



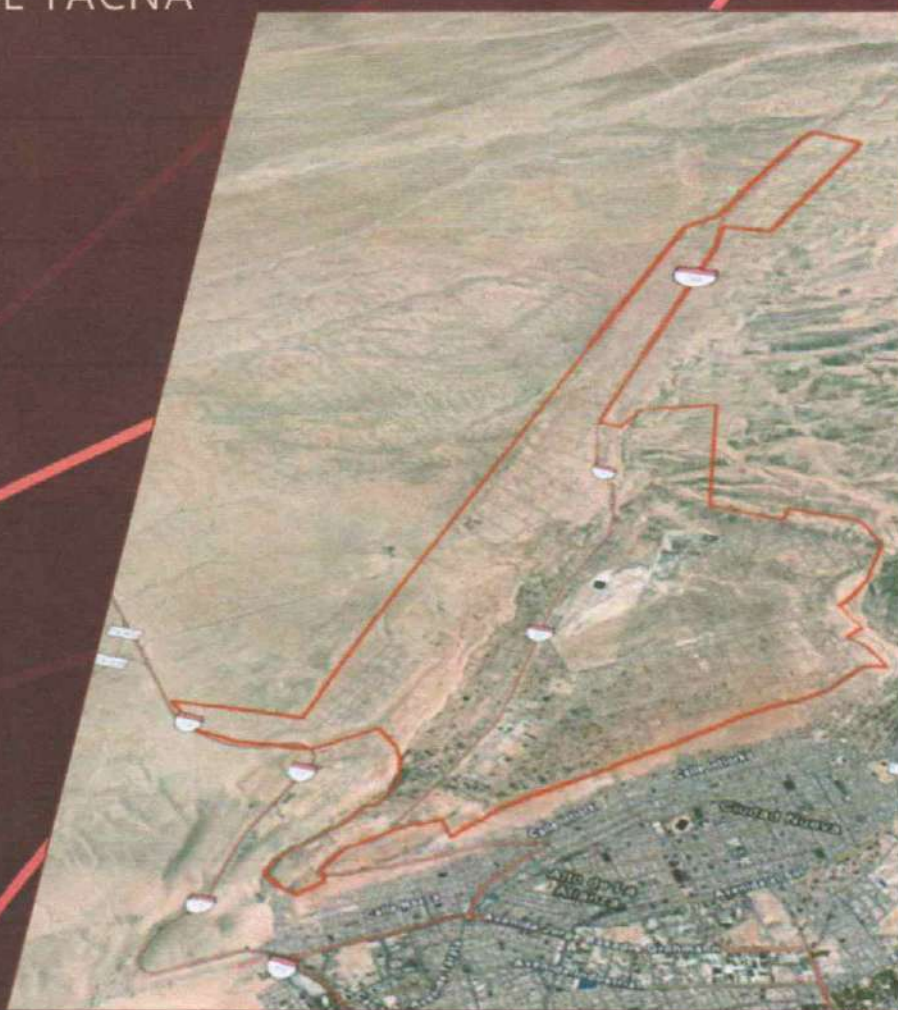
ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR

SISMO

DE LAS VIVIENDAS DEL SECTOR 7 DEL DISTRITO DE
ALTO DE LA ALIANZA Y SECTOR 8 DEL DISTRITO DE
CIUDAD NUEVA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL
DEPARTAMENTO DE TACNA

TACNA – PERÚ

2025





MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TACNA

Alcalde

Coronel PNP (r) Pascual Milton Güisa Bravo

Gerencia Municipal

Ing. Jonatan Jorge Rios Morales

Gerencia de Desarrollo Urbano

Arq. Miguel Alberto Ruiz Llanco

Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres

Mag. Roxana del Carmen Cardenas Flores

ELABORACIÓN DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

Evaluador de Riesgo

Ing. Ysaac Carlos Cutipa Huanacune
Resolución Jefatural N°00068-2022-CENEPRED/J

Ingeniero Civil


ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



CONTENIDO

| | |
|--|----|
| PRESENTACIÓN..... | 13 |
| INTRODUCCIÓN..... | 14 |
| 1 ASPECTOS GENERALES..... | 16 |
| 1.1 OBJETIVOS..... | 16 |
| 1.1.1 OBJETIVO GENERAL..... | 16 |
| 1.1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS..... | 16 |
| 1.2 FINALIDAD..... | 16 |
| 1.3 JUSTIFICACION..... | 16 |
| 1.4 ANTECEDENTES..... | 17 |
| 1.5 MARCO NORMATIVO..... | 21 |
| 2 CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO..... | 22 |
| 2.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA..... | 22 |
| 2.1.1 ASOCIACIONES DENTRO DEL AREA GEOGRAFICA..... | 23 |
| 2.2 VIAS DE ACCESO..... | 25 |
| 2.3 CARACTERISTICAS SOCIALES Y ECONOMICOS..... | 26 |
| 2.3.1 DEL DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA..... | 26 |
| 2.3.2 DEL DISTRITO DE CIUDAD NUEVA..... | 37 |
| 2.3.3 DE LAS VIVIENDAS DEL AREA DE ESTUDIO..... | 48 |
| 2.4 CARACTERISTICAS FISICAS DE LA ZONA A EVALUAR..... | 54 |
| 2.4.1 GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA REGIONAL..... | 54 |
| 2.4.2 GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA LOCAL..... | 59 |
| 2.4.3 CARACTERISTICAS DE TIPO DE SUELO..... | 67 |
| 2.4.4 PENDIENTE..... | 74 |
| 2.5 IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS NATURALES EN EL ÁREA DE INTERVENCIÓN Y VÍAS DE ACCESO..... | 78 |
| 2.5.1 CARACTERISTICAS DE INFORMACION HISTORICA DE FENOMENOS NATURALES..... | 78 |
| 3 DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD..... | 84 |
| 3.1 METODOLOGIA PARA LA DETERMINACION DEL PELIGRO..... | 84 |
| 3.2 RECOPIACION Y ANALISIS DE INFORMACION RECOPIADA..... | 86 |
| 3.3 IDENTIFICACION DEL PELIGRO..... | 88 |

ING. YSAAC CARLOS CUTIPAHUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



| | | |
|-------|---|-----|
| 3.4 | PELIGROS GENERADOS POR FENÓMENOS DE GEODINÁMICA INTERNA: Sismo 89 | |
| 3.4.1 | CARACTERIZACION DE LOS PELIGROS | 89 |
| 3.4.2 | PARAMETROS DE EVALUACION..... | 100 |
| 3.5 | ANALISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS..... | 109 |
| 3.5.1 | DELIMITACION DE ELEMENTOS EXPUESTOS..... | 109 |
| 3.6 | SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO | 110 |
| 3.6.1 | FACTORES DESENCADENANTES..... | 111 |
| 3.6.2 | FACTORES CONDICIONANTES | 114 |
| 3.7 | MATRIZ DE PONDERACION DEL PELIGRO | 121 |
| 3.8 | DEFINICION DE ESCENARIOS..... | 122 |
| 3.9 | NIVELES DE PELIGRO..... | 122 |
| 3.10 | ESTRATIFICACION DEL PELIGRO..... | 122 |
| 3.11 | MAPA DE PELIGROSIDAD..... | 123 |
| 4 | ANALISIS DE VULNERABILIDAD | 125 |
| 4.1 | METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD | 125 |
| 4.2 | ANALISIS DE LOS FACTORES DE LA VULNERABILIDAD | 126 |
| 4.2.1 | EXPOSICIÓN..... | 126 |
| 4.2.2 | FRAGILIDAD | 126 |
| 4.2.3 | RESILIENCIA..... | 127 |
| 4.3 | DIMENSIONES PARA EL ANALISIS DE VULNERABILIDAD | 127 |
| 4.3.1 | DIMENSION SOCIAL..... | 128 |
| 4.3.2 | DIMENSION ECONOMICA..... | 145 |
| 4.3.3 | DIMENSION AMBIENTAL | 158 |
| 4.4 | ESTRATIFICACION DE LA VULNERABILIDAD..... | 166 |
| 4.4.1 | NIVELES DE VULNERABILIDAD | 168 |
| 4.5 | MAPA DE VULNERABILIDAD | 169 |
| 5 | CALCULO DE RIESGOS..... | 170 |
| 5.1 | METODOLOGIA PARA EL ANALISIS DE RIESGOS..... | 170 |
| 5.2 | ESTRATIFICACION DE RIESGO..... | 172 |
| 5.2.1 | NIVELES DE RIESGOS..... | 175 |
| 5.3 | MATRIZ DE RIESGO..... | 175 |

ING. YSANCARLOS CUTIPA HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



| | | |
|-------|---|-----|
| 5.4 | MAPA DE RIESGO | 176 |
| 5.5 | CALCULO DE LOS EFECTOS PROBABLES | 177 |
| 5.6 | CALCULO DE PROBABLES PERDIDAS | 177 |
| 6 | CONTROL DEL RIESGO..... | 178 |
| 6.1 | CONTROL DEL RIESGO..... | 178 |
| 6.1.1 | ACEPTABILIDAD O TOLERABILIDAD..... | 178 |
| 6.2 | COSTO EFICIENCIA..... | 181 |
| 6.3 | MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES | 182 |
| 6.3.1 | MEDIDAS DE ORDEN ESTRUCTURAL | 182 |
| 6.3.2 | MEDIDAS DE ORDEN NO ESTRUCTURAL | 184 |
| 7 | CONCLUSIONES | 185 |
| 8 | RECOMENDACIONES | 186 |
| 9 | REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS..... | 187 |
| 10 | ANEXOS..... | 188 |
| 10.1 | ANEXO 01: PANEL FOTOGRÁFICO | 188 |
| 10.2 | ANEXO 02: ANALISIS DE ENCUESTAS..... | 198 |
| 10.3 | ANEXO 03: MAPAS TEMATICOS | 207 |


ING. YSAAC CARLOS SUTAPA HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.D. N° 000-2022-GENEPRED/J
CIP: 183308



INDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1 - Población total y según genero del distrito de Alto de la Alianza, provincia de Tacna, Región Tacna.; | 26 |
| Tabla 2 - Población según grupos de edades del distrito de Alto de la Alianza, provincia de Tacna, Región Tacna.; | 27 |
| Tabla 3 - Tipo de Vivienda | 28 |
| Tabla 4 - Material de construcción predominante de paredes..... | 28 |
| Tabla 5 - Material predominante de construcción de techos | 29 |
| Tabla 6 - Tipo de seguro de salud del distrito de Alto de la Alianza, provincia de Tacna, Región Tacna.... | 30 |
| Tabla 7 - Población según tipo de servicio de agua potable del distrito de Alto de la Alianza, provincia de Tacna, Región Tacna.; | 31 |
| Tabla 8 - Población según tipo de servicio de alcantarillado del distrito de Alto de la Alianza, provincia de Tacna, Región Tacna. | 32 |
| Tabla 9 - Población que cuenta con alumbrado eléctrico por red pública del distrito de Alto de la Alianza, provincia de Tacna, Región Tacna.; | 33 |
| Tabla 10 - Población según nivel educativo alcanzado del distrito de Alto de la Alianza, provincia de Tacna, Región Tacna.; | 34 |
| Tabla 11 - Población Económicamente Activa del distrito de Alto de la Alianza, provincia de Tacna, Región Tacna.; | 35 |
| Tabla 12 - Población 14 años a más de edad por Actividad Económica del distrito de Alto de la Alianza, provincia de Tacna, Región Tacna.; | 35 |
| Tabla 13 - Población 14 y más años de edad, por grupos de edad por ocupación principal del distrito de Alto de la Alianza, provincia de Tacna, Región Tacna.; | 36 |
| Tabla 14 - Población total y según genero del distrito de Ciudad Nueva, provincia de Tacna, Región Tacna.; | 37 |
| Tabla 15 - Población según grupos de edades del distrito de Ciudad Nueva, provincia de Tacna, Región Tacna.; | 38 |
| Tabla 16 - Tipo de Vivienda | 39 |
| Tabla 17 - Material de construcción predominante de paredes..... | 39 |
| Tabla 18 - Material predominante de construcción de techos | 40 |
| Tabla 19 - Tipo de seguro de salud del distrito de Ciudad Nueva, provincia de Tacna, Región Tacna. | 41 |
| Tabla 20 - Población según tipo de servicio de agua potable del distrito de Ciudad Nueva, provincia de Tacna, Región Tacna.; | 42 |
| Tabla 21 - Población según tipo de servicio de alcantarillado del distrito de Ciudad Nueva, provincia de Tacna, Región Tacna. | 43 |
| Tabla 22 - Población que cuenta con alumbrado eléctrico por red pública del distrito de Ciudad Nueva, provincia de Tacna, Región Tacna.; | 44 |
| Tabla 23 - Población según nivel educativo alcanzado del distrito de Ciudad Nueva, provincia de Tacna, Región Tacna.; | 45 |
| Tabla 24 - Población Económicamente Activa del distrito de Ciudad Nueva, provincia de Tacna, Región Tacna.; | 46 |
| Tabla 25 - Población 14 años a más de edad por Actividad Económica del distrito de Ciudad Nueva, provincia de Tacna, Región Tacna.; | 46 |
| Tabla 26 - Población 14 y más años de edad, por grupos de edad por ocupación principal del distrito de Ciudad Nueva, provincia de Tacna, Región Tacna.; | 47 |
| Tabla 27 - Cantidad de habitantes por asociación del Sector 7..... | 48 |
| Tabla 28 - Cantidad de habitantes por vivienda Sector 7..... | 49 |
| Tabla 29 - Grupos etarios predominantes por vivienda Sector 7..... | 49 |
| Tabla 30 - Actividad laboral por vivienda Sector 7..... | 50 |



| | | |
|------------|---|-----|
| Tabla 31 - | Ingreso promedio por vivienda Sector 7 | 50 |
| Tabla 32 - | Cantidad de predios por asociación Sector 8 | 51 |
| Tabla 33 - | Cantidad de habitantes por vivienda Sector 8 | 52 |
| Tabla 34 - | Grupos etarios predominantes por vivienda Sector 8 | 52 |
| Tabla 35 - | Actividad laboral por vivienda Sector 8 | 53 |
| Tabla 36 - | Ingreso promedio por vivienda Sector 8 | 53 |
| Tabla 37 - | Condiciones geotécnicas y parámetros de suelo por efecto de sismo | 74 |
| Tabla 38 - | Tabla: Matriz de Base de Datos de Emergencias y Daños ocurridos en el Perú: 2003-2020 | 78 |
| Tabla 39: | Escala de Magnitud de momento (Mw). | 100 |
| Tabla 40: | Escala de Intensidad de Mercalli Modificada (MMI). | 101 |
| Tabla 41: | Matriz de comparación de pares de parámetros de evaluación; | 104 |
| Tabla 42: | Matriz de normalización para parámetros de evaluación; | 104 |
| Tabla 43: | Índice de consistencia y relación de Consistencia; | 104 |
| Tabla 44: | Escala de Magnitud de momento (Mw). | 105 |
| Tabla 45: | Matriz de comparación de pares de Magnitud de momento; | 105 |
| Tabla 46: | Matriz de normalización para Magnitud de momento; | 106 |
| Tabla 47: | Índice de consistencia y relación de Consistencia; | 106 |
| Tabla 48: | Descriptor de Intensidad de Mercalli Modificada (MMI) del peligro Sismo | 107 |
| Tabla 49: | Matriz de comparación de pares de Intensidad | 107 |
| Tabla 50: | Matriz de normalización para Intensidad | 107 |
| Tabla 51: | Índice de consistencia y relación de Consistencia; | 108 |
| Tabla 52: | Descriptor de Hipocentro | 108 |
| Tabla 53: | Matriz de comparación de pares de Hipocentro | 108 |
| Tabla 54: | Matriz de normalización para Hipocentro | 109 |
| Tabla 55: | Índice de consistencia y relación de Consistencia; | 109 |
| Tabla 56: | Factores desencadenantes y condicionantes; | 111 |
| Tabla 57: | Escala de Magnitud de momento (Mw) del peligro Sismo | 113 |
| Tabla 58: | Matriz de comparación de pares | 113 |
| Tabla 59: | Matriz de normalización de Ruptura de placas; | 114 |
| Tabla 60: | Índice de consistencia y relación de consistencia; | 114 |
| Tabla 61: | Descripción de los Factores Condicionantes; | 114 |
| Tabla 62: | Matriz de comparación de pares para los factores condicionantes; | 115 |
| Tabla 63: | Matriz de normalización de los factores condicionantes; | 115 |
| Tabla 64: | Índice de consistencia y relación de Consistencia; | 115 |
| Tabla 65: | Factor condicionante: Tipos de suelos; | 116 |
| Tabla 66: | Matriz de normalización para el Tipos de suelos; | 116 |
| Tabla 67: | Índice de consistencia y relación de Consistencia; | 117 |
| Tabla 68: | Factor condicionante de Geología; | 117 |
| Tabla 69: | Matriz de normalización para Geología; | 118 |
| Tabla 70: | Índice de consistencia para Geología, | 118 |
| Tabla 71: | Factor condicionante de Geomorfología; | 119 |
| Tabla 72: | Matriz de normalización para Geomorfología; | 119 |
| Tabla 73: | Índice de consistencia para Geomorfología; | 119 |
| Tabla 74: | Matriz de comparación de pares para Pendiente; | 120 |
| Tabla 75: | Matriz de normalización para Pendiente; | 120 |
| Tabla 76: | Índice de Consistencia para Pendiente; | 120 |
| Tabla 77 - | Resumen de los parámetros considerados para la obtención del peligro | 121 |
| Tabla 78: | Niveles de Peligro; | 122 |



| | |
|---|-----|
| Tabla 79: Matriz de Peligro por Sismo; | 123 |
| Tabla 80: Matriz de comparación de pares de las dimensiones para el análisis de la vulnerabilidad; | 127 |
| Tabla 81: Matriz de normalización de dimensiones para el análisis de la vulnerabilidad; | 127 |
| Tabla 82: Índice de consistencia y relación de consistencia; | 127 |
| Tabla 83 - Resumen de parámetros para las dimensiones social, económica y ambiental; | 128 |
| Tabla 84: Descriptores de número de habitantes por lote; | 129 |
| Tabla 85: Matriz de comparación de pares de número de habitantes por lote; | 129 |
| Tabla 86: Matriz de normalización de número de habitantes por lote; | 130 |
| Tabla 87: Índice de consistencia y relación de consistencia; | 130 |
| Tabla 88: Descriptores de número de ubicación relativa de la vivienda; | 130 |
| Tabla 89: Matriz de comparación de pares de ubicación relativa de la vivienda; | 131 |
| Tabla 90: Matriz de normalización de número de ubicación relativa de la vivienda; | 131 |
| Tabla 91: Índice de consistencia y relación de consistencia; | 132 |
| Tabla 92: Descriptores de número de accesibilidad a rutas de evacuación; | 132 |
| Tabla 93: Matriz de comparación de pares de accesibilidad a rutas de evacuación; | 132 |
| Tabla 94: Matriz de normalización de número de accesibilidad a rutas de evacuación; | 133 |
| Tabla 95: Índice de consistencia y relación de consistencia; | 133 |
| Tabla 96: Descriptores de grupo etario; | 134 |
| Tabla 97: Matriz de comparación de pares de grupo etario; | 134 |
| Tabla 98: Matriz de normalización de grupo etario; | 135 |
| Tabla 99: Índice de consistencia y relación de consistencia; | 135 |
| Tabla 100: Descriptores de nivel educativo; | 135 |
| Tabla 101: Matriz de comparación de pares de nivel educativo; | 136 |
| Tabla 102: Matriz de normalización de nivel educativo; | 136 |
| Tabla 103: Índice de consistencia y relación de consistencia; | 136 |
| Tabla 104: Descriptores de servicio de agua potable; | 137 |
| Tabla 105: Matriz de comparación de pares de servicio de agua potable; | 137 |
| Tabla 106: Matriz de normalización de seguro de servicio de agua potable; | 138 |
| Tabla 107: Índice de consistencia y relación de consistencia; | 138 |
| Tabla 108: Descriptores de servicio de alcantarillado; | 138 |
| Tabla 109: Matriz de comparación de pares de servicio de alcantarillado; | 139 |
| Tabla 110: Matriz de normalización de servicio de alcantarillado; | 139 |
| Tabla 111: Índice de consistencia y relación de consistencia; | 139 |
| Tabla 112: Descriptores de servicio de alumbrado; | 140 |
| Tabla 113: Matriz de comparación de pares de servicio de alumbrado; | 140 |
| Tabla 114: Matriz de normalización de servicio de alumbrado; | 141 |
| Tabla 115: Índice de consistencia y relación de consistencia; | 141 |
| Tabla 116: Descriptores de conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres en la localidad; | 141 |
| Tabla 117: Matriz de comparación de pares de conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres en la localidad; | 142 |
| Tabla 118: Matriz de normalización de conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres en la localidad; | 142 |
| Tabla 119: Índice de consistencia y relación de consistencia; | 142 |
| Tabla 120: Descriptores de conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres en la localidad; | 143 |
| Tabla 121: Matriz de comparación de pares de capacitación en temas de riesgo de desastres; | 143 |
| Tabla 122: Matriz de normalización de capacitación en temas de riesgo de desastres; | 144 |
| Tabla 123: Índice de consistencia y relación de consistencia; | 144 |
| Tabla 124: Descriptores de conocimiento sobre ocurrencia pasada de número de pisos por vivienda; | 145 |



| | |
|--|-----|
| Tabla 125: Matriz de comparación de pares de número de pisos por vivienda; | 145 |
| Tabla 126: Matriz de normalización de número de pisos por vivienda; | 146 |
| Tabla 127: Índice de consistencia y relación de consistencia; | 146 |
| Tabla 128: Descriptores de actividad laboral principal; | 146 |
| Tabla 129: Matriz de comparación de pares de actividad laboral principal; | 147 |
| Tabla 130: Matriz de normalización de porcentaje de área construida; | 147 |
| Tabla 131: Índice de consistencia y relación de consistencia; | 147 |
| Tabla 132: Descriptores de material predominante de pared; | 148 |
| Tabla 133: Matriz de comparación de pares de material predominante de pared; | 148 |
| Tabla 134: Matriz de normalización de tipo de material predominante de pared; | 149 |
| Tabla 135: Índice de consistencia y relación de consistencia; | 149 |
| Tabla 136: Descriptores de material predominante de techo; | 149 |
| Tabla 137: Matriz de comparación de pares de material predominante de techo; | 150 |
| Tabla 138: Matriz de normalización de tipo de material predominante de techo; | 150 |
| Tabla 139: Índice de consistencia y relación de consistencia; | 150 |
| Tabla 140: Descriptores de estado de conservación; | 151 |
| Tabla 141: Matriz de comparación de pares de estado de conservación; | 151 |
| Tabla 142: Matriz de normalización de estado de conservación; | 152 |
| Tabla 143: Índice de consistencia y relación de consistencia; | 152 |
| Tabla 144: Descriptores de ingreso familiar promedio; | 153 |
| Tabla 145: Matriz de comparación de pares de nivel de ingreso familiar promedio; | 153 |
| Tabla 146: Matriz de normalización de nivel de ingreso familiar promedio; | 153 |
| Tabla 147: Índice de consistencia y relación de consistencia; | 154 |
| Tabla 148: Descriptores de ingreso familiar promedio; | 154 |
| Tabla 149: Matriz de comparación de pares de diversificación de fuentes de ingreso; | 155 |
| Tabla 150: Matriz de normalización de diversificación de fuentes de ingreso; | 155 |
| Tabla 151: Índice de consistencia y relación de consistencia; | 156 |
| Tabla 152: Descriptores de ingreso familiar promedio; | 156 |
| Tabla 153: Matriz de comparación de pares de capacidad de recuperación del sistema productivo pecuario; | 156 |
| Tabla 154: Matriz de normalización de ocupación principal; | 157 |
| Tabla 155: Índice de consistencia y relación de consistencia; | 157 |
| Tabla 156: Descriptores de cercanía de residuos sólidos; | 158 |
| Tabla 157: Matriz de comparación de pares de cercanía de residuos sólidos; | 158 |
| Tabla 158: Matriz de normalización de cercanía de residuos sólidos; | 159 |
| Tabla 159: Índice de consistencia y relación de consistencia; | 159 |
| Tabla 160: Descriptores de disposición de residuos sólidos; | 159 |
| Tabla 161: Matriz de comparación de pares de disposición de residuos sólidos; | 160 |
| Tabla 162: Matriz de normalización de disposición de residuos sólidos; | 160 |
| Tabla 163: Índice de consistencia y relación de consistencia; | 161 |
| Tabla 164: Descriptores de disposición de excretas; | 161 |
| Tabla 165: Matriz de comparación de pares de nivel de disposición de excretas; | 162 |
| Tabla 166: Matriz de normalización de nivel de disposición de excretas; | 162 |
| Tabla 167: Índice de consistencia y relación de consistencia; | 162 |
| Tabla 168: Descriptores de conocimiento en temas ambientales; | 163 |
| Tabla 169: Matriz de comparación de pares de conocimiento en temas ambientales; | 163 |
| Tabla 170: Matriz de normalización de conocimiento en temas ambientales; | 164 |
| Tabla 171: Índice de consistencia y relación de consistencia; | 164 |

ING. YSAC CARLOS COTIPA HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



| | |
|--|-----|
| Tabla 172: Descriptores de manejo de residuos sólidos; | 164 |
| Tabla 173: Matriz de comparación de pares de manejo de residuos sólidos; | 165 |
| Tabla 174: Matriz de normalización de manejo de residuos sólidos; | 165 |
| Tabla 175: Índice de consistencia y relación de consistencia; | 165 |
| Tabla 176 - Estratificación de la vulnerabilidad | 166 |
| Tabla 177 - Niveles de Vulnerabilidad | 168 |
| Tabla 178: Estratificación del nivel de riesgo por Sismo; | 172 |
| Tabla 179: Niveles de riesgo por Sismo | 175 |
| Tabla 180: Matriz de Riesgo; | 175 |
| Tabla 181: Matriz de riesgo por Peligros y Vulnerabilidades; | 175 |
| Tabla 182 - Calculo de efectos probables | 177 |
| Tabla 183: Según el Valoración de consecuencias; | 179 |
| Tabla 184: Según la Valoración de la frecuencia de ocurrencia; | 179 |
| Tabla 185: Nivel de consecuencia y daños que indica el NIVEL 3-ALTA; | 180 |
| Tabla 186: Medidas cualitativas de consecuencias y daño; | 180 |
| Tabla 187: Nivel de aceptabilidad y/o Tolerancia del riesgo; | 180 |
| Tabla 188: Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo; | 181 |
| Tabla 189: Nivel de Priorización; | 181 |

ING. YSAAC CARLOS COTIPA HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



INDICE DE ILUSTRACIONES

| | |
|--|----|
| Ilustración 1: Cartografía de peligros por Inundación, Nivel bajo y moderado | 18 |
| Ilustración 2: Susceptibilidad a Movimiento de masas por lluvias fuertes – Niveles Altos, medios, bajos y muy bajos | 18 |
| Ilustración 3: Cartografía de intensidades sísmicas máximas (1400-1900), Nivel VII en la escala de Mercalli | 19 |
| Ilustración 4: Cartografía de susceptibilidad por lluvias fuertes, Niveles bajos, medios y altos | 19 |
| Ilustración 5: Cartografía de susceptibilidad inundaciones por lluvias asociadas a eventos del niño, Niveles bajos, medios y altos | 20 |
| Ilustración 6: Cartografía de susceptibilidad a movimientos en masa por lluvias fuertes, Nivel medio | 20 |
| Ilustración 7: Mapa de Ubicación | 22 |
| Ilustración 8: Vía de acceso al área de estudio del Sector VII del distrito de Alto de la Alianza y Sector VIII del distrito de Ciudad Nueva, provincia de Tacna, Región Tacna.; | 25 |
| Ilustración 9 - Población total y según genero del distrito de Alto de la Alianza, provincia de Tacna, Región Tacna.; | 26 |
| Ilustración 10 - Población según grupos de edades del distrito de Alto de la Alianza, provincia de Tacna, Región Tacna.; | 27 |
| Ilustración 11 - Tipo de seguro de salud del distrito de Alto de la Alianza, provincia de Tacna, Región Tacna. | 30 |
| Ilustración 12 - Población según tipo de servicio de agua potable del distrito de Alto de la Alianza, provincia de Tacna, Región Tacna. | 31 |
| Ilustración 13 - Población según tipo de servicio de alcantarillado del distrito de Alto de la Alianza, provincia de Tacna, Región Tacna.; | 32 |
| Ilustración 14 - Población que cuenta con alumbrado eléctrico por red pública del distrito de Alto de la Alianza, provincia de Tacna, Región Tacna.; | 33 |
| Ilustración 15 - Población según nivel educativo alcanzado del distrito de Alto de la Alianza, provincia de Tacna, Región Tacna.; | 34 |
| Ilustración 16 - Población total y según genero del distrito de Ciudad Nueva, provincia de Tacna, Región Tacna.; | 37 |
| Ilustración 17 - Población según grupos de edades del distrito de Ciudad Nueva, provincia de Tacna, Región Tacna.; | 38 |
| Ilustración 18 - Tipo de seguro de salud del distrito de Ciudad Nueva, provincia de Tacna, Región Tacna. | 41 |
| Ilustración 19 - Población según tipo de servicio de agua potable del distrito de Ciudad Nueva, provincia de Tacna, Región Tacna. | 42 |
| Ilustración 20 - Población según tipo de servicio de alcantarillado del distrito de Ciudad Nueva, provincia de Tacna, Región Tacna.; | 43 |
| Ilustración 21 - Población que cuenta con alumbrado eléctrico por red pública del distrito de Ciudad Nueva, provincia de Tacna, Región Tacna.; | 44 |
| Ilustración 22 - Población según nivel educativo alcanzado del distrito de Ciudad Nueva, provincia de Tacna, Región Tacna.; | 45 |
| Ilustración 23 - Mapa Geológico de Sector Intiorko y Quebrada del Río Seco Caramolle. | 54 |
| Ilustración 24 - Mapa Geomorfológico de Sector Intiorko y Quebrada del Río Seco Caramolle | 58 |
| Ilustración 25 - Cauce Antropogenico (Qh-an) | 59 |
| Ilustración 26 - Deposito Coluvial (Qh-co) | 60 |
| Ilustración 27 - Deposito aluvial antiguo (Qh-al1) | 61 |
| Ilustración 28 - Formación huaylillas superior (Nm-hu_s) | 62 |



| | |
|---|-----|
| Ilustración 29 – Mapa de Geomorfología local | 63 |
| Ilustración 30 - Depósito antrópico (Dep-antr)..... | 64 |
| Ilustración 31 - Cauce Aluvial (C-al)..... | 65 |
| Ilustración 32 – Mapa de Geomorfología local | 66 |
| Ilustración 33 - Zonificación Superficial de Suelos | 68 |
| Ilustración 34 – Mapa de Tipo de suelos | 70 |
| Ilustración 35 - Factores de Zona "Z" | 71 |
| Ilustración 36 - Mapa de Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas Observadas..... | 72 |
| Ilustración 37 - Factores de zona "Z" | 72 |
| Ilustración 38 - Clasificación de los perfiles de suelo | 73 |
| Ilustración 39 - Factor de Suelo "S" | 73 |
| Ilustración 40 - Períodos "TP" y "TL" | 73 |
| Ilustración 41 – Mapa de Pendientes de Terreno | 76 |
| Ilustración 42 – Mapa de Pendientes | 77 |
| Ilustración 43: Clasificación de los peligros; | 84 |
| Ilustración 44 - Peligros Generados por fenómenos de origen natural | 85 |
| Ilustración 45 - Metodología para la determinación del nivel de peligro..... | 86 |
| Ilustración 46: Flujograma General del Proceso de análisis de información; | 88 |
| Ilustración 47 – Geometría de la Subducción y la ubicación de las principales fuentes sismogénicas en Perú | 92 |
| Ilustración 48 – Sismo originado por falla geológica..... | 92 |
| Ilustración 49 - Mapa sísmico del Perú en la zona de evaluación. | 94 |
| Ilustración 50 - Isosistas del Sismo del 23 junio del 2001. | 98 |
| Ilustración 51 - Isosistas del Sismo del 13 de agosto de 1868. | 99 |
| Ilustración 52 - Mapa sísmico del Perú en la zona de evaluación. | 103 |
| Ilustración 53: Mapa de elementos expuestos; | 110 |
| Ilustración 54: Distribución de áreas de ruptura de grandes sismos ocurridos en el borde oeste de Sudamérica durante los siglos XIX, XX Y XXI | 112 |
| Ilustración 55 - Distribución de las áreas de ruptura de grandes sismos asociados al proceso de subducción y ocurridos en la región Sur de Perú y Norte de Chile durante los siglos XIX, XX y XXI. Las superficies sombreadas corresponden a las áreas de ruptura y las barras en rojo, a las lagunas sísmicas. Las áreas encerradas con interlineado corresponden a los sismos de 1868 y 1877. | 112 |
| Ilustración 56: Mapa de Peligro en el cual el área de estudio; | 124 |
| Ilustración 57 - Metodología para la determinación del nivel de la Vulnerabilidad..... | 126 |
| Ilustración 58: Mapa de Vulnerabilidad | 169 |
| Ilustración 59 - Metodología para el análisis de riesgos | 171 |
| Ilustración 60: Mapa de riesgo por Sismo | 176 |

ING. YSAC CARLOS CUTIPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPREDI/J
CIP: 183388



INDICE DE FOTOGRAFIAS

| | |
|---|-----|
| Fotografía 1 – Viviendas en Asoc Los Molles..... | 188 |
| Fotografía 2 – Vivienda en Asoc Alto Braje. | 188 |
| Fotografía 3 – Vivienda en Asoc. PROMUGE AGRO..... | 189 |
| Fotografía 4 – Vivienda en Asoc. Viv. Alta Vista..... | 189 |
| Fotografía 5 – Vivienda en Asoc. Viv. El Trebol | 190 |
| Fotografía 6 – Vivienda en Asoc. Viv. Huayna Roque..... | 190 |
| Fotografía 7 – Vivienda en Asoc. Viv. El Paraíso..... | 191 |
| Fotografía 8 – Vivienda en Asoc. Viv. Nueva Tarata | 191 |
| Fotografía 9 – Vivienda en Asoc. Viv. Alto Tacna | 192 |
| Fotografía 10 – Vivienda en Asoc. Alto Ciudad Nueva | 192 |
| Fotografía 11 – Vivienda en Asoc. Avícolas FACAM | 193 |
| Fotografía 12 – Vivienda en Asoc. 15 de diciembre..... | 193 |
| Fotografía 13 – Vista de Quebrada Caramolle | 194 |
| Fotografía 14 – Vivienda en Asoc. Señor de Huanca | 194 |
| Fotografía 15 – Vivienda en Asoc. San Juan Bosco..... | 195 |
| Fotografía 16 – Presencia de desechos en cauce de Quebrada del diablo..... | 195 |
| Fotografía 17 – Accesos interrumpidos en vías del sector 8..... | 196 |
| Fotografía 18 – Vista de Quebrada Caramolle | 196 |
| Fotografía 19 – Vista de Quebrada Caramolle | 197 |
| Fotografía 20 – Vista de talud en vía de acceso a sector 8, presencia de desechos sólidos | 197 |

ING. YSAAC CARLOS CUMPA HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R. J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



PRESENTACIÓN

El presente informe de evaluación de riesgo por sismo es dirigido a las viviendas del Sector 7 del distrito de Alto de la Alianza y Sector 8 del distrito de Ciudad Nueva de la provincia de Tacna del departamento de Tacna, dedicadas a actividades pecuarias. Para este análisis, es indispensable evaluar el peligro sísmico asociado a procesos de Geodinámica Interna, considerando la ruptura de placas, magnitud, intensidad e hipocentro factores determinantes del peligro sísmico.

El objetivo principal es analizar la vulnerabilidad del área de intervención y definir los niveles de riesgo ante la ocurrencia de sismos, con el fin de establecer medidas de reducción del riesgo, tanto estructurales como no estructurales, que contribuyan a una gestión eficiente por parte de los tres niveles de gobierno.

En el país, la vulnerabilidad ante desastres se ha visto influenciada por múltiples factores, como la gestión territorial, la infraestructura disponible, la preparación de la ciudadanía y la protección de los medios de vida. Ante este panorama, es crucial desarrollar estrategias de reducción del riesgo sísmico en el corto y mediano plazo, haciendo un uso eficiente de los recursos públicos y reconociendo que los fenómenos naturales seguirán ocurriendo debido a las características geológicas del territorio. Específicamente, para los distritos de Alto de la Alianza y Ciudad Nueva, provincia de Tacna, Región Tacna se tiene proyectado la identificación de los niveles de riesgo de las viviendas del Sector 7 del distrito de Alto de la Alianza y Sector 8 del distrito de Ciudad Nueva de la provincia de Tacna del departamento de Tacna, el mismo que se encuentra expuesto ante fenómenos de origen natural identificados en el presente estudio; no obstante, de acuerdo a su extensión se ha priorizado el estudio del evento que mayor probabilidad de afectación y recurrencia sobre el área de estudio, siendo esta el Sismo, y, realizando un procedimiento bajo una metodología sustentada técnica y científicamente, y en el estricto cumplimiento de la normativa vigente peruana, se identifican las acciones de reducción y/o mitigación de riesgo oportunas para lograr una adecuada intervención en el área de estudio, mejorando su condición estructural, capacidad de gestión, operatividad y propendiendo hacia una mejora en la calidad de vida de los beneficiarios del área de estudio.

Finalmente, se reconoce que la mitigación del riesgo sísmico requiere la articulación de esfuerzos entre las autoridades y la población, garantizando una planificación adecuada y sostenida para la protección de las viviendas y medios de vida vinculados a la actividad pecuaria.

ING. YSAC CARLOS CUSTA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



INTRODUCCIÓN

El Perú, al encontrarse en una región de alta actividad sísmica dentro del Cinturón de Fuego del Pacífico y en una zona subtropical bajo la Línea Ecuatorial, está expuesto a fenómenos como sismos, inundaciones y movimientos en masa. La vulnerabilidad se ha incrementado debido a la ocupación de zonas peligrosas y la insuficiente planificación del territorio.

El país experimenta una alta actividad sísmica debido a la subducción de la placa de Nazca bajo la placa Sudamericana, con un desplazamiento promedio de 7 a 8 centímetros por año (DeMets et al., 1980; Norabuena et al., 1999). Este proceso genera sismos de diversa magnitud y profundidad, resultado de la fricción entre ambas placas, la deformación superficial de la corteza y la actividad interna de la placa oceánica bajo la cordillera. El estudio de la distribución de estos eventos ha permitido identificar tres principales fuentes sísmogénicas.

Ejemplo de estos eventos fueron los terremotos de Arequipa en 2001 y Pisco en 2007, que provocaron niveles de sacudimiento del suelo con aceleraciones de hasta 0.4 g, causando daños en edificaciones vulnerables y en suelos inestables. Además, generaron tsunamis con olas de hasta 8 metros, que alcanzaron la costa en aproximadamente 15 minutos.

Ese contexto es indispensable conocer los factores de riesgos a las que están expuestas las viviendas del Sector 7 del distrito de Alto de la Alianza y Sector 8 del distrito de Ciudad Nueva de la provincia de Tacna del departamento de Tacna, a fin de poder accionar una adecuada toma de decisiones, salvaguardar la vida de sus ocupantes y no afectar la continuidad en sus servicios.

En el presente informe se expone información relacionada con el área de estudio en el contexto del riesgo de desastres. Se hace hincapié en la importancia del EVAR, el cual debe ser coordinado con los organismos nacionales, regionales y/o locales, con el propósito de desarrollar infraestructura y estrategias de comunicación con la comunidad, destinadas a la reducción y prevención del riesgo detectado.

Por ello, la responsabilidad y compromiso de los gobiernos locales y regionales hacer suyo el presente informe a fin de permitir una adecuada toma de decisiones en el marco del Decreto Supremo N°048-2011-PCM.

En este contexto, se detalla a continuación el contenido del presente estudio.

En el primer capítulo del presente estudio, se desarrolla los aspectos generales, entre los que se destaca los objetivos, tanto el general como los específicos, finalidad y la justificación que motiva la elaboración de la Evaluación del Riesgo por Sismo.

En el segundo capítulo, se describe las características generales del ámbito del estudio, como ubicación geográfica, características físicas, sociales, económicas y las características generales del área geográfica a evaluar, entre otros.

ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.O. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



En el tercer capítulo, se desarrolla la determinación del peligro, en el cual se identifica su ámbito de estudio en función a sus factores de evaluación (Intensidad, Magnitud de momento e Hipocentro), condicionantes (Tipos de suelos, Geología, Geomorfología y Pendiente) y desencadenantes (Ruptura de placas) para la definición de sus niveles, representándose en el mapa de peligro.

El cuarto capítulo comprende el análisis de la vulnerabilidad en las dimensiones sociales, económicas y ambientales. Cada dimensión de la vulnerabilidad se evalúa con sus respectivos factores: exposición, fragilidad y resiliencia, según corresponda, para definir los niveles de vulnerabilidad, representándose en el mapa respectivo.

En el quinto capítulo, se contempla el procedimiento para cálculo del riesgo, que permite identificar el nivel del riesgo por Sismo del ámbito de estudio y el mapa de riesgo como resultado de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad.

Finalmente, en el sexto capítulo, se evalúa el control del riesgo, para identificar la aceptabilidad o tolerancia del riesgo, plantear medidas estructurales y no estructurales para disminuir el nivel de riesgo, a fin de buscar el mecanismo de financiamiento para que el gobierno Local o gobierno regional ejecute los proyectos de inversión y/o Actividades propuestos en el ámbito del área de estudio.

En el séptimo y octavo numeral se exponen las conclusiones y recomendaciones del estudio de evaluación de riesgos ante fenómenos de Sismo resumiendo el resultado de los análisis de determinación de los niveles de peligro, vulnerabilidad y riesgos.

El presente estudio trata de determinar y establecer los niveles de riesgo, evaluando la aceptabilidad o tolerabilidad del riesgo por Sismo, aplicando los procedimientos basados en el Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión, así como de los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres aprobado con Resolución de Secretaría de Gestión del Riesgo de Desastres N° 009-2025-PCM/SGRD.


ING. YSAAC CARLOS COTIPAHUACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S. N° 068-2022-CENEPREDIJ
CIP: 183388



1 ASPECTOS GENERALES

1.1 OBJETIVOS

Dentro de los objetivos del presente informe se puede dividir en los siguientes tipos:

1.1.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar el nivel de riesgo originado por Sismo del área de estudio denominado viviendas del Sector 7 del distrito de Alto de la Alianza y Sector 8 del distrito de Ciudad Nueva de la provincia de Tacna del departamento de Tacna.

1.1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar y determinar los niveles de peligro al que está expuesto la zona de estudio, y elaborar el mapa de peligro del área de influencia.
- Analizar y determinar los niveles de vulnerabilidad frente al peligro por Sismo, y elaborar el mapa de vulnerabilidad.
- Establecer los niveles del riesgo por Sismo y elaborar el mapa de riesgos, evaluando la aceptabilidad o tolerabilidad del riesgo.
- Proponer medidas estructurales y no estructurales para la prevención y/o reducción del riesgo ante Sismo.

1.2 FINALIDAD

Contribuir con un documento técnico, para identificar los niveles de riesgos de las viviendas del Sector 7 del distrito de Alto de la Alianza y Sector 8 del distrito de Ciudad Nueva de la provincia de Tacna del departamento de Tacna y para que se adopte las medidas de prevención y reducción del riesgo de desastre en el marco de la ley que crea el sistema nacional de gestión de riesgo de desastres y normas complementarias para que pueda servir en la toma de decisiones y alcanzar la finalidad pública por la cual ha sido elaborada. Asimismo, que el presente documento aporte al Plan de Acondicionamiento Territorial y Plan de Desarrollo Urbano de la provincia de Tacna.

1.3 JUSTIFICACION

La presente evaluación de riesgos se justifica en la necesidad de contar con un documento técnico que permita identificar, analizar y representar los niveles de peligro, vulnerabilidad y riesgo por sismos de las viviendas del Sector 7 del distrito de Alto de la Alianza y Sector 8 del distrito de Ciudad Nueva de la provincia de Tacna del departamento de Tacna. Esta información resulta fundamental para orientar la toma de decisiones de las autoridades locales y regionales en el marco del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), contribuyendo a la formulación e implementación de medidas estructurales

ING. YSAAC CARLOS COTIPA HUACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



y no estructurales que reduzcan la exposición de las viviendas, fortalezcan la resiliencia comunitaria y garanticen la seguridad de la población. De esta manera, se busca prevenir y mitigar los impactos de futuros eventos sísmicos, asegurando el cumplimiento de la finalidad pública de proteger la vida y el patrimonio de los habitantes del área de estudio.

Asimismo, se busca determinar el nivel de vulnerabilidad de las viviendas frente al peligro de sismos, con el fin de plantear medidas de prevención y reducción del riesgo que garanticen la seguridad de la población expuesta. De igual modo, el estudio proporcionará la información técnica necesaria para sustentar la implementación de acciones enmarcadas en las normas del SINAGERD, permitiendo su incorporación al expediente técnico y asegurando la pertinencia de las medidas propuestas para la gestión del riesgo de desastres.

1.4 ANTECEDENTES

La sismicidad en el Perú está determinada por la subducción de la placa de Nazca bajo la Sudamericana, frente a la costa del país, constituyendo la principal fuente de eventos sísmicos. Asimismo, la deformación cortical representa una segunda fuente sismogénica, generando sismos en los bordes de la Cordillera Andina y la zona subandina, hasta desaparecer en la llanura amazónica (Tavera, 2014b).

El Instituto Geofísico del Perú (IGP) clasifica los sismos según su profundidad focal en superficiales, intermedios y profundos. Los superficiales se encuentran a lo largo de la fosa peruano-chilena, desde Tumbes hasta Tacna. Los intermedios se concentran en tres sectores: un área paralela a la costa al sur de los 8° de latitud Sur, otra en la zona subandina del noreste y una tercera en la región sur. Los profundos se alinean en la frontera con Brasil y en la frontera con Bolivia, siendo su origen aún objeto de investigación (Tavera, 2014b, 2020).

En la región sur del Perú, los sismos de gran magnitud ocurrieron en los años 1604 (M8.5), 1868 (M8.8) y recientemente, el sismo del 2001 (M8.2) que produjeron daños importantes en personas e infraestructuras de las actuales regiones de Arequipa, Moquegua y Tacna. En la región centro, el sismo de mayor magnitud ocurrió en el año 1746 (M9.0), seguido de otros en los años 1940 (M7.8), 1942 (M8.0), 1966 (M7.8), 1970 (M7.7), 1974 (M7.7) y 2007 (M8.0) que afectaron a las actuales regiones de Ica, Lima y Ancash. Para la región norte, no existe mayor información sobre la ocurrencia de sismos de gran magnitud, pero muchos investigadores consideran al sismo ocurrido en el año 1619 (M8.0) como el más importante en esta región (Tavera, 2014b, 2017a, 2020).

