



PERÚ

Presidencia  
del Consejo de Ministros

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



**CENEPRED**

CENTRO NACIONAL DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

## **ESCENARIOS DE RIESGO REALIZADO EN EL MARCO DEL PLAN MULTISECTORIAL DE HELADAS Y FRIAJE 2017**

**Noviembre del 2016**

## ÍNDICE

- 1. INTRODUCCIÓN**
  - 2. OBJETIVO**
  - 3. METODOLOGÍA**
  - 4. CARACTERIZACION DEL FENÓMENO**
    - 4.1 Distribución espacial de la Temperatura Mínima Severa.
  - 5. ANÁLISIS DE SUSCEPTIBILIDAD**
    - 5.1 Factores condicionantes
    - 5.2 Factor desencadenante
    - 5.3 Categorización de los niveles de susceptibilidad.
  - 6. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS**
    - 6.1 La población como elemento expuesto
    - 6.2 Impactos negativos a la salud de la población
    - 6.3 Importancia de las viviendas para afrontar el frío
    - 6.4 Efectos en la educación escolar durante la temporada de frío
    - 6.5 La actividad agrícola y pecuaria como elemento expuesto
    - 6.6 Identificación de los parámetros de evaluación del factor exposición
    - 6.7 Categorización de los niveles de exposición
  - 7. ESCENARIO PROBABLE DE RIESGO**
  - 8. CONCLUSIONES**
  - 9. RECOMENDACIONES**
- ANEXOS**

## 1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, las actitudes y el comportamiento de las personas en torno a la forma de enfrentar los desastres provocados por amenazas naturales han cambiado notablemente. Antes, se ponía más énfasis en las actividades de respuesta y ayuda humanitaria, y se prestaba escasa atención a las estrategias de reducción de los desastres. Actualmente se reconoce que la ayuda humanitaria es necesaria y debe seguir prestándose, pero también que el riesgo y la vulnerabilidad son factores decisivos que se deben conocer para reducir los efectos adversos de las amenazas y, en consecuencia, poder lograr el desarrollo sostenible.

La necesidad de planificar, ejecutar y evaluar las acciones requeridas por los tomadores de decisiones, siguiendo los procesos de la gestión del riesgo de desastre y considerando la diversidad de factores, causas y efectos de los diversos peligros originados por fenómenos naturales, hace necesario adoptar una metodología de trabajo que facilite la realización de estas tareas, planteando para ello el uso de los escenarios de riesgo como una herramienta técnica de apoyo.

Para el año 2017, la Secretaría de Gestión del Riesgo de Desastres tiene como tarea realizar el Plan Multisectorial ante Heladas y Friaje 2017, que tiene como objetivo articular esfuerzos multisectoriales para la prevención y reducción del riesgo para la temporada de heladas y friaje para el año 2017, desarrollando estrategias de intervención del Gobierno Nacional en aquellas zonas críticas cuya población es altamente vulnerable y que por su ubicación territorial se dificulta la presencia del Estado.

En este contexto, el CENEPRED elaboró los escenarios de riesgos para los sectores salud, vivienda y educación, donde se contó con la participación del Ministerio de Salud - MINSA, Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento - MVCS, Ministerio de Educación - MINEDU, Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – SENAMHI e Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI. Dichas entidades proporcionaron la información disponible a fin de conocer las condiciones que podrían favorecer el incremento de los impactos negativos a la población y sus medios de vida por las heladas y friajes, lo que permitió definir los parámetros de evaluación para la identificación de las zonas más expuestas a fin de priorizar la intervención sectorial a través del referido plan.

El presente documento no solo servirá como un instrumento de gestión para los sectores involucrados, sino también como un referente para que los gobiernos regionales y locales, planifiquen y ejecuten las acciones correspondientes a los procesos de la gestión del riesgo de desastres (GRD).

## **2. OBJETIVO**

Identificar las condiciones probables de daños y/o pérdidas que pueda sufrir la población, en el ámbito nacional, ante la ocurrencia de heladas y friajes para una adecuada formulación de acciones de intervención para el año 2017, a través de la priorización distrital basadas en el nivel de riesgo obtenido, así como el seguimiento y evaluación de las mismas de los sectores de salud, vivienda y educación.

### 3. METODOLOGÍA

En la metodología utilizada se ha considerado seis etapas:

La **primera** corresponde a la recopilación de información disponible, correspondiente a la frecuencia de heladas en el ámbito nacional durante el mes de julio, elaborada y proporcionada por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI. Respecto al aspecto socioeconómico, la información recopilada corresponde al porcentaje de la incidencia de la pobreza, la tasa de analfabetismo y la población estimada al 2016, cuya fuente de elaboración es el Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI.

La **segunda** etapa corresponde a la caracterización del fenómeno, donde se describe la distribución espacial el comportamiento de las temperaturas mínimas durante los meses de junio a agosto, así como las observadas en los últimos años. Para ello es importante analizar, evaluar e identificar entre los registros históricos aquellas asociadas con condiciones de frío severo. Dentro de esta fase se identifica el área de estudio preliminar, es decir el ámbito o ámbitos geográficos que podrían estar expuestos a las heladas y friajes.

La **tercera** etapa corresponde a la caracterización del fenómeno, donde se describe el comportamiento de las temperaturas mínimas durante los meses de junio a agosto, así como las observadas en los últimos años. Para ello es importante analizar, evaluar e identificar entre los registros históricos aquellas asociadas con condiciones de frío severo. Dentro de esta fase se identifica el área de estudio preliminar, es decir el ámbito o ámbitos geográficos que podrían estar expuestos a las heladas y friajes.

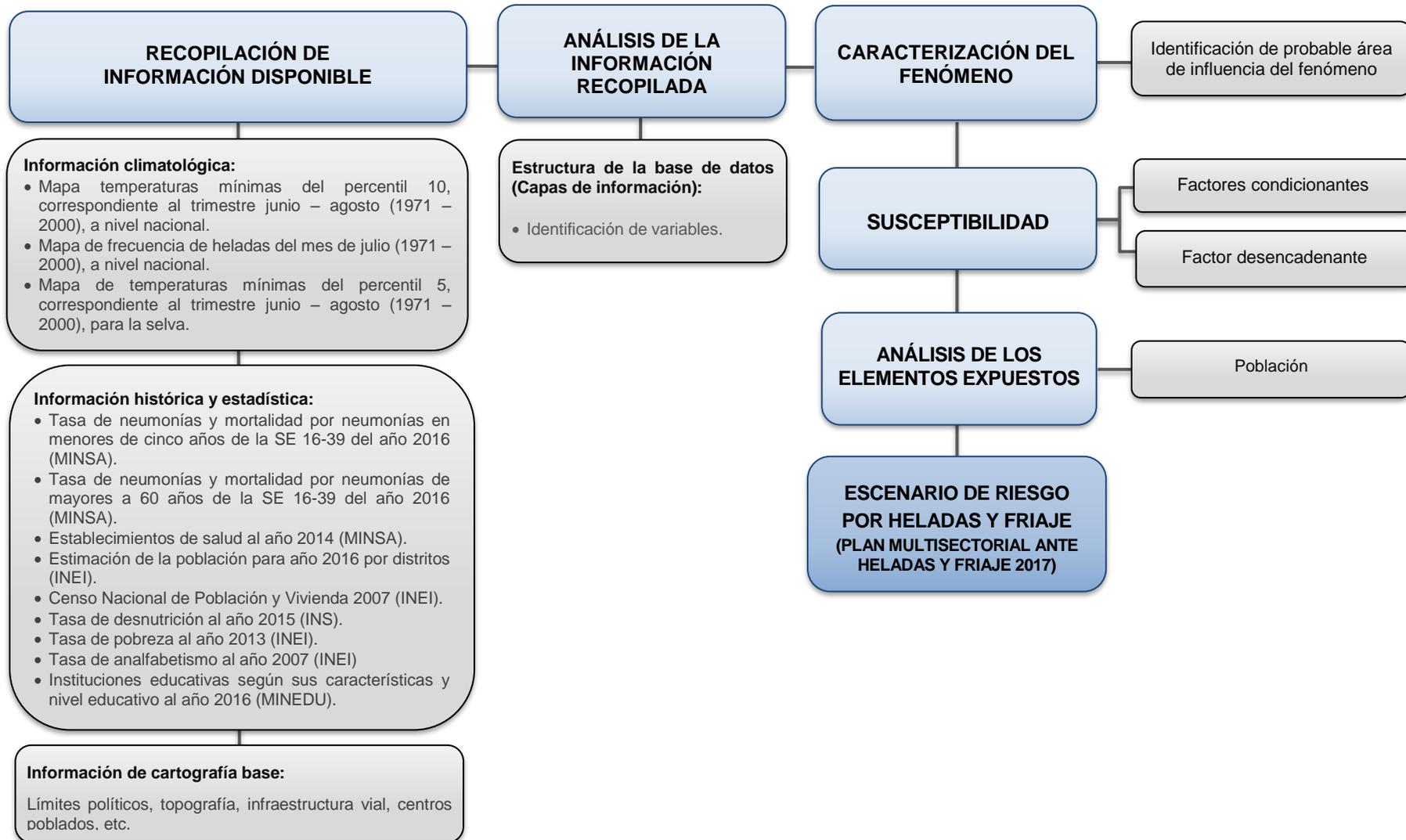
La **cuarta** etapa está referida al análisis de susceptibilidad, donde se identifica a los factores condicionantes (altitud y latitud) y al factor desencadenante (descenso de la temperatura mínima). Para ello, el SENAMHI ha proporcionado los mapas de Frecuencia de Heladas y Temperatura Mínima del Percentil 10 para la región andina y el mapa de Temperatura Mínima del Percentil 5 para la selva. Estos mapas se elaboraron para el trimestre junio – agosto, con una cobertura a nivel nacional.

La **quinta** etapa comprende el análisis de los elementos expuestos, identificando a la población como a uno de los elementos con mayor probabilidad de afectación ante la ocurrencia de heladas y friajes en el ámbito nacional. En esta etapa se identifican los parámetros de evaluación y se clasifican en cinco descriptores de acuerdo a sus características basados en los registros de daños a la salud, el material predominante de las viviendas, las condiciones socioeconómicas de

la población, entre otros; con la finalidad de conocer el nivel de exposición que presentaría ante la ocurrencia de heladas y friajes.

Finalmente, la **sexta** etapa, que consiste en la conjugación de la susceptibilidad más la exposición, cuyo resultado muestra el probable escenario de riesgo por heladas y friajes; identificando los niveles de riesgo de los distritos, así como el total de población expuesta.

La elaboración del escenario de riesgo por bajas temperaturas realizado para el sector salud, se resume en el siguiente diagrama de flujo:



Fuente: CENEPRED

## 4. CARACTERIZACION DEL FENÓMENO

### 4.1 Distribución espacial de la Temperatura Mínima Severa.

La temperatura mínima del aire, es una variable meteorológica que ocurre durante las horas de la madrugada, coincidiendo muchas veces con la salida del sol. Su comportamiento está sujeto a diversos factores, como la altitud, latitud, transparencia atmosférica, estacionalidad, entre otras. Por lo que sus valores difieren significativamente desde valores positivos a valores por debajo de los 0°C, en el territorio peruano.

A fin de identificar los valores que caracterizan a las regiones se ha utilizado, para la región andina el promedio de los Percentil 10 (P<sub>10</sub>) y para la selva el promedio de los Percentil 5 (P<sub>5</sub>), correspondiente a los meses de junio a agosto (Figura N° 1 y N° 2).

#### 4.1.1 La temperatura mínima P10 (TMP<sub>10</sub>)

**En la sierra norte** (Cajamarca, Piura, Lambayeque, la Libertad y Amazonas), el análisis comprende a las zonas ubicadas sobre los 2 500 msnm. En la parte alta de Piura, las provincias de Ayabaca y Huancabamba, las TSM en promedio alcanzan valores entre el rango de 0°C a -2°C. En Cajamarca, las provincias ubicadas al sur de la región, que abarca parte de las provincias de Hualgayoc, Celendín, Cajamarca, San Pablo, San Marcos y Cajabamba, presentan valores que alcanzan el rango entre -5°C a -8°C. Asimismo, y de manera muy local las provincias de Contumaza, Chota y San Miguel, alcanzan un rango entre -2°C a -5°C. En tanto en el norte de la región, provincias de San Ignacio, Jaén y Cutervo, los valores más bajos de la TMP<sub>10</sub> llegaron a ubicarse entre los 0°C a -2°C.

Respecto al departamento de Lambayeque, el rango de la TMP<sub>10</sub> más bajo está en promedio entre los -2°C a -5°C (frontera de la provincia de Ferreñafe en Lambayeque y las provincias de Cutervo y Chota en Cajamarca). En cuanto al departamento de La Libertad, las provincias de Otuzco, Julcan, Santiago de Chuco, Sánchez Carrión, Patáz y Bolívar, por encontrarse a mayor altitud (sobre los 3000 m.s.n.m.) en su mayoría el rango más bajo de la TMP<sub>10</sub> presenta valores comprendidos de -5°C a -8°C.

