

Sequías



CENEPRED

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

ESCENARIOS DE RIESGO ANTE SEQUÍA DE LA REGIÓN CUSCO

JUNIO 2023

www.cenepred.gob.pe



ESCENARIO DE RIESGO ANTE SEQUÍA DE LA REGIÓN CUSCO

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

Dirección de Gestión de Procesos. Subdirección de Gestión de la Información. CENEPRED, 2022.

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

Teléfono: 2013-550, correo electrónico: info@cenepred.gob.pe

Página web: www.cenepred.gob.pe

Equipo Técnico del CENEPRED:

Ing. Miguel Yamasaki Koizumi
Jefe del CENEPRED

Ing. Juan Carlos Montero Chirito
Director de la Dirección de Gestión de Procesos

Ing. Alfredo Zambrano Gonzáles
Subdirector de Gestión de la Información

Bach. Ing. Karina Obregón Acevedo
Especialista de la Subdirección de Gestión de la Información

Ing. William Mendoza Huamán
Coordinador de Enlace Regional - Cusco

Mg. Gisell Indira Carbajal Dominguez
Licenciada en Física
Consultora

Gobierno Regional Cusco – Grupo de Trabajo de Gestión del Riesgo de desastres

Gobernador Regional del Gobierno Regional de Cusco, quien lo Preside.

Gerente General Regional

Gerente Regional de Planeamiento Presupuesto y Modernización, responsable de la secretaria técnica.

Gerencia Regional de Supervisión Liquidación de Inversiones

Gerente Regional de Administración

Gerente Regional de Gestión de Inversiones de Infraestructura

Gerente Regional de Inclusión Social, Mujer y Poblaciones Vulnerables

Gerente Encargado de la Gerencia Regional de Desarrollo Económico

Gerente Regional de Recursos. Naturales y Gestión de Medio Ambiente

Gerente Regional de Agricultura

Gerente Regional de Comercio Exterior, Turismo y Artesanía

Gerente Regional de Educación



Gerente Regional de Energía, Minas e Hidrocarburos
Gerente Regional de Salud
Gerente Regional de Producción
Gerente Regional de Trabajo y Promoción del Empleo Cusco
Gerente Regional de Transportes y Comunicaciones Cusco
Gerente Regional de Vivienda, Construcción y Saneamiento
Oficina de Gestión Riesgos del Desastre y Seguridad
Oficina Regional de Asesoría Jurídico
Plan de Mejoramiento de Riego en Sierra y Selva -Plan MERISS
Instituto de Manejo de Agua y Medio Ambiente -IMA
PLAN COPESCO

Equipo Técnico del Gore Cusco

Yoly Atausinchi Atauchi	GRPPMT
Bertha Elvira Arriaga Velasco	IMA
Jorge Neyra Calvo	GERAGRI
Dionel Vizcardo Puma	GERAGRI
Edwin Mansilla Ucañani	GRRNGA
Hilda Pillco Ortega	GERESA
Víctor Atayupanqui Florez	GRDE
Mario A. Ramos Huamani	ORGRDS

Equipo técnico de PREDES

Ing. Karin Kancha Sucno
Coordinadora de Micro Acción “Introducción a La GRD a Nuevas Autoridades Electas y funcionarios Municipales y del Gobierno Regional de Cusco”
Blg. Tania Reynaga Viguria
Especialista en capacitación Micro Acción “Introducción a La GRD a Nuevas Autoridades Electas y funcionarios Municipales y del Gobierno Regional de Cusco”



CONTENIDO

ACRÓNIMOS.....	8
INTRODUCCIÓN.....	9
1. MARCO GENERAL.....	10
1.1 Objetivos del estudio.....	10
1.2 Finalidad del estudio.....	10
1.3 Alcance del estudio.....	10
2. METODOLOGÍA.....	11
3. RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	12
3.1 Información climatológica.....	12
3.2 Información estadística.....	12
3.3 Información de cartografía base.....	13
4. ASPECTOS GENERALES.....	13
4.1 Ubicación geográfica.....	14
4.2 Características Socioeconómicas.....	16
4.3 Las sequías en el Perú y Cusco.....	21
5. ELABORACIÓN DE LOS ESCENARIOS DE RIESGO POR SEQUÍAS METEOROLÓGICAS.....	22
5.1 Análisis de susceptibilidad.....	23
5.1.1 Factores desencadenantes.....	23
5.1.2 Factores condicionantes.....	33
5.1.3 Mapa de susceptibilidad a sequías.....	36
5.2 Análisis de elementos expuestos.....	45
5.2.1 Índice de la Dimensión Económica.....	49
5.2.2 Índice de la Dimensión Social.....	57
5.2.3 Índice de la Dimensión Ambiental.....	75
5.3 Escenarios de riesgo por sequías meteorológicas.....	81
5.3.1 Escenario de riesgo por sequía meteorológica extrema.....	80
5.3.2 Escenario de riesgo por sequía meteorológica severa.....	83
5.3.3 Escenario de riesgo por sequía meteorológica moderada.....	86
6. CONCLUSIONES.....	91
7. RECOMENDACIONES.....	91
8. ANEXOS.....	93



9. BIBLIOGRAFIA:..... 93

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Flujograma de la metodología para la elaboración de escenarios de riesgo por sequía meteorológica.	11
Figura 2. Cusco: Mapa de ubicación.	15
Figura 3. Cusco: Población censada urbana y rural (en porcentaje) según provincia.	16
Figura 4. Cusco: Piramide de población, 2007 - 2017.	16
Figura 5. Cusco: Superficie agrícola (Ha) y superficie de pasto (Ha), según provincia 2018.	16
Figura 6. Cusco: Población pecuaria, según especie y provincias.	16
Figura 7. Cusco: Tasa de desnutrición crónica en menores de 5 años por provincias, 2022.	20
Figura 8. Cusco: Tasa de Anemia en niños menores de 3 años por provincias, 2022.	20
Figura 9. Cusco: Registro mensual de emergencias por sequías. Periodo 2003 - 2022.	22
Figura 10. Cusco: Registro de emergencias por sequías según provincias. Periodo 2003 - 2022.	22
Figura 11. El Índice Estandarizado de Precipitación – 3 del mes de marzo (SPI-3) contador de la categoría extremadamente seca en la serie del SPI3 del periodo 1981 - 2023.	25
Figura 12. El Índice Estandarizado de Precipitación – 3 del mes de marzo (SPI-3) contador de la categoría severamente seca en la serie del SPI3 del periodo 1981 - 2023.	26
Figura 13. El Índice Estandarizado de Precipitación – 3 del mes de marzo (SPI-3) contador de la categoría moderadamente seca en la serie del SPI3 del periodo 1981 - 2023.	27
Figura 14. Mapa del periodo de retorno de 0.2 PMA con 80% deficiencia de precipitación, categorizado cualitativamente como un nivel extremo.	30
Figura 15. Mapa del periodo de retorno de 0.4 PMA con 60% deficiencia de precipitación, categorizado cualitativamente como un nivel severo.	31
Figura 16. Mapa del periodo de retorno de 0.6 PMA con 40% deficiencia de precipitación, categorizado cualitativamente como un nivel moderado.	32
Figura 17. Mapa de clasificación climática del Perú.	35
Figura 18. El flujo para generar el mapa de susceptibilidad.	36
Figura 19. Niveles de susceptibilidad a sequía extrema.	38
Figura 20. Niveles de susceptibilidad a sequía severa.	39
Figura 21. Niveles de susceptibilidad a sequía moderada.	40
Figura 22. Niveles de susceptibilidad a sequía extrema por distritos.	42
Figura 23. Niveles de susceptibilidad a sequía severa por distritos.	43
Figura 24. Niveles de susceptibilidad a sequía moderada por distritos.	44
Figura 25. Mapa de exposición a sequías meteorológicas.	47
Figura 26. Índice de Dimension Económica.	49
Figura 27. Índice de Superficie Agrícola Bajo Secano.	51
Figura 28. Índice de Superficie de Pasto.	53
Figura 29. Índice de Superficie de Pajonales Afectadas por Incendios.	55
Figura 30. Índice de Dimensión Social.	57
Figura 31. Tasa de analfabetismo por distrito.	59
Figura 32. Necesidades básicas insatisfechas por distritos.	61
Figura 33. Porcentaje de anemia en la población menor a tres años por distritos.	63
Figura 34. Tasa de desnutrición crónica en la población menor a cinco años por distritos.	65



Figura 35. Deficit de cobertura de agua por red pública por distritos.....	67
Figura 36. Porcentaje de numero de productores.	69
Figura 37. Nivel educativo alcanzado.....	71
Figura 38. Población de 65 años a más.....	73
Figura 39. Índice de la Dimensión Ambiental.....	75
Figura 40. Porcentaje de superficies de areas naturales.....	77
Figura 41. Distritos según ubicación de áreas naturales en las regiones naturales del Perú.	79
Figura 42. Mapa de escenario de riesgo por sequías meteorológicas extremas.....	81
Figura 43. Mapa de escenario de riesgo por sequías meteorológicas severas.	84
Figura 44. Mapa de escenario de riesgo por sequías meteorológicas moderadas.....	87



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cantidad de distritos y superficie territorial por provincias del departamento de Cusco. 15	15
Tabla 2. Cusco: Población censada urbana y rural, según provincia, 2017. 16	16
Tabla 3. Cusco: Superficie agrícola (Ha) y superficie de pasto (Ha) según provincias 2018..... 15	15
Tabla 4. Categorías del Índice Estandarizado de Precipitación (SPI). 24	24
Tabla 5. Recuentos de los eventos de sequía con el SPI-3 del mes de marzo, según inensidad. Periodo 1981 - 2023..... 24	24
Tabla 6. Los niveles de intensidad de los mapas de retorno de sequías meteorológicas con respecto a la deficiencia de precipitación media anual 29	29
Tabla 7. Umbrales de mapas de retorno para cada deficiencia de la PMA. 29	29
Tabla 8. Matriz de ponderación para la reclasificación del indicador clima (según el clima generalizado y las condiciones de humedad/sequedad). 33	33
Tabla 9. Clasificación climática y su reclasificación generalizada y pesos según influencia en la ocurrencia de sequías meteorológicas..... 34	34
Tabla 10. Susceptibilidad a sequía extrema: Matriz de ponderación de los indicadores de evaluación..... 37	37
Tabla 11. Susceptibilidad a sequía severa: Matriz de ponderación de los indicadores de evaluación..... 37	37
Tabla 12. Susceptibilidad a sequía moderada: Matriz de ponderación de los indicadores de evaluación..... 37	37
Tabla 13. Los indicadores para la evaluación del mapa de vulnerabilidad..... 46	46
Tabla 14. Matriz de ponderación para el análisis de exposición. 46	46
Tabla 15. Índice de la Dimensión Económica: Matriz de ponderación de los indicadores de evaluación..... 48	48
Tabla 16. Índice de la Dimensión Social: Matriz de ponderación de los indicadores de evaluación. 56	56
Tabla 17. Índice de la Dimensión Ambiental: Matriz de producto de los indicadores de evaluación. 74	74
Tabla 18. Matriz para el cálculo del valor de riesgo extremo. 80	80
Tabla 19. Nivel de riesgo muy alto por sequías extremas, según provincias 82	82
Tabla 20. Nivel de riesgo alto por sequías extremas, según provincias..... 82	82
Tabla 21. Nivel de riesgo medio por sequías extremas, según provincias 83	83
Tabla 22. Nivel de riesgo muy alto por sequías severas, según provincias..... 85	85
Tabla 23. Nivel de riesgo alto por sequías severas, según provincias..... 85	85
Tabla 24. Nivel de riesgo medio por sequías severas, según provincias 86	86
Tabla 25. Nivel de riesgo bajo por sequías severas, según provincias 86	86
Tabla 26. Nivel de riesgo muy alto por sequías moderadas, según provincias. 88	88
Tabla 27. Nivel de riesgo alto por sequías moderadas, según provincias..... 88	88
Tabla 28. Nivel de riesgo medio por sequías moderadas, según provincias 89	89



ACRÓNIMOS

ANA	Autoridad Nacional del Agua
CENAGRO	Censo Nacional Agrario
CENEPRED	Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres
COES - SINAC	Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional
DIGESA	Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria
IGP	Instituto Geofísico del Perú
INDECI	Instituto Nacional de Defensa Civil
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
INS	Instituto Nacional de Salud
MIDAGRI	Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego
MINAM	Ministerio del Ambiente
MINEDU	Ministerio de Educación
MINEM	Ministerio de Energía y Mina
MINSA	Ministerio de Salud
MVCS	Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento
OMM	Organización Meteorológica Mundial
PREDES	Centro de Estudios y Prevención de desastres
COSUDE	Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación
PRODUCE	Ministerio de la Producción
SENAMHI	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú
SERNANP	Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado
SERFOR	Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre
SPI	Índice Estandarizado de Precipitación
SUNASS	Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento



INTRODUCCIÓN

La sequía se relaciona con la deficiencia temporal de precipitación pluvial que puede afectar a la población, a diferentes sectores de la economía y al medio ambiente, pudiendo incrementar su magnitud con la presencia de El Niño y el cambio climático. Las sequías son más significativas en regiones donde existe una dependencia directa de las lluvias para el suministro y demanda de la población y sus medios de vida. Considerando que, el 74,1% de la superficie agrícola en el departamento de Cusco corresponde a una agricultura de secano estos eventos afectan en forma inmediata a la producción agrícola, impactando severamente a la economía de la población. En ese sentido, es necesario conocer los riesgos que podrían presentarse frente a la ocurrencia de una sequía en el ámbito regional, que no solo depende de su magnitud, sino de las características de los elementos expuestos a este evento que determinará su grado de resistencia y su capacidad de recuperación (vulnerabilidad).

En ese sentido, el CENEPRED, en cumplimiento de las funciones otorgadas por la Ley N° 29664 y su Reglamento, en conjunto con el Grupo de Trabajo de Gestión de Riesgo del Gobierno Regional Cusco y el proyecto “Introducción a La GRD a Nuevas Autoridades Electas y funcionarios Municipales y del Gobierno Regional de Cusco” desarrollado por PREDES-COSUDE, ha elaborado el “Escenario de riesgos ante sequía de la región Cusco”, con base en una propuesta metodológica orientada a la determinación de los niveles de riesgo por sequías meteorológicas, tomando como unidad de análisis el ámbito distrital, cuyo resultado brinda una primera aproximación del riesgo por sequía meteorológica. El proceso de elaboración comprende el análisis de la susceptibilidad a sequías según su intensidad y frecuencia, así como el análisis de los elementos expuestos (como parte de la vulnerabilidad) basado en características de dimensión social, económico y ambiental. El resultado está representado en una zonificación a nivel distrital según el nivel de riesgo obtenido y clasificados en muy alto, alto, medio y bajo. Cabe precisar que, el presente documento contribuirá en el desarrollo de documentos de gestión para la planificación oportuna de las medidas de prevención y reducción del riesgo de desastres, así como de preparación y respuesta, ante la ocurrencia de las sequías en ámbitos priorizados según el nivel de riesgo obtenido a nivel de la región Cusco.

El presente escenario de riesgo constituye un instrumento técnico que permitirá a los tomadores de decisión, de los tres niveles de gobierno, priorizar sus ámbitos de intervención para la implementación de medidas destinadas a la prevención y reducción del riesgo, así como a la preparación y respuesta frente a la ocurrencia de sequías meteorológicas, con la finalidad de



proteger la vida e integridad física de la población, de sus medios de subsistencia y de esta manera poder mantener el desarrollo social, económico y ambiental.

1. MARCO GENERAL

1.1 Objetivos del estudio

a. Objetivo General

Desarrollar el escenario de riesgo ante sequías meteorológica de la región Cusco.

b. Objetivos específicos

- Elaborar los mapas de susceptibilidad a sequías meteorológicas de intensidad moderada, severa y extrema, con base en la información climática de la región cusco.
- Identificar los indicadores de dimensión social, económico y ambiental para el análisis de los elementos expuestos a las sequías meteorológicas en el ámbito de la región Cusco.
- Cuantificar los elementos expuestos por sequías meteorológicas por distritos, según el nivel de riesgo regional obtenido.

1.2 Finalidad del estudio

Contar con una herramienta técnica de apoyo que permita a los tomadores de decisión del gobierno regional de Cusco, y demás entidades públicas y/o privadas vinculadas a la gestión del riesgo por sequías, priorizar los ámbitos de intervención para la implementación de acciones de prevención y reducción de riesgos, así como de preparación y respuesta, frente a la ocurrencia de sequías.

En ese sentido, GOBIERNO REGIONAL DE CUSCO, con su Grupo de Trabajo de Gestión de Riesgo de Desastres, PREDES y CENEPRED, sumaron esfuerzos para el desarrollo del escenario de riesgo por sequías meteorológicas de la región Cusco.

1.3 Alcance del estudio

El presente documento está destinado al Gobierno Regional y local, a sus Gerencias Regionales de Salud, Educación, Agricultura, Vivienda y Construcción, y a las entidades que se encuentran

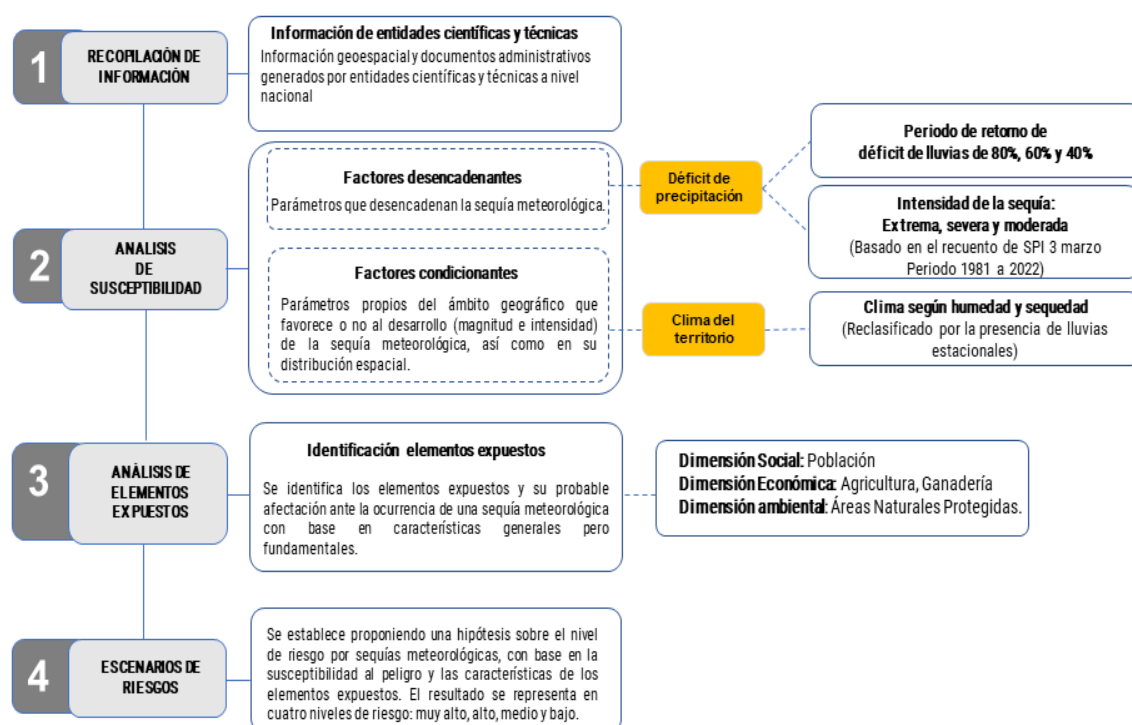


involucradas, directa o indirectamente, en la ejecución de intervenciones orientadas a prevenir y reducir el riesgo de desastres por sequías, a través de un diseño de estrategias y accionar articulado.

2. METODOLOGÍA

La metodología utilizada para la elaboración de los escenarios de riesgo por sequía meteorológicas ha considerado cuatro etapas, tal como se muestra en la Figura 1.

Figura 1. Flujograma de la metodología para la elaboración de escenarios de riesgo por sequía meteorológica.



Fuente: CENEPRED, 2021.

La primera etapa corresponde a la recopilación de información que disponen las entidades científicas y técnicas, consideradas como fuentes oficiales del país, tales como el SENAMHI, INEI, MIDAGRI, MINSA, SERNANP, GERAGRI Cusco, GERESA Cusco, GRVSC Cusco, ORGRDS Cusco, IMA; entre otros. Esta información corresponde a estudios técnicos, mapas temáticos, registros históricos y datos estadísticos, sobre información territorial, climática, social, económica y/o ambiental. Es necesario que dicha información se encuentre representada en capas georreferenciadas (en formato raster o vector), en sistema de coordenadas WGS84 y con su



respectiva tabla de contenidos. Cabe precisar que, en esta etapa se define la unidad de análisis territorial para la determinación del riesgo.

La segunda etapa está referida al análisis de susceptibilidad, cuyo resultado se visualiza en el mapa de susceptibilidad a sequías meteorológicas, el cual muestra las zonas con mayor y menor predisposición a la ocurrencia de este tipo de sequías en la región de Cusco. Este análisis está basado en los registros históricos de las deficiencias de precipitaciones correspondiente a un periodo no menor de 30 años, así como en las características climáticas de humedad y sequedad del territorio nacional. Para la integración de estas capas de información georreferenciadas fue necesario estandarizarlas a formato raster. Luego se procedió a generalizar el resultado al ámbito distrital según el área de susceptibilidad predominante del distrito, este proceso fue elaborado en formato vectorial.

La tercera etapa comprende el análisis de los elementos expuestos a nivel distrital, identificando en primer lugar a la población, seguido de las actividades agrícola y pecuaria, así como de las áreas naturales, comprendidas en la región de Cusco. En esta etapa se elaboran los indicadores de evaluación basado en las características de los elementos expuestos identificados.

Finalmente, la cuarta etapa consiste en la integración de los valores obtenidos del análisis de susceptibilidad y del análisis de elementos expuestos, dando como resultado el escenario de riesgo por sequías, a nivel distrital. El resultado se presenta en cuatro niveles de riesgo (muy alto, alto, medio y bajo), identificando el total de población, viviendas, agricultura y ganado de acuerdo con el nivel de riesgo obtenido.

3. RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Para la construcción de la cartografía temática (capas de información georreferenciada) de los escenarios de riesgo por sequías se ha tomado como referencia la siguiente información:

3.1 Información climatológica

- Mapa de periodo de retornos, con deficiencia de lluvias de 80%, 60% y 40% correspondiente al periodo 1964 – 2020 (SENAMHI, 2021).
- Mapa del Índice de Precipitación Estandarizado de 3 meses (SPI-3), correspondiente al Periodo 1981 – 2023 (SENAMHI, 2023).



- Mapa climático nacional, correspondiente al periodo 1981 - 2010 (SENAMHI, 2022).

3.2 Información estadística

- Necesidades básicas insatisfechas (Fuente: INEI, 2018).
- Tasa de analfabetismo (Fuente: INEI 2018).
- Tasa de desnutrición crónica en menores de cinco años según distrito (SIEN - INS, Periodo 2016 - 2022).
- Porcentaje de anemia en menores de tres años según distrito (SIEN - INS, Periodo 2016 - 2022).
- Déficit de cobertura de agua por red pública (INEI, 2018).
- Porcentaje de numero de productores (Fuente: Gerencia Regional de Agricultura Cusco 2023)
- Nivel educativo alcanzado (Fuente: INEI, IV CENAGRO 2012).
- Población de 65 años a más (Fuente: INEI, IV CENAGRO 2012).
- Superficie agrícola nacional en hectáreas según distritos (Fuente: MIDAGRI, Mapa Nacional de Superficie Agrícola del Perú, 2018).
- Superficie de patos naturales y cultivados (Fuente: INEI, IV CENAGRO 2012).
- Superficie de pajonales afectadas por incendios (Fuente: Oficina Regional de Gestión del Riesgo de Desastres y Seguridad Cusco 2023)
- Áreas naturales protegidas, áreas de conservación regional y zonas reservadas (SERNANP 2022)
- Áreas de ecosistemas frágiles (SERFOR, 2017).

3.3 Información de cartografía base

- Límites políticos referenciales según departamento, provincia y distrito (INEI, 2017).
- Límites internacionales (Fuente: INEI, 2017).

4. ASPECTOS GENERALES

Existen pocas investigaciones sobre el impacto de las sequías en el departamento de Cusco, mayormente vinculadas a la ocurrencia del Fenómeno de El Niño, lo que incrementa la incertidumbre en el análisis de riesgo, así como en los pronósticos de ocurrencia. En ese sentido, es necesario reorientar recursos para la investigación de las sequías en sus diferentes escenarios



climáticos y en sus efectos, a fin de determinar los parámetros para optimizar los resultados de la evaluación del riesgo en el departamento de Cusco.

El fenómeno que atraviesa el territorio regional como una sequía meteorológica y la cual conlleva a una sequía agrícola; consecuentemente, la sequía actual es la ocurrencia de disponibilidad de agua por debajo del promedio natural de manera sostenida y a escala regional. Esta sequía está asociada a un periodo continuo de precipitaciones escasas muy localizadas en unas zonas y la ausencia total en otras jurisdicciones, baja humedad del suelo o disponibilidad de agua, en relación a los niveles normales en una determinada localidad. Es bueno precisar que para diciembre la data histórica de precipitación en Cusco es superior a 60 mm y hoy no se registra sino precipitaciones mucho menores a estos datos; además las temperaturas máximas en diciembre no sobrepasan los 18°C; hoy son superiores a 24°C. Por lo tanto, existe sequía.

La sequía en el 2018 ha provocado una pérdida de más del 60% de los cultivos y en el caso del maíz, se calcula que las pérdidas ascienden a más del 80% en las provincias altoandinas de la región Cusco. Las pérdidas son un hecho y traerán consecuencias funestas. Según los reportes en diciembre 2019 de las agencias agrarias de las distintas provincias de la región de Cusco a causa de la sequía y otras anomalías climáticas, como son las heladas extemporáneas. La provincia de Espinar presentó una situación crítica en la cual se han perdido 1000 hectáreas de quinua y cañihua, en la provincia de Canchis, donde se alternan la ausencia de lluvias y las heladas están dañando cultivos de maíz amiláceo y papa. En la provincia de Anta han afectado a 510 hectáreas de maíz amiláceo y han destruido otras 105 ha, en perjuicio de 917 familias, grandes extensiones de bosques y pastizales son devoradas por el fuego en los distritos de Maranura, Santa Teresa, Echarate y Quillabamba y en la provincia La Convención soporta una severa sequía, afectando a la producción de café. (Agroperu informa, 2022)

4.1 Ubicación geográfica

El departamento de Cusco se encuentra ubicado en la región sur oriental de Perú, comprende zonas andinas y parte de la selva alta. Limita por el norte con los departamentos de Junín y de Ucayali, al este con Madre de Dios, al sureste con Puno, al sur con Arequipa y al oeste con Apurímac y Ayacucho. (Figura 2). Se encuentra entre los 70°20'W y 73°58'W de longitud y los 11°12'S y 15°27'S de latitud. Su territorio tiene una superficie total de 72.073, 97 km².



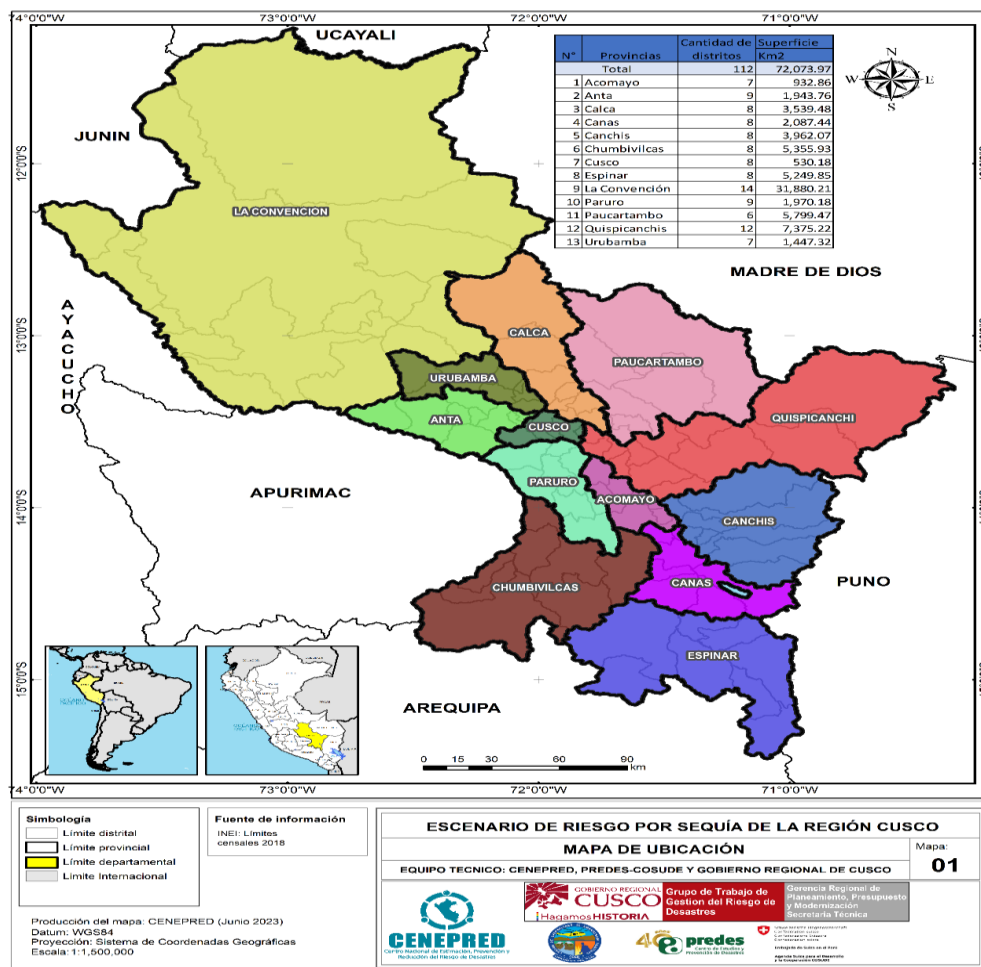
Tabla 1. Cantidad de distritos y superficie territorial por provincias del departamento de Cusco.

N°	Provincias	Capital	Cantidad de distritos	Superficie	
				Km2	%
Total			112	72,073.97	100
1	Acomayo	Acomayo	7	932.86	1.3
2	Anta	Anta - Izcuchaca	9	1,943.76	2.7
3	Calca	Calca	8	3,539.48	4.9
4	Canas	Yanaoca	8	2,087.44	2.9
5	Canchis	Sicuani	8	3,962.07	5.5
6	Chumbivilcas	Santo Tomás	8	5,355.93	7.4
7	Cusco	Cusco	8	530.18	0.7
8	Espinar	Yauri	8	5,249.85	7.3
9	La Convención	Quillabamba	14	31,880.21	44.2
10	Paruro	Paruro	9	1,970.18	2.7
11	Paucartambo	Paucartambo	6	5,799.47	8.0
12	Quispicanchis	Urcos	12	7,375.22	10.2
13	Urubamba	Urubamba	7	1,447.32	2.0

Elaborado por CENEPRED, con información del INEI - 2017.

La zona de estudio corresponde a 13 provincias del departamento de Cusco (Acomayo, Anta, Calca, Cana, Canchis, Chumbivilcas, Cusco, Espinar, La Convención, Paruro, Paucartambo, Quispicanchis, Urubamba) (Tabla 1) ¹.

Figura 2. Cusco: Mapa de ubicación.



Elaborado por CENEPRED con información del INEI 2018.

¹ Según la fuente INEI, 2017 el departamento de Cusco tiene 112 distritos, a partir del 2020 se han creado nuevos distritos que no se consideran en el presente documento.



4.2 Características Socioeconómicas

A. Población

Según el INEI, al 2017 la población censada en el departamento de Cusco es de 1 205 527 habitantes. La provincia que concentra el mayor número de habitantes es Cusco, con 447 588 personas (35.9%), seguido de las provincias de La Convención, Canchis y Quispicanchis que representan el 4.7%, 5.0% y 3.2% respectivamente. Por el contrario, la provincia de Acomayo es la menos poblada, con 22 940 habitantes (0.9%) (Tabla 2).

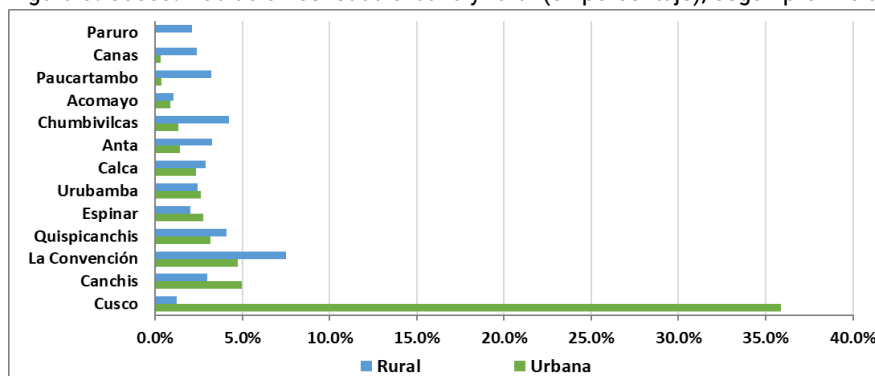
Tabla 2. Cusco: Población censada urbana y rural, según provincias, 2017.

Provincia	Población				
	Total	Urbano		Rural	
Total	1 205 527	731252	60.7%	474 275	39.3%
Acomayo	22 940	10 384	0.9%	12 556	1.0%
Anta	56 206	16 907	1.4%	39 299	3.3%
Calca	63 155	28 308	2.4%	34 847	2.9%
Canas	32 484	3 870	0.3%	28 614	2.4%
Canchis	95 774	59 677	5.0%	36 097	3.0%
Chumbivilcas	66 410	15 794	1.3%	50 616	4.2%
Cusco	447 588	432 662	35.9%	14 926	1.2%
Espinar	57 582	33 241	2.8%	24 341	2.0%
La Convención	147 148	57 019	4.7%	90 129	7.5%
Paruro	25 567	0	0.0%	25 567	2.1%
Paucartambo	42 504	3 990	0.3%	38 514	3.2%
Quispicanchis	87 430	38 049	3.2%	49 381	4.1%
Urubamba	60 739	31 351	2.6%	29 388	2.4%

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2018.

Asimismo, los datos revelan que el 60,7% de la población pertenece al área urbana y el 39,3% corresponde al área rural. Los porcentajes más altos de la población urbana se encuentran en las provincias de Cusco (35.9%), Canchis (5.0%) y La Convención (4.7%). Mientras que, en el área rural, los mayores porcentajes son para las provincias de La Convención (4.7%), Chumbivilcas (4.2%) y Quispicanchis (4.1%) ver Tabla 2.

Figura 3. Cusco: Población censada urbana y rural (en porcentaje), según provincia.