Asimismo, a través de la plataforma SIGRID (Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres: <http://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/home>) y su herramienta 'Cartografía de peligros', se revisó espacialmente los peligros en la zona del área de estudio. A continuación, se hace presente los resultados de la búsqueda realizada:

ING. YSAC CARLOS CUTIPA HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



Ilustración 1: Cartografía de peligros por inundación, Nivel bajo y moderado



Fuente: SIGRID

Ilustración 2: Susceptibilidad a Movimiento de masas por lluvias fuertes – Niveles Altos, medios, bajos y muy bajos

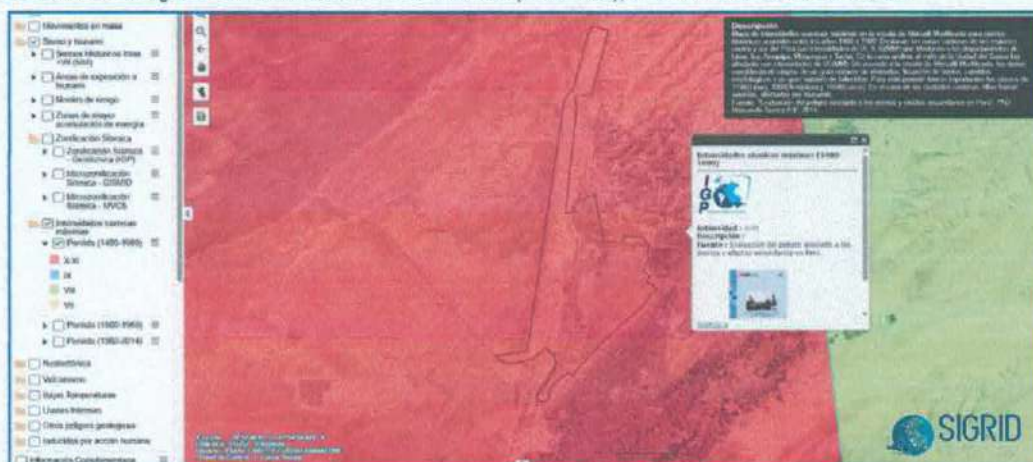


Fuente: SIGRID

[Signature]
ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R. J. N° 068-2022-CENEPREDIJ
CIP: 183388

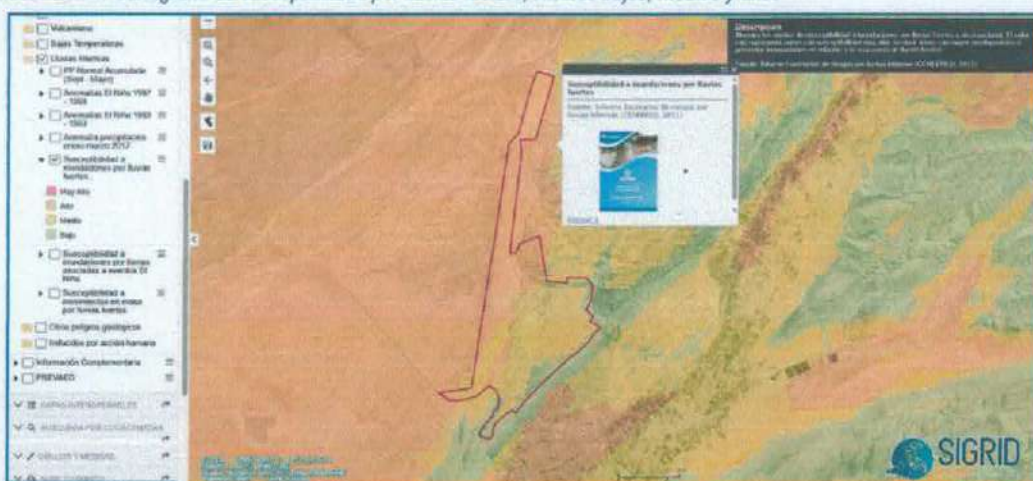


Ilustración 3: Cartografía de intensidades sísmicas máximas (1400-1900), Nivel VII en la escala de Mercalli



Fuente: SIGRID

Ilustración 4: Cartografía de susceptibilidad por lluvias fuertes, Niveles bajos, medios y altos

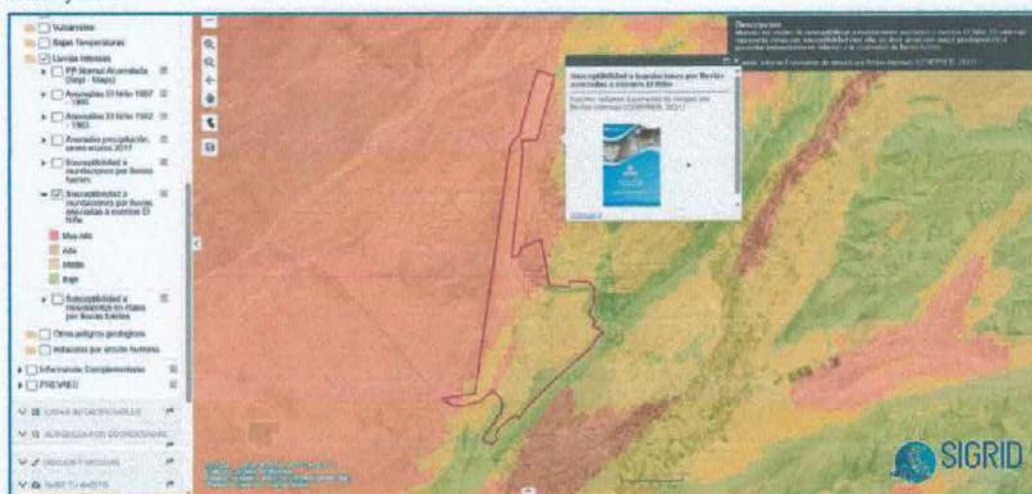


Fuente: SIGRID

ING. YSAAC CARLOS CUMPA HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.U.N° 068-2022-CENEPREDIJ
CIP: 183388

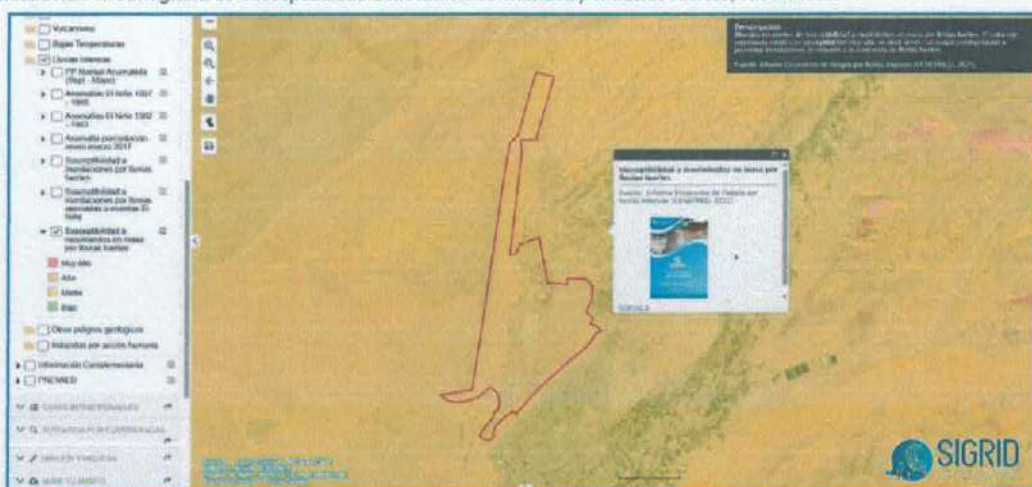


Ilustración 5: Cartografía de susceptibilidad inundaciones por lluvias asociadas a eventos del niño, Niveles bajos, medios y altos



Fuente: SIGRID

Ilustración 6: Cartografía de susceptibilidad a movimientos en masa por lluvias fuertes, Nivel medio



Fuente: SIGRID

ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.O. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



1.5 MARCO NORMATIVO

- Constitución Política del Perú (Art. N 1 y 2)
- Ley N° 29664 que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD.
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Ley N° 27867 Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales y su modificatorias dispuesta por Ley N° 27902.
- Ley N° 27972 Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- Resolución Jefatural N°112-2014- CENEPRED/J que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales" 2da Versión.
- Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N.º 111-2012-PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N.º 060-2024-PCM, de fecha 6 de junio de 2024 que modifica el Reglamento de la Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), aprobado por Decreto Supremo N° 048-2011-PCM.
- Resolución de Secretaría de Gestión del Riesgo de Desastres N° 009-2025-PCM/SGRD que Aprueban los "Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres".

ING. YSAAC CARLOS CUTI PAHUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



2 CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO

2.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El área de estudio de las viviendas del Sector 7 del distrito de Alto de la Alianza y Sector 8 del distrito de Ciudad Nueva de la provincia de Tacna del departamento de Tacna, tiene la siguiente ubicación geográfica.

Departamento : Tacna
Provincia : Tacna
Distrito : Alto de la alianza – Sector VII
Ciudad Nueva – Sector VIII

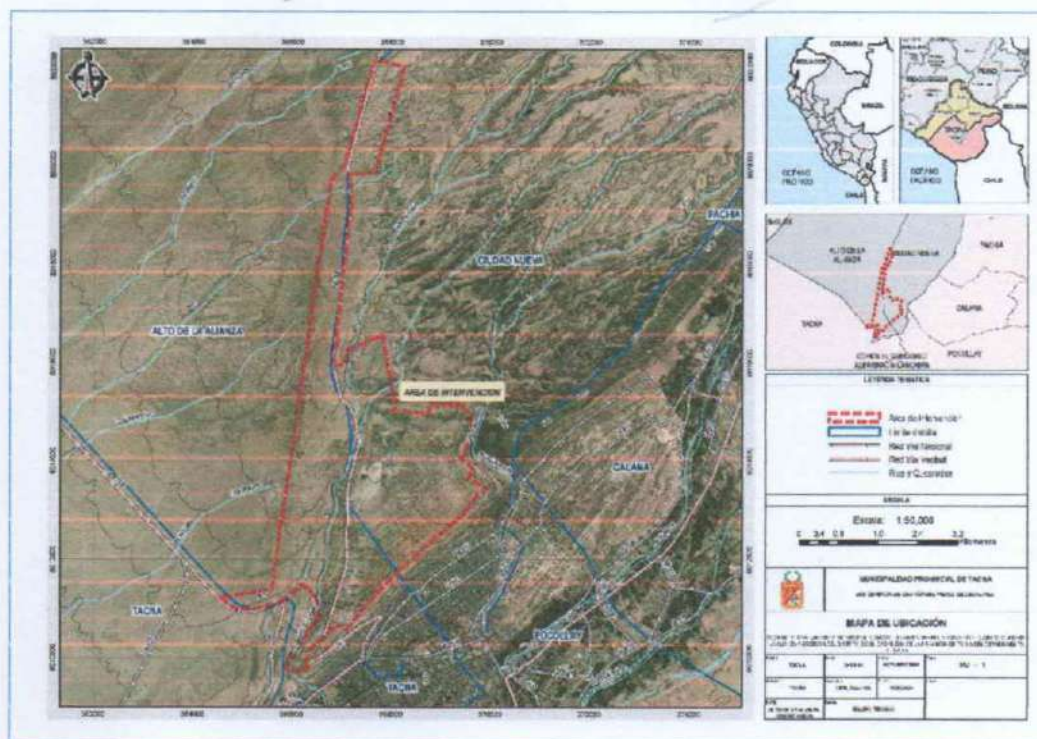


Ilustración 7: Mapa de Ubicación
Fuente: Elaboración propia

ING. YSAAC CARLOS CUTI HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



2.1.1 ASOCIACIONES DENTRO DEL AREA GEOGRAFICA

El área de estudio, de acuerdo al análisis realizado y relación alcanzada por la municipalidad provincial de Tacna, de las **viviendas del Sector 7 del distrito de Alto de la Alianza y Sector 8 del distrito de Ciudad Nueva de la provincia de Tacna del departamento de Tacna**, incluye las siguientes asociaciones de vivienda:

SECTOR 7

- Asociación Alto Santa Cruz
- Asociación Alto Santa Cruz II
- Asociación Alto Santa Cruz III
- Asociación La Cruz Divina
- Asociación Cristo en el Mirador
- Asociación San Cristobal
- Asociación Jorge Basadre Grohmann
- Asociación Alto Tacna
- Asociación San Juan Bosco
- Asociación San Fernando
- Asociación Nueva Tarata
- Asociación Heroes Alto de la Alianza
- Asociación San Miguel
- Asociación Alto Pata
- Asociación Alto California
- Asociación Virgen de Chapi
- Asociación AEMINPU
- Asociación Comité Ecosistemas el Paraiso
- Asociación El Paraiso Ecosistemas
- Asociación Las Pascuas
- Asociación El Paraiso
- Asociación Huayna Roque
- Asociación San Pedro
- Asociación Las Vegas
- Asociación PROMUGE AGRO
- Asoc. Pre urbana Pecuaria Comité Cívico Patriótico de acción cívica
- Granja Pecuaria Alicia
- Granja Pecuaria San Bartolome
- Granja Pecuaria Intiorko
- Granja Pecuaria Groysi
- Granja Pecuaria Mariano
- Granja Pecuaria Edysa

ING. YSAAC CARLOS CUTI PAHUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J.M. 068-2022-CENEPREDIJ
CIP: 183388



- Granja Pecuaria Cabañita
- Granja Pecuaria Venancia

SECTOR 8

- Asociación El Trebol
- Asociación 14 de Setiembre
- Asociación El Molino
- Asociación Nuevo Amanecer
- Asociación Nuevo Amanecer 1
- Asociación Nuevo Amanecer II Etapa
- Asociación Santa Cruz de Choquechaca
- Asociación Heroes Alto Ciudad Nueva
- Asociación Señor de Huanca
- Asociación Virgen de Natividad
- Asociación 15 de Diciembre Intiorko C
- Asociación FACAM
- Asociación Tierra Nueva
- Asociación Los Molles
- Asociación Arquetac
- Asociación Akpacin
- Granja Pecuaria Chambi

Los trabajos se desarrollaron dentro del área de intervención definida por la Municipalidad Provincial de Tacna. Como condición establecida por las municipalidades distritales, solo se consideró a las asociaciones debidamente catastradas, de las cuales se recopiló la información correspondiente. Algunas asociaciones de los sectores 7 y 8 optaron por no participar; sin embargo, ello no afectó el desarrollo del estudio, ya que se contó con la información necesaria de las asociaciones participantes.

La información proporcionada por las asociaciones catastradas y que participaron de la evaluación, permitió realizar adecuadamente el análisis de vulnerabilidad y avanzar con la evaluación de riesgos conforme a los lineamientos técnicos establecidos, garantizando la consistencia y suficiencia de los datos utilizados.


ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPREDIJ
CIP: 183388



2.2 VIAS DE ACCESO

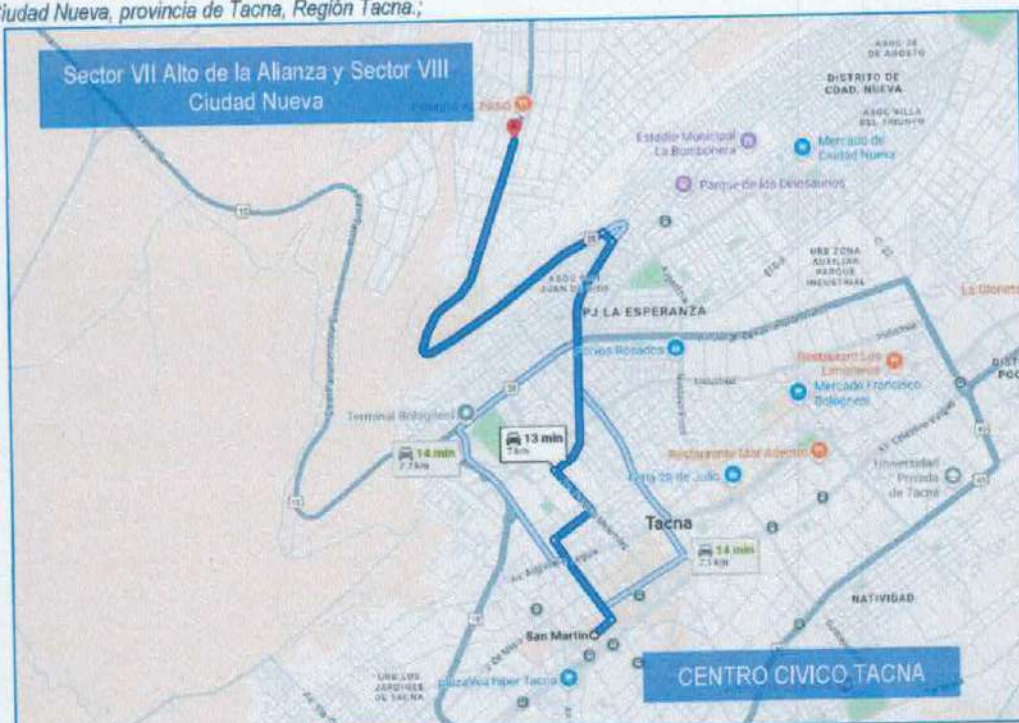
El acceso a las viviendas del Sector 7 del distrito de Alto de la Alianza y Sector 8 del distrito de Ciudad Nueva de la provincia de Tacna del departamento de Tacna se ubica en el distrito de Ciudad Nueva, provincia de Tacna, Región Tacna.

1. Ruta desde la Centro Cívico de TACNA

Esta es la ruta más común y directa para llegar a las viviendas ubicadas en el sector 7 y 8.

- Inicio: Centro Cívico Tacna
- Distancia: Aproximadamente 7 km.
- Duración del viaje: Entre 13 minutos en automóvil.
- Descripción del recorrido: La carretera está pavimentada y en el último tramo sobre la carretera Tacna Tarata.

Ilustración 8: Vía de acceso al área de estudio del Sector VII del distrito de Alto de la Alianza y Sector VIII del distrito de Ciudad Nueva, provincia de Tacna, Región Tacna.



Fuente: Google maps.

ING. YSAAC CARLOS COTIPA HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



2.3 CARACTERÍSTICAS SOCIALES Y ECONÓMICAS

2.3.1 DEL DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA

2.3.1.1 CARACTERÍSTICAS SOCIALES

2.3.1.1.1 POBLACION

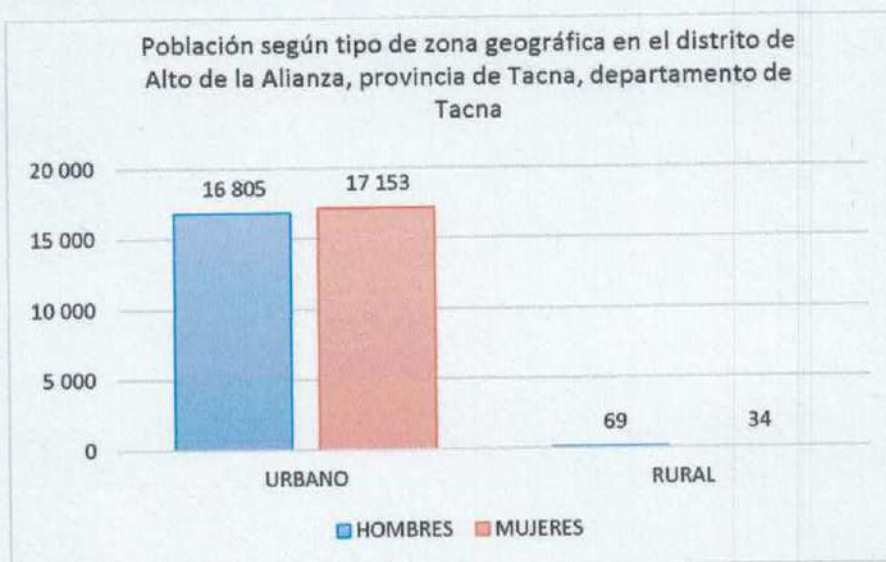
Según el Censo Poblacional 2017, en sus resultados definitivos para la región de Tacna del Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI (2017), el distrito de Alto de la Alianza alcanzó los 34 061 habitantes, esto representa el 11.12% de la población total censada en la provincia de Tacna de la misma región. Con respecto a la distribución poblacional según el sexo, el 50.46% está conformado por mujeres, mientras que el 49.54% por hombres.

Tabla 1 - Población total y según genero del distrito de Alto de la Alianza, provincia de Tacna, Región Tacna.;

| SEXO | POBLACION TOTAL | PORCENTAJE |
|---------------------------|-----------------|-----------------|
| HOMBRES | 16 874 | 49.54 % |
| MUJERES | 17 187 | 50.46 % |
| TOTAL DE POBLACION | 34 061 | 100.00 % |

Fuente: INEI 2017

Ilustración 9 - Población total y según genero del distrito de Alto de la Alianza, provincia de Tacna, Región Tacna.;



Fuente: INEI 2017

ING. YSAAC CARLOS CUTI A HUACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J.N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



Tabla 2 - Población según grupos de edades del distrito de Alto de la Alianza, provincia de Tacna, Región Tacna.;

| GRUPO ETARIO | TOTAL | POBLACION | | TOTAL | URBANA | | TOTAL | RURAL | |
|-----------------------------|--------|-----------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|-------|
| | | HOMBRE | MUJER | | HOMBRE | MUJER | | HOMBRE | MUJER |
| DISTRITO ALTO DE LA ALIANZA | 34 061 | 16 874 | 17 187 | 33 958 | 16 805 | 17 153 | 103 | 69 | 34 |
| Menores de 1 año | 403 | 195 | 208 | 402 | 194 | 208 | 1 | 1 | - |
| De 1 a 4 años | 1 774 | 904 | 870 | 1 774 | 904 | 870 | - | - | - |
| De 5 a 9 años | 2 478 | 1 267 | 1 211 | 2 475 | 1 266 | 1 209 | 3 | 1 | 2 |
| De 10 a 14 años | 2 492 | 1 274 | 1 218 | 2 488 | 1 271 | 1 217 | 4 | 3 | 1 |
| De 15 a 19 años | 2 781 | 1 404 | 1 377 | 2 766 | 1 390 | 1 376 | 15 | 14 | 1 |
| De 20 a 24 años | 3 175 | 1 574 | 1 601 | 3 166 | 1 565 | 1 601 | 9 | 9 | - |
| De 25 a 29 años | 3 157 | 1 597 | 1 560 | 3 152 | 1 592 | 1 560 | 5 | 5 | - |
| De 30 a 34 años | 3 008 | 1 495 | 1 513 | 3 005 | 1 494 | 1 511 | 3 | 1 | 2 |
| De 35 a 39 años | 2 933 | 1 427 | 1 506 | 2 924 | 1 423 | 1 501 | 9 | 4 | 5 |
| De 40 a 44 años | 2 666 | 1 327 | 1 339 | 2 654 | 1 319 | 1 335 | 12 | 8 | 4 |
| De 45 a 49 años | 2 213 | 1 076 | 1 137 | 2 202 | 1 067 | 1 135 | 11 | 9 | 2 |
| De 50 a 54 años | 1 837 | 894 | 943 | 1 831 | 892 | 939 | 6 | 2 | 4 |
| De 55 a 59 años | 1 444 | 673 | 771 | 1 436 | 670 | 766 | 8 | 3 | 5 |
| De 60 a 64 años | 1 258 | 608 | 650 | 1 250 | 603 | 647 | 8 | 5 | 3 |
| De 65 y más años | 2 442 | 1 159 | 1 283 | 2 433 | 1 155 | 1 278 | 9 | 4 | 5 |

Fuente: INEI 2017

Ilustración 10 - Población según grupos de edades del distrito de Alto de la Alianza, provincia de Tacna, Región Tacna.;



Fuente: INEI 2017

ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANCUNE
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
 CIP: 183388



2.3.1.1.2 VIVIENDA

El distrito de Alto de la Alianza, provincia de Tacna, Región Tacna, se observa una distribución diversa de tipos de vivienda entre las zonas urbana y rural. De un total de 10,105 viviendas, la mayoría son casas independientes (9,273), con una mayor concentración en la zona urbana (9,021 viviendas) frente a la zona rural (252 viviendas). También se registran 148 chozas o cabañas y 9 locales no destinados para habitación humana.

Tabla 3 - Tipo de Vivienda

| Tipo de Vivienda | Total | Zona | |
|---------------------------------|---------------|--------------|------------|
| | | Urbana | Rural |
| Casa independiente | 9 273 | 9 021 | 252 |
| Departamento en edificio | 50 | 50 | - |
| Vivienda en casa de vecindad | 11 | 11 | - |
| Chozo o cabaña | 148 | - | 148 |
| Vivienda improvisada | 614 | 614 | - |
| Local no dest. para hab. humana | 9 | 9 | - |
| Total | 10 105 | 9 705 | 400 |

Fuente : INEI 2017

Respecto al total de viviendas censadas con ocupantes presentes, el material de construcción predominante en las paredes exteriores de las viviendas es el ladrillo o bloque de cemento, utilizado en el 84.78% de los casos, lo que refleja una infraestructura robusta y resistente. Otros materiales incluyen triplay, calamina o estera (9.08%), madera (4.30%) y adobe (0.99%), entre otros. Materiales más tradicionales como piedra o sillar con cal o cemento (0.60%), tapia (0.00%) y quincha (0.15%) son utilizados en una pequeña proporción de viviendas.

Tabla 4 - Material de construcción predominante de paredes

| Material de construcción predominante en las paredes exteriores de la vivienda | Cantidad | % |
|--|----------|--------|
| Ladrillo o bloque de cemento | 6 908 | 84.78% |
| Piedra o sillar con cal o cemento | 49 | 0.60% |
| Adobe | 81 | 0.99% |
| Tapia | - | - |
| Quincha (caña con barro) | 12 | 0.15% |
| Piedra con barro | 8 | 0.10% |
| Madera (pona, tornillo, etc.) | 350 | 4.30% |
| Triplay / calamina / estera | 740 | 9.08% |
| Otro material 1/ | - | - |

Fuente: INEI 2017

ING. YSAAC CARLOS CUTI PAHUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R. U. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



El material predominante en los techos de las viviendas del distrito de Alto de la Alianza, provincia de Tacna, Región Tacna el **material predominante en los techos de las viviendas** es el **concreto armado**, utilizado en el **67.96%** de las viviendas, lo que sugiere una tendencia hacia la construcción de techos más duraderos y resistentes. Le sigue el uso de **planchas de calamina, fibra de cemento o materiales similares**, que representan el **26.44%** de los techos. Otros materiales como **madera** (0.88%), **tejas** (0.53%) y **caña o estera con torta de barro o cemento** (1.13%) son utilizados en menor proporción. Además, **triplay, estera o carrizo** se emplean en el **3.04%** de los techos, mientras que el uso de **paja, hoja de palmera y materiales similares** es mínimo (0.02%).

Tabla 5 - Material predominante de construcción de techos

| Material de construcción predominante en los techos de la vivienda | Cantidad | % |
|--|----------|--------|
| Concreto armado | 5 537 | 67.96% |
| Madera | 72 | 0.88% |
| Tejas | 43 | 0.53% |
| Planchas de calamina, fibra de cemento o similares | 2 154 | 26.44% |
| Caña o estera con torta de barro o cemento | 92 | 1.13% |
| Triplay / estera / carrizo | 248 | 3.04% |
| Paja, hoja de palmera y similares | 2 | 0.02% |
| Otro material 1/ | - | - |

Fuente : INEI 2017

2.3.1.1.3 SALUD

Con relación al seguro de salud que tiene la población, según información recopilada por el INEI del Censo 2017, el 29.24% de la población se encuentra afiliado al SIS (Seguro Integral de Salud), el 20.08% de la población se encuentra afiliado al ESSALUD, el 47.66% no tienen acceso a los servicios de salud, y tan solo el 3.27% al seguro privado de salud, seguros policiales u otros.

ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.O. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



Tabla 6 - Tipo de seguro de salud del distrito de Alto de la Alianza, provincia de Tacna, Región Tacna.

| TIPO DE SEGURO DE SALUD | POBLACIÓN | % |
|--|---------------|----------------|
| Seguro Integral de Salud (SIS) | 9 961 | 29.24% |
| ESSALUD | 6 838 | 20.08% |
| Seguro de fuerzas armadas o policiales | 388 | 1.14% |
| Seguro privado de salud | 367 | 1.08% |
| Otro seguro 1/ | 356 | 1.05% |
| Ninguno | 16 234 | 47.66% |
| | 34 061 | 100.00% |

Fuente: INEI 2017

Ilustración 11 - Tipo de seguro de salud del distrito de Alto de la Alianza, provincia de Tacna, Región Tacna.



Fuente: INEI 2017

ING. YSABEL CARLOS CUTIPA HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



2.3.1.1.4 SERVICIO DE AGUA POTABLE

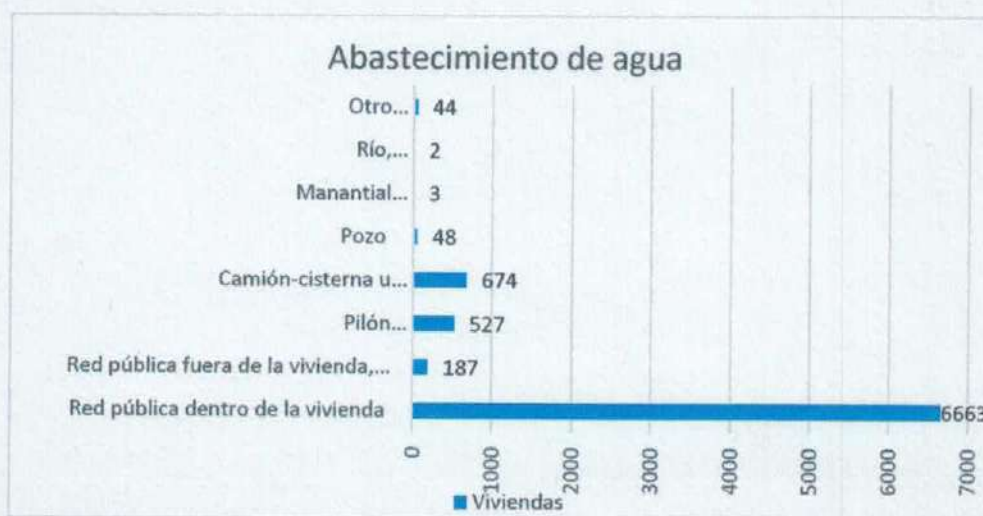
De acuerdo con el Censo Poblacional del 2017, se determina que el 81.77% (6 663 viviendas) del ámbito del distrito cuenta con acceso al servicio de agua mediante red pública dentro de la vivienda, un 2.30% cuenta con red pública fuera de la vivienda, un 15.93% se abastece por otros medios como Manantial, puquio, camión cisterna, pozos, río o acequia, u otro.

Tabla 7 - Población según tipo de servicio de agua potable del distrito de Alto de la Alianza, provincia de Tacna, Región Tacna,;

| Abastecimiento de Agua | Viviendas | % |
|---|--------------|----------------|
| Red pública dentro de la vivienda | 6 663 | 81.77% |
| Red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación | 187 | 2.30% |
| Pilón o pileta de uso público | 527 | 6.47% |
| Camión-cisterna u otro similar | 674 | 8.27% |
| Pozo | 48 | 0.59% |
| Manantial o puquio | 3 | 0.04% |
| Río, acequia, lago, laguna | 2 | 0.02% |
| Otro 1/ | 44 | 0.54% |
| TOTAL | 8 148 | 100.00% |

Fuente: INEI 2017

Ilustración 12 - Población según tipo de servicio de agua potable del distrito de Alto de la Alianza, provincia de Tacna, Región Tacna.



Fuente: INEI 2017

ING. YSAAC CARLOS CUMPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 163388



2.3.1.1.5 SERVICIO DE ALCANTARILLADO

Se puede apreciar que el 83.14% de las viviendas del ámbito de estudio cuenta con abastecimiento red pública de desagüe dentro de la vivienda, 2.66 % cuenta con Red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación, 12.00% de las viviendas se abastece cuenta con pozo séptico y/o letrina y/o pozo ciego, y 2.20% cuenta con otro medio de desagüe o no cuenta con sistema de desagüe.

Tabla 8 - Población según tipo de servicio de alcantarillado del distrito de Alto de la Alianza, provincia de Tacna, Región Tacna.

| Alcantarillado | Viviendas | % |
|--|--------------|----------------|
| Red pública de desagüe dentro de la vivienda | 6 774 | 83.14% |
| Red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación | 217 | 2.66% |
| Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor | 181 | 2.22% |
| Letrina | 304 | 3.73% |
| Pozo ciego o negro | 493 | 6.05% |
| Río, acequia, canal o similar | - | - |
| Campo abierto o al aire libre | 145 | 1.78% |
| Otro 1/ | 34 | 0.42% |
| TOTAL | 8 148 | 100.00% |

Fuente: INEI 2017

Ilustración 13 - Población según tipo de servicio de alcantarillado del distrito de Alto de la Alianza, provincia de Tacna, Región Tacna.



Fuente: INEI 2017

ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



2.3.1.1.6 SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA

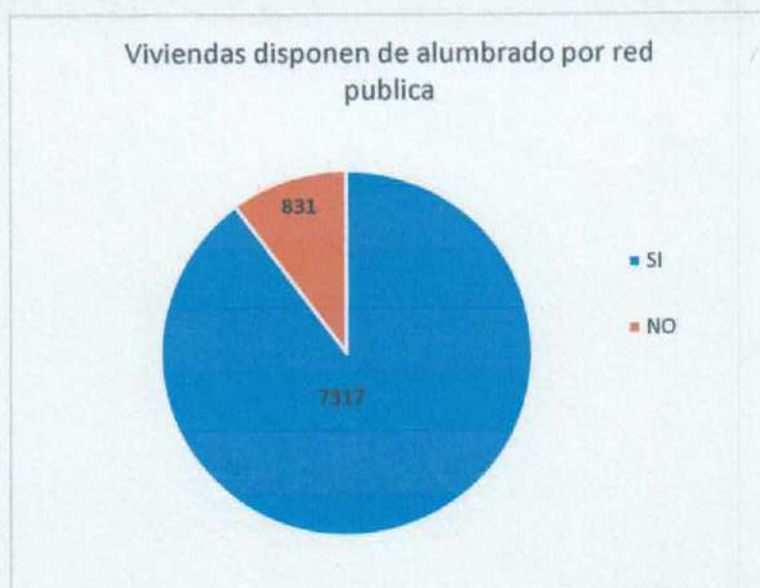
Se puede apreciar que el 92.78 % de las viviendas del ámbito de estudio cuenta con alumbrado eléctrico por red pública, mientras que 7.22 % no cuenta con alumbrado eléctrico por red pública.

Tabla 9 - Población que cuenta con alumbrado eléctrico por red pública del distrito de Alto de la Alianza, provincia de Tacna, Región Tacna.;

| Dispone de alumbrado eléctrico por red pública | Viviendas | % |
|--|--------------|----------------|
| SI | 7 317 | 89.80% |
| NO | 831 | 10.20% |
| TOTAL | 8 148 | 100.00% |

Fuente: INEI 2017

Ilustración 14 - Población que cuenta con alumbrado eléctrico por red pública del distrito de Alto de la Alianza, provincia de Tacna, Región Tacna.;



Fuente: INEI 2017

ING. YSAAC CARLOS CUTI PAHUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R. N° 068-2022-GENEPRED/J
CIP: 183388



2.3.1.1.7 EDUCACIÓN

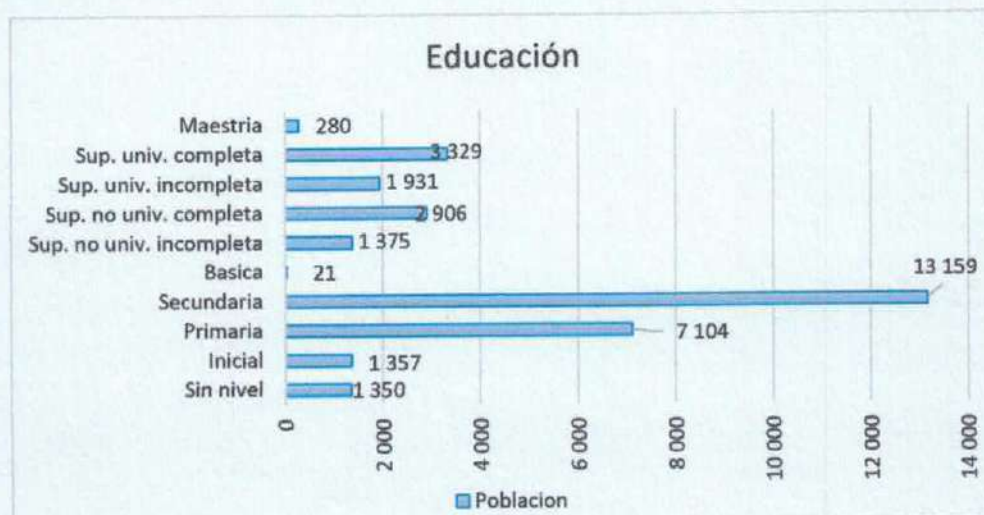
Se puede apreciar que el 4.11 % de la población no cuenta con un nivel educativo cursado, 65.89 % con una educación básica regular EBR (Inicial, primaria y/o secundaria), 0.06% educación básica especial, y un 29.94% de la población curso o culminó una educación superior universitaria o no universitaria.

Tabla 10 - Población según nivel educativo alcanzado del distrito de Alto de la Alianza, provincia de Tacna, Región Tacna.;

| Nivel educativo alcanzado | Población | % |
|---------------------------|---------------|----------------|
| Sin nivel | 1 350 | 4.11% |
| Inicial | 1 357 | 4.14% |
| Primaria | 7 104 | 21.65% |
| Secundaria | 13 159 | 40.10% |
| Basica especial | 21 | 0.06% |
| Sup. no univ. incompleta | 1 375 | 4.19% |
| Sup. no univ. completa | 2 906 | 8.86% |
| Sup. univ. incompleta | 1 931 | 5.89% |
| Sup. univ. completa | 3 329 | 10.15% |
| Maestría | 280 | 0.85% |
| TOTAL | 32 812 | 100.00% |

Fuente: INEI 2017

Ilustración 15 - Población según nivel educativo alcanzado del distrito de Alto de la Alianza, provincia de Tacna, Región Tacna.;



Fuente: INEI 2017

ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



2.3.1.2 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

La tendencia del índice de desarrollo humano del nivel de ingreso a cada hogar se rige por la población económicamente activa, se caracteriza y relaciona a la actividad económica que desempeña, se tiene un estimado sobre el ingreso familiar, por eso el incremento de los niveles de sub empleo y desempleo en el distrito, ocasiona que la población busque otras alternativas de trabajo dentro de la misma zona.

Tabla 11 - Población Económicamente Activa del distrito de Alto de la Alianza, provincia de Tacna, Región Tacna.;

| Actividades Económicas | Nº | % |
|-----------------------------------|---------------|----------------|
| Población Ocupada de 14 a 29 años | 4 440 | 24.52% |
| Población de 30 a 44 años | 7 169 | 39.60% |
| Población de 45 a 64 años | 5 513 | 30.45% |
| Población de 65 y más años | 982 | 5.42% |
| Total, de población | 18 104 | 100.00% |

Fuente: INEI 2017

El distrito de Alto de la Alianza presenta una economía con clara predominancia del comercio y los servicios, ya que el 31.98% de las unidades económicas se concentran en el comercio, reparación de vehículos automotores y motocicletas, seguido por el comercio al por menor (27.27%), sumando en conjunto cerca del 60% de la actividad económica distrital; le siguen la construcción (10.19%), el transporte y almacenamiento (8.13%) y las actividades de alojamiento y servicio de comidas (7.71%), lo que refleja un perfil urbano-comercial con fuerte dinamismo en infraestructura y servicios. En menor medida destacan la agricultura (6.26%), las industrias manufactureras (4.99%), las actividades profesionales, científicas y técnicas (4.82%) y la enseñanza (4.67%), mientras que sectores como minería, energía, agua, finanzas, inmobiliarias e información tienen una participación reducida (menos del 1% cada uno). Finalmente, se observa un 6.56% de desocupación, lo que constituye un factor a considerar en la dinámica laboral del distrito.

Tabla 12 - Población 14 años a más de edad por Actividad Económica del distrito de Alto de la Alianza, provincia de Tacna, Región Tacna.;

| Actividad Económica | Nº | % |
|---|-------|--------|
| Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca | 1 133 | 6.26% |
| Explotación de minas y canteras | 59 | 0.33% |
| Industrias manufactureras | 903 | 4.99% |
| Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado | 16 | 0.09% |
| Suministro de agua; evacua. de aguas residuales, gest. de desechos y descont. | 106 | 0.59% |
| Construcción | 1 845 | 10.19% |
| Comerc., reparación de veh. autom. y motoc. | 5 790 | 31.98% |
| Vent., mant. y reparación de veh. autom. y motoc. | 528 | 2.92% |
| Comercio al por mayor | 325 | 1.80% |
| Comercio al por menor | 4 937 | 27.27% |
| Transporte y almacenamiento | 1 472 | 8.13% |
| Actividades de alojamiento y de servicio de comidas | 1 396 | 7.71% |
| Información y comunicaciones | 114 | 0.63% |
| Actividades financieras y de seguros | 125 | 0.69% |



| | | |
|---|---------------|----------------|
| Actividades inmobiliarias | 16 | 0.09% |
| Actividades profesionales, científicas y técnicas | 872 | 4.82% |
| Actividades de servicios administrativos y de apoyo | 417 | 2.30% |
| Adm. pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria | 677 | 3.74% |
| Enseñanza | 845 | 4.67% |
| Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social | 383 | 2.12% |
| Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas | 173 | 0.96% |
| Otras actividades de servicios | 376 | 2.08% |
| Act. de los hogares como empleadores; act. no diferenciadas de los hogares como productores de bienes y servicios para uso propio | 199 | 1.10% |
| Desocupado | 1 187 | 6.56% |
| TOTAL | 18 104 | 100.00% |

Fuente: INEI 2017

En el distrito de Alto de la Alianza, la ocupación principal está fuertemente concentrada en el sector de servicios y comercio, ya que los trabajadores de servicios y vendedores de comercios y mercados representan el 32.26%, seguidos por los trabajadores no calificados en servicios, peones y vendedores ambulantes (19.15%), lo que evidencia un predominio de empleos vinculados al comercio y en gran parte de carácter informal; además, sobresalen los trabajadores de la construcción, oficios técnicos y producción artesanal (14.29%), así como los operadores de maquinaria industrial, ensambladores y conductores de transporte (8.11%), que consolidan el peso de la mano de obra técnica y operativa. En menor medida destacan los profesionales científicos e intelectuales (9.04%), los profesionales técnicos (6.08%) y los empleados administrativos (6.21%), mientras que la agricultura (4.03%), las ocupaciones militares y policiales (0.72%) y los cargos de dirección (0.11%) tienen una participación reducida. En conjunto, el distrito refleja una estructura ocupacional marcada por el comercio, los servicios y el trabajo manual, con menor presencia de empleos profesionales y directivos.

Tabla 13 - Población 14 y más años de edad, por grupos de edad por ocupación principal del distrito de Alto de la Alianza, provincia de Tacna, Región Tacna.

| Ocupación Principal | N° | % |
|--|---------------|----------------|
| Miembros p. ejec., leg., jud. y per. direc. de la adm. púb. y priv. | 19 | 0.11% |
| Profesionales científicos e intelectuales | 1 530 | 9.04% |
| Profesionales técnicos | 1 029 | 6.08% |
| Jefes y empleados administrativos | 1 050 | 6.21% |
| Trabaj. de serv. y vend. de comerc. y modo. | 5 458 | 32.26% |
| Agricult. y trabaj. calif. agrop., forestales y pesqueros | 681 | 4.03% |
| Trabaj. de la constr., edifi., prod. artesanales, electr. y las telecomun. | 2 418 | 14.29% |
| Operadores de maq. indust, ensambladores y conduct. de transp. | 1 372 | 8.11% |
| Trabaj. no calif. serv., peón, vend. amb. y afines (Ocupac. elementales) | 3 239 | 19.15% |
| Ocupaciones militares y policiales | 121 | 0.72% |
| TOTAL | 16 917 | 100.00% |

Fuente: INEI 2017

ING. YSAAC CARLOS COTIPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.D. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 163388



2.3.2 DEL DISTRITO DE CIUDAD NUEVA

2.3.2.1 CARACTERISTICAS SOCIALES

2.3.2.1.1 POBLACION

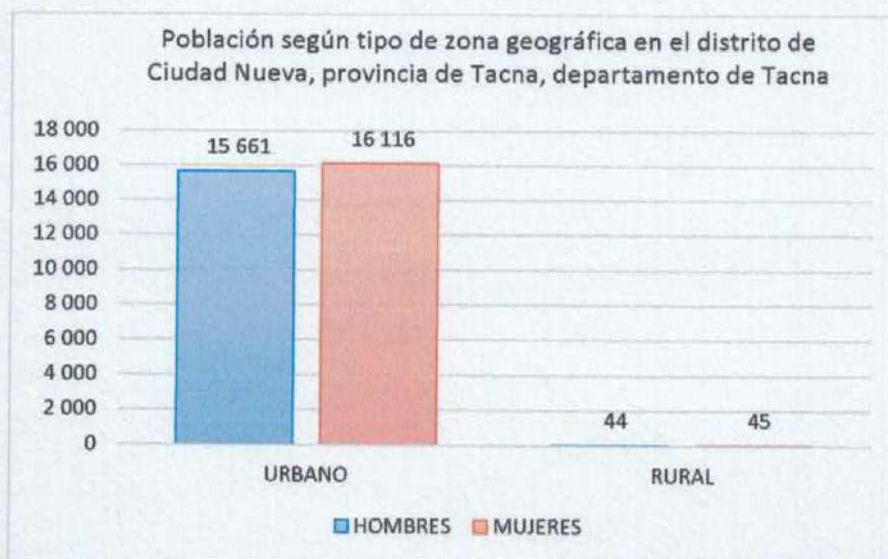
Según el Censo Poblacional 2017, en sus resultados definitivos para la región de Tacna del Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI (2017), el distrito de Ciudad Nueva alcanzó los 31 866 habitantes, esto representa el 10.40% de la población total censada en la provincia de Tacna de la misma región. Con respecto a la distribución poblacional según el sexo, el 50.72% está conformado por mujeres, mientras que el 49.28% por hombres.

