



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Viceministerio  
de Desarrollo Estratégico  
de los Recursos Naturales

Dirección General  
de Ordenamiento  
Territorial

“PROGRAMA DE REDUCCIONDE VULNERABILIDADES Y ATENCION DE  
EMERGENCIAS PREVAED-2013”

**ESTUDIO DE EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES Y  
VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS PROVINCIAS DE  
PACHITEA, PUERTO INCA, HUÁNUCO, LEONCIO PRADO Y MARAÑÓN**

**Guía Metodología y Pautas para su Uso.**

Julio 2014

**ESTUDIO DE EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES Y  
VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS PROVINCIAS DE  
PACHITEA, PUERTO INCA, HUÁNUCO, LEONCIO PRADO Y MARAÑÓN. Guía  
Metodología y Pautas para su Uso.**

**MINISTERIO DEL AMBIENTE**

Manuel Gerardo Pedro Pulgar-Vidal Otálora

**VICEMINISTERIO DE DESARROLLO ESTRATEGICO DE LOS RECURSOS  
NATURALES**

Gabriel Quijandría Acosta

**DIRECCION GENERAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL**

Adrián Fernando Neyra Palomino

## ÍNDICE

<b>I.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>4</b>
<b>1.</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>METODOLOGÍA</b>	<b>5</b>
<b>3.</b>	<b>PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO Y RESULTADOS DEL ESTUDIO</b>	<b>9</b>
	3.1 Caracterización del entorno geográfico inmediato	9
	3.2 Caracterización física, biológica y climática del territorio	9
	3.3 Caracterización del sistema urbano, ámbito rural, usos del territorio, y líneas viales.	14
	3.4. Análisis y evaluación de peligros	17
	3.5 Análisis y evaluación de vulnerabilidades	23
	3.6 Estimación y evaluación de los escenarios de riesgos	27
<b>4</b>	<b>PROPUESTAS DEL ESTUDIO</b>	<b>35</b>
<b>4.1</b>	<b>Medidas de Mitigación ante Desastres</b>	<b>35</b>
<b>4.2</b>	<b>Programa de Mitigación</b>	<b>40</b>

## I. INTRODUCCIÓN

La gestión del riesgo de desastres viene atravesando un periodo importante en el Perú con la publicación de la Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y su respectivo reglamento (2011), así como la Política y el Plan nacional de Gestión de Riesgos de Desastres (2014) con los cuales se establecen las competencias y responsabilidades de todas las entidades del Estado en esta materia.

Así mismo, el Ministerio de Economía y finanzas, a través del Presupuesto por Resultados PPR-068 para la Reducción de Vulnerabilidades y Atención de Emergencias PREVAED, viene financiando los proyectos con énfasis en la gestión del riesgo que vienen siendo ejecutados por diversas entidades públicas, entre ellas el Ministerio del Ambiente, constituyéndose así este PPR, en una oportunidad concreta para impulsar y sostener las iniciativas de los Gobiernos locales en relación a la Gestión de Riesgos de Desastres.

Este marco normativo e institucional cada vez más sólido, representa la posibilidad de reales beneficios para la población y para el Estado en términos de evitar pérdidas de vidas y económicas producidas por desastres, en la medida en que se implementan las medidas de prevención y reducción del riesgo en la planificación del desarrollo. Sin embargo, al igual que muchas políticas nacionales, su éxito queda supeditado a la eficacia de los gobiernos locales y regionales para asimilar esta nueva línea de gestión y lograr su plena incorporación en sus procesos de planificación de desarrollo y de asignación presupuestaria.

El Ministerio del Ambiente, a través de la Dirección General de Ordenamiento Territorial, viene promoviendo la incorporación de la gestión de riesgos de desastres en el Proceso de Ordenamiento Territorial mediante diversas normativas, guías, manuales complementadas con un plan de capacitación y asistencia técnica dirigido a gobiernos regionales y locales. Como parte de este trabajo, la DGOT ejecutó el 2013 con recursos del PREVAED estudios y asistencias técnicas a nivel nacional.

Uno de estos estudios titulado "*Estudio de evaluación del riesgo de desastres y vulnerabilidad al cambio climático en las provincias de Pachitea, Puerto Inca, Huánuco, Leoncio Prado y Marañón*" ha sido culminado y en base a él, se ha elaborado el presente documento para alcanzar orientaciones al gobierno regional.

La utilidad del Estudio y de esta Guía para los gobiernos locales involucrados radica en la posibilidad que estos brindan para la efectiva incorporación de la gestión del riesgo de desastres en la planificación territorial en base a sólidos procedimientos técnicos.

## 1. OBJETIVOS

Los objetivos de la presente guía son:

Objetivo 1:	Objetivo 2:
Analizar el procedimiento metodológico y los resultados del Estudio "Estudio de evaluación del riesgo de desastres y vulnerabilidad al cambio climático en las provincias de Pachitea, Puerto Inca, Huánuco, Leoncio Prado y Marañón "	Proponer pautas para el uso e implementación del Estudio promoviendo la seguridad de la población y de la inversión pública y privada.

## 2. METODOLOGÍA

Es muy cierto que los resultados son el objetivo principal de cualquier estudio de carácter territorial o ambiental, sin embargo, conocer la metodología usada para la obtención de los resultados resulta clave para que las instituciones estén interesadas en realizar por sus propios medios los estudios, teniendo en cuenta que en nuestro País es práctica generalizada que los estudios sean realizados por consultores ajenos a las instituciones Públicas.

La metodología resulta ser la receta mediante la cual se obtuvieron los resultados de los estudios. Por su lado, los resultados de los estudios tienen una utilidad limitada y condicionada por el "problema planteado o identificado", el cual cambia en el tiempo y está limitado a un espacio dado, variando tan pronto cambian las condiciones territoriales y/o ambientales, dando lugar a nuevos problemas. Conocer y entender las metodologías equivale entonces a conocer el cómo se hacen las cosas y nos brinda capacidades para resolver infinitas situaciones, claro está, según el soporte y flexibilidad de la metodología propuesta.

En consecuencia, el presente Capítulo propone el análisis de algunas de las metodologías usadas por el "Estudio de evaluación del riesgo de desastres y vulnerabilidad al cambio climático en las provincias de Pachitea, Puerto Inca, Huánuco, Leoncio Prado y Marañón" pues estamos seguros que traerá como consecuencia directa un incremento de las capacidades de los funcionarios.

A continuación se hará una descripción de este marco metodológico

### **Metodología General: Análisis de riesgo**

La Metodología aplicada por el "Estudio de evaluación del riesgo de desastres y vulnerabilidad al cambio climático en las provincias de Pachitea, Puerto Inca, Huánuco, Leoncio Prado y Marañón" se basa en la estructura metodológica que propone la "Gestión del riesgo de desastres" es decir, analizando de manera independiente y secuencial el peligro (P) y la vulnerabilidad (V) para luego hallar el riesgo (R). Estas variables se estarán vinculando a través de una fórmula matemática, la cuales aplica algebraicamente (ver Figura 1).

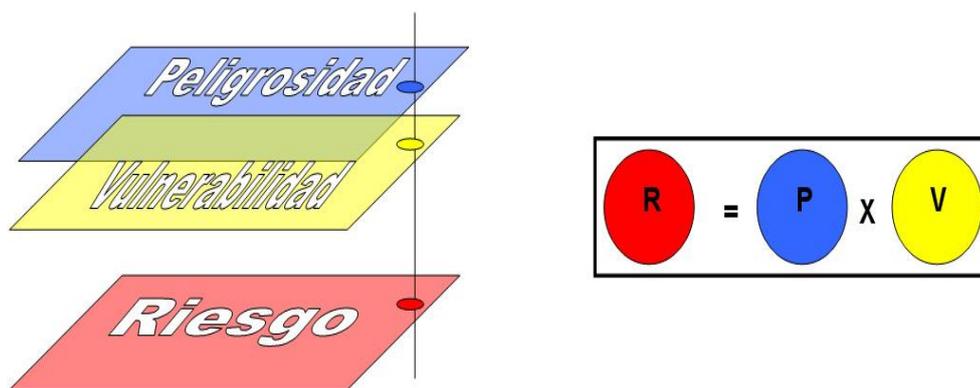


Figura 1. Metodología para analizar riesgos de desastres

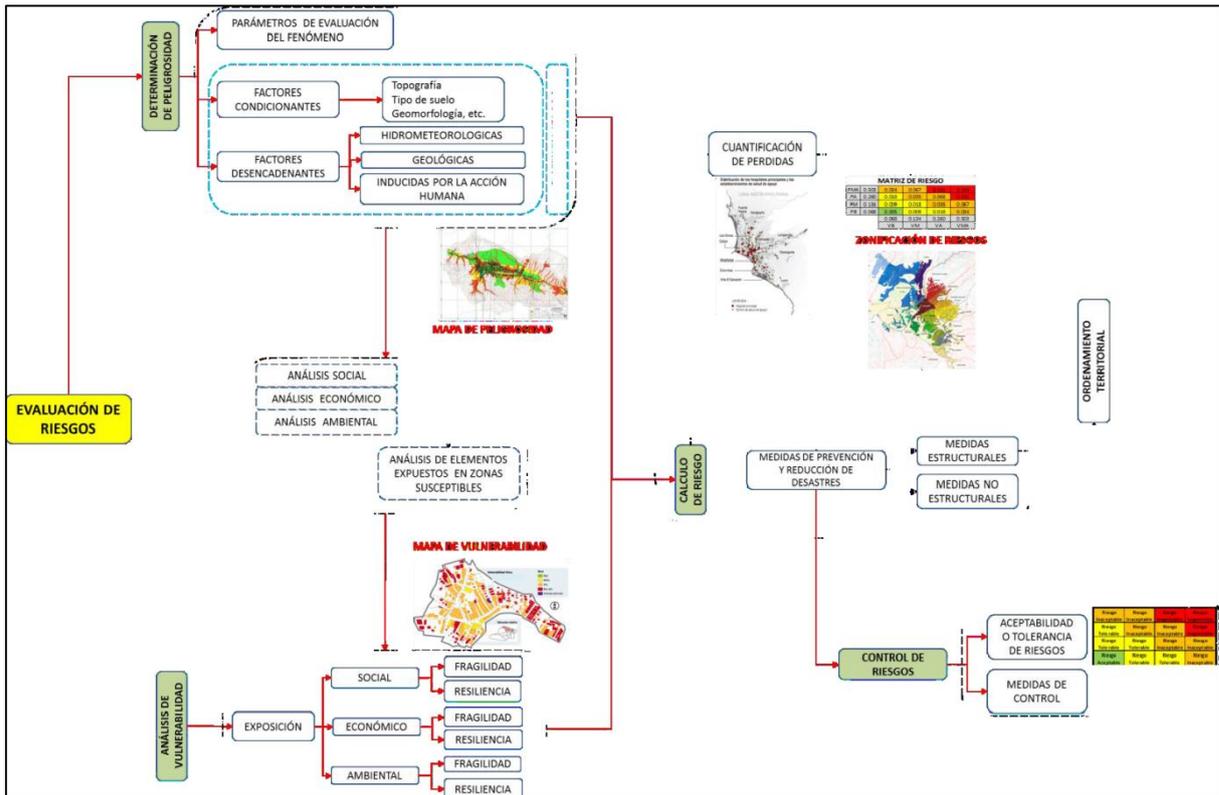
Creemos que esta metodología tiene ventajas comparativas sobre otras para el abordar temáticas territoriales con carácter temporal como son las que analizaremos en este estudio. Tales ventajas radican en dos aspectos. El primero es el soporte técnico para mitigar los niveles de riesgo de diferentes situaciones de manera objetiva, ofreciendo soporte conceptual pero sobre todo matemático para analizar cada variable con el rigor estadístico que se merece.

La segunda ventaja comparativa de la metodología elegida creemos que radica en el potencial didáctico que ofrece para difundir conceptos que pueden considerarse complejos como las frecuencias, probabilidades y periodos de retorno, así como las escalas espaciales y demás. Este tema es fundamental pues esta documentó aspira fomentar la discusión sobre la virtudes y deficiencias de la fórmula básica del riesgo.

Dentro de la “gestión el riesgo de desastres” existen varias metodologías propuestas por diferentes instituciones, Institutos de investigación e universidades, sin embargo, dado los avances en tecnología y conocimiento, cada vez estas vienen migrando hacia lo cuantitativo, buscando mayor precisión y certeza en la predicción de riesgos.

#### **Metodología CENEPRED:**

El Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción de Riesgos de desastres - CENEPRED tiene la función de proponer las políticas, planes, estrategia y lineamientos técnicos en materia de gestión prospectiva correctiva, a través de la reglamentación de los procesos de estimación, prevención y reducción del riesgo. En tal sentido, el 29 de octubre del 2013 se aprobó el “**Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales**”, el cual se basa en el siguiente diagrama metodológico:



### Metodología MINAM:

Mediante la Resolución Ministerial N°135-2013-MINAM se aprueba la **“Guía metodológica para la elaboración de los instrumentos técnico sustentarlos para el Ordenamiento Territorial”** en la cual El ordenamiento territorial tiene como instrumentos técnicos Sustentatorios a la Zonificación Ecológica y Económica - ZEE, los Estudios Especializados – EE, El diagnóstico integrado del territorio DIT y el Plan de Ordenamiento Territorial – POT.

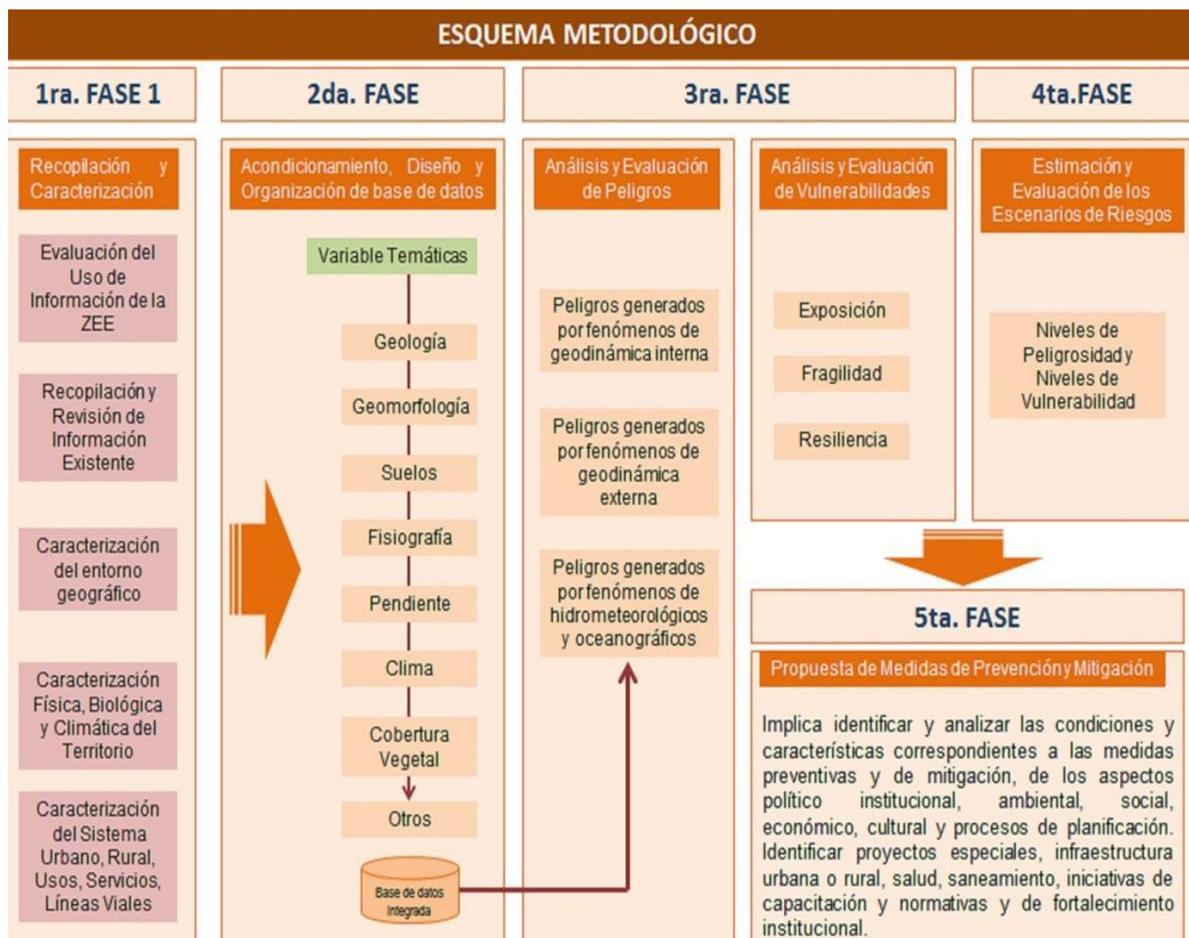
Los Estudios Especializados (EE) que se proponen deben ser vistos como un refuerzo para las ZEE y para ello los Gobiernos regionales y locales deben realizar siete Estudio referidos a diversas temáticas específicas, entre ellos el “Estudio de evaluación del riesgo de desastres y vulnerabilidad al cambio climático” el cual sigue una metodología basada en siete pautas:

- Pauta 1: Caracterización del entorno geográfico inmediato
- Pauta 2: Caracterización física, biológica y climática del territorio.
- Pauta3: Caracterización del sistema urbano, ámbito rural, usos del territorio, y líneas viales.
- Pauta 4: Análisis y evaluación del peligro.
- Pauta 5: Análisis y evaluación de vulnerabilidad.
- Pauta 6: Estimación y evaluación de los escenarios de riesgo de desastre.
- Pauta 7: Propuesta de medidas de prevención y mitigación ante riesgo de desastre.