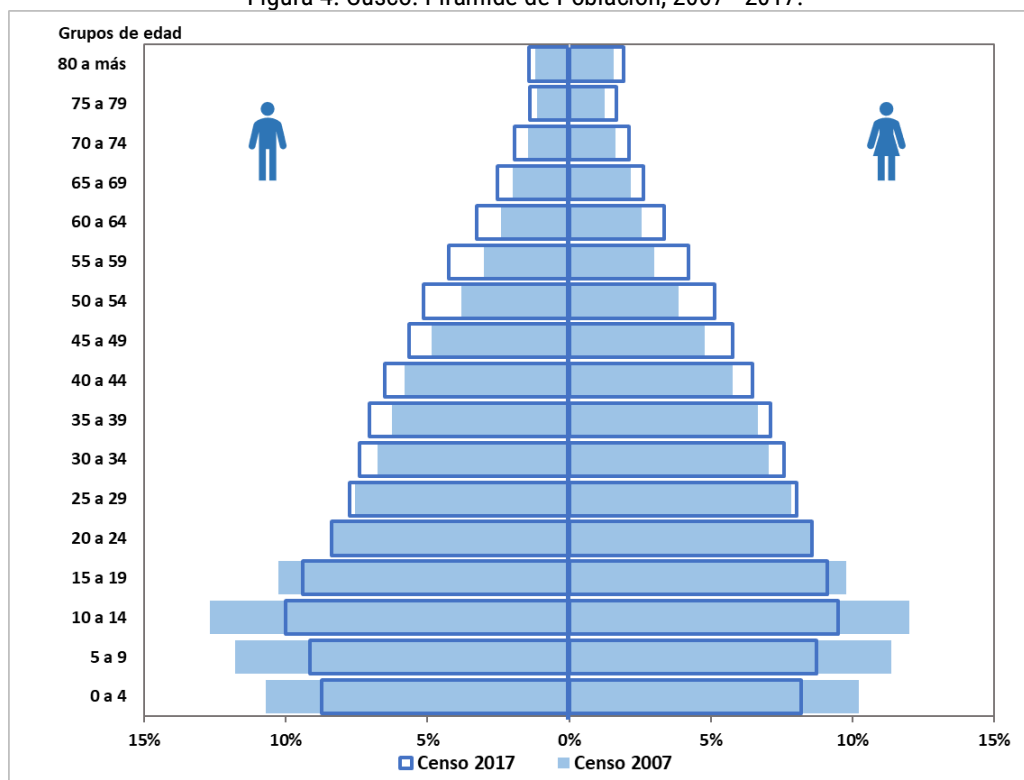


Fuente: INEI - Censos Nacionales 2018



La pirámide poblacional (Figura 4) muestra para el periodo intercensal 2007 – 2017, una reducción de natalidad (grupo de 0 a 4 años). Además, se observa una disminución de la población masculina y femenina en los grupos de 5 a 19 años de edad, y en los siguientes grupos de edad un incremento para ambos sexos. Además, muestra un porcentaje similar de hombres y mujeres, con 49.5% y 50.5%, respectivamente.

Figura 4. Cusco: Pirámide de Población, 2007 - 2017.



Fuente: INEI. Censos Nacionales 2018

B. Actividad agropecuaria

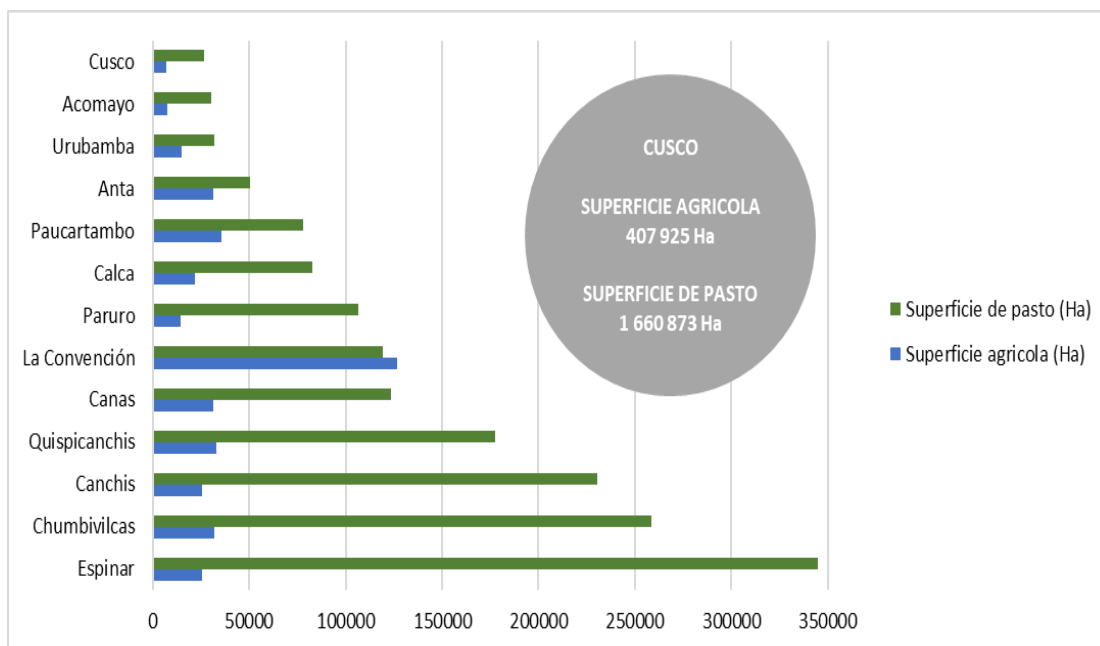
De acuerdo con las estadísticas del MIDAGRI, en la región de Cusco tiene una superficie agrícola 407 925 Ha, cada provincia una superficie agrícola (Tabla 3). Asimismo, define como superficie agrícola al conjunto de tierras de todas las unidades agropecuarias de la región, que son dedicadas a la producción agrícola, dentro de las que se encuentran aquellas que poseen cultivos transitorios y permanentes, tierras en barbecho, las no trabajadas y las que están en descanso. La Figura 5, presenta La Convención como la provincia con mayor superficie agrícola con 126 840 Hectáreas, seguido de las provincias de Paucartambo, Quispicanchis y Chumbivilcas, con 35 821 hectáreas, 32 995 hectáreas y 32 012 hectáreas respectivamente.

También en la región de Cusco tiene una superficie de pastos 1 660 873 Ha, cada provincia una superficie de pastos (Tabla 3). Asimismo, define como superficie de pastos naturales



y cultivados. La Figura 5, presenta a Espinar como la provincia con mayor superficie pastos con 344 523 Hectáreas, seguido de las provincias de Chumbivilcas, Canchis y Quispicanchis, con 258 500 hectáreas, 230 360 hectáreas y 177 614 hectáreas respectivamente.

Figura 5. Cusco: Superficie agrícola (Ha) y superficie de pasto (Ha), según provincia 2018.



Elaborado por CENEPRED

Fuente: MIDAGRI. Mapa nacional de superficie agrícola del Perú, 2018.

Tabla 3. Cusco: Superficie agrícola (Ha) y superficie de pasto (Ha), según provincias 2018.

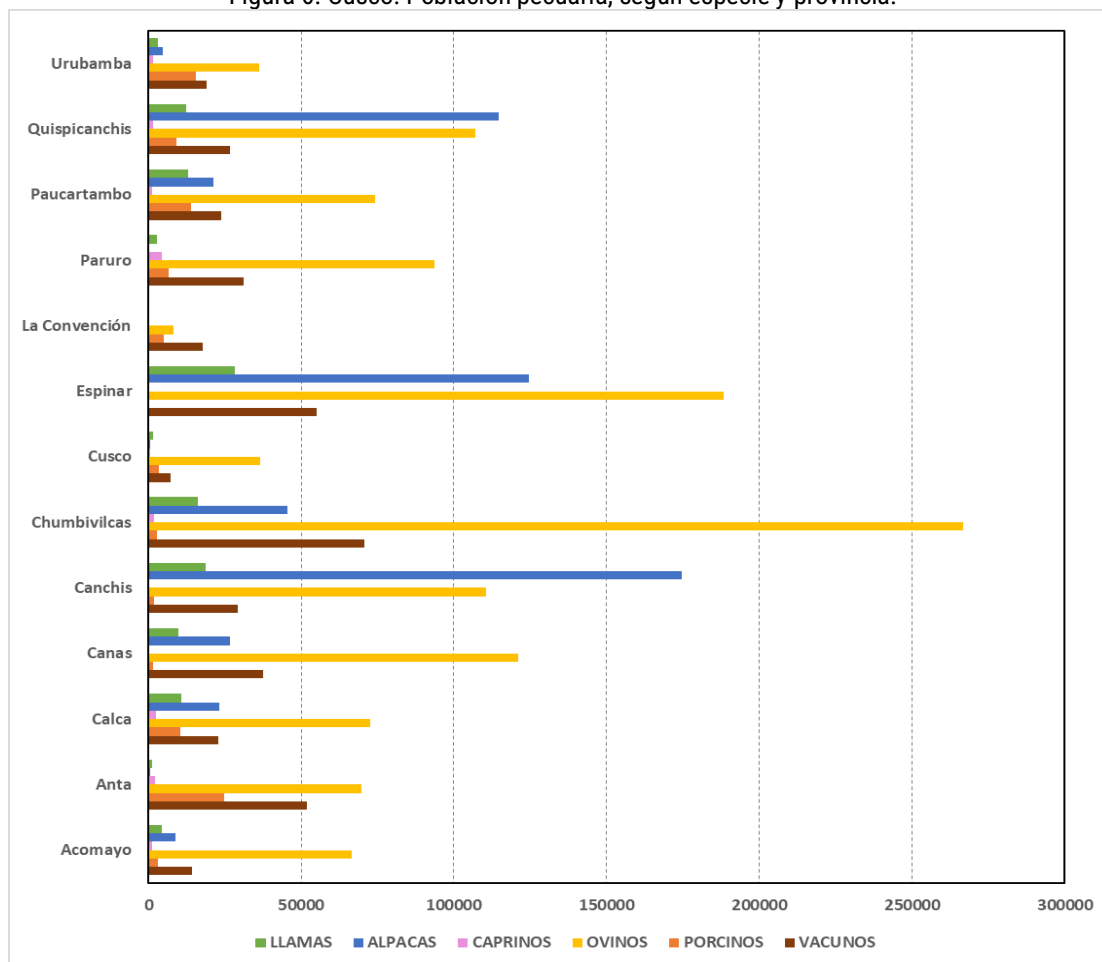
Provincias	Superficie agrícola (Ha)	Superficie de pastos (Ha)
Total	407 925	1 660 873
Acomayo	7508	30550
Anta	31632	50232
Calca	21925	82733
Canas	31503	123777
Canchis	25752	230360
Chumbivilcas	32012	258500
Cusco	6865	26703
Espinar	25744	344523
La Convención	126840	119082
Paruro	14265	106501
Paucartambo	35821	78116
Quispicanchis	32995	177614
Urubamba	15061	32182

Elaborado por CENEPRED, con información del MIDAGRI - 2018.



Asimismo, se registró el número de población pecuaria según las diferentes especies ganaderas a nivel del departamento de Cusco, entre las cuales tenemos las especies ganaderas de vacunos, porcino, ovinos, caprinos, alpaqueras y llamas (Figura 6). El mayor número de estas especies ganaderas se encuentran en las provincias Chumbivilcas y Canchis con un total de 403 921 y 334 931 de cabezas de ganado respectivamente, en el departamento predomina principalmente el ganado ovino con un total de 1 251 524.

Figura 6. Cusco: Población pecuaria, según especie y provincia.



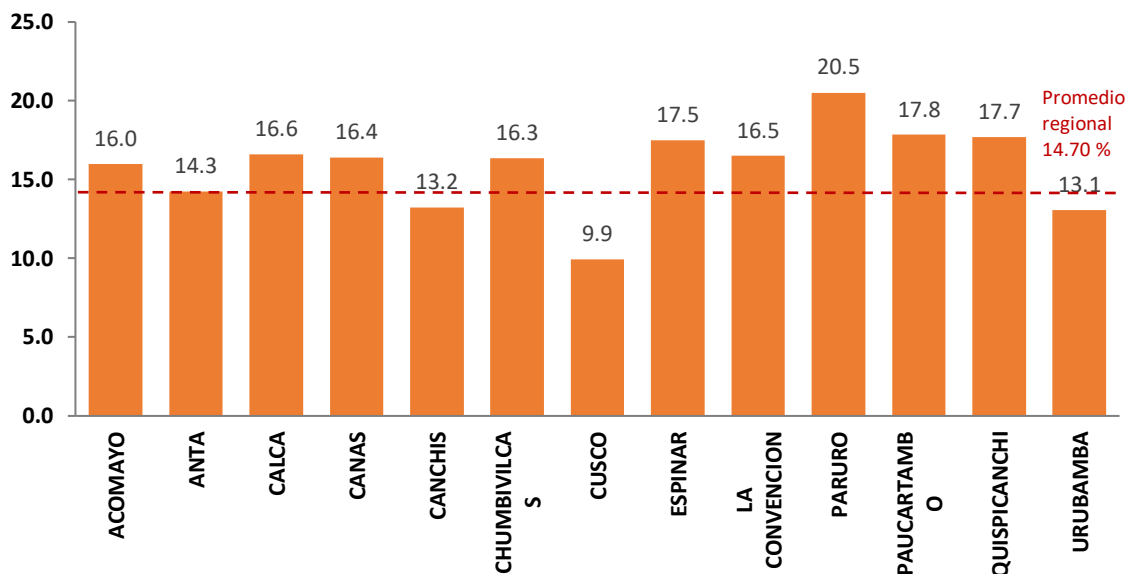
Elaborado por CENEPRED con información de INEI 2012.

C. Salud

La población infantil con desnutrición crónica presenta un sistema inmunológico deficiente para defenderse de las infecciones, tales como enfermedades diarreicas agudas, infecciones respiratorias, entre otras. Por tal motivo, para el sector salud este indicador es importante para identificar las poblaciones con mayor fragilidad frente a la ocurrencia de las sequías (Figura 4).



Figura 7. Cusco: Tasa de Desnutrición crónica (%) en menores de 5 años por provincias, 2022.

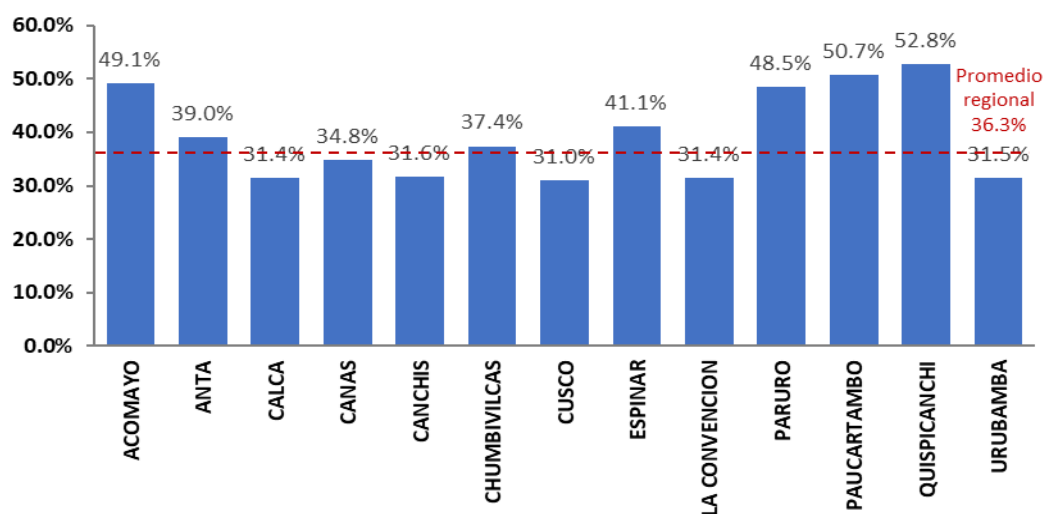


Elaborado por CENEPRED

Fuente: Instituto Nacional de Salud / Centro Nacional de alimentación y Nutrición.

Otro indicador relevante es la anemia, que es una enfermedad que se adquiere al tener poca cantidad de hierro en la sangre, elemento que hace que el cuerpo tenga suficiente oxígeno y produzca nuevas células que favorezcan el sistema de defensa y desarrollo intelectual. De acuerdo a la Figura 5, tenemos 6 provincias que están por debajo del promedio regional (36.3%), las cuales son Calca, Canas, Canchis, Cusco, La Convención y Urubamba. En el Perú, la anemia en menores de tres años se ha convertido en un arduo problema de salud pública, ya que, al encontrarse en pleno crecimiento y desarrollo, pone en grave riesgo el desarrollo de la niñez.

Figura 8. Cusco: Tasa de Anemia (%) en niños menores de 3 años por provincias, 2022.



Elaborado por CENEPRED

Fuente: Instituto Nacional de Salud / Centro Nacional de alimentación y Nutrición.



4.3 Las sequías en el Perú y en Cusco

El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú en base a las diferentes referencias bibliográficas existentes ha definido las sequías de la siguiente manera: “Es un evento climático extremo de origen natural, que resulta de la deficiencia de lluvias considerablemente inferiores a los normales registrados, generando impactos negativos asociados a la vulnerabilidad de los sistemas expuestos. Cuando este evento se prolonga en el tiempo (meses y años), la disponibilidad de agua llega a ser insuficiente para satisfacer la demanda habitual de la sociedad y del ambiente; es así que, las sequías pueden clasificarse en meteorológica, agrícola, hidrológica, socioeconómica y ecológica.” (SENAMHI, 2018).

Asimismo, respecto a la definición de la sequía meteorológica, esta se describe de la siguiente manera: “Es el período temporal de sequedad expresado en términos de características atmosféricas tales como una desviación de la precipitación de un promedio o periodo normal. Todos los tipos de sequía se originan por una deficiencia de precipitación, aunque otros factores como vientos fuertes, altas temperaturas, baja humedad relativa y condiciones locales pueden exacerbar la severidad de la sequía (Wilhite y Glantz, 1985; Wilhite et al., 2014; OMM, 2018).

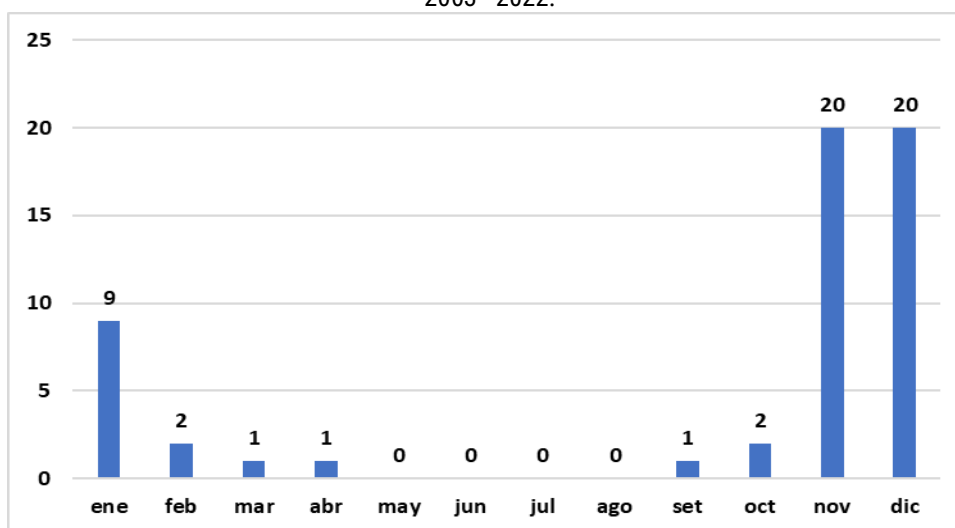
Consecuencias de la sequía son la pérdida de cultivos, mortandad pecuaria, proliferación de plagas y enfermedades. Ello afecta principalmente a los pequeños productores agrarios, así como a las poblaciones urbanas, y la producción de energía eléctrica.

De acuerdo a los registros de la ANA (2013), entre 2000 y 2010, se reportaron a nivel nacional 163 eventos de sequías, siendo mayor en la vertiente del Pacífico (con 127 eventos), seguidos por la vertiente del Titicaca (25 eventos) y la vertiente del Atlántico (11 eventos). El mayor número de eventos fueron reportados entre los años 2000 al 2010, siendo la sequía del año 2010 una de las más severas para el oriente peruano. En la costa se ha registrado 126 ocurrencias y en la vertiente del Atlántico se han reportado 11 eventos. Las sequías en el Altiplano son severas, esto debido a la alta fluctuación de la precipitación en esta zona.

Según datos del INDECI, entre los años 2003 - 2022, se han reportado 61 emergencias por sequías, presentando el mayor número de eventos durante los meses de verano, cuyo valor más alto corresponde al mes de noviembre (20 emergencias), seguido del mes de diciembre (20 emergencias) y enero (9 emergencias) (Figura 9).



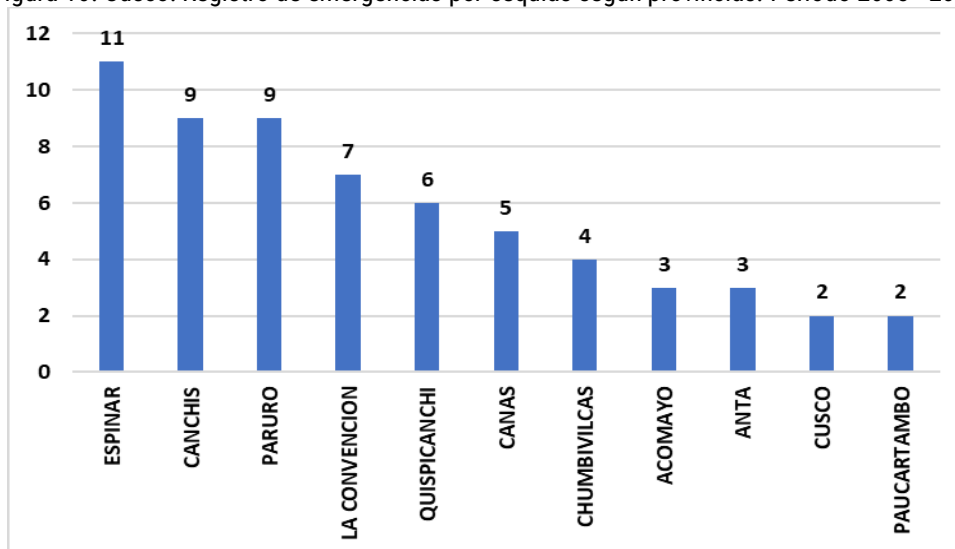
Figura 9. Cusco: Registro mensual de emergencias por sequías del departamento de Cusco. Periodo 2003 - 2022.



Elaborado por CENEPRED con información del INDECI 2022.

La Figura 10 muestra que el mayor número de emergencias por sequías se han dado en las provincias de Espinar (11), Canchis (9), Paruro (9), La Convención (7), Quispicanchi (6), Canas (5), Chumbivilcas (4), Acomayo (3) y Anta (3).

Figura 10. Cusco: Registro de emergencias por sequías según provincias. Periodo 2003 - 2022.



Elaborado por CENEPRED con información del INDECI 2022.

5. ELABORACIÓN DE LOS ESCENARIOS DE RIESGO POR SEQUÍAS METEOROLÓGICAS

El escenario de riesgo es un instrumento técnico que permite conocer de manera general los ámbitos con mayor y menor riesgo ante la posible ocurrencia de un evento peligroso, en un territorio determinado, con la finalidad de brindar a los tomadores de decisiones, de los tres niveles de gobierno, una información que les permita priorizar los ámbitos de intervención para la



implementación de acciones destinadas a la prevención y reducción del riesgo de desastres, así como a la preparación y respuesta.

En ese sentido, el CENEPRED con el apoyo de PREDES-COSUDE y el gobierno regional de Cusco, ha elaborado el “Escenario de riesgo por sequías meteorológicas para la región de Cusco” fundamentada en una propuesta metodológica orientada a la determinación de los niveles de riesgo, así como en la información generada por las entidades del gobierno regional vinculadas a la gestión del riesgo. En general, el presente estudio brinda una primera aproximación del riesgo por sequía meteorológica a nivel regional.

El proceso de elaboración comprende dos etapas fundamentales, la primera es el análisis de la susceptibilidad a las sequías basado en su intensidad y frecuencia, y la segunda es el análisis de los elementos expuestos (como parte de la vulnerabilidad) basado en características de dimensión social (población), económico (agricultura, ganadería, recurso hídrico) y ambiental (áreas naturales). Además, se ha tomado como unidad de análisis el ámbito distrital debido a que la información disponible, en su mayoría, se encuentra recopilada por distrito. El resultado se representa en un mapa zonificado a nivel distrital, según el nivel de riesgo obtenido, el cual se clasifica en cuatro niveles: muy alto, alto, medio y bajo.

5.1 Análisis de susceptibilidad

El análisis de susceptibilidad a la ocurrencia de sequías meteorológicas está basado en las características intrínsecas del fenómeno atmosférico (factores desencadenantes), así como en las condiciones del territorio donde se presenta (factores condicionantes). Para conocer de manera general la distribución de los ámbitos con mayor y menor predisposición a presentar eventos de sequías meteorológicas es necesario caracterizarlas y para ello se ha considerado tres variables: el Índice Estandarizado de Precipitación (SPI), el periodo de retorno de deficiencia de lluvias y el clima.

5.1.1 Factores desencadenantes

Para identificar la distribución de los ámbitos con mayor y menor predisposición a la ocurrencia de sequías, se utilizó la información climática de sequías meteorológicas representados en los mapas del Índice Estandarización de Precipitación de 3 meses (SPI-3) y en los mapas de



periodo de retorno de deficiencia de lluvias de la precipitación media anual, ambos basados en registros de 30 años a más.

A. Índice Estandarizado de Precipitación

El Índice Estandarizado de Precipitación (SPI, por sus siglas en inglés) es un índice de normalización de la precipitación histórica que permite identificar condiciones de déficit y exceso de precipitación a corto y largo plazo¹. El SPI se categoriza según fuente Mckee (1993) de extremo húmedo a extremo seco y se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4. Categorías del Índice Estandarizado de Precipitación (SPI).

Extrem HÚMEDO	≥ +2
Muy HÚMEDO	1.5 a 1.99
Moderadamente HÚMEDO	1.0 a 1.49
Cercano a lo NORMAL	-0.99 a 0.99
Moderadamente SECO	-1.0 a -1.49
Severamente SECO	-1.5 a -1.99
Extrem SECO	≤ -2.0

Fuente: Mckee (1993)

El SPI-3 del mes de marzo utilizado en el presente estudio corresponde al acumulado de lluvia de los meses de enero, febrero y marzo (meses más lluviosos del año) del periodo 1981 – 2023, cuyos valores han permitido identificar las zonas donde se han presentado más de una vez los eventos de sequía extrema, severa y moderada.

De la información del SPI-3 del mes de marzo, se elaboró los mapas del recuento de los eventos de sequías meteorológicas, el mapa del recuento de los eventos extremos del SPI-3 marzo se muestra en la Figura 11, el mapa del recuento de los eventos severos del SPI-3 marzo se muestra en la Figura 12 y el mapa del recuento de los eventos moderados del SPI-3 marzo se muestra en la Figura 13. En la Tabla 5, se observa los rangos de distribución del recuento de los eventos de sequía según su categoría extrema, severa y moderada.

Tabla 5. Recuento de los eventos de sequía con el SPI-3 del mes de marzo, según intensidad. Periodo 1981 - 2023

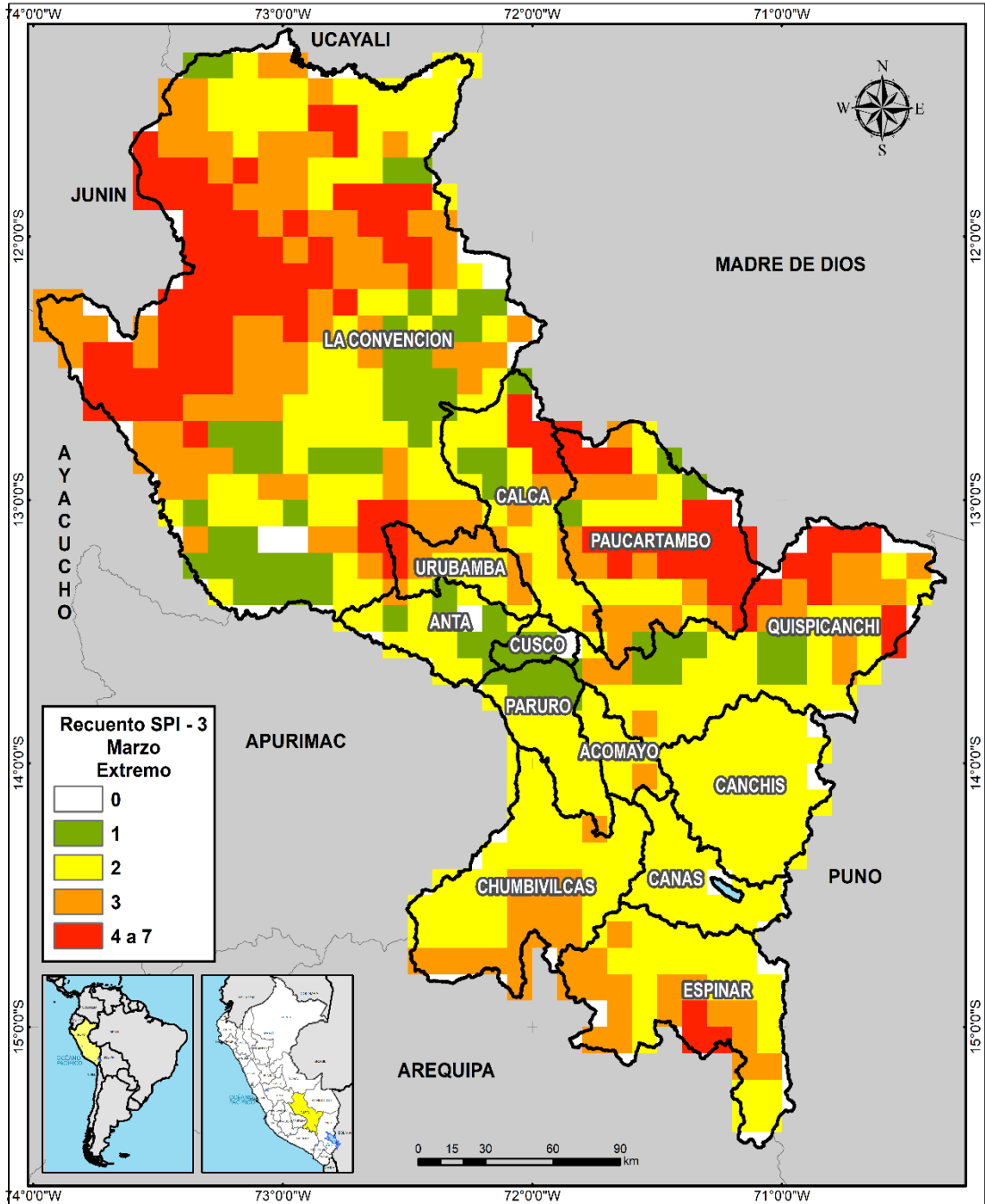
Rango	Intensidad de sequías		
	Extremo	Severo	Moderado
R1	0	0	0
R2	1	1	1
R3	2	2	2 a 3



R4	3	3	4 a 5
R5	4 a 7	4 a 7	6 a 10

Fuente: Elaborado por CENEPRED.

Figura 11. El Índice Estandarizado de Precipitación – 3 del mes de marzo (SPI-3) contador de la categoría extremadamente seca en la serie del SPI3 del periodo 1981 – 2023.

