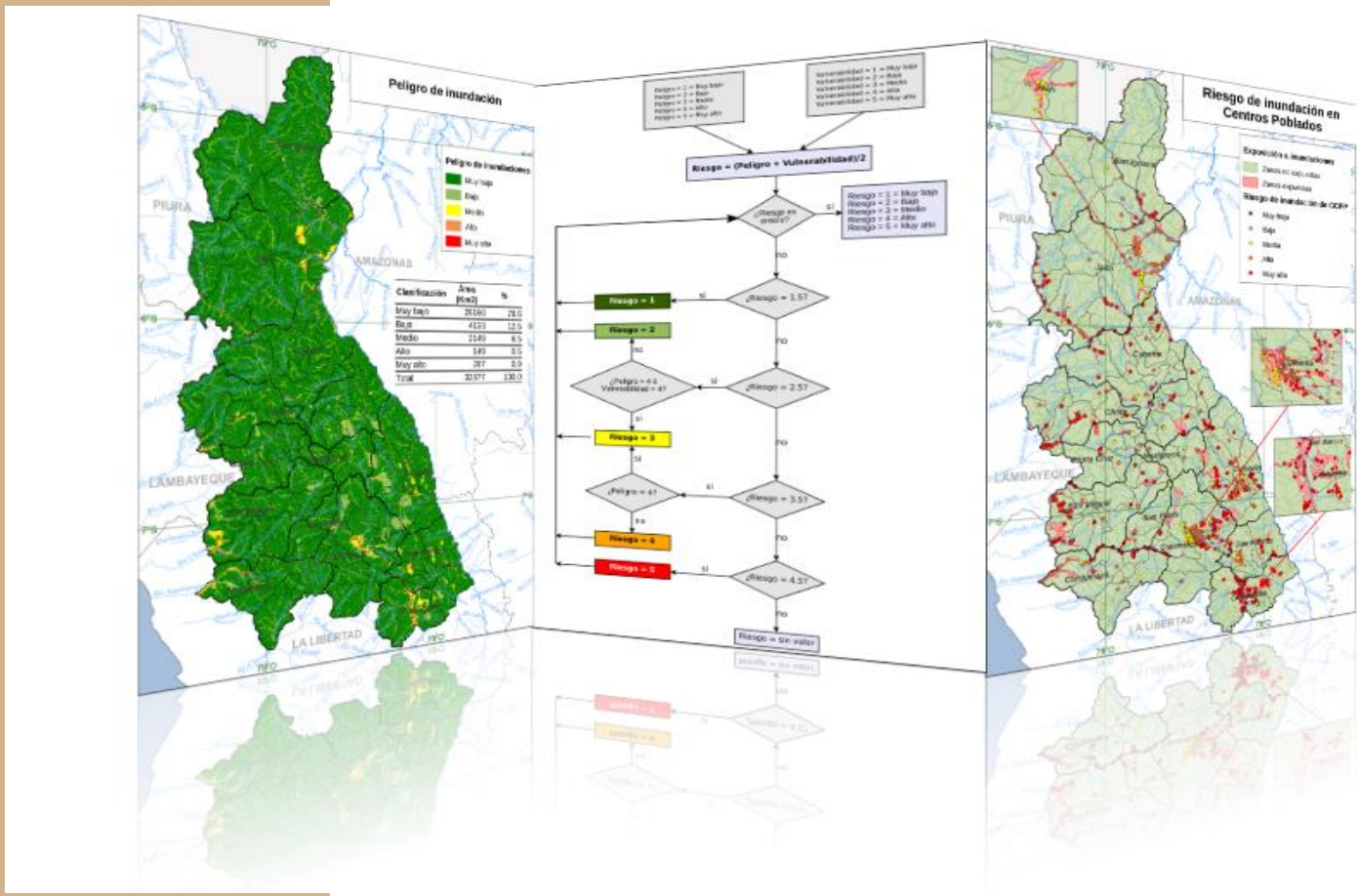
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA
GERENCIA REGIONAL DE PLANEAMIENTO, PRESUPUESTO Y ACONDICIONAMIENTO TERRITORIAL
SUBGERENCIA DE ACONDICIONAMIENTO TERRITORIAL

Instrumentos Técnicos Sustentatorios para el Ordenamiento Territorial

ESTUDIO ESPECIALIZADO DE EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES Y VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO

(Según lineamientos de la R.M. N° 008-2016-MINAM)



Cajamarca, Octubre 2019

Estudio de Evaluación del Riesgo de Desastres y Vulnerabilidad al Cambio Climático
Según lineamientos de la R.M. N° 08-2016-MINAM

Responsables del Estudio Especializado

Víctor William Alcalde Alfaro
Profesional en Ingeniería
Subgerencia de Acondicionamiento Territorial
Gobierno Regional Cajamarca

Víctor Enrique Mendoza Astopilco
Especialista en Sistemas de Información Geográfica
Subgerencia de Acondicionamiento Territorial
Gobierno Regional Cajamarca

Carlos Alberto Cerdán Moreno
Subgerente de Acondicionamiento Territorial
Gobierno Regional Cajamarca

Subcomisión Evaluación del Riesgo de Desastres y Vulnerabilidad al Cambio Climático

AAA – VI Marañón	Alejandro Ocas Aceijas – Percy Feijoo Gálvez
Asociación SER	Martha Carrasco Carrera – Teresa Santillán Valqui
ASPADERUC	Felipe Figueroa Chávez
CIPDER	Juan C. Silva Cotrina
Colegio de Arquitectos	Joan Percy Salazar Limay
GR Cajamarca - Defensa Nacional	Juan E. Gonzales García
GR Cajamarca – SGAT	Carlos Alberto Cerdán Moreno - Cesilia Micha Tello
GRUFIDES	Roy León Rabanal
Grupo Norte	Daniel Godoy Castañeda
INDECI	Víctor Cabrera Rodríguez – Paulo Delgado Novoa
M. P. Cajabamba	Tomás Polo Gamarra
Minera Sulliden Shauindo	Renzo Ceccarelli L. - Hernán Cabrera Carrión
Minera Yanacocha	Luis E. Chang Cavero
PDRS – GIZ	Jaime Puicón Carrillo
Proyecto Río Tinto	Dante Alemán De Lama
SENAMHI	Julio Urbiola del Carpio – Iván Veneros Terán
Universidad Nac. de Cajamarca	Gilberto Cruzado Vásquez

Asistencia Técnica

Jesús Santiago Flores Puchuri
Roque Vargas Huamán
Doris Guardia Yupanqui
Glory Alarco Basaldua
Teófilo Allende Ccahuana
Nancy Clara Huillcahuanaco Ccoscco
Henry Alberto Jesús Matos

Dirección General de Ordenamiento Territorial Ambiental
Ministerio del Ambiente

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES Y VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO

GOBIERNO REGIONAL
CAJAMARCA
A tu servicio con transparencia

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN EJECUTIVO 1
INTRODUCCIÓN 5
CAPÍTULO 1. ASPECTOS GENERALES 7
1.1 Antecedentes 7
1.2 Objetivos 9
1.2.1 Objetivo General 9
1.2.2 Objetivos Específicos 9
CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA APLICADA 11
2.1 Pautas Técnicas 11
2.2 Procedimiento Técnico y Metodológico 11
2.2.1 Pauta N° 01: Caracterización del Entorno Geográfico Inmediato 13
2.2.2 Pauta N° 02: Caracterización Física, Biológica y Climática del Territorio 15
2.2.3 Pauta N° 03: Caracterización del Sistema Urbano el Ámbito Rural los Usos del Territorio y las Líneas Vitales 20
2.2.4 Pauta N° 04: Análisis y Evaluación de Peligros 21
2.2.5 Pauta N° 05: Análisis y Evaluación de Vulnerabilidad 23
2.2.6 Pauta N° 06: Estimación y Evaluación de los Escenarios de Riesgos 26
2.2.7 Pauta N° 07: Propuesta de Medidas de Prevención y Mitigación Ante el Riesgo de Desastres 28
2.3 Actividades Realizadas 29
2.3.1 Composición y Organización del Equipo 29
2.3.2 Trabajo Desarrollado 30
CAPÍTULO 3. RESULTADOS OBTENIDOS 33
3.1 Pauta 1: Caracterización del Entorno Geográfico Inmediato 33
3.1.1 Recopilación y Análisis de Información Secundaria 33
3.1.2 Organización Territorial 34
a) Ubicación y Límites Políticos Administrativos 34
b) Distribución de la Población 36
c) Accesibilidad y Articulación Vial Macro Regional 38
d) Comunidades Campesinas 40
3.1.3 Aspectos Físicos Generales 43
a) Orografía Regional 43
b) Unidades Litológicas Regionales 46
c) Unidades Geomorfológicas Regionales 48

d) Unidades Fisiográficas Regionales 50
e) Sistema de Drenaje Regional 52
3.1.4 Aspectos Climáticos 56
a) Precipitación Promedio 56
b) Temperatura Promedio Anual 58
3.1.5 Aspectos Biofísicos 60
a) Zonas de Vida 60
b) Ecoregiones 62
c) Clima 64
d) Cobertura y Uso del Suelo 66
3.2 Pauta 2: Caracterización Física, Biológica y Climática del Territorio 69
3.2.1 Geología 70
3.2.2 Geomorfología 74
3.2.3 Fisiografía 76
3.2.4 Pendientes 78
3.2.5 Suelos 80
3.2.6 Cobertura del Suelo 83
3.2.7 Precipitación 86
3.2.8 Susceptibilidad Física a la Degradación Natural 88
3.2.9 Zonificación Sísmica 90
3.3 Pauta 3: Caracterización del Sistema Urbano, Ámbito Rural, Usos del Territorio, Servicios y Líneas Viales. 95
3.3.1 Sistemas Urbanos Macro Regionales 95
3.3.2 Funcionamiento y Roles de los Núcleos Urbanos 96
3.3.3 Actividades Económicas 102
3.3.4 Capacidad de Uso Mayor de las Tierras 110
3.3.5 Características y Disponibilidad de Servicios Básicos 113
3.3.6 Servicio de Energía Eléctrica 120
3.3.7 Características del Sistema Vial 122
3.3.8 Tendencias de Crecimiento de los Centros Urbanos y del Ámbito Rural Asociado 124
3.3.9 Problemas en el Uso y Ocupación del Suelo 125
a) Uso Actual del Suelo 125
b) Peligros y Niveles de Riesgo 125
c) Ocupación del Suelo 126
3.4 Pauta 4: Análisis y Evaluación de Peligros 127

3.4.1 Identificación de los Peligros 127
3.4.2 Caracterización de los Peligros 131
3.4.3 Peligro de Inundaciones 132
a) Factor Intensidad 133
b) Factor Frecuencia 136
c) Submodelo de Peligro de Inundación 138
3.4.4 Sobre el Peligro de Sequías 140
3.4.5 Peligro de Heladas 140
a) Factor Intensidad 142
b) Factor Frecuencia 146
c) Submodelo de Peligro de Heladas 148
3.4.6 Peligro por Geodinámica Externa 150
a) Factor Intensidad 152
b) Factor Frecuencia 154
c) Integración de Intensidad y Frecuencia 156
3.4.7 Otros Peligros 156
3.5 Pauta 5: Análisis y Evaluación de Vulnerabilidades 158
3.5.1 Vulnerabilidad de Centros Poblados 158
a) Factor Exposición 159
b) Factor Fragilidad 160
c) Factor Resiliencia 164
d) Vulnerabilidad de Centros Poblados 165
3.5.2 Vulnerabilidad de Líneas y Servicios Viales 169
a) Factor Exposición 169
b) Factor Fragilidad 169
c) Factor Resiliencia 170
d) Vulnerabilidad de la Red Vial de Cajamarca 172
3.5.3 Vulnerabilidad de Unidades Productivas 174
a) Factor Exposición 176
b) Factor Fragilidad 178
c) Factor Resiliencia: Tipología de Ocupación del Suelo 180
d) Sub Modelo de Vulnerabilidad de Actividades Económicas 182
3.6 Pauta 6: Estimación y Evaluación de los Escenarios de Riesgos de Desastres 184
3.6.1 Consideraciones Conceptuales 184
a) Modelos Ráster 184
b) Modelo Lógico-Matemático del Riesgo 184

c) Especificidad del Riesgo 186
3.6.2 Riesgos de Desastres por Inundaciones 188
a) Riesgos de Inundaciones en Centros Poblados 188
b) Riesgos de Inundaciones en Red Vial 190
c) Riesgos de Inundaciones en Unidades de Actividades Económicas 192
3.6.3 Riesgos de Desastres por Heladas 194
a) Riesgos de Heladas en Centros Poblados 194
b) Riesgos de Heladas en Red Vial 196
c) Riesgos de Heladas en las Unidades Productivas 196
3.6.4 Riesgos de Desastres por Geodinámica Externa 198
a) Riesgos por Geodinámica Externa en Centros Poblados 198
b) Riesgos por Geodinámica Externa en Red Vial 200
c) Riesgos por Geodinámica Externa en Unidades Productivas 202
3.7 Pauta 7: Propuestas de Medidas de Prevención y Mitigación ante Riesgos de Desastres 204
3.7.1 Propuestas Previas 204
3.7.2 Priorización de Medidas 206
CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES 213
CAPÍTULO 5. REFERENCIAS 219
CAPÍTULO 6. ANEXOS 221
6.1 Matrices del Estudio Especializado 223
6.2 Registros Históricos de Desastres del INDECI 239
a) Actividad Volcánica 239
b) Aluvión 239
c) Contaminación Ambiental 239
d) Derrame de Sustancias Nocivas 239
e) Derrumbes 239
f) Deslizamiento 239
g) Epidemias 240
h) Explosiones 240
i) Geodinámica Externa 240
j) Heladas 240
k) Huaycos 240
l) Incendio Urbano 240
m) Inundación 241
n) Otros Fenómenos Meteorológicos o Hidrológicos 241

o) Otros de Geodinámica Externa 241
p) Otros de Origen Biológico 241
q) Otros Fenómenos Tecnológicos 241
r) Precipitación - Granizo 241
s) Precipitación - Lluvia 242
t) Sismos 242
u) Tormentas Eléctricas 242
v) Vientos Fuertes 242

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema del Riesgo Considerando el Cambio Climático 12
Figura 2. Esquema Metodológico del Mapa de Susceptibilidad Física de Territorio 19
Figura 3. Esquema Para el Análisis de la Vulnerabilidad 24
Figura 4. Nivel de Riesgo 27
Figura 5. Ubicación Político-Administrativa 34
Figura 6. División Política del Departamento de Cajamarca 35
Figura 7. Ubicación y Distribución de Población Según Piso Altitudinal 37
Figura 8. Sistema Urbano Regional de Cajamarca – Dinámica Económica 39
Figura 9. Comunidades Campesinas del Departamento de Cajamarca 41
Figura 10. Mapa Físico de Cajamarca 43
Figura 11. Perfiles Longitudinales 44
Figura 12. Perfil Transversal 45
Figura 13. Mapa de Unidades Litológicas Regionales 47
Figura 14. Mapa de Unidades Geomorfológicas Regionales 49
Figura 15. Unidades Fisiográficas Regionales 51
Figura 16. Cuencas Hidrográficas de Cajamarca 53
Figura 17. Mapa de Precipitación Promedio Multianual (1980 - 2000) 57
Figura 18. Mapa de Temperatura Promedio Multianual 59
Figura 19. Zonas de Vida de Cajamarca 61
Figura 20. Ecoregiones de Cajamarca 63
Figura 21. Mapa Climático de Cajamarca 65
Figura 22. Cobertura y Uso Actual del Suelo (Año 2013) 67
Figura 23. Susceptibilidad Lítica a Procesos de Desestabilización Natural 73
Figura 24. Geomorfología Ponderada 75
Figura 25. Susceptibilidad Fisiográfica a Procesos de Desestabilización Natural 77
Figura 26. Susceptibilidad a Procesos de Desestabilización Natural por Pendiente

del Terreno 79
Figura 27. Susceptibilidad a la Degradación por Profundidad del Suelo 81
Figura 28. Susceptibilidad por Cobertura Vegetal a Procesos de Desestabilización Natural 85
Figura 29. Susceptibilidad a la Degradación por Precipitación 87
Figura 30. Susceptibilidad a la Degradación Natural 89
Figura 31. Zonificación Sísmica de Cajamarca - Norma Técnica E.030 91
Figura 32. Mapa Sísmico (1960 - 2016) 92
Figura 33. Zonificación Sísmica y Sismos del Periodo 1960 - 2016 93
Figura 34. Principales Actividades Económicas en Capitales Provinciales y Distritales 97
Figura 35. Actividades Económicas Según Capital Provincial, en Porcentajes de PEA 99
Figura 36. Diversificación de Actividades y Flujos Económicos 109
Figura 37. Capacidad de Uso Mayor de la Tierra 111
Figura 38. Redes de Centros de Salud de Cajamarca 115
Figura 39. Cobertura del Servicio Educativo de Nivel Inicial 117
Figura 40. Cobertura del Servicio Educativo de Nivel Primario 118
Figura 41. Cobertura del Servicio Educativo de Nivel Secundario 119
Figura 42. Cobertura de Servicio Eléctrico - Censo INEI 2007 121
Figura 43. Red Vial Cajamarca – MTC, 2016 123
Figura 44. Clasificación General de los Peligros 127
Figura 45. Clasificación de los Peligros Naturales 128
Figura 46. Modelo Conceptual del Peligro de Inundación 132
Figura 47. Ejemplo de Red de Drenaje y Determinación de N° de Celdas que Drenan a través de Otras Celdas 133
Figura 48. Peligro de Inundación: Factor Intensidad de Flujo 135
Figura 49. Peligro de Inundación: Factor Frecuencia 137
Figura 50. Peligro de Inundación en el Departamento de Cajamarca 139
Figura 51. Esquema de Enfriamiento Nocturno 141
Figura 52. Modelo Conceptual del Peligro de Heladas 142
Figura 53. Relación Temperatura Mínima Absoluta - Elevación del Terreno 144
Figura 54. Peligro de Heladas: Factor Intensidad 145
Figura 55. Heladas Registradas por el INDECI (2003 - 2013) 147
Figura 56. Peligro de Heladas en el Departamento de Cajamarca 149
Figura 57. Modelo Conceptual del Peligro por Geodinámica Externa 151

Figura 58. Peligro por Geodinámica Externa: Factor Intensidad 153
Figura 59. Peligro por Geodinámica Externa: Factor Frecuencia 155
Figura 60. Submodelo Peligros por Geodinámica Externa 157
Figura 61. Modelo Conceptual de la Vulnerabilidad de Centros Poblados 159
Figura 62. Pobreza Distrital en Cajamarca - Año 2013 161
Figura 63. Vulnerabilidad de Centros Poblados - Factor Fragilidad 163
Figura 64. Resiliencia Total de Centros Poblados 166
Figura 65. Submodelo de Vulnerabilidad de Centros Poblados 167
Figura 66. Vulnerabilidad de Red Vial (Año 2016) 173
Figura 67. SEAs y UAs 175
Figura 68. Submodelo de Vulnerabilidad de Unidades Productivas 176
Figura 69. Unidades Productivas Priorizadas 177
Figura 70. Fragilidad de Unidades Productivas 179
Figura 71. Resiliencia de Unidades Productivas Según Nivel de Informalidad de Tenencia de la Tierra 181
Figura 72. Vulnerabilidad de Actividades Económicas Totales - Según SEAs 183
Figura 73. Algoritmo Equivalente Para la Estimación del Riesgo Según la R.M. N° 008-2016-MINAM 185
Figura 74. Comparación de Funciones de Estimación del Riesgo 186
Figura 75. Esquema General de la Estimación de Riesgos 187
Figura 76. Riesgo de Inundación en Centros Poblados - Departamento Cajamarca 189
Figura 77. Riesgo de Inundación de Red Vial 191
Figura 78. Riesgo de Inundación de Unidades Productivas 193
Figura 79. Riesgo de Heladas en Centros Poblados 195
Figura 80. Riesgo de Heladas en Unidades Productivas 197
Figura 81. Riesgo por Geodinámica Externa en Centros Poblados 199
Figura 82. Riesgo de Desastres en la Red Vial por Geodinámica Externa 201
Figura 83. Riesgo por Geodinámica Externa en Unidades Productivas 203
Figura 84. Mapa de Emergencias INDECI - Fenómeno Actividad Volcánica 243
Figura 85. Mapa de Emergencias INDECI - Aluvión 244
Figura 86. Mapa de Emergencias INDECI - Contaminación Ambiental 245
Figura 87. Mapa de Emergencias INDECI - Derrame de Sustancias Nocivas 246
Figura 88. Mapa de Emergencias INDECI - Derrumbes 247
Figura 89. Mapa de Emergencias INDECI - Deslizamientos 248
Figura 90. Mapa de Emergencias INDECI - Epidemias 249

Figura 91. Mapa de Emergencias INDECI - Explosiones 250
Figura 92. Mapa de Emergencias INDECI - Heladas 251
Figura 93. Mapa de Emergencias INDECI - Geodinámica Externa 252
Figura 94. Mapa de Emergencias INDECI - Huaycos 253
Figura 95. Mapa de Emergencias INDECI - Incendios Forestales 254
Figura 96. Mapa de Emergencias INDECI - Incendios Urbanos 255
Figura 97. Mapa de Emergencias INDECI - Inundaciones 256
Figura 98. Mapa de Emergencias INDECI - Sismos 257
Figura 99. Mapa de Emergencias INDECI - Granizadas 258
Figura 100. Mapa de Emergencias INDECI - Lluvias Torrenciales 259
Figura 101. Mapa de Emergencias INDECI - Tormentas Eléctricas 260
Figura 102. Mapa de Emergencias INDECI - Vientos Fuertes 261

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Leyenda a Usar en los Mapas de Riesgos, Susceptibilidad, Peligrosidad y Vulnerabilidad 13
Tabla 2. Variables Temáticas del Proceso de Susceptibilidad a la Degradación Natural 17
Tabla 3. Fórmula Matemática Para la Determinación de la Susceptibilidad Física 19
Tabla 4. Peligros Asociados al Cambio Climático 22
Tabla 5. Evaluación Sectorial de la Vulnerabilidad Ante Peligros Asociados al Cambio Climático 25
Tabla 6. Equipo Técnico Gobierno Regional Cajamarca 29
Tabla 7. Principales Eventos en el Desarrollo del Estudio 30
Tabla 8. Fuentes de Información Secundaria 33
Tabla 9. Distribución de Población del Censo 2007 36
Tabla 10. Comunidades Campesinas del Departamento de Cajamarca 40
Tabla 11. Unidades Litológicas Regionales 46
Tabla 12. Unidades Geomorfológicas Regionales 48
Tabla 13. Áreas de Cuencas Hidrográficas de Cajamarca y Departamentos Colindantes 54
Tabla 14. Volumen Promedio Anual Precipitado 55
Tabla 15. Zonas de Vida en Cajamarca 60
Tabla 16. Ecoregiones de Cajamarca 62
Tabla 17. Climas de Cajamarca 64
Tabla 18. Uso Actual del Territorio (Año 2013) 66

Tabla 19. Litología - Criterios de Valoración General de Susceptibilidad Física 70
Tabla 20. Litología y Susceptibilidad Según Estudio INGEMMET 71
Tabla 21. Valoración de Susceptibilidad de Unidades Litológicas 72
Tabla 22. Geomorfología 74
Tabla 23. Fisiografía - Criterios de Valoración de la Susceptibilidad a la Degradación 76
Tabla 24. Susceptibilidad Física por Fisiografía en Cajamarca 76
Tabla 25. Clases de Pendiente 78
Tabla 26. Pendiente - Criterios de Valoración 78
Tabla 27. Susceptibilidad a la Degradación Natural por la Pendiente del Terreno 79
Tabla 28. Suelo - Criterios de Valoración 80
Tabla 29. Suelo - Criterios de Valoración 83
Tabla 30. Susceptibilidad Física por Cobertura Vegetal y Uso del Suelo 84
Tabla 31. Precipitación - Criterios de Valoración 86
Tabla 32. Modelo de Susceptibilidad Física 88
Tabla 33. Factores de Zona “Z” 90
Tabla 34. Categorización de Centros Poblados Según Cantidad de Población 96
Tabla 35. Actividades Económicas por Grupos en las Capitales Provinciales de Cajamarca – PEA 2007 98
Tabla 36. Departamento de Cajamarca - Actividad Económica por Agrupación 102
Tabla 37. Resumen de Diversificación Distrital de Grupos de Actividades Económicas 103
Tabla 38. Especialización Económica Según PEA Distrital - Censo 2007 104
Tabla 39. Capacidad de Uso Mayor de las Tierras - Departamento Cajamarca 110
Tabla 40. Categorización de Establecimientos de Salud 113
Tabla 41. Resumen de Instituciones Educativas 2013-2017 116
Tabla 42. Cajamarca - Población que Tiene Energía Eléctrica en su Hogar (Porcentaje) 120
Tabla 43. Detalle de Redes Viales de Cajamarca 122
Tabla 44. Peligros Priorizados 129
Tabla 45. Valoración de Frecuencia de Incidencia de Emergencias INDECI 131
Tabla 46. Clasificación de Intensidad de Peligro de Inundación 134
Tabla 47. N° de Emergencias por Inundación Según Unidades de Subpaisaje 136
Tabla 48. Cuantificación de Áreas con Peligro de Inundación 138
Tabla 49. Temperaturas Mínimas Absolutas en Cajamarca 143
Tabla 50. Estimación de la Intensidad del Peligro de Heladas Según la

Temperatura Mín. Absoluta 144
Tabla 51. Frecuencia de Heladas 146
Tabla 52. Peligros Geológicos Registrados en Cajamarca por el INGEMMET 151
Tabla 53. 152
Tabla 54. Total de Peligros Geológicos Según Subunidad de Paisaje 154
Tabla 55. Valoración de Frecuencia de Incidencia de Peligros Geológicos 154
Tabla 56. Vulnerabilidad - Elementos a Evaluar 158
Tabla 57. Valoración de la Fragilidad Socio-Económica 162
Tabla 58. Resiliencia Estimada Según Tipo de CCPP 164
Tabla 59. Resiliencia Según Nivel Administrativo 165
Tabla 60. Longitud de la Red Vial de Cajamarca - Año 2016 169
Tabla 61. Fragilidad Física de la Red Vial de Cajamarca - Año 2016 170
Tabla 62. Estimación de la Resiliencia en la Red Vial de Cajamarca (2016) 171
Tabla 63. Resumen de Estimación de Resiliencia de Vías 171
Tabla 64. Vulnerabilidad de Red Vial 172
Tabla 65. Unidades Productivas: Factor Fragilidad 178
Tabla 66. Condición de Tenencia de la Tierra en el Departamento de Cajamarca 180
Tabla 67. Resiliencia de Unidades Productivas 180
Tabla 68. Vulnerabilidad de Unidades Productivas 182
Tabla 69. Riesgo de Inundación en los Centros Poblados 188
Tabla 70. Cuantificación del Riesgo de Inundación de la Red Vial de Cajamarca 190
Tabla 71. Valoración del Riesgo de Inundación en Unidades Productivas 192
Tabla 72. Riesgo de Afectación por Heladas en la Población (Según Censo 2007) 194
Tabla 73. Riesgo de Heladas en Unidades Productivas 196
Tabla 74. Riesgo por Geodinámica Externa en Centros Poblados 198
Tabla 75. Riesgo por Geodinámica Externa en la Red Vial 200
Tabla 76. Riesgo por Geodinámica Externa en Unidades Productivas 202
Tabla 77. PIPs Sobre Gestión de Riesgos Generados por el Gobierno Regional Cajamarca 205

RESUMEN EJECUTIVO

El presente Estudio Especializado es un instrumento técnico básico, a macro escala, insumo para el proceso de Ordenamiento Territorial del Departamento de Cajamarca, el cual servirá para la toma de decisiones orientadas al uso y ocupación del territorio con un enfoque de gestión de riesgos facilitando una mejor comprensión del territorio, cuyo resultado se plasma en la identificación y priorización de zonas para el establecimiento y ejecución de programas y proyectos.

Este estudio se realizó bajo los lineamientos de la R.M. N° 008-2016-MINAM, estableciéndose las siguientes pautas:

Primera Pauta: Caracterización del Entorno Geográfico Inmediato, que implico identificar y analizar las condiciones y características correspondientes a los aspectos de dinámica poblacional a nivel regional: usos del suelo, aspectos físicos generales, aspectos biofísicos, hidrológicos, sistemas urbanos macro regionales, sistemas de articulación vial macro regional, etc.

Segunda Pauta: Caracterización Física, Biológica y Climática del Territorio, donde se identificó y analizó las condiciones y características geológicas, geomorfológicas, fisiográficas, edafológicas, de cobertura vegetal y climática del territorio, mediante la evaluación de los factores internos y externos que afectan la estabilidad de los suelos, se identificaron áreas sensibles a ser afectadas o modificadas físicamente de forma natural. Para identificar los niveles de susceptibilidad física sobre el territorio se evaluaron de forma conjunta las variables indicadas anteriormente, determinando la importancia de cada factor o la combinación especifica de estos.

Tercer Pauta: Caracterización del Sistema Urbano, Ámbito Rural, Usos del Territorio, Servicios y Líneas Vitales, implico la identificación y análisis de las condiciones y características de los aspectos del funcionamiento y roles de los núcleos urbanos y del sistema urbano en su conjunto, así como del ámbito rural. Se evaluaron las condiciones de las actividades económicas y su interrelación con los factores determinantes de la vulnerabilidad a desastres y el cambio climático, incluyendo la caracterización de los usos del suelo, evaluación de los materiales y sistemas

constructivos, disponibilidad de servicios básicos, energía eléctrica, servicios de recolección de residuos sólidos, sistemas vitales (accesibilidad, circulación y transporte) tendencias de crecimiento urbano y del ámbito rural asociado.

Cuarta Pauta: Análisis y Evaluación de Peligros, donde se identificaron y analizaron las condiciones y naturaleza de los eventos que pueden constituir un peligro para la población o infraestructura, siendo estos: inundación, heladas y geodinámica externa. Se evaluaron los peligros de forma independiente, considerando la zonificación y valoración del peligro. En función a la mayor o menor concurrencia, tipo e intensidad delos peligros.

Quinta Pauta: Análisis y Evaluación de Vulnerabilidades, en el cual se identificó y analizo las condiciones de exposición, fragilidad y resiliencia de los elementos evaluados. Se evaluaron los núcleos urbanos, líneas y servicios vitales, tipología de ocupación del suelo (formal e informal), niveles de pobreza, fragilidad socio-economica, actividades económicas y niveles de organización social.

Sexta Pauta: Estimación y Evaluación de los Escenarios de Riesgos, implico la identificación y análisis de las condiciones y características correspondientes a los aspectos de la estimación del riesgo, a través de la evaluación conjunta de los niveles de peligrosidad y los niveles de vulnerabilidad. Se determinaron los escenarios de riesgo por cada tipo de fenómeno, con el objetivo de elaborar mapas síntesis de riesgo y determinar zonas por niveles de riesgo (extremadamente alto, muy alto, alto, medio y bajo).

Finalmente la **Séptima Pauta: Propuestas de Medidas de Prevención y Mitigación ante Riesgos de Desastres**, implico identificar y analizar las condiciones y características correspondientes a las medidas preventivas y de mitigación de los aspectos político institucional, ambiental, social, económico, cultural y procesos de planificación. Así mismo se identificó proyectos especiales, infraestructura urbana o rural, salud, saneamiento, iniciativas de capacitación y normativas además de fortalecimiento institucional. De igual modo, se identificaron el conjunto de medidas de prevención, mitigación y adaptación que permiten la reducción del riesgo ante desastres sobre zonas territoriales en situaciones críticas.

INTRODUCCIÓN

El presente estudio tiene como finalidad contribuir con el proceso de ordenamiento territorial del Departamento Cajamarca, a través de un estudio especializado, orientado a facilitar la toma de decisiones de alcance regional para la gestión del riesgo de desastre, en el marco del proceso nacional impulsado por el Ministerio del Ambiente.

Ha sido elaborado por personal de la Subgerencia de Acondicionamiento Territorial, quienes coordinan y consultan con el Ministerio del Ambiente en un proceso de construcción que ha merecido el desarrollo de las pautas establecidas para los estudios especializados, en el marco de procesos de ordenamiento territorial que el Ministerio del Ambiente viene promoviendo en los ámbitos departamentales.

La gestión de riesgos de desastres, es hoy en día, un proceso permanente y es necesario su incorporación en todos los niveles de gobierno, debido a la amenaza constante que representan los fenómenos naturales a consecuencia del cambio climático. Las instituciones multilaterales y entre ellas la Comunidad Andina nos previenen definiendo al riesgo como una condición latente cuyos impactos en las personas puede ser modificada si se cambia las condiciones del entorno físico ambiental. Tal idea, nos coloca en un escenario donde las autoridades de todos los niveles de gobierno pueden y deben tomar decisiones al respecto, para ello, es necesario desarrollar herramientas útiles y de permanente actualización que nos permita incluir a la gestión de riesgo como política pública, en los diferentes niveles de gobierno: nacional, regional y local.

De ahí su objetivo principal, que es dimensionar los niveles de riesgo que se presenta en el departamento de Cajamarca, contribuyendo con el desarrollo de una herramienta que arroja resultados actuales y que tiene la potencialidad de facilitar la actualización permanente y de enriquecerse en la medida que se construye una base información especializada, gestionada e implementada por el Gobierno Regional.

El Gobierno Regional Cajamarca, aprobó la Zonificación Ecológica y Económica (ZEE) del departamento de Cajamarca mediante la Ordenanza Regional Nº 018-2010-GR.CAJ/CR y su actualización mediante Ordenanza Regional N° 034-2011-GR.CAJ/CR, con la finalidad de seguir con su proceso de Ordenamiento Territorial (OT), por lo que ahora nos encontramos en la etapa de elaboración de los Estudios Especializados, los mismos que contribuirán al Diagnostico Integrado del Territorio (DIT) a fin de complementar los requisitos para el anhelado Plan de Ordenamiento Territorial (POT).

Así mismo el MINAM aprobó la Resolución Ministerial Nº 008-2016-MINAM Procedimiento Técnico y Metodológico para la Elaboración del Estudio especializado de “Evaluación de Riesgos de Desastres y Vulnerabilidad al Cambio Climático”, en tal sentido el Gobierno Regional Cajamarca, ha visto por conveniente formular dicho estudio, con la asistencia técnica de la Dirección General de Ordenamiento Territorial Ambiental del Ministerio del Ambiente.

Finalmente, este estudio especializado formará parte de los instrumentos sustentatorios que permitirán formular un Plan de Ordenamiento Territorial para el Departamento de Cajamarca.

CAPÍTULO 1. ASPECTOS GENERALES

1.1 Antecedentes

El inicio de los procesos de Ordenamiento Territorial (OT) y Zonificación Ecológica y Económica (ZEE) se enmarca en las normas peruanas como la Ley Orgánica Para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales, Ley Nº 26821 del año 1997. A partir de la promulgación de esta Ley Orgánica se inicia de manera formal el desarrollo normativo de la Zonificación y Ordenamiento del Territorio.

En el año 2006 se publica el D.S. Nº 010-2006-CONAM/CD - Directiva "Metodología para la ZEE", en el cual se establece la metodología a seguir para la ZEE, incluyendo la estimación de la Vulnerabilidad y Riesgos, orientado a determinar las UEE que presentan alto riesgo por estar expuestas a la erosión, inundación, deslizamientos, huaycos, heladas, sequías y otros procesos que afectan o hacen vulnerables al territorio y a sus poblaciones, así como las consecuencias de otros procesos geodinámicas.

En el año 2013 el Ministerio del Ambiente (MINAM) emite la R.M. N° 135-2013-MINAM, en la cual se incorporan los Instrumentos Técnicos Sustentatorios para el Ordenamiento Territorial, con el objetivo de complementar los resultados de la ZEE con información detallada de las condiciones físicas y biológicas del territorio priorizado y su interacción con procesos de desarrollo asociados a aspectos sociales, económicos, culturales, ambientales, entre otros. El presente estudio forma parte de estos instrumentos técnicos.

Por otro lado, por Ley N° 19338 de 1972, se creó en el Perú Sistema Nacional de Defensa Civil – SINADECI – con la finalidad de proteger a la población, previniendo daños, proporcionando ayuda oportuna y adecuada, y asegurando su rehabilitación en caso de desastres o calamidades de toda índole, cualquiera que sea su origen. El Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) se constituye como el máximo organismo de decisión de este Sistema.

El INDECI ha conducido en el departamento de Cajamarca algunos programas de prevención y medidas de mitigación ante desastres; así tenemos los programas de las ciudades de Jaén, Cajamarca y Baños del Inca, presentados entre noviembre y diciembre de 2005.

En Enero del año 2012, se creó el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD) como sistema interinstitucional, sinérgico, descentralizado, transversal y participativo, con la finalidad de identificar y reducir los riesgos asociados a peligros o minimizar sus efectos, así como evitar la generación de nuevos riesgos, y preparación y atención ante situaciones de desastre mediante el establecimiento de principios, lineamientos de política, componentes, procesos e instrumentos de la Gestión del Riesgo de Desastres.

Asimismo, en Febrero de ese mismo año, por Ley Nº 29664, se crea el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), como el organismo público ejecutor adscrito a la PCM, con la finalidad de, entre otras, establecer los lineamientos para la elaboración de planes de prevención y reducción del riesgo, en Abril de ese año este organismo presenta los "Lineamientos Técnicos Generales para Implementación del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres en el marco de la Ley N° 29664 y su Reglamento" y actualmente contamos ya con la segunda versión del "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", dirigido a profesionales y/o investigadores de las diferentes entidades públicas y privadas de los tres niveles de gobierno del SINAGERD, que ejecutan las evaluaciones de riesgos originados por fenómenos de origen natural en el Perú. Así pues, éste se convierte en el instrumento técnico de referencia principal para la evaluación de riesgos desastres, sin perjuicio de tomar otros instrumentos que consideren otros enfoques, como el Ordenamiento Territorial.

En cuanto al Cambio Climático, el año 2005 se creó el Grupo Técnico Regional de Cambio Climático de Cajamarca, en el año 2012 pasó a denominarse Grupo Técnico Regional de Cambio Climático y Gestión de Riesgo de Cajamarca; y en el año 2013 se aprobó la Estrategia Regional Frente al Cambio Regional de Cajamarca – ERCC, la misma que recientemente ha sido actualizada y presentada en Setiembre de 2016. En enero de este mismo año, el MINAM emitió la R.M. N° 008-2016-MINAM, con la cual

se aprueba el "*Procedimiento Técnico y Metodológico para la Elaboración del Estudio Especializado de Evaluación de Riesgos de Desastres y Vulnerabilidad al Cambio Climático*". Este es el instrumento orientador bajo el cual se adecúa el Estudio Especializado de fecha noviembre 2014[1] para la aprobación por parte del MINAM.

1.2 Objetivos

Según lo establecido en la Guía Metodológica correspondiente, los objetivos son:

1.2.1 Objetivo General

Contar con un instrumento básico que permita tomar decisiones y realizar acciones de prevención, mitigación y adaptación ante eventos de desastres, vinculados o no al cambio climático para el departamento de Cajamarca.

1.2.2 Objetivos Específicos

Mejorar la comprensión de las conexiones entre los procesos de generación de conocimiento técnico-científico de los fenómenos naturales o antrópicos, el ordenamiento territorial y la gestión de riesgo de desastres.

Describir los elementos conceptuales y metodológicos, así como las características, escalas y formas de representación de los peligros, vulnerabilidades y riesgos para cada uno de los fenómenos, así como su significado en términos de impacto, frecuencia y mitigación, para la planificación del territorio.

Ofrecer una oferta conceptual y metodológica, para la adopción de medidas regulatorias y programáticas para cada uno de los fenómenos analizados de modo que dichas propuestas, en conjunto permitan el diseño y aplicación de políticas de reducción del riesgo de desastres con incidencia en el ordenamiento territorial.

1 Ver http://zeeot.regioncajamarca.gob.pe/sites/default/files/EE_ERDyVCC_segunda_version_noviembre_2014.pdf

CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA APLICADA

2.1 Pautas Técnicas

Según la Guía Especializada, las pautas del estudio comprenden:
Pauta 1: Caracterización del entorno geográfico inmediato.
Pauta 2: Caracterización física, biológica y climática del territorio.
Pauta 3: Caracterización del sistema urbano, ámbito rural, usos del territorio, servicios y líneas viales.
Pauta 4: Análisis y evaluación de peligros.
Pauta 5: Análisis y evaluación de vulnerabilidades.
Pauta 6: Estimación y evaluación de los escenarios de riesgos.
Pauta 7: Propuesta de Medidas de Prevención y Mitigación ante Riesgo de Desastres.

2.2 Procedimiento Técnico y Metodológico

Los procedimientos técnicos y metodológicos del presente estudio se han adecuado a lo estipulado en la R.M. Nº 008-2016-MINAM, de fecha 22 de enero de 2016, la cual a su vez toma elementos de la Ley N° 29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), en cuyos lineamientos técnicos se caracteriza al Riesgo como una función del Peligro y la Vulnerabilidad, según la siguiente función:

$$R = f(Pi, Ve)$$

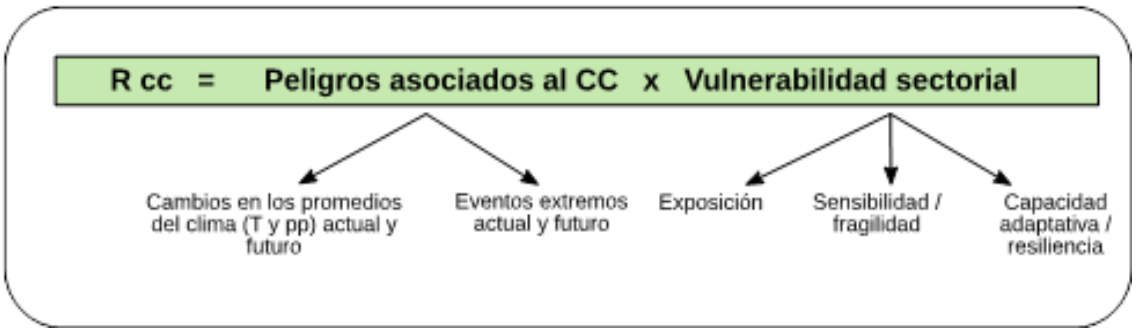
Dónde:
R = Riesgo
Pi = Peligro con la intensidad mayor o igual a “i” durante un periodo de exposición “t”
Ve = Vulnerabilidad de un elemento expuesto “e”

Se añade además que si bien no es posible actuar sobre el peligro o amenaza, bajo el enfoque de gestión de riesgos es posible incidir en la disminución de la vulnerabilidad de los elementos expuestos ante los peligros, generando acciones estratégicas para la gestión preventiva y correctiva de desastres.

Respecto al análisis de riesgo en el contexto de cambio climático, se recomienda

realizar este análisis bajo un enfoque sectorial, considerando el horizonte temporal histórico y futuro, según el siguiente gráfico:

Figura 1. Esquema del Riesgo Considerando el Cambio Climático



Fuente: MINAM, 2016

Así mismo, se recomienda tener en cuenta las siguientes consideraciones técnicas:

(a) El presente Estudio Especializado se elaborará sobre la base de la información generada en la zonificación ecológica económica, especialmente en aquellos estudios temáticos correspondientes al medio físico y el submodelo de peligros.

(b) Para la elaboración de los mapas temáticos deberá considerar la base cartográfica empleada en la zonificación ecológica económica, incorporando, de ser necesario, elementos significativos del sistema territorial.

(c) Para el desarrollo de este Estudio Especializado se elaboraran mapas temáticos y se generara información, a través del uso de matrices.

(d) Se elaboraran mapas de susceptibilidad física, elementos vulnerables, peligros vulnerabilidad y riesgos.

(e) Se aplicará la integración cartográfica de los mapas y la generación de la base de datos integrada. Debemos señalar que esta integración no es una superposición de capas, por el contrario, es un proceso analítico y sistémico del territorio. Por este motivo es necesario que la integración sea realizada por un equipo de especialistas

capaces de interpretar y sistematizar las diferentes variables temáticas que corresponden a las condiciones naturales. En esta etapa, el producto intermedio es el mapa de susceptibilidad física, para lo cual se desarrolla un análisis univariable y multivariable.

(f) En el caso del mapa de riesgo, se tendrá en consideración los niveles de riesgo según el Gráfico N° 05, que clasifica en muy bajo, bajo, moderado, alto y muy alto el riesgo. Para ello, se empleará la siguiente leyenda (ver Tabla 1):

Tabla 1. Leyenda a Usar en los Mapas de Riesgos, Susceptibilidad, Peligrosidad y Vulnerabilidad

Color	Nivel
	Muy Alto (MA)
	Alto (A)
	Moderado (M)
	Bajo (B)
	Muy bajo (MB)

Fuente: Elaboración Propia

La clasificación de los niveles de susceptibilidad, peligrosidad y vulnerabilidad deberán considerar esta Leyenda. Teniendo en cuenta estas consideraciones, el procedimiento técnico y metodológico se adecuó, donde era necesario, a lo indicado en la R.M. N° 008-2016-MINAM, que se cita a continuación:

2.2.1 Pauta N° 01: Caracterización del Entorno Geográfico Inmediato

Implica identificar y analizar las condiciones y características de los aspectos de la dinámica poblacional a nivel regional: usos del suelo, aspectos físicos generales, aspectos biofísicos e hidrológicos, sistemas urbanos macro-regionales, sistemas de articulación vial macro-regional, etc.

Paso N° 01: Sistematización de la información contextual que permita establecer la brecha de información faltante

Actividad N° 01: Comprende la revisión y análisis de la información generada en la zonificación ecológica económica, especialmente, en los estudios del medio físico y el submodelo de peligros.

Actividad N° 02: Comprende la recopilación de la información generada en los estudios de peligro, vulnerabilidad, y riesgo de desastres, elaborados por instituciones públicas y privadas, entre otros.

Paso N° 02: Análisis de la problemática del área de estudio y sus ámbitos de influencia

Actividad N° 01: Revisar y analizar el mapa de uso de suelo actual, identificando los principales usos del suelo y las áreas geográficas que los concentran.

Actividad N° 02: Analizar la información recopilada en el Paso N° 01 con la información recopilada en la Actividad N° 01 del presente paso, a fin de identificar la problemática relacionada a los peligros y niveles de riesgo de desastre con ocurrencia y probabilidad de ocurrencia en el área objeto de estudio y su entorno.

Actividad N° 03: Identificar y describir los principales problemas de la ocupación del suelo y los niveles de peligro, vulnerabilidad y riesgo, a través de la Matriz Nº 01 de la R.M. N° 008-2016-MINAM.

Paso N° 03: Análisis de los componentes y condiciones físicas del territorio

Actividad N° 01: Comprende la identificación de variables e indicadores para cada uno de los aspectos de los componentes del territorio, así como el análisis del medio físico y su entorno, a partir de la información generada en el Paso Nº 02 y en la Zonificación Ecológica Económica.

Actividad N° 02: Completar la Matriz N° 02 de la R.M. N° 008-2016-MINAM, teniendo en cuenta la información generada en la zonificación ecológica económica, así como

los siguientes aspectos:

- Para el caso de unidades hidrográficas, los estudios del medio físico correspondiente a los aspectos hidrológicos.
- Para el caso de los aspectos fisiográficos se deberá emplear el mapa fisiográfico, datos de pendiente y memorias descriptivas correspondientes al estudio fisiográfico.
- Para las unidades geológicas se deberá emplear el mapa geológico y el estudio de geología.
- Para el caso de relieve se deberá emplear información del estudio de geomorfología y pendientes.
- Para el caso de tipo de suelos se deberá emplear la información temática del estudio de suelos y la capacidad mayor del suelo.

Paso N° 04: Caracterización social, económica y ambiental del ámbito de estudio y sus espacios de influencia

Actividad N° 01: Identificar y analizar las condiciones y características de los aspectos de dinámica poblacional a nivel regional: usos del suelo, aspectos físicos generales, aspectos biofísicos e hidrológicos, sistemas urbanos macro-regional, sistemas de articulación vial macro-regional, etc.

Actividad N° 02: Comprende el procesamiento y análisis de la información, identificando elementos sociales, económicos y ambientales y tomando en consideración el abordaje sistémico del territorio.

Actividad N° 03: Analizar y completar la Matriz N° 03 de la R.M. N° 008-2016-MINAM, relacionada a los peligros existentes, su localización referencial, niveles de riesgo, y afectación.

Actividad N° 04: Completar la Matriz N° 04 de la R.M. N° 008-2016-MINAM, referido a los aspectos socioeconómicos, principalmente, a las actividades económicas predominantes y los aspectos sociales relevantes que caracterizan y definen el rol y la función del ámbito de análisis.

2.2.2 Pauta N° 02: Caracterización física, biológica y climática del Territorio

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

Paso N° 01: Caracterización del medio físico, biológico y climático del ámbito de estudio

Actividad N° 01: Analizar y caracterizar las condiciones del medio físico (geológicas geomorfológicas, fisiográficas, edafológicas y de cobertura vegetal), a partir de la información generada en la Zonificación Ecológica Económica, empleando para ello los formatos shapes correspondientes al mapa geológico (litológico), mapa geomorfológico, mapa fisiográfico y mapa de suelos.

Actividad N° 02: Analizar y caracterizar las condiciones del medio biológico, correspondiendo al análisis de las condiciones de cobertura vegetal. Para ello, se deberá emplear los formatos shapes generados en el mapa de cobertura vegetal y el uso actual de la tierra. Asimismo, se deberá analizar el contexto actual de la ocupación del suelo, a fin de identificar la necesidad de actualizar del citado mapa, el cual debe ser concordante con la información del Estudio Especializado de Análisis de los Cambios de la Cobertura y Uso de Tierra para el Ordenamiento Territorial.

Actividad N° 03: Caracterizar las condiciones climáticas del territorio, para lo cual empleara información generada de la zonificación ecológica económica y el mapa de clima, y deberá completar la Matriz N° 05 de la R.M. N° 008-2016-MINAM.

Paso N° 02: Análisis integrado de las condiciones del medio físico, biológico y climático, que consiste en el análisis univariable y multivatirable de la información identificada en el paso anterior

Actividad N° 01: Analizar de forma individual, por mapas las condiciones físicas, biológicas y climáticas del territorio, a fin de determinar los factores que intervienen en el proceso de susceptibilidad, considerando el comportamiento de las unidades espaciales temáticas (leyenda) ante los impactos de agentes erosivos naturales y antrópicos, así como la resistencia y respuesta intrínseca de cada unidad territorial analizada.

Como resultado de dicho análisis se tiene las unidades territoriales con diferentes grados de susceptibilidad a su degradación natural.

En el análisis de las variables temáticas se deberá considerar criterios de valoración en niveles muy alto, alto, moderado, bajo y muy bajo, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 2. Variables Temáticas del Proceso de Susceptibilidad a la Degradación Natural

CRITERIO DE VALORIZACIÓN	NIVEL
Geología-Litología, se analiza desde sus características litológicas, con la finalidad de entender como es el relieve, como es su comportamiento y cuál es el grado de resistencia física de la roca ante agentes erosivos, tectónicos y, en general, ante procesos de desestabilización. Asimismo, se analiza el factor estructural de estabilidad, el cual se calificó de acuerdo a las características físicas y químicas de la roca.	Muy bajo
	Bajo
	Medio
	Alto
	Muy alto
Geomorfológico, se analiza desde sus características del relieve relacionado con sus pendientes y drenaje. El relieve topográfico expresa su modelado a través del tiempo y por acción de los agentes como la escorrentía superficial, erosión hídrica o eólica, sobre materiales estables o inestables y acelerados por una mayor o menor pendiente.	Muy bajo
	Bajo
	Medio
	Alto
	Muy alto
Pendiente, se analiza desde la perspectiva de erosión del suelo. Cuanto mayor es la pendiente, mayor es el peligro a la erosión y pérdida del suelo.	Muy bajo
	Bajo
	Medio
	Alto
	Muy alto
Clima (precipitación), se analiza desde sus características de precipitación. La energía cinética de la lluvia está estrechamente vinculada con la capacidad de la lluvia para causar erosión. La energía cinética varía con la intensidad de precipitación.	Muy bajo
	Bajo
	Medio
	Alto
	Muy alto
Vegetación, se analiza desde sus características de densidad de vegetación y su capacidad de protección del suelo.	Muy bajo
	Bajo
	Medio
	Alto
	Muy alto
Fisiografía, se analiza el aspecto externo de la superficie de un escenario geográfico, tal como se encuentran en su condición natural.	Muy bajo
	Bajo
	Medio
	Alto
	Muy alto
Suelos, las unidades taxonómicas agrupan a los suelos que tienen similitud en la clase, disposición, grado de expresión de sus horizontes, contenido de bases y regímenes de temperatura y de humedad.	Muy bajo
	Bajo
	Medio
	Alto
	Muy alto

Fuente: Adaptado de la R.M. N° 008-2016-MINAM

Actividad N° 02: Completar la Matriz N° 06 de la R.M. N° 008-2016-MINAM, describiendo las características de las variables temáticas analizadas en la Actividad N° 01 del Paso N° 02. Para describir dichas variables temáticas se deberá realizar lo siguiente:

- Para la geología y litología, considerar el tipo de roca según nivel y criterio de valoración.
- Para el geomorfológico, describir la unidad geomorfológica, según el nivel y criterio de valoración.
- Para la pendiente, describir el tipo de pendiente existente según el nivel y criterio de valoración.
- Para el clima, describir los niveles de precipitación según capacidad de erosión, en función a su energía cinética desarrollada.
- Para la vegetación, describir unidad de vegetación, según el nivel y criterio de valoración.
- Para la fisiografía, describir la unidad fisiográfica, según el nivel y criterio de valoración.
- Para suelos, describir la unidad de suelo, considerando el nivel y criterio de valoración.

Asimismo, en el análisis se deberá identificar los niveles de clasificación de susceptibilidad en muy alto, alto, moderado, bajo y muy bajo.

Paso N° 03: Análisis Multivariable de las variables físicas, biológicas y climáticas, con la finalidad de obtener el índice de susceptibilidad

Actividad N° 01: Determinar en qué grado y peso contribuye, cada una de las variables, en el resultado final de la susceptibilidad física del territorio. Esta integración se realiza de forma vertical y es el paso para la construcción del mapa integrado. Para ello se considera la siguiente secuencia:

1. Como primer nivel se interpreta las unidades litológicas y, sobre estas, se integran los datos fisiográficos y pendientes, de tal forma que exista coherencia cartográfica entre las unidades de cada uno de los mapas.

2. Como segundo nivel, se prosigue con la interpretación e integración de las características del tema geomorfológico y suelo, configurando las características físicas del territorio.

3. Como tercer nivel, se integran las unidades del mapa de vegetación y precipitación.

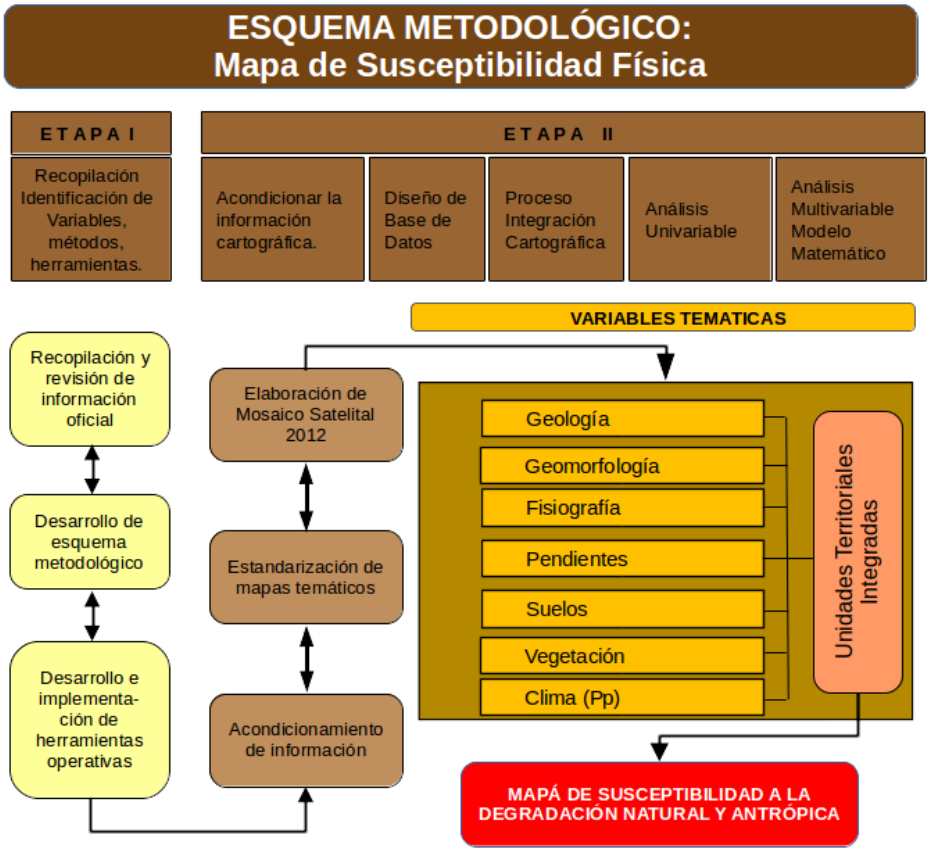
Actividad N° 2: Caracterizar, diferenciar y distinguir la serie de datos obtenidos, utilizando el modelo matemático de posición central Media Geométrica Ponderada, el cual se encuentra detallado en la Tabla 3. Este modelo matemático fue ponderado en función a los pesos correspondientes de las variables, cuyo comportamiento son condicionantes.

Tabla 3. Fórmula Matemática para la Determinación de la Susceptibilidad Física

Mapa (Variable)	Ponderación (%)
Geología (GE)	20
Geomorfología (Ge)	20
Fisiografía (Fi)	10
Pendiente (Pe)	20
Suelos (Su)	10
Vegetación (Ve)	10
Clima (Pp)	10
Total	100
$Sus = \sqrt[10]{GE^2 \times Ge^2 \times Fi \times Pe^2 \times Su \times Ve \times Pp}$	

Fuente: R.M. N° 008-2016-MINAM

Figura 2. Esquema Metodológico del Mapa de Susceptibilidad Física de Territorio



Fuente: R.M. N° 008-2016-MINAM

Paso N° 04: Elaborar el mapa de susceptibilidad física

Elaborar el mapa de susceptibilidad física según el esquema metodológico de detallado en la Figura 2, teniendo en cuenta la información generada en los pasos anteriores. Se debe establecer cinco niveles de susceptibilidad física (muy alto, alto, moderado, bajo y muy bajo), producto de la integración del análisis multivariable, aplicando la leyenda de la Tabla 1 del presente documento.

2.2.3 Pauta N° 03: Caracterización del sistema urbano, el ámbito Rural, los usos del territorio y las líneas vitales

Implica identificar y analizar las condiciones y características del funcionamiento y roles de los núcleos urbanos, del sistema urbano en su conjunto, y del ámbito rural. Se evaluarán las condiciones de las actividades económicas y su interrelación con los

factores determinantes de la vulnerabilidad a los desastres y el cambio climático, incluyendo la caracterización de los usos del suelo (equipamiento e infraestructura), evaluación de las características de los materiales y sistemas constructivos, disponibilidad de servicios básicos (agua, desagüe, energía eléctrica, servicios de recolección de residuos sólidos) y sistemas viales (accesibilidad, circulación y transporte), así como las tendencias de crecimiento del sistema urbano y ámbito rural asociado.

Paso N° 01: Caracterización general de las condiciones de uso y ocupación del sistema territorial

Actividad N° 01: Caracterizar el sistema urbano y ámbito rural, empleando información generada en la zonificación ecológica económica, los estudios de diagnóstico y zonificación, el censo agropecuario, y otros que permitan describir de manera general el sistema territorial existente en el ámbito de estudio, con especial énfasis en la dinámica urbana y rural, identificando zonas de concentración poblacional y zonas con dispersión.

Actividad N° 02: Caracterizar las condiciones de uso del territorio, empleando información generada en la zonificación ecológica económica relacionada a la capacidad de mayor de los suelos, así como el uso de suelo actual y las zonas de incompatibilidad de uso.

Actividad N° 03: Caracterizar, de manera general, las condiciones de la dinámica económica existente en el ámbito de análisis, identificando las principales actividades.

Actividad N° 04: Procesamiento y análisis de la información, realizando el abordaje sistémico del territorio e identificando elementos expuestos, tales como centros poblados, vías de comunicación, infraestructura energética y usos del suelo.

2.2.4 Pauta N° 04: Análisis y Evaluación de Peligros

Implica identificar y analizar las condiciones y naturaleza de los eventos naturales o

antrópicos que puedan constituirse en peligros para la población o la infraestructura.

Paso N° 01: Identificar los peligros de tipo físico y antrópico, con probabilidad y/o ocurrencia en el ámbito de análisis, en base a la clasificación de peligros del Centro Nacional de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres - CENEPRED

Identificar los peligros que son recurrentes en el ámbito de análisis al nivel de gobierno correspondiente. Para ello, se deberá utilizar la información generada en la zonificación ecológica económica y de otros estudios e investigaciones de similar naturaleza.

Actividad N° 01: Analizar el mapa de susceptibilidad física y los peligros que tienen probabilidad de ocurrencia, de acuerdo a las condiciones que caracterizan el ámbito de estudio.

Actividad N° 02: Identificar los peligros físicos existentes en la zonificación ecológica y económica, para lo cual se empleará información correspondiente al estudio de peligros y el submodelo de peligros múltiples, vulnerabilidad y riesgos.

Actividad N° 03: Identificar de manera participativa los peligros inducidos por acción humana, a partir de la información contenida en el mapa de peligros en la zonificación ecológica y económica y la proporcionada por CENEPRED (Clasificación de Peligros).

Actividad N° 04: Identificar de manera participativa los peligros generados por fenómenos de origen natural, sobre la base de la información proporcionada por la zonificación ecológica económica y la Clasificación de Peligros Originados por Fenómenos Naturales del CENEPRED.

Actividad N° 05: Identificar de manera participativa los peligros asociados al cambio climático que están relacionados con los peligros generados por geodinámica externa y por fenómenos hidrometereológicos. Se puede tomar como referencia el documento “Guía para la elaboración de Estrategias Regionales frente al Cambio Climático.

Actividad N° 06: Realizar trabajo de campo para verificar la ocurrencia de peligros según la información existente. Se deberá analizar integralmente los peligros identificados en las actividades N° 01, 02, 03, 04 y 05.

Actividad N° 07: Diseñar el mapa de peligros, en el cual se ubique referencialmente los peligros identificados, según la información generada en las actividades N° 01, 02, 03, 04, 05 y 06.

Paso N° 02: Caracterización del peligro existente

Actividad N° 01: Recopilar información cualitativa y/o cuantitativa del material textual y cartográfico, imágenes satelitales, datos de campo, y registro de información histórica disponible, proporcionada por entidades públicas o de instituciones de reconocido prestigio.

Actividad N° 02: Mapeo de las zonas de influencia de los peligros, considerando el mapa base, información temática (modelamiento SIG), imagen satelital geoprocesada, y el mapa de peligros elaborado en la Actividad N° 6 del paso N° 01 (magnitud, intensidad, frecuencia, periodo de retorno y duración).

Actividad N° 03: Mapear los niveles de peligros según las zonas de influencia, utilizando los parámetros de mínimos de frecuencia e intensidad.

Paso N° 03: Análisis y Evaluación de Peligros asociados a Cambio Climático

Identificar y analizar las condiciones y naturaleza de los eventos naturales que pueden considerarse como peligros vinculados al cambio climático (ver Tabla 4).

Tabla 4. Peligros Asociados al Cambio Climático

Peligros asociados al CC	Peligro actual	Peligro futuro
Descenso de T° (helada)	Registro de temperaturas mínimas históricas	Registro de temperaturas mínimas futuras (escenario climático)

Peligros asociados al CC	Peligro actual	Peligro futuro
Sequías	Registro de precipitación históricos	Registro de precipitación futura (escenario climático)
Inundaciones	Registro de precipitación históricos	Registro de precipitación futura (escenario climático)
Deglaciación	Registro de pérdida de área glaciar	Tendencia de pérdida de área glaciar
Erosión hídrica	Registro de la intensidad de la precipitación histórica	Registro de la intensidad de la precipitación futura
Incremento de T° del mar (TSM)	Registro de TSM máxima	Registro de TSM máximas futuras

Fuente: R.M. N° 008-2016-2016-MINAM

Actividad N° 01: Caracterizar el perfil climático de la región (insumo ERCC, escenarios climáticos a nivel regional y/o cuenca y Escenario Climático a nivel nacional), el cual incluye: cambios en los promedios del clima, variabilidad climática, eventos extremos y peligros de origen hidrometeorológico. Dicha caracterización dependerá de la información disponible.

Actividad N° 02: Evaluar sectorialmente cada peligro de origen hidrometeorológico, asociado al cambio climático, de acuerdo al perfil climático evaluado. Para ello, se conforman mesas temáticas sectoriales, en función a los componentes (sectores) priorizados para la adaptación al cambio climático, con la participación del Grupo de Trabajo de Gestión de Riesgos de Desastres (GRO), Grupo Técnico Regional de Cambio Climático (GTRCC) y Comisión Técnica Regional de Zonificación Ecológica Económica.

Actividad N° 03: Priorizar los peligros, asociados al cambio climático, con mayor grado de impacto en cada uno de los sectores, para lo cual se deberá llevar a cabo reuniones técnicas o talleres, con la participación de las gerencias regionales y/o direcciones Regionales, el grupo de Trabajo Gestión de Riesgos de Desastres (GRO), el Grupo Técnico Regional de Cambio Climático (GTRCC) y la Comisión Técnica Regional de Zonificación Ecológica y Económica.

Actividad N° 04: Mapear los peligros asociados al cambio climático, priorizando el modelamiento de los siguientes peligros: a) Sequías, b) inundaciones, c) erosión hídrica, d) desglaciación y e) aumento de temperatura superficial del mar.

2.2.5 Pauta N° 05: Análisis y Evaluación de Vulnerabilidad

Implica identificar y analizar las condiciones de exposición, fragilidad y resiliencia de los asentamientos humanos, líneas y servicios viales, tipología de ocupación del suelo (formal o informal), niveles de pobreza y fragilidad socio económica, actividades económicas, niveles de organización social, así como la aplicación de instrumentos técnicos orientados a la gestión del riesgo para el desarrollo. En función a las mayores o menores condiciones de exposición, fragilidad y resiliencia, se recomienda la elaboración del modelo de vulnerabilidad múltiple para la identificación de sectores críticos de mayor o menor nivel de territorios vulnerables (ver figura 3).

Paso N° 01: Identificación, caracterización y mapeo de los elementos sociales, económicos y ambientales expuestos

Actividad N° 01: Realizar el inventario y caracterización del conjunto de elementos construidos y acondicionados en el territorio, de la población que hace uso y usufructo de la misma, y de las condiciones ambientales del territorio (ecosistemas y servicios ecosistémicos). Se utilizarán los sistemas de información geográfica para la georeferenciación de cada uno de los elementos expuestos que se requiera analizar.

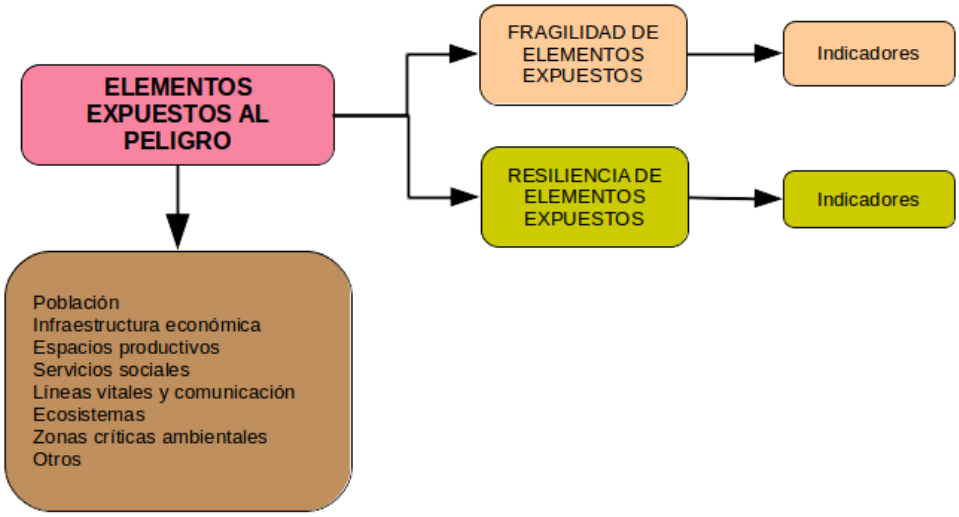
Paso N° 02: Determinación de elementos no expuestos y vulnerables

Actividad N° 01: Analizar la superposición cartográfica de los elementos expuestos con los peligros identificados en la Pauta N° 04, para lo cual se utilizarán las herramientas de superposición “overlay” de los sistemas de información geográfica.

Paso N° 03: Análisis y evaluación de los factores de la vulnerabilidad

Actividad N° 01: Dependiendo del elemento expuesto en análisis, se identifican los indicadores para determinar la fragilidad y la resiliencia, representando cartográficamente cada una de las características ya mencionadas.

Figura 3. Esquema Para el Análisis de la Vulnerabilidad



Fuente: R.M. N° 008-2016-MINAM

Paso N° 04: Determinación de los niveles de vulnerabilidad

Se determina cinco valores de vulnerabilidad (muy alto, alto, moderado, bajo y muy bajo) de acuerdo al resultado del análisis conjunto e integrado de la exposición, fragilidad y resiliencia.

Paso N° 05: Mapeo de la vulnerabilidad según niveles

Utilizando los sistemas de información geográfica se realizan la representación cartográfica de los cinco niveles de vulnerabilidad, por cada uno de los elementos expuestos, según el tipo de peligro.

Paso N° 06: Análisis y evaluación de la vulnerabilidad en cambio climático

El análisis de la vulnerabilidad ante peligros asociados con el cambio climático se realiza desde una perspectiva sectorial, teniendo en cuenta la definición de vulnerabilidad establecida en el artículo 2 del Reglamento de la Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, aprobado por Decreto

Supremo N° 048-2011-PCM. Asimismo, se debe incorporar la evaluación de la vulnerabilidad en los sistemas naturales y recursos estratégicos.

Actividad N° 01: Recopilar y sistematizar información referida a cada una de las variables identificadas en la base de datos nacionales (SINPAD, SIGRID, GEOSERVIDOR, ONGs) y/o administrativos, estrategias regionales de cambio climático, estudios, y reportes. Se priorizan aquellas variables, con mayor información disponible, que permitan su mapeo o representación cartográfica.

Actividad N° 02: Identificar los peligros que afectan a cada tema priorizado (ver Tabla 5). Se deberá identificar, por cada sector, los elementos vulnerables de cada uno de los peligros asociados con el cambio climático.

Tabla 5. Evaluación Sectorial de la Vulnerabilidad Ante Peligros Asociados al Cambio Climático

Temas Priorizados	Sequías	Heladas	Inundaciones	Deglaciación	Erosión Hídrica	TSM
Ecosistemas y diversidad	X	X	X	X	X	X
Recursos hídricos y cuencas	X		X	X	X	
Actividades económicas	X	X	X	X	X	X
Salud		X	X			
Educación			X			
Ciudades, viviendas y saneamiento			X		X	
Infraestructura económica			X		X	

Fuente: R.M. N° 008-2016-MINAM

Actividad N° 03: Evaluar la vulnerabilidad ante el cambio climático, según los siguientes elementos y sectores priorizados:

- Ecosistemas y diversidad biológica.
- Agua y cuenca hidrográficas.

- Salud.
- Educación.
- Actividades económicas.
- Ciudades, vivienda y saneamiento.
- Infraestructura económica.

La evaluación se realiza a través de reuniones técnicas y talleres de validación con los actores competentes de cada sector.

Actividad N° 04*:* Identificar las condiciones de vulnerabilidad. Una vez que se haya identificado los elementos vulnerables por cada peligro asociado al cambio climático, se identifica las variables que definen su vulnerabilidad, tales como: exposición, sensibilidad/fragilidad y capacidad adaptativa/resiliencia. La evaluación de la vulnerabilidad futura se realiza en condiciones estacionarias (los peligros solo se modelan a futuro).

2.2.6 Pauta N° 06: Estimación y Evaluación de los Escenarios de Riesgos

Implica identificar y analizar las condiciones y características de los aspectos de la estimación del riesgo, a través de la evaluación conjunta de los niveles de peligrosidad y vulnerabilidad. Se debe determinar los escenarios de riesgo por cada tipo de fenómeno, con el objetivo de elaborar mapas síntesis de riesgos y determinar zonas por niveles de riesgo. Asimismo, se debe considerar que el cálculo del riesgo es producto de la evaluación conjunta del peligro con la vulnerabilidad. Esta evaluación integrada cartográficamente nos permite identificar en el territorio los probables efectos del desastre e impacto en los elementos expuestos.

Paso N° 01: Preparación de información temática de peligros y vulnerabilidad

Actividad N° 01: Comprende la depuración final de la base de datos tabular y cartográfica de cada uno de los mapas de peligros y vulnerabilidades, de forma tal que queden listos para el modelamiento e integración espacial.

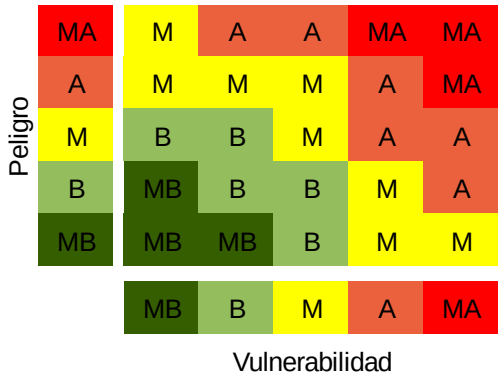
- Mapas de peligros por grados
- Mapas de vulnerabilidad por grados

Estos mapas deben estar previamente ponderadas en los siguientes niveles: muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo.

Paso N° 02: Análisis de los datos tabulares de los mapas de peligros y vulnerabilidades

Actividad N° 01: Analizar de forma conjunta los mapas de peligros y de vulnerabilidad, para identificar el nivel del riesgo, utilizando el esquema de la figura 4 del presente documento (los niveles de peligrosidad y los niveles de vulnerabilidad se intersectan para determinar el nivel del riesgo).

Figura 4. Nivel de Riesgo



Fuente: R.M. N° 008-2016-MINAM

Paso N° 03: Cálculo del riesgo

Actividad N° 01: Comprende la integración cartográfica de cada uno de los peligros con cada uno de los elementos expuestos vulnerables, a fin de identificar espacialmente los niveles de riesgo. El resultado es el mapa de riesgo por niveles, que es la identificación cartográfica de las posibles zonas afectadas, si es que se produce el desastre.

Paso N° 04: Riesgo en el contexto de cambio climático

Actividad N° 01: Analizar y evaluar el riesgo ante el cambio climático. Se debe considerar que el submodelo de riesgos ante peligros asociados al cambio climático integrará los submodelos de análisis de peligros y vulnerabilidad, desde una perspectiva sectorial, lo cual no limita que, al finalizar, se pueda lograr la integración "territorial". Son ejemplos para el componente de ACC (relación con el estudio especializado en cambio climático) los siguientes:

R_1 = Set de peligros 1 x Vulnerabilidad sectorial 1
R_2 = Set de peligros 2 x Vulnerabilidad sectorial 2
R_3 = Set de peligros 3 x Vulnerabilidad sectorial 3
R_4 = Set de peligros 4 x Vulnerabilidad sectorial 4
R_5 = Set de peligros 5 x Vulnerabilidad sectorial 5
R_6 = Set de peligros 6 x Vulnerabilidad sectorial 6
R_7 = Set de peligros 7 x Vulnerabilidad sectorial 7
$R_{integrada}$ = Set de peligros integrado x Vulnerabilidad sectorial integrada

2.2.7 Pauta N° 07: Propuesta de medidas de prevención y mitigación ante el riesgo de desastres

Implica identificar y analizar las condiciones y características correspondientes a las medidas preventivas y de mitigación, de los aspectos político, institucional, ambiental, social, económico, y cultural, así como los procesos de planificación. Asimismo, se identifica los proyectos especiales, infraestructura urbana o rural, salud, saneamiento, e iniciativas de capacitación, normativa, y fortalecimiento institucional. De igual modo, se identifica el conjunto de medidas de prevención, mitigación y adaptación que permiten la reducción del riesgo ante desastres sobre zonas territoriales en situaciones críticas.

Paso N° 01: Mapeo de medidas según escenarios de riesgo

Actividad N° 01: Comprende la recopilación y mapeo de los proyectos de inversión pública generados por el nivel de gobierno que realiza el estudio especializado (proyectos existentes).

Actividad N° 02: Comprende la identificación cartográfica de nuevas medidas, según escenarios de riesgos, considerando características mínimas, de acuerdo al Anexo N° 01 de la R.M. N° 008-2016-MINAM.

Paso N° 02: Priorización de medidas

Actividad N° 01: Comprende la priorización de medidas de prevención, mitigación y adaptación, considerando los criterios de población beneficiada y los impactos en los objetivos del plan regional de gestión de riesgo de desastres. Se empleará la Matriz N° 07 de la RM N° 008-2016-MINAM. En el caso del análisis de riesgo asociado al cambio climático, éste deberá realizarse por cada sector, Asimismo, se debe establecer acciones de tipo estructural y no estructural que permitan reducir su exposición y sensibilidad, así como mejorar la capacidad adaptativa.

Actividad N° 02: Descripción textual de medidas de prevención, mitigación y adaptación priorizadas, para lo cual se debe llenar el formato del Anexo N° 01 de la R.M. N° 008-2016-MINAM.

2.3 Actividades Realizadas

2.3.1 Composición y Organización del Equipo Técnico

Este estudio estuvo a cargo de la Sub Gerencia de Acondicionamiento Territorial del Gobierno Regional Cajamarca, teniendo como equipo de planta el siguiente:

Tabla 6. Equipo Técnico Gobierno Regional Cajamarca

Nombre	Formación	Función	Entidad
Víctor William Alcalde Alfaro	Ingeniero Forestal	Responsable del Estudio	Subgerencia de Acondicionamiento Territorial.
Victor Enrique Mendoza Astopilco	Ingeniero Forestal	Responsable del Estudio	Subgerencia de Acondicionamiento Territorial.
Carlos Alberto	Ingeniero Civil	Sub Gerente de	Subgerencia de Acondicionamiento

Nombre	Formación	Función	Entidad
Cerdán Moreno		Acondicionamiento Territorial	Territorial.

Fuente: Elaboración Propia

Asimismo, en este estudio se tuvo el apoyo de representantes de diversas entidades públicas y privadas como: Autoridad Administrativa del Agua VI Marañón; Municipalidad Provincial de Cajabamba; Instituto Nacional de Defensa Civil - INDECI; SENAMHI; Universidad Nacional de Cajamarca; Colegio de Arquitectos; Asociación SER; CIPDER; ASPADERUC; GRUFIDES; PDRS - GIZ; Grupo Norte; Minera Sulliden Shauindo; Minera Yanacocha; Proyecto Río Tinto.

2.3.2 Trabajo Desarrollado

Como principal estrategia para la elaboración del presente Estudio Especializado, se lo abordó en forma transdiciplinaria desde la Subcomisión ad hoc indicada anteriormente. Asimismo se han solicitado las correspondientes asistencias técnicas al MINAM para orientar los aspectos que lo requerían. Así, los principales eventos destacados se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 7. Principales Eventos en el Desarrollo del Estudio

Fecha	Evento	Participantes	Observaciones
Agosto-2013	Inicio de estudio especializado	Responsable	Se inicia con recopilación de información secundaria y revisión de normatividad y metodología.
18-11-2013	Reunión de trabajo en local SGAT	Subcomisión Evaluación del Riesgo de Desastres y Vulnerabilidad al Cambio Climático	Determinación de elementos de análisis. Información disponible. Base conceptual.
03-12-2013	Reunión de trabajo en local SGAT	Subcomisión Evaluación del Riesgo de Desastres	Análisis de lineamientos para el desarrollo del estudio especializado. Inclusión de datos y históricos INDECI

Fecha	Evento	Participantes	Observaciones
		Vulnerabilidad al Cambio Climático	
23-12-2013	Envío de avance de estudio especializado	GR Cajamarca	Enviado con oficio 1285-2013-GR.CAJ/GRPPAT/SGAT
05-02-2014	Revisión y envío de observaciones.	MINAM	Recibido con oficio Nº 065-2014-DGOT-DVDERN/MINAM
24 y 25 03-2014	Asistencia técnica en local de DGOTA	Jesús Flores Roque Vargas Carlos Cerdán	Presentación de levantamiento de observaciones. Revisión y aportes al modelo de susceptibilidad física.
27-05-2014	Reunión de trabajo en local SGAT	Subcomisión Evaluación del Riesgo de Desastres y Vulnerabilidad al Cambio Climático	Revisión de observaciones MINAM y propuestas para el levantamiento.
07 y 08 -08-2014	Asistencia técnica en Cajamarca	Jesús Flores – MINAM Carlos Cerdán – GRC	Orientación en la identificación y análisis del rol de sistemas urbanos y rurales
09 y 10 - 10-2014	Asistencia técnica y reunión de trabajo en Cajamarca.	Jesús Flores – MINAM Carlos Cerdán – GRC Subcomisión Evaluación del Riesgo de Desastres y Vulnerabilidad al Cambio Climático	Avance del estudio estimado al 90%.

Fecha	Evento	Participantes	Observaciones
27-11-2014	Culminación del estudio y remisión al MINAM para opinión favorable.	GR Cajamarca	Enviado con oficio N° 362-2014-GR.CAJ-GRPPAT/SGAT. No se recibió respuesta formal referida a este envío.
22-06-2015	Asistencia técnica	Jesús Flores – MINAM Carlos Cerdán – GRC Alicia Quispe – GRC Germán Alcántara – GRC	MINAM hace nuevas recomendaciones escritas. También recomiendan, verbalmente, esperar la publicación de la guía del estudio para levantar todas las observaciones.
22-01-2016	Publicación de RM 008-2016-MINAM – Procedimiento Técnico y Metodológico	MINAM	Cambio en los criterios de estimación de riesgos, considerando 5 niveles de valoración en lugar de los 4 indicados en la RM 135-2013-MINAM.
18 y 19 -08-2016	Asistencia técnica	Doris Guardia - MINAM Glory Alarco - MINAM Carlos Cerdán - GRC	Se recibieron observaciones y sugerencias para la adecuación de los aspectos preliminares, las pautas 1 y 2 y las matrices 1 a 5. Se enfatiza que se debe utilizar la nueva escala de 5 niveles de valoración de peligros, vulnerabilidad y riesgos para el modelamiento respectivo.
Año 2017	Levantamiento de observaciones a las pautas 1 y 2; y desarrollo del resto de pautas del estudio especializado	GR Cajamarca	Luego de retomar el estudio especializado se hizo la adecuación del estudio a lo estipulado en la RM 008-2016-MINAM, según las sugerencias y observaciones de las asistencias técnicas previas. En el transcurso de esto, se publicó el DS 002-2017-MINAM, mediante el cual se cambia la estructura del

Fecha	Evento	Participantes	Observaciones
			MINAM así como algunas de sus funciones. Se precisa que ahora el MINAM tiene competencias en Ordenamiento Territorial Ambiental, en coordinación con la Entidad a cargo del Ordenamiento Territorial a nivel nacional, no definida a la fecha. Se prevé que dicha entidad estará en la PCM.
09 y 10 -05- 2019	Asistencia Técnica para la subsanación de observaciones remitidas con el Oficio N° 365-2018/MINAM/VMDERN/DGOTA	Henry Alberto Jesús Matos y Nancy Clara Huillcahuanaco Ccossco - MINAM Víctor William Alcalde Alfaro, Victor Enrique Mendoza Astopilco - GRC	Se hicieron las adecuaciones necesarias e indicadas por los especialistas del MINAM, a fin de obtener un Estudio Especializado acorde a lo esperado.

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO 3. RESULTADOS OBTENIDOS

3.1 Pauta 1: Caracterización del Entorno Geográfico Inmediato

3.1.1 Recopilación y Análisis de Información Secundaria

Dado el componente espacial implícito en el proceso de ordenamiento territorial en el cual se enmarca este estudio, en general, es preferible que la información secundaria sea fácilmente georeferenciable para poder elaborar los modelos de peligros y vulnerabilidad que nos permitan estimar el riesgo correspondiente. En este sentido, han sido de especial interés las siguientes fuentes de información secundaria:

Tabla 8. Fuentes de Información Secundaria

FUENTE	INFORMACIÓN	OBSERVACIONES
Gobierno Regional Cajamarca: Zonificación Ecológica y Económica de Cajamarca - Repositorio	Información temática georreferenciada del departamento de Cajamarca; modelos de peligros y de vulnerabilidad múltiples	Información en formato shapefile a escala 1:100,000 y 1:250,000.
INDECI: Sistema Nacional de Información para la Prevención y Atención de Desastres - SINPAD - Emergencias	Reportes de emergencias atendidas por el INDECI desde el año 2003 a la actualidad.	Fichas PDF individuales que han tenido que ser consolidadas para poder georreferenciar los casos disponibles.
Instituto Geológico Minero y Metalúrgico - INGEMMET: Sistema Geológico Catastral Minero - Geocatmin	Peligros y Riesgos geológicos; otros.	Publicación “Riesgo geológico en la Región Cajamarca” tomada como referencia para el análisis de degradación natural. También se cuenta con información en formato shapefile.
SENAMHI	Precipitación y temperaturas promedio mensuales.	Información en formato tabular del periodo 1980 - 2000. Disponible en ZEE Cajamarca.
Ministerio de Transportes y Comunicaciones: Catálogo de Metadatos	Red vial nacional, departamental y vecinal.	Información en formato shape, años 2013 - 2016.

WorldClim	Precipitación promedio; temperaturas promedio, mínimas y máximas mensuales.	Modelos en formato raster, con una resolución espacial aproximada de 1 Km. La información mensual corresponde al promedio del mes correspondiente en el periodo 1960 - 1990.
ASTER-GDEM	Modelo Digital de Elevación.	Modelo en formato ráster, con una resolución espacial aproximada de 30 m.

Fuente: Elaboración Propia

El Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), también llegó a ser una fuente de información georeferenciada valiosa, pero después de superar el problema de poder enlazar sus datos tabulares a las unidades geográficas que se utilizaron en el CENAGRO 2012, los denominados Sectores de Enumeración Agropecuaria (SEAs), para lo cual se recurrió a la investigación en bases de datos espaciales, teniéndose un buen resultado con la aplicación SpatiaLite.

En el caso de la información meteorológica, el SENAMHI ha facilitado el acceso a información mensual tabular, que si bien es georeferenciable, es solo un insumo para obtener modelos de precipitación o de temperatura. En su defecto se han utilizado los modelos Worldclim, obteniéndose modelos aceptables, de los cuales el modelo de precipitación promedio fue comparado con el que había elaborado el SENAMHI para las cuencas Jequetepeque y Crisnejas[2], observándose que, aunque la resolución espacial es diferente (1 Km vs 30 m respectivamente) ambos eran estadísticamente similares.

3.1.2 Organización Territorial

a) Ubicación y Límites Políticos Administrativos

2 Corresponde a un trabajo aparte, no publicado, que se hizo entre el Gobierno Regional Cajamarca y el SENAMHI Cajamarca para la gestión de nuevas estaciones meteorológicas.

Figura 5. Ubicación Político – Administrativa



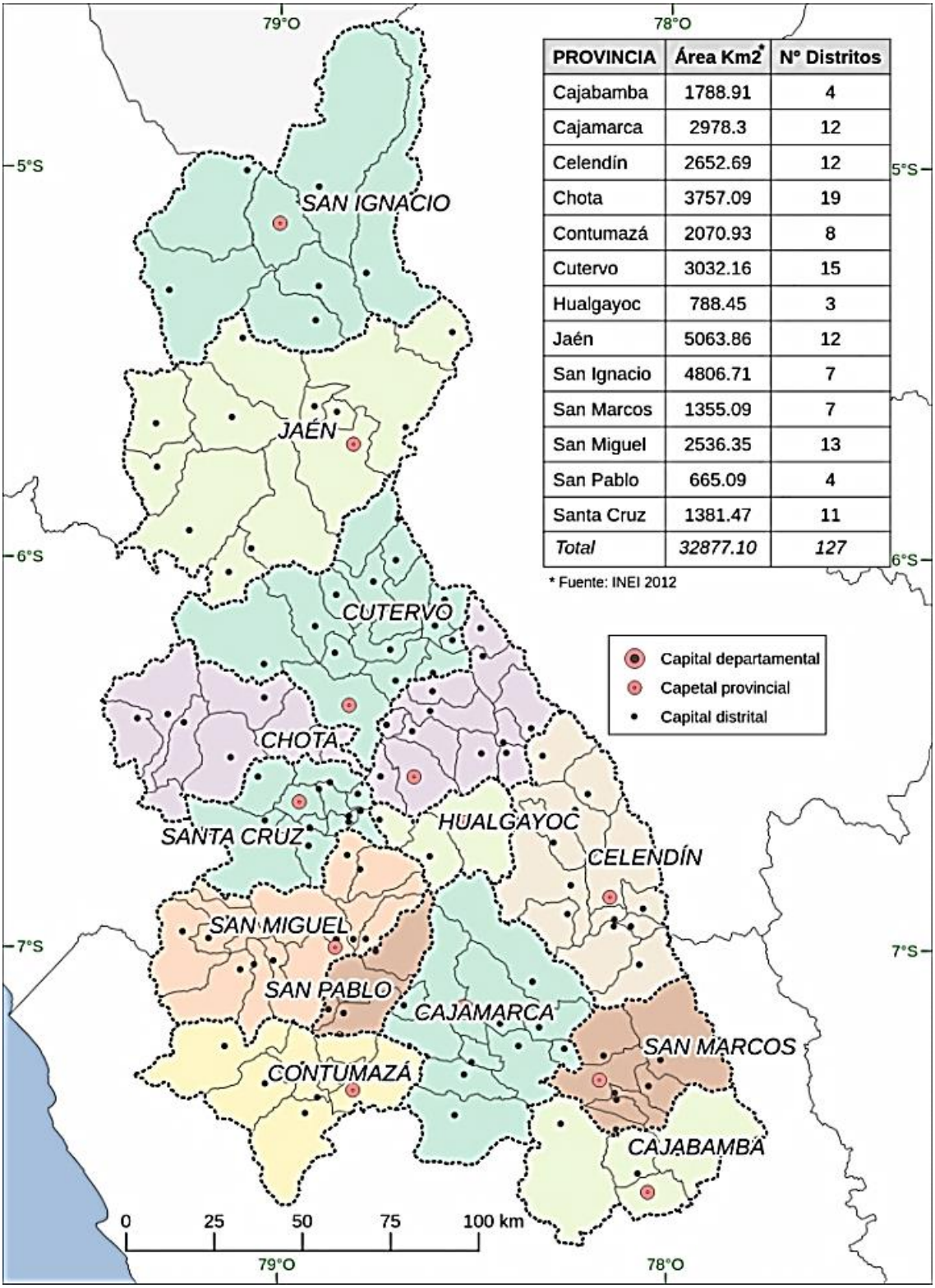
Fuente: Elaboración Propia

El departamento de Cajamarca se encuentra ubicado al norte del Perú, entre los 4.62° a 7.76° de latitud sur y 78.74° a 79.42° de longitud oeste, y colinda con los departamentos de Piura, Lambayeque, La Libertad y Amazonas, asimismo tiene frontera con Ecuador. Está atravesado por la Cordillera de los Andes, que divide a su territorio en dos vertientes hidrográficas: la del Pacífico y la del Atlántico, lo que le permite disponer de una topografía muy variada, con elevaciones de terreno que oscilan entre 140 y 4,496 m.s.n.m.

Debido a la presencia de la depresión de Huancabamba, ubicada en 6° 30’ de latitud sur y 79° 00’ de longitud oeste, dispone de 27 de las 84 zonas de vida a nivel nacional y se constituye en una zona de transición entre el ecosistema de jalca al sur y el de páramo al norte de dicha depresión. Esto favorece a la región, que es por ello el segundo departamento con mayor número de especies endémicas de flora del Perú: 948, de las cuales 296 especies son únicas de Cajamarca.abarcando una superficie de 32949 Km².

El territorio comprende dos regiones naturales, sierra y selva, siendo predominante la primera. Administrativamente el departamento de Cajamarca está organizado en 13 provincias, 127 distritos y 6,513 centros poblados al Censo 2017.

Figura 6. División Política del Departamento de Cajamarca



PROVINCIA	Área Km2*	Nº Distritos
Cajabamba	1788.91	4
Cajamarca	2978.3	12
Celendín	2652.69	12
Chota	3757.09	19
Contumazá	2070.93	8
Cutervo	3032.16	15
Hualgayoc	788.45	3
Jaén	5063.86	12
San Ignacio	4806.71	7
San Marcos	1355.09	7
San Miguel	2536.35	13
San Pablo	665.09	4
Santa Cruz	1381.47	11
Total	*32877.10*	*127*

* Fuente: INEI 2012

Fuente: Elaboración Propia

b) Distribución de la Población

Actualmente se cuenta con la ubicación georreferenciada de casi todos los centros poblados de Cajamarca y el Perú en general. Esta información está a libre disponibilidad en dos principales fuentes de información: Estadística de la Calidad Educativa – ESCALE y el Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI, en este último caso en la sección del último Censo Nacional Agrario – CENAGRO 2012; y claro, en la información del proceso de la ZEE Cajamarca también se dispone de la ubicación de centros poblados según el censo del año 2017.

El total de la población del departamento de Cajamarca, del año 2017, se estableció en 1’341,012 habitantes, de los cuales el 49% corresponde a la población masculina y el 51% corresponde a la población femenina.

Tabla 9. Distribución Porcentual de la Población por Sexo Departamento Cajamarca

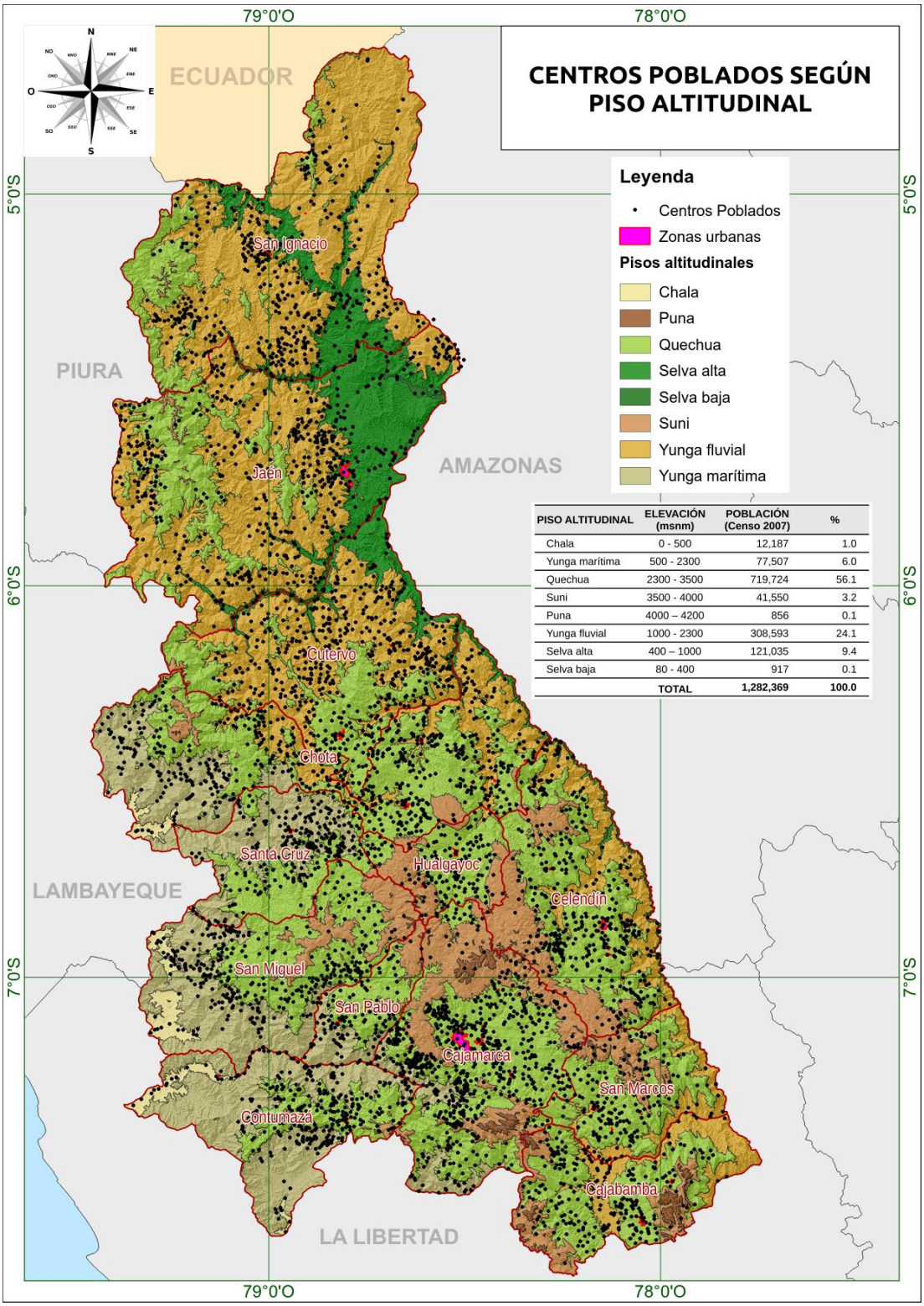
Categoría	Cantidad	%
Población Masculina	657,096	49.00
Población Femenina	683,916	51.00
Total	1’341,012	100.00

Fuente: INEI, Censo 2017

Cabe mencionar que en todos los casos todavía debe tomarse la ubicación como referencial pues hay algunos casos en los que la ubicación consignada difiere mucho de la ubicación en campo.

Como en los modelos de peligros el piso altitudinal es un factor recurrente, se ha revisado la ubicación correspondiente de la población y los centros poblados, para el caso de Cajamarca, se observa que la mayor parte de la población se encuentra en la zona Quechua (45.98%), la cual es propensa a las heladas, tal como se detalla en el apartado 3.4.5. La siguiente zona con más población es la Yunga Fluvial, con el 29.79% de la población. Tal como se muestra en la figura 7.

Figura 7. Ubicación y Distribución de Población Según Piso Altitudinal



PISO ALTITUDINAL	ELEVACIÓN (msnm)	POBLACIÓN (Censo 2007)	%
Chala	0 - 500	12,187	1.0
Yunga marítima	500 - 2300	77,507	6.0
Quechua	2300 - 3500	719,724	56.1
Suni	3500 - 4000	41,550	3.2
Puna	4000 – 4200	856	0.1
Yunga fluvial	1000 - 2300	308,593	24.1
Selva alta	400 – 1000	121,035	9.4
Selva baja	80 - 400	917	0.1
	TOTAL	1,282,369	100.0

Fuente: Elaboración Propia

c) Accesibilidad y Articulación Vial Macro Regional

La principal puerta de entrada a la ciudad de Cajamarca es el Aeropuerto público Mayor Gral. FAP Armando Revoredo Iglesias, jerarquizado como nacional, cuenta con una pista asfaltada de 2,500 por 45 m (actualmente en proyecto de ampliación), fue otorgado en concesión a Aeropuertos del Perú S.A. (ADP S.A.), perteneciente a la empresa Swissport GBH, desde diciembre del 2006, indicándose que su oferta actual es para el servicio de transporte aéreo regular y no regular, debido a las actividades productivas, comerciales, culturales y turísticas, el flujo de vuelos se ha incrementado notablemente en Cajamarca en estos últimos años.

El Aeropuerto público Shumba, está ubicado en Bellavista - Jaén, está jerarquizado como nacional, cuenta con una pista asfaltada de 2,400 m. por 45 m., permite el ingreso de aeronaves Boeing 727 y menores, se encuentra bajo propiedad y administración de CORPAC S.A., su oferta actual es al servicio de transporte no regular. El movimiento de pasajeros, carga y operaciones, tuvo un crecimiento promedio anual de 50% en pasajeros, 38% en carga y un 33% en operaciones con una evolución creciente en los tres.

El aeródromo de Santa Cruz, es un aeropuerto público, jerarquizado como local, se encuentra ubicado en el distrito de Santa Cruz, provincia del mismo nombre, cuenta con una pista asfaltada de 800 por 30 metros. Permite el ingreso de avionetas menores y helicópteros. Se encuentra bajo administración de la Municipalidad Provincial de Santa Cruz, está diseñado para permitir vuelos de avionetas y es utilizado fundamentalmente en caso de emergencias y vuelos especiales. Indicándose que sus actividades fueron canceladas debido a que reporta deficiencias que afectan la seguridad de las operaciones aéreas.

Según la información temática del catálogo de metadatos del Ministerio de Transportes[3], Cajamarca tiene 14,775 Km de red vial a diciembre de 2015. Esto

3 Fuente: Procesamiento de información de https://www.geoidep.gob.pe/ministerio-de-transportes-y-comunicaciones Última consulta: Julio 2019.

significa un coeficiente de densidad vial de 0.45 Km/Km².

Tomando en cuenta que el 80% del territorio cajamarquino es de carácter montañoso, la accesibilidad a gran parte del territorio es limitada; tenemos que de las vías existentes el 9.2% son carreteras asfaltadas, el 35.2% son afirmadas, 15.0% sin afirmar y el 40.3% corresponde a trochas carrozables, existiendo una brecha grande en la calidad del sistema de articulación vial del departamento.

La situación de la red vial en el departamento de Cajamarca muestra por ejemplo que en la zona de ceja de selva (Provincias de Jaén y San Ignacio), se tienen tres carreteras nacionales de suma importancia, la carretera Corral Quemado - Puente 24 de Julio, a nivel de asfaltado, concesionada por 25 años, que forma parte del corredor Bioceánico Norte; la carretera Puente 24 de Julio - Chamaya - Cruce Jaén - Perico - San Ignacio - Puente Internacional, que forma parte del IV eje vial, asimismo el IV eje vial cuenta con conservación por niveles de servicio; y la nueva carretera nacional, Emp. PE-5N (Dv El Puente) – San José del Alto – Tabaconas – Cruz Chiquita – Emp. PE-3N - Sondo, siendo esta vía la que necesita trabajos de rehabilitación y mejoramiento, a fin de contar con una integración adecuada de los diferentes distritos, así como la consolidación del corredor económico con la Región Piura.

En la zona de la sierra centro, se cuenta con carreteras nacionales importantes, como la carretera Chongoyape - Llama - Cochabamba, la carretera Cajamarca - Hualgayoc - Chota - Cochabamba - Cutervo - Santo Domingo de Capilla - Callayuc - Chiple (PE-04 C), que forma parte del eje longitudinal de la sierra, constituyendo un tramo de integración del departamental y por lo tanto de primera prioridad, sin embargo, requiere trabajos de rehabilitación y mejoramiento a nivel de asfaltado para darle las condiciones de conectividad y articulación vial, ya que sus condiciones actuales no permite que la zona aumente su nivel de competitividad. La carretera Emp. PE-06 A (Pte. El Cumbil) - Catache - Sta. Cruz de Succhubamba – Chancay Baños - Emp. PE-3N (Chamana), constituye otra vía nacional que integra a la provincia de Santa Cruz con la zona centro del departamento y con la región Lambayeque.

La zona de la sierra sur, es la mejor articulada del departamento, cuenta con 4 carreteras nacionales, la longitudinal de la sierra, en el tramo Puente Río Negro - Cajabamba - San Marcos - Cajamarca - L.P. (Hualgayoc); la carretera Ciudad de Dios -

Chilete – Cajamarca la cual conecta la dinámica económica con los departamentos de La Libertad y Lambayeque, la carreta Cajamarca – Celendín – Balsas que conecta con el departamento de Amazonas, la carretera Dv. Tambo - San Pablo - Dv. Chilete, y la carretera Cajamarca – Celendín – Puente Chacanto (L.D. Amazonas).