## Metodología del Estudio:

A continuación mostramos la metodología seguida por el *Estudio de Evaluación del riesgo de desastres y vulnerabilidad al cambio climático en las provincias de Pachitea, Puerto Inca, Huánuco, Leoncio Prado y Marañón*, la cual se basa en la Metodología que el MINAM propone para la elaboración de los “*Estudios Especializados de evaluación del riesgo de desastres y vulnerabilidad al cambio climático*”.

No obstante se debe mencionar que el Estudio ha optado en varios ítems introducir recomendaciones de CENEPRED y de otras líneas metodológicas, siempre con el fin de obtener mejores resultados.



### **3. PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO Y RESULTADOS DEL ESTUDIO**

El Estudio consta de los siguientes siete capítulos: Caracterización del entorno geográfico inmediato, caracterización física, biológica y climática del territorio, caracterización sistema urbano rural, usos, servicios y líneas viales, análisis y evaluación de peligros, análisis y evaluación de vulnerabilidades, estimación y evaluación de los escenarios de riesgos y propuesta de medidas de prevención y mitigación ante riesgos de desastres.

A continuación se hará una síntesis de cada uno de ellos, enfatizando la metodología y los resultados obtenidos.

#### **3.1 Caracterización del entorno geográfico inmediato**

Según RM 135-2013-MINAM, en su PAUTA 1: Caracterización del entorno geográfico inmediato: *Identificar y analizar las condiciones y características correspondientes a los aspectos de dinámica poblacional de nivel regional, empleando información temática producida en la Zonificación Ecológica Economía correspondiente a los siguientes variables: cobertura y uso del suelo, aspectos biofísicos, sistemas urbanos, sistemas de articulación vial, etc.*

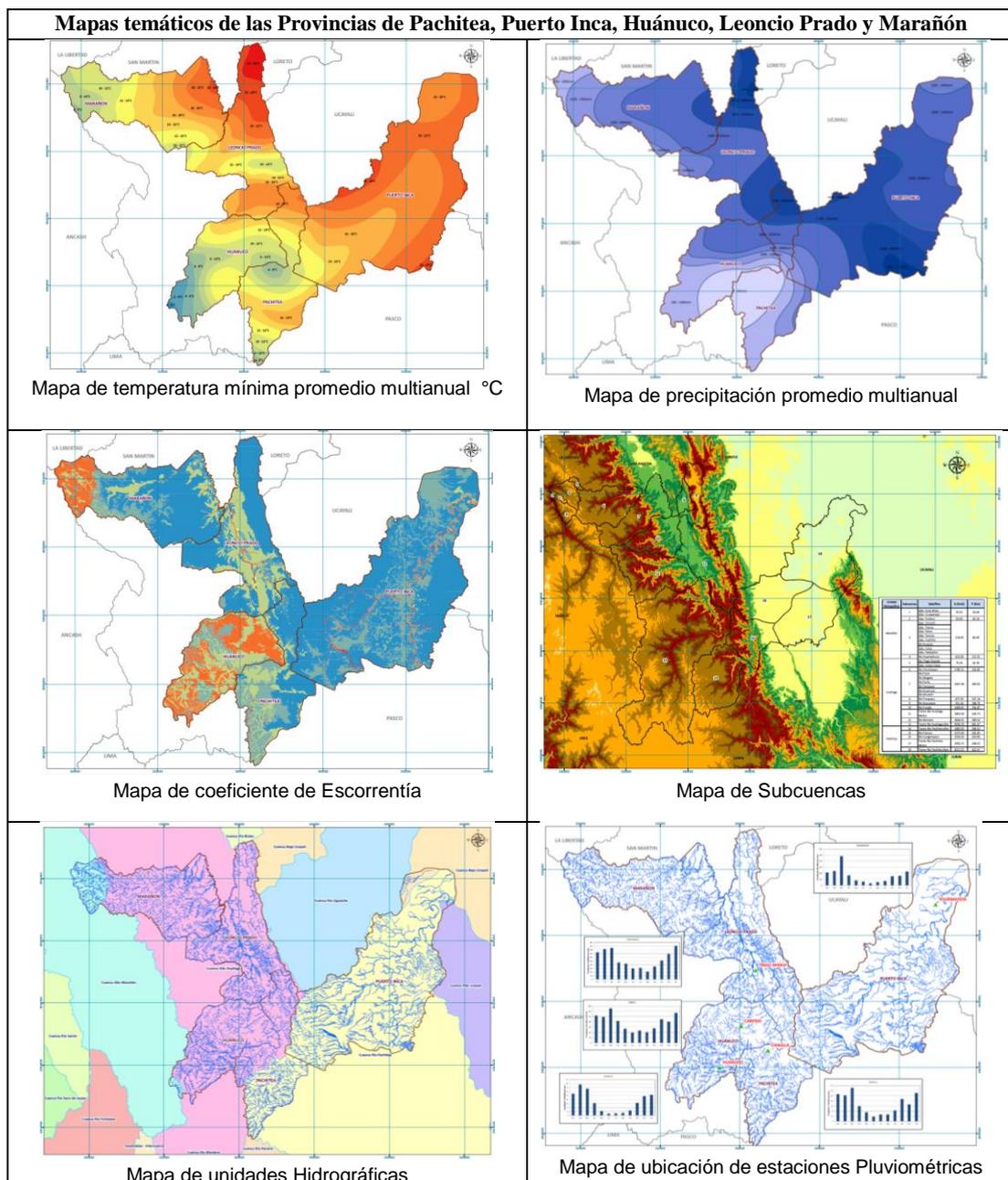
En este capítulo el estudio hace un repaso del contexto político, social, económico y ambiental de la región Huánuco, toda la información mostrada es secundaria y sirve como plataforma para el resto del Estudio, logrando a través de este capítulo, contextualizarnos desde lo regional, conociendo al ámbito sobre el cual esta nuestra área de estudio que corresponde a las cinco provincias mencionadas. La principal fuente de Información de este capítulo es la Zonificación Económica y Ecológica elaborada para las cinco provincias mencionadas. Dado el carácter sintético del presente documento, no detallaremos este ítem por ser general y ampliamente desarrollado en el Estudio.

#### **3.2 Caracterización física, biológica y climática del territorio**

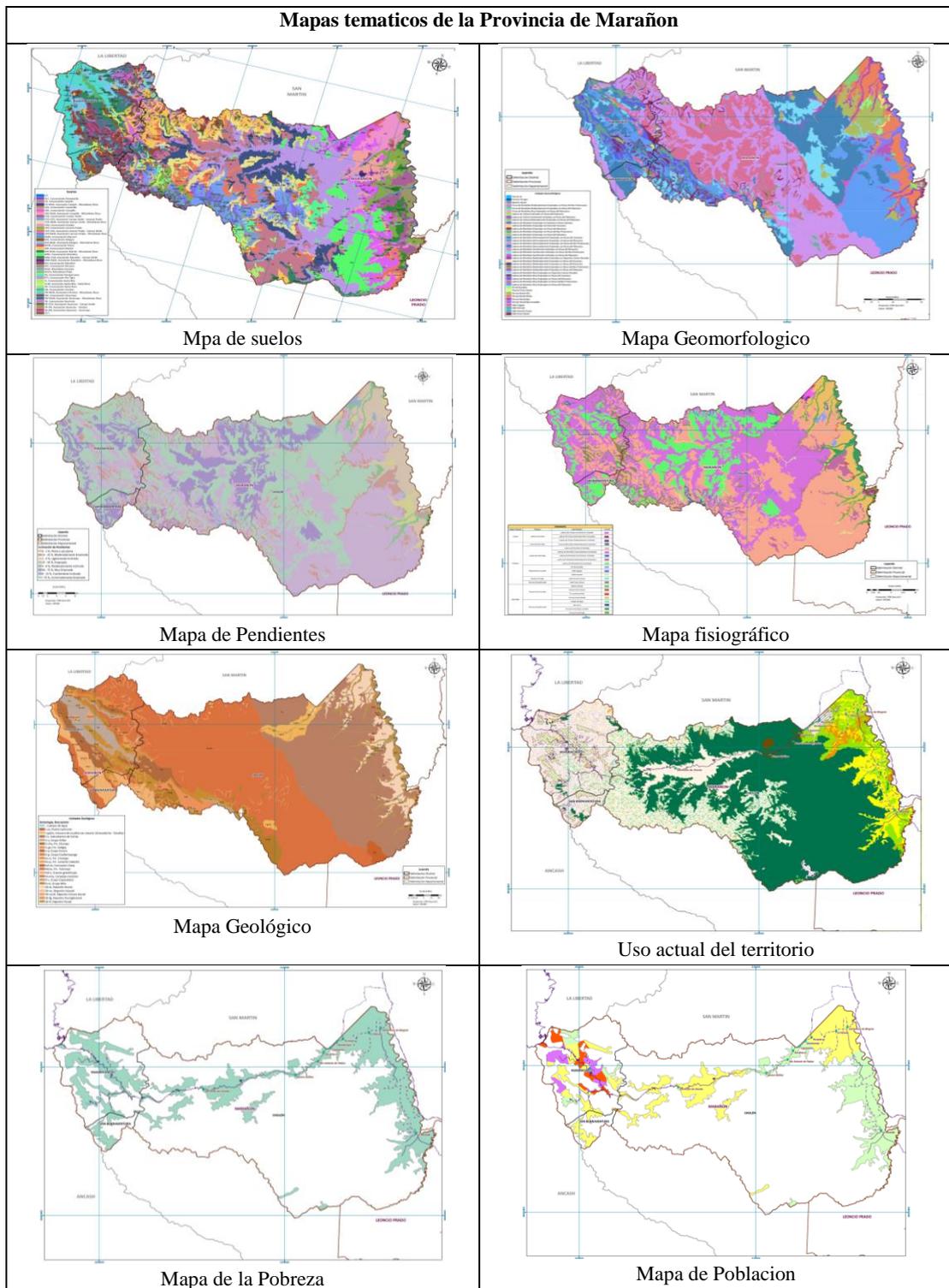
Según RM 135-2013-MINAM, en su PAUTA 2 Caracterización física, biológica y climática del territorio: *Implica identificar y analizar las condiciones y características geológicas (litología), geomorfológicas, fisiográficas, edafológicas, de cobertura vegetal, y climáticas del territorio. Mediante la evaluación de los factores internos y externos que afectan la estabilidad de las tierras, se identificarán áreas sensibles a ser afectadas o modificadas físicamente de forma natural, de acuerdo con niveles de susceptibilidad física a la degradación natural. Para identificar los niveles de susceptibilidad física sobre el territorio, se evaluarán de forma conjunta las variables indicadas anteriormente, determinando la importancia de cada factor o la combinación específica de estos.*

El objetivo de este ítem es obtener el Mapa de Susceptibilidad, por ello, con la información generada en la zonificación ecológica económica (ZEE), se procedió a elaborar el mapa de susceptibilidad física. Este mapa consiste en la integración cartográfica de mapas y la generación de la base de datos integrada, debiendo señalar que es un proceso analítico y sistémico del territorio, por este motivo es necesario que la integración sea realizada por un equipo de especialistas capaces de interpretar y sistematizar las diferentes variables temáticas que corresponden a las condiciones naturales. En esta etapa el producto intermedio es el Mapa de Susceptibilidad Física, para lo cual se desarrolla un análisis Univariable y Multivariable. A continuación se detalla el procedimiento:

**Actividad 1: Análisis Univariable,** Consiste en el análisis de las características físicas naturales de las diferentes variables por separado (mapas temáticos), determinando la contribución relativa de los factores que intervienen para generar condiciones de inestabilidad, baja resistencia y susceptibilidad a la degradación del territorio. Las variables temáticas analizadas e interpretadas para determinar las condiciones físicas del territorio son: geología-litología, geformas, suelos, pendiente, vegetación, clima (solo precipitación). Considerando los resultados del análisis de las variables determinadas, se procede a construir una matriz temática integrada, incluyendo criterios de valoración para cada variable temática, siguiendo una secuencia ordenada en relación a la importancia de las variables que permita visualizar el territorio con mayor claridad. A continuación presentamos algunos mapas temáticos de las Provincias de Pachitea, Puerto Inca, Huánuco, Leoncio Prado y Marañón.

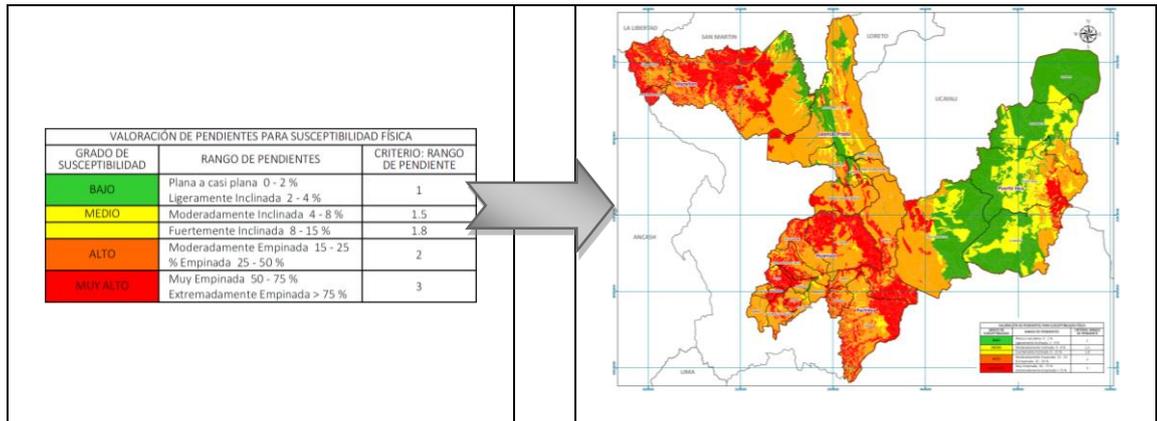


A continuación presentamos algunos mapas temáticos de las Provincias de Marañón. Tener en cuenta que de igual manera se hallaron para las demás 4 provincias. Estos mapas serán usados en el siguiente paso para hallar el mapa de susceptibilidad.