**En gran parte de la sierra central**, la TMP<sub>10</sub> en promedio alcanza valores entre -14°C a -17°C, los ámbitos que la comprenden son: Ancash (Huaylas, Yungay, Carhuaz, Huaraz, Recuay, Asunción, Huari y Bolognesi), Lima (Cajatambo, Oyón, Huaura, Huaral, Canta, Huarochiri y Yauyos), Huánuco (Lauricocha), Pasco (Daniel Alcides Carrión y Pasco), Junín (Jauja, Chupaca, Yauli, Huancayo y Concepción) y Huancavelica (Hancavelica,

Castrovirreyna, Huaytará, Angares y Tayacaja). En el departamento de Ica las temperaturas más bajas oscilan entre  $-8^{\circ}\text{C}$  a  $-11^{\circ}\text{C}$  (parte alta de la provincia de Chincha).

**En la Sierra Sur** (Ayacucho, Apurímac, Arequipa, Moquegua, Tacna, Cusco y Puno). En gran parte de los departamentos de Ayacucho y Apurímac, la  $\text{TMP}_{10}$  promedio presenta valores comprendidos entre el rango de  $2^{\circ}\text{C}$  a  $-11^{\circ}\text{C}$ ; sin embargo, en algunas zonas ubicadas en las provincias de Ayacucho (Cangallo, Lucanas, Parinacochas y Sucre) y Apurímac (parte alta de Antabamba, Cotabambas, Grau, Aymaraes y Andahuaylas) presenta valores comprendidos de  $-11^{\circ}\text{C}$  a  $-14^{\circ}\text{C}$ . De manera muy puntual al sur de la provincia de Antabamba (Apuímac) esta temperatura alcanza valores que están dentro del rango de  $-14^{\circ}\text{C}$  hasta  $-17^{\circ}\text{C}$ .

En tanto en las provincias ubicadas entre los límites departamentales entre Cusco, Arequipa, Puno y Moquegua presentan valores de temperaturas muy bajas que oscilan entre los  $-11^{\circ}\text{C}$  a  $-17^{\circ}\text{C}$ , sin embargo, son las provincias ubicadas en la zona del altiplano ubicado entre los límites de Tacna, Moquegua y Puno aquellas que presentan la  $\text{TMP}_{10}$  más significativa se encuentra por debajo de los  $-17^{\circ}\text{C}$ .

#### 4.1.2 La temperatura mínima P5 ( $\text{TMP}_5$ )

**Selva norte:** En la región Loreto, la  $\text{TMP}_5$  promedio presenta valores comprendidos desde los  $17^{\circ}\text{C}$  hasta los  $21.0^{\circ}\text{C}$ ; presentándose los valores más bajos en las provincias Ucayali, Requena y el sur de las provincias de Mariscal Ramón Castilla, Alto Amazonas y Datem del Marañón la  $\text{TMP}_5$  con valores comprendidos entre  $17^{\circ}\text{C}$  a  $19^{\circ}\text{C}$ . En las regiones de San Martín y Amazonas predomina las temperaturas entre el rango de  $17^{\circ}\text{C}$  a  $19^{\circ}\text{C}$  y  $19^{\circ}\text{C}$  a  $20^{\circ}\text{C}$ , respectivamente. De igual manera para la parte este de las provincias de Jaén y San Ignacio en Cajamarca, donde presenta un rango de temperatura entre  $19^{\circ}\text{C}$  y  $20^{\circ}\text{C}$ .

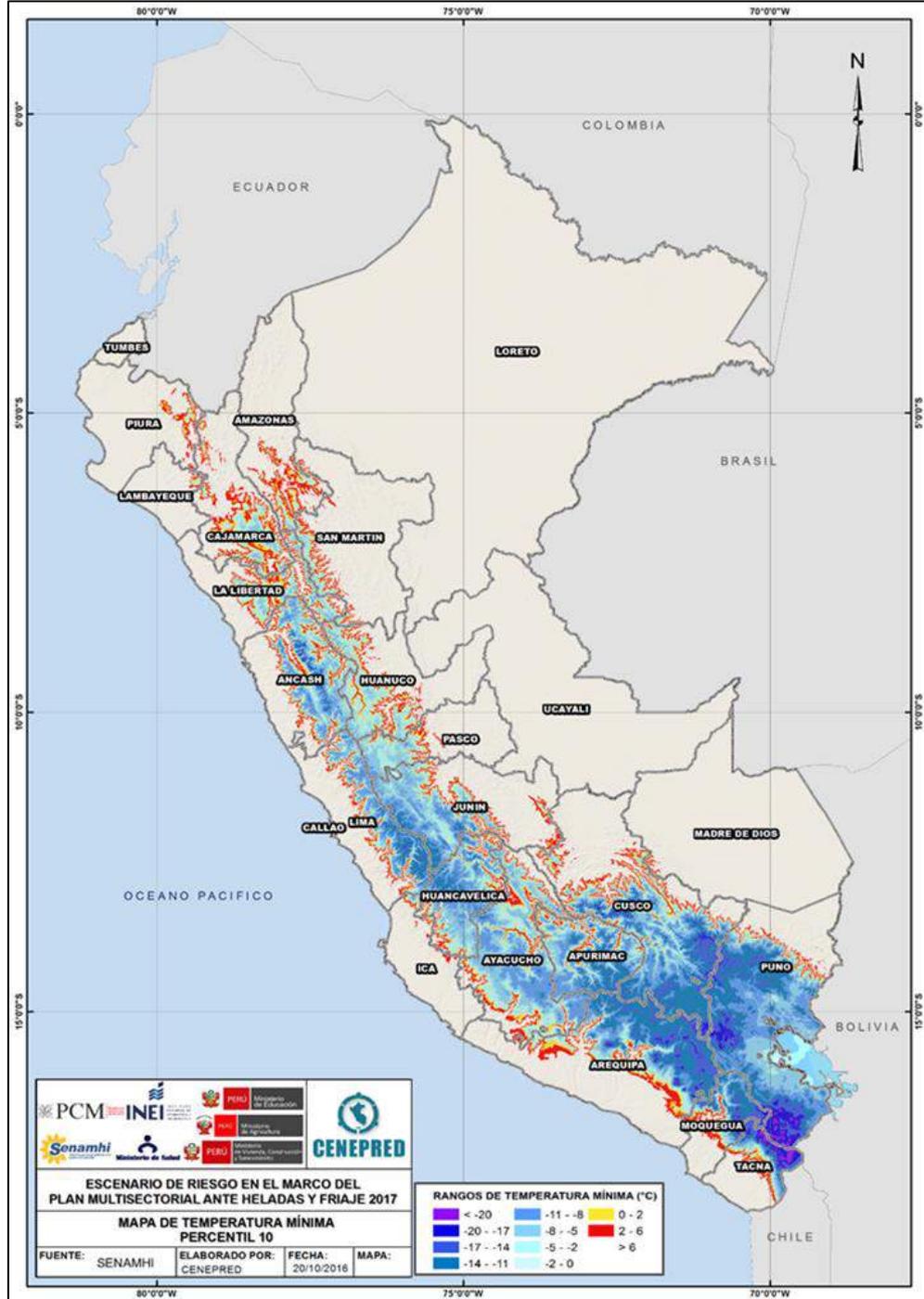
En la **selva centro** la  $\text{TMS}$  promedio presenta valores comprendidos entre  $15^{\circ}\text{C}$  a  $17^{\circ}\text{C}$ , a excepción de la parte selva (zonas ubicadas sobre los 1,000 msnm) perteneciente a los departamentos de Huánuco (provincias de Leoncio Prado y Puerto Inca), Pasco (provincia de Oxapampa), Junín (provincia de Chanchamayo) y en Ucayali (provincia de Purús) donde la  $\text{TMP}_5$  llegan a presentar temperaturas por debajo de los  $15^{\circ}\text{C}$ .

**Selva sur** (comprendida la región de Madre de Dios, zona norte de las regiones de Cusco y Puno), en la región de Madre de Dios se presentan  $\text{TMP}_5$  por debajo de los  $15^{\circ}\text{C}$ ; particularmente en las regiones de Cusco (provincias La Convención, Paucartambo y

Quispicanchi) y Puno (provincias de Carabaya y Sandia), presentan también valores más bajos que se encuentran entre el rango de 15°C a 17°C.

Cabe resaltar que los valores considerados en la descripción anterior son estimaciones provenientes del método de interpolación empleado y se encuentran limitados por la densidad de estaciones a nivel nacional.

Figura N° 1: Mapa de temperaturas mínimas percentil 10 – Periodo mayo a julio (1971 – 2000)



Fuente: SENAMHI - Dirección de Climatología



## 5. ANÁLISIS DE SUSCEPTIBILIDAD

El Perú se caracteriza por su gran variabilidad climática, principalmente porque comprende varias zonas altitudinales, dentro de las cuales se presentan normalmente situaciones meteorológicas propias de la zona y por estacionalidad. Uno de los factores que modifica el comportamiento de los vientos en las diferentes escalas de tiempo y espacio es la cordillera de los Andes. Durante las estaciones de otoño e invierno del hemisferio sur, la incursión de las masas de aire frío y seco, procedentes de la región polar hacia las latitudes tropicales, sufre un intercambio de masas de aire entre la zona de bajas latitudes y la zona de latitudes medias y altas, siendo uno de sus principales efectos el descenso de la temperatura del aire sobre la zona andina y selva del Perú.

Para el análisis de susceptibilidad es importante identificar los factores que condicionan y desencadenan las bajas temperaturas en nuestro territorio.

### 5.1 Factores condicionantes

#### 5.1.1 Altitud

El territorio nacional tiene una configuración accidentada debido a la cordillera de Los Andes, que atraviesa a este en sentido longitudinal. La distribución altitudinal y transversal en el territorio permite apreciar varias zonas climáticas principales, denominadas las ocho regiones naturales (Pulgar Vidal, 1996).

De acuerdo a los datos observados del SENAMHI, en relación a las temperaturas mínimas del aire, estas van incrementando su intensidad en relación a la altitud; es decir, a mayor altitud, sus valores son más bajos por tanto su intensidad es mayor (Figura N° 3).

Figura N° 3: Regiones Naturales del Perú

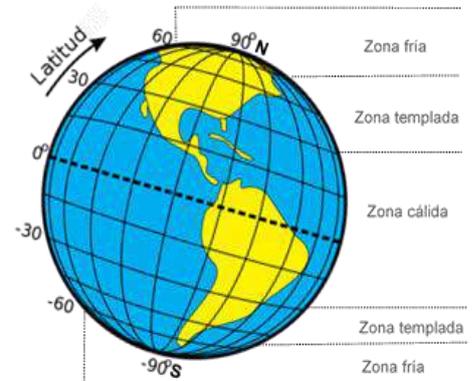


Fuente: CENEPRED utilizando ASTER GDEM (METI v NASA).

### 5.1.2 Latitud

La latitud mide el ángulo entre cualquier punto y el ecuador (paralelos al ecuador). Aquellos que se encuentran al norte del Ecuador reciben la denominación Norte (N). Aquellos que se encuentran al sur del Ecuador reciben la denominación Sur (S). Al Ecuador le corresponde la latitud de  $0^{\circ}$  y los polos Norte y Sur tienen latitud  $90^{\circ}\text{N}$  y  $90^{\circ}\text{S}$  respectivamente. Las temperaturas del aire son más bajas en las zonas más alejadas del ecuador. De esto se puede deducir que a mayor latitud será menor la temperatura (Figura N° 4).

Fig. N° 4: Distribución de la latitud



Fuente: CENEPRED

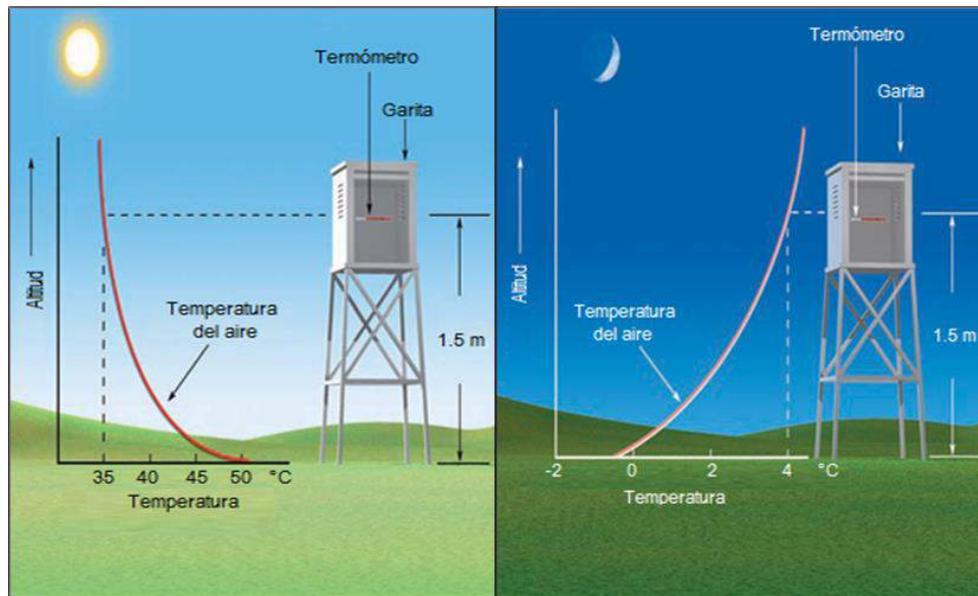
Es importante mencionar que podría haber otros elementos del clima que podrían condicionar la intensidad de las heladas como por ejemplo los vientos, la nubosidad, la topografía u otros, sin embargo, fueron consideradas las variables con información disponible en el ámbito nacional.