Tabla 14 - Población total y según género del distrito de Ciudad Nueva, provincia de Tacna, Región Tacna.;

| SEXO | POBLACION TOTAL | PORCENTAJE |
|---------------------------|-----------------|--------------|
| HOMBRES | 15 705 | 49.28 % |
| MUJERES | 16 161 | 50.72 % |
| TOTAL DE POBLACION | 31 866 | 100 % |

Fuente: INEI 2017

Ilustración 16 - Población total y según género del distrito de Ciudad Nueva, provincia de Tacna, Región Tacna.;



Fuente: INEI 2017

ING. YSAAC CARLOS CUTI HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



Tabla 15 - Población según grupos de edades del distrito de Ciudad Nueva, provincia de Tacna, Región Tacna.;

| GRUPO ETARIO | TOTAL | POBLACION | | TOTAL | URBANA | | TOTAL | RURAL | |
|-----------------------|--------|-----------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|-------|
| | | HOMBRE | MUJER | | HOMBRE | MUJER | | HOMBRE | MUJER |
| DISTRITO CIUDAD NUEVA | 31 866 | 15 705 | 16 161 | 31 777 | 15 661 | 16 116 | 89 | 44 | 45 |
| Menores de 1 año | 491 | 254 | 237 | 491 | 254 | 237 | - | - | - |
| De 1 a 4 años | 2 030 | 1 050 | 980 | 2 026 | 1 048 | 978 | 4 | 2 | 2 |
| De 5 a 9 años | 2 591 | 1 348 | 1 243 | 2 586 | 1 345 | 1 241 | 5 | 3 | 2 |
| De 10 a 14 años | 2 610 | 1 321 | 1 289 | 2 609 | 1 321 | 1 288 | 1 | - | 1 |
| De 15 a 19 años | 3 002 | 1 452 | 1 550 | 2 999 | 1 452 | 1 547 | 3 | - | 3 |
| De 20 a 24 años | 3 525 | 1 719 | 1 806 | 3 519 | 1 717 | 1 802 | 6 | 2 | 4 |
| De 25 a 29 años | 3 285 | 1 643 | 1 642 | 3 279 | 1 641 | 1 638 | 6 | 2 | 4 |
| De 30 a 34 años | 2 755 | 1 391 | 1 364 | 2 753 | 1 389 | 1 364 | 2 | 2 | - |
| De 35 a 39 años | 2 392 | 1 127 | 1 265 | 2 380 | 1 122 | 1 258 | 12 | 5 | 7 |
| De 40 a 44 años | 2 095 | 952 | 1 143 | 2 086 | 948 | 1 138 | 9 | 4 | 5 |
| De 45 a 49 años | 1 852 | 857 | 995 | 1 848 | 854 | 994 | 4 | 3 | 1 |
| De 50 a 54 años | 1 645 | 802 | 843 | 1 635 | 796 | 839 | 10 | 6 | 4 |
| De 55 a 59 años | 1 273 | 588 | 685 | 1 264 | 586 | 678 | 9 | 2 | 7 |
| De 60 a 64 años | 999 | 528 | 471 | 990 | 520 | 470 | 9 | 8 | 1 |
| De 65 y más años | 1 321 | 673 | 648 | 1 312 | 668 | 644 | 9 | 5 | 4 |

Fuente: INEI 2017

Ilustración 17 - Población según grupos de edades del distrito de Ciudad Nueva, provincia de Tacna, Región Tacna.;



Fuente: INEI 2017

ING. YSAC CARLOS CUTIPA HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-GENEPRED/J
CIP: 183388



2.3.2.1.2 VIVIENDA

El distrito de Ciudad Nueva, provincia de Tacna, Región Tacna, se observa una distribución diversa de tipos de vivienda entre las zonas urbana y rural. De un total de 10,840 viviendas, la mayoría son casas independientes (10,402), con una mayor concentración en la zona urbana (10,101 viviendas) frente a la zona rural (301 viviendas). También se registran 198 chozas o cabañas y 3 locales no destinados para habitación humana.

Tabla 16 - Tipo de Vivienda

| Tipo de Vivienda | Total | Zona | |
|---------------------------------|--------------|---------------|------------|
| | | Urbana | Rural |
| Casa independiente | 10 402 | 10 101 | 301 |
| Departamento en edificio | 3 | 3 | - |
| Vivienda en quinta | 2 | 2 | - |
| Vivienda en casa de vecindad | 7 | 7 | - |
| Choza o cabaña | 198 | - | 198 |
| Vivienda improvisada | 225 | 225 | - |
| Local no dest. para hab. humana | 3 | 3 | - |
| Total | 8 864 | 10 341 | 499 |

Fuente : INEI 2017

Respecto al total de viviendas censadas con ocupantes presentes, el material de construcción predominante en las paredes exteriores de las viviendas es el ladrillo o bloque de cemento, utilizado en el 89.19% de los casos, lo que refleja una infraestructura robusta y resistente. Otros materiales incluyen triplay, calamina o estera (6.36%), madera (3.45%) y adobe (0.52%), entre otros. Materiales más tradicionales como piedra o sillar con cal o cemento (0.34%), tapia (0.01%) y quíncha (0.09%) son utilizados en una pequeña proporción de viviendas.

Tabla 17 - Material de construcción predominante de paredes

| Material de construcción predominante en las paredes exteriores de la vivienda | Cantidad | % |
|--|----------|--------|
| Ladrillo o bloque de cemento | 7 906 | 89.19% |
| Piedra o sillar con cal o cemento | 30 | 0.34% |
| Adobe | 46 | 0.52% |
| Tapia | 1 | 0.01% |
| Quíncha (caña con barro) | 8 | 0.09% |
| Piedra con barro | 3 | 0.03% |
| Madera (pona, tornillo, etc.) | 306 | 3.45% |
| Triplay / calamina / estera | 564 | 6.36% |
| Otro material 1/ | - | - |

Fuente: INEI 2017

ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.O. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



El material predominante en los techos de las viviendas del distrito de Ciudad Nueva, provincia de Tacna, Región Tacna el **material predominante en los techos de las viviendas** es el **concreto armado**, utilizado en el **72.47%** de las viviendas, lo que sugiere una tendencia hacia la construcción de techos más duraderos y resistentes. Le sigue el uso de **planchas de calamina, fibra de cemento o materiales similares**, que representan el **22.78%** de los techos. Otros materiales como **madera** (0.81%), **tejas** (0.45%) y **caña o estera con torta de barro o cemento** (1.31%) son utilizados en menor proporción. Además, **triplay, estera o carrizo** se emplean en el **2.15%** de los techos, mientras que el uso de **paja, hoja de palmera y materiales similares** es mínimo (0.02%).

Tabla 18 - Material predominante de construcción de techos

| Material de construcción predominante en los techos de la vivienda | Cantidad | % |
|--|----------|--------|
| Concreto armado | 6 424 | 72.47% |
| Madera | 72 | 0.81% |
| Tejas | 40 | 0.45% |
| Planchas de calamina, fibra de cemento o similares | 2 019 | 22.78% |
| Caña o estera con torta de barro o cemento | 116 | 1.31% |
| Triplay / estera / carrizo | 191 | 2.15% |
| Paja, hoja de palmera y similares | 2 | 0.02% |
| Otro material 1/ | - | - |

Fuente : INEI 2017

2.3.2.1.3 SALUD

Con relación al seguro de salud que tiene la población, según información recopilada por el INEI del Censo 2017, el 38.65% de la población se encuentra afiliado al SIS (Seguro Integral de Salud), el 11.04% de la población se encuentra afiliado al ESSALUD, el 48.20% no tienen acceso a los servicios de salud, y tan solo el 2.24% al seguro privado de salud, seguros policiales u otros.

ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R. J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388

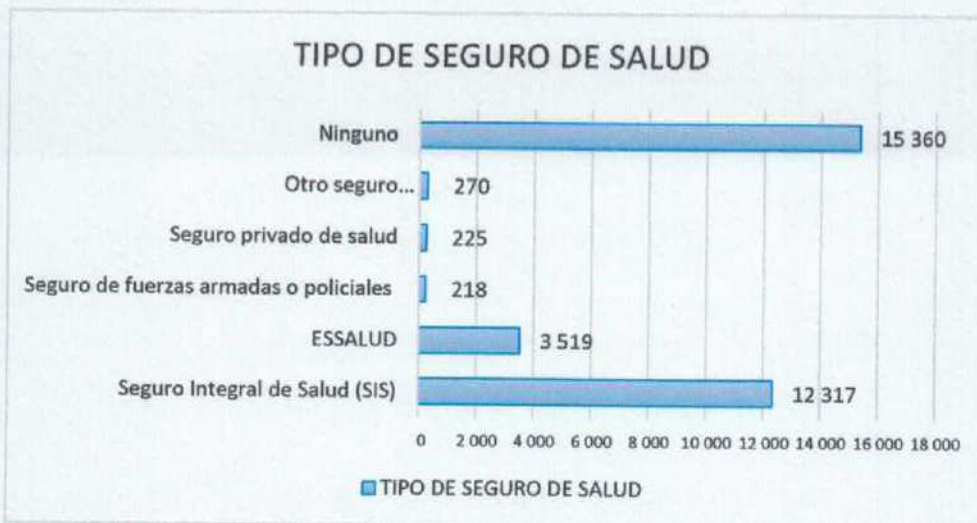


Tabla 19 - Tipo de seguro de salud del distrito de Ciudad Nueva, provincia de Tacna, Región Tacna.

| TIPO DE SEGURO DE SALUD | POBLACIÓN | % |
|--|-----------|---------|
| Seguro Integral de Salud (SIS) | 12 317 | 38,65% |
| ESSALUD | 3 519 | 11,04% |
| Seguro de fuerzas armadas o policiales | 218 | 0,68% |
| Seguro privado de salud | 225 | 0,71% |
| Otro seguro 1/ | 270 | 0,85% |
| Ninguno | 15 360 | 48,20% |
| | 31 866 | 100,00% |

Fuente: INEI 2017

Ilustración 18 - Tipo de seguro de salud del distrito de Ciudad Nueva, provincia de Tacna, Región Tacna.



Fuente: INEI 2017

ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J.N° 068.2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



2.3.2.1.4 SERVICIO DE AGUA POTABLE

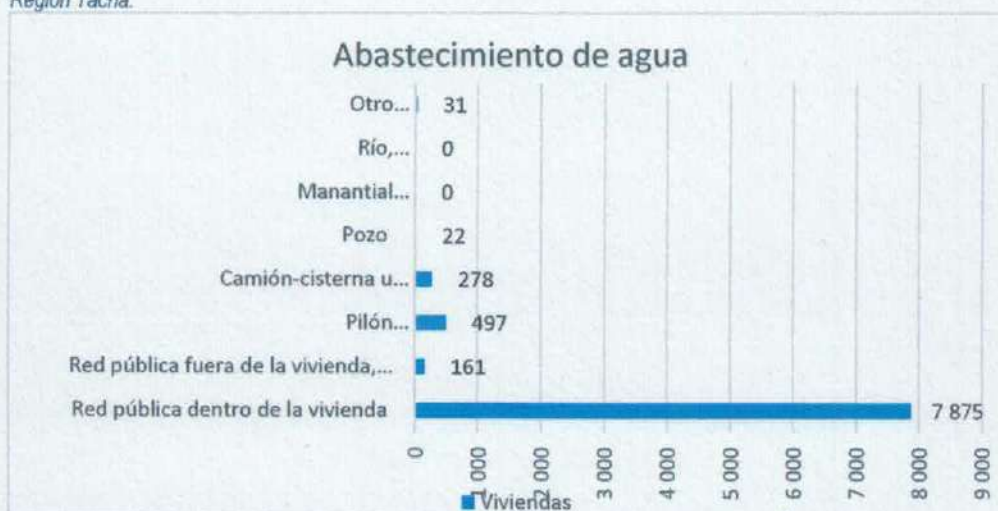
De acuerdo con el Censo Poblacional del 2017, se determina que el 88.84% (7 875 viviendas) del ámbito del distrito cuenta con acceso al servicio de agua mediante red pública dentro de la vivienda, un 1.82% cuenta con red pública fuera de la vivienda, un 9.35% se abastece por otros medios como Manantial, puquio, camión cisterna, pozos, río o acequia, u otro.

Tabla 20 - Población según tipo de servicio de agua potable del distrito de Ciudad Nueva, provincia de Tacna, Región Tacna.

| Abastecimiento de Agua | Viviendas | % |
|---|--------------|----------------|
| Red pública dentro de la vivienda | 7 875 | 88.84% |
| Red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación | 161 | 1.82% |
| Pilón o pileta de uso público | 497 | 5.61% |
| Camión-cisterna u otro similar | 278 | 3.14% |
| Pozo | 22 | 0.25% |
| Manantial o puquio | - | - |
| Río, acequia, lago, laguna | - | - |
| Otro 1/ | 31 | 0.35% |
| TOTAL | 8 864 | 100.00% |

Fuente: INEI 2017

Ilustración 19 - Población según tipo de servicio de agua potable del distrito de Ciudad Nueva, provincia de Tacna, Región Tacna.



Fuente: INEI 2017



2.3.2.1.5 SERVICIO DE ALCANTARILLADO

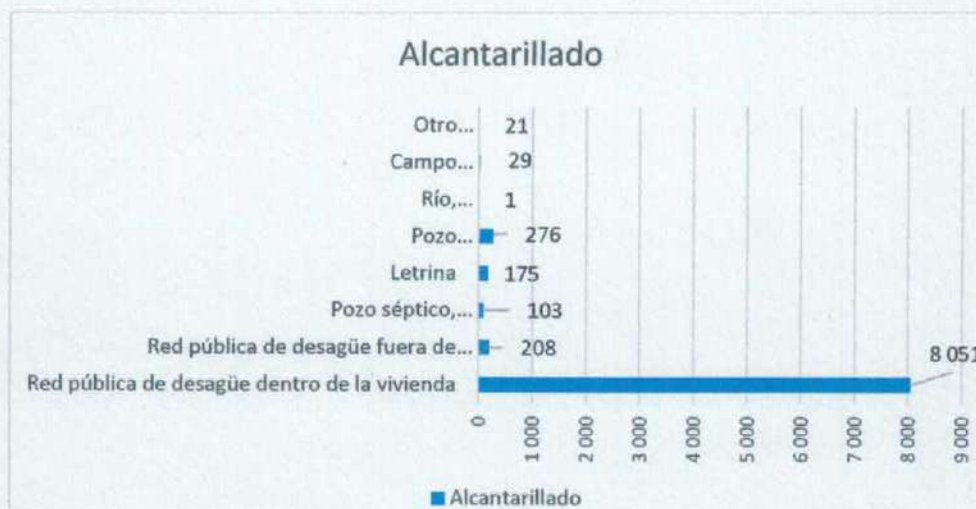
Se puede apreciar que el 90.83% de las viviendas del ámbito de estudio cuenta con abastecimiento red pública de desagüe dentro de la vivienda, 2.35 % cuenta con Red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación, 1.16% de las viviendas se abastece cuenta con pozo séptico y/o letrina y/o pozo ciego, y 5.66% cuenta con otro medio de desagüe o no cuenta con sistema de desagüe.

Tabla 21 - Población según tipo de servicio de alcantarillado del distrito de Ciudad Nueva, provincia de Tacna, Región Tacna.

| Alcantarillado | Viviendas | % |
|--|--------------|----------------|
| Red pública de desagüe dentro de la vivienda | 8 051 | 90.83% |
| Red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación | 208 | 2.35% |
| Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor | 103 | 1.16% |
| Letrina | 175 | 1.97% |
| Pozo ciego o negro | 276 | 3.11% |
| Río, acequia, canal o similar | 1 | 0.01% |
| Campo abierto o al aire libre | 29 | 0.33% |
| Otro 1/ | 21 | 0.24% |
| TOTAL | 8 864 | 100.00% |

Fuente: INEI 2017

Ilustración 20 - Población según tipo de servicio de alcantarillado del distrito de Ciudad Nueva, provincia de Tacna, Región Tacna.;



Fuente: INEI 2017

ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPREDIJ
CIP: 183388



2.3.2.1.6 SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA

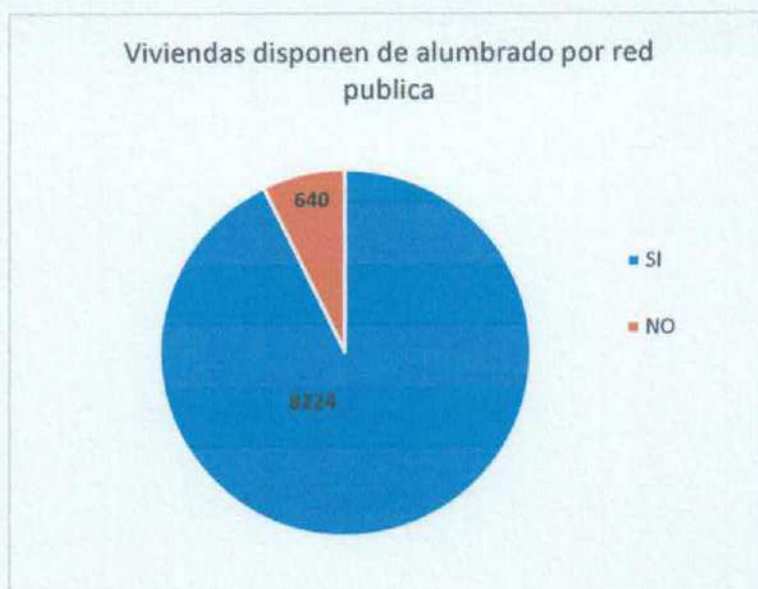
Se puede apreciar que el 92.78 % de las viviendas del ámbito de estudio cuenta con alumbrado eléctrico por red pública, mientras que 7.22 % no cuenta con alumbrado eléctrico por red pública.

Tabla 22 - Población que cuenta con alumbrado eléctrico por red pública del distrito de Ciudad Nueva, provincia de Tacna, Región Tacna.;

| Dispone de alumbrado eléctrico por red pública | Viviendas | % |
|--|--------------|----------------|
| SI | 8 224 | 92.78% |
| NO | 640 | 7.22% |
| TOTAL | 8 864 | 100.00% |

Fuente: INEI 2017

Ilustración 21 - Población que cuenta con alumbrado eléctrico por red pública del distrito de Ciudad Nueva, provincia de Tacna, Región Tacna.;



Fuente: INEI 2017

ING. YSAAC CARLOS COTIPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



2.3.2.1.7 EDUCACIÓN

Se puede apreciar que el 4.81 % de la población no cuenta con un nivel educativo cursado, 73.00 % conto con una educación básica regular EBR (Inicial, primaria y/o secundaria), 0.06% educación básica especial, y un 22.13% de la población curso o culminó una educación superior universitaria o no universitaria.

Tabla 23 - Población según nivel educativo alcanzado del distrito de Ciudad Nueva, provincia de Tacna, Región Tacna.;

| Nivel educativo alcanzado | Población | % |
|---------------------------|---------------|----------------|
| Sin nivel | 1 462 | 4.81% |
| Inicial | 1 440 | 4.74% |
| Primaria | 7 513 | 24.73% |
| Secundaria | 13 226 | 43.53% |
| Basica especial | 19 | 0.06% |
| Sup. no univ. incompleta | 1 328 | 4.37% |
| Sup. no univ. completa | 1 691 | 5.57% |
| Sup. univ. incompleta | 1 804 | 5.94% |
| Sup. univ. completa | 1 788 | 5.89% |
| Maestria | 110 | 0.36% |
| TOTAL | 30 381 | 100.00% |

Fuente: INEI 2017

Ilustración 22 - Población según nivel educativo alcanzado del distrito de Ciudad Nueva, provincia de Tacna, Región Tacna.;



Fuente: INEI 2017

ING. YSAAC CARLOS GUTIPAHUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R. N.º 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



2.3.2.2 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

La tendencia del índice de desarrollo humano del nivel de ingreso a cada hogar se rige por la población económicamente activa, se caracteriza y relaciona a la actividad económica que desempeña, se tiene un estimado sobre el ingreso familiar, por eso el incremento de los niveles de sub empleo y desempleo en el distrito, ocasiona que la población busque otras alternativas de trabajo dentro de la misma zona.

Tabla 24 - Población Económicamente Activa del distrito de Ciudad Nueva, provincia de Tacna, Región Tacna.:

| Actividades Económicas | N° | % |
|-----------------------------------|---------------|----------------|
| Población Ocupada de 14 a 29 años | 5 122 | 32.05% |
| Población de 30 a 44 años | 5 766 | 36.08% |
| Población de 45 a 64 años | 4 509 | 28.21% |
| Población de 65 y más años | 584 | 3.65% |
| Total, de población | 15 981 | 100.00% |

Fuente: INEI 2017

El distrito de Ciudad Nueva presenta una economía claramente orientada al comercio y los servicios, ya que más de la mitad de las unidades económicas se concentran en este rubro (57%), principalmente en el comercio al por menor (25.97%) y en la venta, mantenimiento y reparación de vehículos (30.3%), lo que refleja su fuerte carácter urbano-comercial. Otros sectores con presencia relevante son el transporte y almacenamiento (11.66%), la construcción (9.82%) y las actividades de alojamiento y servicio de comidas (8.4%), que refuerzan su rol como distrito dinámico y articulado al intercambio fronterizo. En menor proporción participan la agricultura (7.66%) y las industrias manufactureras (6.45%), mientras que actividades como minería, energía, agua, finanzas, inmobiliarias e información y comunicaciones tienen una incidencia marginal (menos del 1% cada una). Además, destacan rubros de soporte como actividades profesionales, científicas y técnicas (2.93%), administración pública y defensa (2.75%), enseñanza (2.28%), salud (1.26%) y otras actividades de servicios (2.44%), que complementan la estructura productiva. Finalmente, se observa un 8.43% de desocupación.

Tabla 25 - Población 14 años a más de edad por Actividad Económica del distrito de Ciudad Nueva, provincia de Tacna, Región Tacna.:

| Actividad Económica | N° | % |
|---|-------|--------|
| Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca | 1 224 | 7.66% |
| Explotación de minas y canteras | 41 | 0.26% |
| Industrias manufactureras | 1 031 | 6.45% |
| Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado | 7 | 0.04% |
| Suministro de agua; evacua. de aguas residuales, gest. de desechos y descont. | 52 | 0.33% |
| Construcción | 1 569 | 9.82% |
| Comerc., reparación de veh. autom. y motoc. | 4 843 | 30.30% |
| Vent., mant. y reparación de veh. autom. y motoc. | 438 | 2.74% |
| Comercio al por mayor | 255 | 1.60% |
| Comercio al por menor | 4 150 | 25.97% |
| Transporte y almacenamiento | 1 863 | 11.66% |



| | | |
|---|---------------|----------------|
| Actividades de alojamiento y de servicio de comidas | 1 343 | 8.40% |
| Información y comunicaciones | 94 | 0.59% |
| Actividades financieras y de seguros | 83 | 0.52% |
| Actividades inmobiliarias | 6 | 0.04% |
| Actividades profesionales, científicas y técnicas | 469 | 2.93% |
| Actividades de servicios administrativos y de apoyo | 281 | 1.76% |
| Adm. pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria | 440 | 2.75% |
| Enseñanza | 364 | 2.28% |
| Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social | 201 | 1.26% |
| Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas | 125 | 0.78% |
| Otras actividades de servicios | 390 | 2.44% |
| Act. de los hogares como empleadores; act. no diferenciadas de los hogares como productores de bienes y servicios para uso propio | 208 | 1.30% |
| Desocupado | 1 347 | 8.43% |
| TOTAL | 15 981 | 100.00% |

Fuente: INEI 2017

El distrito de Ciudad Nueva presenta una estructura ocupacional fuertemente concentrada en actividades de servicios y comercio, donde destacan los trabajadores de servicios y vendedores de comercios y mercados (30.11%) y los trabajadores no calificados en servicios, peones, vendedores ambulantes y afines (24.87%), que en conjunto representan más de la mitad de la población ocupada, reflejando un marcado predominio de empleos vinculados al sector terciario y de carácter informal. A esto se suma la importancia de la construcción, producción artesanal y oficios técnicos (14.72%), así como de los operadores de maquinaria industrial, ensambladores y conductores de transporte (11.74%), lo cual refuerza el peso de ocupaciones manuales y técnicas. En menor medida participan los profesionales científicos e intelectuales y técnicos (4.86% cada uno), los empleados administrativos (4.41%) y los agricultores y trabajadores agropecuarios (3.83%), mientras que las ocupaciones de dirección (0.06%) y las militares y policiales (0.55%) tienen un rol marginal. En síntesis, la ocupación en Ciudad Nueva se caracteriza por una fuerte concentración en el comercio, los servicios básicos y la mano de obra operativa, con menor presencia de profesionales y directivos.

Tabla 26 - Población 14 y más años de edad, por grupos de edad por ocupación principal del distrito de Ciudad Nueva, provincia de Tacna, Región Tacna,;

| Ocupación Principal | N° | % |
|--|---------------|----------------|
| Miembros p. ejec., leg., jud. y per. direc. de la adm. púb. y priv. | 9 | 0.06% |
| Profesionales científicos e intelectuales | 711 | 4.86% |
| Profesionales técnicos | 711 | 4.86% |
| Jefes y empleados administrativos | 645 | 4.41% |
| Trabaj. de serv. y vend. de comerc. y mdo. | 4 406 | 30.11% |
| Agricult. y trabaj. calif. agrop., forestales y pesqueros | 560 | 3.83% |
| Trabaj. de la constr., edifi., prod. artesanales, electr. y las telecomun. | 2 154 | 14.72% |
| Operadores de maq. indust., ensambladores y conduct. de transp. | 1 718 | 11.74% |
| Trabaj. no calif. serv., peón, vend. amb. y afines (Ocupac. elementales) | 3 640 | 24.87% |
| Ocupaciones militares y policiales | 80 | 0.55% |
| TOTAL | 14 634 | 100.00% |

Fuente: INEI 2017



2.3.3 DE LAS VIVIENDAS DEL AREA DE ESTUDIO

2.3.3.1 SECTOR 7 – ALTO DE LA ALIANZA

La información fue obtenida de las **encuestas realizadas como parte del Estudio de Evaluación de Riesgos** en el Sector 7 del distrito de Alto de la Alianza del departamento de Tacna. Los resultados permiten caracterizar la distribución poblacional, económica y social de la zona encuestada.

2.3.3.1.1 CANTIDAD DE PREDIOS POR ASOCIACIÓN

La distribución de viviendas en el Sector 7 muestra mayor concentración en Nueva Tarata (16.83%), Héroes Alto Alianza (11.86%) y Alto Tacna (11.46%), consideradas áreas prioritarias para la planificación territorial. Las demás asociaciones presentan participaciones menores, mientras que las Granjas Pecuarias (GP) tienen incidencia mínima dentro del sector. En conjunto, las 1,711 unidades registradas permiten una caracterización clara para el análisis correspondiente.

Tabla 27 - Cantidad de habitantes por asociación del Sector 7

| Asociación | Viviendas/predios | % |
|---------------------|-------------------|--------|
| AEMINPU | 93 | 5.44% |
| Alto California | 49 | 2.86% |
| Alto Pata | 51 | 2.98% |
| ALTO SANTA CRUZ | 43 | 2.51% |
| ALTO SANTA CRUZ II | 16 | 0.94% |
| ALTO SANTA CRUZ III | 48 | 2.81% |
| ALTO TACNA | 196 | 11.46% |
| Chapi | 80 | 4.68% |
| CRISTO MIRADOR | 92 | 5.38% |
| CRUZ DIVINA | 94 | 5.49% |
| ECO EL PARAISO | 89 | 5.20% |
| EL PARAISO | 30 | 1.75% |
| EL PARAISO ECOS. | 23 | 1.34% |
| GP ALICIA | 1 | 0.06% |
| GP CABAÑITA | 1 | 0.06% |
| GP EDYSA | 1 | 0.06% |
| GP GROYSI | 8 | 0.47% |
| GP INTIORKO | 2 | 0.12% |
| GP MARIANO | 1 | 0.06% |
| GP SAN BARTOLOME | 1 | 0.06% |
| GP VENANCIA | 1 | 0.06% |
| HEROES ALTO ALIANZA | 203 | 11.86% |
| HUAYNA ROQUE | 83 | 4.85% |
| JORGE BASADRE | 26 | 1.52% |
| LAS PASCUAS | 13 | 0.76% |
| NUEVA TARATA | 288 | 16.83% |



| Asociación | Viviendas/predios | % |
|----------------|-------------------|----------------|
| SAN CRISTOBAL | 36 | 2.10% |
| SAN FERNANDO | 30 | 1.75% |
| SAN JUAN BOSCO | 50 | 2.92% |
| SAN MIGUEL | 41 | 2.40% |
| SAN PEDRO | 21 | 1.23% |
| TOTAL | 1711 | 100.00% |

Fuente: Encuestas de campo

2.3.3.1.2 CANTIDAD DE HABITANTES POR VIVIENDA

La composición de habitantes por vivienda en el Sector 7 muestra que la mayoría de predios alberga entre 2 y 3 personas (64.23%), seguido por viviendas con 4 a 5 habitantes (18.70%). Los hogares unipersonales representan el 11.28%, mientras que las viviendas con más de 6 habitantes constituyen proporciones menores.

Tabla 28 - Cantidad de habitantes por vivienda Sector 7

| Habitantes por Vivienda | Viviendas/Predios | % |
|-------------------------|-------------------|----------------|
| 1 hab | 193 | 11.28% |
| 2 a 3 Hab | 1099 | 64.23% |
| 4 a 5 Hab | 320 | 18.70% |
| 6 a 8 Hab | 65 | 3.80% |
| Mayor a 8 Hab | 34 | 1.99% |
| TOTAL | 1711 | 100.00% |

Fuente: Encuestas de campo

2.3.3.1.3 GRUPOS ETARIOS PREDOMINANTES POR VIVIENDA

El perfil etario del Sector 7 muestra un predominio de la población de 30 a 50 años (36.53%), seguida por los grupos de 13 a 15 y 51 a 59 años (25.37%). También se observa una presencia significativa de menores y adultos mayores, que en conjunto representan más del 30%. El grupo de 16 a 29 años tiene la menor participación (4.50%). Esta distribución refleja una composición poblacional equilibrada para el análisis de vulnerabilidad.

Tabla 29 - Grupos etarios predominantes por vivienda Sector 7

| Grupo Etario Predominante | Viviendas/Predios | % |
|--------------------------------|-------------------|----------------|
| De 0 a 5 y mayores de 65 años | 251 | 14.67% |
| De 13 a 15 años y 51 a 59 años | 434 | 25.37% |
| De 16 a 29 años | 77 | 4.50% |
| De 30 a 50 años | 625 | 36.53% |
| De 6 a 12 años y 60 a 65 años | 324 | 18.94% |
| TOTAL | 1711 | 100.00% |

Fuente: Encuestas de campo

ING. YSAAC CARLOS CUTI HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R. L. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



2.3.3.1.4 ACTIVIDAD LABORAL POR VIVIENDA

En el Sector 7 predomina el comercio y la actividad pecuaria comercial, con el 44.59% de los predios. Le siguen la agricultura y ganadería (26.13%) y las actividades artesanales (19.23%), conformando la base productiva del sector. Esta composición laboral refleja una economía orientada principalmente a actividades comerciales y productivas.

Tabla 30 - Actividad laboral por vivienda Sector 7

| Actividad Laboral | Viviendas/Predios | % |
|--|-------------------|----------------|
| Agricultura y ganadería | 447 | 26.13% |
| Artesanía / Manualidades | 329 | 19.23% |
| Comercio al por mayor y menor / Actividad pecuaria comercial | 763 | 44.59% |
| Construcción / Instituciones / Trabajador público | 119 | 6.95% |
| Empresa de servicios | 53 | 3.10% |
| TOTAL | 1711 | 100.00% |

Fuente: Encuestas de campo

2.3.3.1.5 INGRESO PROMEDIO POR VIVIENDA

En el Sector 7 predomina el nivel de ingresos \leq S/ 500, que representa el 43.78% de los predios, seguido por el rango de S/ 500 a S/ 1,000 con 34.19%. Los ingresos medios entre S/ 1,000 y S/ 2,000 alcanzan el 20.05%, mientras que los ingresos superiores a S/ 2,000 son minoritarios, lo que refleja una estructura económica mayoritariamente de bajos recursos.

Tabla 31 - Ingreso promedio por vivienda Sector 7

| Rango de Ingreso (S/.) | Viviendas/Predios | % |
|------------------------|-------------------|----------------|
| >3000 | 7 | 0.41% |
| ≤ 500 | 749 | 43.78% |
| $1000 < X \leq 2000$ | 343 | 20.05% |
| $2000 < X \leq 3000$ | 27 | 1.58% |
| $500 < X \leq 1000$ | 585 | 34.19% |
| TOTAL | 1711 | 100.00% |

Fuente: Encuestas de campo

ING. YSAAC CARLOS CUTI PAHUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L.N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



2.3.3.2 SECTOR 8 – CIUDAD NUEVA

La información fue obtenida de las **encuestas realizadas como parte del Estudio de Evaluación de Riesgos** en el Sector 8 del distrito de Ciudad Nueva del departamento de Tacna. Los resultados permiten caracterizar la distribución poblacional, económica y social de la zona encuestada.

2.3.3.2.1 CANTIDAD DE PREDIOS POR ASOCIACIÓN

La distribución de viviendas en el Sector 8 muestra mayor concentración en las asociaciones Los Molles (21.25%) y Alto Ciudad Nueva (17.89%), seguidas por Choquechaca (12.22%) y Nuevo Amanecer (9.35%). Las demás asociaciones presentan participaciones moderadas, mientras que la GP Chambi registra una incidencia mínima. En total, las 1,252 viviendas permiten una caracterización adecuada del sector para su análisis correspondiente.

Tabla 32 - Cantidad de predios por asociación Sector 8

| Asociación | Viviendas/Predios | % |
|------------------------|-------------------|----------------|
| EL TREBOL | 34 | 2.72% |
| CA EL MOLINO | 33 | 2.64% |
| GP CHAMBI | 1 | 0.08% |
| LOS MOLLES | 266 | 21.25% |
| VIRGEN DE LA NATIVIDAD | 93 | 7.43% |
| FACAM | 24 | 1.92% |
| SEÑOR DE HUANCA | 63 | 5.03% |
| NUEVO AMANECEER | 117 | 9.35% |
| CHOQUECHACA | 153 | 12.22% |
| 15 DE DICIEMBRE | 73 | 5.83% |
| ALTO CIUDAD NUEVA | 224 | 17.89% |
| TIERRA NUEVA | 65 | 5.19% |
| NUEVO AMANECEER II | 68 | 5.43% |
| 14 DE SETIEMBRE | 38 | 3.04% |
| EL TREBOL | 34 | 2.72% |
| CA EL MOLINO | 33 | 2.64% |
| GP CHAMBI | 1 | 0.08% |
| LOS MOLLES | 266 | 21.25% |
| TOTAL | 1,252 | 100.00% |

Fuente: Encuestas de campo



2.3.3.2.2 CANTIDAD DE HABITANTES POR VIVIENDA

En el Sector 8, la mayoría de viviendas alberga entre 2 y 3 habitantes (57.11%), seguida por aquellas con 4 a 5 personas (21.49%). Los hogares unipersonales representan el 14.30%, mientras que las viviendas con más de 6 habitantes muestran una participación menor. Esta composición refleja predominio de familias de tamaño medio, adecuada para el análisis de vulnerabilidad del sector.

Tabla 33 - Cantidad de habitantes por vivienda Sector 8

| Habitantes por Vivienda | Viviendas/Predios | % |
|-------------------------|-------------------|----------------|
| 1 hab | 179 | 14.30% |
| 2 a 3 Hab | 715 | 57.11% |
| 4 a 5 Hab | 269 | 21.49% |
| 6 a 8 Hab | 59 | 4.71% |
| Mayor a 8 Hab | 30 | 2.40% |
| TOTAL | 1,252 | 100.00% |

Fuente: Encuestas de campo

2.3.3.2.3 GRUPOS ETARIOS PREDOMINANTES POR VIVIENDA

El perfil etario del Sector 8 muestra un claro predominio del grupo de 30 a 50 años, que representa el 38.42% de los predios, seguido por los rangos de 13 a 15 y 51 a 59 años (23.48%). También se observa una presencia significativa de menores y adultos mayores (12.38% y 18.21%). El grupo de 16 a 29 años tiene menor participación (7.51%). Esta estructura evidencia una composición equilibrada para el análisis de vulnerabilidad del sector.

Tabla 34 - Grupos etarios predominantes por vivienda Sector 8

| Grupo Etario Predominante | Viviendas/Predios | % |
|--------------------------------|-------------------|----------------|
| De 0 a 5 y mayores de 65 años | 155 | 12.38% |
| De 13 a 15 años y 51 a 59 años | 294 | 23.48% |
| De 16 a 29 años | 94 | 7.51% |
| De 30 a 50 años | 481 | 38.42% |
| De 6 a 12 años y 60 a 65 años | 228 | 18.21% |
| TOTAL | 1,252 | 100.00% |

Fuente: Encuestas de campo

2.3.3.2.4 ACTIVIDAD LABORAL POR VIVIENDA

En el Sector 8 predomina la actividad agrícola y ganadera con el 50.40% de los predios, seguida por el comercio y la actividad pecuaria comercial (42.65%). Las demás actividades —artesánias, servicios y trabajos en construcción o instituciones— presentan una participación reducida, reflejando una economía local principalmente agropecuaria y comercial.



Tabla 35 - Actividad laboral por vivienda Sector 8

| Actividad Laboral | Viviendas/Predios | % |
|--|-------------------|----------------|
| Agricultura y ganadería | 631 | 50.40% |
| Artesanía / Manualidades | 22 | 1.76% |
| Comercio al por mayor y menor / Actividad pecuaria comercial | 534 | 42.65% |
| Construcción / Instituciones / Trabajador público | 53 | 4.23% |
| Empresa de servicios | 12 | 0.96% |
| TOTAL | 1,252 | 100.00% |

Fuente: Encuestas de campo

2.3.3.2.5 INGRESO PROMEDIO POR VIVIENDA

En el Sector 8 predominan los ingresos \leq S/ 500, que representan el 42.17% de los predios, seguidos muy de cerca por el rango de S/ 500 a S/ 1,000 (40.26%). Los ingresos medios entre S/ 1,000 y S/ 2,000 alcanzan el 15.58%, mientras que los mayores a S/ 2,000 son minoritarios, reflejando una estructura económica principalmente de bajos recursos.

Tabla 36 - Ingreso promedio por vivienda Sector 8

| Rango de Ingreso (S/.) | Viviendas/Predios | % |
|------------------------|-------------------|----------------|
| >3000 | 7 | 0.56% |
| \leq 500 | 528 | 42.17% |
| 1000 < X \leq 2000 | 195 | 15.58% |
| 2000 < X \leq 3000 | 18 | 1.44% |
| 500 < X \leq 1000 | 504 | 40.26% |
| TOTAL | 1,252 | 100.00% |

Fuente: Encuestas de campo

ING. YSAAC CARLOS CUTIÑA HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J.N° 066-2022-CENEPREDIJ
CIP: 183388



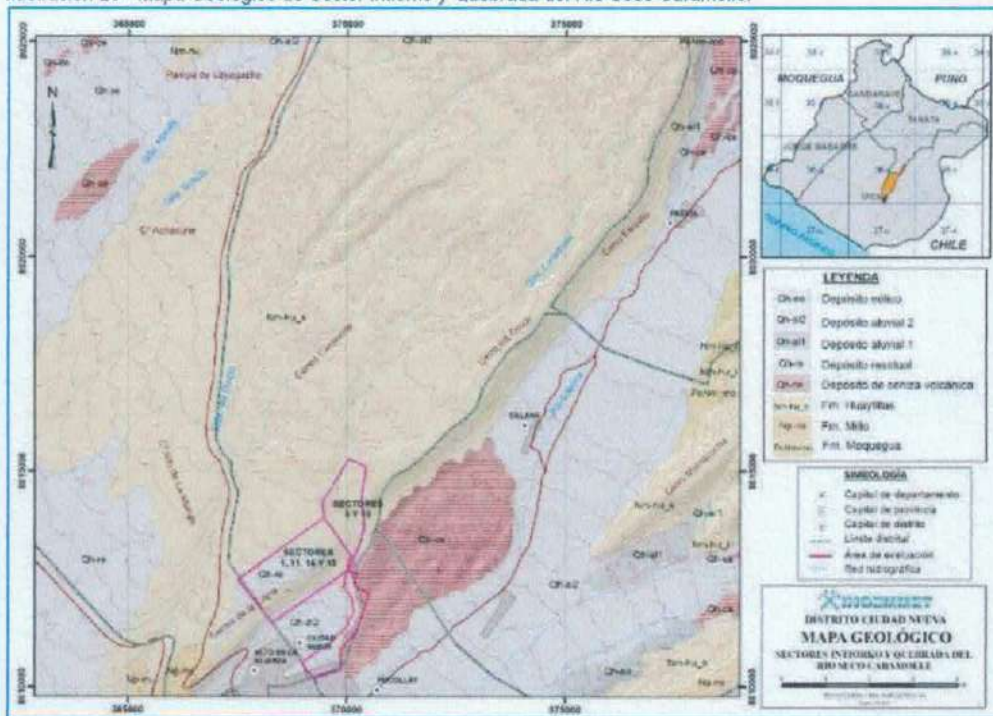
2.4 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA ZONA A EVALUAR

2.4.1 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA REGIONAL

2.4.1.1 GEOLOGÍA REGIONAL

Teniendo como referencia la Carta Geológica de los cuadrángulos Pachía y Palca (Wilson & García, 1962) y Pachía, Hoja 36-v, Cuadrante II-III, escala 1:50 000 (Acosta et al, 2011). De acuerdo a estos mapas, el substrato rocoso que predomina en el área corresponde a rocas volcánicas de las formaciones Huaylillas y Millo, así como depósitos cuaternarios. (Informe Técnico N° A6751 INGEMMET, 2017)

Ilustración 23 - Mapa Geológico de Sector Intiorko y Quebrada del Río Seco Caramolle.



Fuente: INFORME TÉCNICO N° A6751 INGEMMET, 2017

Las unidades geológicas que afloran en el área de estudio, corresponden a rocas volcánicas del Paleógeno-Neógeno y depósitos cuaternarios, diferenciándose las siguientes formaciones:

Formación Huaylillas (Nm-hu_s)

Los afloramientos de la Formación Huaylillas (Wilson & García, 1962) se hallan cubriendo gran parte de los cuadrángulos de Pachía y Palca. El espesor de estos

ING. YSAC CARLOS COTIPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R. J. N° 068-2022-CENEPREDIJ
CIP: 183388



depósitos es variable, desde unas decenas de metros hasta 250 m aproximadamente, del Mioceno inferior; 15 a 23 millones de años (INGEMMET, 2017).

La mayor exposición de estos afloramientos en el área de estudio se presenta en ambas márgenes de la quebrada Caramolle y en los cerros Caramolle e Intiorko. Está constituido de tobas riolíticas a riodacíticas, rocas volcánicas de color rosado, con niveles friables y macizos no estratificados poco fracturado, con presencia en algunos niveles de pómez (INGEMMET, 2017).

Depósitos de cenizas volcánicas (Qh-vI)

Depósitos de cenizas y tufo volcánico del Huaynaputina que forman un manto delgado discontinuo, encima de las terrazas y depósitos de piedemonte cuaternarios. A lo largo del valle a aproximadamente a 50 m sobre el nivel del río Caplina con espesor menor a 40 m. Litológicamente la ceniza volcánica consiste en polvo suelto de color blanco o rosado con fragmentos de pómez blanca y cristaltos de cuarzo bipiramidal (INGEMMET, 2017).


Depósitos aluviales (Qh-al2)

Litológicamente está compuesto por conglomerados, arenas y arcillas inconsolidadas que se intercalan entre ellas irregularmente, cubren indistintamente a diversos afloramientos. Por lo general estos depósitos se han formado por el transporte de material a través de las quebradas, depositándose temporalmente en las márgenes de los ríos en forma de terrazas, removibles por el curso actual del río.

Los aportes de material aluvial provienen generalmente desde el este o de las partes altas o estribaciones de la Cordillera Occidental. Estos depósitos conforman paquetes sedimentarios con dimensiones variables, cuyo espesor varía desde algunos metros hasta decenas de metros. En el valle del río Caplina están compuestos por horizontes de arenas con limos de color marrón claro más o menos compactadas. Estos depósitos se encuentran formando pequeñas terrazas las cuales son utilizadas como terrenos para la agricultura y en algunos casos asentamientos de viviendas (INGEMMET, 2017).

Depósitos residuales (Qh-re)

Los depósitos residuales son los derivados de la descomposición física y química de la roca in situ (proceso de meteorización intensa). No son suelos transportados en parte conservan la estructura de la roca original. Generalmente se trata de una cobertura superficial asociada a la meteorización fisicoquímica de las tobas de la Formación Huaylillas en las faldas de los Cerros de la Cripia e Intiorko (INGEMMET, 2017).


ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



Depósitos antropogénicos (Q-an)

Dentro de este tipo de depósito están incluidos aquellos generados por el hombre conformados por desmonte (escombros de viviendas y canteras abandonadas) y basurales. Cabe mencionar que algunas viviendas se encuentran asentadas sobre depósitos de desmonte, los cuales han rellenado parcialmente (INGEMMET, 2017).

2.4.1.2 GEOMORFOLOGÍA REGIONAL

La configuración geomorfológica de la región Tacna está relacionada con los procesos geológicos, el relieve y la variedad de micro-climas asociados a su territorio. En general, corresponde a la superficie Huaylillas, una importante unidad geomorfológica en el área de estudio, cuyas superficies se encuentran ligera a moderadamente inclinadas hacia el oeste, muy disectadas por su naturaleza litológica al estar constituida por tobas de la Formación Huaylillas, formando lomadas de suaves pendientes muy denudadas y drenadas por quebradas que siguen una dirección noroeste a suroeste como las quebradas Del Diablo, Caramolle, entre otras.

Todas estas geoformas diferenciadas en la región se han producido por agentes tectónicos, erosionales y depositacionales, ocurridos a lo largo de su historia geológica. El origen de estos ambientes geomorfológicos está muy ligado al proceso del levantamiento andino (profundización y ensanchamiento de valles), procesos de movimientos en masa, etc. (Informe Técnico N° A6751 INGEMMET, 2017)

Localmente en las áreas evaluadas se identificaron las siguientes unidades geomorfológicas:

Colina o lomada en rocas piroclásticas (CL-p)

Geoformas convexas de material volcánico piroclástico con erosión diferencial con laderas de moderada pendiente (5° a 25°); estos materiales en general son deleznales y son propensos a generar movimientos en masa. La litología de estas geoformas son tufos de la Formación Huaylillas y depósitos de cenizas del Holoceno. Se localizan estas subunidades en los cerros Cripia e Intiorko en los distritos de Alto de la Alianza y Ciudad Nueva.

Superficie con flujo piroclástico disectado (Sfp-d)

Conformada por material piroclástico de la Formación Huaylillas de composición dacítica y riolítica. La acumulación sucesiva de importantes espesores de tobas y flujos piroclásticos, disectados por varios cursos de ríos y quebradas ha originado un relieve ondulado y rugoso con pendientes que varían entre 7 y 10% con tendencia al suroeste. Además presentan áreas extensas con cárcavas producto de la erosión desarrollados



sobre los depósitos de flujos piroclásticos. Representa una importante unidad, por ejemplo en los cerros Caramolle.