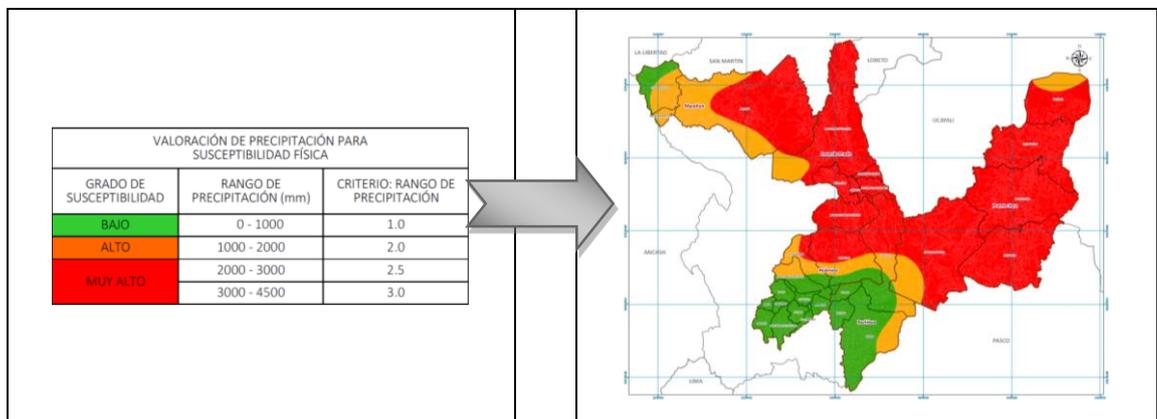




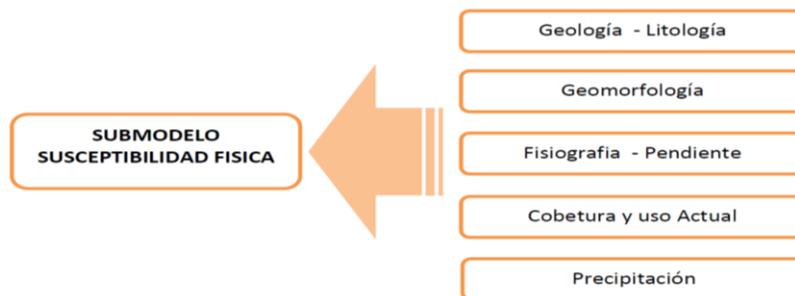
A continuación se muestra la valoración asignada a las clases del mapa de Pendientes



A continuación se muestra la valoración asignada a las clases del mapa de Precipitaciones:



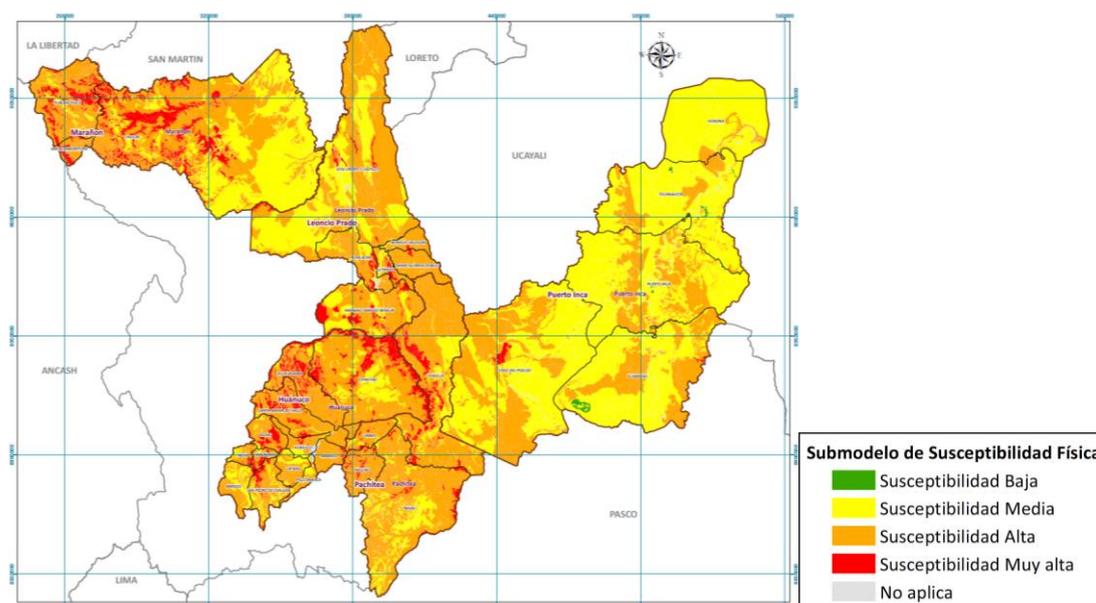
**Actividad 3: Análisis Multivariable**, consiste en el análisis integrado de las variables físicas y biológicas con la finalidad de obtener el índice de la vulnerabilidad. Para caracterizar, diferenciar y distinguir la serie de datos obtenidos se utilizó el modelo matemático de posición central Media Geométrica. Este modelo matemático fue ponderado en función a los pesos correspondientes de las variables cuyo comportamiento son condicionantes. La Media Geométrica simple, se convirtió en Media Geométrica Ponderada. (Gráfico N° 04). Con la aplicación del modelo matemático (promedio geométrico ponderado), se analizó los valores asignados para cada variable, para encontrar el valor más representativo de una terna de 5 valores.



$$\text{Susceptibilidad Física} = \text{Geología} * 20\% + \text{Geomorfología} * 10\% + \text{Uso actual} * 20\% + \text{Pendiente} * 40\% + \text{Precipitación} * 10\%$$

El análisis multivariable determina en qué grado y con qué peso contribuyen cada una de las variables en el resultado final de la susceptibilidad física del territorio.

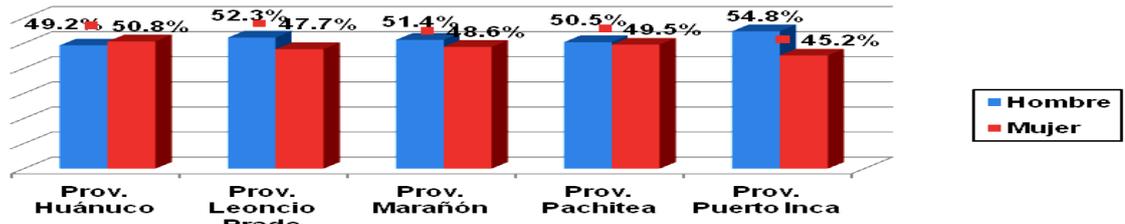
**Los niveles de susceptibilidad física**, como resultado del análisis univariable y multivariable, determina las características físicas naturales del territorio. Mediante la evaluación de los factores externos que afectan la estabilidad del territorio, se obtuvo como resultado áreas sensibles a ser afectadas o modificadas físicamente. Para identificar los niveles de susceptibilidad física sobre el territorio, se evaluó de forma conjunta las variables, para determinar la importancia de cada factor o la combinación específica de estos. La representación de los resultados se muestra en los cinco niveles de Susceptibilidad Física:



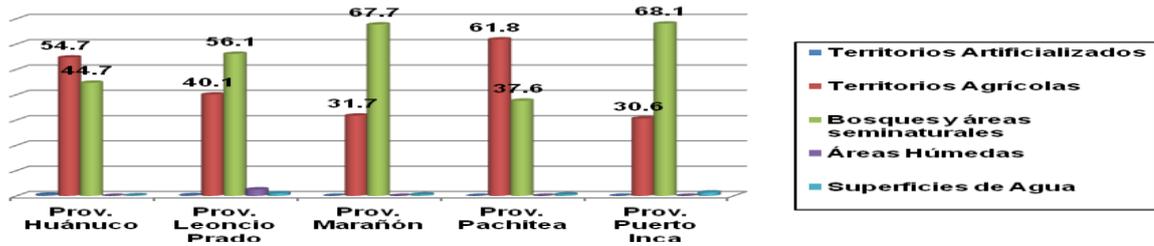
### 3.3 Caracterización del sistema urbano, ámbito rural, usos del territorio, y líneas viales.

Según RM 135-2013-MINAM, en su PAUTA 3: Caracterización del sistema urbano, ámbito rural, usos del territorio, y líneas viales. *Implica identificar y analizar las condiciones y características de los aspectos del funcionamiento y roles de los núcleos urbanos y del sistema urbano en su conjunto, así como del ámbito rural. Se evaluarán las condiciones de las actividades económicas y su interrelación con los factores determinantes de la vulnerabilidad a desastres y el cambio climático, incluyendo caracterización de los usos del suelo (equipamiento e infraestructura), evaluación de las características de los materiales y sistemas constructivos, disponibilidad de servicios básicos (agua, desagüe), energía eléctrica, servicios de recolección de residuos sólidos, sistemas viales (accesibilidad, circulación y transporte), tendencias de crecimiento del sistema urbano y del ámbito rural asociado.*

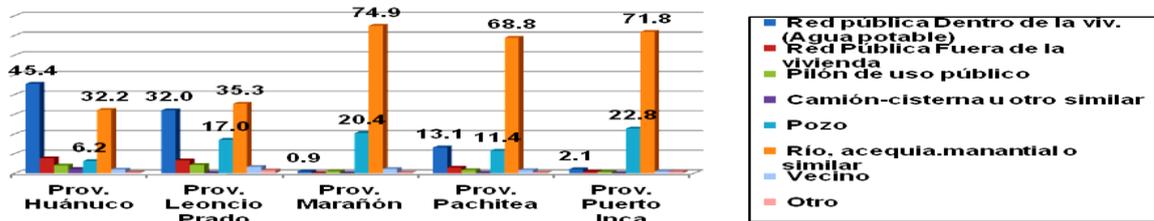
A continuación mostramos la información recopilada en base a gráficos de barras que resumen lo descrito ampliamente en el Estudio.



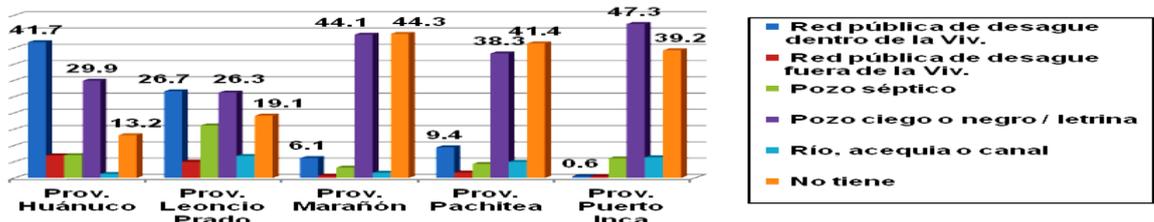
Distribución según género a nivel provincial



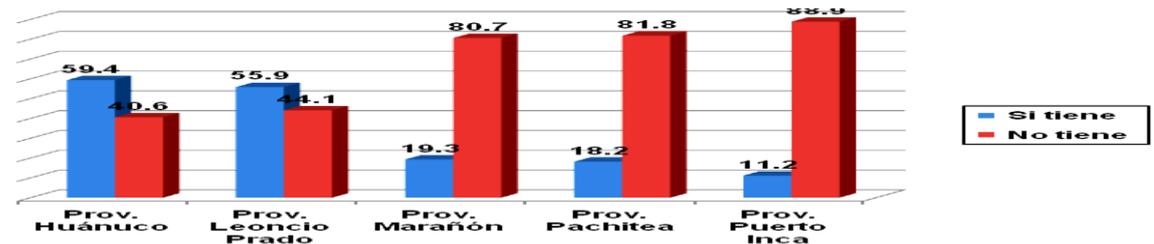
Uso Actual de Territorio a nivel provincial



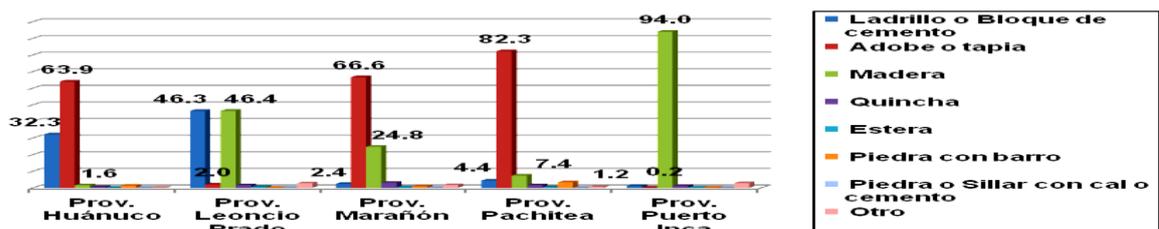
Abastecimiento de agua de la región de Huánuco



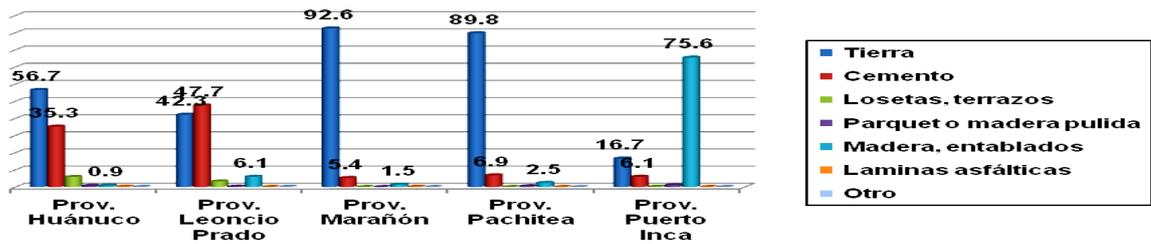
Servicios higiénicos de la región de Huánuco



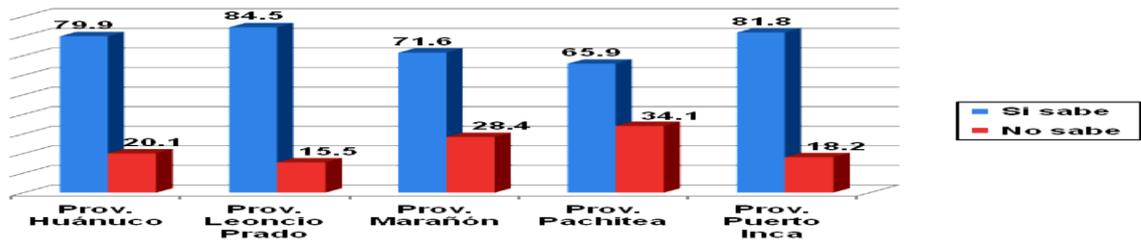
Servicio de alumbrado eléctrico a nivel provincial



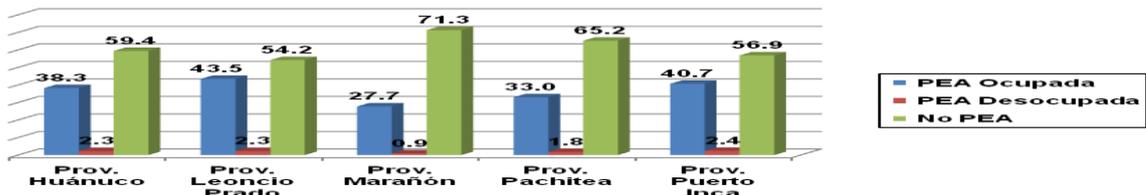
Material de las paredes a nivel provincial



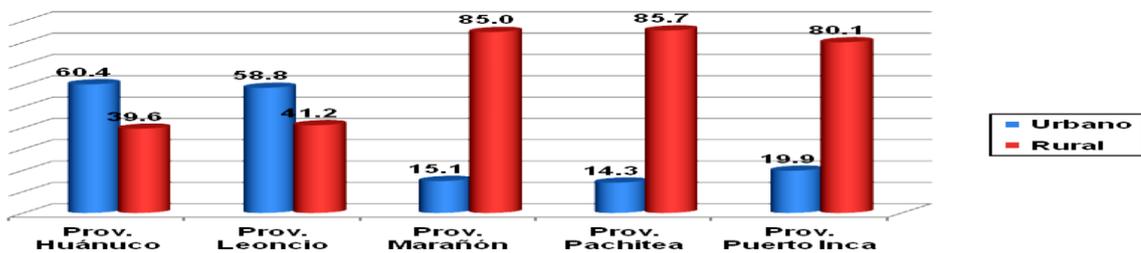
Material de los pisos a nivel provincial



Analfabetismo a nivel provincial



Población económicamente activa a nivel provincial



Área de ocupación de la vivienda a nivel provincial

Si bien es cierto la RM 135-2013-MINAM no lo expresa textualmente, queda implícita la importancia de orientar esta información tabular y textual a su expresión espacial o cartográfica, para ello, debemos ubicar y analizar estos elementos, llamados *Elementos Expuestos*. El análisis de los elementos expuestos exige una identificación y caracterización y georeferenciación de: sistemas de comunicación, sistema eléctrico interconectado, sistema hidroenergético, infraestructura aérea y puentes, sistema hidráulico, proyectos de irrigación, infraestructura minero energética. La secuencia para recomendada para analizar los elementos expuestos son los siguientes:

- 1.-Inventario de elementos expuestos, agrupadas en cuatro categorías: Poblacionales, Infraestructura vital, Infraestructura económico productivo, Recursos bióticos (bosques y pasturas naturales).
- 2.-Análisis de las condiciones de los elementos expuestos: Localización, características físicas, ecológicas, económicas, sociales y políticas.
- 3.-Evaluación y ponderación de los niveles de respuesta de los elementos expuestos ante cada uno de los peligros.
- 4.- Elaborar Mapa de Elementos Expuestos.

El estudio si logro cartografiar los elementos expuestos en varios mapas que son parte del Estudio y que no extraemos al presente documento por su gran numero.

