidad a Inundaciones a nivel regional, elaborados por el INGEMMET, considerando como factores condicionantes: la geomorfología y la pendiente del terreno (Figura 12).

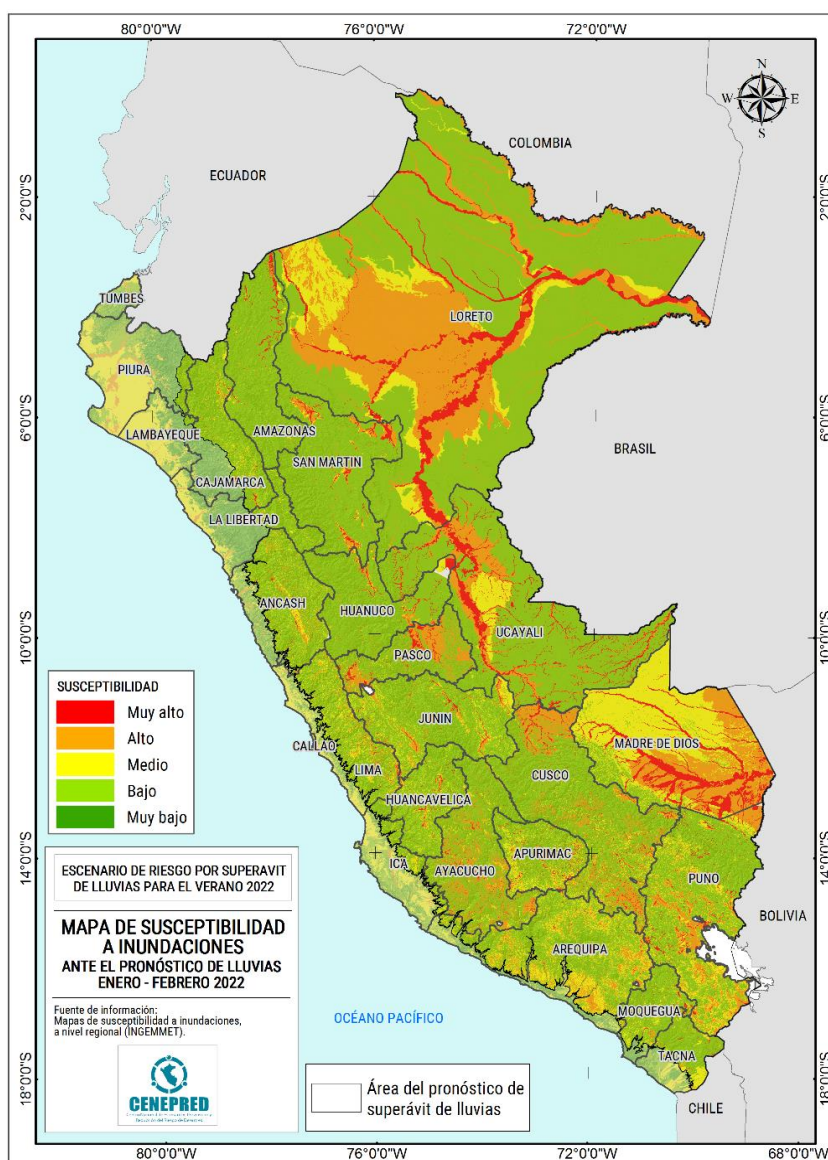
Figura 12. Susceptibilidad a inundaciones a nivel regional



Fuente: Elaborado con información del INGEMMET

Asimismo, el pronóstico de lluvias para los meses de enero a marzo 2022, 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 13).

Figura 13. Mapa de susceptibilidad por inundaciones del ámbito del pronóstico de lluvias para el verano 2022



Fuente: Elaborado con información del INGEMMET

De acuerdo a la Figura 12, se estima que el área total con muy alta susceptibilidad a inundaciones es de 61,159.5 Km<sup>2</sup>, en la cual se ha cuantificado 1,131 puntos y zonas críticas. Además, existe un área de 200,828.4 Km<sup>2</sup> en alta susceptibilidad que comprende 2,213 puntos y zonas críticas. La superficie con susceptibilidad media es de 177359.2 Km<sup>2</sup>, con 1,075 puntos y zonas críticas.

## 7.2 Identificación de los elementos expuestos a inundaciones

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

Considerando las perspectivas de lluvias para los meses de enero a marzo 2022 a nivel nacional, se estima un total de 4,345 centros poblados que estarían expuestos a un riesgo muy alto frente a la ocurrencia de inundaciones, los mismos que están comprendidos en 23 departamentos. Se ha calculado un total 1'413,379 personas; 353,954 viviendas; 1,065 establecimientos de salud y 5,034 instituciones educativas.