Vertiente o piedemonte aluvial (V-al)

Superficies inclinadas entre suave y moderada pendiente ($1^\circ - 5^\circ$) cubiertas por material aluvial acarreado por corrientes de aguas superficiales. Este material es de constitución detrítica de edad cuaternaria. Suelen presentarse tanto en los flancos de quebradas o valles y terrenos inclinados como rampas. Se tiene ejemplos en los tramos bajos de las quebradas Caramolle.

Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at)

Se considera a una planicie inclinada a ligeramente inclinada y extendida, posicionadas al pie de las estribaciones andinas o los sistemas montañosos, formadas por la acumulación de sedimentos acarreados por corrientes de agua estacionales, muchos de estos asociados a cursos individuales de quebradas secas. Ejemplos de estas 10 geoformas se encuentran a lo largo de los valles del río Caplina; asociados a todos los tipos de sustrato existentes en la región, donde la disposición de material suelto susceptible de ser acarreado como flujos de detritos (huaicos) que forman estos depósitos, se debe principalmente al estado de fracturamiento, alteración, pendiente y contenido de agua en las rocas y suelos. Sus cauces pueden estar sujetos a huaicos periódicos a excepcionales.

Dentro del área de intervención y alrededores se han identificado geoformas locales los cuales producto de procesos erosivos. Se han identificado 5 geoformas: Terraza aluvial (Te-al); Terraza artificial (Te-al); Cárcavas (Cc); Llanura de inundación (LI); Cauce aluvial (C-al).

El área de intervención y zonas aledañas presentan geoformas de carácter depositacional y agradacional, como también sobre geoformas de carácter volcánico degradacional y erosional.


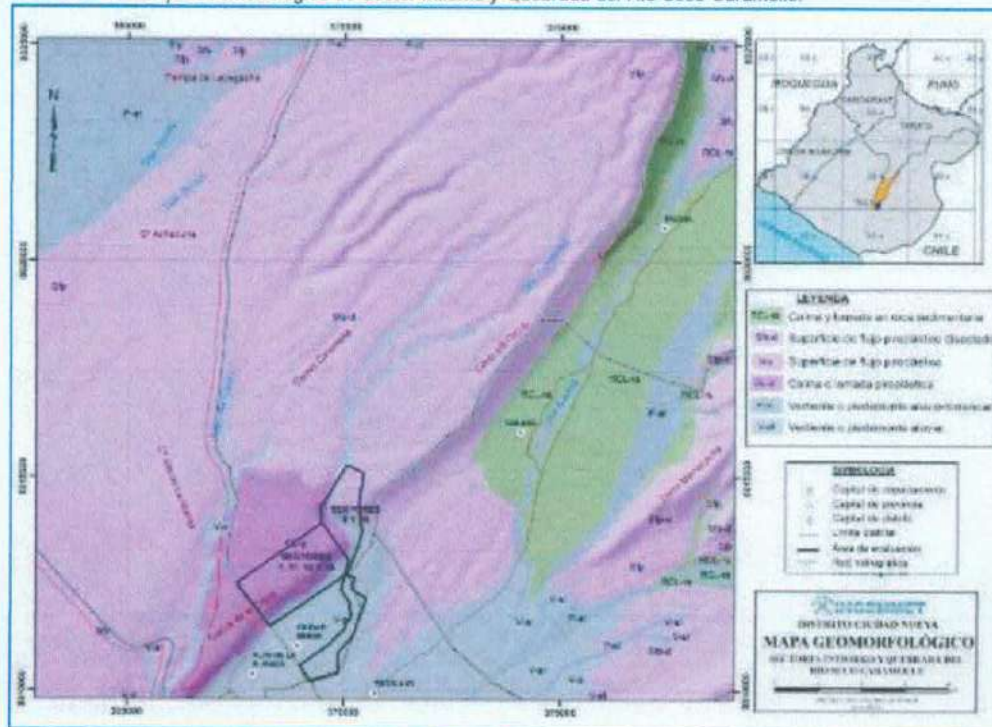

ING. YSMAEL CARLOS CUTIPA HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



Ilustración 24 - Mapa Geomorfológico de Sector Intiorko y Quebrada del Río Seco Caramolle.



Fuente: INFORME TÉCNICO N° A6751 INGEMMET, 2017

ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L.N° 066-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



2.4.2 GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA LOCAL

2.4.2.1 GEOLOGÍA LOCAL

DEPOSITO ANTROPOGENICO (Qh-an)

Están compuestos por escombros y desechos de la ciudad generados por la actividad del hombre, estos depósitos se encuentran en las zonas de cauces principalmente. Asimismo, también comprende depósitos de relleno, excedentes de construcción de viviendas, depósitos orgánicos de desecho de criado de animales diversos (patos, cerdos, pollos, etc.).

Ilustración 25 - Cauce Antropogenico (Qh-an)



Fuente: Elaboración Propia

DEPOSITO COLUVIAL (Qh-co)

Estos depósitos se forman en zonas de pendientes medias a elevadas, se compone de arenas limosas, fragmentos de ignimbritas propios de la formación Huaylillas. Se encuentran presentes cercas a las zonas de cauce.

ING. YSAAC CARLOS CUNIPA HUACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



Ilustración 26 - Depósito Coluvial (Qh-co)



Fuente: Elaboración Propia

DEPOSITO ALUVIAL ANTIGUO (Qh-al1)

Son los depósitos de material acarreado en las quebradas secas transportado por precipitaciones anómalas que tienen su presencia a lo largo de los años. Estos depósitos tienen gran desplazamiento debido a las precipitaciones, razón por la cual se encuentran depósitos presentes en la parte urbana del distrito de Alto de la Alianza.

ING. YSAAC CARLOS SOTIPA HUACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.O. N° 068-2022-CENEPRED/I
CIP: 183388



Ilustración 27 - Depósito aluvial antiguo (Qh-al1)



Fuente: Elaboración Propia

DEPOSITO ALUVIAL RECIENTE (Qh-al2)

Estos depósitos son compuestos de material de poco transporte en zonas de cárcavas poco pronunciadas, donde se tienen la activación por lluvias estacionarias. Su composición es principalmente de arena, limos y poca cantidad de gravas.

DEPOSITOS DE CENIZAS (Qh-ce)

Son depósitos propios de actividad volcánica reciente, está conformado por cenizas y tufos volcánicos de color rosáceo claro con presencia de fragmentos de lapillis.

DEPOSITOS ELUVIALES (Qh-el)

Estos depósitos eluviales son depósitos conformados por alteración de la Formación Huaylillas en un sector del área de estudio, cerca de la quebrada Caramolle. Asimismo, estas alteraciones se deben a las precipitaciones temporales principalmente que se tienen en la zona y que a lo largo de los años han ido alterando poco a poco la Formación Huaylillas que afloraba en dicha zona y se encontraba altamente expuesta.

FORMACION MILLO (Np-mi)

Esta compuesto por depósitos conformados de conglomerados polimicticos de bloques, gravas y arenas poco consolidadas; este tipo de depósitos indican una dinámica fluvial de la cuenca. Asimismo, presentan sus afloramientos cerca a zonas

[Signature]
ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R. U. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



de corte de carreteras donde se observa el cambio litológico a Formación Huaylillas Superior.

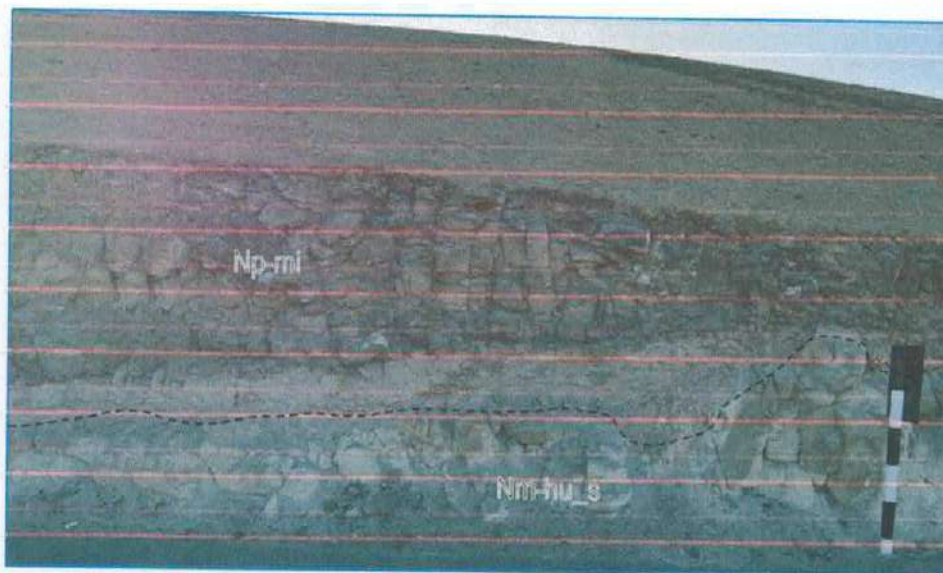
DEPOSITOS ELUVIALES (Qh-el)

Estos depósitos eluviales son depósitos conformados por alteración de la Formación Huaylillas en un sector del área de estudio, cerca de la calicata con ubicación UTM 369253 8013591. Asimismo, estas alteraciones se deben a las precipitaciones temporales principalmente que se tienen en la zona y que a lo largo de los años han ido alterando poco a poco la Formación Huaylillas que afloraba en dicha zona y se encontraba altamente expuesta.

FORMACION HUAYLILLAS SUPERIOR (Nm-hu_s)

Según el boletín de los cuadrángulos de Pachia y Palca, los afloramientos de la Formación Huaylillas Superior se encuentra constituida por sucesiones de tobas, rocas volcánicas de color rosáceo con fragmentos de pomez y líticos, intercalados con delgados niveles de areniscas masivas en algunas zonas. Estos afloramientos se encuentran presentes en casi toda el área de intervención.

Ilustración 28 - Formación huaylillas superior (Nm-hu_s)

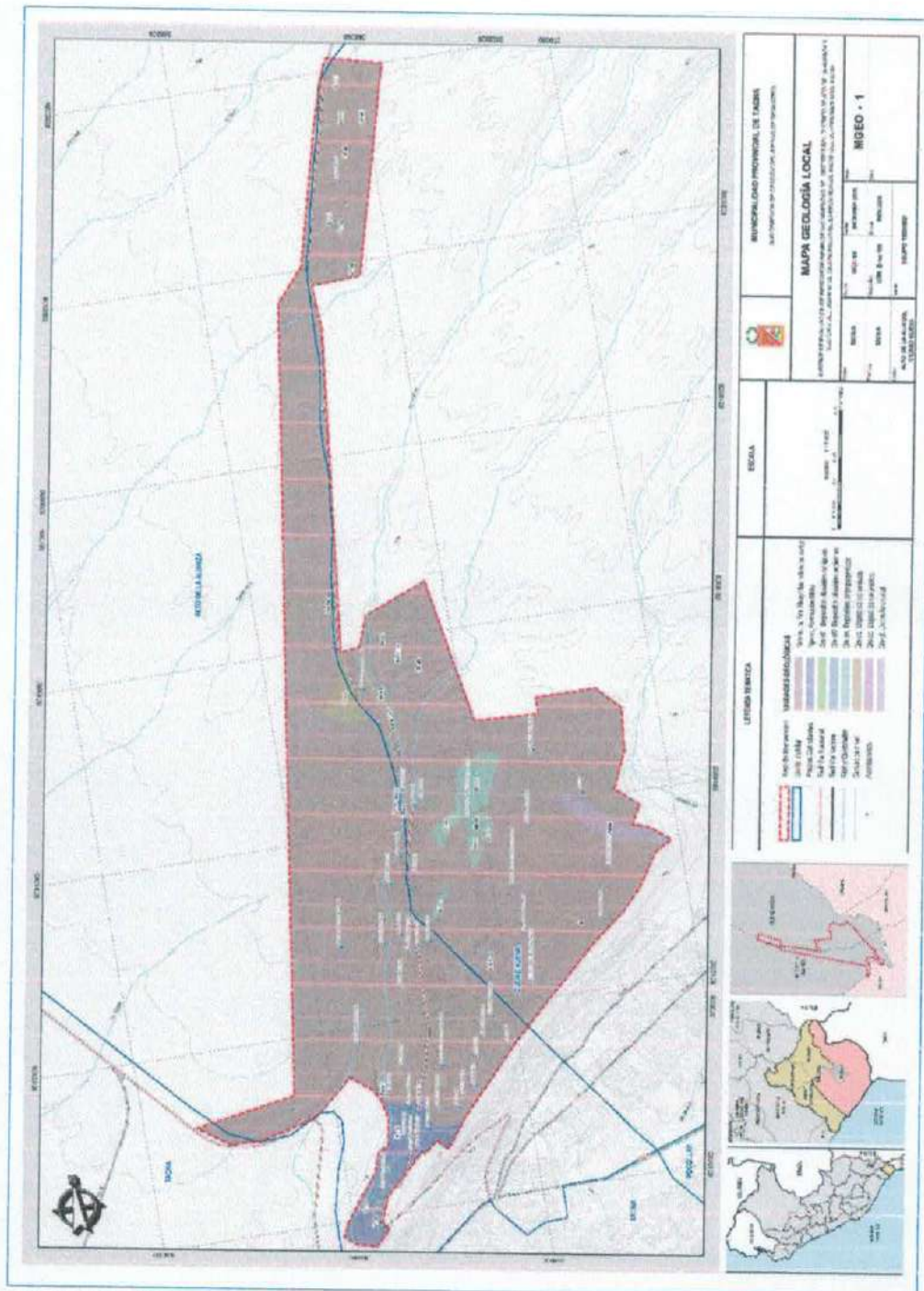


Fuente: Elaboración Propia

ING. YSAC CARLOS CUTIPA HUACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183383



Ilustración 29 – Mapa de Geomorfología local



Fuente: Elaboración Propia

ING. YSABEL CARLOS CUTIPAHUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



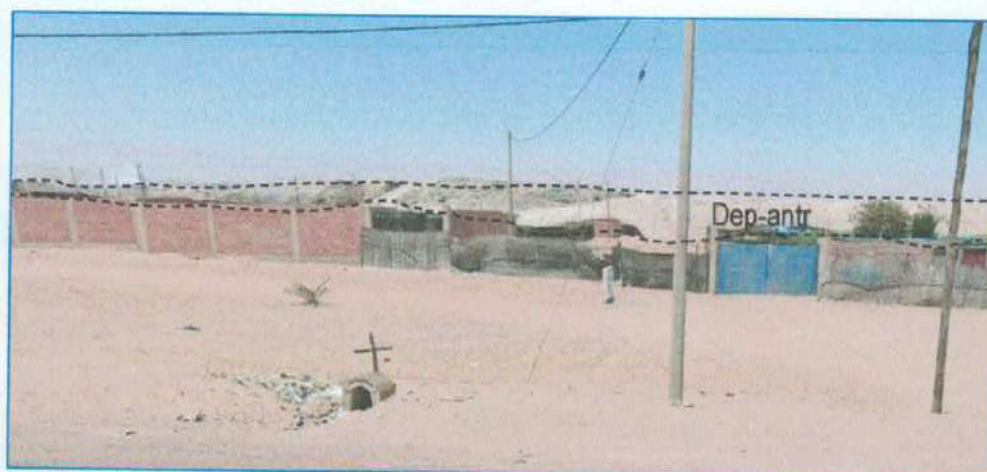
2.4.2.2 GEOMORFOLOGÍA LOCAL

Se ha identificado geoformas locales en el área de intervención y zonas aledañas, los cuales son producidos por procesos erosivos antrópicos y naturales.

DEPOSITO ANTROPICO (Dep-antr)

Son depósitos inconsolidados de material de acumulación de material de relleno, de basura, excedentes de material de construcción, etc.

Ilustración 30 - Depósito antrópico (Dep-antr)



Fuente: Elaboración Propia

LADERA COLUVIAL (L-col)

Constituyen áreas de pendientes moderadas a elevadas de depósitos coluviales, material volcánico piroclástico (tufos de la Formación Huaylillas) generalmente son deleznales y en algunos casos también presenta material de basura.

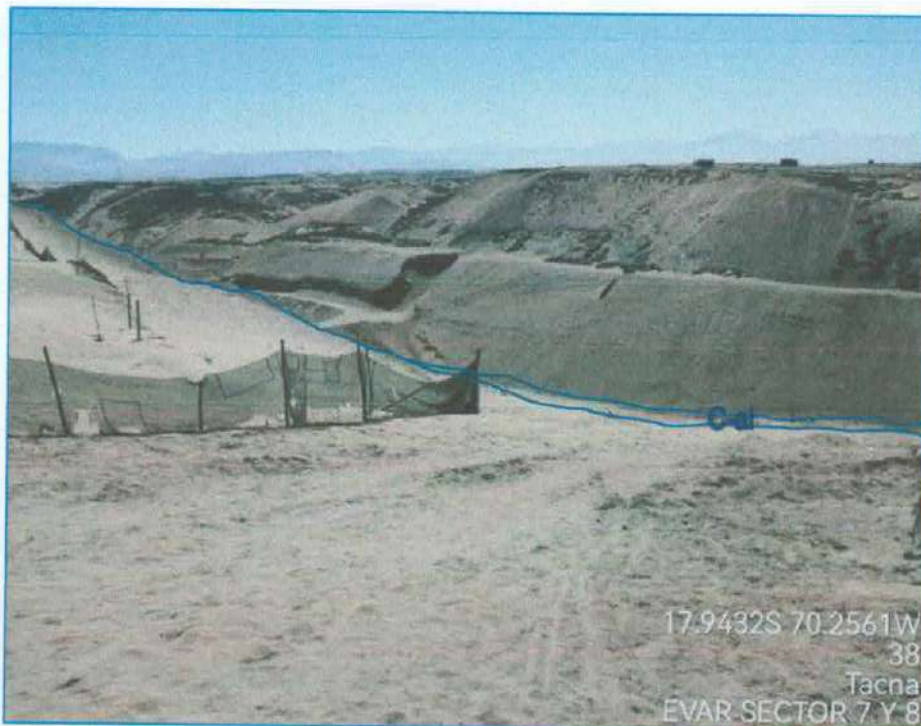
CAUCE ALUVIAL (C-al)

Geoforma de origen erosivo deposicional, generado por acumulación a lo largo de su recorrido de las quebradas. Asimismo, la profundización de estos cauces aluviales se debe a las lluvias anómalas principalmente que se tienen por periodos cortos de tiempo que suelen ser de diciembre a marzo.


ING. YSAAC CARLOS CUTI HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L.N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183368



Ilustración 31 - Cauce Aluvial (C-al)




Fuente: Elaboración Propia

VERTIENTE ALUVIAL (V-al)

Geoforma con relieves suavemente ondulado. Se presenta en quebradas, están constituidos por material inconsolidado, conformado por gravas en matriz limo arenosa se caracteriza por ser muy porosa y tener una distribución caótica.

SUPERFICIE DE FLUJO PIROCLASTICA (Sfp)

Son áreas relativamente planas y extensas, tienen pendientes moderadas a llanas. Está conformada por secuencia de ignimbritas cubierta por capa de depósitos volcánicos provenientes de la actividad volcánica del mioceno.


ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388

The map displays the geographical layout of the Municipality of Tumbucá. The municipal territory is highlighted in green, with a red dashed border. It is situated within a larger regional context, with neighboring municipalities like Tumbucá, Tumbucá, and Tumbucá visible. The map includes a scale bar (0 to 10 km), a north arrow, and a legend. The legend identifies various geographical features:

- Topografía:** Represented by brown contour lines.
- Redes de drenaje:** Represented by blue lines.
- Redes de transporte:** Represented by black lines.
- Redes de servicios:** Represented by red lines.
- Redes de energía:** Represented by yellow lines.
- Redes de agua:** Represented by light blue lines.
- Redes de gas:** Represented by orange lines.
- Redes de telecomunicaciones:** Represented by purple lines.
- Redes de saneamiento:** Represented by pink lines.
- Redes de residuos:** Represented by light green lines.
- Redes de otros servicios:** Represented by light yellow lines.

 The map also includes a title block with the following information:

- MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TUMBUCÁ**
- MAPA GEORREFERENCIADO LOCAL**
- ESCALA:** 1:100,000
- FECHA:** 2010
- PROYECTO:** 1
- FECHA DE LA ACTUACIÓN:** 2010
- FECHA DE LA ACTUACIÓN:** 2010

ING. YSABEL CARLOS CUITA HUAMACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



2.4.3 CARACTERÍSTICAS DE TIPO DE SUELO

2.4.3.1 TIPOS DE SUELOS EN LA CIUDAD DE TACNA

Teniendo como referencia el ESTUDIO MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE TACNA (DISTRITOS DE TACNA, GREGORIO ALBARRACIN, POCOLLAY Y COMPLEMENTO ALTO DE LA ALIANZA Y CIUDAD NUEVA) elaborado por el Instituto Nacional de defensa Civil mediante el PROYECTO INDECI-PNUD PER 02/51, en el cual en su exploración y muestreo de suelos y rocas, concluye que:

"De acuerdo a la clasificación SUCS, los suelos de Tacna están conformados de tipos GP gravas mal graduadas, GW gravas bien graduadas, SP arenas mal graduadas, CL arcillas de baja compresibilidad, y SM arenas limosas; así como rellenos.

En la clasificación SM se ha distinguido tres tipos de arenas limosas, como SM_1, SM_2 y SM_3, atendiendo a su origen, con características geotécnicas diferentes.

Como SM_1 se ha clasificado a las cenizas volcánicas de amplia distribución superficial en toda la parte Norte de la ciudad y muy buenas características geotécnicas. SM_2 arenas limosas de deluviales mezcladas con aluviales, de regulares características geotécnicas, distribuidas en las zonas urbanas marginales de los distritos de Alto de la Alianza y Ciudad Nueva. Y, SM_3 arenas limosas de origen deluvial-fluvial, de pequeña distribución en el flanco Oeste de la ciudad, de malas características geotécnicas."

Por lo cual, se considerarán para el presente estudio las clasificaciones de suelos del PROYECTO INDECI-PNUD PER 02/51.


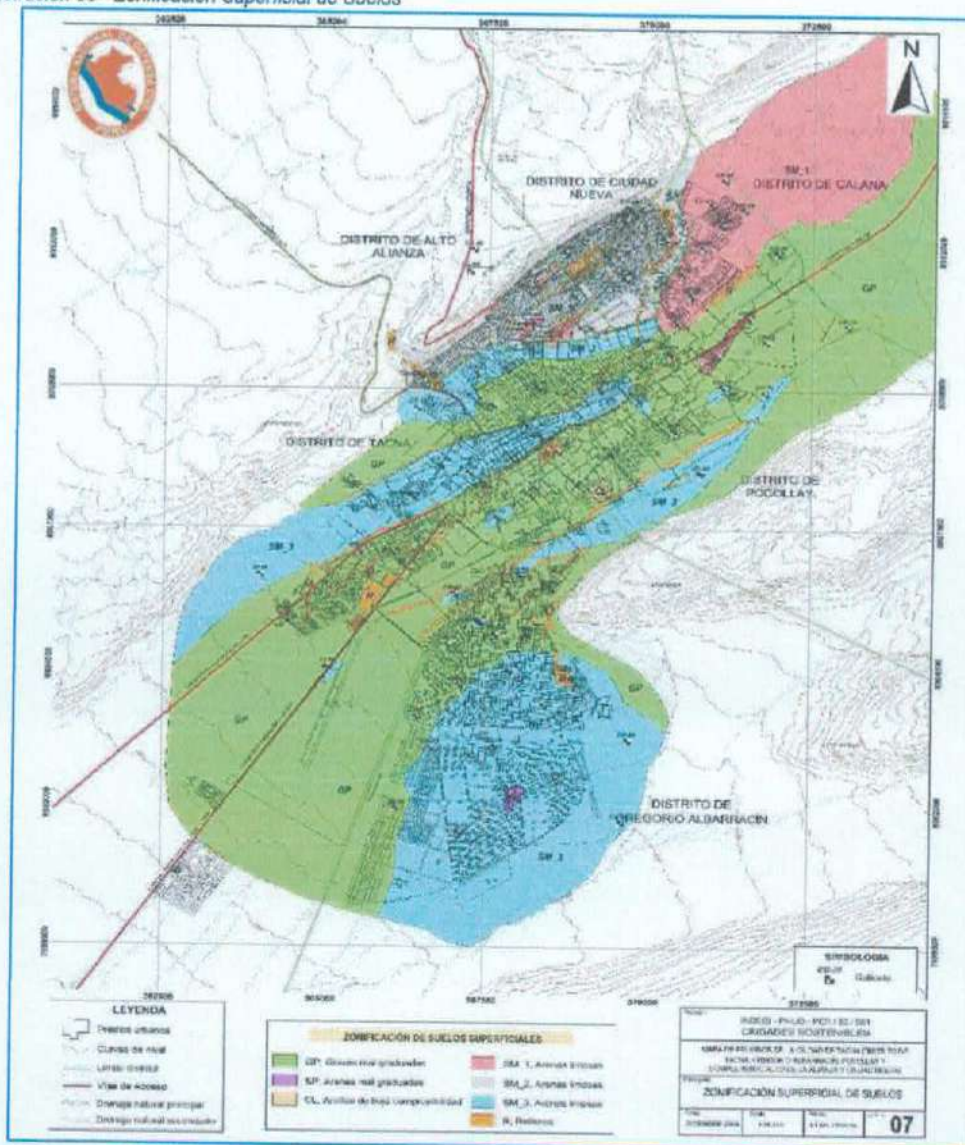

ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R. J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



Ilustración 33 - Zonificación Superficial de Suelos



Fuente: Proyecto INDECI-PNUD PER 02/51

2.4.3.2 TIPOS DE SUELO SEGÚN E 030

Considerándose que el peligro identificado para el informe de evaluación de riesgos es por Sismo, la clasificación de tipo de suelos de la Norma Técnica E.030 "Diseño Sismoresistente" del Reglamento Nacional de Edificaciones RNE, es indispensable para la identificación de las características de los tipos de suelos y el comportamiento de las estructuras que se proyectaran en el área de estudio.

A continuación, se presenta un extracto de la tipología de tipos de suelos según la E030:

ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



PERFIL TIPO S0: ROCA DURA

A este tipo corresponden las rocas sanas con velocidad de propagación de ondas de corte \bar{V}_s mayor que 1500 m/s. Las mediciones deberán corresponder al sitio del proyecto o a perfiles de la misma roca en la misma formación con igual o mayor intemperismo o fracturas. Cuando se conoce que la roca dura es continua hasta una profundidad de 30 m, las mediciones de la velocidad de las ondas de corte superficiales pueden ser usadas para estimar el valor de \bar{V}_s .

PERFIL TIPO S1: ROCA O SUELOS MUY RÍGIDOS

A este tipo corresponden las rocas con diferentes grados de fracturación, de macizos homogéneos y los suelos muy rígidos con velocidades de propagación de onda de corte \bar{V}_s , entre 500 m/s y 1500 m/s, incluyéndose los casos en los que se cimienta sobre:

- Roca fracturada, con una resistencia a la compresión no confinada q_u mayor o igual que 500 kPa (5 kg/cm²).
- Arena muy densa o grava arenosa densa, con N_{60} mayor que 50.
- Arcilla muy compacta (de espesor menor que 20 m), con una resistencia al corte en condición no drenada \bar{S}_u mayor que 100 kPa (1 kg/cm²) y con un incremento gradual de las propiedades mecánicas con la profundidad.

PERFIL TIPO S2: SUELOS INTERMEDIOS

A este tipo corresponden los suelos medianamente rígidos, con velocidades de propagación de onda de corte \bar{V}_s , entre 180 m/s y 500 m/s, incluyéndose los casos en los que se cimienta sobre:

- Arena densa, gruesa a media, o grava arenosa medianamente densa, con valores del SPT N_{60} , entre 15 y 50.
- Suelo cohesivo compacto, con una resistencia al corte en condiciones no drenada \bar{S}_u , entre 50 kPa (0,5 kg/cm²) y 100 kPa (1 kg/cm²) y con un incremento gradual de las propiedades mecánicas con la profundidad.

PERFIL TIPO S3: SUELOS BLANDOS

Corresponden a este tipo los suelos flexibles con velocidades de propagación de onda de corte \bar{V}_s , menor o igual a 180 m/s, incluyéndose los casos en los que se cimienta sobre:

- Arena media a fina, o grava arenosa, con valores del SPT N_{60} menor que 15.
- Suelo cohesivo blando, con una resistencia al corte en condición no drenada \bar{S}_u , entre 25 kPa (0,25 kg/cm²) y 50 kPa (0,5 kg/cm²) y con un incremento gradual de las propiedades mecánicas con la profundidad.
- Cualquier perfil que no correspondan al tipo S4 y que tenga más de 3 m de suelo con las siguientes características: índice de plasticidad PI mayor que 20, contenido de humedad ω mayor que 40%, resistencia al corte en condición no drenada \bar{S}_u menor que 25 kPa.

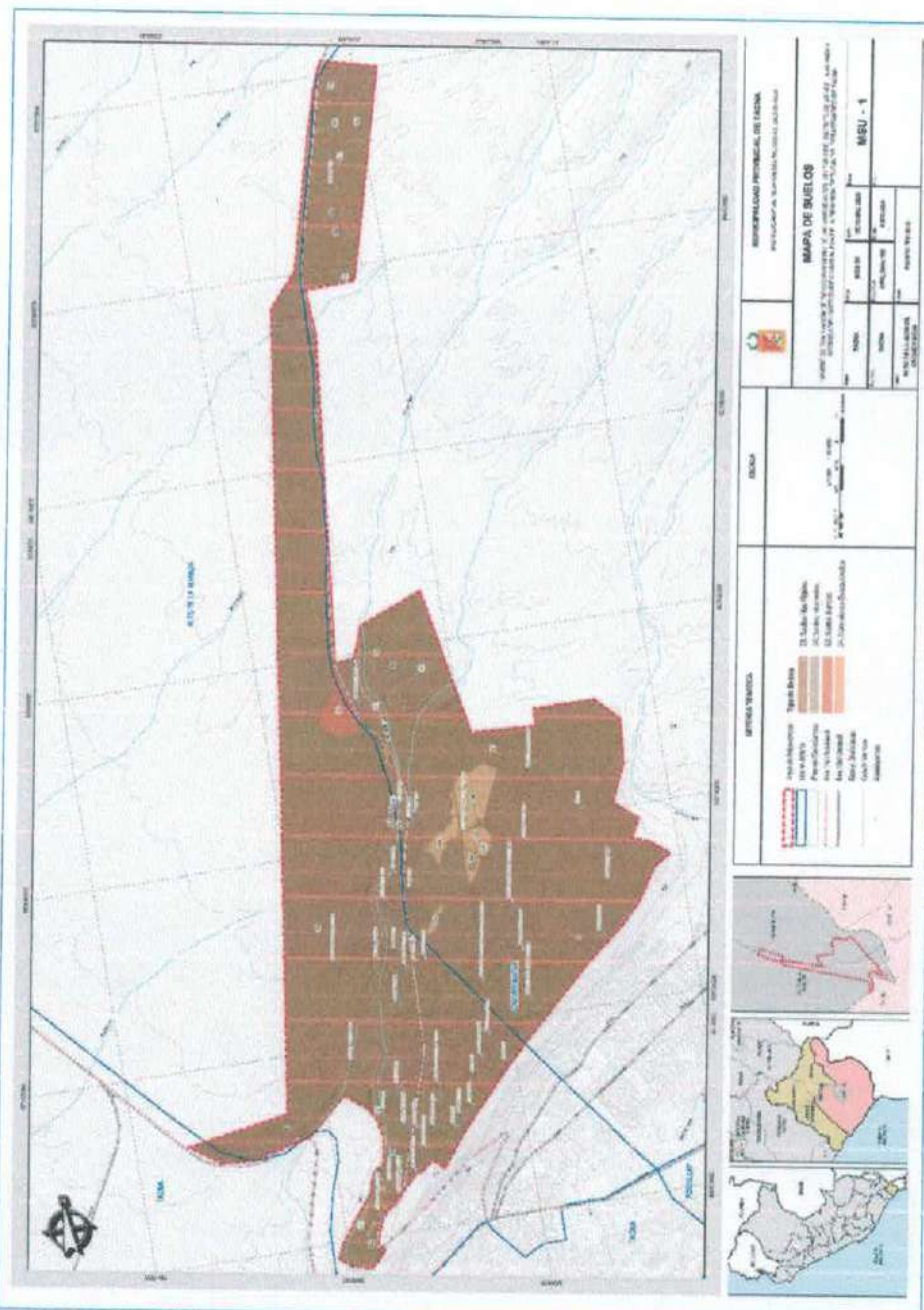
ING. YSAAC CARLOS CUTIPAHUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



PERFIL TIPO S4: Condiciones Excepcionales

A este tipo corresponden los suelos excepcionalmente flexibles y los sitios donde las condiciones geológicas y/o topográficas son particularmente desfavorables, en los cuales se requiere efectuar un estudio específico para el sitio. Sólo será necesario considerar un perfil tipo S4 cuando el Estudio de Mecánica de Suelos (EMS) así lo determine.

Ilustración 34 – Mapa de Tipo de suelos



Fuente: Elaboración Propia



2.4.3.3 EFECTOS DE SISMO

De acuerdo al nuevo mapa de zonificación sísmica del Perú, según la norma sismo resistente (NTE E.030) y del mapa de distribución de máx. intensidades sísmicas en el Perú, presentado por Dr. Alva Hurtado (1984), el cual se basó en isosistas de sismos peruanos y datos de intensidades puntuales de sismos históricos y recientes. El área en estudio se encuentra dentro de la zona de alta sismicidad (ZONA 4). Extendiendo la probabilidad de que ocurran sismos de intensidad tan considerables como IX en la escala de Mercalli Modificada. ("zonificación sísmica del Perú" y "mapa de distribución de Máximas Intensidades Sísmicas").

Ilustración 35 - Factores de Zona "z"



Fuente: RNE E.030 Diseño Sismo Resistente

ING. YSAAC CARLOS COTIPA HUACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.D. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388

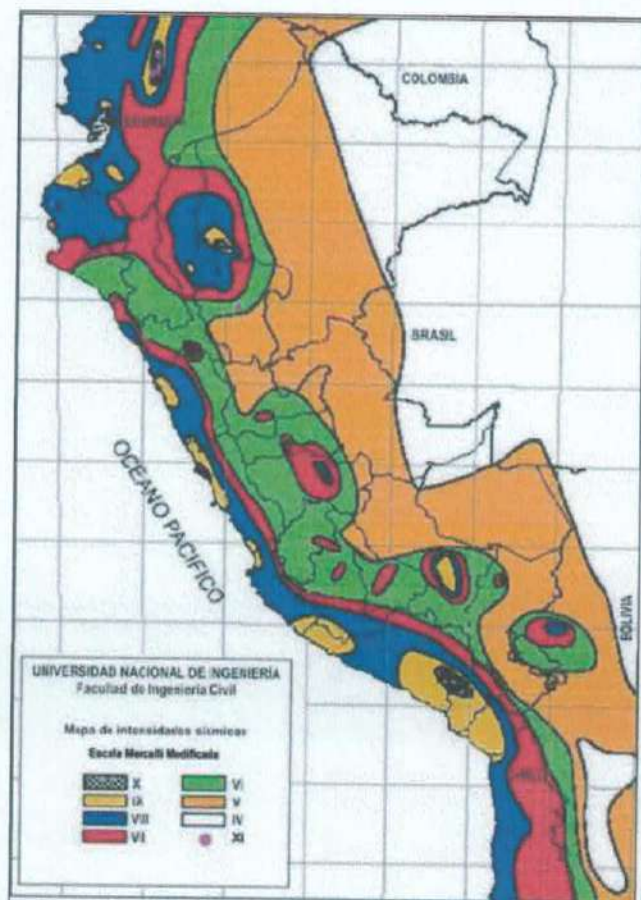


Ilustración 36 - Mapa de Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas Observadas
Fuente: Ref. Julio Alva Hurtado

2.4.3.3.1 ZONIFICACIÓN

El territorio nacional está dividido en cuatro zonas, este factor se interpreta como la aceleración máxima horizontal en suelo rígido con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años. El factor Z se expresa como una fracción de la aceleración de la gravedad según como lo muestra la tabla:

Ilustración 37 - Factores de zona "Z"

| Tabla N° 1 FACTORES DE ZONA "Z" | |
|------------------------------------|------|
| ZONA | Z |
| 4 | 0,45 |
| 3 | 0,35 |
| 2 | 0,25 |
| 1 | 0,10 |

Fuente: RNE E.030 Diseño Sismo Resistente

El área de estudio se encuentra ubicada en la Zona 4 (Z=0.45).

ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



2.4.3.3.2 CONDICIONES GEOTÉCNICAS

El tipo de suelo se clasifica tomando en cuenta las propiedades mecánicas del suelo, el espesor del estrato, el periodo fundamental de vibración y la velocidad de propagación de las ondas de corte.

Ilustración 38 - Clasificación de los perfiles de suelo

| Tabla N° 2 CLASIFICACIÓN DE LOS PERFILES DE SUELO | | | |
|--|--------------------------------|----------------|------------------|
| Perfil | \bar{V}_s | \bar{N}_{60} | \bar{s}_u |
| S ₀ | > 1500 m/s | - | - |
| S ₁ | 500 m/s a 1500 m/s | > 50 | > 100 kPa |
| S ₂ | 180 m/s a 500 m/s | 15 a 50 | 50 kPa a 100 kPa |
| S ₃ | < 180 m/s | < 15 | 25 kPa a 50 kPa |
| S ₄ | Clasificación basada en el EMS | | |

Fuente: RNE E.030 Diseño Sismo Resistente,

El área de estudio presenta un tipo de suelo Intermedios (S₂)

2.4.3.3.3 PARAMETROS DE SITIO

El tipo de perfil que mejor describa las condiciones locales, utilizándose los correspondientes valores del factor de amplificación del suelo S y de los periodos T_p y T_L dados en las Tablas 2 y 3 del RNE E030.

Ilustración 39 - Factor de Suelo "S"

| Tabla N° 3 FACTOR DE SUELO "S" | | | | |
|-----------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| SUELO ZONA | S ₀ | S ₁ | S ₂ | S ₃ |
| Z ₄ | 0,80 | 1,00 | 1,05 | 1,10 |
| Z ₃ | 0,80 | 1,00 | 1,15 | 1,20 |
| Z ₂ | 0,80 | 1,00 | 1,20 | 1,40 |
| Z ₁ | 0,80 | 1,00 | 1,60 | 2,00 |

Fuente: RNE E.030 Diseño Sismo Resistente

Ilustración 40 - Periodos "T_p" y "T_L"

| Tabla N° 4 PERÍODOS "T _p " Y "T _L " | | | | |
|--|-----------------|----------------|----------------|----------------|
| | Perfil de suelo | | | |
| | S ₀ | S ₁ | S ₂ | S ₃ |
| T _p (s) | 0,3 | 0,4 | 0,6 | 1,0 |
| T _L (s) | 3,0 | 2,5 | 2,0 | 1,6 |

Fuente: RNE E.030 Diseño Sismo Resistente

ING. YSAAC CARLOS CUITIPA HUACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



2.4.3.3.4 COEFICIENTES SÍSMICOS

Según la Norma de Diseño Sismo Resistente E.030 del Reglamento Nacional de Edificaciones y el mapeo de tipo de suelos del área de estudio se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 37 - Condiciones geotécnicas y parámetros de suelo por efecto de sismo

| Efecto del sismo (Norma E.030-2019) | | | | |
|-------------------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------|--|
| Zona sísmica | Zona 4 | | | |
| Tipo de perfil del suelo | Suelos Intermedios (S1) | Suelos Intermedios (S2) | Suelos Blandos (S3) | Suelos Excepcionales (S4) |
| Factor del suelo (S) | 1 | 1.05 | 1.1 | Condiciones desfavorables, se requiere EMS |
| Periodo TP (s) | 0.4 | 0.6 | 1 | |
| Periodo TL (s) | 2.5 | 2 | 1.6 | |

Fuente: Equipo Técnico

2.4.4 PENDIENTE

En el contexto de eventos sísmicos, la pendiente de los terrenos es un factor clave en la ocurrencia de movimientos en masa, ya que controla la energía potencial y cinética disponible para deslizamientos, derrumbes o flujos. Las laderas con pendientes medias a fuertes son más propensas a inestabilizarse tras un sismo, favoreciendo deslizamientos y erosión acelerada, mientras que en pendientes bajas pueden presentarse procesos lentos como reptación o deslizamientos ocasionales. Así, la pendiente se convierte en un parámetro esencial para evaluar la susceptibilidad a movimientos en masa inducidos por terremotos.

En la ciudad de Tacna, de acuerdo al mapa de PENDIENTES DE TERRENO para el PROYECTO GA-45A: MAPAS DE RIESGOS GEOLÓGICOS DE LA REGIÓN TACNA (2019) de Ingemmet, describen las siguientes Geoformas para la ciudad de Tacna de acuerdo a las pendientes del terreno.

Muy Baja (<1°): Son terrenos llanos que se distribuyen a lo largo de las zonas de terrazas marinas, mantos de arena, terrazas aluviales y fluviales, piedemontes, mesetas, bofedales, entre otros. Presenta grandes extensiones en las zonas costeras. Los principales poblados que se ubican dentro de estos terrenos son: Las Lagunas, Nuevo Copare, Estación el Hospicio, Pueblo Libre, Ite, Llostay, Vila Vila, Las Bambas, San Pedro y San Pablo y Santa Rosa. Estos terrenos están sujetos a arenamientos, erosiones fluviales, marinas e inundaciones de tipo fluvial y pluvial (especialmente cuando se presenta el fenómeno de El Niño).


ING. YSMAEL CARLOS CUTIPA HUACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 088-2022-CENEPREDIJ
CIP: 183388



Baja (1° - 5°): Terrenos ligeramente inclinados con baja pendiente, en áreas cortas pero muy recurrentes, se encuentran entre vertientes de piedemonte aluviales o aluvio-torrenciales, superficies con flujos piroclásticos, en las altiplanicies sedimentarias, entre otras subunidades. Resaltan básicamente en la rampa costera y zonas límite con la Cuenca del Titicaca. Los poblados que se ubican sobre éstas terrenos son Pampa Baja, Ite, La Concha, Amopaya, Vila Vila, Llostay, El Pozo, Angola, Magollo, Ciudad de Dios, 24 de Junio, Silpay, Sobraya, Cuartel de la FAP, Pachía, entre otros. Sujetos a la ocurrencia de arenamiento, erosión fluvial e inundaciones.

Media (5° - 15°): Presentan una buena distribución en laderas de colinas, lomadas y montañas. Estos terrenos resaltan en los sectores de la Cordillera de la Costa, entre la Cordillera Occidental y Franja de Conos Volcánicos. Sujetos a deslizamientos, derrumbes, movimientos complejos.

Fuerte (15° - 25°): Ocupan una reducida distribución en las laderas de las montañas y colinas de la cadena occidental de los Andes, conformando las laderas superiores y cumbres. Estos terrenos son parcialmente proclives a los movimientos en masa asociado con factores desfavorables a la estabilidad de los materiales. En este rango de pendiente se han desarrollado por ejemplo los poblados de Ite, Ilabaya, Camilaca, Inclán, Estique, Pachia, Pocollay, Tarucachi, Ticaco, Sitajara, Quilahuani, entre otros.

Muy Fuerte (25° - 45°): Están distribuidos principalmente en las laderas de montañas, taludes de deslizamientos, cárcavas, etc. Correspondiente a la Franja de Conos de Volcanes, cotas altas de la Cordillera Occidental y en la cordillera de la Costa. En estos terrenos se desarrollan los distritos de Ilabaya, Curibaya, Chucatamani, Estique, Estique Pampa, cotas altas de Pachia, Tarucachi, cotas altas de Ticaco, cotas altas de Tarata, Ite, entre otros. Asociados a deslizamientos, movimientos complejos, avalancha de rocas, huacos y erosión de laderas ocurren en terrenos con pendiente muy fuerte.

Abrupta (> 45°): Presentan una distribución muy reducida y se encuentran localizados indistintamente en zonas muy escarpadas como resultado de procesos erosivos, movimientos en masa, etc. Entre ellos tenemos las laderas de los cerros Yucamane, Paracocho, Molleraco, Negro, Padre Cucho, entre otros, y en menor proporción en la parte baja, como es el caso de los acantilados localizados en el borde litoral o las paredes de terrazas antiguas, elevadas por procesos de tectonismo. Estas zonas son muy propensas a caídas de rocas, avalancha de rocas y derrumbes.


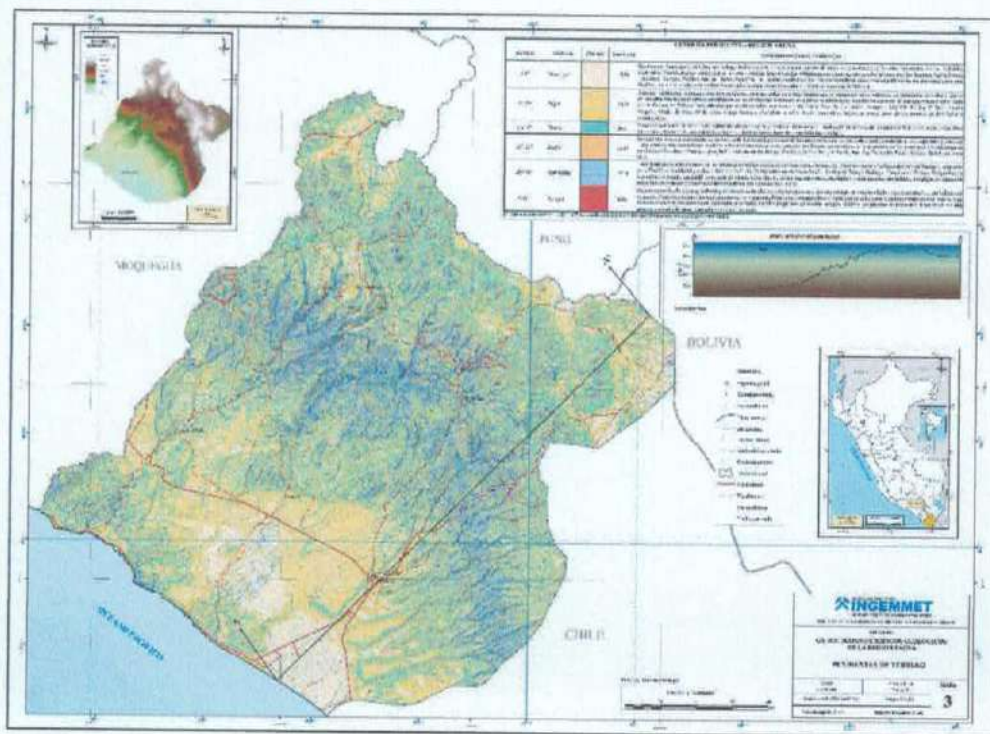

ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 066-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



Ilustración 41 – Mapa de Pendientes de Terreno



Fuente: Ingemmet GA-45A mapas de riesgos geológicos de la región Tacna

El mapa de pendientes elaborado para el área de estudio fue elaborado en base al levantamiento topográfico del área de estudio que se realizó mediante técnicas de fotogrametría con dron, empleando un conjunto de miles de imágenes georreferenciadas en el sistema de coordenadas WGS 84 / UTM zona 19S (EPSG:32719), complementadas con puntos de control en tierra para asegurar la precisión métrica. El procesamiento incluyó la generación de nubes de puntos densas con decenas de millones de registros, a partir de las cuales se construyeron modelos digitales de elevación (DEM) y ortomosaicos de alta resolución. Estos productos cartográficos permitieron obtener una representación detallada de la morfología del terreno, constituyendo la base para la elaboración del mapa de pendientes.