### 3.4. Análisis y evaluación de peligros

Según RM 135-2013-MINAM, en su PAUTA 4: Análisis y evaluación de peligros: *Implica identificar y analizar las condiciones y naturaleza de los eventos naturales o antrópicos que puedan constituirse en peligros para la población o la infraestructura. Se evaluarán los siguientes peligros y la influencia de factores antrópicos (tales como la distribución poblacional, las prácticas productivas y las características estructurales de las viviendas) sobre su gravedad:*

- *Fenómenos atmosféricos: Tempestades, rayos, heladas, granizadas, friajes, olas de calor.*
- *Fenómenos sísmicos o geológicos: Ruptura de fallas, sacudimiento del suelo, licuefacción, tsunamis.*
- *Fenómenos hidrológicos/geológicos: Suelos expansivos, deslizamientos de tierras, caídas de rocas, hundimientos.*
- *Fenómenos hidrológicos: Inundaciones, salinización, sequía, erosión y sedimentación, desborde de ríos, marejadas, huaycos, avalanchas.*
- *Fenómenos eólicos: Vientos huracanados, transporte de material particulado y sustancias contaminantes, erosión eólica.*
- *Fenómenos volcánicos: Emisión de gases, flujos de lava, flujos de lodos, flujos piro clásticos.*
- *Incendios urbanos, rurales y forestales o silvestres: en particular en relación con la incidencia de quemas (fuego de origen antrópico) y su estacionalidad.*

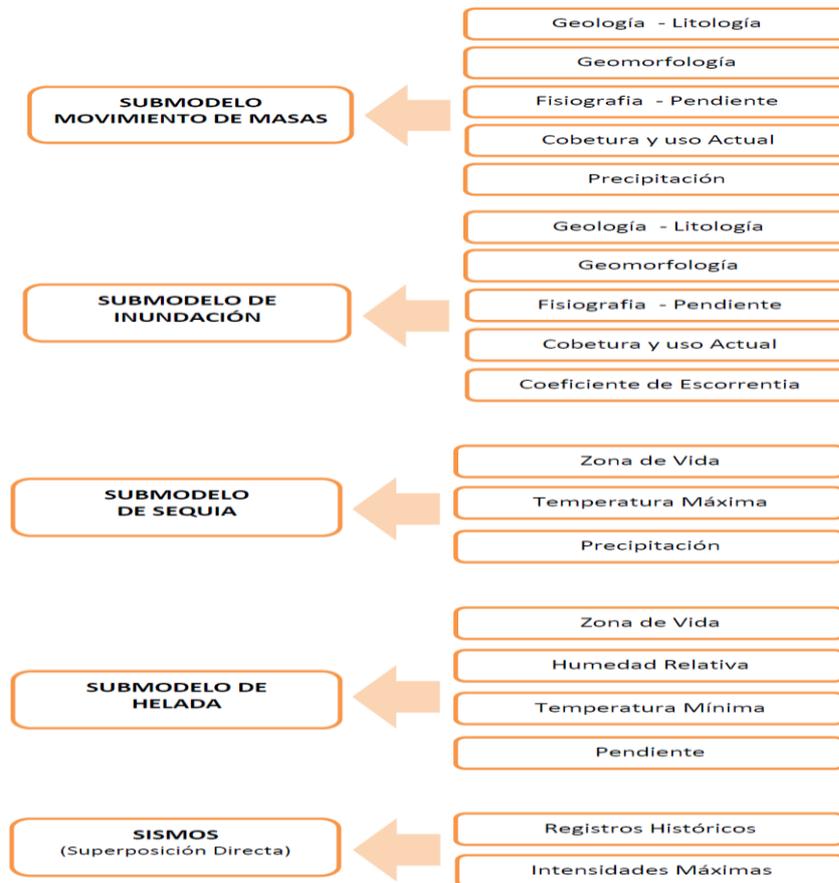
Asimismo CENEPRED ha establecido una clasificación de peligros según su origen, estos pueden ser de dos clases: los generados por fenómenos de origen natural; y los inducidos por la acción humana. Esta agrupación nos permite realizar la identificación y caracterización de cada uno de ellos. Dicha clasificación ha permitido ordenar los fenómenos de origen natural en tres grupos:

- a. Peligros generados por fenómenos de geodinámica interna:** Sismos, Tsunamis, Vulcanismo
- b. Peligros generados por fenómenos de geodinámica externa:** Deslizamiento, propagación lateral, flujo, reptación, deformaciones gravitacionales profunda, Caídas y volcamiento.
- c. Peligros generados por fenómenos hidrometeorológicos y oceanográficos:** Inundaciones, lluvias intensas, oleajes anómalos, sequia, descenso de temperatura, granizadas, fenómeno el Niño, tormentas eléctricas, vientos fuertes, erosión, incendios forestales, olas de calor y frio, desglaciación, fenómeno la Niña.

En base a esta última clasificación, se ha identificado los siguientes peligros presentes en las 5 provincias de Huánuco: **Heladas, inundaciones, sequias y Movimientos de masa.**

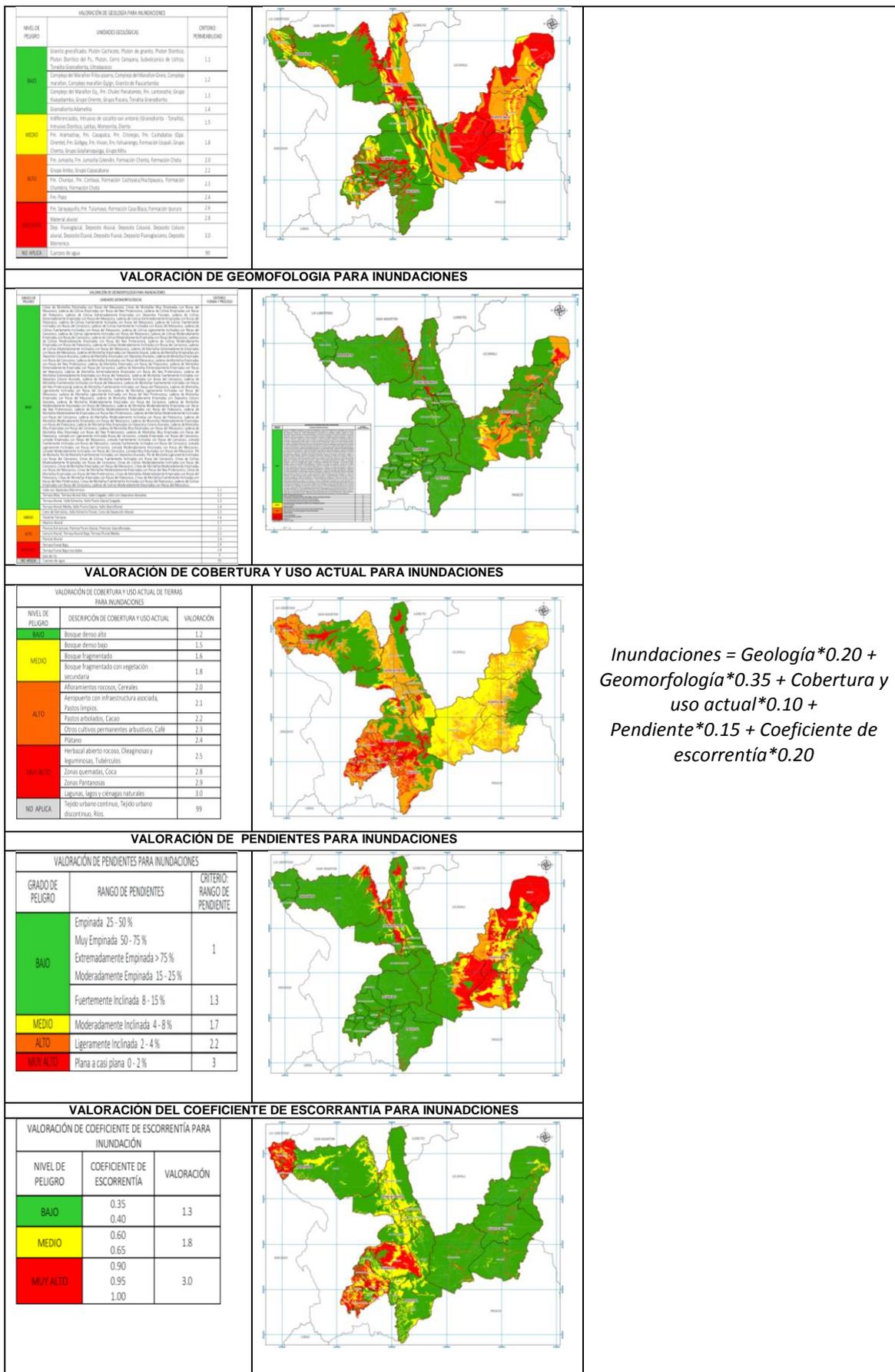
TIPO DE FENÓMENO	Localizado en la Región Huanuco	Considerando la Escala de 1:50,000	SUBMODELO DE PELIGRO CONSIDERADO
<b>ATMOSFÉRICOS</b>			
Tempestades		No	
Rayos		No	
Heladas		SI	HELADA
Granizadas		No	
Friajes	No		
Olas de calor	No		
<b>SÍSMICOS O GEOLÓGICOS</b>			
Ruptura de fallas		No	
Sacudimiento del suelo		Depende del enfoque conceptualizado	MAPA DE MÁXIMAS INTENSIDADES SÍSMICAS Y REGISTROS HISTÓRICOS
Licuefacción, Tsunamis	No	No	
<b>HIDROLÓGICOS</b>			
Inundaciones		SI	INUNDACIÓN
Salinización		No	
Sequía		SI	SEQUIA
Erosión y Sedimentación		No	
Desborde de ríos		No	INUNDACIÓN
Marejadas	No		
Huaycos		Depende de Magnitud	MOVIMIENTO DE MASA
Avalanchas	No		
<b>EÓLICOS</b>			
Vientos Huracanados		No	
Transporte de material particulado		No	
Sustancias Contaminantes		No	
Erosión eólica		No	
<b>VOLCÁNICOS</b>			
Emisión de gases	No		
Flujos de lava	No		
Flujos de lodos	No		
Flujos piro clásticos	No		

Para encontrar los mapas de cada uno de estos peligros: Movimiento en masas, Inundaciones, sequías, heladas y sismos, se ha tenido que recurrir a los siguientes Modelos, las cuales tienen como insumos las variables geológicas, geomorfológicas, cobertura, pendiente y coeficiente de escorrentía, las que fueron encontradas anteriormente.

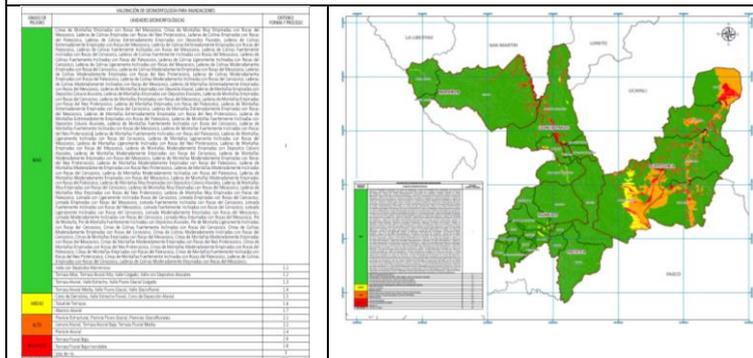


Luego de la aplicación del cuadro anterior a los mapas temáticos, considerando los algoritmos, funciones y ponderaciones, se obtuvieron los siguientes resultados:

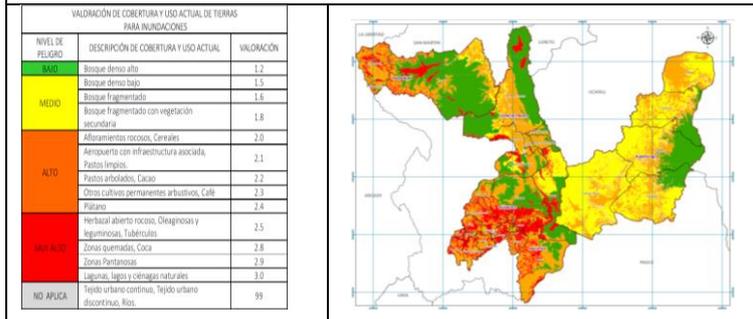




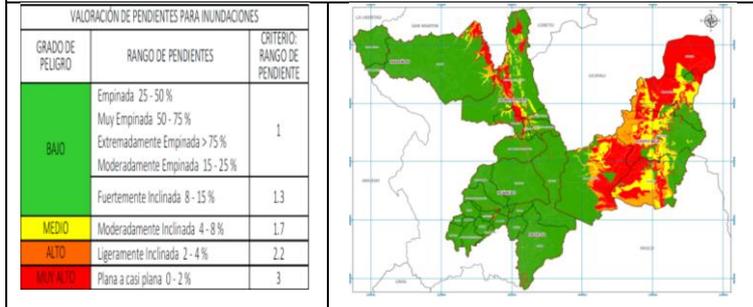
**VALORACIÓN DE GEOMORFOLOGÍA PARA INUNDACIONES**



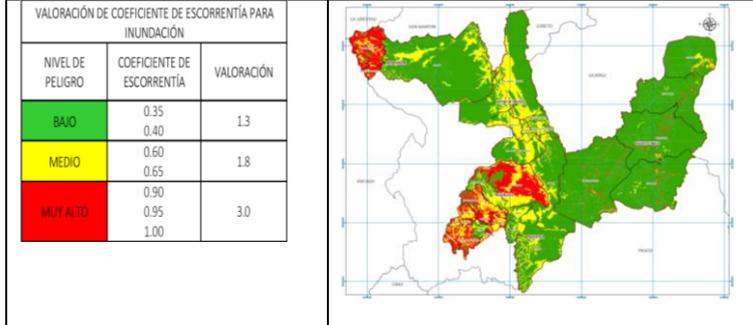
**VALORACIÓN DE COBERTURA Y USO ACTUAL PARA INUNDACIONES**



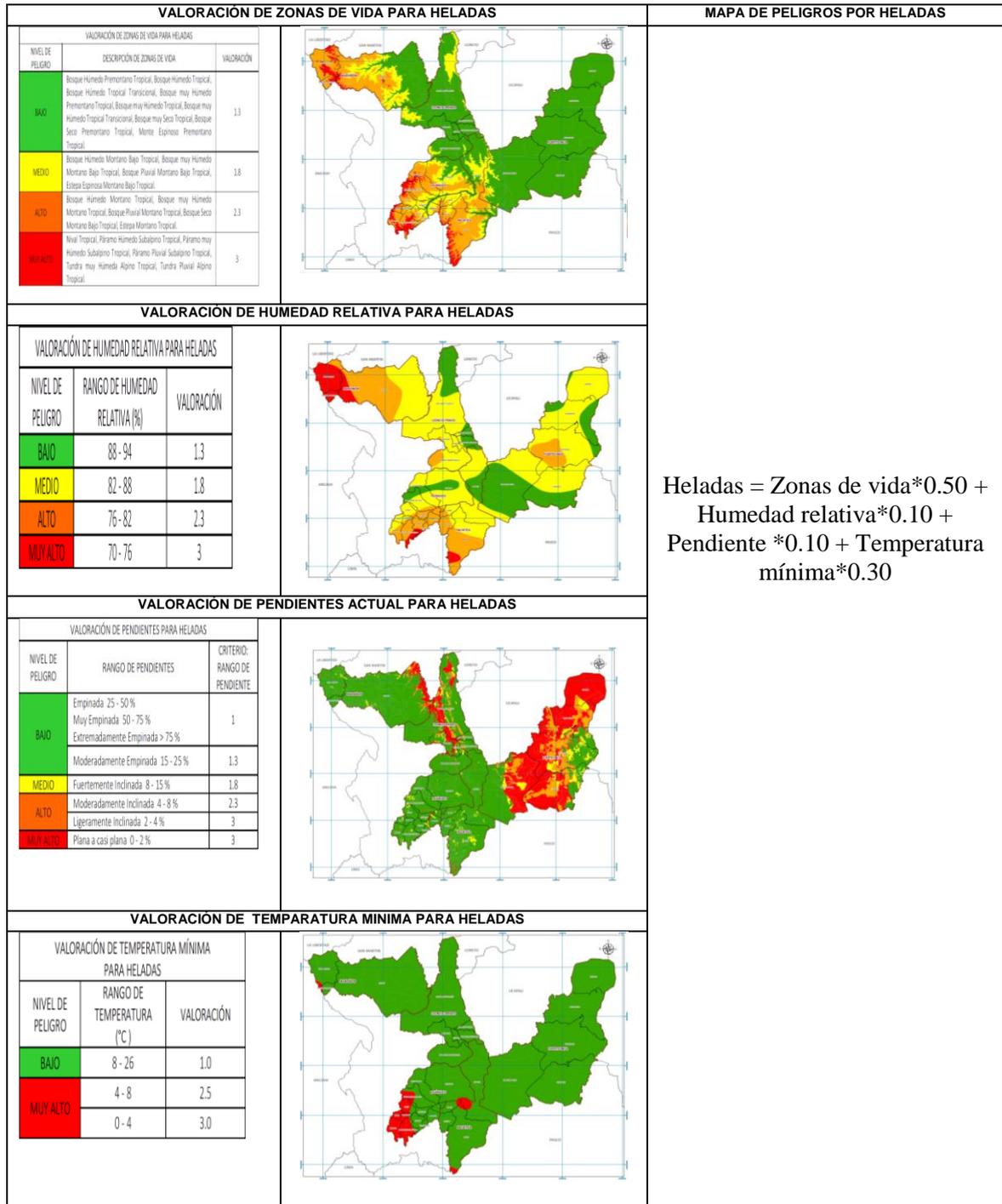
**VALORACIÓN DE PENDIENTES PARA INUNDACIONES**