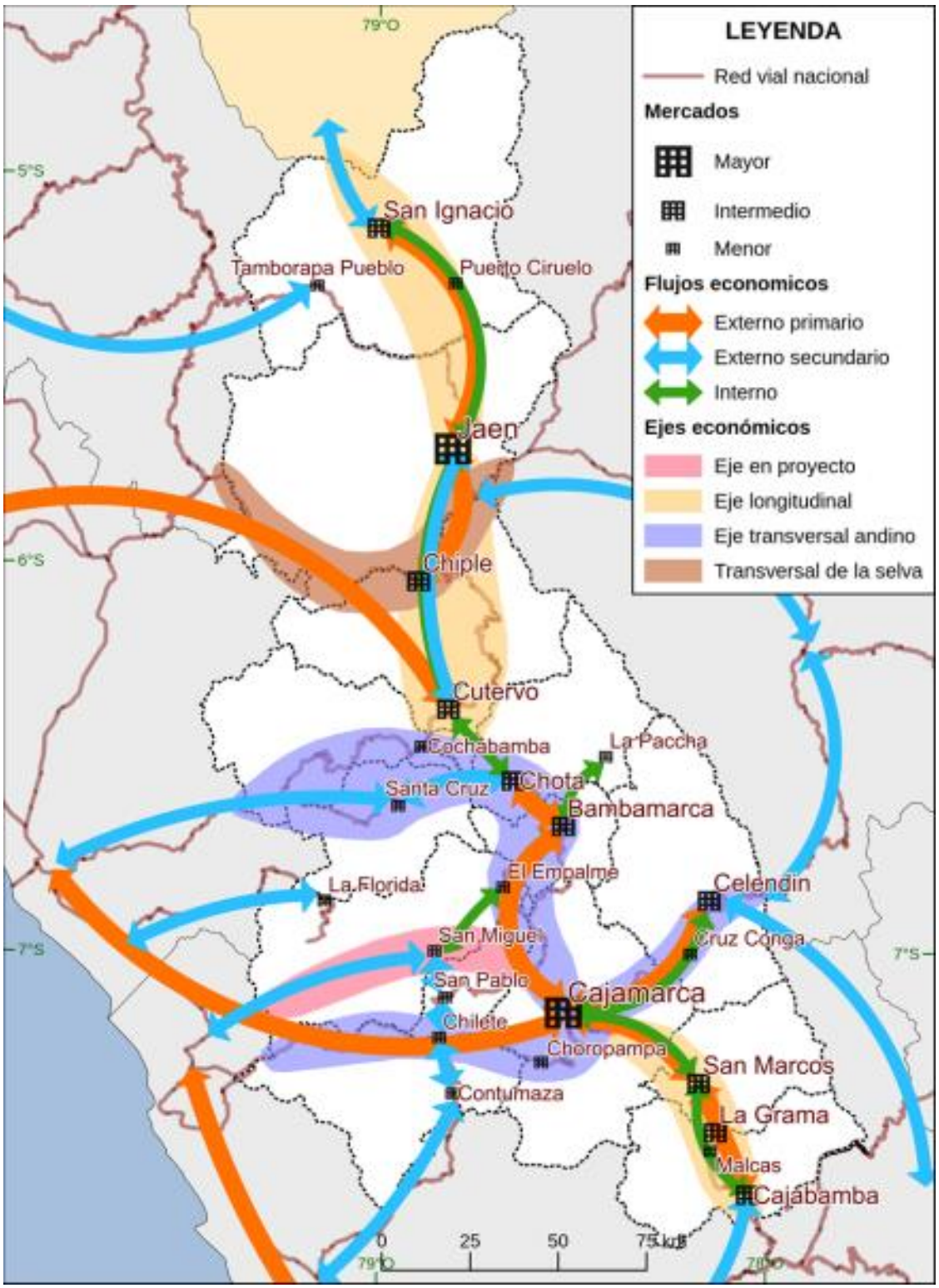
En relación a la red vial vecinal, en su mayor porcentaje se encuentran a nivel de trocha carrozable, requiriendo de trabajos de rehabilitación, mejoramiento, así como mantenimiento permanente. Es necesario recalcar que la estructura vial del departamento tiene como columna vertebral a la Carretera Longitudinal de la Sierra que va desde Cajabamba en el sur hasta el Dv. El Tambo (Piura), conecta a la Región con el Corredor Bioceánico Nororiental y el IV Eje vial, integrando a las provincias de Cajabamba, San Marcos, Cajamarca, Hualgayoc, Chota, Cutervo, Jaén y San Ignacio

La trama vial, permite acceder a los recursos y activar los intercambios y la comunicación general, resulta coherente y funcional con el sistema económico, en modo alguno constituye una infraestructura que apoya todo un esfuerzo de integración económica y social del departamento y que gradualmente tienda a reducir la marginación en que se ven envueltos ciertos sectores de la población andina y especialmente la sierra central y sierra sur del departamento de esa manera contribuye a mejorar su nivel de competitividad.

El servicio de transporte refleja igualmente la desarticulación existente en el departamento así como las condiciones de las vías que deberían integrarlo. La ausencia de una buena vía longitudinal y la lógica del desarrollo impuesta en el país, ha privilegiado a la costa, ha determinado que el flujo de mercancía y pasajeros sea más importante a través de las vías transversales que a lo largo del departamento.
Es así que las zonas de Jaén y San Ignacio se integran con Chiclayo utilizando el IV eje vial y la carretera Fernando Belaúnde Terry; Santa Cruz, Cutervo y Chota lo hacen utilizando la ruta hacia Chongoyape - Chiclayo; y Cajamarca utiliza la vía Cajamarca – Ciudad de Dios, para salir hacia Lambayeque y La Libertad indistintamente. A su vez la vía Cochabamba – Cutervo – Chiple, está desarrollando el comercio entre Cutervo y Jaén, el mismo que se ha mejorado notablemente en vista a la conservación por niveles de servicio que se viene dando a la vía.

La red vial nacional es la principal red de accesibilidad y articulación vial macro regional de las ciudades capitales de provincias y de algunas otras zonas urbanas, facilitando los principales flujos de articulación y dinámica económica, los cuales se presentan en el mapa del sistema urbano macro regional (figura 8**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

Figura 8. Sistema Urbano Regional de Cajamarca – Dinámica Económica



Fuente: Plan Vial Departamental Participativo 2011-2020

d) Comunidades Campesinas

Según lo establece la correspondiente ley, las Comunidades Campesinas son organizaciones de interés público, con existencia legal y personería jurídica, integrados por familias que habitan y controlan determinados territorios, ligadas por vínculos ancestrales, sociales, económicos y culturales, expresados en la propiedad comunal de la tierra, el trabajo comunal, la ayuda mutua, el gobierno democrático y el desarrollo de actividades multisectoriales, cuyos fines se orientan a la realización plena de sus miembros y del país.

Según el Directorio de Comunidades Campesinas del Ministerio de Agricultura, a diciembre de 2015 en Cajamarca se cuenta con 107 comunidades campesinas, las cuales agrupan a 28,864 familias, equivalentes a unas 115,000 personas, que representan aproximadamente el 8% de la población del departamento.

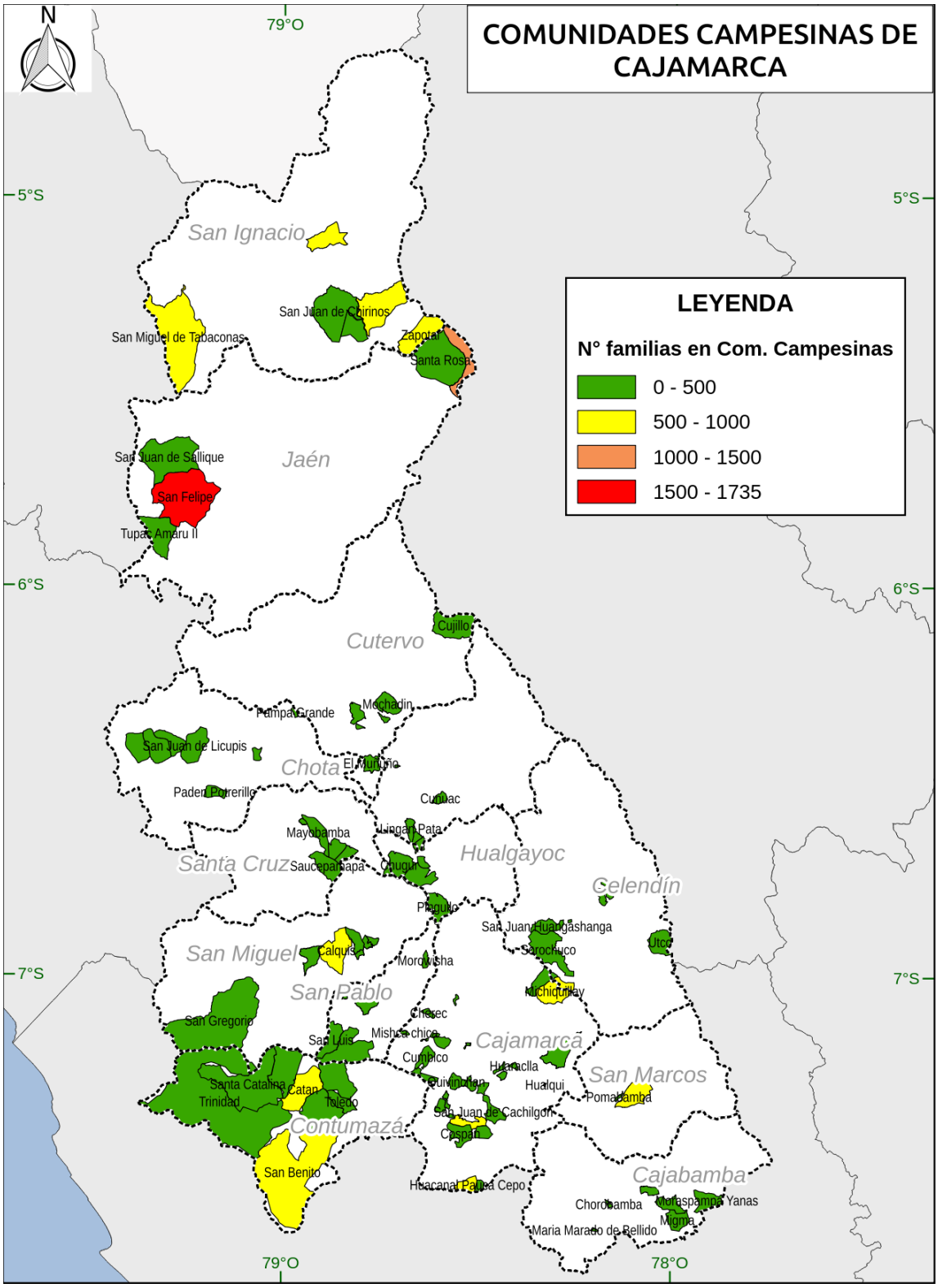
De estas 107 comunidades campesinas, 85 están tituladas. La extensión de estas últimas abarca 3,391 Km², equivalente al 10% del departamento. Estos aspectos se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 10. Comunidades Campesinas del Departamento de Cajamarca

Condición	Cantidad	Área (Km²)	N° Familias
Tituladas	85	3 391	24 628
Pendiente de titulación	22	n/d	4 236
Reconocidas	107	-	28 864

Fuente: Elaboración Propia

Figura 9. Comunidades Campesinas del Departamento de Cajamarca



Fuente: ZEE Cajamarca

3.1.3 Aspectos Físicos Generales

a) Orografía Regional

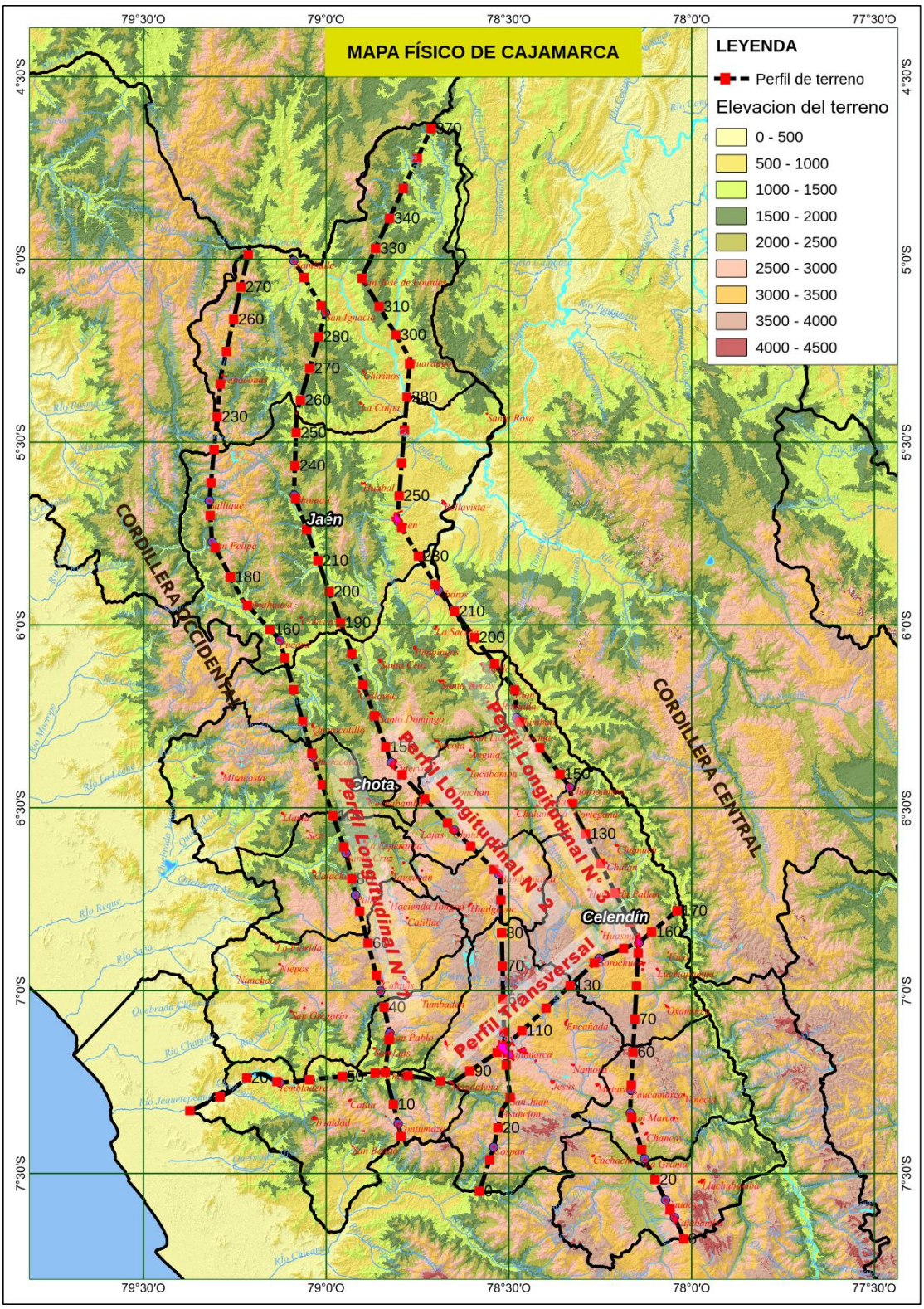
El relieve característico del departamento de Cajamarca está vinculado a los procesos tectónicos y las modificaciones bioclimáticas que se han generado desde el inicio de su aparición.

En términos generales, la orografia del departamento es muy favorable a la concentración de flujos asociados a sólidos, por lo que son frecuentes los procesos de geodinámica externa. Esto es acrecentado por la existencia de pendientes empinadas, presencia del canal de escurrimiento principal, la repetición de litologías poco consistentes y una cierta proporción de terrenos sometidos a condiciones de clima semiárido y ausencia de cobertura vegetal, situación que determinan las acciones erosivas de las cuencas y la gran presencia de fenómenos de remoción de masas de suelos y rocas.

Como parte del relieve andino, Cajamarca presenta una amplia variedad de características geomorfológicas que resultan de su compleja topografía y de la existencia de varios pisos altitudinales que condicionan ambientes morfoclimáticos característicos. También es importante mencionar la condición litológica correspondiente de las Cordilleras Occidental y Oriental, ya que la heterogeneidad petrográfica contribuye a las diferenciaciones geomórficas.

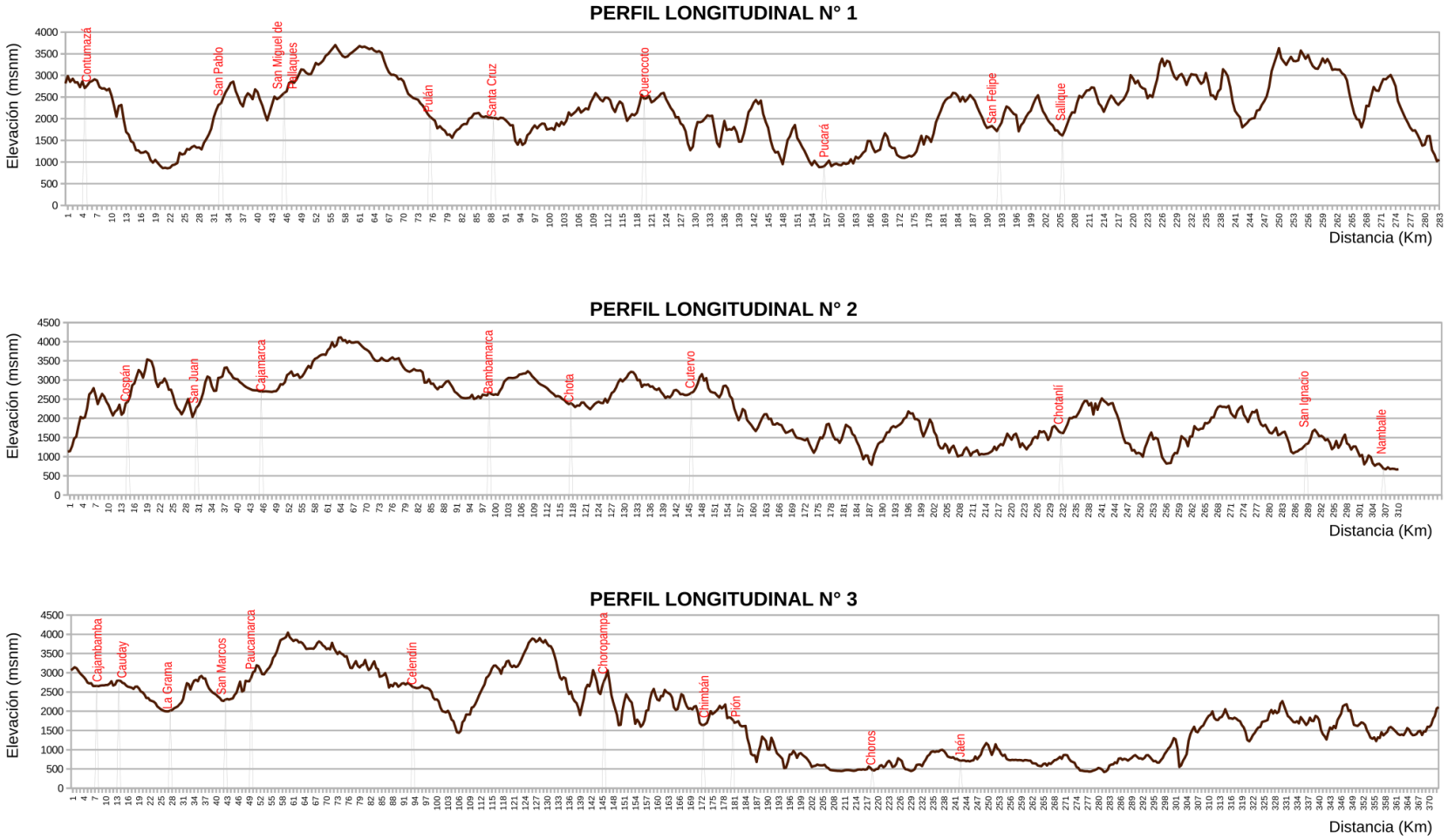
El departamento de Cajamarca es atravesado por la cordillera de los Andes, cuyo brazo occidental recorre el territorio en dirección noroeste, dividiéndole en las vertientes del Atlántico y del Pacífico, generando también una topografía muy accidentada, con elevaciones del terreno que van entre los 140 y 4,490 m.s.n.m., como se aprecia a continuación:

Figura 10. Mapa Físico de Cajamarca



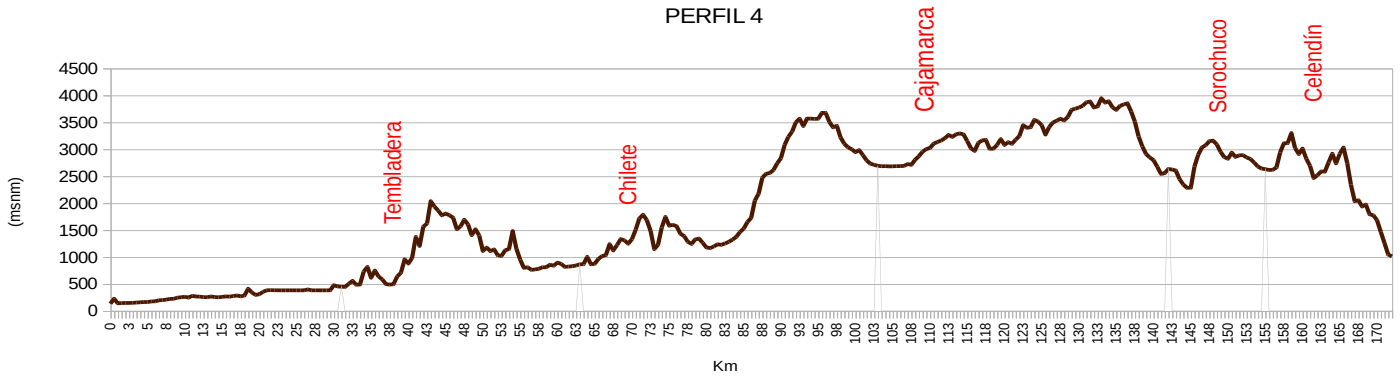
Fuente: Elaboración Propia

Figura 11. Perfiles Longitudinales



Fuente: Elaboración Propia

Figura 12. Perfil Transversal



Fuente: Elaboración Propia

Los perfiles elaborados dan evidencia de lo accidentado del territorio cajamarquino, observándose además que la zona sur se presentan las mayores elevaciones, así como en la parte nor-occidental, hacia la frontera con Piura; asimismo, las capitales distritales están, en promedio, por sobre los 2000 m.s.n.m., constituyéndose pues en centros poblados eminentemente andinos.

b) Unidades Litológicas Regionales

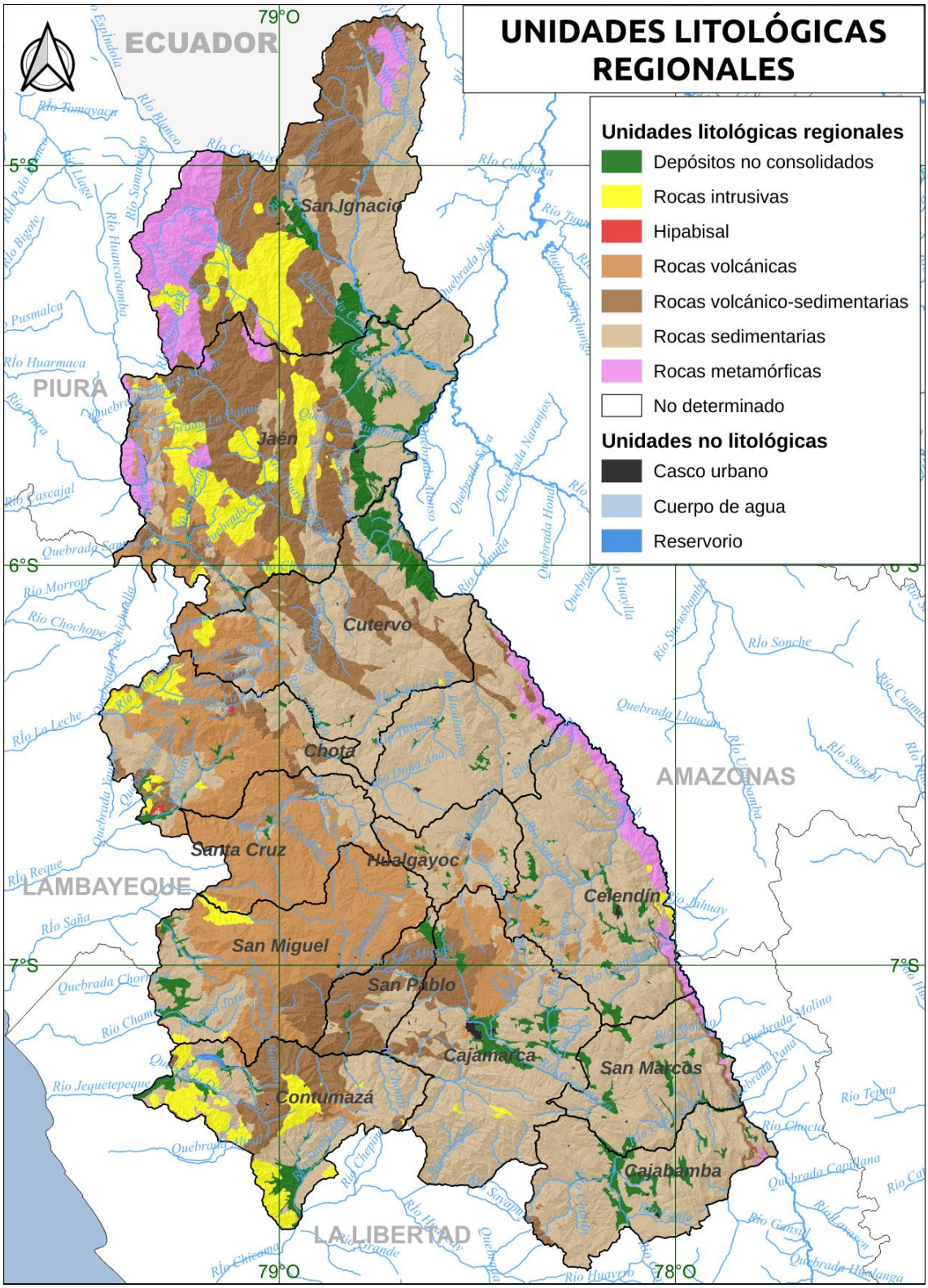
Cajamarca se caracteriza por presentar mayormente unidades litológicas del substrato rocoso de origen sedimentario (48%), que afloran principalmente en la zona central y al suroeste del departamento. También tienen relevancia las unidades de rocas volcánico-sedimentarias (26%) y finalmente las unidades de rocas metamórficas, todas ellas en el sustrato rocoso. Los depósitos no consolidados, en total, representan el 6% del territorio departamental. Los detalles se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 11. Unidades Litológicas Regionales

Gran Unidad	Área (Km²)	%	Unidad	Área (Km²)	%
Depósitos no consolidados	2052.2	6.2	Depósitos Aluviales	474.8	1.4
			Depósitos Fluviales	63.4	0.2
			Depósitos Fluvioaluviales	731.9	2.2
			Depósitos Lacustres	76.6	0.2
			Depósitos Coluviales	3.5	0.0
			Depósitos Fluvioglaciares	123.8	0.4
			Depósitos Glaciares	38.8	0.1
			Depósitos no consolidados	539.4	1.6
Unidades del sustrato rocoso	30687.1	93.3	Rocas intrusivas	2,137.7	6.5
			Rocas hipabisales	11.7	0.0
			Rocas volcánicas	2,721.4	8.3
			Rocas volcánico-	8,585.2	26.1
			Rocas sedimentarias	15,723.2	47.8
			Rocas metamórficas	1,508.0	4.6
Unidad no geológica	83.9	0.3	Unidad no geológica	83.9	0.3
n/d	53.8	0.2	n/d	53.8	0.2
	32877.1	100.0	Total Resultado	32,877.1	100.0

Fuente: Elaboración Propia

Figura 13. Mapa de Unidades Litológicas Regionales



Fuente: Elaboracion Propia

c) Unidades Geomorfológicas Regionales

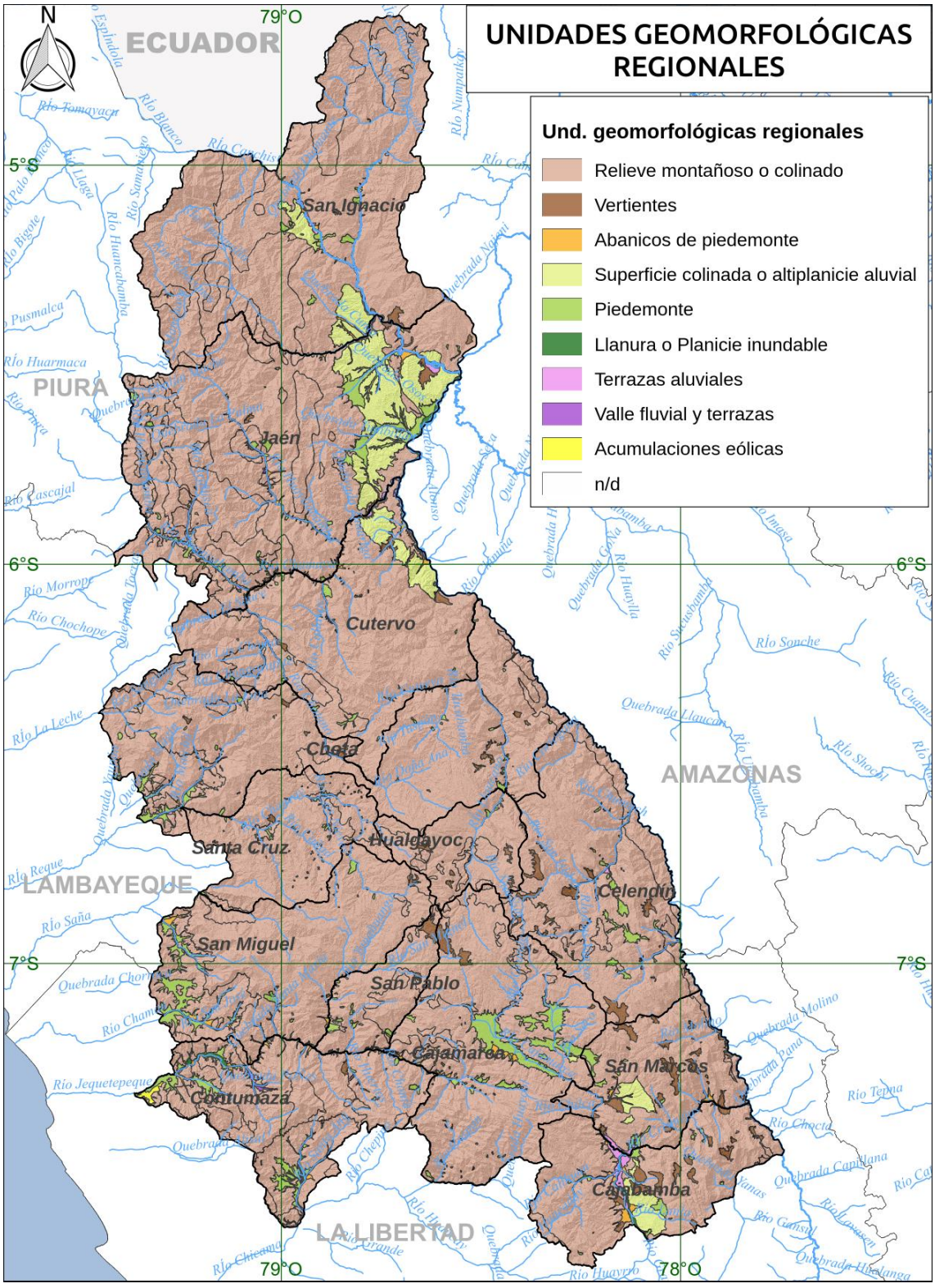
El departamento de Cajamarca se caracteriza por presentar un relieve montañoso o colinado en el 90% de su territorio, destacándose el “relieve montañoso o colinado estructural-erosional en rocas sedimentarias y volcánicas” como la unidad geomorfológica regional de mayor extensión (56%) en la que se presentan laderas vinculadas a caída de rocas, vuelcos, deslizamientos traslacionales, movimientos complejos (caída de rocas/flujo de detritos) y reptaciones. También pueden presentarse deslizamientos y vuelcos en los pies de taludes de carretera y pie de valles, así como en las vertientes superiores.

Tabla 12. Unidades Geomorfológicas Regionales

Gran Unidad	Tipo	Unidad	Área (Km²)	%
Acumulaciones eólicas	E	Acumulaciones eólicas	13.3	0.04
Llanura o Planicie inundable	Lli	Llanura o Planicie inundable	247.4	0.75
Abanicos de piedemonte	Ab	Abanicos de piedemonte	206.7	0.63
Terrazas aluviales	T	Terrazas aluviales	83.8	0.25
Valle fluvial y terrazas	VT-i	Valle fluvial y terrazas indeferenciadas	72.5	0.22
Piedemonte	P-a	Piedemonte aluvial	183.3	0.56
	P-al	Piedemonte aluvio-lacustre	251.7	0.77
	P-at	Piedemonte aluvio-torrencial	266.2	0.81
	P-cd	Piedemonte coluvio-deluvial	293.9	0.89
Vertientes	V-i	Vertientes de detritos indeferncіado	327.9	1.00
	V-gf	Vertientes glacio-fluviales	158.7	0.48
Relieve montañoso o colinado	RMC-ri	Relieve montañoso o colinado en rocas intrusivas	2348.2	7.14
	RMC-rm	Relieve montañoso o colinado en rocas metamórficas	1537.3	4.68
	RMC-rsv	Relieve montañoso o colinado estructural-erosional en rocas sedimentarias y volcánicas	18399.8	55.97
	RMC-rv	Relieve montañoso o colinado en rocas volcánicas	7357.6	22.38
Superficie colinada o altiplanicie aluvial	SCA-rs	Superficie colinada o altiplanicie aluvial en rocas sedimentarias	1067.6	3.25
		n/d	61.5	0.19
		Total	32877.3	100.00

Fuente: Elaboración Propia

Figura 14. Mapa de Unidades Geomorfológicas Regionales



Fuente: Elaboración Propia

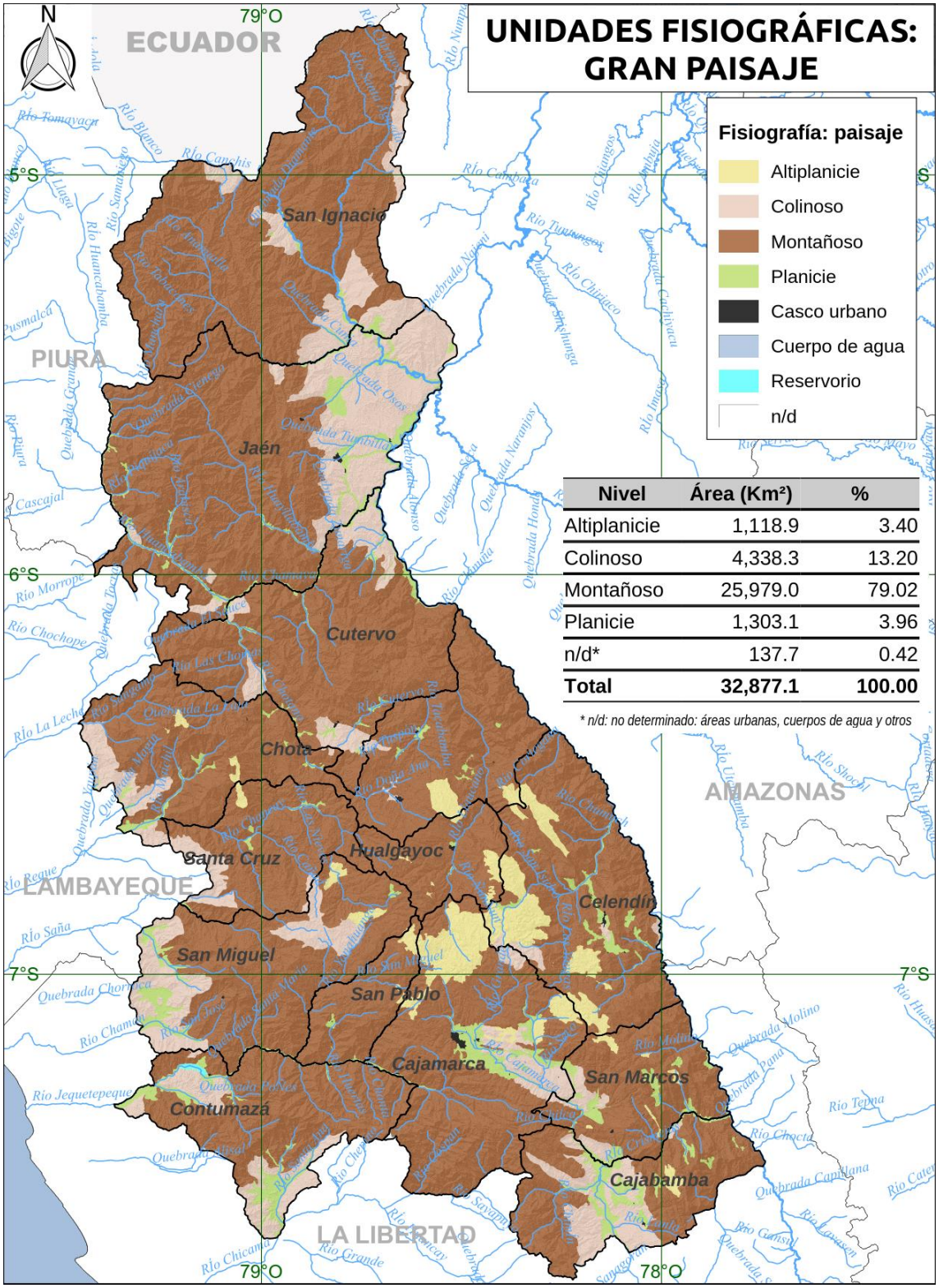
d) Unidades Fisiográficas Regionales

Desde el punto de vista fisiográfico y tomando como referencia las grandes unidades de paisaje, el departamento de Cajamarca se caracteriza por presentar un territorio eminentemente montañoso, que representa al 79% de la extensión territorial, con las consecuentes dificultades para su integración que significa esto; así como la mayor susceptibilidad a los procesos de geodinámica externa por la mayor inclinación de esta parte del territorio.

En este contexto, son una excepción las planicies, que abarca solo el 4% del territorio, y resaltan las zonas de valle de Cajamarca y Jaén, así como también el valle de Condebamba, en la parte oriental de la cordillera de los andes, y el valle del río Jequetepeque y Chamán en la parte occidental; todos ellos rodeados por paisajes colinosos. Este último representa el 13% del territorio.

Hacia la parte central del departamento destacan las altiplanicies, especialmente la altiplanicie de la cabecera de cuenca de los río Jequetepeque, Crisnejas y Llaucano, identificada en el proceso de ZEE como zona de interés hídrico. Las altiplanicies representan el 3% del territorio.

Figura 15. Mapa de Unidades Fisiográficas Regionales



Nivel	Área (Km²)	%
Altiplanicie	1,118.9	3.40
Colinoso	4,338.3	13.20
Montañoso	25,979.0	79.02
Planicie	1,303.1	3.96
n/d*	137.7	0.42
Total	**32,877.1**	**100.00**

** n/d: no determinado: áreas urbanas, cuerpos de agua y otros*

Fuente: ZEE Cajamarca

e) Sistema de Drenaje Regional

El departamento de Cajamarca es flanqueado hacia el Este por el río Marañón, el cual recorre de Sur a Norte hasta los 5°31' para luego torcer hacia el noreste y continúa al río Amazonas. En este punto, el ramal central de la cordillera inicia el flanqueo del departamento, hasta el límite con el Ecuador.

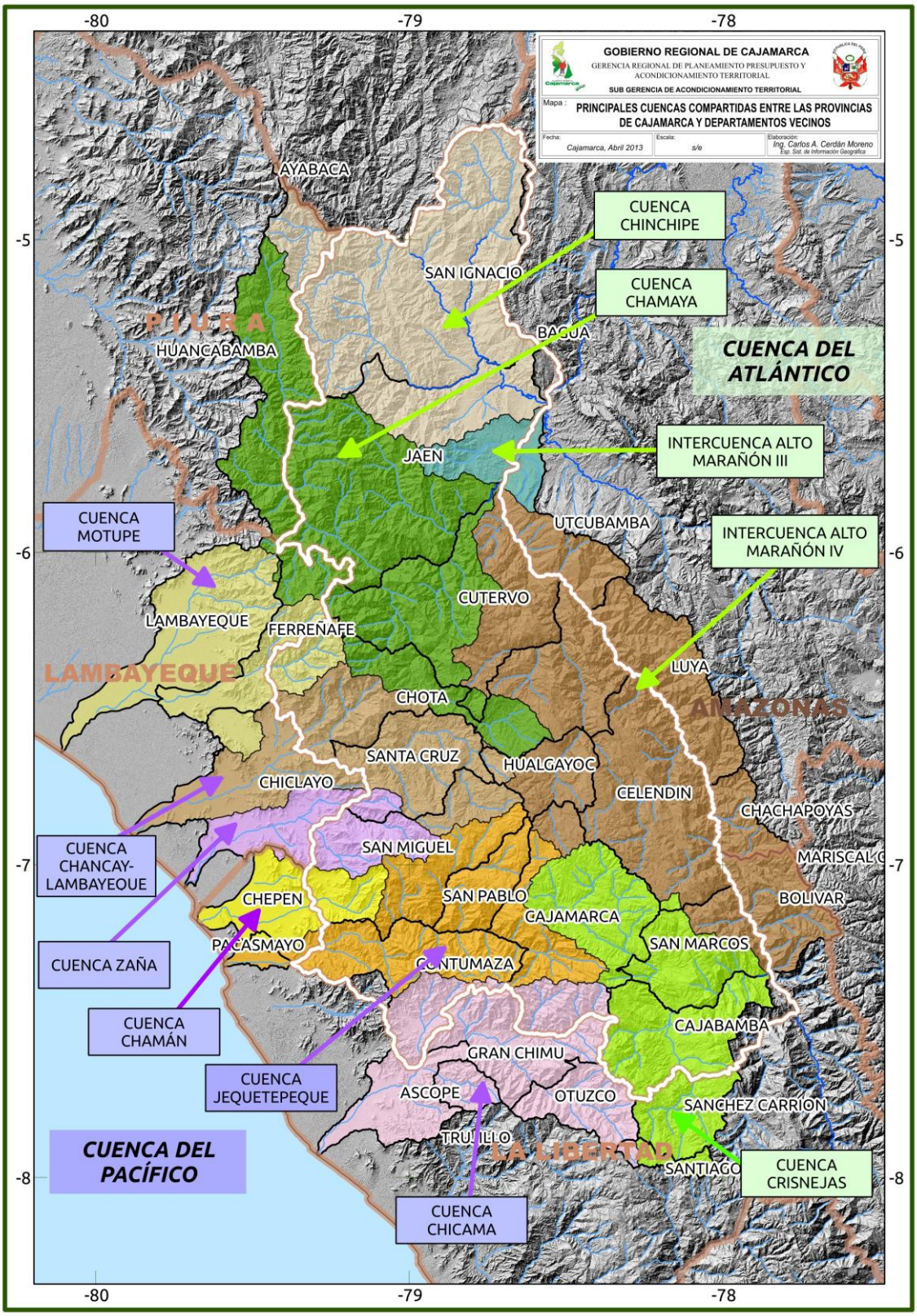
En esta topografía se configuran fértiles valles interandinos. Los ríos más importantes son: en el norte el río Chinchipe, mayor afluente del río Marañón en territorio de Cajamarca, en las provincias de San Ignacio y Jaén; en el centro el río Chamaya, el cual se forma por la confluencia de los ríos Huancabamba y Chotano, el primero de los cuales nace en los páramos de Piura. Asimismo tenemos la cuenca del río Llaucano, que atraviesa Hualgayoc y Chota, desembocando en el Marañón, como parte de la intercuenca Alto Marañón IV.

En el sur, hacia el Pacífico tenemos la cuenca del río Jequetepeque en la cual se ubica el reservorio de Gallito Ciego y hacia el Marañón la cuenca del río Crisnejas. En general, el 25% del área de Cajamarca se encuentra dentro de la gran cuenca del Pacífico, ubicada hacia el sur oeste del departamento, destacando la cuenca del río Jequetepeque con 3741 Km², que equivale al 11.4% del territorio departamental.

Por otra parte, el 75% del área de Cajamarca se encuentra dentro la gran cuenca del Atlántico, abarcando todo el flanco Oeste del departamento y la totalidad de las provincias de Cutervo, Jaén y San Ignacio. Destaca en esta parte la intercuenca Alto Marañón IV (6,514 Km²), Chinchipe (6,147 Km²), Chamaya (5,791 Km²) y Crisnejas (3,970 Km²), que corresponden al 20%, 19%, 18% y 12% respectivamente del área departamental.

El detalle se aprecia en la figura de la siguiente página y las áreas de las cuencas de Cajamarca se detallan en la tabla de la página 54.

Figura 16. Cuencas Hidrográficas de Cajamarca



Fuente: Elaboración Propia

Las cuencas como enfoque para la eficiente gestión de los recursos hídricos poseen una importancia estratégica para las actividades de desarrollo del Departamento.

Tabla 13. Áreas de Cuencas Hidrográficas de Cajamarca y Departamentos Colindantes

N°	CUENCA	ÁREA TOTAL Km²	DEPARTAMENTO	ÁREA PARCIAL Km²	%
1	Cuenca Chamán	1349	Cajamarca La Libertad	460 889	34.1 65.9
2	Cuenca Chamaya	8105	Cajamarca Lambayeque Piura	5791 418 1896	71.4 5.2 23.4
3	Cuenca Chancay-Lambayeque	4043	Cajamarca Lambayeque	2745 1298	67.9 32.1
4	Cuenca Motupe	3673	Cajamarca Lambayeque	447 3226	12.2 87.8
5	Cuenca Chicama	4518	Cajamarca La Libertad	1117 3401	24.7 75.3
6	Cuenca Chinchipe	6654	Cajamarca Piura	6147 507	92.4 7.6
7	Cuenca Crisnejas	4936	Cajamarca La Libertad	3970 966	80.4 19.6
8	Cuenca Jequetepeque	3956	Cajamarca La Libertad	3741 215	94.6 5.4
9	Cuenca Zaña	1755	Cajamarca Lambayeque	880 875	50.1 49.9
10	Intercuenca Alto Marañón III	872	Amazonas Cajamarca	279 593	32.0 68.0
11	Intercuenca Alto Marañón IV	10292	Amazonas Cajamarca La Libertad	2811 6514 967	27.3 63.3 9.4

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 14. Volumen Promedio Anual Precipitado

VERTIENTE	CUENCA	Código Pfafstetter[1]	ÁREA Km³[1]	Volumen anual precipitado en la cuenca[2] (Millones m³)	Volumen unitario precipitado (Millones m³/Km²)
Pacífico	Jequetepeque	13774	3,935.4	2,458	0.62
	Chicama	13772	4,493.7	1,941	0.43
	Chamán	137752	1,342.5	153	0.11
	Zaña	137754	1,745.4	621	0.36
	Chancay-Lambayeque	13776	4,022.3	2,424	0.60
	Motupe	13772	3,653.5	1,941	0.53
	TOTAL VERTIENTE DEL PACÍFICO		**19,192.8**	**9,537**	**0.50**
Atlántico	Crisnejas	49898	4,909.7	4,686	0.95
	Intercuenca Alto Marañón IV	49897	10,239.6	9,406	0.92
	Chamaya	49896	8,061.9	6,640	0.82
	Intercuenca Alto Marañón III	49895	867.6	801	0.92
	Chinchipe (Parte peruana)	49892	6,621.5	7,948	1.20
	TOTAL VERTIENTE DEL ATLÁNTICO		**30,700.3**	**29,481**	**0.96**

1 Fuente: Autoridad Nacional del Agua – ANA

2 Fuente: Worldclim, Procesamiento de precipitación promedio 1970-2000. No excluye evapotranspiración ni filtraciones

Según se aprecia en la tabla 13, el espacio de cuenca más extenso en Cajamarca corresponde a la Intercuenca Alto Marañón IV, la cual abarca áreas dentro de los departamentos de Amazonas, Cajamarca y La Libertad. A su vez, como se aprecia en la tabla 14, sólo en esta Intercuenca se produce anualmente en promedio un volumen bruto de 10,239.6 millones de m³ de agua, producto de la precipitación natural.

Otro dato de interés que proporciona la tabla 14 es la comparación entre volúmenes unitarios brutos entre cuencas y vertientes. Con base en estos resultados se puede afirmar que en las cuencas de la vertiente del Atlántico se produce mayor cantidad de agua (producto de una mayor precipitación), casi duplicando a los espacios similares de la vertiente del Pacífico (0.96 vs. 0.50 millones m³/Km²).

La zona norte del departamento por el potencial hídrico que contiene proveen de agua para el desarrollo de la agricultura a los valles del río Chinchipe, San Ignacio y de la provincia de Jaén; el páramo es el principal sistema de captación y almacenamiento

de agua. Por su parte la jalca cajamarquina provee de agua para el desarrollo de la agricultura y consumo, no solo en Cajamarca sino también en territorio de La Libertad y Lambayeque, como también para el desarrollo de la minería. Por lo tanto, este servicio es proveído por los ecosistemas de montaña presentes en la región (bosques de neblina, páramo y jalca principalmente), constituyéndose como los sitios más importantes que generan los servicios ecosistémicos hídricos (SEH).

La cobertura vegetal, así como la gran complejidad estructural de los bosques que albergan estos sitios prioritarios, retienen el agua de lluvia ya que las raíces favorecen su infiltración y el suelo actúa como una esponja, a partir del cual, el agua fluye lentamente tanto por la superficie como por el perfil del suelo. De esta manera, la vegetación regula los flujos de agua impidiendo la formación de una fuerte escorrentía superficial, por ende cualquier fenómeno erosivo y la presencia de inundaciones en la parte baja de la cuenca; así como también manteniendo el flujo en época seca. La ausencia de vegetación en el suelo hace que disminuya la infiltración del agua, propiciando la acumulación inmediata de gran parte del agua en el río, con lo que se produce una crecida instantánea y de poca duración.

3.1.4 Aspectos Climáticos

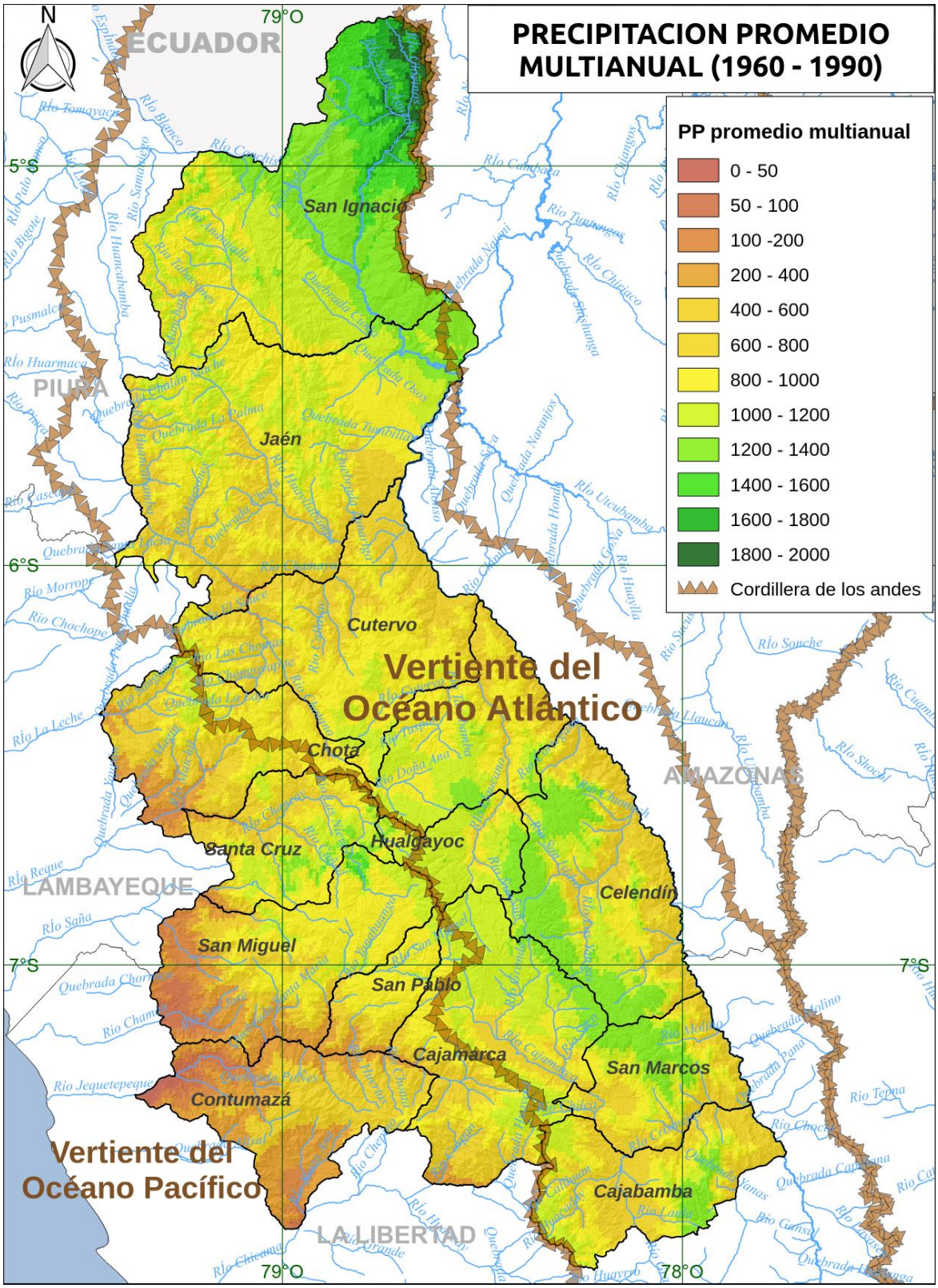
a) Precipitación Promedio

Basándonos en el modelo Worldclim de precipitación, podemos indicar que como regla general, la precipitación es directamente proporcional a la elevación del terreno, siendo así que en las zonas más bajas, al sur oeste, en el valle del río Jequetepeque, normalmente la precipitación puede ser de solo 15 mm/año, pero en la zona central en la cordillera, la precipitación suele estar por encima de los 1000 mm/año, siendo un caso extremo la zona noreste, en la provincia de San Ignacio, en donde la precipitación ronda los 2,000 mm/año.

Cabe también resaltar que, comparativamente respecto a la precipitación promedio unitaria por Km², la precipitación en la vertiente del océano Atlántico suele ser el doble de lo que llueve en la vertiente del océano Pacífico.

Por otro lado, la información del SENAMHI muestra que en muchos casos, la precipitación promedio anual ha tendido a aumentar en los últimos años, pero esto se contrarresta con el hecho que las lluvias se producen en tiempos más cortos, generando una mayor falta de agua en tiempo de estiaje.

Figura 17. Mapa de Precipitación Promedio Multianual (1980 - 2000)



Fuente: Elaboración Propia

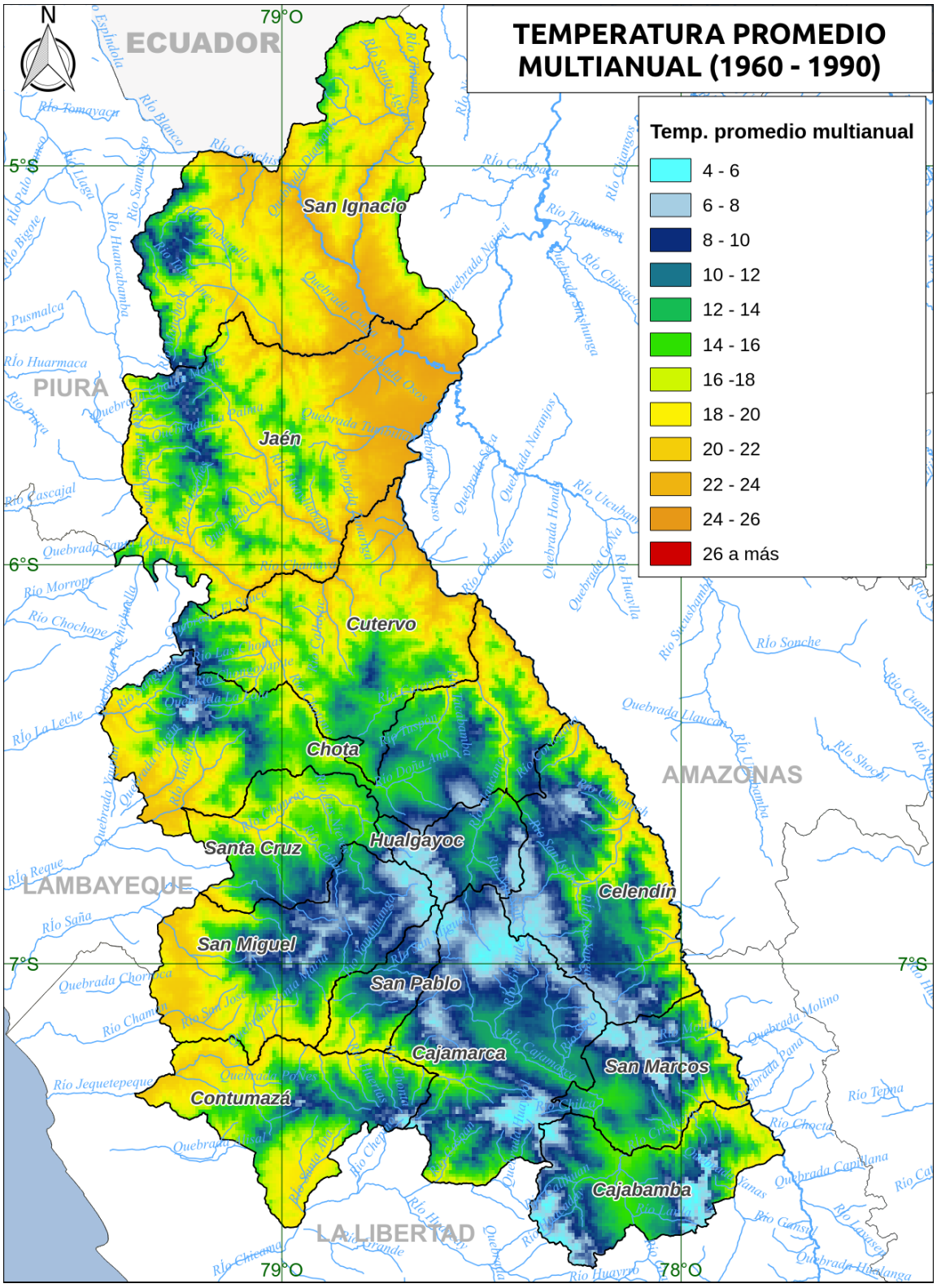
b) Temperatura Promedio Anual

La temperatura ambiental varía inversamente con la elevación del terreno, y en Cajamarca se presentan temperaturas promedio anual entre los 27 y 6 °C, entre las zonas más bajas y las altas, respectivamente.

Las temperaturas más bajas se presentan hacia la parte central-meridional, especialmente en las partes altas de las provincias de Hualgayoc, San Miguel, San Pablo, Cajamarca y Celendín; así como también San Marcos y Cajabamba, siendo precisamente estos los lugares donde se presentan siempre eventos de heladas, principalmente en los meses de invierno (Junio - Agosto).

Las áreas más extensas de temperaturas más altas se presentan en los valles de selva alta (provincias Jaén y San Ignacio) y en los valles costeros (provincias Contumazá, San Miguel); asimismo en el cañón del río Marañón.

Figura 18. Mapa de Temperatura Promedio Multianual



Fuente: Elaboración Propia

3.1.5 Aspectos Biofísicos

a) Zonas de Vida

Según la clasificación de Holdridge, en el departamento de Cajamarca predominan las zonas de vida denominadas Bosque Húmedo Montano Bajo Tropical (4,821 Km²); Bosque Muy Húmedo Montano Tropical (4,383 Km²); Bosque Seco Montano Bajo Tropical (4,560 Km²); y Bosque Seco Premontano Tropical (4,372 Km²), que corresponden al 14.7%, 13.3%, 13.9% y 13.3% del territorio de Cajamarca, respectivamente, como se puede apreciar en la siguiente tabla y mapa.

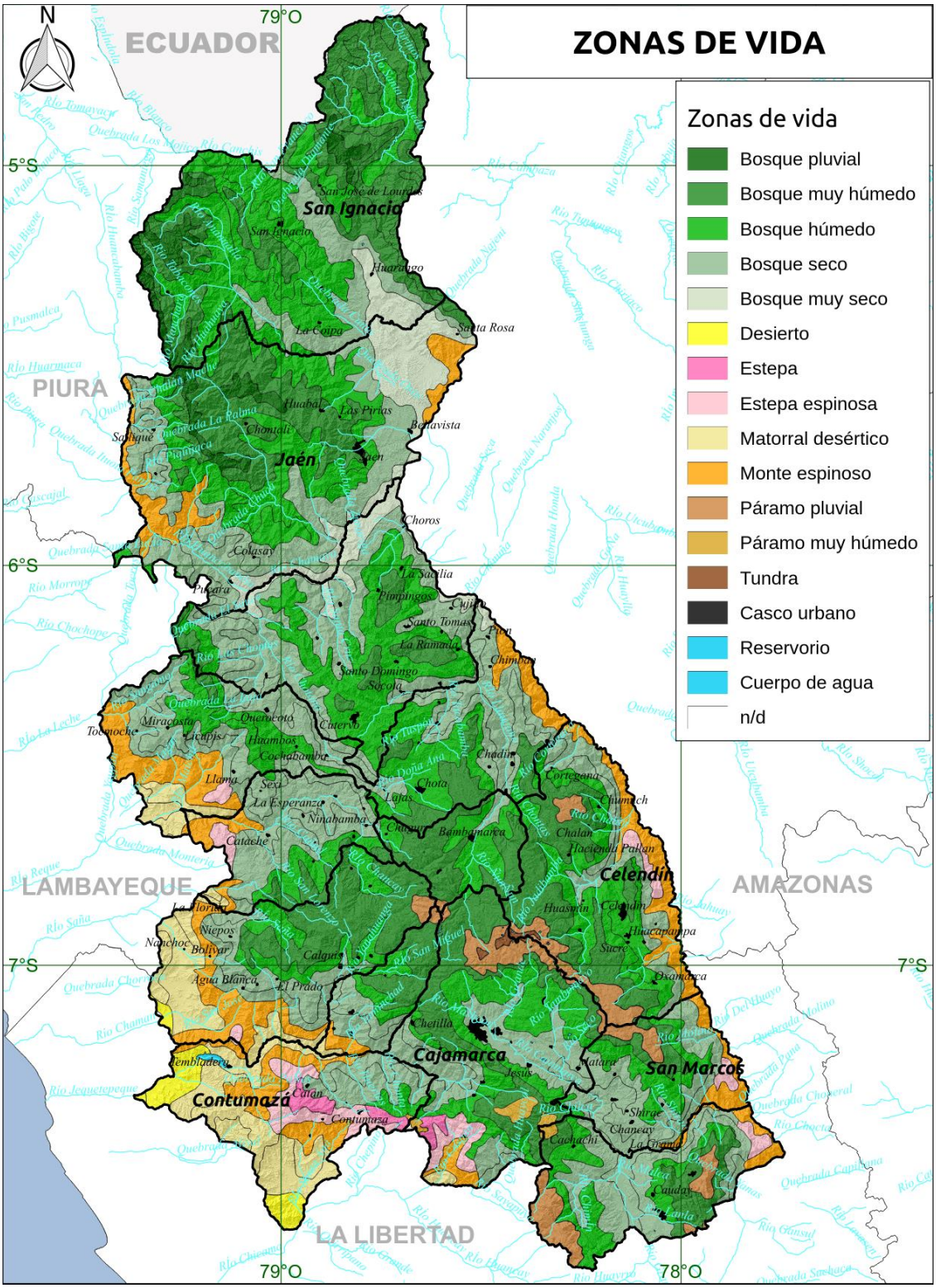
Tabla 15. Zonas de Vida en Cajamarca

ZONA DE VIDA	ÁREA (Km²)	%
bosque húmedo Montano Bajo Tropical	4,821.2	14.7
bosque húmedo Montano Tropical	1,497.5	4.6
bosque húmedo Premontano Tropical	1,977.7	6.0
bosque húmedo Tropical (Transicional a Bosque muy húmedo - premontano tropical)	249.7	0.8
bosque muy húmedo Montano Bajo Tropical	1,817.9	5.5
bosque muy húmedo Montano Tropical	4,382.6	13.3
bosque muy húmedo Premontano Tropical	657.7	2.0
bosque muy húmedo Premontano Tropical(transicional a bosque húmedo Montano Tropical)	287.1	0.9
bosque muy seco Tropical	1,096.6	3.3
bosque pluvial Montano Bajo Tropical	5.3	0.0
bosque pluvial montano Tropical	486.8	1.5
bosque seco Montano Bajo Tropical	4,559.7	13.9
bosque seco Premontano Tropical	4,371.5	13.3
bosque seco Tropical(transicional a bosque húmedo Subtropical)	707.3	2.2
desierto superarido Premontano Tropical	267.0	0.8
desierto superarido Tropical	5.5	0.0
estepa Montano Tropical	144.9	0.4
estepa espino Montano Bajo Tropical	575.7	1.8
matorral desértico Montano Bajo Tropical	147.0	0.4
matorral desértico Premontano Tropical	647.5	2.0
matorral desértico Tropical	684.3	2.1
monte espinoso Premontano Tropical	1,584.8	4.8
monte espinoso Premontano Tropical(transicional a monte espinoso Tropical)	735.2	2.2
monte espinoso Tropical	119.2	0.4

paramo muy húmedo Subalpino Tropical	91.1	0.3
paramo pluvial Subalpino Tropical	785.2	2.4
tundra pluvial Alpino Tropical	33.4	0.1
Reservorio	13.2	0.0
Cuerpo de agua	7.1	0.0
Casco urbano	63.5	0.2
No determinada	53.8	0.2
TOTAL	**32,877.1**	**100.0**

Fuente: ZEE Cajamarca

Figura 19. Zonas de Vida de Cajamarca



Fuente: ZEE Cajamarca

b) Ecoregiones

Las ecoregiones de Cajamarca tienen las siguientes características:

Tabla 16. Ecoregiones de Cajamarca

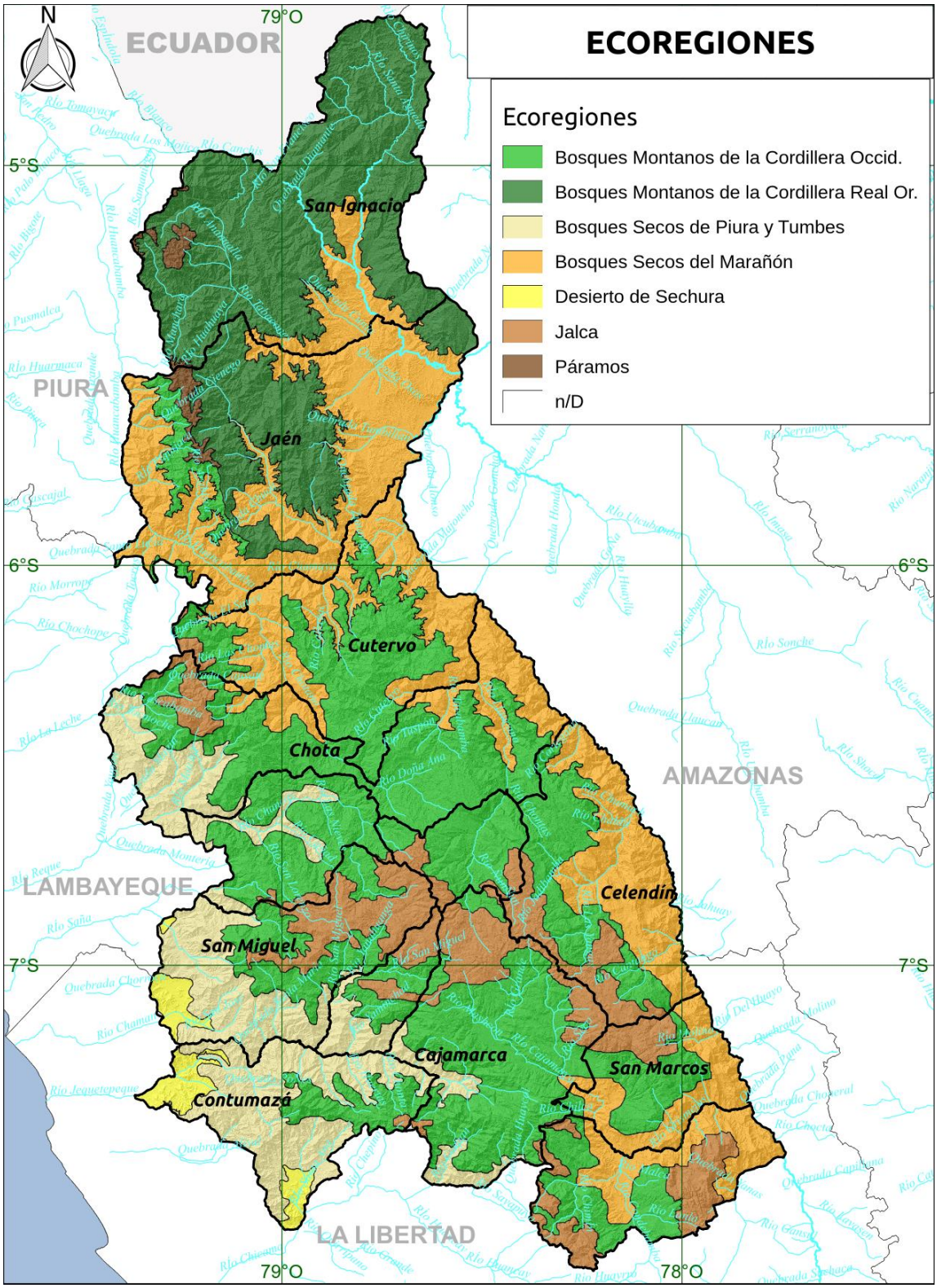
Ecoregión	Área (Km²)	Hábitat	Altitud (msnm)	Clima	Temperatura	Precipitación
Bosques Montanos de la Cordillera Occidental de los Andes del Norte	10,945.06	Bosques húmedos latifoliados tropicales subtropicales	900 – y3000			1000 - 1500 mm
Bosques Montanos de la Cordillera Real Oriental	5,864.26	Bosques húmedos latifoliados tropicales subtropicales	500 – y3500	Nubosidad y neblina casi constante	Temperaturas sitórridas en partes bajas y frías en partes altas	1000 - 1500 mm
Bosques Secos de Piura y Tumbes	3,899.11	Bosques secos latifoliados tropicales subtropicales	500 – y1500	Cálido y seco	24 - 27 °C	200 – 500 mm
Bosques Secos del Marañón	8,390.63	Bosques secos latifoliados tropicales subtropicales	500 – y900	Cálido y seco en partes bajas, templado y húmedo en laderas	Gran estacionalidad	500 mm
Desierto de Sechura	483.38	Desiertos y matorrales xéricos	0 – 800	Semicálido muy seco, extremadamente árido en verano y húmedo en invierno	22 °C	50 – 200 mm
Jalca	3,139.42	Pajonales	3000 – 4000	Húmedo y frío	7 - 13 °C	1000 - 1500 mm
Páramos	230.78	Pajonal y matorral	2800 – 3700	Húmedo y frío	5 - 10 °C	1000 - 2000 mm

Fuente: G.R. Cajamarca

Como se aprecia, la ecoregión más significativa es la de Bosques Montanos de la Cordillera Occidental de los Andes del Norte, abarcando el 33% del área departamental, seguido de los Bosques Secos del Marañón, con 25%.

Por otra parte, las ecoregiones de menor extensión son el Desierto de Sechura (1.5%) y los Páramos de Jaén y San Ignacio (0.7%). Estos aspectos se aprecian en el siguiente mapa.

Figura 20. Ecoregiones de Cajamarca



Fuente: ZEE Cajamarca

c) Clima

El clima de Cajamarca varía uniformemente entre árido (en la parte occidental, en la gran cuenca del océano Pacífico) semiseco en la cordillera y lluvioso hacia la parte oriental del departamento.

La parte del departamento que presenta un clima árido es relativamente pequeña pues sólo representa el 13% del territorio. En cuanto al clima semiseco, es el de mayor representatividad, con un total de 64%, y sólo el 23% del territorio presenta un clima lluvioso, pero con deficiencias de lluvia estacionales.

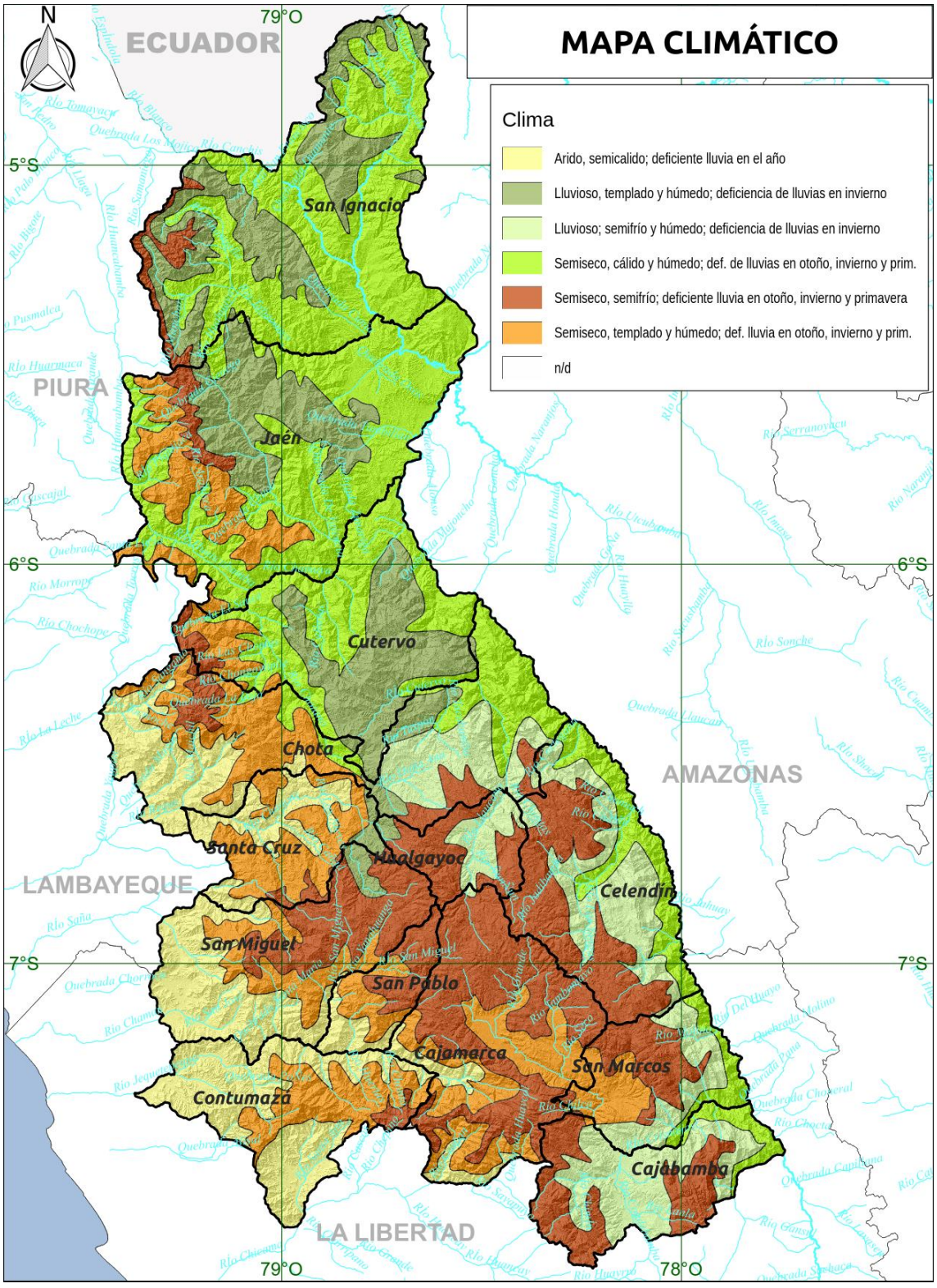
El detalle se aprecia en la siguiente tabla y el mapa de la figura N° 21.

Tabla 17. Climas de Cajamarca

CLIMA	ÁREA Km²	%
Árido, semicalido; deficiente lluvia en el año	4,242.7	12.9
Lluvioso, templado y húmedo; deficiencia de lluvias en invierno	4,364.6	13.3
Lluvioso; semifrío y húmedo; deficiencia de lluvias en invierno	3,171.9	9.6
Semiseco, cálido y húmedo; deficiencia de lluvias en otoño, invierno y primavera	9,175.0	27.9
Semiseco, semifrío; deficiente lluvia en otoño, invierno y primavera	6,662.0	20.3
Semiseco, templado y húmedo; deficiente lluvia en otoño, invierno y primavera	5,207.0	15.8
n/d	53.8	0.2
TOTAL	**32,877.1**	**100.0**

Fuente: Mapa de Clasificación Climática del Perú – SENAMHI

Figura 21. Mapa Climático de Cajamarca



Fuente: Elaboración Propia

d) Cobertura y Uso del Suelo

Según la metodología Corine Land Cover, el departamento de Cajamarca presenta diversas coberturas y usos del suelo, de los cuales destacan las áreas agrícolas heterogéneas, con un total de 11,274 Km², equivalente al 34% del territorio. Los detalles se presentan en la siguiente tabla:

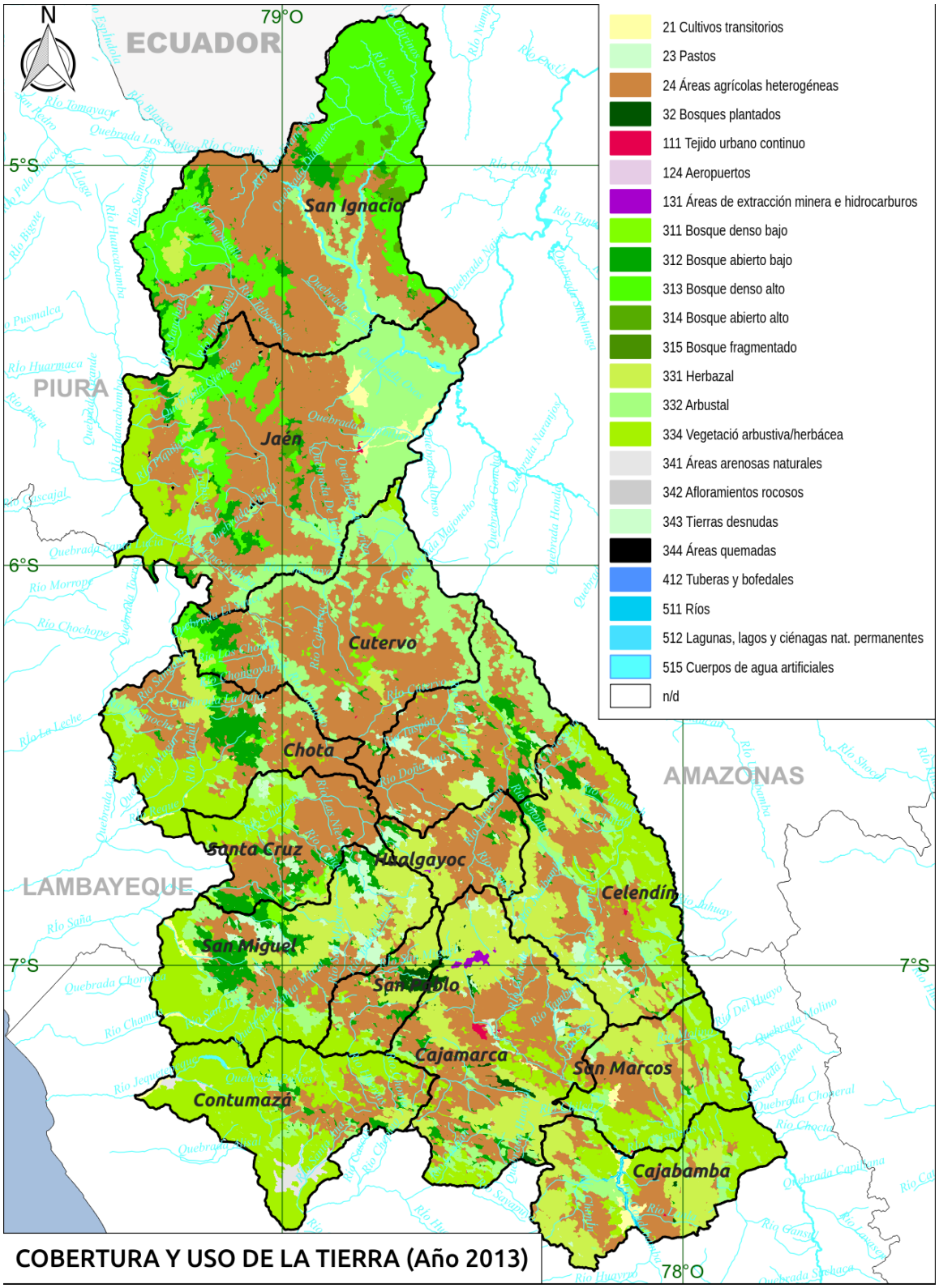
Tabla 18. Uso Actual del Territorio (Año 2013)

NIVEL_I	NIVEL_II	NIVEL_III	ÁREA (Km²)	%
1. Áreas artificializadas	1.1. Áreas urbanizadas	1.1.1. Tejido urbano continuo	57.6	0.18
	1.2. Áreas industriales e infraestructura	1.2.4. Aeropuertos	1.2	0.004
	1.3. Áreas de extracción de minería hidrocarburos escombreras	1.3.1. Áreas de extracción de minería y hidrocarburos	43.9	0.13
2. Áreas agrícolas	2.1 Cultivos transitorios		542.4	1.65
	2.3 Pastos		1,343.3	4.09
	2.4 Áreas agrícolas heterogéneas		11,273.6	34.29
3. Bosques y áreas mayormente naturales	3.1 Bosques	3.1.1. Bosque denso bajo	203.0	0.62
		3.1.2. Bosque abierto bajo	2,753.7	8.38
		3.1.3. Bosque denso alto	2,362.8	7.19
		3.1.4. Bosque abierto alto	205.2	0.62

		3.1.5. Bosque fragmentado	9.1	0.03
	3.2 Bosques plantados		175.2	0.53
	3.3 Áreas con vegetación herbácea y/o arbustivo	3.3.1 Herbazal	3,567.3	10.85
		3.3.2 Arbustal	5,028.0	15.29
		3.3.4 Vegetación arbustiva / herbácea	5,071.3	15.43
	3.4 Áreas sin o con poca vegetación	3.4.1. Áreas arenosas naturales	74.1	0.23
		3.4.2 Afloramientos rocosos	1.0	0.00
		3.4.3 Tierras desnudas	7.7	0.02
		3.4.4 Áreas quemadas	24.9	0.08
4. Áreas húmedas	4.1. Áreas húmedas continentales	4.1.2. Turberas y bofedales	0.6	0.00
5. Superficies de Agua	5.1. Aguas continentales	5.1.1. Ríos	53.2	0.16
		5.1.2. Lagunas, lagos y ciénagas naturales permanentes	10.1	0.03
		5.1.5. Cuerpos de agua artificiales	14.0	0.04
n/d			53.8	0.16
		Total	**32,877.1**	**100.00**

Fuente: Estudio Especializado de Cambio de Uso de la Tierra (2018)

Figura 22. Cobertura y Uso Actual del Suelo (año 2013)



Fuente: Estudio Especializado de Cambio de Cobertura y Uso de la Tierra (2018)

3.1.6 Población

Según el XII Censo Nacional de Población, realizado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) en el año 2017, Cajamarca cuenta con una población de 1 341 012 habitantes (4.6% del total nacional), siendo el quinto departamento más poblado del país después de Lima (35.7%), Piura (6.3%), La Libertad (6.1%) y Arequipa (4.7%). La población se ubica principalmente en las provincias de Cajamarca (zona sur), Jaén (zona norte) y Chota (zona centro), que concentran el 50.5% de la población departamental. Según género, la distribución se muestra equilibrada al representar la población masculina y femenina el 49.0% y 51.0%, respectivamente, de la población total. En tanto, según ámbito geográfico, el 64.6% de la población es rural y el 35,4%, urbana. En cuanto a la transición de la estructura demográfica según grandes grupos de edad, se observa mayor participación de la población en edad productiva (entre 15 y 64 años de edad) que pasó de representar el 52% en el año 1993 a 61.8% en 2017. En tanto, la participación de la población dependiente (entre 0 y 14 años de edad) pasó de 43.5% en 1993 a 29.5% en 2017. En cuanto la población adulta mayor (más de 65 años), su participación aumentó de 4.5% a 8.7%, en los mismos años de referencia.

Tabla 19. Superficie y Población de Cajamarca 2017

Provincia	Superficie (Km²)	Población
Cajamarca	2 890	348 433
Cajabamba	1 808	75 687
Celendín	2 642	79 084
Chota	3 795	142 984
Contumazá	2 070	27 693
Cutervo	3 028	120 723

Hualgayoc	777	77 944
Jaén	5 233	185 432
San Ignacio	4 990	130 620
San Marcos	1 362	48 103
San Miguel	2 542	46 043
San Pablo	672	21 102
Santa Cruz	1 418	37 164
Total	33 318	1 341 012

Fuente: INEI, 2017

De otro lado, entre los años 2008 y 2017, la población del departamento decreció a un ritmo anual promedio de 0.3%, número inferior al promedio nacional (0.7%).

3.1.7 Estructura Económica

El departamento de Cajamarca, según información del INEI (2018), aporta con 2.3% al Valor Agregado Bruto nacional (VAB); sin embargo, la importancia relativa del departamento en el país es mayor en el caso de algunos sectores como agricultura, ganadería, caza y silvicultura (4.9%), administración pública y defensa (3.6%), extracción de petróleo, gas y minerales (3.3%), así como construcción (3.3%). En la estructura productiva departamental, el sector servicios destaca por ser el de mayor importancia relativa (23.2%), seguida por la actividad de extracción de petróleo, gas y minerales, con una participación de 20.6%, agricultura, ganadería, caza y silvicultura (11.9%), comercio (9.2%) y construcción (9.0%). La actividad económica ha registrado un crecimiento promedio anual de 2.9% en los últimos diez años, por debajo de lo registrado por el país (4.8%). Entre los sectores más dinámicos se encuentran: Pesca y acuicultura (14.8%), telecomunicaciones y otros servicios de información (12.1%), administración pública y defensa (6.9%), construcción (6.1%), transporte y

almacenamiento (5.6%), entre otros. De otro lado, según la Encuesta Nacional de Hogares de 2017 aplicada por el INEI, la Población Económicamente Activa (PEA) del departamento ascendió a 887.4 mil personas, de las cuales el 98.1% está ocupada, mientras que el 1.9%, desocupada. De la PEA ocupada (870.3 mil personas), el 57.4% labora en el sector agropecuario y pesca; el 16.3%, en servicios; el 10.7%, en el sector comercio; el 6.2%, en el sector manufactura; el 4.4%, en construcción; el 3.9%, en transporte y comunicaciones; y el 1.0%, en minería.

En el departamento existen 3 corredores económicos definidos siendo estos:

Corredor Económico del Sur: Conformadas por las provincias de Cajabamba, San Marcos, Celendín, Cajamarca, Contumazá, San Pablo y San Miguel, sustentando su economía en la producción pecuaria (ganado vacuno para carne y leche, considerado este corredor como el mayor productor de leche, animales menores (como los productores de cuyes en el valle de Condebamba), agrícola (tubérculos, menestras, cereales, frutales, etc.), agroindustria (derivados lácteos, chocolatería, mermeladas, etc.), artesanal (tejidos, sombreros, artesanía, tallados, etc.), no dejando de lado la actividad minera que en los últimos años ha alcanzado un especial auge con la explotación aurífera en las provincias de Cajamarca y San Miguel, en este espacio económico; así mismo el turismo tiene un gran potencial significativo arqueológico, arquitectónico y de espacios paisajísticos aptos para actividades físico-recreacionales, aprovechando los hermosos paisajes con el verdor de sus valles en las diferentes provincias, es por ello que se debe de impulsar y promocionar el turismo vivencial, reconocido como un fuerte potencial en departamento. Su comunicación con la costa es a través de la carretera asfaltada Cajamarca – Ciudad de Dios en la vía panamericana.

Corredor Económico del Centro: Comprende el territorio de las provincias de Chota, Santa Cruz, Hualgayoc, y Cutervo. Tienen como principales actividades económicas la agricultura destacando los cultivos andinos (tubérculos, menestras, cereales, leguminosas y otros) y la ganadería (ganado vacuno para carne y leche, ovinos, porcinos y animales menores). Asimismo, ofrece importantes recursos naturales para la minería y el turismo, una muestra de ello es el Parque Nacional de Cutervo. Sus principales vías de comunicación son sus carreteras afirmadas Chota - Santa Cruz - Chiclayo; Chota - Llama - Chiclayo y desde Cutervo hacia el eje Olmos - Río Marañón.

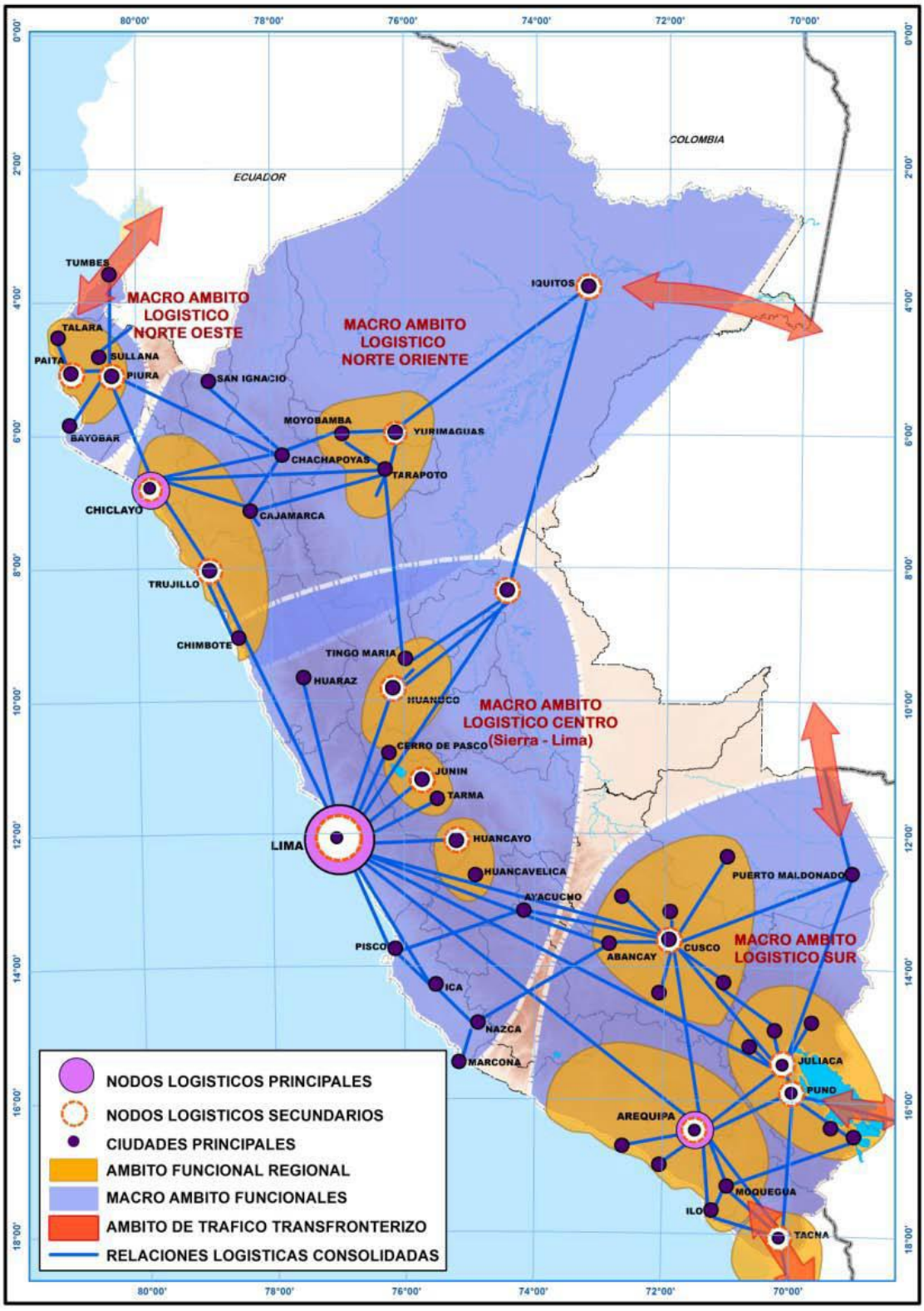
Corredor Económico del Norte: Involucra a las provincias de Jaén y San Ignacio. La especialización productiva se centra principalmente en la producción agrícola de café, arroz, frutas y cacao. Cuenta con recursos turísticos, como el Santuario Nacional de Tabaconas en Namballe. La comunicación con la costa y selva, se realiza a través de la carretera asfaltada Olmos – Corral Quemado.

3.1.8 Caracterización General del Sistema Urbano

El sistema urbano al cual pertenece el departamento de Cajamarca, está determinado por los principales centros urbanos de los departamentos colindantes como Lambayeque y La Libertad. Se evidencia que las ciudades de Cajamarca, Chiclayo y Trujillo tienen un rol de servicios.

La articulación entre estas ciudades y otras identificadas como las principales del norte del país, sustentan hasta dos ámbitos funcionales de alcance macro regional, definiendo lo que se conoce como macro ámbito logístico norte oriente, como se puede observar en la figura siguiente:

Figura 23. Macroambientes Logísticos en el Perú



Fuente: Arq. Luisa Galarza

De esta manera se puede observar los diferentes nodos formados haciendo de Trujillo, Chiclayo, Cajamarca, San Ignacio, Moyobamba, Chachapoyas, Tarapoto, Yurimaguas e Iquitos, las ciudades más importantes de la macro región norte oriente por las centralidades que forman, manteniendo un área de influencia como ámbito funcional de alcance regional y consolidando como principal nodo logístico a la ciudad de Chiclayo y como nodos secundarios a Trujillo, Yurimaguas e Iquitos. Es de observar también la función que tiene la ciudad de Iquitos en relación al flujo de intercambio con países como Colombia y Brasil.

3.1.9 Caracterización de los Usos Generales del Suelo

La descripción del uso actual de la tierra es muy importante ya que refleja la actividad económica y laboral actual, la cual, junto a información de otras disciplinas proporcionará elementos de juicio necesarios para la formulación de planes y medidas para impedir o atenuar los probables impactos ambientales causados por la ejecución de diferentes proyectos.

Para determinar el uso actual de la tierra, se adoptó el sistema de clasificación Soil Taxonomy de la FAO del año 2006, esta clasificación fundamental o científica constituye el material informativo base de partida para poder derivar diversas interpretaciones de acuerdo a propósitos de orden práctico o técnico. Una de estas interpretaciones lo constituye la Clasificación por Uso Mayor de las Tierras.

De acuerdo a la clasificación de suelos según su origen predominan los suelos derivados de materiales residuales o in situ, formados principalmente a partir de rocas areniscas cuarcíticas, calizas y volcánicas; y en menor extensión a partir de lutitas, limonitas y pizarras. Los otros suelos de origen aluvio coluvial, de origen aluvial y de origen limno fluvio glaciar, se encuentran en menor extensión ocupando laderas y valles.

De todo el departamento de Cajamarca, los mejores suelos para las actividades agropecuarias, son los grupos FAO: Phaeozem (H), Vertisoles (V) y Fluvisoles (J), que se localizan en los valles interandinos, presentan suelos más desarrollados, de características físico-químicas favorables para los cultivos propios de la zona.
Según la clasificación de tierras por uso mayor, la mayor parte de suelos corresponden

a Tierras de Protección (55.23%); las tierras aptas para Cultivos en Limpio son escasas (6.69%). La asociación de grupos de tierras aptas para Producción Forestal con tierras de Protección significan un área considerable para el departamento de Cajamarca (15.17%), existiendo un buen porcentaje de tierras con aptitud para la producción forestal, debiendo trabajarse con especies nativas o exóticas de acuerdo a la calidad de sitio. La mayor parte de tierras aptas para Cultivo en Limpio y Cultivo Permanente se localizan en los márgenes de los principales ríos del departamento; por lo tanto requieren permanentes prácticas de manejo y conservación de suelos para asegurar buenos rendimientos y su sustentabilidad a través del tiempo.

3.2 Pauta 2: Caracterización Física, Biológica y Climática del Territorio

La caracterización del territorio en este acápite está enfocada en la identificación de áreas sensibles a ser afectadas o modificadas de acuerdo con su correspondiente nivel de **susceptibilidad física a la degradación natural**, para lo cual se toma en cuenta aspectos físicos, biológicos y climáticos, adecuándose a los criterios de la R.M. N° 008-2016-MINAM.

Cabe resaltar que, como establece el INGEMMET: "Las morfologías presentes (en Cajamarca) tienen una relación de origen tectónico-degradacional y denudacional, así como procesos de agradación"*;* es decir, el territorio está sometido tanto a procesos de **degradación** como de **agradación**, siendo esta último el proceso de acumulación de sedimentos con la consecuente formación de nuevas secuencias estratigráficas.

Para la valoración de susceptibilidad a la degradación, Zavala y Rosado adoptan el valor de bajo o muy bajo en zonas inundables, lo cual inicialmente parece contrario al análisis a realizar, sin embargo como la agradación es un proceso inverso al de degradación y según el Paso N° 2 de la segunda pauta establecida por la R.M. N° 008-2016-MINAM: "Como resultado de dicho análisis se tiene las unidades territoriales con diferentes grados de susceptibilidad a su degradación natural"; entonces el criterio de Zavala y Rosado es conforme al objetivo de la pauta, por lo cual también se lo ha adoptado para el presente análisis.

Otro criterio tomado en cuenta respecto a la valoración es "*(...)* el riesgo no puede eliminarse totalmente. Su valor, por pequeño que sea, nunca será nulo."; en tal sentido, al nivel de peligro "muy bajo" el INGEMMET le asigna el valor numérico "0", pero en las estimaciones siguientes utiliza el promedio aritmético para los modelos de susceptibilidad a movimientos de masa, inundaciones y otros. En nuestro caso, utilizamos el promedio geométrico para el modelo de susceptibilidad física y otros más, no utilizaremos el valor "0" para la categoría "muy bajo", sino el valor 1; 2 para "bajo"; 3 para "medio"; 4 para "alto" y 5 para "muy alto". Las áreas en donde no existe información, o no aplica un criterio serán excluidas del análisis, tomando valor nulo.

3.2.1 Geología

El tipo de material, formación geológica y características físico químicas, entre otros, determinan la susceptibilidad a la degradación natural según la litología.

Para valorar esta susceptibilidad se analiza desde sus características litológicas con la finalidad de entender cómo es el relieve, cómo es su comportamiento y cuál es el grado de resistencia física de la roca ante agentes erosivos, tectónicos y, en general, ante procesos de desestabilización. Asimismo, se analiza el factor estructural de estabilidad, el cual se califica de acuerda a las características físicas y químicas de la roca. Para esto se han adoptado los criterios del INGEMMET presentados en su publicación “Riesgo Geológico en la Región Cajamarca”, de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 19. Litología - Criterios de Valoración General de Susceptibilidad Física

Unidad Litológica	Susceptibilidad
Aluviales gruesos, permeables, compactos, nivel freático bajo. Calizas duras permeables. Intrusivos poco fracturados, bajo nivel freático. Basaltos, andesitas, ignimbritas y otras rocas sanas, permeables y poco fisuradas. Rocas metamórficas, sanas, poco fisuradas, bajo nivel freático. Características físico-mecánicas (CFM): materiales sanos con poca o ninguna meteorización apreciable, resistencia al corte elevada, fisuras sanas, sin relleno	Muy baja
Rocas sedimentarias poco o nada alteradas, macizas, poco fisuradas, nivel freático bajo. Rocas intrusivas, calizas duras, lavas, ignimbritas, metamórficas medianamente alteradas y fisuradas. Sedimentos aluviales poco compactados, con muchos finos, drenaje moderado, nivel freático a profundidades intermedias. CFM: Resistencia al corte media a elevada, fracturas cizallables.	Baja

Rocas sedimentarias, intrusivas, lavas, ignimbritas, tobas poco soldadas, metamórficas mediana a fuertemente alteradas. Coluviales, lahares, arenas, suelos residuales levemente compactados, drenaje poco desarrollado, niveles freáticos relativamente altos. CFM: Resistencia al corte moderada a media, fracturación importante.	Media
Sedimentos aluviales, fluvio-lacustres, piroclásticos poco compactados, sectores con alteración hidrotermal. Rocas fuertemente alteradas y fracturadas con estratificaciones y foliaciones a favor de la pendiente y con rellenos arcillosos, niveles freáticos someros. CFM: Resistencia al corte moderado a bajo, con presencia frecuente de arcillas. Sedimentos aluviales, fluvio-lacustres, piroclásticos poco compactados, sectores con alteración hidrotermal. Rocas fuertemente alteradas y fracturadas con estratificaciones y foliaciones a favor de la pendiente y con rellenos arcillosos, niveles freáticos someros. CFM: Resistencia al corte moderado a bajo, con presencia frecuente de arcillas.	Alta
Materiales aluviales, coluviales y residuales de muy baja calidad mecánica, rocas muy alteradas, drenaje pobre. Se incluyen las clases mediana y alta, sometidas a gradientes hidromecánicos elevados y niveles freáticos muy someros. CFM: Resistencia al corte muy baja, materiales blandos con muchos finos.	Muy alta

Fuente: Riesgo Geológico en la Región Cajamarca, Tabla 6.1

En el estudio del INGEMMET, la tabla base para nuestra tabla 19, se encuentra complementada con otra tabla, en la cual Zavala y Rosado asignan el valor cualitativo y cuantitativo de susceptibilidad a la degradación natural de las subunidades identificadas en el referido estudio. Para referencia hemos consignado solo el valor cualitativo (ver tabla 20).