Asimismo, de acuerdo al GA-45A: Mapas de Riesgos Geológicos de La Región Tacna de Ingemmet se adaptan los siguientes de rangos de pendientes para el presente estudio:

Muy Baja ($P \leq 5^\circ$): Pendiente casi plana y muy estable. Segura para cualquier tipo de actividad.

Baja ($5^\circ < P \leq 15^\circ$): Inclínación suave. Generalmente apta para agricultura, con bajo riesgo de erosión.

Media ($15^\circ < P \leq 25^\circ$): Pendiente moderada. El riesgo de erosión y deslizamientos comienza a ser una preocupación.

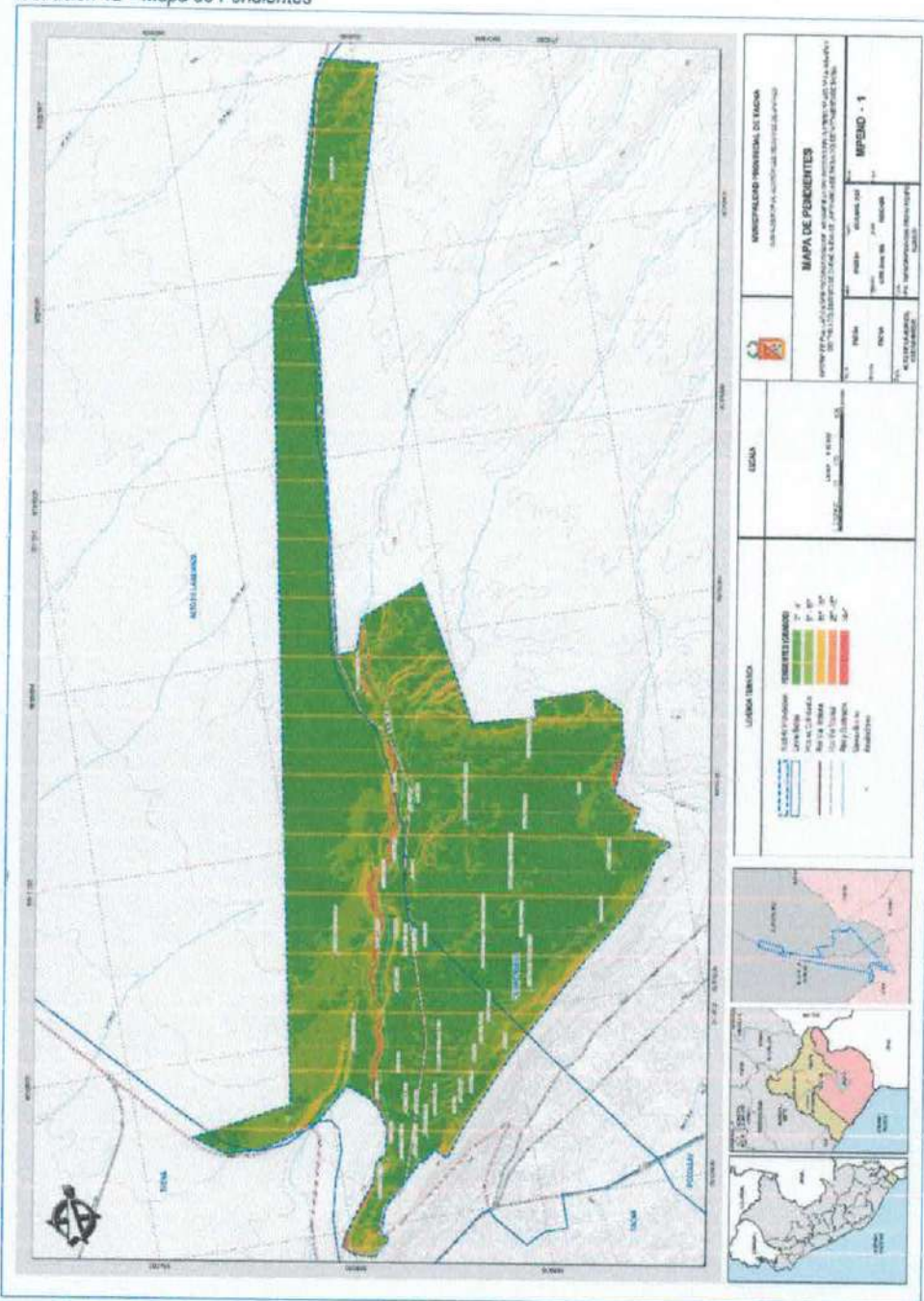
ING. YSAC CARLOS CUTI PAHUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



Fuerte ($25^{\circ} < P \leq 45^{\circ}$): Pendiente pronunciada y de alto riesgo. No apta para la construcción convencional.

Muy Fuerte ($45^{\circ} < P$): Pendiente muy inclinada y extremadamente peligrosa. No se recomienda para ningún tipo de desarrollo.

Ilustración 42 – Mapa de Pendientes



Fuente: Elaboración Propia



2.5 IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS NATURALES EN EL ÁREA DE INTERVENCIÓN Y VÍAS DE ACCESO

2.5.1 CARACTERÍSTICAS DE INFORMACION HISTORICA DE FENOMENOS NATURALES

Según la información de INDECI se tiene la Base de Datos de Emergencia y Daños 2003-2020, en el cual se observan las distintas emergencias en el distrito de Ciudad Nueva, donde se observa que predominan las Emergencias por Sismo.

Tabla 38 - Tabla: Matriz de Base de Datos de Emergencias y Daños ocurridos en el Perú: 2003-2020
Fuente: INDECI

| CÓDIGO DE EMERGENCIA A-SINPAD | FECHA DE LA EMER. | AÑO | MES | COD. DISTRITO | DPTO. | PROV. | DIST. | EMERGENCIA |
|-------------------------------|-------------------|------|-----------|---------------|-------|-------|-----------------------------------|--------------------|
| 863 | 05/03/2003 | 2003 | Marzo | 230101 | TACNA | TACNA | TACNA | INUNDACIÓN |
| 859 | 21/01/2003 | 2003 | Enero | 230104 | TACNA | TACNA | CIUDAD NUEVA | LLUVIA INTENSA |
| 1601 | 14/05/2003 | 2003 | Mayo | 230105 | TACNA | TACNA | INCLÁN | BAJAS TEMPERATURAS |
| 1629 | 30/05/2003 | 2003 | Mayo | 230105 | TACNA | TACNA | INCLÁN | SEQUÍA |
| 866 | 17/03/2003 | 2003 | Marzo | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | VIENTOS FUERTES |
| 1602 | 19/05/2003 | 2003 | Mayo | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 1712 | 29/05/2003 | 2003 | Mayo | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | SEQUÍA |
| 9446 | 03/12/2004 | 2004 | Diciembre | 230101 | TACNA | TACNA | TACNA | SEQUÍA |
| 6181 | 06/07/2004 | 2004 | Julio | 230106 | TACNA | TACNA | PACHIA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 9449 | 03/12/2004 | 2004 | Diciembre | 230106 | TACNA | TACNA | PACHIA | SEQUÍA |
| 6064 | 25/06/2004 | 2004 | Junio | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 9447 | 03/12/2004 | 2004 | Diciembre | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | SEQUÍA |
| 7201 | 29/09/2004 | 2004 | Setiembre | 230110 | TACNA | TACNA | CNEL GREGORIO ALBARRACÍN LANCHIPA | VIENTOS FUERTES |
| 9593 | 03/01/2005 | 2005 | Enero | 230101 | TACNA | TACNA | TACNA | SEQUÍA |
| 10212 | 16/04/2005 | 2005 | Abril | 230101 | TACNA | TACNA | TACNA | SISMO |
| 10398 | 13/06/2005 | 2005 | Junio | 230101 | TACNA | TACNA | TACNA | SISMO |
| 10776 | 13/07/2005 | 2005 | Julio | 230101 | TACNA | TACNA | TACNA | SISMO |
| 10739 | 27/05/2005 | 2005 | Mayo | 230105 | TACNA | TACNA | INCLÁN | BAJAS TEMPERATURAS |
| 11650 | 22/02/2005 | 2005 | Febrero | 230106 | TACNA | TACNA | PACHIA | LLUVIA INTENSA |
| 11654 | 27/05/2005 | 2005 | Mayo | 230106 | TACNA | TACNA | PACHIA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 14501 | 13/07/2005 | 2005 | Julio | 230106 | TACNA | TACNA | PACHIA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 14502 | 13/07/2005 | 2005 | Julio | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 14508 | 05/08/2005 | 2005 | Agosto | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 14517 | 25/09/2005 | 2005 | Setiembre | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 9552 | 03/01/2005 | 2005 | Enero | 230109 | TACNA | TACNA | SAMA | SEQUÍA |
| 14498 | 21/06/2005 | 2005 | Junio | 230109 | TACNA | TACNA | SAMA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 14513 | 21/09/2005 | 2005 | Setiembre | 230109 | TACNA | TACNA | SAMA | LLUVIA INTENSA |
| 18633 | 26/07/2006 | 2006 | Julio | 230101 | TACNA | TACNA | TACNA | LLUVIA INTENSA |
| 18657 | 20/11/2006 | 2006 | Noviembre | 230101 | TACNA | TACNA | TACNA | SISMO |



| CÓDIGO DE EMERGENCIA A-SINPAD | FECHA DE LA EMER | AÑO | MES | COD. DISTRITO | DPTO. | PROV. | DIST. | EMERGENCIA |
|-------------------------------|------------------|------|---------|---------------|-------|-------|----------|--------------------|
| 15051 | 21/03/2006 | 2006 | Marzo | 230105 | TACNA | TACNA | INCLÁN | INUNDACIÓN |
| 16586 | 01/02/2006 | 2006 | Febrero | 230106 | TACNA | TACNA | PACHIA | LLUVIA INTENSA |
| 16658 | 04/03/2006 | 2006 | Marzo | 230108 | TACNA | TACNA | POCOLLAY | INUNDACIÓN |
| 16577 | 01/06/2006 | 2006 | Junio | 230108 | TACNA | TACNA | POCOLLAY | LLUVIA INTENSA |
| 21206 | 14/02/2007 | 2007 | Febrero | 230106 | TACNA | TACNA | PACHIA | LLUVIA INTENSA |
| 24772 | 25/06/2007 | 2007 | Junio | 230106 | TACNA | TACNA | PACHIA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 24774 | 25/06/2007 | 2007 | Junio | 230106 | TACNA | TACNA | PACHIA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 24773 | 25/07/2007 | 2007 | Julio | 230106 | TACNA | TACNA | PACHIA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 24775 | 25/07/2007 | 2007 | Julio | 230106 | TACNA | TACNA | PACHIA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 20547 | 10/01/2007 | 2007 | Enero | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | LLUVIA INTENSA |
| 24765 | 18/06/2007 | 2007 | Junio | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 24761 | 18/06/2007 | 2007 | Junio | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 24763 | 18/06/2007 | 2007 | Junio | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 24764 | 18/06/2007 | 2007 | Junio | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 24756 | 18/06/2007 | 2007 | Junio | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 24760 | 18/06/2007 | 2007 | Junio | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 24753 | 18/06/2007 | 2007 | Junio | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 24758 | 18/06/2007 | 2007 | Junio | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 24752 | 18/06/2007 | 2007 | Junio | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 22795 | 04/07/2007 | 2007 | Julio | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 24770 | 07/07/2007 | 2007 | Julio | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 22801 | 09/07/2007 | 2007 | Julio | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 22797 | 09/07/2007 | 2007 | Julio | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 22798 | 09/07/2007 | 2007 | Julio | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 22799 | 09/07/2007 | 2007 | Julio | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 22800 | 09/07/2007 | 2007 | Julio | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 22796 | 09/07/2007 | 2007 | Julio | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 25218 | 07/01/2008 | 2008 | Enero | 230105 | TACNA | TACNA | INCLÁN | INUNDACIÓN |
| 25209 | 17/01/2008 | 2008 | Enero | 230105 | TACNA | TACNA | INCLÁN | LLUVIA INTENSA |
| 28514 | 30/06/2008 | 2008 | Junio | 230105 | TACNA | TACNA | INCLÁN | INUNDACIÓN |
| 25205 | 16/01/2008 | 2008 | Enero | 230106 | TACNA | TACNA | PACHIA | LLUVIA INTENSA |
| 27718 | 01/05/2008 | 2008 | Mayo | 230106 | TACNA | TACNA | PACHIA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 27719 | 01/05/2008 | 2008 | Mayo | 230106 | TACNA | TACNA | PACHIA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 27721 | 01/05/2008 | 2008 | Mayo | 230106 | TACNA | TACNA | PACHIA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 27722 | 01/05/2008 | 2008 | Mayo | 230106 | TACNA | TACNA | PACHIA | BAJAS TEMPERATURAS |



**MUNICIPALIDAD
PROVINCIAL DE TACNA**
SUB GERENCIA DE GESTIÓN DEL RIESGO
DE DESASTRES

Informe de evaluación de riesgo por Sismo de las viviendas del Sector
7 del distrito de Alto de la Alianza y Sector 8 del distrito de Ciudad
Nueva de la provincia de Tacna del departamento de Tacna

000439

| CÓDIGO DE EMERGENCIA A-SINPAD | FECHA DE LA EMER | AÑO | MES | COD. DISTRITO | DPTO. | PROV. | DIST. | EMERGENCIA |
|-------------------------------|------------------|------|-----------|---------------|-------|-------|--------------------------------------|--------------------|
| 24697 | 07/01/2008 | 2008 | Enero | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | LLUVIA INTENSA |
| 25179 | 14/01/2008 | 2008 | Enero | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | LLUVIA INTENSA |
| 27723 | 01/05/2008 | 2008 | Mayo | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 27730 | 01/05/2008 | 2008 | Mayo | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 27732 | 01/05/2008 | 2008 | Mayo | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 27725 | 01/05/2008 | 2008 | Mayo | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 27726 | 01/05/2008 | 2008 | Mayo | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 24861 | 20/01/2008 | 2008 | Enero | 230109 | TACNA | TACNA | SAMA | HUAYCO |
| 35487 | 03/06/2009 | 2009 | Junio | 230106 | TACNA | TACNA | PACHIA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 31882 | 11/02/2009 | 2009 | Febrero | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | VIENTOS FUERTES |
| 35430 | 12/06/2009 | 2009 | Junio | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 39895 | 05/07/2010 | 2010 | Julio | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 45928 | 15/01/2011 | 2011 | Enero | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | LLUVIA INTENSA |
| 46073 | 24/02/2011 | 2011 | Febrero | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | LLUVIA INTENSA |
| 46065 | 06/02/2011 | 2011 | Febrero | 230108 | TACNA | TACNA | POCOLLAY | LLUVIA INTENSA |
| 46702 | 18/08/2011 | 2011 | Agosto | 230108 | TACNA | TACNA | POCOLLAY | LLUVIA INTENSA |
| 45948 | 07/02/2011 | 2011 | Febrero | 230110 | TACNA | TACNA | CORONEL GREGORIO ALBARRACÍN LANCHIPA | LLUVIA INTENSA |
| 46079 | 06/06/2011 | 2011 | Junio | 230110 | TACNA | TACNA | CNEL GREGORIO ALBARRACÍN LANCHIPA | VIENTOS FUERTES |
| 52273 | 14/05/2012 | 2012 | Mayo | 230101 | TACNA | TACNA | TACNA | SISMO |
| 50514 | 04/01/2012 | 2012 | Enero | 230103 | TACNA | TACNA | CALANA | LLUVIA INTENSA |
| 53862 | 14/05/2012 | 2012 | Mayo | 230104 | TACNA | TACNA | CIUDAD NUEVA | SISMO |
| 50008 | 06/01/2012 | 2012 | Enero | 230105 | TACNA | TACNA | INCLÁN | INUNDACIÓN |
| 50009 | 06/01/2012 | 2012 | Enero | 230105 | TACNA | TACNA | INCLÁN | INUNDACIÓN |
| 48708 | 03/01/2012 | 2012 | Enero | 230106 | TACNA | TACNA | PACHIA | LLUVIA INTENSA |
| 49439 | 08/02/2012 | 2012 | Febrero | 230106 | TACNA | TACNA | PACHIA | LLUVIA INTENSA |
| 49202 | 02/01/2012 | 2012 | Enero | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | LLUVIA INTENSA |
| 49222 | 04/01/2012 | 2012 | Enero | 230108 | TACNA | TACNA | POCOLLAY | LLUVIA INTENSA |
| 48690 | 03/01/2012 | 2012 | Enero | 230110 | TACNA | TACNA | CNEL GREGORIO ALBARRACÍN LANCHIPA | LLUVIA INTENSA |
| 59605 | 05/05/2013 | 2013 | Mayo | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 63084 | 23/08/2013 | 2013 | Agosto | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 62773 | 25/12/2013 | 2013 | Diciembre | 230109 | TACNA | TACNA | SAMA | HUAYCO |
| 68039 | 19/07/2014 | 2014 | Julio | 230108 | TACNA | TACNA | POCOLLAY | LLUVIA INTENSA |
| 71157 | 25/02/2015 | 2015 | Febrero | 230102 | TACNA | TACNA | ALTO DE LA ALIANZA | VIENTOS FUERTES |
| 71499 | 09/07/2015 | 2015 | Julio | 230106 | TACNA | TACNA | PACHIA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 73668 | 19/07/2015 | 2015 | Julio | 230106 | TACNA | TACNA | PACHIA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 69879 | 14/03/2015 | 2015 | Marzo | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | LLUVIA INTENSA |
| 72937 | 01/07/2015 | 2015 | Julio | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 71425 | 01/07/2015 | 2015 | Julio | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | BAJAS TEMPERATURAS |



**MUNICIPALIDAD
PROVINCIAL DE TACNA**
SUB GERENCIA DE GESTIÓN DEL RIESGO
DE DESASTRES

Informe de evaluación de riesgo por Sismo de las viviendas del Sector
7 del distrito de Alto de la Alianza y Sector 8 del distrito de Ciudad
Nueva de la provincia de Tacna del departamento de Tacna

000438

| CÓDIGO DE EMERGENCIA A-SINPAD | FECHA DE LA EMER | AÑO | MES | COD. DISTRITO | DPTO. | PROV. | DIST. | EMERGENCIA |
|-------------------------------|------------------|------|-----------|---------------|-------|-------|-----------------------------------|--------------------|
| 72950 | 03/07/2015 | 2015 | Julio | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 72933 | 05/07/2015 | 2015 | Julio | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | VIENTOS FUERTES |
| 72170 | 24/08/2015 | 2015 | Agosto | 230108 | TACNA | TACNA | POCOLLAY | SISMO |
| 72300 | 01/09/2015 | 2015 | Setiembre | 230108 | TACNA | TACNA | POCOLLAY | SISMO |
| 72678 | 29/09/2015 | 2015 | Setiembre | 230108 | TACNA | TACNA | POCOLLAY | SISMO |
| 72789 | 07/10/2015 | 2015 | Octubre | 230108 | TACNA | TACNA | POCOLLAY | SISMO |
| 73191 | 08/11/2015 | 2015 | Noviembre | 230108 | TACNA | TACNA | POCOLLAY | SISMO |
| 73655 | 07/12/2015 | 2015 | Diciembre | 230108 | TACNA | TACNA | POCOLLAY | SISMO |
| 72918 | 07/08/2015 | 2015 | Agosto | 230109 | TACNA | TACNA | SAMA | VIENTOS FUERTES |
| 71912 | 10/08/2015 | 2015 | Agosto | 230109 | TACNA | TACNA | SAMA | DESIZAMIENTO |
| 73671 | 29/10/2015 | 2015 | Octubre | 230109 | TACNA | TACNA | SAMA | LLUVIA INTENSA |
| 73678 | 29/10/2015 | 2015 | Octubre | 230109 | TACNA | TACNA | SAMA | VIENTOS FUERTES |
| 77508 | 28/06/2016 | 2016 | Junio | 230101 | TACNA | TACNA | TACNA | VIENTOS FUERTES |
| 80355 | 02/12/2016 | 2016 | Diciembre | 230101 | TACNA | TACNA | TACNA | SEQUÍA |
| 77518 | 28/06/2016 | 2016 | Junio | 230102 | TACNA | TACNA | ALTO DE LA ALIANZA | VIENTOS FUERTES |
| 77511 | 28/06/2016 | 2016 | Junio | 230103 | TACNA | TACNA | CALANA | VIENTOS FUERTES |
| 80354 | 02/12/2016 | 2016 | Diciembre | 230103 | TACNA | TACNA | CALANA | SEQUÍA |
| 77484 | 28/06/2016 | 2016 | Junio | 230104 | TACNA | TACNA | CIUDAD NUEVA | VIENTOS FUERTES |
| 77486 | 28/06/2016 | 2016 | Junio | 230104 | TACNA | TACNA | CIUDAD NUEVA | VIENTOS FUERTES |
| 76255 | 13/01/2016 | 2016 | Enero | 230105 | TACNA | TACNA | INCLÁN | SEQUÍA |
| 76275 | 18/02/2016 | 2016 | Febrero | 230105 | TACNA | TACNA | INCLÁN | INUNDACIÓN |
| 77506 | 28/06/2016 | 2016 | Junio | 230105 | TACNA | TACNA | INCLÁN | VIENTOS FUERTES |
| 80353 | 02/12/2016 | 2016 | Diciembre | 230105 | TACNA | TACNA | INCLÁN | SEQUÍA |
| 76240 | 13/02/2016 | 2016 | Febrero | 230106 | TACNA | TACNA | PACHIA | LLUVIA INTENSA |
| 76419 | 18/04/2016 | 2016 | Abril | 230106 | TACNA | TACNA | PACHIA | VIENTOS FUERTES |
| 77236 | 01/06/2016 | 2016 | Junio | 230106 | TACNA | TACNA | PACHIA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 77497 | 28/06/2016 | 2016 | Junio | 230106 | TACNA | TACNA | PACHIA | VIENTOS FUERTES |
| 80352 | 02/12/2016 | 2016 | Diciembre | 230106 | TACNA | TACNA | PACHIA | SEQUÍA |
| 74762 | 23/01/2016 | 2016 | Enero | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | VIENTOS FUERTES |
| 77288 | 24/06/2016 | 2016 | Junio | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | VIENTOS FUERTES |
| 77286 | 28/06/2016 | 2016 | Junio | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 77326 | 28/06/2016 | 2016 | Junio | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | VIENTOS FUERTES |
| 77557 | 07/07/2016 | 2016 | Julio | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 77756 | 12/07/2016 | 2016 | Julio | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 80356 | 02/12/2016 | 2016 | Diciembre | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | SEQUÍA |
| 77451 | 28/06/2016 | 2016 | Junio | 230108 | TACNA | TACNA | POCOLLAY | VIENTOS FUERTES |
| 80357 | 02/12/2016 | 2016 | Diciembre | 230108 | TACNA | TACNA | POCOLLAY | SEQUÍA |
| 77503 | 28/06/2016 | 2016 | Junio | 230109 | TACNA | TACNA | SAMA | VIENTOS FUERTES |
| 80351 | 02/12/2016 | 2016 | Diciembre | 230109 | TACNA | TACNA | SAMA | SEQUÍA |
| 77490 | 28/06/2016 | 2016 | Junio | 230110 | TACNA | TACNA | CNEL GREGORIO ALBARRACÍN LANCHIPA | VIENTOS FUERTES |
| 81214 | 22/01/2017 | 2017 | Enero | 230105 | TACNA | TACNA | INCLÁN | HUAYCO |
| 81501 | 23/01/2017 | 2017 | Enero | 230105 | TACNA | TACNA | INCLÁN | HUAYCO |
| 83737 | 13/03/2017 | 2017 | Marzo | 230105 | TACNA | TACNA | INCLÁN | HUAYCO |
| 81401 | 17/01/2017 | 2017 | Enero | 230106 | TACNA | TACNA | PACHIA | LLUVIA INTENSA |
| 83587 | 14/03/2017 | 2017 | Marzo | 230106 | TACNA | TACNA | PACHIA | LLUVIA INTENSA |
| 87764 | 13/06/2017 | 2017 | Junio | 230106 | TACNA | TACNA | PACHIA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 81553 | 30/01/2017 | 2017 | Enero | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | LLUVIA INTENSA |
| 88685 | 09/05/2017 | 2017 | Mayo | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 89767 | 10/10/2017 | 2017 | Octubre | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | SISMO |
| 83797 | 13/03/2017 | 2017 | Marzo | 230109 | TACNA | TACNA | SAMA | HUAYCO |



| CÓDIGO DE EMERGENCIA-SINPAD | FECHA DE LA EMER | AÑO | MES | COD. DISTRITO | DPTO. | PROV. | DIST. | EMERGENCIA |
|-----------------------------|------------------|------|-----------|---------------|-------|-------|-----------------------------------|--------------------|
| 91452 | 16/07/2017 | 2017 | Julio | 230110 | TACNA | TACNA | CNEL GREGORIO ALBARRACÍN LANCHIPA | LLUVIA INTENSA |
| 93683 | 30/04/2018 | 2018 | Abril | 230106 | TACNA | TACNA | PACHIA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 91308 | 20/01/2018 | 2018 | Enero | 230101 | TACNA | TACNA | TACNA | SISMO |
| 91312 | 20/01/2018 | 2018 | Enero | 230104 | TACNA | TACNA | CIUDAD NUEVA | SISMO |
| 94422 | 07/06/2018 | 2018 | Junio | 230106 | TACNA | TACNA | PACHIA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 94427 | 07/06/2018 | 2018 | Junio | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 93969 | 26/05/2018 | 2018 | Mayo | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 96279 | 10/10/2018 | 2018 | Octubre | 230108 | TACNA | TACNA | POCOLLAY | LLUVIA INTENSA |
| 111055 | 09/02/2019 | 2019 | Febrero | 230101 | TACNA | TACNA | TACNA | LLUVIA INTENSA |
| 112551 | 30/01/2019 | 2019 | Enero | 230101 | TACNA | TACNA | TACNA | LLUVIA INTENSA |
| 103055 | 13/10/2019 | 2019 | Octubre | 230101 | TACNA | TACNA | TACNA | OTROS |
| 103074 | 30/01/2019 | 2019 | Enero | 230102 | TACNA | TACNA | ALTO DE LA ALIANZA | LLUVIA INTENSA |
| 103122 | 27/01/2019 | 2019 | Enero | 230103 | TACNA | TACNA | CALANA | HUAYCO |
| 103129 | 30/01/2019 | 2019 | Enero | 230104 | TACNA | TACNA | CIUDAD NUEVA | LLUVIA INTENSA |
| 103534 | 09/02/2019 | 2019 | Febrero | 230105 | TACNA | TACNA | INCLÁN | LLUVIA INTENSA |
| 105717 | 08/07/2019 | 2019 | Julio | 230105 | TACNA | TACNA | INCLÁN | LLUVIA INTENSA |
| 105724 | 30/01/2019 | 2019 | Enero | 230106 | TACNA | TACNA | PACHIA | LLUVIA INTENSA |
| 105725 | 06/02/2019 | 2019 | Febrero | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | LLUVIA INTENSA |
| 105726 | 05/07/2019 | 2019 | Julio | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 105729 | 27/01/2019 | 2019 | Enero | 230108 | TACNA | TACNA | POCOLLAY | LLUVIA INTENSA |
| 105836 | 28/01/2019 | 2019 | Enero | 230109 | TACNA | TACNA | SAMA | LLUVIA INTENSA |
| 105838 | 24/07/2019 | 2019 | Julio | 230109 | TACNA | TACNA | SAMA | HUAYCO |
| 105971 | 25/07/2019 | 2019 | Julio | 230109 | TACNA | TACNA | SAMA | LLUVIA INTENSA |
| 106038 | 29/01/2019 | 2019 | Enero | 230110 | TACNA | TACNA | CNEL GREGORIO ALBARRACÍN LANCHIPA | LLUVIA INTENSA |
| 110970 | 29/01/2019 | 2019 | Enero | 230110 | TACNA | TACNA | CNEL GREGORIO ALBARRACÍN LANCHIPA | HUAYCO |
| 111409 | 09/02/2019 | 2019 | Febrero | 230110 | TACNA | TACNA | CNEL GREGORIO ALBARRACÍN LANCHIPA | LLUVIA INTENSA |
| 98347 | 27/01/2019 | 2019 | Enero | 230110 | TACNA | TACNA | CNEL GREGORIO ALBARRACÍN LANCHIPA | HUAYCO |
| 110976 | 09/02/2019 | 2019 | Febrero | 230111 | TACNA | TACNA | LA YARADA LOS PALOS | LLUVIA INTENSA |
| 116840 | 23/01/2020 | 2020 | Enero | 230101 | TACNA | TACNA | TACNA | LLUVIA INTENSA |
| 119366 | 21/02/2020 | 2020 | Febrero | 230101 | TACNA | TACNA | TACNA | HUAYCO |
| 127433 | 25/08/2020 | 2020 | Agosto | 230101 | TACNA | TACNA | TACNA | EROSIÓN |
| 132018 | 28/12/2020 | 2020 | Diciembre | 230101 | TACNA | TACNA | TACNA | LLUVIA INTENSA |
| 116907 | 23/01/2020 | 2020 | Enero | 230102 | TACNA | TACNA | ALTO DE LA ALIANZA | LLUVIA INTENSA |
| 119358 | 21/02/2020 | 2020 | Febrero | 230102 | TACNA | TACNA | ALTO DE LA ALIANZA | LLUVIA INTENSA |
| 132019 | 28/12/2020 | 2020 | Diciembre | 230102 | TACNA | TACNA | ALTO DE LA ALIANZA | LLUVIA INTENSA |
| 117178 | 22/01/2020 | 2020 | Enero | 230103 | TACNA | TACNA | CALANA | LLUVIA INTENSA |
| 119865 | 21/02/2020 | 2020 | Febrero | 230103 | TACNA | TACNA | CALANA | LLUVIA INTENSA |
| 116846 | 23/01/2020 | 2020 | Enero | 230104 | TACNA | TACNA | CIUDAD NUEVA | LLUVIA INTENSA |
| 119414 | 21/02/2020 | 2020 | Febrero | 230104 | TACNA | TACNA | CIUDAD NUEVA | HUAYCO |
| 116650 | 21/01/2020 | 2020 | Enero | 230105 | TACNA | TACNA | INCLÁN | LLUVIA INTENSA |



| CÓDIGO DE EMERGENCIA A-SINPAD | FECHA DE LA EMER | AÑO | MES | COD. DISTRITO | DPTO. | PROV. | DIST. | EMERGENCIA |
|-------------------------------|------------------|------|-----------|---------------|-------|-------|-----------------------------------|--------------------|
| 116989 | 24/01/2020 | 2020 | Enero | 230105 | TACNA | TACNA | INCLÁN | HUAYCO |
| 120076 | 21/02/2020 | 2020 | Febrero | 230105 | TACNA | TACNA | INCLÁN | LLUVIA INTENSA |
| 116593 | 21/01/2020 | 2020 | Enero | 230106 | TACNA | TACNA | PACHIA | LLUVIA INTENSA |
| 119092 | 17/02/2020 | 2020 | Febrero | 230106 | TACNA | TACNA | PACHIA | LLUVIA INTENSA |
| 124701 | 12/06/2020 | 2020 | Junio | 230106 | TACNA | TACNA | PACHIA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 116406 | 19/01/2020 | 2020 | Enero | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | LLUVIA INTENSA |
| 126924 | 13/08/2020 | 2020 | Agosto | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | BAJAS TEMPERATURAS |
| 132143 | 31/12/2020 | 2020 | Diciembre | 230107 | TACNA | TACNA | PALCA | LLUVIA INTENSA |
| 120279 | 23/01/2020 | 2020 | Enero | 230108 | TACNA | TACNA | POCOLLAY | LLUVIA INTENSA |
| 120826 | 21/02/2020 | 2020 | Febrero | 230108 | TACNA | TACNA | POCOLLAY | LLUVIA INTENSA |
| 116702 | 23/01/2020 | 2020 | Enero | 230109 | TACNA | TACNA | SAMA | LLUVIA INTENSA |
| 116914 | 24/01/2020 | 2020 | Enero | 230109 | TACNA | TACNA | SAMA | HUAYCO |
| 118698 | 14/02/2020 | 2020 | Febrero | 230109 | TACNA | TACNA | SAMA | LLUVIA INTENSA |
| 119380 | 21/02/2020 | 2020 | Febrero | 230109 | TACNA | TACNA | SAMA | LLUVIA INTENSA |
| 120164 | 03/03/2020 | 2020 | Marzo | 230109 | TACNA | TACNA | SAMA | LLUVIA INTENSA |
| 121107 | 16/03/2020 | 2020 | Marzo | 230109 | TACNA | TACNA | SAMA | LLUVIA INTENSA |
| 121269 | 21/03/2020 | 2020 | Marzo | 230109 | TACNA | TACNA | SAMA | INUNDACIÓN |
| 121650 | 30/03/2020 | 2020 | Marzo | 230109 | TACNA | TACNA | SAMA | OTROS |
| 116715 | 23/01/2020 | 2020 | Enero | 230110 | TACNA | TACNA | CNEL GREGORIO ALBARRACÍN LANCHIPA | LLUVIA INTENSA |
| 119396 | 21/02/2020 | 2020 | Febrero | 230110 | TACNA | TACNA | CNEL GREGORIO ALBARRACÍN LANCHIPA | LLUVIA INTENSA |
| 132068 | 28/12/2020 | 2020 | Diciembre | 230110 | TACNA | TACNA | CNEL GREGORIO ALBARRACÍN LANCHIPA | LLUVIA INTENSA |
| 116613 | 21/01/2020 | 2020 | Enero | 230111 | TACNA | TACNA | LA YARADA LOS PALOS | LLUVIA INTENSA |

A su vez, de acuerdo a la información de INDECI, en su portal de REPORTE DE EMERGENCIAS, se aprecia el comportamiento fenomenológico del distrito de Alto de la Alianza y Ciudad Nueva, provincia de Tacna, Región Tacna actualizado desde el año 2003 al 2023, observándose una diversidad de emergencias registradas, entre ellas, y considerando la extensión del e incidencia en el área de estudio, se considerará el peligro de sismos para el estudio del presente informe.

ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



3 DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

El peligro, según su origen, puede ser de dos clases: los generales por fenómenos de origen natural y, los inducidos por la acción humana. Para el presente estudio solo se ha considerado los peligros originados por fenómenos de origen natural. Los fenómenos identificados se han agrupado de acuerdo a su origen, permitiendo una adecuada identificación y caracterización.

A continuación, se menciona la clasificación de los peligros en base al Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales elaborado por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED).

3.1 METODOLOGIA PARA LA DETERMINACION DEL PELIGRO

Para el estudio estos fenómenos se han agrupado los peligros de acuerdo a su origen. Esta agrupación nos permite realizar la identificación y caracterización de cada uno de ellos, tal como se muestra en el siguiente gráfico.

Ilustración 43: Clasificación de los peligros;

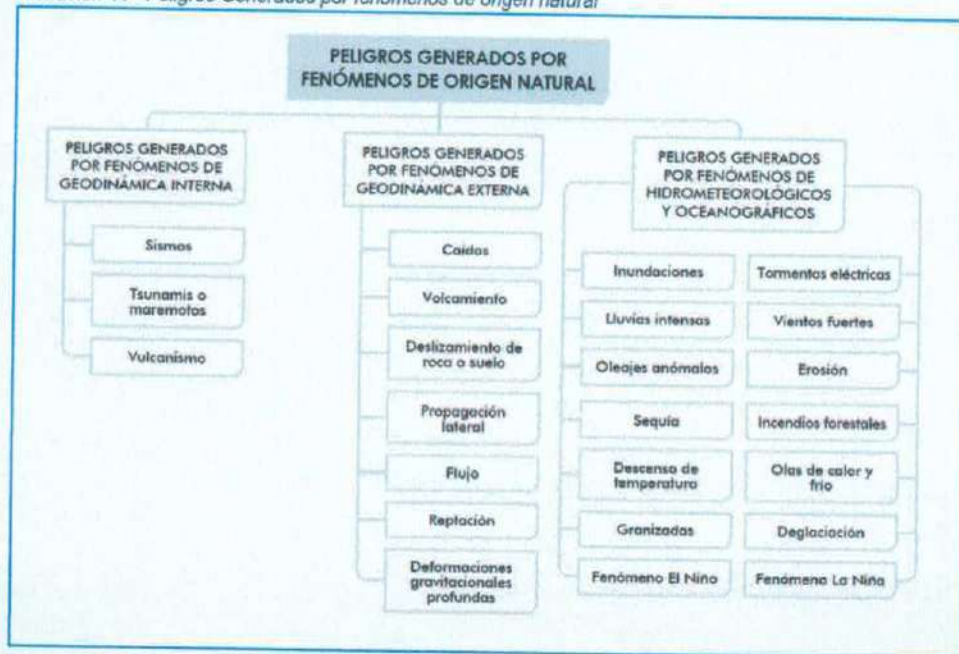


Fuente: Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales 02 Versión – CENEPRED

ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



Ilustración 44 - Peligros Generados por fenómenos de origen natural



Fuente: Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales 02 Versión - CENEPRED

Peligros generados por fenómenos de origen natural:

- Geodinámica interna
- Geodinámica externa
- Hidrometeorológicos y Oceanográficos

Peligros inducidos por acción humana:

- Físicos
- Químicos
- Biológicos

Para el presente Informe de Evaluación de Riesgo, se han identificado diversos fenómenos en el distrito de Ciudad Nueva, provincia de Tacna, Región Tacna, tanto de geodinámica interna, externa, hidrometeorológico, biológicos e inducidos por el hombre, sin embargo, se ha determinado un peligro Natural de origen Geodinámica Interna, es decir, se evaluará el Peligro por Sismo.

Para realizar el análisis de Peligrosidad por fenómeno de Sismo, se ha considerado evaluar los parámetros del peligro versus la susceptibilidad, conformado este último por el criterio de ponderación (valores) dados entre los factores condicionantes y desencadenantes los cuales deben sumar (1), dependiendo del grado de importancia. Para la selección de los valores se usa la escala desarrollada por SAATY.

ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J.N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388

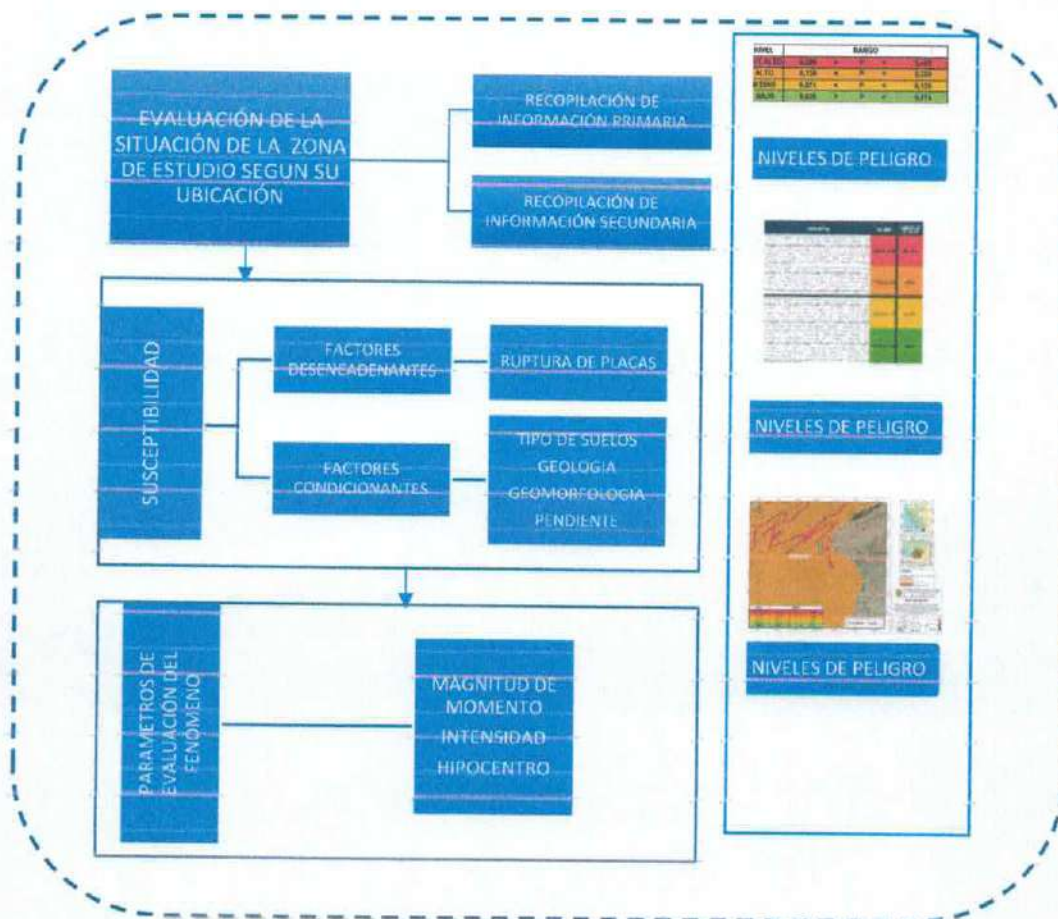


Ilustración 45 - Metodología para la determinación del nivel de peligro

De la revisión a los estudios para realizar un correcto análisis de los peligros, el presente según su origen se está utilizando la identificación y caracterización según su origen natural **Geodinámica Interna**.

3.2 RECOPIACION Y ANALISIS DE INFORMACION RECOPIADA

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INEI, INDECI y CENEPRED), información histórica, estudio de suelos, topografía, geología y geomorfología del área de influencia del fenómeno de Sismo. Así también, se ha realizado el análisis de la información proporcionada de entidades técnicas-científicas y estudios publicados acerca de las zonas evaluadas.

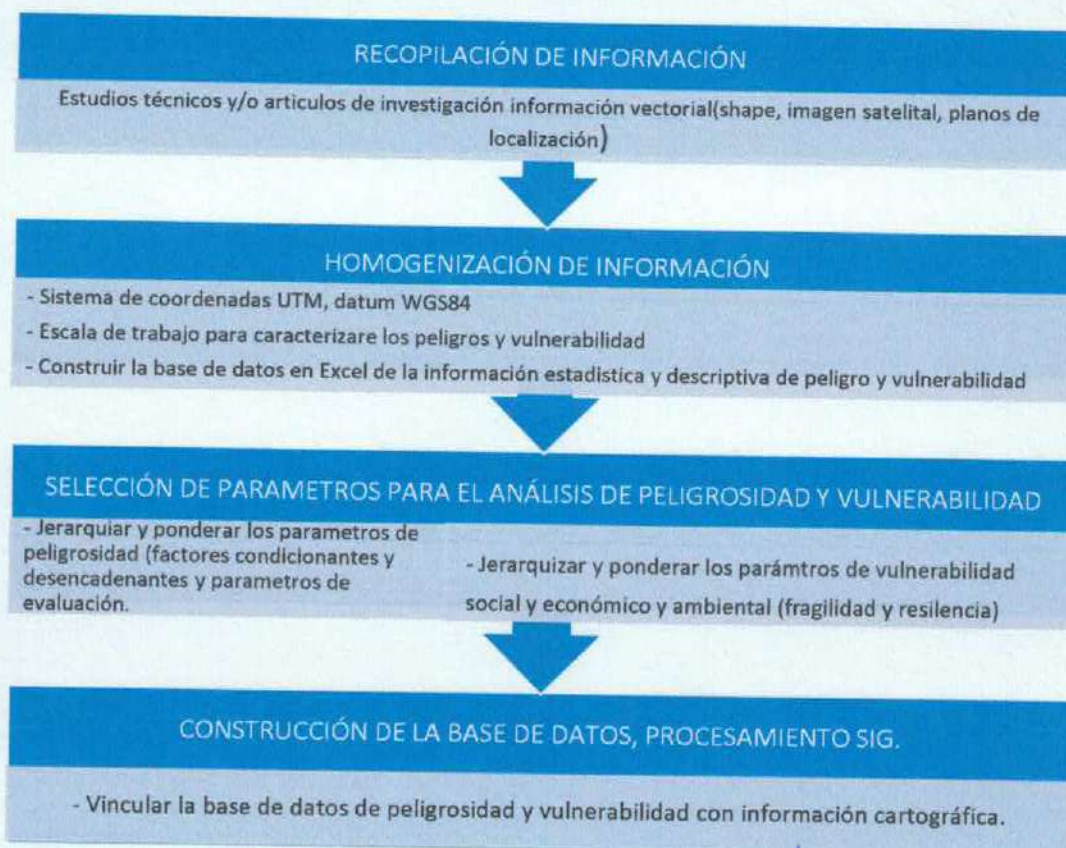
Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes como:

ING. YSAAC CARLOS CUTI HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



- INGEMMET, se recopiló información referente al estudio de peligros, topografía, geología y geomorfología de la zona de estudio, del distrito, provincia y departamento de Tacna, a través de los Mapa Geológico (hoja 35v), a escala 1: 50,000 que fue elaborado INGEMMET, a su vez, del estudio Geológico propósito del estudio de pre inversión.
- CENEPRED, a través de la plataforma del Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres (SIGRID), se recopilaron mapas temáticos de peligro y la información socioeconómica del área de estudio.
- INDECI, Mapa de Peligros de la Ciudad de Tacna, Zonificación de suelos de 2m de profundidad.
- INEI, se corroboró la información realizada en los Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
- Imágenes satelitales disponibles en el Google Earth y Alos Palsar.