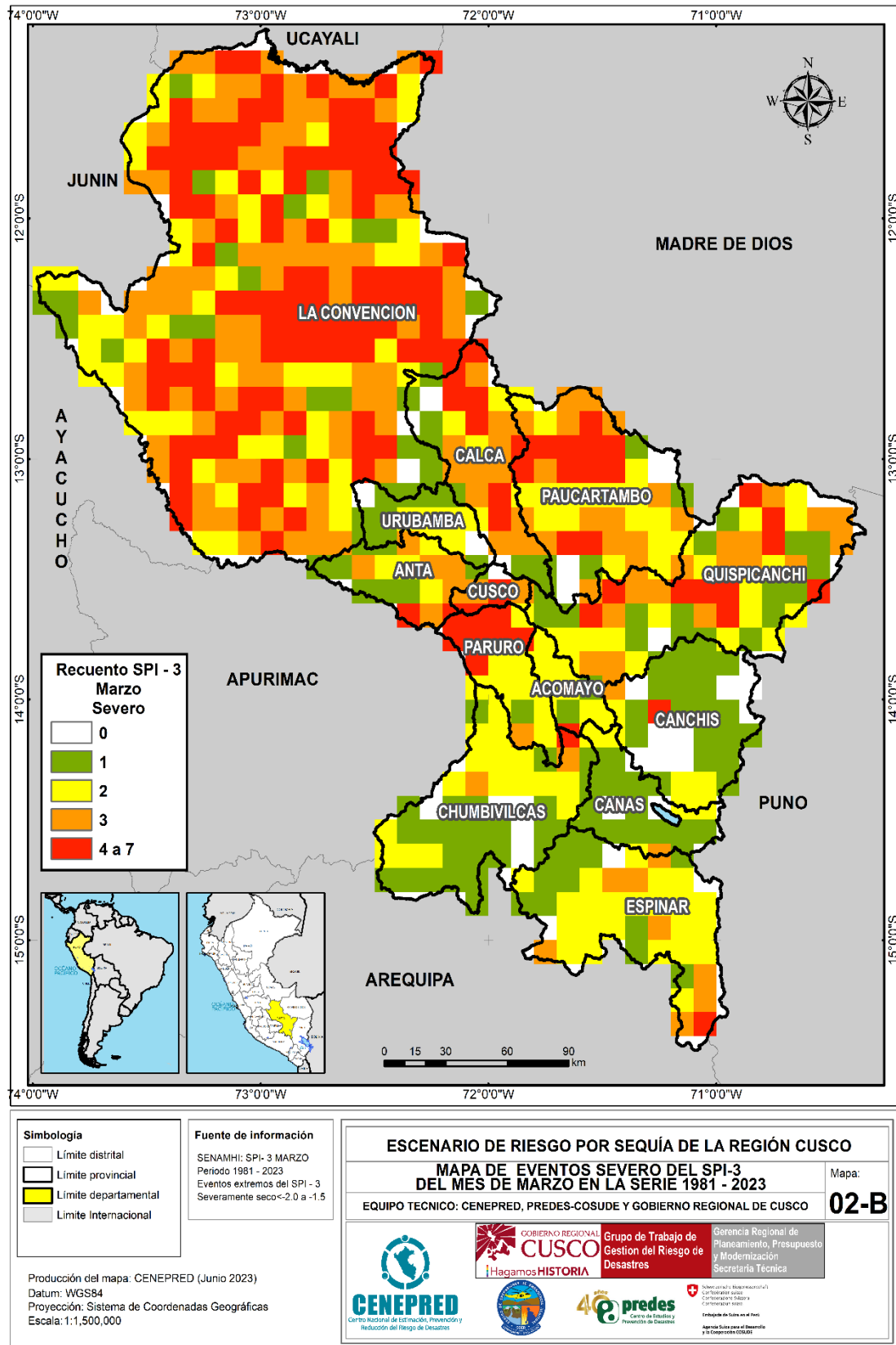


<p>Simbología</p> <ul style="list-style-type: none"> Límite distrital Límite provincial Límite departamental Límite Internacional 	<p>Fuente de información</p> <p>SENAMHI: SPI- 3 MARZO Periodo 1981 - 2023 Eventos extremos del SPI - 3 Extremadamente seco <-2.0</p>	<p>ESCENARIO DE RIESGO POR SEQUÍA DE LA REGIÓN CUSCO</p>	
<p>Producción del mapa: CENEPRED (Junio 2023) Datum: WGS84 Proyección: Sistema de Coordenadas Geográficas Escala: 1:1,500,000</p>		<p>MAPA DE EVENTOS EXTREMO DEL SPI-3 DEL MES DE MARZO EN LA SERIE 1981 - 2023</p> <p>EQUIPO TÉCNICO: CENEPRED, PREDES-COSUDE Y GOBIERNO REGIONAL DE CUSCO</p>	
		<p>Mapa: 02-A</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div data-bbox="710 1713 853 1836"> <p>CENEPRED Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres</p> </div> <div data-bbox="869 1702 1013 1836"> <p>GOBIERNO REGIONAL CUSCO Hagamos HISTORIA</p> </div> <div data-bbox="1029 1702 1157 1836"> <p>Grupo de Trabajo de Gestión del Riesgo de Desastres</p> </div> <div data-bbox="1173 1702 1300 1836"> <p>Gerencia Regional de Planeamiento, Presupuesto y Modernización Secretaría Técnica</p> </div> </div>	

Elaborado por CENEPRED con información del SENAMHI 2023



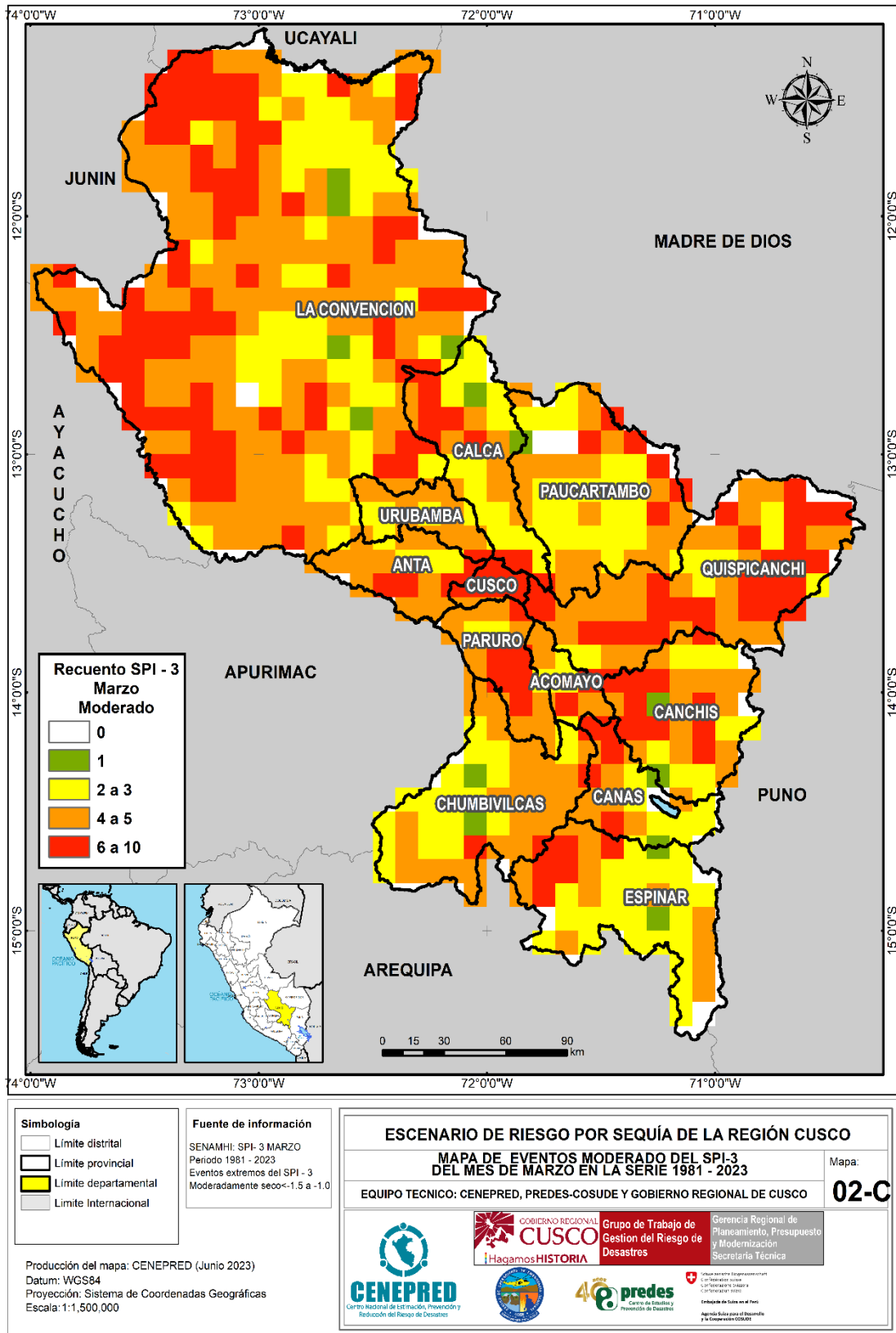
Figura 12. El Índice Estandarizado de Precipitación - 3 del mes de marzo (SPI-3) contador de la categoría severamente seca en la serie del SPI3 del periodo 1981 - 2023.



Elaborado por CENEPRED con información del SENAMHI 2023.



Figura 13. El Índice Estandarizado de Precipitación – 3 del mes de marzo (SPI-3) contador de la categoría moderadamente seca en la serie del SPI3 del periodo 1981 – 2023.



Elaborado por CENEPRED con información del SENAMHI 2023



B. Mapa de periodo de retorno de déficits de lluvias

Los mapas de periodos de retorno de sequias meteorológicas correspondientes a 0.2, 0.4 y 0.6 de la precipitación media anual (PMA) a escala de todo el Perú², muestra las deficiencias de lluvia de 80%, 60% y 40% respectivamente.

La sequía correspondiente a 0.2 PMA (Figura 14) se presentaría entre 10 a 20 años hacia la Región Hidrográfica del Pacífico (zonas baja y media desde la cuenca Chira hasta la Concordia con mayor alcance territorial al extremo sur del territorio peruano), entre 20 a 200 años hacia la Región Hidrográfica del Titicaca (las cuencas del Maure y Uchusuma presentarían mayor recurrencia) y de 50 a >200 años hacia la Región Hidrográfica del Amazonas (las cuencas Mantaro, Pampas, Alto Apurímac y parte del Urubamba serían las de mayor peligro).

La sequía correspondiente a 0.4 PMA (Figura 15) se presentarían entre 4 a 20 años hacia la Región Hidrográfica del Pacífico (abarcando casi la totalidad de las cuencas Tumbes a la Concordia), entre 10 a 50 hacia la Región Hidrográfica del Titicaca y entre 50 y 186 años hacia la Región Hidrográfica del Amazonas.

La sequía correspondiente a 0.6 PMA (Figura 16), es más recurrente, entre 3 a 10 años hacia la Región Hidrográfica del Pacífico, entre 5 a 20 hacia la Región Hidrográfica del Titicaca y entre 10 y 28 años hacia la Región Hidrográfica del Amazonas.

Según el SENAMHI (2022), la distribución espacial de los períodos de retorno es coherente con trabajos realizados por Núñez et al. (2011), donde se determinó que, a mayor aridez, mayor recurrencia de eventos de sequía meteorológica clasificados como severos. Los períodos de retorno de sequías meteorológicas analizadas mostraron un patrón superpuesto en su ocurrencia en muchas partes de todo el país. Esto significa que en años de sequias severas puede cubrir gran parte del territorio nacional.

Asimismo, concluye que las zonas potenciales a presentar sequias meteorológicas se localizan hacia la Región Hidrográfica del Pacífico y Región Hidrográfica del Titicaca con intervalos de ocurrencia de 3 a 20 años y 5 a 200 años respectivamente, mientras que en la Región Hidrográfica del Amazonas se presentarían con intervalos entre 10 a más de 200 años; por tanto, la mayor frecuencia de sequía se esperaría hacia las zonas baja y media de la Región Hidrográfica del Pacífico (cuencas Chira hasta la Concordia, con mayor extensión hacia el



extremo sur del territorio peruano) principalmente por sus características semiáridas a hiperáridas (SENAMHI 2022).

En el presente estudio se consideró los mapas de periodos de retorno de sequías meteorológicas correspondientes a 0.2, 0.4 y 0.6 de la PMA, siendo categorizados con un nivel de intensidad extremo, severo y moderado respectivamente, bajo un criterio cualitativo relacionado a la deficiencia de la PMA que estos representan. La Tabla 6, muestra los niveles de intensidad de los mapas de retorno de sequías meteorológicas con respecto a la deficiencia de precipitación media anual.

Tabla 6. Los niveles de intensidad de los mapas de retorno de sequías meteorológicas con respecto a la deficiencia de precipitación media anual.

Indicador	Nivel de intensidad
Periodo de retorno de eventos de sequía meteorológica correspondiente a 0.2 de la PMA (equivalente a una deficiencia de lluvia de 80% de la PMA)	Extremo
Periodo de retorno de eventos de sequía meteorológica correspondiente a 0.4 de la PMA (equivalente a una deficiencia de lluvia de 60% de la PMA)	Severo
Periodo de retorno de eventos de sequía meteorológica correspondiente a 0.6 de la PMA (equivalente a una deficiencia de lluvia de 40% de la PMA)	Moderado

Fuente: Elaborado por CENEPRED.

La distribución espacial para cada deficiencia de la precipitación media anual 0.2, 0.4 y 0.6 (Tabla 7), permite caracterizar los valores extremos de esta variable (umbrales) para determinar los ámbitos más recurrentes a la sequía.

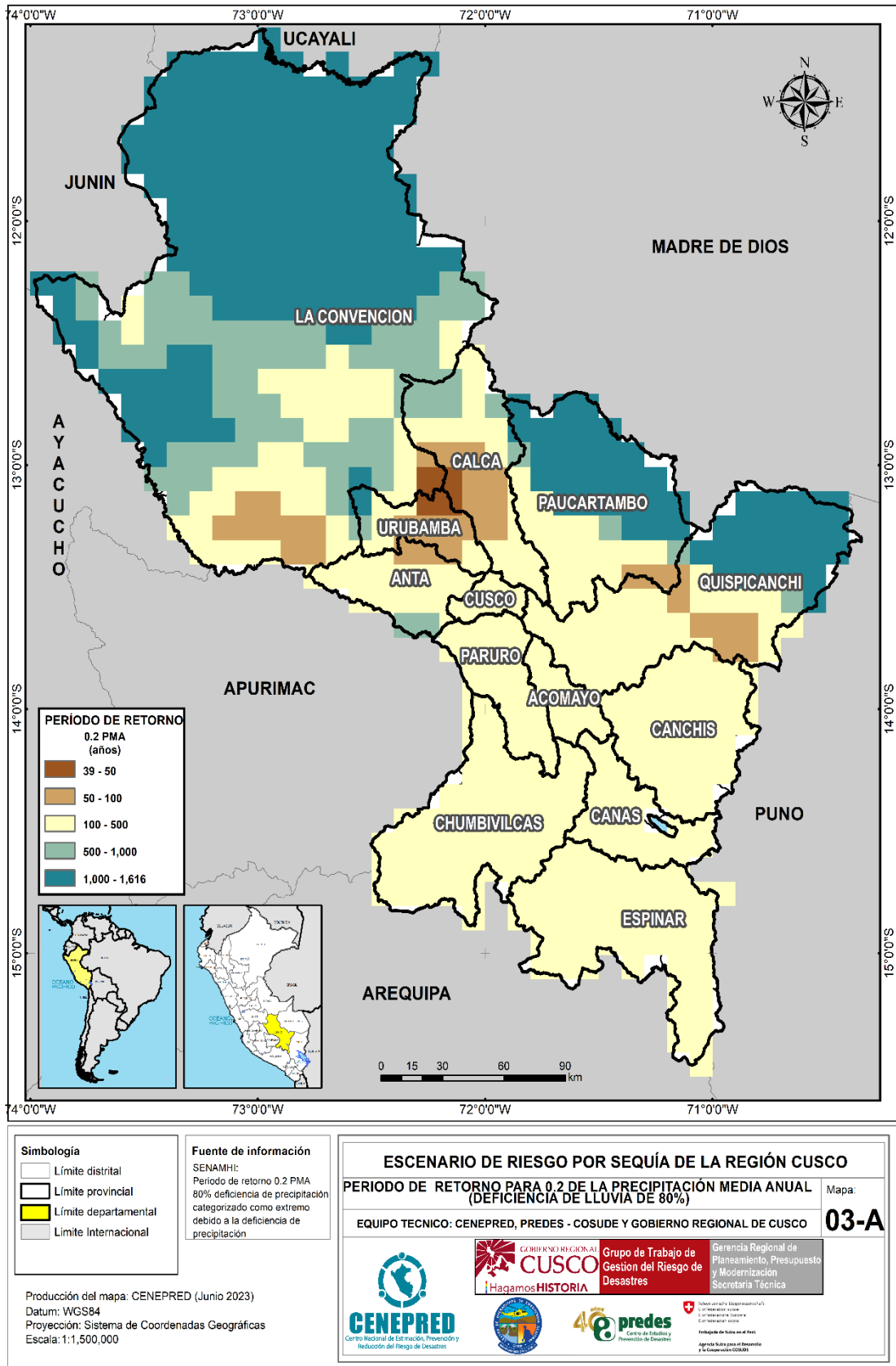
Tabla 7. Umbrales de mapas de retorno para cada deficiencia de la PMA.

Rango	Periodo de retorno (años)		
	0.2 PMA	0.4 PMA	0.6 PMA
R1	39 a 50	4 a 11	4 a 5
R2	51 a 100	11 a 25	6 a 10
R3	101 a 500	26 a 50	11 a 15
R4	501 a 1000	51 a 100	16 a 20
R5	1001 a 1876	100 a 187	21 a 28

Fuente: Elaborado por CENEPRED.



Figura 14. Mapa del periodo de retorno de 0.2 PMA con 80% deficiencia de precipitación, categorizado cualitativamente como un nivel extremo.



Elaborado por CENEPRED con información del SENAMHI 2023.



Figura 15. Mapa el periodo de retorno de 0.4 PMA con 60% deficiencia de precipitación, categorizado cualitativamente como un nivel severo.

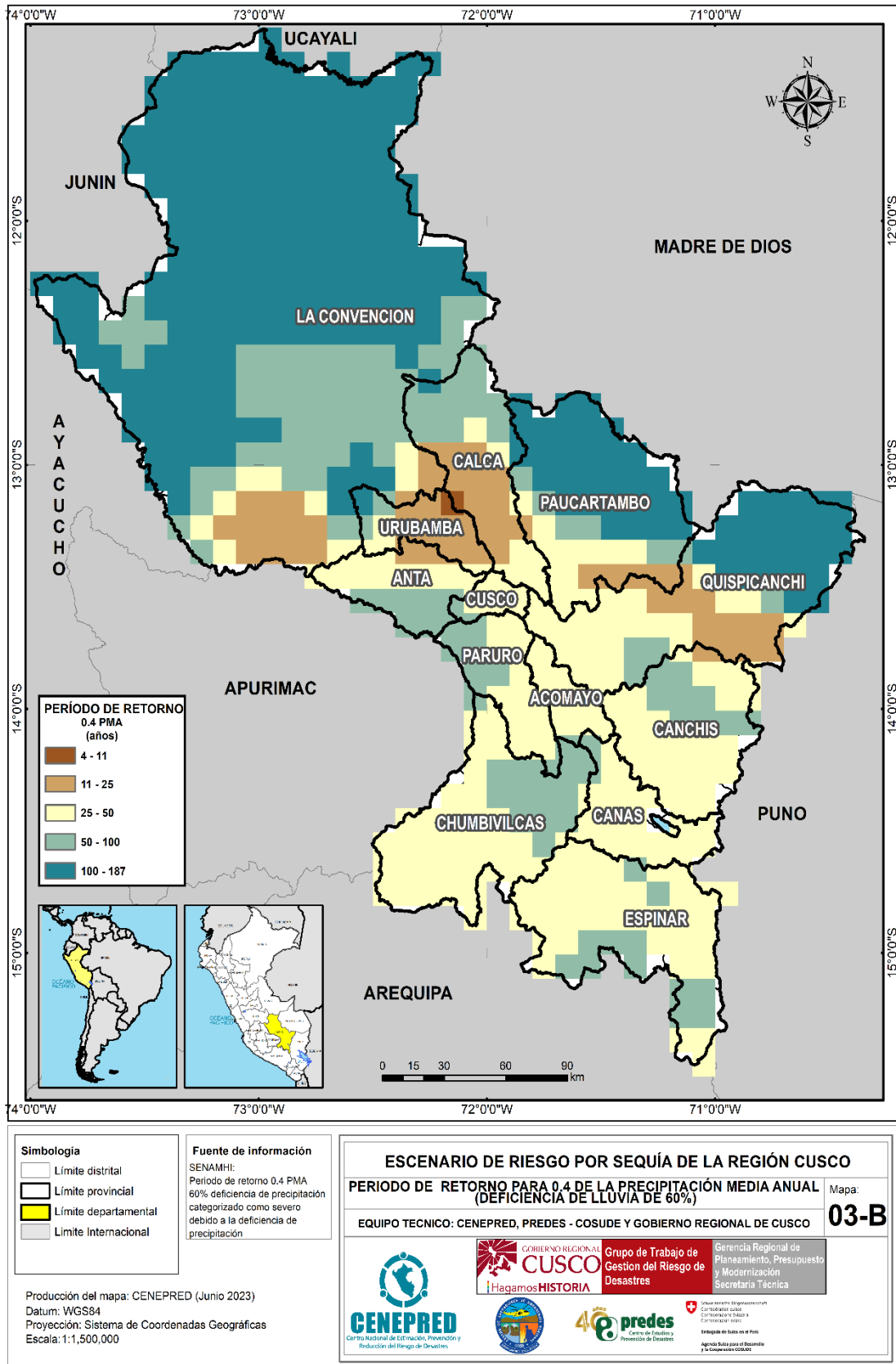
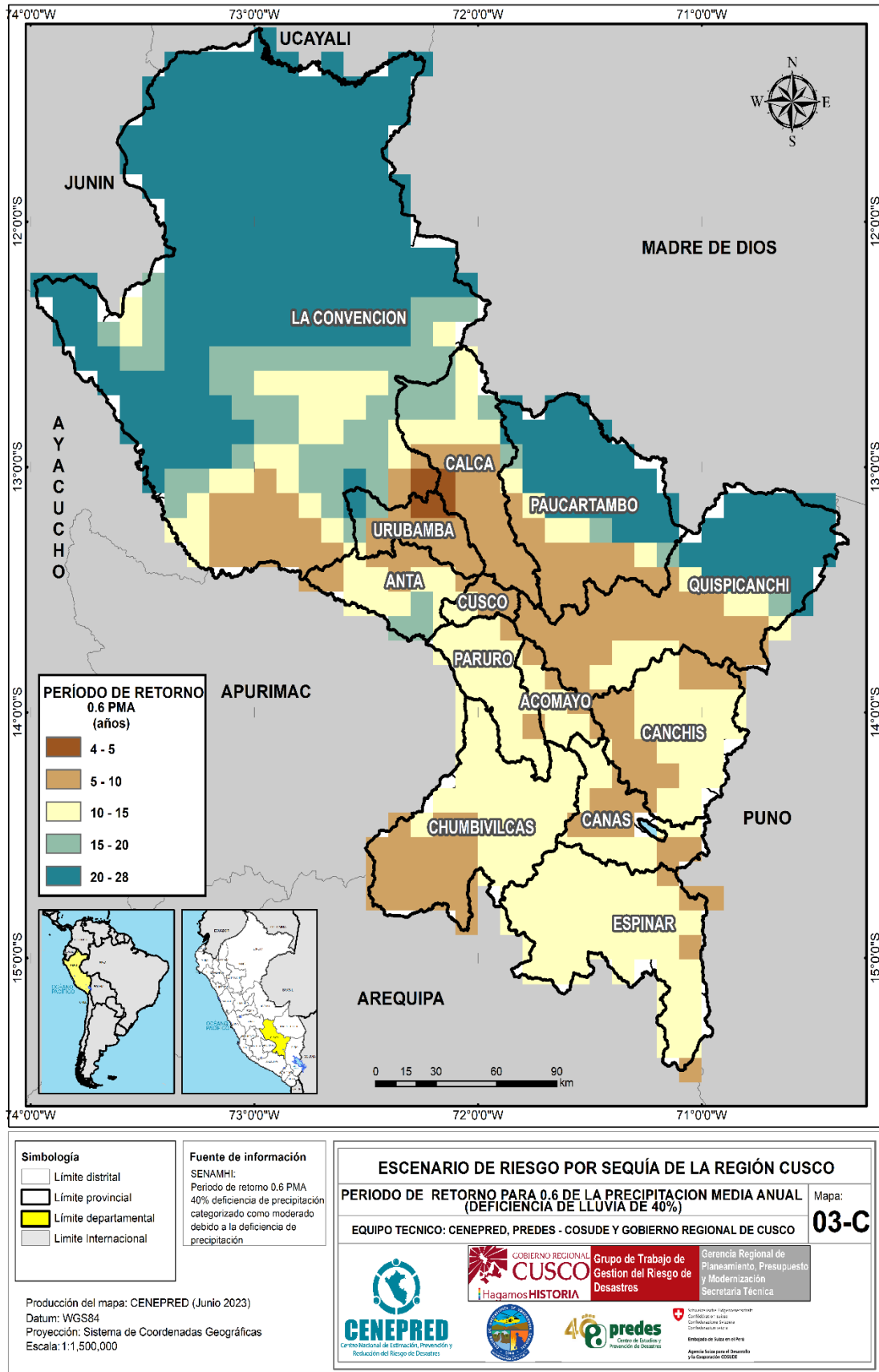




Figura 16. Mapa el periodo de retorno de 0.6 PMA con 40% deficiencia de precipitación, categorizado cualitativamente como un nivel moderado.



Elaborado por CENEPRED con información del SENAMHI 2023.



5.1.2 Factores condicionantes

Existen factores territoriales que favorecen o no a la ocurrencia de las sequías, a los que se denominan factores condicionantes. En el presente análisis el factor condicionante analizado es el clima, tomando como base en el mapa de clasificación climática del Perú.

El mapa de Clasificación Climática es una aproximación plausible de los regímenes climáticos en los diferentes ámbitos del territorio nacional, presenta una gama de 38 climas distribuidos a nivel nacional según sus características climáticas de temperatura, precipitación y evapotranspiración, con climas extremos como el de muy lluvioso y cálido todo el año, el desierto cálido y el glaciar. (SENAMHI 2010).

En la clasificación climática para la región de Cusco se observa cuatro tipos de climas generales, los cuales son: muy lluviosos, lluviosos, semisecos y glaciar. Además, se observa diferentes condiciones de humedad y sequedad relacionados a la variabilidad de las precipitaciones estacionales durante el año, pudiendo inferir que las zonas con régimen de precipitación más seco se asocian con mayor frecuencia a los déficits de precipitación, y por consiguiente se encuentran más expuestas a la ocurrencia de sequías meteorológicas.

Estas características permiten identificar de manera general las zonas con mayores y menores condiciones favorables a la ocurrencia de sequías en la región de Cusco, por esta razón se ha realizado una reclasificación del clima con base en estas dos variables: clima generalizado y humedad/sequedad. La Tabla 8 muestra la matriz de ponderación para la reclasificación del indicador clima.

Tabla 8. Matriz de ponderación para la reclasificación del indicador clima (según el clima generalizado y las condiciones de humedad/sequedad).

Clima generalizado	Valor	Humedad / Sequedad				Valor	Sumatoria	Nivel	Peso (Jerarquización)
		primavera	verano	otoño	invierno				
Muy lluvioso	1	húmedo	húmedo	húmedo	húmedo	1	2	Muy bajo o nulo	1
Lluvioso	2	húmedo	húmedo	húmedo	húmedo	1	3	Muy bajo o nulo	1
Lluvioso	2	húmedo	húmedo	húmedo	seco	2	4	Bajo	2
Lluvioso	2	húmedo	húmedo	seco	seco	3	5	Medio	3
Semiseco	4	húmedo	húmedo	húmedo	húmedo	1	5	Medio	3
Semiseco	4	húmedo	húmedo	húmedo	seco	2	6	Alto	4
Semiseco	4	seco	húmedo	húmedo	seco	3	7	Muy alto	5
Semiseco	4	húmedo	húmedo	seco	seco	3	7	Muy alto	5

Elaborado por CENEPRED con información del SEMANHI 2022.



En la Tabla 9 se presenta los tipos de clima a nivel nacional según el mapa climático del Perú (SENAMHI 2020) y su equivalencia con los tipos de clima reclasificados basado en el clima generalizado y las condiciones de humedad/sequedad. Además, muestra los pesos de acuerdo la matriz de ponderación para la reclasificación del indicador clima según la Tabla 8.

Tabla 9. Clasificación climática y su reclasificación generalizada y pesos según influencia en la ocurrencia de sequías meteorológicas.

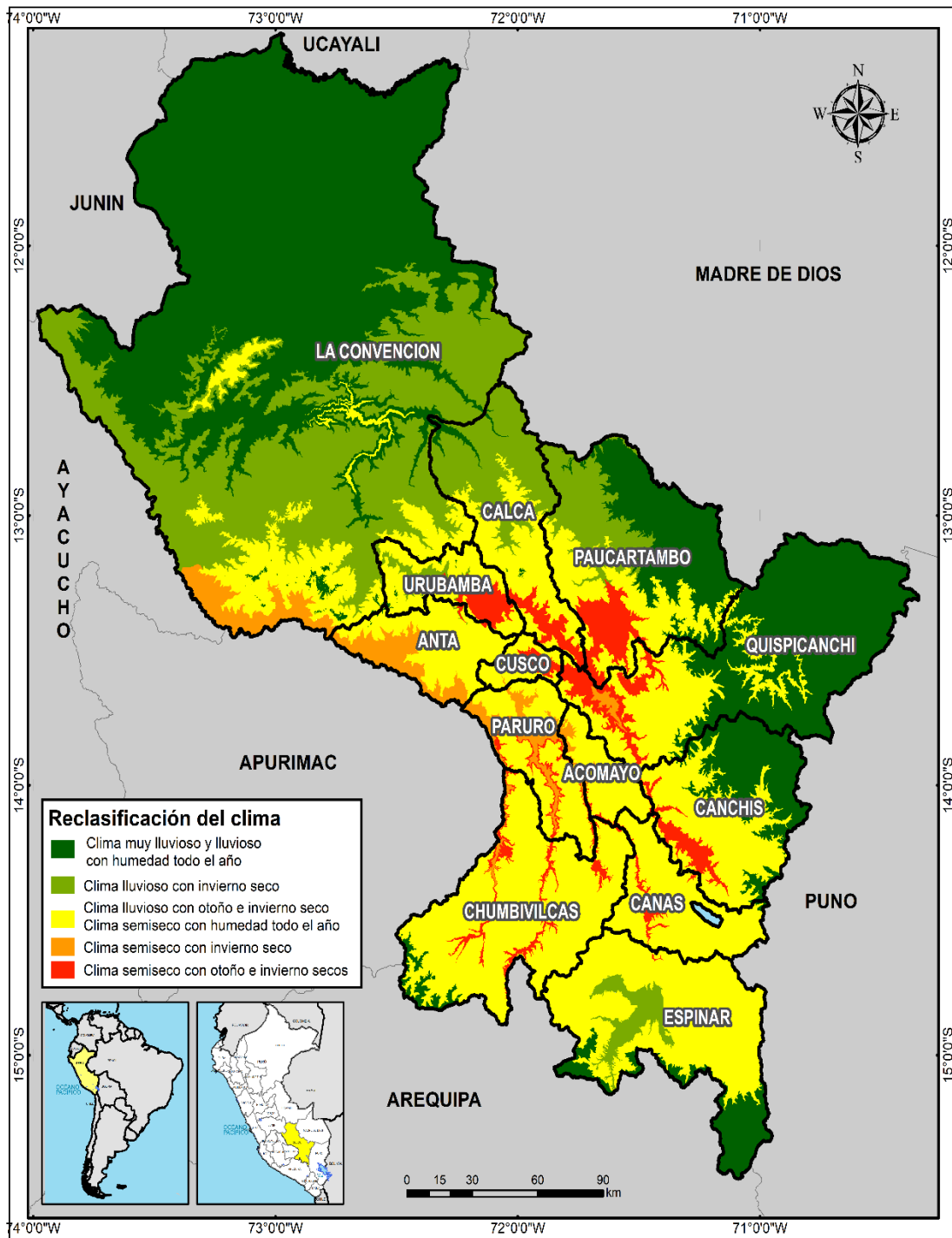
Código	Clasificación climática	Reclasificación generaliza	Peso
A (r) A'	Muy lluvioso con humedad abundante todas las estaciones del año. Cálido	Clima muy lluvioso/humedad todo el año	1
A (r) B'	Muy lluvioso con humedad abundante todas las estaciones del año. Templado		1
A (r) C'	Muy lluvioso con humedad abundante todas las estaciones del año. Frío		1
A (r) D'	Muy lluvioso con humedad abundante todas las estaciones del año. Semifrío		1
B (i) B'	Lluvioso con invierno seco. Templado	Clima lluvioso/invierno seco	2
B (i) C'	Lluvioso con invierno seco. Frío		2
B (o, i) B'	Lluvioso con otoño e invierno secos. Templado	Clima lluvioso/ otoño e invierno secos	3
B (o, i) C'	Lluvioso con otoño e invierno secos. Frío		3
B (r) B'	Lluvioso con humedad abundante todas las estaciones del año. Templado	Clima lluvioso/humedad todo el año	1
B (r) C'	Lluvioso con humedad abundante todas las estaciones del año. Frío		1
B (r) D'	Lluvioso con humedad abundante todas las estaciones del año. Semifrío		1
C (i) B'	Semiseco con invierno seco. Templado	Clima semiseco/ invierno seco	4
C (o, i) B'	Semiseco con otoño e invierno secos. Templado	Clima semiseco/ otoño e invierno secos	5
C (o, i) C'	Semiseco con otoño e invierno secos. Frío		5
C (r) B'	Semiseco con humedad abundante todas las estaciones del año. Templado	Clima semiseco/ humedad todo el año	3
Glaciar	Hielo perenne	Lago/Glaciár	1

Elaborado por CENEPRED con información del SENAMHI 2022

La Figura 17 muestra la distribución de los climas reclasificados según el clima generalizado y las condiciones de humedad/sequedad, representados por el peso asignado según su influencia a la ocurrencia de sequías meteorológicas (Tabla 9).



Figura 17. Mapa de clasificación climática del Perú.



<p>Simbología</p> <ul style="list-style-type: none"> Límite distrital Límite provincial Límite departamental Límite Internacional 	<p>Fuente de información</p> <p>SENAMHI: Mapa de Clasificación Climática del Perú (Reclasificado según el clima y la humedad y sequedad para el escenario de riesgo por sequía)</p>	<p>ESCENARIO DE RIESGO POR SEQUÍA DE LA REGIÓN CUSCO</p> <p>MAPA DE CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DEL PERÚ</p> <p>EQUIPO TECNICO: CENEPRED, PREDES Y GOBIERNO REGIONAL DE CUSCO</p> <p>Mapa: 04</p>
<p>Producción del mapa: CENEPRED (Junio 2023) Datum: WGS84 Proyección: Sistema de Coordenadas Geográficas Escala: 1:1,500,000</p>	<p>CENEPRED Centro Nacional de Información y Prevención de Desastres</p> <p>GOBIERNO REGIONAL CUSCO Hagamos HISTORIA</p> <p>Grupo de Trabajo de Gestión del Riesgo de Desastres</p> <p>40 años PREDES Centro de Estudios y Prevención de Desastres</p> <p>Biblioteca Regional de Planeamiento, Presupuesto y Modernización Secretaría Técnica</p> <p>Agencia Sola para el Desarrollo y la Cooperación CUSCO</p>	

Elaborado por CENEPRED con información del SENAMHI 2022.

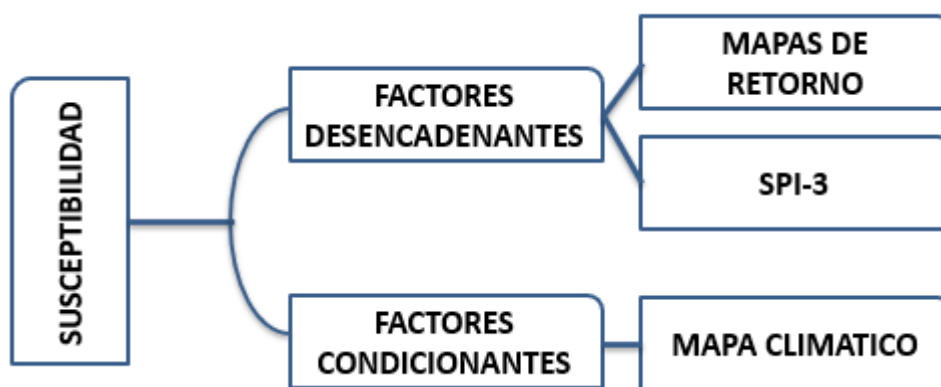


5.1.3 Mapa de susceptibilidad a sequías

Para determinar los niveles de susceptibilidad a la ocurrencia de sequías, se aplicó el método multicriterio (proceso de análisis jerárquico), asignándose un peso a cada indicador de evaluación determinado y cada rango clasificado en relación a su magnitud. Este procedimiento se realizó aplicando el álgebra de mapas, a través del análisis con sistema de información geográfica (Tabla 10, 11 y 12).

En la Figura 18 se presenta el siguiente flujo que contribuye en el diseño del mapa de susceptibilidad por sequías meteorológicas a nivel nacional.

Figura 18. El flujo para generar el mapa de susceptibilidad.



Fuente: CENEPRED 2014.

Del flujo, se determinó el factor desencadenante a partir del mapa de periodo de retorno y el mapa de recuento del SPI-3 asignando un peso de 0.5 a cada mapa. Luego se realizó la integración del factor desencadenante obtenido con el mapa climático generalizado (factor condicionante), asignando a cada mapa un peso de 0.5, dando como resultado el mapa de susceptibilidad a sequías meteorológicas.

$$VFD = IPR * 0.5 + IRE * 0.5 \quad (1)$$

$$S = VFD * 0.5 + IC * 0.5 \quad (2)$$

Donde:

IPR: Indicador del periodo de retorno

IRE: Indicador recuento de eventos

VFD: valores del factor desencadenante

IC: Indicador clima

S: Mapa de susceptibilidad



Tabla 10. Susceptibilidad a sequía extrema: Matriz de ponderación de los indicadores de evaluación.

Indicadores de evaluación para la susceptibilidad a sequía extrema									
Factores Desencadenantes (Evento extremo)				Factor Condicionante			Susceptibilidad (Evento extremo)		
Indicador periodo retorno		Indicador Recuento de eventos		Valor del FD	Peso del FD	Indicador Clima reclasificado	Peso del FC	Valor	Nivel
Rango	Peso	Rango	Peso						
1001 a 1876 años	0.5	0	0.5	1	0.5	Muy lluvioso y lluvioso con humedad todo el año	0.5	1	Muy bajo
501 a 1000 años		1		2		Lluvioso con invierno seco		2	Bajo
101 a 500 años		2		3		Lluvioso con invierno y otoño seco y semiseco con humedad todo el año		3	Medio
51 a 100 años		3		4		Semiseco con invierno seco		4	Alto
12 a 50 años		4 a 7		5		Semiseco con otoño e invierno seco		5	Muy alto

Fuente: CENEPRED 2022

Tabla 11. Susceptibilidad a sequía severa: Matriz de ponderación de los indicadores de evaluación.