Tabla 20. Litología y Susceptibilidad Según Estudio INGEMMET

Unidad	Subunidad		Susceptibilidad
	Cód.	Descripción	
Depósitos inconsolidados	I-1	Aluviales y proluviales	Muy Baja
	I-2	Fluviales	Muy Baja
	I-3	Lacustres	Baja
	I-4	Coluviales	Muy Alta
	I-5	Fluvio-glaciares	Media

Rocas intrusivas	II-1	Granodioritas, tonalitas y granitos	Alta
	II-2	Dioritas	Media
	II-3	Monzonitas y granitos	Media
	II-4	Andesitas, dacitas subvolcánicas.	Media
Rocas volcánicas	III-1	Tobas, brechas y lavas andesíticas y	Media
	III-2	Tobas y brechas dacíticas	Media
Rocas volcánico-sedimentarias	IV	Derrames y/o piroclásticos con intercalaciones de sedimentos clásticos	Media
Rocas sedimentarias	V-1	Calizas, lutitas y margas	Media
	V-2	Areniscas y cuarcitas	Alta
	V-3	Areniscas y lutitas; calizas	Media
	V-4	Calizas, areniscas calcáreas y lutitas	Muy Alta
	V-5	Lutitas	Media
	V-6	Areniscas, conglomerados, lodolitas (capas	Alta
Rocas	VI-1	Filitas y cuarcitas	Alta
	VI-2	Esquistos y gneis	Muy Alta

Fuente: Riesgo Geológico en la Región Cajamarca, Tabla 6.2

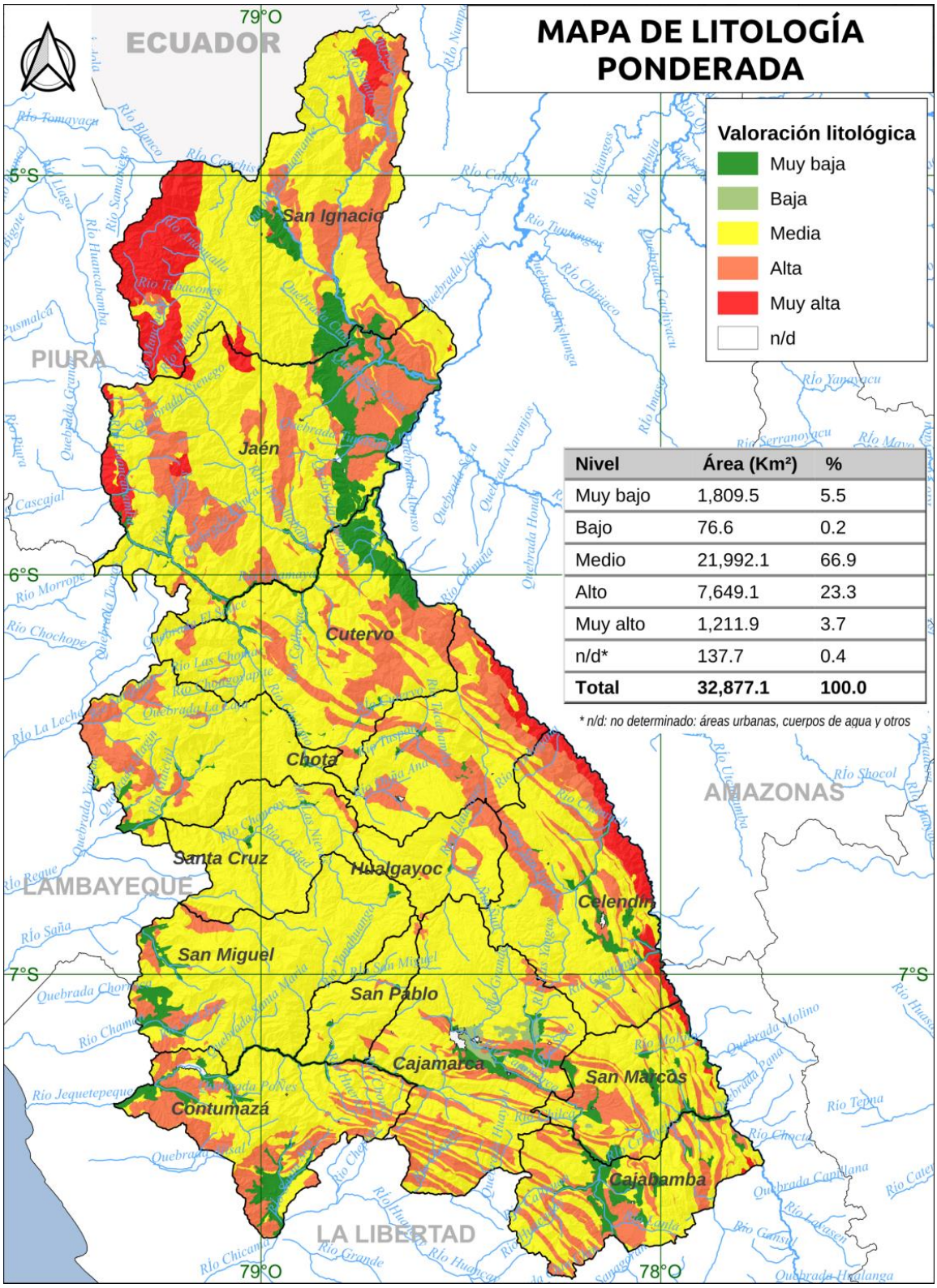
No tenemos una correspondencia exacta de nomenclatura entre las unidades geológicas determinadas en la ZEE y el estudio del INGEMMET, pero como en su momento, con el apoyo del MINAM se validaron las diferentes capas de los modelos, se han mantenido las subunidades de la capa de geología de la ZEE y como nexo se ha utilizado el código que asigna el estudio del INGEMMET. El resultado se aprecia en la tabla 21 y la figura 23

Tabla 21. Valoración de Susceptibilidad de Unidades Litológicas

TIPO DE UNIDAD	UNIDAD	SUBUNIDAD	CÓDIGO INGEMMET	Susceptibilidad	Área (Km²)
Depósitos no consolidados	Aluviales y proluviales	Arenas, gravas, arcillas	I-1	Muy baja	474.8
	Fluviales	Conglomerados, areniscas, lutitas	I-2	Muy baja	539.4
		Gravas, arenas, arcillas, limos	I-2	Muy baja	731.9
		Gravas, arenas, limos	I-2	Muy baja	63.4
	Lacustres	Limos, arenas	I-3	Baja	76.6
	Coluviales	Bloques subangulosos con matriz areniscosa y limosa	I-4	Muy alta	3.5
	Fluvio-glaciares	Bloques y gravas angulosas consolidadas	I-5	Media	38.8
		Gravas subredondeadas a subangulosas, arena	I-5	Media	123.8
Plutónica	Rocas intrusivas	Granodiorita	II-1	Alta	492.0
		Tonalita	II-1	Alta	207.8
		Tonalita Diorita	II-1	Alta	404.0
		Tonalita Granodiorita	II-1	Alta	208.9
		Diorita	II-2	Media	4.2
		Diorita, tonalita	II-2	Media	100.5
		Tonalita, Diorita	II-2	Media	622.2
		Granito	II-3	Media	63.0
		Granitoides	II-3	Media	35.1
		Andesita	II-4	Media	57.5
		Dacita	II-4	Media	65.2
Hipabisal	Hipabisal	Pórfido Cuarcífero	II-4	Media	11.7
Volcánica	Rocas volcánicas	Tobas andesiticas, ignimbrita	III-1	Media	940.8
		Tobas, aglomerados, brechas	III-1	Media	1657.9
Volcánica - Sedimentaria	Rocas volcánico-sedimentarias	Andesita, tobas, areniscas, calizas	IV	Media	2866.1
		Areniscas, Andesitas, Conglomerados	IV	Media	107.0
		Conglomerados, tobas, daciticas	IV	Media	155.2
		Derrames y piroclásticos andesíticos con intercalaciones sedimentarias	IV	Media	3977.6
		Tobas, aglomerados	IV	Media	20.0
		Tobas, aglomerados, brechas	IV	Media	1459.2
Sedimentaria	Rocas sedimentarias	Calizas	V-1	Media	251.0
		Calizas, lutitas, margas	V-1	Media	7274.4
		Calizas, margas	V-1	Media	704.6
		Dolomitas bituminosas, margas, calizas	V-1	Media	998.0
		Margas, lutitas, areniscas tobaceas	V-1	Media	40.5
		Cuarcitas, areniscas	V-2	Alta	4126.9
		Areniscas, lutitas	V-3	Media	1175.1
		Arcillas, areniscas, conglomerados	V-6	Alta	3.6
		Areniscas, arcillas, conglomerados	V-6	Alta	82.1
		Areniscas, lutitas, conglomerados	V-6	Alta	424.6
		Conglomerados, areniscas, lodolitas	V-6	Alta	184.1
		Conglomerados, areniscas, lutitas	V-6	Alta	377.4
		Lutitas, lodolitas, areniscas	V-6	Alta	80.9
Metamórfica	Rocas metamórficas	Esquistos	VI-2	Muy alta	174.6
		Esquistos, gneises, filitas	VI-2	Muy alta	1333.4
Unidades no geológicas	Casco urbano				63.5
	Cuerpo de agua				7.1
	Reservorio				13.2
No determinado					53.8
Total Resultado					**32877.1**

Fuente: Elaboración Propia

Figura 23. Susceptibilidad Lítica a Procesos de Desestabilización Natural


MAPA DE LITOLOGÍA PONDERADA
Valoración litológica
Muy baja
Baja
Media
Alta
Muy alta
n/d
ECUADOR
PIURA
AMAZONAS
LAMBAYEQUE
LA LIBERTAD
San Ignacio
Jaén
Cutervo
Chota
Santa Cruz
Hualgayoc
Celendín
San Miguel
San Pablo
Cajamarca
San Marcos
Contumazá
Cajabamba
79°O
78°O
5°S
6°S
7°S
Río Tomayacu
Río Blanco
Río Huancabamba
Río Chinchipe
Río Chamaya
Río Crisnejas
Río Marañón
Río Morropón
Río Chochope
Río La Leche
Río Reque
Río Saña
Río Jequetepeque
Río Chicama
Río Grande
Río Huacrupe
Río Shocol
Río Utcubamba
Río Huasta
Río Tercna
Río Crisnejas
Río Cajabamba
Río Condebamba
Río Llaucano
Río Yanayacu
Río Serranoyacu
Río Mayo
Río Piura
Río Huancabamba
Río Tabaconas
Río Amojachalla
Río Tumbaden
Río Chiriaco
Río Imaza
Río Chiriaco
Río Cumba
Río Chiangos
Río Ambuja
Río Tumbaden
Río Chinchipe
Río Chamaya
Río Crisnejas
Río Marañón
Río Morropón
Río Chochope
Río La Leche
Río Reque
Río Saña
Río Jequetepeque
Río Chicama
Río Grande
Río Huacrupe
Río Shocol
Río Utcubamba
Río Huasta
Río Tercna
Río Crisnejas
Río Cajabamba
Río Condebamba
Río Llaucano
Río Yanayacu
Río Serranoyacu
Río Mayo
Río Piura
Río Huancabamba
Río Tabaconas
Río Amojachalla
Río Tumbaden
Río Chiriaco
Río Imaza

3.2.2 Geomorfología

Según Zavala y Rosado: “Las unidades geomorfológicas presentes en la región son variables, y su relación está ligada a procesos tectónicos, gravitacionales, deposicionales y erosivos, ocurridos a lo largo de su historia geológica. El origen de estos ambientes está muy ligado al proceso del levantamiento andino (profundización y ensanchamiento de valles), y asociados a eventos más recientes de deglaciación, movimientos en masa relacionados a eventos de El Niño, etc.”

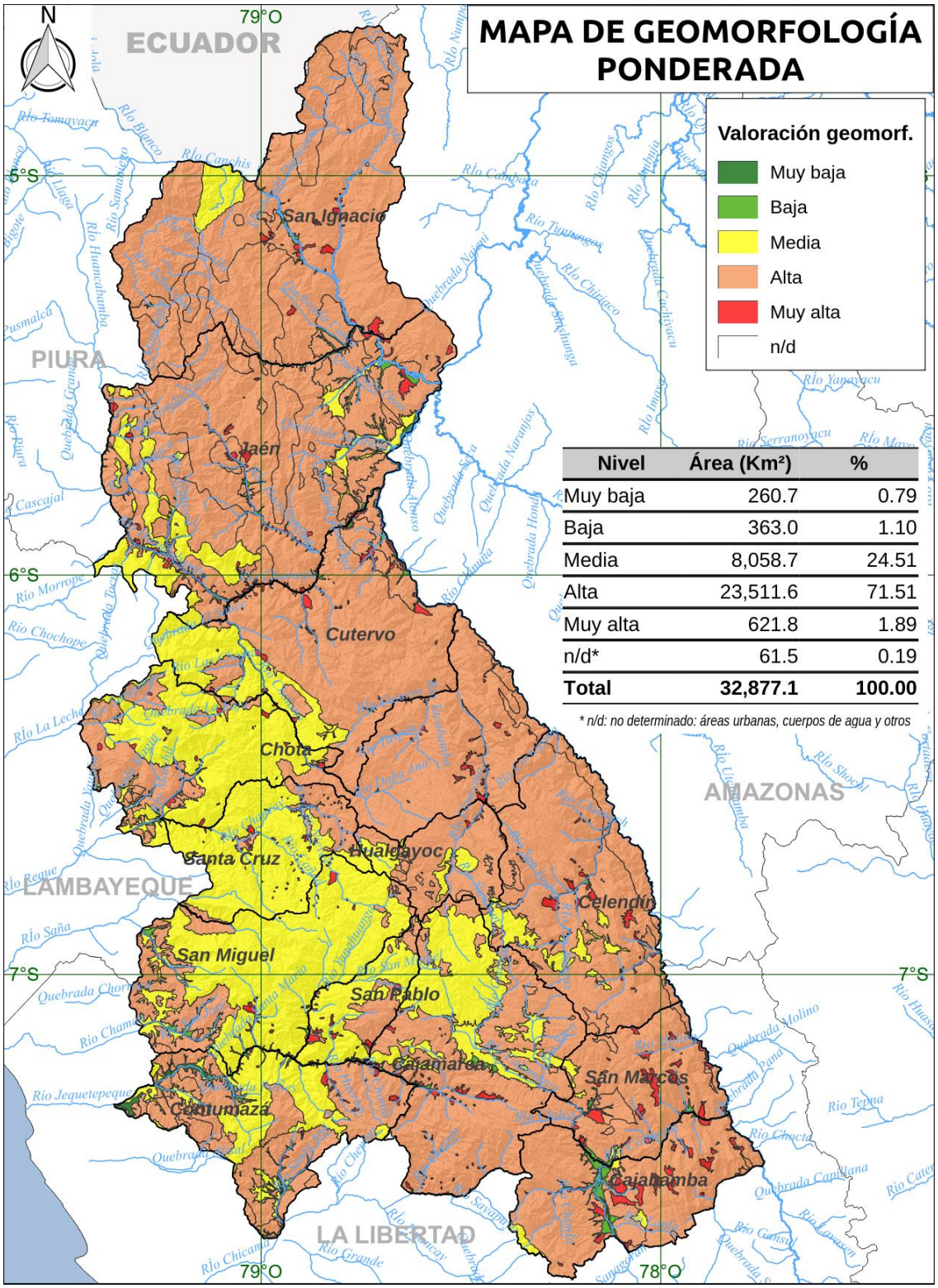
En este caso, respecto a la nomenclatura, la capa de geomorfología usada en la ZEE Cajamarca no tenía gran similitud con la del INGEMMET, por lo cual se decidió utilizar la capa de geomorfología de Cajamarca disponible en el servicio GEOCATMIN, la cual tiene similar nomenclatura y por tanto la valoración de la susceptibilidad geomorfológica fue directa, según las valoraciones del estudio del INGEMMET. Finalmente, el criterio de valoración y los resultados correspondientes se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 22. Geomorfología

Unidad Geomorfológica	Suscep.	Área	%
Acumulaciones eólicas	Muy baja	13.3	0.04
Llanura o Planicie inundable	Muy baja	247.4	0.75
Abanicos de piedemonte	Baja	206.7	0.63
Terrazas aluviales	Baja	83.8	0.25
Valle fluvial y terrazas indeferenciadas	Baja	72.5	0.22
Piedemonte aluvial	Media	183.3	0.56
Piedemonte aluvio-lacustre	Media	251.7	0.77
Piedemonte aluvio-torrencial	Media	266.2	0.81
Relieve montañoso o colinado en rocas volcánicas	Media	7,357.6	22.38
Relieve montañoso o colinado en rocas intrusivas	Alta	2,348.2	7.14
Relieve montañoso o colinado en rocas metamórficas	Alta	1,537.3	4.68
Relieve montañoso o colinado estructural-erosional en rocas sedimentarias y volcánicas	Alta	18,399.8	55.97
Superficie colinada o altiplanicie aluvial en rocas sedimentarias	Alta	1,067.6	3.25
Vertientes glacio-fluviales	Alta	158.7	0.48
Piedemonte coluvio-deluvial	Muy alta	293.9	0.89
Vertientes de detritos indeferenciado	Muy alta	327.9	1.00
n/d		61.5	0.19
Total		**32,877.3**	**100.00**

Fuente: Elaboración Propia

Figura 24. Geomorfología Ponderada


MAPA DE GEOMORFOLOGÍA PONDERADA
Valoración geomorf.
Muy baja
Baja
Media
Alta
Muy alta
n/d
N
79°O
78°O
5°S
6°S
7°S
ECUADOR
PIURA
AMAZONAS
LAMBAYEQUE
LA LIBERTAD
San Ignacio
Jaén
Cutervo
Chota
Santa Cruz
Hualgayoc
Celendín
San Miguel
San Pablo
Cajamarca
San Marcos
Contumazá
Cajabamba
Río Tomayacu
Río Blanco
Río Canchis
Río Huancabamba
Río Chinchipe
Río Crisnejas
Río Cascajal
Río Morrope
Río Chochope
Río La Leche
Río Reque
Río Saña
Río Jequetepeque
Río Chicama
Río Grande
Río Shocol
Río Utcubamba
Río Marañón
Río Yanayacu
Río Serranoyacu
Río Mayo
Río Huasta
Río Tinta
Río Chonta
Río Cateo
Río Condebamba
Río Llaucano
Río Tumbaden
Río Chiriaco
Río Chiriaco
Río Imaza
Río Numia
Río Llaucano
Río Chamaya
Río Crisnejas
Río Sendamal
Río Llapa
Río Huancabamba
Río Pusmalca
Río Piura
Río Chamaya
Río Chonta
Río Tinta
Río Tercna

3.2.3 Fisiografía

Se ha tomado las grandes unidades de paisaje y sus correspondientes subpaisajes como la variable que determina la susceptibilidad física a la degradación natural desde el punto de vista fisiográfico (formas de relieve). La valoración realizada y el resumen de resultados se muestran en las siguientes tablas:

Tabla 23. Fisiografía - Criterios de Valoración de la Susceptibilidad a la Degradación

Unidad fisiográfica	Susceptibilidad
Planicies Inundables.	Muy baja
Planicies y Altiplanicies Ligeramente Onduladas a Onduladas; Terrazas Medias y Altas; Conos de Deyección.	Baja
Altiplanicies Disectadas.	Media
Laderas.	Alta
Montañas.	Muy alta

Fuente: Elaboración Propia

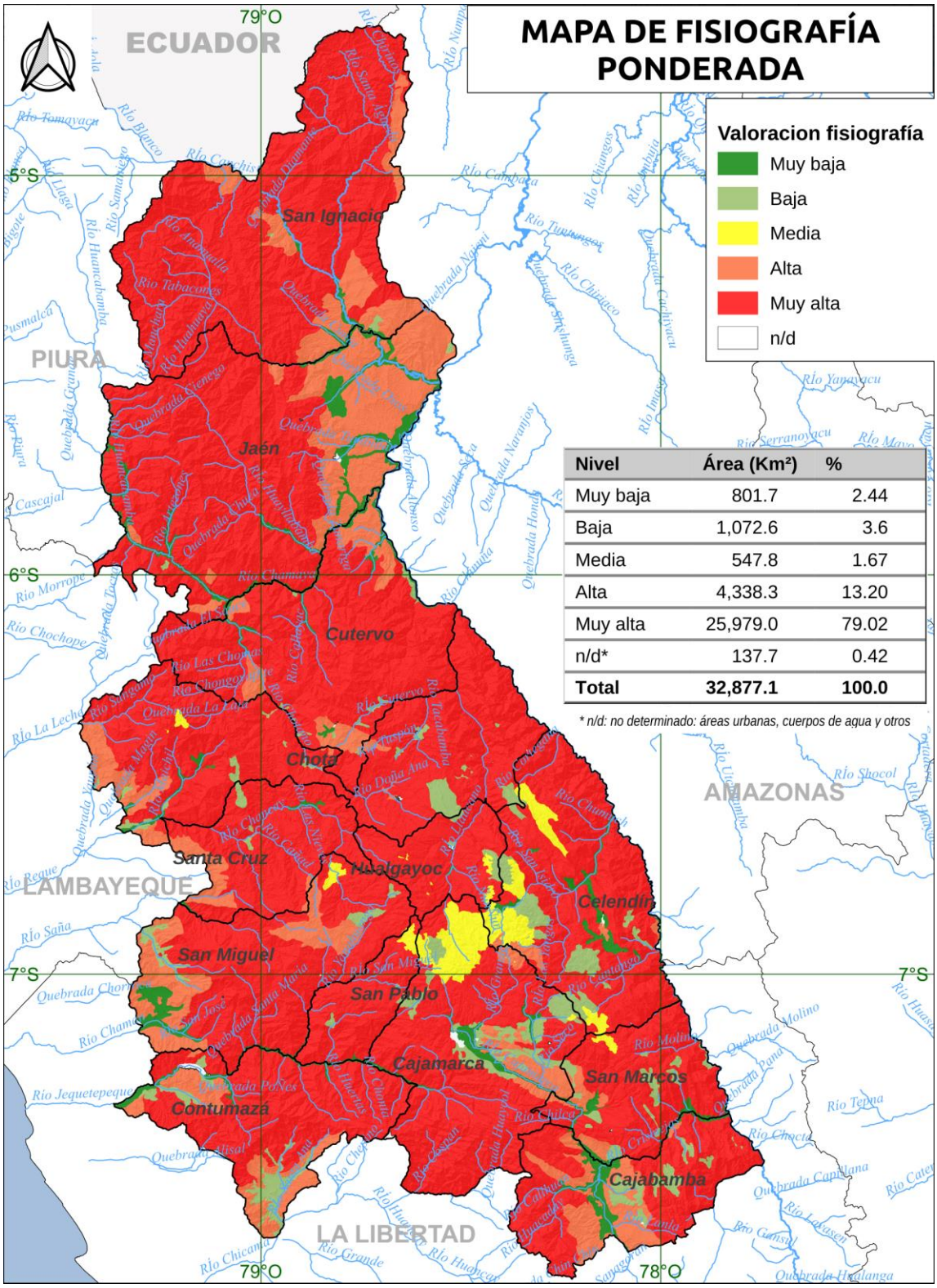
Tabla 24. Susceptibilidad Física por Fisiografía en Cajamarca

GRAN PAISAJE	SUB PAISAJE	VALORACIÓN SUSCEPTIBILIDAD	ÁREA (Ha)	%
Planicie	Terraza Baja Inundable	Muy baja	801.7	2.44
	Complejo de Terrazas Inundable y no Inundable	Baja	99.8	0.30
	Cono de Deyeccion	Baja	16.7	0.05
	Planicie Ligeramente Ondulada	Baja	90.0	0.27
	Planicie Ondulada	Baja	107.4	0.33
	Terraza Alta	Baja	82.1	0.25
	Terraza Media	Baja	105.4	0.32
Altiplanicie	Altiplanicie Disectada	Media	547.8	1.67

	Altiplanicie Ondulada	Ligeramente	Baja	52.9	0.16
	Altiplanicie Ondulada		Baja	518.2	1.58
Colinoso	Laderas		Alta	4 338.3	13.20
Montañoso	Laderas		Muy alta	25 979.0	79.02
			n/d	137.7	0.42
			TOTAL	**32,877.1**	**100.00**

Fuente: Elaboración Propia

Figura 25. Susceptibilidad Fisiográfica a procesos de Desestabilización Natural



Nivel	Área (Km²)	%
Muy baja	801.7	2.44
Baja	1,072.6	3.6
Media	547.8	1.67
Alta	4,338.3	13.20
Muy alta	25,979.0	79.02
n/d*	137.7	0.42
Total	**32,877.1**	**100.0**

** n/d: no determinado: áreas urbanas, cuerpos de agua y otros*

Fuente: Elaboración Propia

3.2.4 Pendientes

Según el reglamento de clasificación de tierra por su capacidad de uso mayor, aprobado por D.S. N° 017-2009/AG, los rangos de pendientes del terreno se agrupan como se indica a continuación:

Tabla 25. Clases de Pendiente

Rangos de Pendiente (%)	Denominación
0 - 4	Nula o Casi a Nivel
4 - 8	Ligeramente Inclinada
8 - 15	Ligeramente Inclinada a Moderadamente Empinada
15 - 25	Moderadamente Empinada
25 - 50	Empinada
50 - 75	Muy Empinada
> 75	Extremadamente Empinada

Fuente: ZEE Cajamarca

Asociada con la precipitación, la naturaleza del suelo y su cobertura, las pendientes altas del terreno son uno de los principales factores de desestabilización y/o degradación natural, pero si es muy baja determina una alta susceptibilidad a las inundaciones.

En el análisis de esta variable continua del territorio, el modelo vectorial queda muy limitado y pretender usarlo puede significar una excesiva generalización, razón por la cual se ha utilizado el Modelo Digital de Elevación ASTER-GDEM[4] como base para el análisis. El criterio de clasificación ha sido el siguiente:

4 Para el destalle de especificaciones y métodos ver https://www.jspacesystems.or.jp/ersdac/GDEM/E/4.html

Tabla 26. Pendiente - Criterios de Valoración

Unidad de terreno	Rango de pendiente (%)	Susceptibilidad
Llanas	0 - 4	Muy baja
Inclinadas	4 - 15	Baja
Moderadamente Empinadas	15 - 25	Media
Empinadas	25 - 50	Alta
Muy Empinadas	> 50	Muy alta

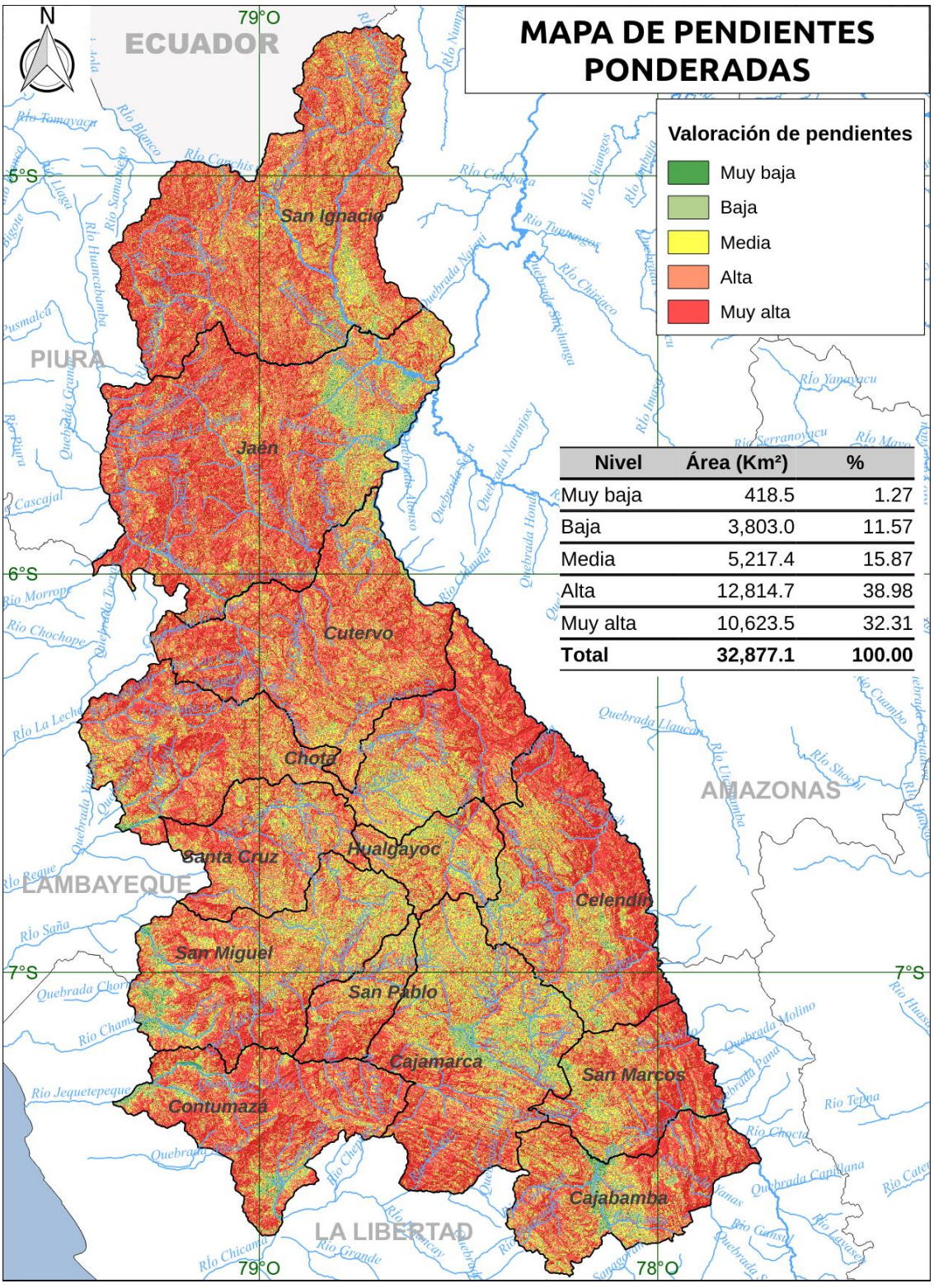
Fuente: MINAM 2013

Tabla 27. Susceptibilidad a la Degradación Natural por la Pendiente del Terreno

RANGO DE PENDIENTE	CLASIFICACIÓN	VALOR	ÁREA Km²	%
0 – 15%	Bajo	1	4,175.2	12.7
15 – 25%	Medio	2	5,237.8	15.9
25 – 50%	Alto	3	13,290.6	40.3
Mayor a 50%	Muy Alto	4	10,249.0	31.1
		TOTAL	**32,952.6**	**100.0**

Fuente: ZEE Cajamarca

Figura 26. Susceptibilidad a Procesos de Desestabilización Natural por Pendiente del Terreno



Nivel	Área (Km²)	%
Muy baja	418.5	1.27
Baja	3,803.0	11.57
Media	5,217.4	15.87
Alta	12,814.7	38.98
Muy alta	10,623.5	32.31
Total	**32,877.1**	**100.00**

Fuente: Elaboración Propia

3.2.5 Suelos

En relación a este factor, en anteriores oportunidades se determinó que la profundidad efectiva es la principal característica que incide en su susceptibilidad física a la degradación natural de los suelos.

Según lo establece el reglamento de clasificación de suelos, la profundidad efectiva es el espesor de las capas del suelo en donde las raíces de las plantas pueden penetrar fácilmente en busca de agua y nutrientes. Su límite inferior está dado por capas de arcillas muy densas, materiales consolidados por la acción química (Hardpanes de diferente naturaleza), materiales fragmentarios (grava, piedras o rocas) o napa freática permanente, que actúa como limitantes al desarrollo normal de las plantas.

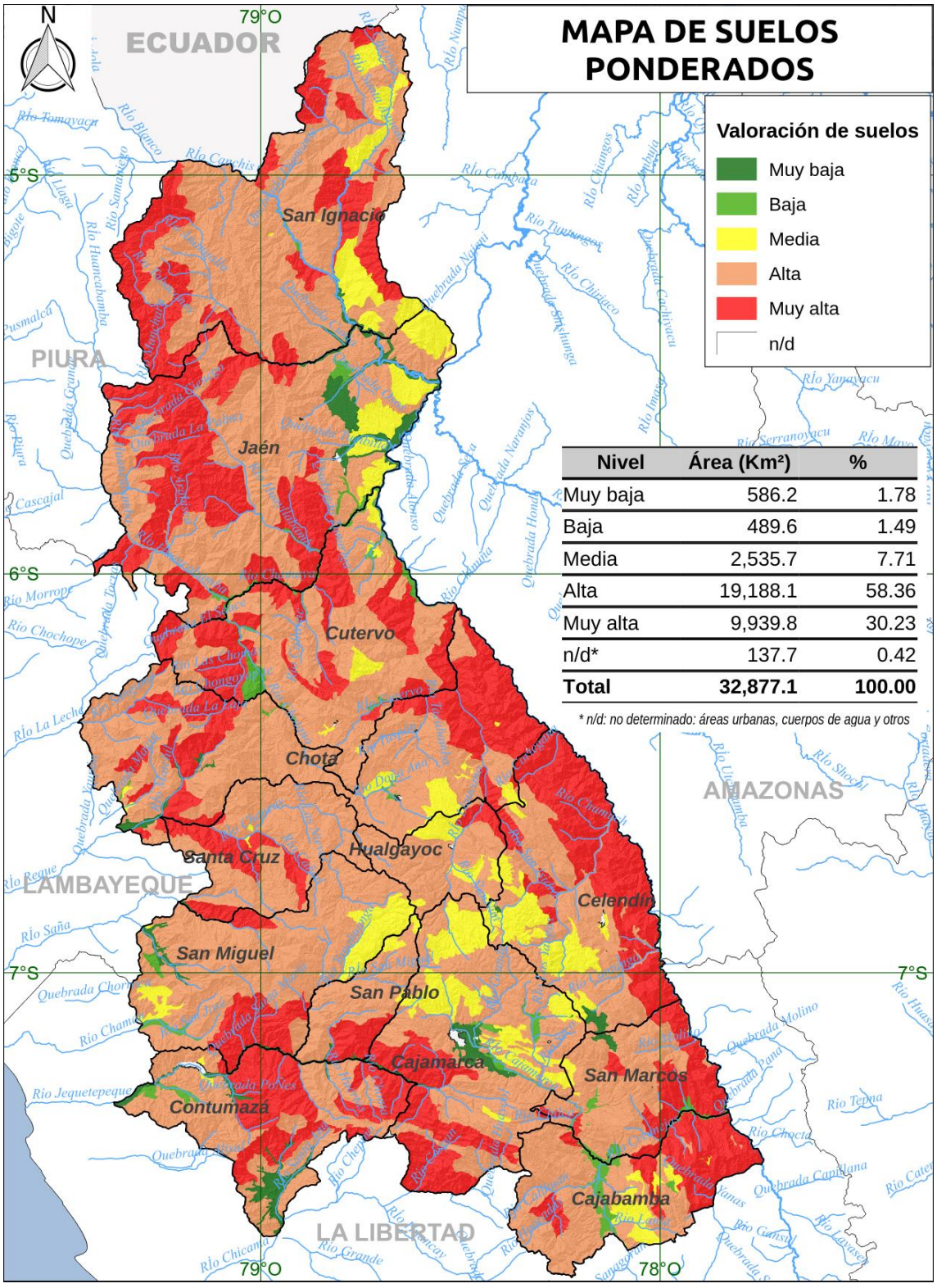
Según este parámetro, se tomó los siguientes criterios de valoración:

Tabla 28. Suelo - Criterios de Valoración

Unidades de Suelo	Susceptibilidad
Muy profundos (Más de 150 cm)	Muy Baja
Profundos (100 - 150 cm)	Baja
Moderadamente profundos (50 - 100 cm)	Media
Superficiales (25 -50 cm)	Alta
Muy superficiales (menos de 25 cm)	Muy Alta

Fuente: ZEE Cajamarca

Figura 27. Susceptibilidad a la Degradación por Profundidad del Suelo



Nivel	Área (Km²)	%
Muy baja	586.2	1.78
Baja	489.6	1.49
Media	2,535.7	7.71
Alta	19,188.1	58.36
Muy alta	9,939.8	30.23
n/d*	137.7	0.42
Total	**32,877.1**	**100.00**

** n/d: no determinado: áreas urbanas, cuerpos de agua y otros*

Fuente: Elaboración Propia

3.2.6 Cobertura del Suelo

La cobertura del terreno le brinda a éste mayor o menor resistencia a los procesos erosivos, por lo cual también es un factor importante en la estimación a la susceptibilidad a la degradación natural. En este caso, en términos generales, la valoración utilizada es la siguiente:

Tabla 29. Suelo - Criterios de Valoración

Densidad de cobertura del suelo	Susceptibilidad
Densidad muy alta, recubrimiento muy denso del suelo, especialmente por recubrimientos artificiales.	Muy Baja
Densidad alta, recubrimiento denso del suelo, el nivel de protección frente a los agentes extremos es bueno.	Baja
Densidad media, la menor cobertura vegetal disminuye el nivel de protección del suelo.	Media
Densidad baja, recubrimiento discontinuo, el nivel de protección natural del suelo es menor.	Alta
Densidad muy baja, recubrimiento ralo a muy ralo del suelo, el nivel de protección es bajo.	Muy Alta

Fuente: ZEE Cajamarca

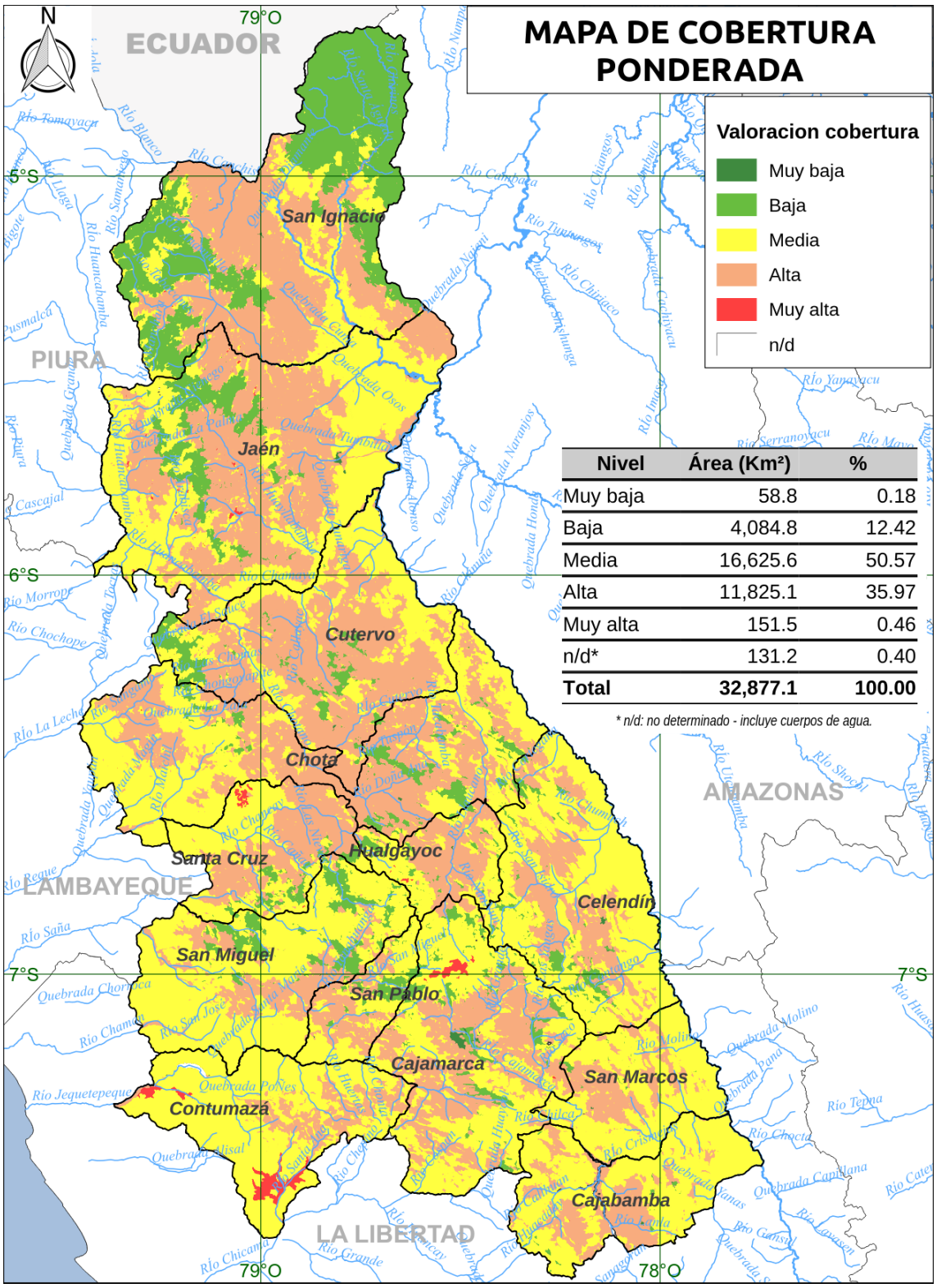
Tabla 30. Susceptibilidad Física por Cobertura Vegetal y Uso del Suelo

NIVEL_I	NIVEL_II	NIVEL_III	Susceptibilidad	ÁREA (Km²)	%
1. Áreas artificializadas	1.1. Áreas urbanizadas	1.1.1. Tejido urbano continuo	Muy baja	57.6	0.18
	1.2. Áreas industriales e infraestructura	1.2.4. Aeropuertos	Muy baja	1.2	0.004
	1.3. Áreas de extracción de minería e hidrocarburos y escombreras	1.3.1. Áreas de extracción de minería e hidrocarburos	Muy alta	43.9	0.13
2. Áreas agrícolas	2.1 Cultivos transitorios		Alta	542.4	1.65
	2.3 Pastos		Baja	1,343.3	4.09
	2.4 Áreas agrícolas heterogéneas		Alta	11,273.6	34.29
3. Bosques y áreas	3.1 Bosques	3.1.1. Bosque denso bajo	Baja	203.0	0.62

mayormente naturales		3.1.2. Bosque abierto bajo	Media	2,753.7	8.38
		3.1.3. Bosque denso alto	Baja	2,362.8	7.19
		3.1.4. Bosque abierto alto	Media	205.2	0.62
		3.1.5. Bosque fragmentado	Alta	9.1	0.03
	3.2 Bosques plantados		Baja	175.2	0.53
	3.3 Áreas con vegetación herbácea y/o arbustivo	3.3.1 Herbazal	Media	3,567.3	10.85
		3.3.2 Arbustal	Media	5,028.0	15.29
		3.3.4 Vegetacion arbustiva / herbacea	Media	5,071.3	15.43
	3.4 Áreas sin o con poca vegetación	3.4.1. Áreas arenosas naturales	Muy alta	74.1	0.23
		3.4.2 Afloramientos rocosos	Muy alta	1.0	0.00
		3.4.3 Tierras desnudas	Muy alta	7.7	0.02
		3.4.4 Áreas quemadas	Muy alta	24.9	0.08
4. Areas humedas	4.1. Areas humedas continentales	4.1.2. Turberas y bofedales	Baja	0.6	0.00
5. Superficies de Agua	5.1. Aguas continentales	5.1.1. Ríos	-	53.2	0.16
		5.1.2. Lagunas, lagos y ciénagas naturales-permanentes	-	10.1	0.03
		5.1.5. Cuerpos de agua artificiales	-	14.0	0.04
n/d			-	53.8	0.16
		Total		32,877.1	100.00

Fuente: Elaboración Propia

Figura 28. Susceptibilidad por Cobertura Vegetal a Procesos de Desestabilización Natural



Nivel	Área (Km²)	%
Muy baja	58.8	0.18
Baja	4,084.8	12.42
Media	16,625.6	50.57
Alta	11,825.1	35.97
Muy alta	151.5	0.46
n/d*	131.2	0.40
Total	**32,877.1**	**100.00**

* n/d: no determinado - incluye cuerpos de agua.

Fuente: Elaboración Propia

3.2.7 Precipitación

Descontando su carácter provechoso para la agricultura, la precipitación es el principal factor desencadenante de diversos peligros como: inundaciones, deslizamientos, aludes, etc. por lo cual una mayor precipitación conlleva a una mayor susceptibilidad a ser afectados negativamente.

En tal sentido, y tomando como referencia la Memoria descriptiva del Mapa de Vulnerabilidad Física del Perú se ha considerado la precipitación promedio anual como referente para la estimación de esta acción, pero adecuando a los niveles de precipitación de Cajamarca, que pueden llegar hasta unos 2000 mm/año, o más, al noreste de la provincia de San Ignacio. Los criterios de valoración se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 31. Precipitación - Criterios de Valoración

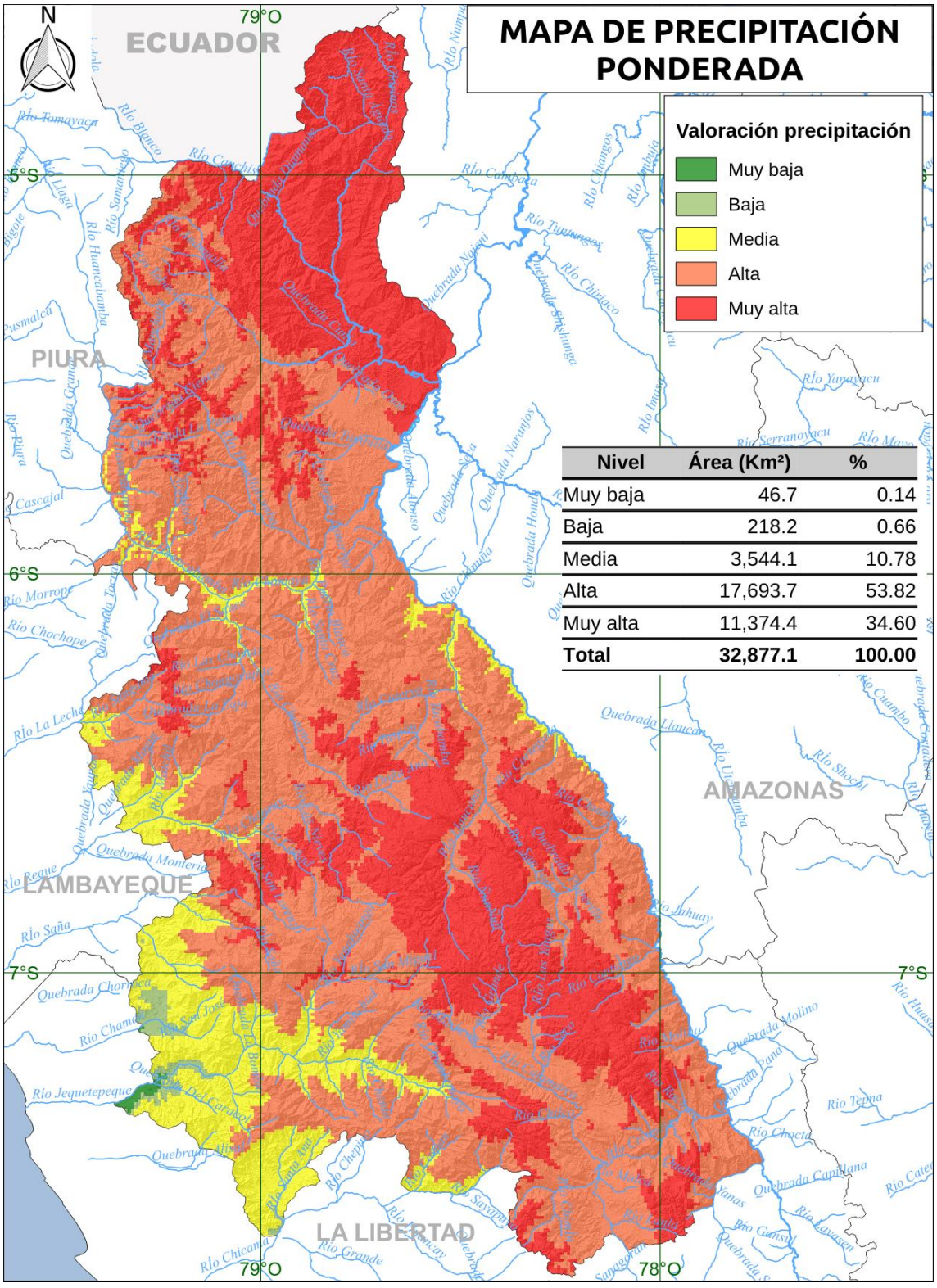
Rangos de Precitación	Susceptibilidad
Hasta 50 mm/año	Muy Baja
50 - 125 mm/año	Baja
125 - 500 mm/año	Media
500 - 1000 mm/año	Alta
Más de 1000 mm/año	Muy Alta

Fuente: ZEE Cajamarca

Como la precipitación es una variable continua, queda mejor representada por un modelo raster de información geográfica, por ello se ha preferido utilizar la información proveniente de Worldclim, la misma que está validada por el estudio correspondiente[5].

5 Ver http://www.worldclim.org/methods

Figura 29. Susceptibilidad a la Degradación por Precipitación



Nivel	Área (Km²)	%
Muy baja	46.7	0.14
Baja	218.2	0.66
Media	3,544.1	10.78
Alta	17,693.7	53.82
Muy alta	11,374.4	34.60
Total	**32,877.1**	**100.00**

Fuente: Elaboración Propia

3.2.8 Susceptibilidad Física a la Degradación Natural

La integración final de los modelos ponderados de susceptibilidad física a la degradación natural según los parámetros previos se realizaron según lo indicado en el D.S. N° 008-2016-MINAM, donde se considera que el promedio geométrico de los valores de susceptibilidad representa la susceptibilidad física a la degradación natural del territorio analizado. Entonces el modelo correspondiente quedó definido como se indica a continuación:

Tabla 32. Modelo de Susceptibilidad Física

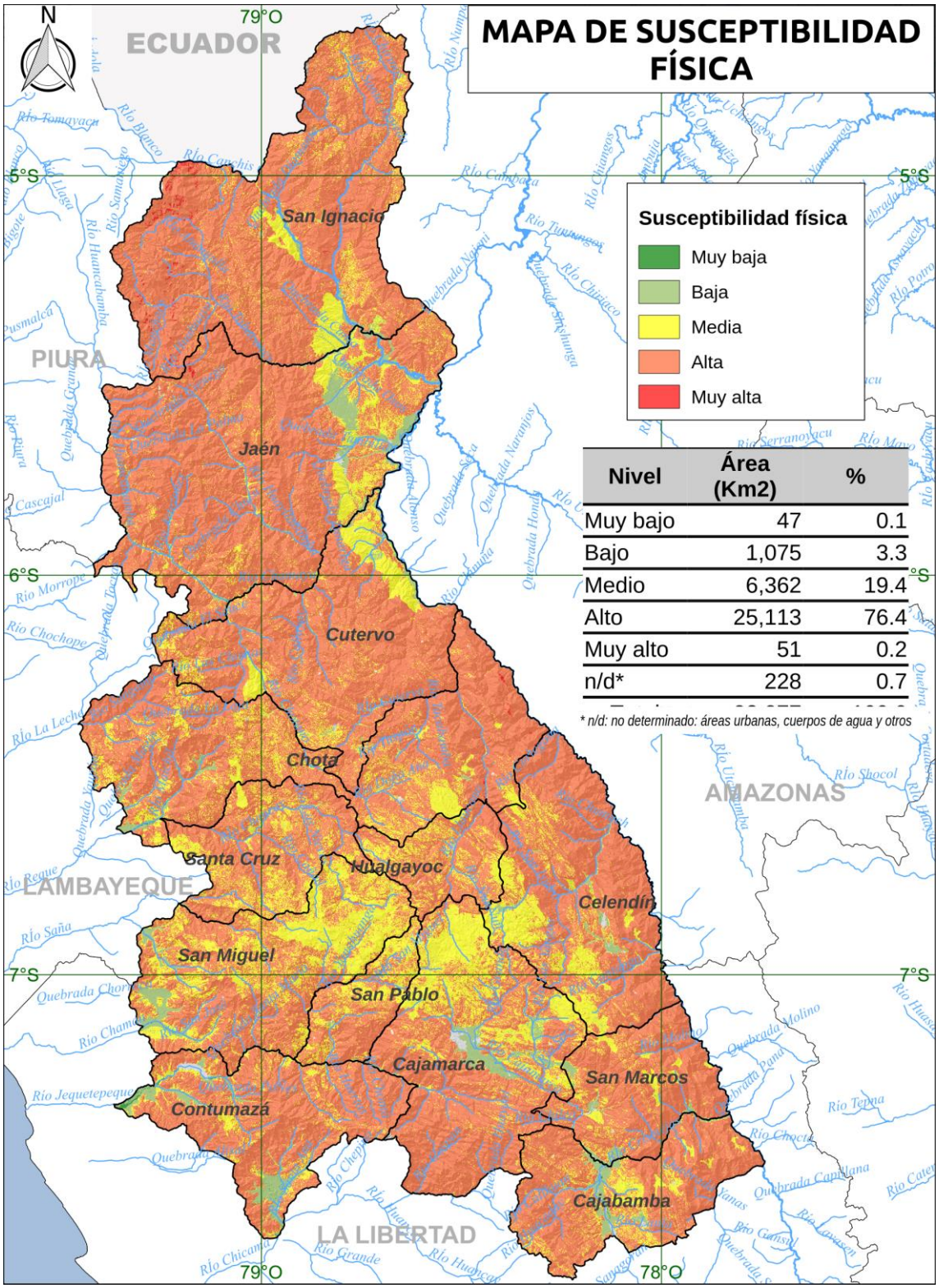
Capa	Atributo considerado	Símbolo	Peso
Geología	Dureza del tipo de roca	GE	2
Geomorfología	Unidad geromorfológica	Ge	2
Fisiografía	Unidad de subpaisaje dominante	Fi	1
Pendiente	Rango de pendiente	Pe	2
Suelos	Profundidad de suelo	Su	1
Vegetación	Cobertura y uso de la tierra	Ve	1
Clima	Precipitación promedio anual	Pp	1

Fuente: D.S. N° 008-2016-MINAM

$$S = \sqrt[10]{GE^2 * Ge^2 * FixPe^2 * Su * Ve * Pp}$$

El resultado es mostrado en el mapa de la figura 30, en la cual se puede apreciar que según este nuevo modelo, el 76% del territorio presenta una alta susceptibilidad física a la degradación natural y 19% tiene susceptibilidad media.

Figura 30. Susceptibilidad a la Degradación Natural



Nivel	Área (Km2)	%
Muy bajo	47	0.1
Bajo	1,075	3.3
Medio	6,362	19.4
Alto	25,113	76.4
Muy alto	51	0.2
n/d*	228	0.7

Fuente: Elaboración Propia

3.2.9 Zonificación Sísmica

En Enero del año 2016 el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS), emitió el D.S. N° 003-2016-VIVIENDA, mediante el cual se modifica la Norma Técnica E.030 “Diseño Sismoresistente” del Reglamento Nacional de Edificaciones, en la cual, entre otros puntos, se establece la zonificación sísmica del Perú con 4 zonas, a las cuales se les asigna el factor Z, definido como la aceleración máxima horizontal en suelo rígido con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años. Este factor Z se expresa como una fracción de la aceleración de la gravedad.

Tabla 33. Factores de Zona “Z”

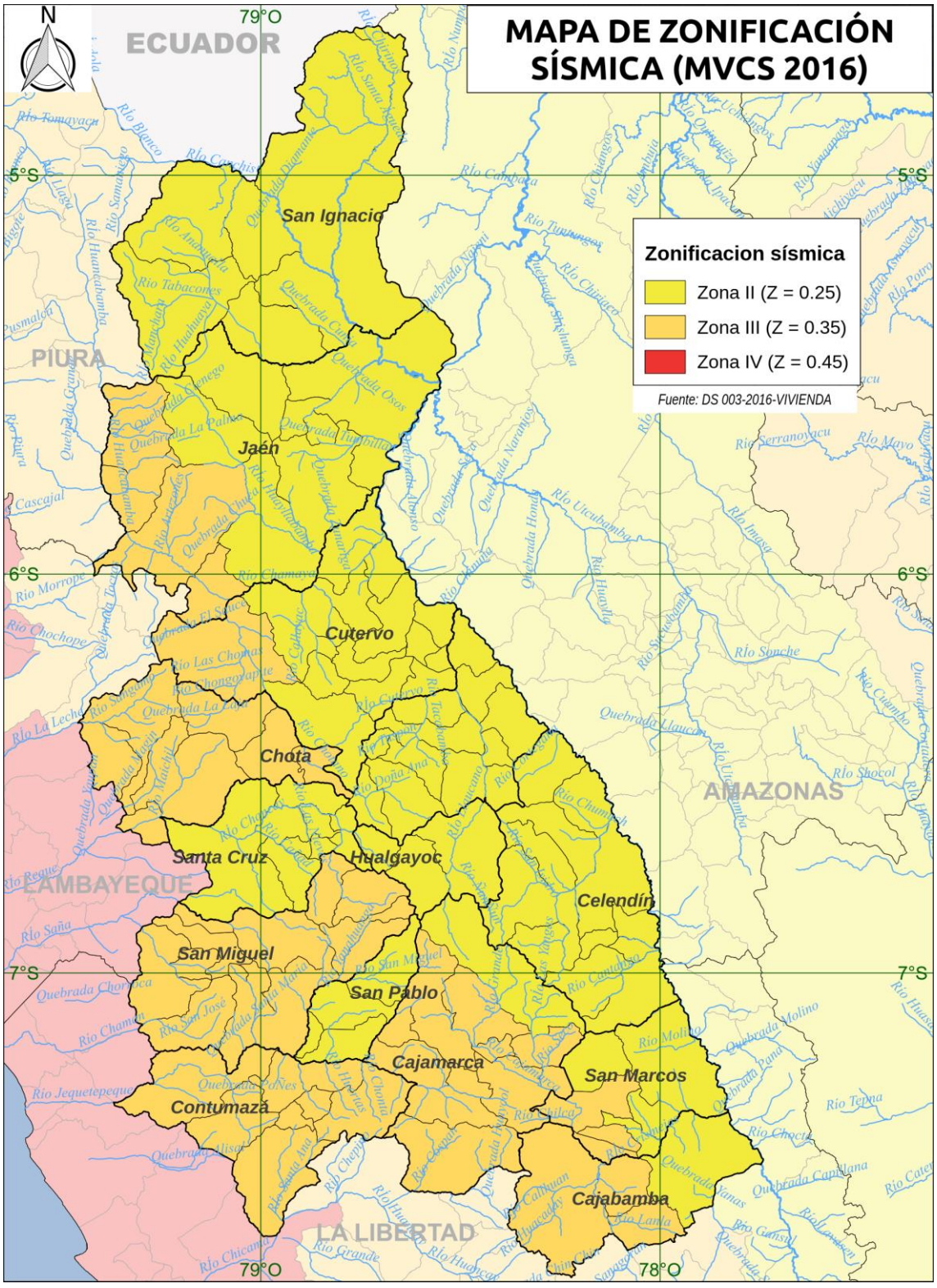
Zona	Z
1	0.10
2	0.25
3	0.35
4	0.45

Fuente: MVCS, 2016

Según esta zonificación, para el caso del departamento de Cajamarca, la parte Oeste corresponden a la Zona 2 y la parte Este a la Zona 3, tal como se aprecia en la figura 31, la cual se deberá tomar en cuenta para fines de diseño estructural en aplicación de la Norma Técnica E.030.

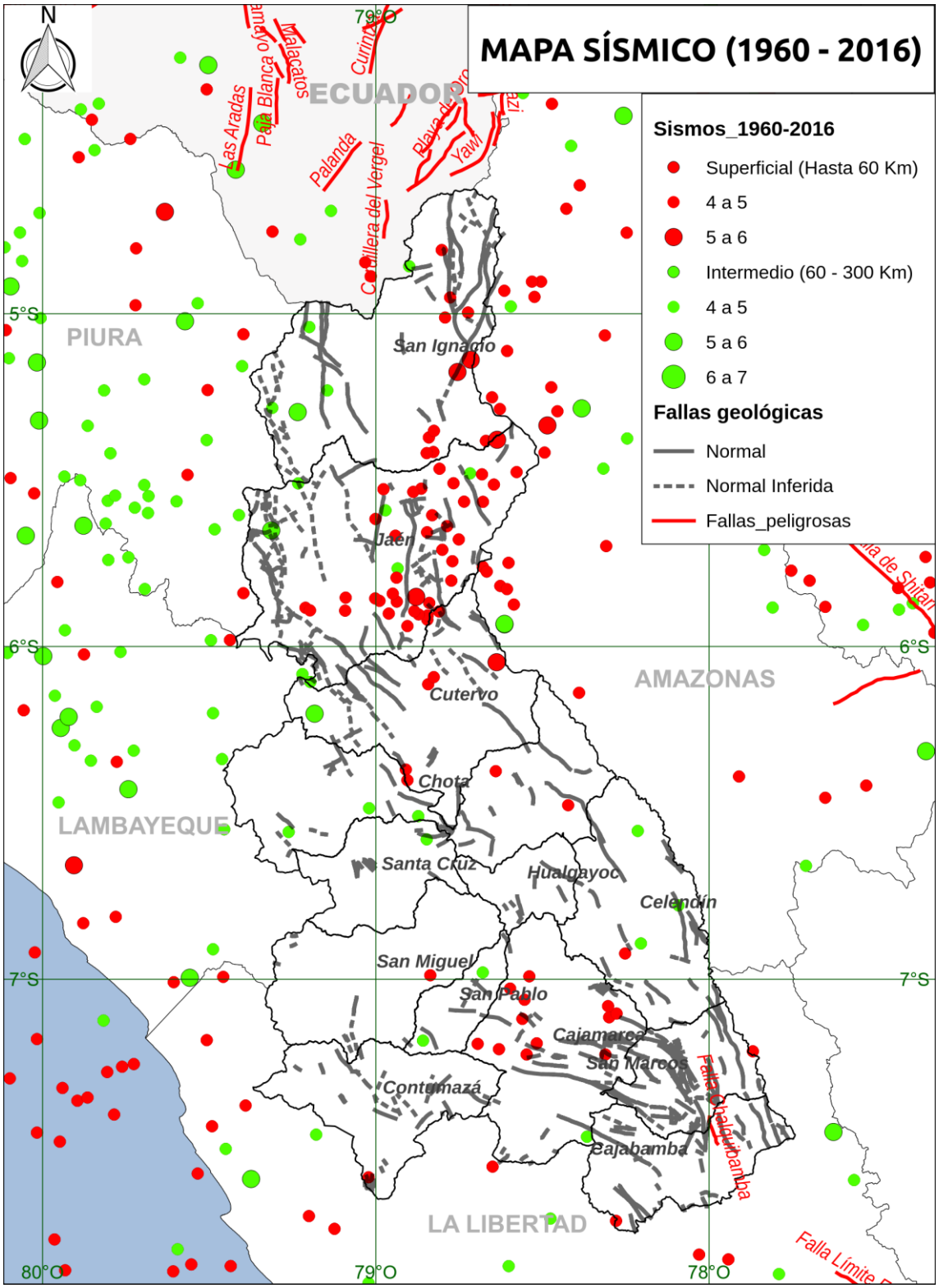
Adicionalmente, con base en el mapa nacional que elaboró el Instituto Geofísico del Perú - IGP, se ha elaborado el mapa sísmico de la zona de Cajamarca para el periodo 1960 - 2016 (ver figura 32). El IGP indica que la ocurrencia de los terremotos no se puede predecir, pero se debe considerar que los terremotos ocurridos en el pasado, en un determinado lugar y tamaño, deben repetirse en el futuro con igual o mayor intensidad, concluyendo que la peligrosidad sísmica en el Perú es alta, observándose una mayor actividad sísmica en las regiones Centro y Sur y moderada en el Norte.

Figura 31. Zonificación Sísmica de Cajamarca - Norma Técnica E.030



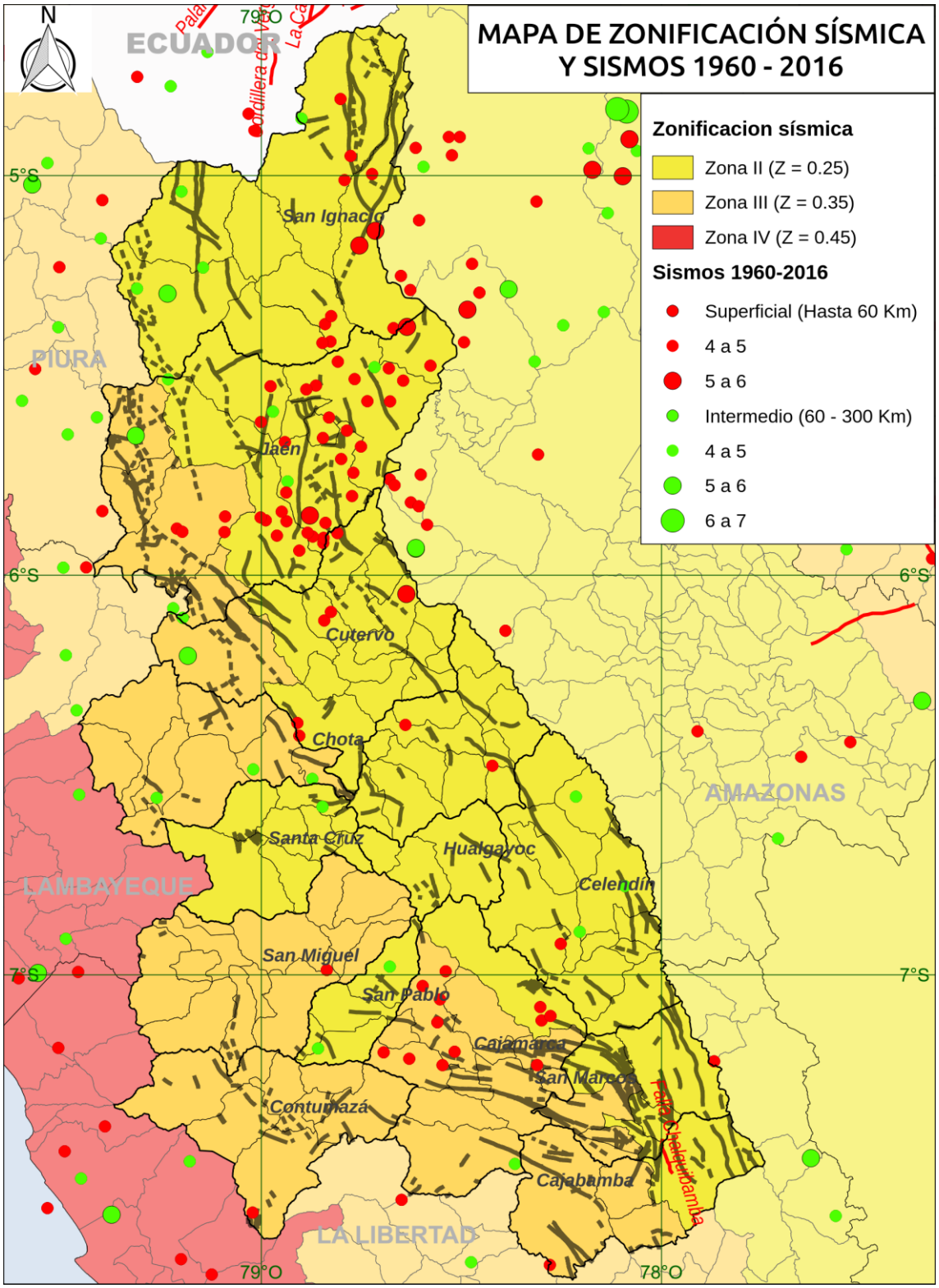
Fuente: MVCS, 2016

Figura 32. Mapa Sísmico (1960 - 2016)



Fuente: IGP, 2016

Figura 33. Zonificación Sísmica y Sismos del Periodo 1960 - 2016



Fuente: Elaboración Propia

En la figura 33 se ha superpuesto los mapas de las figuras 31 y 32 se aprecia una aparente contradicción pues la zona II presenta una alta actividad sísmica superficial en la provincia de Jaén y parte de la provincia de San Ignacio, mientras que la zona III presenta una baja actividad sísmica, excepto en las provincia de Cajamarca y Jaén. En todos los casos se aprecia que los sismos registrados están en, o próximos a, las principales fallas geológicas, por lo cual la mayor proximidad a una falla geológica debe tomarse con un indicador de peligro sísmico.

3.3 Pauta 3: Caracterización del Sistema Urbano, Ámbito Rural, Usos del Territorio, Servicios y Líneas Viales

3.3.1 Sistemas Urbanos Macro-Regionales

En general, el departamento de Cajamarca tiene un territorio y población eminentemente rural, pues según el censo de 2017, los núcleos urbanos concentran sólo al 35.43% de la población. De estos núcleos urbanos, a la escala de trabajo del presente estudio, los más representativos son las capitales provinciales, que representan los principales nodos del sistema urbano del departamento de Cajamarca, algunas destacando más que otras según la cantidad de población. Esto conlleva a que en el departamento de Cajamarca exista un gran desequilibrio por su propia ruralidad, que debe tomarse en cuenta para la gestión del territorio.

Nuestro departamento está comprendido dentro del sistema urbano macro-regional Norte, dentro del cual se interrelaciona directamente con los departamentos colindantes: Piura, Lambayeque, La Libertad y Amazonas.

En este sistema, destaca Lambayeque como foco migratorio de Cajamarca, seguido de Piura y Amazonas. Asimismo, el Sistema Urbano Regional de Cajamarca tiene a la ciudad de Cajamarca como centro dinamizador principal y al conglomerado de Jaén como dinamizador secundario, estando constituido por 3 subsistemas: Cajamarca, Cutervo y Jaén, tal como se aprecia en la figura 8.

Según la cantidad de población, se establece las categorías de algunos centros poblados que se muestran en la tabla 34. Cabe precisar que se ha tomado como ejemplo representativo a algunos centros poblados y se ha colocado en la categoría que tendrían según la población del censo poblacional del año 2017; sin embargo la categoría oficial que tienen actualmente no necesariamente coincide con el criterio de población mostrado en dicha tabla, sin perjuicio de mantener su actual categoría oficial.

Tabla 34. Categorización de Centros Poblados Según Cantidad de Población

Rango de población (Habitantes)	Categoría poblacional	Centros Poblados representativos (Pob. 2017)
1000 - 1500	Caserío	Ambato Tamborapa (Prov. Jaén - 1116 hab.) El Porvenir (Prov. San Ignacio - 1365 hab.) Colasay (Prov. Jaén - 1016 hab.)
2000 - 3500	Pueblo	Chilete (2023) Hualgayoc (3101) Jesús (3209)
3000 - 5200	Villa	Santa Cruz de Succhabamba (5176) Tembladera (3,238) Tacabamba (3,019)
5200 - 500000	Ciudad	Cajamarca (182971); Jaén (70214); Cutervo (21220); Celendín (19809); Chota (22159): Bambamarca (16039); Cajabamba (18603) San Ignacio (13219); Los Baños del Inca (13361)

Fuente: INEI, 2017

3.3.2 Funcionamiento y Roles de los Núcleos Urbanos

Las capitales departamental, provinciales y distritales, tienen como principal función ser la sede para los órganos de administración de la instancia del Estado correspondiente; asimismo los centros urbanos concentran los servicios públicos básicos en cuanto a salud, educación, administración de justicia además son principalmente, centros de atrayentes de los flujos de comercio de bienes y servicios.

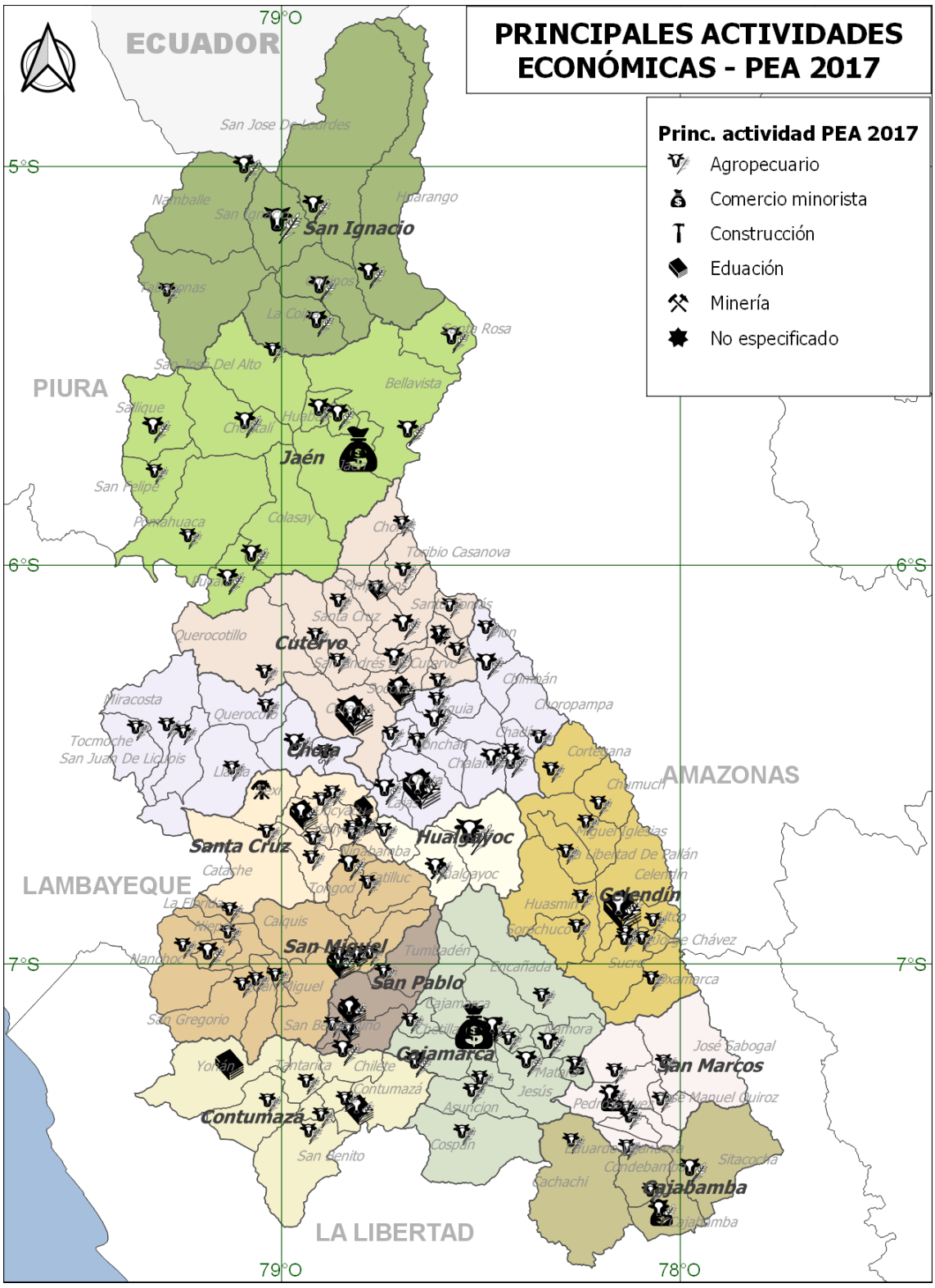
Desde el punto de vista cuantitativo, la actividad realizada por la mayoría de Población Económica Activa – PEA de estos centros podría definir su rol y función económico, y así tenemos por ejemplo que en Cajamarca, los núcleos urbanos son nodos de asentamiento de población que se dedica mayormente al comercio, la educación y las actividades agrícolas-ganaderas.

En el Censo del año 2017 se determinó los grupos de actividades de la PEA en cada centro poblado encuestado, y con base en estos resultados se ha preparado el mapa de la figura 34, correspondiente a la principal actividad económica de las capitales

distritales y provinciales, entendiéndose como tal al grupo de actividad que tiene mayor cantidad de personas en el centro poblado respectivo.

El detalle correspondiente a las **capitales provinciales** se muestra en la tabla 35**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y los gráficos comparativos correspondientes en los bloques de la figura 35.

Figura 34. Principales Actividades Económicas en Capitales Provinciales y Distritales



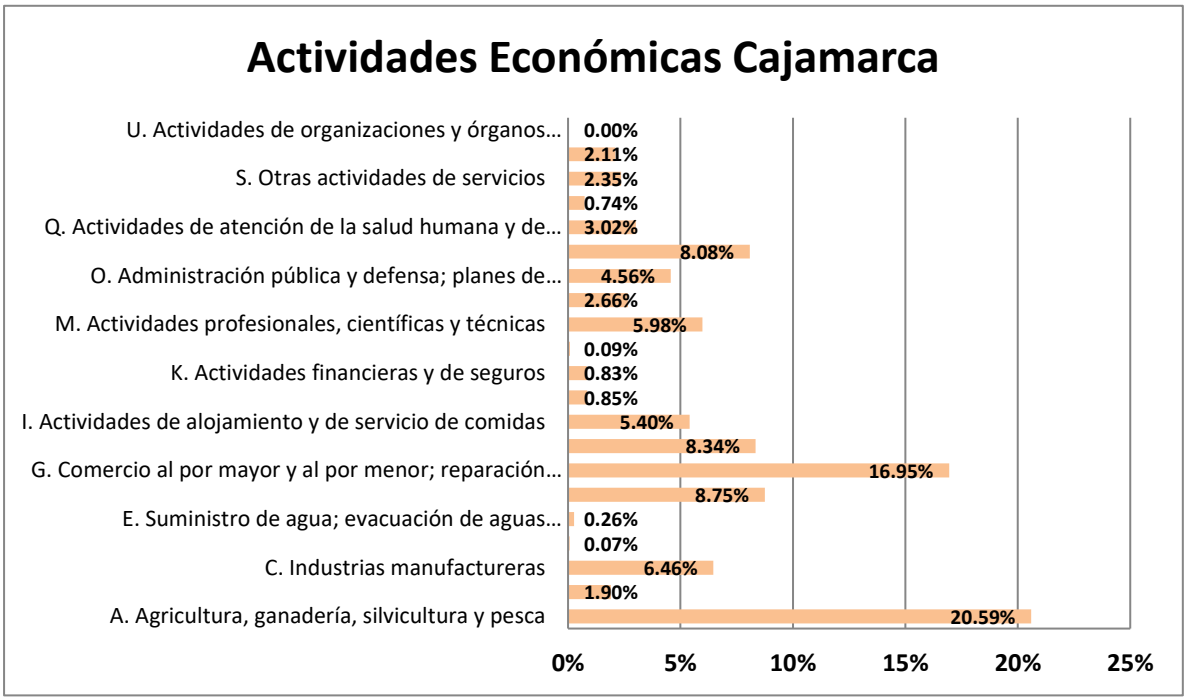
Fuente: Elaboración Propia

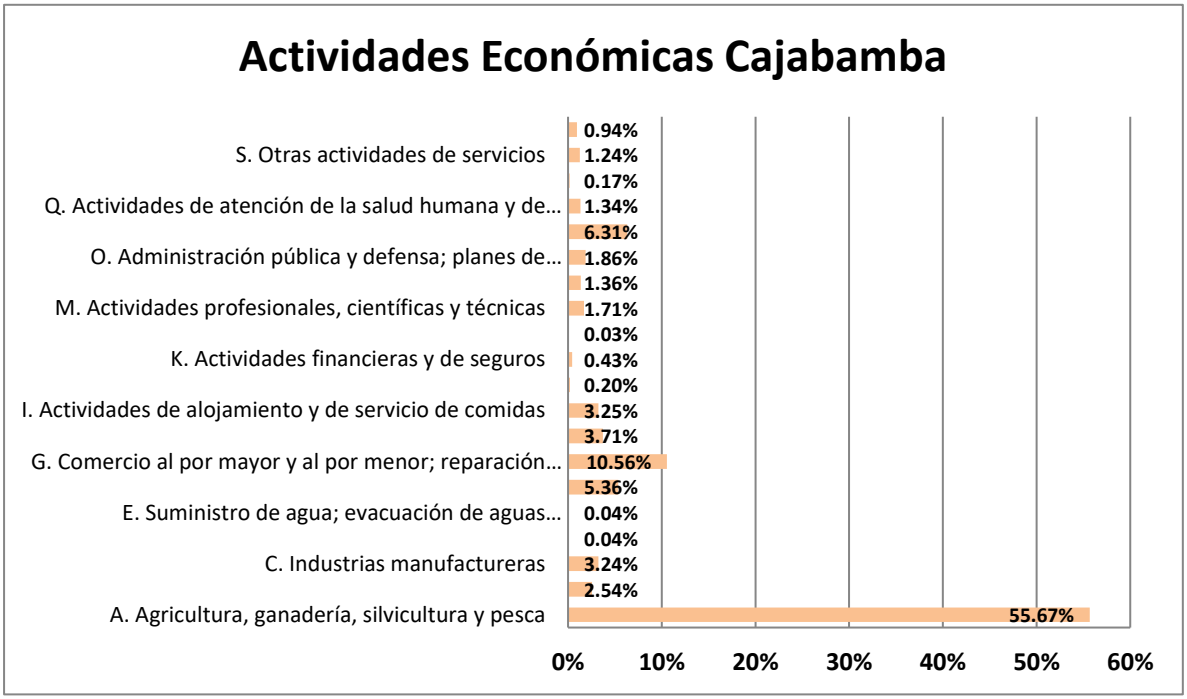
Tabla 35. Valor Agregado Bruto Cajamarca 2017

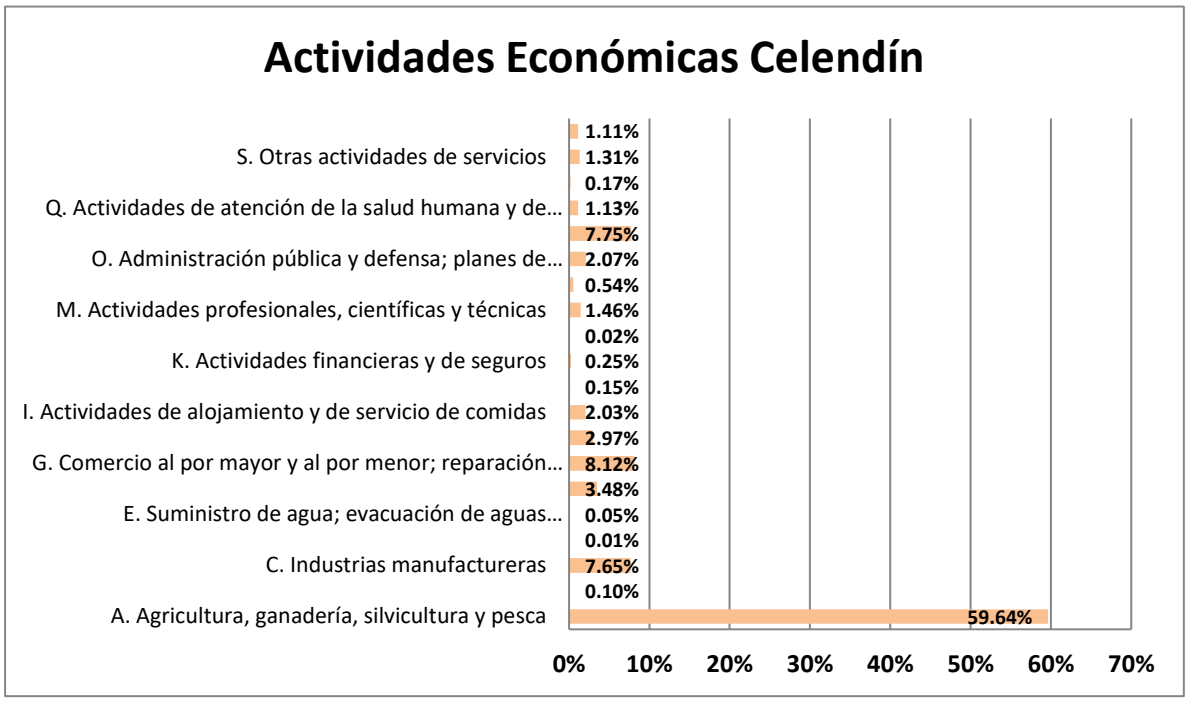
Actividades	VAB	Estructura %	Crecimiento Promedio Anual 2008 - 2017
Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura	1 291 446	11.9	0.2%
Pesca y Acuicultura	989	0	14.8%
Extracción de Petróleo, Gas y Minerales	2 246 682	20.6	-1.0%
Manufactura	690 001	6.3	1.0%
Electricidad, Gas y Agua	181 591	1.7	3.9%
Construcción	978 063	9.0	6.1
Comercio	1 006 157	9.2	4.9%
Transporte, Almacén, Correo y Mensajería	421 841	3.9	5.6%
Alojamiento y Restaurante	245 527	2.3	5.3%
Telecomunicaciones y Otros Servicios de Información	377 475	3.5	12.1%
Administración Publica y Defensa	922 839	8.5	6.9%
Otros Servicios	2 521 418	23.2	5.2%
Valor Agregado Bruto	**10 884 029**		**2.9%**

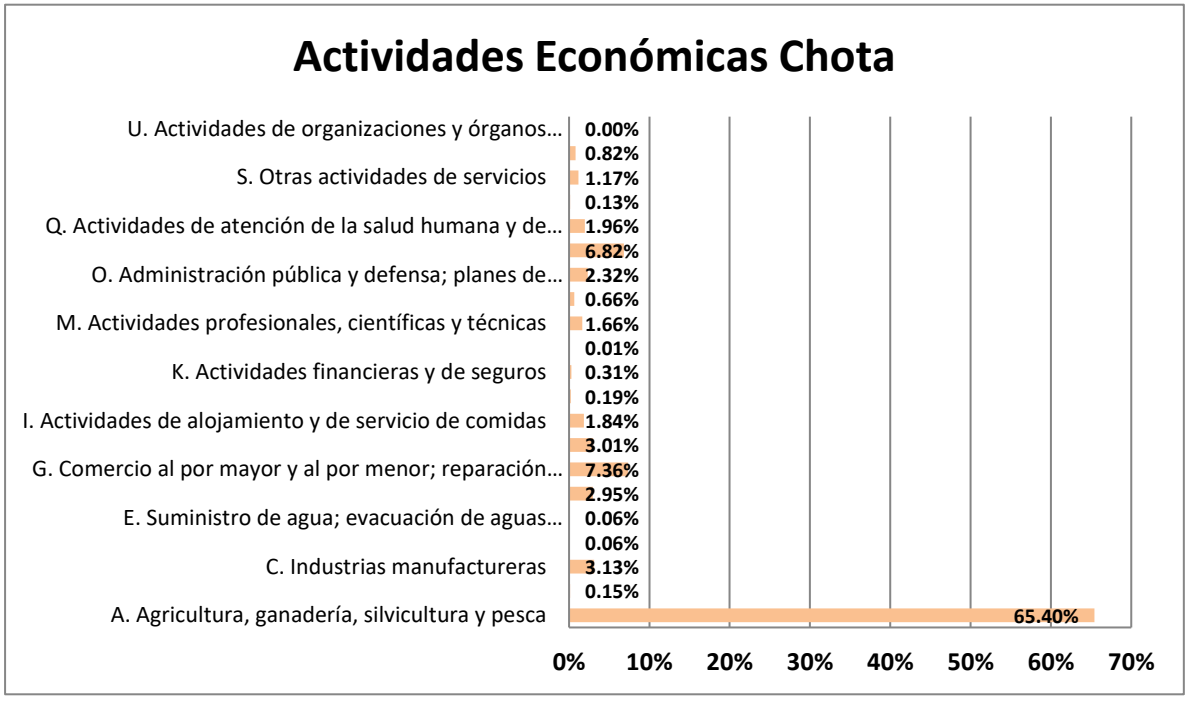
Fuente: INEI, 2017

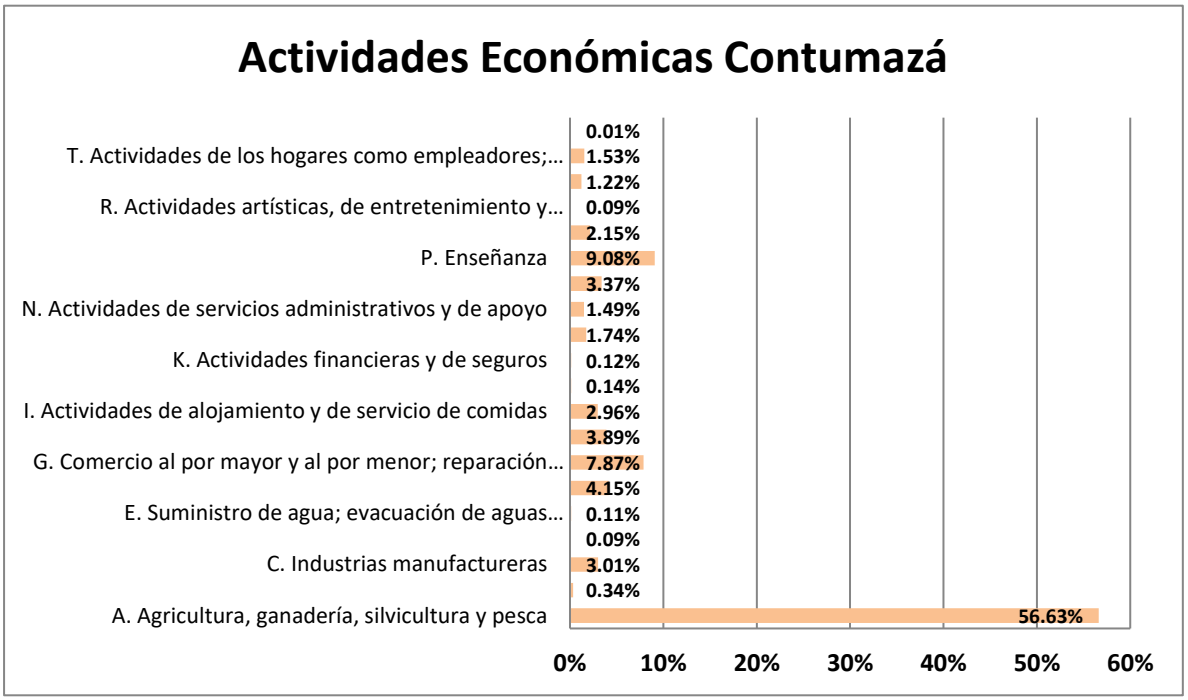
Figura 35. Actividades Económicas Según Capital Provincial en Porcentajes de PEA

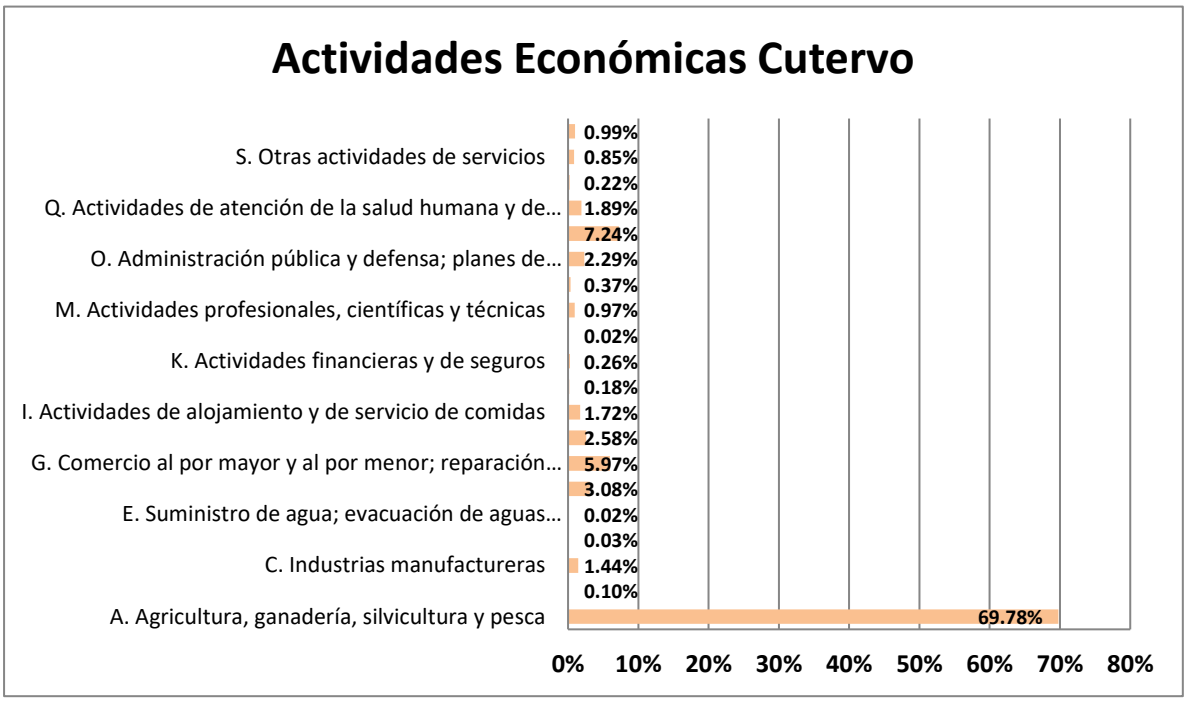


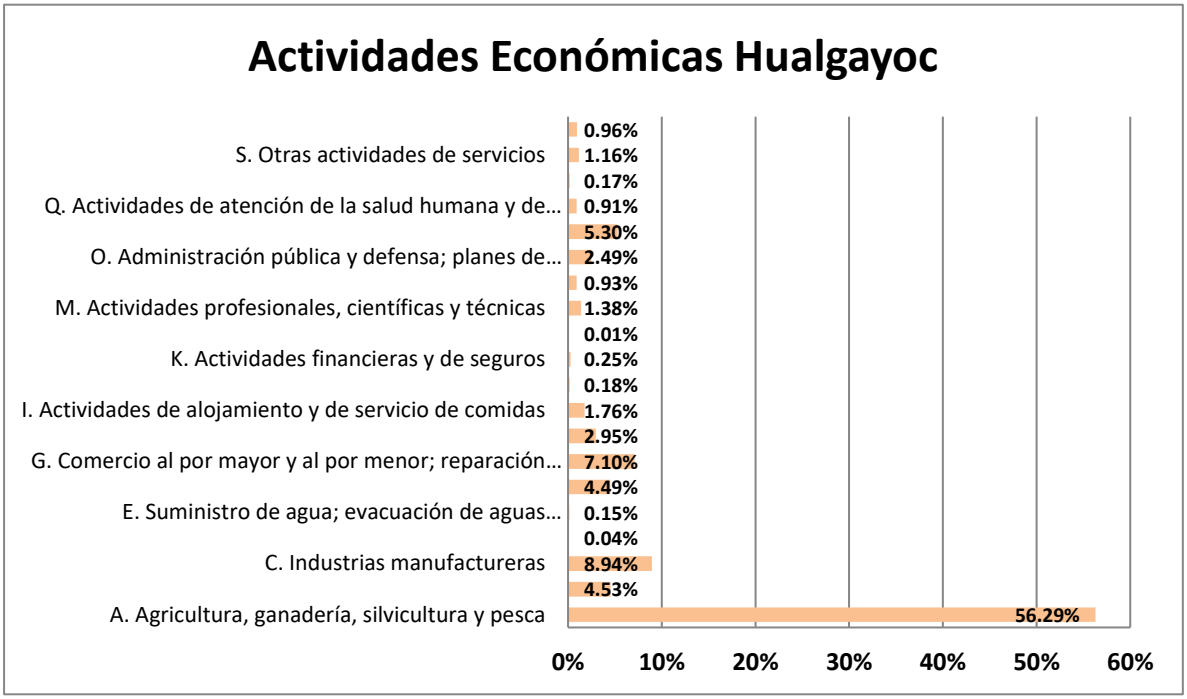


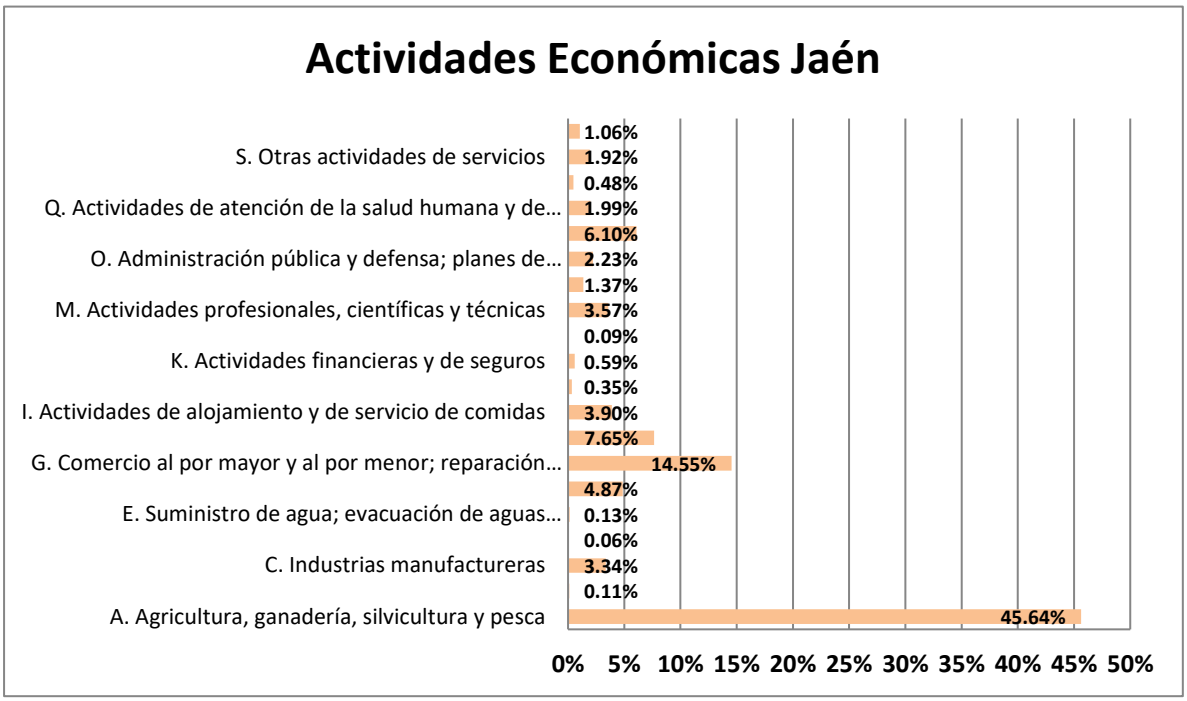

Actividades Económicas Celendín
S. Otras actividades de servicios
Q. Actividades de atención de la salud humana y de...
O. Administración pública y defensa; planes de...
M. Actividades profesionales, científicas y técnicas
K. Actividades financieras y de seguros
I. Actividades de alojamiento y de servicio de comidas
G. Comercio al por mayor y al por menor; reparación...
E. Suministro de agua; evacuación de aguas...
C. Industrias manufactureras
A. Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca
1.11%
1.31%
0.17%
1.13%
7.75%
2.07%
0.54%
1.46%
0.02%
0.25%
0.15%
2.03%
2.97%
8.12%
3.48%
0.05%
0.01%
7.65%
0.10%
59.64%
0%
10%
20%
30%
40%
50%
60%
70%

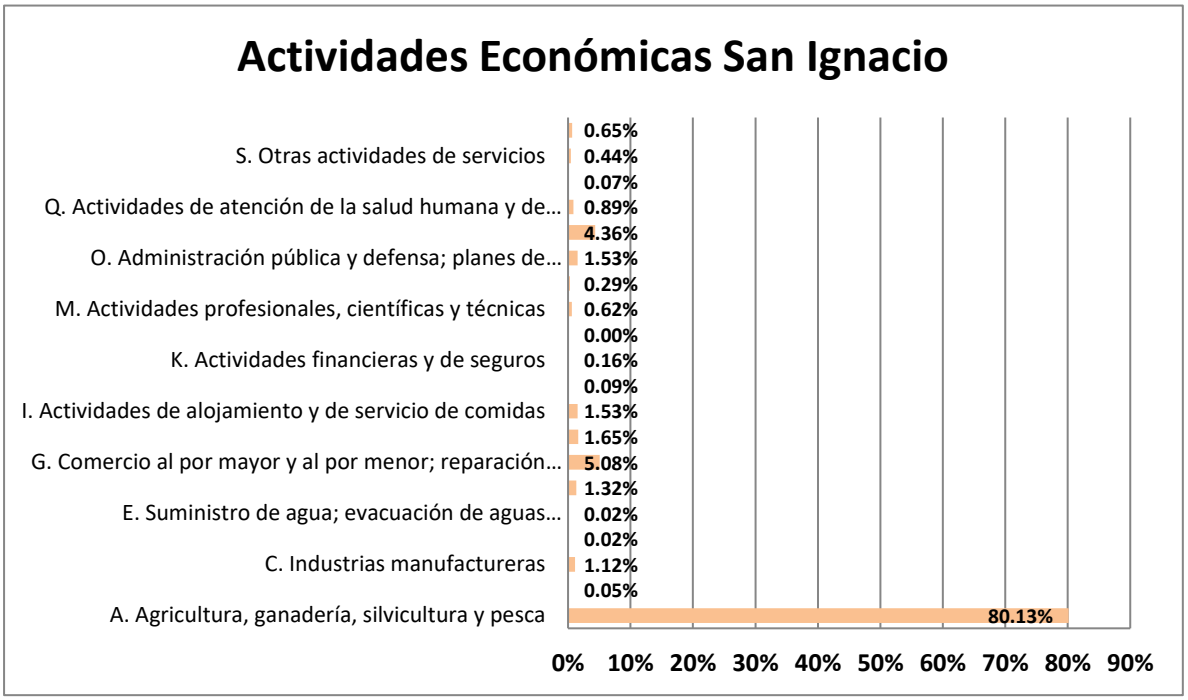

Actividades Económicas Chota
U. Actividades de organizaciones y órganos...
S. Otras actividades de servicios
Q. Actividades de atención de la salud humana y de...
O. Administración pública y defensa; planes de...
M. Actividades profesionales, científicas y técnicas
K. Actividades financieras y de seguros
I. Actividades de alojamiento y de servicio de comidas
G. Comercio al por mayor y al por menor; reparación...
E. Suministro de agua; evacuación de aguas...
C. Industrias manufactureras
A. Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca
0.00%
0.82%
1.17%
0.13%
1.96%
6.82%
2.32%
0.66%
1.66%
0.01%
0.31%
0.19%
1.84%
3.01%
7.36%
2.95%
0.06%
0.06%
3.13%
0.15%
65.40%
0%
10%
20%
30%
40%
50%
60%
70%

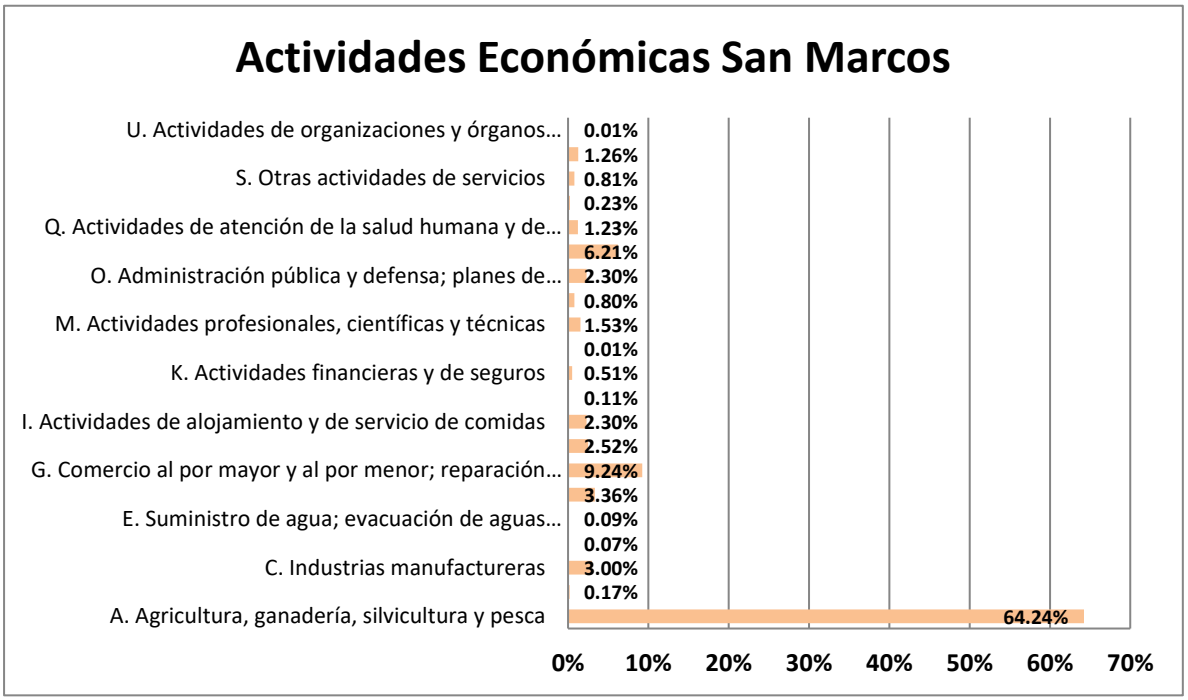

Actividades Económicas Contumazá
T. Actividades de los hogares como empleadores;...
R. Actividades artísticas, de entretenimiento y...
P. Enseñanza
N. Actividades de servicios administrativos y de apoyo
K. Actividades financieras y de seguros
I. Actividades de alojamiento y de servicio de comidas
G. Comercio al por mayor y al por menor; reparación...
E. Suministro de agua; evacuación de aguas...
C. Industrias manufactureras
A. Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca
0.01%
1.53%
1.22%
0.09%
2.15%
9.08%
3.37%
1.49%
1.74%
0.12%
0.14%
2.96%
3.89%
7.87%
4.15%
0.11%
0.09%
3.01%
0.34%
56.63%
0%
10%
20%
30%
40%
50%
60%

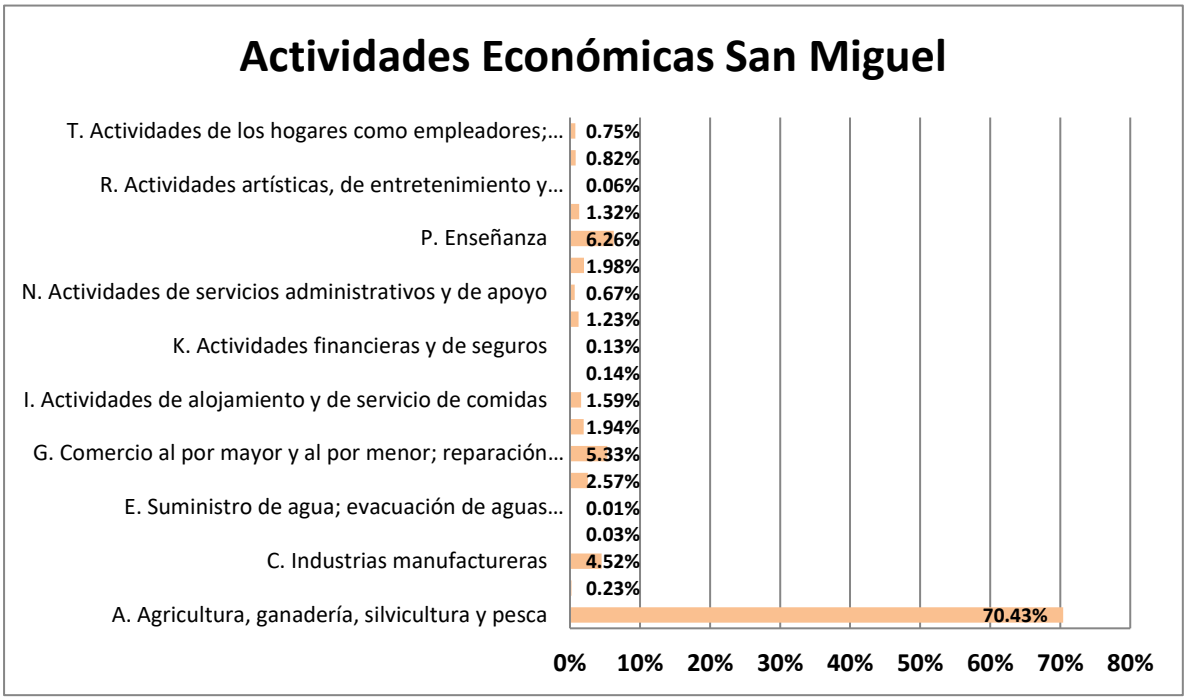

Actividades Económicas Cutervo
S. Otras actividades de servicios
Q. Actividades de atención de la salud humana y de...
O. Administración pública y defensa; planes de...
M. Actividades profesionales, científicas y técnicas
K. Actividades financieras y de seguros
I. Actividades de alojamiento y de servicio de comidas
G. Comercio al por mayor y al por menor; reparación...
E. Suministro de agua; evacuación de aguas...
C. Industrias manufactureras
A. Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca
0.99%
0.85%
0.22%
1.89%
7.24%
2.29%
0.37%
0.97%
0.02%
0.26%
0.18%
1.72%
2.58%
5.97%
3.08%
0.02%
0.03%
1.44%
0.10%
69.78%
0%
10%
20%
30%
40%
50%
60%
70%
80%

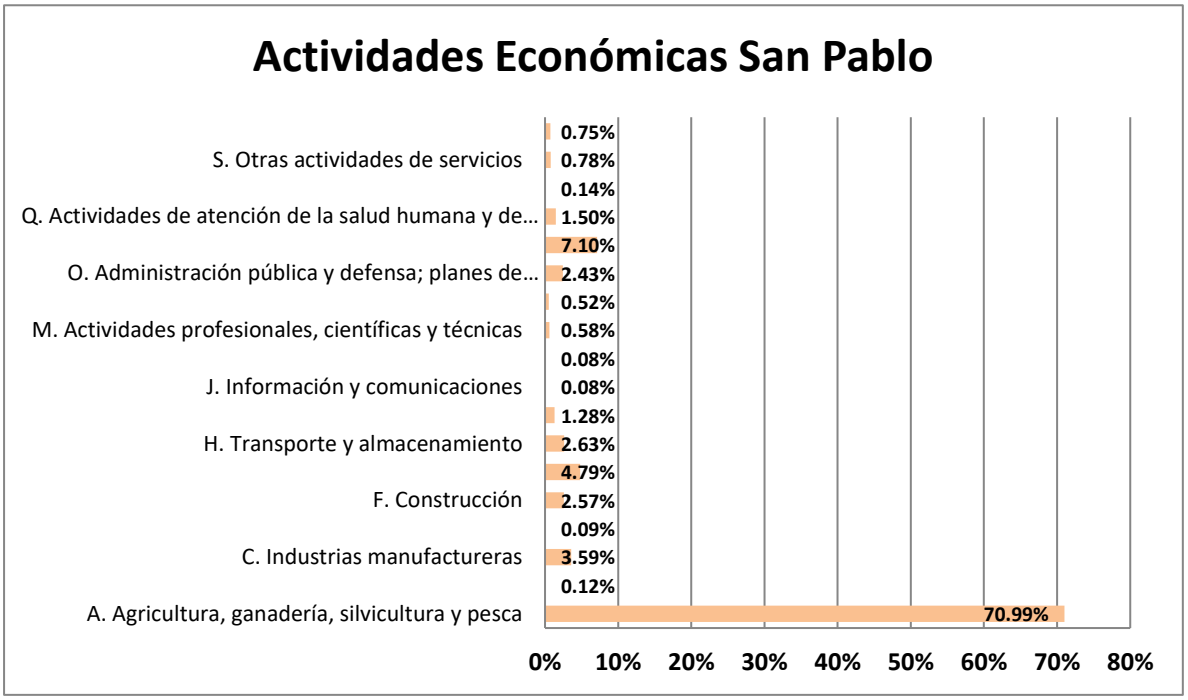

Actividades Económicas Hualgayoc
S. Otras actividades de servicios
Q. Actividades de atención de la salud humana y de...
O. Administración pública y defensa; planes de...
M. Actividades profesionales, científicas y técnicas
K. Actividades financieras y de seguros
I. Actividades de alojamiento y de servicio de comidas
G. Comercio al por mayor y al por menor; reparación...
E. Suministro de agua; evacuación de aguas...
C. Industrias manufactureras
A. Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca
0.96%
1.16%
0.17%
0.91%
5.30%
2.49%
0.93%
1.38%
0.01%
0.25%
0.18%
1.76%
2.95%
7.10%
4.49%
0.15%
0.04%
8.94%
4.53%
56.29%
0%
10%
20%
30%
40%
50%
60%

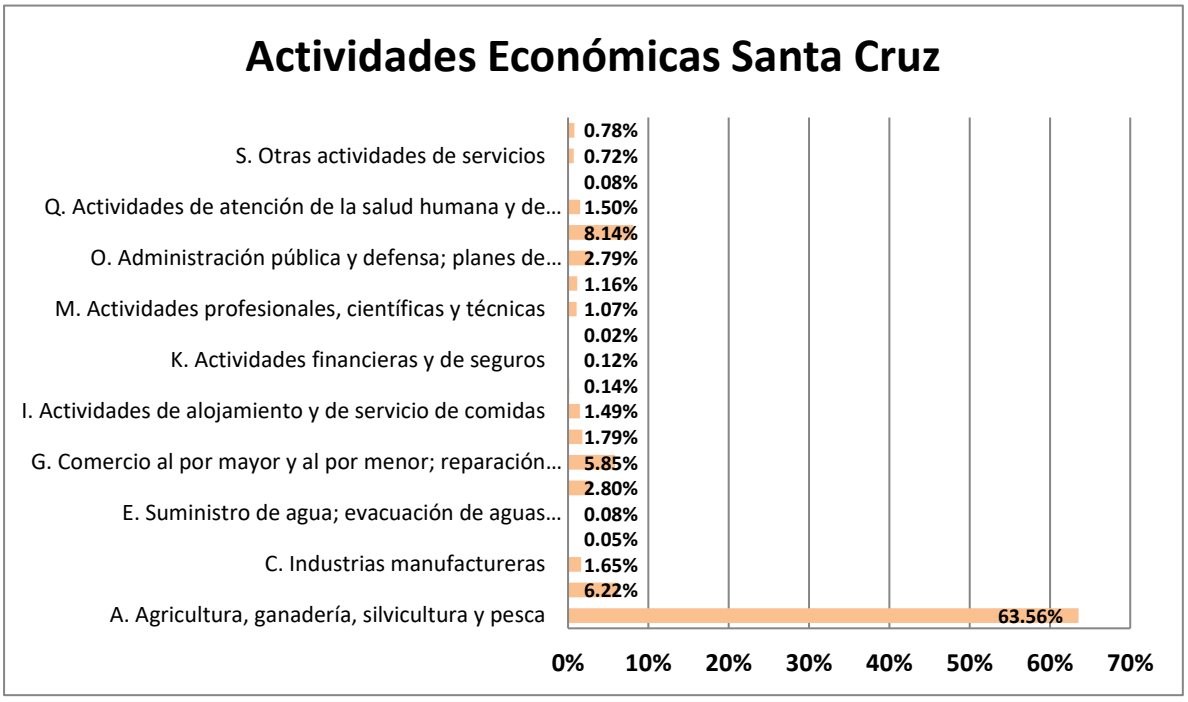

Actividades Económicas Jaén
S. Otras actividades de servicios
Q. Actividades de atención de la salud humana y de...
O. Administración pública y defensa; planes de...
M. Actividades profesionales, científicas y técnicas
K. Actividades financieras y de seguros
I. Actividades de alojamiento y de servicio de comidas
G. Comercio al por mayor y al por menor; reparación...
E. Suministro de agua; evacuación de aguas...
C. Industrias manufactureras
A. Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca
1.06%
1.92%
0.48%
1.99%
6.10%
2.23%
1.37%
3.57%
0.09%
0.59%
0.35%
3.90%
7.65%
14.55%
4.87%
0.13%
0.06%
3.34%
0.11%
45.64%
0%
5%
10%
15%
20%
25%
30%
35%
40%
45%
50%


Actividades Económicas San Ignacio
S. Otras actividades de servicios
Q. Actividades de atención de la salud humana y de...
O. Administración pública y defensa; planes de...
M. Actividades profesionales, científicas y técnicas
K. Actividades financieras y de seguros
I. Actividades de alojamiento y de servicio de comidas
G. Comercio al por mayor y al por menor; reparación...
E. Suministro de agua; evacuación de aguas...
C. Industrias manufactureras
A. Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca
0.65%
0.44%
0.07%
0.89%
4.36%
1.53%
0.29%
0.62%
0.00%
0.16%
0.09%
1.53%
1.65%
5.08%
1.32%
0.02%
0.02%
1.12%
0.05%
80.13%
0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90%


Actividades Económicas San Marcos
U. Actividades de organizaciones y órganos...
S. Otras actividades de servicios
Q. Actividades de atención de la salud humana y de...
O. Administración pública y defensa; planes de...
M. Actividades profesionales, científicas y técnicas
K. Actividades financieras y de seguros
I. Actividades de alojamiento y de servicio de comidas
G. Comercio al por mayor y al por menor; reparación...
E. Suministro de agua; evacuación de aguas...
C. Industrias manufactureras
A. Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca
0.01%
1.26%
0.81%
0.23%
1.23%
6.21%
2.30%
0.80%
1.53%
0.01%
0.51%
0.11%
2.30%
2.52%
9.24%
3.36%
0.09%
0.07%
3.00%
0.17%
64.24%
0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70%


Actividades Económicas San Miguel
T. Actividades de los hogares como empleadores;...
R. Actividades artísticas, de entretenimiento y...
P. Enseñanza
N. Actividades de servicios administrativos y de apoyo
K. Actividades financieras y de seguros
I. Actividades de alojamiento y de servicio de comidas
G. Comercio al por mayor y al por menor; reparación...
E. Suministro de agua; evacuación de aguas...
C. Industrias manufactureras
A. Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca
0.75%
0.82%
0.06%
1.32%
6.26%
1.98%
0.67%
1.23%
0.13%
0.14%
1.59%
1.94%
5.33%
2.57%
0.01%
0.03%
4.52%
0.23%
70.43%
0%
10%
20%
30%
40%
50%
60%
70%
80%


Actividades Económicas San Pablo
S. Otras actividades de servicios
Q. Actividades de atención de la salud humana y de...
O. Administración pública y defensa; planes de...
M. Actividades profesionales, científicas y técnicas
J. Información y comunicaciones
H. Transporte y almacenamiento
F. Construcción
C. Industrias manufactureras
A. Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca
0.75%
0.78%
0.14%
1.50%
7.10%
2.43%
0.52%
0.58%
0.08%
0.08%
1.28%
2.63%
4.79%
2.57%
0.09%
3.59%
0.12%
70.99%
0%
10%
20%
30%
40%
50%
60%
70%
80%



Fuente: Censo INEI, 2017

3.3.3 Actividades Económicas

Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura

Esta actividad representa el 4.9% del VAB agropecuario nacional y registró un crecimiento promedio anual de 0.2% entre los años 2008 y 2017. Los principales cultivos que sustentan el sector agrícola son: café, cacao, arroz, papa, maíz amarillo duro, maíz amiláceo y frijol grano seco, entre otros, orientados al mercado interno, a excepción del café y cacao cuya orientación es el mercado externo. Según la Dirección Regional de Agricultura de Cajamarca, la vocación productiva agrícola de la zona norte es para el café, arroz, yuca y cacao; en las zonas centro y sur se cultiva papa, maíz amarillo duro, maíz amiláceo, frijol grano seco y trigo. Otros cultivos con potencial exportador, como el mango, palto y chirimoya, se están desarrollando en la zona sur del departamento, en la parte alta del valle Jequetepeque.