Figura N° 1 : Flujograma general del proceso de análisis de información



Fuente: Equipo técnico EVAR

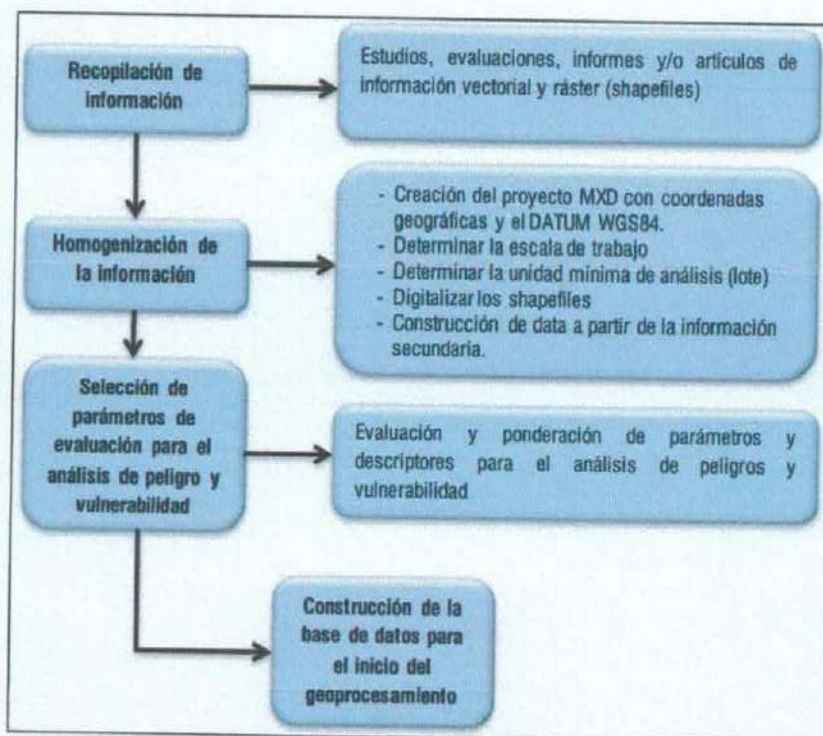
ING. YSAC CARLOS CUTIPA HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



3.3 IDENTIFICACION DEL PELIGRO

Para la identificación del Peligro, Diversas instituciones del país, públicas y privadas vienen trabajando para desarrollar herramientas que permitan generar el conocimiento del peligro, entre las más comunes, tenemos al INEI, IGP, INGEMMET, CENEPRED, INDECI, del área de influencia del estudio por fenómeno de Sismo.

Ilustración 46: Flujograma General del Proceso de análisis de información;



Fuente: Elaboración propia

ING. YSAAC CARLOS COTIPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R. L. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



3.4 PELIGROS GENERADOS POR FENÓMENOS DE GEODINÁMICA INTERNA: SISMO

3.4.1 CARACTERIZACION DE LOS PELIGROS

3.4.1.1 LOS SISMOS

Los sismos son movimientos originados por la liberación de energía que se inicia en un punto de ruptura en el interior de la Tierra. Al originarse un sismo la energía sísmica se libera en forma de ondas sísmicas que se propagan por el interior de la Tierra, estas viajan por diversas trayectorias hacia el interior de tierra antes de llegar a superficie.

Las estaciones sísmicas instaladas a nivel mundial registran el paso de las ondas y las almacenan para su posterior análisis y procesamiento, con el uso de software especializado se obtienen los parámetros sísmicos que aportan información valiosa para los estudios de sismicidad. (CENEPRED 2015)

3.4.1.2 PARAMETROS SISMICOS

Son aquellos que caracterizan el sismo y son frecuentemente mencionados en los boletines sísmicos que emiten las entidades sismológicas.

HIPOCENTRO (PROFUNDIDAD DEL SISMO)

El hipocentro (o foco) es el lugar interno donde comienza la ruptura en el interior de la Tierra. Desde allí se propagan las ondas sísmicas hacia el exterior. Su profundidad influye en el tipo de sismo (superficial, intermedio o profundo). En los catálogos sísmicos peruanos se considera que sismos con profundidad menor a ~ 60 km son superficiales, entre ~ 60 y 350 km intermedios, y más profundos a más de 350 km, aunque la mayoría de los terremotos destructores en Perú son de foco superficial (menor 60 km) cerca a la interfaz de subducción.

HORA ORIGEN

La hora origen indica el instante preciso (en tiempo universal coordinado, UTC) en que la ruptura comienza en el hipocentro. En Perú se aplica una corrección de -5 horas para convertirlo a hora local peruana. Esta medida es estándar en sismología para permitir comparaciones globales.

EPICENTRO

El epicentro es la proyección del hipocentro sobre la superficie terrestre, es decir, el punto en la superficie más cercano al foco. Se da en coordenadas geográficas (latitud, longitud) o en coordenadas UTM. Es el punto usualmente reportado en los boletines sísmicos para indicar la localización superficial del sismo.



MAGNITUD

La magnitud representa la energía liberada en el hipocentro, el valor de la magnitud de un sismo en particular es única, no está relacionada con el lugar de ubicación de un punto geográfico.

A continuación, se describen las escalas de magnitud que han sido formuladas a lo largo del tiempo, actualmente la más utilizada a nivel mundial es la escala de momento sísmico.

Magnitud ML, parámetro de magnitud propuesto por Richter en 1935, para aplicarla en sismos del Sur de California. La definición original está dada en función de la amplitud máxima de las ondas sísmicas, registradas en un sismógrafo Wood-Anderson ubicado a 100 km de distancia del epicentro. Esta escala comenzó a traer problemas cuando se aplicó a distintas regiones, ya que la forma de los registros depende del tipo de sismo y el tipo de estructura donde se propagan las ondas sísmicas; esto a su vez responde a características particulares del terreno.

Magnitud mb, utilizada para el cálculo de la magnitud de telesismos (sismos ubicados a distancias mayores a 500 km), con hipocentros (0-70 km) superficiales. Su cálculo está basado en el análisis de las ondas internas.

Magnitud MS, magnitud basada en la amplitud de ondas superficiales. Se emplea para telesismos superficiales.

Magnitud Md, magnitud basada en la duración o CODA del evento sísmico. Se utiliza generalmente cuando un sismo se produce cerca a la estación sísmica y los sismogramas se saturan, en estos casos es difícil identificar la amplitud de la señal. La cuantificación de esta magnitud está en función de la duración de la señal y la distancia epicentral (Lee, 1972).

Magnitud Mw, calculada a partir del momento sísmico (parámetro que relaciona las dimensiones de la fuente sísmica: rigidez del medio donde se produce el movimiento (u), el área de dislocación (S) y el desplazamiento medio de la misma (D)).

$$M_w = (2/3) \log M_0 - 10.7$$

Donde: M_0 es el momento escalar en dinas-cm.

INTENSIDAD SÍSMICA

La intensidad sísmica es una medida cualitativa de los efectos causados en las personas, viviendas, infraestructura y en la naturaleza. A diferencia de la magnitud, la



intensidad originada por un sismo puede variar en distintos puntos geográficos, mientras más cerca esté el epicentro los efectos serán mayores.

La escala de intensidad sísmica más utilizada en nuestro medio es la escala de Mercalli Modificada que tiene doce grados los cuales se expresan en números romanos.

DISTANCIA AL EPICENTRO

La distancia epicentral es la distancia horizontal entre el epicentro y un punto de interés en la superficie. Es un parámetro fundamental para estimar cómo se atenúa la energía sísmica con la distancia, y juega un papel esencial en las leyes de atenuación (o leyes de propagación de sacudimiento) usadas en la evaluación del peligro sísmico.

3.4.1.3 FUENTES SISMOGÉNICAS EN EL PERÚ

Los sismos (o terremotos) son eventos que inducen sacudidas bruscas y de corta duración en la corteza terrestre (de segundos hasta minutos, según la magnitud). Se originan por la reactivación de fallas geológicas; la ruptura en profundidad (hipocentro) libera energía que se propaga en forma de ondas sísmicas, produciendo deformaciones, fracturas del terreno y, como efectos secundarios, movimientos de masa, licuefacción de suelos, actividad volcánica o tsunamis, con pérdidas humanas y materiales asociadas.

En el marco de la sismotectónica peruana, las fuentes sismogénicas se identifican habitualmente en **tres grandes clases**:

1. Zona de contacto entre la placa de Nazca y la placa Sudamericana (fuentes de interface o interplaca),
2. Deformaciones de la corteza continental (fuentes corticales, fallas locales),
3. Deformaciones dentro de la propia placa oceánica (fuentes intraplaca), especialmente para sismos de foco profundo (> 61 km).

Este esquema de tres fuentes es el que emplea el Mapa de Peligro Sísmico del Perú (SIGRID / IGP) para clasificar las fuentes sismogénicas nacionales.

El **Instituto Geofísico del Perú (IGP)**, mediante su Centro Sismológico Nacional (CENSIS), monitorea en tiempo real los sismos en el país, registrando parámetros como magnitud, profundidad y localización.

Como ejemplos ilustrativos que corresponden a esas fuentes:

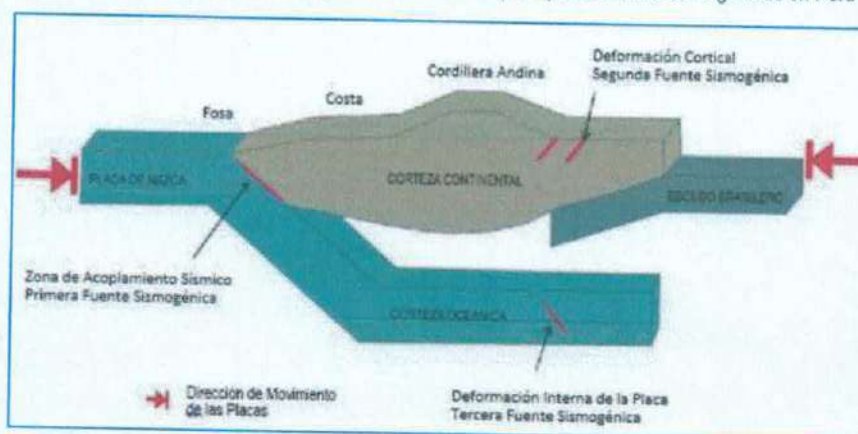
- El **terremoto de Pisco** del 15 de agosto de 2007 ($M_w \approx 8.0$) ocurrió en la fuente de interface entre Nazca y Sudamérica, registrando intensidades locales de VII–VIII (Mercalli Modificada) y causando más de 500 muertes y daños masivos en infraestructura.

ING. YSAC CARLOS CUTIPA HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



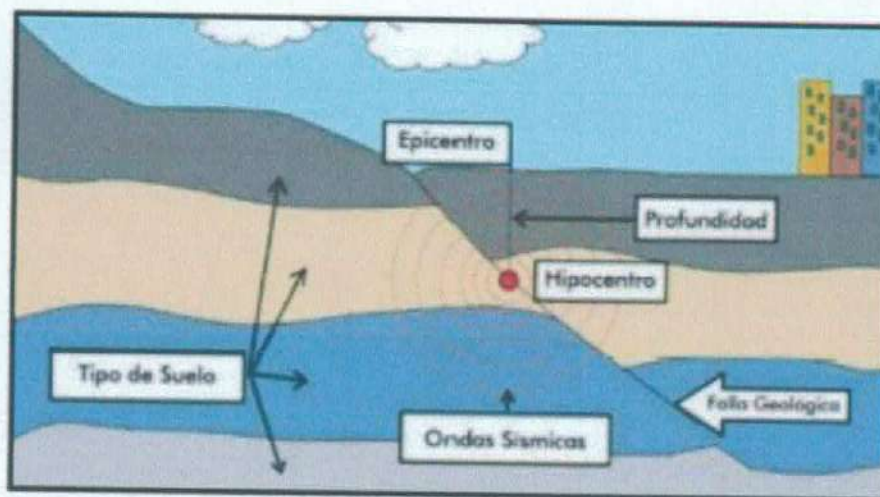
- El **sismo del Nororiente de 1991**, ocurrido cerca de Moyobamba el 5 de abril, se atribuye a deformaciones corticales en la corteza terrestre (fuentes locales), con intensidades mayores (VII en escala de Mercalli) y daños severos.
- Para la fuente intraplaca, un caso representativo es el sismo de **Contamana / Pucallpa** del 24 de agosto de 2011 (Mw 7.0), con foco profundo (~145 km), que generó intensidades moderadas (V en algunas zonas), licuefacción y deslizamientos en localidades cercanas al epicentro.

Ilustración 47 – Geometría de la Subducción y la ubicación de las principales fuentes sismogénicas en Perú



Fuente: IGP- Instituto geofísico del Perú.

Ilustración 48 – Sismo originado por falla geológica



Fuente: CENEPRED

ING. YSAC CARLOS CUTIPA HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



MAPA SISMICO DEL PERU

El Mapa Sísmico del Perú presenta la distribución espacial de los eventos con magnitudes igual o mayores a 4.0 en la escala "magnitud momento" (Mw) ocurridos durante el periodo 1960-2024. La información utilizada corresponde a los catálogos del Instituto Geofísico del Perú y de Engdahl & Villaseñor (2002). Los sismos fueron clasificados en función de la profundidad de sus focos en superficiales, intermedios y profundos. En el mapa, el tamaño de los símbolos indica la magnitud del sismo y representa la cantidad de energía liberada y que puede ser expresada en las escalas de Richter (ML), ondas de volumen (mb), ondas superficiales (Ms) y recientemente a partir del momento sísmico (Mw). Otra manera de cuantificar al sismo es por la fuerza del sacudimiento del suelo y por los daños que causan en las zonas urbanas, siendo medido con grados de intensidad en la escala de Mercalli Modificada (MM). Debe entenderse que el poder destructivo de un sismo y/o terremoto depende de factores como su magnitud, profundidad del foco, duración del movimiento, propiedades físicas de las rocas por donde viajan las ondas sísmicas, los materiales y características constructivas de las viviendas, edificios y obras de ingeniería.

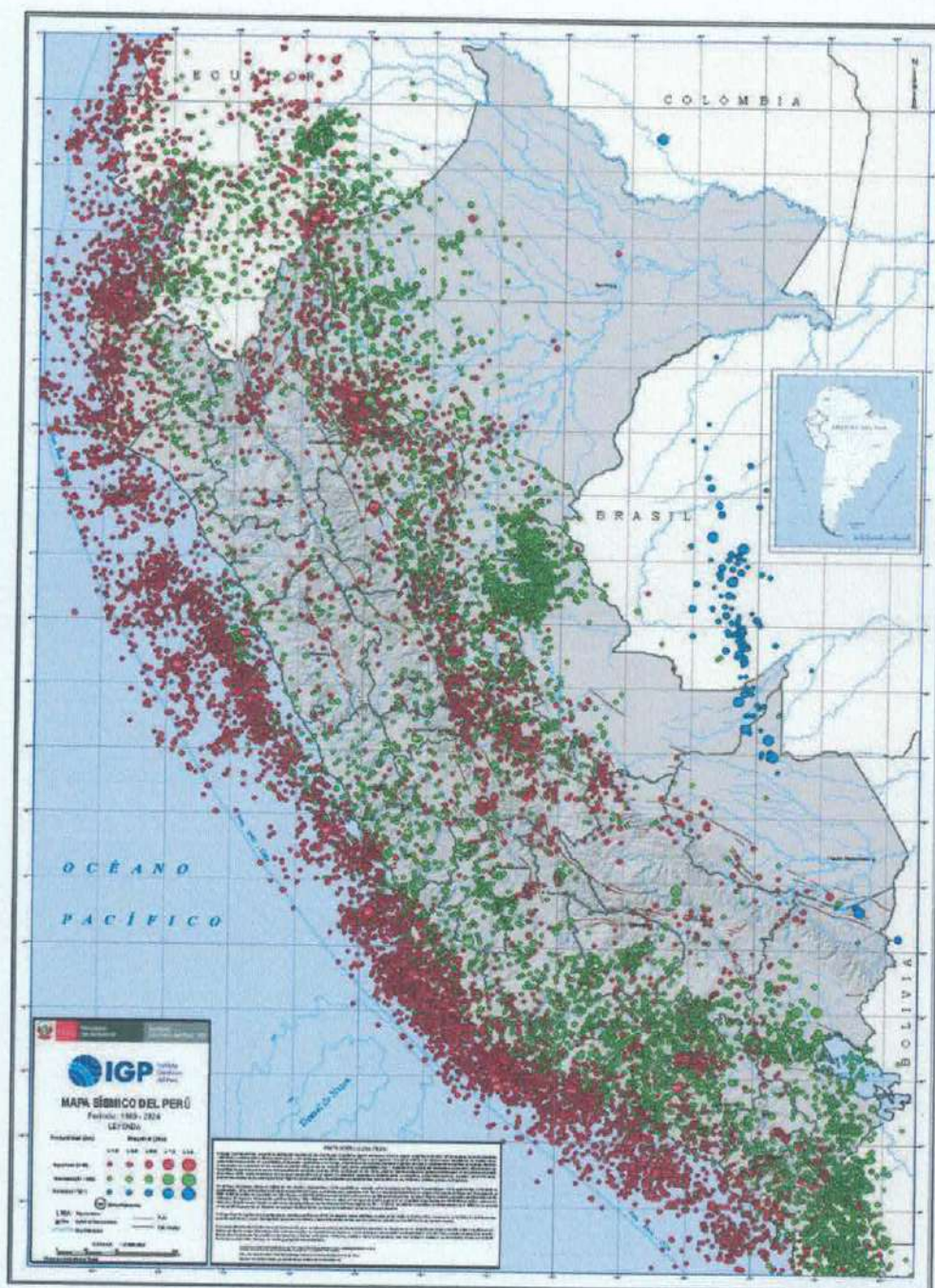
El Mapa Sísmico sugiere que la peligrosidad sísmica en el Perú es ALTA. Se observa mayor actividad sísmica en las regiones Centro y Sur, y moderada en la Norte. Esta información permite delimitar las zonas sismogénicas presentes en el Perú, siendo información básica para los diversos estudios que conlleve a la prevención sísmica.

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. Con esta aseveración es importante considerar un arduo trabajo en la educación de la población. Por otro lado, se debe comprender que los terremotos no producen la muerte de las personas, sino las estructuras (viviendas, edificios, obras de ingeniería, etc.) que colapsan debido a su mal diseño, al uso de material inadecuado o por estar situados en suelos geológicamente inestables.


ING. YSAAC CARLOS SOTIPAHUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



Ilustración 49 - Mapa sísmico del Perú en la zona de evaluación.



Fuente IGP

[Signature]
ING. YSAAZ CARLOS CUTIPA HUACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.U. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



3.4.1.4 SISMICIDAD HISTÓRICA DE PERÚ.

En el Perú, los sismos constituyen una amenaza natural permanente, debido a la ubicación geográfica del país sobre la zona de subducción de la placa de Nazca y la deformación continua de la corteza continental y oceánica (IGP, 2024). Esta interacción tectónica define la fuente principal de actividad sísmica, caracterizada no solo por la ocurrencia de eventos superficiales y profundos, sino por la presencia de condiciones geológicas locales —como suelos blandos, rellenos o zonas licuables— que pueden amplificar significativamente la intensidad del daño estructural (IGP, 2022).

A continuación, se describen los algunos sismos importantes:

Sismo del 30 de mayo de 1970

Ocurrió aproximadamente a las 13.24 horas, con epicentro en Chimbote y efectos dramáticos en los pueblos de la Costa y Callejón de Huaylas, por el desprendimiento de una parte del nevado del Huascarán, cuyo lodo sepultó al pueblo de Yungay con sus veinte mil habitantes.

Sismo del 12 noviembre de 1996 (Informe del IGP).

Ocurrió con una magnitud 7.7Mw, produciendo una ruptura de 120 Km (Tavera 1998) que afectó principalmente a la localidad de Nasca, Departamento de Ica. Con epicentro localizado por el Instituto Geofísico del Perú a 135 km al Sur-Oeste de la localidad de Nazca, fue seguido por 150 réplicas durante las primeras 24 horas causando alarma en las localidades de Nazca, Palpa, Ica, Acari y Yauca, las mismas que soportaron intensidades máximas de VII (MM) durante el terremoto principal.

El Sistema de Defensa Civil (INDECI) reportó 17 personas muertas, 1500 heridos y 100,000 damnificados. En cuanto a infraestructura más de 5,000 viviendas fueron destruidas, 12,000 afectadas. El costo económico de pérdidas fue del orden de 42 millones de dólares.

Sismo del 23 junio 2001

Este sismo ocurrió el 23 – 06 – 01 a las 15 horas 36 minutos, con una magnitud de Mw 8.2 e intensidad de VII a VIII en la ciudad de Tacna. El epicentro fue ubicado entre las coordenadas de 16.08° S, 73.77° W; esto es a 82 km al NW de la localidad de Ocoña, departamento de Arequipa. Las réplicas más fuertes fueron ubicadas frente a Camaná, Mollendo (6.3 Ms) y Punta de Bombón.

El sismo se inició con un ruido suave y movimiento lento, después de 10 segundos la energía eléctrica se cortó, instante en que se incrementó el ruido y el movimiento, es



cuando la mayoría de la gente corre a las calles desesperadamente, a los 18 segundos aproximadamente aumentó el movimiento y el ruido fue ensordecedor. Después de 35 a 40 segundos de iniciado el movimiento, se experimentó el movimiento más fuerte, y es cuando las paredes de los edificios se movían a manera de un péndulo invertido cual amenazante para venirse encima de la población atemorizada. Los que se encontraban viajando dentro de los buses urbanos no se explicaban por qué la gente corría a las calles, también observaron como el piloto del bus no podía controlar al vehículo, de que era un sismo y fueron presa del pánico, abandonando el vehículo y correr hacia sus casas.

Sismo de 15 agosto del 2007.

El 15 de agosto del 2007 ocurrió un sismo con origen en la zona de convergencia de las placas, el cual fue denominado como "el sismo de Pisco" debido a que su epicentro fue ubicado a 60 km al Oeste de la ciudad de Pisco. Este sismo tuvo una magnitud de momento sísmico $M_w=7.9$ de acuerdo con el Instituto Geofísico del Perú y de 8.0 según el Nacional Earthquake Center (NEIC). El sismo produjo daños importantes en un gran número de viviendas de la ciudad de Pisco (aproximadamente el 80%) y menor en las localidades aledañas, llegándose a evaluar una intensidad del orden de VII en la escala de Mercalli Modificada (MM) en las localidades de Pisco, Chíncha y Cañete, V y VI en la ciudad de Lima.


ING. YSAAC CARLOS CUMPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.O. N° 065-2022-CENEPREDIJ
CIP: 183388



HISTORIA SÍSMICA EN LA REGIÓN TACNA.

La región de Tacna, como toda la región sur del Perú, cuenta con una data importante de sismos, los mismos que causaron grandes daños en nuestra región. Entre los sismos de mayor intensidad tenemos:

Tabla 29: Escala de Magnitud de momento (Mw).

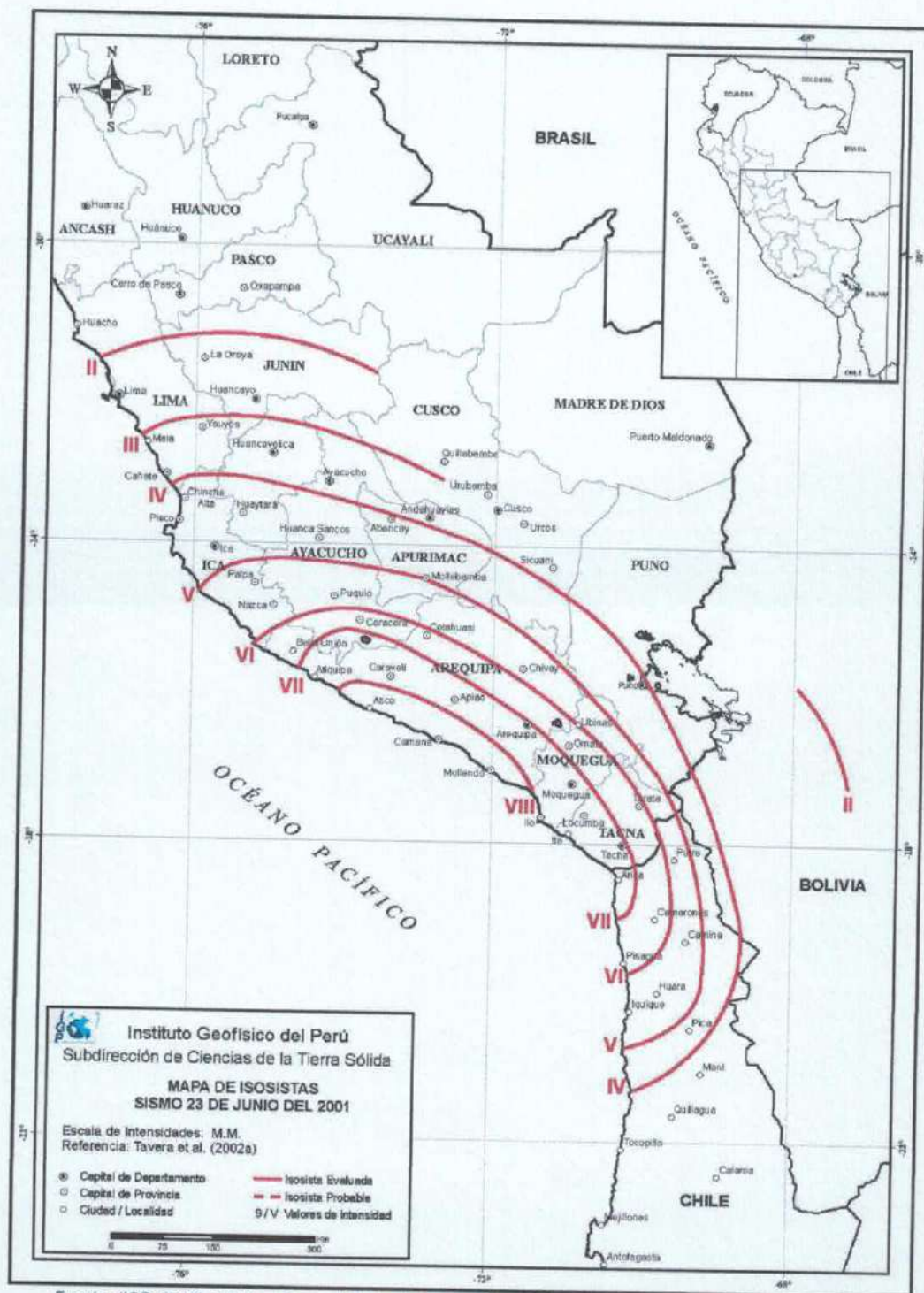
| FECHA | DESCRIPCION |
|--------------------------|---|
| 22 de enero de 1582 | Sismo del con intensidades de X MM en Socabaya i IX en Arequipa. |
| 19 de febrero de 1600 | Sismo con una intensidad de XI en el área del volcán Huaynaputina. |
| 28 de febrero de 1600 | Con intensidad de X en Omate |
| 24 de noviembre de 1604 | Con intensidad en Arequipa, Arica, Tacna y Moquegua. |
| 18 de septiembre de 1833 | Con intensidad VII en Tacna |
| 13 de agosto de 1858 | Sismo con intensidad XI en la Calera, X en Arica y IX en Arequipa, Tacna e Ilo, se estimó una magnitud de 9.0Mw. El evento fue seguido de un tsunami que dañó seriamente a los puertos del sur peruano y norte chileno. |
| 09 de mayo de 1877 | Sismo con intensidad VIII en Arica, Mollendo e Ilo. |
| 23 de enero de 1878 | Sismo con intensidad de VII en Tarapacá. |
| 04 de mayo de 1906 | Sismo con intensidad de VII en Tacna y VI en Arica. |
| 16 de junio de 1908 | Sismo con intensidad de VII en Tacna y Arica. |
| 04 de diciembre de 1934 | Sismo con una intensidad de VI en Tacna y Arica. |
| 11 de mayo de 1948 | Sismo con intensidad de VI en Arequipa y Tacna. |
| 03 de octubre de 1951 | Sismo con intensidad VII en Tacna. |
| 15 de enero de 1958 | Sismo con una intensidad de VIII en Arequipa. |
| 13 de enero de 1960 | Sismo con una intensidad de VII en Arequipa. |
| 16 de febrero de 1979 | Sismo con intensidad de VII en Camaná y Corire. |
| 08 de agosto 1987 | Sismo con una intensidad de VI en Tacna y VII en Arica. |
| 12 de noviembre de 1996 | Sismo con magnitud de 7.7 Mw, con intensidad de VII en Nazca, Palpa, Ica, Acari y Llauca. Reporto 17 personas muertas, 1500 heridos y 100,000 damnificados. En cuanto a infraestructura más de 5,000 viviendas fueron destruidas, 12,000 afectadas. El costo económico de pérdidas fue el orden de 42 millones de dólares. |
| 23 de junio del 2001 | Sismo de 8.2 Mw de magnitud, cuyo epicentro se localizó en el Océano Pacífico frente a la localidad de Ocoña en Arequipa. Este sismo causo gran daño a la ciudad de Tacna, en donde los mayores daños físicos fueron a las viviendas e incluso con pérdidas de vidas humanas, se dieron en los distritos de Ciudad Nueva y Alto de la Alianza. |
| 01 de abril del 2014 | Tuvo como epicentro 89 km al suroeste de la localidad de Cuya, en el Océano. Frente a la costa de Tarapacá en el norte de Chile, en donde alcanzó una magnitud de VII, causando muchos daños en la ciudad de Iquique. No obstante, la distancia de este sismo en la ciudad de Tacna alcanzó una magnitud alta, causando gran temor en la población. |

Fuente: Instituto Geofísico del Perú

ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 163388



Ilustración 50 - Isosistas del Sismo del 23 junio del 2001.

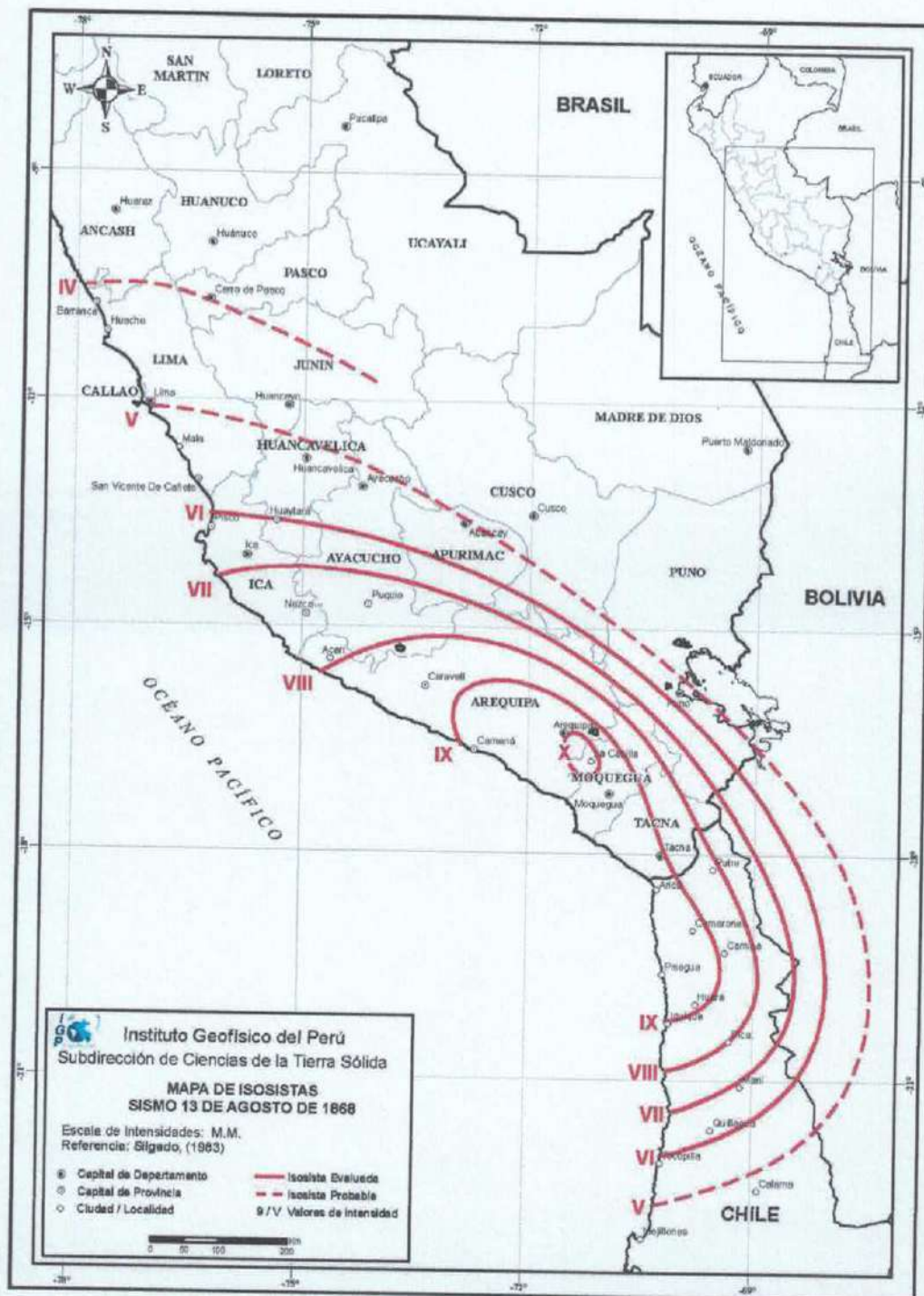


Fuente: (IGP, 2016) Catálogo General de Isosistas para Sismos Peruanos.

ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



Ilustración 51 - Isosistas del Sismo del 13 de agosto de 1868.



Fuente: (IGP, 2016) Catálogo General de Isosistas para Sismos Peruanos.

ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPREDIJ
CIP: 183388



3.4.2 PARAMETROS DE EVALUACION

Es la manifestación de la amenaza sobre el área de influencia del peligro evaluado y que ha sido originado por la magnitud del factor desencadenante, la cual representa la intensidad del evento. Cabe mencionar que los parámetros de evaluación deben considerarse como unidades cartografiables que han sido reconocidas en el área de injerencia, ya que permiten caracterizar la intensidad con que un peligro afecta un área geográfica determinada, además de estar referida a evidencias del peligro, tales como marcas (alturas, volúmenes o áreas).

Para el presente estudio, al tratarse del peligro de Sismo, se ha utilizado los parámetros de evaluación **Magnitud de momento, Intensidad e Hipocentro**.

3.4.2.1 MAGNITUD DE MOMENTO

Se tomó como base referencial al sismo histórico ocurrido en el año 1746, cuyo silencio sísmico es de gran relevancia para la costa centro y norte, que presentó su epicentro a 160 km, en el mar frente al borde occidental de la región central del Perú. Según Dorbath et al (1990), habría presentado una magnitud del orden de 8.8 Mw. Silgado (1978) considera a este sismo como el más grande en magnitud y daños evidenciados desde la llegada de los españoles.

Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro de evaluación, se utilizó el proceso de análisis jerárquico según lo indicado por el Manual para la Evaluación de Riesgos originados por fenómenos naturales, 2da Versión. Para el presente análisis se consideró como parámetro de evaluación a la Magnitud sísmica como lo indica el siguiente cuadro:

Tabla 39: Escala de Magnitud de momento (Mw).

| MAGNITUD DE MOMENTO | Descripción |
|---------------------|--|
| Mayor a 8.5 | Grandes terremotos. |
| 6.0 a 8.5 | Sismo mayor. |
| 4.5 a 5.9 | Puede causar daños menores en la localidad. |
| 3.5 a 4.4 | Sentido por mucha gente. |
| Menor a 3.4 | No es sentido en general pero es registrado por sismógrafos. |

Fuente: CENEPRED

3.4.2.2 INTENSIDAD

Se trata de una evaluación cualitativa de los daños causados por un sismo, denominada así en honor al físico italiano Giuseppe Mercalli. Un terremoto de gran magnitud generará valores de mayor intensidad que uno de menor magnitud, aunque existen otros factores que también influyen, como la cantidad de energía liberada, la distancia al epicentro, la profundidad del foco sísmico, la densidad poblacional, la



geología local, el tipo de construcción de las edificaciones y la duración del movimiento sísmico. En 1902, Mercalli propuso una tabla que fue modificada en 1931, dando origen a la llamada escala modificada de Mercalli (MM). Esta escala consta de 12 grados de intensidad, cada uno con características específicas, y se denota con números romanos del I al XII. Aunque no es la única escala de medición, es la más comúnmente utilizada en América Latina.

Tabla 40: Escala de Intensidad de Mercalli Modificada (MM).

| Grado | Descripción |
|-------|--|
| I | No se siente, excepto por algunas personas en circunstancias especiales y favorables. Se observa únicamente por medio de instrumentos sísmicos. |
| II | Sentido por pocas personas en reposo, especialmente en los pisos altos de los edificios. Los objetos suspendidos pueden oscilar. |
| III | Sentido por muchas personas, principalmente en los interiores y especialmente en los pisos altos de los edificios. Muchas personas no lo asocian con un temblor. Los vehículos de motor estacionados pueden moverse ligeramente. Vibración similar a la originada por el paso de un vehículo pesado. La duración puede ser estimada. |
| IV | Sentido por muchas personas en los interiores, en los exteriores por pocos. En la noche, algunos despiertan. Vibración de vajillas, vidrios de ventanas y puertas; los muros crujen. Sensación similar a la de un vehículo pesado chocando contra un edificio, los automóviles oscilan de manera notable. |
| V | Sentido casi por todos; muchos despiertan. Algunas piezas de vajilla, vidrios de ventanas, etc., se rompen; algunos casos de grietas en los recubrimientos; caen objetos inestables. Se observan perturbaciones en árboles, postes y otros objetos altos. Se detienen relojes de péndulo. |
| VI | Sentido por todos; muchas personas atemorizadas huyen hacia afuera. Algunos muebles pesados cambian de sitio; pocos ejemplos de caída de aplacados o daño en chimeneas. Daños ligeros. |
| VII | Advertido por todos. La gente huye al exterior. Daños sin importancia en edificios de buen diseño y construcción. Daños ligeros en estructuras ordinarias bien construidas; daños considerables en las débiles o mal proyectadas; rotura de algunas chimeneas. Estimado por las personas conduciendo vehículos en movimiento. |
| VIII | Daños ligeros en estructuras de diseño especialmente bueno; considerables en edificios ordinarios con derrumbe parcial; grandes en estructuras débilmente construidas. Los muros salen de sus armaduras. Caída de chimeneas, pilas de productos en los almacenes de fábricas, columnas, monumentos y muros. Los muebles pesados se vuelcan. Arena y lodo proyectados en pequeñas cantidades. Cambio en el nivel del agua de los pozos. Pérdida de control en las personas que guían vehículos motorizados. |
| IX | Daño considerable en las estructuras de diseño bueno; estructuras bien diseñadas se inclinan por daños en la cimentación; grandes daños en los edificios sólidos, con derrumbe parcial. Los edificios salen de sus cimientos. El terreno se agrieta notablemente. Las tuberías subterráneas se rompen. |
| X | Destrucción de algunas estructuras de madera bien construidas; la mayor parte de las estructuras de mampostería y armaduras se destruyen con todo y cimientos; agrietamiento considerable del terreno. Las vías del ferrocarril se tuercen. |



| Grado | Descripción |
|-------|---|
| | Considerables deslizamientos en las márgenes de los ríos y pendientes fuertes. Invasión del agua de los ríos sobre sus márgenes. |
| XI | Casi ninguna estructura de mampostería queda en pie. Puentes destruidos. Anchas grietas en el terreno. Las tuberías subterráneas quedan fuera de servicio. Hundimientos y derrumbes en terreno suave. Gran torsión de vías férreas. |
| XII | Destrucción total. Ondas visibles sobre el terreno. Perturbaciones de las cotas de nivel (ríos, lagos y mares). Objetos lanzados en el aire hacia arriba. |

Fuente: *Manual para la evaluación de sismos – CENEPRED*

3.4.2.3 HIPOCENTRO

La profundidad del hipocentro es el punto donde la tierra libera la energía de un sismo, es el origen de las ondas sísmicas. Para el presente estudio hemos considerado los siguientes valores de profundidad del hipocentro. Cabe indicar que los sismos de tipo superficial generan grandes daños, deformaciones y roturas del terreno, al igual que movimientos en masa y licuefacción de suelos y/o asentamientos.

De la interpretación al Mapa Sísmico del Perú (IGP 2024), los sismos han sido diferenciados por su rango de profundidad focal en superficiales ($h < 60$ km), intermedios ($61 < h < 300$ km) y profundos ($h > 300$ km). Los sismos de foco superficial se encuentran distribuidos entre la línea de la fosa peruano-chilena y la costa, desde el departamento de Tumbes hasta Tacna (círculos de color rojo), y definen a la principal fuente sismogénica del país. La deformación cortical es considerada como la segunda fuente sismogénica al dar origen a sismos sobre los bordes de la Cordillera Andina (círculos rojos) y zona subandina, para luego desaparecer completamente sobre la Llanura Amazónica. Los sismos de foco intermedio o intraplaca se distribuyen en tres sectores bien definidos (círculos verdes), el primero paralelo a la costa por debajo de 8° latitud Sur, el segundo sobre la zona subandina al NE de la región norte y el último, sobre toda la región sur de Perú. Los sismos de foco profundo (círculos azules), se encuentran, en su totalidad, alineados de Sur a Norte, en la frontera Perú con Brasil y en dirección Este-Oeste en la frontera de Perú con Bolivia. El origen de estos eventos aún sigue siendo tema de investigación.


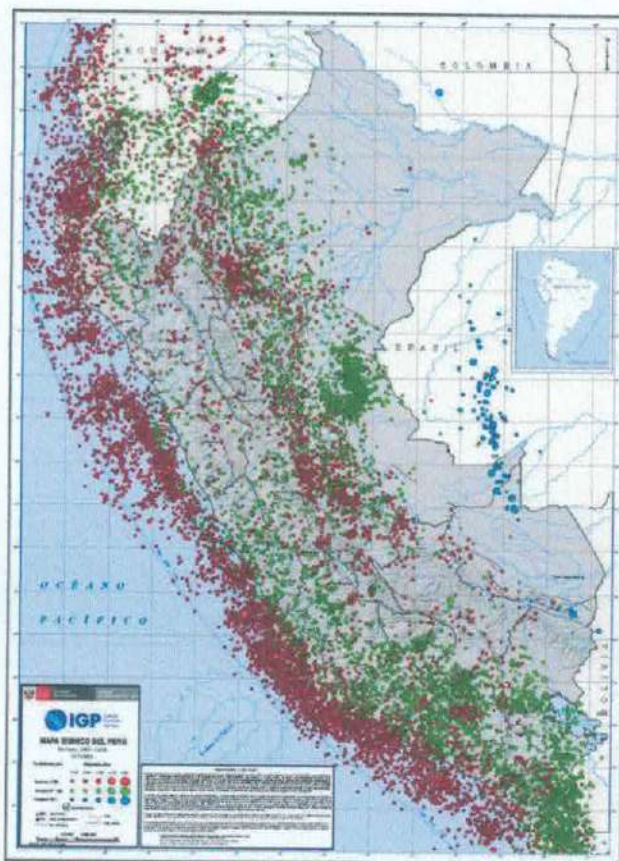

ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



Ilustración 52 - Mapa sísmico del Perú en la zona de evaluación.



Fuente IGP

Al respecto, para el presente estudio, se proponen los siguientes rangos para su uso como parámetro de evaluación para la determinación del peligro:

- **Menor a 33 km:** sismos de foco muy superficial, suelen producir grandes efectos en superficie dada la cercanía al terreno.
- **De 33 a 70 km:** sismos superficiales intermedios, todavía relativamente cerca de la corteza continental, con efectos moderados a fuertes localmente.
- **De 70 a 150 km:** sismos de profundidad media, situados en la porción inferior de la corteza o comienzo del manto superior; sus ondas tienen mayor atenuación.
- **De 150 a 300 km:** sismos de profundidad intermedia a profunda, típicos de zonas de subducción, pueden generar efectos perceptibles aunque atenuados en superficie.
- **Mayor a 300 km:** sismos de foco profundo, ocurren generalmente en la zona de subducción interna (zona de Wadati-Benioff) y tienden a causar menos daño en superficie por la distancia del origen.

ING. YSAAC CARLOS COMPAHIANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



3.4.2.4 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN DE SISMO

Los factores que fueron evaluados por el equipo técnico, base a los resultados de las prospecciones de campo, como se describe a continuación:

- Magnitud de momento (Mw).
- Intensidad (MM).
- Hipocentro (Km)

Tabla 41: Matriz de comparación de pares de parámetros de evaluación;

| PARÁMETRO | MAGNITUD DE MOMENTO | INTENSIDAD | HIPOCENTRO |
|---------------------|---------------------|------------|------------|
| MAGNITUD DE MOMENTO | 1.00 | 2.00 | 3.00 |
| INTENSIDAD | 0.50 | 1.00 | 2.00 |
| HIPOCENTRO | 0.33 | 0.50 | 1.00 |
| SUMA | 1.83 | 3.50 | 6.00 |
| 1/SUMA | 0.55 | 0.29 | 0.17 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 42: Matriz de normalización para parámetros de evaluación;


| PARÁMETRO | MAGNITUD DE MOMENTO | INTENSIDAD | HIPOCENTRO | Vector Priorización |
|---------------------|---------------------|------------|------------|---------------------|
| MAGNITUD DE MOMENTO | 0.545 | 0.571 | 0.500 | 0.539 |
| INTENSIDAD | 0.273 | 0.286 | 0.333 | 0.297 |
| HIPOCENTRO | 0.182 | 0.143 | 0.167 | 0.164 |
| | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 43: Índice de consistencia y relación de Consistencia;

| | | |
|-------------------------------------|----|-------|
| ÍNDICE DE CONSISTENCIA | IC | 0.005 |
| RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.01 (*) | RC | 0.009 |

Fuente: Elaboración propia


ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.O. N° 088-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



3.4.2.4.1 PARAMETRO DE EVALUACION: MAGNITUD DE MOMENTO

Tabla 44: Escala de Magnitud de momento (Mw).

| MAGNITUD DE MOMENTO | Descripción |
|---------------------|--|
| Mayor a 8.5 | Grandes terremotos. |
| 6.0 a 8.5 | Sismo mayor. |
| 4.5 a 5.9 | Puede causar daños menores en la localidad. |
| 3.5 a 4.4 | Sentido por mucha gente. |
| Menor a 3.4 | No es sentido en general pero es registrado por sismógrafos. |

Fuente: CENEPRED.