Indicadores de evaluación para la susceptibilidad a sequía severa									
Factores Desencadenantes (Evento severa)				Factor Condicionante			Susceptibilidad (Evento severa)		
Indicador periodo retorno		Indicador Recuento de eventos		Valor del FD	Peso del FD	Indicador Clima reclasificado	Peso del FC	Valor	Nivel
Rango	Peso	Rango	Peso						
100 a 187 años	0.5	0	0.5	1	0.5	Muy lluvioso y lluvioso con humedad todo el año	0.5	1	Muy bajo
51 a 100 años		1		2		Lluvioso con invierno seco		2	Bajo
26 a 50 años		2		3		Lluvioso con invierno y otoño seco y semiseco con humedad todo el año		3	Medio
11 a 25 años		3		4		Semiseco con invierno seco		4	Alto
4 a 10 años		4 a 7		5		Semiseco con otoño e invierno seco		5	Muy alto

Fuente: CENEPRED 2022

Tabla 12. Susceptibilidad a sequía moderada: Matriz de ponderación de los indicadores de evaluación.

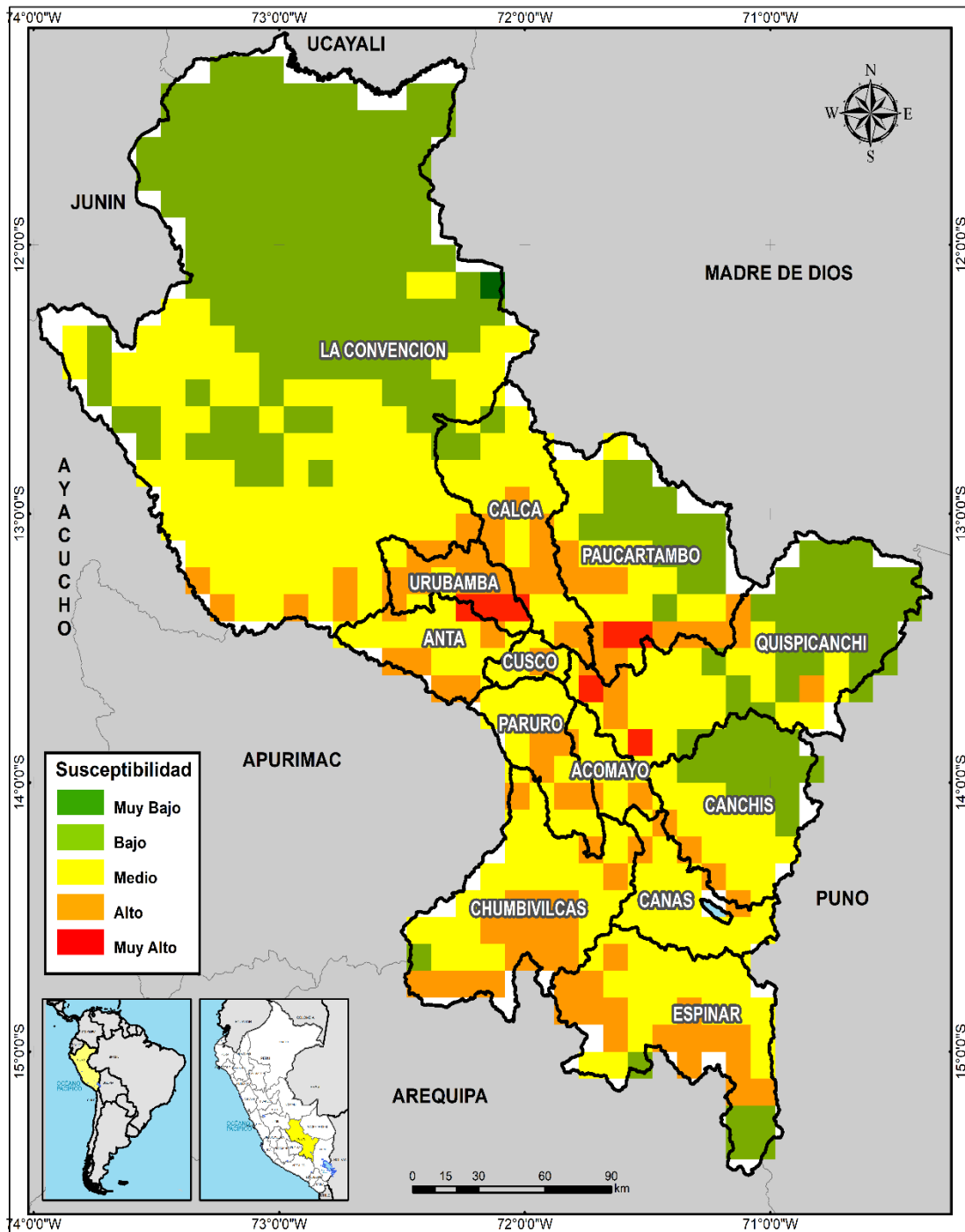
Indicadores de evaluación para la susceptibilidad a sequía moderada									
Factores Desencadenantes (Evento moderado)				Factor Condicionante			Susceptibilidad (Evento moderado)		
Indicador periodo retorno		Indicador Recuento de eventos		Valor del FD	Peso del FD	Indicador Clima reclasificado	Peso del FC	Valor	Nivel
Rango	Peso	Rango	Peso						
21 a 28 años	0.5	0	0.5	1	0.5	Muy lluvioso y lluvioso con humedad todo el año	0.5	1	Muy bajo
16 a 20 años		1		2		Lluvioso con invierno seco		2	Bajo
11 a 15 años		2 a 3		3		Lluvioso con invierno y otoño seco y semiseco con humedad todo el año		3	Medio
6 a 10 años		4 a 5		4		Semiseco con invierno seco		4	Alto
2 a 5 años		6 a 10		5		Semiseco con otoño e invierno seco		5	Muy alto

Fuente: CENEPRED 2022

El resultado del análisis de susceptibilidad a sequías meteorológicas extremas, severas y moderadas se ha clasificado en cuatro niveles: muy alto, alto, medio y bajo, el cual se encuentra representado en las Figuras 19, 20 y 21 respectivamente.



Figura 19. Niveles de susceptibilidad a sequía extrema.

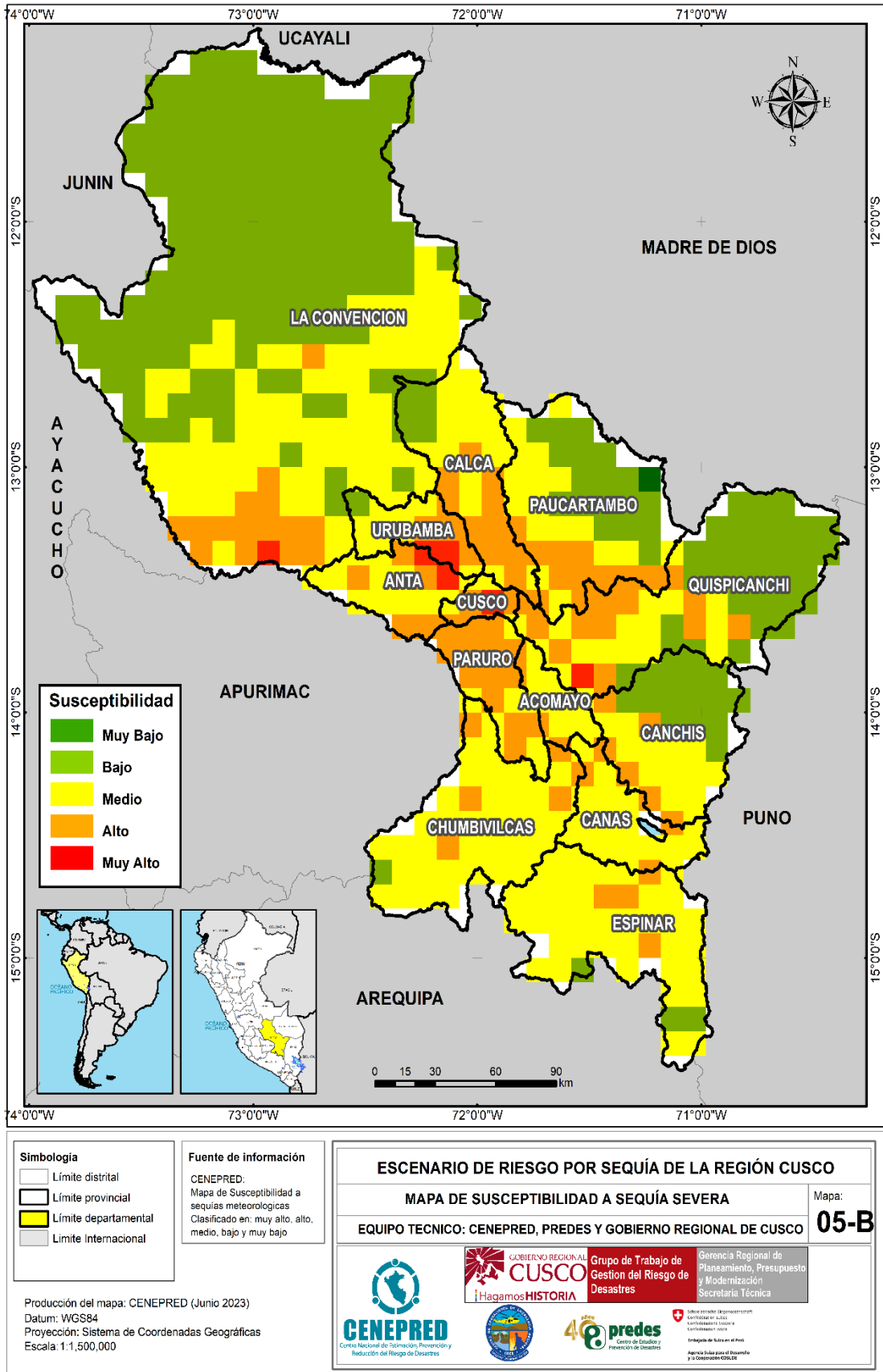


Simbología <ul style="list-style-type: none">□ Límite distrital□ Límite provincial□ Límite departamental□ Límite Internacional	Fuente de información <p>CENEPRED: Mapa de Susceptibilidad a sequías meteorológicas Clasificado en: muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo</p>	ESCENARIO DE RIESGO POR SEQUÍA DE LA REGIÓN CUSCO MAPA DE SUSCEPTIBILIDAD A SEQUÍA EXTREMA EQUIPO TECNICO: CENEPRED, PREDRES Y GOBIERNO REGIONAL DE CUSCO Mapa: 05-A
Producción del mapa: CENEPRED (Junio 2023) Datum: WGS84 Proyección: Sistema de Coordenadas Geográficas Escala: 1:1.500.000		

Elaborado por CENEPRED
Fuente: CENEPRED



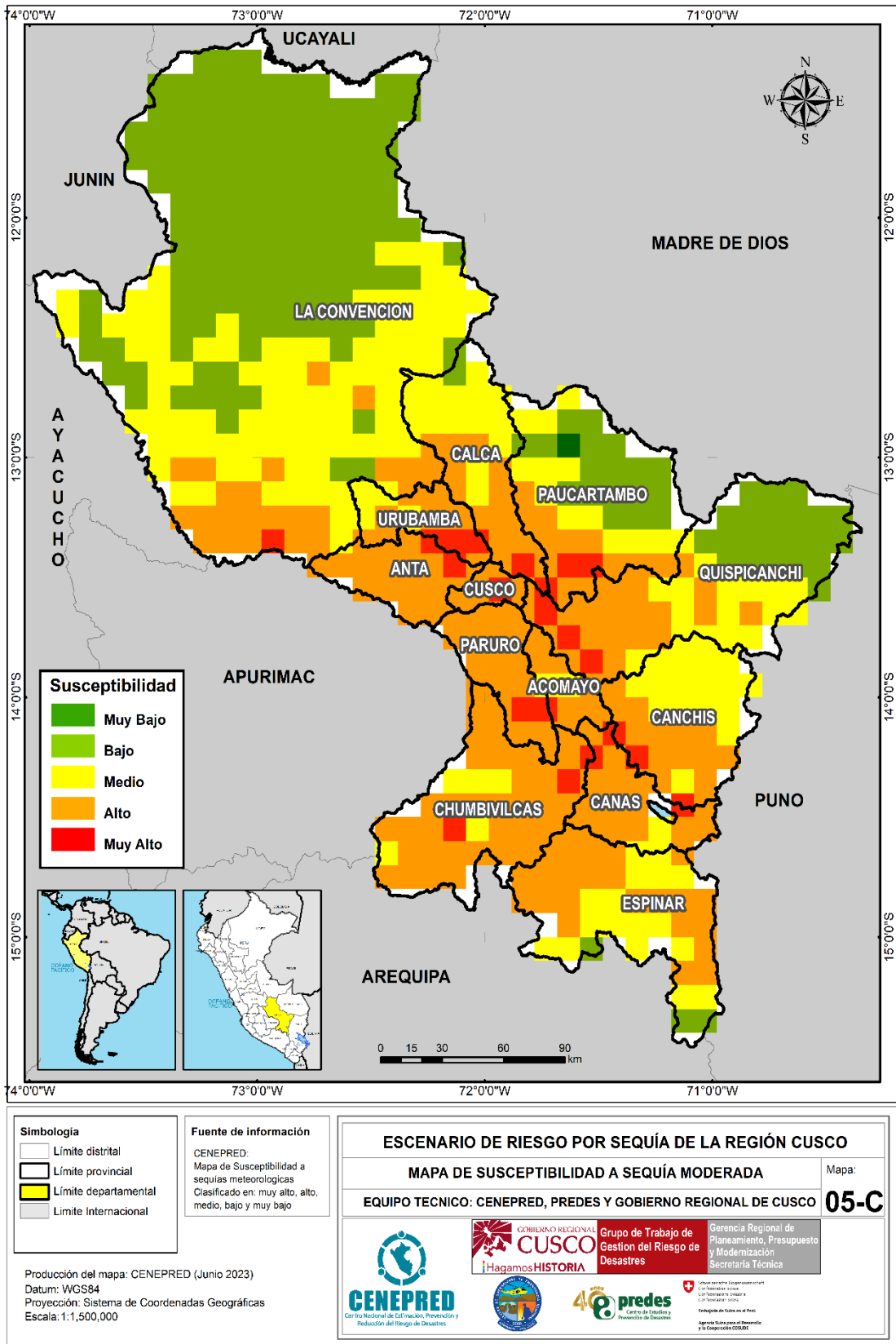
Figura 20. Niveles de susceptibilidad a sequía severa.



Elaborado por CENEPRED
Fuente: CENEPRED



Figura 21. Niveles de susceptibilidad a sequía moderada.



Elaborado por CENEPRED
Fuente: CENEPRED



Asimismo, este resultado ha sido generalizado a nivel distrital, por ser la unidad de análisis del presente estudio, tal como muestra en las Figuras 22, 23 y 24.

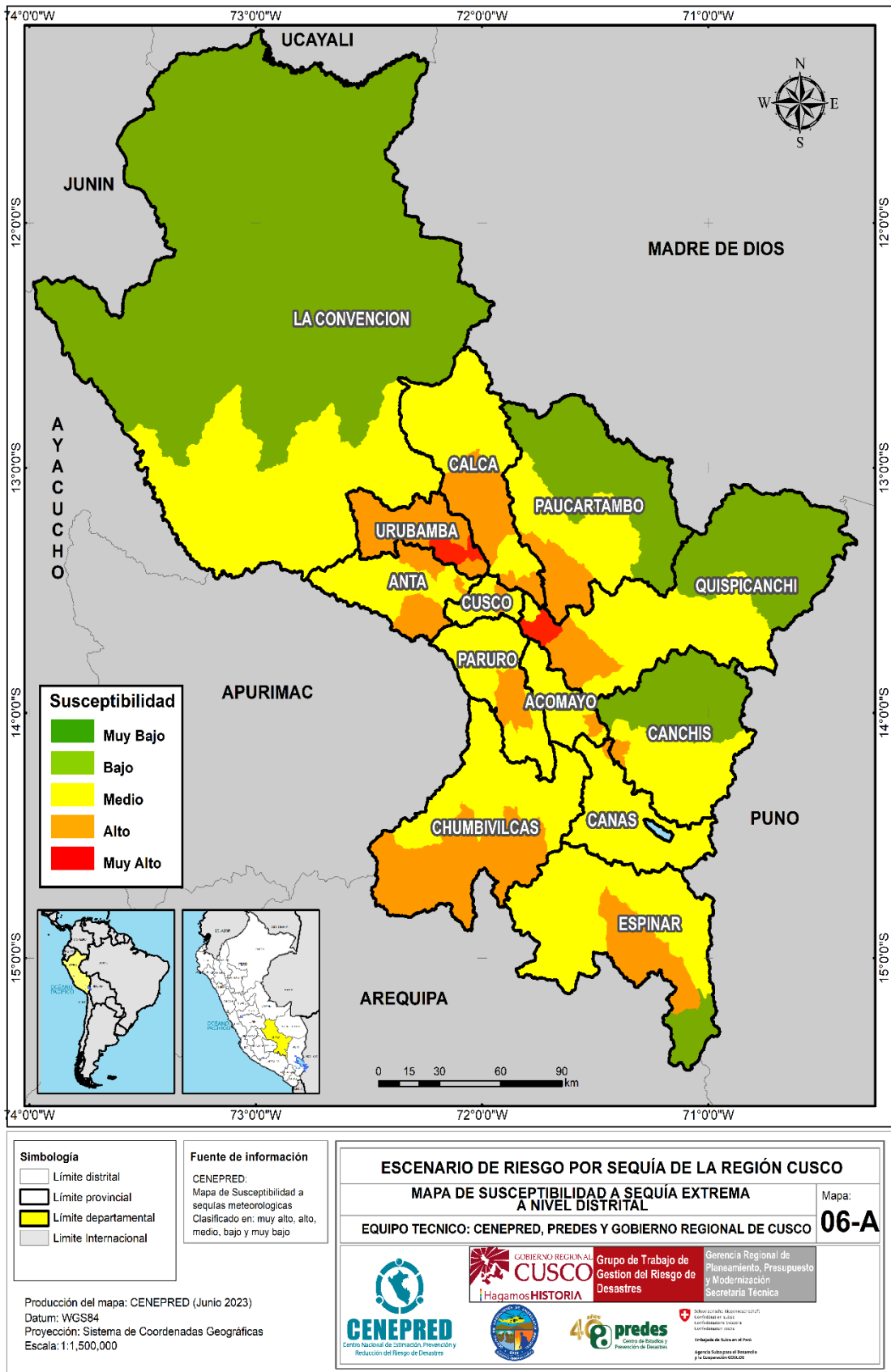
Según la Figura 22, el mapa de susceptibilidad para el evento extremo, de los 112 distritos a nivel de la región de Cusco, 10 distritos tienen un nivel de alta susceptibilidad a sequías extremas, 73 distritos a un nivel medio, 25 distritos a nivel bajo y 4 distritos a nivel muy bajo.

Según la Figura 23, el mapa de susceptibilidad para el evento severo, de los 112 distritos a nivel de la región de Cusco, 9 distritos tienen un nivel de alta susceptibilidad a sequías severas, 63 distritos a un nivel medio, 36 distritos a nivel bajo y 4 distritos a nivel muy bajo.

Según la Figura 24, el mapa de susceptibilidad para el evento moderado, de los 112 distritos a nivel de la región de Cusco, 5 distritos tienen un nivel de alta susceptibilidad a sequías moderadas, 24 distritos a un nivel medio, 72 distritos a nivel bajo y 11 distritos a nivel muy bajo.



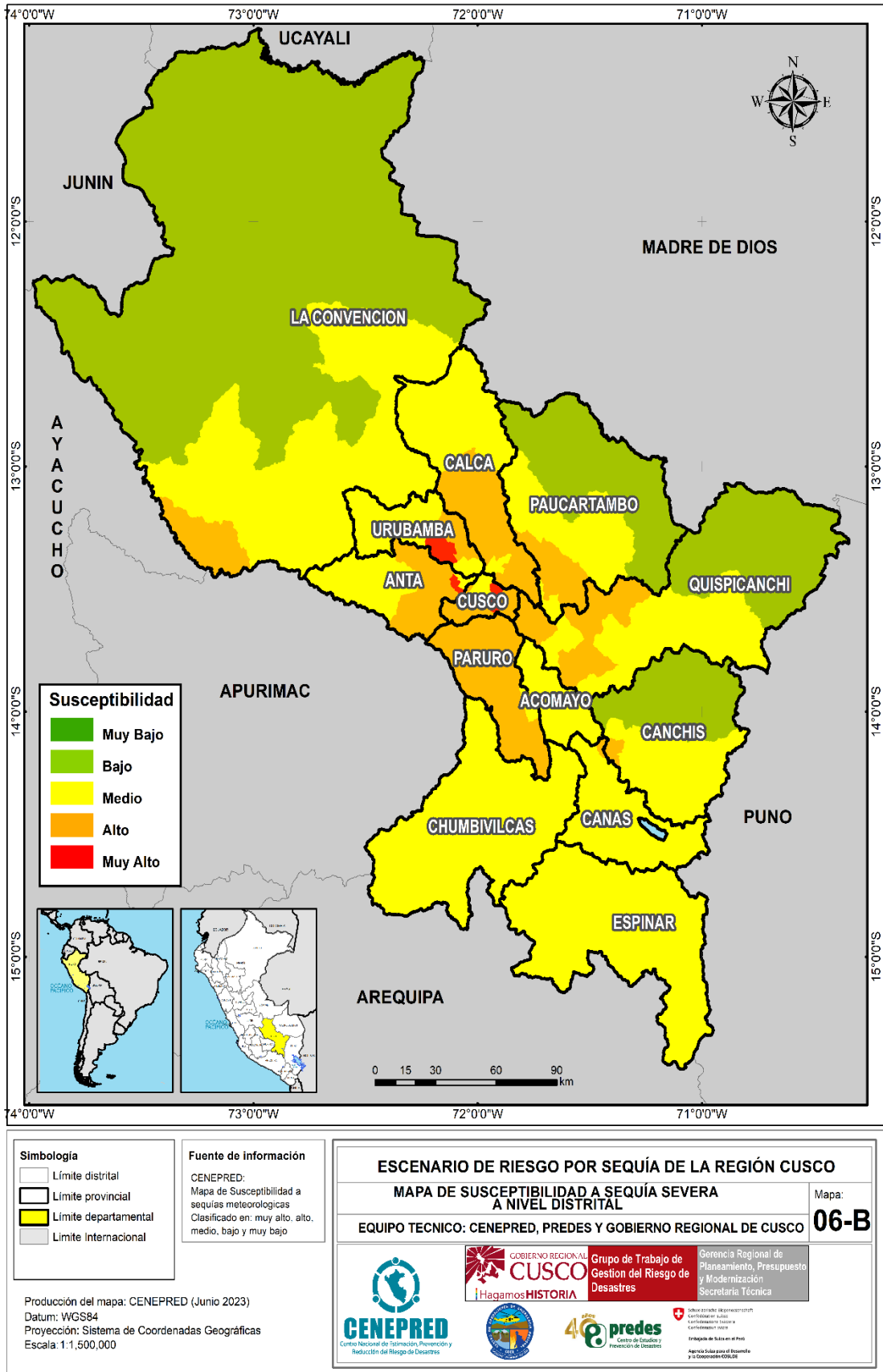
Figura 22. Niveles de susceptibilidad a sequía extrema por distritos.



Elaborado por CENEPRED
Fuente: CENEPRED



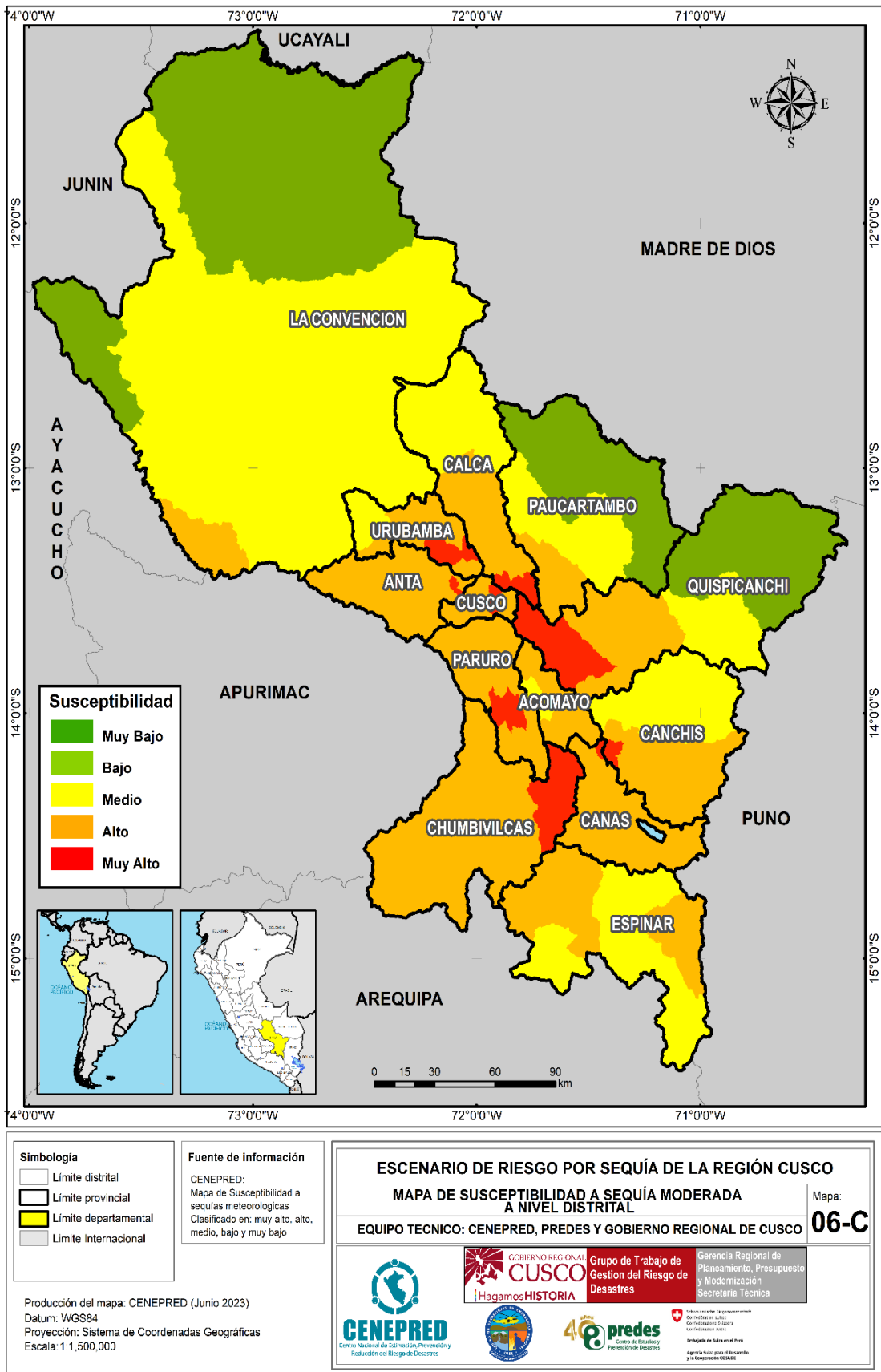
Figura 23. Niveles de susceptibilidad a sequía severa por distritos.



Elaborado por CENEPRED
Fuente: CENEPRED



Figura 24. Niveles de susceptibilidad a sequías moderada por distritos.



Elaborado por CENEPRED
Fuente: CENEPRED



5.2 Análisis de elementos expuestos

Uno de los principios generales que rigen la GRD es el siguiente: “La persona humana es el fin supremo de la Gestión del Riesgo de Desastres, por lo cual 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”.

Los efectos negativos de la sequía meteorológica en la población dependerán del nivel de organización que tengan para enfrentar este peligro, que a su vez es influenciado por sus condiciones social y productivas.

Considerando que los efectos negativos en la población y sus medios de vida se presentan de formas distintas; y que la intervención para la prevención y reducción del riesgo de desastres, así como para la preparación y respuestas frente a las sequías, es principalmente sectorial, surge la necesidad de que se evalúe indicadores propios de los sectores vinculados a la gestión del riesgo por sequías.

Para el presente análisis se construyeron indicadores de evaluación de dimensión económica, de dimensión social y de dimensión ambiental, tomando como base la información de entidades técnicas de nivel nacional, por ser de carácter oficial. La primera está relacionada a la actividad productiva del subsector agrícola y el subsector pecuario, se tomó como fuente de información el IV Censo Nacional Agropecuario realizado en el año 2012 (INEI). La segunda está relacionada a las características de la población, se tomó como fuente de información el Censo Nacional realizado en el año 2017 (INEI 2018) y del Instituto Nacional de Salud del Ministerio de Salud correspondiente al año 2020. Respecto a la dimensión ambiental, se consideró características generales de las principales áreas naturales del territorio nacional, se tomó como fuente de información la base gráfica georreferenciada del SERNANP, SERFOR y el MINAM (Tabla 13).

Una vez elaborados los indicadores de evaluación a nivel de distrito, se aplicó el método multicriterio estableciendo una ponderación para cada uno, asignado con base a la opinión del experto, es decir de los equipos técnicos de los sectores participantes. Asimismo, cada indicador fue estratificado en cinco categorías o rangos, donde el rango superior comprende los mayores valores y el rango inferior los valores más bajos. Una manera de hacerlo es a partir de la estratificación por quintiles que divide en cinco grupos iguales el total de valores de cada



indicador. Después de la estratificación de los indicadores de evaluación se elabora la matriz de ponderación, utilizando sistemas de información geográfica (SIG) para la representación cartográfica del resultado.

Tabla 13. Los indicadores para la evaluación del mapa de vulnerabilidad.

Dimensión	Indicador de evaluación	Fuente	Abreviación
Económica	Superficie agrícola bajo seco	IV CENAGRO (INEI 2012)	SABS
	Superficie de pastos (naturales y cultivados)	IV CENAGRO (INEI 2012)	SP
	Superficie de pajonales afectadas por incendios	ORGRDS-Cusco 2023	CAPAI
Social	Tasa de analfabetismo	INEI 2018	TA
	Necesidades Básicas Insatisfechas	INEI 2018	NBI
	Porcentaje de anemia en la población menor a tres años	SIEN - INS 2023	PA
	Tasa desnutrición crónica en la población menor a cinco años	SIEN - INS 2023	TDC
	Déficit de cobertura de agua por red pública	INEI 2018	DCARP
	Población dedicada a la actividad agropecuaria	IV CENAGRO (INEI 2012)	PDAA
	Población de 65 años a mas	IV CENAGRO (INEI 2012)	Pob65
	Nivel educativo alcanzado	IV CENAGRO (INEI 2012)	NEA
Ambiental	Porcentaje de Áreas Naturales Protegidas, ecosistemas frágiles y humedales	SERNANP 2022	PANP_EF

Elaborado por CENEPRED

La Tabla 14 muestra la matriz de ponderación para obtener el nivel de exposición, este procedimiento se realizó aplicando el método multicriterio mediante un software de sistema de información geográfica. La representación cartográfica de este indicador se muestra en la Figura 25, y valor de exposición de cada distrito analizado se detalla en el Anexo 01 del presente informe.

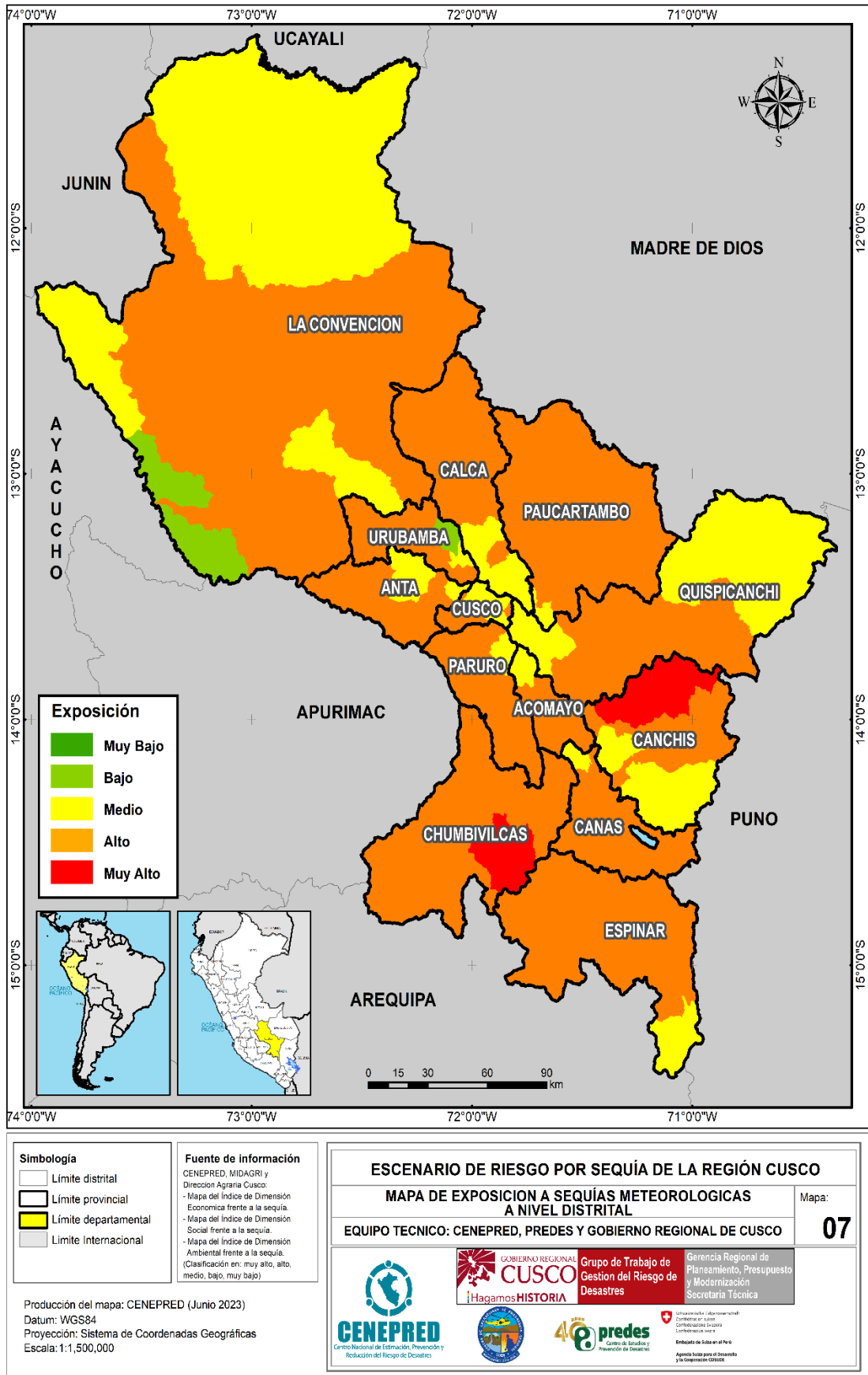
Tabla 14. Matriz de ponderación para el análisis de exposición.