## 5.2 Factor desencadenante

### 5.2.1 Temperatura mínima del aire.

La temperatura mínima es la temperatura<sup>1</sup> más baja alcanzada en un intervalo de tiempo dado. La temperatura mínima normal mensual es la temperatura en base a las normales climáticas mensuales observadas en un mes dado durante un número de años determinado. (OMM, 1992).

Durante el día la temperatura del aire es más cálida cerca al suelo (este acumula calor por lo que se calienta mientras haya sol), pero durante la noche la temperatura del aire es más fría cerca al suelo (este pierde calor por lo que se enfría durante la noche), por lo tanto, el aire cálido asciende por ser más liviano y el aire frío desciende por ser más pesado (Figura N° 5).

**Figura N° 5:** Rangos de temperatura diurno – nocturno

Fuente: SENAMHI

<sup>1</sup> La temperatura es la magnitud física que caracteriza el movimiento aleatorio medio de las moléculas en un cuerpo físico.

### 5.3 Categorización de los niveles de susceptibilidad.

Los niveles de susceptibilidad a las bajas temperaturas están basados en los descensos de temperatura (fenómeno), propio de cada región natural (sierra y selva) del país. Para este análisis fue necesario conocer el comportamiento climático de las temperaturas mínimas, tanto para la región andina como para la selva, en los meses de mayo a julio (periodo donde se presentan los valores más bajos de temperaturas). Para ello se contó con la colaboración del SENAMHI, quien además de proporcionar información disponible, brindó el asesoramiento técnico y científico para la caracterización climática.

En este análisis se identificó los parámetros de evaluación, tomando como unidad de análisis el ámbito distrital, que a su vez se clasificó en cinco descriptores, estimando el valor de importancia (ponderación) de cada uno mediante el Proceso de Análisis Jerárquico (PAJ), método desarrollado por el matemático Thomas L. Saaty, por su flexibilidad de involucrar a todos los actores en el proceso de decisión (Manual de evaluación del riesgo por fenómenos naturales 2 - CENEPRED).

### 5.3.1 Susceptibilidad a la ocurrencia de las heladas

Para identificar los niveles de susceptibilidad por heladas, el SENAMHI propuso utilizar como parámetros de evaluación la siguiente información:

- Frecuencia de heladas mensual, que representa los días de heladas durante el mes de Julio.
- Temperatura mínima del percentil 10, a fin de conocer las zonas con los valores que catalogan a esta como "severas" durante la temporada de frío.

Los cuadros N°1 y N° 2 muestran la clasificación de los descriptores para cada uno de los parámetros de evaluación ya mencionados.

**Cuadro N° 1:** Descriptores del parámetro Frecuencia de heladas.

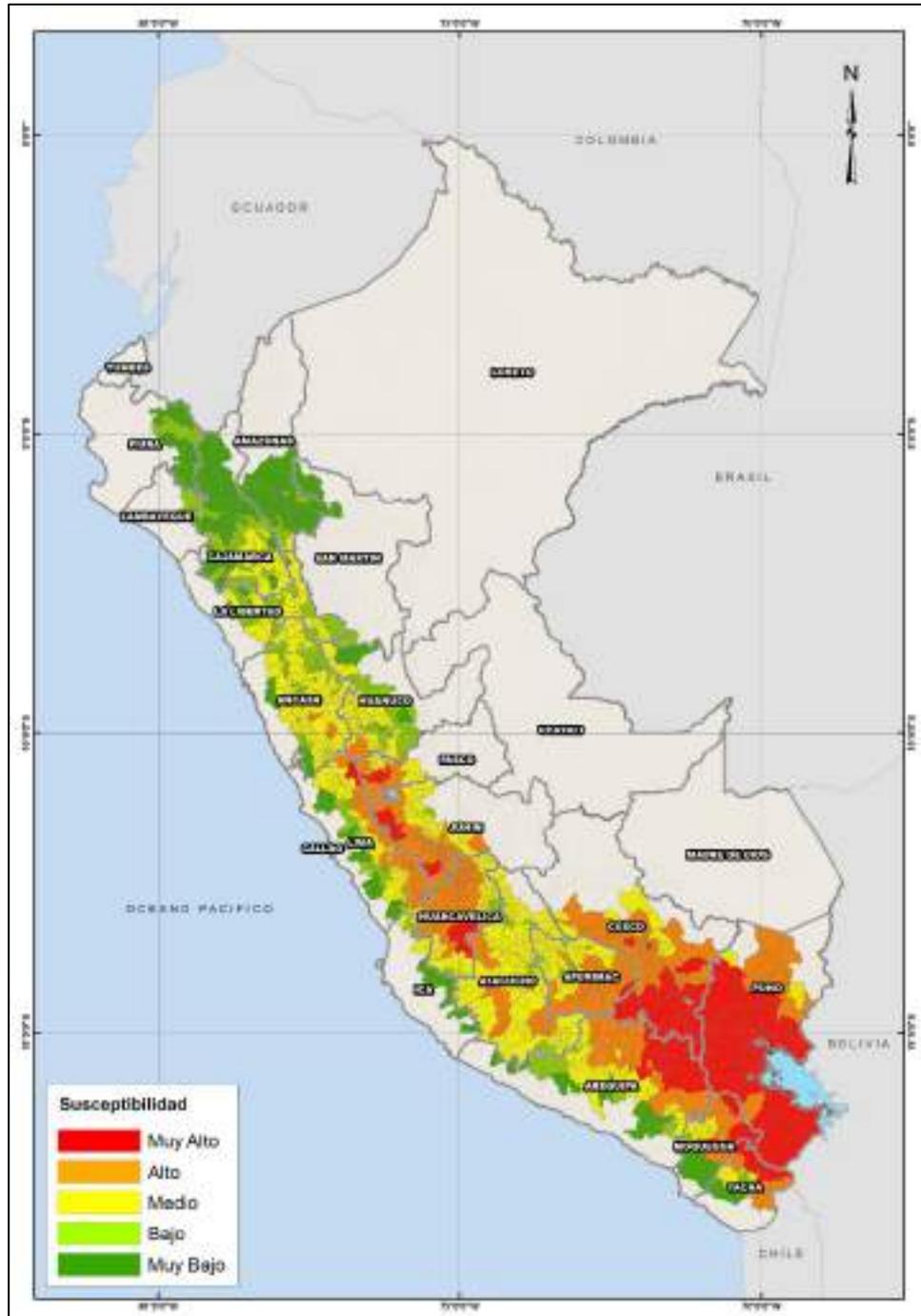
Frecuencia de heladas	
Parametros	Rango (días/mes)
FH1	25 a 31
FH2	15 a 25
FH3	5 a 15
FH4	2 a 5
FH5	0 a 2

**Cuadro N° 2:** Descriptores del parámetro Temperatura Mínima del Percentil 10.

Temperatura Mínima P10	
Parametros	Rango (°C)
TMP1	-20°C a -14°C
TMP2	-14°C a -11°C
TMP3	-11°C a -5°C
TMP4	-5°C a 0°C
TMP5	0°C a 2°C

En la figura N° 6, se puede observar los ámbitos susceptibles a la ocurrencia de heladas de acuerdo a una clasificación de niveles que va desde el muy alto al muy bajo.

**Figura N° 6:** Niveles de susceptibilidad a heladas por distritos.



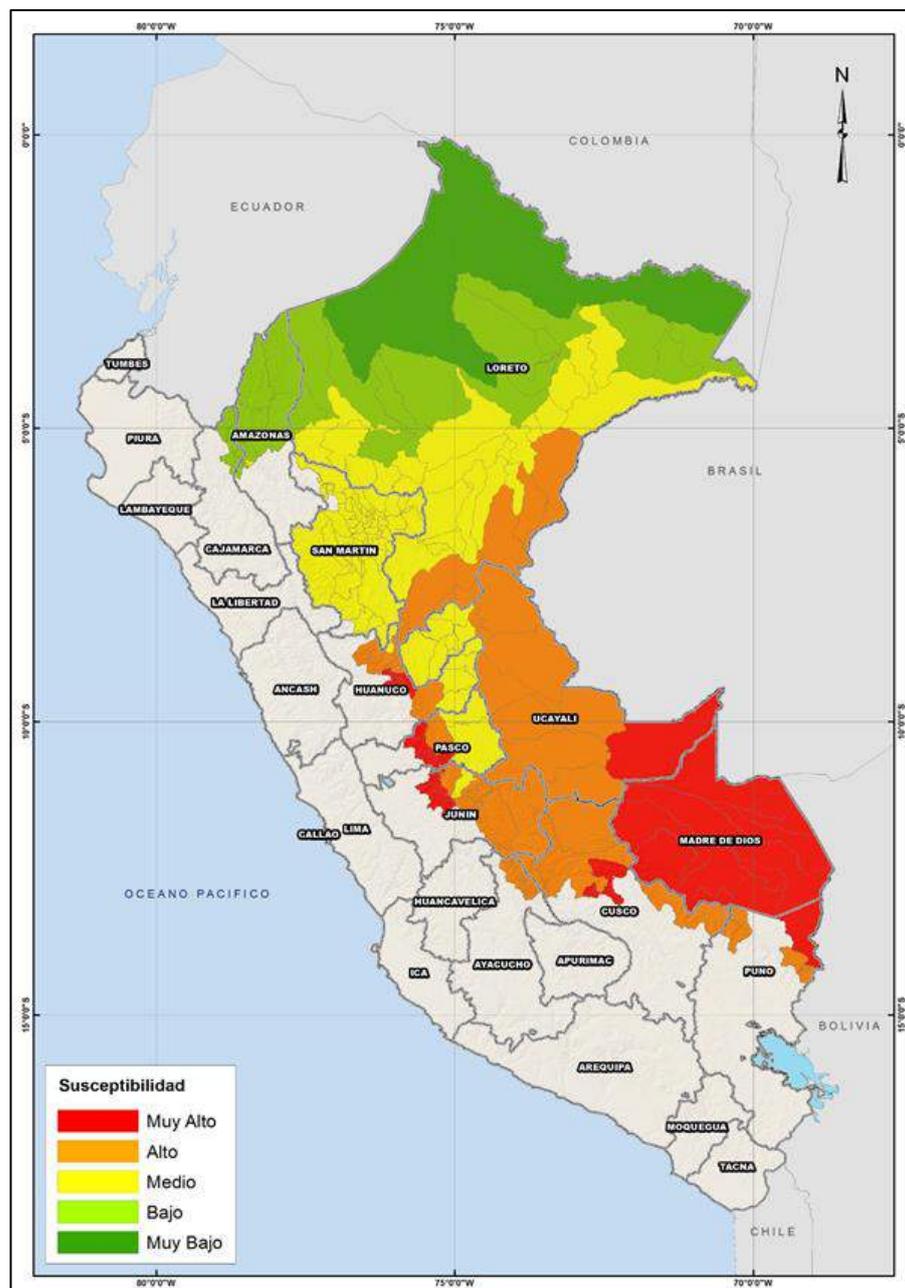
Fuente: CENEPRED

### 5.3.2 Susceptibilidad a ocurrencia de friajes

Para el caso de friajes, eventos característicos de la selva, se utilizó también como parámetro de evaluación la Temperatura Mínima del Percentil 5, correspondiente a los meses de mayo a junio.

En la figura N° 7, se puede observar los ámbitos susceptibles a la ocurrencia de firjajes de acuerdo a una clasificación de niveles que va desde el muy alto al muy bajo.

Figura N° 7: Niveles de susceptibilidad a friajes por distritos.



Fuente: CENEPRED

## 6. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

Uno de los principios generales que rigen la Gestión del Riesgo de Desastres (GRD) menciona lo siguiente: "La persona humana es el fin supremo de la GRD, por lo que debe protegerse su vida e integridad física, su estructura productiva, sus bienes y su medio ambiente frente a posibles desastres o eventos peligrosos que puedan ocurrir" [Art. 4º - Ley del SINAGERD]. Este análisis permite identificar los elementos con probabilidad de ser afectados por las bajas temperaturas.