Tabla 45: Matriz de comparación de pares de Magnitud de momento;

| MAGNITUD DE MOMENTO | Mayor a 8.5: Grandes terremotos. | 6.0 a 8.5: Sismo mayor. | 4.5 a 5.9: Puede causar daños menores en la localidad. | 3.5 a 4.4: Sentido por mucha gente. | Menor a 3.4: No es sentido en general pero es registrado por sismógrafos. |
|--|--|----------------------------|--|---|---|
| Mayor a 8.5: Grandes terremotos. | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| 6.0 a 8.5: Sismo mayor. | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| 4.5 a 5.9: Puede causar daños menores en la localidad. | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| 3.5 a 4.4: Sentido por mucha gente. | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Menor a 3.4: No es sentido en general pero es registrado por sismógrafos. | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.79 | 4.68 | 9.53 | 16.33 | 25.00 |
| 1/SUMA | 0.56 | 0.21 | 0.10 | 0.06 | 0.04 |

Fuente: elaboración propia

ING. YSANCARLOS CORTI AHUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 163388



Tabla 46: Matriz de normalización para Magnitud de momento;

| MAGNITUD DE MOMENTO | Mayor a 8.5: Grandes terremotos. | 6.0 a 8.5: Sismo mayor. | 4.5 a 5.9: Puede causar daños menores en la localidad. | 3.5 a 4.4: Sentido por muchacha gente. | Menor a 3.4: No es sentido en general pero es registrado por sismógrafos. | Vector Priorización |
|--|--|----------------------------|--|--|---|------------------------|
| Mayor a 8.5: Grandes terremotos. | 0.560 | 0.642 | 0.524 | 0.429 | 0.360 | 0.503 |
| 6.0 a 8.5: Sismo mayor. | 0.187 | 0.214 | 0.315 | 0.306 | 0.280 | 0.260 |
| 4.5 a 5.9: Puede causar daños menores en la localidad. | 0.112 | 0.071 | 0.105 | 0.184 | 0.200 | 0.134 |
| 3.5 a 4.4: Sentido por muchacha gente. | 0.080 | 0.043 | 0.035 | 0.061 | 0.120 | 0.068 |
| Menor a 3.4: No es sentido en general pero es registrado por sismógrafos. | 0.062 | 0.031 | 0.021 | 0.020 | 0.040 | 0.035 |
| | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 47: Índice de consistencia y relación de Consistencia;

| | | |
|-------------------------------------|----|-------|
| ÍNDICE DE CONSISTENCIA | IC | 0.061 |
| RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.01 (*) | RC | 0.054 |

Fuente: Elaboración propia

ING. YSAAC CARLOS CUTIQUHUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



3.4.2.4.2 PARAMETRO DE EVALUACION: INTENSIDAD

Tabla 48: Descriptores de Intensidad de Mercalli Modificada (MMI) del peligro Sismo

| Intensidad (MMI) | Descripción |
|-----------------------|---|
| XI y XII | - Destrucción total. Ondas visibles sobre el terreno. |
| IX y X | - Destrucción de algunas estructuras de madera bien construidas. |
| VI, VII y VIII | - Daños ligeros en estructuras de diseño especialmente bueno. - Advertido por todos. La gente huye al exterior. - Sentido por todos; muchas personas atemorizadas huyen hacia afuera. |
| III, IV y V | - Sentido casi por todos. - Sentido por muchas personas en los interiores. |
| I y II | - Sentido por pocas personas en reposo. - No se siente. |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 49: Matriz de comparación de pares de Intensidad

| INTENSIDAD | XI y XII | IX y X: | VI, VII y VIII | III, IV y V | I y II |
|-----------------------|----------|---------|----------------|-------------|--------|
| XI y XII | 1.00 | 2.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| IX y X: | 0.50 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| VI, VII y VIII | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| III, IV y V | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| I y II | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.95 | 3.68 | 9.53 | 16.33 | 25.00 |
| 1/SUMA | 0.51 | 0.27 | 0.10 | 0.06 | 0.04 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 50: Matriz de normalización para Intensidad

| INTENSIDAD | XI y XII | IX y X: | VI, VII y VIII | III, IV y V | I y II | Vector Priorización |
|-----------------------|----------|---------|----------------|-------------|--------|------------------------|
| XI y XII | 0.512 | 0.544 | 0.524 | 0.429 | 0.360 | 0.474 |
| IX y X: | 0.256 | 0.272 | 0.315 | 0.306 | 0.280 | 0.286 |
| VI, VII y VIII | 0.102 | 0.091 | 0.105 | 0.184 | 0.200 | 0.136 |
| III, IV y V | 0.073 | 0.054 | 0.035 | 0.061 | 0.120 | 0.069 |
| I y II | 0.057 | 0.039 | 0.021 | 0.020 | 0.040 | 0.035 |
| | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Fuente: Elaboración propia

ING. YSAAC CARLOS COTIPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-GENEPRED/J
CIP: 183388



Tabla 51: Índice de consistencia y relación de Consistencia;

| | | |
|-------------------------------------|----|-------|
| ÍNDICE DE CONSISTENCIA | IC | 0.047 |
| RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.01 (*) | RC | 0.043 |

Fuente: Elaboración propia.

3.4.2.4.3 PARAMETRO DE EVALUACION: HIPOCENTRO

Tabla 52: Descriptores de Hipocentro

| HIPOCENTRO | Descripción |
|-----------------|---|
| Menor a 33 km | Sismos de foco muy superficial, suelen producir grandes efectos en superficie dada la cercanía al terreno. |
| De 33 a 70 km | Sismos superficiales intermedios, todavía relativamente cerca de la corteza continental, con efectos moderados a fuertes localmente. |
| De 70 a 150 km | Sismos de profundidad media, situados en la porción inferior de la corteza o comienzo del manto superior; sus ondas tienen mayor atenuación. |
| De 150 a 300 km | Sismos de profundidad intermedia a profunda, típicos de zonas de subducción, pueden generar efectos perceptibles aunque atenuados en superficie. |
| Mayor a 300 km | Sismos de foco profundo, ocurren generalmente en la zona de subducción interna y tienden a causar menos daño en superficie por la distancia del origen. |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 53: Matriz de comparación de pares de Hipocentro

| HIPOCENTRO | Menor a 33 km | De 33 a 70 km | De 70 a 150 km | De 150 a 300 km | Mayor a 300 km |
|-----------------|---------------|---------------|----------------|-----------------|----------------|
| Menor a 33 km | 1.00 | 2.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| De 33 a 70 km | 0.50 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| De 70 a 150 km | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| De 150 a 300 km | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Mayor a 300 km | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.95 | 3.68 | 9.53 | 16.33 | 25.00 |
| 1/SUMA | 0.51 | 0.27 | 0.10 | 0.06 | 0.04 |

Fuente: Elaboración propia



ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



Tabla 54: Matriz de normalización para Hipocentro

| HIPOCENTRO | Menor a 33 km | De 33 a 70 km | De 70 a 150 km | De 150 a 300 km | Mayor a 300 km | Vector Priorización |
|-----------------|------------------|---------------|-------------------|--------------------|-------------------|------------------------|
| Menor a 33 km | 0.512 | 0.544 | 0.524 | 0.429 | 0.360 | 0.474 |
| De 33 a 70 km | 0.256 | 0.272 | 0.315 | 0.306 | 0.280 | 0.286 |
| De 70 a 150 km | 0.102 | 0.091 | 0.105 | 0.184 | 0.200 | 0.136 |
| De 150 a 300 km | 0.073 | 0.054 | 0.035 | 0.061 | 0.120 | 0.069 |
| Mayor a 300 km | 0.057 | 0.039 | 0.021 | 0.020 | 0.040 | 0.035 |
| | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 55: Índice de consistencia y relación de Consistencia;

| | | |
|---|-----------|--------------|
| ÍNDICE DE CONSISTENCIA | IC | 0.047 |
| RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.01 (*) | RC | 0.043 |

Fuente: Elaboración propia.

3.5 ANALISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

En la determinación de peligros, se halla un área potencial de impacto al peligro, dentro de la cual se identificó los elementos expuestos ubicadas en zonas susceptibles que pueden sufrir los efectos de un determinado peligro, para lo cual se utilizó el SIGRID como fuente de información en base al área de influencia. De acuerdo al área de influencia, se ha determinado los elementos expuestos susceptibles ante el peligro de Sismo según se indica a continuación:

3.5.1 DELIMITACION DE ELEMENTOS EXPUESTOS

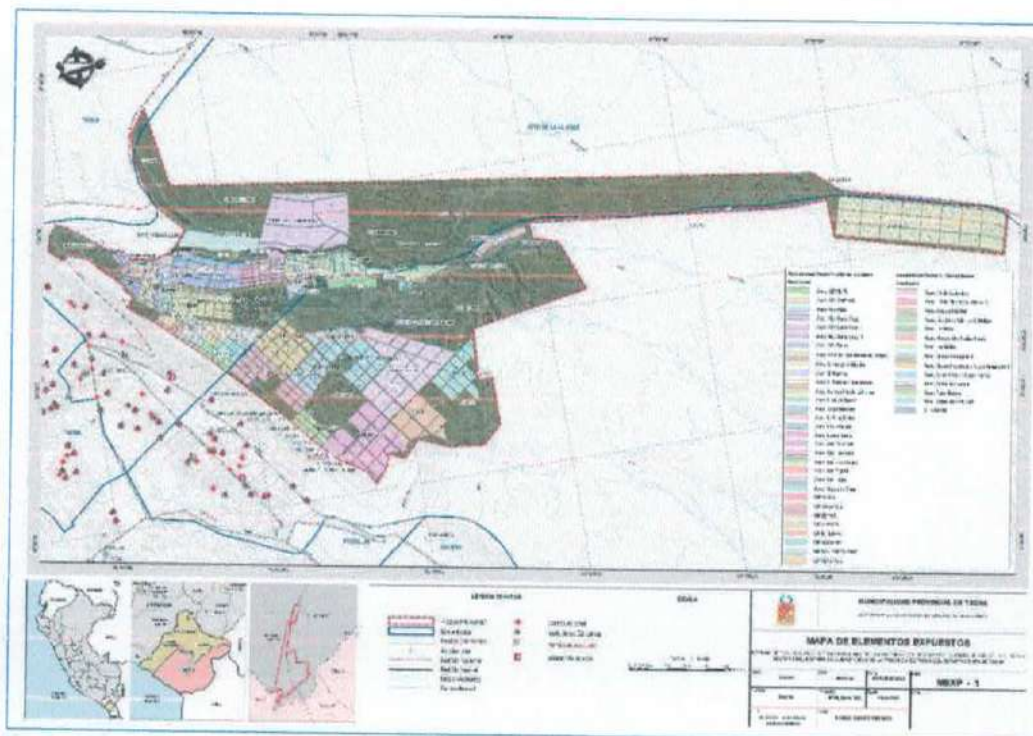
Se ha utilizado el área de influencia para tomar en cuenta la delimitación de elementos expuestos, mediante el consolidado de base de datos del SIGRID, se ha exportado el área de influencia en formato kml, para realizar el diagnostico de territorio dándonos un diagnóstico de elementos expuestos y ser considerados en el mapa de elementos expuestos del presente estudio.

Asimismo, de acuerdo a la información catastral suministrada por las Municipalidades distritales de Alto de la Alianza y Ciudad Nueva, y de ellas, las Asociaciones que participaron de la Evaluación de Riesgos, se elaboro el mapa de elementos expuestos.

ING. YSAR CARLOS CUTIPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-GENEPRED/J
CIP: 183388



Ilustración 53: Mapa de elementos expuestos;



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la vista realizada, se tienen como predominantes elementos expuestos a las viviendas ubicadas en las laderas del Cerro Intiorko en el distrito de Ciudad Nueva y alto de la alianza, asimismo, de acuerdo al portal de SIGRID, cerca al área de estudio se observan Instituciones educativas, Establecimientos de salud, grifos y redes viales nacionales y vecinales.

3.6 SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

La susceptibilidad está referida a la mayor o menor predisposición a que un evento suceda u ocurra sobre determinado ámbito geográfico (depende de los factores condicionantes y desencadenantes del fenómeno y su respectivo ámbito geográfico)¹

Para la evaluación de la susceptibilidad y de ocurrencia de Sismo se pudo obtener a partir de imágenes satelitales, información técnico científica y visitas en campo como base principal, para las viviendas del Sector 7 del distrito de Alto de la Alianza y Sector 8 del distrito de Ciudad Nueva de la provincia de Tacna del departamento de Tacna se consideraron los siguientes factores:

¹ CENEPRED, en su MANUAL PARA LA EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES 02 VERSION aprobado mediante Resolución Jefatural N°112-2014-CENEPRED/J, Pg. 106



Tabla 56: Factores desencadenantes y condicionantes;

| Factor desencadenante | Factores condicionantes | | | |
|-----------------------|-------------------------|----------|---------------|-----------|
| Ruptura de placas | Tipos de suelos | Geología | Geomorfología | Pendiente |

Fuente: Elaboración propia

La metodología por utilizar tanto para la evaluación del peligro, como para el análisis de la vulnerabilidad es el procedimiento de Análisis Jerárquico mencionado en el Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales, 2da versión. (CENEPRED, 2014).

3.6.1 FACTORES DESENCADENANTES

Son parámetros que desencadenan eventos y/o sucesos asociados que pueden generar peligros en un ámbito geográfico específico, para el presente estudio el parámetro desencadenante para el peligro de Sismo es la **Ruptura de placas**.

Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro del factor desencadenante, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

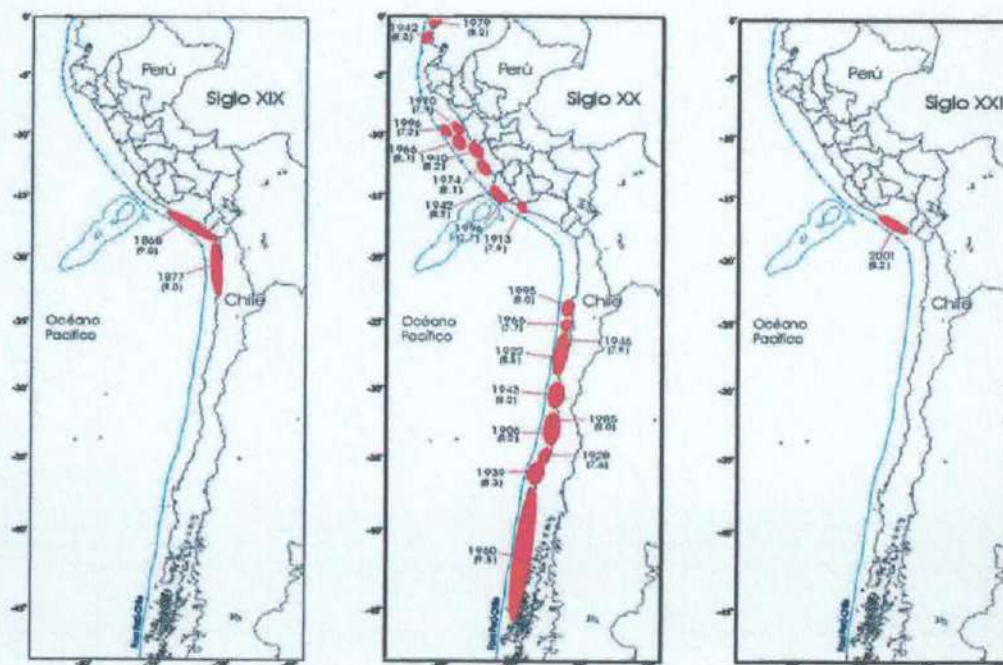
a) Ruptura de placas

De acuerdo con la distribución espacial de las áreas de ruptura en el borde occidental del Perú, para la región sur se ha identificado la presencia de una laguna sísmica que probablemente viene acumulando deformación desde el año 1868, fecha en que habría ocurrido, quizás el evento sísmico de mayor magnitud en el Perú. Los sismos ocurridos en los años 1746, 1868 y 1877, presentaron magnitudes mayores a 8.0 (Mw) por lo tanto, no habrían liberado el total de la energía aún acumulada en la región sur (Tavera, 2020).


ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R. N.º 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388

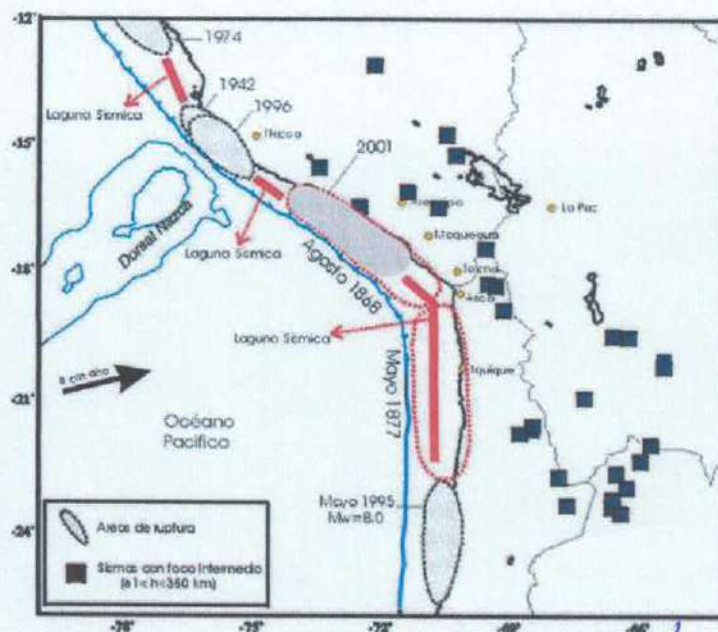


Ilustración 54: Distribución de áreas de ruptura de grandes sismos ocurridos en el borde oeste de Sudamérica durante los siglos XIX, XX Y XXI



Fuente: Tavera & Bernal (2005).

Ilustración 55 - Distribución de las áreas de ruptura de grandes sismos asociados al proceso de subducción y ocurridos en la región Sur de Perú y Norte de Chile durante los siglos XIX, XX y XXI. Las superficies sombreadas corresponden a las áreas de ruptura y las barras en rojo, a las lagunas sísmicas. Las áreas encerradas con interlineado corresponden a los sismos de 1868 y 1877.



Fuente: Tavera & Bernal (2005).

ING. YSAC CARLOS CUTIPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 058-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



El análisis de las áreas de ruptura de los grandes sismos en el borde oeste del Perú ha evidenciado que esta zona de convergencia de placas posee un alto potencial sísmico. Si bien las investigaciones y métodos geofísicos han permitido identificar las regiones propensas y estimar la magnitud probable de los sismos a partir de su historia sísmica, aún no es posible predecir con exactitud la fecha de ocurrencia. En conclusión, aunque se ha avanzado en el conocimiento del lugar y tamaño de los futuros eventos, la predicción completa de los sismos sigue siendo un desafío debido a la complejidad de los procesos tectónicos.

En el análisis del factor desencadenante se consideró el rango de 100 a 200 km, cuyo origen es ocasionado por la colisión de placas tectónicas entre 100 a 200 km en el borde occidental del país, a consecuencia del efecto de subducción de la placa Nazca y la placa sudamericana, liberando una energía de magnitud entre 7 – 8.9 (Mw).

Tabla 57: Escala de Magnitud de momento (Mw) del peligro Sismo

| RUPTURA DE PLACAS | DESCRIPTOR | DESCRIPCION |
|-------------------|-----------------|--|
| De 200 A 500 KM | DE 200 A 500 KM | Área o zonas que se ubican a una distancia de 200 a 500 km de la subducción de las placas. |
| De 100 a 200 KM | 100 a 200 KM | Área o zonas que se ubican a una distancia de 100 a 200 km de la subducción de las placas. |
| De 50 a 100 KM | 50 a 100 KM | Área o zonas que se ubican a una distancia de 50 a 100 km de la subducción de las placas. |
| De 25 a 50 KM | 25 a 50 KM | Área o zonas que se ubican a una distancia de 25 a 50 km de la subducción de las placas. |
| De 0 a 25 KM | 0 a 25 KM | Área o zonas que se ubican a una distancia de 0 a 25 km de la subducción de las placas. |

Fuente: PREDES

Tabla 58: Matriz de comparación de pares

| RUPTURA DE PLACAS | De 200 A 500 KM | De 100 a 200 KM | De 50 a 100 KM | De 25 a 50 KM | De 0 a 25 KM |
|-------------------|-----------------|-----------------|----------------|---------------|--------------|
| De 200 A 500 KM | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| De 100 a 200 KM | 0.33 | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 7.00 |
| De 50 a 100 KM | 0.20 | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 3.00 |
| De 25 a 50 KM | 0.14 | 0.33 | 0.50 | 1.00 | 2.00 |
| De 0 a 25 KM | 0.11 | 0.14 | 0.33 | 0.50 | 1.00 |
| SUMA | 1.79 | 4.98 | 8.83 | 13.50 | 22.00 |
| 1/SUMA | 0.56 | 0.20 | 0.11 | 0.07 | 0.05 |

Fuente: elaboración propia.

ING. YSAC CARLOS CUTIPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



Tabla 59: Matriz de normalización de Ruptura de placas;

| RUPTURA DE PLACAS | De 200 A 500 KM | De 100 a 200 KM | De 50 a 100 KM | De 25 a 50 KM | De 0 a 25 KM | Vector Priorización |
|-------------------|-----------------|-----------------|----------------|---------------|--------------|------------------------|
| De 200 A 500 KM | 0.590 | 0.603 | 0.566 | 0.519 | 0.409 | 0.531 |
| De 100 a 200 KM | 0.187 | 0.201 | 0.226 | 0.222 | 0.318 | 0.231 |
| De 50 a 100 KM | 0.112 | 0.100 | 0.113 | 0.148 | 0.136 | 0.122 |
| De 25 a 50 KM | 0.080 | 0.067 | 0.057 | 0.074 | 0.091 | 0.074 |
| De 0 a 25 KM | 0.062 | 0.029 | 0.038 | 0.037 | 0.045 | 0.042 |
| | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 60: Índice de consistencia y relación de consistencia;

| | | |
|--------------------------------|----|-------|
| INDICE DE CONSISTENCIA | IC | 0.016 |
| RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 | RC | 0.015 |

Fuente: elaboración propia.

3.6.2 FACTORES CONDICIONANTES

Estos factores son los propios del ámbito geográfico de estudio, el cual contribuye de manera favorable o no al desarrollo del fenómeno de origen natural, los factores condicionantes son: **Tipos de suelos, Geología, Geomorfología y Pendiente.**

Tabla 61: Descripción de los Factores Condicionantes;
Fuente: Elaboración propia

| DESCRIPTORES DE LOS FACTORES CONDICIONANTES | | |
|---|--------|-----------------|
| D1 | Cond_1 | Tipos de suelos |
| D2 | Cond_2 | Geología |
| D3 | Cond_3 | Geomorfología |
| D4 | Cond_4 | Pendiente |

Se ha continuado con realizar los cálculos para obtener sus respectivos pesos, así como también los pesos de los descriptores de cada parámetro

ING. YSAC CARLOS CUTIPA HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



Tabla 62: Matriz de comparación de pares para los factores condicionantes;

| FACTORES CONDICIONANTES | TIPO DE SUELO | GEOLOGIA | GEOMORFOLOGIA | PENDIENTE |
|----------------------------|---------------|----------|---------------|-----------|
| TIPO DE SUELO | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 7.00 |
| GEOLOGIA | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 5.00 |
| GEOMORFOLOGIA | 0.33 | 0.50 | 1.00 | 2.00 |
| PENDIENTE | 0.14 | 0.20 | 0.50 | 1.00 |
| SUMA | 1.98 | 3.70 | 6.50 | 15.00 |
| 1/SUMA | 0.51 | 0.27 | 0.15 | 0.07 |

Fuente: elaboración propia.

Ahora se procede a realizar la matriz de normalización donde nos muestra el vector de priorización (que nos mostrara los pesos ponderados). Indicándonos la importancia de cada parámetro en el análisis.

Tabla 63: Matriz de normalización de los factores condicionantes;

| FACTORES CONDICIONANTES | TIPO DE SUELO | GEOLOGIA | GEOMORFOLOGIA | PENDIENTE | Vector Priorización |
|----------------------------|---------------|----------|---------------|-----------|---------------------|
| TIPO DE SUELO | 0.506 | 0.541 | 0.462 | 0.467 | 0.494 |
| GEOLOGIA | 0.253 | 0.270 | 0.308 | 0.333 | 0.291 |
| GEOMORFOLOGIA | 0.169 | 0.135 | 0.154 | 0.133 | 0.148 |
| PENDIENTE | 0.072 | 0.054 | 0.077 | 0.067 | 0.067 |
| | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

Fuente: Elaboración propia.

Continuamos calculando la relación de Consistencia, el cual debe ser menor al 10% ($RC < 0.1$), que nos confirma que nuestro criterio utilizado para la comparación de pares es el más adecuado.

Tabla 64: Índice de consistencia y relación de Consistencia;

| | | |
|--------------------------------|----|-------|
| INDICE DE CONSISTENCIA | IC | 0.006 |
| RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 | RC | 0.007 |

Fuente: Elaboración propia

ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



3.6.2.1 FACTOR TIPOS DE SUELOS

Tabla 65: Factor condicionante: Tipos de suelos;

| TIPO DE SUELO | TIPO S4 Condiciones Excepcionales | TIPO S3 Suelos Blandos | TIPO S2 Suelos Intermedios | TIPO S1 Roca o Suelos Muy Rígidos | TIPO S0 Roca Dura |
|--------------------------------------|---|------------------------------|----------------------------------|---|----------------------|
| TIPO S4 Condiciones Excepcionales | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 6.00 | 8.00 |
| TIPO S3 Suelos Blandos | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| TIPO S2 Suelos Intermedios | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| TIPO S1 Roca o Suelos Muy Rígidos | 0.17 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| TIPO S0 Roca Dura | 0.13 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.83 | 4.68 | 9.53 | 15.33 | 24.00 |
| 1/SUMA | 0.55 | 0.21 | 0.10 | 0.07 | 0.04 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 66: Matriz de normalización para el Tipos de suelos;

| TIPO DE SUELO | TIPO S4 Condiciones Excepcionales | TIPO S3 Suelos Blandos | TIPO S2 Suelos Intermedios | TIPO S1 Roca o Suelos Muy Rígidos | TIPO S0 Roca Dura | Vector Priorización |
|--------------------------------------|---|------------------------------|----------------------------------|---|----------------------|------------------------|
| TIPO S4 Condiciones Excepcionales | 0.548 | 0.642 | 0.524 | 0.391 | 0.333 | 0.488 |
| TIPO S3 Suelos Blandos | 0.183 | 0.214 | 0.315 | 0.326 | 0.292 | 0.266 |
| TIPO S2 Suelos Intermedios | 0.110 | 0.071 | 0.105 | 0.196 | 0.208 | 0.138 |
| TIPO S1 Roca o Suelos Muy Rígidos | 0.091 | 0.043 | 0.035 | 0.065 | 0.125 | 0.072 |
| TIPO S0 Roca Dura | 0.068 | 0.031 | 0.021 | 0.022 | 0.042 | 0.037 |
| | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Fuente: elaboración propia

ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



Tabla 67: Índice de consistencia y relación de Consistencia;

| | | |
|--------------------------------|----|-------|
| INDICE DE CONSISTENCIA | IC | 0.070 |
| RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 | RC | 0.063 |

Fuente: elaboración propia

3.6.2.2 FACTOR GEOLOGÍA

Tabla 68: Factor condicionante de Geología;

| GEOLOGIA | Qh-an (Depositos antropogenico s) | Qh-ce (Depositos de cenizas), Qh-co (Depositos coluviales) | Qh-al1 (Depositos aluviales antiguos), Qh- al2 (Depositos aluviales recientes) | Np-mi (Formacion Millo) | Nm-hu_s (Fm. Huaylillas mbro. Superior), (Qh-el) Depositos eluviales |
|--|--|--|--|-------------------------------|---|
| Qh-an (Depositos antropogenicos) | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| Qh-ce (Depositos de cenizas), Qh- co (Depositos coluviales) | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| Qh-al1 (Depositos aluviales antiguos), Qh-al2 (Depositos aluviales recientes) | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| Np-mi (Formacion Millo) | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Nm-hu_s (Fm. Huaylillas mbro. Superior), (Qh-el) Depositos eluviales | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.79 | 4.68 | 9.53 | 16.33 | 25.00 |
| 1/SUMA | 0.56 | 0.21 | 0.10 | 0.06 | 0.04 |

Fuente: elaboración propia

ING. YSAC CARLOS COTIPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2022-CENEPREDI/J
CIP: 100000



Tabla 69: Matriz de normalización para Geología;

| GEOLOGIA | Qh-an (Depositos antropogenico s) | Qh-ce (Depositos de cenizas), Qh-co (Depositos coluviales) | Qh-al1 (Depositos aluviales antiguos), Qh- al2 (Depositos aluviales recientes) | Np-mi (Formacion Millo) | Nm-hu_s (Fm. Huaylillas mbro. Superior), (Qh- el) Depositos eluviales | Vector Priorizacion |
|--|--|--|--|-------------------------------|--|------------------------|
| Qh-an (Depositos antropogenicos) | 0.560 | 0.642 | 0.524 | 0.429 | 0.360 | 0.503 |
| Qh-ce (Depositos de cenizas), Qh- co (Depositos coluviales) | 0.187 | 0.214 | 0.315 | 0.306 | 0.280 | 0.260 |
| Qh-al1 (Depositos aluviales antiguos), Qh-al2 (Depositos aluviales recientes) | 0.112 | 0.071 | 0.105 | 0.184 | 0.200 | 0.134 |
| Np-mi (Formacion Millo) | 0.080 | 0.043 | 0.035 | 0.061 | 0.120 | 0.068 |
| Nm-hu_s (Fm. Huaylillas mbro. Superior), (Qh-el) Depositos eluviales | 0.062 | 0.031 | 0.021 | 0.020 | 0.040 | 0.035 |
| | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 70: Índice de consistencia para Geología,

| | | |
|--------------------------------|----|-------|
| INDICE DE CONSISTENCIA | IC | 0.061 |
| RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 | RC | 0.054 |

Fuente: Elaboración propia

ING. YSAAC CARLOS CUSIPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J.N° 068-2022-GENEPREDI
CIP: 111111



3.6.2.3 FACTOR GEOMORFOLOGÍA

Tabla 71: Factor condicionante de Geomorfología;

| GEOMORFOLOGIA A | Dep-antr, Deposito antropogenico | L-col, Ladera Coluvial | C-al, Cauce aluvial | V-al, Vertiente aluvial | Sfp, Superficie flujo piroclastica |
|--|--|---------------------------|------------------------|----------------------------|--|
| Dep-antr, Deposito antropogenico | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| L-col, Ladera Coluvial | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| C-al, Cauce aluvial | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| V-al, Vertiente aluvial | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Sfp, Superficie flujo piroclastica | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.79 | 4.68 | 9.53 | 16.33 | 25.00 |
| 1/SUMA | 0.56 | 0.21 | 0.10 | 0.06 | 0.04 |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 72: Matriz de normalización para Geomorfología;

| GEOMORFOLOGIA A | Dep-antr, Deposito antropogenico | L-col, Ladera Coluvial | C-al, Cauce aluvial | V-al, Vertiente aluvial | Sfp, Superficie flujo piroclastica | Vector Priorizacion |
|--|--|---------------------------|------------------------|----------------------------|--|------------------------|
| Dep-antr, Deposito antropogenico | 0.560 | 0.642 | 0.524 | 0.429 | 0.360 | 0.503 |
| L-col, Ladera Coluvial | 0.187 | 0.214 | 0.315 | 0.306 | 0.280 | 0.260 |
| C-al, Cauce aluvial | 0.112 | 0.071 | 0.105 | 0.184 | 0.200 | 0.134 |
| V-al, Vertiente aluvial | 0.080 | 0.043 | 0.035 | 0.061 | 0.120 | 0.068 |
| Sfp, Superficie flujo piroclastica | 0.062 | 0.031 | 0.021 | 0.020 | 0.040 | 0.035 |
| | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 73: Índice de consistencia para Geomorfología;

| | | |
|--------------------------------|----|-------|
| INDICE DE CONSISTENCIA | IC | 0.061 |
| RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 | RC | 0.054 |

Fuente: elaboración propia.

ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
B.J. N° 058-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



3.6.2.4 FACTOR PENDIENTE

Tabla 74: Matriz de comparación de pares para Pendiente;

| PENDIENTE | Muy Fuerte ($35^\circ < P$) | Fuerte ($25^\circ < P \leq 35$) | Media ($15^\circ < P \leq 25^\circ$) | Baja ($5^\circ < P \leq 15^\circ$) | Muy Baja ($P \leq 5^\circ$) |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|--|--------------------------------------|-------------------------------|
| Muy Fuerte ($35^\circ < P$) | 1.00 | 2.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| Fuerte ($25^\circ < P \leq 35$) | 0.50 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| Media ($15^\circ < P \leq 25^\circ$) | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| Baja ($5^\circ < P \leq 15^\circ$) | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Muy Baja ($P \leq 5^\circ$) | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.95 | 3.68 | 9.53 | 16.33 | 25.00 |
| 1/SUMA | 0.51 | 0.27 | 0.10 | 0.06 | 0.04 |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 75: Matriz de normalización para Pendiente;

| PENDIENTE | Muy Fuerte ($35^\circ < P$) | Fuerte ($25^\circ < P \leq 35$) | Media ($15^\circ < P \leq 25^\circ$) | Baja ($5^\circ < P \leq 15^\circ$) | Muy Baja ($P \leq 5^\circ$) | Vector Priorización |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|--|--------------------------------------|-------------------------------|---------------------|
| Muy Fuerte ($35^\circ < P$) | 0.512 | 0.544 | 0.524 | 0.429 | 0.360 | 0.474 |
| Fuerte ($25^\circ < P \leq 35$) | 0.256 | 0.272 | 0.315 | 0.306 | 0.280 | 0.286 |
| Media ($15^\circ < P \leq 25^\circ$) | 0.102 | 0.091 | 0.105 | 0.184 | 0.200 | 0.136 |
| Baja ($5^\circ < P \leq 15^\circ$) | 0.073 | 0.054 | 0.035 | 0.061 | 0.120 | 0.069 |
| Muy Baja ($P \leq 5^\circ$) | 0.057 | 0.039 | 0.021 | 0.020 | 0.040 | 0.035 |
| | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 76: Índice de Consistencia para Pendiente;

| | | |
|--------------------------------|----|-------|
| INDICE DE CONSISTENCIA | IC | 0.047 |
| RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 | RC | 0.043 |

Fuente: Elaboración propia

ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



3.7 MATRIZ DE PONDERACION DEL PELIGRO

A continuación, se hace presente el resumen de los pesos otorgados al factor desencadenante, factores condicionantes, susceptibilidad y parámetros de evaluación.

Tabla 77 - Resumen de los parámetros considerados para la obtención del peligro

| | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---------------------|---|------------|----------------------------|--|----------------------|---|-------|
| MATRIZ DE PONDERACION DEL PELIGRO | 0.650 | SUSCEPTIBILIDAD | 0.400 | FACTOR DESENCADENANTE | 1.000 | RUPTURA DE PLACAS | De 200 A 500 KM | 0.531 |
| | | | | | | | De 100 a 200 KM | 0.231 |
| | | | | | | | De 50 a 100 KM | 0.122 |
| | | | | | | | De 25 a 50 KM | 0.074 |
| | | | | | | | De 0 a 25 KM | 0.042 |
| | | | 0.600 | FACTORES CONDICIONANTES | 0.494 | TIPO DE SUELO | TIPO S4 Condiciones Excepcionales | 0.488 |
| | | | | | | | TIPO S3 Suelos Blandos | 0.266 |
| | | | | | | | TIPO S2 Suelos Intermedios | 0.138 |
| | | | | | | | TIPO S1 Roca o Suelos Muy Rígidos | 0.072 |
| | | | | | | | TIPO S0 Roca Dura | 0.037 |
| | | | | | 0.291 | GEOLOGIA | Qh-en (Depositos antropogenicos) | 0.503 |
| | | | | | | | Qh-ce (Depositos de cenizas), Qh-co (Depositos coluviales) | 0.260 |
| | | | | | | | Qh-el1 (Depositos aluviales antiguos), Qh-el2 (Depositos aluviales recientes) | 0.134 |
| | | | | | | | Np-mi (Formacion Millo) | 0.068 |
| | | | | | | | Nm-hu_s (Fm. Huayillas mbro. Superior), (Qh-el) Depositos aluviales | 0.035 |
| | 0.350 | PARAMETROS DE EVALUACION | 0.148 | GEOMORFOLOGIA | Dep-antr, Deposito antropogenico | 0.503 | | |
| | | | | | L-col, Ladera Coluvial | 0.260 | | |
| | | | | | C-el, Cauce aluvial | 0.134 | | |
| | | | | | V-el, Vertiente aluvial | 0.068 | | |
| | | | | | Slp, Superficie flujo piroclastica | 0.035 | | |
| | | | 0.067 | PENDIENTE | Muy Fuerte ($35^{\circ} < P$) | 0.474 | | |
| | | | | | Fuerte ($25^{\circ} < P \leq 35$) | 0.266 | | |
| | | | | | Media ($15^{\circ} < P \leq 25^{\circ}$) | 0.136 | | |
| | | | | | Baja ($5^{\circ} < P \leq 15^{\circ}$) | 0.069 | | |
| | | | | | Muy Baja ($P \leq 5^{\circ}$) | 0.035 | | |
| | | | | | Mayor a 8.5: Grandes terremotos, | 0.503 | | |
| | | | | | 6.0 a 8.5: Sismo mayor, | 0.260 | | |
| 0.539 | MAGNITUD DE MOMENTO | 4.5 a 5.9: Puede causar daños menores en la localidad, | 0.134 | | | | | |
| | | 3.5 a 4.4: Sentido por mucha gente, | 0.068 | | | | | |
| | | Menor a 3.4: No es sentido en general pero es registrado por sismógrafos, | 0.035 | | | | | |
| | | 0.297 | INTENSIDAD | XI y XII | 0.474 | | | |
| | | | | IX y X | 0.266 | | | |
| VI, VII y VIII | 0.136 | | | | | | | |
| III, IV y V | 0.069 | | | | | | | |
| I y II | 0.035 | | | | | | | |
| 0.164 | HIPOCENTRO | Menor a 33 km | 0.474 | | | | | |
| | | De 33 a 70 km | 0.266 | | | | | |
| | | De 70 a 150 km | 0.136 | | | | | |
| | | De 150 a 300 km | 0.069 | | | | | |
| | | Mayor a 300 km | 0.035 | | | | | |

Fuente: Elaboración propia

ING. YSAAC CARLOS CUYA HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J.N° 058-2022-CENEPREDIA
CIP: 183380



3.8 DEFINICION DE ESCENARIOS

De acuerdo a lo descrito en los ítems anteriores y considerando el evento historio del sismo del 23 de junio de 2001 de magnitud momento de 6,9 en la escala de Richter (ML) y de 7.9 en la escala de magnitud momento (Mw) con una profundidad de 33km con epicentro a 82 km de Ocoña, provincia de Camaná, y la evidencia de sismos cercanos al área de estudio que incrementa la probabilidad de sismos con dichas características, se ha considerado el siguiente escenario:

La Ruptura de placas, como factor desencadenante, podría originar un Sismo con una Magnitud de momento entre 6 a 8.5 Mw, Intensidad entre IX y X en la escala de Mercalli modificada, y con hipocentro a una profundidad entre 33 a 70km, los cuales, teniendo presente los factores de condicionantes de sitio como Tipos de suelos, Geología, Geomorfología y Pendiente, afectaría a los elementos expuestos en las dimensiones social, económica y ambiental en el área de estudio de las viviendas del Sector 7 del distrito de Alto de la Alianza y Sector 8 del distrito de Ciudad Nueva de la provincia de Tacna del departamento de Tacna, ocasionando daños a los elementos expuestos en sus dimensiones social, económica y ambiental.

La información compilada fue estandarizada a formato vectorial generando las capas de información geoespacial a fin de realizar el análisis mediante sistemas de información geográfica (SIG).

3.9 NIVELES DE PELIGRO

En el siguiente cuadro, se muestran los niveles de peligro y sus respectivos rangos obtenidos a través de realizar los cálculos:

Tabla 78: Niveles de Peligro;

| NIVEL | RANGO | | | | |
|----------|-------|---|---|---|-------|
| MUY ALTO | 0.258 | ≤ | P | ≤ | 0.502 |
| ALTO | 0.132 | ≤ | P | < | 0.258 |
| MEDIO | 0.070 | ≤ | P | < | 0.132 |
| BAJO | 0.037 | ≤ | P | < | 0.070 |

Fuente: Elaboración propia

3.10 ESTRATIFICACION DEL PELIGRO

Una vez definidos los parámetros de evaluación con sus respectivos descriptores, se establecen los niveles de peligro (bajo, medio, alto y muy alto)

ING. YSAC CARLOS CORTIJA HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



Los niveles de peligro, la descripción y el rango resultante se representa con una tabla, según a cada uno de los descriptores analizados en los factores condicionantes y desencadenantes, de la misma manera los valores del rango son el resultado del análisis que se realizó en la ponderación de los factores.

Tabla 79: Matriz de Peligro por Sismo:

| NIVELES DE PELIGRO | DESCRIPCION | RANGO |
|--------------------|---|---------------------------|
| MUY ALTA | Sismo provocado por Ruptura de placas ubicadas entre 100 a 200km, con una Magnitud de momento entre 6.0 a 8.5, con una intensidad sísmica de entre IX y X y una distancia epicentral entre 250 a 450km, con factores condicionantes definidos por: Tipo de suelo: TIPO S4 Condiciones Excepcionales, Areas inestables: Qh-an (Depositos antropogenicos), Pendiente: Muy Fuerte ($35^\circ < P$) Sismo provocado por Ruptura de placas ubicadas entre 100 a 200km, con una Magnitud de momento entre 6.0 a 8.5, con una intensidad sísmica de entre IX y X y una distancia epicentral entre 250 a 450km, con factores condicionantes definidos por: Tipo de suelo: TIPO S3 Suelos Blandos, Areas inestables: Qh-ce (Depositos de cenizas), Qh-co (Depositos coluviales), Pendiente: Fuerte ($25^\circ < P \leq 35$) | $0.258 \leq P \leq 0.502$ |
| ALTA | Sismo provocado por Ruptura de placas ubicadas entre 100 a 200km, con una Magnitud de momento entre 6.0 a 8.5, con una intensidad sísmica de entre IX y X y una distancia epicentral entre 250 a 450km, con factores condicionantes definidos por: Tipo de suelo: TIPO S2 Suelos Intermedios, Areas inestables: Qh-al1 (Depositos aluviales antiguos), Qh-al2 (Depositos aluviales recientes), Pendiente: Media ($15^\circ < P \leq 25^\circ$) | $0.132 \leq P < 0.258$ |
| MEDIA | Sismo provocado por Ruptura de placas ubicadas entre 100 a 200km, con una Magnitud de momento entre 6.0 a 8.5, con una intensidad sísmica de entre IX y X y una distancia epicentral entre 250 a 450km, con factores condicionantes definidos por: Tipo de suelo: TIPO S1 Roca o Suelos Muy Rígidos, Areas inestables: Np-mi (Formacion Millo), Pendiente: Baja ($5^\circ < P \leq 15^\circ$) | $0.07 \leq P < 0.132$ |
| BAJA | Sismo provocado por Ruptura de placas ubicadas entre 100 a 200km, con una Magnitud de momento entre 6.0 a 8.5, con una intensidad sísmica de entre IX y X y una distancia epicentral entre 250 a 450km, con factores condicionantes definidos por: Tipo de suelo: TIPO S0 Roca Dura, Areas inestables: Nm-hu_s (Fm. Huayillas mbro. Superior), (Qh-el) Depositos eluviales, Pendiente: Muy Baja ($P \leq 5^\circ$) | $0.037 \leq P < 0.07$ |

Fuente: Elaboración propia

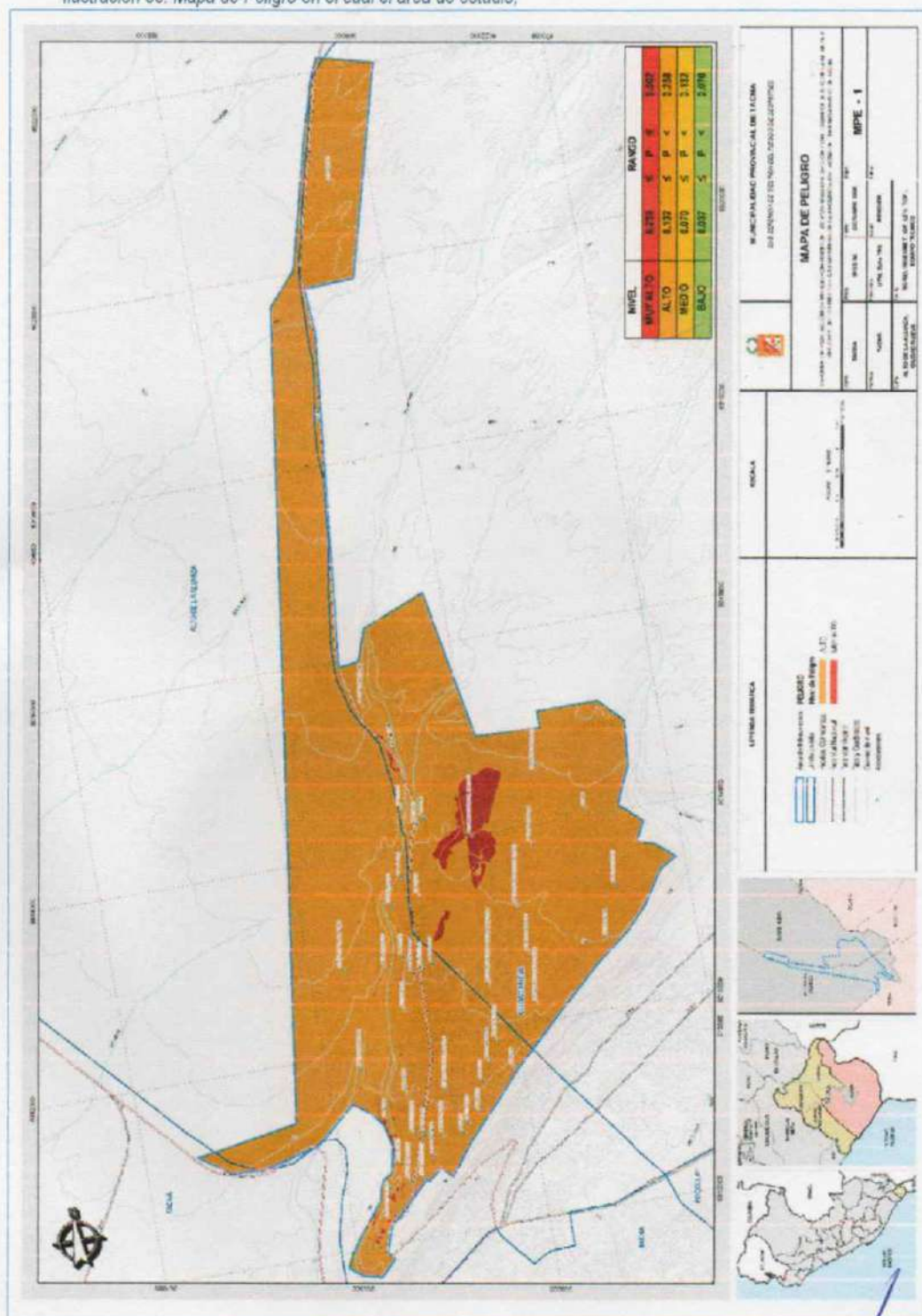
3.11 MAPA DE PELIGROSIDAD

Para la elaboración de este mapa de peligro por Sismo se desarrolló con los resultados obtenidos utilizando un sistema de información geográfica y según el Anexo N°08 establecido en el "MANUAL PARA LA EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS PRO FENOMENOS



NATURALES 02 VERSION" elaborado por el CENEPRED que establece el Formato para la elaboración de mapas de peligrosidad, vulnerabilidad y riesgos.

Ilustración 56: Mapa de Peligro en el cual el área de estudio;



Fuente: Elaboración propia.