Análisis de exposición						Valor de Exposición	Nivel de Exposición
Índice de Dimensión Económico		Índice de Dimensión Social		Índice de Dimensión Ambiental			
Valores IDE	Peso	Valores IDS	Peso	Valores IDA	Peso		
1	0.45	1	0.45	1	0.1	1	Muy bajo
2		2		2		2	Bajo
3		3		3		3	Medio
4		4		4		4	Alto
5		5		5		5	Muy alto

Elaborado por CENEPRED



Figura 25. Mapa de exposición a sequías meteorológicas.



Elaborado por CENEPRED. Exposición



5.2.1 Índice de la Dimensión Económica

Dentro de la dimensión económica se ha evaluado características del sistema productivo del sector agrícola y pecuario. El resultado del índice muestra donde se encuentran los distritos con desarrollo agrícola por secano, y donde se desarrolla la actividad ganadera con ganado vacuno, ganado ovino, camélidos sudamericanos (llamas, alpacas, vicuñas y guanacos) principalmente y las áreas pajonales afectadas por incendios, ya que estos pastos naturales y cultivados son la fuente de alimentos a la actividad ganadera. Los indicadores de evaluación seleccionados son:

- i) Superficie agrícola bajo secano (SAPS), en porcentaje,
- ii) Superficie de pastos (SP) cultivados y naturales en porcentaje,
- iii) Superficie de pajonales afectadas por incendios (SPAI), en porcentaje.

La Tabla 15 muestra los indicadores utilizados y su clasificación, así como los valores de ponderación asignados para el cálculo del índice de la Dimensión Económica a nivel distrital.

Tabla 15. Índice de la Dimensión Económica: Matriz de ponderación de los indicadores de evaluación.

Indicador de Dimensión Económica					
SABS	Peso	SP	Peso	SPAI	Peso
Menor a 1 %	0.45	Menor a 0.6 %	0.45	Menor a 0.6 %	0.1
1% a 36.2%		0.7 % a 5.9 %		0.7 % a 5.9 %	
36.3% a 62.2%		6.0 % a 19 %		6.0 % a 19 %	
62.3% a 86%		19.1 % a 45.6 %		19.1 % a 45.6 %	
Mayor a 86.1%		Mayor a 45.7 %		Mayor a 45.7 %	

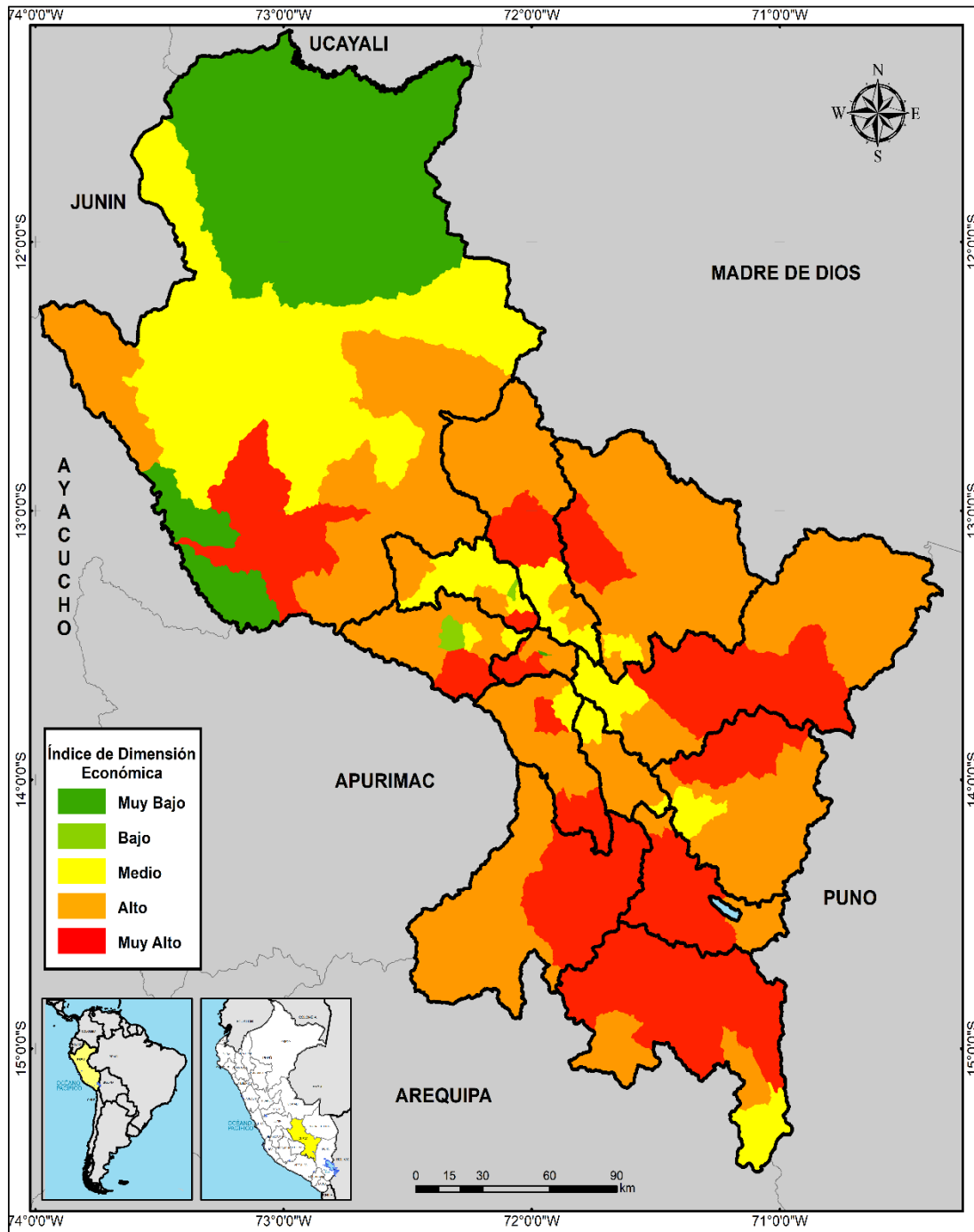
Elaborado por CENEPRED

Fuente: MIDAGRI y Gerencia Regional de Agricultura Cusco

La Figura 26 muestra la distribución espacial a nivel distrital del Índice de la dimensión Económica, en el ámbito nacional, siendo clasificados en cinco niveles de acuerdo a los valores obtenidos, que van desde el nivel muy alto representados por los valores entre 4.1 a 5, seguido del nivel alto (3.1 a 4), nivel medio (2.1 a 3), nivel bajo (1.1 a 2) hasta el nivel muy bajo representado por el valor de 1.



Figura 26. Índice de Dimensión Económica.



<p>Simbología</p> <ul style="list-style-type: none"> Limite distrital Limite provincial Limite departamental Limite Internacional 	<p>Fuente de información MIDAGRI y Dirección Agraria de Cusco:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mapa de superficie agrícola bajo secano - Mapa de superficie de pasto (naturales y Cultivados) - Mapa del Porcentaje de áreas pagonales afectada por incendios. (Clasificado en: muy alto, alto, medio, bajo, muy bajo) 	<p align="center">ESCENARIO DE RIESGO POR SEQUÍA DE LA REGIÓN CUSCO</p> <p align="center">ÍNDICE DE DIMENSIÓN ECONÓMICA A NIVEL DISTRITAL</p> <p>Mapa: 08</p> <p align="center">EQUIPO TECNICO: CENEPRED, PREDES Y GOBIERNO REGIONAL DE CUSCO</p>
<p>Producción del mapa: CENEPRED (Junio 2023) Datum: WGS84 Proyección: Sistema de Coordenadas Geográficas Escala: 1:1,500,000</p>	<p align="center"> </p>	

Elaborado por CENEPRED
Fuente: MIDAGRI y Gerencia Regional de Agricultura Cusco



A continuación, se describe los indicadores de evaluación utilizados en el cálculo del Índice de la Dimensión Económica:

A. Superficie Agrícola bajo secano (SABS).

Descripción: El indicador muestra el porcentaje de superficie agrícola bajo secano que existe en un determinado distrito. La superficie bajo secano representa el 63.8% de la superficie agrícola total y la superficie bajo riego el 36.2%. La superficie bajo secano se encuentra mayoritariamente en las regiones sierra y selva donde concentran el 51% y el 45% respectivamente, mientras que en la región costera solo 5% (CENAGRO, 2012). La distribución a nivel distrital del SABS se representa en la Figura 27.

Razón o justificación: El acceso a riego es un factor que contribuye a incrementar los niveles de resiliencia de los cultivos en zonas expuestas a deficiencia hídrica. El riego oportuno permite el crecimiento de las plantas, puesto que disminuye el estrés hídrico provocado por la falta de agua. Por el contrario, los cultivos de secano dependen del agua que aportan las precipitaciones; por esta razón, hay mayor posibilidad que la deficiencia de lluvias pueda generar daños y/o pérdidas en la agricultura; siendo necesario identificar la representatividad de esta superficie agrícola bajo secano en el distrito. Ver Figura 27.

Relación con el nivel de Vulnerabilidad: A mayor superficie agrícola bajo secano en un distrito, mayor exposición a las sequías en el distrito.

Clasificación del indicador: Son 5 rangos y se describe a continuación.

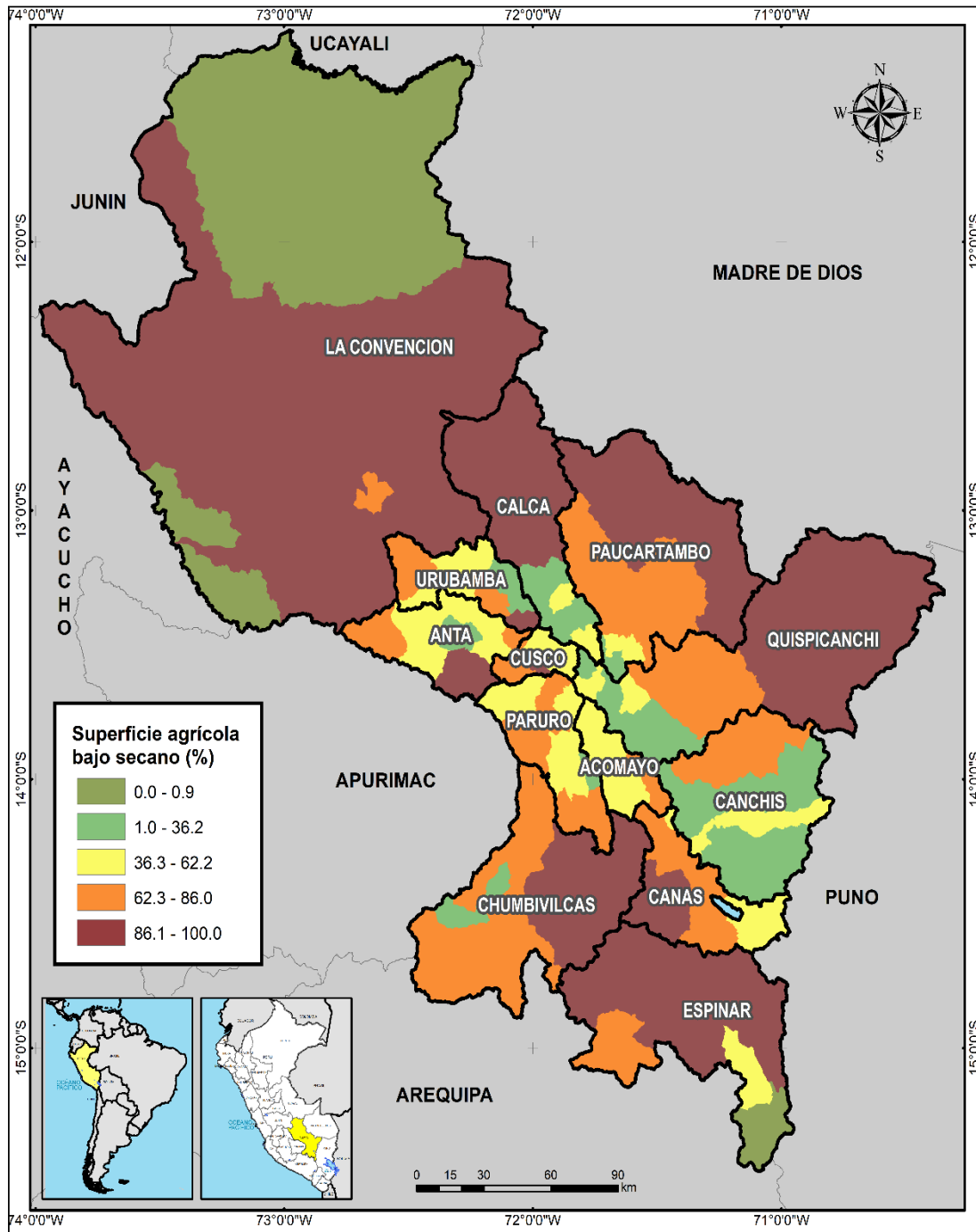
Rango	Superficie agrícola bajo secano (%)	Nivel	Peso
R1	Menor a 0.9 %	Muy bajo	1
R2	1% a 36.2%	Bajo	2
R3	36.3% a 62.2%	Medio	3
R4	62.3% a 86%	Alto	4
R5	Mayor a 86.1%	Muy alto	5

Fórmula:

$$SABS(\%) = \frac{\text{Superficie agrícola bajo secano(ha) del distrito}}{\text{Superficie agrícola (ha) del distrito}} * 100 \quad (7)$$



Figura 27. Índice de Superficie Agrícola Bajo Secano.



<p>Simbología</p> <ul style="list-style-type: none"> □ Límite distrital □ Límite provincial □ Límite departamental □ Límite Internacional 	<p>Fuente de información</p> <p>INEI IV Censo Nacional Agropecuario 2012 Superficie agrícola bajo secano</p>	<p align="center">ESCENARIO DE RIESGO POR SEQUÍA DE LA REGIÓN CUSCO</p>	
<p>Producción del mapa: CENEPRED (Junio 2023) Datum: WGS84 Proyección: Sistema de Coordenadas Geográficas Escala: 1:1,500,000</p>		<p align="center">MAPA DEL PORCENTAJE SUPERFICIE AGRICOLA BAJO SECANO</p> <p align="center">EQUIPO TECNICO: CENEPRED, PREDES Y GOBIERNO REGIONAL DE CUSCO</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">     </div>	<p>Mapa: 08-A</p>

Elaborado por CENEPRED
Fuente: MIDAGRI



B. Superficie de Pasto (SP)

Descripción: El indicador muestra el porcentaje de la superficie de pastos naturales y cultivados que existe en un determinado distrito. A nivel nacional comprende una superficie de 18 791 816.3 hectáreas, sobre la cual se desarrolla la actividad ganadera del país como el ganado vacuno, ganado ovino, camélidos sudamericanos (llamas, alpacas, vicuñas y guanacos) y otras especies de ganado como el equino, caprino y porcino (IV CENAGRO, 2012). La Figura 28 representa la distribución del ISP a nivel distrital.

Razón o justificación: La superficie de pastos es la principal fuente de alimento para la población ganadera. La ausencia prolongada de lluvias puede generar una disminución de los pastizales, y por consiguiente la escasez de alimento para los animales que se materializan en la pérdida de peso del ganado, menor producción lechera y/o pérdida del ganado.

Relación con el nivel de exposición: A mayor superficie de pastos (naturales y cultivados), mayor superficie expuesta a las sequías.

Clasificación del indicador: Son 5 rangos y se describe a continuación.

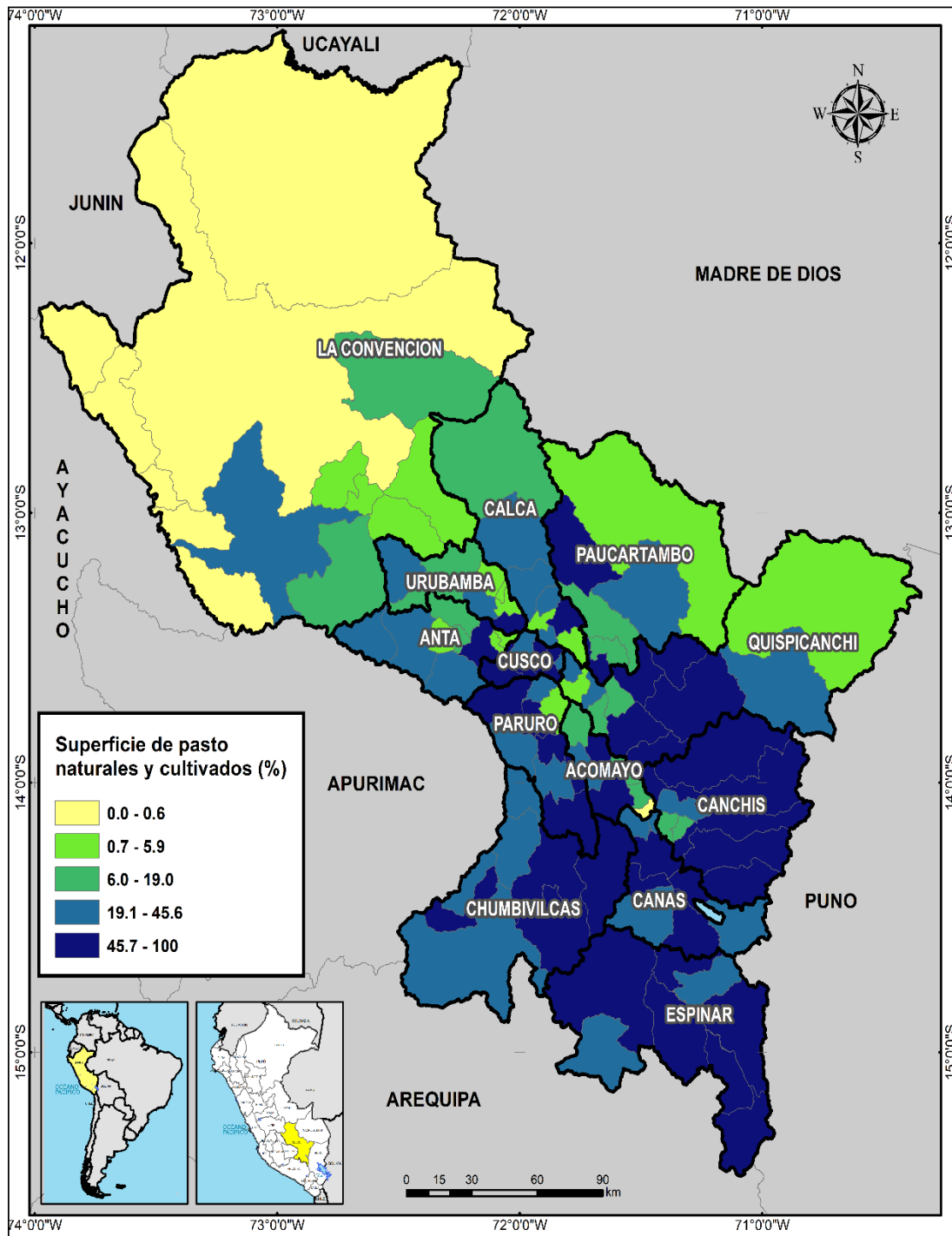
Rango	Superficie de pasto naturales y cultivados (%)	Nivel	Peso
R1	Menor a 0.6 %	Muy bajo	1
R2	0.7 % a 5.9 %	Bajo	2
R3	6.0 % a 19 %	Medio	3
R4	19.1 % a 45.6 %	Alto	4
R5	Mayor a 45.7 %	Muy alto	5

Fórmula:

$$SP (\%) = \frac{\text{Superficie pasto (ha)}}{\text{Superficie distrito (ha)}} * 100 \quad (8)$$



Figura 28. Índice de Superficie de Pasto.



<p>Simbología</p> <ul style="list-style-type: none"> □ Límite distrital □ Límite provincial ■ Límite departamental □ Límite Internacional 	<p>Fuente de información</p> <p>INEI IV Censo Nacional Agropecuario 2012 Superficie pasto naturales y cultivados</p>	<p>ESCENARIO DE RIESGO POR SEQUÍA DE LA REGIÓN CUSCO</p> <p>MAPA DEL PORCENTAJE DE SUPERFICIE DE PASTOS</p> <p>EQUIPO TECNICO: CENEPRED, PREDES Y GOBIERNO REGIONAL DE CUSCO</p> <p>Mapa: 08-B</p>
<p>Producción del mapa: CENEPRED (Junio 2023) Datum: WGS84 Proyección: Sistema de Coordenadas Geográficas Escala: 1:1,500,000</p>	<p>CENEPRED Centro Nacional de Situación y Prevención de Riesgos de Desastres</p> <p>GOBIERNO REGIONAL CUSCO Hagamos HISTORIA</p> <p>Grupo de Trabajo de Gestión del Riesgo de Desastres</p> <p>40 años predes Centro de Situación y Prevención de Desastres</p> <p>Borncencia Regional de Planeamiento, Presupuesto y Modernización Secretaría Técnica</p> <p>Agencia Sola para el Desarrollo y la Cooperación LOCAL</p>	

Elaborado por CENEPRED con información de INEI 2012.



C. Porcentaje de superficie de pajonales afectada por incendios (SPAI)

Descripción: El indicador muestra el porcentaje de las áreas pajonales afectada por incendios en un determinado distrito, obtenido del valor promedio del periodo 2020 - 2022. La distribución a nivel distrital del porcentaje de áreas pajonales afectados por incendios en los pastos naturales se representa en la Figura 31.

Según la Oficina Regional de Gestión de Riesgo de Desastres y Seguridad de Cusco, los incendios afectan a los pastos naturales y cultivados en 2.29% en el año 2020, 0.89% en el año 2021 y 3.7% en el año 2022, siendo los distritos como Coya, San Salvador, Maranura, Paruro y Huayllabamba más afectado por los incendios.

Razón o justificación: La superficie de pastos es la principal fuente de alimento para la población ganadera. La ausencia prolongada de lluvias además de poder generar una disminución de la superficie y productividad de pastizales, convertiría a estos en combustible, lo que favorecería la propagación del fuego ante la ocurrencia de incendios. Por consiguiente, la escasez de alimento para los animales que se materializan en la pérdida de peso del ganado, menor producción lechera y/o pérdida del ganado.

Relación con el nivel de exposición: A mayor porcentaje de áreas pajonales afectada por incendios en la superficie de pastos naturales, mayor superficie expuesta a las sequías.

Clasificación del indicador: Son 5 rangos y se describe a continuación.

Rango	Superficies de pajonales afectadas por incendios (%)	Nivel	Peso
R1	Menor a 3 %	Muy bajo	1
R2	3.1 % a 8.0 %	Bajo	2
R3	8.1 % a 18 %	Medio	3
R4	18.1 % a 30.0 %	Alto	4
R5	Mayor a 30.1 %	Muy alto	5

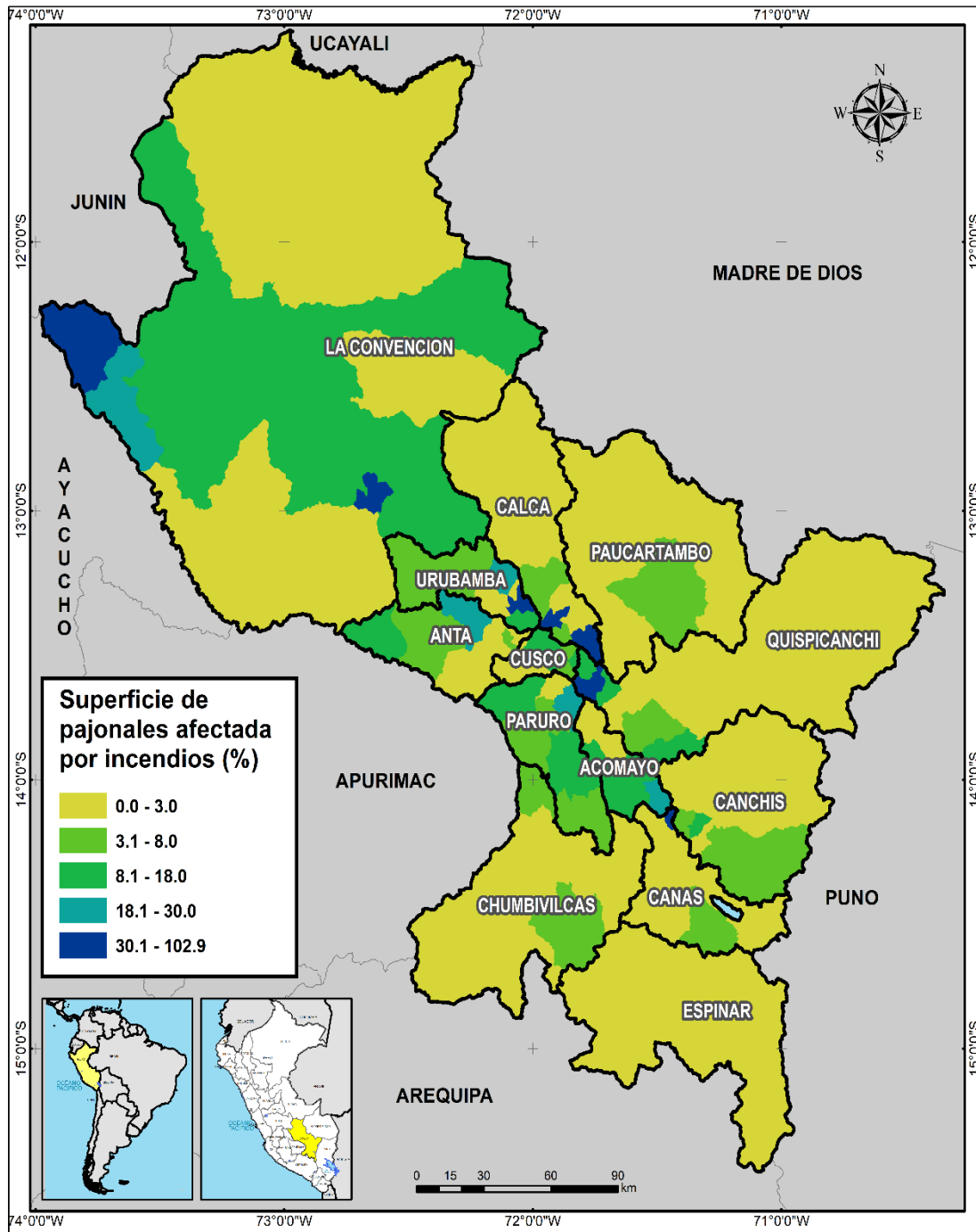
Fórmula:

$$\text{SPAI (\%)} = \text{Promedio del porcentaje de areas pajonales afectadas por incendios 2020 – 2022}$$

(8)



Figura 29. Índice de Superficie de Pajonales Afectadas por Incendios.



Superficie de pajonales afectada por incendios (%)

- 0.0 - 3.0
- 3.1 - 8.0
- 8.1 - 18.0
- 18.1 - 30.0
- 30.1 - 102.9

Simbología

- Límite distrital
- Límite provincial
- Límite departamental
- Límite Internacional

Fuente de información
Dirección Agraria de Cusco:
Mapa del Porcentaje de áreas pajonales afectada por incendios.

Producción del mapa: CENEPRED (Junio 2023)
Datum: WGS84
Proyección: Sistema de Coordenadas Geográficas
Escala: 1:1,500,000

ESCENARIO DE RIESGO POR SEQUÍA DE LA REGIÓN CUSCO

MAPA DEL PORCENTAJE DE ÁREAS PAJONALES AFECTADAS POR INCENDIOS

Mapa: **08-C**

EQUIPO TECNICO: CENEPRED, PREDES Y GOBIERNO REGIONAL DE CUSCO

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

GOBIERNO REGIONAL CUSCO Grupo de Trabajo de Gestión del Riesgo de Desastres. Hagamos HISTORIA

40 años predes Centro de Estudios y Prevención de Desastres

Gerencia Regional de Planeamiento, Presupuesto y Modernización Secretaría Técnica

Elaborado por el Comité de Planeamiento y Modernización de la Gerencia Regional de Cusco

Elaborado por CENEPRED con información de la Oficina Regional de Gestión del Riesgo de Desastres y Seguridad de Cusco 2023.



5.2.2 Índice de la Dimensión Social

El resultado del índice muestra donde se encuentran los distritos con condiciones sociales deficientes, y relaciona a la población con su poder adquisitivo, analfabetismo, presencia de anemia y desnutrición crónica por debajo de los promedios, además de la deficiencia de cobertura de agua por red pública. Los indicadores de evaluación utilizados son:

- A. Tasa de analfabetismo (TA)
- B. Población con al menos una necesidad básica insatisfecha (NBI)
- C. Porcentaje de anemia en la población menor a tres años (indicador es PA3)
- D. Tasa de desnutrición crónica en la población menor a cinco años (indicador es TDC5)
- E. Déficit de cobertura de agua por red pública (indicador es DCARP)
- F. Porcentaje de número de productores (indicador es PNP)
- G. Nivel educativo alcanzado (indicador es NEA)
- H. Población de 65 años a más (indicador es Pob65)

La Tabla 16 muestra los indicadores utilizados y su clasificación, así como los valores de ponderación asignados para el cálculo del índice de la Dimensión Social.

Tabla 16. Índice de la Dimensión Social: Matriz de ponderación de los indicadores de evaluación.

Indicador de Dimensión social									
TA	Peso	NBI	Peso	PA3	Peso	TDC5	Peso	DCARP	Peso
Menor a 5%	1/8	1.1% a 22.8%	1/8	1.5% a 10.8%	1/8	0% a 27.0%	1/8	Menor a 10%	1/8
5% a 8.9%		22.9% a 31.6%		10.9% a 16.6%		27.1% a 35.8%		10% a 25%	
9% a 13.3%		31.7% a 39.6%		16.7% a 21.6%		35.9% a 44.3%		25.1% a 50%	
13.4% a 19.5%		39.7% a 53.2%		21.7% a 27.6%		44.4% a 54.9%		50.1% a 75%	
19.5% a 46.5%		53.2% a 99.4%		27.7% a 64.2%		55% a 100%		75% a 100%	

Indicador de Dimensión social					
PNP	Peso	NEA	Peso	Pob65	Peso
Menor a 9.0%	1/8	Menor a 5.0%	1/8	Menor a 7%	1/8
9.1% a 20.0%		5.1% a 30.0%		7.1% a 15.0%	
20.1% a 30.0%		30.1% a 50.0%		15.1% a 20.0%	
30.1% a 40.0%		50.1% a 60.0%		20.1% a 30.0%	
40.1% a 69.4%		60.1% a 81.5%		30.1% a 45.7%	

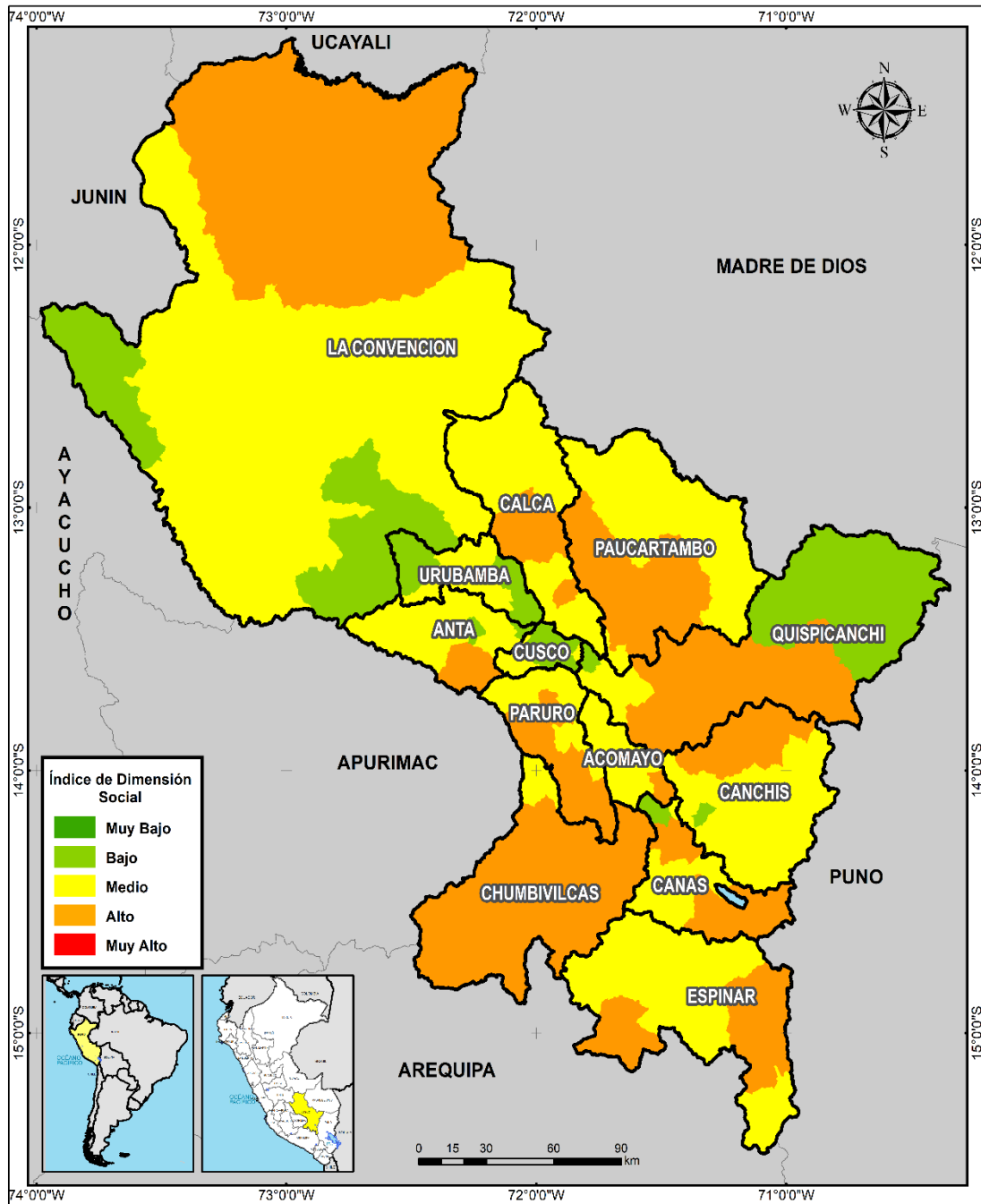
Elaborado por CENEPRED

Fuente: MINSA, GERESA Cusco e INEI

La Figura 30 muestra la distribución espacial a nivel distrital del Índice de Dimensión Social, los cuales han sido clasificados en cinco niveles de acuerdo a los valores obtenidos, que van desde el nivel muy alto representados por los valores entre 4.1 a 5; seguido del nivel alto (3.1 a 4), el nivel medio (2.1 a 3), el nivel bajo (1.1 a 2) hasta el nivel muy bajo representado por el valor de 1.



Figura 30. Índice de Dimensión Social.