El subsector pecuario se sustenta principalmente, en la producción de carne de vacuno y leche fresca, la región destaca por ser la primera cuenca lechera del país.

Según los resultados del IV Censo Nacional Agropecuario 2012, en Cajamarca existen 329 650 unidades agropecuarias, 65.5% más, con relación a lo registrado en el censo de 1994. El promedio de parcelas por unidad agropecuaria pasó de 1.99 en 1994 a 1.62 en 2012, observándose mayor atomización en el sector.

Café: Se cultiva casi en su totalidad en la zona norte del departamento, en las provincias de Jaén y San Ignacio, con destino principalmente al mercado externo. Una de sus principales características es la alternancia natural de productividad, que ocasiona un año de producción alta seguido de otro bajo. En 2017 la producción alcanzó un nivel de 62.9 mil toneladas, en una superficie de 60.1 mil hectáreas, ubicando al departamento como el tercer productor nacional (18.6%), después de San Martin (27.0%) y Junín (22.3%).

Con relación a la gestión empresarial alrededor de este cultivo, existe algunos casos de asociatividad de relativo éxito en la producción de café orgánico, que abastecen a los principales exportadores del país (Perales Huancaruna, Romero Trading, etc.), como la Cooperativa de Servicios Múltiples (Cenfrocafé), Procesadora del Sur (Volcafé), Sol y Café, Cooperativa de Productores Ecológicos, PERUNOR, Cooperativa Agraria Cafetalera La Casil, Asociación de Productores Orgánicos de Café La Florida, Asociación de Productores Agropecuarios La Flor de Miraflores, entre otras. Cabe señalar que el café es el primer producto en importancia al contribuir con el 19.4% al VBP agrícola departamental.

Arroz: Es el quinto cultivo en extensión con 23.7 mil hectáreas, después del café (60.0 mil has), trigo (27.5 mil has), maíz amiláceo (25.0 mil has) y papa (24.8 mil has). Su desarrollo se localiza principalmente en la zona norte del departamento donde se produce el 76.1%, principalmente en las provincias de San Ignacio y Jaén. Contribuye con el 9.8% al VBP agrícola departamental.

En 2017, se produjeron 186.8 mil toneladas de arroz (6.1% del total nacional) situando al departamento como el séptimo mayor proveedor del país, después de San Martín (27.1%), Lambayeque (13.2%), Piura (12.5%), Amazonas (10.8%), Arequipa (9.3%) y La Libertad (6.8%).

Papa: El desarrollo productivo del cultivo ocurre en la zona centro (67.2%) y sur (32.0%) del departamento. Cajamarca es el noveno productor de papa en el país, con una participación de 6.1% de la producción nacional. En el año 2017 se registró una producción de 289.1 mil toneladas en una superficie de 24.8 mil hectáreas y se caracteriza por tener menores rendimientos (11.6 TM/Ha.) con relación al promedio nacional (15.3 TM/Ha) por la baja tecnología empleada.

La papa fue el tercer cultivo más importante en cuanto a su contribución al VBP agrícola departamental (8.4%), en el año 2017.

Carne de Vacuno: Cajamarca es el departamento más importante del país en cuanto a producción de carne de vacuno, al producir 26.8 mil toneladas durante 2017, 14.2% del total nacional. La principal zona productora es la situada en el sur del departamento, que concentra un poco más del 50% de la producción total. La producción de carne de vacuno contribuye con el 38.1% del VBP pecuario del departamento, posicionándose como el segundo producto principal del sector después de la leche (49.8%).

Según el Anuario Estadístico de Producción Pecuaria 2017, el departamento es el segundo más importante del país en población de ganado vacuno (645 mil cabezas de ganado), después de Puno (721 mil cabezas de ganado).

Leche: Cajamarca cuenta con una diversidad ecológica que ha permitido que en toda su extensión se instalen centros de crianza de ganado lechero de razas Holstein y Brown Swiss en los valles y cruces de éstas (ganado criollo) en las zonas más altas. El departamento destaca por ser una cuenca lechera importante en el país, siendo la primera en tener la mayor población de vacas en ordeño (162 mil unidades) y la mayor productora de leche fresca del país con 360.2 mil toneladas, que representa el 17.9% del total nacional al año 2017. La zona sur del departamento concentra un poco más del 60% de la producción de leche fresca.

La actividad lechera se ha dinamizado debido a la presencia de importantes empresas acopiadoras como Nestlé y Gloria, que han instalado plantas concentradoras de leche, así como una línea de producción de derivados lácteos (Grupo Gloria). Sin embargo, cabe señalar la alta presencia de ganado criollo, cuyos rendimientos bordean entre 4.6

y 6.0 litros por día, producen un margen por desarrollar que exige la introducción de sistemas intensivos de producción.

Construcción

El sector creció a una tasa promedio anual de 6.1% entre los años 2008 y 2017, lo que ha permitido acrecentar su participación en el VAB departamental de 6.7% en 2007 a 9.0% en el año 2017. La construcción privada de conjuntos habitacionales, centros comerciales (C.C. El Quinde, Real Plaza y Open Plaza) e infraestructura minera (Yanacocha, Gold Fields, La Zanja, Coimolache y Shahuindo) aunada a la inversión pública, particularmente en la ejecución de obras de saneamiento, infraestructura vial, edificación de centros educativos y hospitales, coadyuvaron al crecimiento del sector.

Cabe destacar el impulso inicial que dio el sector público mediante programas de financiamiento como crédito Mivivienda y Techo Propio. En el primer caso, en Cajamarca se registró un monto acumulado de S/ 46.3 millones durante el periodo junio 1999 - diciembre 2017 (567 créditos desembolsados); mientras que en el segundo caso, se desembolsó un monto acumulado en bonos familiares habitacionales de S/ 43.5 millones (equivalente a 2 390 número de desembolsos) entre agosto de 2003 y diciembre de 2017.

De otro lado, el crédito hipotecario otorgado por el sistema financiero ha registrado un importante dinamismo, al crecer a un ritmo promedio anual de 16.9% entre los años 2008 y 2017, alcanzando un saldo de S/ 351.0 millones. Con respecto a su participación en el VAB departamental, pasó de 0.7% en 2007 a 3.2%, en 2017.

Manufactura

La actividad manufacturera representa el 6.3% del VAB departamental y está predominantemente vinculada a la producción de leche, principal insumo para la elaboración de derivados lácteos (como quesos, manjar blanco, yogurt, etc.) así como concentración de leche. El sector registró una expansión promedio anual de 1.0%, entre los años 2008 y 2017.

La actividad se caracteriza por estar constituida por pequeñas empresas atomizadas e informales; sin embargo, destaca la presencia de empresas con producción a mayor escala, como Nestlé y Gloria, cuyas plantas de acopio y concentración de leche tienen una capacidad instalada para 500 mil y 200 mil litros diarios, respectivamente. Por su parte, Gloria tiene adicionalmente la producción de quesos y manjar blanco, cuya capacidad diaria de planta para la elaboración de dichos productos es de 170 TM y 120 TM, respectivamente.

En los últimos años, para atender la demanda de servicios del sector minero, se ha desarrollado de manera importante la industria metal mecánica de pequeña escala en la fabricación de piezas y partes de maquinarias, montajes electromecánicos, así como empresas de fabricación de piezas, partes y accesorios de equipo pesado.

Otras ramas emergentes de producción son la elaboración de agua de mesa y química básica (oxígeno), que surgieron como parte de los eslabonamientos con la actividad minera.

Extracción de Petróleo, Gas y Minerales

Cajamarca es el décimo departamento más importante del país al representar el 3.3% del VAB sectorial nacional del año 2017, después de Arequipa (17.2%), Cusco (15.4%), Ancash (14.0%), Apurímac (7.7%), Junín (6.6%), Lima (5.4%), Pasco (4.7%), Ica (3.9%) y Moquegua (3.5%).

Desarrolla de manera importante la minería metálica (oro, plata y cobre principalmente) y en menor medida la minería no metálica (caolín, marmolina, entre otras). En la minería metálica, destaca la extracción de oro y plata en las unidades mineras de la empresa Yanacocha; oro y cobre por parte de la empresa Gold Fields La Cima. Todo ello ha permitido posicionar al departamento como el segundo productor de oro del país (21.8% del total nacional).

El departamento se caracteriza por poseer vastas reservas de minerales. Así, las reservas probadas y probables de oro en Cajamarca son las primeras más altas del país (31.4 millones de onzas finas), según cifras del Ministerio de Energía y Minas en el año 2017.

En cuanto a las reservas probadas y probables de cobre, éstas suman 182 miles de toneladas métricas y ubican al departamento en el treceavo lugar.

En cuanto al empleo directo promedio al año 2017, la actividad minera empleó aproximadamente a 17 mil personas y de esta manera concentró el 9.1% del total nacional y se ubicó en el cuarto lugar después de Arequipa (28 mil personas), Junín (19 mil personas) y La Libertad (18 mil personas) según cifras del Ministerio de Energía y Minas. De otro lado, la producción departamental de oro descendió de un año a otro un 9.0% en 2017, lo que significó una reducción de 104,9 mil onzas troy.

Turismo

Cajamarca posee diversos recursos naturales y arqueológicos que sustentan el desarrollo turístico, entre ellos: complejos arqueológicos (Kuntur Wasi, Layzón y Ventanillas de Otuzco), vestigios Pre-Incas (necrópolis Cumbemayo), Inca (Cuarto del Rescate y Baños del Inca), colonial (iglesias, conjunto monumental Belén), flora y fauna que se puede apreciar en sus parques y santuarios nacionales (Cutervo, Tabaconas-Namballe), la existencia de culturas vivas y riqueza gastronómica.

Según cifras del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR), 885 mil visitantes arribaron durante el año 2017, de los cuales, el 2.4% fueron extranjeros. Asimismo, los visitantes a monumentos arqueológicos, museo de sitio y museos ascendieron a 267 mil personas (258 mil nacionales y 9 mil extranjeros).

Respecto a la infraestructura hotelera, según cifras del MINCETUR, el departamento registró al año 2017, 794 establecimientos de hospedaje, con un total de 18 mil camas disponibles (MINCETUR).

En el departamento de Cajamarca el principal grupo de actividades económicas es la agrícola – pecuaria, la cual abarca el 50.94% de la población, seguida del comercio por menor y mayor (10.79%) y la enseñanza (6.81%), tal como se puede apreciar en la tabla 36.

Por otro lado, del censo 2017, se determinó el nivel de especialización de los distritos

de Cajamarca según la PEA, clasificándolos por los grupos de actividades que se desarrollan en los distritos de Cajamarca. El resumen de especialización de actividades de distritos de la referencia se presenta en las tablas 37 y 38.

Tabla 36. Departamento de Cajamarca - Actividad Económica por Agrupación

Actividades Económicas	Casos	%
A. Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	235 893	50.94%
B. Explotación de minas y canteras	5 280	1.14%
C. Industrias manufactureras	19 874	4.29%
D. Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	230	0.05%
E. Suministro de agua; evacuación de aguas residuales, gestión de desechos y descontaminación	567	0.12%
F. Construcción	22 640	4.89%
G. Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas	49 954	10.79%
H. Transporte y almacenamiento	22 835	4.93%
I. Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	14 598	3.15%
J. Información y comunicaciones	1 710	0.37%
K. Actividades financieras y de seguros	2 131	0.46%
L. Actividades inmobiliarias	206	0.04%
M. Actividades profesionales, científicas y técnicas	13 296	2.87%
N. Actividades de servicios administrativos y de apoyo	6 087	1.31%
O. Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	13 056	2.82%
P. Enseñanza	31 536	6.81%
Q. Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social	8 960	1.93%
R. Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas	1 636	0.35%
S. Otras actividades de servicios	6 805	1.47%
T. Actividades de los hogares como empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares como productores de bienes y servicios para uso propio	5 791	1.25%
U. Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales	5	0.00%
Total	463 090	100.00%

* No Aplica: 877 922

Fuente: INEI – Censo 2017

Tabla 37. Resumen de Diversificación Distrital de Grupos de Actividades Económicas

N° ACTIVIDADES	ESPECIALIZACIÓN	N° DISTRITOS
1	Sólo agricultura	24
2 – 3	Agricultura y otros	60
4 – 6	Actividades poco diversificadas	31
7 – 9	Actividades medianamente diversificadas	5
Más de 9	Actividades altamente diversificadas	7
	TOTAL	**127**

Fuente: Estudio Especializado de Dinámica Económica Regional del Departamento de Cajamarca.

Tabla 38. Especialización Económica Según PEA Distrital - Censo 2017

Actividad Económica / Distrito	A. Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	B. Explotación de minas y canteras	C. Industrias manufactureras	D. Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	E. Suministro de agua; evacuación de aguas residuales, gestión de desechos y descontaminación	F. Construcción	G. Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas	H. Transporte y almacenamiento	I. Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	J. Información y comunicaciones	K. Actividades financieras y de seguros	L. Actividades inmobiliarias	M. Actividades profesionales, científicas y técnicas	N. Actividades de servicios administrativos y de apoyo	O. Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	P. Enseñanza	Q. Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social	R. Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas	S. Otras actividades de servicios	T. Actividades de los hogares como empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares como productores de bienes y servicios para uso propio	U. Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales
Andabamba	79.17 %	0.00%	1.16%	0.00%	0.00%	0.46%	2.08%	0.69%	1.62%	0.00%	0.00%	0.00%	0.69%	0.00%	4.86%	6.48 %	1.85%	0.00%	0.69 %	0.23%	0.00%
Anguia	85.52 %	0.00%	0.67%	0.11%	0.00%	1.12%	1.68%	0.45%	0.79%	0.45%	0.11%	0.00%	0.34%	0.22%	2.69%	3.70 %	1.57%	0.22%	0.22 %	0.11%	0.00%
Asunción	74.14 %	0.06%	2.81%	0.00%	0.00%	4.92%	5.30%	2.11%	1.72%	0.32%	0.06%	0.00%	1.02%	0.45%	1.28%	2.94 %	0.96%	0.13%	1.09 %	0.70%	0.00%
Bambamarca	58.81 %	0.17%	11.21%	0.02%	0.04%	2.60%	7.52%	3.00%	1.75%	0.20%	0.34%	0.01%	1.31%	0.57%	2.90%	6.64 %	1.04%	0.07%	1.19 %	0.60%	0.00%
Bellavista	74.48 %	0.06%	1.88%	0.06%	0.09%	2.01%	6.00%	3.53%	2.68%	0.08%	0.09%	0.00%	0.68%	0.57%	1.42%	2.39 %	1.39%	0.34%	0.70 %	1.54%	0.00%
Bolívar	71.53 %	0.36%	0.73%	0.00%	0.00%	2.92%	10.58 %	0.36%	1.82%	0.00%	0.00%	0.00%	0.18%	0.18%	3.65%	4.93 %	1.46%	0.18%	0.55 %	0.55%	0.00%
Cachachi	68.80 %	6.85%	2.64%	0.00%	0.03%	5.61%	5.55%	2.15%	1.40%	0.02%	0.05%	0.00%	0.97%	2.29%	1.10%	1.10 %	0.41%	0.00%	0.57 %	0.47%	0.00%
Cajabamba	33.67 %	1.18%	4.30%	0.07%	0.06%	7.28%	16.98 %	5.61%	5.14%	0.42%	0.87%	0.06%	2.81%	1.37%	2.56%	11.66 %	2.20%	0.35%	2.01 %	1.40%	0.00%
Cajamarca	7.41%	2.46%	6.91%	0.09%	0.32%	8.95%	20.27 %	9.22%	6.23%	1.08%	1.09%	0.11%	7.55%	2.84%	5.56%	10.32 %	3.82%	0.95%	2.68 %	2.16%	0.00%
Callayuc	81.87 %	0.33%	0.61%	0.00%	0.00%	5.15%	3.40%	1.06%	1.12%	0.00%	0.00%	0.00%	0.27%	0.39%	0.97%	2.46 %	1.46%	0.24%	0.49 %	0.18%	0.00%
Calquis	80.02 %	0.37%	11.41%	0.00%	0.00%	0.93%	0.74%	0.74%	0.31%	0.06%	0.00%	0.00%	0.25%	0.37%	0.87%	3.10 %	0.19%	0.00%	0.00 %	0.62%	0.00%
Catache	55.75 %	20.63 %	0.95%	0.00%	0.15%	4.02%	4.97%	1.33%	1.66%	0.00%	0.09%	0.00%	1.21%	1.92%	1.51%	3.40 %	0.83%	0.03%	0.44 %	1.12%	0.00%

Catilluc	84.63 %	0.11%	1.30%	0.11%	0.00%	0.87%	2.38%	0.76%	0.87%	0.00%	0.22%	0.00%	0.65%	0.32%	1.30%	3.57 %	1.30%	0.00%	0.43 %	1.19%	0.00%
Celendín	26.02 %	0.17%	9.06%	0.03%	0.07%	6.70%	16.29 %	6.24%	4.17%	0.35%	0.62%	0.04%	2.70%	0.95%	3.52%	16.35 %	1.86%	0.40%	2.70 %	1.75%	0.00%
Chadin	83.61 %	0.00%	2.19%	0.00%	0.00%	0.53%	7.62%	0.61%	0.26%	0.00%	0.09%	0.00%	0.18%	0.00%	1.05%	3.07 %	0.53%	0.00%	0.26 %	0.00%	0.00%
Chalamarca	86.37 %	0.04%	1.83%	0.04%	0.00%	1.14%	2.16%	0.84%	0.70%	0.07%	0.00%	0.00%	0.55%	0.22%	0.77%	2.86 %	0.81%	0.00%	1.28 %	0.33%	0.00%
Chancay	71.25 %	0.00%	11.67%	0.00%	0.14%	3.19%	2.92%	1.39%	1.25%	0.00%	0.00%	0.00%	0.28%	0.42%	1.53%	3.61 %	1.25%	0.00%	0.97 %	0.14%	0.00%
Chancaybaños	80.66 %	0.20%	0.30%	0.20%	0.00%	1.41%	1.71%	1.11%	1.01%	0.00%	0.00%	0.00%	0.91%	0.30%	2.22%	7.65 %	1.91%	0.00%	0.10 %	0.30%	0.00%
Chetilla	83.50 %	0.00%	1.71%	0.00%	0.00%	3.56%	2.42%	1.42%	2.28%	0.00%	0.00%	0.00%	0.43%	0.14%	2.13%	1.71 %	0.28%	0.00%	0.43 %	0.00%	0.00%
Chiguirip	89.08 %	0.10%	0.71%	0.20%	0.00%	0.81%	2.02%	0.71%	0.51%	0.10%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.52%	3.03 %	0.71%	0.00%	0.40 %	0.10%	0.00%
Chilete	22.44 %	0.10%	3.25%	0.30%	0.30%	7.92%	18.88 %	8.63%	6.80%	0.20%	0.51%	0.00%	5.38%	1.62%	6.29%	8.22 %	4.37%	0.00%	3.25 %	1.52%	0.00%
Chimban	81.11 %	0.00%	1.35%	0.00%	0.00%	0.75%	2.25%	0.45%	0.15%	0.00%	0.00%	0.00%	0.60%	0.15%	2.85%	6.15 %	2.25%	0.00%	0.00 %	1.95%	0.00%
Chirinos	84.66 %	0.02%	0.64%	0.02%	0.00%	0.88%	4.32%	1.22%	1.77%	0.05%	0.07%	0.00%	0.36%	0.17%	1.19%	3.09 %	0.72%	0.09%	0.40 %	0.34%	0.00%
Chontali	86.27 %	0.03%	1.25%	0.00%	0.00%	0.43%	2.87%	0.88%	0.82%	0.00%	0.06%	0.00%	0.34%	0.15%	0.98%	3.97 %	0.79%	0.00%	0.67 %	0.49%	0.00%
Choropampa	75.48 %	0.32%	1.76%	0.00%	0.00%	2.08%	9.94%	1.12%	0.48%	0.00%	0.00%	0.00%	0.80%	0.00%	1.28%	4.17 %	1.44%	0.00%	0.16 %	0.96%	0.00%
Choros	88.01 %	0.00%	0.11%	0.00%	0.00%	0.57%	1.14%	1.26%	0.11%	0.00%	0.00%	0.00%	0.23%	0.11%	1.71%	4.57 %	1.83%	0.00%	0.34 %	0.00%	0.00%
Chota	42.58 %	0.21%	5.25%	0.10%	0.08%	4.61%	11.41 %	5.08%	3.05%	0.38%	0.67%	0.02%	3.19%	1.07%	3.22%	12.33 %	3.30%	0.27%	1.96 %	1.19%	0.01%
Chugur	71.75 %	0.69%	1.09%	0.00%	0.10%	1.98%	4.36%	1.09%	0.59%	0.00%	0.00%	0.00%	0.69%	0.20%	1.78%	3.57 %	0.99%	0.20%	0.20 %	10.70%	0.00%
Chumuch	86.89 %	0.00%	3.81%	0.00%	0.00%	1.98%	1.68%	0.30%	0.76%	0.00%	0.00%	0.00%	0.30%	0.15%	1.52%	1.22 %	1.07%	0.15%	0.00 %	0.15%	0.00%
Cochabamba	72.57 %	0.33%	2.10%	0.06%	0.00%	4.09%	4.92%	3.10%	1.49%	0.06%	0.22%	0.00%	0.77%	0.66%	2.65%	3.76 %	1.60%	0.06%	1.11 %	0.44%	0.00%
Colasay	85.34 %	0.03%	0.86%	0.00%	0.03%	0.86%	3.25%	1.02%	1.08%	0.05%	0.03%	0.00%	0.30%	0.22%	2.37%	3.15 %	0.97%	0.00%	0.30 %	0.16%	0.00%
Conchan	86.88 %	0.26%	0.70%	0.00%	0.13%	1.60%	3.14%	0.64%	0.58%	0.06%	0.00%	0.00%	0.45%	0.32%	1.86%	2.05 %	0.90%	0.00%	0.19 %	0.26%	0.00%
Condebamba	84.44 %	0.26%	1.40%	0.00%	0.03%	1.25%	3.65%	2.14%	1.51%	0.00%	0.03%	0.00%	0.40%	0.31%	1.40%	1.88 %	0.66%	0.00%	0.48 %	0.17%	0.00%
Contumazá	56.45 %	0.12%	4.64%	0.08%	0.08%	3.67%	5.65%	2.34%	1.81%	0.16%	0.16%	0.00%	1.65%	1.25%	3.83%	13.06 %	2.46%	0.24%	1.65 %	0.69%	0.00%
Cortegana	90.40 %	0.00%	0.84%	0.00%	0.00%	0.19%	0.84%	0.00%	0.77%	0.00%	0.00%	0.00%	0.64%	0.13%	0.64%	3.29 %	1.03%	0.00%	0.39 %	0.84%	0.00%
Cospan	83.21 %	0.15%	1.45%	0.00%	0.00%	1.38%	3.27%	0.73%	1.09%	0.00%	0.07%	0.00%	0.44%	0.36%	1.45%	3.42 %	0.94%	0.00%	1.09 %	0.94%	0.00%

Cujillo	87.32 %	0.00%	0.12%	0.00%	0.00%	1.10%	0.73%	0.00%	0.98%	0.00%	0.00%	0.00%	0.85%	0.00%	1.34%	3.78 %	2.07%	0.00%	0.85 %	0.85%	0.00%
Cupisnique	81.12 %	0.00%	1.53%	0.00%	0.00%	2.55%	2.30%	0.77%	0.77%	0.00%	0.00%	0.00%	0.26%	0.77%	1.79%	6.12 %	1.28%	0.00%	0.51 %	0.26%	0.00%
Cutervo	56.40 %	0.05%	2.03%	0.03%	0.05%	4.36%	8.21%	4.14%	2.65%	0.32%	0.49%	0.04%	1.26%	0.58%	3.03%	10.72 %	2.30%	0.42%	1.28 %	1.63%	0.00%
Eduardo Villanueva	54.79 %	0.13%	8.10%	0.13%	0.13%	5.53%	9.58%	3.78%	4.59%	0.13%	0.00%	0.00%	1.48%	0.40%	2.83%	4.72 %	0.40%	0.13%	0.81 %	2.29%	0.00%
El Prado	77.75 %	0.25%	1.25%	0.00%	0.00%	1.75%	5.25%	1.25%	1.25%	0.00%	0.00%	0.00%	1.00%	0.00%	2.75%	4.50 %	2.25%	0.00%	0.50 %	0.25%	0.00%
Encañada	80.62 %	0.18%	2.15%	0.02%	0.04%	4.21%	4.94%	1.73%	1.18%	0.00%	0.06%	0.02%	0.78%	0.60%	0.86%	0.66 %	0.18%	0.02%	0.58 %	1.18%	0.00%
Gregorio Pita	87.63 %	0.14%	0.65%	0.00%	0.00%	1.15%	3.52%	0.50%	0.50%	0.00%	0.00%	0.00%	0.29%	0.22%	1.15%	1.51 %	0.93%	0.14%	0.14 %	1.51%	0.00%
Guzmango	86.38 %	0.00%	1.13%	0.00%	0.14%	2.98%	0.99%	0.57%	1.28%	0.00%	0.00%	0.00%	0.57%	0.14%	1.70%	2.55 %	0.28%	0.00%	0.43 %	0.71%	0.14%
Huabal	88.80 %	0.18%	0.44%	0.00%	0.00%	1.46%	4.24%	0.88%	0.40%	0.00%	0.00%	0.00%	0.15%	0.22%	0.88%	1.13 %	0.77%	0.00%	0.18 %	0.26%	0.00%
Hualgayoc	45.30 %	19.61 %	2.79%	0.10%	0.51%	11.18 %	6.19%	3.11%	1.96%	0.12%	0.02%	0.00%	1.73%	2.25%	1.25%	1.18 %	0.46%	0.49%	1.25 %	0.49%	0.00%
Huambos	79.67 %	0.00%	1.99%	0.00%	0.04%	0.97%	4.99%	2.11%	1.52%	0.13%	0.17%	0.00%	0.68%	0.34%	2.28%	2.62 %	1.06%	0.04%	0.68 %	0.72%	0.00%
Huarango	82.30 %	0.08%	0.87%	0.02%	0.00%	1.10%	4.46%	1.33%	1.65%	0.03%	0.02%	0.00%	0.36%	0.20%	0.99%	4.69 %	1.33%	0.02%	0.36 %	0.18%	0.00%
Huasmin	82.49 %	0.03%	8.18%	0.00%	0.03%	1.18%	3.38%	0.43%	0.49%	0.00%	0.00%	0.00%	0.62%	0.16%	0.62%	0.92 %	0.46%	0.00%	0.39 %	0.59%	0.00%
Ichocan	54.27 %	0.00%	2.35%	0.17%	0.50%	4.69%	8.54%	3.35%	1.51%	0.00%	0.17%	0.00%	2.18%	0.67%	4.19%	14.41 %	1.68%	0.00%	0.34 %	1.01%	0.00%
Jaén	18.85 %	0.12%	5.00%	0.09%	0.20%	7.46%	22.00 %	11.90%	5.72%	0.57%	0.99%	0.16%	5.96%	2.06%	2.79%	8.28 %	2.74%	0.75%	2.95 %	1.41%	0.00%
Jesús	66.21 %	0.23%	3.17%	0.02%	0.00%	5.83%	7.42%	4.71%	2.64%	0.21%	0.07%	0.00%	1.22%	1.15%	1.31%	2.55 %	0.78%	0.14%	0.78 %	1.58%	0.00%
Jorge Chávez	46.72 %	0.00%	29.93%	0.00%	0.00%	2.19%	7.30%	0.73%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.73%	0.73%	0.00%	8.03 %	0.73%	0.00%	2.92 %	0.00%	0.00%
José Galvez	53.01 %	0.14%	8.74%	0.00%	0.00%	3.96%	7.10%	5.33%	0.68%	0.14%	0.27%	0.00%	2.60%	0.68%	1.50%	11.34 %	1.23%	0.00%	1.91 %	1.37%	0.00%
José Manuel Quiroz	85.24 %	0.00%	2.04%	0.00%	0.00%	2.20%	1.73%	0.31%	0.63%	0.00%	0.00%	0.00%	0.63%	1.10%	1.26%	2.20 %	1.10%	0.00%	0.63 %	0.94%	0.00%
José Sabogal	92.96 %	0.00%	0.54%	0.00%	0.03%	0.63%	2.03%	0.38%	0.41%	0.03%	0.03%	0.00%	0.22%	0.16%	0.54%	0.86 %	0.67%	0.00%	0.13 %	0.38%	0.00%
La Coipa	89.19 %	0.06%	0.52%	0.00%	0.01%	0.64%	2.95%	1.06%	0.71%	0.07%	0.00%	0.00%	0.17%	0.13%	0.72%	2.59 %	0.73%	0.00%	0.21 %	0.24%	0.00%
La Esperanza	85.94 %	0.16%	0.63%	0.00%	0.00%	2.19%	0.63%	0.63%	0.16%	0.00%	0.00%	0.00%	1.09%	0.63%	1.25%	4.69 %	0.63%	0.16%	0.63 %	0.63%	0.00%
La Florida	60.51 %	0.75%	2.09%	0.15%	0.15%	7.15%	7.60%	3.87%	2.53%	0.00%	0.00%	0.00%	2.38%	1.79%	2.24%	5.07 %	1.34%	0.00%	1.49 %	0.89%	0.00%
La Libertad de Palla	86.62 %	0.06%	2.06%	0.00%	0.00%	0.48%	2.00%	0.67%	0.73%	0.00%	0.00%	0.00%	0.85%	0.42%	1.09%	2.30 %	0.79%	0.00%	0.54 %	1.39%	0.00%
La Ramada	82.40 %	0.08%	1.87%	0.00%	0.00%	1.22%	3.02%	2.12%	0.57%	0.08%	0.00%	0.00%	1.30%	0.41%	1.30%	3.34 %	1.30%	0.00%	0.81 %	0.16%	0.00%

Lajas	74.76 %	0.00%	2.95%	0.00%	0.03%	1.72%	7.18%	2.46%	1.45%	0.03%	0.14%	0.00%	0.79%	0.52%	1.77%	3.82 %	0.71%	0.08%	0.71 %	0.90%	0.00%
Las Pirias	91.13 %	0.00%	0.47%	0.00%	0.00%	0.74%	2.03%	1.42%	0.54%	0.00%	0.00%	0.00%	0.14%	0.41%	0.81%	1.29 %	0.27%	0.00%	0.61 %	0.14%	0.00%
Llacanora	43.13 %	0.29%	7.19%	0.07%	0.07%	13.95 %	8.99%	10.06%	3.74%	0.29%	0.07%	0.07%	2.01%	2.01%	1.51%	2.08 %	0.72%	0.36%	1.22 %	2.16%	0.00%
Llama	66.96 %	0.18%	1.84%	0.06%	0.47%	6.63%	4.14%	3.79%	2.31%	0.12%	0.06%	0.00%	1.12%	1.72%	2.07%	4.32 %	1.78%	0.12%	1.36 %	0.95%	0.00%
Llapa	71.50 %	0.41%	5.18%	0.00%	0.00%	2.76%	3.86%	1.93%	1.24%	0.07%	0.00%	0.00%	1.45%	1.04%	1.59%	5.80 %	1.52%	0.00%	1.04 %	0.62%	0.00%
Los Baños del Inca	23.05 %	1.24%	8.47%	0.06%	0.24%	12.85 %	13.40 %	10.33%	5.24%	0.56%	0.49%	0.10%	4.28%	4.26%	3.32%	3.96 %	1.85%	0.49%	2.55 %	3.26%	0.01%
Magdalena	67.63 %	0.08%	2.54%	0.00%	0.00%	4.32%	8.76%	4.47%	3.34%	0.11%	0.08%	0.00%	0.68%	0.80%	1.74%	3.22 %	0.68%	0.08%	0.99 %	0.49%	0.00%
Matara	70.80 %	0.00%	2.83%	0.18%	0.18%	3.54%	6.11%	2.74%	2.83%	0.18%	0.09%	0.00%	1.24%	0.53%	2.48%	2.83 %	0.71%	0.18%	0.97 %	1.59%	0.00%
Miguel Iglesias	85.58 %	0.00%	3.80%	0.00%	0.00%	1.12%	1.81%	0.17%	1.30%	0.00%	0.00%	0.00%	0.43%	0.35%	2.50%	1.47 %	1.12%	0.00%	0.26 %	0.09%	0.00%
Miracosta	89.66 %	0.00%	0.67%	0.00%	0.00%	2.47%	1.24%	0.22%	0.45%	0.00%	0.00%	0.00%	0.45%	0.11%	1.24%	2.02 %	0.79%	0.00%	0.45 %	0.22%	0.00%
Namballe	83.41 %	0.03%	0.61%	0.00%	0.00%	0.88%	2.91%	0.39%	0.79%	0.06%	0.18%	0.00%	0.27%	0.03%	3.34%	3.09 %	0.88%	0.03%	0.12 %	2.97%	0.00%
Namora	70.64 %	0.04%	6.47%	0.00%	0.08%	2.87%	7.00%	2.99%	2.25%	0.08%	0.04%	0.00%	0.74%	0.37%	1.56%	1.23 %	0.90%	0.08%	1.84 %	0.82%	0.00%
Nanchoc	78.19 %	0.00%	1.32%	0.00%	0.00%	2.64%	2.42%	1.32%	0.66%	0.22%	0.00%	0.00%	1.76%	1.10%	3.08%	3.52 %	2.64%	0.00%	0.44 %	0.66%	0.00%
Niepos	66.85 %	0.11%	3.65%	0.11%	0.00%	2.43%	8.51%	1.10%	1.77%	0.11%	0.00%	0.00%	1.33%	0.55%	2.32%	7.62 %	1.44%	0.11%	0.55 %	1.44%	0.00%
Ninabamba	70.38 %	0.00%	1.37%	0.00%	0.00%	4.27%	2.44%	0.31%	0.76%	0.00%	0.31%	0.00%	0.76%	0.31%	3.82%	13.59 %	1.53%	0.00%	0.15 %	0.00%	0.00%
Oxamarca	89.80 %	0.00%	2.55%	0.00%	0.00%	0.98%	1.13%	0.45%	0.38%	0.00%	0.00%	0.00%	0.23%	0.30%	0.38%	1.80 %	0.83%	0.15%	0.30 %	0.75%	0.00%
Paccha	76.59 %	0.13%	2.21%	0.07%	0.00%	2.67%	4.55%	1.95%	1.17%	0.26%	0.13%	0.00%	0.65%	0.33%	1.69%	4.49 %	1.95%	0.00%	0.78 %	0.39%	0.00%
Pedro Gálvez	46.08 %	0.31%	3.29%	0.11%	0.10%	4.79%	14.92 %	3.98%	3.59%	0.20%	1.00%	0.01%	2.51%	1.26%	3.26%	9.61 %	1.60%	0.42%	1.28 %	1.65%	0.01%
Pimpingos	87.29 %	0.06%	0.24%	0.00%	0.00%	1.10%	2.14%	0.55%	0.49%	0.06%	0.06%	0.00%	0.37%	0.00%	1.53%	4.77 %	1.16%	0.06%	0.12 %	0.00%	0.00%
Pion	83.30 %	0.00%	0.42%	0.00%	0.00%	1.69%	0.42%	0.00%	0.42%	0.00%	0.00%	0.00%	0.21%	0.00%	2.54%	5.29 %	1.90%	0.00%	0.00 %	3.81%	0.00%
Pomahuaca	77.83 %	0.12%	1.46%	0.00%	0.08%	1.65%	4.99%	2.11%	1.65%	0.04%	0.04%	0.00%	0.58%	1.08%	1.58%	4.23 %	1.34%	0.04%	0.58 %	0.61%	0.00%
Pucara	37.87 %	0.22%	3.55%	0.17%	0.17%	5.88%	15.87 %	8.26%	4.97%	0.13%	0.39%	0.04%	1.95%	1.73%	3.16%	9.17 %	1.60%	0.95%	2.12 %	1.82%	0.00%
Pulan	76.10 %	0.25%	2.03%	0.00%	0.00%	0.93%	4.31%	1.35%	0.51%	0.08%	0.08%	0.00%	0.59%	3.46%	2.20%	5.83 %	1.52%	0.00%	0.25 %	0.51%	0.00%
Querocotillo	82.99 %	0.18%	1.05%	0.03%	0.00%	0.88%	4.86%	0.85%	0.82%	0.06%	0.09%	0.00%	0.35%	0.15%	1.23%	4.54 %	0.94%	0.00%	0.26 %	0.73%	0.00%

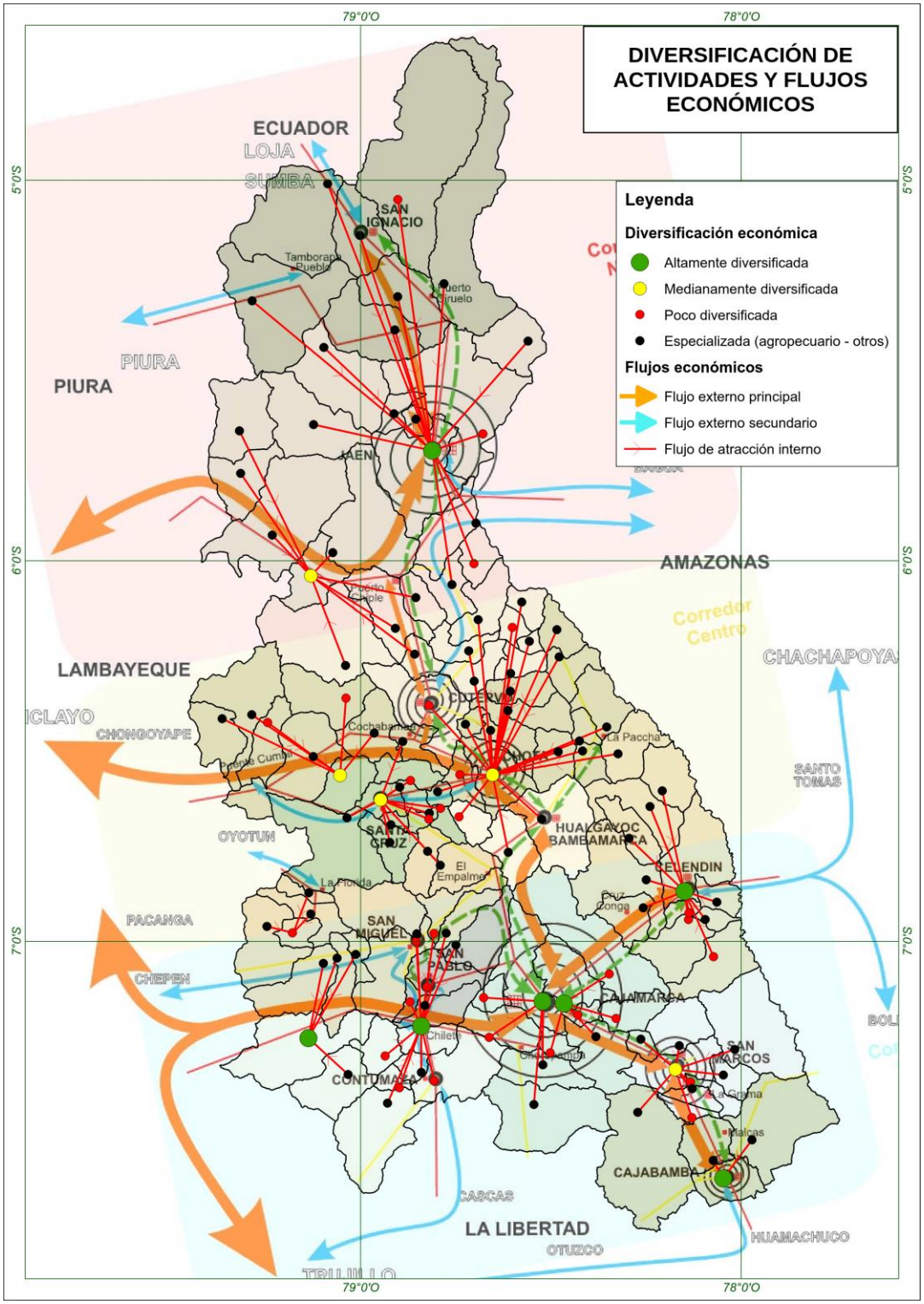
Querocoto	70.87 %	0.38%	1.80%	0.00%	0.00%	3.04%	10.05 %	1.97%	2.10%	0.00%	0.09%	0.00%	1.37%	0.68%	0.98%	3.85 %	1.11%	0.04%	0.81 %	0.86%	0.00%
Sallique	87.38 %	0.21%	0.47%	0.00%	0.00%	0.79%	3.09%	1.36%	0.68%	0.21%	0.00%	0.00%	0.26%	0.47%	1.05%	3.09 %	0.79%	0.00%	0.05 %	0.10%	0.00%
San Andrés de Cutervo	77.31 %	0.00%	0.76%	0.00%	0.00%	2.50%	3.79%	0.99%	0.68%	0.23%	0.00%	0.00%	1.52%	0.08%	2.58%	6.98 %	1.52%	0.00%	0.38 %	0.68%	0.00%
San Benito	82.31 %	0.08%	1.07%	0.00%	0.08%	2.23%	3.80%	1.82%	1.16%	0.00%	0.00%	0.00%	0.33%	0.25%	1.32%	3.06 %	0.99%	0.00%	0.99 %	0.50%	0.00%
San Bernardino	82.50 %	0.08%	1.09%	0.00%	0.00%	2.57%	3.27%	2.10%	0.39%	0.08%	0.08%	0.00%	0.00%	0.39%	2.18%	3.11 %	1.09%	0.16%	0.86 %	0.08%	0.00%
San Felipe	78.18 %	0.07%	1.17%	0.00%	0.07%	1.59%	5.73%	2.35%	2.28%	0.07%	0.00%	0.00%	0.14%	0.83%	0.76%	3.80 %	1.24%	0.07%	1.10 %	0.55%	0.00%
San Gregorio	85.84 %	0.13%	0.26%	0.00%	0.00%	1.15%	3.44%	1.02%	0.00%	0.13%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.68%	3.57 %	1.66%	0.00%	0.13 %	0.00%	0.00%
San Ignacio	64.20 %	0.06%	2.35%	0.02%	0.04%	2.81%	8.80%	3.29%	2.60%	0.21%	0.46%	0.01%	1.38%	0.69%	2.49%	7.54 %	1.19%	0.19%	0.89 %	0.80%	0.00%
San José de Lourdes	88.49 %	0.02%	0.45%	0.06%	0.02%	0.48%	3.71%	1.06%	0.84%	0.00%	0.02%	0.02%	0.28%	0.09%	1.27%	2.11 %	0.50%	0.00%	0.34 %	0.23%	0.00%
San José del Alto	83.81 %	0.23%	0.66%	0.04%	0.00%	1.44%	4.58%	1.55%	1.09%	0.04%	0.08%	0.00%	0.27%	0.12%	1.86%	2.52 %	1.20%	0.00%	0.31 %	0.19%	0.00%
San Juan	68.11 %	0.00%	2.71%	0.00%	0.42%	7.55%	5.09%	3.56%	1.70%	0.08%	0.25%	0.00%	1.19%	1.10%	2.97%	3.14 %	1.44%	0.00%	0.34 %	0.34%	0.00%
San Juan de Cutervo	86.57 %	0.16%	0.16%	0.00%	0.00%	0.16%	1.46%	0.97%	0.49%	0.00%	0.00%	0.00%	0.16%	0.16%	2.75%	5.34 %	1.62%	0.00%	0.00 %	0.00%	0.00%
San Juan de Licupis	79.40 %	0.00%	1.79%	0.00%	0.00%	0.60%	2.99%	2.69%	0.30%	0.00%	0.00%	0.00%	1.19%	0.60%	1.79%	6.27 %	0.60%	0.00%	0.60 %	1.19%	0.00%
San Luis	84.25 %	0.00%	1.47%	0.00%	0.00%	0.73%	1.83%	2.20%	0.00%	0.00%	0.37%	0.00%	0.37%	0.00%	2.20%	5.86 %	0.73%	0.00%	0.00 %	0.00%	0.00%
San Luis de Lucma	85.10 %	0.00%	0.69%	0.00%	0.00%	1.15%	1.96%	1.04%	0.12%	0.00%	0.12%	0.00%	0.46%	0.12%	2.31%	4.50 %	2.08%	0.00%	0.35 %	0.00%	0.00%
San Miguel	56.02 %	0.17%	6.10%	0.02%	0.02%	3.44%	7.58%	2.94%	2.41%	0.28%	0.37%	0.00%	2.26%	1.05%	2.51%	10.61 %	1.74%	0.11%	1.50 %	0.86%	0.00%
San Pablo	62.83 %	0.18%	4.19%	0.00%	0.15%	2.23%	6.52%	3.06%	1.82%	0.08%	0.08%	0.00%	0.90%	0.69%	2.88%	10.12 %	2.00%	0.18%	0.90 %	1.18%	0.00%
San Silvestre de Cochan	80.79 %	0.16%	4.20%	0.00%	0.00%	1.79%	2.49%	2.18%	1.56%	0.16%	0.00%	0.00%	0.31%	0.23%	0.93%	3.50 %	0.54%	0.08%	0.47 %	0.62%	0.00%
Santa Cruz	86.47 %	0.00%	0.23%	0.00%	0.00%	0.92%	1.72%	0.80%	1.49%	0.00%	0.00%	0.00%	0.34%	0.11%	1.83%	3.78 %	1.95%	0.11%	0.11 %	0.11%	0.00%
Santa Cruz	43.81 %	0.34%	3.21%	0.12%	0.06%	3.61%	10.56 %	3.67%	2.50%	0.43%	0.28%	0.03%	1.85%	0.71%	5.37%	17.72 %	2.69%	0.28%	1.64 %	1.11%	0.00%
Santa Cruz de Toled	84.89 %	0.00%	0.96%	0.00%	0.00%	0.00%	1.29%	0.32%	0.32%	0.32%	0.00%	0.00%	1.29%	0.96%	2.89%	2.57 %	0.64%	0.00%	0.00 %	3.54%	0.00%
Santa Rosa	89.83 %	0.03%	0.57%	0.00%	0.03%	0.51%	2.60%	0.77%	0.54%	0.00%	0.10%	0.00%	0.28%	0.03%	1.16%	2.54 %	0.67%	0.00%	0.26 %	0.10%	0.00%
Santo Domingo de la Capilla	84.60 %	0.19%	1.16%	0.00%	0.00%	1.93%	1.80%	1.03%	0.96%	0.13%	0.00%	0.06%	0.90%	0.06%	1.48%	3.59 %	1.28%	0.00%	0.39 %	0.45%	0.00%
Santo Tomas	79.90 %	0.00%	1.52%	0.00%	0.00%	1.57%	3.77%	1.40%	0.97%	0.08%	0.30%	0.04%	0.85%	0.17%	1.06%	5.08 %	1.61%	0.00%	1.02 %	0.68%	0.00%
Saucepampa	88.44 %	0.00%	0.96%	0.00%	0.00%	1.35%	2.12%	1.73%	0.19%	0.00%	0.19%	0.00%	0.39%	0.39%	0.77%	2.50 %	0.58%	0.00%	0.00 %	0.39%	0.00%

Sexi	19.08 %	56.65 %	1.73%	0.00%	1.16%	4.05%	2.31%	1.73%	0.58%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	3.47%	4.62%	2.31 %	0.58%	0.00%	1.73 %	0.00%	0.00%
Sitacocha	81.13 %	0.15%	2.77%	0.00%	0.05%	1.53%	4.20%	1.28%	2.03%	0.00%	0.05%	0.05%	0.44%	0.15%	1.33%	2.03 %	0.94%	0.00%	0.59 %	1.28%	0.00%
Socota	62.72 %	0.29%	1.78%	0.07%	0.00%	2.89%	11.81 %	3.35%	1.93%	0.18%	0.14%	0.00%	1.57%	0.36%	3.07%	5.46 %	2.35%	0.07%	0.86 %	1.11%	0.00%
Sorochuco	78.78 %	0.09%	10.09%	0.00%	0.00%	1.27%	4.22%	0.62%	0.77%	0.03%	0.00%	0.00%	0.44%	0.15%	0.86%	1.59 %	0.38%	0.03%	0.27 %	0.41%	0.00%
Sucre	63.57 %	0.17%	12.29%	0.00%	0.23%	3.98%	4.78%	2.96%	0.80%	0.06%	0.06%	0.00%	1.20%	0.63%	2.73%	4.15 %	0.51%	0.00%	0.68 %	1.20%	0.00%
Tabaconas	89.25 %	0.07%	0.71%	0.00%	0.00%	0.41%	2.97%	0.58%	0.79%	0.03%	0.00%	0.00%	0.43%	0.08%	0.43%	3.02 %	0.48%	0.00%	0.05 %	0.69%	0.00%
Tacabamba	77.34 %	0.08%	2.39%	0.04%	0.04%	1.30%	5.47%	2.28%	0.99%	0.10%	0.16%	0.02%	1.09%	0.29%	2.06%	3.93 %	1.30%	0.06%	0.70 %	0.35%	0.00%
Tantarica	59.63 %	0.29%	2.57%	0.14%	0.00%	2.28%	6.42%	5.56%	3.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.71%	1.14%	3.14%	7.42 %	2.00%	0.00%	0.57 %	4.14%	0.00%
Tocmoche	85.95 %	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.28%	1.93%	0.55%	0.83%	0.28%	0.00%	0.00%	0.55%	0.00%	3.58%	3.58 %	1.65%	0.00%	0.28 %	0.55%	0.00%
Tongod	73.80 %	0.24%	1.56%	0.00%	0.00%	2.51%	8.85%	2.27%	1.44%	0.12%	0.12%	0.00%	0.72%	0.24%	1.79%	4.55 %	0.60%	0.12%	0.36 %	0.72%	0.00%
Toribio Casanova	76.01 %	0.00%	1.62%	0.27%	0.00%	1.35%	3.50%	1.35%	1.89%	0.00%	0.00%	0.00%	1.08%	0.27%	3.50%	7.01 %	2.16%	0.00%	0.00 %	0.00%	0.00%
Tumbaden	83.14 %	0.00%	4.92%	0.00%	0.00%	4.19%	1.19%	1.82%	0.73%	0.09%	0.00%	0.00%	0.18%	0.18%	1.19%	1.37 %	0.36%	0.00%	0.46 %	0.18%	0.00%
Unión Agua Blanca	83.22 %	0.00%	1.21%	0.00%	0.00%	1.66%	3.20%	1.21%	2.21%	0.00%	0.00%	0.00%	0.33%	0.22%	1.21%	3.31 %	0.99%	0.00%	0.66 %	0.55%	0.00%
Utco	88.56 %	0.00%	2.05%	0.00%	0.00%	1.47%	1.76%	1.17%	0.88%	0.00%	0.00%	0.00%	0.29%	0.00%	1.76%	1.17 %	0.29%	0.00%	0.00 %	0.59%	0.00%
Uticyacu	87.27 %	0.00%	0.53%	0.00%	0.00%	0.00%	1.06%	0.27%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.53%	0.00%	2.65%	5.84 %	0.80%	0.00%	0.00 %	1.06%	0.00%
Yauyucan	75.98 %	0.20%	1.64%	0.00%	0.07%	2.03%	9.32%	1.44%	1.77%	0.20%	0.00%	0.07%	0.33%	0.39%	1.12%	3.15 %	1.05%	0.00%	0.72 %	0.52%	0.00%
Yonan	37.98 %	1.12%	3.45%	0.10%	0.15%	6.02%	12.58 %	6.41%	4.95%	0.24%	0.10%	0.00%	1.70%	3.25%	3.64%	12.58 %	2.48%	0.10%	0.68 %	2.48%	0.00%

Fuente: Estudio Especializado de Dinámica Económica Regional del Departamento de Cajamarca

Producto de la integración de la información de la tabla anterior con el mapa de la figura 8, Sistema Urbano Regional de Cajamarca – Dinámica Económica, se ha determinado gráficamente la diversificación de actividades y flujos económicos, que es presentada en la figura 36.

Figura 36. Diversificación de Actividades y Flujos Económicos



Fuente: Estudio Especializado de Dinámica Económica Regional del Departamento de Cajamarca

3.3.4 Uso Actual del Territorio

El Uso Actual del Territorio, se refiere a la descripción de manera general de las diferentes formas de uso, desde el punto de vista económico, que se viene dando a los recursos que se encuentran ocupando las tierras de la superficie del territorio del departamento de Cajamarca, en una época determinada; en tal sentido, se ha categorizado de la siguiente manera:

Uso Agrícola: Comprende los espacios del territorio que desde el punto de vista económico se vienen usando en las actividades agrícolas; según el tipo de cobertura vegetal, corresponde a la categoría de cultivos agrícolas, asociados a otras coberturas como a cultivos permanentes (sobre todo frutales), a pastos naturales, a vegetación arbustiva, entre otros; existe una unidad importante en el cual, debido a la actividad antrópica intensiva ha originado una intervención intensa sobre los espacios, buscando las mejores áreas hasta de entre las rocas, entre la vegetación arbustiva, que ofrezcan condiciones mínimas para ser usado en la agricultura estableciendo en ellas una diversidad de cultivos, a la cual se le ha denominado Mosaico, cubren una extensión equivalente al 27.74% del territorio departamental, se localizan en casi todo el ámbito departamental y es un indicativo de la intervención antrópica del territorio.

Uso Agroindustrial: Esta referido a las tierras que desde el punto de vista económico, vienen siendo utilizados básicamente con el cultivo de café y cacao, cuyos productos vienen siendo industrializados, razón por la cual al conjunto de tierras que conforman esta unidad, se les ha denominado como tierras de uso agroindustrial. Según el tipo de cobertura vegetal que cubre estos espacios corresponde a la categoría de Tierras con cultivos permanentes (café y cacao) y bosques naturales (especies nativas propias del lugar que se suman algunos frutales). Se localizan en su mayor extensión en la provincia de San Ignacio, distritos de Namballe, San Ignacio, Tabaconas, Chirinos y La Coipa; en la provincia de Jaén, distritos de San José del Alto, Huabal, Las Pirias, Jaén, Chontali, Pomahuaca y Colasay. Asimismo, existe una unidad que se localiza ocupando parte del territorio de la Florida en la provincia de San Miguel. Cubren una extensión que equivale al 4.50% del territorio departamental.

Uso Agropecuario: Se refiere a las tierras que económicamente vienen siendo utilizados con la actividad pecuaria (pastos) y con la actividad agrícola. Según el tipo

de cobertura vegetal corresponde a las categorías de pastos cultivados asociadas a cultivos agrícolas. Se localizan en la provincia de Cutervo, distritos de Callayuc, Santo Domingo de la Capilla, San Andrés de Cutervo, Callayuc; en la provincia de Hualgayoc, distritos de Chugur, Hualgayoc y Bambamarca; en los distritos de Unión Agua Blanca, El Prado, San Miguel, Llapa, Calquis, San Silvestre de Cochán de la provincia de San Miguel, en el distrito de Tumbaden de la provincia de San Pablo; en el distrito de Cajamarca, Los Baños del Inca, Llacanora, Jesús (Valle Cajamarquino), Namora, La Encañada y Cospán de la provincia de Cajamarca; en los distritos de Huasmin, Sorochuco, Sucre y Oxamarca de la provincia de Celendín. Cubren una extensión que equivale al 4.45% del total departamental.

Uso Forestal: Se refiere a las tierras que económicamente vienen siendo utilizados en las actividades forestales. Según el tipo de cobertura vegetal, corresponde a la categoría de Plantaciones Forestales como unidad principal, asociado a cultivos agrícolas, pastos naturales y vegetación arbustiva. Se localizan ocupando parte del territorio de los distritos de Tumbaden y San Pablo de la provincia de San Pablo, de los distritos de Cajamarca, Chetilla, San Juan, Jesús, Namora, Asunción y Cospán de la provincia de Cajamarca; de los distritos de Cachachi, Condebamba, Cajabamba y Sitacocha de la provincia de Cajabamba. Cubren una extensión que equivale al 0.86% de la superficie total del departamento.

Uso Minero: Está referido a las tierras que desde el punto de vista económico está siendo utilizado por las actividades extractivas. El espacio más representativo de esta unidad, se localiza ocupando parte de los distritos de Cajamarca, Los Baños del Inca y La Encañada de la provincia de Cajamarca, considerado propiedad de la Compañía Minera Yanacocha; existen otras unidades en las provincia de Hualgayoc, Chota y Bambamarca. Cubre una extensión que equivale al 0.17% del territorio departamental.

Otros Usos: Se refiere a las tierras que no son utilizadas en actividades agrícolas, pecuarias, mineras, forestales o agroindustriales; sino están cubiertas por bosques naturales, pastos naturales, vegetación arbustiva, afloramientos rocosos; formando unidades puras y asociaciones entre ellas por la complejidad de la cobertura vegetal del territorio; pero que de manera indirecta son utilizados como lugares para efectuar pastoreo, para la obtención de combustible (leña) o en algunos casos para realizar

actividades turísticas. Esta unidad ocupa una extensión que equivale al 64.33% del total del territorio del departamento de Cajamarca.

Uso Pecuario: Está referido a las tierras que desde el punto de vista económico, se vienen utilizando por la explotación de pastos cultivados, sobre los cuales efectúan la crianza intensiva de ganado sobre todo de ganado vacuno. De acuerdo al tipo de cobertura vegetal corresponde a la categoría de Tierras con pastos cultivados básicamente con Rye grass, Trébol blanco, Avena Forrajera; asociados a la vegetación arbustiva formado por especies propias del lugar. La unidad que representa a esta categoría se localiza ocupando parte del territorio de los distritos de Catilluc, Tongod de la provincia de San Miguel, extendiéndose hacia el distrito de Saucepampa, La Esperanza y Yauyucan de la provincia de Santa Cruz; existiendo otras unidades relativamente pequeñas distribuidas en forma de islas, al sur del departamento de Cajamarca. Cubren una extensión que equivale al 0.70% del total del territorio de Cajamarca.

Uso Urbano: Se refiere al área que cubre el casco urbano de los centros poblados del departamento de Cajamarca; en estos espacios se realizan diferentes actividades económicas relacionadas con el intercambio comercial, las cuales están articuladas horizontalmente a través de la red vial (nacional, departamental y vecinal); son espacios que política y administrativamente cubre todo el departamento de Cajamarca; sin embargo, espacialmente, el casco urbano de las provincias y distritos cubren una extensión que equivale al 0.20% del total de la superficie departamental.

Como la principal actividad económica por PEA es la agrícola – pecuaria, es relevante tener en cuenta la Capacidad de Uso Mayor - CUM de las tierras, la cual fue determinada en el proceso ZEE y cuyo resumen de grandes grupos se presenta en la tabla 39 y figura 37

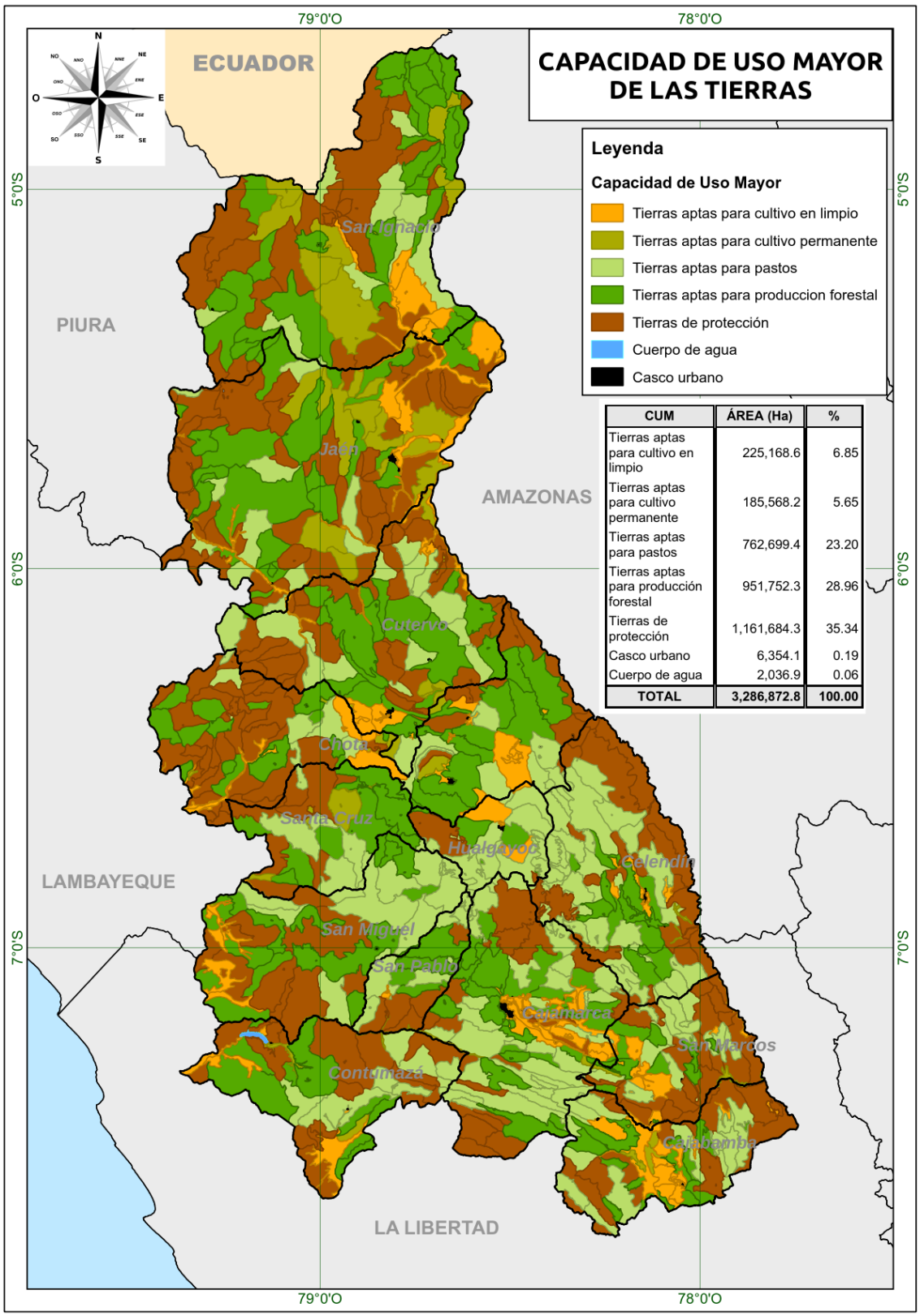
Tabla 39. Capacidad de Uso Mayor de las Tierras - Departamento Cajamarca

CUM	ÁREA (Ha)	%
Tierras aptas para cultivo en limpio	225,168.6	6.85
Tierras aptas para cultivo permanente	185,568.2	5.65
Tierras aptas para pastos	762,699.4	23.20
Tierras aptas para producción forestal	951,752.3	28.96
Tierras de protección	1,161,684.3	35.34
Casco urbano	6,354.1	0.19
Cuerpo de agua	2,036.9	0.06
TOTAL	**3,286,872.8**	**100.00**

Fuente: Elaboración Propia

Los cultivos agrícolas del departamento de Cajamarca, no se encuentran solos y en grandes extensiones; sino más bien se encuentran en un mosaico de cultivos, pastos y vegetación arbustiva debida principalmente a la variabilidad de suelos, a la falta de agua de riego, a la fisiografía heterogénea y a la predominancia del minifundio

Figura 37. Capacidad de Uso Mayor de las Tierras



CUM	ÁREA (Ha)	%
Tierras aptas para cultivo en limpio	225,168.6	6.85
Tierras aptas para cultivo permanente	185,568.2	5.65
Tierras aptas para pastos	762,699.4	23.20
Tierras aptas para producción forestal	951,752.3	28.96
Tierras de protección	1,161,684.3	35.34
Casco urbano	6,354.1	0.19
Cuerpo de agua	2,036.9	0.06
TOTAL	**3,286,872.8**	**100.00**

Fuente: GR Cajamarca, 2011

3.3.5 Características y Disponibilidad de Servicios Básicos

Respecto al servicio de salud, se cuenta con una Red de Establecimientos de Salud a cargo del Ministerio de Salud – MINSA, organizado en microredes y redes para atender a la población de cada centro poblado.

Los establecimientos de salud según datos de Geominsa de este año, están diferenciados por categorías, según el detalle que se aprecia en la tabla 40, en la cual también, se puede apreciar que el número de establecimientos de salud han venido incrementando respecto a años anteriores, pero además ha mejorado el nivel de atención al subir gradualmente de categoría, lo cual incide en una mayor resiliencia de las poblaciones correspondientes.

Tabla 40. Categorización de Establecimientos de Salud

CATE-GORÍA	DESCRIPCIÓN	N° Establecimientos 2019
I-1	• Puesto de Salud, denominado también Posta de Salud (con un profesional de la salud no médico cirujano). • Consultorio de Profesional de la Salud (no médico cirujano). Todos los establecimientos de salud cuentan con uno o más profesionales de la salud no médico - cirujano y opcionalmente pueden contar con personal técnico de enfermería de acuerdo al volumen y tipo de las necesidades de salud y al tamaño de la oferta que de ella se derive o de acuerdo a la actividad que desarrolle.	576
I-2	• Puesto de Salud, también denominado, Posta de Salud. (Con Médico - Cirujano) • Consultorio médico. (Con Médico - Cirujano con o sin especialidad) Los establecimientos de salud con población asignada, cuentan con Médico – Cirujano, el cual le da la capacidad resolutiva. Además, cuentan con profesionales de Enfermería, de Obstetricia, y personal técnico de enfermería.	137
I-3	• Centro de Salud • Centro Médico • Centro Médico Especializado • Politécnico Los establecimientos de salud con población asignada cuentan como mínimo con dos o más Médicos Cirujanos. Asimismo, cuentan con profesionales: de Odontología, de Enfermería, de Obstetricia; y personal técnico: de Emería, de Laboratorio y de Farmacia.	110
I-4	• Centro de Salud con camas de internamiento. • Centro Médico con camas de internamiento. Los establecimientos de salud con población asignada cuentan con Médicos especialistas en Ginecología y Obstetricia, en Pediatría, y en Medicina Familiar. Asimismo cuentan con profesionales: Médico Cirujano, Químico Farmacéutico, de Odontología, de Enfermería, de Obstetricia, de Psicología, de Nutrición, de Tecnología Médica de Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica o de Biología, Adicionalmente podrán contar con profesional de Trabajo Social, y otros profesionales de salud, Asimismo, cuentan con personal técnico: de enfermería, de Laboratorio y de Farmacia, y personal administrativo.	23

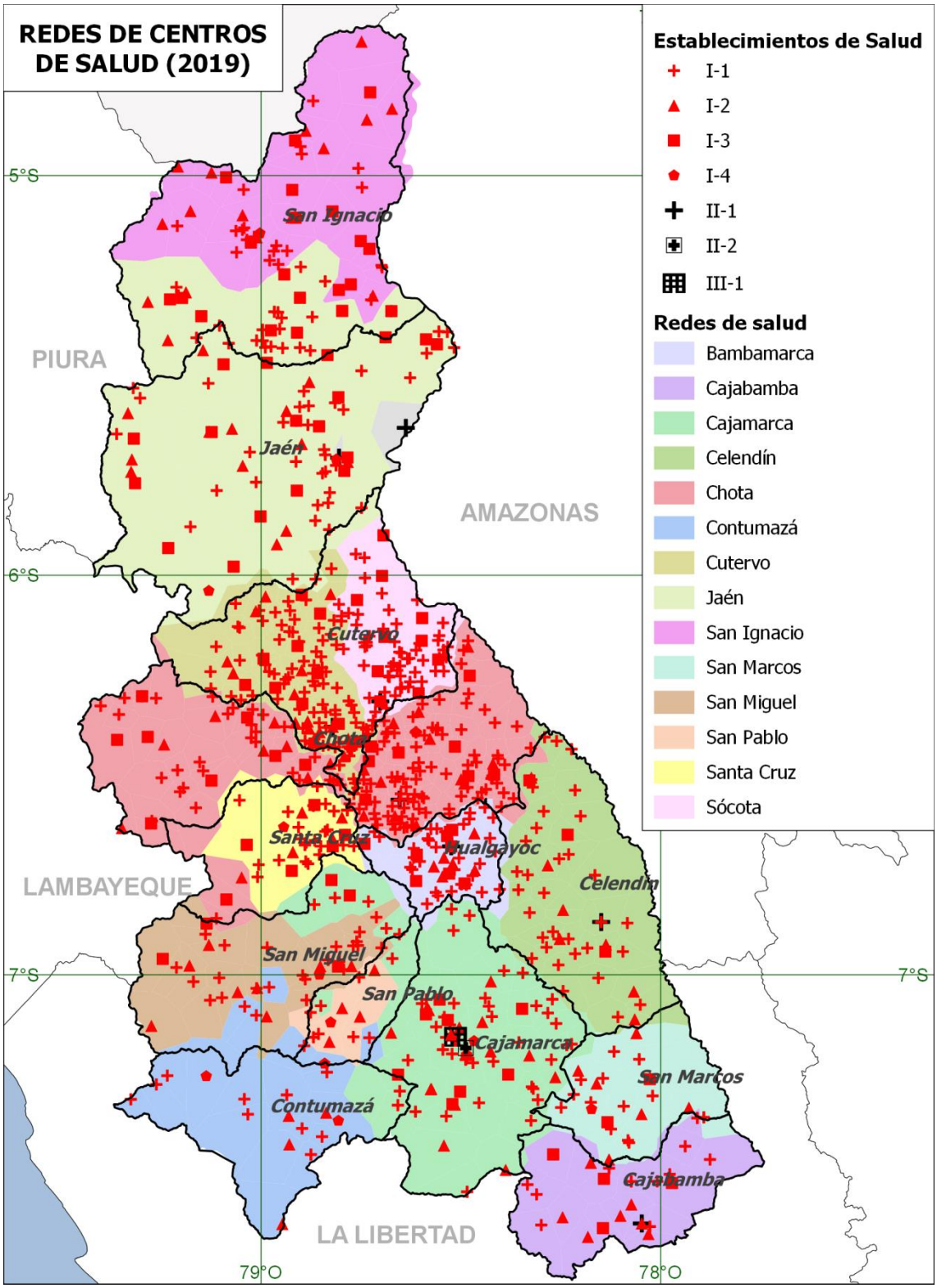
II-1	• Hospitales de atención general. • Clínicas de atención general. • Establecimientos de salud. Estos establecimientos de salud cuentan como mínimo con Médicos especialistas en Medicina Interna, Ginecología y Obstetricia, Cirugía General, Pediatría y Anestesiología; adicionalmente con Médico - Cirujano, profesionales Químico Farmacéutico, de Odontología, de Enfermería, de Obstetricia, de Psicología, de Nutrición, de Tecnología Médica (en Laboratorio Clínico y Anatomía patológica y Terapia Física), de Trabajo Social, y personal técnico asistencial y administrativo.	8
II-2	• Hospitales de atención general. • Clínicas de atención general. En estos establecimientos de salud se cuenta como mínimo con Médicos especialistas en Medicina Interna, Ginecología y Obstetricia, Cirugía General, Pediatría, Anestesiología, Traumatología y Ortopedia, Patología Clínica, Radiología, Anatomía Patológica, Medicina de Rehabilitación, Cardiología, Neurología, Neumología, Gastroenterología, Reumatología, Psiquiatría, Oftalmología, Otorrinolaringología, Urología, además, cuentan con Médico especialista en Oncología o Médico especialista con entrenamiento en Oncología, Médico especialista en Medicina Intensiva y/o Médico especialista en Medicina Interna capacitado en Cuidados Intensivos y Médico especialista en Pediatría capacitado en Cuidados Intermedios Neonatal y Cuidados Intermedios Pediátrico.	2
III-1	• Hospitales de atención general. • Clínicas de atención general. En estos establecimientos de salud se cuenta como mínimo con Médicos especialistas en Medicina Interna. Ginecología y Obstetricia, Cirugía General, Pediatría, Anestesiología, Medicina Intensiva, Patología Clínica, Radiología, Anatomía Patológica, Medicina de Rehabilitación y Traumatología y Ortopedia, Nefrología, Cardiología. Neurología, Neumología, Gastroenterología, Reumatología, Psiquiatría, Oftalmología, Urología, Otorrinolaringología, Dermatología, Endocrinología, Hematología Clínica, Medicina de Enfermedades Infecciosas y Tropicales. Cirugía Torácica y Cardiovascular, Cirugía Plástica, Cirugía de Cabeza y Cuello, Neurocirugía, Medicina de Emergencias y Desastres, Geriatría, en Oncología, Radioterapia, Cirugía Pediátrica y subespecialistas en Neonatología y Cirugía Oncológica	1
0	No se le ha asignado categoría a establecimientos de salud	9
	Total	866

Fuente: Elaboración Propia

Son los espacios más alejados, como las zonas rurales, en los cuales la atención se dimensiona para un segmento poblacional menor, convirtiendo la atención medica en la ciudad de Cajamarca en un agobio, con saturación o exceso de personas en la atención.

En contraparte la masificación de la atención en espacios urbanos es correspondida por una mayor disponibilidad de recursos humanos y médicos lo que favorece evidentemente la calidad en la prestación del servicio.

Figura 38. Redes de Centros de Salud de Cajamarca



Fuente: Elaboración Propia

En cuanto al servicio de Educación, se tiene igualmente una amplia red de instituciones educativas para la Educación Básica Regular – EBR. Según los datos del programa de Estadística de la Calidad Educativa- ESCALE del Ministerio de Educación, la cobertura referencial de este servicio en los años 2013 y 2017 fue la siguiente:

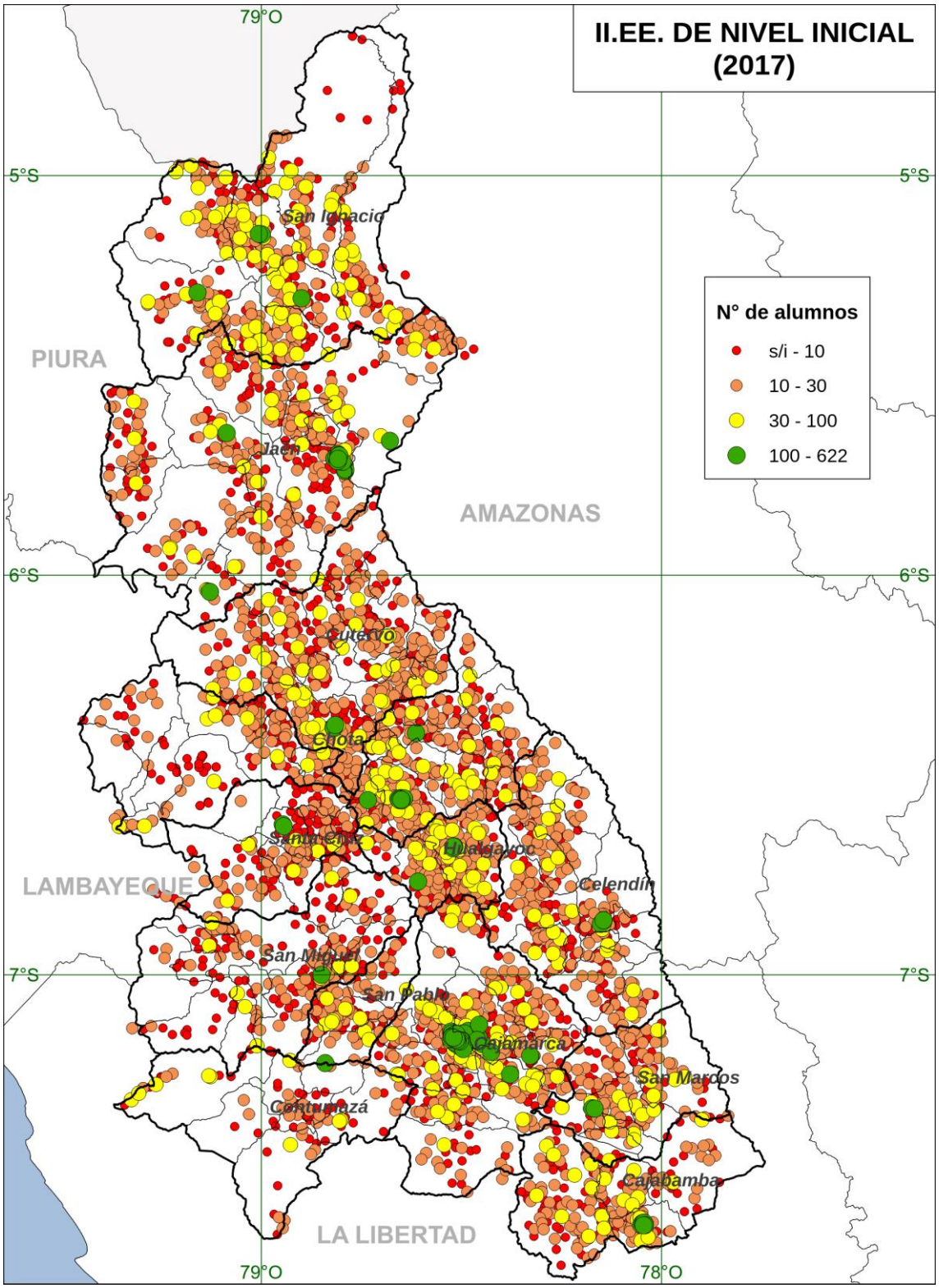
Tabla 41. Resumen de Instituciones Educativas 2013-2017

Nivel	Ítem	2013	2017	% Incremento
Inicial	Nº IIEE	3,703	4,281	15.6
	Alumnos	72,229	81,968	13.5
	Profesores	2,928	4,077	39.2
Primara	Nº IIEE	3,707	3,772	1.8
	Alumnos	180,908	187,028	3.4
	Profesores	11,502	12,103	5.2
Secundaria	Nº IIEE	1,034	1,075	4.0
	Alumnos	118,815	127,002	6.9
	Profesores	8,744	9,896	13.2

Fuente: Estadística de la Calidad Educativa – ESCALE

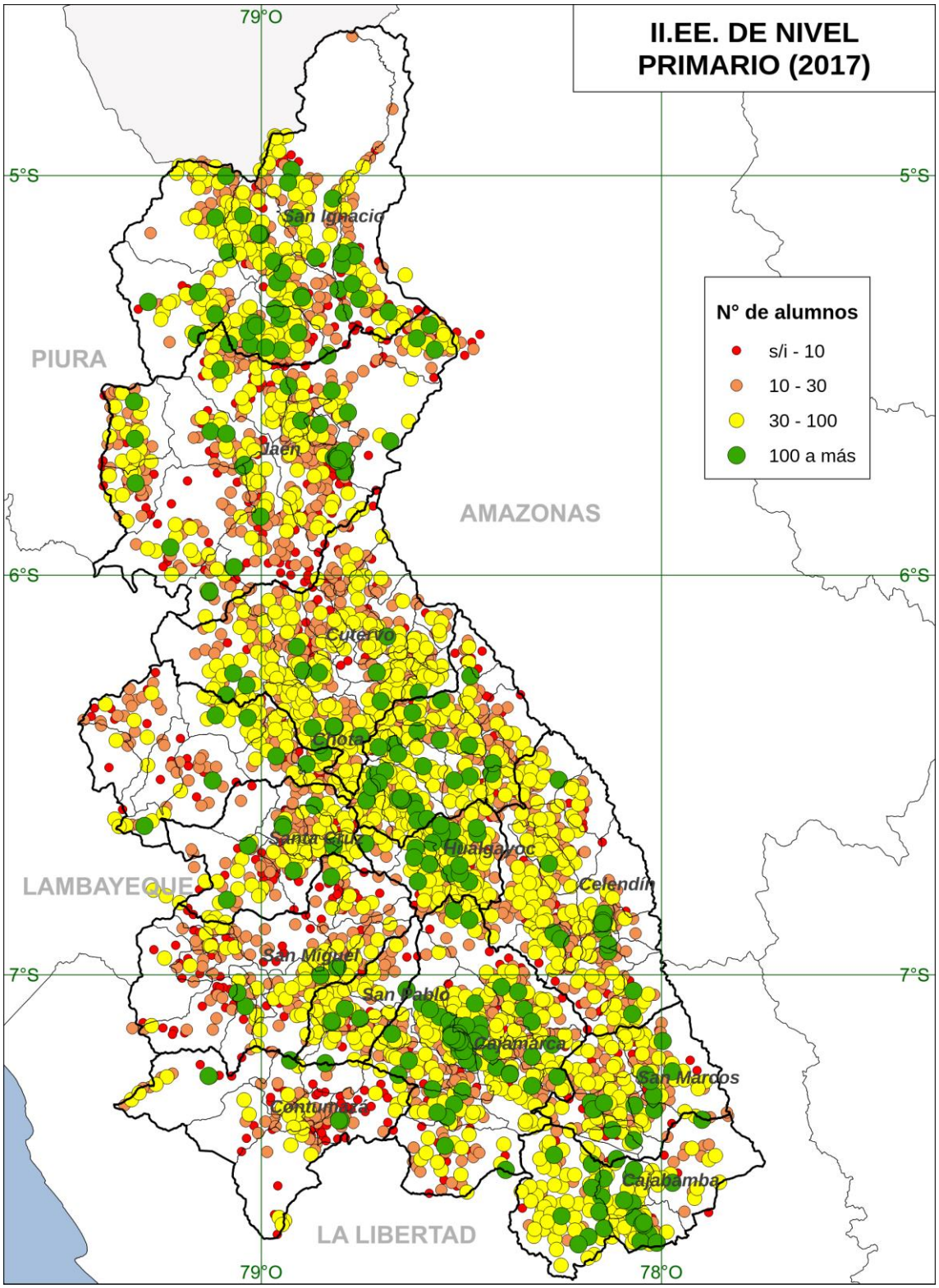
Con la información de esta misma fuente se prepararon los mapas de cobertura del servicio educativo, que se presentan en las siguientes páginas.

Figura 39. Cobertura del Servicio Educativo de Nivel Inicial



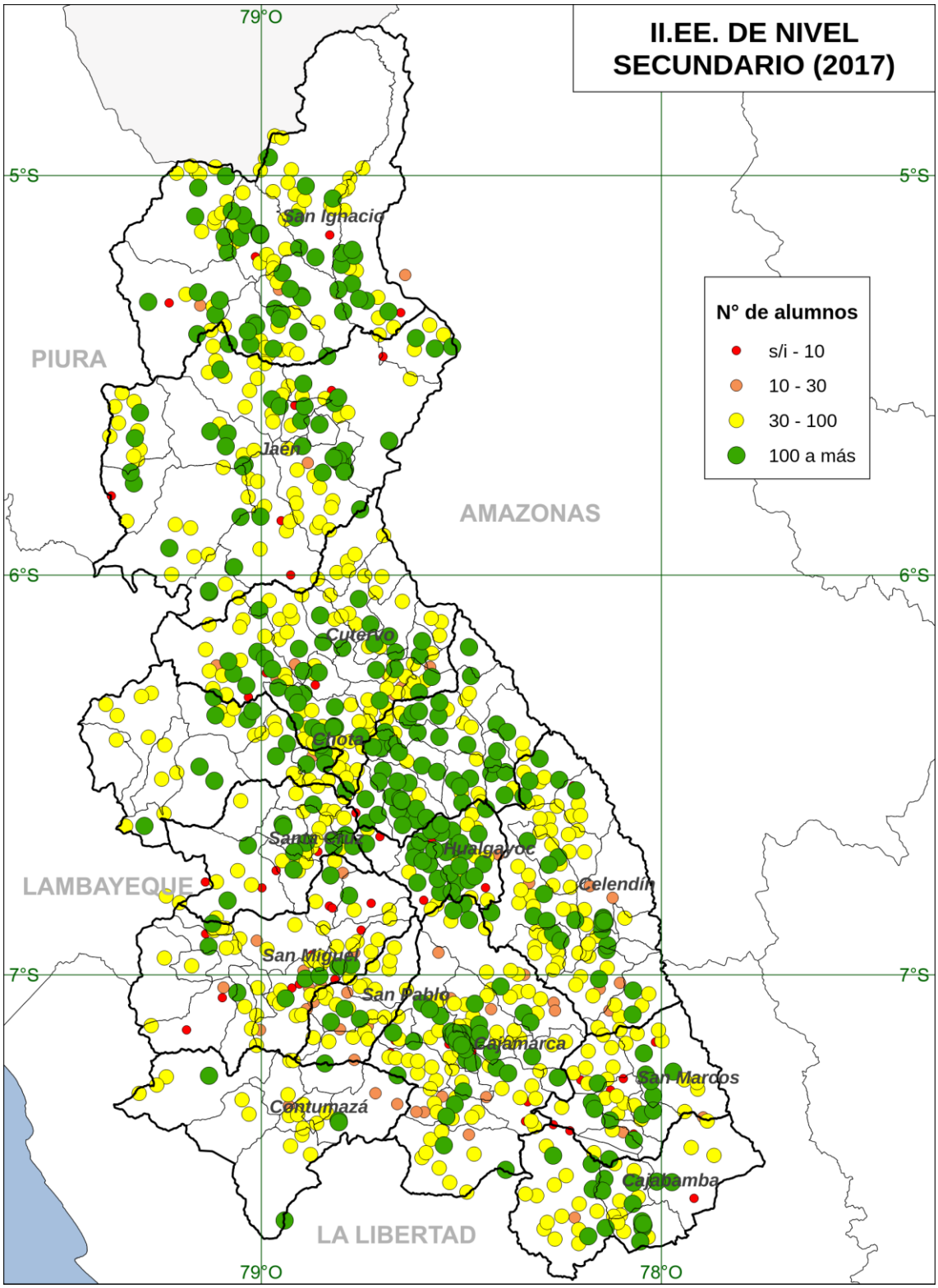
Fuente: ESCALE

Figura 40. Cobertura del Servicio Educativo de Nivel Primario



Fuente: ESCALE

Figura 41. Cobertura del Servicio Educativo de Nivel Secundario



Fuente: ESCALE

La presencia importante de instituciones educativas en el territorio nos permite resaltar la universalización del sistema educativo en el Departamento fundamentalmente en su nivel básico; este hecho es corroborable al analizar los niveles de alfabetismo de cada uno de los distritos del Departamento los que en su totalidad superan las tres cuartas partes de la población

3.3.6 Servicio de Energía Eléctrica

Durante el Censo del año 2017 se determinó que en el departamento de Cajamarca, el 80.68% de viviendas cuenta con el servicio eléctrico instalado. Así tenemos que a nivel de provincia se ha cubierto el servicio de acuerdo a lo que se aprecia en la siguiente tabla:

Tabla 42. Cajamarca – Cobertura del Servicio Eléctrico a nivel Distrital

Distrito Electricidad	Cuenta	No Cuenta
Cajamarca	93.55%	6.45%
Asunción	81.78%	18.22%
Chetilla	86.41%	13.59%
Cospan	70.15%	29.85%
Encañada	66.57%	33.43%
Jesús	77.80%	22.20%
Llacanora	81.06%	18.94%
Los Baños del Inca	82.19%	17.81%
Magdalena	75.97%	24.03%
Matara	79.07%	20.93%
Namora	63.75%	36.25%
San Juan	74.23%	25.77%
Cajabamba	87.94%	12.06%
Cachachi	60.09%	39.91%
Condebamba	75.80%	24.20%
Sitacocha	64.88%	35.12%
Celendin	82.49%	17.51%
Chumuch	66.40%	33.60%
Cortegana	65.22%	34.78%
Huasmin	78.01%	21.99%
Jorge Chavez	79.33%	20.67%
José Galvez	75.41%	24.59%
Miguel Iglesias	57.70%	72.30%
Oxamarca	58.33%	41.67%

Sorochuco	76.29%	23.71%
Sucre	76.08%	23.92%
Utco	54.80%	45.20%
La Libertad de Pallan	66.25%	33.75%
Chota	92.44%	7.56%
Anguia	91.48%	8.52%
Chadin	87.55%	12.45%
Chiguirip	94.13%	5.87%
Chimban	89.20%	10.80%
Choropampa	83.59%	16.41%
Cochabamba	75.85%	24.15%
Conchan	87.98%	12.02%
Huambos	75.12%	24.88%
Lajas	92.10%	7.90%
Llama	80.12%	19.88%
Miracosta	77.56%	22.44%
Paccha	85.21%	14.79%
Pion	93.56%	6.44%
Querocoto	92.09%	7.91%
San Juan de Licupis	81.65%	18.35%
Tacabamba	83.13%	16.87%
Tocmoche	67.95%	32.05%
Chalamarca	91.75%	8.25%
Contumaza	73.54%	26.46%
Chilete	84.46%	15.54%
Cupisnique	53.41%	46.59%
Guzmango	36.94%	63.06%
San Benito	70.97%	29.03%
Santa Cruz de Toledo	36.89%	63.11%
Tantarica	67.73%	32.27%
Yonan	85.84%	14.16%
Cutervo	85.11%	14.89%
Callayuc	38.68%	61.32%
Choros	56.94%	43.06%
Cujillo	75.89%	24.11%
La Ramada	63.15%	36.85%
Pimpingos	65.89%	34.11%
Querocotillo	63.30%	36.70%
San Andres de Cutervo	82.02%	17.98%
San Juan de Cutervo	70.28%	29.72%
San Luis de Lucma	56.44%	43.56%
Santa Cruz	50.73%	49.27%
Santo Domingo de la	85.24%	14.76%

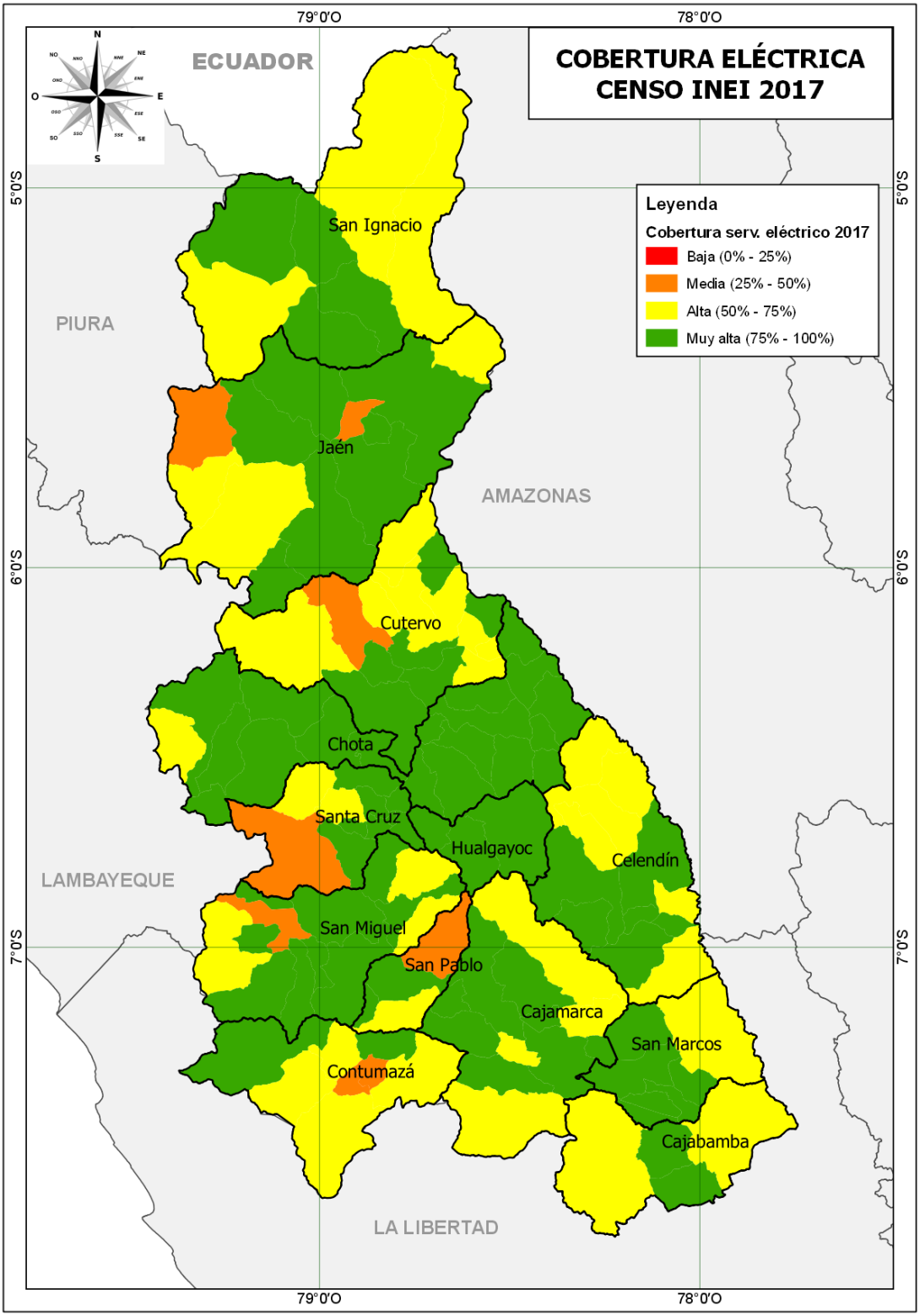
Capilla		
Santo Tomas	64.52%	35.48%
Socota	83.00%	17.00%
Toribio Casanova	88.42%	11.58%
Bambamarca	89.25%	10.75%
Chugur	94.34%	5.66%
Hualgayoc	84.18%	15.82%
Jaén	91.93%	8.07%
Bellavista	78.91%	21.09%
Chontali	84.69%	15.31%
Colasay	82.96%	17.04%
Huabal	42.74%	57.26%
Las Pirias	77.80%	22.20%
Pomahuaca	50.04%	49.96%
Pucara	88.17%	11.83%
Sallique	29.31%	70.69%
San Felipe	52.14%	47.86%
San José del Alto	77.60%	22.40%
Santa Rosa	74.26%	25.74%
San Ignacio	75.40%	24.60%
Chirinos	80.79%	19.21%
Huarango	70.68%	29.32%
La Coipa	89.01%	10.99%
Namballe	83.95%	16.05%
San José de Lourdes	72.06%	27.94%
Tabaconas	52.84%	47.16%
Pedro Galvez	84.63%	15.37%
Chancay	80.82%	19.18%
Eduardo Villanueva	90.81%	9.19%
Gregorio Pita	85.76%	14.24%
Ichocan	87.96%	12.04%
José Manuel Quiroz	84.71%	15.29%
José Sabogal	59.45%	40.45%
San Miguel	84.46%	15.54%
Bolivar	78.14%	21.86%
Calquis	78.18%	21.82%
Catilluc	61.14%	38.86%
El Prado	75.32%	24.68%
La Florida	80.03%	19.97%
Llapa	83.74%	16.26%
Nanchoc	59.00%	41.00%
Niepos	48.54%	51.46%
San Gregorio	77.50%	22.50%
San Silvestre de Cochan	69.23%	30.77%

Tongod	81.73%	18.27%
Union Agua Blanca	78.93%	21.07%
San Pablo	79.93%	20.07%
San Bernardino	71.21%	28.79%
San Luis	79.51%	20.49%
Tumbaden	37.83%	62.17%
Santa Cruz	89.11%	10.89%
Andabamba	93.38%	6.62%
Catache	49.38%	50.62%
Chancaybaños	78.02%	21.98%
La Esperanza	90.20%	9.80%
Ninabamba	95.73%	4.27%
Pulan	85.25%	14.75%
Saucepampa	92.51%	7.49%
Sexi	59.63%	40.73%
Uticyacu	97.85%	2.15%
Yauyucan	87.00%	13.00%

FUENTE: Censo INEI, 2017

Si bien existen fuentes de consulta sobre los actuales proyectos en gestión, en ejecución y culminados, no se cuenta con la información georeferenciada correspondiente salvo lo determinado en el censo del año 2007, mostrado en la figura 42, como referencia para posteriores comparaciones con el siguiente censo.