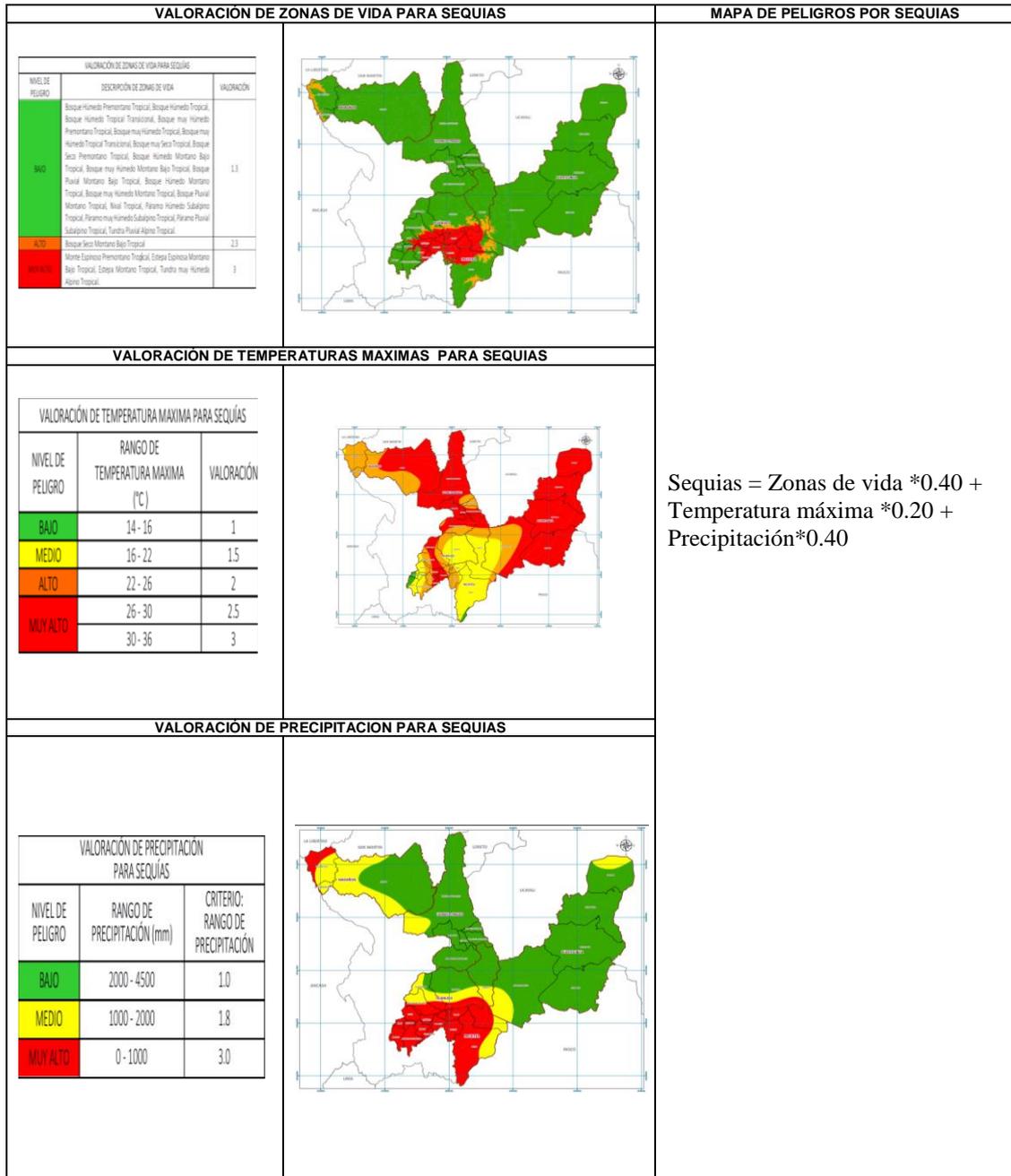


**VALORACIÓN DEL COEFICIENTE DE ESCORRANTIA PARA INUNDACIONES**



*Inundaciones = Geología\*0.20 + Geomorfología\*0.35 + Cobertura y uso actual\*0.10 + Pendiente\*0.15 + Coeficiente de escorrentía\*0.20*





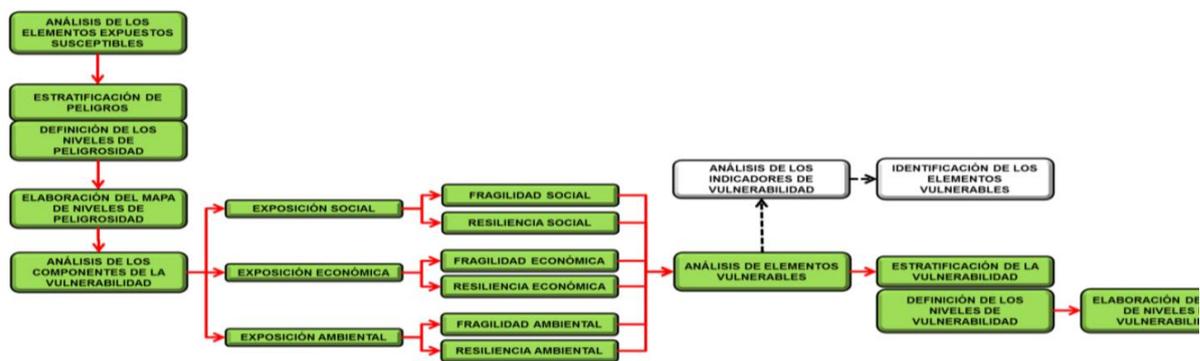
Los mapas de peligros finalmente son presentados para cada provincia, y no son incluidos en este documento por ser muy numerosos, sin embargo en su lugar se indica la fórmula que los generara.

A manera de resumen, podríamos decir que: Las provincias que presentan distritos en los cuales más del 80% presentan peligro muy alto y alto son: Huánuco, Marañón y Pachitea y que contienen a los distritos siguientes: Provincia: Huánuco. Distritos: Amarilis (100%), Cayran (100%), Chinchao (40%), Churubamba (80%), Huánuco (100%), Kichki (100%), Magos (100%), Pillcomarca (100%), San Pedro de Chaulan (100%), Santa María del Valle (100%), Yacus (100%) y Yarumayo (100%). Provincia: Marañón. Distritos: Cholón (40%), Huacrachuco (100%) y San Buenaventura (100%).

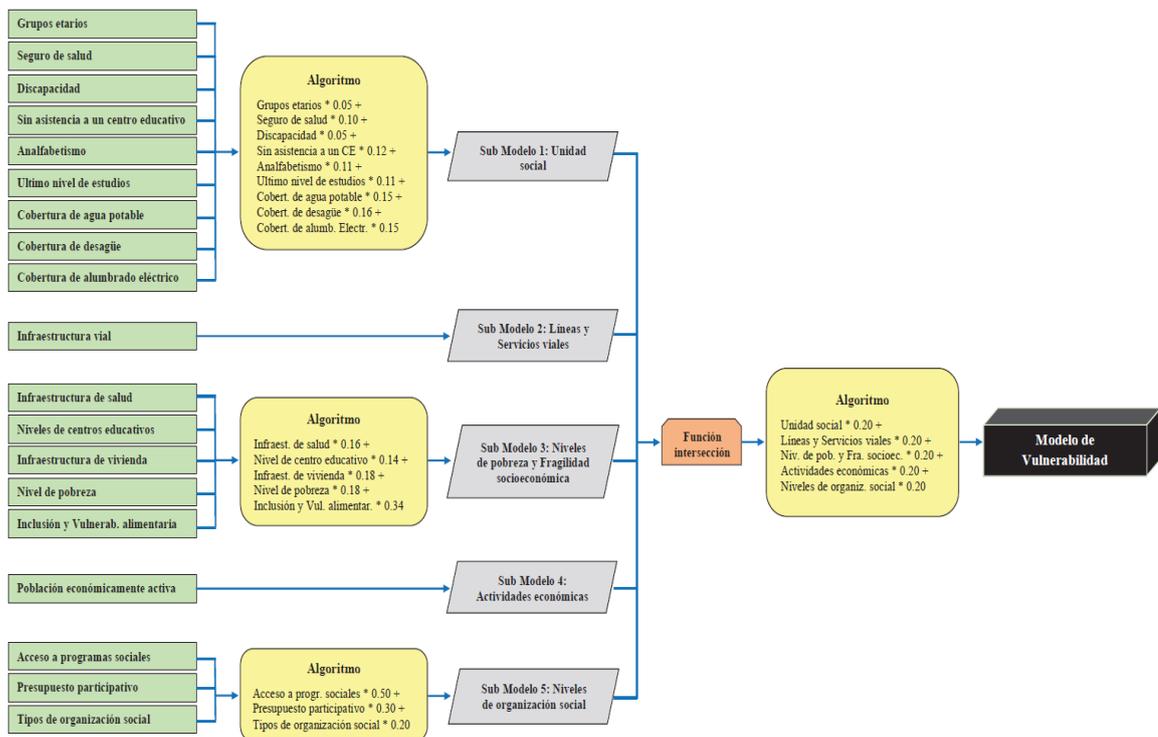
### 3.5 Análisis y evaluación de vulnerabilidades

Según RM 135-2013-MINAM, en su PAUTA 5: Análisis y evaluación de vulnerabilidades, Analizar y evaluar vulnerabilidades. *implica identificar y analizar las condiciones de exposición, fragilidad y resiliencia de los elementos a evaluar. Se considera evaluar los asentamientos humanos, líneas y servicios viales, tipología de ocupación del suelo (formal o informal), niveles de pobreza y fragilidad socio – económica, actividades económicas, niveles de organización social, aplicación de instrumentos técnicos orientados a la gestión del riesgo para el desarrollo. En función a las mayores o menores condiciones de exposición, fragilidad y resiliencia, se recomienda la elaboración del modelo de vulnerabilidad múltiple para la identificación de sectores críticos de mayor o menor nivel de territorios vulnerables.*

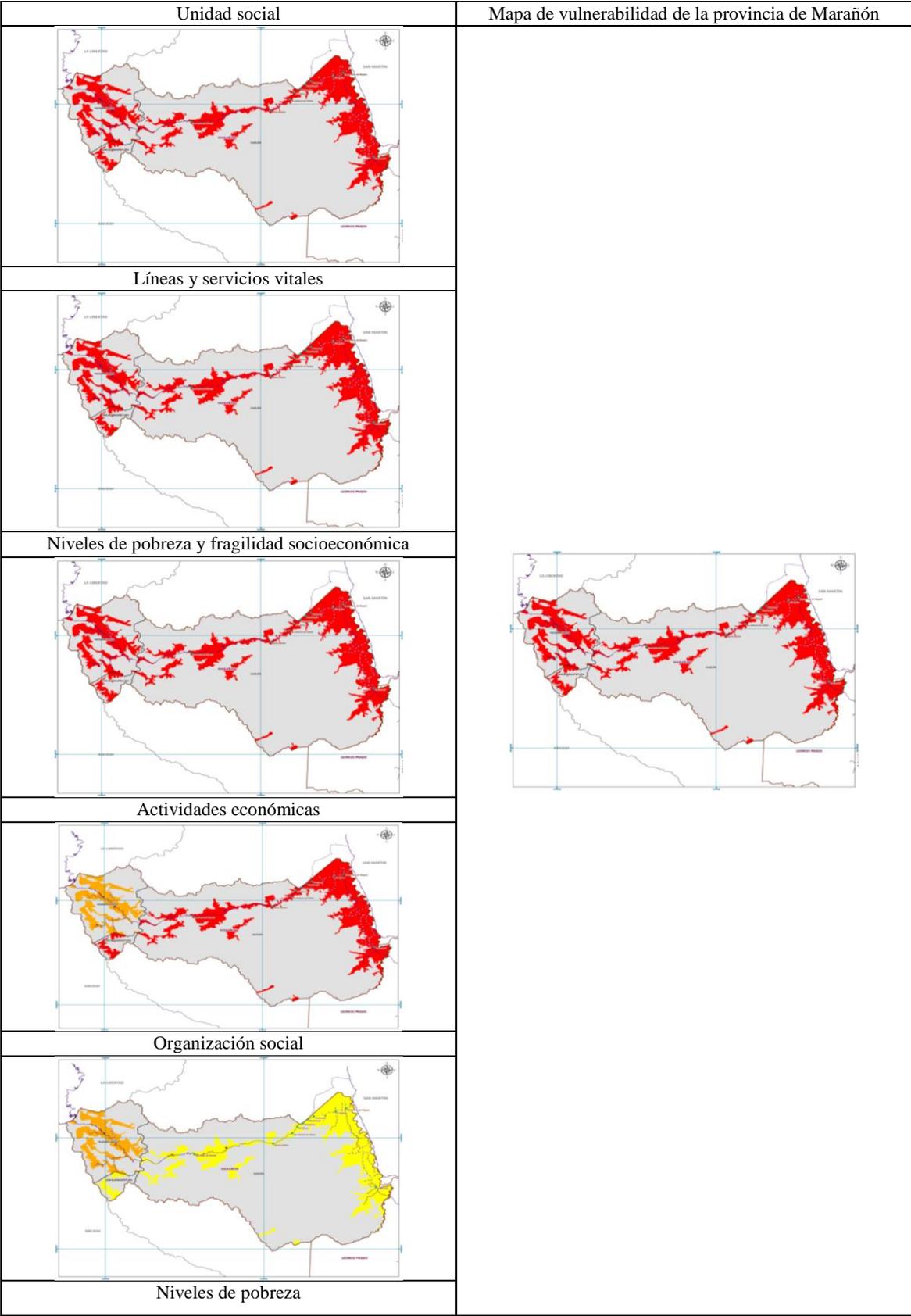
Po otro lado CENEPRED recomienda tener en consideración el flujograma que a continuación se detalla:



El estudio diseño su propio flujograma en función a las recomendaciones del MINAM, el cual mostramos a continuación:



A continuación mostraremos el resultado de efectuar la metodología aplicada a la Provincia de Marañón, teniendo en cuenta que en el Estudio, este proceso se realizó para cada una de las provincias de manera independiente:



A continuación, a manera de resumen, hemos extraído del Estudio las síntesis de cada aspecto o sub modelos de la Vulnerabilidad: Social, Líneas y servicios vitales, actividad económica, nivel de organización y nivel de pobreza.

#### **Sub Modelo 1: Unidad Social:**

Al respecto, como resultado final de dicha sumatoria o cruce de variables sociales se llegó a la conclusión de que en la mayoría de los centros poblados y en general en los 29 distritos que conforman las provincias de Pachitea, Puerto Inca, Huánuco, Leoncio Prado y Marañón, se registra una muy alta y alta vulnerabilidad ante el riesgo de desastres y vulnerabilidad al cambio climático, toda vez que desde la perspectiva (1) de acceso y cobertura a servicios básicos, así como (2) en lo referente al tema educativo y de salud y (3) a los grupos etarios más vulnerables, se identifica principalmente que la gran mayoría de pobladores de la zona de estudio carece de dichos servicios básicos y/o carece de mayores oportunidades para mejorar su seguridad, educación, salud y el bienestar de su familia. Finalmente, como se aprecia en el Mapa de Unidades Sociales, la mayoría de los centros poblados y en general de los 29 distritos que conforman las provincias de Pachitea, Puerto Inca, Huánuco, Leoncio Prado y Marañón, registran una “muy alta” vulnerabilidad, presentando sólo algunos centros poblados y en general algunos distritos de las provincias de Leoncio Prado, así como de Huánuco y Puerto Inca, como por ejemplo los distritos de Yarumayo, José Crespo y Castillo, Margos, Pillcomarca, Daniel Alomias Robles, Luyando, Honoraria, Huánuco y Quisqui un valor “Alto” de vulnerabilidad y sólo registrándose en el distrito de Rupa, el cual está ubicado en la Provincia de Leoncio Prado, un valor “medio” de vulnerabilidad ante el riesgo de desastres y vulnerabilidad al cambio climático.

#### **Sub Modelo 2: Líneas y servicios Vitales**

Finalmente, como se aprecia en el Mapa de Líneas y Servicios Viales, la mayoría de centros poblados y en general de los 29 distritos que conforman las provincias de Pachitea, Puerto Inca, Huánuco, Leoncio Prado y Marañón, registran una “muy alta” y “alta” vulnerabilidad, registrándose sólo en algunos centros poblados y en general en algunos distritos de las provincias de Huánuco y Puerto Inca, como Yuyapichis, Yarumayo, Puerto Inca, Tournavista y el distrito de Huánuco un valor medio y bajo de vulnerabilidad, es decir, un aceptable o mejor estado de las vías.