<p>Simbología</p> <ul style="list-style-type: none"> Limite distrital Limite provincial Limite departamental Limite Internacional <p>Producción del mapa: CENEPRED (Junio 2023) Datum: WGS84 Proyección: Sistema de Coordenadas Geográficas Escala: 1:1,500,000</p>	<p>Fuente de información</p> <p>INEI 2018: -Tasa de analfabetismo -Necesidades Básicas Insatisfechas -Déficit de cobertura de agua por red pública CENAGRO 2012: -Porcentaje de número de productores -Nivel educativo alcanzado -Población de 65 años a más SIEN-INS 2023: -Porcentaje de amebiasis menores a 3 años 2016-2022 -Tasa de desnutrición crónica en menores de 5 años 2016-2022 Clasificado en: muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo</p>	<p align="center">ESCENARIO DE RIESGO POR SEQUÍA DE LA REGIÓN CUSCO</p> <p align="center">ÍNDICE DE DIMENSIÓN SOCIAL A NIVEL DISTRITAL</p> <p align="center">EQUIPO TECNICO: CENEPRED, PREDES Y GOBIERNO REGIONAL DE CUSCO</p> <p align="right">Mapa: 09</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="662 1724 805 1870"> <p>CENEPRED Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Impacto de Desastres</p> </div> <div data-bbox="813 1724 957 1870"> <p>GOBIERNO REGIONAL CUSCO Hagamos HISTORIA</p> </div> <div data-bbox="965 1724 1109 1870"> <p>Grupo de Trabajo de Gestión del Riesgo de Desastres</p> </div> <div data-bbox="1117 1724 1260 1870"> <p>Gerencia Regional de Planeamiento, Presupuesto y Modernización y Secretaría Técnica</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div data-bbox="837 1792 917 1870"> </div> <div data-bbox="925 1792 1005 1870"> </div> <div data-bbox="1013 1792 1093 1870"> </div> <div data-bbox="1101 1792 1181 1870"> </div> </div>
--	--	---

Elaborado por CENEPRED
Fuente: MINSA & INEI



Enseguida se describe los indicadores de evaluación mostrados en la Tabla 16, y el modo de cálculo:

A. Tasa de analfabetismo

Descripción: Este indicador muestra el valor porcentual de personas de 15 años a más que declararon no saber leer ni escribir, respecto al total de personas de un determinado distrito. Según la UNESCO (2019), la incapacidad para leer y escribir con un nivel básico, aunado a la necesidad de participar activamente en un mundo cada vez más alfabetizado y digitalizado, puede ser una fuente de exclusión y un obstáculo importante para una participación más directa en actividades políticas, sociales, culturales y económicas. La distribución a nivel distrital de la tasa de analfabetismo se representa en la Figura 31

Razón o justificación: Considerando que, conocer el riesgo y los elementos que lo conforman, además del aprendizaje de las acciones que se deben seguir en una situación de emergencia frente a un desastre, requiere de un proceso formativo, la alfabetización brinda una mayor oportunidad a la población en el acceso a esta información fortaleciendo sus capacidades sobre la gestión del riesgo de desastres.

Relación con el nivel de exposición: A mayor tasa de analfabetismo, mayor exposición de la población frente a la sequía.

Clasificación del indicador: Son 5 rangos y se describe a continuación.

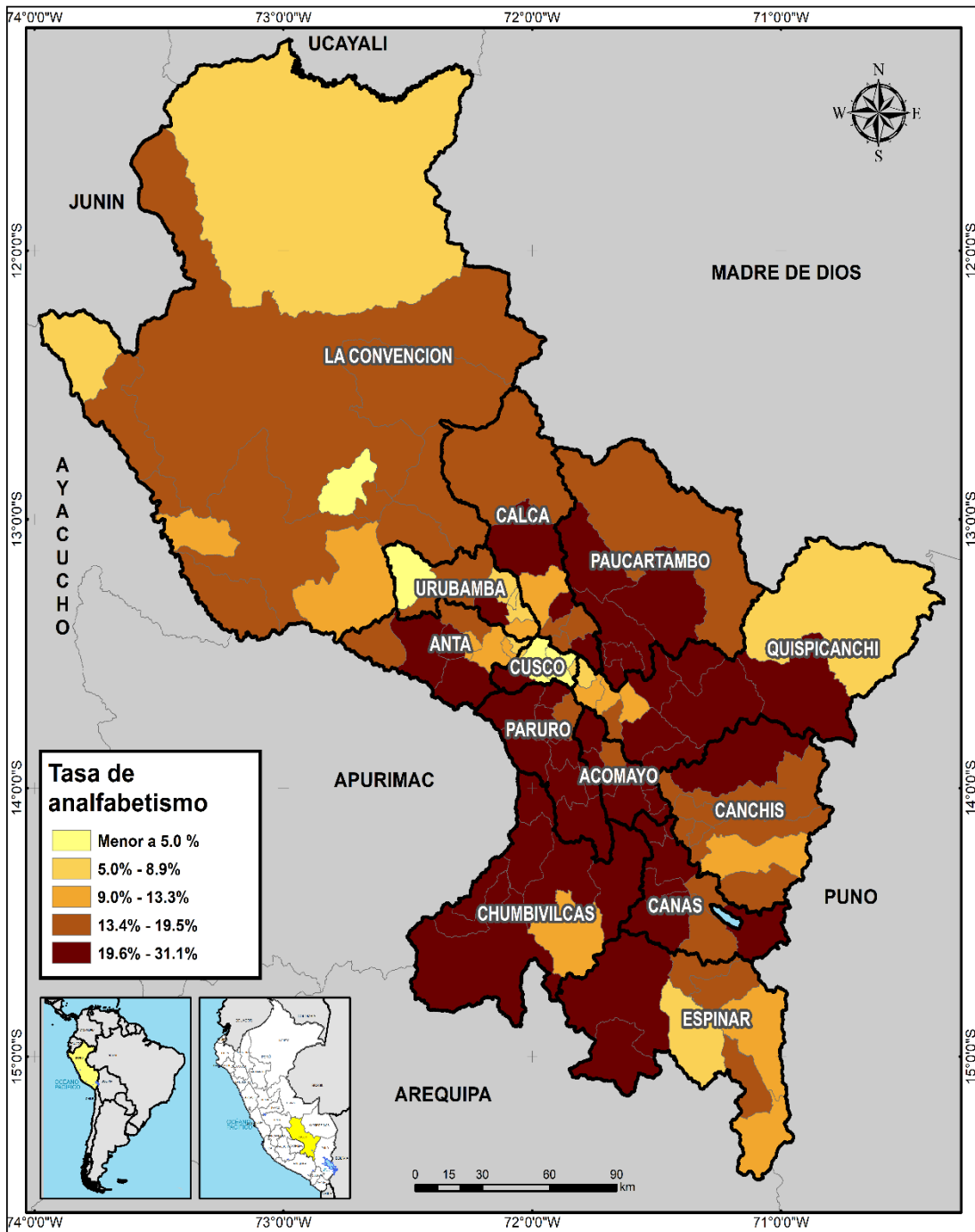
Rango	Tasa de Analfabetismo	Nivel	Peso
Quintil 1	Menor a 5%	Muy bajo	1
Quintil 2	5% a 8.9%	Bajo	2
Quintil 3	9% a 13.3%	Medio	3
Quintil 4	13.4% a 19.5%	Alto	4
Quintil 5	19.5% a 31.1%	Muy alto	5

Fórmula:

$$TA (\%) = \frac{\text{Personas de 15 años a más que declararon no saber leer ni escribir}}{\text{Población de distrito}} * 100 \quad (9)$$



Figura 31. Tasa de analfabetismo por distrito.



Simbología Límite distrital Límite provincial Límite departamental Límite Internacional	Fuente de información INEI: Tasa de Analfabetismo 2018.	<p align="center">ESCENARIO DE RIESGO POR SEQUÍA DE LA REGIÓN CUSCO</p> <p align="center">MAPA DE TASA DE ANALFABETISMO</p> <p align="center">EQUIPO TECNICO: CENEPRED, PREDES Y GOBIERNO REGIONAL DE CUSCO</p> <p align="center"> </p> <p align="right">Mapa: 09-A</p>
Producción del mapa: CENEPRED (Junio 2023) Datum: WGS84 Proyección: Sistema de Coordenadas Geográficas Escala: 1:1,500,000		

Elaborado por CENEPRED con información del INEI 2018.



B. Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)

Descripción: Se Representa el porcentaje de población con al menos una necesidad básica insatisfecha y permite distinguir los distritos con mayor población en condiciones de pobreza. La distribución a nivel distrital de la tasa de analfabetismo se representa en la Figura 32.

Este indicador refleja un nivel de pobreza relativa, ligadas a las condiciones básicas requeridas por una familia. En la actualidad, la pobreza ya no se concibe únicamente en términos económicos, sino como el resultado de una combinación de factores en la que los ingresos son un elemento más.

Razón o justificación: La población con mayor condición de pobreza tendrá menos oportunidad de afrontar los efectos de la sequía, tales como escasez de alimentos, enfermedades por vectores debido a la falta de agua para beber y para la higiene personal, entre otros.

Relación con el nivel de exposición: A mayor índice de pobreza, mayor exposición en la población frente a la sequía.

Clasificación del indicador: Son 5 rangos y se describe a continuación.

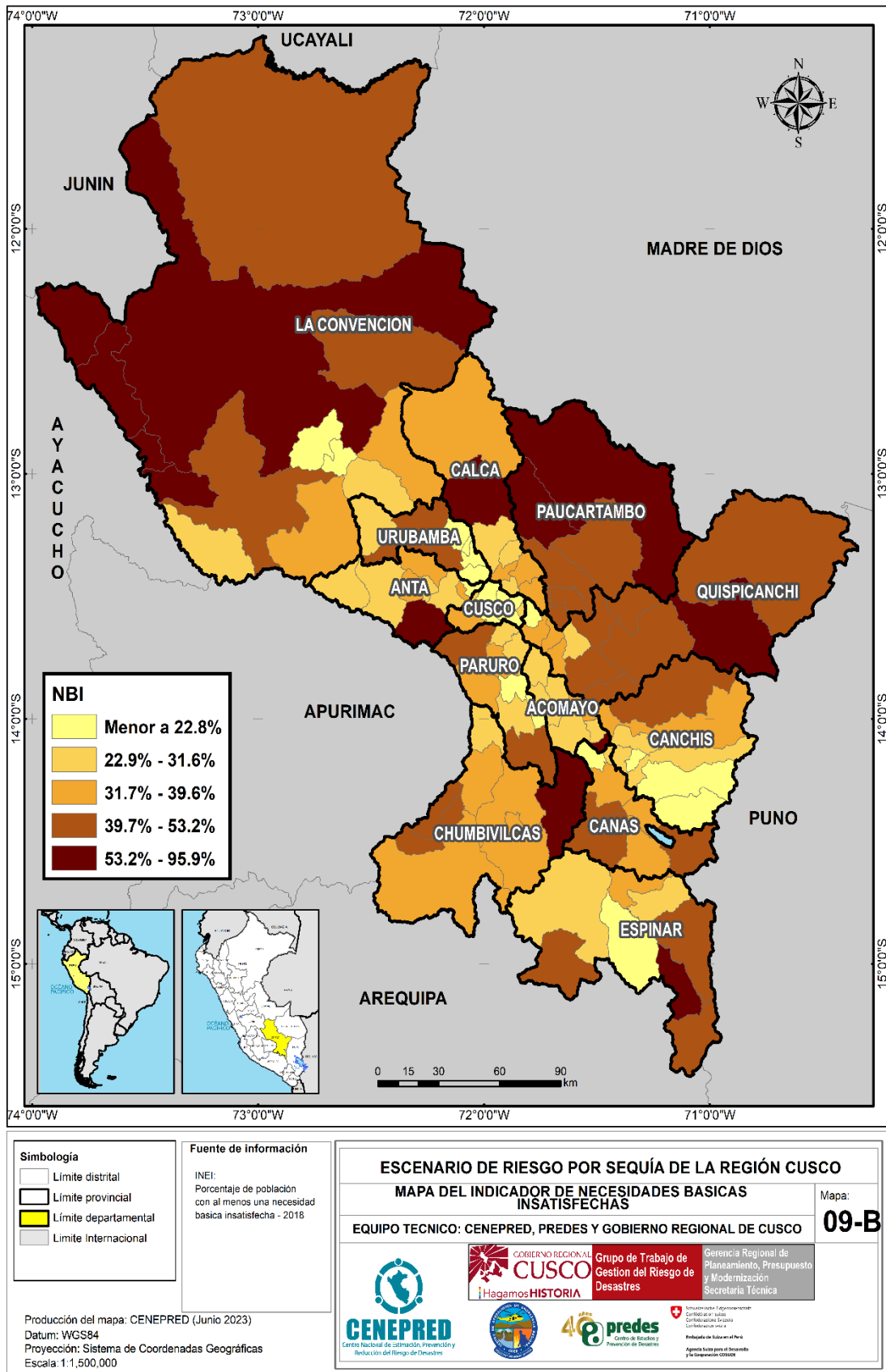
Rango	Necesidades Básicas Insatisfechas	Nivel	Peso
Quintil 1	Menor a 22.8%	Muy bajo	1
Quintil 2	22.9% a 31.6%	Bajo	2
Quintil 3	31.7% a 39.6%	Medio	3
Quintil 4	39.7% a 53.2%	Alto	4
Quintil 5	53.2% a 95.9%	Muy alto	5

Fórmula:

$$NBI(\%) = \frac{\text{Población con al menos una necesidad básica insatisfecha}}{\text{Población del distrito}} * 100 \quad (10)$$



Figura 32. Necesidades básicas insatisfechas por distritos.



Elaborado por CENEPRED con información del INEI 2018.



C. Porcentaje de anemia en la población menor a tres años

Descripción: El indicador representa el porcentaje de anemia en la población menor a tres años en un determinado distrito, obtenido del valor promedio del periodo 2016 – 2022. La distribución a nivel distrital del porcentaje de anemia en la población menor a tres años se representa en la Figura 33.

Según el MINSA (2019), la anemia afecta al 43.6% de los niños y niñas de 6 a 36 meses de edad, siendo más prevalente entre los niños de 6 a los 18 meses. Es importante mencionar que, la población menor a tres años necesita un mayor requerimiento de hierro, sobre todo en el primer año de vida debido a su gran velocidad de crecimiento.

Razón o justificación: La presencia de la anemia en la población menor a tres años repercute negativamente en su desarrollo a nivel cognitivo, motor, emocional y social. De presentarse un desabastecimiento de alimentos por sequías, los valores porcentuales de la anemia en la población podrían incrementarse.

Relación con el nivel de exposición: A mayor porcentaje de anemia, mayor exposición frente a la sequía.

Clasificación del indicador: Son 5 rangos y se describe a continuación.

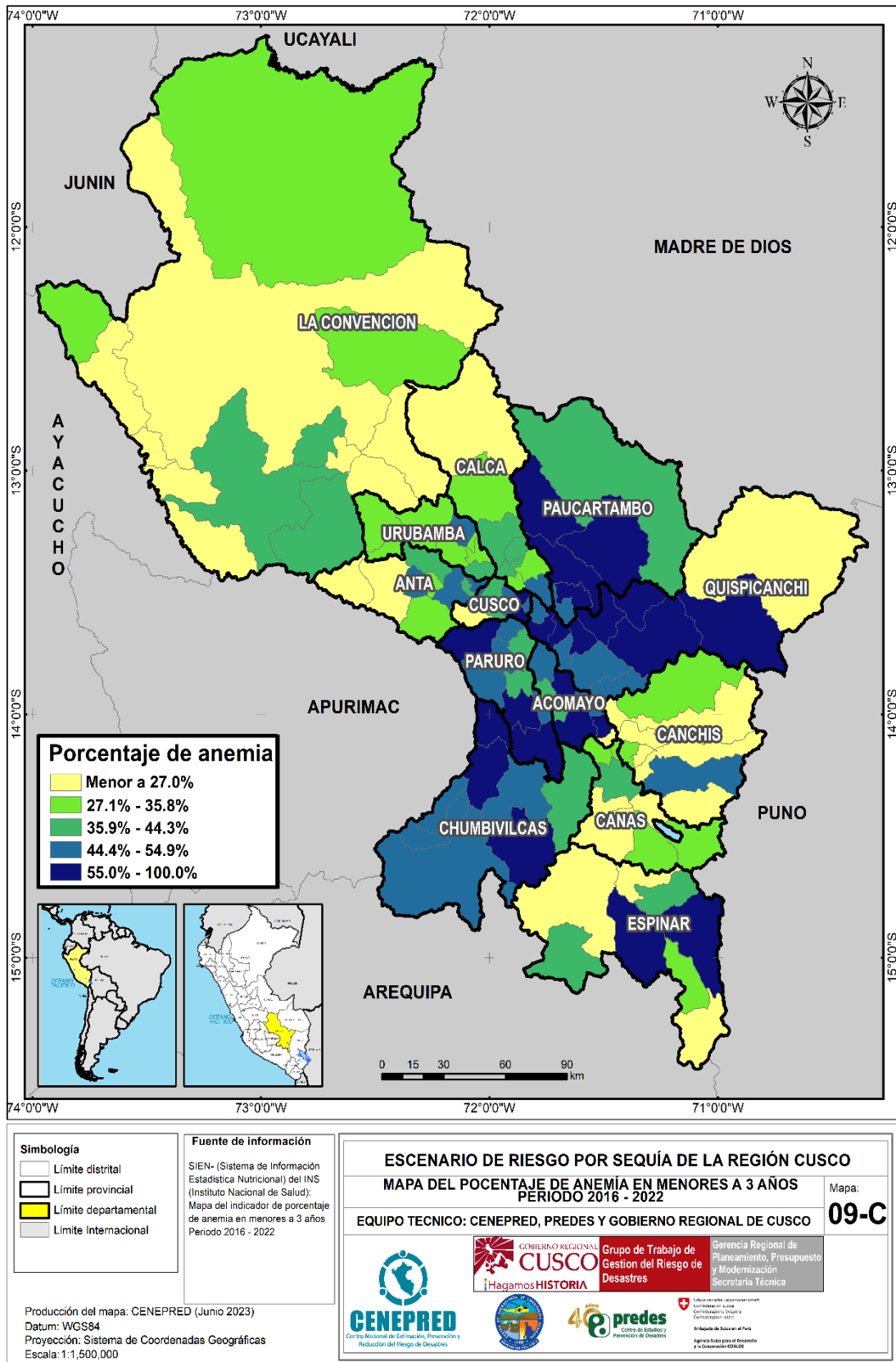
Rango	Porcentaje de anemia en la población menor a 3 años	Nivel	Peso
Quintil 1	Menor a 27.0%	Muy bajo	1
Quintil 2	27.1% a 35.8%	Bajo	2
Quintil 3	35.9% a 44.3%	Medio	3
Quintil 4	44.4% a 54.9%	Alto	4
Quintil 5	55% a 100%	Muy alto	5

Fórmula:

$$PA3 (\%) = \text{Promedio del porcentaje de anemia del periodo 2016 – 2022} \quad (11)$$



Figura 33. Porcentaje de anemia en la población menor a tres años por distritos.



Elaborado por CENEPRED con información del SIEN- (Sistema de Información Estadística Nutricional) del INS (Instituto Nacional de Salud)



D. Tasa desnutrición crónica en la población menor a cinco años

Descripción: El indicador representa el porcentaje de la tasa de desnutrición crónica en la población menor a cinco años en un determinado distrito, obtenido del valor promedio del periodo 2016 – 2022. La distribución a nivel distrital de la tasa de desnutrición crónica en la población menor a cinco años se representa en la Figura 34.

La desnutrición crónica es el retardo en el crecimiento en talla para la edad y se determina al comparar la talla del niño con la esperada para su edad y sexo. Se mide a través del indicador denominado Tasa de Desnutrición Crónica, aplicable a los menores de 5 años de edad, tomando en consideración estándares aceptados por la OMS.

Razón o justificación: La población infantil con desnutrición crónica presenta un sistema inmunológico deficiente para defenderse de las infecciones. De presentarse un desabastecimiento de alimentos por sequías, los valores porcentuales de la desnutrición crónica en la población podrían incrementarse.

Relación con el nivel de exposición: A mayor porcentaje de desnutrición crónica de desnutrición crónica, mayor exposición frente a la sequía.

Clasificación del indicador: Son 5 rangos y se describe a continuación.

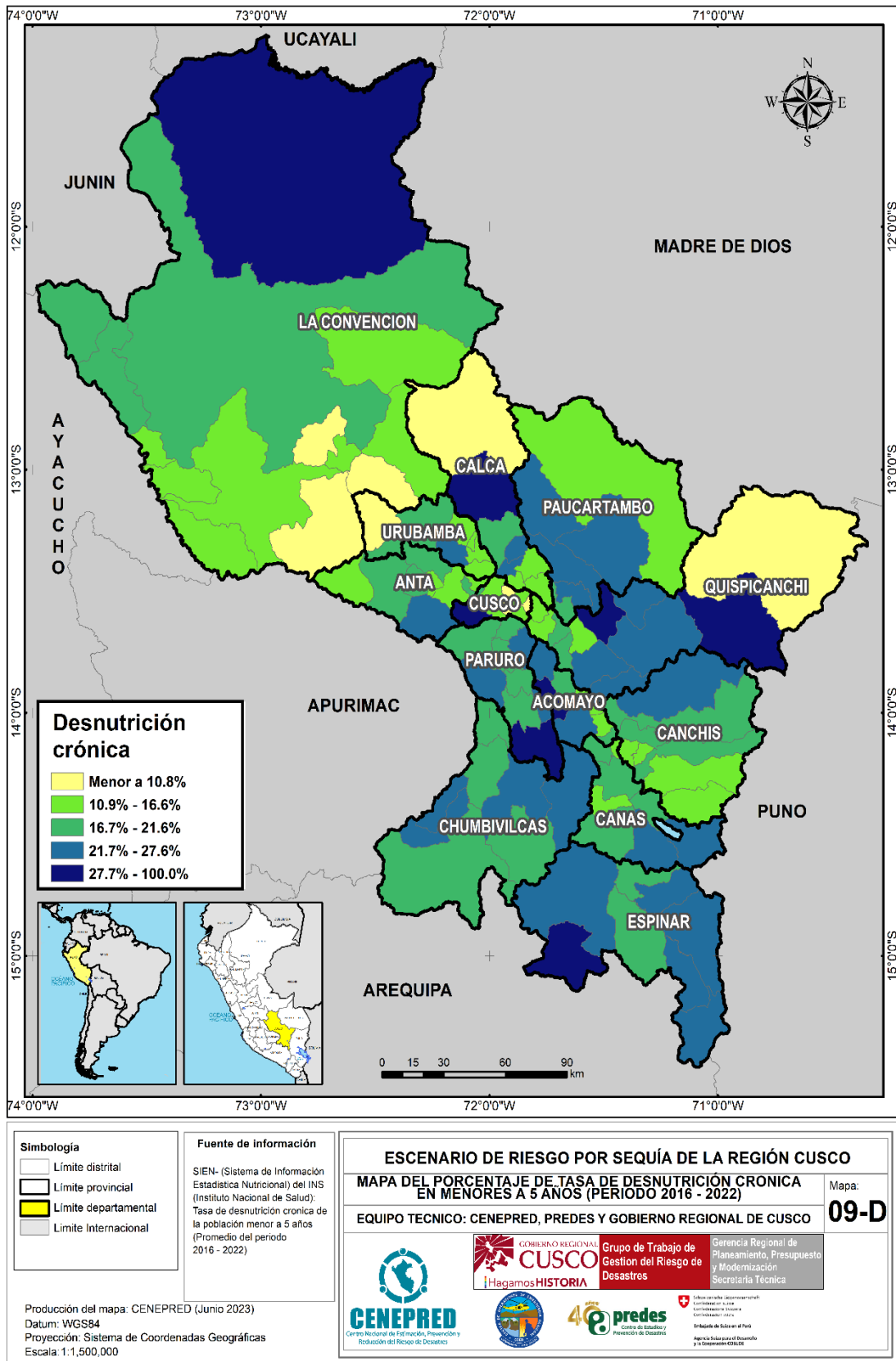
Rango	Tasa de desnutrición crónica en la población menor a 5 años	Nivel	Peso
Quintil 1	Menor a 10.8%	Muy bajo	1
Quintil 2	10.9% a 16.6%	Bajo	2
Quintil 3	16.7% a 21.6%	Medio	3
Quintil 4	21.7% a 27.6%	Alto	4
Quintil 5	27.7% a 100%	Muy alto	5

Fórmula:

$TDC5(\%) = \text{Promedio de la tasa de desnutrición crónica infantil del periodo 2016 – 2022}$



Figura 34. Tasa de desnutrición crónica en la población menor a cinco años por distritos.



Elaborado por CENEPRED con información SIEN- (Sistema de Información Estadística Nutricional) del INS (Instituto Nacional de Salud) 2023



E. Déficit de cobertura de agua por red pública

Descripción: Este indicador representa el porcentaje de viviendas sin acceso a agua por red pública, respecto al número total de viviendas, de un determinado distrito. La distribución a nivel distrital del porcentaje de viviendas con déficit de cobertura de agua por red pública se representa en la Figura 34.

Según el INEI (2018), se considera sin acceso a agua por red pública el abastecimiento por camión cisterna, pozo, río, acequia, lago, laguna, manantial, puquial u otro similar.

Razón o justificación: Los distritos más expuestos corresponden a los que presentan el mayor valor porcentual de déficit de cobertura de agua por red pública.

Relación con el nivel de exposición: A mayor déficit de cobertura, mayor exposición frente a la sequía.

Clasificación del indicador: Son 5 rangos y se describe a continuación.

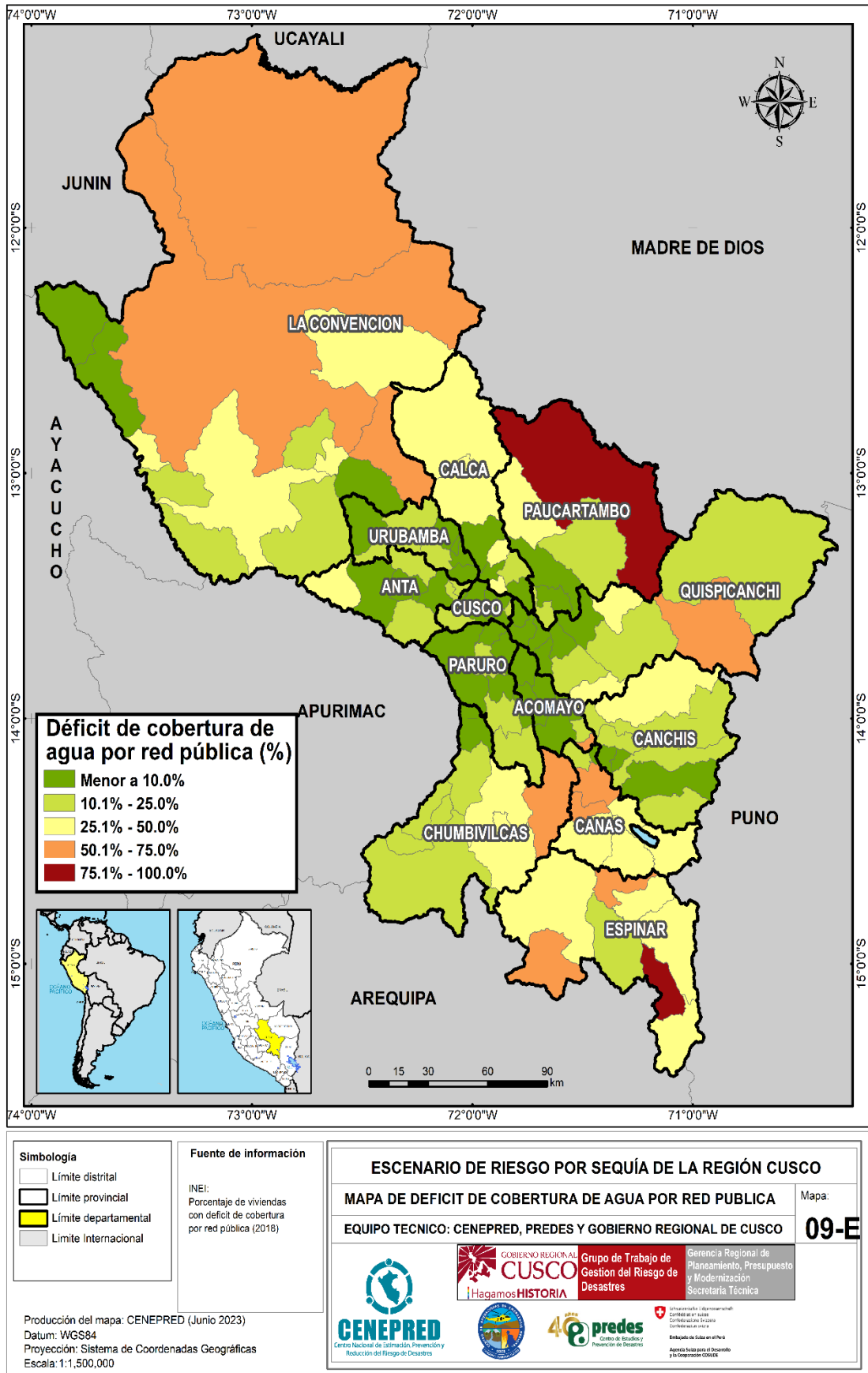
Rango	Déficit de cobertura de agua por red pública	Nivel	Peso
Quintil 1	Menor a 10%	Muy bajo	1
Quintil 2	10% a 25%	Bajo	2
Quintil 3	25.1% a 50%	Medio	3
Quintil 4	50.1% a 75%	Alto	4
Quintil 5	75% a 100%	Muy alto	5

Fórmula:

$$DCARP (\%) = \frac{\text{Vivienda sin acceso a agua por red pública}}{\text{Total de viviendas del distrito}} * 100$$



Figura 35. Déficit de cobertura de agua por red pública por distritos.



Elaborado por CENEPRED con información del INEI 2018



F. Porcentaje de número de productores (indicador es PNP)

Descripción: El indicador representa el porcentaje del número de productores respecto al número total personas de un determinado distrito. La distribución a nivel distrital del porcentaje del número de productores se representa en la Figura 36.

Razón o justificación: Permite conocer el porcentaje de productores de un determinado distrito que declararon dedicarse a la agricultura como su actividad de ingreso. De presentarse un desabastecimiento de alimentos por sequías, se debe a la disminución del porcentaje del número de productores en la población de un determinado distrito.

Relación con el nivel de exposición: A menor porcentaje de numero de productores, mayor exposición frente a la sequía.

Clasificación del indicador: Son 5 rangos y se describe a continuación.

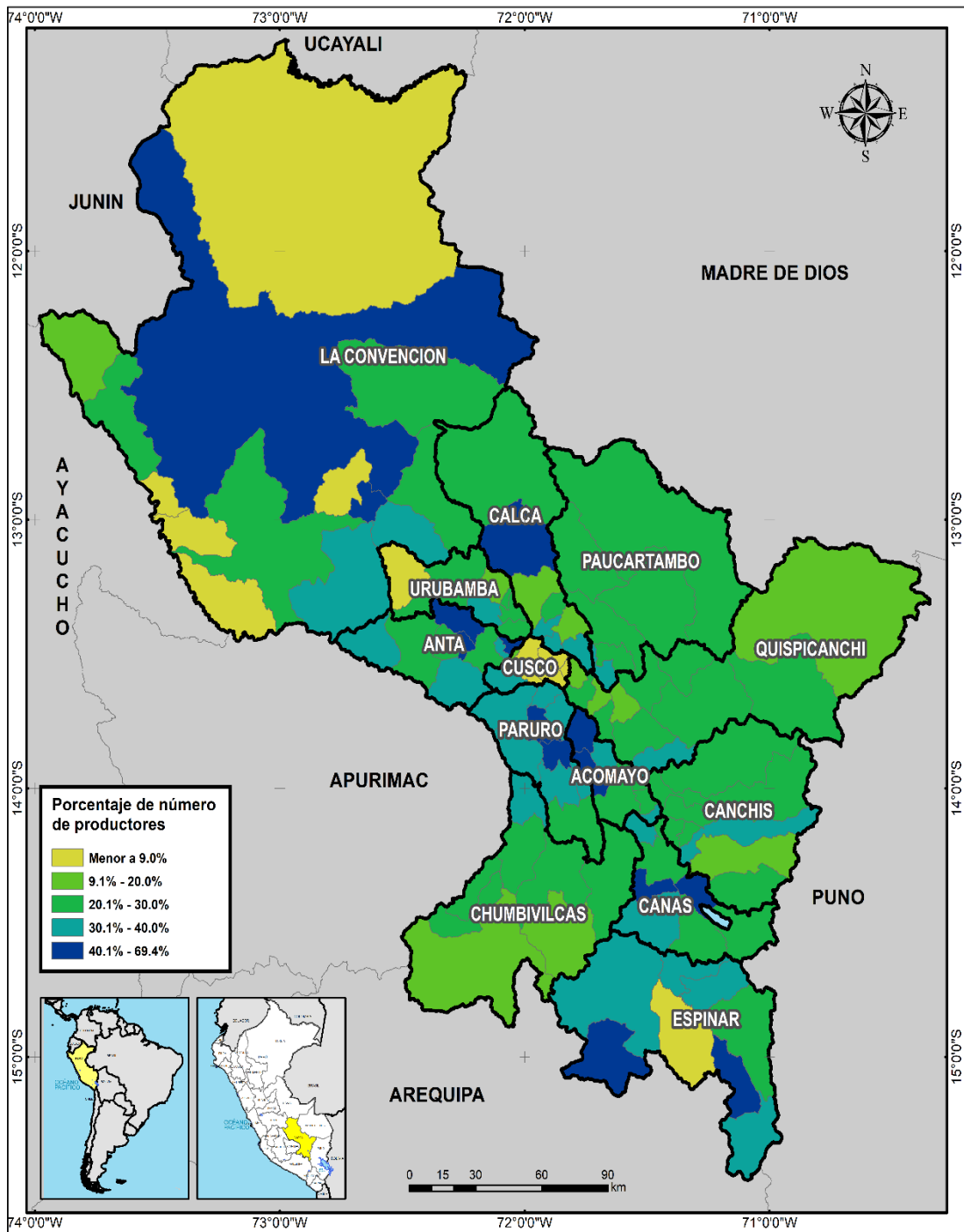
Rango	Porcentaje de número de productores (%)	Nivel	Peso
Quintil 1	Menor a 9.0 %	Muy bajo	5
Quintil 2	9.1 % a 20.0 %	Bajo	4
Quintil 3	20.1 % a 30.0 %	Medio	3
Quintil 4	30.1 % a 40.0 %	Alto	2
Quintil 5	Mayor a 40.1 %	Muy alto	1

Fórmula:

$$\text{PNP}(\%) = \frac{\text{Numero de productores}}{\text{Numero de personas por distritos}} * 100$$



Figura 36. Porcentaje de número de productores.