Figura 42. Cobertura de Servicio Eléctrico - Censo INEI 2017



Fuente: Elaboración Propia

3.3.7 Características del Sistema Vial

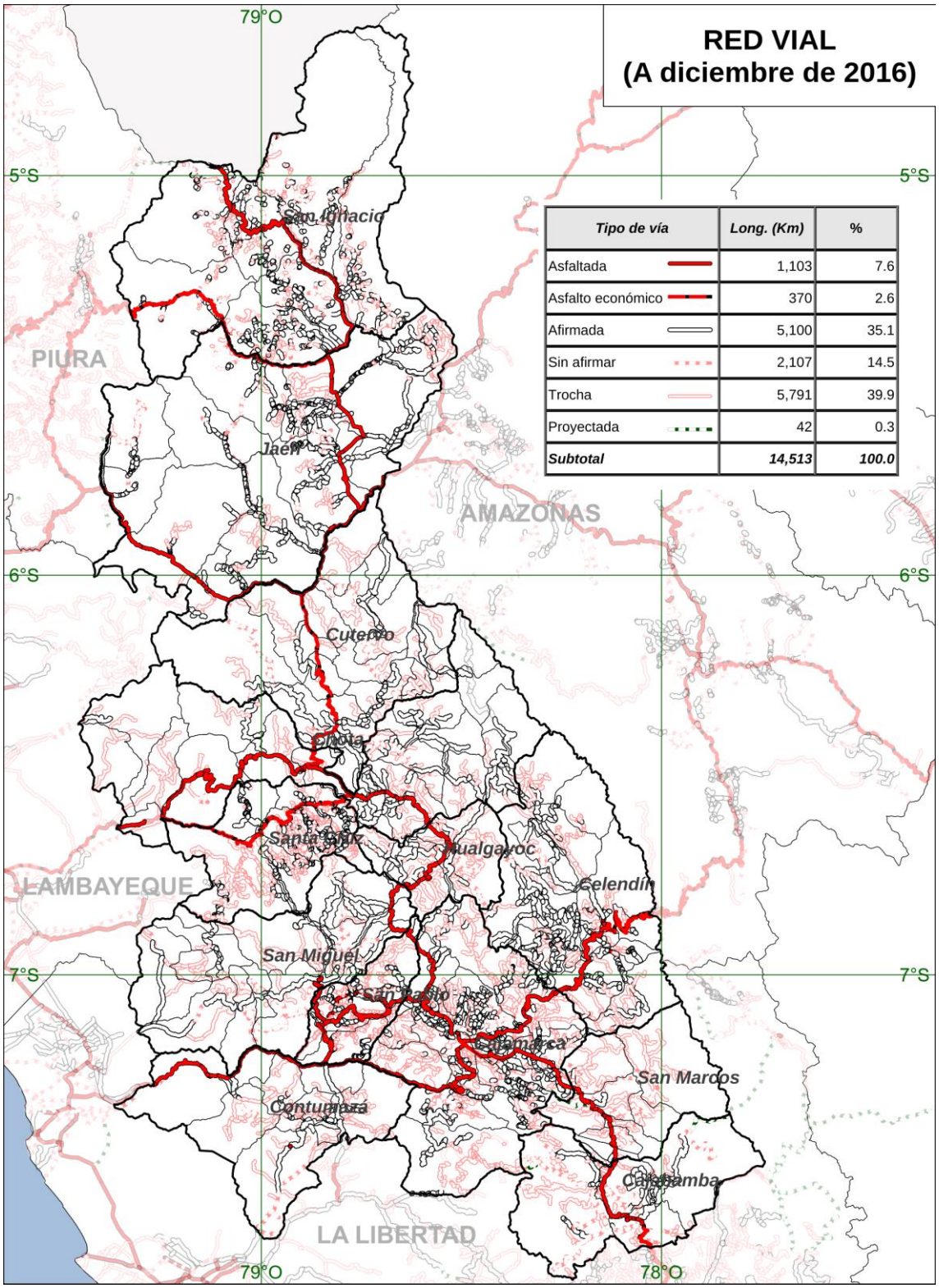
En el departamento de Cajamarca las carreteras asfaltadas representan todavía una pequeña proporción de la red vial, en la cual, según la información temática del Ministerio de Transportes y Comunicaciones - MTC, predominan las carreteras afirmadas, tal como se puede apreciar en la siguiente tabla y en la figura 43, Red Vial Cajamarca – MTC, 2016.

Tabla 43. Detalle de Redes Viales de Cajamarca

Red	Tipo de vía	Long. (Km)	% Red	% Departamento
Nacional	Afirmada	231.1	13.3	1.6
	Asfaltada	1,032.9	59.4	7.1
	Asfalto Económico	370.5	21.3	2.6
	Proyectada		0.0	0.0
	Sin Afirmar	91.1	5.2	0.6
	Trocha	13.6	0.8	0.1
	Subtotal	**1739**	**100.0**	**12.0**
Departamental	Afirmada	490	59.7	3.4
	Asfaltada	32	3.9	0.2
	Proyectada	18	2.2	0.1
	Sin Afirmar	253	30.9	1.7
	Trocha	28	3.4	0.2
	Subtotal	**821**	**100.0**	**5.7**
Vecinal	Afirmada	4,379	36.6	30.2
	Asfaltada	39	0.3	0.3
	Proyectada	24	0.2	0.2
	Sin Afirmar	1,763	14.7	12.1
	Trocha	5,749	48.1	39.6
	Subtotal	**11,953**	**100.0**	**82.4**
	TOTAL	**14,513**	**-**	**100.0**

Fuente: MTC – IDE, 2016

Figura 43. Red Vial Cajamarca – MTC - 2016



Fuente: MTC

3.3.8 Acceso a Servicios Básicos

Cajamarca respecto a otras regiones se encuentra en un nivel aceptable en cuanto a servicios públicos de agua y desagüe, a pesar de no encontrarse dentro de los 8 primeros departamentos que incrementaron su acceso al agua por red pública tampoco se encuentra dentro de los últimos teniendo, teniéndose el siguiente resultado por distrito:

Tabla 44. Abastecimiento de Agua por Distrito

Abas. De Agua / Distrito	Red pública dentro de la vivienda	Red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	Pilón o pileta de uso público	Camión - cisterna u otro similar	Pozo (agua subterránea)	Manantial o puquio	Río, acequia, lago, laguna	Otro	Vecino
Cajamarca	79.92%	9.71%	2.09%	0.14%	5.38%	1.64%	0.38%	0.18%	0.55%
Asunción	64.83%	25.07%	2.19%	0.00%	4.12%	1.35%	1.85%	0.13%	0.46%
Chetilla	49.17%	21.31%	8.99%	0.00%	12.81%	3.03%	4.01%	0.10%	0.59%
Cospan	26.26%	52.20%	5.22%	0.00%	6.85%	3.10%	6.36%	0.00%	0.00%
Encañada	48.66%	24.82%	4.17%	0.05%	12.96%	6.26%	2.10%	0.62%	0.35%
Jesús	66.34%	15.79%	3.66%	0.37%	8.41%	3.59%	1.03%	0.07%	0.74%
Llacanora	51.01%	33.41%	4.22%	0.49%	6.78%	2.02%	0.24%	1.04%	0.79%
Los Baños del Inca	75.91%	11.34%	1.81%	0.13%	7.40%	1.70%	0.23%	0.60%	0.88%
Magdalena	45.93%	29.75%	8.11%	0.00%	9.65%	2.55%	3.43%	0.38%	0.21%
Matara	37.96%	44.27%	4.90%	0.00%	8.06%	2.41%	1.00%	0.33%	1.08%
Namora	46.36%	21.79%	8.79%	0.07%	13.44%	6.26%	1.61%	0.37%	1.32%
San Juan	44.78%	39.04%	2.04%	0.00%	8.88%	2.44%	1.89%	0.63%	0.31%
Cajabamba	70.85%	17.84%	2.50%	0.12%	5.05%	1.20%	0.87%	0.43%	1.13%

Cachachi	24.68%	36.06%	2.06%	0.76%	20.40%	8.68%	6.81%	0.28%	0.28%
Condebamba	27.47%	64.41%	1.73%	0.00%	1.71%	0.60%	1.81%	0.00%	2.28%
Sitacocha	75.39%	10.00%	1.74%	0.00%	7.97%	2.12%	2.36%	0.14%	0.28%
Celendín	75.61%	8.66%	3.01%	0.91%	8.41%	1.34%	0.54%	0.45%	1.07%
Chumuch	29.32%	20.08%	15.26%	0.80%	24.23%	3.61%	5.62%	0.13%	0.94%
Cortegana	26.13%	22.25%	9.60%	0.00%	36.46%	2.10%	3.15%	0.10%	0.21%
Huasmin	48.24%	13.64%	9.36%	0.06%	24.11%	2.81%	0.92%	0.55%	0.31%
Jorge Chávez	60.00%	30.67%	0.00%	0.00%	6.00%	0.00%	2.00%	1.33%	0.00%
José Gálvez	50.31%	13.17%	9.66%	0.00%	22.96%	1.25%	0.88%	0.75%	1.00%
Miguel Iglesias	63.95%	5.16%	1.54%	0.00%	27.45%	1.09%	0.72%	0.00%	0.09%
Oxamarca	7.55%	35.93%	7.30%	0.00%	44.60%	3.06%	1.25%	0.25%	0.06%
Sorochuco	39.47%	23.36%	4.91%	0.00%	19.08%	8.67%	3.88%	0.12%	0.51%
Sucre	65.05%	11.96%	2.33%	0.00%	16.54%	1.99%	1.33%	0.60%	0.20%
Utco	55.42%	13.93%	2.48%	0.00%	14.24%	0.93%	8.36%	0.62%	4.02%
La Libertad de Pallan	28.73%	25.17%	14.47%	0.00%	21.29%	2.43%	7.44%	0.36%	0.10%
Chota	48.32%	29.48%	1.76%	0.08%	15.76%	2.20%	1.21%	0.45%	0.74%
Anguia	44.77%	2.70%	1.29%	0.00%	49.73%	0.97%	0.54%	0.00%	0.00%
Chadin	21.29%	66.83%	1.43%	0.00%	9.32%	0.29%	0.57%	0.29%	0.00%
Chigirip	72.19%	11.49%	1.55%	0.00%	13.64%	0.60%	0.35%	0.00%	0.17%
Chimban	38.63%	40.43%	6.55%	0.00%	10.15%	2.62%	1.47%	0.00%	0.16%
Choropampa	26.41%	37.34%	0.63%	0.00%	29.53%	3.44%	1.88%	0.47%	0.31%
Cochabamba	30.66%	13.31%	7.03%	0.00%	37.69%	8.18%	2.88%	0.23%	0.00%
Conchan	21.50%	48.96%	5.72%	0.00%	20.52%	1.04%	1.45%	0.46%	0.35%
Huambos	36.59%	25.85%	7.29%	0.00%	20.87%	4.50%	4.78%	0.04%	0.08%
Lajas	33.69%	30.33%	4.71%	0.00%	24.35%	3.19%	1.89%	1.13%	0.71%
Llama	32.73%	26.15%	4.46%	0.00%	9.14%	1.55%	25.49%	0.35%	0.13%

Miracosta	6.33%	0.00%	0.33%	0.00%	47.67%	13.00%	32.56%	0.00%	0.11%
Paccha	35.47%	45.71%	4.63%	0.00%	8.29%	3.51%	1.34%	0.30%	0.75%
Pion	39.85%	50.99%	3.96%	0.00%	3.96%	0.00%	1.24%	0.00%	0.00%
Querocoto	45.91%	22.61%	6.26%	0.00%	13.00%	5.00%	6.96%	0.17%	0.09%
San Juan de Licupis	12.97%	54.43%	5.38%	0.00%	12.03%	2.85%	11.71%	0.63%	0.00%
Tacabamba	34.45%	22.88%	9.32%	0.00%	24.52%	3.47%	3.90%	0.78%	0.67%
Tocmoche	11.22%	1.28%	0.96%	0.00%	49.36%	27.88%	9.29%	0.00%	0.00%
Chalamarca	53.96%	11.29%	3.68%	0.00%	25.16%	4.08%	0.94%	0.33%	0.57%
Contumaza	56.58%	10.55%	1.51%	0.23%	18.20%	4.77%	7.52%	0.14%	0.50%
Chilete	77.69%	6.27%	0.00%	0.00%	8.90%	3.26%	3.38%	0.13%	0.38%
Cupisnique	62.27%	14.09%	3.86%	0.00%	12.73%	3.86%	3.18%	0.00%	0.00%
Guzmango	45.68%	10.36%	16.80%	0.00%	18.99%	4.49%	2.99%	0.12%	0.58%
San Benito	33.08%	5.30%	0.19%	0.00%	39.15%	8.97%	12.34%	0.10%	0.87%
Santa Cruz de Toledo	35.28%	14.89%	7.77%	0.00%	30.10%	6.80%	5.18%	0.00%	0.00%
Tantarica	66.48%	6.18%	8.58%	0.00%	11.90%	3.55%	2.97%	0.34%	0.00%
Yonan	74.90%	12.33%	4.57%	0.13%	2.38%	1.34%	3.00%	0.36%	0.99%
Cutervo	52.62%	20.32%	7.22%	0.04%	14.43%	1.81%	2.14%	0.42%	1.00%
Callayuc	28.22%	13.03%	11.34%	0.07%	25.83%	7.71%	13.17%	0.40%	0.22%
Choros	40.49%	32.44%	2.92%	0.00%	7.82%	1.75%	13.54%	0.12%	0.93%
Cujillo	39.05%	30.77%	3.85%	0.00%	22.49%	1.63%	1.92%	0.30%	0.00%
La Ramada	27.26%	18.91%	3.45%	0.00%	40.88%	7.97%	0.58%	0.86%	0.10%
Pimpingos	18.68%	43.28%	2.26%	0.00%	20.81%	7.18%	7.58%	0.20%	0.00%
Querocotillo	26.14%	25.90%	7.44%	0.00%	19.23%	7.04%	13.74%	0.29%	0.21%
San Andres de Cutervo	67.56%	22.07%	2.34%	0.00%	5.69%	0.25%	1.51%	0.59%	0.00%
San Juan de Cutervo	24.80%	25.98%	14.57%	0.00%	22.83%	6.10%	5.51%	0.00%	0.20%
San Luis de Lucma	54.48%	29.87%	0.51%	0.00%	14.62%	0.00%	0.41%	0.10%	0.00%

Santa Cruz	23.31%	46.49%	2.25%	0.00%	19.60%	1.72%	6.62%	0.00%	0.00%
Santo Domingo de la Capilla	8.86%	9.08%	0.52%	0.00%	57.20%	18.08%	5.68%	0.52%	0.07%
Santo Tomas	56.57%	25.34%	4.75%	0.00%	10.84%	0.75%	1.55%	0.10%	0.10%
Socota	33.04%	35.98%	1.18%	0.00%	20.97%	7.52%	0.88%	0.19%	0.23%
Toribio Casanova	85.03%	5.08%	0.85%	0.00%	5.93%	0.85%	1.13%	0.00%	1.13%
Bambamarca	37.02%	25.34%	13.82%	0.23%	19.29%	1.94%	1.14%	0.55%	0.68%
Chugur	40.92%	7.43%	35.38%	0.00%	0.00%	15.21%	0.94%	0.12%	0.00%
Hualgayoc	23.70%	26.21%	10.63%	0.95%	30.62%	4.31%	1.82%	1.26%	0.50%
Jaén	78.83%	10.19%	2.27%	0.30%	4.20%	0.83%	2.85%	0.30%	0.24%
Bellavista	53.43%	23.52%	0.87%	0.58%	7.32%	2.20%	10.50%	0.58%	1.00%
Chontali	44.67%	16.00%	1.77%	0.07%	19.93%	4.69%	12.68%	0.18%	0.00%
Colasay	26.42%	10.14%	1.92%	0.00%	36.33%	11.56%	13.38%	0.17%	0.10%
Huabal	25.27%	34.95%	2.72%	0.09%	20.90%	3.48%	11.88%	0.61%	0.09%
Las Pirias	23.99%	46.56%	0.45%	0.00%	18.31%	2.54%	6.05%	0.52%	1.57%
Pomahuaca	71.20%	6.19%	6.97%	0.00%	6.89%	2.56%	5.86%	0.21%	0.12%
Pucara	66.09%	14.87%	5.58%	0.00%	9.80%	0.61%	2.34%	0.36%	0.36%
Sallique	19.39%	23.27%	20.72%	0.00%	13.02%	1.88%	21.39%	0.11%	0.22%
San Felipe	39.93%	22.95%	12.49%	0.00%	13.33%	2.67%	8.42%	0.07%	0.14%
San José del Alto	25.31%	26.53%	2.70%	0.00%	28.05%	12.53%	4.58%	0.25%	0.05%
Santa Rosa	54.35%	20.69%	1.63%	0.07%	13.17%	1.49%	8.60%	0.00%	0.00%
San Ignacio	42.20%	32.95%	3.17%	0.28%	13.44%	4.24%	2.46%	0.82%	0.43%
Chirinos	38.80%	37.80%	2.76%	0.07%	11.40%	4.83%	3.63%	0.55%	0.15%
Huarango	51.14%	20.13%	2.73%	0.06%	10.74%	2.42%	12.10%	0.23%	0.44%
La Coipa	22.18%	56.10%	5.53%	0.00%	9.20%	5.03%	0.88%	0.66%	0.41%
Namballe	43.61%	36.41%	5.50%	0.12%	10.22%	0.95%	2.48%	0.08%	0.62%
San José de Lourdes	27.88%	46.91%	1.42%	0.00%	12.42%	5.58%	4.82%	0.39%	0.58%

Tabaconas	27.72%	32.99%	13.70%	0.04%	12.43%	6.11%	6.87%	0.14%	0.00%
Pedro Galvez	67.72%	12.61%	1.87%	0.03%	9.74%	3.38%	3.02%	0.41%	1.22%
Chancay	76.00%	1.47%	0.63%	0.00%	16.46%	4.93%	0.31%	0.21%	0.00%
Eduardo Villanueva	80.00%	9.94%	0.00%	0.00%	6.09%	1.99%	0.87%	0.50%	0.62%
Gregorio Pita	42.53%	28.53%	2.95%	0.00%	19.44%	4.63%	1.27%	0.35%	0.29%
Ichocan	80.03%	4.44%	0.00%	0.00%	9.67%	3.01%	1.11%	0.63%	1.11%
José Manuel Quiroz	72.94%	9.45%	3.35%	0.00%	7.65%	2.58%	3.01%	0.69%	0.34%
José Sabogal	26.12%	42.22%	1.07%	0.06%	21.86%	4.87%	3.23%	0.46%	0.12%
San Miguel	57.99%	12.31%	5.92%	0.18%	9.26%	2.91%	10.90%	0.07%	0.46%
Bolivar	41.56%	29.22%	16.67%	0.00%	4.11%	0.65%	7.36%	0.00%	0.43%
Calquis	23.89%	14.24%	0.15%	0.00%	11.87%	4.13%	45.56%	0.15%	0.00%
Catilluc	48.54%	19.49%	1.28%	0.00%	19.60%	5.13%	5.72%	0.12%	0.12%
El Prado	69.43%	7.37%	0.37%	0.00%	3.87%	1.29%	16.76%	0.92%	0.00%
La Florida	25.85%	57.05%	1.31%	0.00%	2.87%	1.17%	11.75%	0.00%	0.00%
Llapa	67.14%	12.52%	0.82%	0.00%	11.09%	1.70%	6.12%	0.27%	0.34%
Nanchoc	40.13%	30.37%	0.00%	0.00%	8.24%	0.00%	20.17%	0.43%	0.65%
Niepos	32.82%	23.49%	16.00%	0.00%	4.84%	1.83%	21.02%	0.00%	0.00%
San Gregorio	21.18%	4.61%	3.82%	0.00%	30.66%	18.16%	21.45%	0.00%	0.13%
San Silvestre de Cochan	52.07%	24.85%	3.63%	0.00%	14.20%	1.61%	3.38%	0.08%	0.17%
Tongod	66.04%	18.62%	0.82%	0.00%	5.62%	1.64%	7.26%	0.00%	0.00%
Union Agua Blanca	38.89%	44.34%	1.78%	0.00%	3.14%	0.63%	11.11%	0.00%	0.10%
San Pablo	78.19%	4.37%	2.47%	0.00%	8.30%	2.94%	2.99%	0.13%	0.60%
San Bernardino	62.48%	11.03%	1.00%	0.00%	12.25%	4.67%	7.96%	0.38%	0.23%
San Luis	84.71%	7.34%	1.22%	0.00%	3.98%	0.92%	1.83%	0.00%	0.00%
Tumbaden	43.41%	22.83%	2.25%	0.00%	20.15%	5.04%	5.79%	0.21%	0.32%
Santa Cruz	67.02%	15.99%	2.21%	0.07%	6.89%	2.21%	3.24%	0.48%	1.90%

Andabamba	52.74%	0.68%	31.74%	0.00%	3.65%	0.23%	10.73%	0.23%	0.00%
Catache	34.84%	18.36%	4.07%	0.00%	21.93%	7.60%	12.58%	0.50%	0.12%
Chancaybaños	38.76%	45.05%	5.79%	0.00%	6.49%	2.00%	1.40%	0.50%	0.00%
La Esperanza	13.32%	35.93%	17.96%	0.00%	15.20%	8.67%	8.29%	0.00%	0.63%
Ninabamba	71.34%	12.65%	8.54%	0.00%	0.00%	1.68%	5.79%	0.00%	0.00%
Pulan	42.54%	13.43%	2.58%	0.00%	21.94%	6.09%	13.35%	0.08%	0.00%
Saucepampa	13.97%	59.72%	3.04%	0.00%	13.16%	5.26%	4.86%	0.00%	0.00%
Sexi	62.39%	11.93%	1.83%	0.00%	13.76%	3.67%	6.42%	0.00%	0.00%
Uuticyacu	65.32%	15.59%	0.00%	0.00%	7.26%	10.48%	1.34%	0.00%	0.00%
Yauyucan	85.40%	5.45%	0.00%	0.00%	2.48%	0.12%	5.69%	0.37%	0.50%

Fuente: Censo INEI, 2017

Respecto al acceso de las viviendas particulares a una adecuada forma de eliminar sus excretas teniendo en consideración que permite tener un ambiente limpio y sano, con seguridad y privacidad, podemos mencionar que este factor incremento en el periodo intercensal 2007 – 2017, destacando que las viviendas que no disponen o no tienen servicio higiénico disminuyo tal como lo refleja la siguiente tabla:

Tabla 45. Servicio Higiénico por distrito

Servicio Higiénico / Distrito	Red pública de desagüe dentro de la vivienda	Red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	Letrina (con tratamiento)	Pozo ciego o negro	Río, acequia, canal o similar	Campo abierto o al aire libre	Otro
Cajamarca	68.32%	7.28%	1.31%	9.25%	12.73%	0.40%	0.54%	0.18%
Asunción	16.11%	0.93%	34.41%	26.84%	20.28%	0.04%	1.18%	0.21%
Chetilla	9.38%	0.88%	32.26%	37.83%	12.51%	0.20%	6.45%	0.49%
Cospan	8.10%	2.01%	10.60%	25.01%	50.14%	0.16%	3.86%	0.11%
Encañada	9.21%	1.55%	9.21%	21.15%	53.71%	0.13%	4.89%	0.13%
Jesús	16.47%	0.30%	1.25%	15.66%	62.87%	0.05%	3.12%	0.27%
Llacanora	13.13%	4.09%	5.07%	32.07%	44.29%	0.24%	0.86%	0.24%
Baños del Inca	42.79%	6.79%	6.26%	18.75%	24.22%	0.10%	0.69%	0.41%
Magdalena	34.10%	4.30%	1.17%	15.00%	37.69%	0.17%	6.85%	0.71%
Matara	19.44%	3.16%	26.25%	10.88%	30.15%	0.17%	8.80%	1.16%
Namora	13.99%	2.05%	5.79%	30.39%	32.52%	0.26%	14.28%	0.73%
San Juan	20.74%	2.28%	25.69%	14.69%	34.49%	0.16%	1.49%	0.47%
Cajabamba	48.64%	5.24%	4.50%	16.20%	23.01%	0.25%	1.85%	0.31%
Cachachi	4.54%	2.84%	7.73%	36.16%	40.58%	0.35%	7.69%	0.10%
Condebamba	4.76%	0.49%	4.27%	44.76%	43.75%	0.10%	1.50%	0.36%
Sitacocha	33.71%	2.50%	5.19%	16.12%	39.79%	0.14%	2.07%	0.47%
Celendín	60.15%	4.68%	0.99%	14.67%	16.57%	0.28%	2.26%	0.40%
Chumuch	9.64%	3.75%	0.54%	26.77%	55.82%	0.27%	2.68%	0.54%
Cortegana	6.09%	2.15%	1.26%	47.17%	37.88%	0.05%	5.04%	0.37%
Huasmin	5.41%	1.41%	4.07%	47.35%	35.39%	0.12%	5.78%	0.46%

Jorge Chávez	32.00%	0.00%	7.33%	46.67%	8.67%	1.33%	4.00%	0.00%
José Galvez	15.68%	2.63%	4.52%	28.86%	41.41%	0.25%	6.52%	0.13%
Miguel Iglesias	10.60%	1.09%	0.82%	20.65%	65.31%	0.00%	1.54%	0.00%
Oxamarca	3.31%	1.12%	1.19%	66.44%	14.91%	0.25%	12.54%	0.25%
Sorochuco	7.56%	0.48%	0.28%	19.08%	61.80%	0.32%	9.98%	0.51%
Sucre	33.49%	2.19%	0.80%	49.37%	9.44%	0.00%	4.45%	0.27%
Utco	0.62%	0.31%	3.72%	49.54%	34.06%	0.31%	10.84%	0.62%
La Libertad de Pallan	8.84%	0.67%	0.36%	20.10%	68.17%	0.05%	1.60%	0.21%
Chota	37.22%	3.61%	3.41%	20.39%	26.62%	0.53%	7.66%	0.56%
Anguía	9.28%	0.00%	0.11%	29.67%	57.93%	0.00%	2.91%	0.11%
Chadin	10.55%	4.09%	40.97%	20.25%	19.77%	0.00%	4.09%	0.29%
Chiguirip	9.50%	0.17%	18.31%	11.57%	59.76%	0.17%	0.52%	0.00%
Chimban	23.08%	6.06%	1.15%	17.51%	51.06%	0.00%	0.98%	0.16%
Choropampa	10.78%	1.88%	3.59%	5.47%	77.19%	0.16%	0.47%	0.47%
Cochabamba	20.23%	1.56%	0.58%	19.02%	45.48%	0.17%	12.68%	0.29%
Conchan	8.03%	2.43%	0.35%	6.13%	79.77%	0.12%	3.01%	0.17%
Huambos	17.34%	2.39%	3.53%	25.61%	34.08%	0.32%	16.41%	0.32%
Lajas	17.95%	1.98%	4.54%	22.77%	40.69%	0.42%	9.20%	2.45%
Llama	16.87%	2.03%	11.00%	7.42%	45.54%	0.04%	16.78%	0.31%
Miracosta	6.67%	0.00%	0.44%	5.89%	57.33%	0.78%	27.56%	1.33%
Paccha	18.30%	4.93%	0.90%	5.30%	67.06%	0.00%	3.06%	0.45%
Pion	24.50%	22.77%	0.25%	23.02%	28.71%	0.00%	0.74%	0.00%
Querocoto	19.57%	7.30%	22.61%	6.13%	24.91%	0.57%	18.35%	0.57%
San Juan de Licupis	2.85%	6.65%	0.95%	25.63%	23.73%	0.32%	39.87%	0.00%
Tacabamba	23.27%	1.84%	0.54%	4.71%	66.48%	0.07%	2.75%	0.35%
Tocmoche	11.54%	0.32%	1.28%	3.53%	47.76%	0.00%	35.58%	0.00%

Chalamarca	10.42%	0.57%	0.53%	9.56%	71.40%	0.23%	6.52%	0.77%
Contumazá	37.32%	1.24%	0.55%	14.53%	19.94%	0.23%	25.08%	1.10%
Chilete	68.30%	8.15%	0.50%	11.65%	4.01%	0.00%	6.39%	1.00%
Cupisnique	11.14%	2.05%	24.77%	33.18%	20.23%	0.23%	7.05%	1.36%
Guzmango	16.34%	0.69%	0.58%	28.19%	29.57%	0.00%	24.40%	0.23%
San Benito	36.64%	3.18%	5.79%	4.73%	26.13%	0.29%	21.70%	1.54%
Santa Cruz de Toled	14.24%	3.24%	0.00%	62.78%	8.41%	0.00%	11.00%	0.32%
Tantarica	37.64%	3.09%	1.14%	10.53%	18.31%	0.00%	28.38%	0.92%
Yonan	45.09%	1.43%	3.81%	5.78%	36.84%	0.18%	6.23%	0.63%
Cutervo	34.97%	5.85%	1.76%	18.41%	36.73%	0.20%	1.74%	0.34%
Callayuc	11.71%	2.57%	1.21%	15.05%	60.92%	0.11%	7.71%	0.73%
Choros	28.35%	7.00%	0.58%	9.33%	48.89%	0.12%	5.25%	0.47%
Cujillo	21.89%	14.79%	2.37%	7.10%	47.78%	0.15%	5.77%	0.15%
La Ramada	13.05%	2.69%	2.69%	9.79%	69.96%	0.10%	1.73%	0.00%
Pimpingos	9.84%	12.70%	4.39%	5.12%	65.63%	0.07%	2.13%	0.13%
Querocotillo	12.00%	3.71%	7.23%	9.63%	55.91%	0.11%	10.94%	0.48%
San Andrés de Cutervo	29.01%	10.03%	17.39%	14.72%	26.59%	0.17%	1.84%	0.25%
San Juan de Cutervo	20.67%	8.66%	2.17%	4.13%	61.02%	1.77%	0.98%	0.59%
San Luis de Lucma	16.17%	0.21%	0.10%	24.41%	56.33%	0.10%	2.27%	0.41%
Santa Cruz	11.26%	2.78%	0.66%	8.87%	69.67%	0.13%	6.62%	0.00%
Santo Domingo de la Capilla	6.49%	9.67%	5.31%	7.97%	68.71%	0.74%	1.11%	0.00%
Santo Tomas	24.69%	2.25%	3.75%	32.83%	33.68%	0.00%	2.20%	0.60%
Socota	24.75%	4.20%	1.60%	18.87%	49.05%	0.46%	0.80%	0.27%
Toribio Casanova	44.92%	2.26%	0.28%	13.84%	35.88%	0.00%	1.69%	1.13%
Bambamarca	23.72%	2.29%	4.97%	28.47%	37.45%	0.25%	2.41%	0.43%
Chugur	8.37%	1.65%	78.66%	0.94%	6.60%	0.00%	3.77%	0.00%

Hualgayoc	6.75%	2.15%	2.25%	30.71%	52.00%	0.85%	4.85%	0.43%
Jaén	72.10%	9.62%	1.70%	1.05%	13.96%	0.20%	1.18%	0.19%
Bellavista	30.42%	6.12%	2.07%	2.20%	54.36%	0.24%	2.56%	2.02%
Chontali	20.15%	4.08%	2.78%	6.61%	57.64%	2.53%	6.03%	0.18%
Colasay	16.71%	6.70%	3.34%	5.88%	59.74%	0.46%	7.10%	0.07%
Huabal	13.01%	9.91%	1.69%	10.05%	64.02%	0.09%	0.99%	0.23%
Las Pirias	9.64%	12.56%	9.34%	15.32%	49.40%	0.37%	3.36%	0.00%
Pomahuaca	23.84%	1.98%	9.16%	8.83%	50.12%	0.12%	5.90%	0.04%
Pucara	43.20%	9.39%	1.52%	7.31%	30.36%	0.30%	7.31%	0.61%
Sallique	7.48%	7.31%	5.98%	27.15%	36.07%	0.17%	15.68%	0.17%
San Felipe	16.14%	5.12%	4.49%	14.18%	47.16%	0.07%	12.49%	0.35%
San José del Alto	6.82%	6.72%	4.02%	5.19%	71.95%	0.15%	4.63%	0.51%
Santa Rosa	26.65%	10.29%	1.52%	4.50%	50.29%	0.51%	5.99%	0.24%
San Ignacio	32.41%	15.12%	2.93%	3.91%	41.22%	0.59%	3.50%	0.32%
Chirinos	23.57%	10.15%	4.18%	13.17%	43.35%	0.05%	5.33%	0.20%
Huarango	24.30%	7.64%	2.04%	3.33%	57.65%	0.37%	4.27%	0.40%
La Coipa	9.92%	12.44%	2.84%	5.03%	67.37%	0.26%	1.79%	0.35%
Namballe	21.18%	11.46%	12.00%	11.58%	35.95%	0.08%	7.12%	0.62%
San José de Lourdes	19.01%	34.68%	0.95%	3.64%	36.62%	0.43%	3.79%	0.88%
Tabaconas	16.53%	10.19%	3.94%	4.59%	55.57%	0.29%	8.67%	0.23%
Pedro Gálvez	41.84%	2.78%	2.52%	11.42%	38.47%	0.34%	2.32%	0.31%
Chancay	13.42%	0.31%	1.15%	45.07%	39.10%	0.00%	0.84%	0.10%
Eduardo Villanueva	16.15%	1.49%	14.78%	22.48%	41.61%	0.87%	1.99%	0.62%
Gregorio Pita	7.99%	2.95%	8.85%	32.81%	36.52%	0.00%	10.59%	0.29%
Ichocan	27.89%	1.74%	1.11%	36.45%	32.17%	0.00%	0.16%	0.48%
José Manuel Quiroz	7.47%	1.29%	0.69%	22.85%	65.03%	0.00%	2.58%	0.09%

José Sabogal	6.80%	1.58%	0.66%	14.92%	68.92%	0.35%	6.60%	0.17%
San Miguel	22.67%	2.05%	2.53%	25.69%	38.87%	0.18%	7.37%	0.64%
Bolívar	32.68%	9.52%	1.73%	39.18%	10.82%	0.43%	5.63%	0.00%
Calquis	2.37%	0.46%	0.31%	10.64%	77.18%	0.69%	8.27%	0.08%
Catilluc	21.70%	2.45%	0.70%	7.58%	59.86%	0.12%	7.12%	0.47%
El Prado	11.97%	3.31%	0.74%	28.36%	22.65%	0.00%	32.23%	0.74%
La Florida	13.58%	4.31%	3.00%	13.05%	57.44%	0.13%	8.22%	0.26%
Llapa	16.67%	1.36%	5.71%	24.35%	48.71%	0.07%	2.93%	0.20%
Nanchoc	27.55%	2.39%	1.08%	21.04%	28.20%	0.00%	17.79%	1.95%
Niepos	18.46%	2.01%	5.03%	27.06%	37.48%	1.19%	8.23%	0.55%
San Gregorio	0.13%	0.00%	4.08%	10.66%	46.05%	0.39%	38.68%	0.00%
San Silvestre de Cochan	6.17%	0.25%	3.38%	47.68%	40.74%	0.00%	1.35%	0.42%
Tongod	27.28%	4.68%	42.62%	8.08%	13.11%	0.00%	3.51%	0.70%
Unión Agua Blanca	20.13%	4.09%	0.63%	15.41%	28.93%	0.00%	30.29%	0.52%
San Pablo	26.68%	2.86%	4.11%	28.74%	34.25%	0.13%	2.86%	0.36%
San Bernardino	5.90%	0.38%	0.92%	28.56%	57.73%	0.38%	5.59%	0.54%
San Luis	20.80%	1.53%	0.31%	4.59%	65.75%	3.06%	2.75%	1.22%
Tumbaden	4.39%	0.64%	6.75%	26.26%	51.98%	0.32%	9.22%	0.43%
Santa Cruz	43.21%	2.93%	12.13%	3.58%	31.77%	0.03%	5.62%	0.72%
Andabamba	13.47%	0.68%	21.23%	46.12%	11.64%	2.05%	4.79%	0.00%
Catache	17.61%	2.95%	1.50%	12.71%	39.04%	0.71%	24.79%	0.71%
Chancaybaños	8.99%	6.79%	34.87%	28.17%	15.18%	0.00%	5.69%	0.30%
La Esperanza	8.79%	3.77%	0.50%	25.75%	45.98%	0.25%	14.57%	0.38%
Ninabamba	13.26%	0.15%	5.49%	71.95%	3.05%	0.00%	6.10%	0.00%
Pulan	17.17%	3.59%	9.68%	11.01%	54.72%	0.08%	3.75%	0.00%
Saucepampa	7.69%	0.61%	34.62%	2.43%	49.39%	0.20%	4.66%	0.40%

Sexi	53.21%	6.42%	0.00%	11.93%	2.75%	0.92%	22.02%	2.75%
Uticyacu	8.06%	4.03%	75.81%	0.00%	3.23%	0.00%	8.87%	0.00%
Yauyucan	22.03%	5.07%	0.12%	61.63%	8.17%	0.00%	2.60%	0.37%

Fuente: Censo INEI, 2017

3.3.9 Tendencias de Crecimiento de los Centros Urbanos y del Ámbito Rural Asociado

En el submodelo de aptitud urbano industrial del departamento de Cajamarca, se ha establecido que los cascos urbanos presentan diferentes limitantes para su crecimiento, referidas a peligros físico naturales; es así que se tiene, que el peligro más recurrente es el de inundación, debido a dos razones: un deficiente sistema de drenaje que afecta las zonas bajas de los centros urbanos en época de lluvias y la ubicación de los cascos urbanos, que suelen ser en terrazas o planicies dificultando el drenaje natural del agua.

El segundo peligro más recurrente son los movimientos internos considerados como fallas estructurales. Estas fallas se presentan como fisuras del suelo interno lo cual genera inestabilidad en determinados espacios afectando a las construcciones aledañas (medios de vida de la población). Así como los peligros naturales, las condiciones físicas del territorio son limitantes para su crecimiento. Para los casos específicos de los centros urbanos de San Miguel y San Pablo esta limitante se debe a la fisiografía de su territorio (relieve de vertiente montañosa).

Con relación a las redes de comunicación también se determinó que en los cascos urbanos, las áreas con mayor aptitud urbana industrial presentan (por orden de importancia) sistemas de redes como:

1. Articulación vial
2. Dotación de servicios básicos (agua potable, desagüe y electrificación)
3. Telecomunicaciones

Visto desde el nivel provincial, el sistema urbano-rural presenta algunos inconvenientes como son:

- Poca articulación vial y escaso acceso a las zonas de alto y muy alto valor, creando verdaderas islas desarticuladas especialmente en la zona norte del departamento.
- La existencia de pasivos ambientales es un peligro latente en el territorio que requiere ser solucionado mediante proyectos de mitigación ambiental.
- Los espacios fronterizos débilmente integrados al interior del Departamento y fuera

de él.

- Pérdida gradual de las áreas de conservación por el crecimiento espontáneo de centros urbanos.

Las poblaciones que han crecido sustancialmente corresponden principalmente a las capitales de provincia, destacando además de la ciudad de Cajamarca, las ciudades de: Jaén y San Ignacio hacia el extremo norte, así como: Bambamarca, Chota, Cutervo (al noroeste), Celendín, San Marcos y Cajabamba (al sur). Los asentamientos poblaciones a lo largo de las vías principales (de conexión interdepartamental) como la carretera Pacasmayo - Cajamarca, han incrementado su población en las localidades de Chilete, Tembladera, Magdalena y San Juan, así como la población de Pucará en la carretera Olmos-Jaén.

Hay que recordar que una urbe no se desarrolla sin la dinámica que le da su propia población, por ende es importante mencionar que las industrias dependen directamente de la cantidad de población de una zona determinada, es así que las ciudades con alto índice poblacional son las que mayormente desarrollan industria, para satisfacer la demanda de bienes y servicios de las mismas.

Para más detalles se puede revisar la memoria descriptiva del submodelo de aptitud urbano industrial del departamento de Cajamarca.

3.3.9 Problemas en el Uso y Ocupación del Suelo

a) Uso Actual del Suelo

Según los resultados del estudio de Cambios de la Cobertura y Uso de la Tierra, en el departamento de Cajamarca, el 42% del territorio corresponde a áreas con vegetación herbácea o arbustiva, siendo entonces esta la cobertura más representativa de los suelos de Cajamarca. Asimismo, el 34% corresponde a áreas agrícolas heterogéneas, siendo entonces este último el uso más representativo del territorio, el cual está distribuido especialmente en las partes altas de las provincias; con lo cual se tienen áreas agrícolas en zonas montañosas, con los consecuentes problemas que implican: erosión de suelos, desertificación antrópica, pérdida de bosques y otros. Detalles adicionales sobre el uso actual del suelo se tienen en el acápite, 3.3.4.

b) Peligros y Niveles de Riesgo

Estos aspectos se tratan en detalle en el desarrollo de las pautas 4 y 6, respectivamente.

c) Ocupación del Suelo

Según se ha determinado en la Matriz N° 1, los principales problemas de la ocupación del suelo están relacionados con la ubicación de los asentamientos poblacionales, los cuales quedan expuestos a diversos fenómenos naturales que se convierte en peligros que, en conjunción con la mayor o mejor vulnerabilidad de los centros poblados expuestos, determinarán el mayor o menor riesgo de afectación a la población asentada o sus medios de vida.

Las condiciones del territorio también son determinantes en la ocurrencia de los fenómenos naturales, siendo así que, por ejemplo, la mayor parte del territorio es propenso a eventos de geodinámica externa y por ende este es el peligro más extenso en nuestro departamento (ver sección 3.4.6).

Otro aspecto problemático de la ocupación del suelo es la elevación del terreno. En Cajamarca la mayor parte de la población se encuentra asentada en la región natural Quechua, siendo la elevación promedio de las capitales distritales 2113 m.s.n.m. (ver Tabla N° 13), razón por la cual también otro peligro representativo de este departamento es la ocurrencia de heladas.

Asimismo, la inadecuada ubicación de asentamientos poblacionales en lugares inundables expone a la correspondiente población al riesgo correspondiente, pero en este caso las ocurrencias se focalizan en los valles. Estos y otros detalles se presentan en la Matriz N° 1.

3.4 Pauta 4: Análisis y Evaluación de Peligros

3.4.1 Identificación de los Peligros

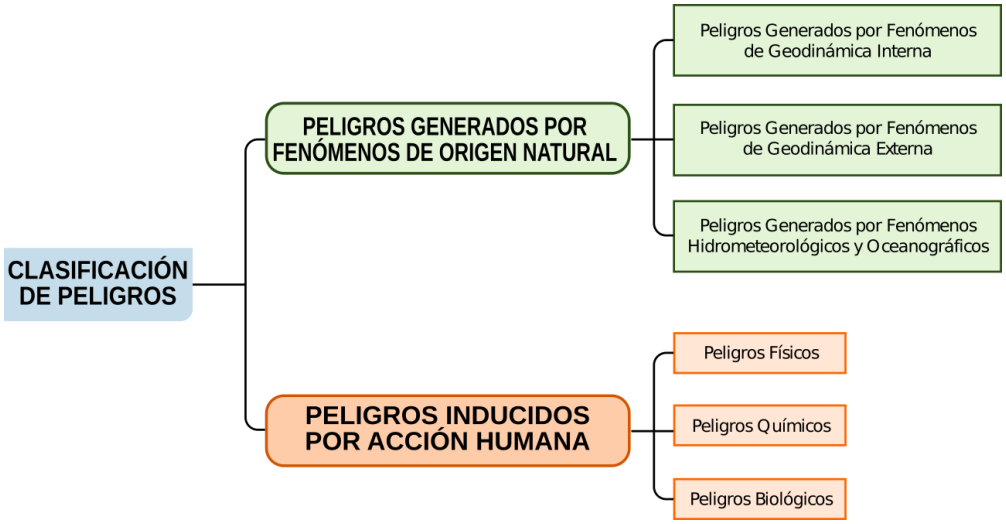
El manual de evaluación de riesgos del CENEPRED clasifica los peligros según su origen en naturales e inducidos por acción humana. A su vez, los peligros de origen natural son clasificados según el fenómeno que lo produce. Esto se muestra en las Figuras 44 y 45.

Asimismo, en la primera reunión de trabajo con la subcomisión de la CTR del proceso de ZEE-OT se discutió sobre qué peligros se presentan en Cajamarca, descartándose algunos de ellos en este primer filtro. A continuación se analizó la representatividad del peligro a nivel de la escala de trabajo (1:250,000), descartándose algunos otros más por considerarse que no aplican a este nivel, sino a procesos puntuales.

El filtro final es la existencia de la información necesaria para modelar el peligro como función de la intensidad y la frecuencia del fenómeno a considerar.

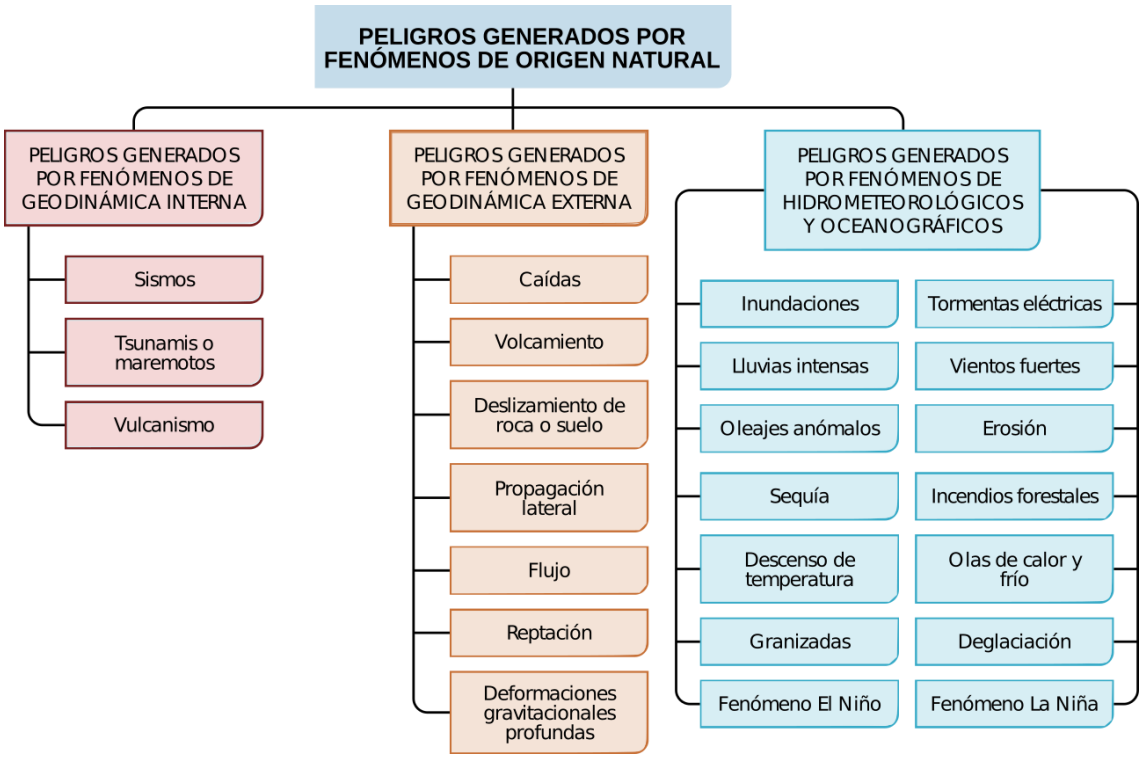
El resultado de la identificación de los peligros a ser analizados en el estudio se sintetiza en la tabla 44.

Figura 44. Clasificación General de los Peligros



Fuente: CENEPRED, 2015

Figura 45. Clasificación de los Peligros Naturales



Fuente: CENEPRED, 2015

Tabla 44. Peligros Priorizados

FENÓMENO	APLICA A CAJAMARCA	APLICA A ESCALA MACRO	INFORMACIÓN ESPACIAL DISPONIBLE	SE PUEDE ESTIMAR RIESGO CRUZANDO CON VULNERABILIDAD
FENÓMENOS ATMOSFÉRICOS				
Tempestades		No		
Rayos		No		
Heladas		Si	Submodelo de heladas	Si
Granizadas		No		
Friajes	No			
Olas de calor	No			
FENÓMENOS SÍSMICOS O GEOLÓGICOS				
Ruptura de fallas		No	Geodinámica interna	
Sacudimiento del suelo		Depende de enfoque	Mapa de sismicidad. Puntos históricos de sismos	No

Licuefacción		No		
Tsunamis	No			
FENÓMENOS HIDROLÓGICOS/GEOLÓGICOS				
Suelos expansivos		No		
Deslizamiento de tierras		Depende de magnitud	Geodinámica externa	Si, integrado en el Submodelo de geodinámica externa
Caídas de rocas		No		
Hundimientos		No		
FENÓMENOS HIDROLÓGICOS				
Inundaciones		Si	Submodelo de inundaciones	Si
Salinización		No		
Sequía		Si	Submodelo de sequías	Si
Erosión y sedimentación		No		
Desborde de ríos		No	Submodelo inundaciones	
Marejadas	No			
Huaycos		Depende de magnitud	Reportes INDECI – Geodinámica externa	Si, integrado en el submodelo de geodinámica externa
Avalanchas	No			
FENÓMENOS EÓLICOS				
Vientos huracanados (vientos fuertes Concepto X m/s)		No		
Transporte de material particulado y sustancias contaminantes		No		
Erosión eólica		No		
FENÓMENOS VOLCÁNICOS				
Emisión de gases	No			
Flujos de lava	No			
Flujos de lodos	No			
Flujos piroclásticos	No			

INCENDIOS Incendios urbanos, rurales y forestales o silvestres: en particular en relación con la incidencia de quemas (fuego de origen antrópico) y su estacionalidad.		No		

Fuente: Subcomisión Evaluación Riesgo de Desastres, 2014

3.4.2 Caracterización de los Peligros

El peligro que origina un fenómeno potencialmente dañino en su correspondiente zona de influencia puede ser determinado como mínimo por su intensidad y frecuencia (MINAM, 2016).

La **intensidad** del fenómeno puede ser estimada y cartografiada en función al parámetro o parámetros del territorio que determinan su distribución espacial, como por ejemplo la elevación del terreno, la pendiente, unidad geológica, unidad edafológica, etc.

De acuerdo a la configuración del territorio y otros factores, la **frecuencia** con la que se presentan algunos fenómenos puede ser diferente para zonas cercanas entre sí, haciendo que unas zonas presenten mayores incidentes que otras. Como se cuenta con el registro de emergencias atendidas por el INDECI desde el año 2003, se ha caracterizado la frecuencia del fenómeno según el número de veces que se ha producido algún tipo de emergencia o desastre en un determinado ámbito y que ha sido registrado en el Sistema Nacional de Información para la Prevención y Atención de Desastres – SINPAD[6] del Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI; para lo cual se propone la siguiente caracterización:

Tabla 45. Valoración de Frecuencia de Incidencia de Emergencias - INDECI

FRECUENCIA DE INCIDENCIA	CLASIFICACIÓN	VALOR
0	Muy baja	1
1	Baja	2

6 Ver http://sinpad.indeci.gob.pe/sinpad/emergencias/mapa/Mapa.asp?Tipo=0&Visita=Visita

2	Media	3
3	Alta	4
4 o más	Muy alta	5

Fuente: Elaboración Propia

La contabilización de los registros del INDECI se harán según las unidades temáticas del territorio que tengan mayor incidencia en el peligro analizado, como por ejemplo unidades geológicas, edafológicas, altimétricas, etc. En algunos casos la frecuencia de un fenómeno natural es regular, como por ejemplo las heladas, que se presentan anualmente, por lo cual para caracterizar este peligro es suficiente con conocer la intensidad correspondiente.

3.4.3 Peligro de Inundaciones

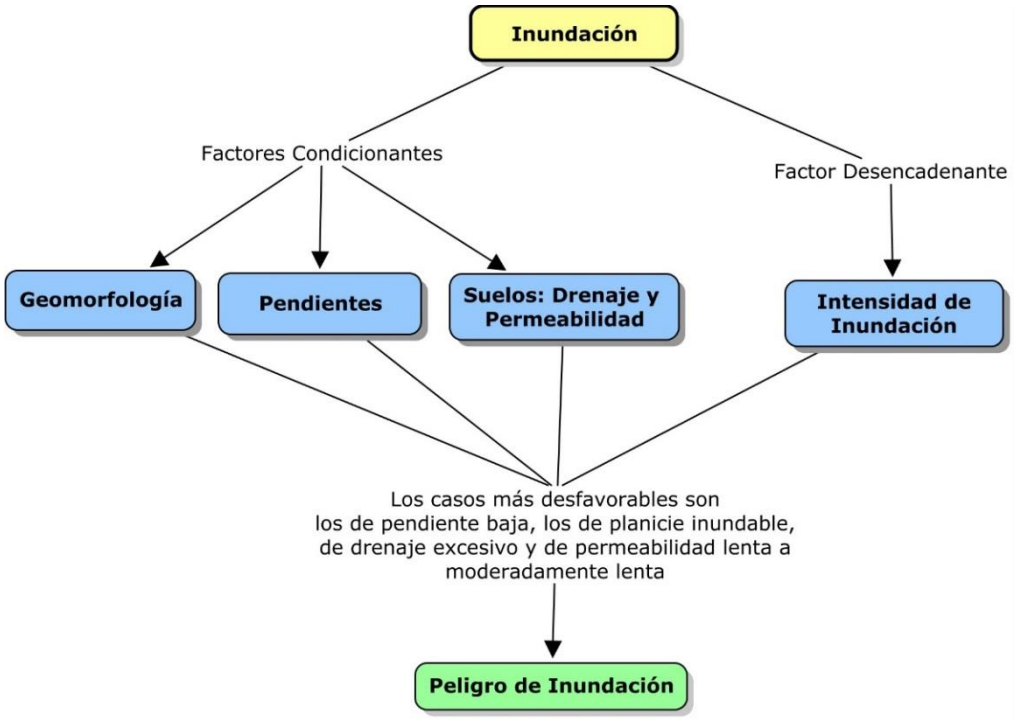
Respecto a este peligro el CENEPRED indica: “Las inundaciones se producen cuando las lluvias intensas o continuas sobrepasan la capacidad de campo del suelo, el volumen máximo de transporte del río es superado y el cauce principal se desborda e inunda los terrenos circundantes”.

Las llanuras de inundación (franjas de inundación) son áreas de superficie adyacente a ríos o riachuelos, sujetas a inundaciones recurrentes. Debido a su naturaleza cambiante, las llanuras de inundación y otras áreas inundables deben ser examinadas para precisar la manera en que pueden afectar al desarrollo o ser afectadas por él. Es decir, las inundaciones se darán en zonas adyacentes a los cursos de agua. Con base en esto se ha planteado el siguiente modelo conceptual.

3.4.3.1 Determinación del Nivel de Peligrosidad

a) Modelo Conceptual

Figura 46. Modelo Conceptual del Peligro de Inundación



Fuente: Elaboración Propia

b) Variables y Criterios a Considerar

Tabla N° 46. Matriz de variables y criterios a considerar

Parámetros	Definición de los parámetros	Capas temáticas	Criterios a considerar
Condicionantes	Son parámetros propios del ámbito geográfico de estudio, el cual contribuye de manera favorable o no al desarrollo del fenómeno de origen natural (magnitud e intensidad), así como su distribución	Geomorfología	Con mayor valor (5) a Llanura o planicie inundable, (4) valle fluvial y terrazas indeferenciadas, terrazas aluviales y superficie aluvio lacustre, (3) vertientes glacio fluviales. También se ha discriminado con valor (99) a las restantes descripciones geomorfológicas.
		Pendiente	Con mayor valor (5) a los Ligeramente inclinada, plana o casi a nivel, (3) inclinada; y con menor valor (1) moderadamente empinada, fuertemente empinada, empinada.

	espacial.	Suelo	Con respecto a la capa temática de suelo se consideró dos condiciones para el estudio: drenaje y permeabilidad. **Drenaje:** con valor (5) los de drenaje excesivo, (4) bueno a excesivo, (3) bueno a imperfecto y de (1) a los drenajes bueno. Se excluyó con valor (99) los cuerpos de agua. **Permeabilidad:** con valor alto (5) los de permeabilidad lenta a moderadamente lenta y con valor menor (1) los de moderada, moderada a moderadamente rápida, moderadamente lenta a moderadamente rápida, moderadamente rápida, moderadamente rápida a moderadamente lenta, moderadamente rápida a rápida y rápida.
Desencadenantes	Son parámetros que desencadenan eventos y/o sucesos asociados que pueden generar peligros en un ámbito geográfico específico. Por ejemplo: las lluvias generan deslizamiento de material no consolidado altamente alterado.	Precipitación	Para esta capa temática en particular se calculó de forma empírica teniendo en cuenta un MED de 30*30 metros con la finalidad de determinar las redes drenaje natural y calcular el número de celdas que drenan a través de otras celdas. Considerando un valor (5) a las áreas de drenaje en hectáreas mayor a 100000, (4) entre 1000 – 100000, (3) 100 – 1000, (2) 10 – 100 y por ultimo (1) los comprendidos hasta 10 hectáreas.
Elementos de contraste	Son parámetros que permiten contrastar los resultados del Modelo desarrollado, asimismo permite verificar si las áreas identificadas tienes probabilidades de ocurrencia del fenómeno natural.	Inventario de Peligros por Inundación	Elementos que permites contrastar y afinar los resultados del modelo

Fuente: Elaboración Propia

c) Análisis Multivariable

Una vez realizado los pesos por cada variable con sus respectivos valores, utilizamos la matriz de SAATY para comparar las capas temáticas; para obtener las ponderaciones que se van a utilizar para la obtención del mapa de peligro de inundación

Tabla N° 47. Matriz de comparación de pares

PARÁMETRO	Geomorfología	Pendiente	Suelos
Geomorfología	1.00	3.00	3.00
Pendiente	**0.33**	1.00	1.00
Suelos	**0.33**	**1.00**	1.00
SUMA	1.67	5.00	5.00
1/SUMA	0.60	0.20	0.20

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 48. Matriz de normalización

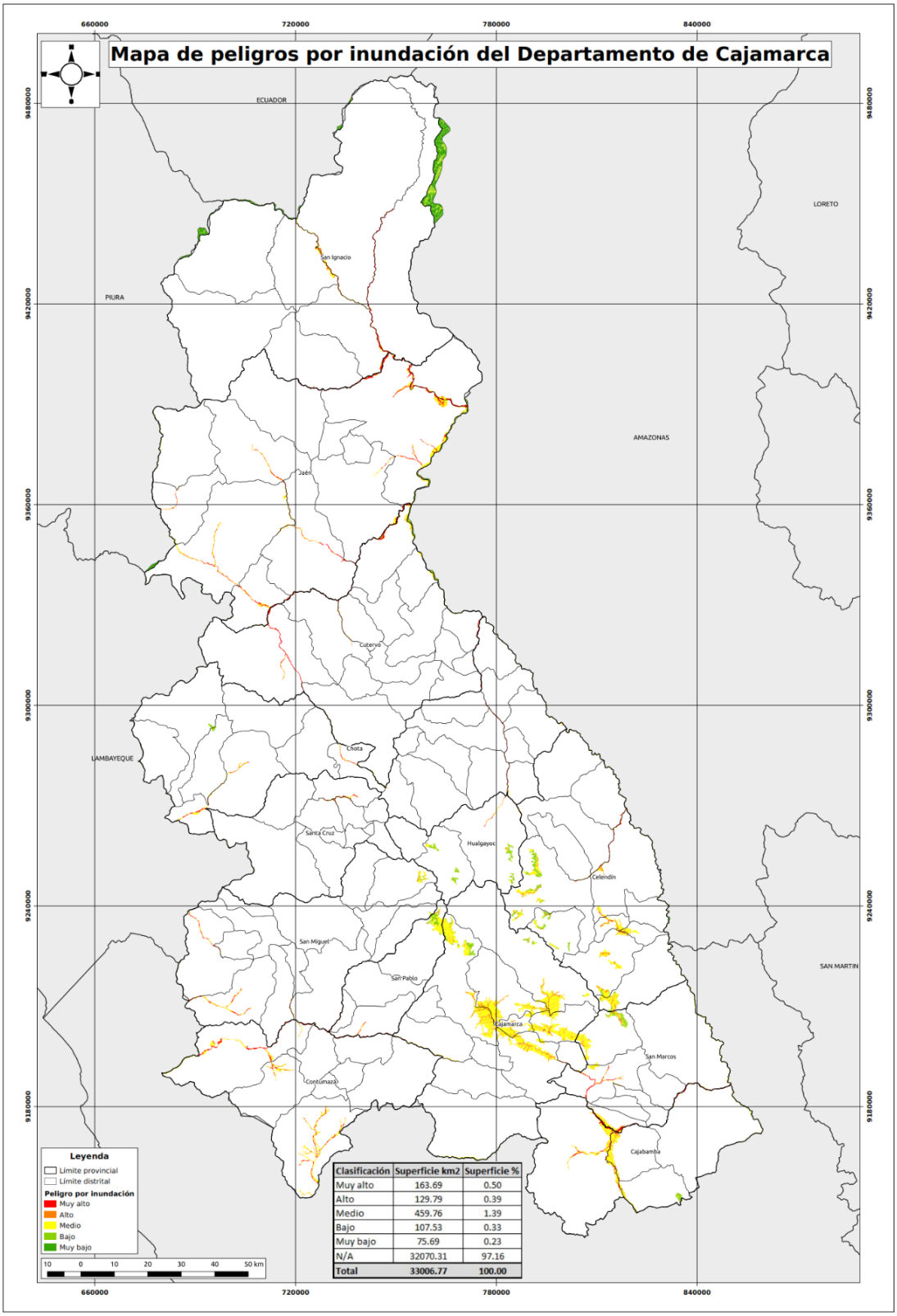
PARÁMETRO	Geomorfología	Pendiente	Suelos	Vector Priorización
Geomorfología	0.600	0.600	0.600	0.600
Pendiente	0.200	0.200	0.200	0.200
Suelos	0.200	0.200	0.200	0.200
	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración Propia

d) Mapa de Peligro por Inundación

La integración de los factores condicionantes, así como el desencadenante van a determinar el mapa peligro de Inundación. El resultado se muestra en la figura 47.

Figura 47. Peligro de Inundación en el Departamento de Cajamarca



Clasificación	Superficie km2	Superficie %
Muy alto	163.69	0.50
Alto	129.79	0.39
Medio	459.76	1.39
Bajo	107.53	0.33
Muy bajo	75.69	0.23
N/A	32070.31	97.16
Total	33006.77	100.00

Fuente: Elaboración Propia

3.4.4 Sobre el Peligro de Sequías

Respecto a este peligro el CENEPRED no ha formulado una definición propia, sino que cita tres fuentes, una de ella la Organización Meteorológica Mundial, la cual define a la sequía como “Periodo de tiempo con condiciones meteorológicas anormalmente secas, suficientemente prolongado como para que la falta de precipitación cause un grave desequilibrio hidrológico”. Agrega además que mientras dura el fenómeno resulta difícil precisar su duración y extensión física.

En el proceso de ZEE se desarrolló el submodelo de peligros potenciales múltiples, en el documento del mismo nombre, considerando entre otros el peligro de sequías. El modelo conceptual desarrollado en ese entonces no participó en el modelamiento de peligros potenciales múltiples, quedando dicho submodelo sólo como indicador frente a zonas áridas, donde las lluvias son escasas gran parte del año.

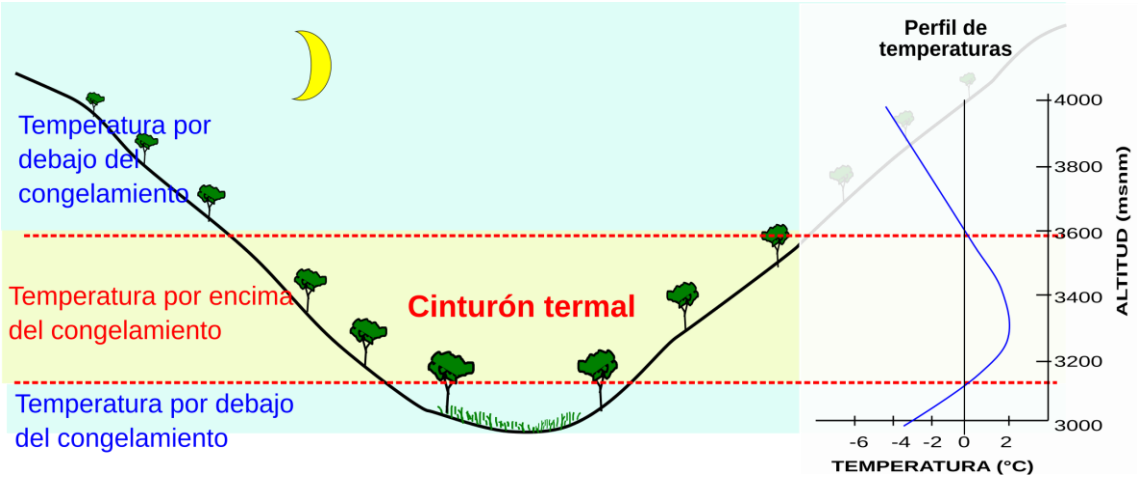
En ese entonces se utilizó un modelo conceptual basado en la precipitación, pisos altitudinales, temperatura y zonas de vida, pero la posterior revisión de bibliografía para actualizar este modelo da cuenta que, salvo por la precipitación y temperatura, los demás parámetros no son determinantes en una sequía, pero sí lo son otros de los cuales no se tiene información, como la humedad relativa y el viento; además, dada la complejidad que se requiere para un análisis espacial de sequías, incluso con un índice sencillo como Índice Normalizado de Precipitación (SPI en inglés), en el presente estudio por el momento se ha optado por obviar este peligro.

3.4.5 Peligro de Heladas

Sobre este peligro el CENEPRED indica que hay dos tipos de heladas; **Heladas por advección de frío:** Se pueden presentar en cualquier hora del día, con independencia del estado del cielo. Tiene su origen en una invasión de aire frio, con una temperatura inferior al punto de congelación (...) y **Heladas por radiación:** Se presentan por la pérdida de calor del suelo durante la noche (...) durante el día el suelo se calienta, pero al anochecer pierde calor por radiación, con mayor cantidad en las noches largas de invierno. Se originan cuando el aire cercano a la superficie del suelo tiene una humedad relativa baja y disminuye aún más por la llegada de un viento con aire seco.

Los lugares más propensos a la formación de heladas por radiación son tanto los valles como las cuencas y hondonadas próximas a las montañas.

Figura 51. Esquema de Enfriamiento Nocturno



Fuente: Adaptado de CENEPRED, 2015

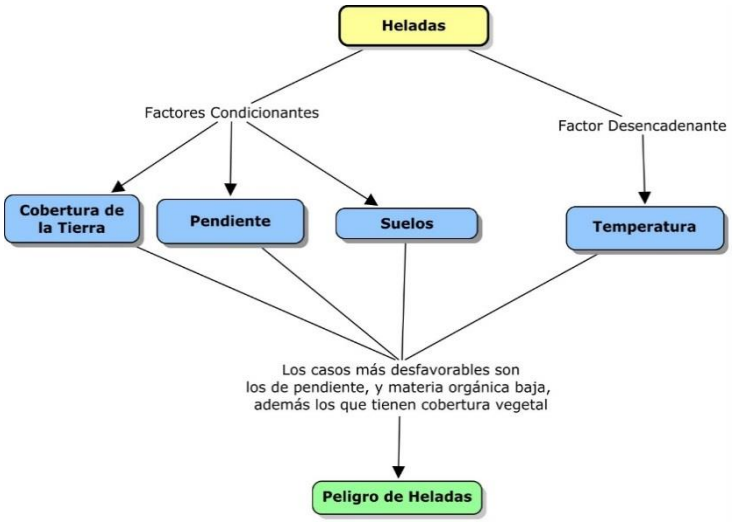
Además el CENEPRED presenta el esquema de enfriamiento nocturno (figura 51), en el que indica: sobre las pendientes de colina, el aire más denso se coloca en el fondo del valle, creando un "cinturón termal" de aire más caliente entre el aire inferior más frío y el aire superior más frío.

Tomando como base dicho esquema, vemos que los parámetros con los que se podría modelar el peligro de heladas son la temperatura, elevación del terreno y unidades geográficas desfavorables, tales como los valles altoandinos; sin embargo un primer cruce de capas entre fisiografía y emergencias por heladas atendidas por el INDECI muestra dichos casos registrados mayormente en zonas de laderas por lo cual se ha prescindido de considerar unidades fisiográficas de territorio y el modelo conceptual propuesto para este peligro queda como se muestra en la figura 52.

3.4.5.1 Determinación del nivel de peligrosidad

a) Modelo Conceptual

Figura 52. Modelo Conceptual del Peligro de Heladas



Fuente: Elaboración Propia

b) Variables y Criterios a Considerar

Tabla N° 49. Matriz de Variables y Criterios a Considerar

Parámetros	Definición de los parámetros	Capas temáticas	Criterios a considerar
Condicionantes	Son parámetros propios del ámbito geográfico de estudio, el cual contribuye de manera favorable o no al desarrollo del fenómeno de origen natural (magnitud e intensidad), así como su distribución espacial.	Cobertura de la tierra	Con un valor (4) a bosque plantados, bosque y pastos, (3) áreas con vegetación herbácea y/o arbustivas, áreas agrícolas heterogéneas, cultivos transitorios, (1) áreas sin o con poca vegetación, áreas humedales continentales. También se ha discriminado con valor (99) aguas continentales, áreas industriales e infraestructura, áreas de extracción de minería e hidrocarburos y escombreras, áreas urbanizadas,
		Pendiente	Con mayor valor (5) plana a casi a nivel, ligeramente inclinada, (4) inclinada, (3) moderadamente empinada, (1) empinada.
		Suelo	Con un valor (5) materia orgánica baja, baja a media, (3) media, (2) media a alta,

Desencadenantes	Son parámetros que desencadenan eventos y/o sucesos asociados que pueden generar peligros en un ámbito geográfico específico. Por ejemplo: las lluvias generan deslizamiento de material no consolidado altamente alterado.	Temperatura	Con valores (5) las comprendidas entre 0 -4, (4) 4-8. (3) 8-12, (2) 12-16 y (1) mayor a 16 grados.
Elementos de contraste	Son parámetros que permiten contrastar los resultados del Modelo desarrollado, asimismo permite verificar si las áreas identificadas tienes probabilidades de ocurrencia del fenómeno natural.	Inventario historio de heladas	Elementos que permites contrastar y afinar los resultados del modelo

Fuente: Elaboración Propia

c) Análisis Multivariable

Una vez realizado los pesos por cada variable con sus respectivos valores, utilizamos la matriz de SAATY para comparar las capas temáticas; para obtener las ponderaciones que se van a utilizar para la obtención del mapa de peligro de heladas.

Tabla N° 50. Matriz de Comparación de Pares

PARÁMETRO	Cobertura tierra	Pendiente	Suelos
Cobertura tierra	1.00	3.00	3.00
Pendiente	**0.33**	1.00	1.00
Suelos	**0.33**	**1.00**	1.00
SUMA	1.67	5.00	5.00
1/SUMA	0.60	0.20	0.20

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 51. Matriz de Normalización

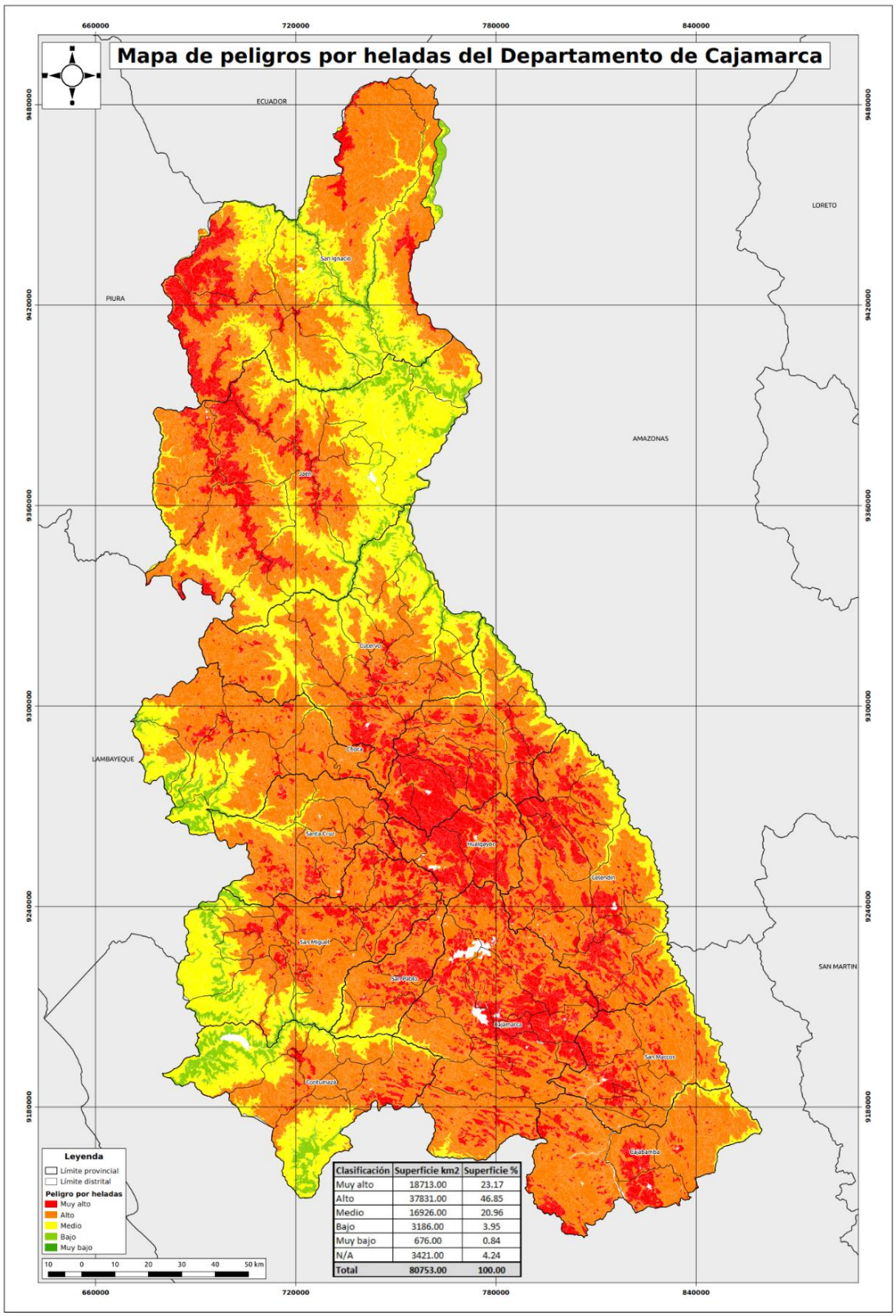
PARÁMETRO	Cobertura tierra	Pendiente	Suelos	Vector Priorización
Cobertura tierra	0.600	0.600	0.600	0.600
Pendiente	0.200	0.200	0.200	0.200
Suelos	0.200	0.200	0.200	0.200
	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración Propia

d) Mapa de Peligro por Heladas

La integración de los factores condicionantes, así como el desencadenante van a determinar el mapa peligro de Inundación. El resultado se muestra en la figura 53.

Figura 53. Peligro de Heladas en el Departamento de Cajamarca



Clasificación	Superficie km2	Superficie %
Muy alto	18713.00	23.17
Alto	37831.00	46.85
Medio	16926.00	20.96
Bajo	3186.00	3.95
Muy bajo	676.00	0.84
N/A	3421.00	4.24
Total	80753.00	100.00

Fuente: Elaboración Propia

3.4.6 Peligro por Remoción de Masas

El término Remoción de Masa (movimientos en masa), agrupa a todos aquellos fenómenos que producen deterioro, transporte y deposición de los materiales que se encuentran sobre la superficie terrestre. Entre los agentes que pueden ocasionar este tipo de procesos se tiene al agua (pluvial, de escorrentía o marino), el clima, el viento e, incluso, la gravedad.

Entre los procesos de transporte, podemos encontrar a las remociones de masas las cuales se definen como movilizaciones descendentes de volúmenes considerables de suelos, rocas o ambos y que pueden ser rápidos o lentos. Estos fenómenos pueden ocurrir en diferentes contextos y sus causas pueden ser variables, así como su comportamiento el cual puede estar controlado por diversos factores (tectónicos, climáticos, litológicos, estratigráficos).

Tabla N° 52. Clases o Tipos de Movimientos de Masa

TIPO	SUBTIPO
Caídas	Caída de roca (detritos o suelo)
Volcamiento	Volcamiento de roca (bloque)
	Volcamiento flexural de roca o del macizo rocoso
Deslizamiento de roca o suelo	Deslizamiento traslacional, deslizamiento en cuña
	Deslizamiento rotacional
Propagación lateral	Propagación lateral lenta
	Propagación lateral por licuación (rápida)
Flujo	Flujo de detritos
	Crecida de detritos
	Flujo de lodo
	Flujo de tierra
	Flujo de turba
	Avalancha de detritos
	Avalancha de rocas
	Deslizamiento por flujo o deslizamiento por licuación (de arena, limo, detritos, roca fracturada)
Reptación	Reptación de suelos
	Solifluxión, gelifluxión (en permafrost)
Deformaciones gravitacionales profundas	

Fuente: Guía para la Evaluación de Amenazas – 2007 Región Andina

En todos los casos el principal factor condicionante es la pendiente del suelo; y en los factores desencadenantes el agua es el principal agente, pero también hay que tener en cuenta los movimientos sísmicos, aunque este sea un factor endógeno.

El INGEMMET ha realizado un inventario de peligros geológicos que, para Cajamarca, a la fecha, comprenden los casos presentados en la tabla 46, en la cual se aprecia que los principales peligros geológicos son los deslizamientos y las caídas de rocas, que hacen entre los dos el 58% de los peligros. El siguiente peligro en importancia es el de flujos, que comprende flujos de detritos, huaycos y avalanchas de rocas, que comprenden el 17% de los casos.

Tabla 53. Peligros Geológicos Registrados en Cajamarca por el INGEMMET

Tipo de Peligro	Casos	%
Caída	448	21.5
Deslizamiento	763	36.6
Flujo	363	17.4
Mov. Complejo	173	8.3
Otro Peligro (erosión de laderas y cauces, hundimientos)	302	14.5
Reptacion	35	1.7
Vuelco	2	0.1
Total	2086	100.0

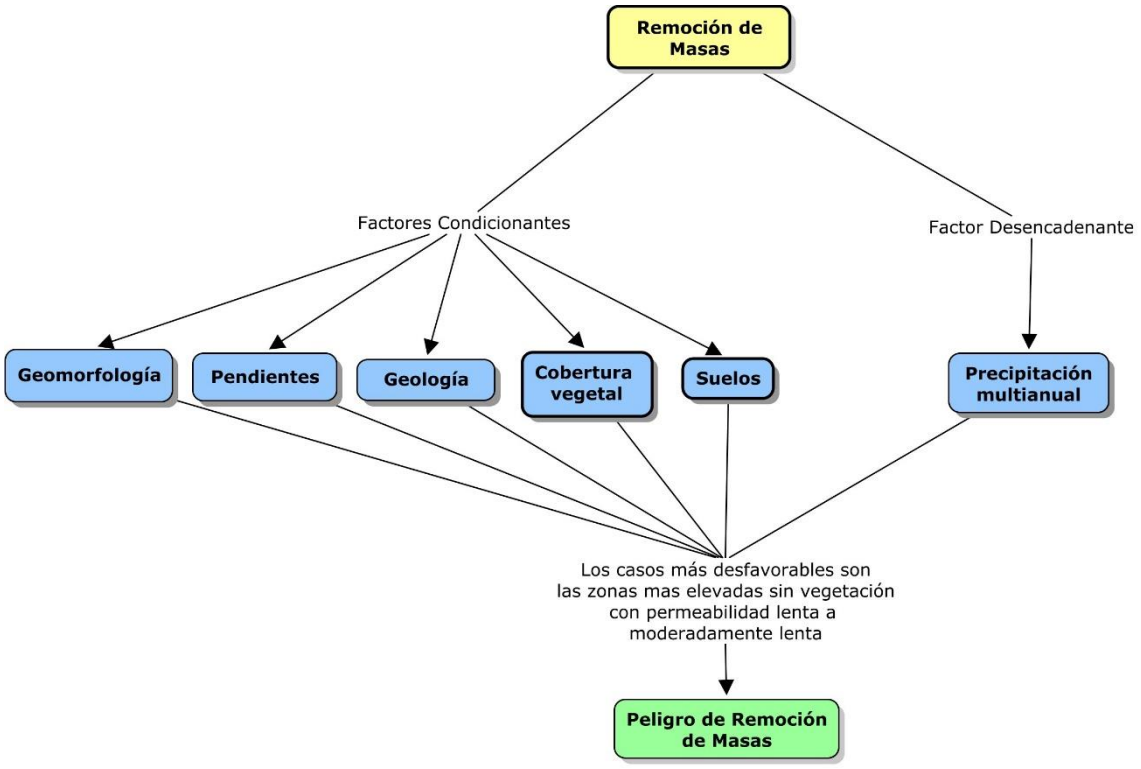
Fuente: Geocatmin

3.4.6.1 Determinación del Nivel de Peligrosidad

a) Modelo Conceptual

Teniendo en cuenta la tabla anterior el mapa conceptual será el siguiente:

Figura 51. Modelo Conceptual del Peligro por Remoción de Masas



Fuente: Elaboración Propia

b) Variables y Criterios a Considerar

Tabla N° 54: Matriz de Variables y Criterios a Considerar

Parámetros	Definición de los parámetros	Capas temáticas	Criterios a considerar
Condicionantes	Son parámetros propios del ámbito geográfico de estudio, el cual contribuye de manera favorable o no al desarrollo del fenómeno de origen natural (magnitud e intensidad), así como su distribución espacial.	Geomorfología	Con un valor (5) piedemonte aluvial, (4) abanicos de piedemonte, piedemonte aluvio – torrencial, relieve montañoso o colinado en rocas intrusivas, relieve montañoso o colinado en rocas metamórficas, relieve montañoso o colinado en rocas volcánicas, superficie colinada o altiplanicie aluvial en rocas sedimentarias, vertientes de detritos indeferenciado, vertientes glacio – fluviales, (3) piedemonte coluvio – deluvial, relieve montañoso o colinado estructural – erosional en rocas sedimentarias y volcánicas, (2) llanura o planicie inundable, valle fluvial y terrazas indeferenciadas, (1) terrazas aluviales, superficie aluvio – lacustre y acumulaciones eólicas. También se consideró con valor de (0) a los polígonos vacíos.

		Pendiente	Con mayor valor (5) empinada, moderadamente empinada, (4) fuertemente empinada, inclinada, (3) ligeramente inclinada, (2) plana o casi nula
Condicionantes	Son parámetros propios del ámbito geográfico de estudio, el cual contribuye de manera favorable o no al desarrollo del fenómeno de origen natural (magnitud e intensidad), así como su distribución espacial.	Geología	Con un valor (5) Arenas-gravas-arcillas, Gravas-arenas-arcillas-limos, Gravas-arenas-limos, Limos-arenas, (4) arcillas-areniscas-conglomerados, bloques subangulosos con matriz areniscosa y limosa, bloques y gravas angulosas consolidadas, conglomerados-areniscas-lodolitas, conglomerados-areniscas-lulitas, esquistos-gneises-filitas, Gravas subredondeadas a subangulosas-arena, Lutitas-lodolitas-areniscas, Margas-lutitas-areniscas tobaceas, Pórfido Cuarcífero, (3) conglomerados-tobas-dacitas, esquistos, (2) andesita, andesitas-tobas-areniscas-calizas, areniscas-andesitas-conglomerados, areniscas-arcillas-conglomerados, areniscas –lulitas, areniscas-lulitas-conglomerados, calizas, calizas-lulitas-margas, calizas-margas, cuarcitas-areniscas, dacita, dolomitas bituminosas-margas-calizas, tobas andesitas-ignimbrita, tobas-aglomerados, tobas-aglomerados-brechas, (1) cuerpos de agua, cascos urbanos, diorita – tonalita, tonalita granodiorita, granodiorita, tonalita, granito, granitoiedes, tonalita – diorita.
		Cobertura vegetal	Con valor (5) Áreas quemadas, Tierras desnudas, Afloramientos rocosos, Áreas arenosas naturales, Areas de extracción de minería e hidrocarburos, Aeropuertos, Tejido urbano continuo, y el resto de polígonos vacíos, (3) Herbazal, Arbustal, Vegetacion arbustiva / herbácea, Turberas y bofedales, (1) Bosque denso bajo, Bosque abierto bajo, Bosque denso alto, Bosque abierto alto, Bosque fragmentado, Lagunas-lagos y ciénagas naturales permanentes, Cuerpos de agua artificiales

Condicionantes	Son parámetros propios del ámbito geográfico de estudio, el cual contribuye de manera favorable o no al desarrollo del fenómeno de origen natural (magnitud e intensidad), así como su distribución espacial.	suelos	Con valor (5) Lenta a moderadamente lenta, Moderada a muy lenta, (4) moderada, Moderada a moderadamente lenta, Moderadamente lenta, Moderadamente lenta a lenta, (3) modera a lenta, moderada a moderadamente rápida, Moderadamente lenta a moderadamente rápida, (2) moderadamente rápida, moderadamente rápida a moderadamente lenta, moderadamente rápida a rápida, (1) rápida, cuerpos de agua
Desencadenantes	Son parámetros que desencadenan eventos y/o sucesos asociados que pueden generar peligros en un ámbito geográfico específico. Por ejemplo: las lluvias generan deslizamiento de material no consolidado altamente alterado.	Precipitación multianual	Como la capa temática esta generada en raster se realizó una reclasificación. teniendo en cuenta que a mayor precipitación mayor posibilidad de que se produzca la remoción de masa.
Elementos de contraste	Son parámetros que permiten contrastar los resultados del Modelo desarrollado, asimismo permite verificar si las áreas identificadas tienes probabilidades de ocurrencia del fenómeno natural.	Inventario de peligros geológicos - deslizamientos	Elementos que permites contrastar y afinar los resultados del modelo

Fuente: Elaboración propia

c) Análisis Multivariable

Una vez realizado los pesos por cada variable con sus respectivos valores, utilizamos la matriz de SAATY para comparar las capas temáticas; para obtener las ponderaciones que se van a utilizar para la obtención del mapa de peligro de remoción de masas.

Tabla N° 55. Matriz de Comparación de Pares

PARAMETRO	Geomorfología	Pendiente	Geología	Cobertura vegetal	Suelos
Geomorfología	1.00	3.00	3.00	3.00	7.00
Pendiente	**0.33**	1.00	3.00	3.00	5.00
Geología	**0.33**	**0.33**	1.00	0.33	3.00
Cobertura vegetal	**0.33**	**0.33**	**3.00**	1.00	3.00
Suelos	**0.14**	**0.20**	**0.33**	**0.33**	1.00
SUMA	2.14	4.87	10.33	7.67	19.00
1/SUMA	0.47	0.21	0.10	0.13	0.05

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 56. Matriz de Normalización

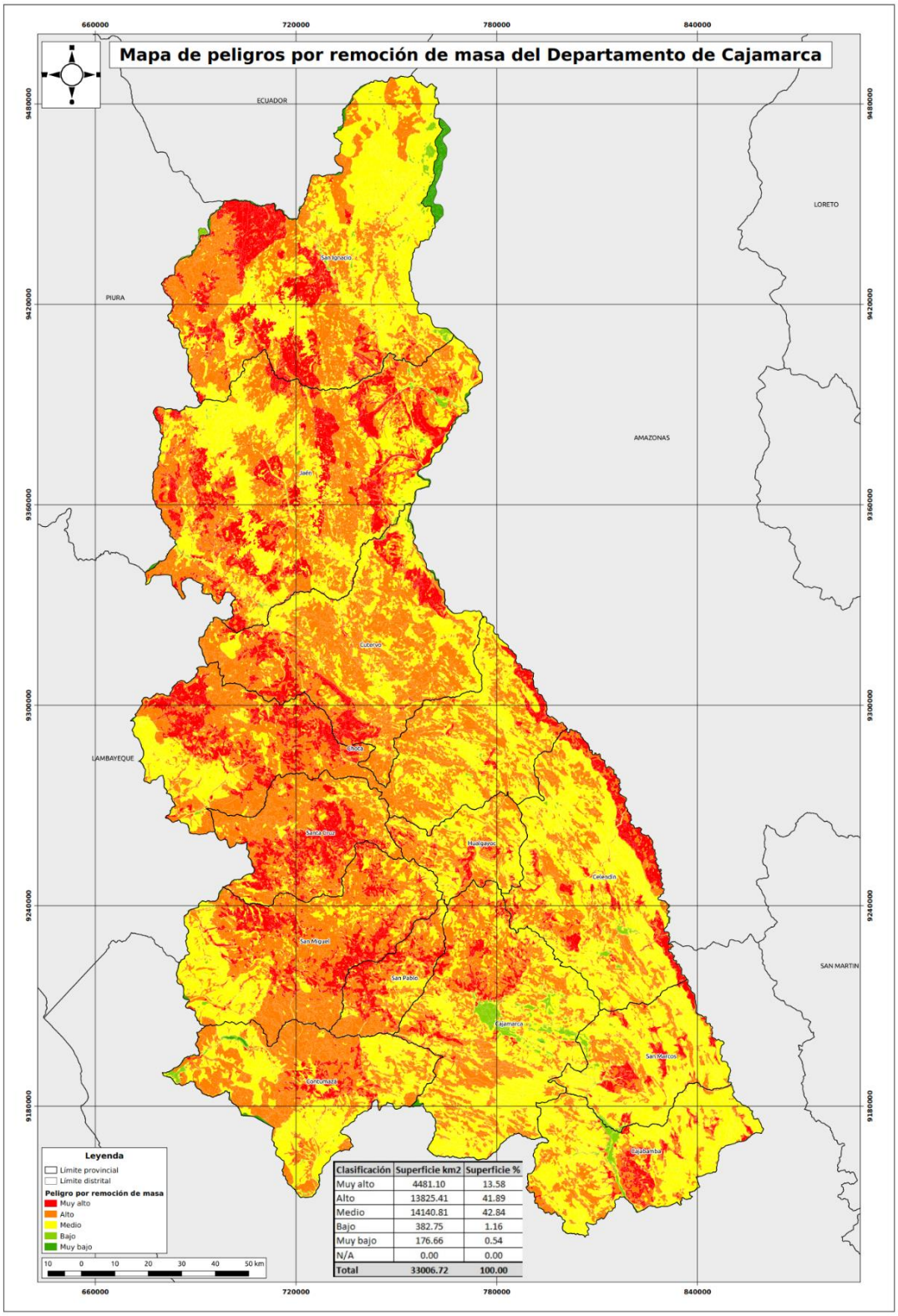
PARAMETRO	Geomorfología	Pendiente	Geología	Cobertura vegetal	Suelos	Vector Priorización
Geomorfología	0.467	0.616	0.290	0.391	0.368	0.427
Pendiente	0.156	0.205	0.290	0.391	0.263	0.261
Geología	0.156	0.068	0.097	0.043	0.158	0.104
Cobertura vegetal	0.156	0.068	0.290	0.130	0.158	0.161
Suelos	0.067	0.041	0.032	0.043	0.053	0.047

Fuente: Elaboración Propia

d) Mapa de Peligro por Remoción de Masa

La integración de los factores condicionantes, así como el desencadenante van a determinar el mapa peligro de Inundación. El resultado se muestra en la figura 52.

Figura 52. Peligro de Remoción de Masas en el Departamento de Cajamarca



Fuente: Elaboración Propia

3.5. Pauta 5: Análisis y Evaluación de Vulnerabilidades

La guía establece que esta pauta implica identificar y analizar las condiciones de exposición, fragilidad y resiliencia de los elementos a evaluar. Se considera evaluar los asentamientos humanos, líneas y servicios viales, tipología de ocupación del suelo (formal o informal), niveles de pobreza y fragilidad socio – económica, actividades económicas, niveles de organización social, aplicación de instrumentos técnicos orientados a la gestión del riesgo para el desarrollo.