#### **Sub Modelo 3: Actividades económicas**

Las provincias de Puerto Inca y Pachitea, igualmente comparten la misma problemática de la provincia de Huánuco respecto a los factores que ocasionan la vulnerabilidad de sus actividades socioeconómicas, por lo que la mayoría de sus distritos mantienen una vulnerabilidad alta o muy alta. No obstante, en ambos casos, el factor de falta de acceso vial es el que complementariamente agudiza dicho escenario social ya que afecta las actividades agropecuarias de sus pobladores en vista que ambas provincias sólo cuentan con una vía principal en toda su jurisdicción, por lo que ante cualquier desastre natural de gran magnitud como por ejemplo las inundaciones o huaycos, ambas provincias se verían afectadas a nivel económico indudablemente, porque estarían automáticamente aisladas de la región de Huánuco

#### **Sub Modelo 4: Nivel de organización social**

la mayoría de los centros poblados y en general de los 29 distritos que conforman las provincias de Pachitea, Puerto Inca, Huánuco, Leoncio Prado y Marañón, se registra una media y alta vulnerabilidad ante el riesgo de desastres y vulnerabilidad al cambio climático, toda vez que desde la perspectiva (1) de su capacidad de respuesta mediante su participación en proyectos priorizados a nivel local para hacer frente a problemas sociales, pobreza o peligros, así como (2) en lo referente al tema de gestión y acceso a programas sociales en espacios locales y (3) a su nivel de participación por tipo de organización en el presupuesto participativo, se identifica principalmente que la gran mayoría de

pobladores de la zona de estudio participa activamente en el desarrollo local de su comunidad, es decir, aporta con ideas y acciones sociales para conseguir oportunidades para mejorar su seguridad, salud y su calidad de vida y la de su familia.

Los 29 distritos que conforman las provincias de Pachitea, Puerto Inca, Huánuco, Leoncio Prado y Marañón, registran una “media” vulnerabilidad (Chinchao, Churubamba, Puerto Inca, Honoria, Umari, Molino, Jose Crespo Y Castillo, Yarumayo, Rupa-Rupa, Cholon, Panao, Tournavista, San Buenaventura, Mariano Damaso Beraun, Huánuco, Margos, Yuyapichis, Amarilis, Santa Maria Del Valle) y “alta” (Huacrachuco, Chaglla, Quisqui, Luyando, Daniel Alomias Robles, Codo Del Pozuzo, Cayran, Pillcomarca, Hermilio Valdizan), presentando sólo el distrito de San Pedro de Chaulan, ubicado en la provincia de Huánuco, un valor “bajo” de vulnerabilidad ante el riesgo de desastres y vulnerabilidad al cambio climático

### Sub Modelo 5: Niveles de pobreza y fragilidad socioeconómica

Luego de haber analizado cada variable del quinto submodelo de vulnerabilidad social, corresponde realizar el análisis macro de la todas las variables contenidas en dicho submodelo. Al respecto, como resultado final de dicha sumatoria o cruce de variables sociales se llegó a la conclusión de que en la mayoría de los centros poblados y en general en los 29 distritos que conforman las provincias de Pachitea, Puerto Inca, Huánuco, Leoncio Prado y Marañón, se registra una muy alta y alta vulnerabilidad ante el riesgo de desastres y vulnerabilidad al cambio climático, toda vez que desde la perspectiva (1) de la falta de accesibilidad a la cobertura optima a la educación, la salud y la vivienda sumado (2) a sus niveles de pobreza, inclusión social así como en el grado de vulnerabilidad alimentaria y de desnutrición crónica, se identifica principalmente que la gran mayoría de pobladores de la zona de estudio registran altos niveles de pobreza y falta de recursos económicos, por lo que se vuelve prioritario focalizar aparte de las estrategias de gestión frente a los desastres naturales, otras estrategias de carácter socioeconómicas que vayan a la par para que coadyuven en la disminución de la pobreza y la fragilidad socioeconómica en el área de estudio de forma inmediata o a mediano plazo. Finalmente, también se identificó que sólo en los centros poblados del distrito de Huánuco el grado de vulnerabilidad es sólo media debido al mayor dinamismo socioeconómico que ofrece dicha ciudad.

Finalmente para cada una de las provincias y categorizándolos por distritos, se tiene el siguiente cuadro a manera de conclusión:

VULNERABILIDAD MUY ALTA	
Provincia	Distrito
Huánuco	SAN PEDRO DE CHAULEN
Huánuco	SAN FRANCISCO DE CAYRAN
Huánuco	SANTA MARIA DEL VALLE
Huánuco	QUISQUI
Huánuco	CHINCHAO
Huánuco	MARGOS
Huánuco	CHURUBAMBA
Leoncio Prado	HERMILIO VALDIZAN
Leoncio Prado	MARIANO DAMASO BERAUN
Leoncio Prado	DANIEL ALOMIAS ROBLES
Marañón	HUACRACHUCO
Marañón	CHOLON
Marañón	SAN BUENAVENTURA
Pachitea	PANAO
Pachitea	CHAGLLA
Pachitea	UMARI
Pachitea	MOLINO
Puerto Inca	YUYAPICHIS
Puerto Inca	CODO DEL POZUZO

### 3.6 Estimación y evaluación de los escenarios de riesgos

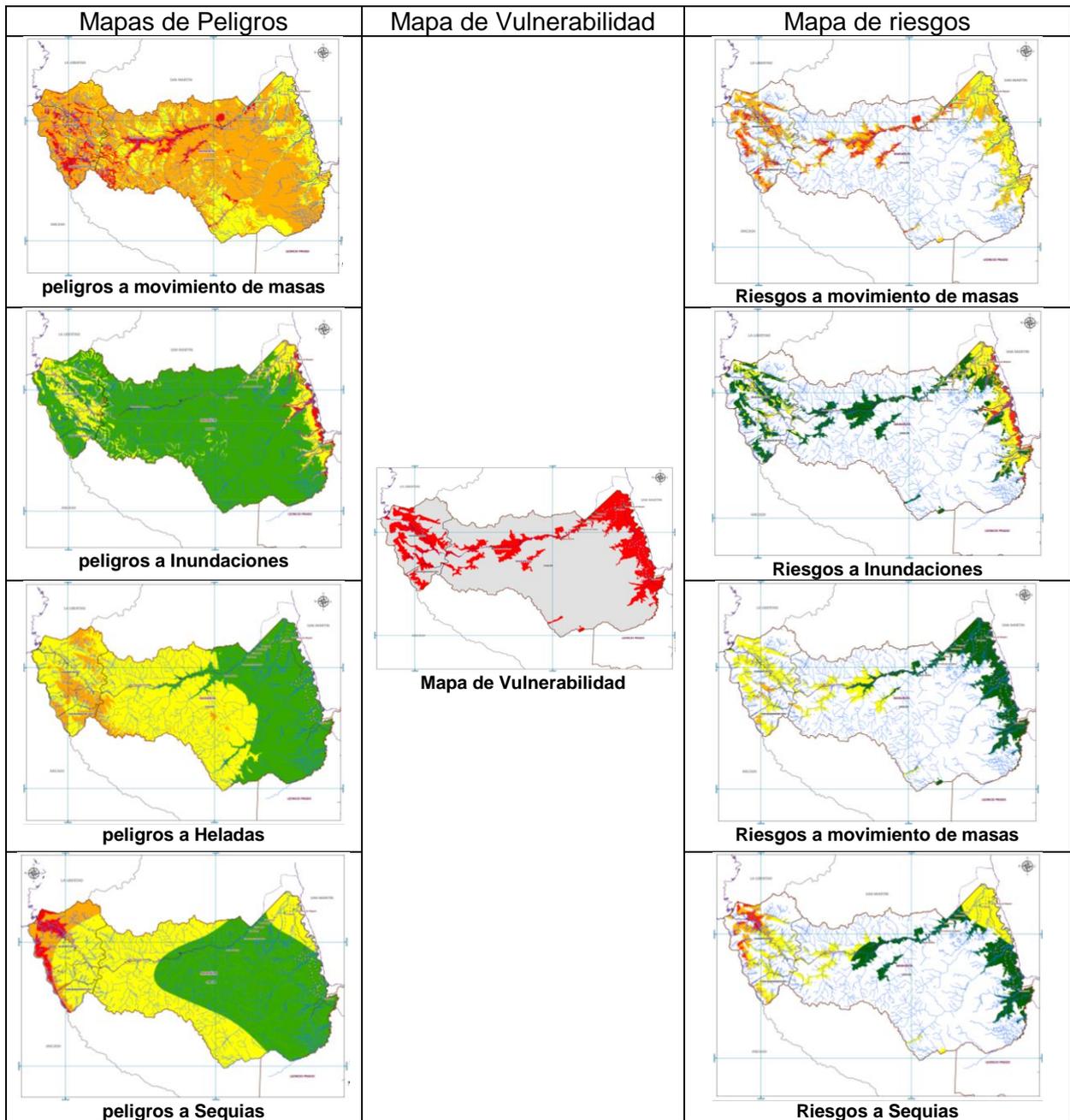
Según RM 135-2013-MINAM, en su PAUTA 6: Estimación y evaluación de los escenarios de riesgos, *Implica identificar y analizar las condiciones y características correspondientes a los aspectos de la estimación del riesgo, a través de la evaluación conjunta de los niveles de peligrosidad y los niveles de vulnerabilidad. Se determinaran los escenarios de riesgo por cada tipo de fenómeno, con el objetivo de elaborar mapas síntesis de riesgos y determinar zonas por niveles de riesgo (muy alto, alto-medio bajo).*

Para aclarar los conceptos debemos recordar que el enfoque del riesgo de desastre es la probabilidad de que la población y sus medios de vida sufran daños y pérdidas a consecuencia de su condición de vulnerabilidad y el impacto de un peligro.

Para la estimación y evaluación del escenario de riesgo se utilizó la siguiente matriz, para tal fin se utiliza los peligros que ocurren en el ámbito de intervención de las provincias y relacionado con el análisis de vulnerabilidad.

Peligro \ Vulnerabilidad	Bajo	Medio	Alto	Muy alto	No data
Bajo	1.3	1.3	1.3	1.3	99.0
Medio	1.3	1.8	1.8	1.8	99.0
Alto	1.3	1.8	2.3	2.3	99.0
Muy alto	1.3	1.8	2.3	3.0	99.0
No aplica	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0

A continuación mostraremos el resultado de efectuar la metodología aplicada a la Provincia de Marañón, teniendo en cuenta que en el Estudio se realizó que el mismo análisis para cada provincia, pero no lo mostramos en este documento por ser muy numerosos.



Finalmente, el Estudio de Evaluación del riesgo de desastres y vulnerabilidad al cambio climático en las provincias de Pachitea, Puerto Inca, Huánuco, Leoncio Prado y Marañón plantea la siguiente síntesis de riesgo de desastres para cada provincia según el tipo de peligro.

	<b>SÍNTESIS DE RIESGOS PROVINCIA DE PACHITEA</b>
<b>Riesgo de Sequia</b>	En el caso de la Prov. de Pachitea, denotamos que existe un riesgo muy alto en ocurrencia de sequias sobre todo en los centros poblados de los distritos de Molino y Umari. Luego sigue el distrito de Panao, el cual registra en casi la mitad de su territorio un riesgo de ocurrencia de sequía muy alto, sin embargo, en lo que resta de su territorio, también se aprecia que existe ese tipo de riesgo en niveles alto y medio, por lo que de manera integral, el distrito de Panao se vuelve el distrito con mayor riesgo de padecer sequía, dato que se vuelve importante para analizar luego en vista que la mayoría de sus pobladores se dedica a la agricultura no tecnificada, por lo que se infiere, que ante un escenario de sequía, los pobladores de los distritos de Panao, Molino y Umari serían los más afectados a nivel económico.
<b>Riesgo de Inundación</b>	A nivel general, se identificó que en casi toda la provincia de Pachitea, el riesgo de inundación de sus terrenos agrícolas es muy bajo, toda vez que la mayoría de los pobladores de esta provincia vive en zonas alto andinas. No obstante, el distrito de Umari es el único sector en donde se presenta una mayor probabilidad de riesgo de inundación, ya que presenta un valor de riesgo medio, sin embargo a nivel general dada las características físicas y climatológicas de la zona, se deduce que esta probabilidad de inundación de terrenos agrícolas, puede no ocurrir o en su defecto puede producirse pero con una frecuencia muy reducida durante el año.
<b>Riesgo de Movimiento de Masas</b>	Para la provincia de Pachitea, se aprecia que el distrito de Panao es el sector más propenso a ser afectado por el riesgo de movimiento de masas, toda vez que en casi la mayoría de su territorio existen zonas de riesgo alto y muy alto a causa de este proceso geomorfológico. En ese sentido, le siguen los distritos de Chaglla, Umari y finalmente el distrito de Molino, los cuales registran riesgos altos, y en menor medida riesgos muy altos y medios de ocurrencia de movimiento de masas. Al respecto, se puede mencionar que este tipo de riesgo puede afectar considerablemente a casi toda la población de la provincia de Pachitea, en vista que la misma sólo cuenta con una carretera principal para poder comunicarse y activar su comercio agrícola, por lo que ante un desastre natural originado por este proceso geomorfológico, suscitaría grandes pérdidas económicas a los pobladores de dicha provincia debido a que inhabilitaría la única vía que tienen para comercializar sus productos agrícolas.
<b>Riesgo de Heladas</b>	En el caso de la provincia de Pachitea, se puede apreciar que gran parte de su territorio registra un riesgo bajo de ocurrencia de heladas, sobre todo en los distritos de Chaglla y Umari. No obstante, en un pequeño sector del distrito de Chaglla que colinda con los distritos de Umari y Panao se identifica que existe todavía un riesgo alto causado por heladas, seguido de los sectores ubicados en los distritos de Panao y Molino, los cuales registran un riesgo medio a causa de la ocurrencia de este fenómeno climático.

	<b>SÍNTESIS DE RIESGOS PROVINCIA DE LEONCIO PRADO</b>
<b>Riesgo de Sequia</b>	En el caso de la Prov. de Leoncio Prado, denotamos que existe un riesgo bajo de ocurrencia de sequias en casi toda la provincia en vista a que su clima favorece a minimizar en gran medida este tipo de riesgo. No obstante, en algunos centros poblados del distrito de José Crespo y Castillo, se registra un riesgo medio de ocurrencia de sequias. En síntesis, se identifica que la zona de mayor riesgo de ocurrencia de sequía es también la zona por donde se ubica la carretera principal de la provincia de Leoncio Prado, por lo que este último dato sería muy importante tenerlo en cuenta para realizar luego un segundo análisis referente a las estrategias de minimización frente a la posibilidad de ocurrencia de riesgo de sequía que pueda registrarse a futuro en esta parte de la provincia de Leoncio Prado.
<b>Riesgo de Inundación</b>	A nivel general, se identificó que en gran parte de la provincia de Leoncio Prado, el riesgo de inundación de sus terrenos es muy bajo. No obstante, muy cerca de la carretera principal que cruza toda la provincia de Leoncio Prado, se ubican varios ríos principales de la zona, los cuales en el tiempo que tienen de crecida de sus aguas, influyen en aumentar el riesgo de inundación en varias zonas de los distritos de Luyando, Mariano Dámaso Beraún, Daniel Alomías Robles, Hermilio Valdizán y José Crespo y Castillo, por lo que en dichos sectores se registran valores de riesgo de inundación que van desde muy alto, hasta alto y medio. Al respecto, se identificó en campo que existen muchos centros poblados que han instalado sus viviendas de forma precaria entre los ríos y la carretera que cruza dicha provincia, claro está, adoptando la tipología de asentamientos de poblaciones ribereñas. Este problema ocasiona que cuando llega la época de crecida de los ríos, éstos afecten irremediablemente las viviendas y la salud de esos pobladores ribereños, toda vez que sus viviendas están construidas mayormente de madera o adobe y porque los mismos carecen de servicios básicos y de salud cerca de sus viviendas. En ese sentido, se concluye que el riesgo de inundación en el caso de estos centros poblados es muy alto por lo que es necesario plantear medidas de mitigación para minimizar dichos impactos negativos ocasionados por este tipo de fenómenos hidrológicos de forma inmediata.
<b>Riesgo de Movimiento de Masas</b>	Para la provincia de Leoncio Prado, se aprecia que el distrito de Mariano Dámaso Beraún es el sector más propenso a ser afectado por el riesgo de movimiento de masas, toda vez que en casi la mayoría de su territorio existen zonas consideradas de riesgo alto y muy alto a causa de este proceso geomorfológico. En ese sentido, le siguen los distritos de Luyando, Rupa, Daniel Alomías Robles, Hermilio Valdizán y José Crespo y Castillo, los cuales registran riesgos altos y medios de ocurrencia de movimiento de masas. Al respecto, se puede mencionar que este tipo de riesgo puede afectar considerablemente a algunos sectores de la población de la provincia de Leoncio Prado, en vista que muchos de sus pobladores viven en viviendas en estado precario y sin una buena cobertura de servicios básicos y de salud, por lo que ante un desastre natural originado por este proceso geomorfológico, serían los primeros afectados de dicha provincia debido a que perderían sus viviendas, sus cultivos y hasta les afectaría en su salud.
<b>Riesgo de Heladas</b>	En el caso de la provincia de Leoncio Prado, se puede apreciar que en la totalidad de su territorio registra un riesgo bajo de ocurrencia de heladas. En ese sentido, se concluye que este tipo de riesgo no afectará a dicha provincia en vista a que su clima favorece a minimizar en gran medida este tipo de fenómeno climático.