### 6.1 La población como elemento expuesto

Durante la temporada de frío, las condiciones climáticas consideradas confortables para el ser humano pueden sobrepasar los umbrales de adaptación, lo que produciría la pérdida de la sensación térmica de confort<sup>2</sup>, pudiendo ocasionar daños a la salud, sobre todo si sus medios de vida no presentan las condiciones adecuadas para afrontarlas.

Los efectos de las bajas temperaturas que traen los eventos peligrosos como las heladas y friajes tienden a manifestarse en la salud de la población a través de cambios en el organismo que conllevan a la aparición de enfermedades como gripe, bronquitis y neumonías, o pueden agravar los problemas respiratorios que sufren, como el aumento de la tos, congestión bronquial, entre otros, afectando a esta de distintas maneras. Esto no siempre tiene un efecto inmediato y en muchas ocasiones, sus primeros síntomas aparecen a los pocos días de habernos expuesto a las bajas temperaturas.

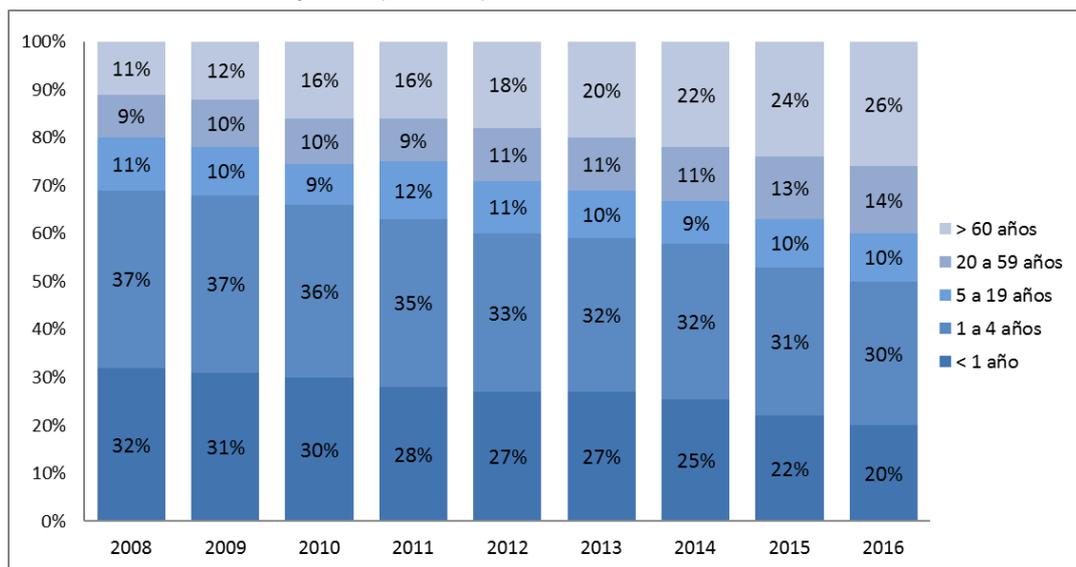
A nivel mundial se considera a la niñez y a la tercera edad como los grupos etarios con mayor probabilidad de afectación ante un peligro. En el caso de los recién nacidos y lactantes, su sistema de respuesta neurovascular no es tan desarrollado como el de un niño o un adulto, siendo su sistema de termorregulación menos desarrollado; haciéndolos más sensibles a las bajas temperaturas, además los más pequeños no tienen suficiente actividad física espontánea para generar calor y no pueden cuidar de sí mismos dependiendo de otros para protegerlos de ambientes inseguros.

### 6.2 Impactos negativos a la salud de la población

Las estadísticas del Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades (CDC) del Ministerio de Salud, indican que el mayor porcentaje de episodios por neumonías corresponde a los niños menores a 5 años, superando el 50% del total de episodios registrados durante los periodos 2008 – 2015. A este grupo etario le acontece el grupo del adulto mayor (Mayores a 60 años), observando un incremento anual en su porcentaje desde el año 2008 al año 2015 (Gráfico N° 1).

A su vez, el CDC - MINSA lleva un monitoreo continuo semanal (semana epidemiológica) de los episodios de infecciones respiratorias agudas (IRA) y neumonías, así como las defunciones por neumonía, en la población menor a 5 años por distrito; lo que permite conocer la situación epidemiológica de este grupo etario en el Perú.

**Gráfico N° 1:** Porcentaje de episodios por neumonías en todas las edades 2008 - 2016

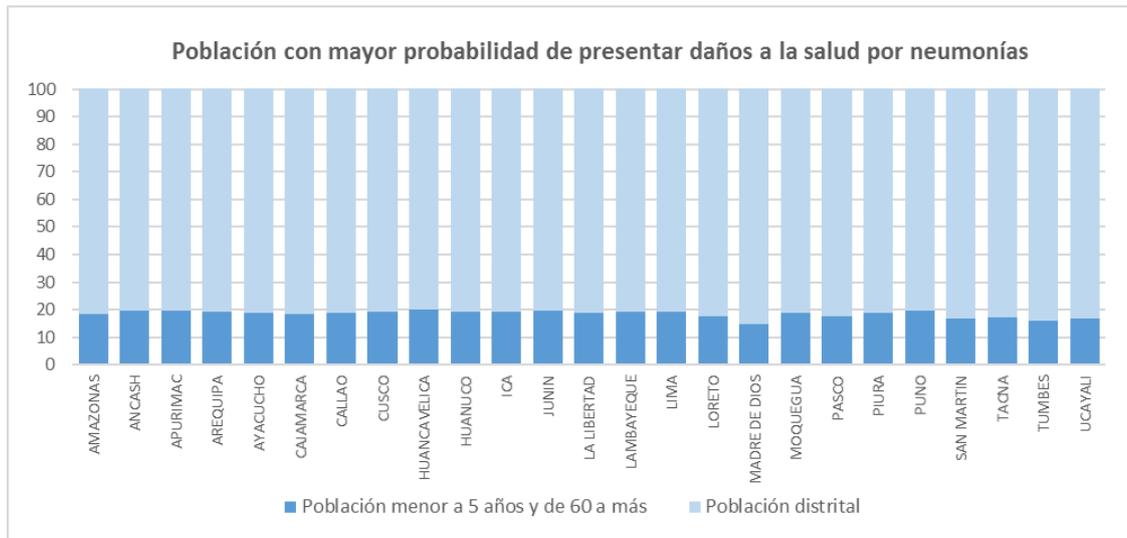


Fuente: Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades - MINSA

Por otro lado, la estimación poblacional al año 2016 (Fuente: INEI), permite cuantificar a los niños menores a cinco años y adultos mayores, considerada como la población con mayor probabilidad de presentar daños a la salud ante dichos eventos, que representan en promedio el 19% aprox. de la población total nacional (Gráfico N° 2)

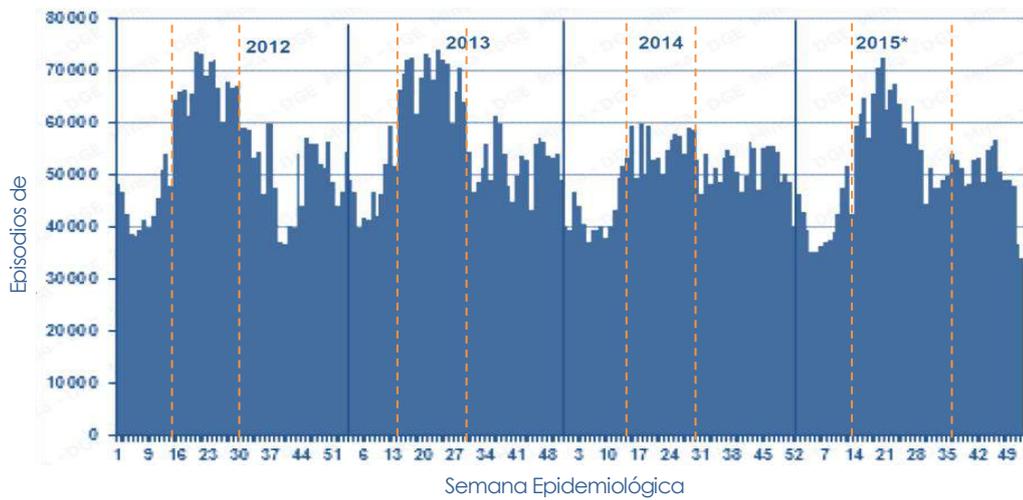
Los gráfico N° 3 y 4, muestran que tanto los episodios de IRA como de neumonías suelen incrementarse entre las semanas 16 a la 39 del año (abril a setiembre), principalmente en la estación de invierno, lo que supone la existencia de una relación directa entre las bajas temperaturas y el incremento del número de episodios de IRA y neumonías.

**Gráfico N° 2:** Tendencia de episodios de IRA en menores de 5 años. Periodo 2012 - 2015



Fuente: INEI 2016. Población estimada al año 2016

**Gráfico N° 3:** Tendencia de episodios de IRA en menores de 5 años. Periodo 2012 - 2015



Fuente: MINSA - CDC / Sala Situacional de Salud 2015 - SE 52.

**Gráfico N° 4:** Tendencia de episodios de neumonías en menores de 5 años. Periodo 2012 - 2015



Fuente: MINSA - CDC / Sala Situacional de Salud 2015 - SE 52.

### 6.3 Importancia de las viviendas para afrontar el frío.

Durante la temporada de invierno, es importante que la población expuesta a las bajas temperaturas, sobre todo en los lugares donde las heladas y friajes son más frecuentes y/o intensos, pueda contar con viviendas confortables que los protejan del frío, brindándoles un ambiente seguro y saludable, con la finalidad de atenuar los dramáticos impactos a la salud de las familias.

En el cuadro N° 3 podemos observar que, en el Perú aproximadamente el 70% de las viviendas se encuentran en zonas urbanas, mientras que en las zonas rurales solo comprende un 30%. Así mismo, de acuerdo a la información del Censo Nacional 2007, gran parte de las viviendas ubicadas en zonas susceptibles a heladas tienen como material predominante techos de calaminas que, si no cuentan con una capa de aislamiento térmico, agudizarían las temperaturas extremas.

**Cuadro N° 3:** Viviendas por área urbana y rural, según departamento.

DEPARTAMENTO	TOTAL	ÁREA	
		URBANA	RURAL
AMAZONAS	112,680	48,101	64,579
ANCASH	314,221	180,264	133,957
APURIMAC	148,069	59,687	88,382
AREQUIPA	343,631	295,139	48,492
AYACUCHO	222,831	106,912	115,919
CAJAMARCA	412,375	121,131	291,244
CALLAO	212,608	212,608	
CUSCO	358,498	179,558	178,940
HUANCAVELICA	156,819	46,076	110,743
HUANUCO	226,367	87,217	139,150
ICA	197,493	170,688	26,805
JUNIN	348,571	220,185	128,386
LA LIBERTAD	416,064	298,241	117,823
LAMBAYEQUE	268,235	210,662	57,573
LIMA	2,123,751	2,049,188	74,563
LORETO	183,634	119,021	64,613
MADRE DE DIOS	30,201	21,775	8,426
MOQUEGUA	57,549	46,919	10,630
PASCO	77,677	48,066	29,611
PIURA	408,419	296,934	111,485
PUNO	498,658	196,868	301,790
SAN MARTIN	191,032	118,842	72,190
TACNA	99,665	85,605	14,060
TUMBES	55,348	49,337	6,011
UCAYALI	101,746	74,307	27,439
<b>TOTAL NACIONAL</b>	<b>7,566,142</b>	<b>5,343,331</b>	<b>2,222,811</b>

Fuente: INEI / Censo Nacional 2007: XI de Población y VI de Vivienda

Se debe tener en cuenta además que el frío aumenta el riesgo de incendio en las viviendas, además de la intoxicación por monóxido de carbono, a partir de estufas de gas y braseros; a esto se suma la falta de conocimiento en la población de conceptos isotérmicos, de ventilación, aprovechamiento de la energía solar, entre otros.

#### 6.4 Efectos en la educación escolar durante la temporada de frío

Siendo el Perú un país con altos niveles de pobreza y desnutrición, el nivel de exposición de los estudiantes es particularmente alta, afectando muchas veces, el derecho a la educación, principalmente por el incremento del ausentismo escolar y a la interrupción de las clases, ocasionando la pérdida de horas de clase, lo que imposibilita que los estudiantes puedan realizar un aprendizaje adecuado. Durante la temporada de frío muchos estudiantes dejan de acudir a la escuela por carecer de abrigos, de suficientes alimentos o por problemas de salud (respiratorias, bronquiales, etc.); a esto se suma si el recorrido para llegar a su institución educativa es largo (zonas rurales).