3.5.1 Análisis de Vulnerabilidad – Inundación

3.5.1.1 Centros Poblados

a) Análisis de la Componente Exposición

Tabla N° 57. Exposición ante Inundaciones

Distrito	Total Centros Poblados	Total de Población	Total de Vivienda
BAMBAMARCA	2	697	462
BELLAVISTA	5	773	301
CACHACHI	6	822	266
CAJAMARCA	17	191938	52045
CALLAYUC	2	149	75
CELENDIN	2	440	257
CHIRINOS	1	149	84
COCHABAMBA	1	103	50
COLASAY	3	573	194
CONDEBAMBA	8	1800	708
COSPAN	1	45	20
CUPISNIQUE	2	122	85
CUTERVO	1	89	30
EDUARDO VILLANUEVA	5	1336	764
ENCAÑADA	9	3518	1482
GREGORIO PITA	5	977	430
HUALGAYOC	3	510	290
HUARANGO	1	214	57
HUASMIN	6	1342	626

JAEN	3	592	232
JESUS	19	9032	3216
JORGE CHAVEZ	3	207	147
JOSE GALVEZ	8	1510	832
LAJAS	1	30	20
LLACANORA	18	3914	1523
LOS BAÑOOS DEL INCA	18	27394	8892
MAGDALENA	2	497	176
NAMBALLE	2	366	129
NAMORA	15	4930	2221
PACCHA	2	251	90
PEDRO GALVEZ	2	164	90
POMAHUACA	5	471	194
PUCARA	2	3569	1106
QUEROCOTILLO	4	466	189
SAN BENITO	4	611	247
SAN FELIPE	2	84	33
SAN JOSE DE LOURDES	3	731	261
SAN JOSE DEL ALTO	1	45	28
SAN LUIS	1	86	45
SAN MIGUEL	1	57	37
SANTA CRUZ	2	102	32
SITACOCHA	1	64	20
SOROCHUCO	2	259	216
SUCRE	5	1569	728
TANTARICA	1	40	22
TUMBADEN	1	143	72
UNION AGUA BLANCA	1	108	51
YONAN	3	603	297
Total General	**212**	**263492**	**79372**

Fuente: Censo INEI, 2017

b) Análisis de la componente fragilidad

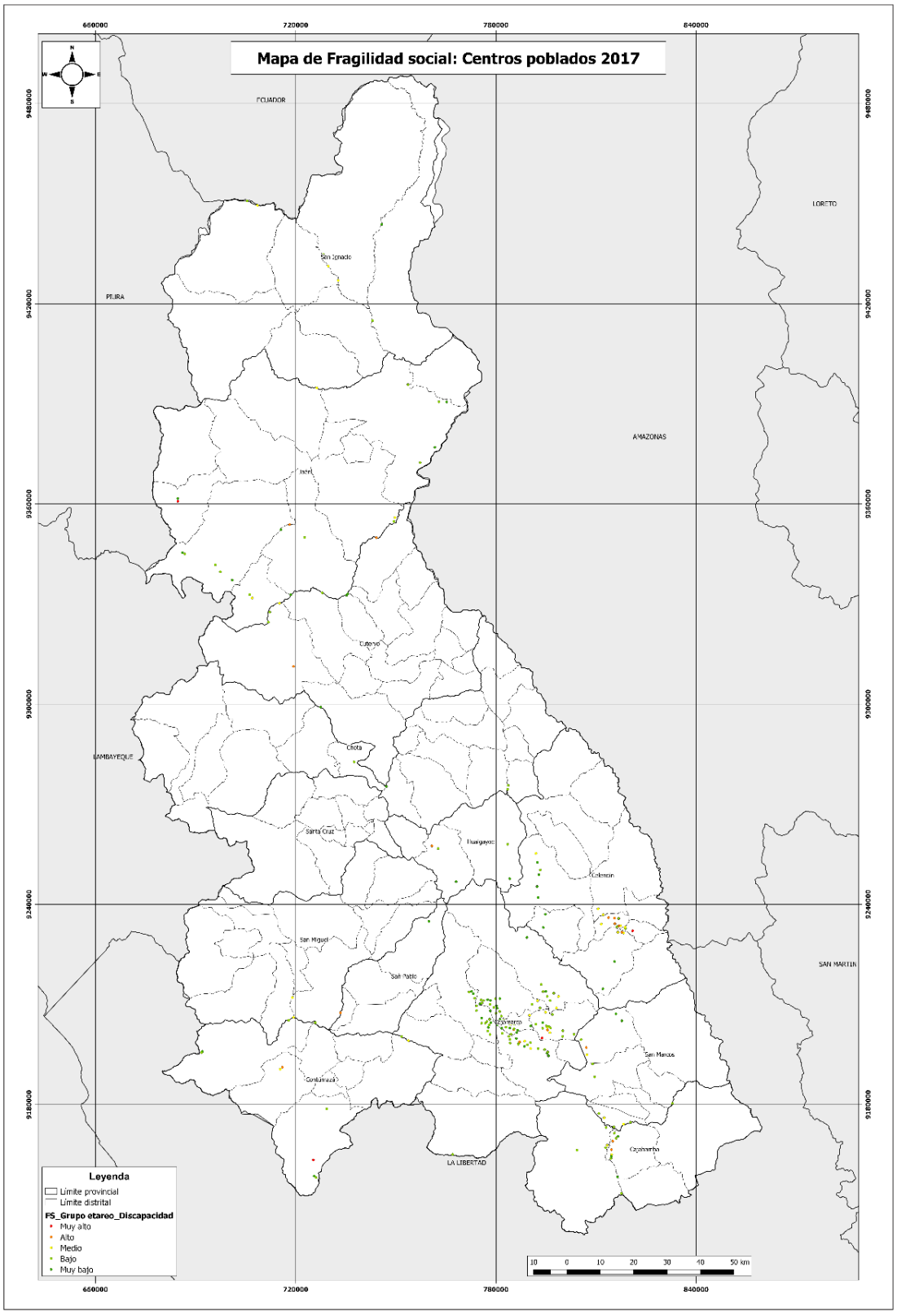
Tabla N° 58. Fragilidad Social

Distritos/Centro Poblado	Grupo etario			Discapacidad			Fragilidad Social
	de 0 a 4 años y mayor a 65 años	Población Total	Índice i1	Con Discapacidad	Población Total	Índice i2	Índice GE - discapacidad
BAMBAMARCA	119	697	0.17	38	700	0.05	0.11
BELLAVISTA	153	773	0.20	37	781	0.05	0.12
CACHACHI	155	822	0.19	77	840	0.09	0.14
CAJAMARCA	29395	191938	0.15	19213	195678	0.10	0.13
CALLAYUC	29	149	0.19	4	149	0.03	0.11
CELENDIN	117	440	0.27	72	467	0.15	0.21
CHIRINOS	24	149	0.16	17	149	0.11	0.14
COCHABAMBA	22	103	0.21	9	105	0.09	0.15
COLASAY	104	573	0.18	72	599	0.12	0.15
CONDEBAMBA	366	1800	0.20	249	1882	0.13	0.17
COSPAN	12	45	0.27	1	45	0.02	0.14
CUPISNIQUE	26	122	0.21	34	131	0.26	0.24
CUTERVO	14	89	0.16	0	89	0.00	0.08
EDUARDO VILLANUEVA	287	1336	0.21	161	1383	0.12	0.17
ENCAÃ‘ADA	623	3518	0.18	343	3596	0.10	0.14
GREGORIO PITA	173	977	0.18	66	993	0.07	0.12
HUALGAYOC	105	510	0.21	58	514	0.11	0.16
HUARANGO	32	214	0.15	3	214	0.01	0.08
HUASMIN	212	1342	0.16	114	1355	0.08	0.12
JAEN	112	592	0.19	84	599	0.14	0.16
JESUS	1742	9032	0.19	724	9248	0.08	0.14
JORGE CHAVEZ	46	207	0.22	48	220	0.22	0.22
JOSE GALVEZ	390	1510	0.26	303	1584	0.19	0.22
LAJAS	5	30	0.17	1	30	0.03	0.10
LLACANORA	767	3914	0.20	292	3992	0.07	0.13
LOS BAÃ‘OS DEL INCA	4354	27394	0.16	2138	27843	0.08	0.12
MAGDALENA	84	497	0.17	76	511	0.15	0.16
NAMBALLE	63	366	0.17	64	396	0.16	0.17
NAMORA	984	4930	0.20	625	5120	0.12	0.16

PACCHA	39	251	0.16	23	257	0.09	0.12
PEDRO GALVEZ	25	164	0.15	15	166	0.09	0.12
POMAHUACA	85	471	0.18	21	472	0.04	0.11
PUCARA	635	3569	0.18	612	3680	0.17	0.17
QUEROCOTILLO	95	466	0.20	50	476	0.11	0.15
SAN BENITO	123	611	0.20	27	614	0.04	0.12
SAN FELIPE	17	84	0.20	18	92	0.20	0.20
SAN JOSE DE LOURDES	148	731	0.20	82	740	0.11	0.16
SAN JOSE DEL ALTO	8	45	0.18	9	45	0.20	0.19
SAN LUIS	25	86	0.29	19	88	0.22	0.25
SAN MIGUEL	9	57	0.16	13	60	0.22	0.19
SANTA CRUZ	22	102	0.22	0	102	0.00	0.11
SITACOCHA	15	64	0.23	3	64	0.05	0.14
SOROCHUCO	33	259	0.13	21	264	0.08	0.10
SUCRE	354	1569	0.23	281	1649	0.17	0.20
TANTARICA	4	40	0.10	6	40	0.15	0.13
TUMBADEN	20	143	0.14	5	143	0.03	0.09
UNION AGUA BLANCA	18	108	0.17	20	112	0.18	0.17
YONAN	119	603	0.20	49	616	0.08	0.14
Total	**42309**	**263492**		**26197**	**268893**		

Fuente: Censo INEI, 2017

Figura 53. Fragilidad Social: Centros Poblados 2017



Fuente: Elaboración Propia

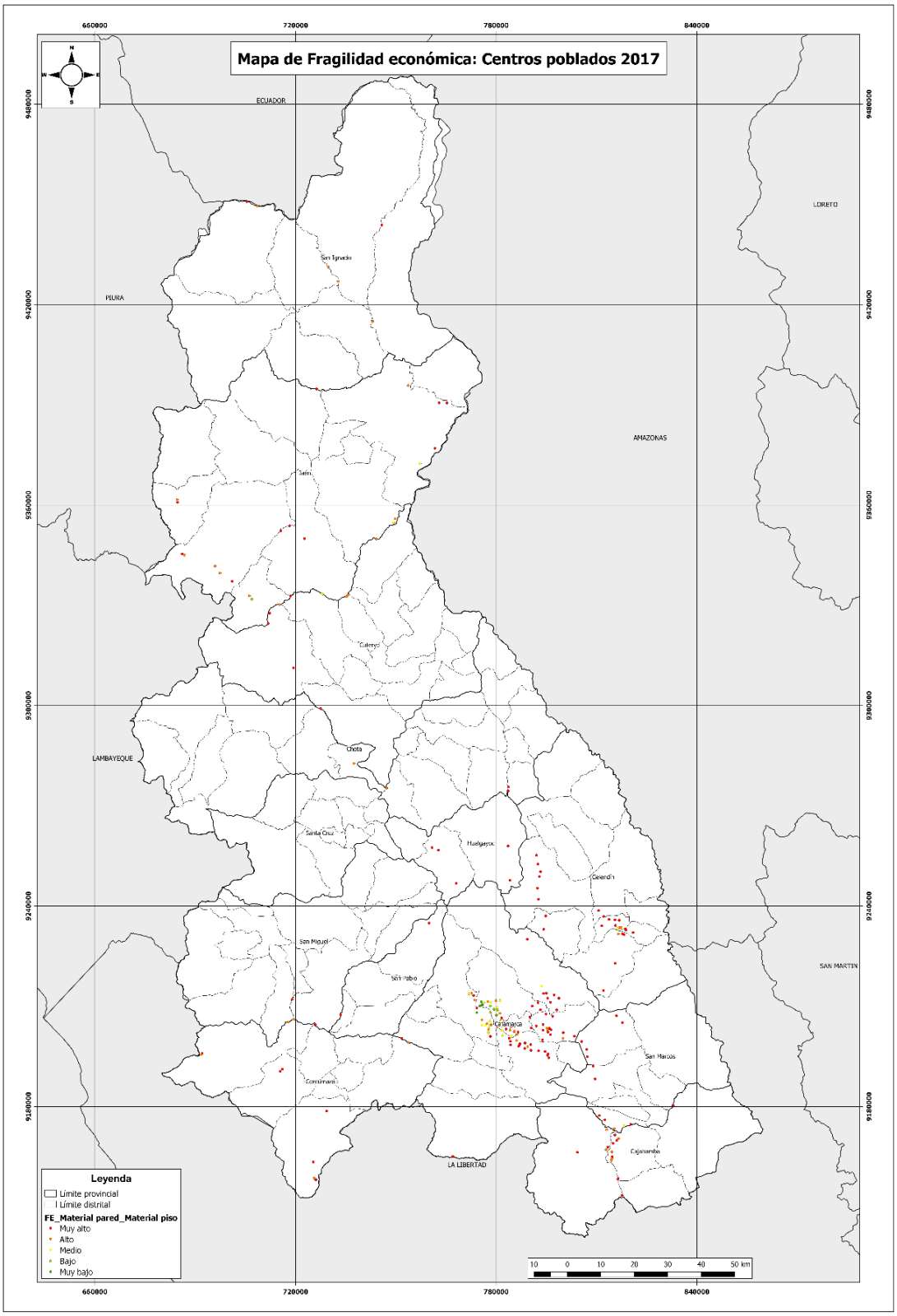
Tabla N° 59. Fragilidad Económica

Distrito/Centro poblado	Material de pared			Material de piso			Fragilidad económica
	Material piedra, adobe, Tapial, quincha, Barro, triplay, otros	Población total	Índice i1	Tierra	Población total	Índice i2	Índice MP-Mpi
BAMBAMARCA	226	233	0.97	225	233	0.97	0.97
BELLAVISTA	234	237	0.99	170	237	0.72	0.85
CACHACHI	200	219	0.91	185	219	0.84	0.88
CAJAMARCA	12050	44008	0.27	6563	44008	0.15	0.21
CALLAYUC	49	49	1.00	34	49	0.69	0.85
CELENDIN	145	145	1.00	130	145	0.90	0.95
CHIRINOS	50	54	0.93	22	54	0.41	0.67
COCHABAMBA	33	36	0.92	24	36	0.67	0.79
COLASAY	174	175	0.99	146	175	0.83	0.91
CONDEBAMBA	462	533	0.87	423	533	0.79	0.83
COSPAN	15	15	1.00	15	15	1.00	1.00
CUPISNIQUE	49	49	1.00	43	49	0.88	0.94
CUTERVO	22	22	1.00	20	22	0.91	0.95
EDUARDO VILLANUEVA	329	410	0.80	308	410	0.75	0.78
ENCAÃ‘ADA	842	1033	0.82	787	1033	0.76	0.79
GREGORIO PITA	303	310	0.98	287	310	0.93	0.95
HUALGAYOC	162	168	0.96	157	168	0.93	0.95
HUARANGO	57	57	1.00	56	57	0.98	0.99
HUASMIN	386	407	0.95	387	407	0.95	0.95
JAEN	153	161	0.95	66	161	0.41	0.68
JESUS	2111	2462	0.86	1715	2462	0.70	0.78
JORGE CHAVEZ	65	66	0.98	62	66	0.94	0.96
JOSE GALVEZ	446	477	0.94	358	477	0.75	0.84
LAJAS	8	10	0.80	6	10	0.60	0.70
LLACANORA	942	1091	0.86	788	1091	0.72	0.79
LOS BAÃ‘OS DEL INCA	3199	6895	0.46	2514	6895	0.36	0.41
MAGDALENA	139	147	0.95	99	147	0.67	0.81
NAMBALLE	98	108	0.91	79	108	0.73	0.82
NAMORA	1361	1512	0.90	1158	1512	0.77	0.83
PACCHA	78	79	0.99	69	79	0.87	0.93
PEDRO GALVEZ	52	53	0.98	51	53	0.96	0.97
POMAHUACA	143	149	0.96	79	149	0.53	0.74

PUCARA	802	1043	0.77	192	1043	0.18	0.48
QUEROCOTILLO	155	155	1.00	136	155	0.88	0.94
SAN BENITO	177	197	0.90	145	197	0.74	0.82
SAN FELIPE	28	28	1.00	18	28	0.64	0.82
SAN JOSE DE LOURDES	187	228	0.82	92	228	0.40	0.61
SAN JOSE DEL ALTO	17	17	1.00	14	17	0.82	0.91
SAN LUIS	35	35	1.00	33	35	0.94	0.97
SAN MIGUEL	23	23	1.00	18	23	0.78	0.89
SANTA CRUZ	28	30	0.93	16	30	0.53	0.73
SITACOCHA	13	13	1.00	13	13	1.00	1.00
SOROCHUCO	74	83	0.89	75	83	0.90	0.90
SUCRE	424	459	0.92	293	459	0.64	0.78
TANTARICA	13	13	1.00	9	13	0.69	0.85
TUMBADEN	37	38	0.97	33	38	0.87	0.92
UNION AGUA BLANCA	34	35	0.97	22	35	0.63	0.80
YONAN	181	194	0.93	112	194	0.58	0.76
Total	**26811**	**63961**		**18247**	**63961**		

Fuente: Censo INEI, 2017

Figura 54. Fragilidad Económica: Centros Poblados 2017



Fuente: Elaboración Propia

c) Análisis de la Componente Resiliencia

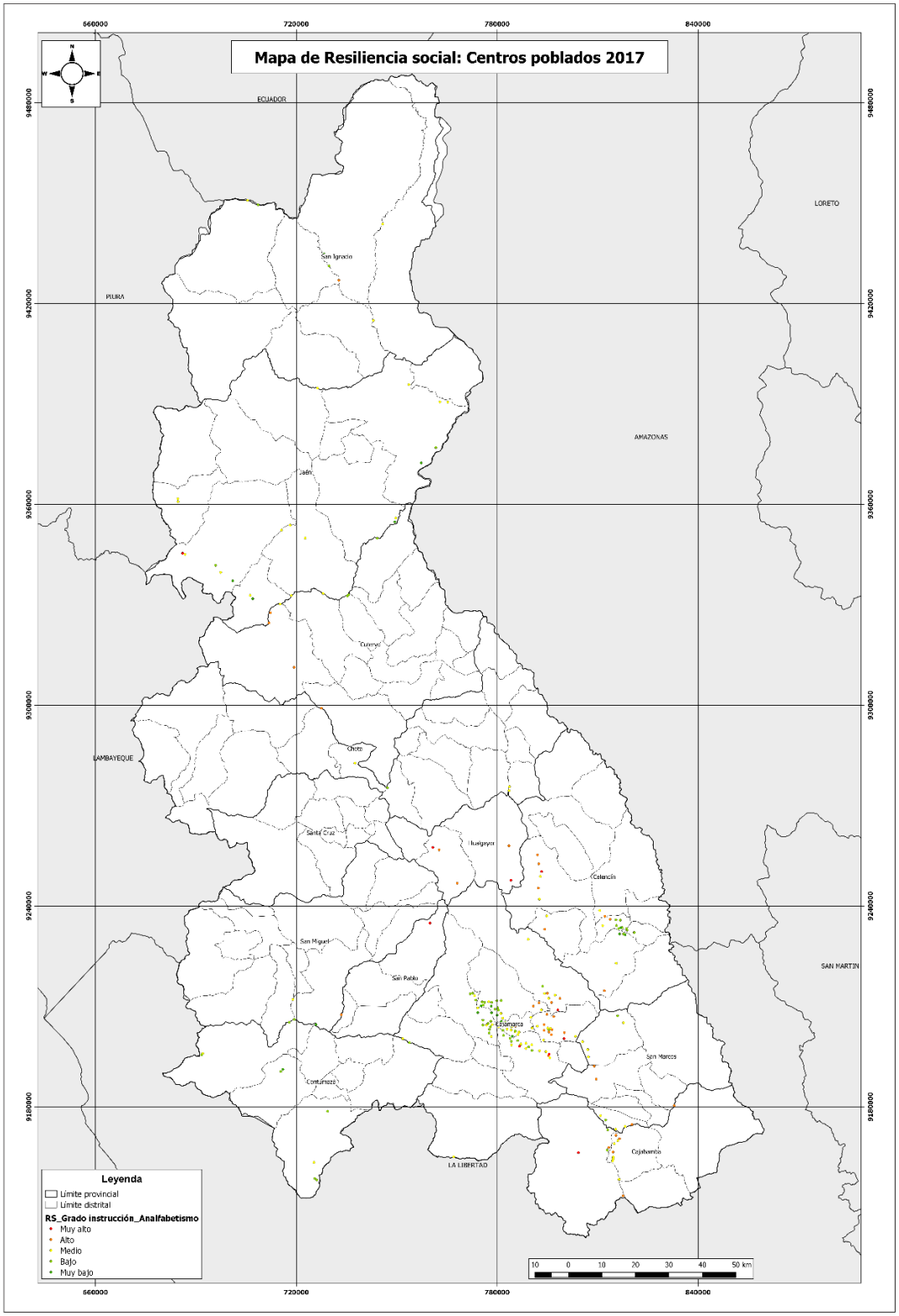
Tabla 60. Resiliencia Social

Distrito/Centro poblado	Grado de Instrucción			Analfabetismo			Resiliencia Social
	Sin Inicial, Primaria, Secundaria	Población Total	Índice i1	Analfabeto	Población Total	Índice i2	Índice GI - A
BAMBAMARCA	563	669	0.84	222	669	0.33	0.59
BELLAVISTA	457	732	0.62	121	732	0.17	0.39
CACHACHI	553	769	0.72	160	769	0.21	0.46
CAJAMARCA	64343	181888	0.35	19109	181888	0.11	0.23
CALLAYUC	110	142	0.77	28	142	0.20	0.49
CELENDIN	321	423	0.76	84	423	0.20	0.48
CHIRINOS	91	143	0.64	26	143	0.18	0.41
COCHABAMBA	68	99	0.69	22	99	0.22	0.45
COLASAY	380	539	0.71	101	539	0.19	0.45
CONDEBAMBA	1238	1696	0.73	363	1696	0.21	0.47
COSPAN	29	41	0.71	8	41	0.20	0.45
CUPISNIQUE	68	120	0.57	7	120	0.06	0.31
CUTERVO	80	86	0.93	16	86	0.19	0.56
EDUARDO VILLANUEVA	831	1253	0.66	220	1253	0.18	0.42
ENCAÃ‘ADA	2050	3331	0.62	728	3331	0.22	0.42
GREGORIO PITA	625	922	0.68	179	922	0.19	0.44
HUALGAYOC	386	489	0.79	161	489	0.33	0.56
HUARANGO	138	198	0.70	39	198	0.20	0.45
HUASMIN	1006	1283	0.78	343	1283	0.27	0.53
JAEN	285	550	0.52	80	550	0.15	0.33
JESUS	5213	8526	0.61	1389	8526	0.16	0.39
JORGE CHAVEZ	111	197	0.56	19	197	0.10	0.33
JOSE GALVEZ	829	1435	0.58	232	1435	0.16	0.37
LAJAS	15	29	0.52	4	29	0.14	0.33
LLACANORA	2197	3663	0.60	619	3663	0.17	0.38
LOS BAÃ‘OS DEL INCA	11797	25800	0.46	3922	25800	0.15	0.30
MAGDALENA	297	478	0.62	90	478	0.19	0.40
NAMBALLE	200	335	0.60	61	335	0.18	0.39
NAMORA	3225	4626	0.70	999	4626	0.22	0.46

PACCHA	173	237	0.73	42	237	0.18	0.45
PEDRO GALVEZ	124	159	0.78	32	159	0.20	0.49
POMAHUACA	264	436	0.61	85	436	0.19	0.40
PUCARA	1459	3384	0.43	452	3384	0.13	0.28
QUEROCOTILLO	345	445	0.78	121	445	0.27	0.52
SAN BENITO	354	576	0.61	70	576	0.12	0.37
SAN FELIPE	55	81	0.68	18	81	0.22	0.45
SAN JOSE DE LOURDES	386	682	0.57	85	682	0.12	0.35
SAN JOSE DEL ALTO	30	43	0.70	5	43	0.12	0.41
SAN LUIS	65	84	0.77	22	84	0.26	0.52
SAN MIGUEL	40	56	0.71	10	56	0.18	0.45
SANTA CRUZ	52	92	0.57	12	92	0.13	0.35
SITACOCHA	46	54	0.85	7	54	0.13	0.49
SOROCHUCO	193	253	0.76	62	253	0.25	0.50
SUCRE	742	1485	0.50	208	1485	0.14	0.32
TANTARICA	19	39	0.49	2	39	0.05	0.27
TUMBADEN	120	139	0.86	48	139	0.35	0.60
UNION AGUA BLANCA	61	106	0.58	14	106	0.13	0.35
YONAN	322	579	0.56	79	579	0.14	0.35
Total	**102356**	**249392**		**30726**	**249392**		

Fuente: Censo INEI, 2017

Figura 55. Resiliencia Social: Centros Poblados 2017



Fuente: Elaboración Propia

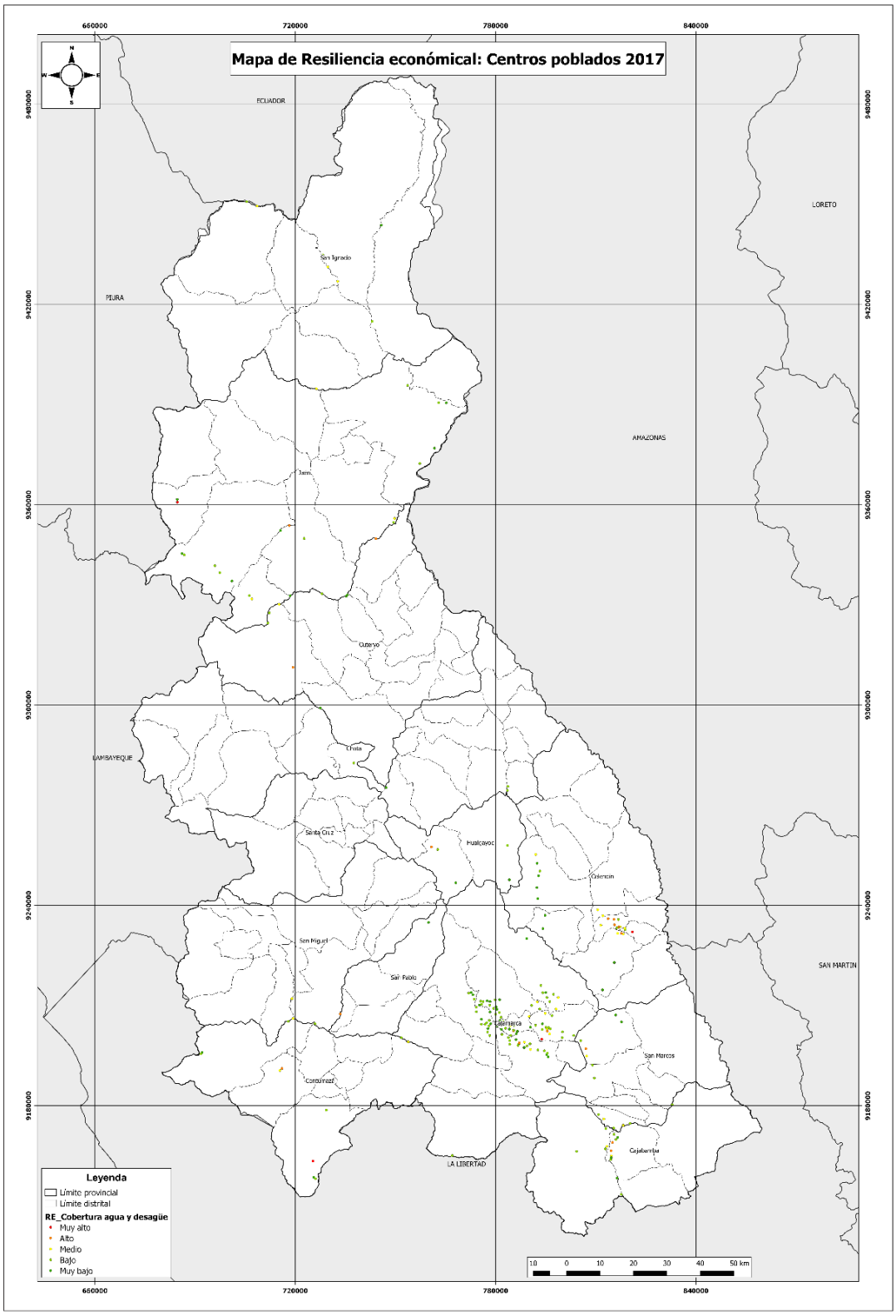
Tabla 61. Resiliencia Económica

Distrito/Centro Poblado	Cobertura Agua Potable			Cobertura Desagüe			Resiliencia Económica
	Pilón, Camión, Pozo, Manantial, Rio, Acequia, Otros.	Población Total	Índice i1	Pozo Séptico, Letrina, Pozo Ciego, Rio, Campo Abierto, Otros.	Población Total	Índice i2	Índice CAP - CD
BAMBAMARCA	69	233	0.30	232	233	1.00	0.65
BELLAVISTA	164	237	0.69	186	237	0.78	0.74
CACHACHI	89	219	0.41	218	219	1.00	0.70
CAJAMARCA	1846	44008	0.04	9345	44008	0.21	0.13
CALLAYUC	20	49	0.41	49	49	1.00	0.70
CELENDIN	15	145	0.10	144	145	0.99	0.55
CHIRINOS	8	54	0.15	54	54	1.00	0.57
COCHABAMBA	7	36	0.19	35	36	0.97	0.58
COLASAY	83	175	0.47	175	175	1.00	0.74
CONDEBAMBA	25	533	0.05	491	533	0.92	0.48
COSPAN	0	15	0.00	15	15	1.00	0.50
CUPISNIQUE	0	49	0.00	48	49	0.98	0.49
CUTERVO	22	22	1.00	22	22	1.00	1.00
EDUARDO VILLANUEVA	71	410	0.17	398	410	0.97	0.57
ENCAÃ‘ADA	97	1033	0.09	676	1033	0.65	0.37
GREGORIO PITA	105	310	0.34	303	310	0.98	0.66
HUALGAYOC	117	168	0.70	168	168	1.00	0.85
HUARANGO	57	57	1.00	57	57	1.00	1.00
HUASMIN	267	407	0.66	407	407	1.00	0.83
JAEN	132	161	0.82	161	161	1.00	0.91
JESUS	215	2462	0.09	1800	2462	0.73	0.41
JORGE CHAVEZ	2	66	0.03	63	66	0.95	0.49
JOSE GALVEZ	124	477	0.26	364	477	0.76	0.51
LAJAS	1	10	0.10	10	10	1.00	0.55
LLACANORA	158	1091	0.14	879	1091	0.81	0.48
LOS BAÃ‘OS DEL INCA	420	6895	0.06	2945	6895	0.43	0.24
MAGDALENA	2	147	0.01	99	147	0.67	0.34
NAMBALLE	6	108	0.06	34	108	0.31	0.19
NAMORA	292	1512	0.19	1132	1512	0.75	0.47
PACCHA	7	79	0.09	78	79	0.99	0.54
PEDRO GALVEZ	37	53	0.70	53	53	1.00	0.85

POMAHUACA	18	149	0.12	103	149	0.69	0.41
PUCARA	10	1043	0.01	260	1043	0.25	0.13
QUEROCOTILLO	24	155	0.15	155	155	1.00	0.58
SAN BENITO	102	197	0.52	122	197	0.62	0.57
SAN FELIPE	7	28	0.25	24	28	0.86	0.55
SAN JOSE DE LOURDES	3	228	0.01	100	228	0.44	0.23
SAN JOSE DEL ALTO	2	17	0.12	17	17	1.00	0.56
SAN LUIS	4	35	0.11	35	35	1.00	0.56
SAN MIGUEL	8	23	0.35	23	23	1.00	0.67
SANTA CRUZ	28	30	0.93	30	30	1.00	0.97
SITACOCHA	11	13	0.85	13	13	1.00	0.92
SOROCHUCO	22	83	0.27	83	83	1.00	0.63
SUCRE	34	459	0.07	132	459	0.29	0.18
TANTARICA	2	13	0.15	13	13	1.00	0.58
TUMBADEN	21	38	0.55	37	38	0.97	0.76
UNION AGUA BLANCA	4	35	0.11	35	35	1.00	0.56
YONAN	77	194	0.40	186	194	0.96	0.68
Total	**4835**	**63961**		**22009**	**63961**		

Fuente: CENSO INEI, 2017

Figura 56. Resiliencia Económica: Centros Poblados 2017



Fuente: Elaboración Propia

3.5.1.2. Infraestructura Vial

a) Análisis de la componente exposición

Definitivamente la vulnerabilidad y sus factores fragilidad y resiliencia, son atributos de algún tipo de organización social y no de elementos físicos como una red vial. Sin embargo, conceptualmente podemos asignar estos atributos a los elementos físicos que dan soporte a sus correspondientes unidades sociales, en el entendido que las cualidades que se asignarán a los elementos físicos para estimar su vulnerabilidad, corresponden a sus respectivas unidades sociales que les dan operación y mantenimiento.

Tabla 62. Infraestructura vial expuesta a Inundación

Red vial	Tipo	Vías afectadas	Longitud km
Nacional	Afirmado	335	84.242
	Asfaltado	535	140.467
Departamental	Afirmado	129	31.820
Vecinal	Afirmado	1025	246.229
	Asfaltado	24	10.112
	En proyecto	33	4.311
	Sin afirmar	256	63.722
	Trocha carrozable	327	77.015
Total		**2664**	**657.918**

Fuente: Elaboración Propia

b) Análisis de la Componente Fragilidad

Tabla 63. Fragilidad Económica

Superficie de Rodadura	Peso
Trocha carrozable	5
Sin afirmar	5
Afirmado	4

Asfaltado	2
En proyecto	0

Fuente: Elaboración Propia

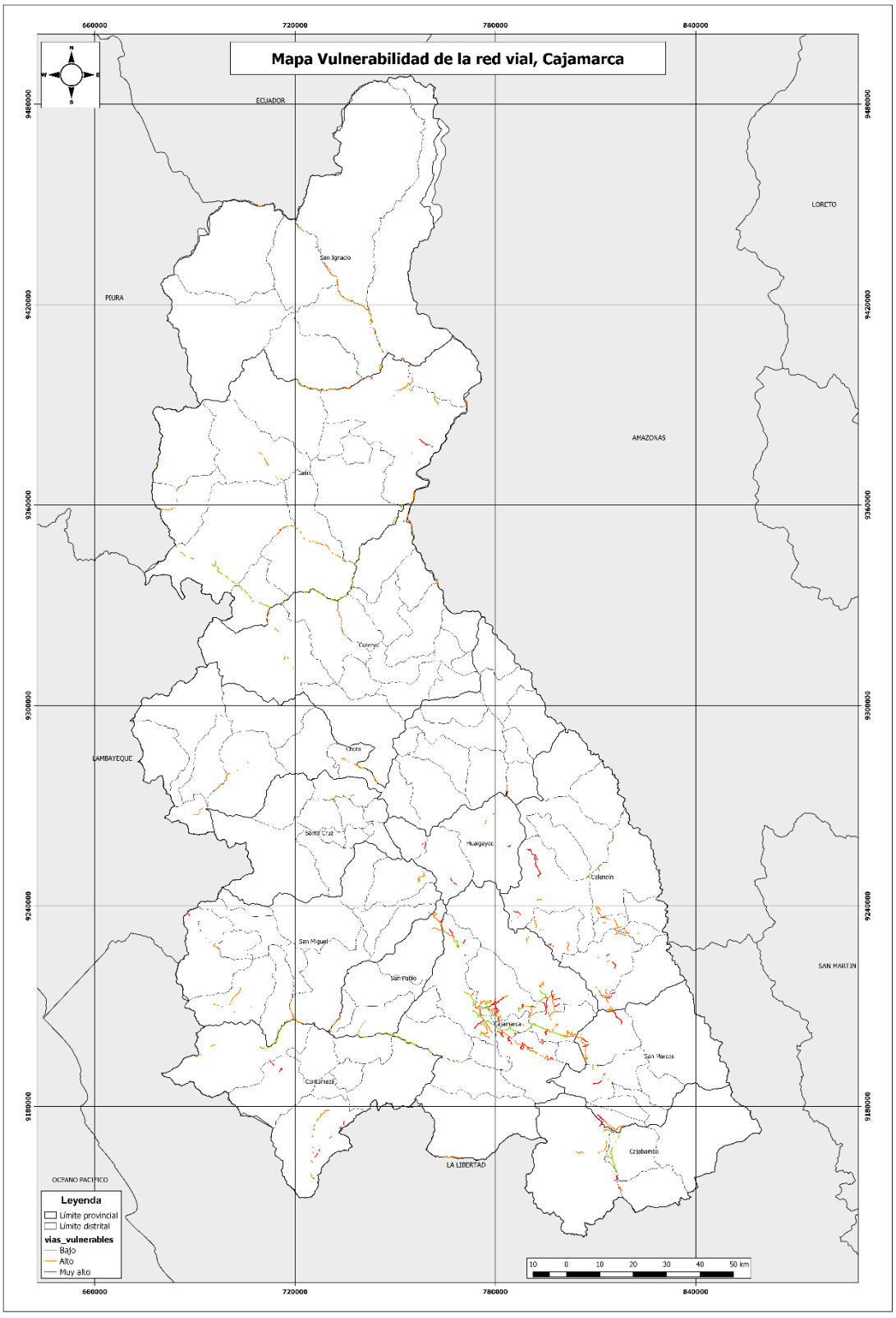
c) Análisis de la Componente Resiliencia

Tabla N° 64. Resiliencia Económica

Jerarquía de Red	**Peso**
Nacional	3
Departamental	4
Vecinal	5

Fuente: Elaboración Propia

Figura 57. Vulnerabilidad de la Red Vial



Fuente: Elaboración Propia

3.5.1.3 Unidades Productivas

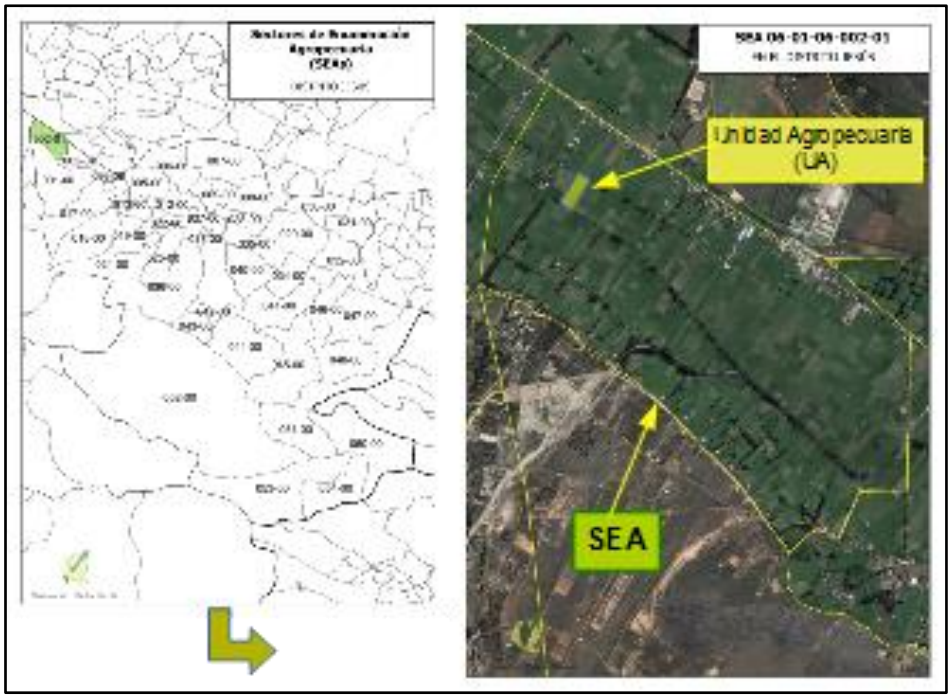
a) Análisis de la Componente Exposición

Inicialmente, en el marco del desarrollo de las asistencias técnicas para el desarrollo del presente estudio, se consideró que las unidades de uso y cobertura del territorio determinadas en el estudio de cambio de uso de la tierra deberían ser las unidades para la estimación del riesgo de actividades económicas (agropecuarias), sin embargo los resultados obtenidos en dicho estudio nos brindan unidades que en muchos casos son excesivamente grandes, de tal manera que una sola unidad puede llegar a abarcar varios distritos e incluso provincias. Con esta condición se lograría un nivel de detalle más grueso del que se logró con el análisis por unidades sociales (distritos), realizado anteriormente en el proceso de ZEE, por lo cual se consideró otra alternativa, como lo es el IV Censo Nacional Agrario – CENAGRO 2012, en el cual se ha dividido el territorio en unidades subdistritales homogéneas denominadas Sectores de Enumeración Agropecuaria – SEAs.

Un SEA es la superficie ubicada íntegramente en un distrito político administrativo y delimitado por accidentes naturales o artificiales de fácil identificación en el terreno y en los planos, (ríos, caminos, líneas férreas, acequias, etc.). Los Sectores de Enumeración Agropecuario (SEA's), están conformados en promedio por 100 unidades agropecuarias (UAs), que en la etapa de operación de campo constituyó la carga de trabajo de un censista. Asimismo, una UA se define como el terreno o conjunto de terrenos utilizados total o parcialmente para la producción agropecuaria incluyendo el ganado, conducidos como una unidad económica, por un/a productor/a agropecuario/a, sin consideración del "tamaño", "régimen de tenencia" ni "condición jurídica" (INEI, 2012).

Las unidades más pequeñas cartografiadas son los SEA, y esto conlleva a que, por ejemplo, se haya llegado a determinar cuánto del área de un SEA está cultivada, pero no cómo está distribuida espacialmente dentro de cada SEA.

Figura 58. SEAs y UAs



Fuente: Elaboración Propia

Para el caso del departamento de Cajamarca, el INEI ha considerado 5,450 SEAs, pero por los conflictos sociales del año 2012 se levantó información solo en 4,890 SEAs, abarcando el 95% del territorio, lo cual sigue siendo de mucha utilidad para delimitar Unidades Productivas del territorio, pues se propone tomar como referencias los SEAs del CENAGRO que apliquen como tales y hacer la correspondiente estimación de la vulnerabilidad.

Ahora bien ¿que SEA aplica como Unidad Productiva?. Una de las características levantadas de los SEA es la superficie agropecuaria con la que cuenta, la cual obviamente es una porción o el total del SEA correspondiente. Para priorizar los SEA en el análisis de vulnerabilidades, se ha considerado que un SEA aplica como Unidad Productiva si tiene contenida al menos el 10% de superficie agropecuaria.

Téngase en cuenta que en algunos casos aparecen SEAs con mucho más del 100% de áreas agropecuarias. Esto se debe a los casos especiales de UAs en las cuales las parcelas que la conforman, pertenecientes a un mismo productor, se encuentran por separado en otros SEAs. También hay que considerar que durante el censo no se midió en campo las áreas de las UAs, sino que se registró el valor que le atribuía la

persona encuestada, el cual no necesariamente provenía de alguna medida de campo o algún documento técnico, sino de la estimación del encuestado o un tercero.

Tabla 65. Exposición Unidades Productivas Ante Inundaciones en Km2

Unidas Productiva	Cantidad UP	Superficie Km2
No	330	292.14
Si	662	455.59
Total	**992**	**747.73**

Fuente: Elaboración Propia

b) Análisis de la componente fragilidad

Tabla 66. Fragilidad Económica

Bajo riego %	Peso
0 - 25	5
25.1 - 49.9	4
50 - 74.9	3
75 - 99.31	2

Fuente: Elaboración Propia

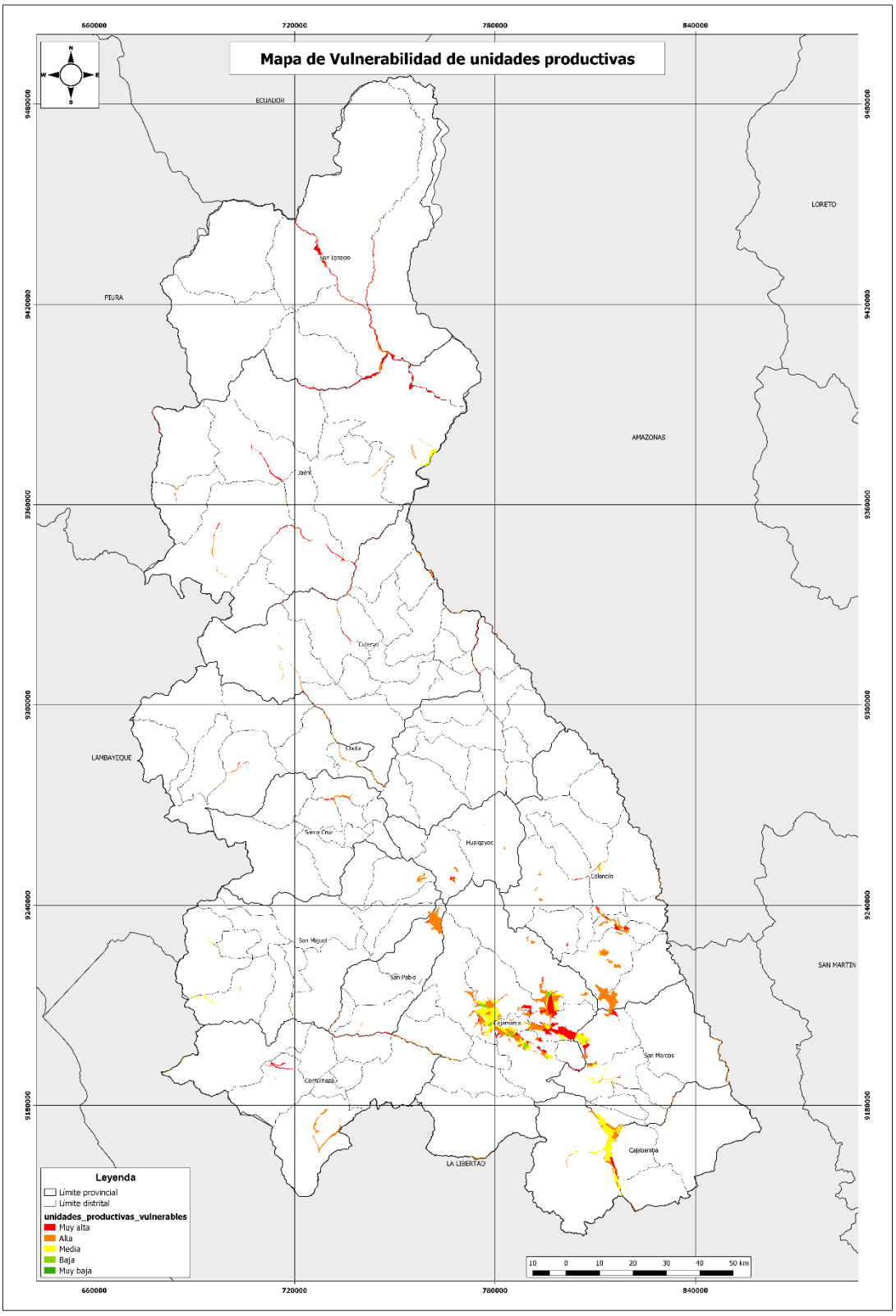
c) Análisis de la componente resiliencia

Tabla 67. Resiliencia Económica

Área informal %	Peso
0 - 25	2
25.1 - 50	3
50.1 - 75	4
75.1 - 100	5

Fuente: Elaboración Propia

Figura 59. Vulnerabilidad de Unidades Productivas - Según SEAs



Fuente: Elaboración Propia

3.5.2 Análisis de Vulnerabilidad Remoción de Masas

3.5.2.1 Centros Poblados

a) Análisis de la Componente Exposición

Tabla N° 68. Exposición Ante Remoción de Masas

Distrito	Total Centros Poblados	Total de Población	Total de Vivienda
ASUNCION	1	70	44
BAMBAMARCA	7	1195	715
BELLAVISTA	20	3972	1439
BOLIVAR	1	40	14
CACHACHI	10	1878	634
CAJABAMBA	16	21791	6908
CAJAMARCA	9	2610	1100
CALLAYUC	4	357	116
CALQUIS	8	1932	740
CATACHE	24	2220	873
CATILLUC	5	718	290
CELENDIN	7	1064	491
CHALAMARCA	3	597	227
CHILETE	3	203	102
CHIRINOS	9	1245	446
CHONTALI	9	902	323
CHOROPAMPA	5	652	287
CHOROS	2	164	88
CHUGUR	3	211	80
COCHABAMBA	11	1929	730
COLASAY	19	1928	708
CONDEBAMBA	13	3674	1488
CONTUMAZA	4	224	116
CUPISNIQUE	4	255	87
CUTERVO	33	29820	10642
EDUARDO VILLANUEVA	1	227	129

EL PRADO	3	465	188
ENCAÃ‘ADA	8	1839	898
GREGORIO PITA	1	144	62
GUZMANGO	14	1305	625
HUABAL	11	2195	724
HUALGAYOC	8	4630	1499
HUAMBOS	11	1912	669
HUARANGO	2	303	107
HUASMIN	5	531	250
ICHOCAN	1	126	65
JAEN	20	11362	3714
JESUS	1	54	21
JOSE MANUEL QUIROZ	4	487	217
JOSE SABOGAL	11	3400	1320
LA COIPA	31	6704	2132
LA ESPERANZA	8	627	259
LA FLORIDA	4	532	248
LA LIBERTAD DE PALLAN	1	339	128
LLAMA	13	1835	760
LLAPA	6	796	430
LOS BAÑOS DEL INCA	5	1417	615
MAGDALENA	16	1461	594
MIRACOSTA	19	1629	555
NAMBALLE	34	6367	2029
NANCHOC	2	186	92
NIEPOS	17	1725	757
NINABAMBA	1	64	24
PEDRO GALVEZ	17	5159	2124
POMAHUACA	17	2135	672
PUCARA	7	958	301
PULAN	17	2342	945
QUEROCOTILLO	22	4206	1442
QUEROCOTO	25	4130	1566
SALLIQUE	15	1035	324
SAN BENITO	1	83	49
SAN BERNARDINO	5	911	280
SAN FELIPE	8	932	374

SAN GREGORIO	6	541	249
SAN IGNACIO	17	3896	1276
SAN JOSE DE LOURDES	2	259	66
SAN JOSE DEL ALTO	11	2047	721
SAN MIGUEL	35	5078	2333
SAN PABLO	16	3511	1722
SAN SILVESTRE DE COCHAN	6	433	194
SANTA CRUZ	20	2012	936
SANTA CRUZ DE TOLED	7	560	247
SANTA ROSA	4	707	259
SANTO TOMAS	1	126	48
SAUCEPAMPA	14	2064	974
SITACOCHA	8	1233	461
SOCOTA	1	186	77
SOROCHUCO	11	1214	578
TABACONAS	19	2375	814
TACABAMBA	2	517	292
TANTARICA	7	763	364
TOCMOCHE	1	111	41
TONGOD	6	441	166
TORIBIO CASANOVA	3	151	52
TUMBADEN	7	1021	331
UNION AGUA BLANCA	8	612	314
UTCO	2	146	76
YAUYUCAN	5	1150	427
YONAN	3	188	99
TOTAL	**844**	**185546**	**68993**

b) Análisis de la Componente Fragilidad

Tabla N° 69. Fragilidad Social

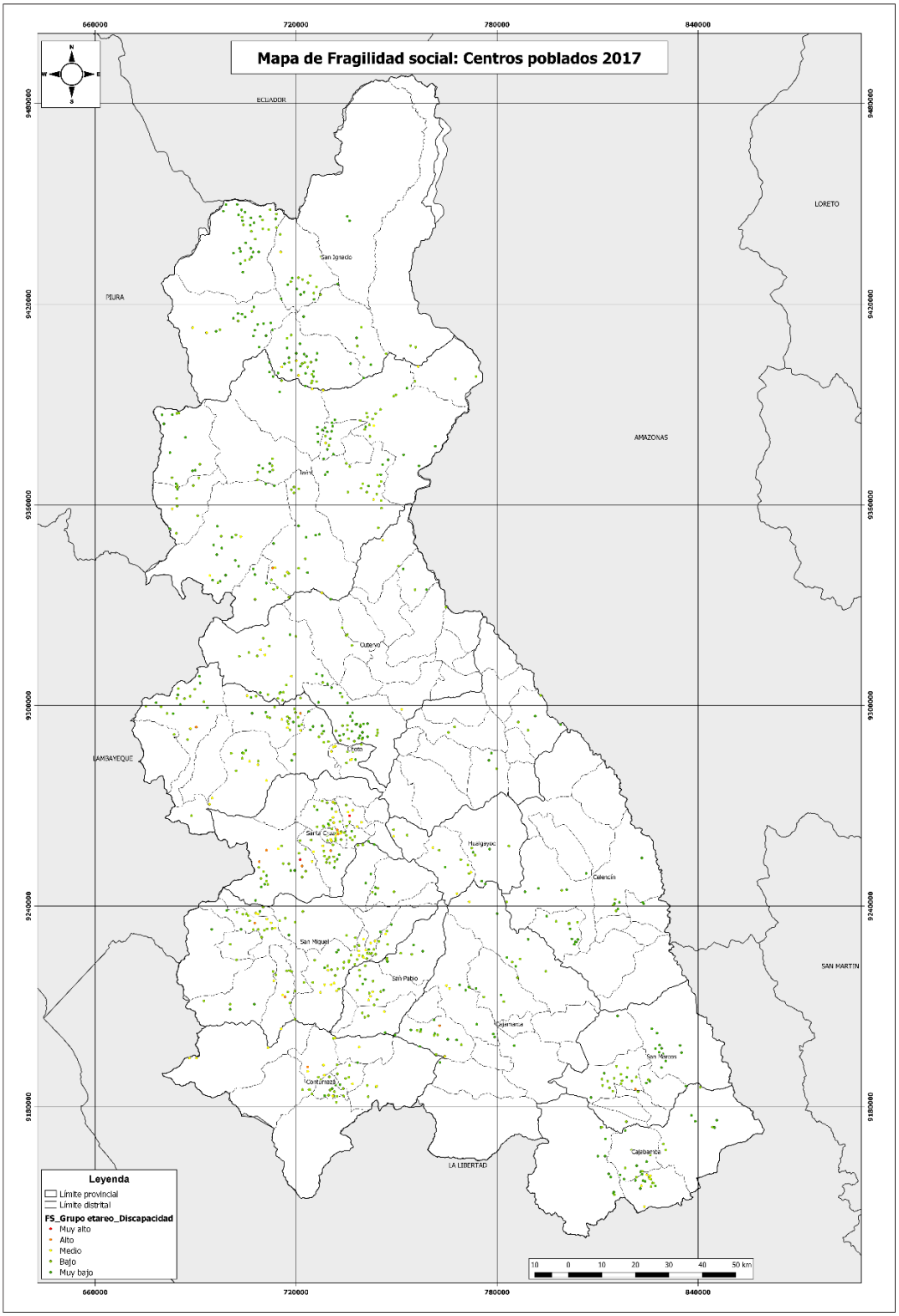
Distrito/Centro Poblado	Grupo Etario			Discapacidad			Fragilidad Social
	De 0 a 4 años y mayor a 65 años	Población Total	Índice i1	Con Discapacidad	Población Total	Índice i2	Índice GE - discapacidad
ASUNCION	11	70	0.16	2	70	0.03	0.09
BAMBAMARCA	226	1195	0.19	78	1206	0.06	0.13
BELLAVISTA	749	3972	0.19	445	4056	0.11	0.15
BOLIVAR	12	40	0.30	3	42	0.07	0.19
CACHACHI	339	1878	0.18	69	1892	0.04	0.11
CAJABAMBA	3951	21791	0.18	2658	22342	0.12	0.15
CAJAMARCA	482	2610	0.18	193	2678	0.07	0.13
CALLAYUC	70	357	0.20	37	365	0.10	0.15
CALQUIS	404	1932	0.21	258	1997	0.13	0.17
CATACHE	420	2220	0.19	396	2348	0.17	0.18
CATILLUC	138	718	0.19	62	721	0.09	0.14
CELENDIN	206	1064	0.19	97	1085	0.09	0.14
CHALAMARCA	109	597	0.18	36	606	0.06	0.12
CHILETE	45	203	0.22	61	220	0.28	0.25
CHIRINOS	209	1245	0.17	156	1283	0.12	0.14
CHONTALI	162	902	0.18	114	939	0.12	0.15
CHOROPAMPA	124	652	0.19	50	667	0.07	0.13
CHOROS	44	164	0.27	23	169	0.14	0.20
CHUGUR	59	211	0.28	32	229	0.14	0.21
COCHABAMBA	420	1929	0.22	399	2095	0.19	0.20
COLASAY	350	1928	0.18	289	2037	0.14	0.16
CONDEBAMBA	731	3674	0.20	160	3717	0.04	0.12
CONTUMAZA	58	224	0.26	32	232	0.14	0.20
CUPISNIQUE	65	255	0.25	15	259	0.06	0.16
CUTERVO	4777	29820	0.16	2936	30390	0.10	0.13
EDUARDO VILLANUEVA	54	227	0.24	33	238	0.14	0.19
EL PRADO	99	465	0.21	54	479	0.11	0.16
ENCAÃ‘ADA	342	1839	0.19	170	1878	0.09	0.14
GREGORIO PITA	12	144	0.08	2	144	0.01	0.05
GUZMANGO	252	1305	0.19	182	1334	0.14	0.16

HUABAL	356	2195	0.16	225	2281	0.10	0.13
HUALGAYOC	522	4630	0.11	425	4705	0.09	0.10
HUAMBOS	408	1912	0.21	68	1920	0.04	0.12
HUARANGO	54	303	0.18	70	317	0.22	0.20
HUASMIN	84	531	0.16	41	547	0.07	0.12
ICHOCAN	43	126	0.34	4	128	0.03	0.19
JAEN	1940	11362	0.17	1304	11660	0.11	0.14
JESUS	13	54	0.24	1	54	0.02	0.13
JOSE MANUEL QUIROZ	95	487	0.20	29	491	0.06	0.13
JOSE SABOGAL	540	3400	0.16	145	3441	0.04	0.10
LA COIPA	1105	6704	0.16	582	6852	0.08	0.12
LA ESPERANZA	164	627	0.26	157	698	0.22	0.24
LA FLORIDA	139	532	0.26	115	554	0.21	0.23
LA LIBERTAD DE PALLAN	57	339	0.17	11	343	0.03	0.10
LLAMA	375	1835	0.20	310	1913	0.16	0.18
LLAPA	214	796	0.27	140	833	0.17	0.22
LOS BAÃ‘OS DEL INCA	254	1417	0.18	131	1465	0.09	0.13
MAGDALENA	288	1461	0.20	158	1484	0.11	0.15
MIRACOSTA	353	1629	0.22	163	1653	0.10	0.16
NAMBALLE	1141	6367	0.18	423	6460	0.07	0.12
NANCHOC	36	186	0.19	26	194	0.13	0.16
NIEPOS	455	1725	0.26	208	1766	0.12	0.19
NINABAMBA	12	64	0.19	4	64	0.06	0.13
PEDRO GALVEZ	1085	5159	0.21	566	5295	0.11	0.16
POMAHUACA	374	2135	0.18	174	2172	0.08	0.13
PUCARA	177	958	0.18	87	973	0.09	0.14
PULAN	499	2342	0.21	362	2441	0.15	0.18
QUEROCOTILLO	796	4206	0.19	536	4368	0.12	0.16
QUEROCOTO	847	4130	0.21	603	4304	0.14	0.17
SALLIQUE	204	1035	0.20	53	1042	0.05	0.12
SAN BENITO	22	83	0.27	8	83	0.10	0.18
SAN BERNARDINO	212	911	0.23	135	958	0.14	0.19
SAN FELIPE	200	932	0.21	117	956	0.12	0.17
SAN GREGORIO	104	541	0.19	56	561	0.10	0.15
SAN IGNACIO	742	3896	0.19	384	3999	0.10	0.14
SAN JOSE DE LOURDES	45	259	0.17	13	260	0.05	0.11
SAN JOSE DEL ALTO	355	2047	0.17	137	2075	0.07	0.12

SAN MIGUEL	1145	5078	0.23	802	5328	0.15	0.19
SAN PABLO	738	3511	0.21	514	3636	0.14	0.18
SAN SILVESTRE DE COCHAN	100	433	0.23	63	449	0.14	0.19
SANTA CRUZ	463	2012	0.23	279	2074	0.13	0.18
SANTA CRUZ DE TOLED	120	560	0.21	87	591	0.15	0.18
SANTA ROSA	134	707	0.19	145	736	0.20	0.19
SANTO TOMAS	18	126	0.14	33	136	0.24	0.19
SAUCEPAMPA	463	2064	0.22	404	2187	0.18	0.20
SITACOCHA	267	1233	0.22	100	1242	0.08	0.15
SOCOTA	43	186	0.23	46	198	0.23	0.23
SOROCHUCO	254	1214	0.21	82	1236	0.07	0.14
TABACONAS	440	2375	0.19	174	2403	0.07	0.13
TACABAMBA	111	517	0.21	91	527	0.17	0.19
TANTARICA	156	763	0.20	220	849	0.26	0.23
TOCMOCHE	27	111	0.24	8	111	0.07	0.16
TONGOD	64	441	0.15	44	449	0.10	0.12
TORIBIO CASANOVA	26	151	0.17	12	159	0.08	0.12
TUMBADEN	229	1021	0.22	62	1037	0.06	0.14
UNION AGUA BLANCA	130	612	0.21	119	644	0.18	0.20
UTCO	20	146	0.14	8	146	0.05	0.10
YAUYUCAN	220	1150	0.19	146	1202	0.12	0.16
YONAN	58	188	0.31	35	198	0.18	0.24
Total	**34456**	**185546**		**20487**	**190566**		

Fuente: Censo INEI, 2017

Figura 60. Fragilidad Social: Centros Poblados 2017



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 70. Fragilidad Económica

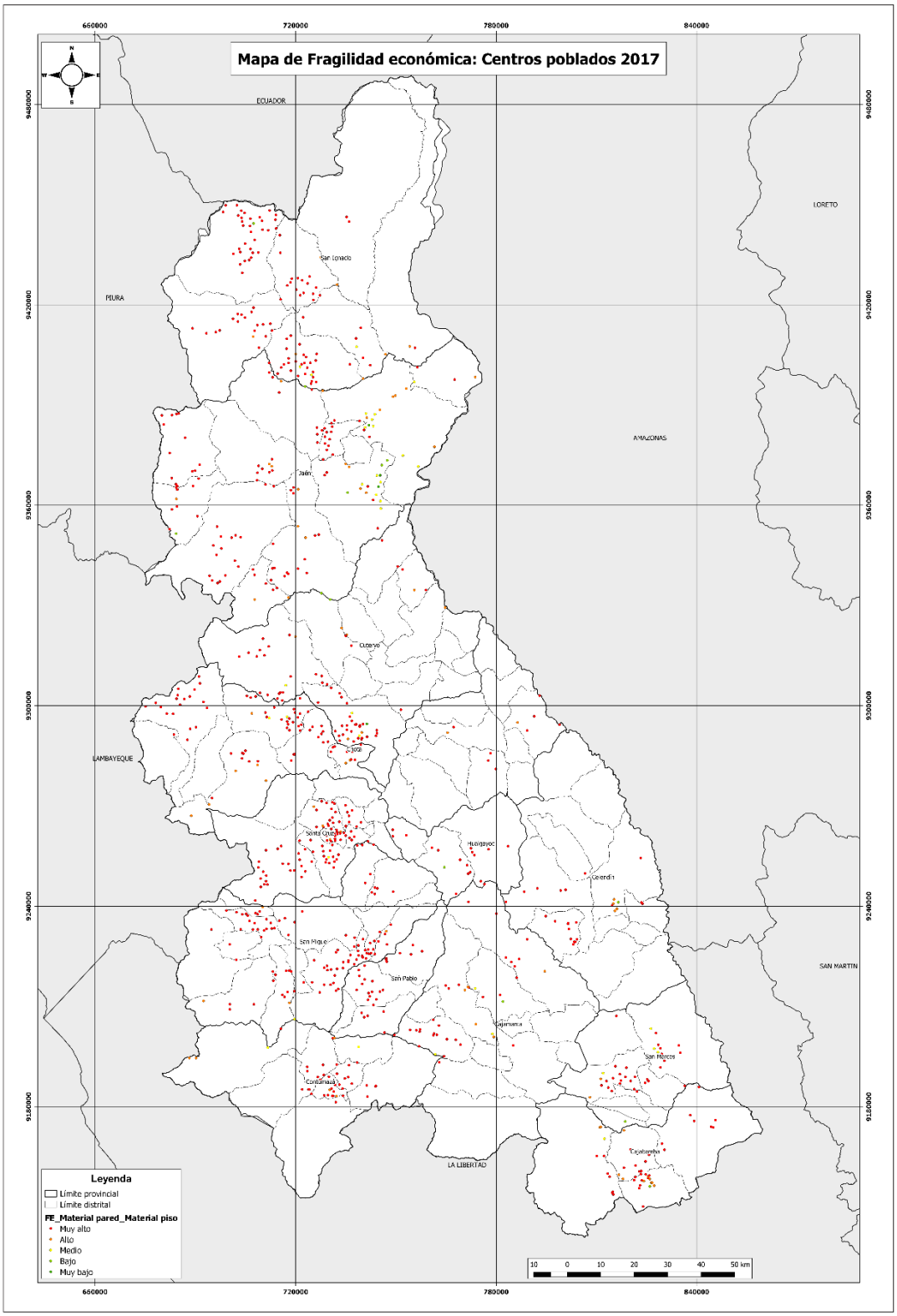
Distrito / Centro Poblado	Material de Pared			Material de piso			Fragilidad Económica
	Material Piedra, Adobe, Tapial, Quincha, Barro, Triplay, Otros	Población Total	Índice Vulnerable 1	Tierra	Población Total	Índice Vulnerable 2	Índice MP-Mpi
ASUNCION	16	16	1.00	16	16	1.00	1.00
BAMBAMARCA	394	401	0.98	387	401	0.97	0.97
BELLAVISTA	1139	1220	0.93	818	1220	0.67	0.80
BOLIVAR	12	12	1.00	12	12	1.00	1.00
CACHACHI	470	499	0.94	435	499	0.87	0.91
CAJABAMBA	4325	5651	0.77	2770	5651	0.49	0.63
CAJAMARCA	630	735	0.86	581	735	0.79	0.82
CALLAYUC	90	101	0.89	75	101	0.74	0.82
CALQUIS	604	606	1.00	574	606	0.95	0.97
CATACHE	656	659	1.00	645	659	0.98	0.99
CATILLUC	225	232	0.97	226	232	0.97	0.97
CELENDIN	251	294	0.85	243	294	0.83	0.84
CHALAMARCA	178	178	1.00	169	178	0.95	0.97
CHILETE	56	59	0.95	42	59	0.71	0.83
CHIRINOS	353	369	0.96	275	369	0.75	0.85
CHONTALI	264	264	1.00	232	264	0.88	0.94
CHOROPAMPA	179	189	0.95	157	189	0.83	0.89
CHOROS	56	56	1.00	49	56	0.88	0.94
CHUGUR	72	72	1.00	67	72	0.93	0.97
COCHABAMBA	563	573	0.98	524	573	0.91	0.95
COLASAY	578	584	0.99	470	584	0.80	0.90
CONDEBAMBA	995	1053	0.94	946	1053	0.90	0.92
CONTUMAZA	72	72	1.00	67	72	0.93	0.97
CUPISNIQUE	75	75	1.00	75	75	1.00	1.00
CUTERVO	5957	8954	0.67	3609	8954	0.40	0.53
EDUARDO VILLANUEVA	34	63	0.54	39	63	0.62	0.58
EL PRADO	160	160	1.00	149	160	0.93	0.97
ENCAÃ‘ADA	571	592	0.96	540	592	0.91	0.94
GREGORIO PITA	46	46	1.00	46	46	1.00	1.00
GUZMANGO	430	434	0.99	385	434	0.89	0.94
HUABAL	628	633	0.99	581	633	0.92	0.95

HUALGAYOC	806	936	0.86	645	936	0.69	0.78
HUAMBOS	570	574	0.99	529	574	0.92	0.96
HUARANGO	79	83	0.95	68	83	0.82	0.89
HUASMIN	154	156	0.99	149	156	0.96	0.97
ICHOCAN	51	51	1.00	50	51	0.98	0.99
JAEN	1950	3073	0.63	1119	3073	0.36	0.50
JESUS	14	14	1.00	14	14	1.00	1.00
JOSE MANUEL QUIROZ	146	146	1.00	144	146	0.99	0.99
JOSE SABOGAL	934	1020	0.92	840	1020	0.82	0.87
LA COIPA	1810	1840	0.98	1502	1840	0.82	0.90
LA ESPERANZA	219	219	1.00	216	219	0.99	0.99
LA FLORIDA	196	200	0.98	184	200	0.92	0.95
LA LIBERTAD DE PALLAN	98	100	0.98	94	100	0.94	0.96
LLAMA	582	593	0.98	468	593	0.79	0.89
LLAPA	276	277	1.00	270	277	0.97	0.99
LOS BAÃ'OS DEL INCA	385	469	0.82	329	469	0.70	0.76
MAGDALENA	451	455	0.99	411	455	0.90	0.95
MIRACOSTA	470	471	1.00	456	471	0.97	0.98
NAMBALLE	1645	1664	0.99	1477	1664	0.89	0.94
NANCHOC	62	65	0.95	58	65	0.89	0.92
NIEPOS	561	561	1.00	532	561	0.95	0.97
NINABAMBA	20	20	1.00	18	20	0.90	0.95
PEDRO GALVEZ	1593	1722	0.93	1536	1722	0.89	0.91
POMAHUACA	578	578	1.00	519	578	0.90	0.95
PUCARA	280	286	0.98	228	286	0.80	0.89
PULAN	735	764	0.96	634	764	0.83	0.90
QUEROCOTILLO	1152	1190	0.97	987	1190	0.83	0.90
QUEROCOTO	1090	1139	0.96	921	1139	0.81	0.88
SALLIQUE	260	260	1.00	251	260	0.97	0.98
SAN BENITO	32	32	1.00	29	32	0.91	0.95
SAN BERNARDINO	266	269	0.99	244	269	0.91	0.95
SAN FELIPE	257	276	0.93	213	276	0.77	0.85
SAN GREGORIO	169	173	0.98	158	173	0.91	0.95
SAN IGNACIO	1027	1063	0.97	937	1063	0.88	0.92
SAN JOSE DE LOURDES	65	66	0.98	60	66	0.91	0.95
SAN JOSE DEL ALTO	516	568	0.91	468	568	0.82	0.87
SAN MIGUEL	1705	1719	0.99	1565	1719	0.91	0.95
SAN PABLO	1121	1124	1.00	1055	1124	0.94	0.97
SAN SILVESTRE	150	152	0.99	136	152	0.89	0.94

DE COCHAN							
SANTA CRUZ	659	672	0.98	627	672	0.93	0.96
SANTA CRUZ DE TOLED	153	154	0.99	145	154	0.94	0.97
SANTA ROSA	200	215	0.93	143	215	0.67	0.80
SANTO TOMAS	40	40	1.00	22	40	0.55	0.78
SAUCEPAMPA	697	710	0.98	656	710	0.92	0.95
SITACOCHA	338	342	0.99	325	342	0.95	0.97
SOCOTA	53	53	1.00	44	53	0.83	0.92
SOROCHUCO	416	419	0.99	414	419	0.99	0.99
TABACONAS	680	683	1.00	648	683	0.95	0.97
TACABAMBA	146	160	0.91	98	160	0.61	0.76
TANTARICA	269	269	1.00	245	269	0.91	0.96
TOCMOCHE	33	33	1.00	29	33	0.88	0.94
TONGOD	122	125	0.98	121	125	0.97	0.97
TORIBIO CASANOVA	44	44	1.00	37	44	0.84	0.92
TUMBADEN	287	291	0.99	276	291	0.95	0.97
UNION AGUA BLANCA	200	201	1.00	181	201	0.90	0.95
UTCO	44	44	1.00	42	44	0.95	0.98
YAUYUCAN	335	342	0.98	328	342	0.96	0.97
YONAN	63	65	0.97	44	65	0.68	0.82
Total	**47333**	**54082**		**39143**	**54082**		

Fuente: Censo INEI, 2017

Figura 61. Fragilidad Económica: Centros Poblados 2017



Fuente: Elaboración Propia

c) Análisis de la Componente Resiliencia

Tabla N° 71. Resiliencia Social

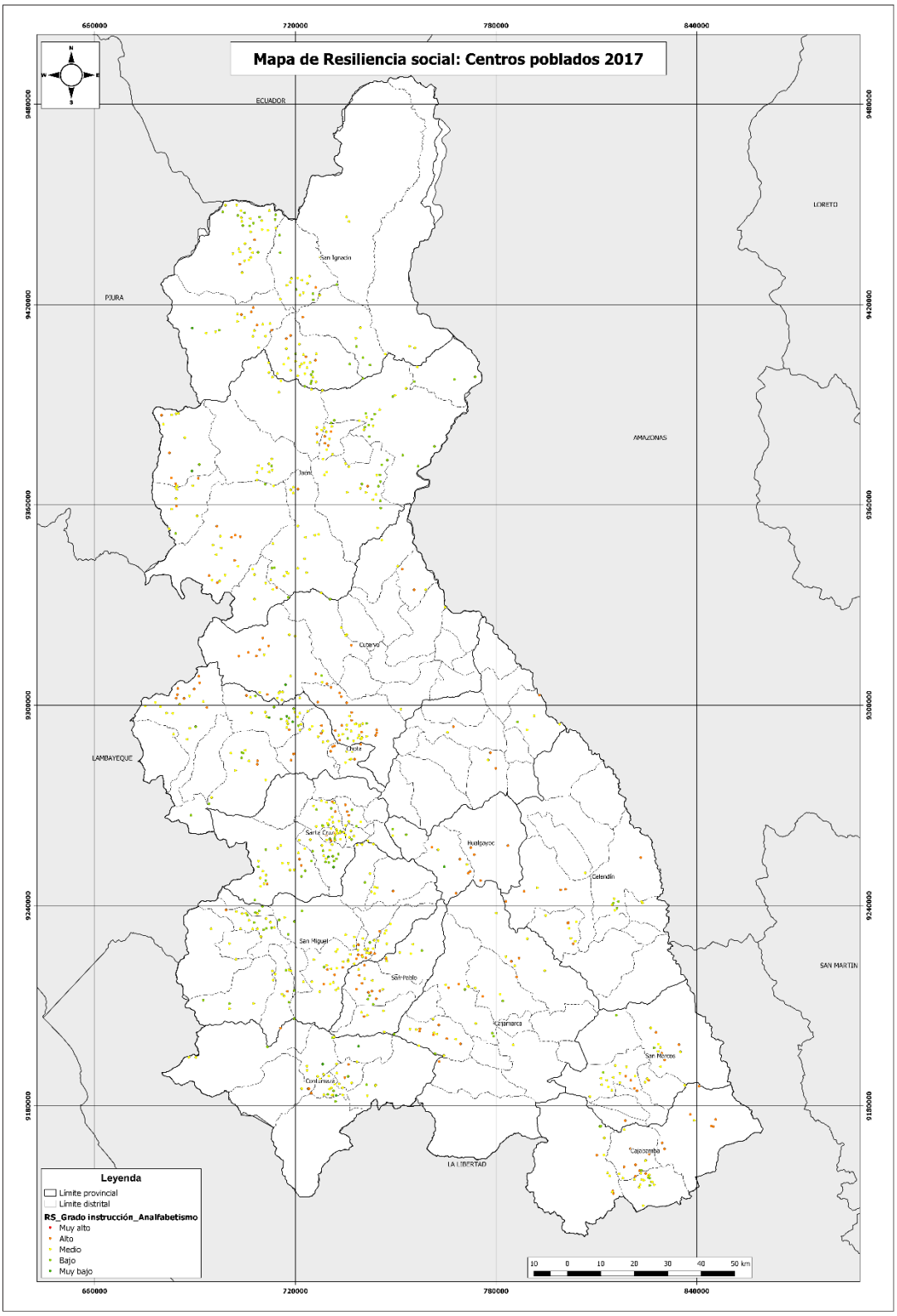
Distrito/Centro Poblado	Grado de Instrucción			Analfabetismo			Resiliencia Social
	Sin Inicial, Primaria, Secundaria	Población Total	Índice Vulnerable 1	Analfabeto	Población Total	Índice Vulnerable 2	Índice GI - A
ASUNCION	61	67	0.91	13	67	0.19	0.55
BAMBAMARCA	934	1138	0.82	403	1138	0.35	0.59
BELLAVISTA	2363	3766	0.63	633	3766	0.17	0.40
BOLIVAR	32	38	0.84	6	38	0.16	0.50
CACHACHI	1342	1762	0.76	411	1762	0.23	0.50
CAJABAMBA	10742	20572	0.52	2854	20572	0.14	0.33
CAJAMARCA	1632	2441	0.67	585	2441	0.24	0.45
CALLAYUC	236	337	0.70	80	337	0.24	0.47
CALQUIS	1259	1843	0.68	303	1843	0.16	0.42
CATACHE	1426	2093	0.68	441	2093	0.21	0.45
CATILLUC	534	685	0.78	148	685	0.22	0.50
CELENDIN	675	1003	0.67	213	1003	0.21	0.44
CHALAMARCA	427	575	0.74	190	575	0.33	0.54
CHILETE	117	197	0.59	32	197	0.16	0.38
CHIRINOS	757	1177	0.64	198	1177	0.17	0.41
CHONTALI	590	845	0.70	159	845	0.19	0.44
CHOROPAMPA	346	616	0.56	127	616	0.21	0.38
CHOROS	115	157	0.73	22	157	0.14	0.44
CHUGUR	134	202	0.66	39	202	0.19	0.43
COCHABAMBA	1427	1835	0.78	510	1835	0.28	0.53
COLASAY	1306	1827	0.71	375	1827	0.21	0.46
CONDEBAMBA	2827	3464	0.82	910	3464	0.26	0.54
CONTUMAZA	145	213	0.68	34	213	0.16	0.42
CUPISNIQUE	218	236	0.92	33	236	0.14	0.53
CUTERVO	15137	28331	0.53	4977	28331	0.18	0.35
EDUARDO VILLANUEVA	166	203	0.82	54	203	0.27	0.54
EL PRADO	293	446	0.66	76	446	0.17	0.41
ENCAÃ‘ADA	1275	1705	0.75	439	1705	0.26	0.50
GREGORIO PITA	87	138	0.63	18	138	0.13	0.38
GUZMANGO	916	1243	0.74	167	1243	0.13	0.44
HUABAL	1545	2070	0.75	514	2070	0.25	0.50

HUALGAYOC	1961	4504	0.44	682	4504	0.15	0.29
HUAMBOS	1497	1819	0.82	377	1819	0.21	0.52
HUARANGO	200	287	0.70	43	287	0.15	0.42
HUASMIN	420	509	0.83	140	509	0.28	0.55
ICHOCAN	106	122	0.87	35	122	0.29	0.58
JAEN	5837	10682	0.55	1628	10682	0.15	0.35
JESUS	39	50	0.78	13	50	0.26	0.52
JOSE MANUEL QUIROZ	364	471	0.77	123	471	0.26	0.52
JOSE SABOGAL	2392	3214	0.74	777	3214	0.24	0.49
LA COIPA	4389	6308	0.70	1355	6308	0.21	0.46
LA ESPERANZA	431	611	0.71	153	611	0.25	0.48
LA FLORIDA	309	513	0.60	66	513	0.13	0.37
LA LIBERTAD DE PALLAN	239	320	0.75	75	320	0.23	0.49
LLAMA	1110	1761	0.63	257	1761	0.15	0.39
LLAPA	575	758	0.76	167	758	0.22	0.49
LOS BAÃ‘OS DEL INCA	895	1329	0.67	328	1329	0.25	0.46
MAGDALENA	1032	1396	0.74	331	1396	0.24	0.49
MIRACOSTA	1162	1529	0.76	344	1529	0.22	0.49
NAMBALLE	3988	5896	0.68	1106	5896	0.19	0.43
NANCHOC	128	176	0.73	17	176	0.10	0.41
NIEPOS	1050	1618	0.65	264	1618	0.16	0.41
NINABAMBA	46	63	0.73	15	63	0.24	0.48
PEDRO GALVEZ	3533	4933	0.72	1153	4933	0.23	0.47
POMAHUACA	1504	2008	0.75	525	2008	0.26	0.51
PUCARA	626	906	0.69	183	906	0.20	0.45
PULAN	1387	2251	0.62	318	2251	0.14	0.38
QUEROCOTILLO	2700	3986	0.68	857	3986	0.22	0.45
QUEROCOTO	2386	3914	0.61	660	3914	0.17	0.39
SALLIQUE	698	963	0.72	223	963	0.23	0.48
SAN BENITO	55	80	0.69	7	80	0.09	0.39
SAN BERNARDINO	592	861	0.69	176	861	0.20	0.45
SAN FELIPE	639	870	0.73	210	870	0.24	0.49
SAN GREGORIO	354	519	0.68	68	519	0.13	0.41
SAN IGNACIO	2462	3622	0.68	690	3622	0.19	0.44
SAN JOSE DE LOURDES	170	243	0.70	53	243	0.22	0.46
SAN JOSE DEL ALTO	1321	1929	0.68	424	1929	0.22	0.45
SAN MIGUEL	3606	4863	0.74	1011	4863	0.21	0.47
SAN PABLO	2570	3331	0.77	806	3331	0.24	0.51

SAN SILVESTRE DE COCHAN	305	423	0.72	88	423	0.21	0.46
SANTA CRUZ	1386	1927	0.72	338	1927	0.18	0.45
SANTA CRUZ DE TOLED	432	527	0.82	81	527	0.15	0.49
SANTA ROSA	416	676	0.62	94	676	0.14	0.38
SANTO TOMAS	81	121	0.67	20	121	0.17	0.42
SAUCEPAMPA	1430	1989	0.72	398	1989	0.20	0.46
SITACOCHA	1008	1145	0.88	305	1145	0.27	0.57
SOCOTA	129	176	0.73	42	176	0.24	0.49
SOROCHUCO	953	1165	0.82	367	1165	0.32	0.57
TABACONAS	1615	2229	0.72	534	2229	0.24	0.48
TACABAMBA	350	490	0.71	112	490	0.23	0.47
TANTARICA	506	731	0.69	105	731	0.14	0.42
TOCMOCHE	79	105	0.75	20	105	0.19	0.47
TONGOD	276	423	0.65	84	423	0.20	0.43
TORIBIO CASANOVA	114	144	0.79	36	144	0.25	0.52
TUMBADEN	721	963	0.75	228	963	0.24	0.49
UNION AGUA BLANCA	395	588	0.67	123	588	0.21	0.44
UTCO	122	140	0.87	24	140	0.17	0.52
YAUYUCAN	697	1105	0.63	252	1105	0.23	0.43
YONAN	118	177	0.67	29	177	0.16	0.42
Total	**112970**	**175684**		**33904**	**175684**		

Fuente: Censo INEI, 2017

Figura 62. Resiliencia Social: Centros Poblados 2017



Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 72. Resiliencia Económica

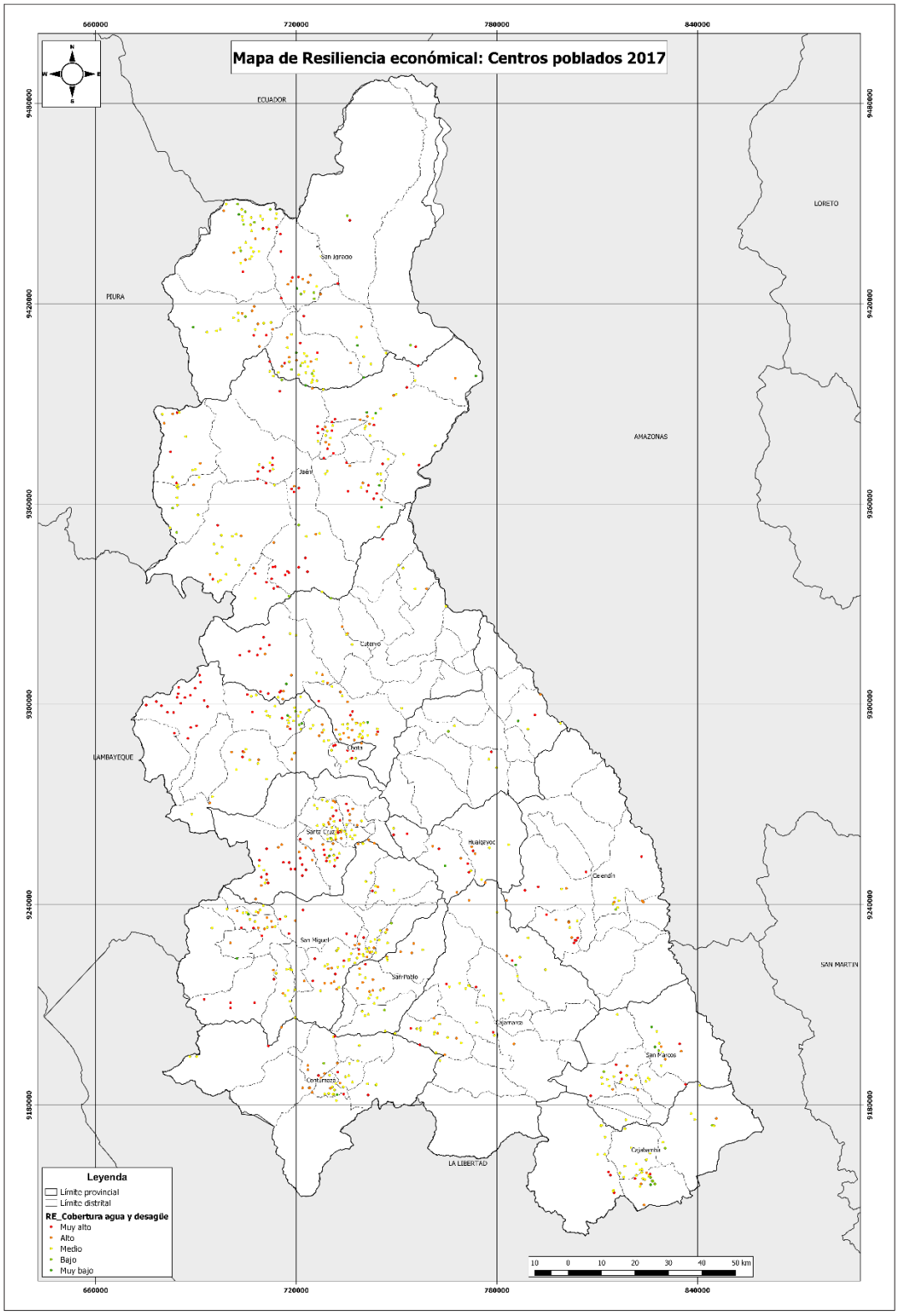
Distrito / Centro Poblado	Cobertura Agua Potable			Cobertura Desagüe			Resiliencia Económica
	Camión, Pozo, Manantial, Rio, Acequia, Otros	Población Total	Índice Vulnerable1	Pozo Séptico, Letrina, Pozo Ciego, Rio, Campo Abierto, Otros	Población Total	Índice Vulnerable 2	Índice CAP - CD
ASUNCION	1	16	0.06	16	16	1.00	0.53
BAMBAMARCA	111	401	0.28	400	401	1.00	0.64
BELLAVISTA	311	1220	0.25	968	1220	0.79	0.52
BOLIVAR	4	12	0.33	12	12	1.00	0.67
CACHACHI	204	499	0.41	491	499	0.98	0.70
CAJABAMBA	373	5651	0.07	1281	5651	0.23	0.15
CAJAMARCA	145	735	0.20	708	735	0.96	0.58
CALLAYUC	8	101	0.08	90	101	0.89	0.49
CALQUIS	380	606	0.63	604	606	1.00	0.81
CATACHE	365	659	0.55	654	659	0.99	0.77
CATILLUC	78	232	0.34	232	232	1.00	0.67
CELENDIN	72	294	0.24	225	294	0.77	0.51
CHALAMARCA	62	178	0.35	178	178	1.00	0.67
CHILETE	26	59	0.44	57	59	0.97	0.70
CHIRINOS	60	369	0.16	270	369	0.73	0.45
CHONTALI	146	264	0.55	264	264	1.00	0.78
CHOROPAMPA	29	189	0.15	110	189	0.58	0.37
CHOROS	23	56	0.41	49	56	0.88	0.64
CHUGUR	48	72	0.67	67	72	0.93	0.80
COCHABAMBA	327	573	0.57	569	573	0.99	0.78
COLASAY	335	584	0.57	537	584	0.92	0.75
CONDEBAMBA	76	1053	0.07	1050	1053	1.00	0.53
CONTUMAZA	16	72	0.22	62	72	0.86	0.54
CUPISNIQUE	25	75	0.33	75	75	1.00	0.67
CUTERVO	866	8954	0.10	3016	8954	0.34	0.22
EDUARDO VILLANUEVA	4	63	0.06	63	63	1.00	0.53
EL PRADO	18	160	0.11	155	160	0.97	0.54
ENCAÑADA	154	592	0.26	494	592	0.83	0.55
GREGORIO PITA	9	46	0.20	46	46	1.00	0.60
GUZMANGO	87	434	0.20	341	434	0.79	0.49
HUABAL	310	633	0.49	582	633	0.92	0.70
HUALGAYOC	385	936	0.41	588	936	0.63	0.52

HUAMBOS	119	574	0.21	557	574	0.97	0.59
HUARANGO	22	83	0.27	45	83	0.54	0.40
HUASMIN	91	156	0.58	155	156	0.99	0.79
ICHOCAN	12	51	0.24	51	51	1.00	0.62
JAEN	555	3073	0.18	1367	3073	0.44	0.31
JESUS	8	14	0.57	14	14	1.00	0.79
JOSE MANUEL QUIROZ	11	146	0.08	140	146	0.96	0.52
JOSE SABOGAL	146	1020	0.14	738	1020	0.72	0.43
LA COIPA	345	1840	0.19	1493	1840	0.81	0.50
LA ESPERANZA	108	219	0.49	217	219	0.99	0.74
LA FLORIDA	31	200	0.16	198	200	0.99	0.57
LA LIBERTAD DE PALLAN	76	100	0.76	100	100	1.00	0.88
LLAMA	134	593	0.23	527	593	0.89	0.56
LLAPA	33	277	0.12	274	277	0.99	0.55
LOS BAÑOS DEL INCA	202	469	0.43	467	469	1.00	0.71
MAGDALENA	108	455	0.24	433	455	0.95	0.59
MIRACOSTA	468	471	0.99	471	471	1.00	1.00
NAMBALLE	340	1664	0.20	1325	1664	0.80	0.50
NANCHOC	1	65	0.02	23	65	0.35	0.18
NIEPOS	169	561	0.30	513	561	0.91	0.61
NINABAMBA	7	20	0.35	20	20	1.00	0.68
PEDRO GALVEZ	413	1722	0.24	1544	1722	0.90	0.57
POMAHUACA	91	578	0.16	576	578	1.00	0.58
PUCARA	130	286	0.45	260	286	0.91	0.68
PULAN	319	764	0.42	570	764	0.75	0.58
QUEROCOTILLO	484	1190	0.41	913	1190	0.77	0.59
QUEROCOTO	175	1139	0.15	866	1139	0.76	0.46
SALLIQUE	71	260	0.27	259	260	1.00	0.63
SAN BENITO	13	32	0.41	13	32	0.41	0.41
SAN BERNARDINO	34	269	0.13	236	269	0.88	0.50
SAN FELIPE	21	276	0.08	213	276	0.77	0.42
SAN GREGORIO	158	173	0.91	173	173	1.00	0.96
SAN IGNACIO	394	1063	0.37	789	1063	0.74	0.56
SAN JOSE DE LOURDES	27	66	0.41	45	66	0.68	0.55
SAN JOSE DEL ALTO	279	568	0.49	427	568	0.75	0.62

SAN MIGUEL	440	1719	0.26	1706	1719	0.99	0.62
SAN PABLO	290	1124	0.26	1112	1124	0.99	0.62
SAN SILVESTRE DE COCHAN	16	152	0.11	146	152	0.96	0.53
SANTA CRUZ	199	672	0.30	647	672	0.96	0.63
SANTA CRUZ DE TOLED	33	154	0.21	146	154	0.95	0.58
SANTA ROSA	69	215	0.32	92	215	0.43	0.37
SANTO TOMAS	0	40	0.00	39	40	0.98	0.49
SAUCEPAMPA	155	710	0.22	657	710	0.93	0.57
SITACOCHA	33	342	0.10	240	342	0.70	0.40
SOCOTA	1	53	0.02	47	53	0.89	0.45
SOROCHUCO	273	419	0.65	419	419	1.00	0.83
TABACONAS	198	683	0.29	642	683	0.94	0.61
TACABAMBA	10	160	0.06	115	160	0.72	0.39
TANTARICA	78	269	0.29	233	269	0.87	0.58
TOCMOCHE	30	33	0.91	31	33	0.94	0.92
TONGOD	16	125	0.13	125	125	1.00	0.56
TORIBIO CASANOVA	5	44	0.11	44	44	1.00	0.56
TUMBADEN	76	291	0.26	289	291	0.99	0.63
UNION AGUA BLANCA	29	201	0.14	194	201	0.97	0.55
UTCO	10	44	0.23	44	44	1.00	0.61
YAUYUCAN	27	342	0.08	323	342	0.94	0.51
YONAN	13	65	0.20	64	65	0.98	0.59
Total	**12654**	**54082**		**37621**	**54082**		

Fuente: Censo INEI, 2017

Figura 63. Resiliencia Económica: Centros Poblados 2017



Fuente: Elaboración Propia

3.5.2.2 Infraestructura Vial

a) Análisis de la Componente Exposición

Tabla N° 73. Infraestructura Vial Expuesta a Remoción de Masa

Red vial	Tipo	Vías afectadas	Longitud km
Nacional	Afirmado	67	595.677
	Asfaltado	62	381.108
Departamental	Afirmado	51	504.553
	Asfaltado	4	22.361
	Sin afirmar	1	7.187
Vecinal	Afirmado	397	3472.262
	Asfaltado	1	16.269
	En proyecto	2	25.010
	Sin afirmar	157	709.045
	Trocha carrozable	98	518.171
Total		**840**	**6251.642**

Fuente: Elaboración Propia

b) Análisis de la Componente Fragilidad

Tabla N° 74. Fragilidad Económica

Superficie de Rodadura	Peso
Trocha carrozable	5
Sin afirmar	5
Afirmado	4
Asfaltado	2
En proyecto	0

Fuente: Elaboración Propia

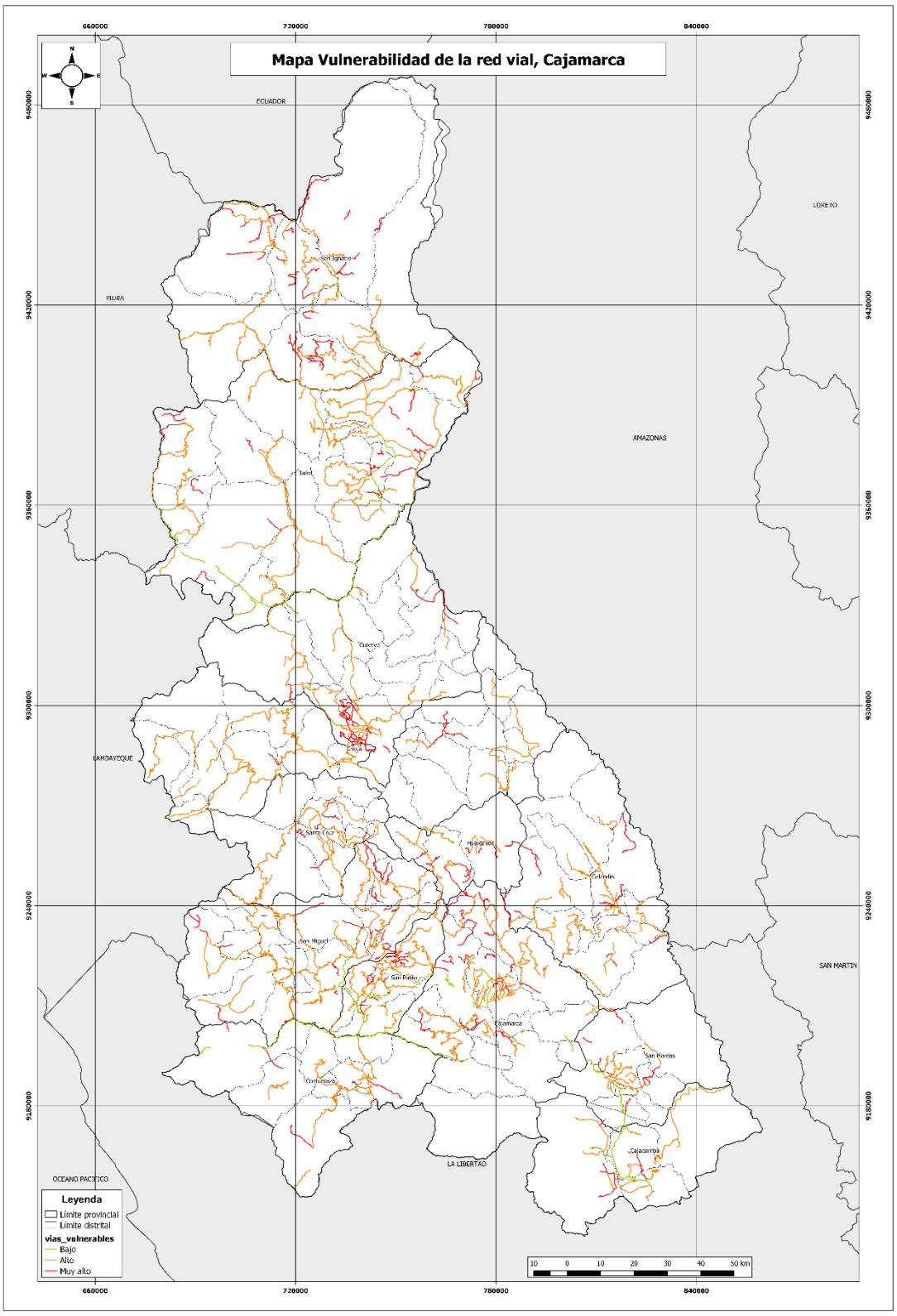
c) Análisis de la Componente Resiliencia

Tabla N° 75. Resiliencia Económica

Jerarquía de Red	Peso
Nacional	3
Departamental	4
Vecinal	5

Fuente: Elaboración Propia

Figura 64. Vulnerabilidad de la Red Vial



Fuente: Elaboración Propia

3.5.3. Análisis de Vulnerabilidad – Heladas

3.5.3.1. Centros Poblados

a) Análisis de la Componente Exposición

Tabla N° 76. Exposición Ante Heladas

Distrito	Total Centros Poblados	Total de Población	Total de Vivienda
ANGUIA	9	1940	823
ASUNCION	5	837	363
BAMBAMARCA	112	30011	18335
CACHACHI	26	3977	1267
CAJABAMBA	30	10989	5068
CAJAMARCA	62	21673	8312
CALQUIS	8	1065	394
CATACHE	18	3459	913
CATILLUC	15	1841	905
CELENDIN	30	5529	2892
CHADIN	6	704	314
CHALAMARCA	23	5168	2377
CHANCAY	10	1511	565
CHETILLA	7	960	362
CHIGUIRIP	8	1900	971
CHONTALI	1	30	9
CHOROPAMPA	3	245	89
CHOTA	79	21022	10554
CHUGUR	7	1379	428
CHUMUCH	7	1238	544
COCHABAMBA	10	2212	885
CONCHAN	25	4599	2149
CONDEBAMBA	25	7179	2862
CONTUMAZA	6	535	238
CORTEGANA	12	1488	603
COSPAN	14	1707	540
CUPISNIQUE	4	350	198
CUTERVO	56	13248	5341
ENCAÑADA	73	13977	6261

GREGORIO PITA	19	2577	1426
HUALGAYOC	36	11808	6099
HUAMBOS	9	1337	481
HUASMIN	37	7671	3176
ICHOCAN	9	956	475
JESUS	38	8947	3320
JORGE CHAVEZ	3	207	147
JOSE GALVEZ	15	1706	997
JOSE MANUEL QUIROZ	9	1434	641
JOSE SABOGAL	23	4609	1782
LA ESPERANZA	4	356	171
LA LIBERTAD DE PALLAN	20	3922	1421
LAJAS	24	6859	3015
LLACANORA	29	4833	2027
LLAPA	11	1931	937
LOS BAÑOS DEL INCA	51	21071	8736
MAGDALENA	3	356	111
MATARA	14	2109	1333
MIGUEL IGLESIAS	21	3479	1312
MIRACOSTA	4	331	103
NAMORA	21	4764	2112
NIEPOS	11	1008	422
NINABAMBA	5	991	354
OXAMARCA	19	3029	1186
PACCHA	11	2011	865
PEDRO GALVEZ	31	7782	3267
POMAHUACA	2	273	90
PULAN	4	507	224
QUEROCOTILLO	1	176	66
QUEROCOTO	5	894	349
SALLIQUE	5	578	154
SAN ANDRES DE CUTERVO	1	89	53
SAN BERNARDINO	4	548	230
SAN FELIPE	4	220	88
SAN JUAN	6	544	212
SAN JUAN DE LICUPIS	2	168	76
SAN LUIS DE LUCMA	5	902	345
SAN MIGUEL	7	965	467
SAN PABLO	13	1804	1007
SAN SILVESTRE DE COCHAN	16	2102	831
SANTA CRUZ	1	102	49

SANTO DOMINGO DE LA CAPILLA	1	78	35
SANTO TOMAS	1	366	157
SAUCEPAMPA	2	763	384
SEXI	1	44	18
SITACOCHA	6	808	429
SOCOTA	8	1755	792
SOROCHUCO	15	2030	926
SUCRE	23	3128	1355
TABACONAS	1	333	84
TACABAMBA	12	3656	1467
TANTARICA	1	70	48
TONGOD	10	1316	603
TUMBADEN	9	1810	599
UNION AGUA BLANCA	2	415	128
UTICYACU	1	212	95
YAUYUCAN	3	344	145
TOTAL	**1340**	**293857**	**131984**

b) Análisis de la Componente Fragilidad

Tabla N° 77. Fragilidad Social

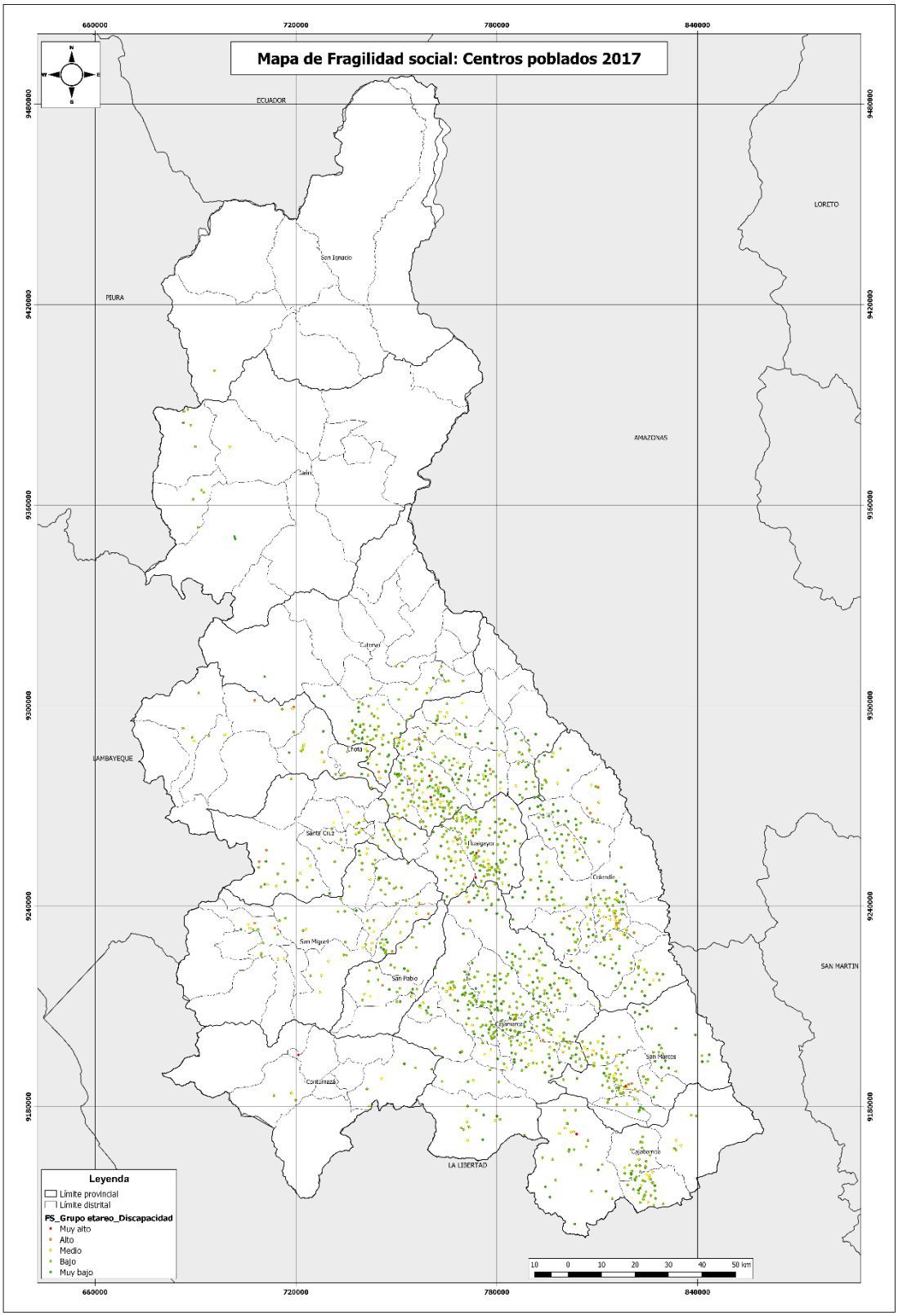
Distrito/ Centro Poblado	Grupo Etario			Discapacidad			Fragilidad Social
	De 0 a 4 años y mayor a 65 años	Población Total	Índice Vulnerable 1	Con discapacidad	Población Total	Índice Vulnerable 2	Índice GE - Discapacidad
ANGUIA	390	1940	0.20	283	2005	0.14	0.17
ASUNCION	174	837	0.21	67	859	0.08	0.14
BAMBAMARCA	5787	30011	0.19	3781	31120	0.12	0.16
CACHACHI	820	3977	0.21	355	4079	0.09	0.15
CAJABAMBA	2256	10989	0.21	1120	11298	0.10	0.15
CAJAMARCA	3905	21673	0.18	1314	22046	0.06	0.12
CALQUIS	206	1065	0.19	143	1094	0.13	0.16
CATACHE	440	3459	0.13	359	3571	0.10	0.11
CATILLUC	333	1841	0.18	220	1894	0.12	0.15
CELENDIN	1153	5529	0.21	546	5666	0.10	0.15
CHADIN	146	704	0.21	44	712	0.06	0.13
CHALAMARCA	928	5168	0.18	587	5321	0.11	0.14
CHANCAY	309	1511	0.20	105	1546	0.07	0.14

CHETILLA	206	960	0.21	56	962	0.06	0.14
CHIGUIRIP	406	1900	0.21	215	1943	0.11	0.16
CHONTALI	11	30	0.37	6	34	0.18	0.27
CHOROPAMPA	32	245	0.13	8	245	0.03	0.08
CHOTA	4335	21022	0.21	3110	21996	0.14	0.17
CHUGUR	291	1379	0.21	202	1456	0.14	0.17
CHUMUCH	255	1238	0.21	460	1430	0.32	0.26
COCHABAMBA	458	2212	0.21	281	2322	0.12	0.16
CONCHAN	877	4599	0.19	397	4707	0.08	0.14
CONDEBAMBA	1400	7179	0.20	493	7304	0.07	0.13
CONTUMAZA	111	535	0.21	12	536	0.02	0.11
CORTEGANA	295	1488	0.20	113	1536	0.07	0.14
COSPAN	341	1707	0.20	154	1719	0.09	0.14
CUPISNIQUE	82	350	0.23	23	362	0.06	0.15
CUTERVO	2393	13248	0.18	1474	13659	0.11	0.14
ENCAÃ‘ADA	2581	13977	0.18	1012	14211	0.07	0.13
GREGORIO PITA	587	2577	0.23	316	2660	0.12	0.17
HUALGAYOC	2124	11808	0.18	1738	12323	0.14	0.16
HUAMBOS	337	1337	0.25	123	1360	0.09	0.17
HUASMIN	1349	7671	0.18	520	7765	0.07	0.12
ICHOCAN	237	956	0.25	70	971	0.07	0.16
JESUS	1731	8947	0.19	609	9153	0.07	0.13
JORGE CHAVEZ	46	207	0.22	48	220	0.22	0.22
JOSE GALVEZ	414	1706	0.24	357	1789	0.20	0.22
JOSE MANUEL QUIROZ	275	1434	0.19	113	1472	0.08	0.13
JOSE SABOGAL	798	4609	0.17	182	4666	0.04	0.11
LA ESPERANZA	103	356	0.29	61	375	0.16	0.23
LA LIBERTAD DE PALLAN	727	3922	0.19	239	3968	0.06	0.12
LAJAS	1367	6859	0.20	671	7112	0.09	0.15
LLACANORA	919	4833	0.19	382	4947	0.08	0.13
LLAPA	385	1931	0.20	330	2033	0.16	0.18
LOS BAÃ‘OS DEL INCA	3591	21071	0.17	1782	21553	0.08	0.13
MAGDALENA	77	356	0.22	3	357	0.01	0.11
MATARA	453	2109	0.21	301	2174	0.14	0.18
MIGUEL IGLESIAS	568	3479	0.16	142	3502	0.04	0.10
MIRACOSTA	58	331	0.18	45	340	0.13	0.15
NAMORA	981	4764	0.21	432	4899	0.09	0.15
NIEPOS	266	1008	0.26	148	1038	0.14	0.20
NINABAMBA	219	991	0.22	71	1018	0.07	0.15
OXAMARCA	592	3029	0.20	176	3086	0.06	0.13

PACCHA	346	2011	0.17	131	2048	0.06	0.12
PEDRO GALVEZ	1624	7782	0.21	893	7987	0.11	0.16
POMAHUACA	41	273	0.15	11	275	0.04	0.10
PULAN	134	507	0.26	45	522	0.09	0.18
QUEROCOTILLO	26	176	0.15	7	176	0.04	0.09
QUEROCOTO	193	894	0.22	212	970	0.22	0.22
SALLIQUE	111	578	0.19	27	586	0.05	0.12
SAN ANDRES DE CUTERVO	17	89	0.19	5	90	0.06	0.12
SAN BERNARDINO	95	548	0.17	89	572	0.16	0.16
SAN FELIPE	46	220	0.21	28	229	0.12	0.17
SAN JUAN	119	544	0.22	103	584	0.18	0.20
SAN JUAN DE LICUPIS	46	168	0.27	9	168	0.05	0.16
SAN LUIS DE LUCMA	153	902	0.17	99	926	0.11	0.14
SAN MIGUEL	215	965	0.22	165	1010	0.16	0.19
SAN PABLO	355	1804	0.20	210	1845	0.11	0.16
SAN SILVESTRE DE COCHAN	406	2102	0.19	279	2189	0.13	0.16
SANTA CRUZ	25	102	0.25	29	109	0.27	0.26
SANTO DOMINGO DE LA CAPILLA	16	78	0.21	8	80	0.10	0.15
SANTO TOMAS	78	366	0.21	26	368	0.07	0.14
SAUCEPAMPA	177	763	0.23	72	775	0.09	0.16
SEXI	8	44	0.18	2	44	0.05	0.11
SITACOCHA	191	808	0.24	91	840	0.11	0.17
SOCOTA	323	1755	0.18	265	1817	0.15	0.16
SOROCHUCO	375	2030	0.18	172	2069	0.08	0.13
SUCRE	610	3128	0.20	259	3198	0.08	0.14
TABACONAS	58	333	0.17	16	335	0.05	0.11
TACABAMBA	627	3656	0.17	215	3701	0.06	0.11
TANTARICA	24	70	0.34	53	94	0.56	0.45
TONGOD	274	1316	0.21	197	1397	0.14	0.17
TUMBADEN	339	1810	0.19	99	1832	0.05	0.12
UNION AGUA BLANCA	92	415	0.22	104	450	0.23	0.23
UTICYACU	52	212	0.25	10	216	0.05	0.15
YAUYUCAN	86	344	0.25	81	356	0.23	0.24
Total	**56407**	**293857**		**29811**	**302272**		

Fuente: Censo INEI, 2017

Figura 65. Fragilidad Social: Centros Poblados 2017



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 78. Fragilidad Económica

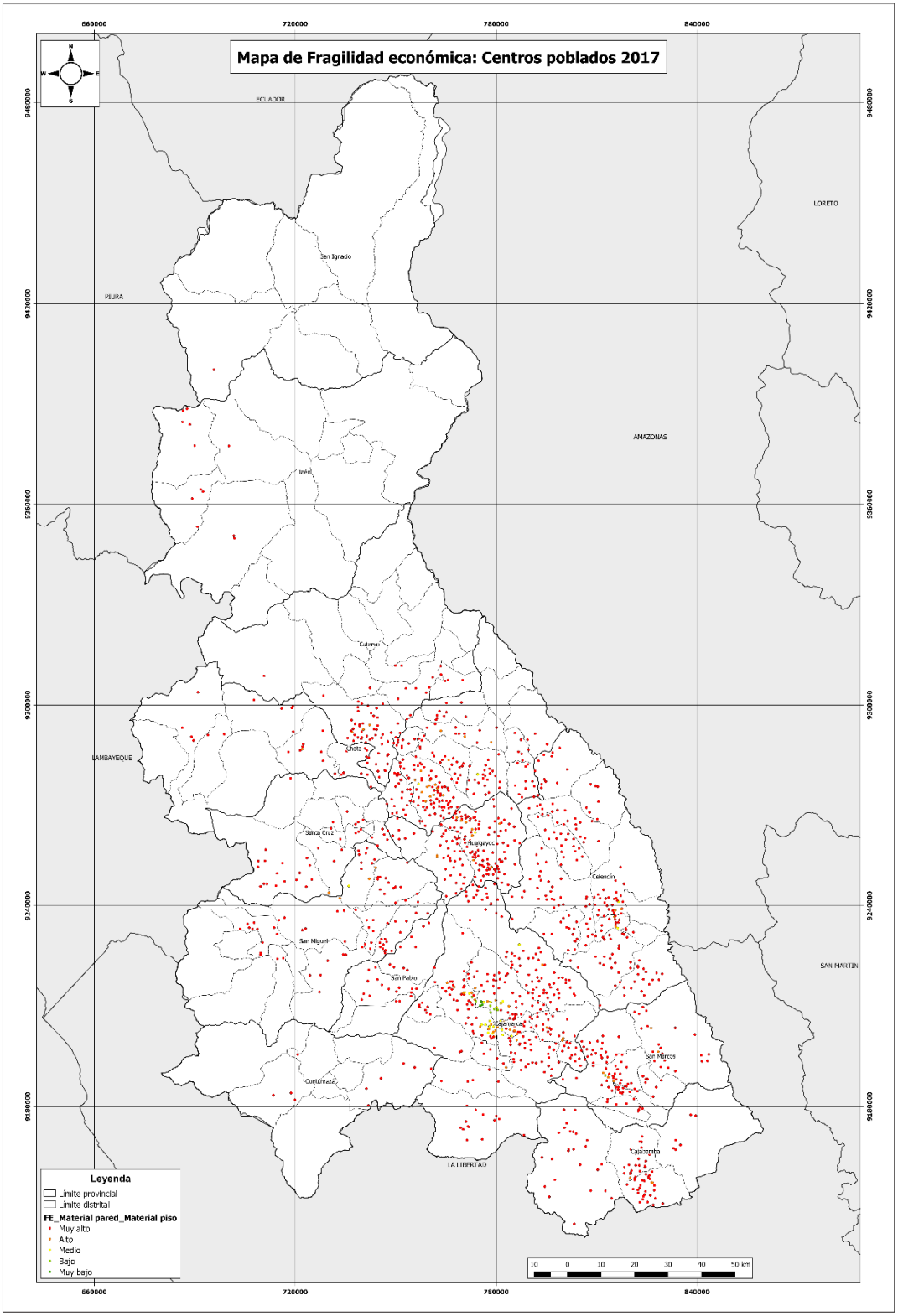
Distrito / Centro Poblado	Material de Pared			Material de Piso			Fragilidad Económica
	Material Piedra, Adobe, Tapial, Quincha, Barro, Triplay, otros	Población Total	Índice Vulnerable 1	Madera y Tierra	Población Total	Índice Vulnerable 2	Índice MP-Mpi
ANGUIA	578	581	0.99	549	581	0.94	0.97
ASUNCION	256	256	1.00	249	256	0.97	0.99
BAMBAMARCA	9521	10379	0.92	9591	10379	0.92	0.92
CACHACHI	1031	1038	0.99	999	1038	0.96	0.98
CAJABAMBA	3120	3228	0.97	2982	3228	0.92	0.95
CAJAMARCA	4640	5873	0.79	4074	5873	0.69	0.74
CALQUIS	306	323	0.95	292	323	0.90	0.93
CATACHE	708	720	0.98	701	720	0.97	0.98
CATILLUC	540	584	0.92	540	584	0.92	0.92
CELENDIN	1523	1646	0.93	1448	1646	0.88	0.90
CHADIN	207	220	0.94	205	220	0.93	0.94
CHALAMARCA	1623	1680	0.97	1509	1680	0.90	0.93
CHANCAY	471	482	0.98	442	482	0.92	0.95
CHETILLA	249	251	0.99	243	251	0.97	0.98
CHIGUIRIP	598	613	0.98	570	613	0.93	0.95
CHONTALI	9	9	1.00	9	9	1.00	1.00
CHOROPAMPA	63	65	0.97	64	65	0.98	0.98
CHOTA	5708	6524	0.87	5955	6524	0.91	0.89
CHUGUR	361	384	0.94	330	384	0.86	0.90
CHUMUCH	359	359	1.00	354	359	0.99	0.99
COCHABAMBA	662	666	0.99	608	666	0.91	0.95
CONCHAN	1342	1422	0.94	1312	1422	0.92	0.93
CONDEBAMBA	2031	2051	0.99	1937	2051	0.94	0.97
CONTUMAZA	159	159	1.00	151	159	0.95	0.97
CORTEGANA	435	435	1.00	427	435	0.98	0.99
COSPAN	456	456	1.00	418	456	0.92	0.96
CUPISNIQUE	110	110	1.00	108	110	0.98	0.99
CUTERVO	3977	4054	0.98	3712	4054	0.92	0.95
ENCAÃ‘ADA	4142	4316	0.96	4100	4316	0.95	0.95
GREGORIO PITA	896	908	0.99	852	908	0.94	0.96
HUALGAYOC	3773	3899	0.97	3702	3899	0.95	0.96
HUAMBOS	413	419	0.99	386	419	0.92	0.95