<p>Simbología</p> <ul style="list-style-type: none"> — Límite distrital — Límite provincial — Límite departamental — Límite Internacional 	<p>Fuente de información</p> <p>CENEGRO (2012): Porcentaje de número de productores dedicada a la actividad agropecuaria</p>	<p align="center">ESCENARIO DE RIESGO POR SEQUÍA DE LA REGIÓN CUSCO</p> <p align="center">MAPA DE PORCENTAJE DE NÚMERO DE PRODUCTORES</p> <p>Mapa: 09-F</p> <p>EQUIPO TECNICO: CENEPRED, PREDES Y GOBIERNO REGIONAL DE CUSCO</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div data-bbox="718 1803 861 1948"> </div> <div data-bbox="869 1803 1029 1948"> </div> <div data-bbox="1029 1803 1173 1948"> </div> <div data-bbox="1173 1803 1388 1948"> </div> </div> <p>Producción del mapa: CENEPRED (Junio 2023) Datum: WGS84 Proyección: Sistema de Coordenadas Geográficas Escala: 1:1,500,000</p>
--	---	---

Elaborado por CENEPRED con información de la Gerencia Regional de Agricultura de Cusco 2023



G. Nivel educativo alcanzado (indicador es NEA)

Descripción: El indicador representa al porcentaje de productores que tienen un nivel educativo de primaria completa a más, respecto al total de productores declarantes, en un determinado distrito. La distribución a nivel distrital del nivel educativo alcanzado se representa en la Figura 37.

Razón o justificación: Uno de los beneficios de la educación es que puede ayudar a las personas a desarrollar sus habilidades, y de esta forma mejorar las oportunidades de acceso a la información y capacitaciones vinculadas a las actividades agrarias. De presentarse valores bajos del nivel educativo alcanzado en la población habría un incremento en el desconocimiento y falta de información en el desabastecimiento de alimentos por sequías.

Relación con el nivel de exposición: A menor nivel educativo alcanzado, mayor exposición frente a la sequía.

Clasificación del indicador: Son 5 rangos y se describe a continuación.

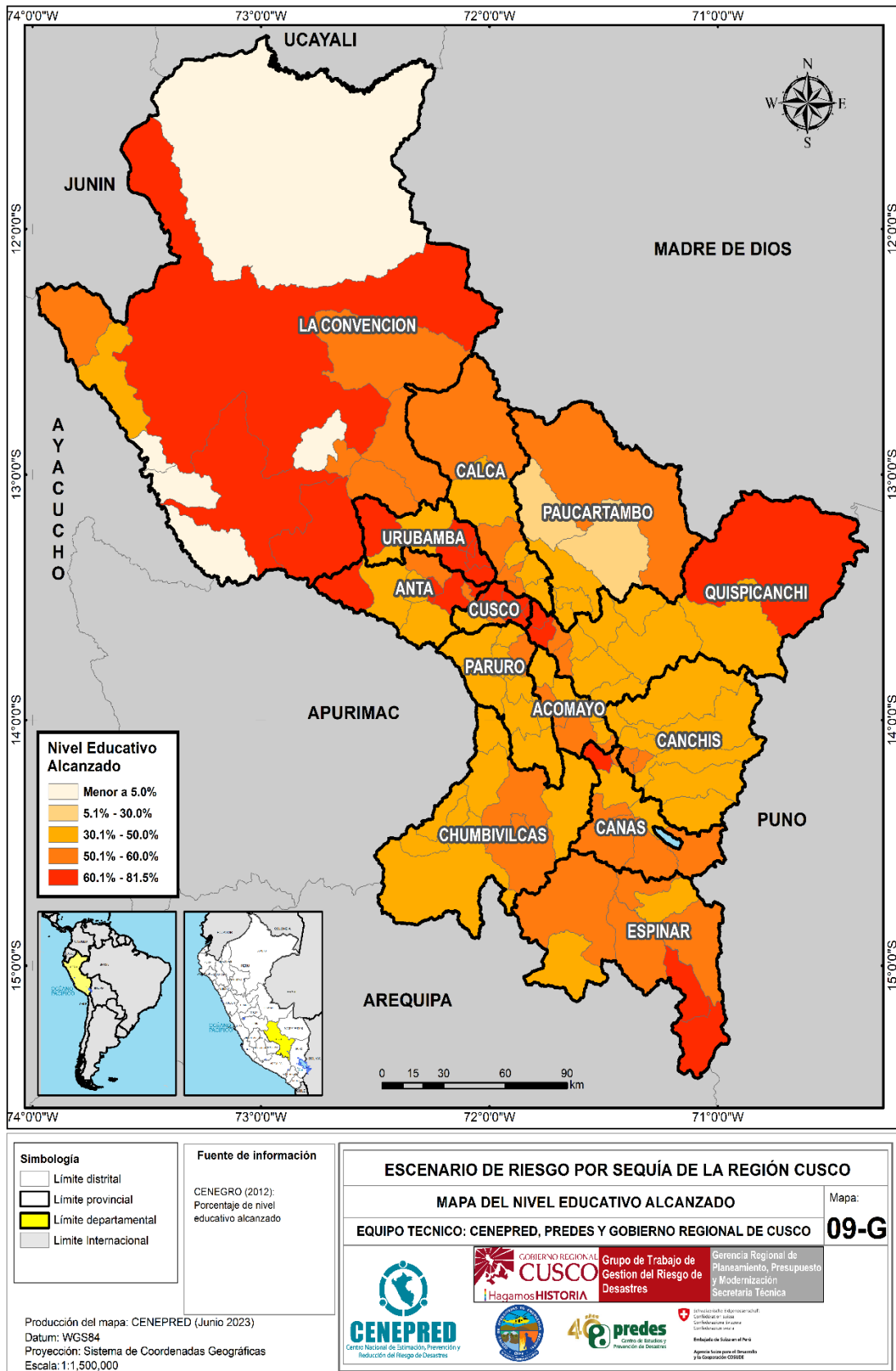
Rango	Nivel educativo alcanzado (%)	Nivel	Peso
Quintil 1	Menor a 5.0 %	Muy bajo	5
Quintil 2	5.1 % a 30.0 %	Bajo	4
Quintil 3	30.1 % a 50.0 %	Medio	3
Quintil 4	50.1 % a 60.0 %	Alto	2
Quintil 5	Mayor a 60.1 %	Muy alto	1

Fórmula:

$$NEA(\%) = \frac{\text{Número de productores del distrito con nivel de educación de primaria}}{\text{Total de productores del distrito}} * 100$$



Figura 37. Nivel educativo alcanzado.



Elaborado por CENEPRED con información CENAGRO 2012



H. Población de 65 años a más (indicador es Pob65)

Descripción: El indicador representa al porcentaje de población de 65 años a más con dedicación agropecuaria, respecto al total de productores del distrito, en un determinado distrito. La distribución a nivel distrital de la población de 65 años a más se representa en la Figura 38.

Razón o justificación: El indicador busca identificar la participación de la población adulta mayor a 65 años dentro de la actividad agropecuaria, infiriendo que frente a la ocurrencia de un evento adverso como las sequías pudieran responder de manera tardía. Por otra parte, la actividad agropecuaria se vuelve más ardua para ellos reflejando esto en problemas de salud y en menores oportunidades económicas. De presentarse valores altos de la población adulta mayor a 65 años habría un incremento en respuesta a la sequía.

Relación con el nivel de exposición: A mayor población adulta mayor de 65 años mayor es la exposición frente a la sequía.

Clasificación del indicador: Son 5 rangos y se describe a continuación.

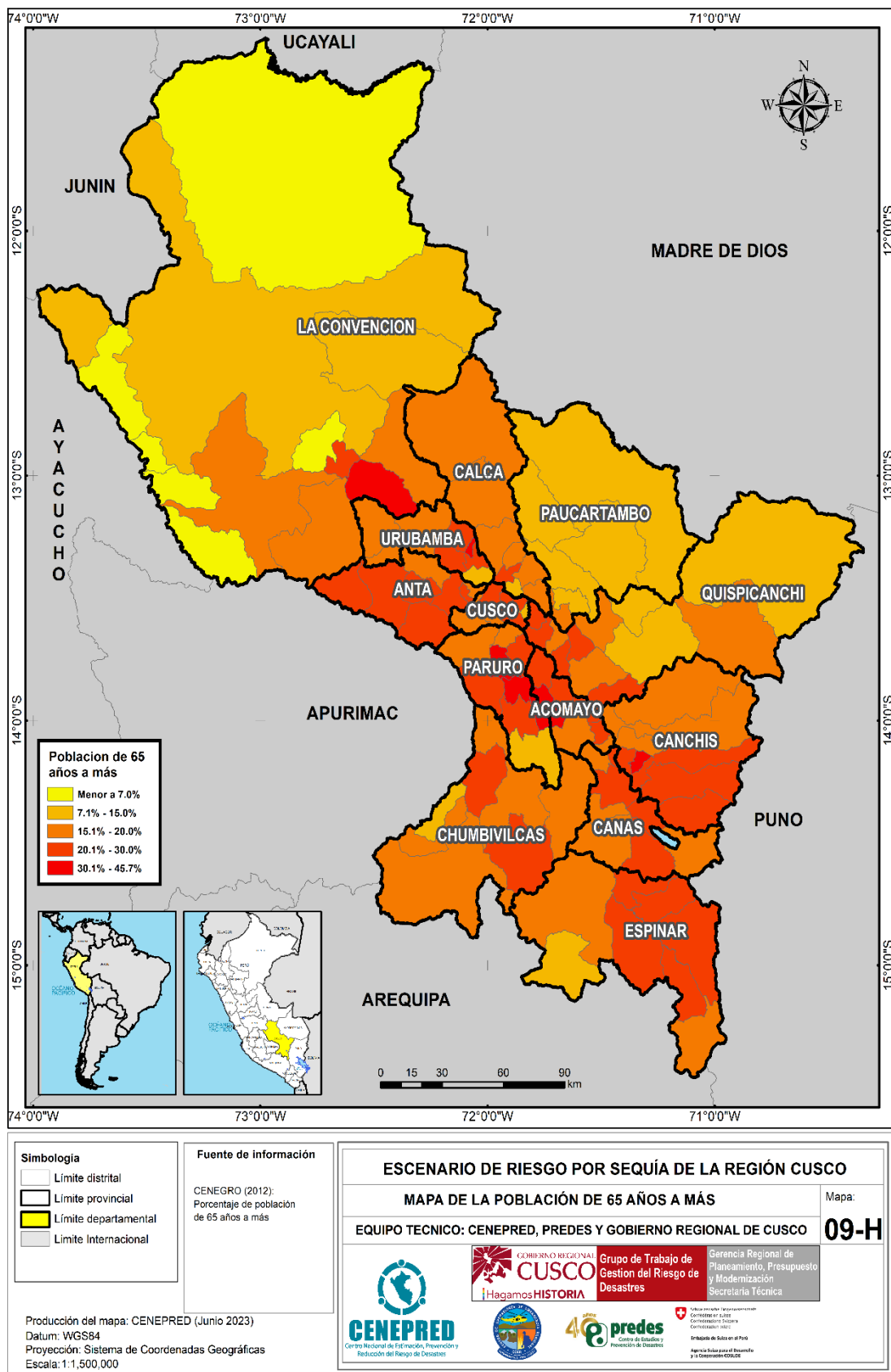
Rango	Población de 65 años a más (%)	Nivel	Peso
Quintil 1	Menor a 7.0 %	Muy bajo	1
Quintil 2	7.1 % a 15.0 %	Bajo	2
Quintil 3	15.1 % a 20.0 %	Medio	3
Quintil 4	20.1 % a 30.0 %	Alto	4
Quintil 5	Mayor a 30.1 %	Muy alto	5

Fórmula:

$$\text{Pob65(\%)} = \frac{\text{Número de productores del distrito con nivel de educación de primaria}}{\text{Total de productores del distrito}} * 100$$



Figura 38. Población de 65 años a más.



Elaborado por CENEPRED con información CENAGRO 2012.



5.2.3 Índice de la Dimensión Ambiental

El Índice de Dimensión Ambiental evalúa la exposición frente a la sequía meteorológica de las Áreas Naturales Protegidas, Áreas de Conservación Regional, Zonas Reservada y Ecosistemas Frágiles en relación al porcentaje de su superficie en el distrito, así como su ubicación en el territorio nacional según la región natural (costa, sierra y selva) y la presencia de bofedales en su ámbito. En su elaboración se consideró los siguientes indicadores:

- A. Porcentaje de áreas naturales en el distrito.
- B. Ubicación según ubicación de áreas naturales por regiones naturales

La Tabla 17 muestra la matriz de los indicadores de evaluación, y su clasificación, utilizados en la construcción del Índice de la Dimensión Ambiental. El producto de ambos indicadores da como resultado el valor del respectivo índice para cada distrito evaluado (SERNANP 2022).

Tabla 17. Índice de la Dimensión Ambiental: Matriz de ponderación de los indicadores de evaluación.

Índice de Dimensión Ambiental						
A. Porcentaje de áreas naturales en el distrito		B. Ubicación de las áreas naturales según región y la presencia de bofedales				
		Costa	Selva		Sierra	
			Llano amazónico	Zona de montaña	Sin bofedales	Con bofedales
		1	2	3	4	5
Sin áreas naturales	0	0	0	0	0	0
Hasta 5%	1	1	2	3	4	5
Del 6% al 16%	2	2	4	6	8	10
Del 17% al 39%	3	3	6	9	12	15
Mayor al 40%	4	4	8	12	16	20

Nota: Las áreas naturales consideradas en el análisis corresponden a las Áreas Naturales Protegidas, Áreas de Conservación Regional, Zonas Reservadas y Ecosistemas Frágiles.

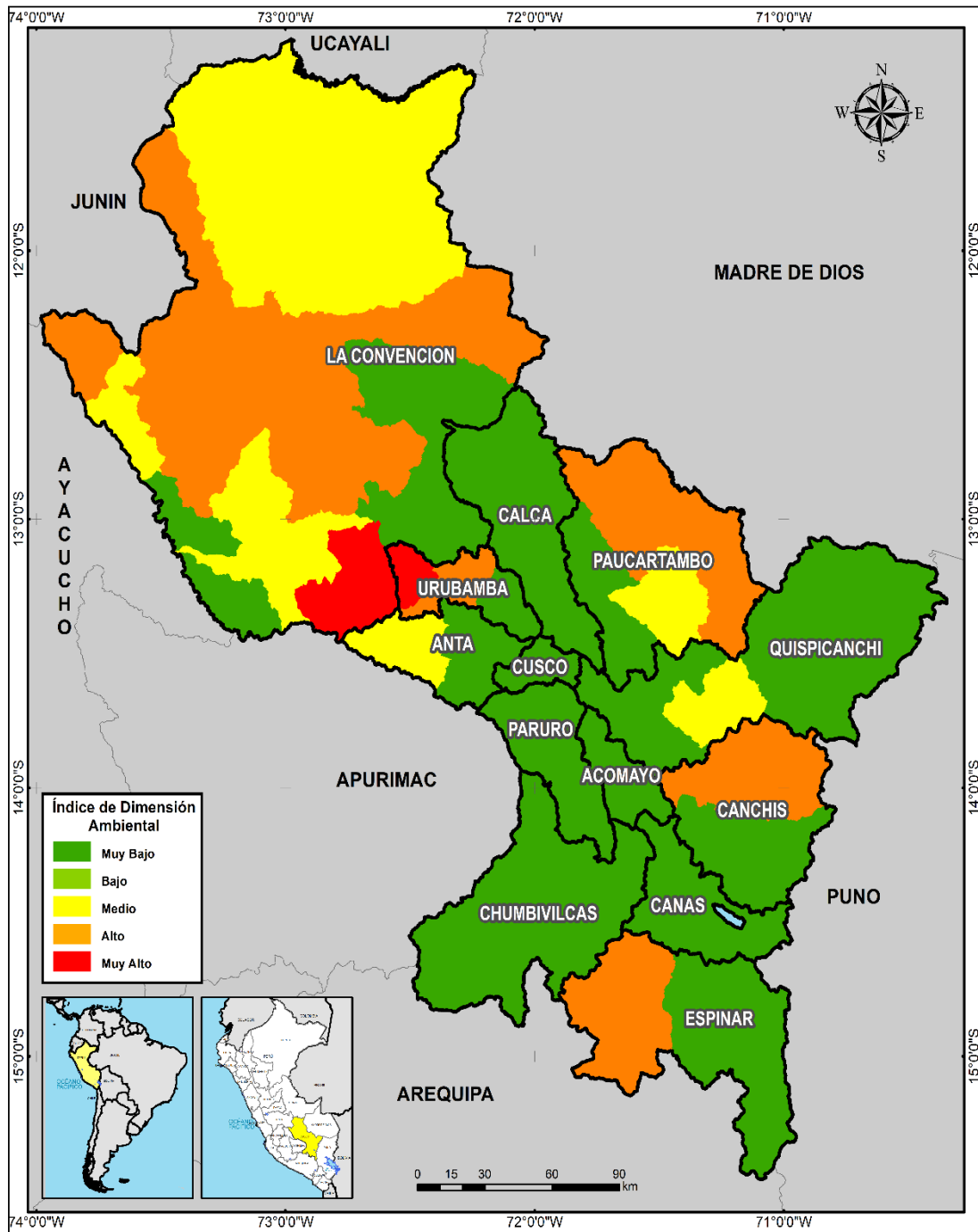
Elaborado por SERNANP & CENEPRED

Los valores del Índice de Dimensión Ambiental se han reclasificado en cinco rangos, los cuales se detallan a continuación:

Rango	Índice de Dimensión Ambiental	Nivel
Rango 1	Sin áreas naturales: 0	Muy bajo
Rango 2	1 - 3	Bajo
Rango 3	4 - 8	Medio
Rango 4	9 - 15	Alto
Rango 5	16 - 20	Muy alto



Figura 39. Índice de la Dimensión Ambiental.



Simbología <ul style="list-style-type: none">Limite distritalLimite provincialLimite departamentalLimite Internacional	Fuente de información <ul style="list-style-type: none">- SERNANP:<ul style="list-style-type: none">Áreas Naturales Protegidas.Áreas de Conservación Regional.Zonas Reservadas- SERFOR:<ul style="list-style-type: none">Ecosistemas frágiles	ESCENARIO DE RIESGO POR SEQUÍA DE LA REGIÓN CUSCO ÍNDICE DE DIMENSIÓN AMBIENTAL A NIVEL DISTRITAL EQUIPO TÉCNICO: CENEPRED, PREDES Y GOBIERNO REGIONAL DE CUSCO Mapa: 10
Producción del mapa: CENEPRED (Junio 2023) Datum: WGS84 Proyección: Sistema de Coordenadas Geográficas Escala: 1:1,500,000		

Elaborado por CENEPRED
Fuente: SERNANP



Enseguida se describe los indicadores de evaluación utilizados (Tablas 14), y el modo de cálculo:

A. Porcentaje de áreas naturales en el distrito

Descripción: Este indicador muestra el valor porcentual de las áreas naturales existentes en un determinado distrito. Las áreas naturales consideradas en este análisis corresponden a las Áreas Naturales Protegidas (ANP), Áreas de Conservación Regional (ACR), Zonas Reservadas (ZR) y Ecosistemas Frágiles (EF).

Las ANP son áreas protegidas legalmente por el Estado debido a su importancia para la conservación de la diversidad biológica, así como cultural, paisajístico y científico. Por otra parte, los Ecosistemas Frágiles son áreas de alto valor de conservación con amplia riqueza en especies de flora y fauna silvestre que brindan servicios ecosistémicos en beneficio de la población local, pero que poseen ciertas características con baja capacidad de retornar a sus condiciones originales.

Razón o justificación: Las sequías pueden afectar la diversidad biológica y ecosistémica de las ANP, ACR, ZR y EF, sobre todo a aquellos que se encuentran sobre tierras secas. En ese sentido es necesario identificar la representatividad de estas áreas en el ámbito distrital a fin de dimensionar su exposición a las sequías meteorológicas.

Relación con el nivel de exposición: A mayor superficie de áreas naturales (ANP, ACR, ZR y EF), mayor exposición frente a la sequía.

Clasificación del indicador: Son 5 rangos y se describe a continuación.

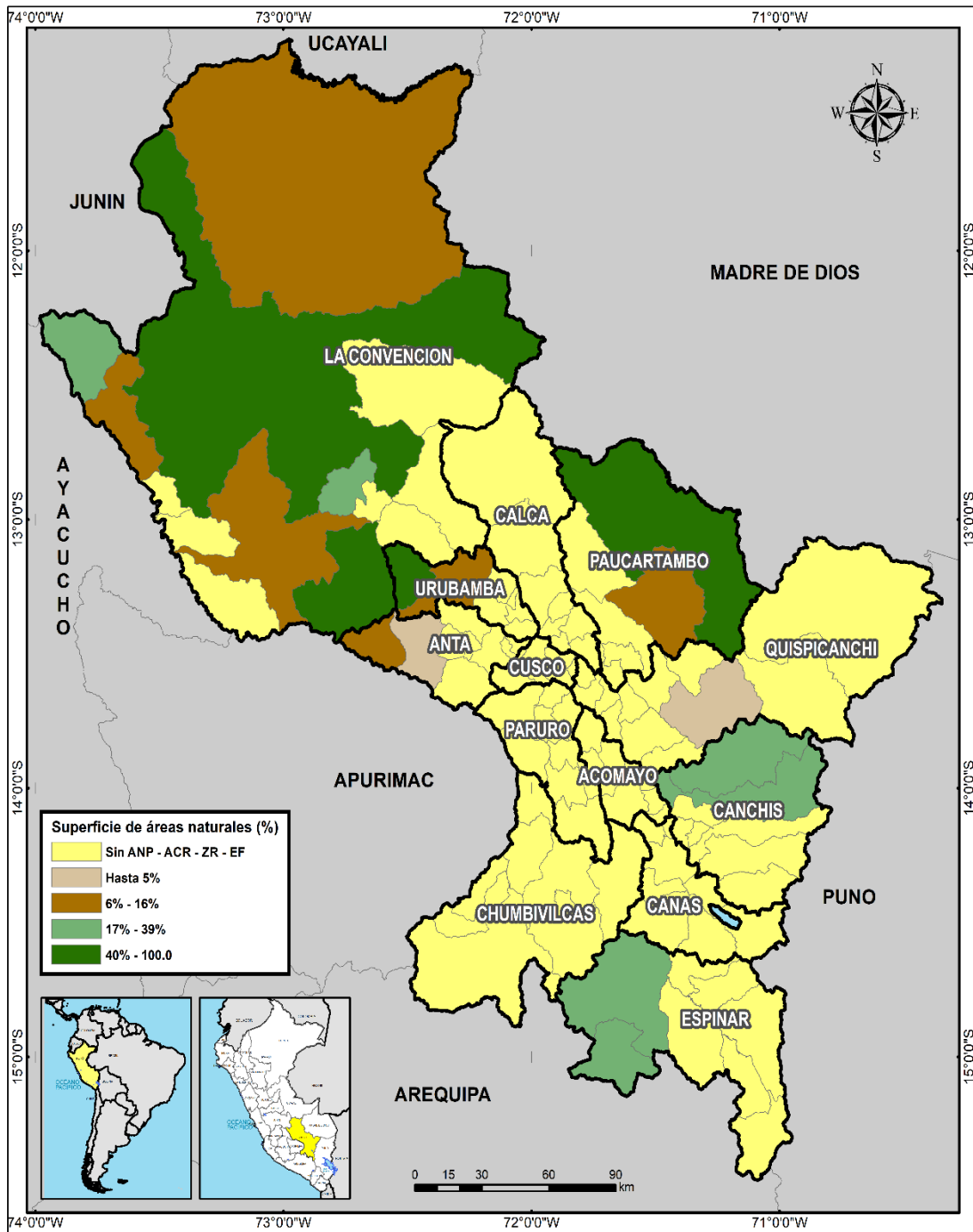
Rango	Porcentaje de áreas naturales en el distrito	Peso	Nivel
Rango 1	Sin áreas naturales	0	Muy bajo
Rango 2	Hasta 5%	1	Bajo
Rango 3	Del 6% al 16%	2	Medio
Rango 4	Del 17% al 39%	3	Alto
Rango 5	Mayor al 40%	4	Muy alto

Fórmula:

$$\text{Superficie de áreas naturales (\%)} = \frac{\text{Total de Superficie de ANP, ACR, ZR y EF}}{\text{Superficie del distrito}} * 100$$



Figura 40. Porcentaje de superficie de áreas naturales.



Simbología

- Límite distrital
- Límite provincial
- Límite departamental
- Límite Internacional

Fuente de información

- SERNANP:
 - Áreas Naturales Protegidas.
 - Áreas de Conservación Regional.
 - Zonas Reservadas
- SERFOR:
 - Ecosistemas frágiles

Producción del mapa: CENEPRED (Junio 2023)
 Datum: WGS84
 Proyección: Sistema de Coordenadas Geográficas
 Escala: 1:1,500,000

ESCENARIO DE RIESGO POR SEQUÍA DE LA REGIÓN CUSCO

MAPA DE PORCENTAJE DE SUPERFICIE DE ÁREAS NATURALES

Mapa: **10-A**

EQUIPO TECNICO: CENEPRED, PREDES Y GOBIERNO REGIONAL DE CUSCO

Elaborado por CENEPRED
 Fuente: SERNANP



B. Distritos según la ubicación de áreas naturales en las regiones naturales del Perú

Descripción: Descripción: Este indicador fue elaborado bajo el criterio técnico del SERNANP con base en la influencia en la afectación que pueden tener las áreas naturales evaluadas (ANP, ACR, ZR y EF) respecto a su ubicación en el territorio según la región natural (costa, sierra y selva).

Relación con el nivel de exposición: El grado de exposición a las sequías de las áreas naturales evaluadas varía de acuerdo a la región natural donde se encuentran.

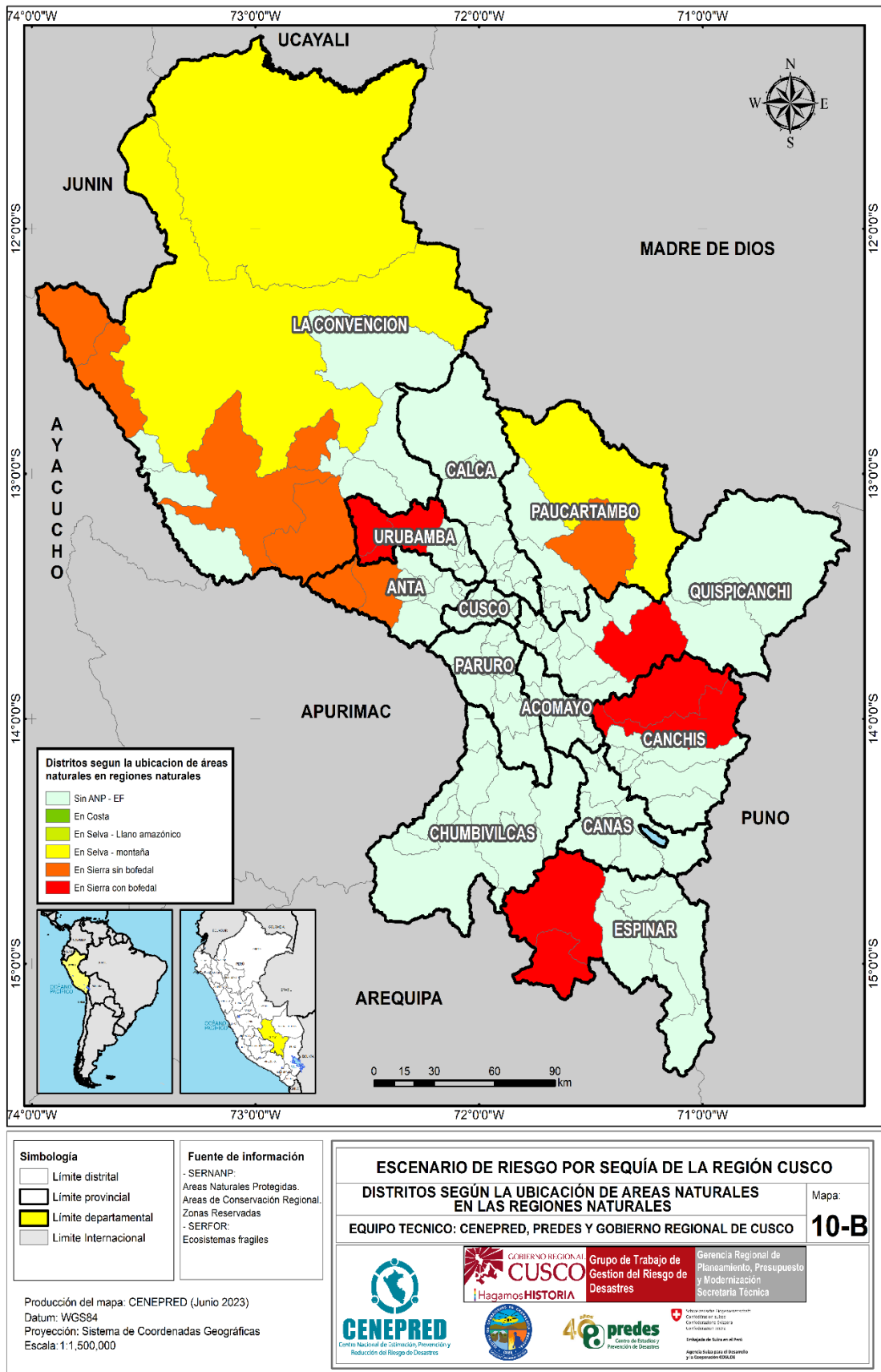
Según el SERNANP, las áreas naturales más susceptibles son aquellas ubicadas en la sierra, y más aún si hay presencia de bofedales cuya función es el abastecimiento del recurso hídrico. Seguido a estas se encuentran las áreas naturales ubicadas en la selva de montaña y en el llano amazónico (en menor grado) ya que se ubican en zonas de clima húmedo. Las áreas naturales menos susceptibles se ubican en la costa debido a que están adaptadas al clima desértico que lo caracteriza.

Clasificación del indicador: A continuación, se describe la clasificación dada al distrito según el indicador:

Orden	Ubicación de las áreas naturales según región	Peso	Nivel
1	Costa	1	Muy bajo
2	Selva - Llano amazónico	2	Bajo
3	Selva - Zona de montaña	3	Medio
4	Sierra- Sin bofedal	4	Alto
5	Sierra - con bofedal	5	Muy alto



Figura 41. Distritos según la ubicación de áreas naturales en las regiones naturales del Perú.



Elaborado por CENEPRED
Fuente: SERNANP



5.3 Escenarios de riesgo por sequías meteorológicas

Con base en los modelos de susceptibilidad a sequías y el análisis de los elementos expuestos (priorizando población, agricultura, ganadería y áreas naturales reconocidas), se elaboraron los mapas de los escenarios de riesgo por sequías meteorológicas.

El modelamiento utilizado permitió estimar de manera general los niveles de riesgo por sequías meteorológicas para los 112 distritos evaluados en la región de Cusco, clasificados en cuatro niveles de riesgo: muy alto, alto, medio y bajo. El nivel de riesgo muy alto representa a los distritos donde existe una mayor probabilidad de afectación ante la ocurrencia de sequías, cuantificando las posibles pérdidas y daños principalmente sobre la población, la agricultura y la ganadería. La Tabla 18 muestra la matriz para el cálculo del valor de riesgo por sequías meteorológicas.

Tabla 18. Matriz para el cálculo del valor de riesgo.

Susceptibilidad	Peso	Exposición	Peso	Riesgo por sequías meteorológicas	
				Rango	Nivel
Muy alto	0.5	Muy alto	0.5	4.1 a 5	Muy alto
Alto		Alto		3.1 a 4.0	Alto
Medio		Medio		2.1 a 3.0	Medio
Bajo		Bajo		<= a 2	Bajo
Muy bajo		Muy bajo			

Fuente: CENEPRED.

Este resultado permitirá a las autoridades sectoriales de la región de Cusco establecer una priorización a nivel distrital para su intervención a través de un proceso de acciones articuladas en prevención y reducción de riesgos de desastres, así como de preparación y respuesta frente a las sequías.

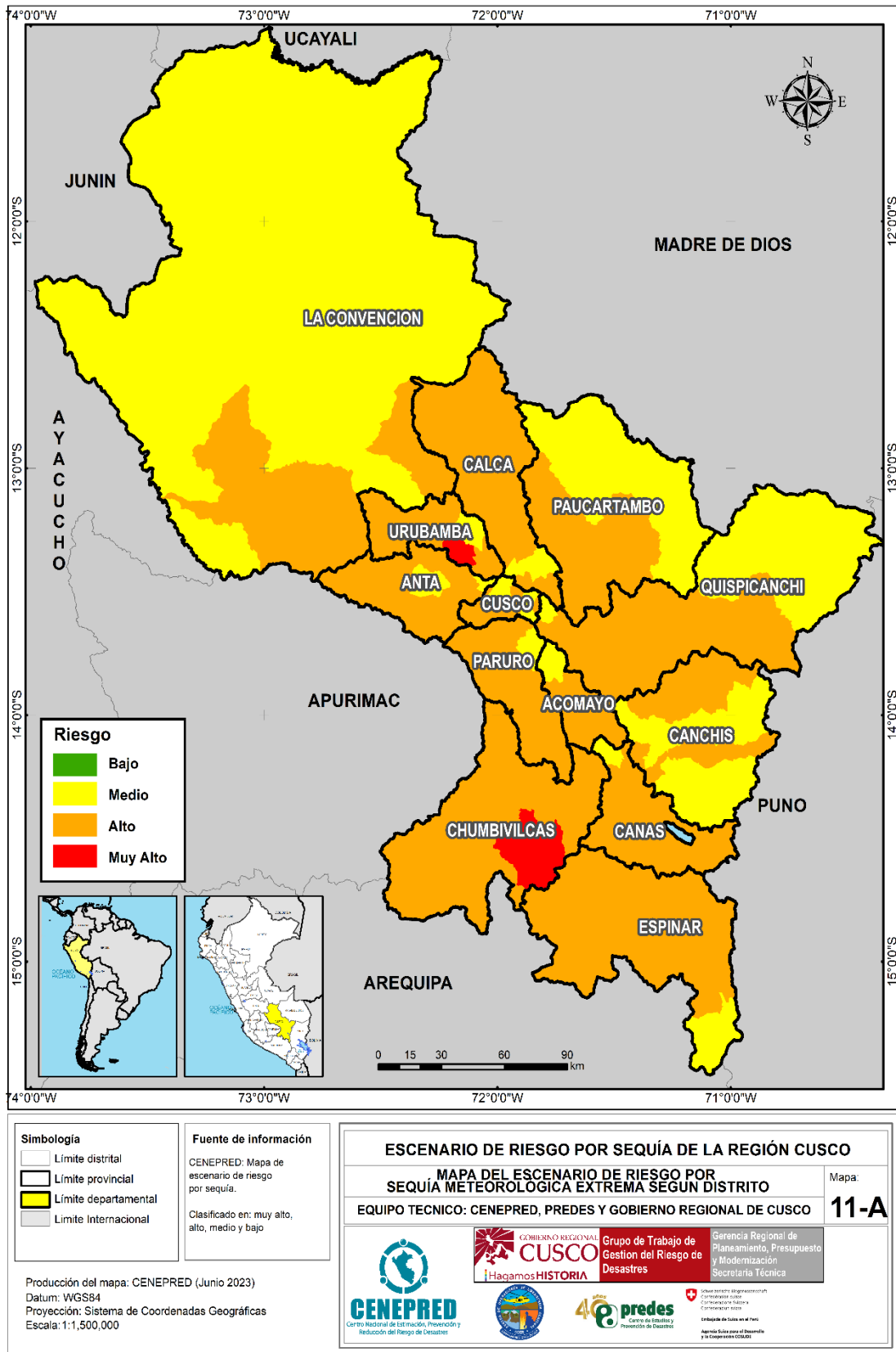
Es importante mencionar que los escenarios de riesgo por sequías meteorológicas se realizaron de manera diferenciada para tres niveles de intensidad de sequías categorizados como: moderado, severo y extremo, los mismos que se presentan a continuación.