Cuadro N° 4: Total de alumnos y docentes

Departamento	Urbana			Rural		
	Total de estudiantes		Total de docentes	Total de estudiantes		Total de docentes
	Hombres	Mujeres		Hombres	Mujeres	
Amazonas	33627	31667	4056	32200	30087	3861
Ancash	85276	82030	10511	38852	37075	6257
Apurímac	39972	38325	4992	20050	19272	3579
Arequipa	86086	84559	10486	4914	4639	854
Ayacucho	58018	57418	7500	25544	23772	4885
Cajamarca	101763	95560	11309	89563	84002	12424
Callao	68126	67848	6274	0	0	0
Cusco	100199	98285	10437	49581	46167	6647
Huancavelica	32117	31501	4636	28007	27117	4854
Huanuco	59834	57287	6331	37939	36507	5105
Ica	71417	69757	7549	3934	3780	647
Junín	98937	99161	11887	31629	30036	4579
La Libertad	130735	128546	13293	44278	41764	5763
Lambayeque	87593	84357	8444	16406	15000	1908
Lima	544278	548208	54943	12477	11807	2325
Loreto	104349	99169	9721	53890	49883	6016
Madre de Dios	15098	15043	1374	3056	2844	447
Moquegua	15752	15374	2075	1184	1113	563
Pasco	21941	21552	3090	11024	10194	1907
Piura	155402	154441	13740	44712	41552	4911
Puno	95649	92046	11943	38913	37423	7430
San Martín	85014	81017	8601	30293	27621	3229
Tacna	29041	28818	3260	1775	1607	474
Tumbes	25469	24666	2927	1580	1573	344
Ucayali	56277	54934	4896	16797	15352	2081
<b>Total</b>	<b>2201970</b>	<b>2161569</b>	<b>234275</b>	<b>638598</b>	<b>600187</b>	<b>91090</b>

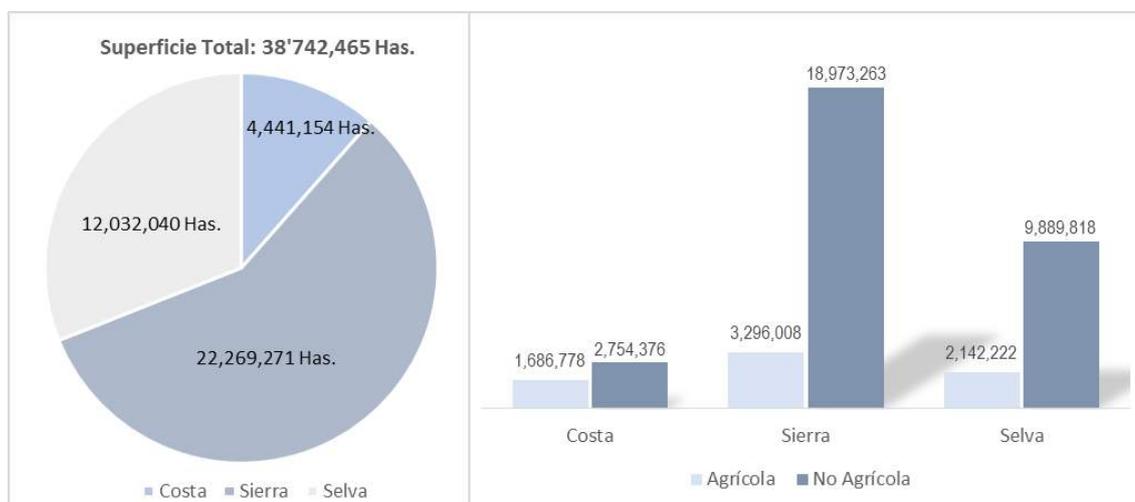
Fuente: MINEDU 2016

## 6.5 La actividad agrícola y pecuaria como elemento expuesto

El Ministerio de Agricultura y de Riego (MINAGRI), identifica dentro del sector agropecuario como principal actividad la ganadería y agricultura de autoconsumo, con especies adaptadas a los ecosistemas de montaña. Las múltiples variedades de papa, maíz, quinua, maca, oca y mashua, así como la vicuña, alpaca y llama, representan la diversidad de la producción alto andina. De igual modo tenemos el arroz, la yuca y el café como cultivos relevantes para la zona de selva.

Los resultados del Censo Nacional Agropecuario 2012, nos muestran que la Región Natural de la Sierra posee el 57.5% de la superficie agropecuaria total, es decir de cada 100 hectáreas 57 están ubicadas en la sierra, la selva posee el 31.1% y en la costa se ubica el 11.5% de la superficie agropecuaria. De las 22'269,271 hectáreas de superficie agropecuaria que se ubican en la sierra, la superficie agrícola productiva es el 15%, los pastos naturales representan el 70% y los montes y bosques el 7%.

**Gráfico N° 5:** Superficie agropecuaria por región natural



Fuente: INEI / IV Censo Nacional Agropecuario 2012.

La actividad pecuaria de auquénidos, es una de las actividades económicas básicas en nuestro país, sobre todo en las zonas ubicadas sobre los 3,800 m.s.n.m., en donde se desarrolla en forma extensiva, que por las características ecológicas permiten el desarrollo de una gran variedad de pastizales que alimenta a las especies pecuarias (MINAGRI. 2013). Las pérdidas y daños en la población pecuaria, a consecuencia de las bajas temperaturas, se dan mayormente en las crías o en las gestantes; estas pueden aumentar ante la ocurrencia de nevadas, cubriendo los pastizales, dejándolos

sin alimento por varios días lo que ocasionaría su muerte. Según el cuadro N° 5, Puno es el mayor productor de alpacas (1'459,903 cabezas) y llamas (237,669 cabezas), seguido de Cusco, Arequipa, Huancavelica, Ayacucho y Apurímac.

**Cuadro N° 5:** Unidades Agropecuarias (UA) y población de ganado a nivel nacional

DEPARTAMENTO	Total de U. A.	Vacunos		Porcinos		Ovinos		Caprinos		Alpacas		Llamas	
		N° UA	Cabezas	N° UA	Cabezas	N° UA	Cabezas	N° UA	Cabezas	N° UA	Cabezas	N° UA	Cabezas
AMAZONAS	69,562	22,132	157,166	13,353	32,822	2,239	11,679	186	2,993	-	-	46	48
ANCASH	169,938	57,269	275,292	66,847	188,246	61,146	680,686	13,082	93,936	261	5,066	218	726
APURIMAC	83,328	46,230	298,214	34,863	92,099	27,787	505,761	6,866	32,936	2,610	219,113	2,054	36,042
AREQUIPA	58,202	19,713	235,092	7,889	61,972	15,145	233,357	1,653	19,533	6,658	468,392	4,223	102,536
AYACUCHO	113,768	53,686	414,066	27,561	68,000	30,078	616,910	9,743	99,835	4,056	230,910	2,510	43,961
CAJAMARCA	339,979	177,765	724,478	116,060	212,433	63,834	275,532	5,205	48,163	304	1,370	373	563
CALLAO	3,008	22	118	2,872	143,486	18	432	32	156	-	-	1	1
CUSCO	182,058	85,069	407,267	34,216	97,769	69,004	1,251,524	2,956	17,444	15,179	545,454	9,906	121,898
HUANCAVELICA	74,922	38,229	184,267	23,298	57,303	34,764	640,242	7,025	66,324	6,726	308,586	3,819	54,600
HUANUCO	106,926	33,672	254,342	51,883	182,169	42,758	706,006	8,476	43,205	244	5,580	363	5,733
ICA	32,522	3,378	32,598	4,407	37,536	2,789	31,729	2,391	72,112	26	50	19	48
JUNIN	135,849	35,369	194,230	22,982	60,299	30,665	779,297	708	2,473	1,245	61,398	1,915	36,094
LA LIBERTAD	127,279	51,916	215,224	37,255	97,001	50,576	354,826	6,481	41,802	285	5,098	128	310
LAMBAYEQUE	59,102	19,258	95,061	16,946	56,191	15,752	127,907	5,035	55,607	160	610	62	153
LIMA	78,518	17,675	289,679	10,576	388,793	10,630	295,618	3,704	88,320	872	39,046	774	13,082
LORETO	67,585	5,592	46,646	6,982	34,191	849	5,561	54	148	-	-	54	84
MADRE DE DIOS	6,642	1,169	50,145	813	10,175	317	8,529	21	113	-	-	9	11
MOQUEGUA	14,205	3,972	26,303	2,118	6,052	5,074	57,157	704	5,328	2,029	129,250	1,008	26,493
PASCO	32,556	7,471	106,566	9,039	35,938	9,785	554,127	745	5,255	3,427	145,687	1,955	43,970
PIURA	142,850	46,086	208,181	48,332	137,860	31,731	243,119	17,246	260,221	36	98	199	360
PUNO	215,170	128,646	617,163	36,578	82,849	145,056	2,088,332	251	717	37,156	1,459,903	24,640	237,669
SAN MARTIN	91,224	19,349	228,826	16,032	70,980	885	7,656	104	325	-	-	98	213
TACNA	22,059	3,430	21,713	3,011	46,043	3,889	33,898	1,068	11,005	1,185	59,905	842	21,602
TUMBES	8,141	1,595	12,494	2,032	10,948	346	6,375	1,402	70,012	-	-	14	40
UCAYALI	25,580	3,227	60,913	2,418	13,140	487	6,938	46	146	-	-	20	32
<b>TOTAL</b>	<b>2,260,973</b>	<b>881,920</b>	<b>5,156,044</b>	<b>598,363</b>	<b>2,224,295</b>	<b>655,604</b>	<b>9,523,198</b>	<b>95,184</b>	<b>1,038,109</b>	<b>82,459</b>	<b>3,685,516</b>	<b>55,250</b>	<b>746,269</b>

Fuente: INEI - IV Censo Nacional Agropecuario 2012.

## 6.6 Identificación de los parámetros de evaluación del factor exposición

De acuerdo a lo descrito anteriormente en este ítem, se puede deducir que los efectos a la población y a sus medios de vida se presentan de distinta forma, razón por la cual surge la necesidad de conocer el escenario probable para los sectores involucrados teniendo en cuenta el servicio que brinda, es decir salud, vivienda, educación y agropecuario.

La identificación de los parámetros de evaluación se desarrolló dentro de un contexto sectorial, por encontrarse en el Marco del Plan Multisectorial ante Heladas y Friajes para el año 2017, contando para ello con la participación del Ministerio de Salud, Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, Ministerio de Educación y Ministerio de Agricultura y Riego.

El Ministerio de Salud, a través de la Dirección General de Gestión del Riesgo de Desastres y Defensa Nacional en Salud, identificó como parámetros de evaluación:

- Índice de daños a la salud (IDS).
- Incidencia de la pobreza.
- Porcentaje de Desnutrición Crónica en menores de cinco años.
- Tasa de analfabetismo.
- Porcentaje de viviendas según el material utilizado para cocinar.

El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, a través del Plan Nacional de Viviendas Rurales y el Plan Nacional de Tambos, identificó como parámetros de evaluación:

- Indicador según el material predominante de techos, pared y piso de la vivienda.
- Incidencia de la pobreza.
- Tasa de analfabetismo.

El Ministerio de Educación, a través de la Oficina de Defensa Nacional y de Gestión del Riesgo de Desastres - ODENAGED, identificó como parámetros de evaluación:

- Porcentaje de instituciones educativas con escasa capacitación.
- Incidencia de la pobreza.
- Porcentaje de Desnutrición Crónica en menores de cinco años.

El Ministerio de Agricultura y Riesgo, el Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural – AGRO RURAL, presenta información a nivel departamental, razón por la cual no se logró identificar los parámetros de evaluación de acuerdo a la unidad de medida necesarios para este análisis.