HUASMIN	2235	2291	0.98	2189	2291	0.96	0.97
ICHOCAN	316	331	0.95	321	331	0.97	0.96
JESUS	2284	2466	0.93	2091	2466	0.85	0.89
JORGE CHAVEZ	65	66	0.98	62	66	0.94	0.96
JOSE GALVEZ	500	527	0.95	443	527	0.84	0.89
JOSE MANUEL QUIROZ	452	454	1.00	443	454	0.98	0.99
JOSE SABOGAL	1285	1349	0.95	1219	1349	0.90	0.93
LA ESPERANZA	134	134	1.00	133	134	0.99	1.00
LA LIBERTAD DE PALLAN	1184	1184	1.00	1155	1184	0.98	0.99
LAJAS	2088	2164	0.96	1998	2164	0.92	0.94
LLACANORA	1280	1413	0.91	1195	1413	0.85	0.88
LLAPA	614	641	0.96	592	641	0.92	0.94
LOS BAÃ‘OS DEL INCA	3956	5791	0.68	3678	5791	0.64	0.66
MAGDALENA	90	90	1.00	87	90	0.97	0.98
MATARA	699	715	0.98	663	715	0.93	0.95
MIGUEL IGLESIAS	1000	1006	0.99	976	1006	0.97	0.98
MIRACOSTA	85	85	1.00	83	85	0.98	0.99
NAMORA	1362	1417	0.96	1285	1417	0.91	0.93
NIEPOS	339	341	0.99	327	341	0.96	0.98
NINABAMBA	311	314	0.99	291	314	0.93	0.96
OXAMARCA	861	862	1.00	851	862	0.99	0.99
PACCHA	572	586	0.98	568	586	0.97	0.97
PEDRO GALVEZ	2258	2503	0.90	2151	2503	0.86	0.88
POMAHUACA	72	73	0.99	68	73	0.93	0.96
PULAN	179	184	0.97	170	184	0.92	0.95
QUEROCOTILLO	55	55	1.00	53	55	0.96	0.98
QUEROCOTO	252	257	0.98	225	257	0.88	0.93
SALLIQUE	123	123	1.00	109	123	0.89	0.94
SAN ANDRES DE CUTERVO	25	31	0.81	27	31	0.87	0.84
SAN BERNARDINO	174	174	1.00	168	174	0.97	0.98
SAN FELIPE	65	65	1.00	60	65	0.92	0.96
SAN JUAN	158	161	0.98	143	161	0.89	0.93
SAN JUAN DE LICUPIS	67	67	1.00	66	67	0.99	0.99
SAN LUIS DE LUCMA	236	240	0.98	226	240	0.94	0.96
SAN MIGUEL	321	322	1.00	303	322	0.94	0.97
SAN PABLO	581	585	0.99	543	585	0.93	0.96
SAN SILVESTRE DE COCHAN	629	657	0.96	593	657	0.90	0.93
SANTA CRUZ	41	41	1.00	40	41	0.98	0.99

SANTO DOMINGO DE LA CAPILLA	24	24	1.00	23	24	0.96	0.98
SANTO TOMAS	90	111	0.81	95	111	0.86	0.83
SAUCEPAMPA	263	268	0.98	255	268	0.95	0.97
SEXI	12	12	1.00	12	12	1.00	1.00
SITACOCHA	257	258	1.00	245	258	0.95	0.97
SOCOTA	546	549	0.99	527	549	0.96	0.98
SOROCHUCO	663	684	0.97	665	684	0.97	0.97
SUCRE	934	968	0.96	903	968	0.93	0.95
TABACONAS	83	83	1.00	79	83	0.95	0.98
TACABAMBA	946	1049	0.90	857	1049	0.82	0.86
TANTARICA	37	37	1.00	34	37	0.92	0.96
TONGOD	420	440	0.95	398	440	0.90	0.93
TUMBADEN	486	496	0.98	464	496	0.94	0.96
UNION AGUA BLANCA	116	116	1.00	104	116	0.90	0.95
UTICYACU	67	70	0.96	66	70	0.94	0.95
YAUYUCAN	98	99	0.99	99	99	1.00	0.99
Total	**82257**	**89139**		**79240**	**89139**		

Fuente: Censo INEI, 2017

Figura 66. Fragilidad Económica: Centros Poblados 2017



Fuente: Elaboración Propia

c) Análisis de la Componente Resiliencia

Tabla N° 79. Resiliencia Social

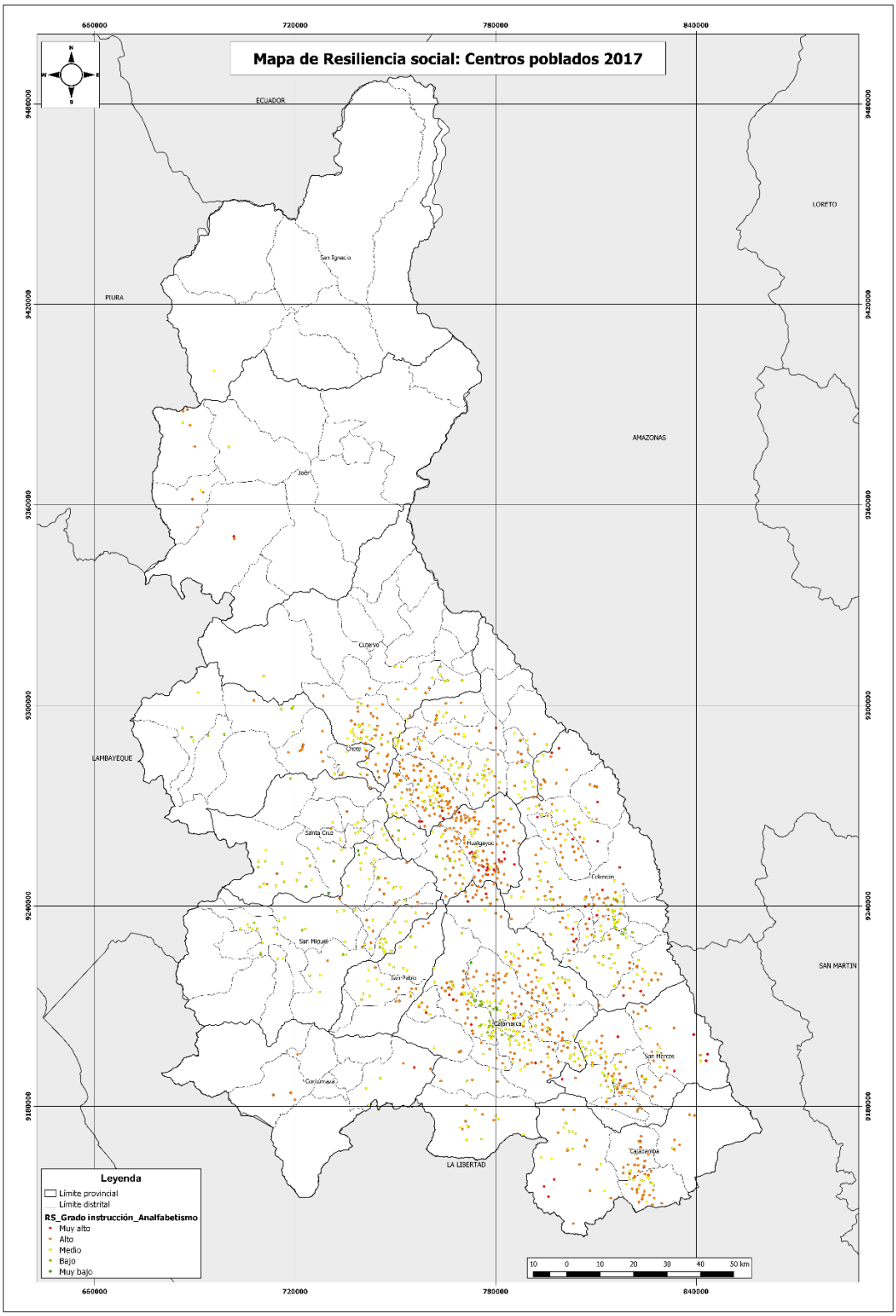
Distrito / Centro Poblado	Grado de Instrucción			Analfabetismo			Resiliencia Social
	Sin Inicial, Inicial, Primaria	Población Total	Índice Vulnerable 1	Analfabeto	Población Total	Índice Vulnerable 2	Índice GI - A
ANGUIA	1306	1841	0.71	466	1841	0.25	0.48
ASUNCION	637	794	0.80	185	794	0.23	0.52
BAMBAMARCA	22480	28719	0.78	8949	28719	0.31	0.55
CACHACHI	3060	3713	0.82	887	3713	0.24	0.53
CAJABAMBA	8403	10389	0.81	2209	10389	0.21	0.51
CAJAMARCA	12754	20345	0.63	4395	20345	0.22	0.42
CALQUIS	674	1013	0.67	157	1013	0.15	0.41
CATACHE	1629	3297	0.49	417	3297	0.13	0.31
CATILLUC	1225	1745	0.70	346	1745	0.20	0.45
CELENDIN	3795	5252	0.72	1127	5252	0.21	0.47
CHADIN	512	666	0.77	193	666	0.29	0.53
CHALAMARCA	3311	4933	0.67	1244	4933	0.25	0.46
CHANCAY	1167	1431	0.82	322	1431	0.23	0.52
CHETILLA	652	878	0.74	300	878	0.34	0.54
CHIGUIRIP	1418	1815	0.78	461	1815	0.25	0.52
CHONTALI	18	29	0.62	8	29	0.28	0.45
CHOROPAMPA	157	236	0.67	50	236	0.21	0.44
CHOTA	15171	20057	0.76	5722	20057	0.29	0.52
CHUGUR	816	1294	0.63	228	1294	0.18	0.40
CHUMUCH	932	1177	0.79	275	1177	0.23	0.51
COCHABAMBA	1588	2098	0.76	531	2098	0.25	0.51
CONCHAN	3175	4357	0.73	1076	4357	0.25	0.49
CONDEBAMBA	5754	6778	0.85	1932	6778	0.29	0.57
CONTUMAZA	433	498	0.87	87	498	0.17	0.52
CORTEGANA	1040	1380	0.75	383	1380	0.28	0.52
COSPAN	1236	1612	0.77	290	1612	0.18	0.47
CUPISNIQUE	311	329	0.95	39	329	0.12	0.53
CUTERVO	9473	12658	0.75	3174	12658	0.25	0.50
ENCAÃ‘ADA	9955	13232	0.75	3577	13232	0.27	0.51
GREGORIO PITA	1797	2476	0.73	566	2476	0.23	0.48
HUALGAYOC	8278	11282	0.73	3227	11282	0.29	0.51

HUAMBOS	1014	1261	0.80	306	1261	0.24	0.52
HUASMIN	5559	7289	0.76	1796	7289	0.25	0.50
ICHOCAN	696	907	0.77	199	907	0.22	0.49
JESUS	6123	8390	0.73	1582	8390	0.19	0.46
JORGE CHAVEZ	111	197	0.56	19	197	0.10	0.33
JOSE GALVEZ	1059	1611	0.66	312	1611	0.19	0.43
JOSE MANUEL QUIROZ	1047	1369	0.76	352	1369	0.26	0.51
JOSE SABOGAL	3429	4315	0.79	1121	4315	0.26	0.53
LA ESPERANZA	208	343	0.61	92	343	0.27	0.44
LA LIBERTAD DE PALLAN	3153	3722	0.85	878	3722	0.24	0.54
LAJAS	4736	6571	0.72	1737	6571	0.26	0.49
LLACANORA	3039	4546	0.67	856	4546	0.19	0.43
LLAPA	1302	1827	0.71	428	1827	0.23	0.47
LOS BAÃ‘OS DEL INCA	12116	19810	0.61	4274	19810	0.22	0.41
MAGDALENA	267	341	0.78	89	341	0.26	0.52
MATARA	1492	2008	0.74	404	2008	0.20	0.47
MIGUEL IGLESIAS	2586	3295	0.78	647	3295	0.20	0.49
MIRACOSTA	214	316	0.68	44	316	0.14	0.41
NAMORA	3479	4438	0.78	1163	4438	0.26	0.52
NIEPOS	616	955	0.65	157	955	0.16	0.40
NINABAMBA	573	955	0.60	207	955	0.22	0.41
OXAMARCA	2447	2847	0.86	682	2847	0.24	0.55
PACCHA	1228	1914	0.64	368	1914	0.19	0.42
PEDRO GALVEZ	5198	7421	0.70	1712	7421	0.23	0.47
POMAHUACA	199	251	0.79	87	251	0.35	0.57
PULAN	321	492	0.65	83	492	0.17	0.41
QUEROCOTILLO	107	169	0.63	21	169	0.12	0.38
QUEROCOTO	528	850	0.62	143	850	0.17	0.39
SALLIQUE	412	526	0.78	151	526	0.29	0.54
SAN ANDRES DE CUTERVO	57	87	0.66	16	87	0.18	0.42
SAN BERNARDINO	415	522	0.80	150	522	0.29	0.54
SAN FELIPE	165	204	0.81	49	204	0.24	0.52
SAN JUAN	388	503	0.77	127	503	0.25	0.51
SAN JUAN DE LICUPIS	95	161	0.59	9	161	0.06	0.32
SAN LUIS DE LUCMA	550	859	0.64	156	859	0.18	0.41
SAN MIGUEL	659	934	0.71	213	934	0.23	0.47
SAN PABLO	1246	1702	0.73	399	1702	0.23	0.48
SAN SILVESTRE DE COCHAN	1427	2017	0.71	325	2017	0.16	0.43
SANTA CRUZ	73	97	0.75	12	97	0.12	0.44

SANTO DOMINGO DE LA CAPILLA	64	75	0.85	23	75	0.31	0.58
SANTO TOMAS	228	355	0.64	54	355	0.15	0.40
SAUCEPAMPA	551	737	0.75	155	737	0.21	0.48
SEXI	23	41	0.56	3	41	0.07	0.32
SITACOCHA	631	763	0.83	183	763	0.24	0.53
SOCOTA	1277	1688	0.76	345	1688	0.20	0.48
SOROCHUCO	1503	1939	0.78	532	1939	0.27	0.52
SUCRE	2186	2955	0.74	515	2955	0.17	0.46
TABACONAS	219	310	0.71	73	310	0.24	0.47
TACABAMBA	2556	3517	0.73	900	3517	0.26	0.49
TANTARICA	56	67	0.84	17	67	0.25	0.54
TONGOD	746	1249	0.60	195	1249	0.16	0.38
TUMBADEN	1229	1712	0.72	368	1712	0.21	0.47
UNION AGUA BLANCA	275	394	0.70	64	394	0.16	0.43
UTICYACU	145	205	0.71	45	205	0.22	0.46
YAUYUCAN	222	325	0.68	83	325	0.26	0.47
Total	**203402**	**278678**		**67744**	**278678**		

Fuente: Censo INEI, 2017

Figura 67. Resiliencia Social: Centros Poblados 2017



Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 80. Resiliencia Económica

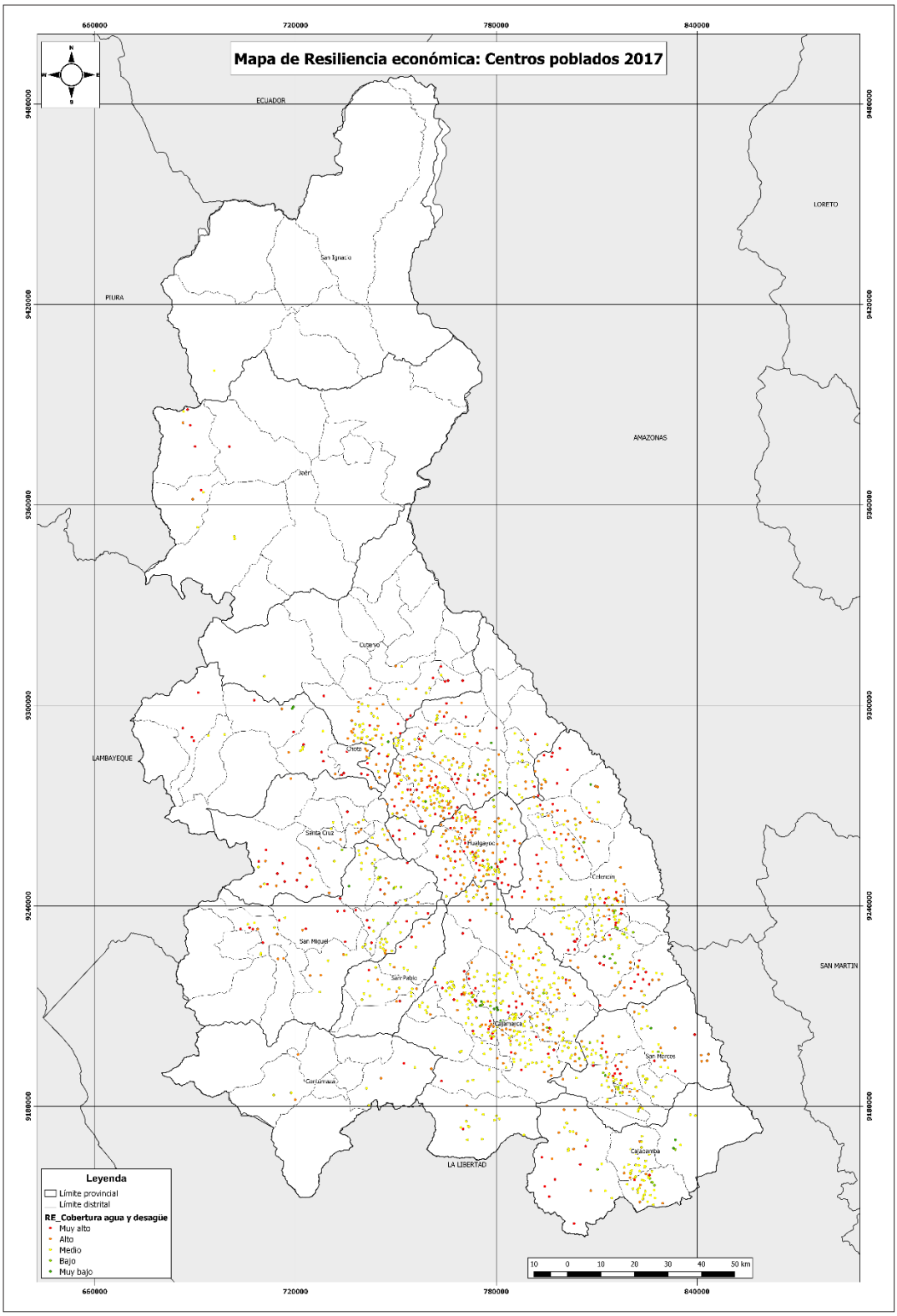
Distrito / Centro Poblado	Cobertura Agua Potable			Cobertura Desagüe			Resiliencia Económica
	Camión. Pozo, Manantial, Rio, Acequia, Otros	Población Total	Índice Vulnerable 1	Pozo Séptico, Letrina, Pozo Ciego, Rio, Campo Abierto, Otros	Población Total	Índice Vulnerable 2	Índice CAP - CD
ANGUIA	258	581	0.44	580	581	1.00	0.72
ASUNCION	95	256	0.37	255	256	1.00	0.68
BAMBAMARCA	2931	10379	0.28	9765	10379	0.94	0.61
CACHACHI	401	1038	0.39	1021	1038	0.98	0.68
CAJABAMBA	604	3228	0.19	3018	3228	0.93	0.56
CAJAMARCA	1525	5873	0.26	5602	5873	0.95	0.61
CALQUIS	214	323	0.66	323	323	1.00	0.83
CATACHE	422	720	0.59	715	720	0.99	0.79
CATILLUC	171	584	0.29	464	584	0.79	0.54
CELENDIN	498	1646	0.30	1467	1646	0.89	0.60
CHADIN	16	220	0.07	218	220	0.99	0.53
CHALAMARCA	560	1680	0.33	1568	1680	0.93	0.63
CHANCAY	67	482	0.14	462	482	0.96	0.55
CHETILLA	29	251	0.12	251	251	1.00	0.56
CHIGUIRIP	111	613	0.18	603	613	0.98	0.58
CHONTALI	9	9	1.00	9	9	1.00	1.00
CHOROPAMPA	22	65	0.34	64	65	0.98	0.66
CHOTA	2039	6524	0.31	6278	6524	0.96	0.64
CHUGUR	186	384	0.48	378	384	0.98	0.73
CHUMUCH	96	359	0.27	305	359	0.85	0.56
COCHABAMBA	357	666	0.54	666	666	1.00	0.77
CONCHAN	412	1422	0.29	1379	1422	0.97	0.63
CONDEBAMBA	125	2051	0.06	2037	2051	0.99	0.53
CONTUMAZA	77	159	0.48	158	159	0.99	0.74
CORTEGANA	216	435	0.50	433	435	1.00	0.75
COSPAN	43	456	0.09	418	456	0.92	0.51
CUPISNIQUE	20	110	0.18	110	110	1.00	0.59
CUTERVO	1213	4054	0.30	3945	4054	0.97	0.64
ENCAÃ‘ADA	1087	4316	0.25	4118	4316	0.95	0.60
GREGORIO PITA	118	908	0.13	793	908	0.87	0.50
HUALGAYOC	1390	3899	0.36	3887	3899	1.00	0.68
HUAMBOS	147	419	0.35	384	419	0.92	0.63
HUASMIN	764	2291	0.33	2149	2291	0.94	0.64

ICHOCAN	49	331	0.15	315	331	0.95	0.55
JESUS	400	2466	0.16	2448	2466	0.99	0.58
JORGE CHAVEZ	2	66	0.03	63	66	0.95	0.49
JOSE GALVEZ	151	527	0.29	509	527	0.97	0.63
JOSE MANUEL QUIROZ	49	454	0.11	439	454	0.97	0.54
JOSE SABOGAL	243	1349	0.18	1191	1349	0.88	0.53
LA ESPERANZA	24	134	0.18	134	134	1.00	0.59
LA LIBERTAD DE PALLAN	417	1184	0.35	1175	1184	0.99	0.67
LAJAS	838	2164	0.39	2147	2164	0.99	0.69
LLACANORA	204	1413	0.14	1303	1413	0.92	0.53
LLAPA	225	641	0.35	596	641	0.93	0.64
LOS BAÃ‘OS DEL INCA	1154	5791	0.20	4041	5791	0.70	0.45
MAGDALENA	2	90	0.02	90	90	1.00	0.51
MATARA	109	715	0.15	670	715	0.94	0.54
MIGUEL IGLESIAS	354	1006	0.35	980	1006	0.97	0.66
MIRACOSTA	85	85	1.00	85	85	1.00	1.00
NAMORA	295	1417	0.21	1361	1417	0.96	0.58
NIEPOS	149	341	0.44	340	341	1.00	0.72
NINABAMBA	50	314	0.16	313	314	1.00	0.58
OXAMARCA	473	862	0.55	861	862	1.00	0.77
PACCHA	123	586	0.21	581	586	0.99	0.60
PEDRO GALVEZ	747	2503	0.30	2160	2503	0.86	0.58
POMAHUACA	0	73	0.00	72	73	0.99	0.49
PULAN	60	184	0.33	154	184	0.84	0.58
QUEROCOTILLO	0	55	0.00	55	55	1.00	0.50
QUEROCOTO	95	257	0.37	156	257	0.61	0.49
SALLIQUE	77	123	0.63	120	123	0.98	0.80
SAN ANDRES DE CUTERVO	1	31	0.03	31	31	1.00	0.52
SAN BERNARDINO	57	174	0.33	172	174	0.99	0.66
SAN FELIPE	18	65	0.28	64	65	0.98	0.63
SAN JUAN	30	161	0.19	147	161	0.91	0.55
SAN JUAN DE LICUPIS	4	67	0.06	63	67	0.94	0.50
SAN LUIS DE LUCMA	186	240	0.78	240	240	1.00	0.89
SAN MIGUEL	96	322	0.30	309	322	0.96	0.63
SAN PABLO	152	585	0.26	573	585	0.98	0.62

SAN SILVESTRE DE COCHAN	112	657	0.17	643	657	0.98	0.57
SANTA CRUZ	6	41	0.15	40	41	0.98	0.56
SANTO DOMINGO DE LA CAPILLA	24	24	1.00	24	24	1.00	1.00
SANTO TOMAS	26	111	0.23	108	111	0.97	0.60
SAUCEPAMPA	71	268	0.26	259	268	0.97	0.62
SEXI	3	12	0.25	12	12	1.00	0.63
SITACOCHA	9	258	0.03	125	258	0.48	0.26
SOCOTA	224	549	0.41	548	549	1.00	0.70
SOROCHUCO	286	684	0.42	659	684	0.96	0.69
SUCRE	207	968	0.21	729	968	0.75	0.48
TABACONAS	35	83	0.42	63	83	0.76	0.59
TACABAMBA	250	1049	0.24	744	1049	0.71	0.47
TANTARICA	11	37	0.30	37	37	1.00	0.65
TONGOD	59	440	0.13	370	440	0.84	0.49
TUMBADEN	188	496	0.38	490	496	0.99	0.68
UNION AGUA BLANCA	34	116	0.29	116	116	1.00	0.65
UTICYACU	35	70	0.50	70	70	1.00	0.75
YAUYUCAN	48	99	0.48	98	99	0.99	0.74
Total	**24770**	**89139**		**82916**	**89139**		

Fuente: Censo INEI, 2017

Figura 68. Resiliencia Económica: Centros Poblados 2017



Fuente: Elaboración Propia

3.6 Pauta 6: Estimación y Evaluación de los Escenarios de Riesgos de Desastres

3.6.1 Consideraciones Conceptuales

a) Modelos Ráster

En aquellos casos en los que se ha trabajado con capas temáticas de datos continuos, como la pendiente, precipitación o temperatura, se han utilizado modelos ráster, en los cuales la capa no cuenta con una tabla de atributos como en una capa vectorial, sino que se trabaja con un parámetro a la vez, y el valor (numérico) del parámetro representado se encuentra en la unidad básica de este tipo de capas: la celda (pixel en el caso de una imagen). Las celdas de los diferentes modelos han adoptado valores de 1 a 5, tanto para el peligro como para la vulnerabilidad, en función de la escala cualitativa de “muy bajo” a “muy alto”, respectivamente.

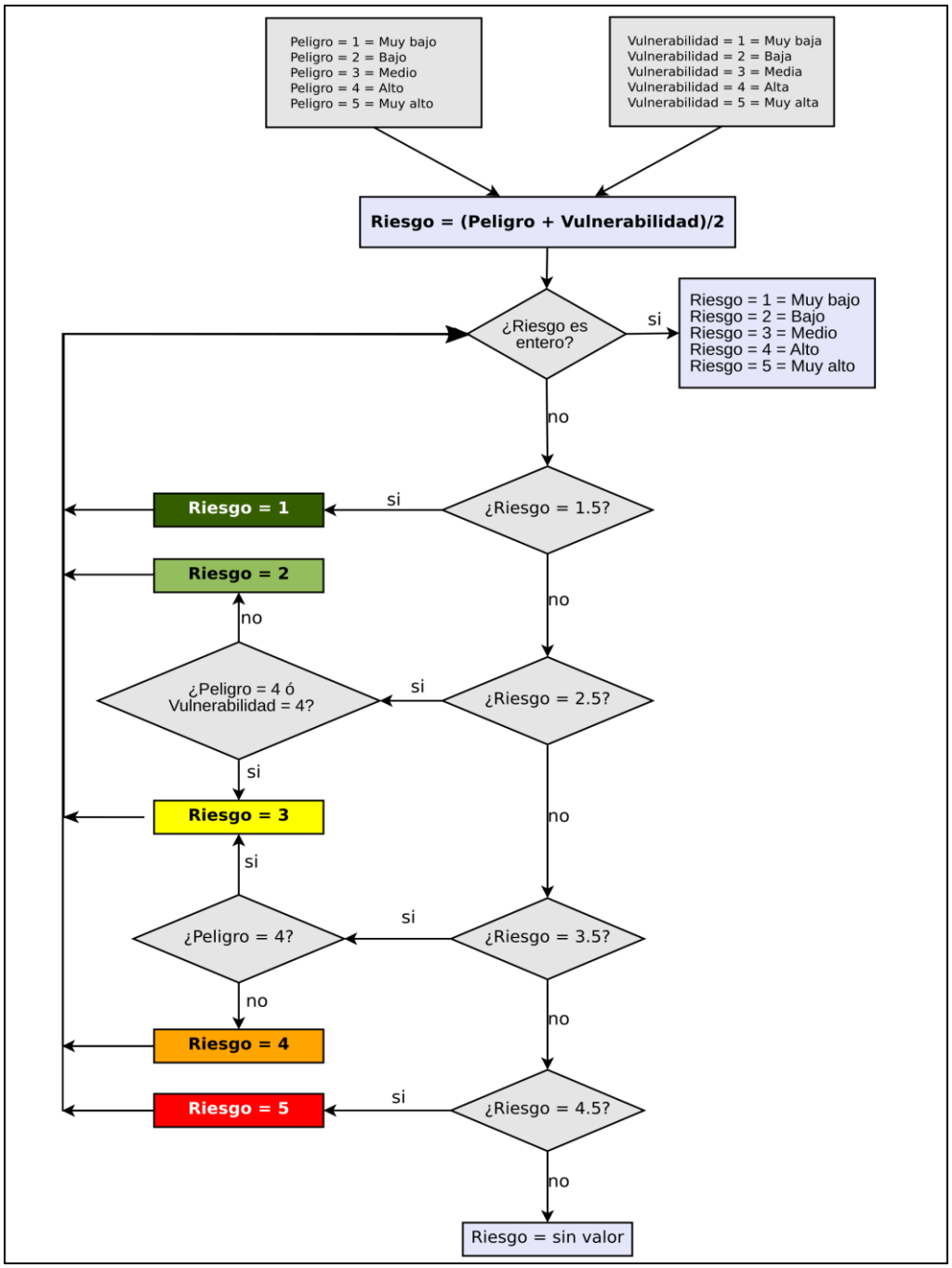
b) Modelo Lógico-Matemático del Riesgo

La R.M. N° 008-2016-MINAM propone una tabla de valoración del riesgo en función del peligro y la vulnerabilidad (ver acápite 2.2.6). Esta tabla de valoración es de carácter comparativo y su cálculo puede ser automatizado bajo un conjunto de reglas de decisión, como por ejemplo “si vulnerabilidad = “bajo” y peligro = “alto” entonces riesgo=”medio”; y se podrían hacer los cálculos entre tablas de atributos de capas vectoriales de vulnerabilidad y peligro, o una sola capa que tenga integrados estos valores, pero se requeriría definir 25 reglas de decisión, una por cada par peligro-vulnerabilidad; además también tenemos capas ráster en las que se trabaja solo con valores numéricos, por lo cual conviene definir un modelo matemático para estimar el riesgo.

El modelo que mejor más se acerca a la tabla de valoración de la RM 008-2016-MINAM es el promedio aritmético, pero para que sean iguales es necesario agregar algunas condiciones para las excepciones en el redondeo al entero de algunos valores. Esto se logra con el algoritmo mostrado en la figura 73, en el cual se reduce las reglas de decisión a solo 7 y bajo el cual se han hecho las estimaciones

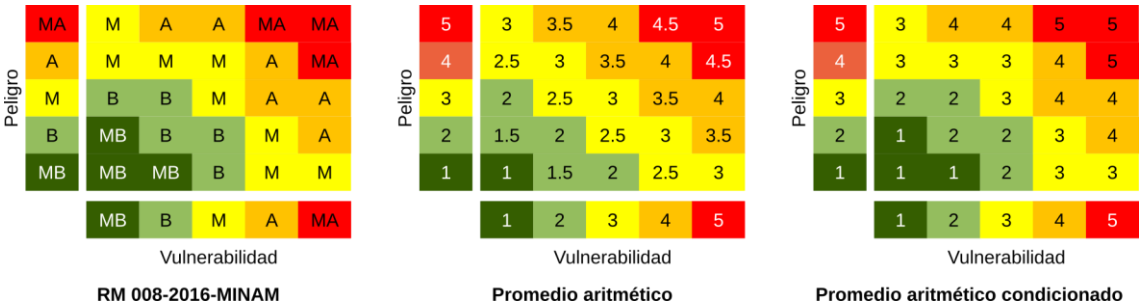
correspondientes. Para referencia, la comparación entre modelos se aprecia en la figura 74.

Figura 73. Algoritmo Equivalente para la Estimación del Riesgo Según la R.M. N° 008-2016-MINAM



Fuente: Elaboración Propia

Figura 74. Comparación de Funciones de Estimación del Riesgo



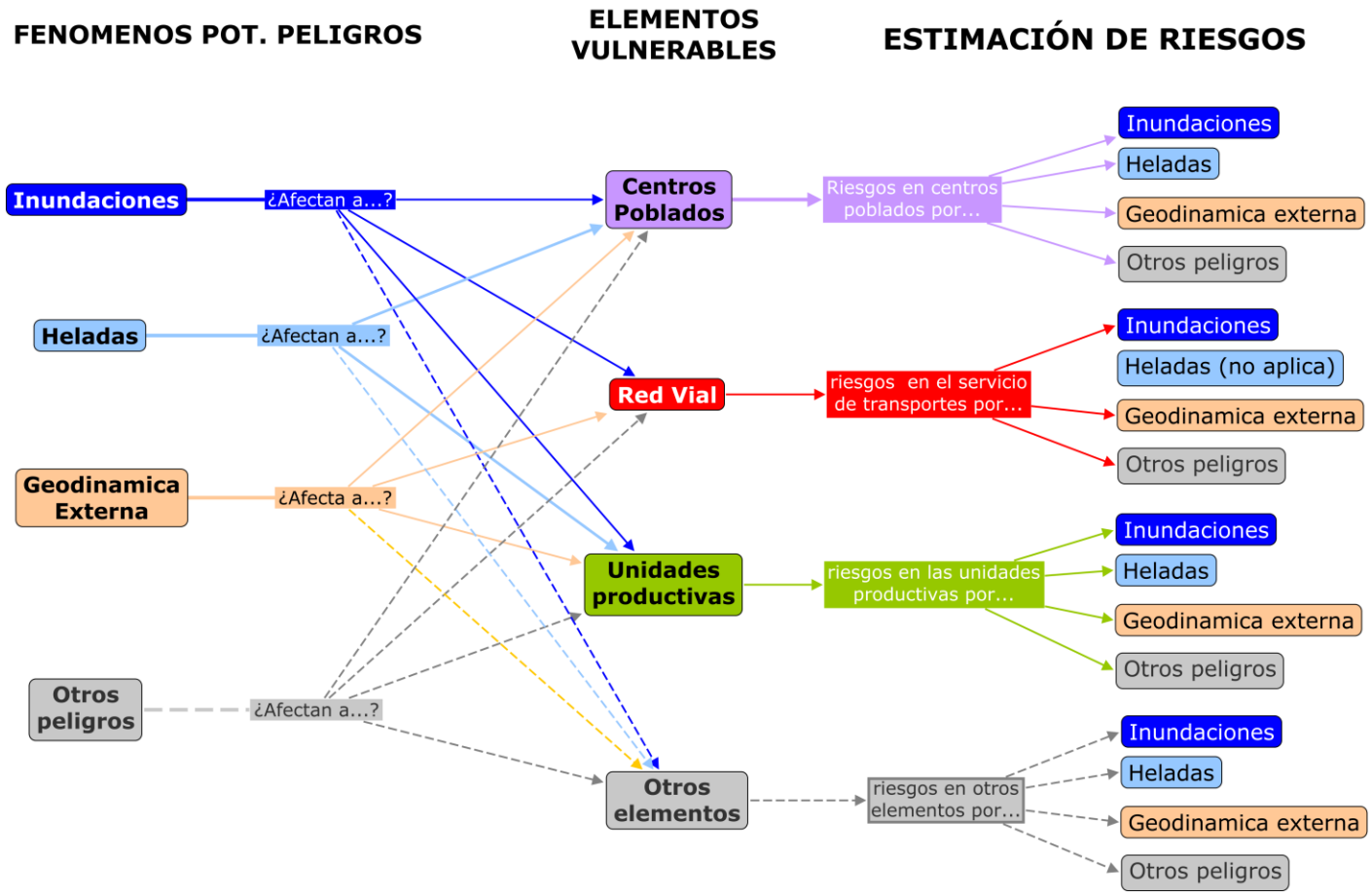
Fuente: Elaboración Propia

c) Especificidad del Riesgo

No es lo mismo el riesgo a inundaciones que a deslizamientos y un mismo elemento puede tener niveles muy diferentes de estos u otros riesgos.

Según los peligros de los cuales se tiene información apropiada y según los elementos vulnerables antes analizados, la estimación del riesgos se hará según el esquema presentado en la figura 75.

Figura 75. Esquema General de la Estimación de Riesgos



Fuente: Elaboración Propia

3.6.2 Riesgos de Desastres por Inundaciones

a) Riesgos de Inundaciones en Centros Poblados

El riesgo de inundación en los diversos centros poblados del departamento de Cajamarca se presenta especialmente en las proximidades de los cursos de aguas superficiales, así como las zonas de pendientes planas o casi planas.

El cruce del mapa de peligros de inundaciones con el de vulnerabilidad de centros poblados según las consideraciones conceptuales de la RM 008-2016-MINAM nos brinda un mapa de riesgos de inundación de centros poblados en el cual la mayoría de la población presenta un riesgo bajo de inundación (83.64%).

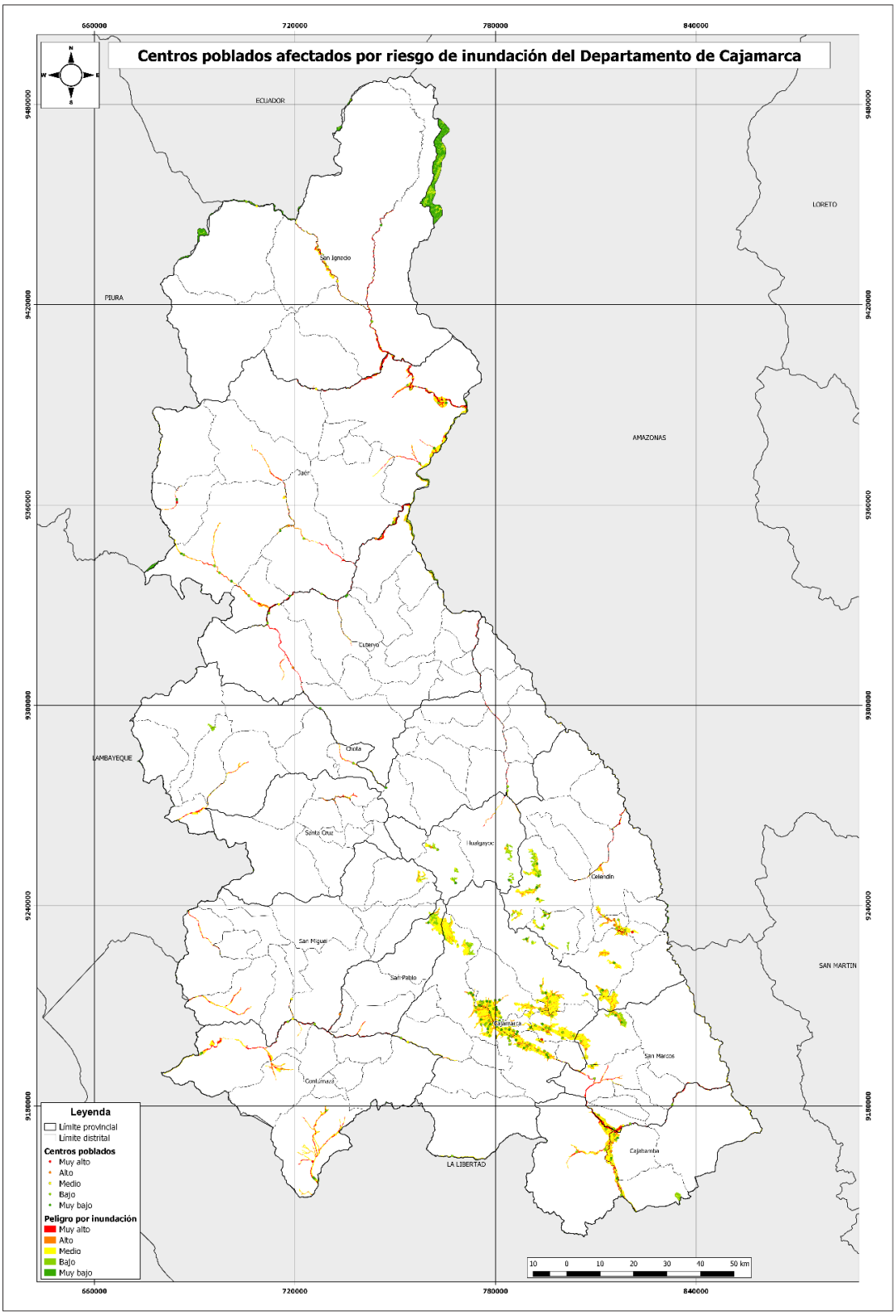
La distribución de riesgos de inundación de centros poblados del departamento de Cajamarca y su población correspondiente se presenta en la tabla 69 y la figura 76.

Tabla 81. Riesgo de Inundación en los Centros Poblados (2017)

Valoración Riesgo	Total CP	Total Población	% Población	Total Viviendas	% Viviendas
Muy alto	4	301	0.11	182	0.23
Alto	17	2410	0.91	1204	1.52
Medio	34	13300	5.05	5750	7.25
Bajo	101	231761	87.96	66367	83.64
Muy bajo	56	15720	5.97	5841	7.36
Total	**212**	**263492**	**100**	**79344**	**100**

Fuente: Elaboración Propia

Figura 72. Riesgo de Inundación en Centros Poblados - Departamento Cajamarca



Fuente: Elaboración Propia

b) Riesgos de Inundaciones en Red Vial

Al igual que en el caso de los centros poblados, el riesgo de inundación de la red vial se presenta especialmente en las proximidades de los cursos de aguas superficiales, así como las zonas de pendientes planas o casi planas.

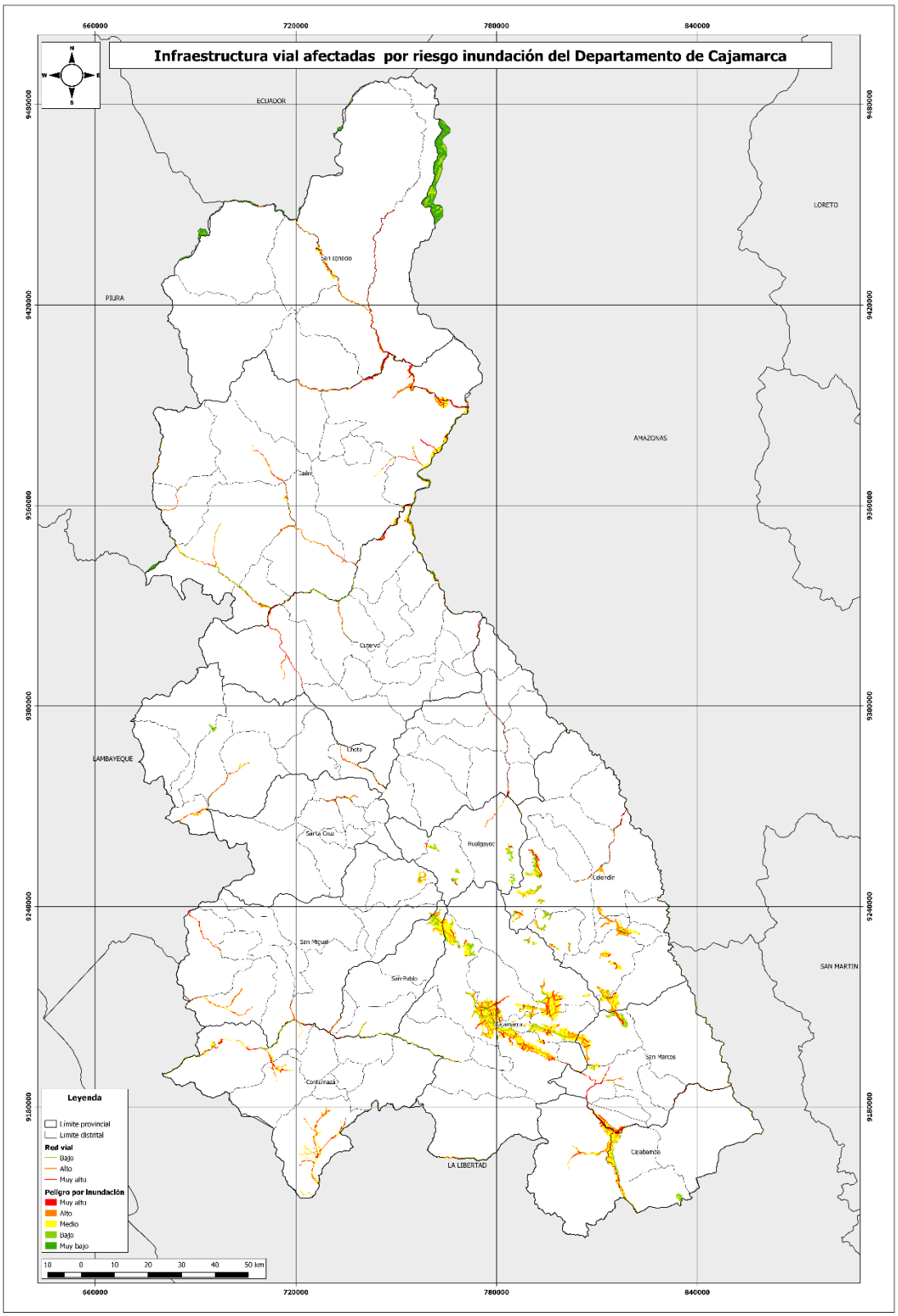
La tabla 70 presenta la distribución de riesgos de inundación de tramos de la red vial en Cajamarca, en la cual se aprecia que el 396.85 Km (60.32%) de la red vial estarían presentando un riesgo medio de inundación, 107.24 Km (16.30%) un riesgo alto y 117.11 Km (17.80%) un riesgo muy alto de inundación.

Tabla 81. Cuantificación del Riesgo de Inundación de la Red Vial de Cajamarca

Valoración Riesgo	Red Nacional	Red Departamental	Red Vecinal	Total	%
Muy alto	60.82	6.20	50.09	117.11	17.80
Alto	28.83	4.06	74.35	107.24	16.30
Medio	125.03	14.17	257.65	396.85	60.32
Bajo	10.02	7.38	19.08	36.48	5.54
Muy bajo	0.00	0.00	0.22	0.23	0.03
Total	**224.71**	**31.82**	**401.39**	**657.92**	**100.00**

Fuente: Elaboración Propia

Figura 73. Riesgo de Inundación de Red Vial



Fuente: Elaboración Propia

c) Riesgos de Inundaciones en Unidades de Actividades Económicas

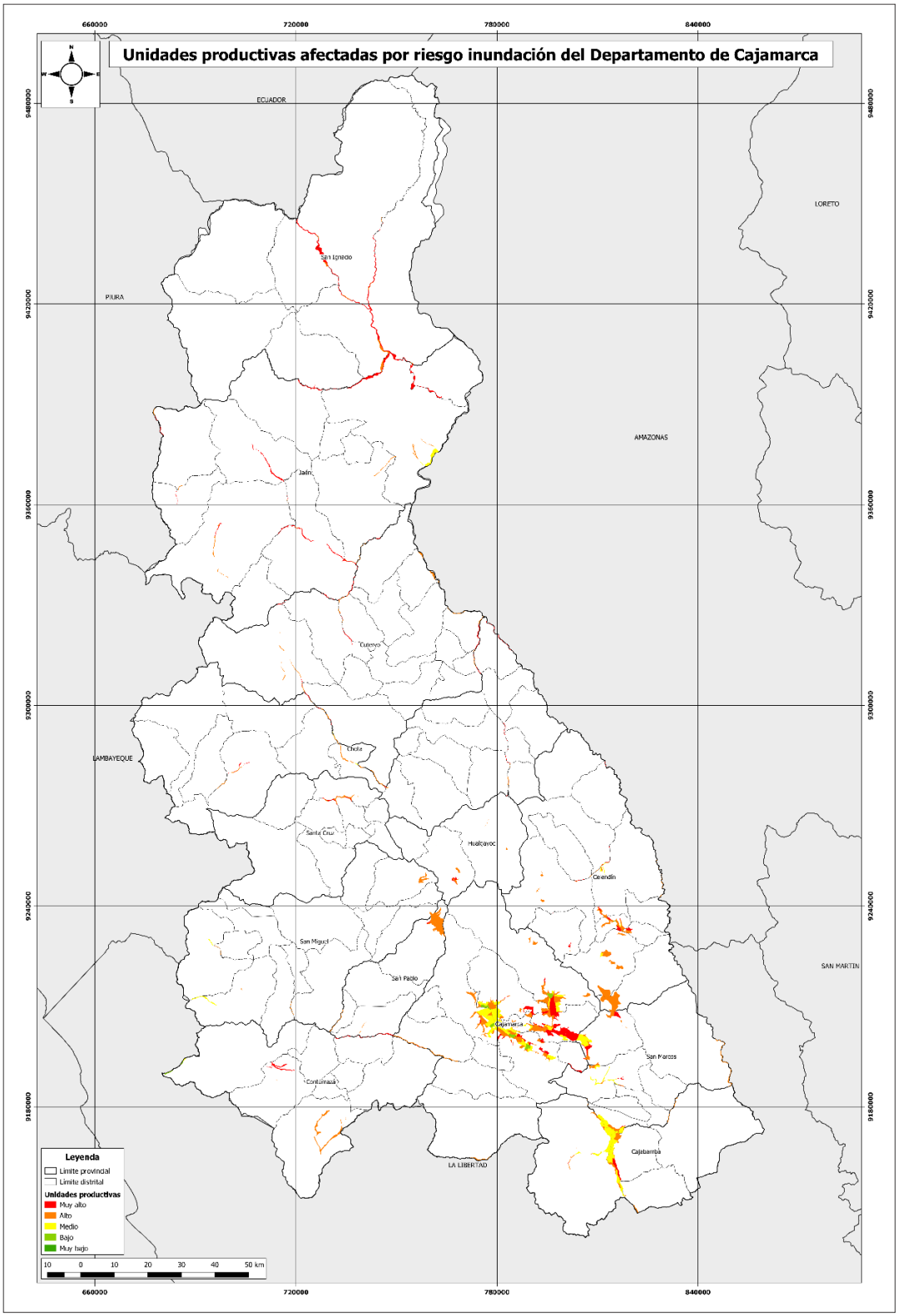
El riesgo de inundación de las Unidades Productivas el 20414.45 Ha (27.30%) tienen un alto riesgo de inundación y que 12383.53 Ha (16.56%) tienen un riesgo muy alto de inundación. Los detalles se aprecian en la tabla 82 y la distribución espacial correspondiente se presenta en el mapa de la figura 74

Tabla 82. Valoración del Riesgo de Inundación en Unidades Productivas

Valoración Riesgo	Área (Ha)	% UP
Muy alto	12383.53	16.56
Alto	20414.45	27.30
Medio	11838.63	15.83
Bajo	922.40	1.23
Muy bajo	0.00	0.00
n/d	29213.84	39.07
Total	**74772.85**	**100.00**

Fuente: Elaboración Propia

Figura 74. Riesgo de Inundación de Unidades Productivas



Fuente: Elaboración Propia

3.6.3 Riesgos de Desastres por Heladas

a) Riesgos de Heladas en Centros Poblados

La incidencia de heladas en el departamento de Cajamarca está en función directa de la elevación del terreno, presentándose con mayor incidencia en la zona Quechua, que es la zona en donde está asentada la mayor parte de la población del departamento de Cajamarca.

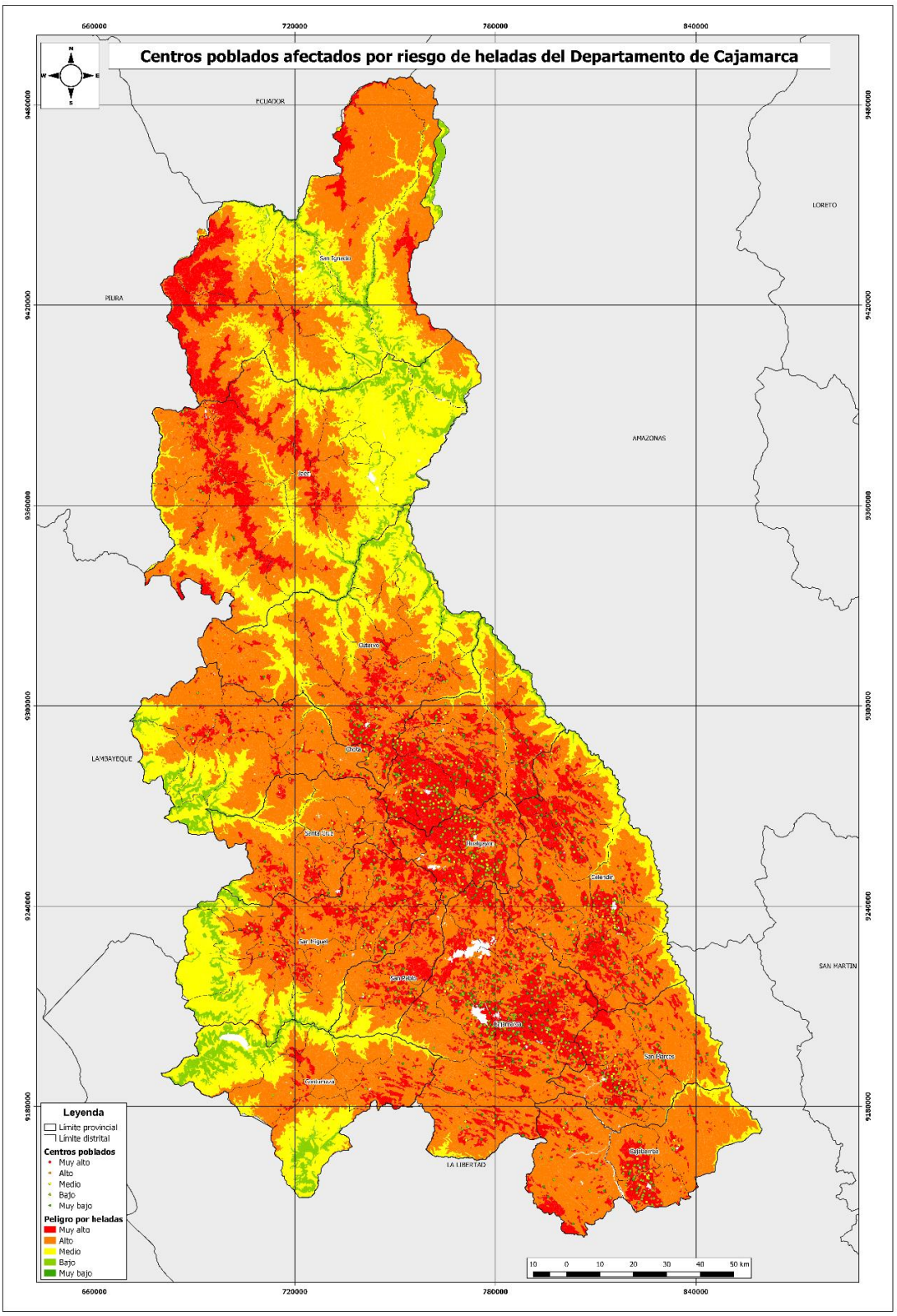
Los resultados indican que el 62.76% de la población del departamento tienen un bajo riesgo de ser afectados por heladas y un 0.38% presentan este riesgo en calidad de muy alto. Los detalles se aprecian en la tabla 52 y la distribución espacial correspondiente se aprecia en la figura 75.

Tabla 83. Riesgo de Afectación por Heladas en la Población (según censo 2017)

Valoración riesgo	Total CP	Total población	% población	Total viviendas	% viviendas
Muy alto	7	1122	0.38	728	0.55
Alto	32	4234	1.44	2213	1.68
Medio	197	33783	11.50	16857	12.77
Bajo	765	184434	62.76	84030	63.67
Muy bajo	339	70284	23.92	28156	21.33
Total	**1340**	**293857**	**100**	**131984**	**100**

Fuente: Elaboración Propia

Figura 75. Riesgo de Heladas en Centros Poblados



Fuente: Elaboración Propia

b) Riesgos de Heladas en Red Vial

Hemos considerado que no aplica una estimación de riesgo de daños por este fenómeno en la red vial.

c) Riesgos de Heladas en las Unidades Productivas

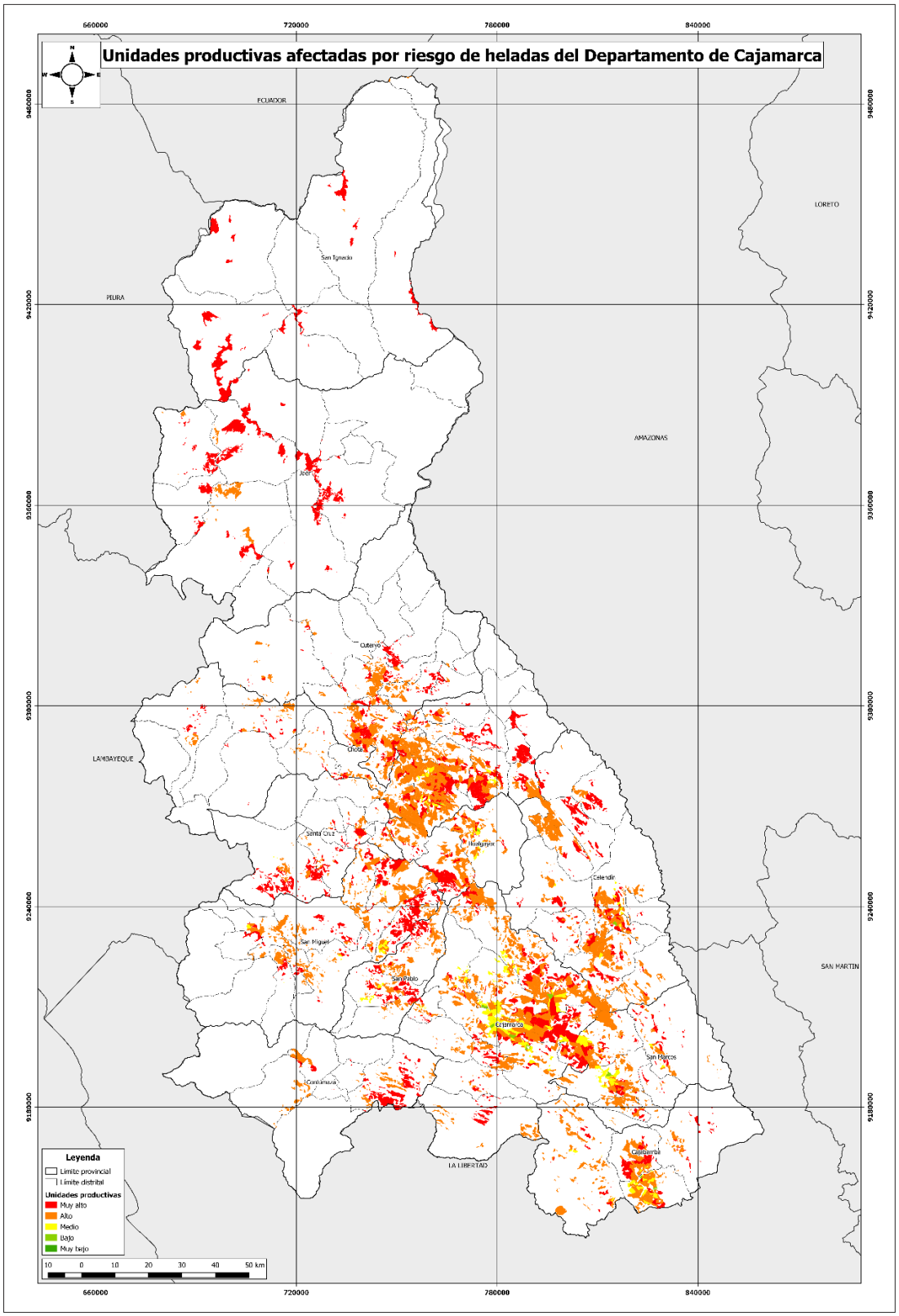
El territorio de Cajamarca es propenso a las heladas, siendo así el 34.64% de las Unidades Productivas presentan un riesgo alto de ser afectadas por las heladas y el 22.37% tienen un riesgo muy alto. El detalle se aprecia en la tabla 53 y la distribución espacial correspondiente se presenta en la figura 76.

Tabla 84. Riesgo de Heladas en Unidades Productivas

Valoración Riesgo	Área (Ha)	% UP
Muy Alto	127032.14	22.37
Alto	196652.64	34.64
Medio	16459.67	2.90
Bajo	1218.38	0.21
Muy Bajo	0.00	0.00
n/d	226392.00	39.87
Total	**567754.83**	**100.00**

Fuente: Elaboración Propia

Figura 76. Riesgo de Heladas en Unidades Productivas



Fuente: Elaboración Propia

3.6.4 Riesgos de Desastres por Remoción de Masa

a) Riesgos por Remoción de Masa en Centros Poblados

Según las estimaciones realizadas, el 49.91% de la población del departamento presenta un riesgo bajo de ser afectada por procesos de remoción de masa y un 0.06% este riesgo es muy alto, tal como se puede apreciar en la tabla 85.

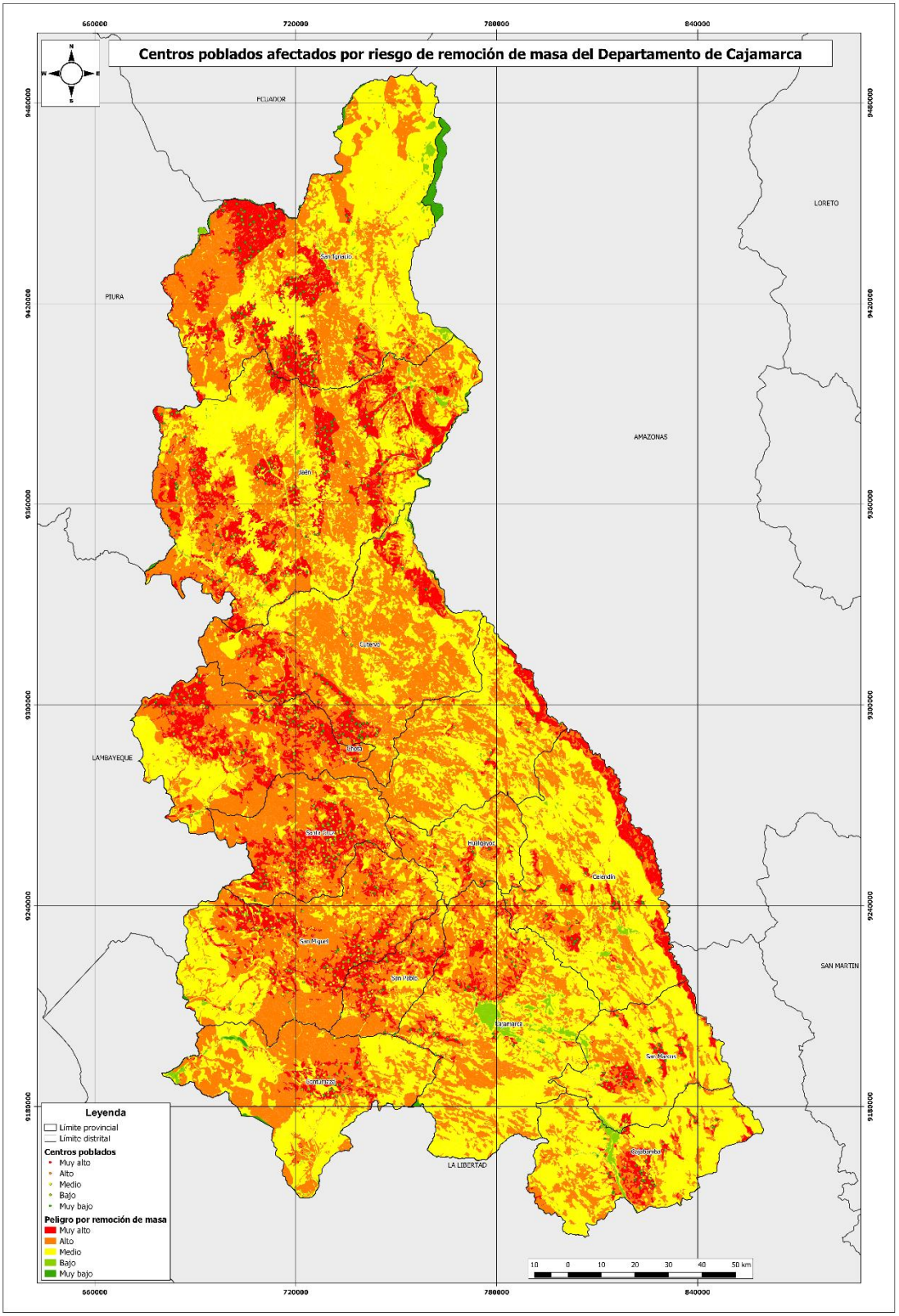
La distribución espacial de este riesgo se muestra en la figura 81.

Tabla 85. Riesgo por Remoción de Masa en Centros Poblados (2017)

Valoración Riesgo	Total CP	Total Población	% Población	Total Viviendas	% Viviendas
Muy Alto	2	106	0.06	61	0.09
Alto	14	1098	0.59	559	0.81
Medio	105	11782	6.35	5479	7.94
Bajo	403	92611	49.91	34456	49.94
Muy Bajo	320	79949	43.09	28438	41.22
Total	**844**	**185546**	**100**	**68993**	**100**

Fuente: Elaboración Propia

Figura 77. Riesgo por Remoción de Masa en Centros Poblados



Fuente: Elaboración Propia

b) Riesgos por Remoción de masa en Red Vial

Según las estimaciones realizadas, más de la mitad de la red vial de Cajamarca presenta un riesgo alto de ser afectada por remoción de masa y un 19.75% adicional de esta red presenta un alto riesgo.

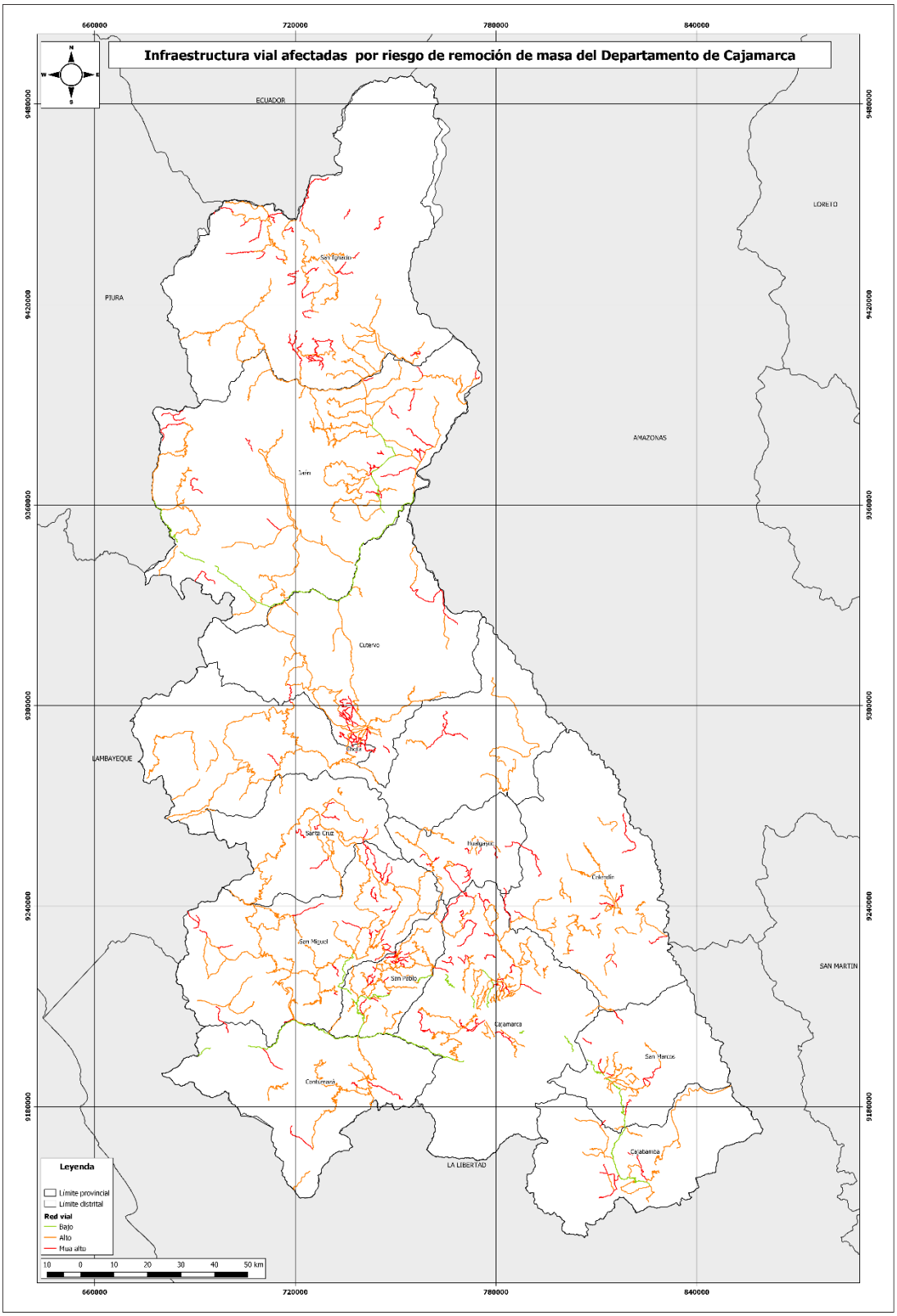
El resumen de cantidad de tramos potencialmente de ser afectados se presenta en la tabla 55. La distribución espacial se presenta en la figura 78.

Tabla 86. Riesgo por Remoción de masa en la Red Vial

Valoración Riesgo	Red Nacional	Red Departamental	Red Vecinal	Total	%
Muy Alto	0.00	7.19	1227.22	1234.40	19.75
Alto	595.68	504.55	3472.26	4572.49	73.14
Medio	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Bajo	381.11	22.36	16.27	419.74	6.71
Muy Bajo	0.00	0.00	25.01	25.01	0.40
Total	**976.78**	**534.11**	**4740.76**	**6251.65**	**100.00**

Fuente: Elaboración Propia

Figura 78. Riesgo de Remoción de Masa de Red Vial



Fuente: Elaboración Propia

3.7 Pauta 7: Propuestas de Medidas de Prevención y Mitigación ante Riesgos de Desastres

3.7.1 Propuestas Previas

Si bien actualmente la gestión de riesgo de desastres viene siendo incorporada como enfoque en el desarrollo de los diferentes Proyectos de Inversión Pública - PIPs del Gobierno Regional, todavía son pocos los PIPs en los cuales la gestión del riesgo va más allá del enfoque y se convierte en un objetivo por sí mismos.

Luego de recopilar en diversas fuentes la información sobre los PIPs del Gobierno Regional que versan sobre la gestión del riesgo, se ha identificado seis PIPs que están como máximo en la etapa de Perfil, tal como se aprecia en la tabla 77.

De estos PIPs, dos comprenden principalmente medidas no estructurales. Así por ejemplo, el proyecto de código 17177 comprende: "ejecución de programas de capacitación, estudios, evaluaciones e inspecciones, apertura de nuevos almacenes adelantos y mantenimiento de los existentes, formulación del plan regional de prevención y atención de desastres, así como la cartera de proyectos de prevención al finalizar toda la transferencia"*;* y el proyecto 84295 comprende: Infraestructura física y logística para el desempeño de las funciones transferidas en defensa civil, y la capacitación en normatividad, administración y manejo de las itsdc y almacenes a.h. Los demás PIPs son estructurales y con el respectivo código se puede consultar los detalles en la correspondiente aplicación web del MEF[7].

7 Consultar en https://www.mef.gob.pe/es/aplicativos-invierte-pe

Tabla 77. PIPs sobre Gestión de Riesgos Generados por el Gobierno Regional Cajamarca

Código Único/SNIP	Nombre del Proyecto	Monto Viabilidad (S/)	Situación	Nivel Viabilidad	Fecha Viabilidad	Provincia	Distrito	Centro Poblado
17177	Fortalecimiento de la capacidad de prevención y atención de desastres en la región Cajamarca	483220	Viable	Perfil	12/04/2005	- todos -	- todos -	
84295	Capacidad resolutiva para la prevención y atención de desastres en la región Cajamarca	237950	Viable	Perfil	13/05/2008	- todos -	- todos -	
188863	Mejoramiento del sistema ecológico de la cuenca del río Huancabamba, tramo aguas abajo del limón - confluencia río Chotano, en la jurisdicción de los distritos de Pucará y Pomahuaca, de la provincia de Jaén - departamento de Cajamarca.	9522827	Viable	Perfil	22/03/2012	Jaén	Pucara	
2339821	Creación del servicio de protección contra embalse inundaciones en los sectores cuba y el tingo, margen derecha del río Chimin, centro poblado Tabacal, distrito de Cachachi, provincia de Cajabamba, departamento de Cajamarca	3353746	En evaluación	Perfil	No	Cajabamba	Cachachi	Tabacal (sectores Cuba y Tingo)
308191	Instalación y mejoramiento del servicio de protección contra inundaciones en el río chancay tramo la ramada bocatoma Racarumi, distrito de Llama, provincia de Chota y departamento de Cajamarca	19760721	En formulación	Factibilidad	No	Chota	Llama	
2300293	Mejoramiento del servicio de protección contra inundaciones en el rio chancay tramo Carniche alto -Huanabal- Carniche bajo, distrito de llama, provincia de Chota y departamento de Cajamarca	12382875	En formulación	Perfil	No	Chota	Llama	Carniche Alto - Huanabal - Carniche Bajo

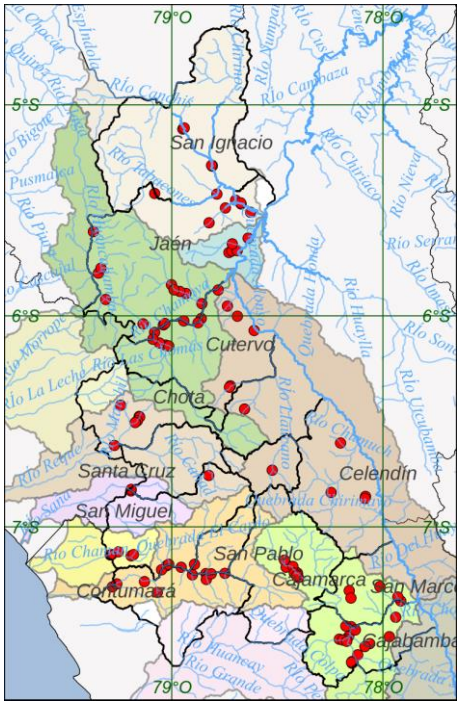
Fuente: Gobierno Regional Cajamarca - MEF

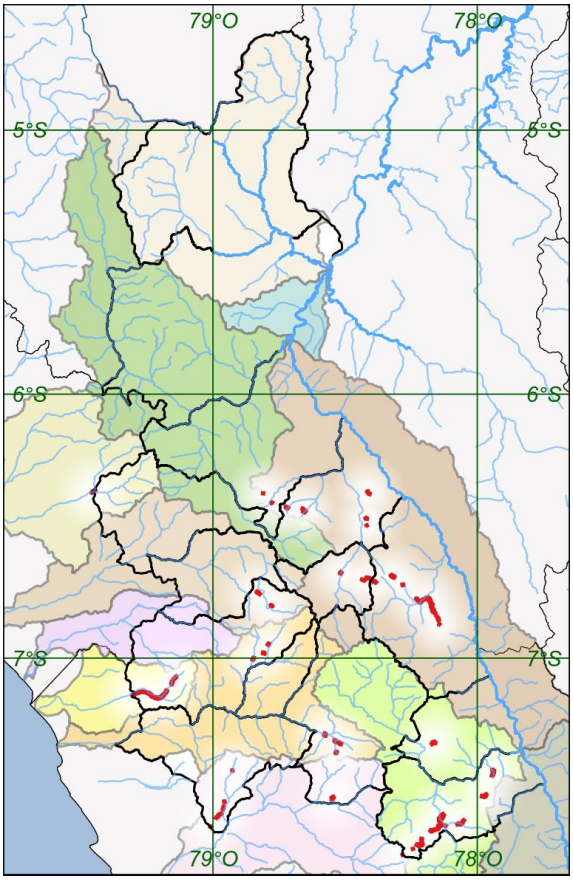
3.7.2 Priorización de Medidas

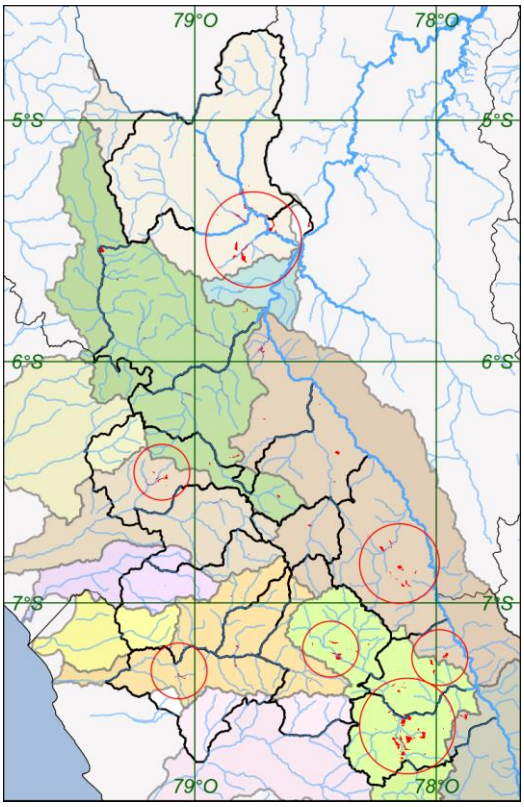
Las pautas previas nos han permitido conocer mejor las características físicas del departamento de Cajamarca, con especial énfasis en aquellos aspectos que inciden en la generación de riesgos de desastres, bajo los límites de la disponibilidad de información existente.

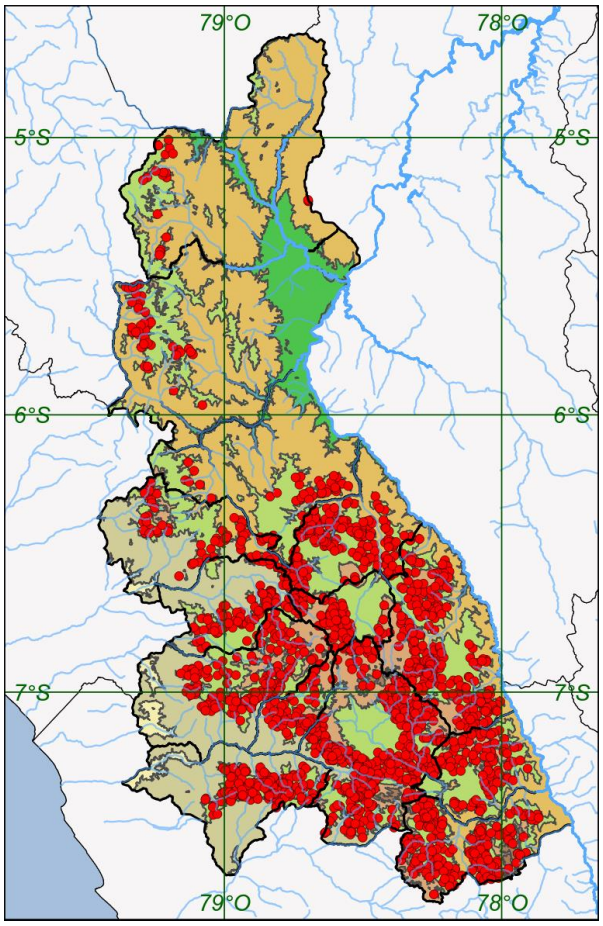
El modelamiento de los riesgos de desastres nos han permitido estimar las potenciales afectaciones en el territorio por inundación, heladas y procesos geodinámicos sobre los elementos de análisis considerados: centros poblados, red vial y unidades productivas. Para disminuir el riesgo de afectación por alguno de estos fenómenos debemos contrarrestar alguno de los factores que los determinan.

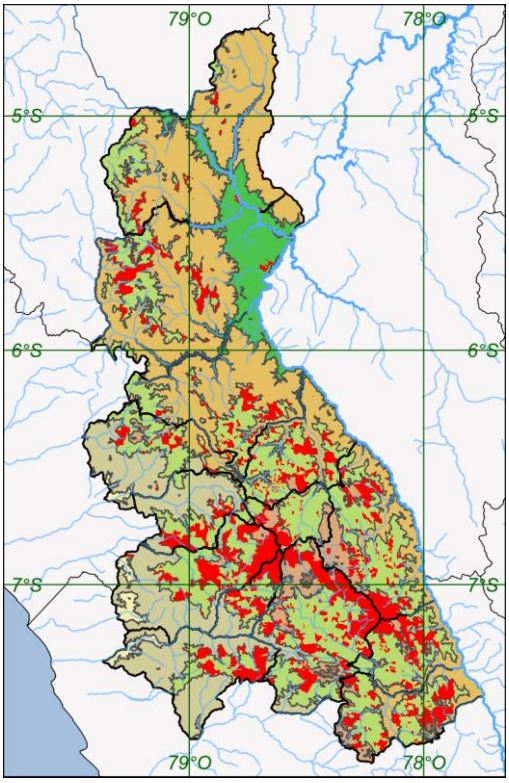
El riesgo tiene como principales factores al peligro y la vulnerabilidad. Pretender disminuir el peligro, significaría tratar de disminuir la intensidad o la frecuencia del fenómeno que origina el riesgo, y eso indudablemente no es factible; entonces lo mejor es tratar de disminuir la vulnerabilidad, que es más factible en la gestión de riesgos. En este sentido se han priorizado los PIPs que se muestran en las siguientes fichas.

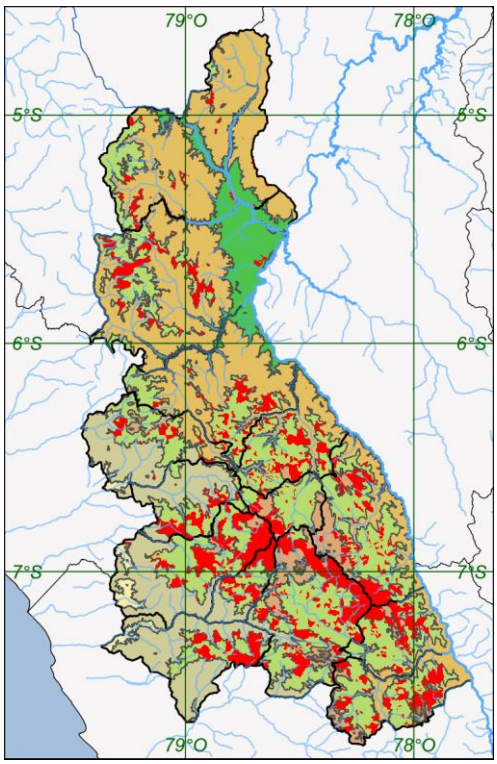
<table>
<tr><td>CÓDIGO</td><td colspan="2">NOMBRE DEL PROYECTO</td></tr>
<tr><td>500301</td><td colspan="2">Entrenamiento de la población en respuesta y rehabilitación en salud frente a emergencias y desastres por inundación.</td></tr>
<tr><td colspan="2">DESCRIPCIÓN DE LA UBICACIÓN</td><td>MAPA DE UBICACIÓN GEOGRÁFICA</td></tr>
<tr><td colspan="2">Centros poblados del departamento ubicados en los márgenes de principales ríos de las cuencas de nivel Pfastetter 5 de Cajamarca.</td><td rowspan="5">
</td></tr>
<tr><td colspan="2">OBJETIVOS</td></tr>
<tr><td colspan="2">Desarrollar capacidad de respuesta ante emergencias y desastres producidos por inundación en población con riesgo muy alto en las cuencas principales de Cajamarca.</td></tr>
<tr><td>PLAZO</td><td>PRIORIDAD</td></tr>
<tr><td>1 año</td><td>Alta</td></tr>
<tr><td>PELIGROS</td><td>VULNERABILIDAD</td><td></td></tr>
<tr><td>Inundación de zonas próximas a cauces de agua, en zonas de pendiente baja.</td><td>Centros poblados expuestos, de muy alta pobreza y poco nivel organizativo.</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</td></tr>
<tr><td colspan="3">Capacitación a la población en riesgo muy alto de inundación en prevención, respuesta y rehabilitación en salud frente a emergencias y desastres por inundaciones. Las capacitaciones se harán con enfoque de cuenca, agrupando por accesibilidad a los centros poblados.</td></tr>
<tr><td colspan="3">POBLACIÓN BENEFICIADA</td></tr>
<tr><td colspan="3">21,500 personas, de forma directa e indirecta, en 110 centros poblados de Cajamarca.</td></tr>
<tr><td colspan="2">ENTIDAD EJECUTORA</td><td>NATURALEZA DEL PROYECTO</td></tr>
<tr><td colspan="2">Gobierno Regional Cajamarca</td><td>No estructural</td></tr>
<tr><td colspan="2">FINANCIAMIENTO</td><td>COSTO APROXIMADO</td></tr>
<tr><td colspan="2">Programa Presupuestal 065</td><td>US $ 430,000</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>CÓDIGO</td><td colspan="2">NOMBRE DEL PROYECTO</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">Mantenimiento preventivo ante inundaciones en la red vial departamental de Cajamarca</td></tr>
<tr><td colspan="2">DESCRIPCIÓN DE LA UBICACIÓN</td><td>MAPA DE UBICACIÓN GEOGRÁFICA</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tramos de la red vial departamental aledaños a principales ríos de Cajamarca.</td><td rowspan="6">
</td></tr>
<tr><td colspan="2">OBJETIVOS</td></tr>
<tr><td colspan="2">Evitar la paralización del servicio de transporte terrestre por eventos de inundación.</td></tr>
<tr><td>PLAZO</td><td>PRIORIDAD</td></tr>
<tr><td>3 años</td><td>Alta</td></tr>
<tr><td>PELIGROS</td><td>VULNERABILIDAD</td></tr>
<tr><td>Inundación de zonas próximas a cauces de agua, en zonas de pendiente baja.</td><td>Red vial expuesta.</td></tr>
<tr><td colspan="3">DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</td></tr>
<tr><td colspan="3">Mantenimiento preventivo de la red vial de nivel departamental con énfasis en los tramos con riesgo alto de inundación (52 Km) y encauzamiento de los respectivos cursos de agua aledaños.</td></tr>
<tr><td colspan="3">POBLACIÓN BENEFICIADA</td></tr>
<tr><td colspan="3">62,265 beneficiarios directos de los centros poblados por los que pasa la red vial departamental.</td></tr>
<tr><td colspan="2">ENTIDAD EJECUTORA</td><td>NATURALEZA DEL PROYECTO</td></tr>
<tr><td colspan="2">Gobierno Regional Cajamarca</td><td>Estructural</td></tr>
<tr><td colspan="2">FINANCIAMIENTO</td><td>COSTO APROXIMADO</td></tr>
<tr><td colspan="2">Por determinar</td><td>US $ 50,000/Km de vía.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>CÓDIGO</td><td colspan="2">NOMBRE DEL PROYECTO</td></tr>
<tr><td>300610</td><td colspan="2">Población con medidas de protección física ante peligros hidrometeorológicos.</td></tr>
<tr><td colspan="2">DESCRIPCIÓN DE LA UBICACIÓN</td><td>MAPA DE UBICACIÓN GEOGRÁFICA</td></tr>
<tr><td colspan="2">Unidades Productivas de 7 provincias del departamento de Cajamarca.</td><td rowspan="6">
</td></tr>
<tr><td colspan="2">OBJETIVOS</td></tr>
<tr><td colspan="2">Evitar y/o reducir las condiciones de riesgo de los medios de vida de la población con riesgo muy alto de inundación.</td></tr>
<tr><td>PLAZO</td><td>PRIORIDAD</td></tr>
<tr><td>3 años</td><td>Alta</td></tr>
<tr><td>PELIGROS</td><td>VULNERABILIDAD</td></tr>
<tr><td>Inundación de zonas próximas a cauces de agua, en zonas de pendiente baja.</td><td>Unidades productivas, de población de muy alta pobreza y poco nivel organizativo, expuestas a inundaciones.</td></tr>
<tr><td colspan="3">DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</td></tr>
<tr><td colspan="3">Mantenimiento y consolidación de cauces, defensas ribereñas, canales y drenaje en zonas agrícolas.</td></tr>
<tr><td colspan="3">POBLACIÓN BENEFICIADA</td></tr>
<tr><td colspan="3">Población con Unidades Productivas muy altamente expuestas a inundaciones en las provincias de Cajabamba, San Marcos, Cajamarca, Contumazá, Celendín Chota y Jaén.</td></tr>
<tr><td colspan="2">ENTIDAD EJECUTORA</td><td>NATURALEZA DEL PROYECTO</td></tr>
<tr><td colspan="2">Gobierno Regional Cajamarca</td><td>Estructural</td></tr>
<tr><td colspan="2">FINANCIAMIENTO</td><td>COSTO APROXIMADO</td></tr>
<tr><td colspan="2">Programa Presupuestal 065</td><td>US $ 250,000/Km de cauce</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>CÓDIGO</td><td colspan="2">NOMBRE DEL PROYECTO</td></tr>
<tr><td>500301</td><td colspan="2">Entrenamiento de la población en respuesta y rehabilitación en salud frente a emergencias y desastres (heladas).</td></tr>
<tr><td>DESCRIPCIÓN DE LA UBICACIÓN</td><td colspan="2">MAPA DE UBICACIÓN GEOGRÁFICA</td></tr>
<tr><td colspan="2">Centros poblados en zonas del departamento de Cajamarca con riesgo de heladas muy alto; en las provincias de Cajabamba, Cajamarca, Celendín, Chota, Cutervo, Hualgayoc, San Marcos, San Miguel, San Pablo y Santa Cruz.</td><td rowspan="5">
</td></tr>
<tr><td colspan="2">OBJETIVOS</td></tr>
<tr><td colspan="2">Desarrollar capacidad de respuesta ante emergencias y desastres causados por las heladas.</td></tr>
<tr><td>PLAZO</td><td>PRIORIDAD</td></tr>
<tr><td>5 años</td><td>Media</td></tr>
<tr><td>PELIGROS</td><td>VULNERABILIDAD</td><td></td></tr>
<tr><td>Heladas en zonas altoandinas del departamento de Cajamarca.</td><td>Centros poblados expuestos, de muy alta pobreza y poco nivel organizativo.</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</td></tr>
<tr><td colspan="3">Capacitación a la población en riesgo muy alto de heladas en prevención, respuesta y rehabilitación en salud frente a emergencias y desastres por este fenómeno.</td></tr>
<tr><td colspan="3">POBLACIÓN BENEFICIADA</td></tr>
<tr><td colspan="3">413,00 personas</td></tr>
<tr><td colspan="2">ENTIDAD EJECUTORA</td><td>NATURALEZA DEL PROYECTO</td></tr>
<tr><td colspan="2">Dirección Regional de Agricultura</td><td>No estructural</td></tr>
<tr><td colspan="2">FINANCIAMIENTO</td><td>COSTO APROXIMADO</td></tr>
<tr><td colspan="2">Programa Presupuestal 065</td><td>US $ 1,500/Centro Poblado</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>CÓDIGO</td><td colspan="2">NOMBRE DEL PROYECTO</td></tr>
<tr><td>5003326</td><td colspan="2">Capacitación en técnicas no convencionales para los cultivos ante bajas temperaturas.</td></tr>
<tr><td colspan="2">DESCRIPCIÓN DE LA UBICACIÓN</td><td>MAPA DE UBICACIÓN GEOGRÁFICA</td></tr>
<tr><td colspan="2">Unidades Productivas de 7 provincias del departamento de Cajamarca.</td><td rowspan="6">
</td></tr>
<tr><td colspan="2">OBJETIVOS</td></tr>
<tr><td colspan="2">Evitar y/o reducir las condiciones de riesgo de los medios de vida de la población con riesgo muy alto de heladas.</td></tr>
<tr><td>PLAZO</td><td>PRIORIDAD</td></tr>
<tr><td>3 años</td><td>Media</td></tr>
<tr><td>PELIGROS</td><td>VULNERABILIDAD</td></tr>
<tr><td>Heladas en zonas altoandinas del departamento de Cajamarca.</td><td>Unidades productivas, de población de muy alta pobreza y poco nivel organizativo, expuestas a heladas.</td></tr>
<tr><td colspan="3">DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</td></tr>
<tr><td colspan="3">Se desarrollarán capacitaciones a la población sobre técnicas no convencionales para los cultivos ante heladas.</td></tr>
<tr><td colspan="3">POBLACIÓN BENEFICIADA</td></tr>
<tr><td colspan="3">413,00 personas</td></tr>
<tr><td colspan="2">ENTIDAD EJECUTORA</td><td>NATURALEZA DEL PROYECTO</td></tr>
<tr><td colspan="2">Gobierno Regional Cajamarca</td><td>No estructural</td></tr>
<tr><td colspan="2">FINANCIAMIENTO</td><td>COSTO APROXIMADO</td></tr>
<tr><td colspan="2">Programa Presupuestal 065</td><td>US $ 1,500 / Centro Poblado</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>CODIGO</td><td colspan="2">NOMBRE DE PROYECTO</td></tr>
<tr><td>5004248</td><td colspan="2">Generacion de estudios territoriales sobre movientos en masa</td></tr>
<tr><td colspan="2">DESCRIPCION DE LA UBICACION</td><td>MAPA DE UBICACIÓN GEOGRAFICA</td></tr>
<tr><td colspan="2">Unidades Productivas de 7 provincias del departamento de Cajamarca.</td><td rowspan="6">
</td></tr>
<tr><td colspan="2">OBJETIVOS</td></tr>
<tr><td colspan="2">Evitar y/o reducir las condiciones de riesgo de los medios de vida de la población con riesgo muy alto de heladas.</td></tr>
<tr><td>PLAZO</td><td>PRIORIDAD</td></tr>
<tr><td>5 años</td><td>Baja</td></tr>
<tr><td>PELIGROS</td><td>VULNERABILIDAD</td></tr>
<tr><td>Eventos de geodinámica externa.</td><td>Centros poblados, red vial y unidades productivas, de población de muy alta pobreza y poco nivel organizativo.</td></tr>
<tr><td colspan="3">DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</td></tr>
<tr><td colspan="3">Se desarrollarán capacitaciones a la población sobre técnicas no convencionales para los cultivos ante heladas.</td></tr>
<tr><td colspan="3">POBLACIÓN BENEFICIADA</td></tr>
<tr><td colspan="3">860,00 personas</td></tr>
<tr><td colspan="2">ENTIDAD EJECUTORA</td><td>NATURALEZA DEL PROYECTO</td></tr>
<tr><td colspan="2">Gobierno Regional Cajamarca</td><td>No estructural - Prevención</td></tr>
<tr><td colspan="2">FINANCIAMIENTO</td><td>COSTO APROXIMADO</td></tr>
<tr><td colspan="2">Programa Presupuestal 065</td><td>US $ 50,000 /estudio</td></tr>
</table>

CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES

Bajo los lineamientos de la R.M. N° 135-2013-MINAM, el presente es un instrumento técnico sustentatorio del Ordenamiento Territorial (OT), y dentro del proceso de OT es un insumo para el Diagnóstico Integrado del Territorio (DIT), en el cual se incorporará la información clave de todos los Estudios Especializados (EE) y de la ZEE que determinan el uso y la ocupación del territorio. Esto a su vez es insumo del Plan de Ordenamiento Territorial, el principal instrumento de planificación y gestión del territorio.

En términos generales, se ha cumplido con los objetivos del presente estudio especializado, es decir:

- Se cuenta con un instrumento técnico que permitirá tomar decisiones y realizar acciones de prevención y mitigación ante eventos de desastres por efecto de los fenómenos analizados.
- Se ha mejorado la comprensión de las conexiones entre los procesos de generación de conocimiento técnico-científico de los fenómenos naturales analizados, el ordenamiento territorial y la gestión del riesgo de desastres.
- Se han descrito los elementos conceptuales, metodológicos, características, escalas y formas de representación de los peligros, vulnerabilidades y riesgos para cada uno de los fenómenos analizados, así como su significado en términos de impacto para la planificación del territorio.
- El presente estudio ofrece una propuesta conceptual y metodológica para la adopción de medidas regulatorias y programáticas para cada uno de los fenómenos analizados, permitiendo el diseño y aplicación de políticas de reducción del riesgo de desastres con incidencia en el ordenamiento territorial.

Debe recordarse que el nivel de detalle de este estudio es el nivel macro, es decir, la escala 1:250,000, bajo el cual, para las pautas correspondientes, se han obtenido además las siguientes conclusiones:

1. En cuanto al **entorno geográfico inmediato**, el departamento de Cajamarca tiene una topografía muy accidentada dividida por el ramal occidental de la cordillera de

los Andes en dos vertientes: del Pacífico (25% del territorio) y del Atlántico (75% del territorio). Entre estas dos vertientes, en promedio, la del Atlántico tiene casi el doble de precipitación anual por Km^2 de territorio (ver tabla 14 y texto asociado), siendo por tanto la vertiente en donde más efectos, positivos y negativos, produce directamente la precipitación. Los centros poblados capitales se sitúan, en su mayoría, por encima de los 2000 msnm hasta un máximo de 3663 m.s.n.m. en Hualgayoc lo cual, sumado a la topografía muy accidentada, determina que el sistema de articulación macro-regional sea deficiente al interno del departamento, habiéndose formado por el contrario tres áreas diferenciadas de dinamismo orientadas hacia los departamentos colindantes (ver figura 36**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

2. La **caracterización física, biológica y climática del territorio** nos permite indicar que en general la susceptibilidad a la degradación natural del territorio es **alta** (76% del territorio del departamento - ver figura 30), es decir, la mayor parte del territorio es susceptible a las modificaciones por fenómenos naturales como aluviones, derrumbes, deslizamientos, huaycos, etc.

3. La **caracterización del sistema urbano, ámbito rural, usos del territorio, servicios y líneas viales** nos permite indicar que las principales actividades económicas de la PEA del departamento de Cajamarca (Ver tabla 36), en orden descendente según porcentaje de PEA ,son:
   a) Agricultura, ganadería, caza y silvicultura: 56% de la PEA
   b) Comercio por menor: 6.8 % de la PEA.
   c) Enseñanza: 6.1 % de la PEA

   Esto nos indica que la mayoría de la población en Cajamarca se dedica a la agricultura, con la consiguiente presión que ello significa a los recursos agua y suelo, además esta es la actividad que tienen la mayor parte de los distritos de Cajamarca como especialización económica, contrapuesta a una deseable diversificación de actividades (Ver tabla 38).

   Vinculado al aspecto anterior, se tiene que aproximadamente la tercera parte del territorio cajamarquino presenta una cobertura correspondiente a áreas agrícolas

heterogéneas, pero además el 40% del territorio presenta áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva (ver tabla 18 – Figura 22). Para el primer caso (áreas agrícolas heterogéneas), se distingue cierta correspondencia entre estas áreas y la capacidad de uso mayor de las tierras, pues la suma de porcentajes de tierras aptas para cultivos en limpio, cultivos permanentes y pastos dan 35.7% (ver y comparar tabla 39 con tabla 18).

En cuanto a servicios, al año 2013 se contaba con 812 centros de salud y para el año 2016 833 centros de salud (ver tabla 40).

En cuanto al servicio educativo básico, el año 2013 se tenía un total de 8,744 centros educativos y el año 2016 9,896, verificándose un crecimiento del servicio en 13.2% (ver tabla 41).

El servicio de energía eléctrica ha ido avanzando sostenidamente y al año 2012 se había cubierto el 91.2% de la población del departamento (ver tabla 42).

4. El **análisis y evaluación de peligros** ha permitido priorizar los fenómenos naturales de los cuales se tiene suficiente información como para realizar el correspondiente modelo bajo un SIG en función de su intensidad y frecuencia, siendo así que se modeló los peligros de inundación, heladas y geodinámica externa.

   De éstos, el peligro de inundación ha sido mejorado respecto al elaborado en el proceso de ZEE, delimitándose mejor las zonas inundables en las zonas de los valles, destacando los valles de Condebamba, Cajamarquino, Jequetepeque y Jaén por presentar mayores zonas inundables. Un caso particular es también la zona de meseta alto andina de Hualgayoc (ver figura 50).

   Respecto al peligro de heladas, está concentrado en la parte alta del sur del departamento, en el cual se han reportado casi todos los registros del INDECI (ver figura 56), con más incidencia en la zona Quechua, en donde al afectar cultivos, este fenómeno se convirtió en un desastre que atendió el INDECI.

El modelo del peligro por geodinámica externa muestra que casi el 50% del territorio de Cajamarca presenta un nivel medio de peligro por geodinámica externa, lo cual se explica porque predominan las subunidades de paisaje de laderas, las cuales conforman el 92% de este tipo de unidades en Cajamarca, seguida de terrazas inundables con apenas el 2.4% del territorio Cajamarquino. Esto a su vez da cuenta de lo accidentado de nuestro territorio (ver figura 60).

5. El **análisis y evaluación de vulnerabilidades** ha permitido determinar los elementos de interés para el su respectivo análisis del riesgo, según la información disponible que permitieron elaborar los correspondientes modelos de vulnerabilidad (ver tabla 56).

   Los elementos considerados son: centros poblados, red vial y unidades productivas del territorio y sus modelos de vulnerabilidad se realizaron según las recomendaciones de la guía metodológica y la R.M. N° 008-2016-MINAM. En el caso del factor Exposición, éste se ha considerado intrínseco a cada elemento, pero un mismo elemento puede tener diferente grado de exposición dependiendo del tipo de fenómeno.

   Entendiendo la macro-vulnerabilidad como la vulnerabilidad general estimada para un centro poblado, según el análisis realizado, el 44% de la población se encuentra en centros poblados que presentan una macro-vulnerabilidad muy alta, y el 26% presenta una macro-vulnerabilidad alta. Sólo las ciudades de Cajamarca y Jaén presentan una baja macro-vulnerabilidad (ver figura 65).

   Por su parte, la red vial presenta una vulnerabilidad muy alta en el 54.5% de su recorrido, seguida de un 33% de tramos con alta vulnerabilidad, con lo cual se prevé la gran importancia de las acciones de mantenimiento constante para prevenir la afectación del servicio correspondiente.

   En cuanto a las actividades económicas, con base en los resultados del CENAGRO 2012 se ha tomado como Unidades Productivas a los Sectores de Enumeración Agropecuaria que tienen al menos 10% de superficie agropecuaria. Bajo esta condición tenemos una extensión de 1’276,0278 Has en Cajamarca, de

las cuales el 38% presenta una vulnerabilidad muy alta y el 55% presenta una vulnerabilidad alta (ver figura 72).

6. La **estimación y evaluación de los escenarios de riesgos de desastres** se realizó según el modelo conceptual de la RM 008-2016-MINAM. Para automatizar la estimación se estableció una relación numérica entre los niveles cualitativos muy bajo—bajo—medio—alto—muy alto con los valores cuantitativo 1—2—3—4—5, respectivamente y se buscó la función matemática correspondiente. La función que más se acerca al modelo establecido en la RM 008-2016-MINAM es el promedio aritmético, pero con algunas excepciones. El algoritmo correspondiente se muestra en la figura 73, con el cual se determinaron los riesgos según los fenómenos de:

   a) **Inundaciones**: En los centros poblados, sólo el 1.7% de la población del departamento presenta un riesgo muy alto de inundación, el 22% presenta un riesgo alto y el 61% presenta un riesgo medio. Ver tabla 69 — figura 76.

      En cuanto a la red vial, se tiene sólo 0.4% con riesgo muy alto y 6% con riesgo alto, pero el 90.5% con riesgo de inundación muy bajo o nulo. La mayor parte de la red vial (58%) presentan un riesgo medio de inundación y casi un tercio (29%) presentan un riesgo bajo. Ver tabla 70 – figura 77.