5.3.1 Escenario de riesgo por sequía meteorológica extrema

La Figura 42 muestra el mapa del escenario de riesgo por sequías meteorológicas extremas, y adjunta el listado de distritos según el nivel de riesgo, los indicadores de evaluación utilizados y los elementos expuestos (Anexo 1).



Figura 42. Mapa de escenario de riesgo por sequías meteorológicas extremas.



Elaborado por CENEPRED



De acuerdo a la Tabla 19, en el departamento de Cusco, el escenario de riesgo por sequías meteorológicas extremas, muestra a dos distritos Velille y Maras en riesgo muy alto, que se ubica en las provincias de Chumbivilcas y Urubamba; que comprende un total de 15 089 personas; 4 353 viviendas; 6 establecimientos de salud; 43 locales educativos; según los datos del CENAGRO 2012, se estima que hay un total de 6 552 hectáreas superficie agrícola bajo seco y 1552 hectáreas bajo riego; 61 259 hectáreas de pastos naturales y cultivados; 38 918 ovinos, 3 767 alpacas y 16455 vacunos.

Tabla 19. Nivel de riesgo muy alto por sequías extremas, según provincias.

Nivel de riesgo		Muy alto													
Provincia	Cantidad de distritos	Población			Viviendas	Estab. de salud	Locales educativos de servicio público		Superficie agrícola (Ha)			Superficie de pastos naturales (Ha)	Población Pecuaria		
		Total	Menor a 5 años	60 años a mas			Total	Nivel Inicial	Total	Bajo Secano	Bajo Riego		Ovino	Alpaca	Vacuno
Chumbivilcas	1	9143	678	1065	2491	4	28	7	3983	3585	397	56943	28341	3765	13578
Urubamba	1	5946	505	963	1862	2	15	5	4122	2967	1155	4315	10577	2	2877
Total	1	15089	1183	2028	4353	6	43	12	8105	6552	1552	61259	38918	3767	16455

Elaborado por CENEPRED

En este mismo escenario de riesgo, se identificó 77 distritos expuestos a un nivel de riesgo alto, ubicados en las provincias de Acomayo, Anta, Calca, Canas, Canchis, Chumbivilcas, Cusco, Espinar, La Convención, Paruro, Paucartambo, Quispicanchi y Urubamba, considerando un total de 679 698 personas; 189 315 viviendas; 291 establecimientos de salud; 2 091 locales educativos. Según los datos del CENAGRO 2012, se estima que hay un total de 150 481 hectáreas superficie agrícola bajo seco y 55 131 hectáreas bajo riego; 1 381 308 hectáreas de pastos naturales; 1 060 705 ovinos, 410 950 alpacas y 322 668 vacunos (Tabla 20).

Tabla 20. Nivel de riesgo alto por sequías extremas, según provincias.

Nivel de riesgo		Alto													
Provincia	Cantidad de distritos	Población			Viviendas	Estab. de salud	Locales educativos de servicio público		Superficie agrícola (Ha)			Superficie de pastos (Ha)	Población Pecuaria		
		Total	Menor a 5 años	60 años a mas			Total	Nivel Inicial	Total	Bajo Secano	Bajo Riego		Ovino	Alpaca	Vacuno
Acomayo	6	21002	1636	2934	6150	9	98	40	6447	3921	2525	28719	56122	7973	11587
Anta	6	43589	3859	5777	11964	24	135	52	19264	12148	7116	48854	57966	440	36888
Calca	6	49828	4457	5724	14352	32	187	66	17537	13566	3972	74525	59351	22573	18803
Canas	7	29961	2287	4331	9733	12	166	68	18395	14320	4074	121391	112042	26645	35246
Canchis	3	16423	1324	2435	5337	5	64	27	2999	1190	1809	109811	44212	78375	7203
Chumbivilcas	7	57267	4641	7939	18159	38	200	57	27831	20805	7026	201557	238377	41842	57120
Cusco	5	217342	19367	18630	52919	63	190	122	2969	2077	892	17741	22906	412	4416
Espinar	7	56712	5192	6436	17576	23	187	58	25332	22781	2551	308361	180423	91878	54863
La Convención	3	19856	1456	2856	6589	14	88	19	22074	21593	481	91196	6733	15	11040
Paruro	8	22362	1678	3738	7069	13	139	52	10501	7046	3456	106106	82426	356	27199
Paucartambo	5	38101	3991	3737	10659	14	227	74	18667	13321	5346	75543	74022	21222	21451
Quispicanchi	10	75767	7485	7840	20723	26	323	130	25852	13324	12528	170529	102010	114814	24579
Urubamba	4	31488	2775	3235	8085	18	87	29	7744	4388	3356	26972	24115	4405	12273
Total	77	679698	60148	75612	189315	291	2091	794	205612	150481	55131	1381308	1060705	410950	322668

Elaborado por CENEPRED



Respecto al nivel de riesgo medio, se ha identificado 33 distritos, distribuidos en las provincias de Acomayo, Anta, Calca, Canas, Canchis, Cusco, Espinar, La Convención, Paruro, Paucartambo, Quispicanchi y Urubamba, con un total de 510 740 personas, 129 904 viviendas, 476 establecimientos de salud, 1 236 locales educativos. Según los datos del CENAGRO 2012, se estima que hay un total de 113 666 hectáreas superficie agrícola bajo secano y 37 871 hectáreas bajo riego; 218 306 hectáreas de pastos naturales; 151 901 ovinos, 130 737 alpacas y 68 144 vacunos (Tabla 21).

Tabla 21. Nivel de riesgo medio por sequías extremas, según provincias.

Nivel de riesgo		Medio														
Provincia	Cantidad de distritos	Población			Viviendas	Estab. de salud	Locales educativos de servicio público		Superficie agrícola (Ha)			Superficie de pastos (Ha)	Población Pecuaria			
		Total	Menor a 5 años	60 años a más			Total	Nivel Inicial	Total	Bajo Secano	Bajo Riego		Ovino	Alpaca	Vacuno	
Acomayo	1	1938	113	429	755	1	17	4	705	330	375	1831	10543	904	2808	
Anta	3	12617	1082	1803	3563	3	35	15	4545	1817	2728	1378	11889	50	14923	
Calca	2	13327	1082	1558	3821	6	42	20	1309	231	1078	8208	13200	579	4051	
Canas	1	2523	165	381	786	3	18	8	876	696	180	2386	9148	48	2272	
Canchis	5	79351	6422	9447	21885	28	176	73	22339	3730	18610	120549	66287	96325	21902	
Cusco	3	230246	17433	25573	53712	307	272	150	2790	1130	1661	8962	13648	82	2896	
Espinar	1	870	71	117	333	1	5	1	0	0	0	36161	7856	32540	126	
La Convención	11	127292	10241	12389	34472	112	567	172	102489	97045	5444	27885	1454	4	6741	
Paruro	1	3205	240	501	954	1	13	4	1240	578	662	395	11157	0	4069	
Paucartambo	1	4403	472	408	1247	2	15	5	6749	6701	47	2572	59	0	2304	
Quispicanchi	2	11663	1156	977	2839	2	20	10	5485	1180	4304	7085	5017	7	2160	
Urubamba	2	23305	2084	2582	5537	10	56	25	3011	228	2783	894	1643	198	3892	
Total	33	510740	40561	56165	129904	476	1236	487	151537	113666	37871	218306	151901	130737	68144	

Elaborado por CENEPRED

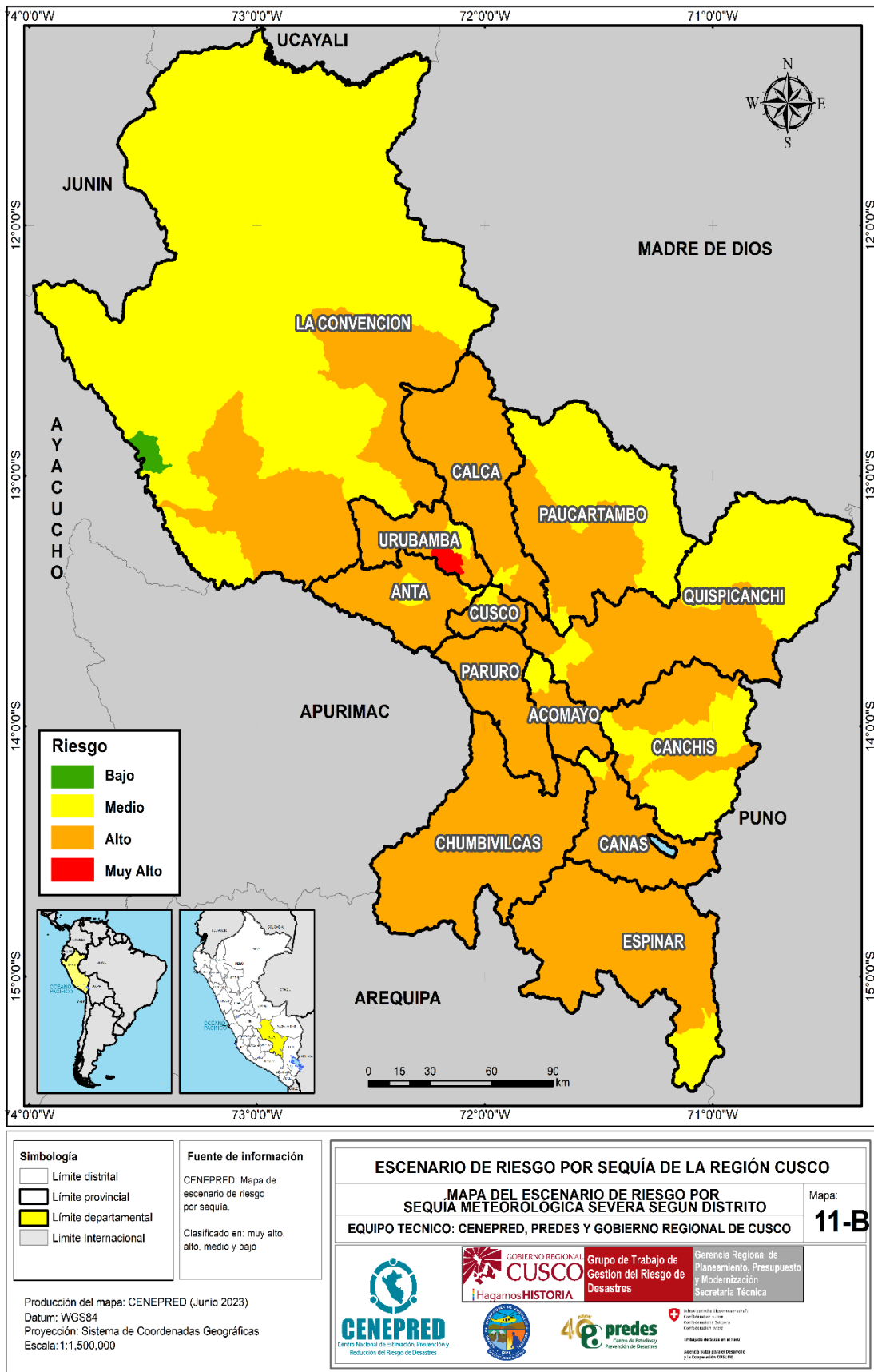
5.3.2 Escenario de riesgo por sequía meteorológica severa

La Figura 43 muestra el mapa del escenario de riesgo por sequías meteorológicas severas del departamento de Cusco, el mismo que adjunta el listado de distritos según el nivel de riesgo, los indicadores de evaluación utilizados y los elementos expuestos (Anexo 2).

En la Tabla 22 se muestra, el escenario de riesgo por sequías meteorológicas severas, muestra al distrito Maras en riesgo muy alto, que se ubica en las provincias de Urubamba; que comprende un total de 5 946 personas; 1 862 viviendas; 2 establecimientos de salud; 15 locales educativos; Según los datos del CENAGRO 2012, se estima que hay un total de 2 967 hectáreas superficie agrícola bajo secano y 1 155 hectáreas bajo riego; 4 315 hectáreas de pastos naturales y cultivados; 10 577 ovinos, 2 alpacas y 2 877 vacunos.



Figura 43. Mapa de escenario de riesgo por sequías meteorológicas severas.



Elaborado por CENEPRED



Tabla 22. Nivel de riesgo muy alto por sequías severas, según provincias.

Muy alto															
Provincia	Cantidad de distritos	Población			Viviendas	Estab. de salud	Locales educativos de servicio público		Superficie agrícola (Ha)			Superficie de pastos naturales (Ha)	Población Pecuaria		
		Total	Menor a 5 años	60 años a mas			Total	Nivel Inicial	Total	Bajo Secano	Bajo Riego		Ovino	Alpaca	Vacuno
Urubamba	1	5946	505	963	1862	2	15	5	4122	2967	1155	4315	10577	2	2877
Total	1	5946	505	963	1862	2	15	5	4122	2967	1155	4315	10577	2	2877

Elaborado por CENEPRED

De acuerdo a la Tabla 23, el escenario de riesgo por sequías meteorológica severa muestra un total de 82 distritos en riesgo alto, distribuidos en las provincias de Acomayo, Anta, Calca, Canas, Canchis, Chumbivilcas, Cusco, Espinar, La Convención, Paruro, Paucartambo, Quispicanchi y Urubamba considerando un total de 825 917 personas; 226 348 viviendas; 524 establecimientos de salud; 2 313 locales educativos. Según los datos del CENAGRO 2012, se estima que hay un total de 172 027 hectáreas superficie agrícola bajo seco y 61 823 hectáreas bajo riego; 1 461 166 hectáreas de pastos naturales y cultivados; 1 100 182 ovinos, 408 707 alpacas y 351 800 vacunos.

Tabla 23. Nivel de riesgo alto por sequías severas, según provincias.

Alto															
Provincia	Cantidad de distritos	Población			Viviendas	Estab. de salud	Locales educativos de servicio público		Superficie agrícola (Ha)			Superficie de pastos naturales (Ha)	Población Pecuaria		
		Total	Menor a 5 años	60 años a mas			Total	Nivel Inicial	Total	Bajo Secano	Bajo Riego		Ovino	Alpaca	Vacuno
Acomayo	6	21002	1636	2934	6150	9	98	40	6447	3921	2525	28719	56122	7973	11587
Anta	7	47040	4146	6344	12925	25	143	55	21023	12542	8481	49713	60058	444	44843
Calca	7	59712	5280	6757	17136	36	220	82	18295	13753	4543	82674	67182	23140	21433
Canas	7	29961	2287	4331	9733	12	166	68	18395	14320	4074	121391	112042	26645	35246
Canchis	3	16423	1324	2435	5337	5	64	27	2999	1190	1809	109811	44212	78375	7203
Chumbivilcas	8	66410	5319	9004	20650	42	228	64	31814	24391	7423	258500	266718	45607	70698
Cusco	7	332958	28223	31743	80459	287	328	204	3756	2389	1366	23429	28474	421	5655
Espinar	7	56712	5192	6436	17576	23	187	58	25332	22781	2551	308361	180423	91878	54863
La Convención	4	33167	2413	4384	11390	22	144	29	40550	38926	1624	109162	6913	16	12520
Paruro	9	25567	1918	4239	8023	14	152	56	11741	7623	4118	106501	93583	356	31268
Paucartambo	4	35385	3733	3417	9948	12	214	70	17711	13056	4655	66120	67010	21101	19973
Quispicanchi	9	70092	7063	6970	18936	19	282	117	28044	12746	15298	169811	93330	108346	24238
Urubamba	4	31488	2775	3235	8085	18	87	29	7744	4388	3356	26972	24115	4405	12273
Total	82	825917	71309	92229	226348	524	2313	899	233850	172027	61823	1461166	1100182	408707	351800

Elaborado por CENEPRED

Respecto al nivel de riesgo medio, se ha identificado 28 distritos, distribuidos en las provincias de Acomayo, Anta, Calca, Canas, Canchis, Cusco, Espinar, La Convención, Paucartambo, Quispicanchi y Urubamba, con un total de 371 690 personas, 94 832 viviendas, 245 establecimientos de salud, 1 028 locales educativos. Según los datos del CENAGRO 2012, se estima que hay un total de 95 705 hectáreas superficie agrícola bajo seco y 31 577 hectáreas bajo riego; 195 391 hectáreas de pastos naturales y cultivados; 140 765 ovinos, 136 745 alpacas y 52 590 vacunos (Tabla 24).



Tabla 24. Nivel de riesgo medio por sequías severas, según provincias.

Nivel de riesgo		Medio														
Provincia	Cantidad de distritos	Población			Viviendas	Estab. de salud	Locales educativos de servicio público		Superficie agrícola (Ha)			Superficie de pastos naturales (Ha)	Población Pecuaria			
		Total	Menor a 5 años	60 años a mas			Total	Nivel Inicial	Total	Bajo Secano	Bajo Riego		Ovino	Alpaca	Vacuno	
Acomayo	1	1938	113	429	755	1	17	4	705	330	375	1831	10543	904	2808	
Anta	2	9166	795	1236	2602	2	27	12	2786	1423	1362	519	9797	46	6968	
Calca	1	3443	259	525	1037	2	9	4	550	44	506	59	5369	12	1421	
Canas	1	2523	165	381	786	3	18	8	876	696	180	2386	9148	48	2272	
Canchis	5	79351	6422	9447	21885	28	176	73	22339	3730	18610	120549	66287	96325	21902	
Cusco	1	114630	8577	12460	26172	83	134	68	2004	817	1186	3274	8080	73	1657	
Espinar	1	870	71	117	333	1	5	1	0	0	0	36161	7856	32540	126	
La Convención	9	112007	9021	10783	29141	102	497	156	84013	79711	4301	9920	1274	3	5261	
Paucartambo	2	7119	730	728	1958	4	28	9	7704	6966	738	11995	7071	121	3782	
Quispicanchi	3	17338	1578	1847	4626	9	61	23	3293	1759	1535	7803	13697	6475	2501	
Urubamba	2	23305	2084	2582	5537	10	56	25	3011	228	2783	894	1643	198	3892	
Total	28	371690	29815	40535	94832	245	1028	383	127281	95705	31577	195391	140765	136745	52590	

Elaborado por CENEPRED

Respecto al nivel de riesgo bajo, se ha identificado un distrito, en la provincia de La Convención, con un total de 1 974 personas, 530 viviendas, 2 establecimientos de salud, 14 locales educativos. Según los datos del CENAGRO 2012, no cuenta con superficie agrícola bajo secano y bajo riego; tampoco con superficie de pastos naturales y cultivados; de la misma manera no hay presencia de ovino, alpacas y vacunos (Tabla 25).

Tabla 25. Nivel de riesgo bajo por sequías severas, según provincias.

Nivel de riesgo		Bajo														
Provincia	Cantidad de distritos	Población			Viviendas	Estab. de salud	Locales educativos de servicio público		Superficie agrícola (Ha)			Superficie de pastos naturales (Ha)	Población Pecuaria			
		Total	Menor a 5 años	60 años a mas			Total	Nivel Inicial	Total	Bajo Secano	Bajo Riego		Ovino	Alpaca	Vacuno	
La Convención	1	1974	263	78	530	2	14	6	0	0	0	0	0	0	0	
Total	1	1974	263	78	530	2	14	6	0	0	0	0	0	0	0	

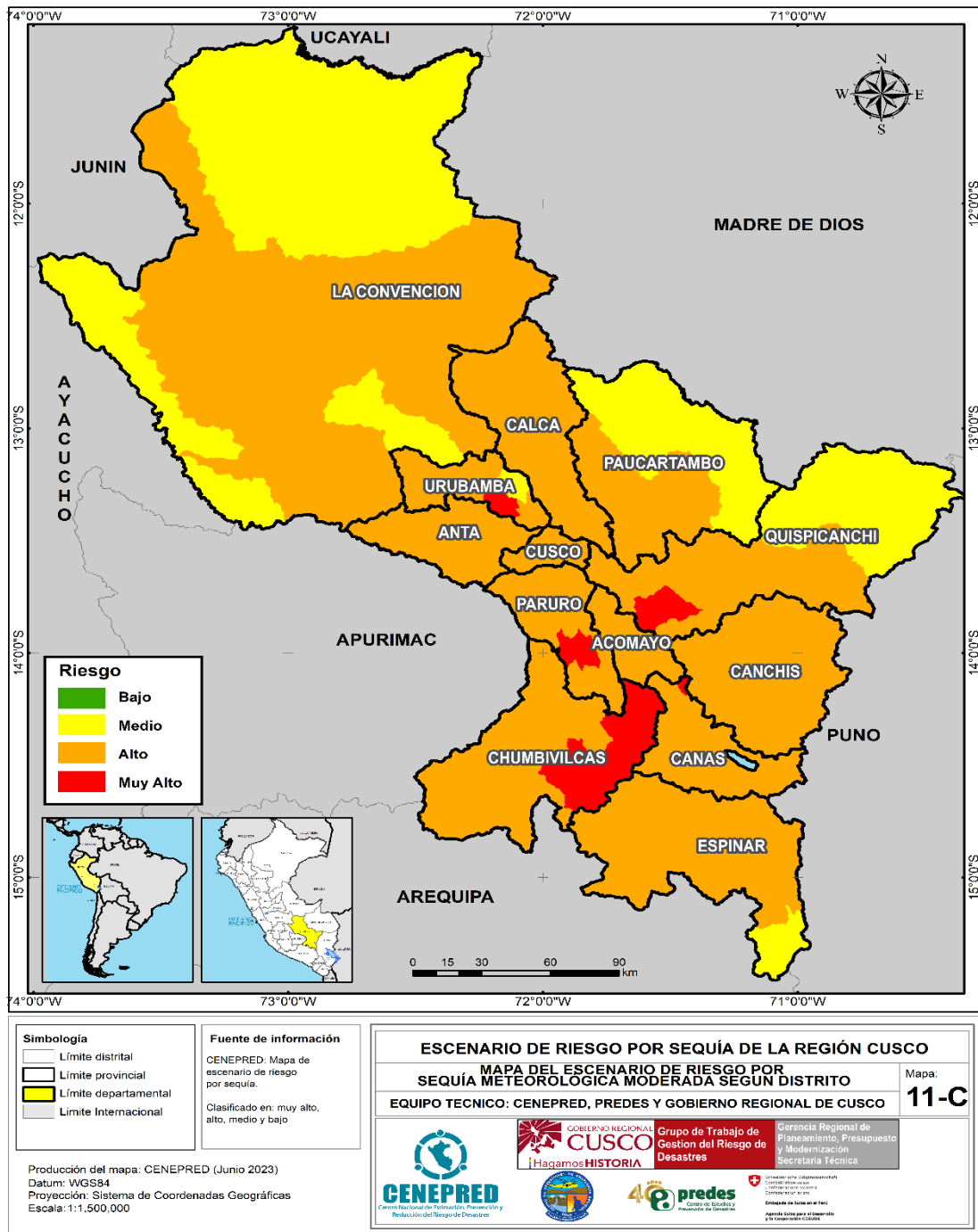
Elaborado por CENEPRED

5.3.3 Escenario de riesgo por sequía meteorológica moderada

La Figura 44 muestra el mapa del escenario de riesgo por sequías meteorológicas moderadas del departamento de Cusco, el mismo que adjunta el listado de distritos según el nivel de riesgo, los indicadores de evaluación utilizados y los elementos expuestos (Anexo 3).



Figura 44. Mapa de escenario de riesgo por sequías meteorológicas moderadas.



Elaborado por CENEPRED

De acuerdo a la Tabla 26, el escenario de riesgo por sequías meteorológicas modera, muestra un total de 3 distritos en riesgo muy alto, distribuidos en las provincias de Canas, Chumbivilcas, Paruro, Quispicanchi y Urubamba; que comprende un total de 40 669 personas; 11 866 viviendas; 17 establecimientos de salud; 158 locales educativos; Según los datos del CENAGRO 2012, se estima que hay un total de 13 718 hectáreas superficie agrícola bajo seco y 10 483 hectáreas



bajo riego; 139 763 hectáreas de pastos naturales y cultivados; 119 920 ovinos, 17 098 alpacas y 37 243 vacunos.

Tabla 26. Nivel de riesgo muy alto por sequías moderadas, según provincias.

Nivel de riesgo		Muy alto													
Provincia	Cantidad de distritos	Población			Viviendas	Estab. de salud	Locales educativos de servicio público		Superficie agrícola (Ha)			Superficie de pastos naturales (Ha)	Población Pecuaria		
		Total	Menor a 5 años	60 años a más			Total	Nivel Inicial	Total	Bajo Secano	Bajo Riego		Ovino	Alpaca	Vacuno
Canas	1	1838	102	284	541	1	10	5	221	111	109	767	1967	3	781
Chumbivilcas	2	19521	1648	2306	5667	11	73	23	9384	8792	592	105157	80786	7301	26162
Paruro	1	3028	208	537	983	1	14	7	1290	697	593	10746	6657	8	4187
Quispicanchi	1	10336	1113	1203	2813	2	46	21	9184	1151	8033	18776	19933	9784	3236
Urubamba	1	5946	505	963	1862	2	15	5	4122	2967	1155	4315	10577	2	2877
Total	6	40669	3576	5293	11866	17	158	61	24201	13718	10483	139763	119920	17098	37243

Elaborado por CENEPRED

En este mismo escenario de riesgo, se identificó 94 distritos expuestos a un nivel de riesgo alto, ubicados en los en las provincias de Acomayo, Anta, Calca, Canas, Canchis, Chumbivilcas, Cusco, Espinar, La Convención, Paruro, Paucartambo, Quispicanchi y Urubamba, considerando un total de 1 054 739 personas; 284 906 viviendas; 666 establecimientos de salud; 2 797 locales educativos. Según los datos del CENAGRO 2012, se estima que hay un total de 218 118 hectáreas superficie agrícola bajo seco y 82 557 hectáreas bajo riego; 1 476 397 hectáreas de pastos naturales y cultivados; 1 134 725 ovinos, 495 620 alpacas y 366 752 vacunos (Tabla 27).

Tabla 27. Nivel de riesgo alto por sequías moderadas, según provincias.

Nivel de riesgo		Alto													
Provincia	Cantidad de distritos	Población			Viviendas	Estab. de salud	Locales educativos de servicio público		Superficie agrícola (Ha)			Superficie de pastos naturales (Ha)	Población Pecuaria		
		Total	Menor a 5 años	60 años a más			Total	Nivel Inicial	Total	Bajo Secano	Bajo Riego		Ovino	Alpaca	Vacuno
Acomayo	7	22940	1749	3363	6905	10	115	44	7152	4252	2900	30550	66665	8877	14395
Anta	9	56206	4941	7580	15527	27	170	67	23809	13965	9844	50232	69855	490	51811
Calca	8	63155	5539	7282	18173	38	229	86	18846	13797	5049	82733	72551	23152	22854
Canas	7	30646	2350	4428	9978	14	174	71	19050	14906	4145	123010	119223	26690	36737
Canchis	8	95774	7746	11882	27222	33	240	100	25339	4919	20419	230360	110499	174700	29105
Chumbivilcas	6	46889	3671	6698	14983	31	155	41	22430	15599	6831	153343	185932	38306	44536
Cusco	8	447588	36800	44203	106631	370	462	272	5759	3207	2552	26703	36554	494	7312
Espinar	7	56712	5192	6436	17576	23	187	58	25332	22781	2551	308361	180423	91878	54863
La Convención	5	56381	4166	6921	18524	47	296	59	88281	83969	4312	114995	7580	17	15994
Paruro	8	22539	1710	3702	7040	13	138	49	10451	6926	3525	95755	86926	348	27081
Paucartambo	5	38101	3991	3737	10659	14	227	74	18667	13321	5346	75543	74022	21222	21451
Quispicanchi	10	74875	7299	7416	20228	25	289	116	21238	12438	8800	153467	87006	105037	23271
Urubamba	6	42933	3764	4945	11460	21	115	39	14322	8038	6284	31344	37489	4409	17342
Total	94	1054739	88918	118593	284906	666	2797	1076	300675	218118	82557	1476397	1134725	495620	366752

Elaborado por CENEPRED

Respecto al nivel de riesgo medio, se ha identificado 14 distritos, distribuidos en las provincias de Espinar, La Convención, Paucartambo, Quispicanchi y Urubamba, con un total de 121 564 personas,



30 175 viviendas, 93 establecimientos de salud, 443 locales educativos. Según los datos del CENAGRO 2012, se estima que hay un total de 42 513 hectáreas superficie agrícola bajo secano y 4 443 hectáreas bajo riego; 49 086 hectáreas de pastos naturales y cultivados; 10 253 ovinos, 32 740 alpacas y 8 341 vacunos (Tabla 28).

Tabla 28. Nivel de riesgo medio por sequías moderadas, según provincias.

Nivel de riesgo		Medio														
Provincia	Cantidad de distritos	Población			Viviendas	Estab. de salud	Locales educativos de servicio público		Superficie agrícola (Ha)			Superficie de pastos naturales (Ha)	Población Pecuaria			
		Total	Menor a 5 años	60 años a más			Total	Nivel Inicial	Total	Bajo Secano	Bajo Riego		Ovino	Alpaca	Vacuno	
Espinar	1	870	71	117	333	1	5	1	0	0	0	36161	7856	32540	126	
La Convención	9	90767	7531	8324	22537	79	359	132	36282	34669	1613	4087	607	2	1787	
Paucartambo	1	4403	472	408	1247	2	15	5	6749	6701	47	2572	59	0	2304	
Quispicanchi	1	2219	229	198	521	1	8	3	915	915	0	5370	88	0	232	
Urubamba	2	23305	2084	2582	5537	10	56	25	3011	228	2783	894	1643	198	3892	
Total	14	121564	10387	11629	30175	93	443	166	46956	42513	4443	49086	10253	32740	8341	

Elaborado por CENEPRED



6. CONCLUSIONES

- En el presente estudio se ha elaborado tres escenarios climáticos de sequía meteorológica según su intensidad: extremo, severo y moderado. Esto permitió la elaboración de escenarios de riesgos de manera diferenciada en el departamento de Cusco, zonificado a nivel de distrito.
- De acuerdo con los resultados del escenario de riesgo por sequías extremas, los distritos de Velille y Maras está en riesgo muy alto, que concentran 15.089 personas y 4.353 viviendas. Asimismo, según los datos del CENAGRO 2012, se estima que hay un total de 8.105 hectáreas de superficie agrícola (6.552 hectáreas bajo secano y 1.552 hectáreas bajo riego); 61.259 hectáreas de pastizales; 16.455 vacunos, 38.918 ovinos y 3.767 alpacas; expuestos a riesgo muy alto.
- En el escenario de riesgo por sequías severas se identificó un distrito en riesgo alto, agrupando un total de 5.946 personas; 1.862 viviendas; 4.122 hectáreas de superficie agrícola (2.967 hectáreas bajo secano y 1.155 hectáreas bajo riego); 4.315 hectáreas de pastizales; 2.877 vacunos, 10.577 ovinos y 2 alpacas; expuestos a riesgo muy alto.
- En cuanto al escenario de riesgo por sequías moderadas, muestra un total de 6 distritos en riesgo alto, sumando un total de 40.669 personas; 11.866 viviendas; 24.201 hectáreas de superficie agrícola (13.718 hectáreas bajo secano y 10.483 hectáreas bajo riego); 139.763 hectáreas de pastizales; 37.243 vacunos, 119.920 ovinos y 17.098 alpacas; expuestos a riesgo muy alto.



7. RECOMENDACIONES

El presente estudio permitirá al Gobierno Regional de Cusco, así como a los gobiernos locales de su jurisdicción, a conocer los distritos con mayor riesgo ante la presencia de sequías de intensidad moderada, severa y extrema; y de esta manera priorizar su intervención mediante acciones multisectoriales en prevención y reducción de riesgos frente a las sequías, en el marco de los planes de prevención y reducción de riesgos de desastres, así como de preparación y respuesta frente a las emergencias.

Es necesario que el SENAMHI continúe con el estudio de los índices de sequías para ampliar la información que nos muestre una mejor aproximación a las condiciones climáticas presentes para formular los posibles escenarios de riesgos a futuro.

Es importante que los sectores participantes mantengan actualizada las diferentes fuentes de información de los indicadores de evaluación utilizados a fin de obtener resultados más cercanos a la realidad.

Difundir el presente estudio al gobierno regional y local de Cusco, así como las entidades relacionadas a la Gestión del Riesgo de Desastres frente a las sequías, y de esta manera puedan contar con instrumentos técnicos para una toma de decisiones oportuna y una intervención de manera articulada.

Es necesario que las entidades relacionadas a la Gestión del Riesgo de Desastres frente a las sequías puedan desarrollar un registro de eventos, que consolide de manera estandarizada las características del evento como intensidad, tiempo de duración, ubicación, área afectada, daños y/o pérdidas, entre otras.

Es de suma importancia que el gobierno Regional y los gobiernos locales generen proyectos de afianzamiento hídrico en sus principales cuencas.



8. ANEXOS

Anexo 1: Nivel de riesgo extremo por sequías meteorológicas según distritos, indicadores de evaluación y elementos expuestos.

Anexo 2: Nivel de riesgo severo por sequías meteorológicas según distritos, indicadores de evaluación y elementos expuestos.

Anexo 3: Nivel de riesgo moderado por sequías meteorológicas según distritos, indicadores de evaluación y elementos expuestos.



9. BIBLIOGRAFIA:

- ANA. Plan de prevención ante la presencia de fenómenos naturales por inundaciones, deslizamientos, huaycos y sequías. Octubre 2010.
- CENEPRED. Escenario de riesgo por sequía meteorológicas para el subsector agrícola del departamento de Puno. 2021.
- CENEPRED. Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión. 2014.
- FAO. Protocolo para el Proceso de Calibración y Adaptación Nacional de la Herramienta ASIS-País. 2016.
Están disponibles en el sitio web de la Organización (www.fao.org/publications)
- INEI. Mapa de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), 1993, 2007 y 2017. 2018.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1588/
- MINAM. Estrategia nacional de lucha contra la desertificación y la sequía 2016 – 2030. 2016.
- MINSA. Plan de Reducción de la Vulnerabilidad ante la Temporada de Bajas Temperaturas del Ministerio de Salud, 2019 – 2021. 2019.
<http://www.dge.gob.pe/portal/docs/tools/frio/PlanRV21.pdf>
- SENAMHI. Un buen clima: Glosario de términos meteorológicos
<http://repositorio.senamhi.gob.pe/handle/20.500.12542/255>
- SENAMI. Análisis regional de frecuencia para determinación de mapas de eventos de sequías en Perú. 2022.
- SENAMHI. Caracterización de sequía meteorológicas en el departamento de Puno, Perú. 2021.
- SENAMHI. Regionalización y caracterización de sequía en el Perú. 2015.
- Rojas O., Vrieling. A., Rembold, F. Assessing drought probability for agricultural areas in Africa with coarse resolution remote sensing imagery. 2011.
- Wilhite, D. & Glantz, M. Understanding the Drought Phenomenon: The Role of Definitions. 1985.



CENEPRED

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

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

www.cenepred.gob.pe

 CENEPRED

 @CENEPRED

 CENEPRED

 CENEPRED PERU

 CENEPRED PERU