#### **6.6.1 Índice de daños a la salud (IDS).**

Para determinar el IDS (Figura N° 8) de cada distrito es importante tener en cuenta los efectos negativos a la salud poblacional a causa del frío. El MINSA consideró dos variables importantes para la elaboración del IDS, las mismas que han sido ponderados en el siguiente orden:

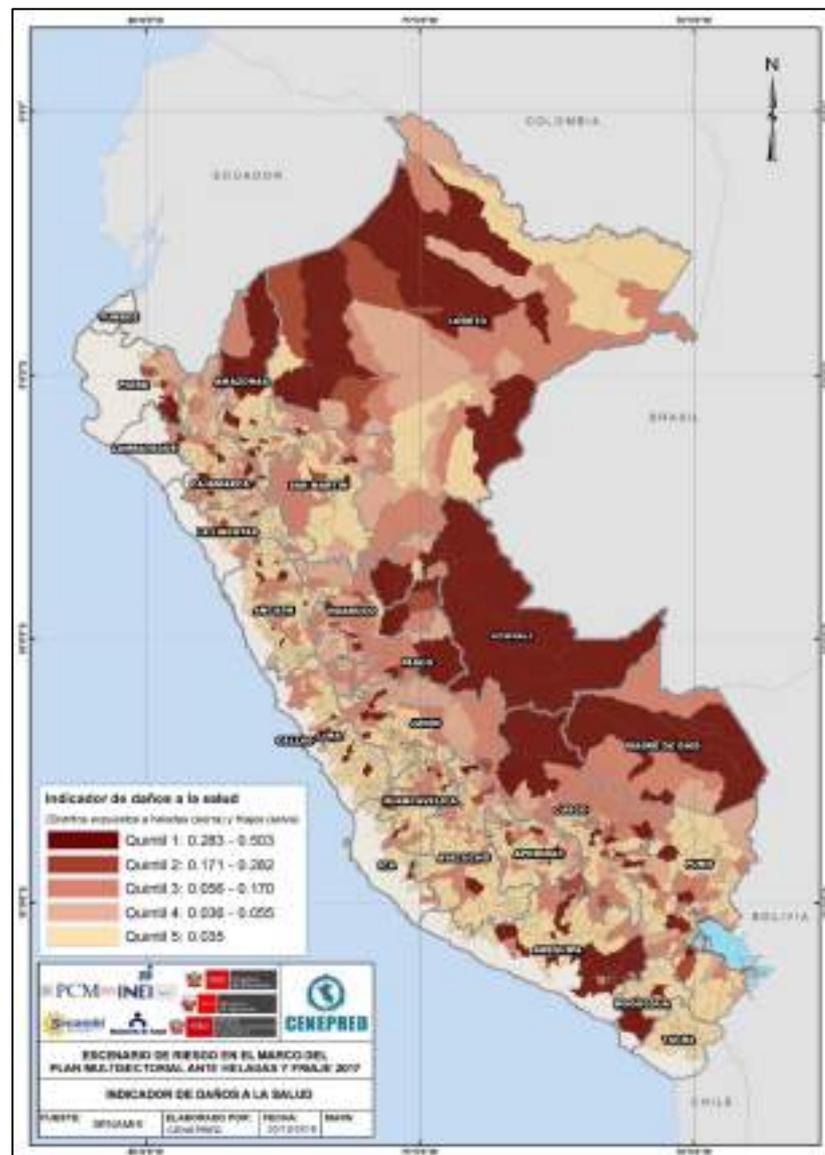
**a. Tasa de mortalidad por neumonía en menores de 5 años.**

Es la proporción de niños menores de cinco años que fallecieron por neumonías durante la SE 16 a la 39 del año 2016, entre el número total de población menor de 5 años, en un determinado distrito por cada 100.000 habitantes de ese grupo de edad.

**b. Tasa de incidencia acumulada de neumonía en menores de 5 años.**

Es la proporción de casos nuevos de neumonías notificados en niños menores de cinco años durante SE 16 a la 39 del año 2016, entre el número total de población menor de 5 años, en un determinado distrito, por cada 100000 habitantes de ese grupo de edad.

**Figura N° 8:** Índice de Daños a la Salud (IDS)



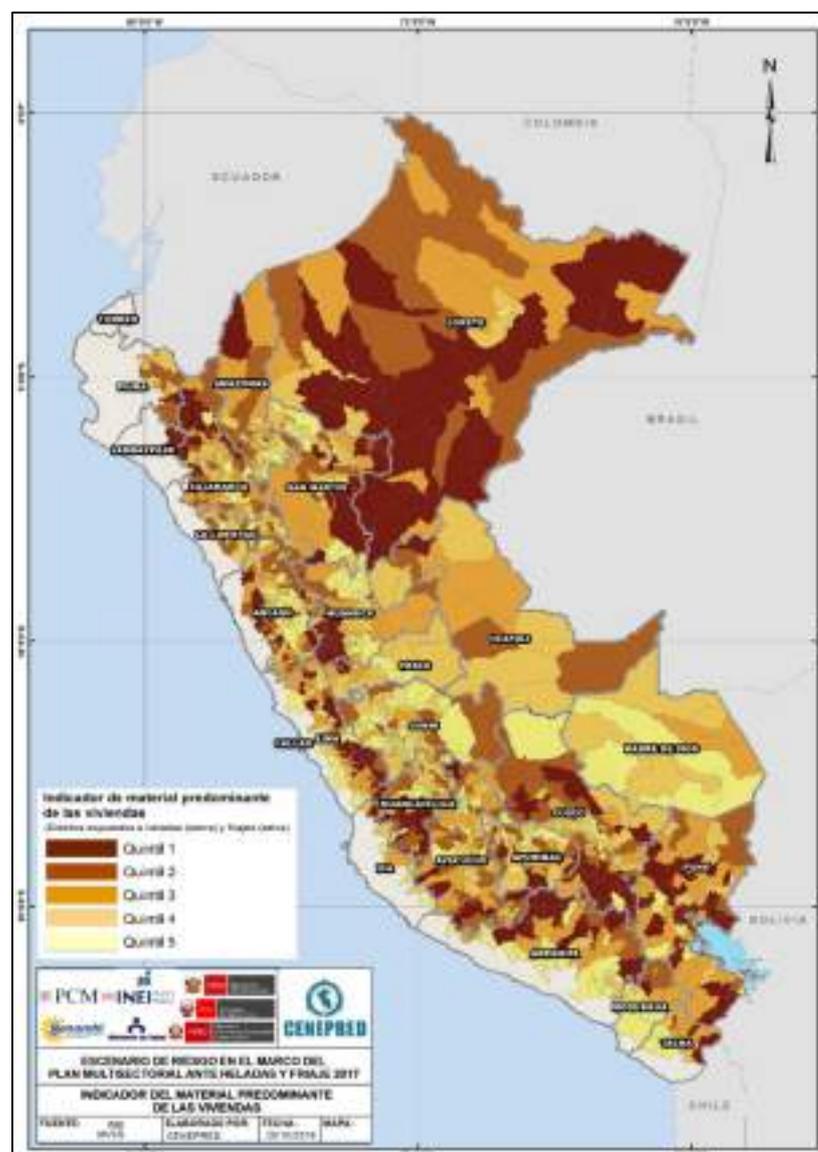
Fuente: Elaborado por CENEPRED con información del MINSA

### 6.6.2 Índice del material predominante (techos, pared y piso) de la vivienda (IMPV)

Para la elaboración de este indicador se utilizó como variables el total de viviendas según el material utilizado en techos, paredes y piso, basado en la información del INEI (SISFHO 2012 – 2013), teniendo en cuenta además la región natural predominante del distrito. Las características consideradas fueron las siguientes:

- Techo de calamina (sierra), hojas de palma (selva) o categorías menores.
- Pared de adobe o con categorías menores.
- Piso de tierra.

**Figura N° 9:** Índice del Material Predominante de la Vivienda (IMPV)

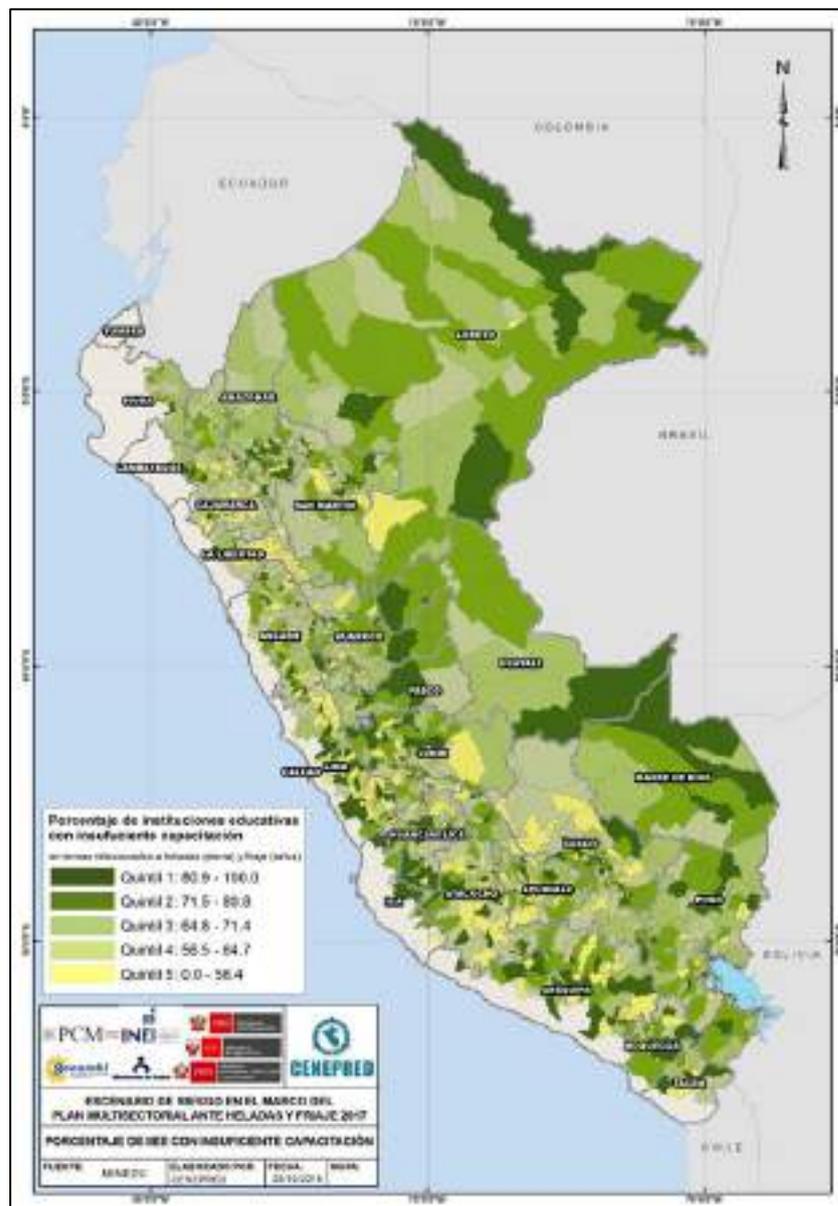


Fuente: Elaborado por CENEPRED con información del INEI

### 6.6.3 Porcentaje de instituciones educativas con escasa capacitación

Este parámetro de evaluación está referido al porcentaje de instituciones educativas de inicial y primaria ubicadas en ámbitos rurales que, por la distancia y dificultad en la accesibilidad, demanda un alto costo en su atención, deduciendo por ello una escasa capacitación en temas de prevención ante heladas y friajes por parte del sector. Estas instituciones educativas presentan además las características de unidocentes y unidocentes-polidocentes. Dentro de esta selección se ha considerado también a los centros no escolarizados de educación inicial y primaria.

Figura N° 10: Porcentaje de instituciones educativas con escasa capacitación



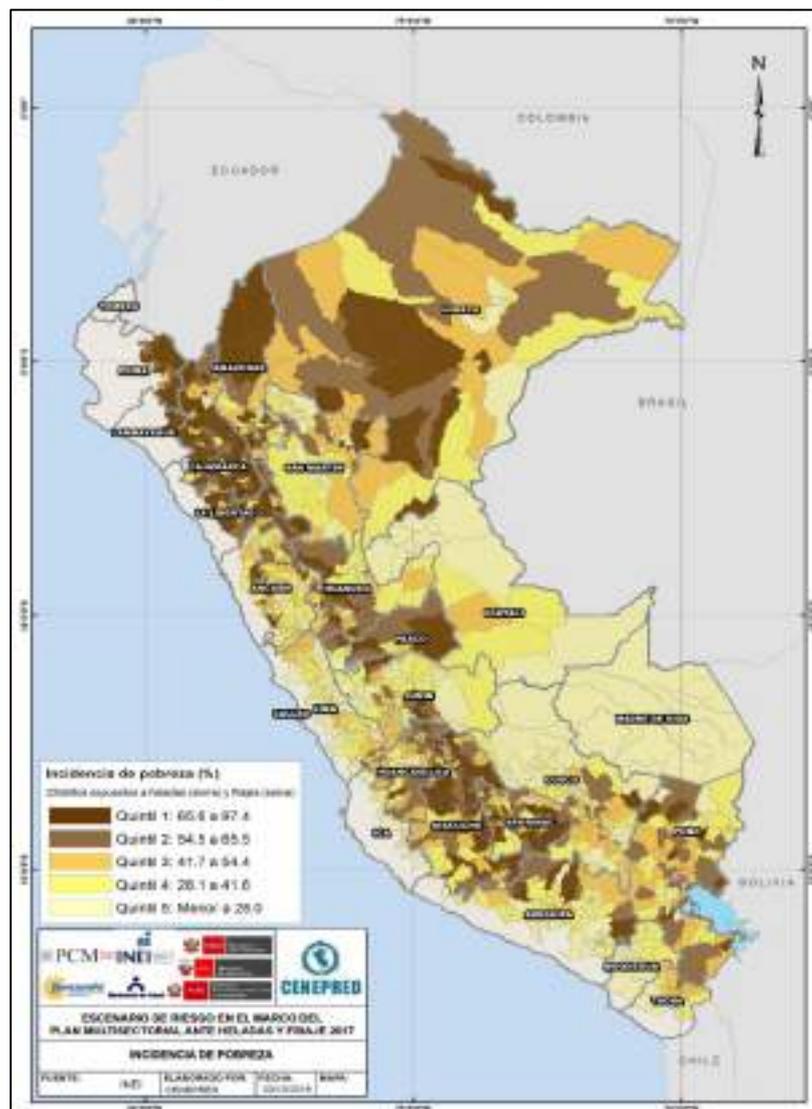
Fuente: Elaborado por CENEPRED con información del MINEDU

#### 6.6.4 Incidencia de la pobreza

Los niveles de pobreza monetaria indican la insuficiencia de recursos monetarios para adquirir una canasta de consumo mínima aceptable socialmente, que permita satisfacer las necesidades mínimas de alimentación, expresada en términos de requerimientos calóricos mínimos, y del disfrute de otros bienes y servicios básicos.