	<b>SÍNTESIS DE RIESGOS PROVINCIA DE MARAÑÓN</b>
<b>Riesgo de Sequia</b>	<p>Existe un riesgo bajo y medio de ocurrencia de sequias sobre todo en el distrito de Cholón en vista que su clima favorece a minimizar en gran medida este tipo de riesgo. No obstante, en algunos centros poblados de los distritos de San Buena Ventura y Huacrachuco, se registran riesgos medios, altos y muy altos de ocurrencia de sequias, estos últimos sobre todo en el distrito de Huacrachuco. En síntesis, se identifica que la zona de mayor riesgo de ocurrencia de sequía es también la zona por donde se ubica la carretera principal de la provincia de Marañón (Carretera Huacrachuco – Uchiza), por lo que este último dato sería muy importante tenerlo en cuenta para realizar luego un segundo análisis referente a las estrategias de minimización frente a la posibilidad de ocurrencia de riesgo de</p>
<b>Riesgo de Inundación</b>	<p>Denotamos que existe un riesgo bajo y medio de ocurrencia de sequias sobre todo en el distrito de Cholón en vista que su clima favorece a minimizar en gran medida este tipo de riesgo. No obstante, en algunos centros poblados de los distritos de San Buena Ventura y Huacrachuco, se registran riesgos medios, altos y muy altos de ocurrencia de sequias, estos últimos sobre todo en el distrito de Huacrachuco. En síntesis, se identifica que la zona de mayor riesgo de ocurrencia de sequía es también la zona por donde se ubica la carretera principal de la provincia de Marañón (Carretera Huacrachuco – Uchiza), por lo que este último dato sería muy importante tenerlo en cuenta para realizar luego un segundo análisis referente a las estrategias de minimización frente a la posibilidad de ocurrencia de riesgo de varios ríos principales de la zona, los cuales en el tiempo que tienen de crecida de sus aguas, influyen en aumentar el riesgo de inundación en varias zonas de los distritos de Cholón y Huacrachuco por lo que en dichos sectores se registran valores de riesgo de inundación que van desde muy alto, hasta alto y medio. Al respecto, se identificó en campo que existen muchos centros poblados que han instalado sus viviendas de forma precaria cerca de los ríos y las carreteras que cruzan la provincia del Marañón, sobre todo los ubicados por los sectores de La Morada y Nuevo Progreso, pertenecientes al distrito de Cholón. En ese sentido, se concluye que el riesgo de inundación en el caso de estos centros poblados es muy alto por lo que es necesario plantear medidas de mitigación para minimizar dichos impactos negativos ocasionados por este tipo de fenómenos hidrológicos.</p>
<b>Riesgo de Movimiento de Masas</b>	<p>Se identificó que la totalidad de los distritos de la provincia de Marañón son propensos a ser afectados por el riesgo de movimiento de masas, toda vez que en casi la mayoría de su territorio existen zonas consideradas de riesgo medio, alto y muy alto a causa de este proceso geomorfológico. Al respecto, se puede mencionar que este tipo de riesgo puede afectar considerablemente a algunos sectores de la población de la provincia de Marañón sobre todo a los que viven cerca de la Carretera Huacrachuco – Uchiza y por los sectores de La Morada y Nuevo Progreso, pertenecientes al distrito de Cholón, en vista que muchos de sus pobladores viven en viviendas en estado precario y sin una buena cobertura de servicios básicos y de salud, por lo que ante un desastre natural originado por este proceso geomorfológico, serían los primeros afectados de dicha provincia debido a que perderían sus viviendas, sus cultivos y hasta su salud.</p>
<b>Riesgo de Heladas</b>	<p>Existe un riesgo bajo y medio de ocurrencia de Heladas sobre todo en el distrito de Cholón en vista a que su clima favorece a minimizar en gran medida este tipo de riesgo. No obstante, en algunos centros poblados de los distritos de San Buena Ventura y Huacrachuco, se registran riesgos medios y altos de ocurrencia de heladas. En ese sentido, se concluye que la zona de mayor riesgo de ocurrencia de heladas es también la zona por donde se ubica la carretera principal de la provincia de Marañón (Carretera Huacrachuco – Uchiza), por lo que este último dato sería muy importante tenerlo en cuenta para realizar luego un segundo análisis referente a las estrategias de minimización frente a la posibilidad de ocurrencia de riesgo de sequía que pueda registrarse a futuro en esta parte de la provincia de Marañón.</p>

	<b>SÍNTESIS DE RIESGOS PROVINCIA DE PUERTO INCA</b>
<b>Riesgo de Sequia</b>	En el caso de la Prov. de Puerto Inca, denotamos que existe un riesgo bajo y medio de ocurrencia de sequias en todos sus distritos, esto es Puerto Inca, Tournavista, Honoria, Codo del Pozuzo y Yuyapichis, en vista a que su clima favorece a minimizar en gran medida este tipo de riesgo. No obstante, se sugiere plantear medidas y estrategias de mitigación en las zonas identificadas con riesgo medio de ocurrencia de sequias para minimizar su impacto negativo en la economía local.
<b>Riesgo de Inundación</b>	A nivel general, se identificó que en gran parte de la provincia de Puerto Inca, el riesgo de inundación de sus terrenos es variado. En ese sentido, los ríos en el tiempo que tienen de crecida afectan a muchos de los terrenos de la provincia de Puerto Inca, ya que influyen en aumentar el riesgo de inundación en varias zonas de los distritos de Yuyapichis y Codo del Pozuzo, seguido del distrito de Honoraria y finalmente del distrito de Puerto Inca, ya que en dichos sectores se registran valores de riesgo de inundación que van desde bajo, medio, hasta alto y muy alto, estos dos últimos valores sobre todo se registran en los primeros distritos mencionados. Al respecto, en la provincia de Puerto Inca existen muchos centros poblados que han instalado sus viviendas de forma precaria cerca de los ríos principales de dicha provincia, sobre todo los ubicados a los distritos de Codo del Pozuzo, Honoria y Yuyapichis. Este problema ocasiona que cuando llega la época de crecida de los ríos, éstos afecten irremediablemente las viviendas, los cultivos (como el plátano, el cacao, menos el arroz) y la salud de esos pobladores, toda vez que sus viviendas están construidas mayormente de madera o adobe y porque los mismos carecen mayormente de servicios básicos y de salud cerca de sus viviendas. En ese sentido, se concluye que el riesgo de inundación en el caso de estos centros poblados es muy alto por lo que es necesario plantear medidas de mitigación para minimizar dichos impactos negativos ocasionados por este tipo de fenómenos hidrológicos de forma inmediata.
<b>Riesgo de Movimiento de Masas</b>	Se identificó que la totalidad de los distritos de la provincia de Puerto Inca son propensos a ser afectados por el riesgo de movimiento de masas, toda vez que en casi la mayoría de su territorio existen zonas consideradas de riesgo medio y alto a causa de este proceso geomorfológico. Al respecto, se puede mencionar que este tipo de riesgo puede afectar considerablemente a algunos sectores de la población de la provincia de Puerto Inca sobre todo a los que viven en los distritos de Codo del Pozuzo y Tournavista, en vista que muchos de sus pobladores viven en viviendas en estado precario y sin una buena cobertura de servicios básicos y de salud, por lo que ante un desastre natural originado por este proceso geomorfológico, serían los primeros afectados de dicha provincia debido a que perderían sus viviendas, sus cultivos y hasta les afectaría en su salud.
<b>Riesgo de Heladas</b>	En el caso de la provincia de Puerto Inca, se puede apreciar que en la totalidad de su territorio registra un riesgo bajo de ocurrencia de heladas. En ese sentido, se concluye que este tipo de riesgo no afectará a dicha provincia en vista a que su clima favorece a minimizar en gran medida este tipo de fenómeno climático.

	<b>SÍNTESIS DE RIESGOS PROVINCIA DE HUÁNUCO</b>
<b>Riesgo de Sequia</b>	En el caso de la Prov. de Huánuco, denotamos que existe un riesgo alto y muy alto de ocurrencia de sequias sobre todo en los distritos de Chinchao, Churubamba, Santa María del Valle, Kichki, Yarumayo y Cayran en vista a que su clima favorece a la ocurrencia en gran medida de este tipo de riesgo. No obstante, en algunos distritos como San Pedro de Chaulan, Margos, Pillcomarca Amarilis y el mismo Huánuco, se registran también riesgos medios y altos de ocurrencia de sequias. En síntesis, se identifica que la zona de mayor riesgo de ocurrencia de sequía es también la zona por donde se ubica la carretera principal de la provincia de Huánuco, por lo que este último dato sería muy importante tenerlo en cuenta para realizar luego un segundo análisis referente a las estrategias de minimización frente a la posibilidad de ocurrencia de riesgo de sequía que pueda registrarse a futuro en esta parte de la provincia de Huánuco.
<b>Riesgo de Inundación</b>	A nivel general, se identificó que en casi toda la provincia de Huánuco, la ocurrencia del riesgo de inundación de sus terrenos es muy bajo o medio, toda vez que la mayoría de los pobladores de esta provincia vive en zonas urbanas y rurales no inundables. No obstante, a nivel general dada las características físicas y climatológicas de la zona, se deduce que esta probabilidad de inundación, puede no ocurrir o en su defecto puede producirse pero con una frecuencia muy reducida durante el año.
<b>Riesgo de Movimiento de Masas</b>	Se identificó que la totalidad de los distritos de la provincia de Huánuco son propensos a ser afectados por el riesgo de movimiento de masas, toda vez que en casi la mayoría de su territorio existen zonas consideradas de riesgo medio, alto y muy alto a causa de este proceso geomorfológico. Al respecto, se puede mencionar que este tipo de riesgo puede afectar con mayor probabilidad a algunos sectores de la población de la provincia de Huánuco sobre todo a los que viven en los distritos de Chinchao, Churubamba, Kichki, Yarumayo, Cayran y San Pedro de Chaulan, en vista que muchos de sus pobladores habitan en viviendas construidas con adobe, calamina y en algunos casos, madera y sin una buena cobertura de servicios básicos y de salud, por lo que ante un desastre natural originado por este proceso geomorfológico, serían los primeros afectados de dicha provincia debido a que perderían sus viviendas, sus cultivos o negocios y hasta les afectaría en su salud.
<b>Riesgo de Heladas</b>	En el caso de la Prov. de Huánuco, denotamos que existe un riesgo bajo y medio de ocurrencia de Heladas sobre todo en los distritos de Chinchao, Churubamba, Santa María del Valle, Cayran, Pillcomarca, Huánuco y Amarilis en vista a que su clima favorece a minimizar un poco este tipo de riesgo. No obstante, en algunos distritos como Yarumayo, San Pedro de Chaulan, Kichki y Margos se registran riesgos medios, altos y muy altos de ocurrencia de heladas. En ese sentido, se concluye que la zona de mayor riesgo es el distrito de San Pedro de Chaulan, por lo que este último dato sería muy importante tenerlo en cuenta para realizar luego un segundo análisis referente a las estrategias de minimización frente a la posibilidad de ocurrencia de riesgo de sequía que pueda registrarse a futuro en esta parte de la provincia de Huánuco.

### **Influencia del cambio climático:**

Los resultados y conclusiones del estudio se han centrado en las tendencias y las proyecciones de los cambios al período 2030, para la precipitación se realizó en base a los años 1960-1999 con escenarios A2, B2, A1F1, B1 y las proyecciones de la temperatura del aire con los escenarios disponibles A2 y B2.

- El análisis espacio temporal de los datos permite establecer la Región 1 y Región 2. La primera Región tiene como estación Patrón a Huánuco, y la segunda a Tingo María.

- El análisis de las tendencias da como resultado que las precipitaciones totales anuales en las estaciones de Huánuco y Tingo María no existe tendencias significativas, sin embargo para las precipitaciones en la época húmeda en la estación Tingo María aumentan a una razón de 6 mm/año en los últimos 45 años.
- El modelo Echam 4 fue seleccionado para pronosticar las precipitaciones al 2030 en la región 1. Se obtuvo un coeficiente de correlación de 0.88 entre la variación estacional del modelo y los datos históricos de la estación Tingo María.
- El modelo HadCm3 fue seleccionado para pronosticar las precipitaciones al 2030 en la región 2. Se obtuvo un coeficiente de correlación de 0.92 entre la variación estacional del modelo y los datos históricos de la estación Huánuco.
- Los modelos climáticos globales arrojan una disminución de la precipitación Total anual en las 05 regiones. En la región 1, conformada en su totalidad por las provincias de Leoncio Prado y Tournavista, se pronostica que las precipitaciones tendrán una variación en promedio de -3.35% con respecto al promedio multianual de 1960-1999 y, para la región 2, las provincias afectadas son Huánuco y Chaglla, la variación al 2030 es de -14.62%.
- Para la temperatura la temperatura mínima, el análisis de tendencias por Mann- Kendall significativa, el cambio de la pendiente es de  $0.8^{\circ}\text{C}/10\text{años}$ , para la temperatura Máxima no se tiene tendencia. Además se puede inferir que existe una disminución de los días fríos en la región de Huánuco.

## 4 PROPUESTAS DEL ESTUDIO

Según RM 135-2013-MINAM, en su PAUTA 7: Propuesta de Medidas de Prevención y Mitigación ante Riesgo de Desastres, *Identificar y analizar las condiciones y características correspondientes a las medidas preventivas y de mitigación, de los aspectos político institucional, ambiental, social, económico, cultural y procesos de planificación. Identificar proyectos especiales, infraestructura urbana o rural, salud, saneamiento, iniciativas de capacitación y normativas y de fortalecimiento institucional*

Esta parte del presente documento recoge íntegramente en el **Capítulo 10 Propuesta de medidas de prevención y mitigación ante riesgos de desastres**, del *Estudio de Evaluación del Riesgo de desastres y vulnerabilidad al cambio climático en las provincias de Pachitea, Puerto Inca, Huánuco, Leoncio Prado y Marañón*.

La implementación de las medidas de prevención y mitigación involucra la participación activada y coordinada de las autoridades pertinentes, de la sociedad civil, de las organizaciones de base y sus representantes; se considera necesario identificar los actores que deben participar en la gestión de cada una de las medidas planteadas, se seguirá de acuerdo con la posibilidad técnica, económica y social y requerirán de los correspondientes presupuestos asignados por las Municipalidades de Puerto Inca, Huánuco, Leoncio Prado, Pachitea y Marañón, el Gobierno Regional de Huánuco y las entidades correspondientes, que tienen que ser solicitados y/o planteados en los presupuestos participativos.

La propuestas de medidas de prevención y mitigación ante riesgos de desastres que se plantean se enfocan en la reducción de la vulnerabilidad de cada uno de los elementos socioeconómicos en el ámbito de las cinco (05) provincias, se debe establecer condiciones óptimas de ocupación de territorio mediante acciones de prevención para el uso del suelo en áreas que presentan factores de riesgo o características naturales que deban ser preservadas, y en aplicar medidas preventivas para lograr un equilibrio medio ambiental en concordancia con la ocupación del suelo en áreas vulnerables expuestas a efectos adversos.