      Las unidades productivas también presentan una distribución de riesgos similar: 1.7% con riesgo muy alto, 53% con riesgo alto y 43% con riesgo medio. Ver tabla 71 — figura 78.

   b) **Heladas**: Los centros poblados más afectados se encuentran en el piso altitudinal Quechua, teniendo un 26% de población con riesgo muy alto; 34% con riesgo alto y 32% con riesgo medio de afectación por heladas (ver tabla 73 — figura 79). En cuanto a la red vial, salvo por la meteorización por la congelación de agua en fisuras y el correspondiente “efecto cuña” que tiende a abrir cada vez más las grietas, se puede considerar que este peligro es nulo para la red y por tanto no aplica un modelamiento de riesgos por heladas. Caso totalmente diferente es el de las unidades productivas, en las cuales precisamente esta congelación del agua produce daños en los cultivos y así

tenemos que el 59% del área de unidades productivas presenta un riesgo alto de heladas, 26% riesgo muy alto y 14% riesgo medio. Ver la tabla 73 y la figura 80.

c) **Geodinámica Externa**: En general el riesgo de desastres por procesos de geodinámica externa es alto en la mayor parte del departamento, debido principalmente a su topografía accidentada. Es así que para el caso de los centros poblados el 23% de la población presenta riesgo muy alto y 39% riesgo alto (ver tabla 74 — figura 81). En cuanto a la red vial, el 50% presenta riesgo alto y el 34% presenta riesgo muy alto (ver tabla 75 – figura 82). En forma similar, las unidades productivas presentan un riesgo muy alto en el 58% de su extensión y riesgo alto en el 34% (ver tabla 76 — figura 83).

7. Las estimaciones de los valores de riesgo obtenidas en este estudio están algo más elevadas que en la versión de diciembre de 2014 por cuanto en esa ocasión se utilizó el promedio geométrico y también el valor cero. En algunos casos, esto último es más conveniente, como por ejemplo para estimar el peligro y/o el riesgo de inundación, pues hay zonas del territorio que, debido a sus altas pendientes, presenta un peligro de inundación de indiscutible valor muy bajo, que conlleva también a un riesgo muy bajo, pese a que la vulnerabilidad en el lugar en cuestión sea muy alta: esto se logra aplicando la función de promedio geométrico y el valor cero para valores de peligro muy bajo; pero no con la función de promedio aritmético.

8. Las propuestas de medidas de prevención y mitigación ante riesgos de desastres han sido realizadas bajo los lineamientos de la asistencia técnica, pero también teniendo en cuenta los lineamientos del Programa Presupuestal 068, para que posteriormente las entidades competentes puedan utilizar, en el desarrollo de los orrespondientes proyecto, los insumos aquí generados. Para cada caso se ha estimado un costo unitario que debería ser corroborado en la correspondiente propuesta; además es muy recomendable agrupar los proyectos según fenómeno o según elemento vulnerable.

CAPÍTULO 5. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alcántara, 2011: Alcántara Boñón, Germán Humberto, Submodelo Peligros Potenciales Múltiples Departamento Cajamarca, 2011.
- Alcántara, 2014: Alcántara Boñón, Germán Humberto, Estudio Especializado de Análisis de los Cambios de la Cobertura y Uso de la Tierra, 2014.
- CENEPRED. 2015: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres - CENEPRED, 2015.
- Comisión Multisectorial.2012: Comisión Multisectorial - DS 083-2012-PCM. Plan de desarrollo urbano sostenible de ciudades de frontera 2013-2021. 145pp.
- CONAM. 2006: Consejo Nacional del Ambiente, Metodología para la Zonificación Ecológica Económica, 2006.
- Glave. 2012: Glave, Manuel, Desarrollo rural y recursos naturales, 2012.
- GR Cajamarca. 2011: Gobierno Regional Cajamarca, Plan vial participativo Cajamarca, 2011-2020, 2011, http://www.regioncajamarca.gob.pe/planes-proyectos-area/plan-vial-departamental-participativo-cajamarca-2011-2020.
- GR Cajamarca. 2009: Gobierno Regional Cajamarca - Gerencia de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente. . 2010. 148pp.
- Hijmans, R.J. et al. 2005: Hijmans, R.J., S.E. Cameron, J.L. Parra, P.G. Jones and A. Jarvis, Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas, 2005.
- IGP. 2016: Instituto Geofísico del Perú - Hernando Tavera, Mapa sísmico del Perú (Periodo 1960 - 2016), 2016.
- INEI. 2015: Instituto Nacional de Estadística e Informática. Mapa de pobreza provincial y distrital 2013. 2015. 168pp.
- INEI.2012: Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI, Manual del censista - IV censo nacional agropecuario (IV CENAGRO), 2012.
- Vivienda. 2006: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, Lineamiento de política de desarrollo urbano 2006-2015, 2006.
- MVCS. 2016: Ministerio de Vivienda, Construcción, y Saneamiento, Decreto Supremo N° 003-2016-VIVIENDA, 2016.

- MINAM. 2016: Ministerio del Ambiente, RM N° 008-2016-MINAM: Procedimiento técnico y metodológico para la elaboración del estudio especializado de evaluación de riesgos de desastres y vulnerabilidad al cambio climático, 2016.
- MINAM. 2013: Ministerio del Ambiente, Guía Metodológica para la elaboración de los instrumentos técnicos sustentatorios para el ordenamiento territorial, 2013.
- Rivera. 2005: Rivera Mantilla, Hugo, Geología general, 2005.
- SENAMHI. 2010: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú, Atlas de heladas del Perú, 2010.
- Van der Kwast. 2017: Van de Kwast, Hans, DEM analysis and catchment delineation, 2017, https://www.slideshare.net/jvdkwast/dem-analaysis-and-catchment-delineation-using-gis
- Zavala y Rosado. 2010: Zavala, B & Rosado, M., Riesgo geológico en la región Cajamarca, 2011.
- Zuta, 2014: Zuta Jiménez, Lady Vanessa, Estudio Especializado de Dinámica Económica Regional del Departamento de Cajamarca, 2014.

CAPÍTULO 6. ANEXOS

6.1 Matrices del Estudio Especializado

MATRIZ Nº 01. PROBLEMAS DE OCUPACIÓN DEL SUELO

Problemas identificados	Localización referencial	Usos del suelo predominante	Peligros identificados	Elementos vulnerables	Sectores críticos referenciales
Asentamientos poblacionales en zonas propensas a deslizamientos, huaycos u otros fenómenos de geodinámica externa.	Terrenos con pendientes de 25% a más, en la Región natural Quechua. Todas las provincias.	Actividades agropecuarias	Aluvión, derrumbes, deslizamientos, huaycos.	Centros poblados y/o unidades productivas en zonas de altas pendientes.	Nivel departamental.
Asentamientos poblacionales en lugares propensos a heladas.	Parte alta de las provincias de Cajamarca, Celendín, Hualgayoc, San Miguel y Cajabamba.	Actividades agropecuarias	Heladas	Población y/o unidades productivas por encima de los 3500 msnm	Zona natural Jalca
Asentamientos poblacionales en lugares inundables	Valles interandinos relevantes: Condebamba (prov. Cajabamba), Cajamarca, Jaén.	Actividades agropecuarias	Inundaciones	Población y/o unidades productivas en cauces de cursos de agua	Valle Jequetepeque (Chilete), Valle de Condebamba, Valle de Jaén
Conflictos socioambientales	Parte alta de las provincias de Cajamarca, Celendín, Hualgayoc, San Miguel y Cajabamba.	Pastos naturales. Minería.	Sequía	Población y/o unidades productivas próximas a centros de explotación minera.	Zonas de explotación minera.
Contaminación ambiental	Zonas urbanas, todas las provincias.	Zona urbana	Contaminación	Población urbana	Capitales provinciales

MATRIZ Nº 02. CONDICIONES DEL MEDIO FÍSICO

Unidades hidrográficas			Unidades fisiográficas			Unidades geológicas			Unidades de uso mayor de suelos		
Nombre	**Área Km²**	**%**	**Unidad**	**Área Km²**	**%**	**Unidad**	**Área Km²**	**%**	**Unidad**	**Área Km²**	**%**
Cuenca Cenepa	73.86	0.22	Altiplanicie	1,118.92	3.40	Andesita	4,044.35	12.27	A: Tierras aptas para cultivo en limpio	2,251.69	6.83
Cuenca Chamaya	5,790.54	17.57	Colinoso	4,372.20	13.27	Andesita, tobas, areniscas, calizas	2,868.00	8.70	C: Tierras aptas para cultivo permanente	1,855.68	5.63
Cuenca Chamán	459.70	1.40	Montañoso	26,061.02	79.09	Arcillas, areniscas, conglomerados	3.61	0.01	F: Tierras aptas para produccion forestal	9,517.52	28.88
Cuenca Chancay-Lambayeque	2,745.49	8.33	Planicie	1,316.59	4.00	Arenas, gravas, arcillas	475.62	1.44	P: Tierras aptas para pastos	7,626.99	23.15
Cuenca Chicama	1,115.64	3.39	Otros	83.91	0.25	Areniscas, Andesitas, Conglomerados	107.03	0.32	X: Tierras de protección	11,616.84	35.25
Cuenca Chinchipe	6,134.07	18.61	*Total*	*32,952.64*	*100.00*	Areniscas, arcillas, conglomerados	82.08	0.25	Casco urbano	63.54	0.19
Cuenca Crisnejas	3,971.06	12.05				Areniscas, lutitas	1,176.97	3.57	Cuerpo de agua	7.12	0.02
Cuenca Jequetepeque	3,742.64	11.36				Areniscas, lutitas, conglomerados	424.59	1.29	Reservorio	13.24	0.04
Cuenca Motupe	446.24	1.35				Bloques subangulosos con matriz areniscosa y limosa	3.50	0.01	*Total*	*32,952.64*	*100.00*
Cuenca Zaña	863.70	2.62				Bloques y gravas angulosas consolidadas	38.80	0.12			

Intercuenca 13773	122.25	0.37
Intercuenca Alto Marañón I	121.21	0.37
Intercuenca Alto Marañón II	2.12	0.01
Intercuenca Alto Marañón III	593.30	1.80
Intercuenca Alto Marañón IV	6,513.93	19.77
Intercuenca Alto Marañón V	256.80	0.78
Total	*32,952.55*	*100.00*

Calizas	315.50	0.96
Calizas, lutitas, margas	7,277.78	22.09
Calizas, margas	704.62	2.14
Conglomerados, areniscas, lodolitas	184.09	0.56
Conglomerados, areniscas, lutitas	916.80	2.78
Conglomerados, tobas, daciticas	158.04	0.48
Cuarcitas, areniscas	4,136.62	12.55
Dacita	65.25	0.20
Diorita	4.22	0.01
Diorita, tonalita	100.48	0.30
Dolomitas bituminosas, margas, calizas	998.59	3.03
Esquistos	175.38	0.53
Esquistos, gneises, filitas	1,343.72	4.08
Granito	63.13	0.19
Granitoides	35.10	0.11

Granodiorita	493.33	1.50
Gravas subredondeadas a subangulosas, arena	123.76	0.38
Gravas, arenas, arcillas, limos	741.85	2.25
Gravas, arenas, limos	66.11	0.20
Limos, arenas	76.63	0.23
Lutitas, lodolitas, areniscas	80.94	0.25
Margas, lutitas, areniscas tobaceas	40.52	0.12
Pórfido Cuarcífero	11.92	0.04
Tobas andesiticas, ignimbrita	946.69	2.87
Tobas, aglomerados	20.04	0.06
Tobas, aglomerados, brechas	3,119.02	9.47
Tonalita	208.23	0.63
Tonalita Diorita	404.19	1.23
Tonalita Granodiorita	208.94	0.63
Tonalita, Diorita	622.16	1.89
Otros	83.91	0.25
	32,952.11	*100.00*

MATRIZ Nº 03. PELIGROS EXISTENTES

FUENTE	Tipos de peligros		Localización (Provincia)	Afectación	
	Antrópicos	Naturales		Casos	%
INGEMMET: Riesgo geológico en la Región Cajamarca. Universo de casos = 2086. Se han considerado solo los tres más altos casos por tipo de peligro.		Deslizamientos	Santa Cruz	181	8.7
			Cajamarca	123	5.9
			Chota	121	5.8
		Flujo (detritos, huaycos)	Contumazá	87	4.2
			Jaén	60	2.9
			San Miguel	56	2.7
		Caída (de rocas, derrumbes)	Cajamarca	74	3.5
			Chota	64	3.1
			Jaén	47	2.3
		Otros peligros geológicos (Erosión fluvial, de ladera, inundación)	Santa Cruz	67	3.2
			Cajamarca	54	2.6
			Chota	37	1.8
		Movimientos complejos	Jaén	35	1.7
			Cajamarca	28	1.3
			Chota	25	1.2
		Reptación de suelos	Chota	9	0.4
			San Pablo	9	0.4
			San Miguel	6	0.3
INDECI: Emergencias atendidas en el departamento de Cajamarca, periodo 2003-2014. Universo de casos = 2,864. En la mayoría de los casos se han considerado sólo los tres más altos casos por tipo de peligro., o se han tomados peligros singulares.	Contaminación ambientar (suelo)		Hualgayoc	1	0.03
	Derrame de sustancias nocivas		Cajamarca	2	0.07
		Derrumbes	Jaén	17	0.59
		Deslizamientos	San Pablo	27	0.94
			Cajamarca	21	0.73
			Jaén	19	0.66
		Epidemias	Chota	3	0.10
	Explosión		Cajamarca	1	0.03
		Helada	Celendín	18	0.63
			Cajamarca	15	0.52
			San Miguel	10	0.35
		Huayco	Jaén	18	0.63
			Cutervo	8	0.28
			San Ignacio	7	0.24
	Incendio forestal		Cajamarca	12	0.42

Incendio urbano		Cutervo	142	4.96
		Jaén	105	3.67
		San Ignacio	85	2.97
	Inundación	Cajamarca	34	1.19
		Jaén	28	0.98
		Cajabamba	19	0.66
	Plagas	Jaén	12	0.42
		Cutervo	11	0.38
		Chota	7	0.24
	Precipitaciones – lluvia	Cutervo	196	6.84
		Cajamarca	195	6.81
		Jaén	185	6.46
	Sismos	Jaén	9	0.31
		San Ignacio	5	0.17
		Cutervo	3	0.10
	Vientos fuertes	Jaén	178	6.22
		Cutervo	93	3.25
		San Ignacio	63	2.20

MATRIZ Nº 04. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

Condiciones Económicas		Condiciones Sociales	
Actividades agrícolas y agropecuarias	Están asociadas a las áreas de cultivos transitorios (1.6 % del territorio), ubicadas principalmente en los valles de Condebamba, Jaén y valles costeros; y las áreas agrícolas heterogéneas (34%), que están presentes en las partes altas de todas las provincias. Según el censo del año 2007 el 56% de la población se dedicaba a la actividad agrícola, ganadería, caza y silvicultura.	Población	Según las proyecciones del INEI, el año 2015 la población del departamento de Cajamarca alcanzó los 1'529,755 habitantes, de los cuales el 50.4% son hombres y el 49.6% mujeres.
Actividades pecuarias	Asociadas a las áreas de pastos (4% del territorio). Se presentan hacia la parte sur del departamento, en las provincias de Chota, Hualgayoc, Santa Cruz, San Miguel, San Pablo, Cajamarca, Celendín y San Marcos.	Salud	Hacia el año 2015, se contaba con 803 establecimientos de salud y el personal del Ministerio de Salud constaba de un total de 7,484 personas, de los cuales 639 son médicos, 1,457 enfermeros y 2,613 técnicos asistenciales. Asimismo 813 son obstetras.
Minería metálica	Las áreas de explotación minera metálica se ubican entre las provincias de Santa Cruz, Hualgayoc, Cajamarca y Cajabamba, ocupando un área del 0.13 % del territorio. Según el censo 2007, el 1.5% de la población se dedica a la explotación de minas y canteras (incluye minería no metálica)	Educación	Según los datos de ESCALE, el año 2016 se reportaron 433,466 alumnos de las diversas modalidades. De éstos, 13,419 corresponden a educación superior tecnológica; 6,116 a educación técnico productiva; y 135 a formación artística.
Otras actividades económicas.	Se desarrollan en los centros poblados, destacando el comercio (7.2% de la población) y la enseñanza (6.1%) así como la industria manufacturera (5.7%) y la construcción (4.1%)		

MATRIZ Nº 05. CONDICIONES CLIMÁTICAS

Tipo de clima	Ubicación	Precipitación	Temperatura
Árido, semicalido; deficiente lluvia en el año	Vertiente del océano Pacífico, parte baja de las provincias de Chota, Santa Cruz, San Miguel y Contumazá.	Mínima = 16 mm/año Máxima = 1196 mm/año Promedio = 383 mm/año	Mínima = 1.1 °C Máxima = 31.7 °C Promedio = 19.0 °C
Lluvioso, templado y húmedo; deficiencia de lluvias en invierno	Parte central y norte del departamento, en las alturas de las provincias de San Ignacio, Jaén y Cutervo, así como pequeñas porciones de Chota, Santa Cruz, Hualgayoc y San Miguel.	Mínima = 422 mm/año Máxima = 1932 mm/año Promedio = 1022 mm/año	Mínima = 0.3 °C Máxima = 31.0 °C Promedio = 17.4 °C
Lluvioso; semifrío y húmedo; deficiencia de lluvias en invierno	Cordillera occidental del departamento, en las alturas de las provincias de Chota, Hualgayoc, Celendín, San Marcos y Cajabamba	Mínima = 545 mm/año Máxima = 1331 mm/año Promedio = 867 mm/año	Mínima = -2.1 °C Máxima = 28.1 °C Promedio = 13.9 °C
Semiseco, cálido y húmedo;	Parte baja de la vertiente del Atlántico, a lo largo del río Marañón y principales	Mínima = 375	Mínima = 1.9

deficiencia de lluvias en otoño, invierno y primavera	afluentes, en las provincias de San Ignacio, Jaén, Cutervo, Chota, Celendín, San Marcos y Cajabamba.	mm/año Máxima = 1973 mm/año Promedio = 944 mm/año	°C Máxima = 31.7 °C Promedio = 20.5 °C
Semiseco, semifrío; deficiente lluvia en otoño, invierno y primavera	Zonas de Jalca (provincias Cajabamba, Contumazá, San Marcos, Cajamarca, Celendín, San Pablo, San Miguel, Hualgayoc y Chota; y zona de Páramos (Provincias Jaén, San Ignacio)	Mínima = 638 mm/año Máxima = 1444 mm/año Promedio = 1062 mm/año	Mínima = -5.1 °C Máxima = 24.9 °C Promedio = 9.6 °C
Semiseco, templado y húmedo; deficiente lluvia en otoño, invierno y primavera	Zonas medias (Quechua) de todas las provincias, excepto San Ignacio, Hualgayoc, Celendín y Cajabamba.	Mínima = 329 mm/año Máxima = 1423 mm/año Promedio = 859 mm/año	Mínima = -2.0 °C Máxima = 28.8 °C Promedio = 14.1 °C

MATRIZ Nº 06. VARIABLES TEMÁTICAS DE SUSCEPTIBILIDAD A LA DEGRADACIÓN NATURAL

Criterios de valoración	Nivel	Descripción
Geología-Litología	1	Aluviales gruesos, permeables, compactos, nivel freático bajo. Calizas duras permeables. Intrusivos poco fracturados, bajo nivel freático. Basaltos, andesitas, ignimbritas y otras rocas sanas, permeables y poco fisuradas. Rocas metamórficas, sanas, poco fisuradas, bajo nivel freático. Características físico-mecánicas (CFM): materiales sanos con poca o ninguna meteorización apreciable, resistencia al corte elevada, fisuras sanas, sin relleno
	2	Rocas sedimentarias poco o nada alteradas, macizas, poco fisuradas, nivel freático bajo. Rocas intrusivas, calizas duras, lavas, ignimbritas, metamórficas medianamente alteradas y fisuradas. Sedimentos aluviales poco compactados, con muchos finos, drenaje moderado, nivel freático a profundidades intermedias. CFM: Resistencia al corte media a elevada, fracturas cizallables.
	3	Rocas sedimentarias, intrusivas, lavas, ignimbritas, tobas poco soldadas, metamórficas mediana a fuertemente alteradas. Coluviales, lahares, arenas, suelos residuales levemente compactados, drenaje poco desarrollado, niveles freáticos relativamente altos. CFM: Resistencia al corte moderada a media, fracturación importante.
	4	Sedimentos aluviales, fluvio-lacustres, piroclásticos poco compactados, sectores con alteración hidrotermal. Rocas fuertemente alteradas y fracturadas con estratificaciones y foliaciones a favor de la pendiente y con rellenos arcillosos, niveles freáticos someros. CFM: Resistencia al corte moderado a bajo, con presencia frecuente de arcillas.Sedimentos aluviales, fluvio-lacustres, piroclásticos poco compactados, sectores con alteración hidrotermal. Rocas fuertemente alteradas y fracturadas con estratificaciones y foliaciones a favor de la pendiente y con rellenos arcillosos, niveles freáticos someros. CFM: Resistencia al corte moderado a bajo, con presencia frecuente de arcillas.
	5	Materiales aluviales, coluviales y residuales de muy baja calidad mecánica, rocas muy alteradas, drenaje pobre. Se incluyen las clases mediana y alta, sometidas a gradientes hidromecánicos elevados y niveles freáticos muy someros. CFM: Resistencia al corte muy baja, materiales blandos con muchos finos.
Geomorfológico	1	- Acumulaciones eólicas - Llanura o Planicie inundable
	2	- Abanicos de piedemonte; - Terrazas aluviales - Valle fluvial; - Terrazas indeferenciadas
	3	Piedemonte aluvial Piedemonte aluvio-lacustre

		Piedemonte aluvio-torrencial Relieve montañoso o colinado en rocas volcánicas
	4	Relieve montañoso o colinado en rocas intrusivas Relieve montañoso o colinado en rocas metamórficas Relieve montañoso o colinado estructural-erosional en rocas sedimentarias y volcánicas Superficie colinada o altiplanicie aluvial en rocas sedimentarias Vertientes glacio-fluviales
	5	Piedemonte coluvio-deluvial Vertientes de detritos indeferenciado
Pendiente	1	Llanas (0 -4%)
	2	Inclinadas (4% -15%)
	3	Moderadamente empinadas (15% – 25%)
	4	Empinadas (25% - 50%)
	5	Muy empinadas (50% a más)
Clima (precipitación)	1	Hasta 50 mm/año
	2	50 - 125 mm/año
	3	125 - 500 mm/año
	4	500 - 1000 mm/año
	5	Más de 1000 mm/año
Vegetación	1	Densidad muy alta, recubrimiento muy denso del suelo, especialmente por recubrimientos artificiales.
	2	Densidad alta, recubrimiento denso del suelo, el nivel de protección frente a los agentes extremos es bueno.
	3	Densidad media, la menor cobertura vegetal disminuye el nivel de protección del suelo.
	4	Densidad baja, recubrimiento discontinuo, el nivel de protección natural del suelo es menor.
	5	Densidad muy baja, recubrimiento ralo a muy ralo del suelo, el nivel de protección es bajo.
Fisiografía	1	Planicies inundables.
	2	Planicies y altiplanicies ligeramente onduladas a onduladas; terrazas medias y altas; conos de deyección.
	3	Altiplanicies disectadas.
	4	Laderas.
	5	Montañas.
Suelos	1	Muy profundos (Más de 150 cm).
	2	Profundos (100 - 150 cm)
	3	Moderadamente profundos (50 - 100 cm)
	4	Superficiales (25 -50 cm)
	5	Muy superficiales (menos de 25 cm)

MATRIZ Nº 07. PRIORIZACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN

Medidas de Prevención y Mitigación			Ubicación	Objetivo	Beneficiarios Directos
Acciones	De Tipo Estructurales	De Tipo No Estructural			
Población con prácticas seguras en salud frente a ocurrencias de peligros naturales.		Entrenamiento de la población en respuesta y rehabilitación en salud frente a emergencias y desastres.	8 Centros poblados en zonas del departamento de Cajamarca con riesgo muy alto de inundación: La Viña y Tuyubamba (Dist. Cachachi); San José de Canay y Succha (Dist. Jesús); Cochambul y El Molino (Dist. Llacanora); y Caypán (Dist. Pedro Gálvez).	Desarrollar capacidad de respuesta ante emergencias y desastres.	610 personas
Mantenimiento de Red Vial del departamento de Cajamarca	Mantenimiento de red vial con énfasis en cunetas y elementos de drenaje.		Red vial en zonas del departamento de Cajamarca con riesgo alto (162 Km) y muy alto de inundación (21 Km).	Prevenir la paralización del servicio de transporte terrestre por eventos de inundación.	114 Centros poblados
Población con medidas de protección física ante peligros hidrometeorológicos.	Mantenimiento y consolidación de cauces, defensas ribereñas, canales y drenajes en zonas agrícolas.		Áreas productivas en zonas del departamento de Cajamarca con riesgo muy alto de inundación; en las provincias de Cajabamba, Cajamarca, Hualgayoc y San Marcos.	Evitar y reducir las condiciones de riesgo de los medios de vida de la población con un enfoque territorial.	610 personas
Población con prácticas seguras en salud frente a ocurrencias de peligros naturales.		Entrenamiento de la población en respuesta y rehabilitación en salud frente a emergencias y desastres.	Centros poblados en zonas del departamento de Cajamarca con riesgo de heladas muy alto; en las provincias de Cajabamba, Cajamarca, Celendín, Chota, Cutervo, Hulagayoc, San Marcos, San Miguel, San Pablo y Santa Cruz.	Desarrollar capacidad de respuesta ante emergencias y desastres.	413,000 personas

Población con capacidades de resistencia ante bajas temperaturas.	Capacitación en técnicas no convencionales para los cultivos ante bajas temperaturas.	Zonas productivas del departamento de Cajamarca con riesgo de heladas muy alto; en las provincias de Cajabamba, Cajamarca, Celendín, Chota, Cutervo, Hulagayoc, San Marcos, San Miguel, San Pablo y Santa Cruz.	Evitar y reducir las condiciones de riesgo de los medios de vida de la población con un enfoque territorial.	413,000 personas
Zonas geográficas con información sobre peligros por movimientos de masa.	Generación de estudios territoriales sobre movimientos de masa.	Zonas de Cajamarca en donde el riesgo por geodinámica externa es alto (todas las provincias).	Desarrollar el conocimiento del riesgo de desastres a nivel meso y/o micro (ámbito provincial y/o distrital respectivamente).	860,000 personas

6.2 Registros Históricos de Desastres del INDECI

Desde el año 2003 el INDECI viene llevando un registro de todas las emergencias atendidas en el Perú a través del Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación – SINPAD, del cual se han consultado los registros y se los ha separado por los fenómenos que han producido la emergencia correspondiente y a su vez se ha representado un mapa para cada uno de ellos.

a) Actividad Volcánica

En el periodo de análisis se ha registrado solo un evento en la localidad Baños de Quilcate, Distrito Catilluc y afecto un local Comunal.

b) Aluvión

En el periodo de Análisis se ha registrado seis eventos, los cuales afectaron 151 personas y 28 viviendas afectadas, siendo los casos más severos dos de ellos registrados en el Distrito de Choropampa, Provincia de Chota.

c) Contaminación Ambiental

En el periodo de Análisis se ha registrado solo un evento, los cuales afectaron 151 personas y 28 viviendas afectadas, siendo los casos más severos dos de ellos registrados en el Distrito de Choropampa, Provincia de Chota.

d) Derrame de Sustancias Nocivas

En el periodo de Análisis se ha registrado dos eventos, los cuales afectaron 01 kilómetro de carretera, registrados en los Distritos de Cajamarca y San Juan, Provincia de Cajamarca.

e) Derrumbes

En el periodo de Análisis se ha registrado 36 eventos, los cuales afectaron 4949 personas y 97 viviendas afectadas, siendo los casos más severos dos de ellos registrados en el Distrito de Tumbaden, provincia de San Pablo y Distrito de Jaén, Provincia de Jaén.

f) Deslizamiento

En el Periodo de Análisis se ha registrado 126 eventos, los cuales afectaron 10543 personas y 687 viviendas afectadas, siendo el más severos registrado en el Distrito de San José de Lourdes, provincia de San Ignacio.

g) Epidemias

En el periodo de Análisis se ha registrado 5 eventos, los cuales afectaron 1649 personas, siendo el más severo uno de ellos, registrado en el Distrito de Jaén provincia de Jaén.

h) Explosiones

En el periodo de Análisis se registró 3 eventos, los cuales afectaron 40 personas, siendo el más severo registrado en el distrito de Gregorio Pita, provincia de San Marcos.

i) Geodinámica Externa

En el periodo de Análisis se ha registrado solo dos eventos, los cuales afectaron 146 personas y 26 viviendas, registrados en los Distritos de San Ignacio, Provincia de San Ignacio.

j) Heladas

En el periodo de análisis se ha registrado 79 eventos, los cuales afectaron 3001 personas y 682 viviendas afectadas, 91487.52 hectáreas de cultivo entre afectado y perdido, siendo los más severos dos de ellos registrados en el Distrito de San Ignacio, provincia de San Ignacio y en el Distrito de la Encañada, provincia de Cajamarca.

k) Huaycos

En el periodo de análisis se ha registrado 47 eventos, los cuales afectaron 1459 personas y 217 viviendas afectadas, 53.5 hectáreas de cultivo afectado, siendo el más severo uno de ellos registrado en el distrito de Jaén, provincia Jaén.

l) Fenómeno Incendio Forestal

En el periodo de análisis se ha registrado 16 eventos, los cuales afectaron 15 personas, 2 viviendas afectadas y 190.57 hectáreas afectadas entre pastos y áreas

de cobertura natural, siendo el más severo uno de ellos registrado en el Distrito de Contumazá, provincia de Contumazá.

m) Incendio Urbano

En el periodo de análisis se ha registrado 542 eventos, los cuales afectaron 3351 personas, 593 viviendas afectadas y 67.25 hectáreas entre pastos y áreas de cobertura natural, siendo el más severo uno de ellos registrado en el distrito de Cutervo, provincia de Cutervo.

n) Inundación

En el periodo de análisis se ha registrado 111 eventos, los cuales afectaron 9148 personas, 1880 viviendas afectadas y 976.1 hectáreas afectados de cultivo y cobertura natural, siendo el más severo uno de ellos registrado en el Distrito de Andabamba provincia de Santa Cruz.

o) Otros Fenómenos Meteorológicos o Hidrológicos

En el periodo de análisis de ha registrado 5 eventos, los cuales afectaron 61 personas, 15 viviendas afectadas, siendo el más severo uno de ellos registrado en el distrito de Jaén, provincia de Jaén.

p) Otros de Geodinámica Externa

En el periodo de análisis se ha registrado 3 eventos, los cuales afectaron 37 personas y 9 viviendas afectadas y una hectárea de área de cobertura natural, siendo el más severo uno de ellos registrado en el distrito de San Ignacio, provincia de San Ignacio.

q) Otros de Origen Biológico

En el periodo de análisis se ha registrado solo 2 eventos, los cuales afectaron 338 personas y 9 viviendas afectadas, siendo el más severo uno de ellos registrado en el distrito de La Colpa, provincia de San Ignacio.

r) Otros Fenómenos Tecnológicos

En el periodo de análisis se ha registrado 5 eventos, los cuales afectaron 158 personas y 4 viviendas afectadas, siendo el más severo uno de ellos registrado en el distrito de Cachachi, provincia de Cajabamba.

s) Precipitación - Granizo

En el periodo de análisis se ha registrado 15 eventos, los cuales afectaron 463 personas y 87 viviendas afectadas, siendo el más severo uno de ellos registrado en el distrito de Chirinos, provincia de San Ignacio.

t) Precipitación - Lluvia

En el periodo de análisis se ha registrado 1066 eventos, los cuales afectaron 148427 personas y 10418 viviendas afectadas y 3579 hectárea entre áreas de cobertura natural, cultivos, pastos siendo el más severo uno de ellos registrado en el distrito de Pucará,Pucara provincia de Jaén.

u) Sismos

En el periodo de análisis se ha registrado 29 eventos, los cuales afectaron 2677 personas y 552 viviendas afectadas, siendo el más severo uno de ellos registrado en el distrito de Huarango, provincia San Ignacio.

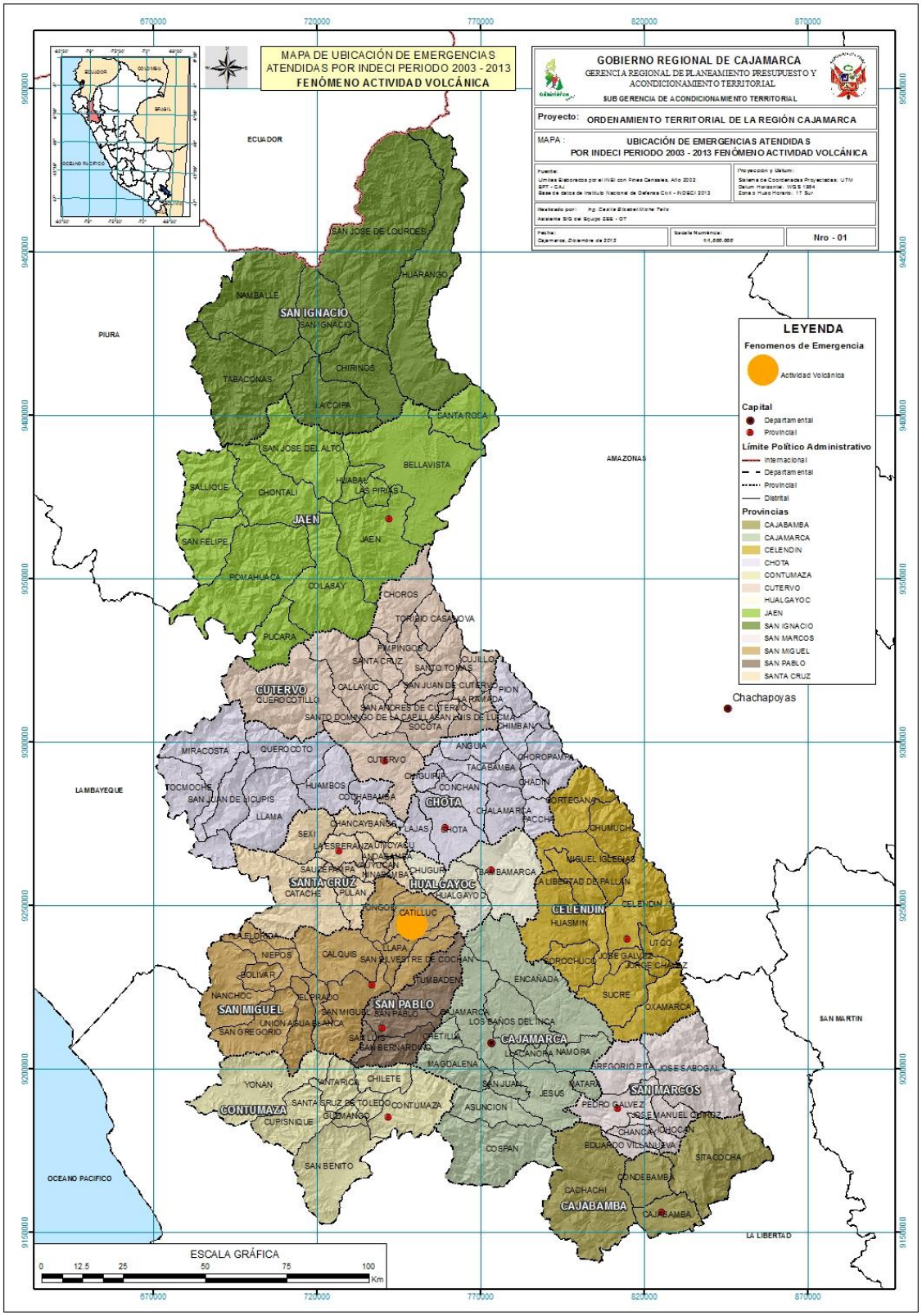
v) Tormentas Eléctricas

En el periodo de análisis se ha registrado solo 2 eventos, los cuales afectaron 5 personas y 1 viviendas afectadas, siendo el más severo uno de ellos registrado en el distrito de Cachachi, provincia Cajabamba.

w) Vientos Fuertes

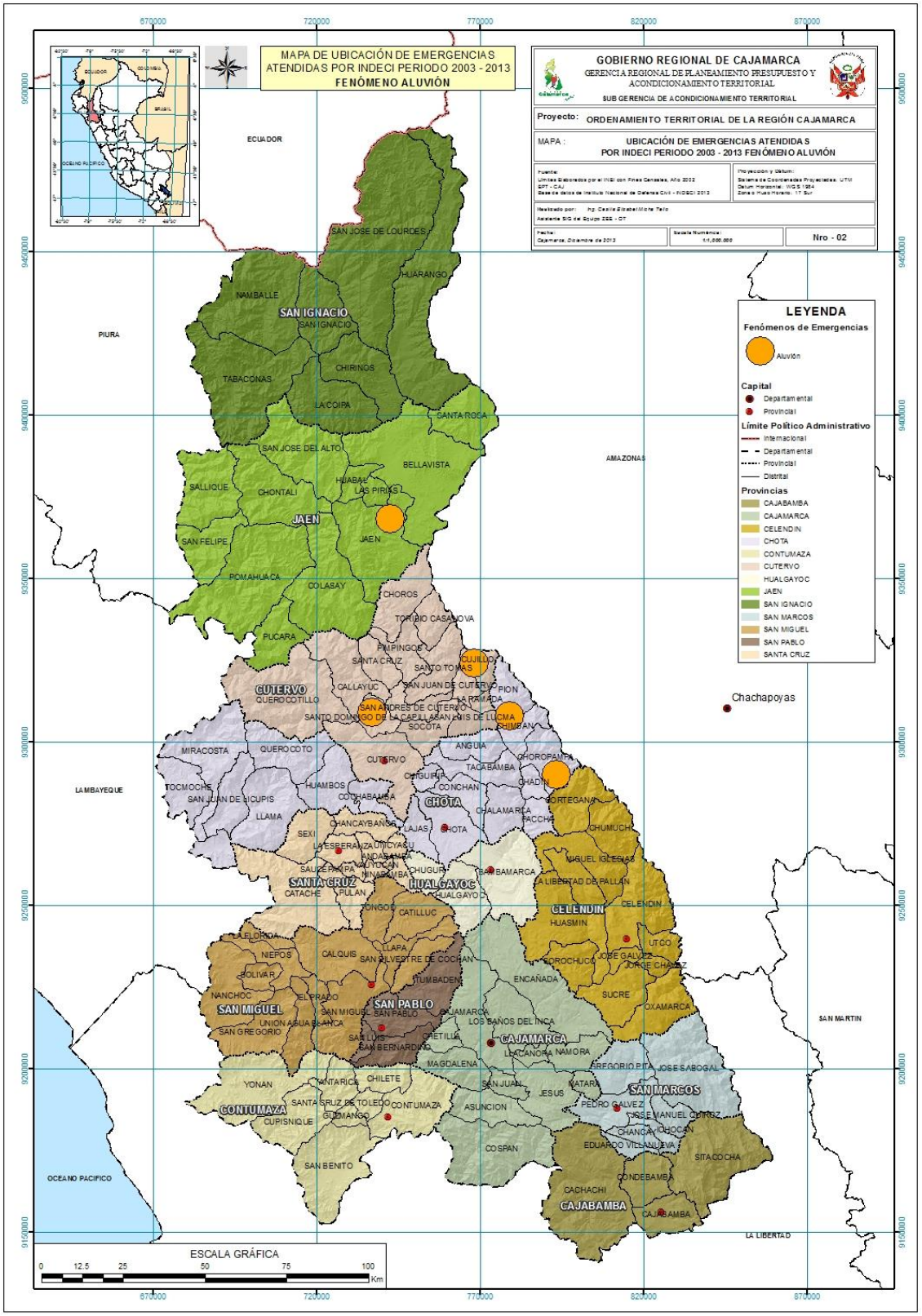
En el periodo de análisis se ha registrado 520 eventos, los cuales afectaron 11865 personas y 2263 viviendas afectadas, siendo el más severo uno de ellos registrado en el distrito de Chalamarca, provincia de Chota.

Figura 84. Mapa de Emergencias INDECI - Fenómeno Actividad Volcánica



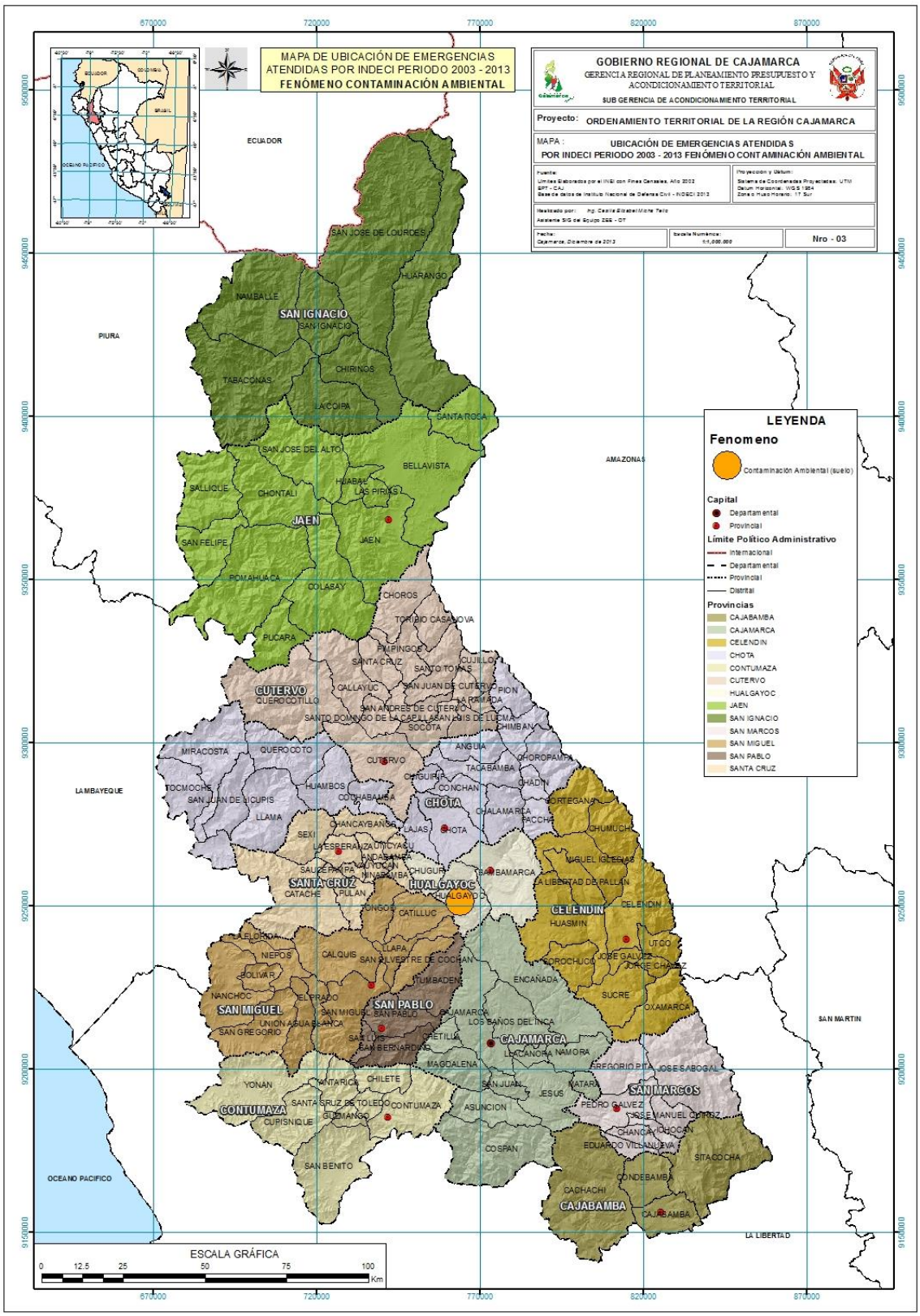
Fuente: ZEE Cajamarca

Figura 85. Mapa de Emergencias INDECI - Aluvión



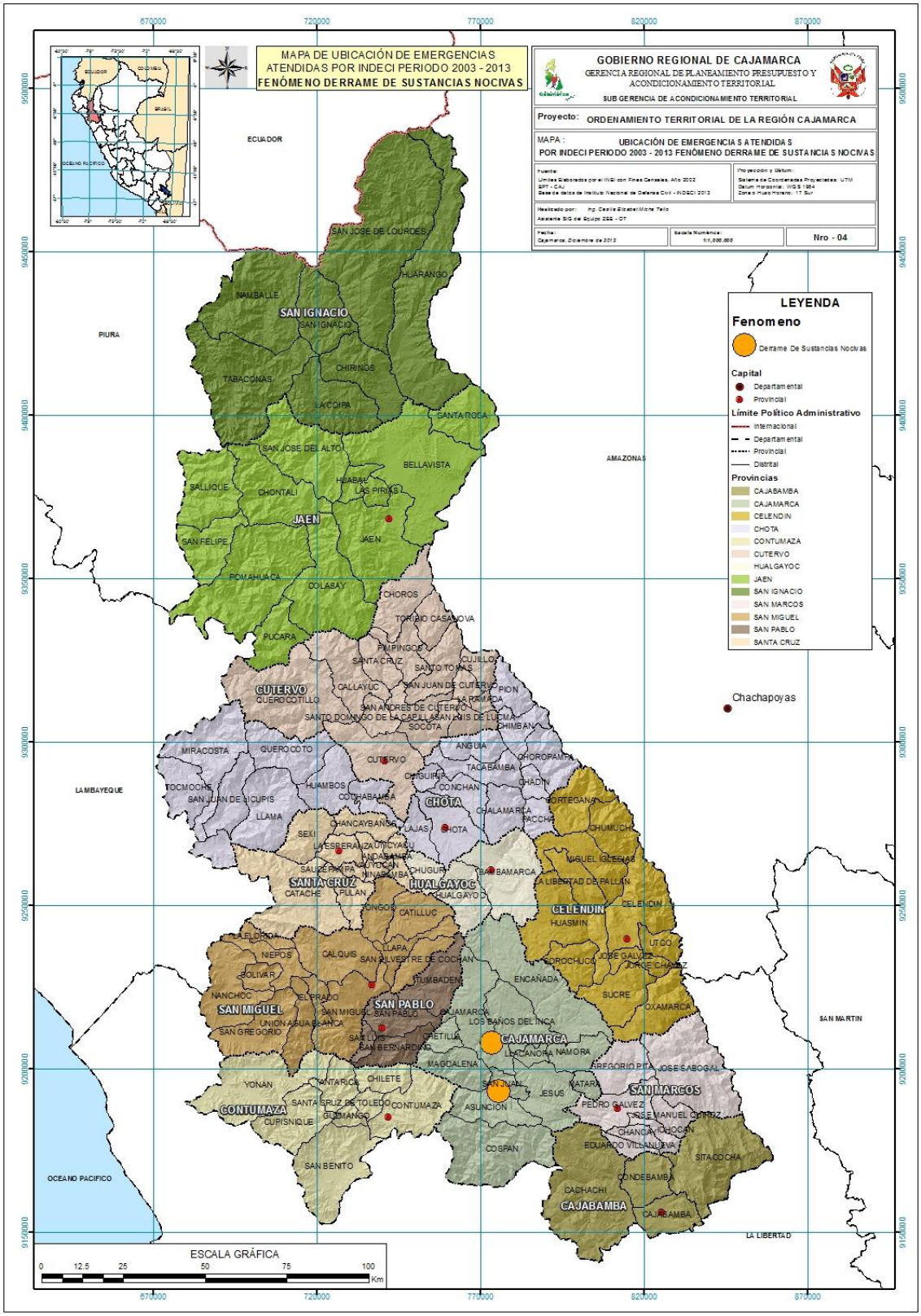
Fuente: ZEE Cajamarca

Figura 86. Mapa de Emergencias INDECI - Contaminación Ambiental



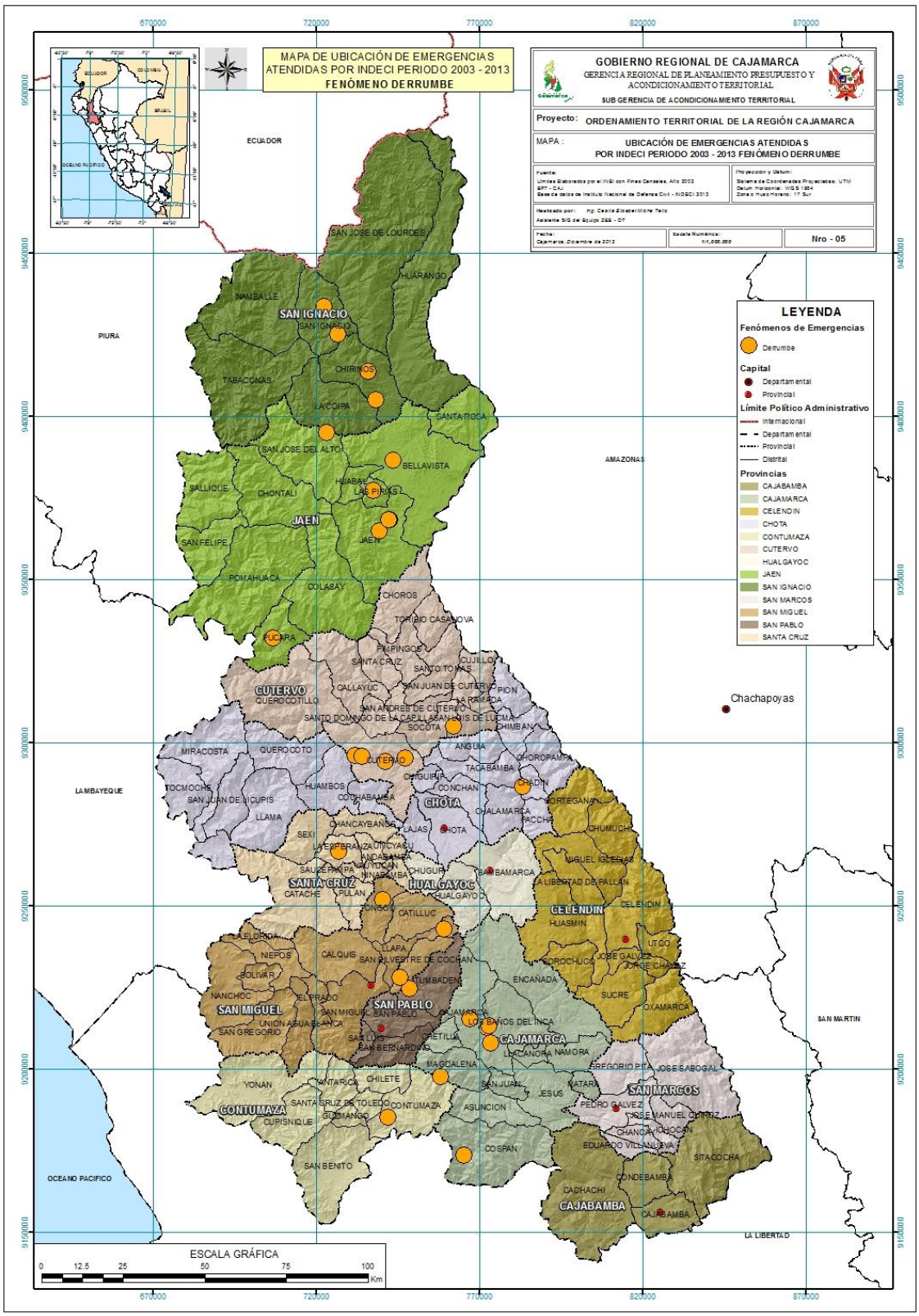
Fuente: ZEE Cajamarca

Figura 87. Mapa de Emergencias INDECI - Derrame de Sustancias Nocivas



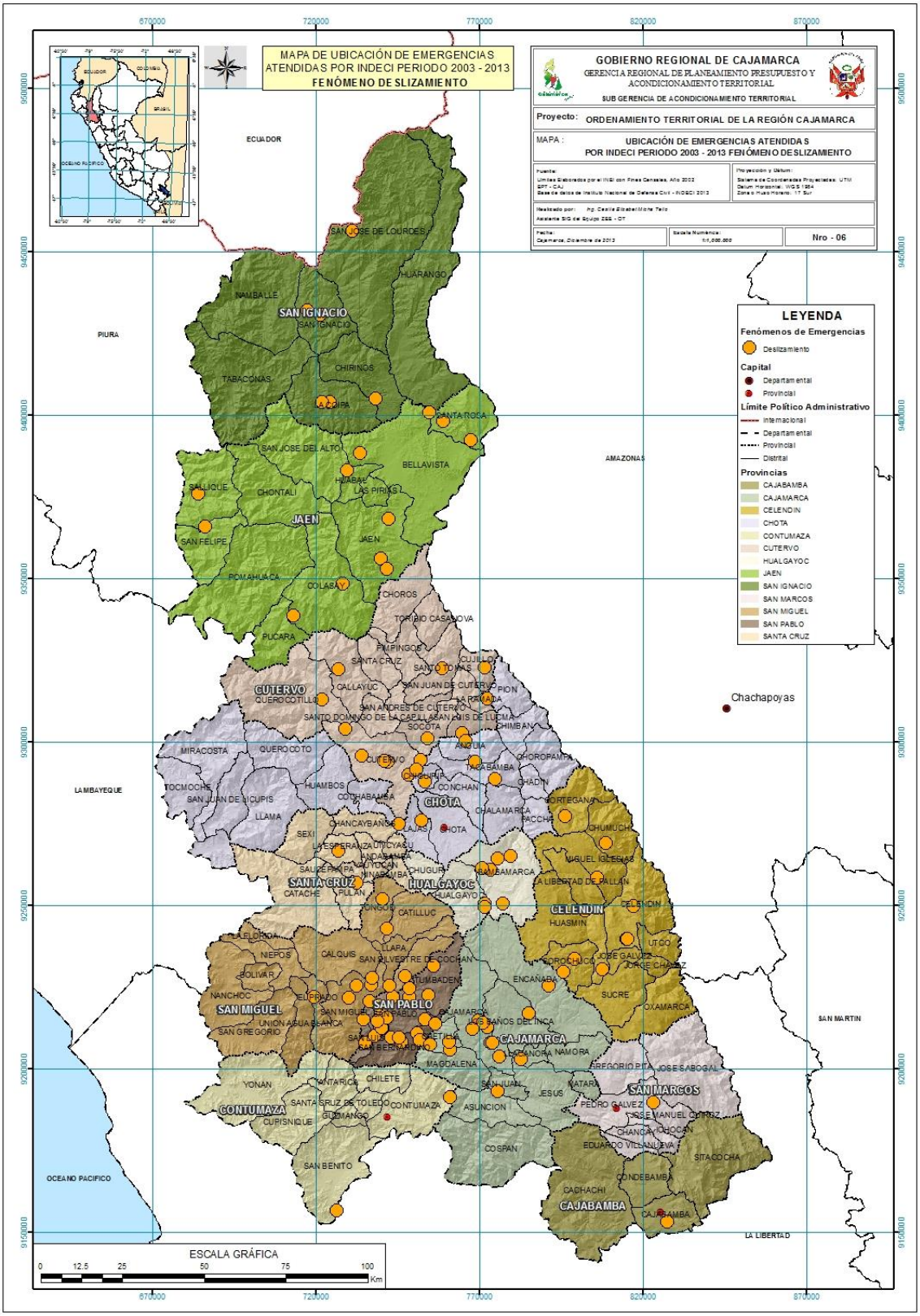
Fuente: ZEE Cajamarca

Figura 88. Mapa de Emergencias INDECI – Derrumbes



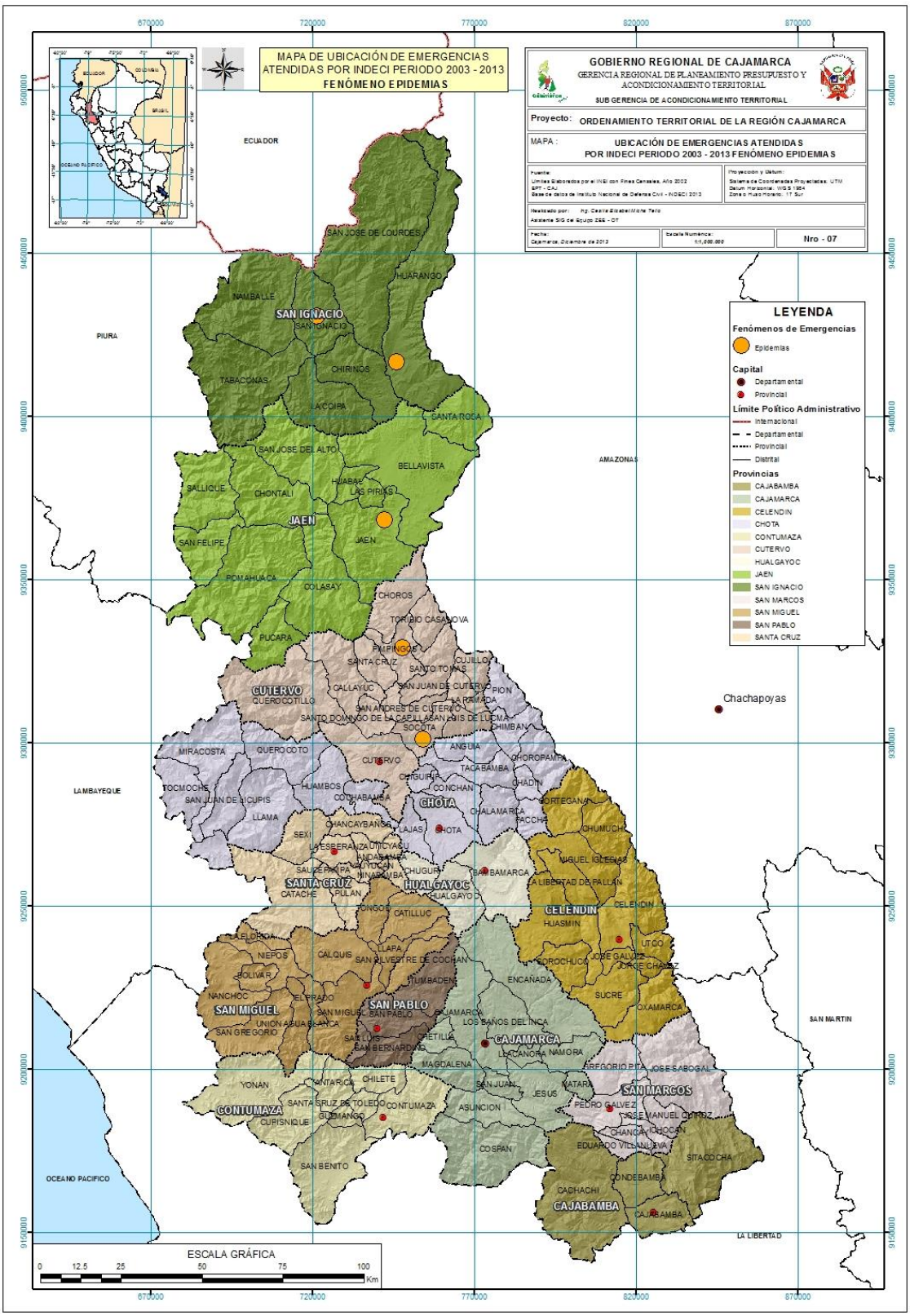
Fuente: ZEE Cajamarca

Figura 891. Mapa de Emergencias INDECI - Deslizamientos



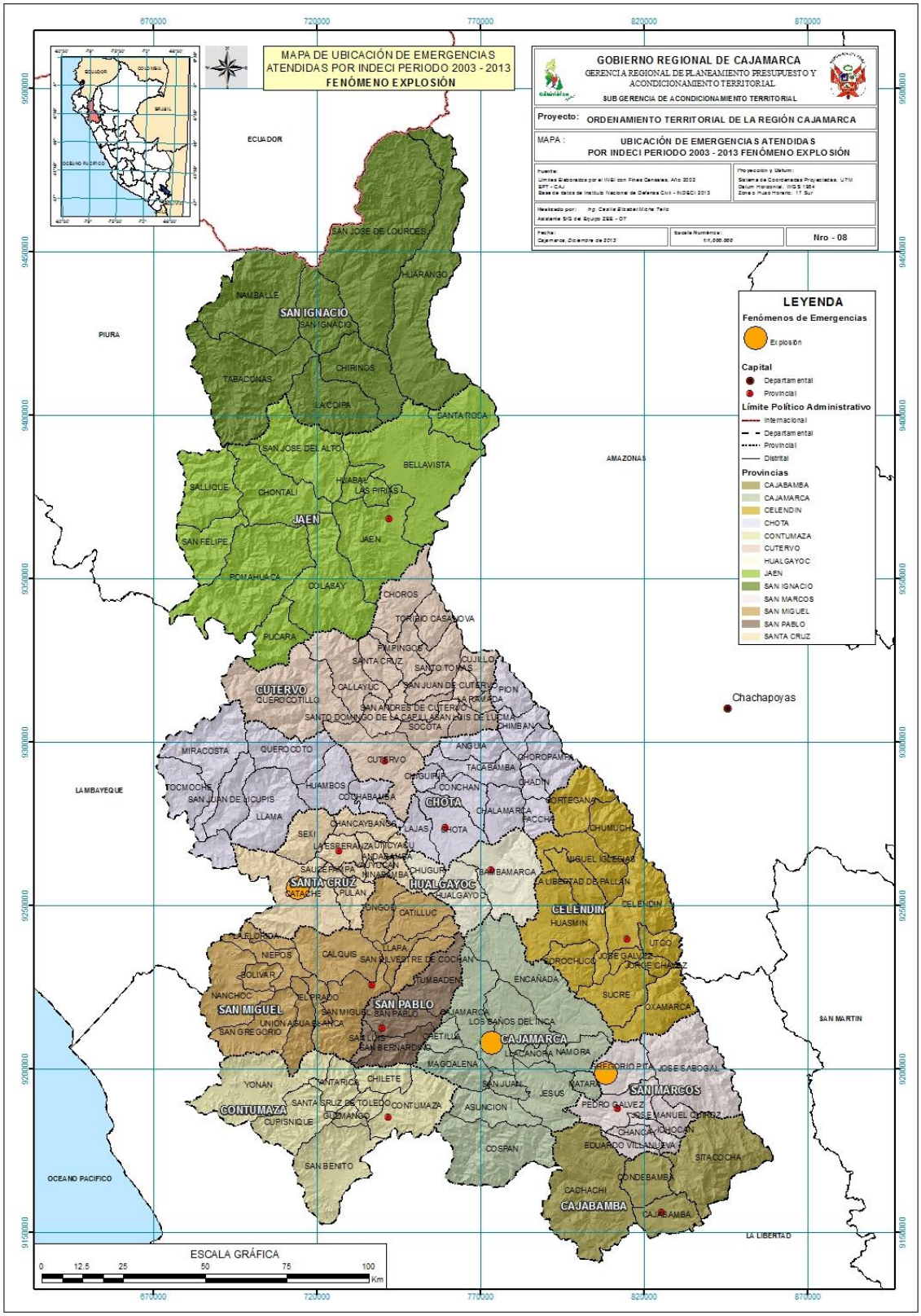
Fuente: ZEE Cajamarca

Figura 90. Mapa de Emergencias INDECI - Epidemias



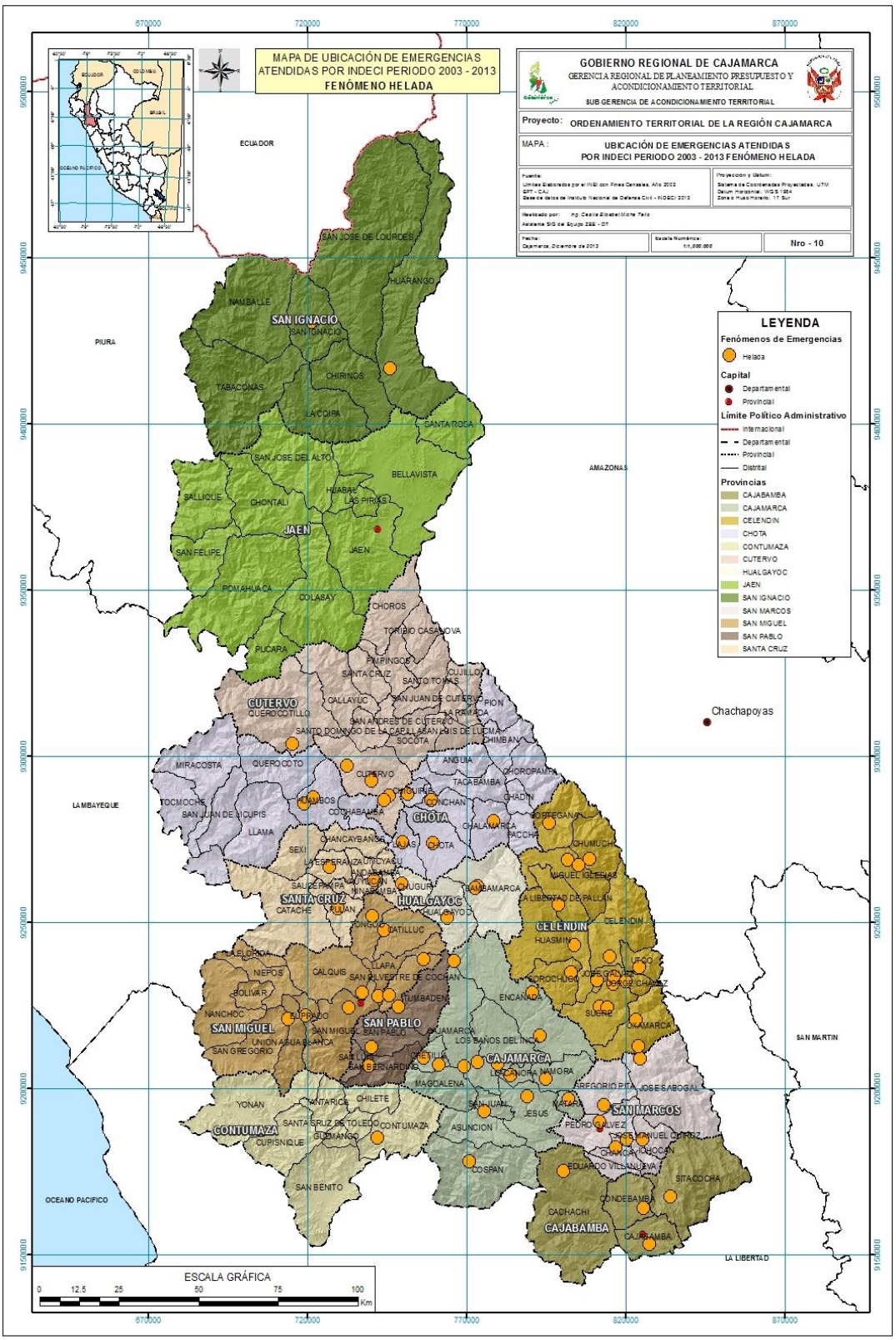
Fuente: ZEE Cajamarca

Figura 91. Mapa de Emergencias INDECI - Explosiones



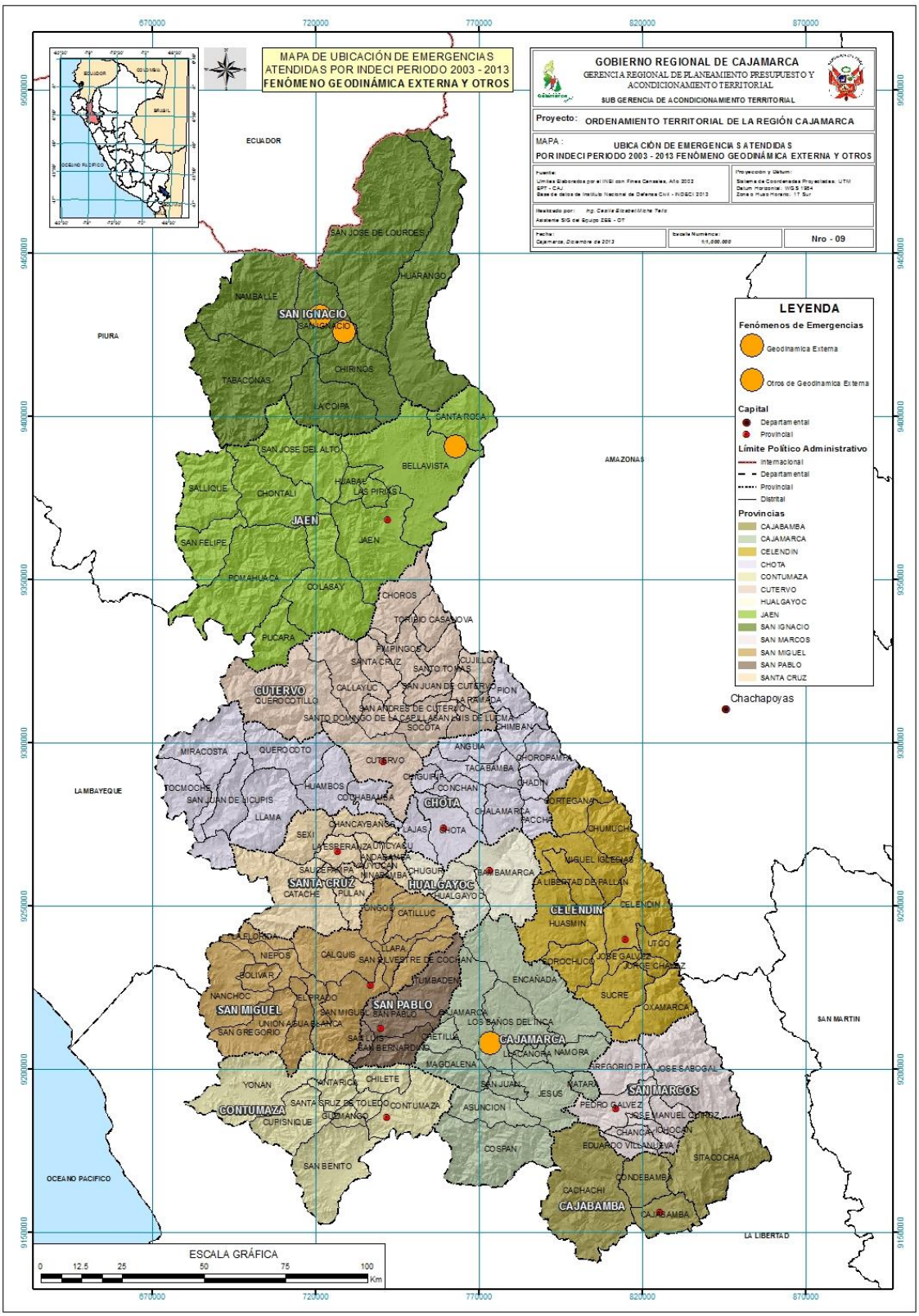
Fuente: ZEE Cajamarca

Figura 92. Mapa de Emergencias – Heladas



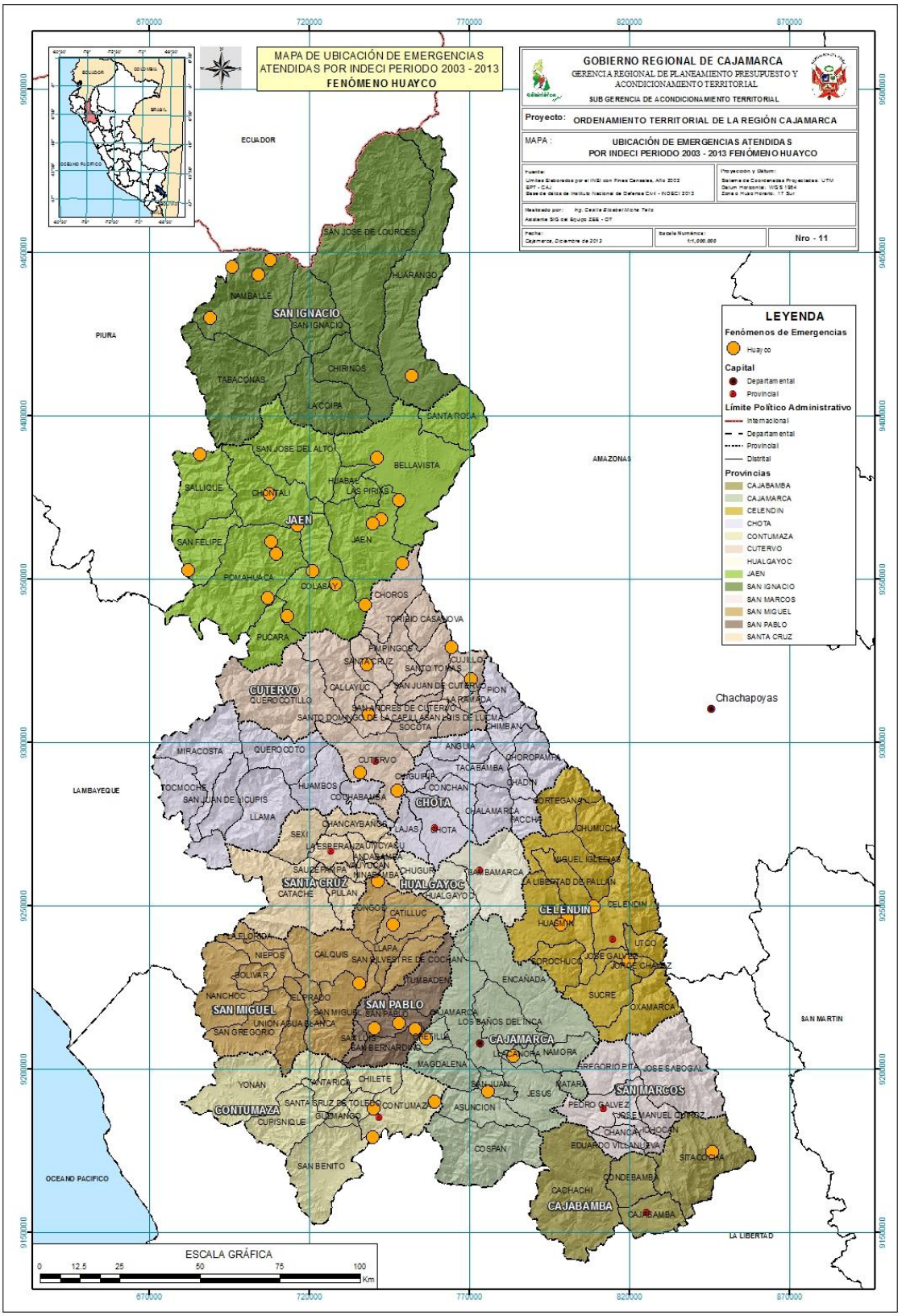
Fuente: ZEE Cajamarca

Figura 93. Mapa de Emergencias INDECI - Geodinámica Externa



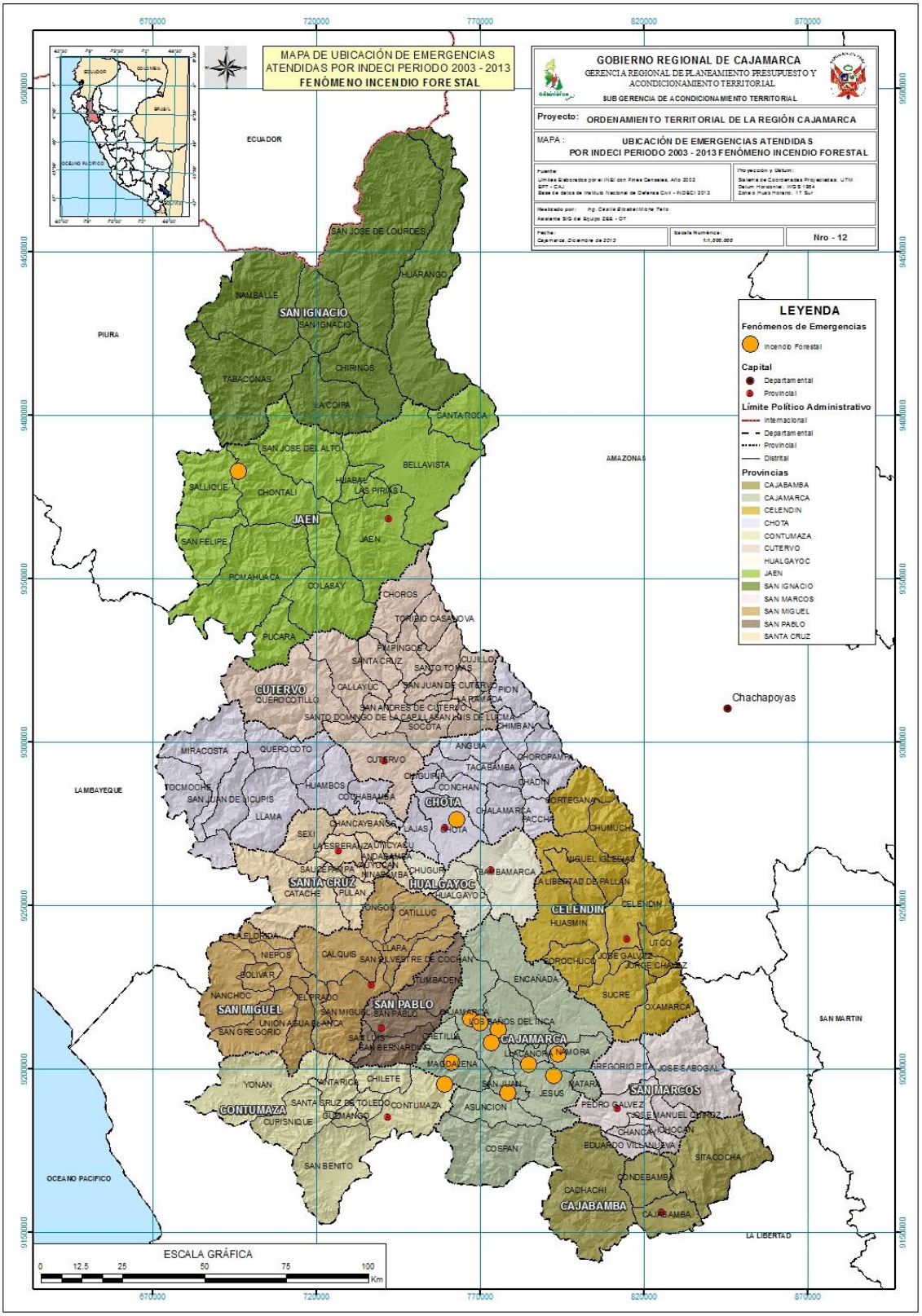
Fuente: ZEE Cajamarca

Figura 94. Mapa de Emergencias INDECI - Huaycos



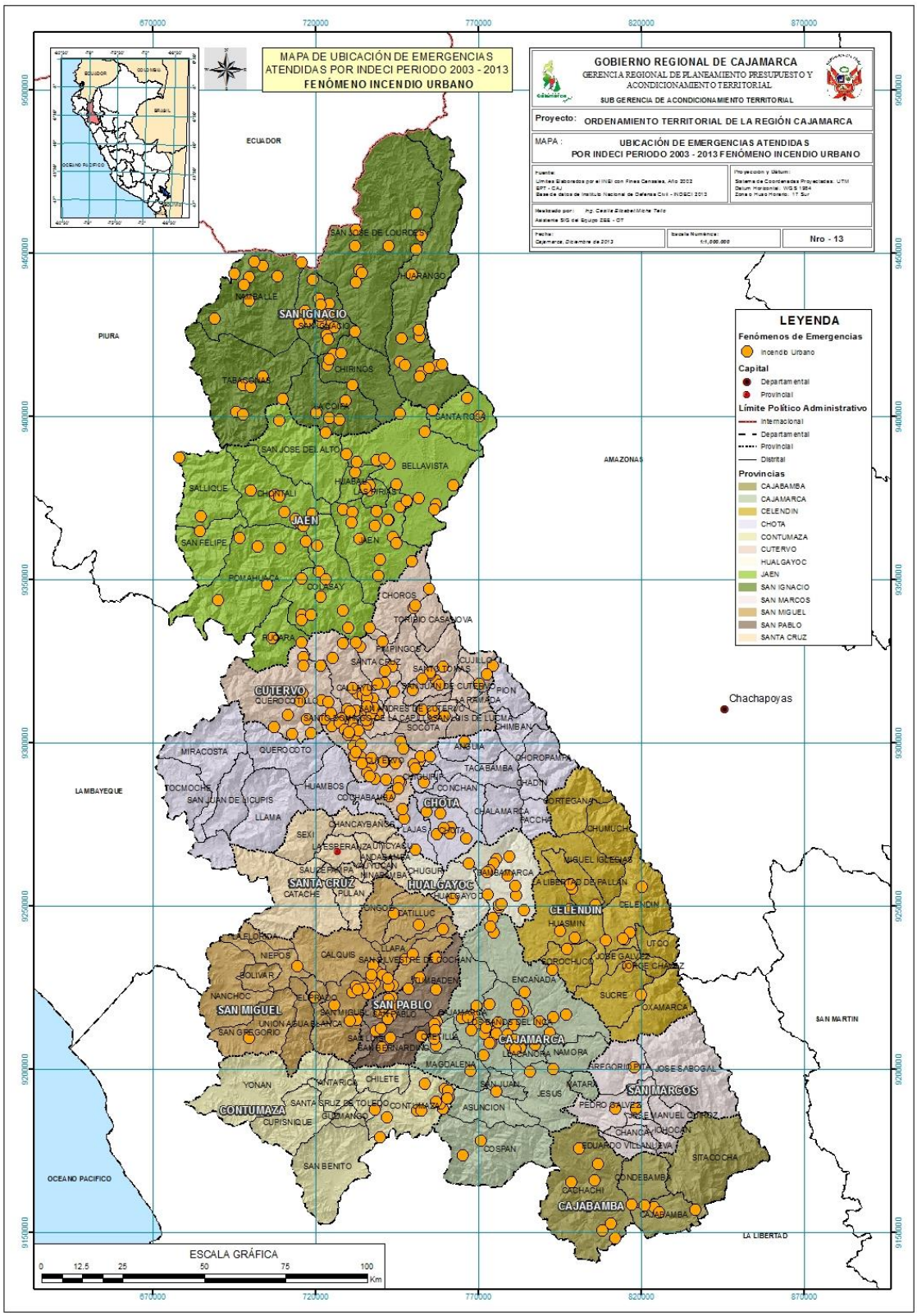
Fuente: ZEE Cajamarca

Figura 95. Mapa de Emergencias INDECI – Incendios Forestales



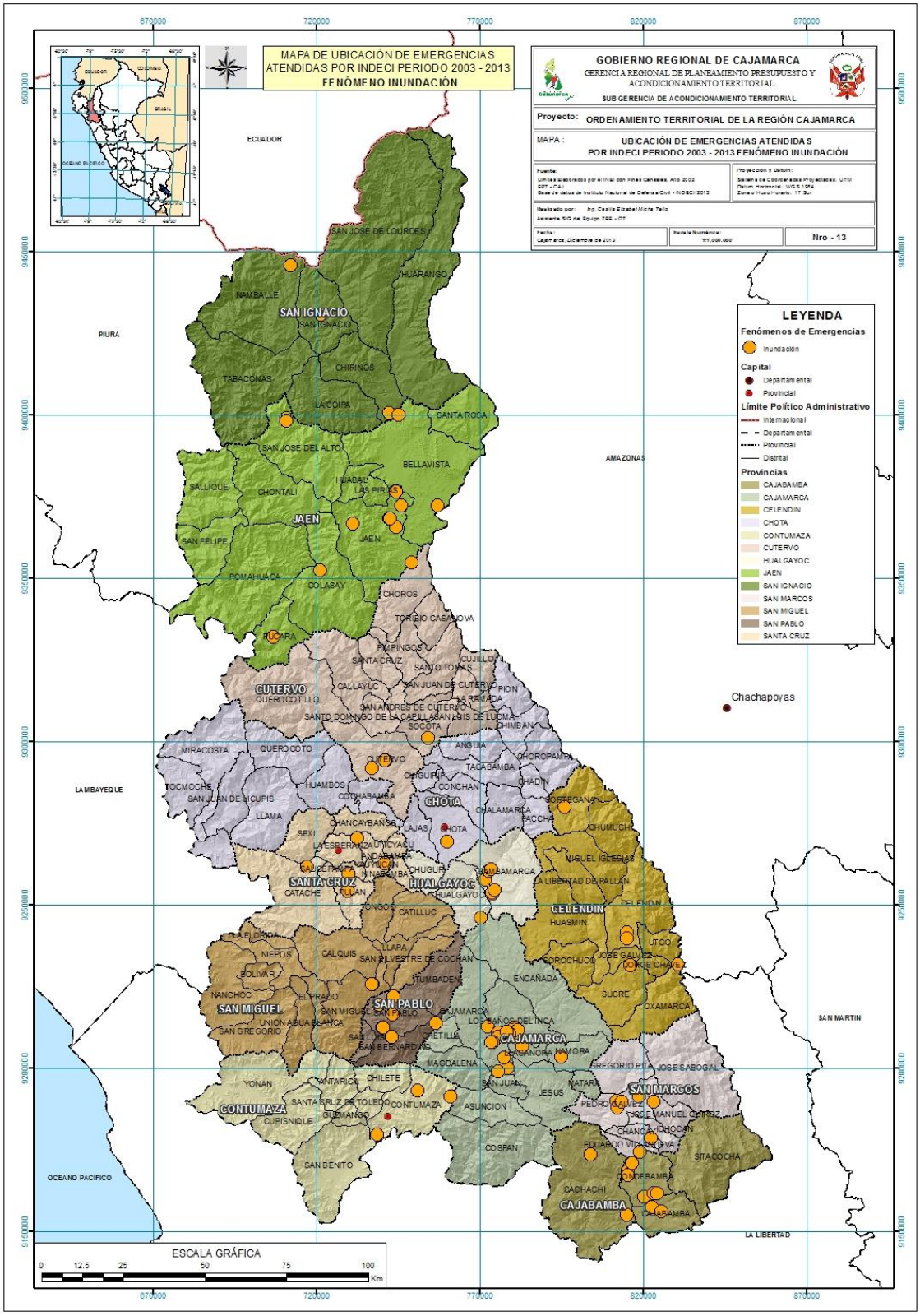
Fuente: ZEE Cajamarca

Figura 96. Mapa de Emergencias INDECI - Incendios Urbanos



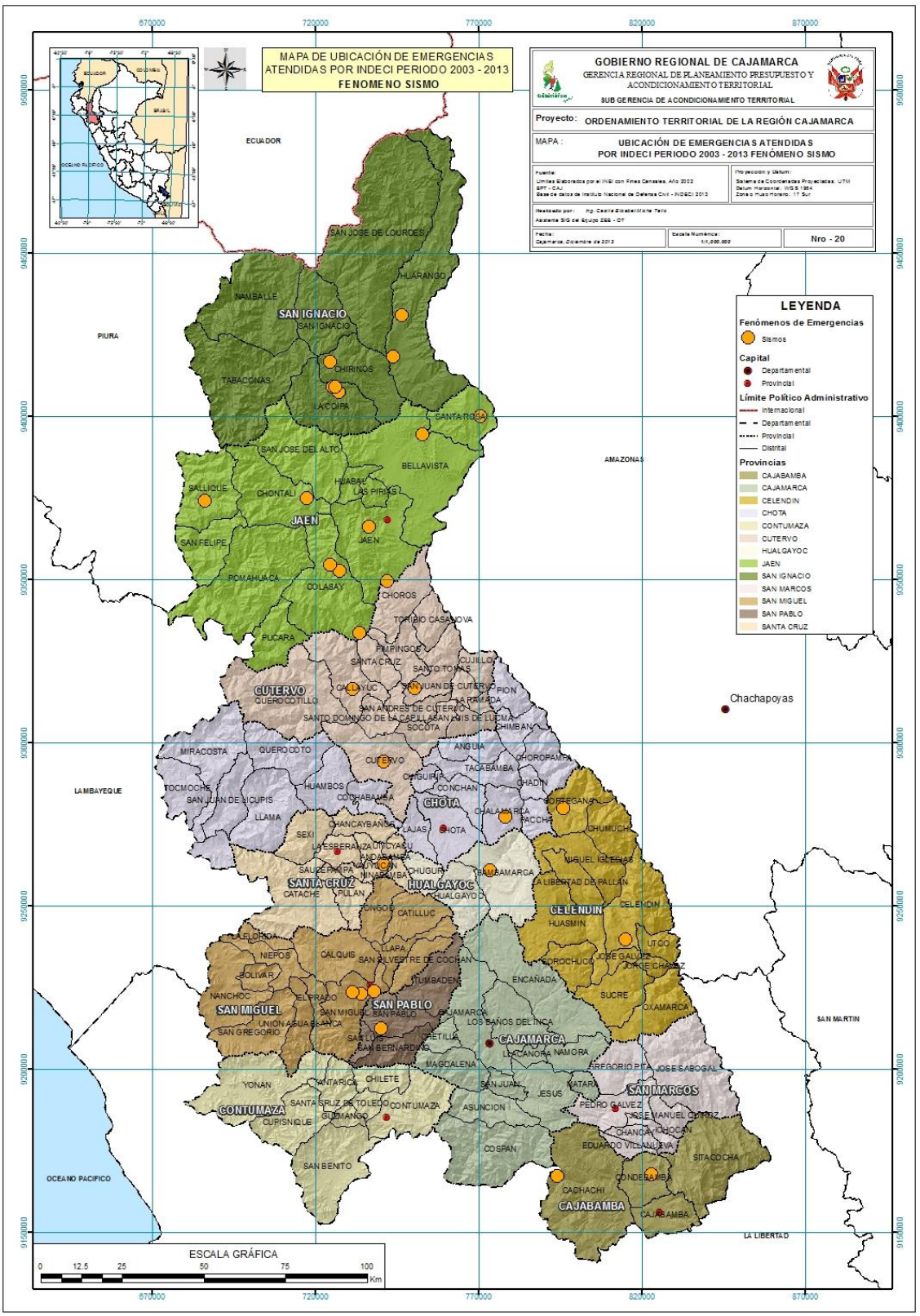
Fuente: ZEE Cajamarca

Figura 97. Mapa de Emergencias INDECI - Inundaciones



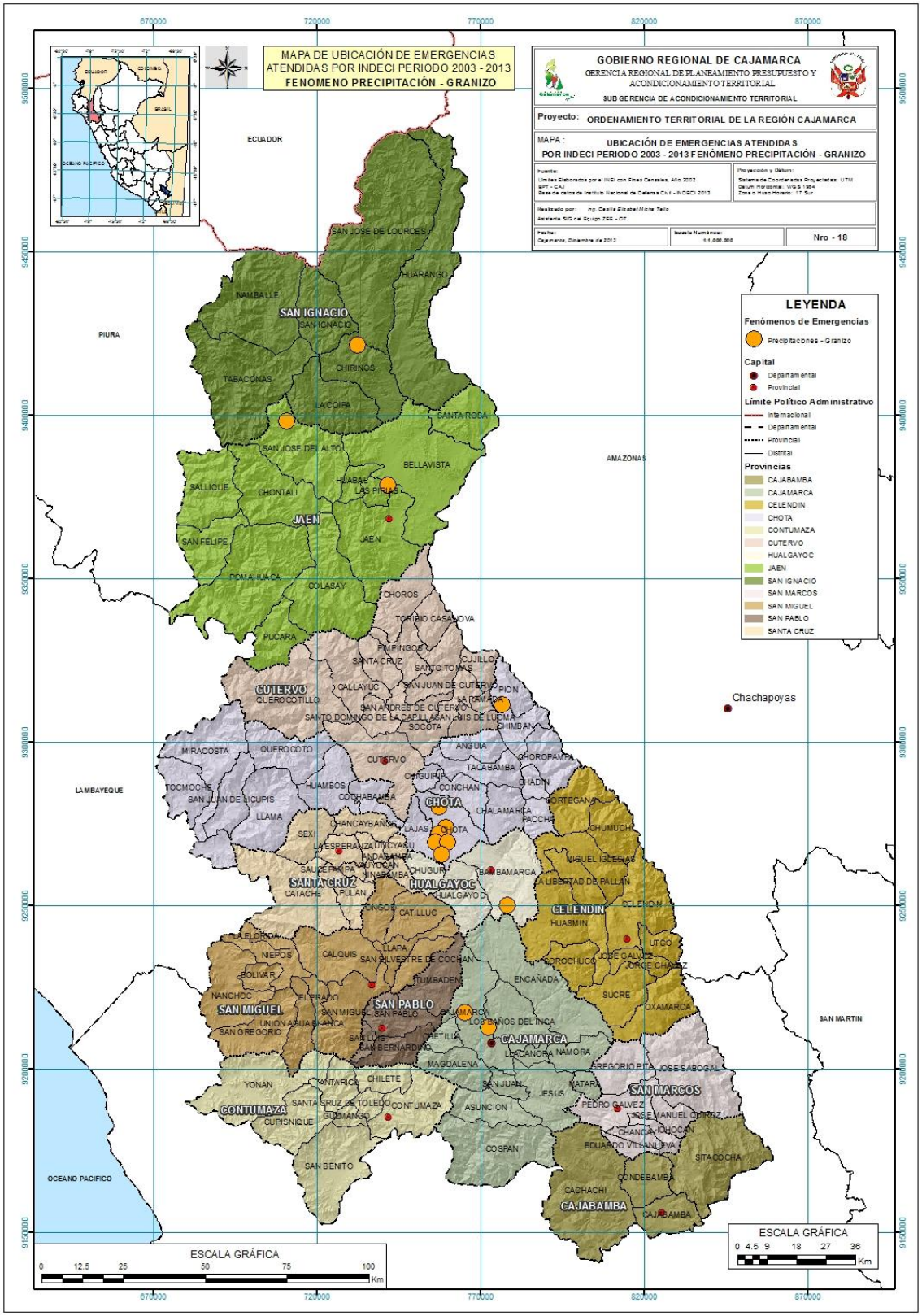
Fuente: ZEE Cajamarca

Figura 98. Mapa de Emergencias INDECI - Sismos



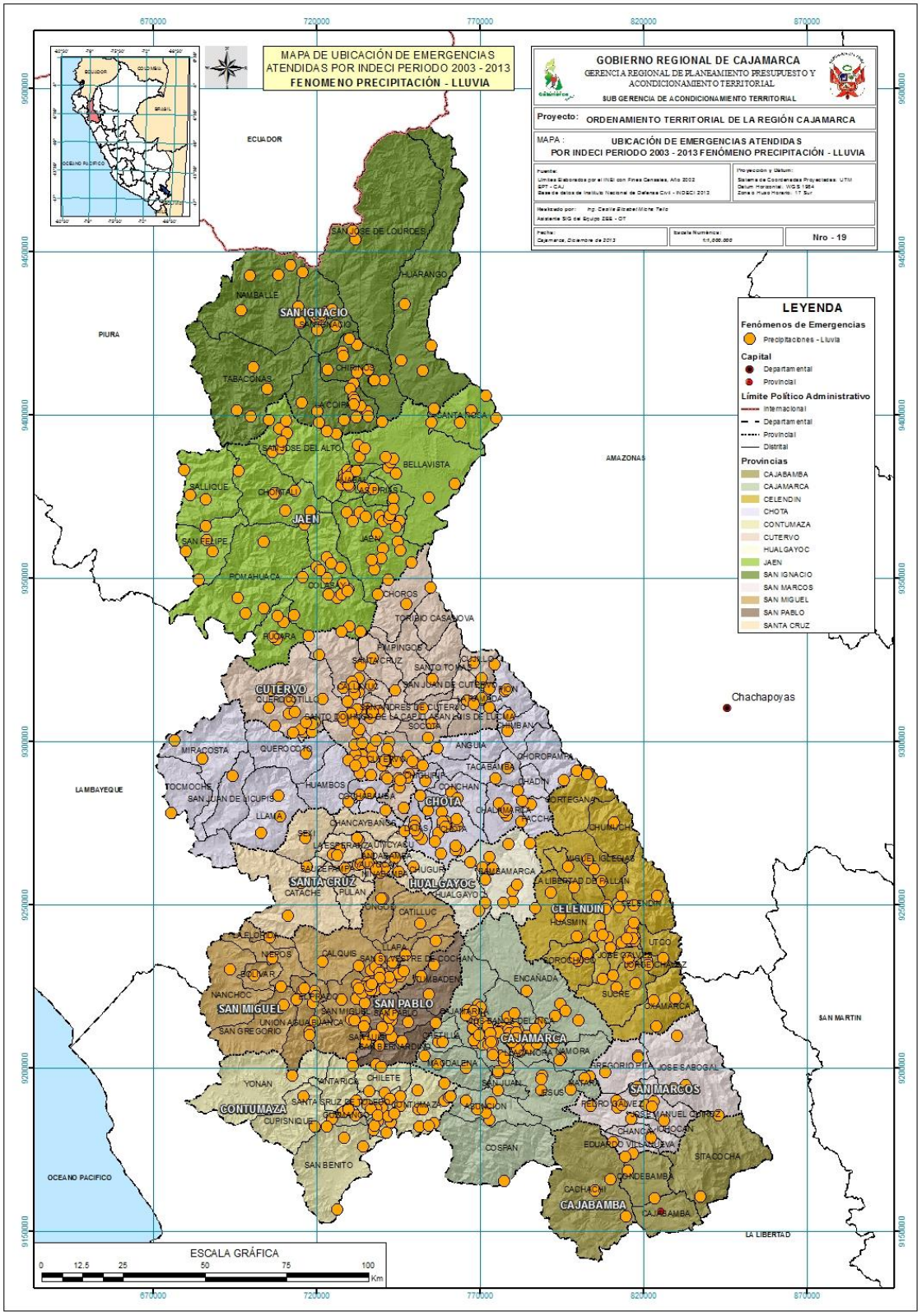
Fuente: ZEE Cajamarca

Figura 99. Mapa de Emergencias INDECI – Granizadas



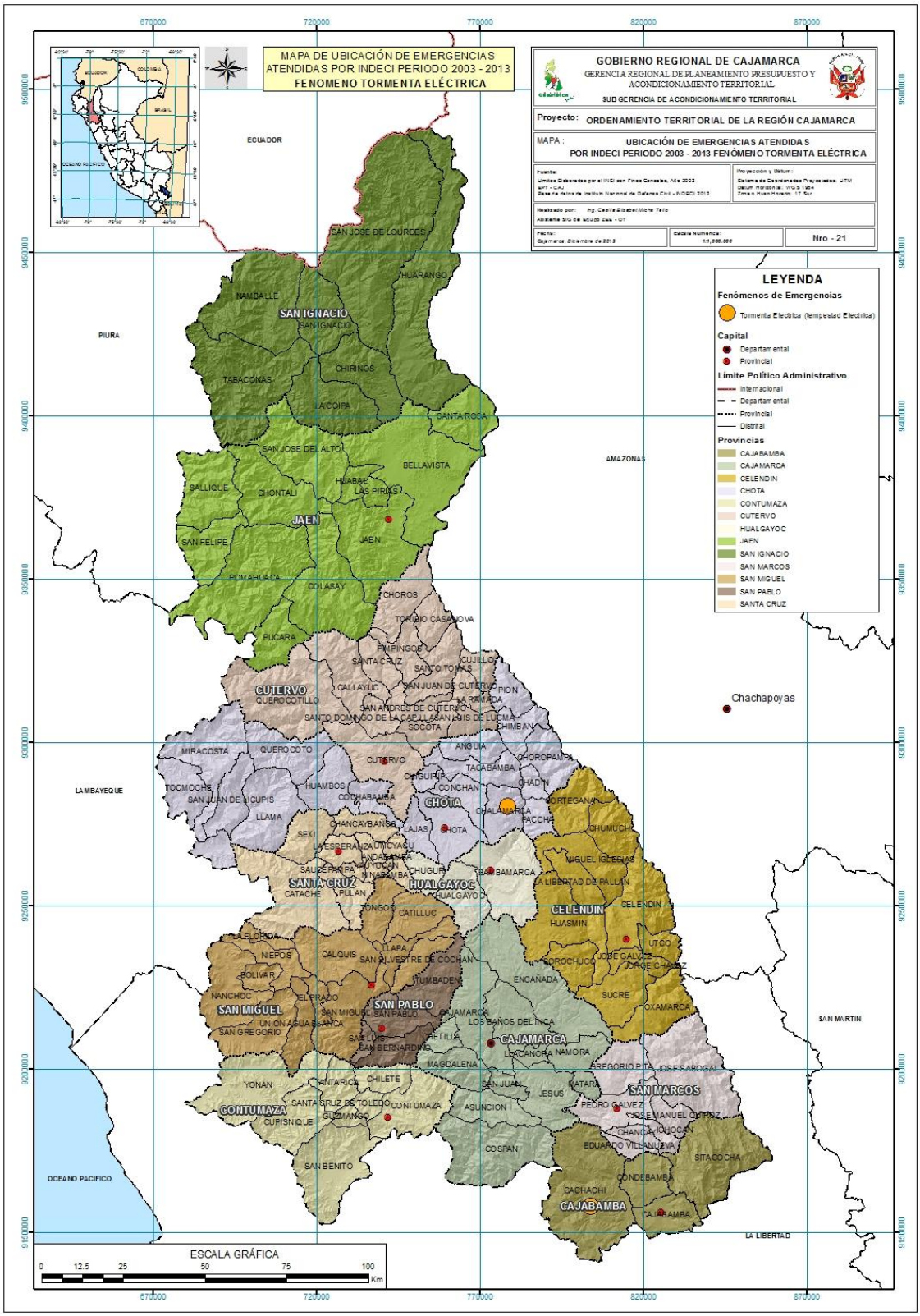
Fuente: ZEE Cajamarca

Figura 100. Mapa de Emergencias INDECI - Lluvias Torrenciales



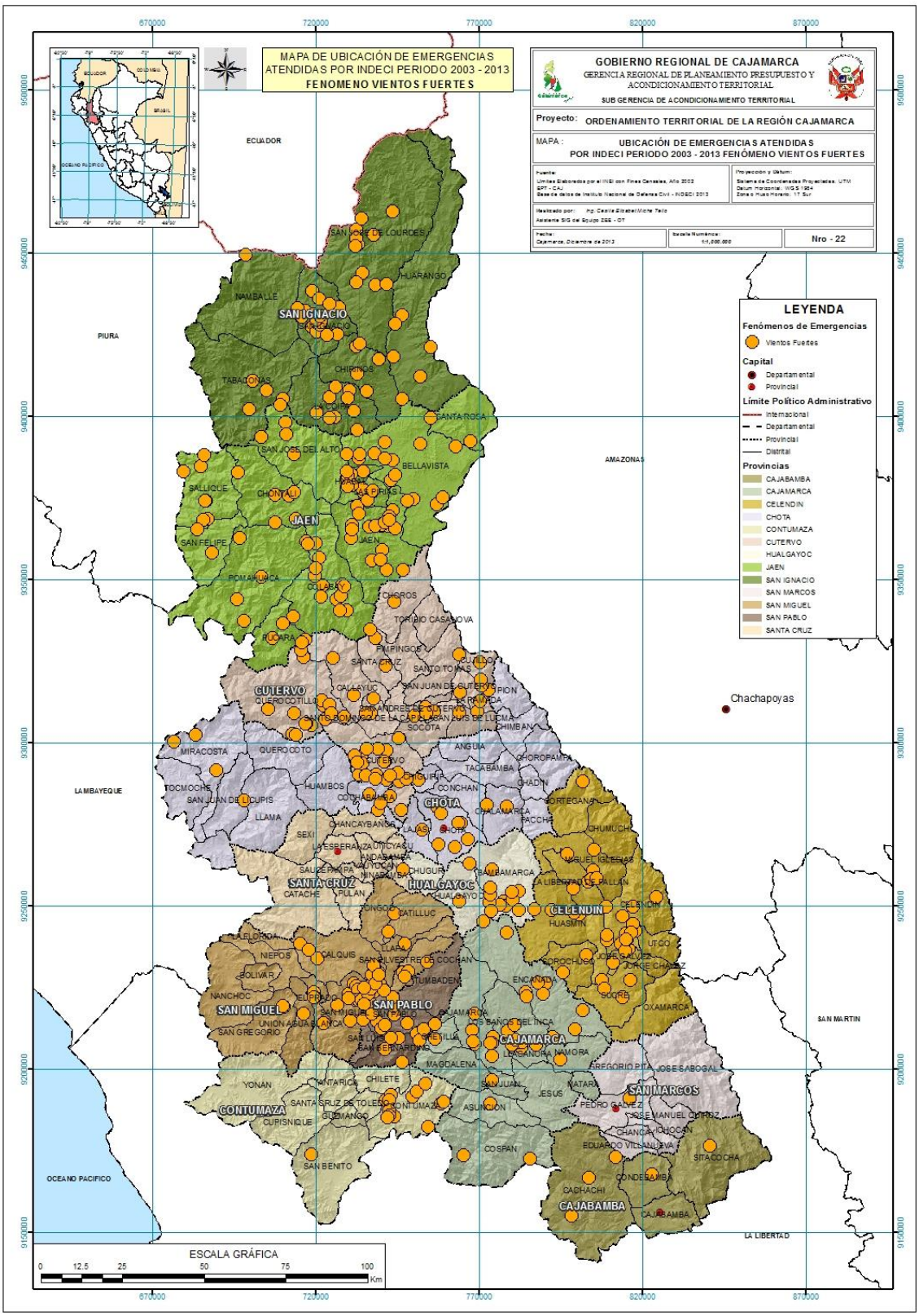
Fuente: ZEE Cajamarca

Figura 101. Mapa de Emergencias INDECI - Tormentas Eléctricas



Fuente: ZEE Cajamarca

Figura 102. Mapa de Emergencias INDECI - Vientos Fuertes



Fuente: ZEE Cajamarca