Respecto al riesgo alto por inundaciones, a nivel nacional se estima un total de 10,709 centros poblados, que comprenden un total de 4,145,409 personas; 1,098,099 viviendas. Asimismo, se ha cuantificado 2,529 establecimientos de salud y 11,488 instituciones educativas expuestos a riesgo alto.

ESCENARIO DE RIESGO POR SUPERAVIT DE LLUVIAS PARA EL VERANO 2022

Tabla 3. Riesgo muy alto a inundaciones para el verano 2022, 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	31	198	116	56,645	15,380	43	183
	Ancash	157	133,289	32,337	42	219	556	71,103	20,146	60	284
	Apurímac	360	116,458	31,641	98	415	453	52,000	15,752	74	310
	Arequipa	53	4,430	1,529	7	25	386	663,332	175,001	360	1,462
	Ayacucho	103	8,769	2,612	12	78	1,088	324,696	83,636	210	1,021
	Cajamarca	117	237,756	56,122	211	393	230	175,943	45,931	142	392
	Cusco	604	85,071	23,572	137	490	2,134	561,796	146,080	272	1,295
	Huancavelica	238	80,931	22,002	47	199	136	23,280	6,346	23	100
	Huánuco	89	9,914	2,823	17	88	273	216,608	52,650	84	401
	Ica	7	340	152	1	3	19	461	152	2	5
	Junín	239	163,678	40,027	67	419	729	783,426	198,887	386	1,751
	La Libertad	7	43,151	9,107	3	6	37	6,279	1,671	15	69
	Lambayeque	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Lima	60	3,602	945	5	17	316	30,066	8,389	36	111
	Loreto	747	115,872	24,915	112	1,114	616	95,288	20,644	108	893
	Madre de Dios	131	26,814	7,624	36	119	118	97,608	26,814	123	207
	Moquegua	87	2,531	993	9	26	61	3,650	1,173	5	21
	Pasco	214	32,677	8,538	62	246	642	129,652	31,520	112	457
	Piura	0	0	0	0	3	3	297	104	2	9
	Puno	376	27,849	10,532	22	202	2,306	597,884	181,619	309	1,812
	San Martín	184	93,679	24,187	52	219	307	222,350	57,954	129	465
	Tacna	41	1,429	465	4	8	23	569	226	3	11
	Ucayali	410	204,847	49,024	90	547	160	32,476	8,024	31	228
	<b>Total</b>	<b>4,345</b>	<b>1,413,379</b>	<b>353,954</b>	<b>1,065</b>	<b>5,034</b>	<b>10,709</b>	<b>4,145,409</b>	<b>1,098,099</b>	<b>2,529</b>	<b>11,488</b>

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

## 8. CONCLUSIONES

- Ante la situación de superávit de precipitaciones previsto por el SENAMHI para los meses de verano del año entrante 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 centro y sur para los meses de verano del año 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 verano 2022, se ha identificado un total de 1'413,379 personas que estarían expuestas a riesgo muy alto frente a la posible ocurrencia de inundaciones, así como 353,954 viviendas, 1,065 establecimientos de salud y 5,034 locales educativos. Asimismo, se estima 2,438,135 personas, 730,505 viviendas, 2,237 establecimientos de salud y 14,763 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 en forma más frecuente.
- El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) continúe monitoreando los pronósticos de lluvias para el verano del siguiente año (enero a marzo 2022) con mayor detalle.
- La Autoridad Nacional del Agua (ANA) continúe desarrollando las fichas técnicas de identificación de puntos críticos por inundación y activación de quebradas, a través de la cual da a conocer a los gobiernos locales y regionales una serie de 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 de las áreas analizadas para el periodo de lluvias enero - marzo 2022, 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 el presente escenario de riesgo por lluvias, tanto para movimientos en masa como inundaciones.

San Isidro, 26 de noviembre 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 Enero 2021. Monitoreo y pronóstico del clima (p. 15). <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02215SENA-91.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 Marzo 2021. Monitoreo y pronóstico del clima (p. 15). <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02215SENA-93.pdf>
- SENAMHI. (2021). Boletín Climático Nacional Octubre 2021. Monitoreo y pronóstico del clima (p. 15). <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02215SENA-99.pdf>
- SENAMHI. (2021). Boletín de monitoreo de condiciones secas y húmedas. Octubre 2021. (p. 13). <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02243SENA-44.pdf>
- SENAMHI. (2021). Sistema de Monitoreo y Pronóstico de Sequías Hidrológicas. OASIS Octubre 2021. (p. 6). <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02616SENA-80.pdf>
- SENAMHI. (2021). Reporte de Pronóstico Hidrológico Estacional a Nivel Nacional Oct 2021 – Feb 2022. Octubre 2021. (p. 16). <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02694SENA-15.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](http://www.cenepred.gob.pe)

 CENEPRED

 @CENEPRED

 CENEPRED

 CENEPRED PERU

 CENEPRED PERU