El Mapa de Pobreza Provincial y Distrital 2013, contiene indicadores de pobreza que fueron elaborados con una metodología que combina datos del Empadronamiento Distrital de Población y Vivienda 2012-2013 (SISFHO), la Encuesta Nacional de Hogares 2012-2013, entre otras fuentes de datos. Este mapa permite identificar los distritos con mayor incidencia de pobreza, constituyendo el instrumento más preciso para la focalización de políticas públicas en favor de los distritos más pobres del país.

Figura N° 11: Incidencia de la pobreza



Fuente: Elaborado por CENEPRED con información del INEI

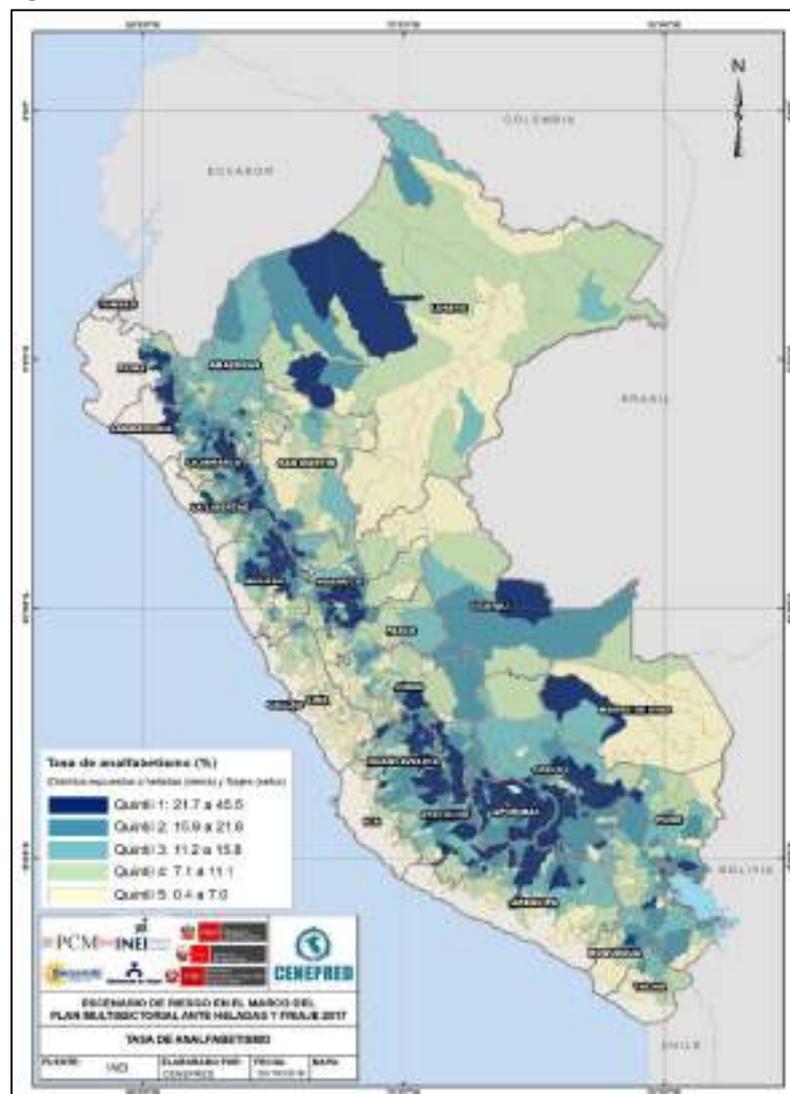


Según el Instituto Nacional de Salud (INS), en nuestro país la proporción de Desnutrición Crónica en niños menores de cinco años muestra en el tiempo una tendencia a la disminución. Según el patrón OMS, su prevalencia ha disminuido en 5.8 puntos porcentuales, y en 4.6% según el patrón de National Center of Health Statistics (NCHS) 1978 (Estado Nutricional en niños y gestantes de los establecimientos de Salud del Ministerio de Salud/Informe Gerencial nacional. Periodo anual 2014/ Marzo – 2015)

### 6.6.6 Tasa de analfabetismo

La Tasa de Analfabetismo es un indicador estadístico que busca determinar la proporción de personas que no saben leer y escribir. Está referido al porcentaje de la población de 15 y más años de edad que no sabe leer ni escribir respecto al total de la población del mismo grupo de edad.

Figura N° 13: Tasa de Desnutrición crónica en menores a cinco años



Fuente: Elaborado por CENEPRED con información del INEI

A la fecha, se cuenta con la Tasa de Analfabetismo según Departamento, Provincia y Distrito, 2012-2013; elaborado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI, en base al Empadronamiento Distrital de Población y Vivienda 2012-2013; donde muestra el porcentaje de la población de 15 a más años que no sabe leer ni escribir por distrito.

De acuerdo con el área de residencia, el analfabetismo afecta en mayor proporción a la población del área rural. Así, mientras que en el área urbana incidió en el 3,7% de la población, en el área rural lo hizo en el 15,7%, es decir, más de cuatro veces.

### **6.7 Categorización de los niveles de exposición.**

El valor de exposición se obtuvo mediante el análisis con sistemas de información geográfica (SIG), determinando previamente para cada parámetro de evaluación los descriptores respectivos asignándoles una categoría y una ponderación comprendida por un valor numérico, utilizando para ello el proceso de análisis jerárquico desarrollado por el matemático Thomas L. Saaty. (Manual de evaluación del riesgo por fenómenos naturales. Versión 2 / CENEPRED).

Este procedimiento se realiza para poder representar cartográficamente (zonificar) el factor exposición. El nivel de exposición se obtiene clasificando en categorías los parámetros de evaluación agrupando los valores en cinco categorías (descriptores) que corresponderán al nivel muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo. Cada descriptor corresponde a un quintil del parámetro de evaluación respectivo.

Una vez definidos los límites de los rangos del factor exposición, se clasifican los polígonos obtenidos del análisis SIG en estas clases. Este paso permite obtener la cartografía de zonificación del nivel de exposición.

A continuación, se presenta las matrices de normalización elaborado de manera conjunta con los sectores de salud, vivienda y educación, donde muestran los vectores de priorización (pesos ponderados) para cada uno de los parámetros de evaluación previamente descritos.

El cuadro N° 6 muestra el peso ponderado para cada uno de los parámetros de evaluación identificados por el sector salud.

**Cuadro N° 6:** Matriz de normalización – Sector Salud.

PARAMETRO	IDS	Incidencia de pobreza	Desnutrición crónica	Tasa de Analfabetismo	Porcentaje de viviendas según material que usan para cocinar	Vector Priorización
IDS	0.528	0.590	0.511	0.480	0.412	0.504
Incidencia de pobreza	0.176	0.197	0.255	0.240	0.235	0.221
Desnutrición crónica	0.132	0.098	0.128	0.160	0.176	0.139
Tasa de Analfabetismo	0.088	0.066	0.064	0.080	0.118	0.083
Porcentaje de viviendas según material que usan para cocinar	0.075	0.049	0.043	0.040	0.059	0.053

El cuadro N° 7 muestra el peso ponderado para cada uno de los parámetros de evaluación identificados por el sector vivienda.

**Cuadro N° 7:** Matriz de normalización – Sector Vivienda.

PARAMETRO	Índice del material predominante de la vivienda	Incidencia de pobreza	Tasa de Analfabetismo	Vector Priorización
Índice del material predominante de la vivienda	0.652	0.667	0.625	0.648
Incidencia de pobreza	0.217	0.222	0.250	0.230
Tasa de Analfabetismo	0.130	0.111	0.125	0.122

El cuadro N° 8 muestra el peso ponderado para cada uno de los parámetros de evaluación identificados por el sector educación.

**Cuadro N° 8:** Matriz de normalización – Sector Vivienda.

PARAMETRO	Porcentaje de instituciones educativas con escasa capacitación	Incidencia de pobreza	Desnutrición crónica	Vector Priorización
Porcentaje de instituciones educativas con escasa capacitación	0.652	0.667	0.625	0.648
Incidencia de pobreza	0.217	0.222	0.250	0.230
Desnutrición crónica	0.130	0.111	0.125	0.122

## 7. ESCENARIOS DE RIESGO

Una vez identificado los niveles de susceptibilidad a heladas y friajes, así como los niveles de exposición socioeconómica de la población, a nivel distrital, se procede a la conjunción de ambos factores para el cálculo de la probabilidad del riesgo mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$\text{Probabilidad de Riesgo} = \text{Factor de Susceptibilidad} \times \text{Factor de Exposición}$$

El resultado se muestra en el siguiente cuadro:

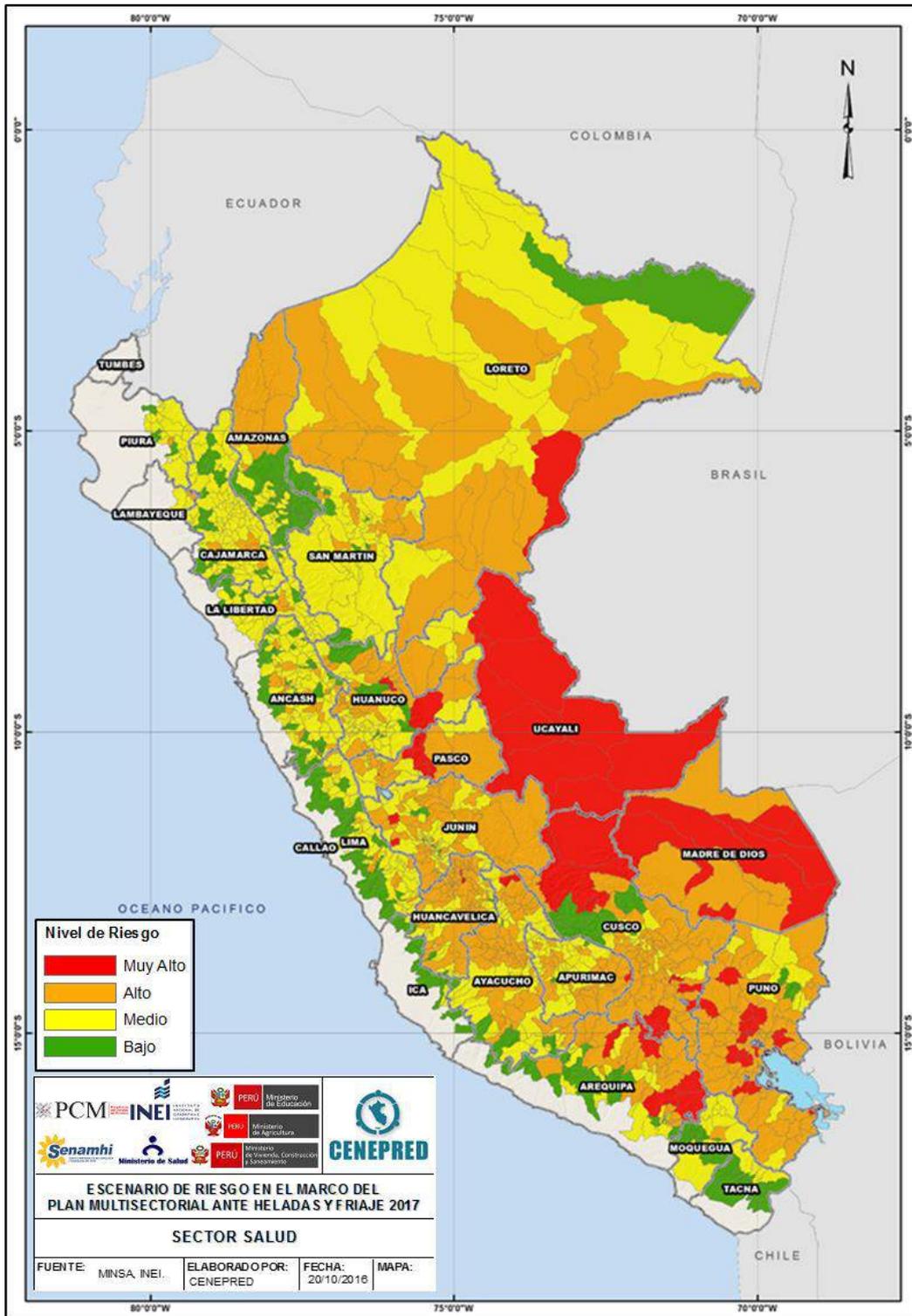
**Cuadro N° 9:** Matriz de evaluación de los niveles de riesgo

	<b>Factor de Susceptibilidad</b>	<b>Factor de Exposición</b>	<b>Valor de Riesgo</b>	<b>Nivel de Riesgo</b>	<b>Rango</b>
<b>Nivel 5</b>	0.503	0.503	0.253	<b>Muy Alto</b>	0.068 < R =< 0.253
<b>Nivel 4</b>	0.260	0.260	0.068	<b>Alto</b>	0.018 < R =< 0.068
<b>Nivel 3</b>	0.134	0.134	0.018	<b>Medio</b>	0.005 < R =< 0.018
<b>Nivel 2</b>	0.068	0.068	0.005	<b>Bajo</b>	R =< 0.005

Elaborado por: CENEPRED

Los niveles de riesgo por heladas y friajes por distritos para el sector salud se encuentran representados en la figura N° 14, y detallados en los cuadros N° 1 y N° 2 del anexo.