### 4.1 Medidas de Mitigación ante Desastres

#### 4.1.1 Medidas ante desastres provenientes o condicionados por peligros naturales.

El Peligro dados en los fenómenos hidrometeorológicos y de geodinámica externa son de mayor importancia en la provincia de Huánuco, Leoncio Prado, Puerto Inca, Marañón y Pachitea, viene a ser las inundaciones debido a precipitaciones pluviales caídas sobre dichas provincias, e inundaciones por desborde del río Huallaga y desborde de las Quebradas que son tributarios del Huallaga, Aguaytía, etc. así como el Movimiento en Masa. En este contexto, se proponen las siguientes Medidas de Prevención y Mitigación ante Desastres de origen natural:

- Realizar un tratamiento adecuado de control y recuperación ante la erosión de los
- taludes de las márgenes del río Huallaga, a fin de disminuir la formación de cárcavas.
- Mantener un sistema de alcantarillado independiente al sistema de drenaje de evacuación de aguas pluviales.
- Realizar el encauzamiento y tratamiento de las Quebradas limítrofes entre Uchiza y Marañón. El tratamiento debe consistir en recuperar los cauces principales y las zonas de inundación, así como dar tratamiento a las cárcavas que se vienen formando en dichas quebradas.
- Mantener un Sistema de Alerta Temprana y con ello iniciar estudios e investigaciones de mejoramiento de los pronósticos del clima y del tiempo, para prevenir la ocurrencia de los peligros hidrometeorológicos.

- Promover la conservación y protección del medio ambiente, básicamente evitando la deforestación de diversos sectores de las cinco provincias.
- Detener la creciente deforestación por parte de los agricultores para ganar nuevas áreas de tierras agrícolas, así como asentamientos urbanos, a fin de proteger la deficiente calidad del suelo que es deleznable. Protegido el suelo se evita que las escorrentías superficiales lo erosionen y se generen por sumatoria los flujos de lodos o escombros que se pueden convertirse en un peligro de movimientos en masas, los cuales pueden afectar a las ciudades de Marañón, Huánuco y alrededores, Panao en Pachitea.
- Reforestar las áreas denudadas, a fin de disminuir drásticamente la deforestación en la ruta de Huánuco y Tingo María, Panao por Pachitea entre otros, contribuyendo al mejoramiento de su hábitat.
- Implementar en forma prioritaria la estabilización de las principales quebradas erosionadas e inestables que circundan la ciudad de las cinco (05) provincias como ámbito a través de trabajos de ingeniería.
- Elaborar un estudio y expediente técnico correspondiente para dotar de un sistema de drenaje superficial complementario para la ciudad en Huánuco, Tingo María.

Las Medidas de Prevención y Mitigación ante Desastres que se proponen a continuación están especialmente referidas a las Zonas Críticas de las ciudades de Huánuco, Tingo María, Pachitea:

- Normar para que las nuevas edificaciones que se construyan sean sismo-resistentes, de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Normar para que las nuevas edificaciones que se construyan en quebradas y/o en suelos no adecuados, sean sismo-resistentes.
- Organizar a la población para la evacuación ante la probabilidad de ocurrencia de un sismo, realizando simulacros de evacuación para determinar tiempos y problemas que puedan presentarse.
- Prever situaciones de colapso de edificaciones localizadas en las áreas deterioradas de la ciudad, específicamente en el casco urbano central; así como organizar y alertar a la población sobre eventuales riesgos.
- Realizar estudios de microzonificación sísmica, geotécnica y geológica detallados en las principales ciudades tales como Huánuco, Tingo María, a fin de establecer la normatividad específica para las construcciones futuras y el reforzamiento de las existentes.
- Realizar estudios de microzonificación sísmica, geotécnica y geológica detallados en los Sectores Críticos ante Desastres, para tomar las medidas que correspondan.
- Restringir la ocupación urbana de sectores de las cinco provincias calificados como Alto Peligro.
- Aplicar criterios de alta sismicidad en los diseños de obras de producción, sistema vial e infraestructuras educativas, salud y comercio, etc.
- Evaluar posible reubicación de población asentada en Sectores de Alto Riesgo.
- Ejecutar obras de encauzamiento del río Huallaga, especialmente en tramos y/o sectores críticos.
- Realizar estudios de estabilización y tratamientos de taludes o laderas que separan a las plataformas intermedias y altas de las ciudades de Huánuco, Tingo María y sus alrededores de ellos.
- Organizar e implementar los sistemas de alerta ante peligros naturales.

- Fortalecimiento de los Comité Provinciales de Defensa Civil, para adoptar las medidas de prevención y de responsabilidad ante posibles ocurrencias de desastres; para atender en forma oportuna las emergencias que se presenten; y para proteger a la población proporcionando ayuda oportuna y adecuada hasta alcanzar las condiciones básicas de rehabilitación que permitan el desarrollo continuo de las zonas o áreas afectadas.

#### **4.1.2 Medidas ante desastres provenientes de cambios climáticos globales.**

Las medidas que se presentan a continuación están orientadas a la mitigación de los efectos que puedan producirse debido al aumento de la temperatura global, a producirse durante el presente siglo. Ello es muy probable que ocurra de no tomarse las medidas restrictivas a nivel mundial, previstas en los Protocolos de Montreal y de Kyoto, de los cuales el Perú es signatario, con relación a la emisión de gases de invernadero sobre la atmósfera.

En este contexto, las Medidas de Prevención y Mitigación ante Desastres que se proponen al respecto son las siguientes:

- Evaluar los Cambios Climáticos de las cinco Provincias (Huánuco, Leoncio Prado, Pachitea, Marañón, Puerto Inca) en relación a la temperatura de la misma.
- Identificar tecnologías apropiadas para el Cambio Climático en la construcción de edificaciones y la gestión urbana.
- Evaluar los recursos hídricos y la calidad de los mismos.
- Analizar los vectores sanitarios y enfermedades virales asociados a aumentos de temperatura.
- Monitorear los cambios del nivel de la napa freática.
- Integrar la información sobre los Cambios Climáticos en los procesos de planificación.

#### **4.1.3 Medidas ante desastres: aspecto político - institucional.**

Las Medidas de Prevención y Mitigación ante Desastres que se proponen a nivel político - institucional son las siguientes:

- Liderar un proceso de cambio hacia el mayor respeto a los factores de seguridad en el desarrollo urbano, regional, promoviendo la articulación de los niveles de gobierno central, regional y local, mediante una política de concertación, a fin de garantizar la ejecución del presente Estudio, comprometiendo los recursos necesarios para su implementación.
- Orientar las políticas de desarrollo y los mecanismos técnico - legales hacia el fortalecimiento de las acciones dedicadas al tema de la prevención y mitigación de desastres.
- Fomentar el respeto al principio de corresponsabilidad entre los actores sociales de las provincias, como elemento de prevención y control.
- Incorporar explícitamente la variable prevención, atención y recuperación de desastres en las políticas y planes de desarrollo.
- Incorporar las Medidas del presente Estudio en los Proyectos y Programas de desarrollo, garantizando la sostenibilidad de sus resultados a largo plazo.
- Propiciar una mayor toma de conciencia en los niveles de decisión económico, social y político, sobre la relación costo - beneficio de la Gestión del Riesgo de Desastres - GRD
- Generar condiciones organizativas adecuadas en la localidad para asegurar la sustentabilidad del proceso de la GRD.
- Propiciar que la GRD sea un asunto de importancia y de interés generalizado en la comunidad, las instituciones públicas y las organizaciones de base, combinando estrategias de

capacitación, de sensibilización y de involucramiento de todos los actores; a fin de que perciban que los desastres son en realidad los indicadores más fieles de los desequilibrios en las relaciones sociales, económicas y ambientales en la ciudad y en la región.

- Desarrollar indicadores que permitan evaluar sobre bases objetivas, los niveles de riesgo que una comunidad está dispuesta a asumir, de manera que la misma comunidad pueda reafirmar o reevaluar sus decisiones.
- Evaluar y monitorear permanentemente la implantación de las propuestas contenidas en este Estudio con relación a las metas trazadas, las actividades planteadas, las prioridades establecidas y el logro de objetivos.
- Consolidar un sistema de administración del desarrollo regional y los planes urbanos, con funciones principalmente promotoras del desarrollo sostenible, confiable, seguro y eficiente en el control de las obras públicas y privadas.
- Gestionar recursos para la medición permanente, la profundización de investigaciones y la ejecución de proyectos orientados a la seguridad física de las cinco provincias, con énfasis en la reducción de peligros de movimiento en masa, inundación, heladas, sequías y sismos así como las vulnerabilidades y los riesgos.

#### **4.1.4 Medidas ante desastres: aspecto del proceso de planificación del desarrollo.**

Las Medidas de Prevención y Mitigación ante Desastres que se proponen a nivel del proceso de planificación del desarrollo son las siguientes:

- Implementación de los Planes de Desarrollado Concertado que estén alineados con la Zonificación Ecológica Económica, así mismo para su utilidad en los planes de Desarrollo Urbano articulados como instrumentos de planificación los cuales permitirán su aplicación de la propuesta de Zonificación a nivel urbano para la cinco provincias, con el fin de reordenar el espacio urbano y regular su expansión, incorporando como base fundamental del desarrollo, la seguridad física del asentamiento y la protección de los recursos ecológicos.
- Efectuar un eficiente control a nivel urbano a fin de que se controle el crecimiento espontáneo hacia áreas inseguras como las riberas de ríos o las fajas marginales, áreas de seguridad de los ejes viales, cursos de quebradas y áreas de ladera con peligros de movimientos en masa, los cuales están pronunciados que son no aptas para fines de ocupación poblacional.
- Dictar normas que declaren intangibles para fines de vivienda, servicios vitales instalaciones de concentración pública, las áreas desocupadas calificadas como de Peligro Alto y Muy Alto.
- Formular Ordenanzas Municipales que limiten la construcción de nuevas edificaciones o la ampliación de las existentes, en los sectores críticos ante desastres de las cinco provincias.
- Promover la realización de un proceso progresivo de reubicación voluntaria de las actividades humanas realizadas en los Sectores Críticos ante Desastres, hacia zonas más seguras, especialmente preparadas por la acción promotora del Gobierno Local.
- Establecer sistemas de monitoreo del proceso de colmatación de los cursos de agua en el río Huallaga y las quebradas activas, ejecutando las acciones necesarias para evitar que lleguen a constituir amenazas para la seguridad de sectores de la provincias.
- Reubicar los locales de los servicios vitales localizados en Sectores Críticos ante Desastres, hacia zonas seguras para garantizar su operatividad cuando más se necesite.
- Asegurar la articulación vial de la ciudad realizando obras de rehabilitación y mantenimiento de los puentes de la ciudad.

- Reubicación paulatina de viviendas, de infraestructura y de actividades económicas localizadas en zonas de Peligro Muy Alto.
- Establecer una fiscalización municipal y seguimiento para impedir el arrojado de residuos sólidos en las riberas del río y cauces de quebradas de las ciudades, a fin de evitar efectos adversos por la alteración del comportamiento hidrodinámico de ríos y quebradas activas.
- Desarrollar sistemas de fuentes o vías alternas de funcionamiento de las líneas vitales en la mayor cantidad de sectores de la ciudad, en particular en los locales que albergan servicios vitales, para cubrir el suministro necesario en caso de emergencia generalizada.
- Formular un Plan de Acciones de Emergencia que considere sistemas de alarma, rutas de evacuación y centros de refugio, para distintos tipos de eventos, en base a cálculos de factores de tiempo, distancia e intensidad, y teniendo en cuenta los requerimientos humanos y materiales.

#### **4.1.5 Medidas ante desastres: aspecto socioeconómico y cultural**

Las Medidas de Prevención y Mitigación ante Desastres que se proponen a nivel socioeconómico y cultural son las siguientes:

- Coordinar con las autoridades educativas la difusión dentro de la currícula escolar de temas sobre prevención, seguridad y mitigación ante desastres naturales para promover entre los escolares la necesidad de contribuir con la seguridad física de su localidad, a fin de que participen activamente en la solución de la problemática, y promuevan el cumplimiento y respeto de las normas y recomendaciones establecidas.
- Organizar, capacitar y motivar a la población en acciones de prevención, mitigación y comportamiento en caso de desastres, a fin de lograr su compromiso con el desarrollo sostenible de la región Huánuco.
- Promover la participación vecinal en la ejecución de proyectos necesarios para la seguridad física y la reducción de los índices de vulnerabilidad.
- Organizar y realizar simulacros de evacuación, principalmente en los Sectores Críticos ante Desastres, a fin de determinar tiempos y problemas que puedan presentarse ante la ocurrencia de un fenómeno destructivo.
- Conformar una red organizada de servicios en caso de desastres, conformada por todos los centros asistenciales de la ciudad.
- Iniciar campañas intensivas de limpieza de cauces de ríos y quebradas, comprometiendo a la población en actividades de sensibilización vecinal.
- Convocar a los medios de comunicación para lograr un compromiso de trabajo permanente en la difusión de medidas de prevención, mitigación, alerta, notificación de riesgo y educación a la población asentada en áreas de riesgo.

## **4.2 Programa de Mitigación**

Por lo tanto, estas propuestas o medidas de mitigación pueden ser estructurales o no estructurales, en el ámbito de las cinco (05) provincias, los cuales formarán parte 8 programas, y se propone diversos proyectos con sus respectivas fichas de proyectos, para el caso del Programa de Prevención, se considera que su implementación debe estar en el marco de la Ley 29664, Ley que crea el Sistema de Gestión de Riesgo de Desastres a cargo de los Grupos de Trabajo de Gestión de Riesgo de Desastre de los Gobiernos Locales, provinciales, distritales, así como del Gobierno Regional de Huánuco. Para ello, se ha incluido 8 programas.

- Programas de Prevención
- Programa para el control Geotécnico de la Erosión
- Programa de Adaptación a Heladas
- Programa de Capacitación sobre el Riesgo dentro de las cinco Provincias
- Programa de Infraestructura Vial
- Programa de Saneamiento Básico
- Programa para potenciar el Desarrollo Socioeconómico
- Programa de Manejo y Control de la Calidad de los Recursos Hídricos.

### **4.2.1 PROGRAMA DE PREVENCIÓN**

Los objetivos de este programa son:

- Establecer medidas preventivas para evitar Riesgos en las cinco provincias involucradas.
- Garantizar la ejecución del programa de prevención y medidas de mitigación comprometiendo los recursos económicos necesarios para su implementación. Priorización de presupuestos participativos por parte de los Gobiernos Regionales, Municipales Provinciales o las Municipalidades Distritales que estén identificadas dentro de cada una de ellas.
- Orientar las políticas de desarrollo y los mecanismos técnicos legales hacia el fortalecimiento de las acciones dedicadas a la prevención y mitigación de desastres.
- Generar condiciones organizativas adecuadas en las localidades para asegurar el fortalecimiento en prevención y reducción de desastres.
- Difusión de los mapas de riesgos en las Cinco Provincias generados en el presente trabajo y las medidas de mitigación propuestas.

### **4.2.2 PROGRAMA PARA EL CONTROL GEOTÉCNICO DE LA EROSIÓN**

El Programa para el Control Geotécnico de la Erosión en las cinco provincias, se orienta a estabilizar las vertientes, minimizar la erosión, controlar el transporte pluvial y fluvial de sedimentos y minimizar la sedimentación en los ríos que hubieran sido localizados, permitirá conservar los suelos de ellos.

Asimismo se establece 3 proyectos tales como:

Proyecto N° 1: Presas y diques de disipación y sedimentadores en cauces

Proyecto N° 2: Estabilización de cárcavas

Proyecto N° 3: Manejo pluvial, conservación de suelos y estabilización de laderas

### **4.2.3 PROGRAMA DE ADAPTACIÓN A HELADAS**

Proyecto N° 1: Reforestación con especies nativas

Proyecto N° 2: Mejoramiento e implementación de estaciones meteorológicas

Proyecto N° 3: Instalación de cortinas o barreras para los cultivos en zonas de alto riesgo por heladas.

#### **4.2.4 PROGRAMA DE CAPACITACION SOBRE EL RIESGO DE DESASTRES EN LAS PROVINCIAS Y SECTORES CRITICOS**

Proyecto N° 1: Capacitación integral de evaluación de riesgos de desastres en los sectores críticos de las provincias.

#### **4.2.5 PROGRAMA DE INFRAESTRUCTURA VIAL**

Proyecto N° 1: Mejoramiento y rehabilitación de carreteras en las provincias involucradas.

#### **4.2.6 PROGRAMA DE SANEAMIENTO BÁSICO**

Proyecto N° 1: Saneamiento ambiental de la ciudades que requieren e identificadas.

Proyecto N° 2: Saneamiento ambiental de los centros poblados dispersos de las provincias involucradas

#### **4.2.7 PROGRAMA PARA POTENCIAR EL DESARROLLO SOCIOECONÓMICO**

Proyecto N° 1: Reconversión a sistemas silvo-pecuarios-agrícolas de producción multipropósito competitivos.

#### **4.2.8 PROGRAMA MANEJO Y CONTROL DE CALIDAD DE LOS RECURSOS HIDRICOS**

Proyecto N° 1: Control y monitoreo de la calidad del agua y la ecología de los ríos que requieren principales o tributarios.