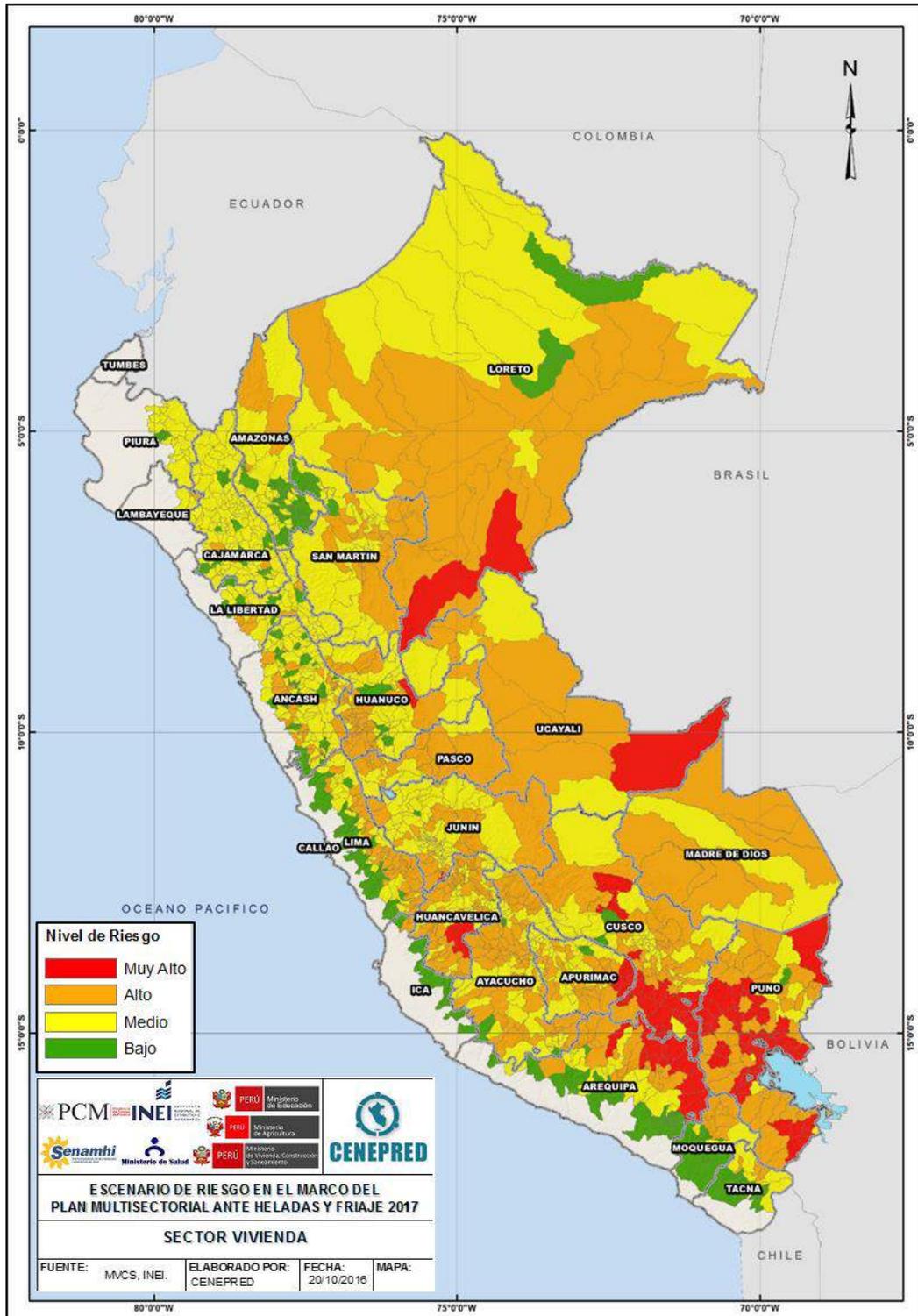
**Figura N° 14:** Escenario de riesgo por heladas y friajes para el sector salud



Elaborado por: CENEPRED

Los niveles de riesgo por heladas y friajes por distritos para el sector vivienda se encuentran representados en la figura N° 15, y detallados en los cuadros N° 3 y N° 4 del anexo.

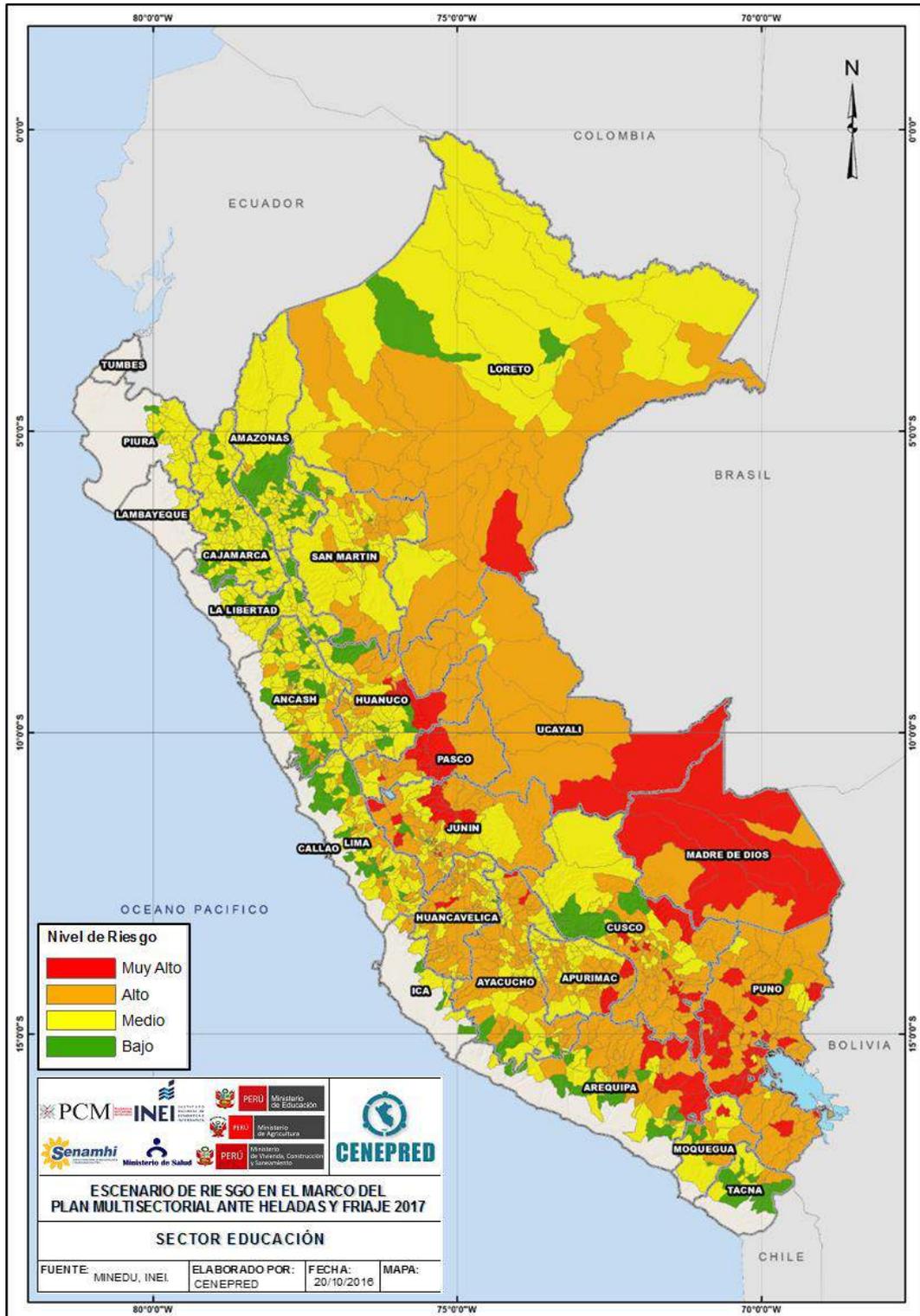
**Figura N° 15:** Escenario de riesgo por heladas y friajes para el sector vivienda



Elaborado por: CENEPRED

Los niveles de riesgo por heladas y friajes por distritos para el sector educación se encuentran representados en la figura N° 16, y detallados en los cuadros N° 5 y N° 6 del anexo.

**Figura N° 16:** Escenario de riesgo por heladas y friajes para el sector educación



Elaborado por: CENEPRED

## 8. CONCLUSIONES

- ✓ En el presente escenario, tomando como base la información meteorológica proporcionada por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI, para la estación de invierno, se pudo identificar las zonas susceptibles a heladas (región andina) y friajes (selva) en sus diferentes categorías, es decir desde zonas muy susceptibles hasta zonas de baja susceptibilidad a la ocurrencia de dichos eventos.
  
- ✓ El modelo de riesgo utilizado permitió estimar el nivel de riesgo por heladas y friaje para cada uno de los distritos expuestos a dichos eventos. De un total de 1873 distritos a nivel nacional, son 1371 distritos susceptibles a heladas, los cuales se focalizan en mayor número en la sierra sur, así mismo se identificó 229 distritos susceptibles a friajes, siendo el departamento de Madre de Dios donde se presentan mayor intensidad. El análisis dio como resultado la identificación de 152 distritos con susceptibilidad muy alta a la ocurrencia de heladas y 32 distritos con susceptibilidad muy alta a la ocurrencia de friajes.
  
- ✓ Debido a que análisis de exposición fue realizado para cada sector (salud, vivienda y educación), el análisis del riesgo tuvo un resultado para cada uno de ellos. Los mapas obtenidos, además de los cuadros que contienen los parámetros de evaluación y los elementos expuestos, les permitirán conocer los ámbitos con mayor riesgo ante la presencia de heladas y friajes para una adecuada intervención a nivel de su sector en el Marco del Plan Multisectorial ante Heladas y friaje 2017.

## 9. RECOMENDACIONES

- ✓ Es importante que el Ministerio de Salud, Ministerio de Educación y ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento; tomen de conocimiento los escenarios de riesgos considerados en el presente documento, como una fuente importante para la planificación y toma de decisiones oportunas en la gestión prospectiva y correctiva ante temporada de bajas temperaturas.
  
- ✓ Elaborar un plan de prevención y de reducción de riesgo; y su posterior seguimiento y monitoreo de las acciones a tomar por parte de las autoridades competentes, en los tres niveles de gobierno.
  
- ✓ Para reducir la incertidumbre del presente escenario de riesgo las autoridades regionales deben considerar la elaboración de escenarios de riesgo utilizando indicadores propios de su región.

**ANEXO**

**CUADRO N° 01: NIVEL DE RIESGO POR HELADAS SEGÚN DISTRITOS, POBLACIÓN  
EXPUESTA Y PARÁMETROS DE EVALUACIÓN PARA EL SECTOR SALUD**

**CUADRO N° 02: NIVEL DE RIESGO POR FRIAJE SEGÚN DISTRITOS, POBLACIÓN EXPUESTA Y PARÁMETROS DE EVALUACIÓN PARA EL SECTOR SALUD**

**CUADRO N° 03: NIVEL DE RIESGO POR HELADAS SEGÚN DISTRITOS, POBLACIÓN  
EXPUESTA Y PARÁMETROS DE EVALUACIÓN PARA EL SECTOR VIVIENDA**

**CUADRO N° 04: NIVEL DE RIESGO POR FRIAJE SEGÚN DISTRITOS, POBLACIÓN EXPUESTA Y  
PARÁMETROS DE EVALUACIÓN PARA EL VIVIENDA**

**CUADRO N° 05: NIVEL DE RIESGO POR HELADAS SEGÚN DISTRITOS, POBLACIÓN  
EXPUESTA Y PARÁMETROS DE EVALUACIÓN PARA EL SECTOR EDUCACIÓN**

**CUADRO N° 06: NIVEL DE RIESGO POR FRIAJE SEGÚN DISTRITOS, POBLACIÓN EXPUESTA Y PARÁMETROS DE EVALUACIÓN PARA EL SECTOR EDUCACIÓN**