4 ANALISIS DE VULNERABILIDAD

Se define la vulnerabilidad como la susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza (CENEPRED – 2014). La vulnerabilidad analiza la relación entre la ubicación, ocupación y actividades del ser humano, con el medio ambiente que lo rodea, en este medio se pueden desarrollar fenómenos de origen natural que el poblador debe prever para evitar daños. En el caso práctico del análisis de la vulnerabilidad del área de influencia en las viviendas del Sector 7 del distrito de Alto de la Alianza y Sector 8 del distrito de Ciudad Nueva de la provincia de Tacna del departamento de Tacna.

En función al enfoque (prospectivo o correctivo) de la evaluación del riesgo para proyectos de inversión relacionados a infraestructuras se elaborará el análisis de la vulnerabilidad. En el caso se trate de un proyecto de inversión de creación, se sugiere considerar el factor de vulnerabilidad exposición debido a que no existe infraestructura. Para los proyectos de inversión que involucren mejoramiento, ampliación y recuperación, en tanto, es necesario analizar la vulnerabilidad en función a los factores exposición, fragilidad y resiliencia de las dimensiones social, económica y ambiental.

Respecto al análisis de la vulnerabilidad del componente correctivo se deben considerar también las dimensiones social y económica necesariamente, mientras que la inclusión de la dimensión ambiental (contaminación, manejo de residuos, saneamiento básico, etc.) será a criterio del evaluador, así como las características del territorio.

4.1 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

Para el análisis de vulnerabilidad se consideró las dimensiones sociales, económica y ambiental; evaluándose: exposición, fragilidad y resiliencia para las dimensiones mencionadas. Se realizó el proceso de análisis jerárquico, asignándose ponderación a los parámetros y descriptores.

Cada dimensión esta compuestas por los factores de exposición, fragilidad y resiliencia, estos últimos se componen de parámetros, sub parámetros y descriptores las cuales son analizados en una matriz, para ello se utiliza como referencia los valores numéricos de la tabla desarrollada por Saaty (1990) que muestran valores que varían de 9 a 1/9 según la importancia relativa de un parámetro con respecto a otro. Estos valores se introducen en la matriz de comparación de pares, el proceso dará como resultado el peso ponderado de cada parámetro considerado en el análisis.

Para determinar los niveles de vulnerabilidad del área de influencia de las viviendas del Sector 7 del distrito de Alto de la Alianza y Sector 8 del distrito de Ciudad Nueva de la provincia de Tacna del departamento de Tacna, se realizó una encuesta físicas, exponiéndose preguntas relacionadas directamente con los parámetros, factores y descriptores necesarios para la



alimentación de las matrices Saaty que sustentan el presente análisis de vulnerabilidad.

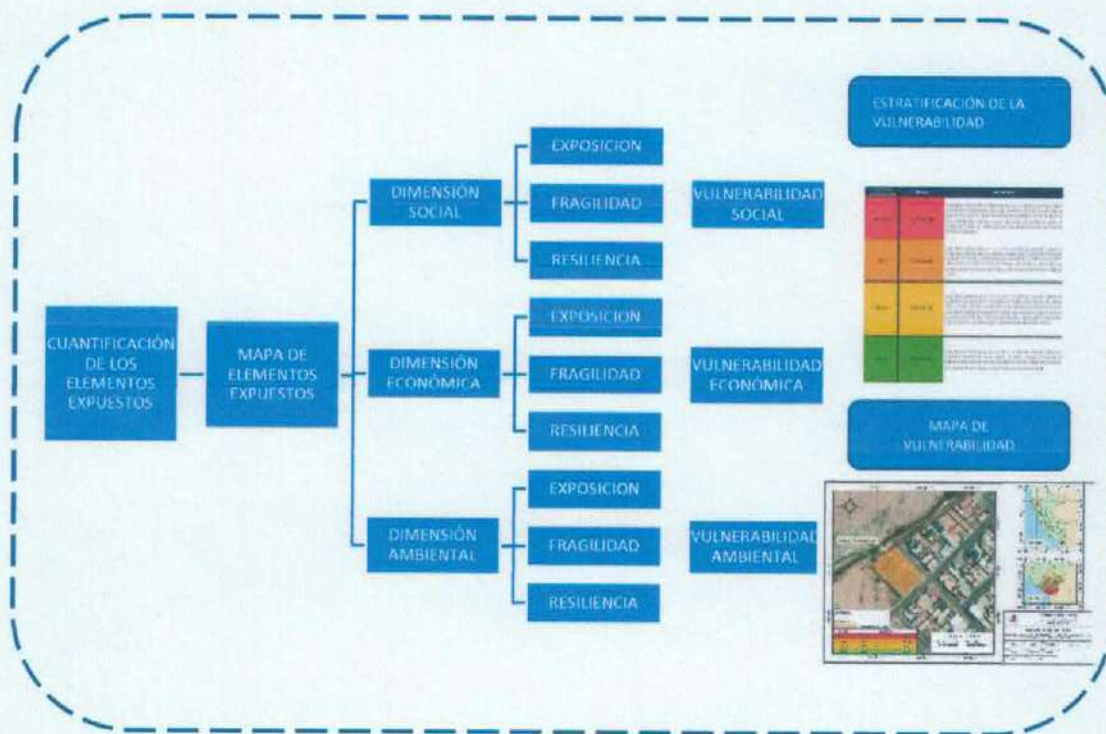


Ilustración 57 - Metodología para la determinación del nivel de la Vulnerabilidad

4.2 ANALISIS DE LOS FACTORES DE LA VULNERABILIDAD

4.2.1 EXPOSICIÓN

La Exposición, está referida a las decisiones y prácticas que ubican al ser humano y sus medios de vida en la zona de impacto de un peligro. La exposición se genera por una relación no apropiada con el ambiente, que se puede deber a procesos no planificados de crecimiento demográfico, a un proceso migratorio desordenado, al proceso de urbanización sin un adecuado manejo del territorio y/o a políticas de desarrollo económico no sostenibles. A mayor exposición, mayor vulnerabilidad. Con este componente factor se analizan las unidades sociales expuestas (población, unidades productivas, líneas vitales, infraestructura u otros elementos) a los peligros identificados.

4.2.2 FRAGILIDAD

La Fragilidad, está referida a las condiciones de desventaja o debilidad relativa del ser humano y sus medios de vida frente a un peligro. En general, está centrada en las condiciones físicas de una comunidad o sociedad y es de origen interno, por



ejemplo: formas de construcción, no seguimiento de normativa vigente sobre construcción y/o materiales, entre otros. A mayor fragilidad, mayor vulnerabilidad.

4.2.3 RESILIENCIA

Esta referida al ser humano y sus medios de vida frente a la ocurrencia de un peligro. Está asociada a condiciones sociales y de organización de la población. A mayor resiliencia, menor vulnerabilidad.

4.3 DIMENSIONES PARA EL ANALISIS DE VULNERABILIDAD

De acuerdo al Manual para la Evaluación del Riesgo por Sismo, y considerando las características del área de estudio, la vulnerabilidad se analizará en tres dimensiones:

- Dimensión Social
- Dimensión Económica
- Dimensión Ambiental

Tabla 80: Matriz de comparación de pares de las dimensiones para el análisis de la vulnerabilidad;

| DIMENSIONES PARA ANALISIS DE VULNERABILIDAD | SOCIAL | ECONOMICO | AMBIENTAL |
|---|--------|-----------|-----------|
| SOCIAL | 1.00 | 2.00 | 3.00 |
| ECONOMICO | 0.50 | 1.00 | 2.00 |
| AMBIENTAL | 0.33 | 0.50 | 1.00 |
| SUMA | 1.83 | 3.50 | 6.00 |
| 1/SUMA | 0.55 | 0.29 | 0.17 |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 81: Matriz de normalización de dimensiones para el análisis de la vulnerabilidad;

| DIMENSIONES PARA ANALISIS DE VULNERABILIDAD | SOCIAL | ECONOMICO | AMBIENTAL | Vector Priorización |
|---|--------|-----------|-----------|---------------------|
| SOCIAL | 0.545 | 0.571 | 0.500 | 0.539 |
| ECONOMICO | 0.273 | 0.286 | 0.333 | 0.297 |
| AMBIENTAL | 0.182 | 0.143 | 0.167 | 0.164 |
| | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 82: Índice de consistencia y relación de consistencia;

| | | |
|------------------------------------|----|-------|
| INDICE DE CONSISTENCIA | IC | 0.005 |
| RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1 (*) | RC | 0.009 |

Fuente: elaboración propia

ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



Tabla 83 - Resumen de parámetros para las dimensiones social, económica y ambiental

| | | | |
|-------------------------------|---------------------|-------------|---|
| ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD | DIMENSION SOCIAL | EXPOSICION | NÚMERO DE HABITANTES POR LOTE |
| | | | UBICACIÓN RELATIVA DE LA VIVIENDA |
| | | | ACCESIBILIDAD A RUTAS DE EVACUACIÓN |
| | | FRAGILIDAD | GRUPO ETARIO |
| | | | NIVEL EDUCATIVO (JEFE DE FAMILIA) |
| | | RESILIENCIA | ACCESO AL SERVICIO DE AGUA POTABLE |
| | | | ACCESO AL SERVICIO DE ALCANTARILLADO |
| | | | ACCESO AL SERVICIO DE ALUMBRADO |
| | | | CONOCIMIENTO SOBRE OCURRENCIA PASADA DE DESASTRES EN LA LOCALIDAD |
| | | | CAPACITACIÓN EN TEMAS DE RIESGO DE DESASTRES |
| | DIMENSION ECONOMICA | EXPOSICION | NÚMERO DE PISOS POR VIVIENDA |
| | | | ACTIVIDAD LABORAL PRINCIPAL |
| | | FRAGILIDAD | MATERIAL PREDOMINANTE EN PARED |
| | | | MATERIAL PREDOMINANTE EN TECHO |
| | | | ESTADO DE CONSERVACIÓN |
| | | RESILIENCIA | INGRESO FAMILIAR PROMEDIO |
| | | | DIVERSIFICACIÓN DE FUENTES DE INGRESO DEL HOGAR |
| | | | CAPACIDAD DE RECUPERACIÓN DEL SISTEMA PRODUCTIVO PECUARIO |
| | | | |
| | DIMENSION AMBIENTAL | EXPOSICION | CERCANÍA A RESIDUOS SÓLIDOS |
| | | FRAGILIDAD | DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS |
| | | | DISPOSICIÓN DE EXCRETAS |
| | | RESILIENCIA | CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES |
| | | | MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS |

Fuente: elaboración propia

4.3.1 DIMENSION SOCIAL

Se determina la población expuesta dentro del área de influencia del fenómeno de origen natural, identificando la población vulnerable y no vulnerable, para posteriormente incorporar el análisis de Exposición social, fragilidad social y resiliencia social en la población vulnerable. Esto ayuda a identificar los niveles de vulnerabilidad social.

ING. YSAAC CARLOS CORTIJA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



4.3.1.1 EXPOSICION

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros del factor exposición de la dimensión social, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

a) NUMERO DE HABITANTES POR LOTE

Tabla 84: Descriptores de número de habitantes por lote;

| PARAMETRO | DESCRIPTOR | Descripción |
|-------------------------------|---------------|--|
| NÚMERO DE HABITANTES POR LOTE | Mayor a 8 Hab | Este descriptor es el más crítico pues abarca a mayor número de personas que se encuentran en una vivienda, por ende, la vulnerabilidad se incrementa. |
| | 6 a 8 Hab. | Este descriptor es también crítico pues abarca un número de personas considerables que se encuentran en una vivienda y por ende la vulnerabilidad se incrementa. |
| | 4 A 5 Hab | Este descriptor es menos crítico, pero abarca un número de personas que se encuentran en una vivienda y por ende la vulnerabilidad se incrementa. |
| | 2 a 3 Hab | Este descriptor es más tolerable pues abarca menos número de personas considerables que se encuentran en una vivienda y por ende la vulnerabilidad disminuye. |
| | 1 hab | Este descriptor es el menos vulnerable por la cantidad de personas que se encuentran en una vivienda y por ende la vulnerabilidad es baja. |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 85: Matriz de comparación de pares de número de habitantes por lote;

| NÚMERO DE HABITANTES POR LOTE | Mayor a 8 Hab | 6 a 8 Hab. | 4 A 5 Hab | 2 a 3 Hab | 1 hab |
|-------------------------------|---------------|------------|-----------|-----------|-------|
| Mayor a 8 Hab | 1.00 | 3.00 | 4.00 | 7.00 | 9.00 |
| 6 a 8 Hab. | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| 4 A 5 Hab | 0.25 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| 2 a 3 Hab | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| 1 hab | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.84 | 4.68 | 8.53 | 16.33 | 25.00 |
| 1/SUMA | 0.54 | 0.21 | 0.12 | 0.06 | 0.04 |

Fuente: elaboración propia.

ING. YSAC CARLOS COTIPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



Tabla 86: Matriz de normalización de número de habitantes por lote;

| NÚMERO DE HABITANTES POR LOTE | Mayor a 8 Hab | 6 a 8 Hab. | 4 A 5 Hab | 2 a 3 Hab | 1 hab | Vector Priorización |
|----------------------------------|------------------|------------|-----------|-----------|-------|------------------------|
| Mayor a 8 Hab | 0.544 | 0.842 | 0.469 | 0.429 | 0.360 | 0.489 |
| 6 a 8 Hab. | 0.181 | 0.214 | 0.352 | 0.306 | 0.280 | 0.287 |
| 4 A 5 Hab | 0.136 | 0.071 | 0.117 | 0.184 | 0.200 | 0.142 |
| 2 a 3 Hab | 0.078 | 0.043 | 0.039 | 0.061 | 0.120 | 0.068 |
| 1 hab | 0.060 | 0.031 | 0.023 | 0.020 | 0.040 | 0.035 |
| | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 87: Índice de consistencia y relación de consistencia;

| | | |
|--------------------------------|----|-------|
| INDICE DE CONSISTENCIA | IC | 0.056 |
| RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 | RC | 0.050 |

Fuente: elaboración propia

b) UBICACIÓN RELATIVA DE LA VIVIENDA

Tabla 88: Descriptores de número de ubicación relativa de la vivienda;

| PARAMETRO | DESCRIPTOR | Descripción |
|---|--|---|
| UBICACION RELATIVA DE LA VIVIENDA | En ladera inestable o cerca de quebradas activas | Vivienda expuesta a deslizamientos o flujos de detritos por su ubicación en pendientes o márgenes de quebradas. |
| | En cercanía a taludes | Vivienda ubicada próxima a cortes o taludes que pueden colapsar ante lluvias o sismos. |
| | En zona de relleno no consolidado o terreno ganado al río | Vivienda asentada sobre suelos artificiales o de baja compactación, susceptibles a asentamientos. |
| | En borde urbano informal o asentamientos precarios sin planificación | Vivienda situada en zonas periféricas sin control urbanístico ni obras de estabilización o drenaje. |
| | En zona urbana consolidada y plana con acceso vehicular | Vivienda ubicada en terreno estable, con vías de acceso y entorno urbano planificado y seguro. |

Fuente: elaboración propia.

ING. YSAAC CARLOS CUTIPI HUANAQUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPREDIJ
CIP: 183388



Tabla 89: Matriz de comparación de pares de ubicación relativa de la vivienda;

| UBICACIÓN RELATIVA DE LA VIVIENDA | En ladera inestable o cerca de quebradas activas | En cercanía a taludes | En zona de relleno no consolidado o terreno ganado al río | En borde urbano informal o asentamientos precarios sin planificación | En zona urbana consolidada y plana con acceso vehicular |
|---|--|-----------------------|---|--|---|
| En ladera inestable o cerca de quebradas activas | 1.00 | 2.00 | 4.00 | 7.00 | 9.00 |
| En cercanía a taludes | 0.50 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| En zona de relleno no consolidado o terreno ganado | 0.25 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| En borde urbano informal o asentamientos precarios sin | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| En zona urbana consolidada y plana con acceso vehicular | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 2.00 | 3.68 | 8.53 | 16.33 | 25.00 |
| 1/SUMA | 0.50 | 0.27 | 0.12 | 0.06 | 0.04 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 90: Matriz de normalización de número de ubicación relativa de la vivienda;

| UBICACIÓN RELATIVA DE LA VIVIENDA | En ladera inestable o cerca de quebradas activas | En cercanía a taludes | En zona de relleno no consolidado o terreno ganado al río | En borde urbano informal o asentamientos precarios sin planificación | En zona urbana consolidada y plana con acceso vehicular | Vector Priorización |
|---|--|-----------------------|---|--|---|---------------------|
| En ladera inestable o cerca de quebradas activas | 0.499 | 0.544 | 0.469 | 0.429 | 0.360 | 0.460 |
| En cercanía a taludes | 0.250 | 0.272 | 0.352 | 0.306 | 0.280 | 0.292 |
| En zona de relleno no consolidado o terreno ganado | 0.125 | 0.091 | 0.117 | 0.184 | 0.200 | 0.143 |
| En borde urbano informal o asentamientos precarios sin | 0.071 | 0.054 | 0.039 | 0.061 | 0.120 | 0.069 |
| En zona urbana consolidada y plana con acceso vehicular | 0.055 | 0.039 | 0.023 | 0.020 | 0.040 | 0.036 |
| | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

Fuente: elaboración propia

ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



Tabla 91: Índice de consistencia y relación de consistencia;

| | | |
|--------------------------------|----|-------|
| INDICE DE CONSISTENCIA | IC | 0.041 |
| RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 | RC | 0.037 |

Fuente: elaboración propia

c) ACCESIBILIDAD A RUTAS DE EVACUACIÓN

Tabla 92: Descriptores de número de accesibilidad a rutas de evacuación;

| PARÁMETRO | DESCRIPTOR | Descripción |
|---|---|---|
| ACCESIBILIDAD A RUTAS DE EVACUACIÓN | Sin rutas de evacuación identificadas ni accesibles | No existen caminos, escaleras, ni accesos visibles hacia zonas seguras. Salida muy peligrosa o imposible en caso de emergencia. |
| | Ruta precaria o bloqueada parcialmente | Hay una vía, pero es estrecha, con obstáculos (rocas, muros, basura), sin señalización o con pendientes peligrosas. |
| | Ruta de evacuación identificada pero insegura o inestable | Ruta visible pero con firmeza limitada (tierra suelta, erosión), mal estado o sin mantenimiento. Puede volverse intransitable por lluvia o sismo. |
| | Ruta accesible y en condiciones aceptables | Vía transitable, con cierta pendiente, pero sin obstáculos críticos. Permite salida a zona segura en menos de 5 minutos caminando. |
| | Ruta segura, amplia y señalizada hasta zona segura | Ruta pavimentada o afirmada, bien mantenida, con señalización visible, pendiente moderada y sin obstrucciones. Ideal para evacuación rápida. |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 93: Matriz de comparación de pares de accesibilidad a rutas de evacuación;

| ACCESIBILIDAD A RUTAS DE EVACUACIÓN | Sin rutas de evacuación identificadas ni accesibles | Ruta precaria o bloqueada parcialmente | Ruta de evacuación identificada pero insegura o inestable | Ruta accesible y en condiciones aceptables | Ruta segura, amplia y señalizada hasta zona segura |
|---|---|--|---|--|--|
| Sin rutas de evacuación identificadas ni accesibles | 1.00 | 2.00 | 4.00 | 7.00 | 9.00 |
| Ruta precaria o bloqueada parcialmente | 0.50 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| Ruta de evacuación identificada pero insegura o inestable | 0.25 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| Ruta accesible y en condiciones aceptables | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Ruta segura, amplia y señalizada hasta zona segura | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 2.00 | 3.68 | 8.53 | 16.33 | 25.00 |
| 1/SUMA | 0.50 | 0.27 | 0.12 | 0.06 | 0.04 |

Fuente: elaboración propia.

ING. YSAC CARLOS COTIPA HUANACÚNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-GENEPRED/J
CIP: 183388



Tabla 94: Matriz de normalización de número de accesibilidad a rutas de evacuación;

| ACCESIBILIDAD A RUTAS DE EVACUACIÓN | Sin rutas de evacuación identificadas ni accesibles | Ruta precaria o bloqueada parcialmente | Ruta de evacuación identificada pero insegura o inestable | Ruta accesible y en condiciones aceptables | Ruta segura, amplia y señalizada hasta zona segura | Vector Priorización |
|---|---|--|---|--|--|---------------------|
| Sin rutas de evacuación identificadas ni accesibles | 0.499 | 0.544 | 0.469 | 0.429 | 0.360 | 0.460 |
| Ruta precaria o bloqueada parcialmente | 0.250 | 0.272 | 0.352 | 0.306 | 0.280 | 0.292 |
| Ruta de evacuación identificada pero insegura o | 0.125 | 0.091 | 0.117 | 0.184 | 0.200 | 0.143 |
| Ruta accesible y en condiciones aceptables | 0.071 | 0.054 | 0.039 | 0.061 | 0.120 | 0.069 |
| Ruta segura, amplia y señalizada hasta zona segura | 0.055 | 0.039 | 0.023 | 0.020 | 0.040 | 0.036 |
| | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 95: Índice de consistencia y relación de consistencia;

| | | |
|--------------------------------|----|-------|
| INDICE DE CONSISTENCIA | IC | 0.041 |
| RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 | RC | 0.037 |

Fuente: elaboración propia

ING. YSAAC CARLOS CUMPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



4.3.1.2 FRAGILIDAD

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros del factor fragilidad de la dimensión social, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

a) GRUPO ETARIO

Tabla 96: Descriptores de grupo etario;

| PARÁMETRO | DESCRIPTOR | Descripción |
|--------------|--------------------------------|---|
| GRUPO ETARIO | De 0 a 5 y mayores de 65 años | Se refiere a las personas más vulnerables por la condición de su edad, ya que en el momento que se desencadene cualquier evento de flujo de detritos, ellos serían probablemente los primeros que sufran lesiones si no tienen ayuda instantánea, porque ellos no pueden trasladarse fácilmente y también porque les afectaría más la pérdida de cualquier infraestructura en su medio de vida. |
| | De 6 a 12 años y 60 a 65 años | Se refiere a personas que tienen algún tipo de dependencia con otras personas de la familia por la edad que poseen, estas personas tendrían la posibilidad de escapar con dificultades al desencadenarse un desastre, pero también sufrirían mucho por la pérdida de cualquier infraestructura de su medio de vida. |
| | De 13 a 15 años y 51 a 59 años | Se refiere a personas que por su edad podrían escapar al desencadenarse un desastre, pero sufrirían mucho la pérdida de cualquier infraestructura de su medio de vida además que por su edad podrían ser de poca ayuda para reponerse del desastre. |
| | De 16 a 29 años | Se refiere a personas que por su edad podrían escapar fácilmente al desencadenarse un desastre, como también sufrirían poco la pérdida de cualquier infraestructura de su medio de vida, además que por su edad podrían ayudar para reponerse del desastre. |
| | De 30 a 50 años | Se refiere a personas que por su edad podrían escapar fácilmente al desencadenarse un desastre, como también sufrirían poco la pérdida de cualquier infraestructura de su medio de vida, además que por su edad ayudarían y hasta dirigir las tareas de reconstrucción y de ayuda de primeros auxilios para reponerse del desastre. |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 97: Matriz de comparación de pares de grupo etario;

| GRUPO ETARIO | De 0 a 5 y mayores de 65 años | De 6 a 12 años y 60 a 65 años | De 13 a 15 años y 51 a 59 años | De 16 a 29 años | De 30 a 50 años |
|--------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------|--------------------|
| De 0 a 5 y mayores de 65 años | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| De 6 a 12 años y 60 a 65 años | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| De 13 a 15 años y 51 a 59 años | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| De 16 a 29 años | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| De 30 a 50 años | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.79 | 4.68 | 9.53 | 16.33 | 25.00 |
| 1/SUMA | 0.56 | 0.21 | 0.10 | 0.06 | 0.04 |

Fuente: elaboración propia.

ING. YSAC CARLOS CUTIPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 088-2022-CENEPRED/J
CIP: 183386



Tabla 98: Matriz de normalización de grupo etario;

| GRUPO ETARIO | De 0 a 5 y mayores de 65 años | De 6 a 12 años y 60 a 65 años | De 13 a 15 años y 51 a 59 años | De 16 a 29 años | De 30 a 50 años | Vector Priorizacion |
|--------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------|--------------------|------------------------|
| De 0 a 5 y mayores de 65 años | 0.560 | 0.642 | 0.524 | 0.429 | 0.360 | 0.503 |
| De 6 a 12 años y 60 a 65 años | 0.187 | 0.214 | 0.315 | 0.306 | 0.280 | 0.260 |
| De 13 a 15 años y 51 a 59 años | 0.112 | 0.071 | 0.105 | 0.184 | 0.200 | 0.134 |
| De 16 a 29 años | 0.080 | 0.043 | 0.035 | 0.061 | 0.120 | 0.068 |
| De 30 a 50 años | 0.062 | 0.031 | 0.021 | 0.020 | 0.040 | 0.035 |
| | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 99: Índice de consistencia y relación de consistencia;

| | | |
|--------------------------------|----|-------|
| INDICE DE CONSISTENCIA | IC | 0.077 |
| RELACION DE CONSISTENCIA < 0,1 | RC | 0.069 |

Fuente: elaboración propia

b) NIVEL EDUCATIVO

Tabla 100: Descriptores de nivel educativo;

| PARAMETRO | DESCRIPTOR | Descripción |
|--|------------------------------------|--|
| NIVEL EDUCATIVO (JEFE DE FAMILIA) | Ningun Nivel / Primaria incompleta | Se refiere a las personas que no hayan iniciado la educación primaria o no la haya completo un nivel educativo, por lo que las hace más frágiles ante un desastre natural. |
| | Primaria | Se refiere a personas que tienen el nivel educativo primario completo y no hayan continuado con el nivel secundario. |
| | Secundaria | Se refiere a personas que tiene hasta el nivel educativo secundario y no hayan continuado con una carrera superior no universitaria o universitaria. |
| | Superior no universitaria | Se refiere a personas que continuaron su educación con una carrera superior no universitaria. |
| | Superior Universitario | Se refiere a personas que continuaron con una carrera superior universitaria. |

Fuente: elaboración propia

ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R. L. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



Tabla 101: Matriz de comparación de pares de nivel educativo;

| NIVEL EDUCATIVO (JEFE DE FAMILIA) | Ningun Nivel / Primaria incompleta | Primaria | Secundaria | Superior no universitaria | Superior Universitario |
|------------------------------------|------------------------------------|----------|------------|---------------------------|------------------------|
| Ningun Nivel / Primaria incompleta | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| Primaria | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| Secundaria | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| Superior no universitaria | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Superior Universitario | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.79 | 4.68 | 9.53 | 16.33 | 25.00 |
| 1/SUMA | 0.56 | 0.21 | 0.10 | 0.06 | 0.04 |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 102: Matriz de normalización de nivel educativo;

| NIVEL EDUCATIVO (JEFE DE FAMILIA) | Ningun Nivel / Primaria incompleta | Primaria | Secundaria | Superior no universitaria | Superior Universitario | Vector Priorizacion |
|------------------------------------|------------------------------------|----------|------------|---------------------------|------------------------|---------------------|
| Ningun Nivel / Primaria incompleta | 0.560 | 0.642 | 0.524 | 0.429 | 0.360 | 0.503 |
| Primaria | 0.187 | 0.214 | 0.315 | 0.306 | 0.280 | 0.260 |
| Secundaria | 0.112 | 0.071 | 0.105 | 0.184 | 0.200 | 0.134 |
| Superior no universitaria | 0.080 | 0.043 | 0.035 | 0.061 | 0.120 | 0.068 |
| Superior Universitario | 0.062 | 0.031 | 0.021 | 0.020 | 0.040 | 0.035 |
| | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 103: Índice de consistencia y relación de consistencia;

| | | |
|--------------------------------|----|-------|
| INDICE DE CONSISTENCIA | IC | 0.061 |
| RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 | RC | 0.054 |

Fuente: elaboración propia

ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



4.3.1.3 RESILIENCIA

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros del factor resiliencia de la dimensión social, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

a) ACCESO AL SERVICIO DE AGUA POTABLE

Tabla 104: Descriptores de servicio de agua potable;

| PARAMETRO | DESCRIPTOR | Descripción |
|------------------------------------|-----------------------------------|--|
| ACCESO AL SERVICIO DE AGUA POTABLE | No tiene | Se refiere a viviendas que no cuentan con servicios de agua potable, tampoco tiene acceso a una fuente de agua, son los más vulnerables ante cualquier desastre natural, ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar muy difícil de instalar o no tienen ningún interés o conocimiento de gestionar sus servicios. |
| | Río, acequia, manantial o similar | Se refiere a viviendas que cuentan con acceso a alguna fuente de agua; río, acequia o similar, sin algún tipo de tratamiento y son vulnerables ante cualquier desastre natural, ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar muy difícil de instalar o tiene poco interés o conocimiento de gestionar los demás servicios. |
| | Camión cisterna u otro similar | Se refiere a viviendas que cuentan con servicio de abastecimiento de agua potable a través de un camión cisterna o similar el cual reciben en depósito de agua y son menos vulnerables, ya que esa condición indica que tiene una vivienda con acceso al agua potable. |
| | Pilón de uso público | Se refiere a viviendas que cuentan con acceso al agua potable comunitario a través de un pión público y son menos vulnerables ante cualquier desastre natural, ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar con buena accesibilidad para instalar los servicios. |
| | Con red pública de agua | Se refiere a viviendas que cuentan con los servicios básicos (agua) y son mucho menos vulnerables ante cualquier evento de propagación lateral, ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar con buena accesibilidad para instalar los servicios además de las economías para mantenerlas. |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 105: Matriz de comparación de pares de servicio de agua potable;

| ACCESO AL SERVICIO DE AGUA POTABLE | No tiene | Río, acequia, manantial o similar | Camión cisterna u otro similar | Pilón de uso público | Con red pública de agua |
|------------------------------------|----------|-----------------------------------|--------------------------------|----------------------|-------------------------|
| No tiene | 1.00 | 2.00 | 5.00 | 6.00 | 9.00 |
| Río, acequia, manantial o similar | 0.50 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| Camión cisterna u otro similar | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 2.00 | 5.00 |
| Pilón de uso público | 0.17 | 0.20 | 0.50 | 1.00 | 3.00 |
| Con red pública de agua | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.98 | 3.68 | 9.70 | 14.33 | 25.00 |
| 1/SUMA | 0.51 | 0.27 | 0.10 | 0.07 | 0.04 |

Fuente: elaboración propia.

ING. YSAAC CARLOS COTIPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.U. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



Tabla 106: Matriz de normalización de seguro de servicio de agua potable;

| ACCESO AL SERVICIO DE AGUA POTABLE | No tiene | Rio, acequia, manantial o similar | Camión cisterna u otro similar | Pilón de uso público | Con red pública de agua | Vector Priorización |
|------------------------------------|----------|-----------------------------------|--------------------------------|----------------------|-------------------------|---------------------|
| No tiene | 0.506 | 0.544 | 0.515 | 0.419 | 0.360 | 0.469 |
| Rio, acequia, manantial o similar | 0.253 | 0.272 | 0.309 | 0.349 | 0.280 | 0.293 |
| Camión cisterna u otro similar | 0.101 | 0.091 | 0.103 | 0.140 | 0.200 | 0.127 |
| Pilón de uso público | 0.084 | 0.054 | 0.052 | 0.070 | 0.120 | 0.076 |
| Con red pública de agua | 0.056 | 0.039 | 0.021 | 0.023 | 0.040 | 0.036 |
| | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 107: Índice de consistencia y relación de consistencia;

| | | |
|--------------------------------|----|-------|
| INDICE DE CONSISTENCIA | IC | 0.036 |
| RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 | RC | 0.032 |

Fuente: elaboración propia

b) ACCESO AL SERVICIO DE ALCANTARILLADO

Tabla 108: Descriptores de servicio de alcantarillado;

| PARAMETRO | DESCRIPTOR | Descripción |
|--------------------------------------|-----------------------------------|---|
| ACCESO AL SERVICIO DE ALCANTARILLADO | No tiene | Se refiere a viviendas que no cuentan con servicios de alcantarillado, son los más vulnerables ante cualquier desastre natural, ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar muy difícil de instalar o no tienen ningún interés o conocimiento de gestionar sus servicios. |
| | Rio, acequia o similar | Se refiere a viviendas que cuentan como disposición un lugar determinado como rio, acequia, quebrada o similar, sin algún tipo de tratamiento y son vulnerables ante cualquier desastre natural, ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar muy difícil de instalar o tiene poco interés o conocimiento de gestionar los demás servicios. |
| | Pozo ciego/negro | Se refiere a viviendas que cuentan con un pozo ciego (letina) como lugar de disposición de excretas y son menos vulnerables, ya que esa condición indica que tiene una vivienda con eliminación de excretas. |
| | Unidad básica de saneamiento | Se refiere a viviendas que cuentan con acceso la unidad básica de saneamiento para la disposición sanitaria de las excretas y el aseo personal y son menos vulnerables ante cualquier desastre natural, ya que esa condición indica que tiene una vivienda con un área determinada para eliminación. |
| | Con red pública de alcantarillado | Se refiere a viviendas que cuentan con los servicios de alcantarillado y son mucho menos vulnerables ante cualquier evento de propagación, ya que esa condición indica que tiene una vivienda conectada a la eliminación de excretas y aguas residuales. |

Fuente: elaboración propia.

ING. YSAAC CARLOS CUTIPAHUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



Tabla 109: Matriz de comparación de pares de servicio de alcantarillado;

| ACCESO AL SERVICIO DE ALCANTARILLADO | No tiene | Rio, acequia o similar | Pozo ciego/negro | Unidad básica de saneamiento | Con red pública de alcantarillado |
|---|----------|---------------------------|---------------------|------------------------------------|---|
| No tiene | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| Rio, acequia o similar | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| Pozo ciego/negro | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| Unidad básica de saneamiento | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Con red pública de alcantarillado | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.79 | 4.68 | 9.53 | 16.33 | 25.00 |
| 1/SUMA | 0.56 | 0.21 | 0.10 | 0.06 | 0.04 |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 110: Matriz de normalización de servicio de alcantarillado;

| ACCESO AL SERVICIO DE ALCANTARILLADO | No tiene | Rio, acequia o similar | Pozo ciego/negro | Unidad básica de saneamien to | Con red pública de alcantarilla do | Vector Priorizacion |
|---|----------|---------------------------|---------------------|--|---|------------------------|
| No tiene | 0.560 | 0.642 | 0.524 | 0.429 | 0.360 | 0.503 |
| Rio, acequia o similar | 0.187 | 0.214 | 0.315 | 0.306 | 0.280 | 0.260 |
| Pozo ciego/negro | 0.112 | 0.071 | 0.105 | 0.184 | 0.200 | 0.134 |
| Unidad básica de saneamiento | 0.080 | 0.043 | 0.035 | 0.061 | 0.120 | 0.068 |
| Con red pública de alcantarillado | 0.062 | 0.031 | 0.021 | 0.020 | 0.040 | 0.035 |
| | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 111: Índice de consistencia y relación de consistencia;

| | | |
|--------------------------------|----|-------|
| INDICE DE CONSISTENCIA | IC | 0.061 |
| RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 | RC | 0.054 |

Fuente: elaboración propia.

ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
B.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



c) ACCESO AL SERVICIO DE ALUMBRADO

Tabla 112: Descriptores de servicio de alumbrado;

| PARAMETRO | DESCRIPTOR | Descripción |
|---------------------------------------|--------------------------------------|--|
| ACCESO AL SERVICIO DE ALUMBRADO | No tiene | Se refiere a viviendas que no cuentan con servicios de alumbrado, ni ningún tipo de acceso a la energía eléctrica o alguna fuente de iluminación, son los más vulnerables, ya que esa condición indica que tiene una vivienda sin las condiciones mínimas de servicios para la habitabilidad. |
| | Generador | Se refiere a viviendas que cuentan con acceso a una fuente de energía limitada, dependiendo de su funcionamiento lo cual los hace vulnerables ante cualquier desastre natural, ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar muy difícil de instalar o tiene poco interés o conocimiento de gestionar el servicio de alumbrado. |
| | Panel solar | Se refiere a viviendas que cuentan con una fuente de energía a través de la iluminación solar y son menos vulnerables, ya que es una condición de energía ilimitada pero dependiente del funcionamiento del equipo. |
| | Usa lámpara (petróleo, gas y/o vela) | Se refiere a viviendas que cuentan con acceso a la iluminación a través del petróleo, gas y/o velas como fuente de iluminación o funcionamiento de algún equipo y son menos vulnerables, ya que esa condición indica que tiene una vivienda con acceso a una fuente de iluminación. |
| | Con red pública de alumbrado | Se refiere a viviendas que cuentan con los servicios de red pública de alumbrado y son mucho menos vulnerables, ya que esa condición indica que tiene una vivienda conectada a una fuente permanente de energía para el funcionamiento de los equipos domésticos. |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 113: Matriz de comparación de pares de servicio de alumbrado;

| ACCESO AL SERVICIO DE ALUMBRADO | No tiene | Generador | Panel solar | Usa lámpara (petróleo, gas y/o vela) | Con red pública de alumbrado |
|--------------------------------------|----------|-----------|-------------|--|------------------------------------|
| No tiene | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| Generador | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| Panel solar | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| Usa lámpara (petróleo, gas y/o vela) | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Con red pública de alumbrado | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.79 | 4.68 | 9.53 | 16.33 | 25.00 |
| 1/SUMA | 0.56 | 0.21 | 0.10 | 0.06 | 0.04 |

Fuente: elaboración propia.

ING. YSAAC CARLOS COTIPA HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



Tabla 114: Matriz de normalización de servicio de alumbrado;

| ACCESO AL SERVICIO DE ALUMBRADO | No tiene | Generador | Panel solar | Usa lámpara (petróleo, gas y/o vela) | Con red pública de alumbrado | Vector Priorización |
|--------------------------------------|----------|-----------|-------------|--------------------------------------|------------------------------|---------------------|
| No tiene | 0.560 | 0.642 | 0.524 | 0.429 | 0.360 | 0.503 |
| Generador | 0.187 | 0.214 | 0.315 | 0.306 | 0.280 | 0.260 |
| Panel solar | 0.112 | 0.071 | 0.105 | 0.184 | 0.200 | 0.134 |
| Usa lámpara (petróleo, gas y/o vela) | 0.080 | 0.043 | 0.035 | 0.061 | 0.120 | 0.068 |
| Con red pública de alumbrado | 0.062 | 0.031 | 0.021 | 0.020 | 0.040 | 0.035 |
| | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 115: Índice de consistencia y relación de consistencia;

| | | |
|--------------------------------|----|-------|
| INDICE DE CONSISTENCIA | IC | 0.061 |
| RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 | RC | 0.054 |

Fuente: elaboración propia.

d) CONOCIMIENTO SOBRE OCURRENCIA PASADA DE DESASTRES EN LA LOCALIDAD

Tabla 116: Descriptores de conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres en la localidad;

| PARAMETRO | DESCRIPTOR | Descripción |
|---|---|---|
| CONOCIMIENTO SOBRE OCURRENCIA PASADA DE DESASTRES EN LA LOCALIDAD | Existe desconocimiento total | No conoce los peligros que pueden afectar su barrio o vivienda, así como el origen de estos, actúa de forma errónea al tratar de mitigar el riesgo de manera anti técnica y seguir ocupando las zonas de riesgo muy alto asumiendo que nunca ocurrirá un desastre en la zona donde habita. |
| | Existe escaso conocimiento | Tiene un conocimiento erróneo sobre los peligros que pueden afectar su barrio o vivienda, así como el origen de estos, actúa de forma errónea al tratar de mitigar el riesgo de manera anti técnica y seguir ocupando las zonas de riesgo muy alto. |
| | Existe un conocimiento regular | Tiene un conocimiento aproximado sobre el peligro que puede afectar su barrio o vivienda, no conoce exactamente a qué institución acudir en caso de emergencia y desastre, así mismo no sabe cómo prevenir el riesgo ni responder en caso de ocurrir una emergencia. |
| | La mayoría de la población tiene conocimiento | Conoce de forma lógica los peligros que pueden afectar su barrio y vivienda, conoce la institución a cuál acudir en caso de emergencia y desastres, pero no muestra interés en tomar acciones sobre la prevención y preparación ante riesgos. |
| | Toda la población tiene conocimiento | Conoce de forma precisa los peligros que pueden afectar su barrio y vivienda, conoce la institución a cuál acudir en caso de emergencia y desastres, así mismo muestra interés sobre la prevención y preparación ante riesgos ya que conoce el origen de los peligros y desastres, así como de las consecuencias. |

Fuente: elaboración propia.

ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.C. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



Tabla 117: Matriz de comparación de pares de conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres en la localidad;

| CONOCIMIENTO SOBRE OCURRENCIA PASADA DE DESASTRES EN LA LOCALIDAD | Existe desconocimiento total | Existe escaso conocimiento | Existe un conocimiento regular | La mayoría de la población tiene conocimiento | Toda la población tiene conocimiento |
|---|------------------------------|----------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------------|
| Existe desconocimiento total | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| Existe escaso conocimiento | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| Existe un conocimiento regular | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| La mayoría de la población tiene conocimiento | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Toda la población tiene conocimiento | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.79 | 4.68 | 9.53 | 16.33 | 25.00 |
| 1/SUMA | 0.56 | 0.21 | 0.10 | 0.06 | 0.04 |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 118: Matriz de normalización de conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres en la localidad;

| CONOCIMIENTO SOBRE OCURRENCIA PASADA DE DESASTRES EN LA LOCALIDAD | Existe desconocimiento total | Existe escaso conocimiento | Existe un conocimiento regular | La mayoría de la población tiene conocimiento | Toda la población tiene conocimiento | Vector Priorización |
|---|------------------------------|----------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------------|---------------------|
| Existe desconocimiento total | 0.560 | 0.642 | 0.524 | 0.429 | 0.360 | 0.503 |
| Existe escaso conocimiento | 0.187 | 0.214 | 0.315 | 0.306 | 0.280 | 0.260 |
| Existe un conocimiento regular | 0.112 | 0.071 | 0.105 | 0.184 | 0.200 | 0.134 |
| La mayoría de la población tiene conocimiento | 0.080 | 0.043 | 0.035 | 0.061 | 0.120 | 0.068 |
| Toda la población tiene conocimiento | 0.062 | 0.031 | 0.021 | 0.020 | 0.040 | 0.035 |
| | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 119: Índice de consistencia y relación de consistencia;

| | | |
|--------------------------------|----|-------|
| INDICE DE CONSISTENCIA | IC | 0.061 |
| RELACION DE CONSISTENCIA < 0,1 | RC | 0.054 |

Fuente: elaboración propia

ING. YSAAC CARLOS COTIPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



e) CAPACITACIÓN EN TEMAS DE RIESGO DE DESASTRES

Tabla 120: Descriptores de conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres en la localidad;

| PARAMETRO | DESCRIPTOR | Descripción |
|---|-------------------|--|
| CAPACITACIÓN EN TEMAS DE RIESGO DE DESASTRES | nunca | Nunca recibió capacitación sobre temas de riesgo de desastres de parte de instituciones públicas o privadas, por lo que el poblador se encuentra en una situación vulnerable frente al conocimiento sobre causas o consecuencias. |
| | 1 vez cada 5 años | El poblador refiere que, recibido una capacitación en un tiempo de hace 5 años aproximadamente, de la cual se recuerda solo ciertos puntos, este poblador es una persona vulnerable, porque la capacitación es todavía escasa como para actuar frente a una emergencia. |
| | 1 vez cada 3 años | El poblador refiere que, recibido una capacitación en un tiempo de hace 3 años aproximadamente, de la cual se recuerda solo ciertos temas, este poblador es una persona medianamente vulnerable, porque la capacitación es todavía escasa como para actuar frente a una emergencia. |
| | 1 vez cada 2 años | El poblador refiere que, recibido una capacitación en un tiempo de hace 2 años aproximadamente, de la cual se recuerda tiene conocimiento pleno, este poblador es una persona poco vulnerable, porque es consciente de los riesgos y consecuencias a los que se puede afrontar en caso de un evento natural. |
| | " 1 vez al año " | Este poblador refiere que está atento a las capacitaciones en temas de riesgo de desastres con el fin de divulgar a sus vecinos y alertarlos sobre las causas y consecuencias del peligro. |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 121: Matriz de comparación de pares de capacitación en temas de riesgo de desastres;

| CAPACITACIÓN EN TEMAS DE RIESGO DE DESASTRES | nunca | 1 vez cada 5 años | 1 vez cada 3 años | 1 vez cada 2 años | " 1 vez al año " |
|---|-------|----------------------|----------------------|----------------------|------------------|
| nunca | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| 1 vez cada 5 años | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| 1 vez cada 3 años | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| 1 vez cada 2 años | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| " 1 vez al año " | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.79 | 4.68 | 9.53 | 16.33 | 25.00 |
| 1/SUMA | 0.56 | 0.21 | 0.10 | 0.06 | 0.04 |

Fuente: elaboración propia.

ING. YSAC CARLOS COTIPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



Tabla 122: Matriz de normalización de capacitación en temas de riesgo de desastres;

| CAPACITACIÓN EN TEMAS DE RIESGO DE DESASTRES | nunca | 1 vez cada 5 años | 1 vez cada 3 años | 1 vez cada 2 años | " 1 vez al año " | Vector Priorización |
|---|-------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|------------------------|
| nunca | 0.560 | 0.642 | 0.524 | 0.429 | 0.360 | 0.503 |
| 1 vez cada 5 años | 0.187 | 0.214 | 0.315 | 0.306 | 0.280 | 0.280 |
| 1 vez cada 3 años | 0.112 | 0.071 | 0.105 | 0.184 | 0.200 | 0.134 |
| 1 vez cada 2 años | 0.080 | 0.043 | 0.035 | 0.061 | 0.120 | 0.088 |
| " 1 vez al año " | 0.062 | 0.031 | 0.021 | 0.020 | 0.040 | 0.035 |
| | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 123: Índice de consistencia y relación de consistencia;

| | | |
|--------------------------------|----|-------|
| INDICE DE CONSISTENCIA | IC | 0.061 |
| RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 | RC | 0.054 |

Fuente: elaboración propia

ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



4.3.2 DIMENSION ECONOMICA

Está relacionada al conjunto de comportamientos, creencias, formas de organización y manera de actuar de una comunidad, centro poblado o sector que pueden sufrir los efectos por acción del peligro.

4.3.2.1 EXPOSICION

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros del factor exposición de la dimensión económica, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

a) NÚMERO DE PISOS POR VIVIENDA

Tabla 124: Descriptores de conocimiento sobre ocurrencia pasada de número de pisos por vivienda;

| PARÁMETRO | DESCRIPTOR | DESCRIPCIÓN |
|------------------------------|---------------|--|
| NÚMERO DE PISOS POR VIVIENDA | > 3 pisos | Edificaciones que tengan mayor a 3 pisos construidos |
| | 3 pisos | Edificaciones que tengan 3 pisos construidos |
| | 2 pisos | Edificaciones que tengan 2 pisos construidos |
| | 1 piso | Edificaciones que tenga 1 piso construidos |
| | Sin construir | Lotes sin construcción o solo cerco |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 125: Matriz de comparación de pares de número de pisos por vivienda;

| NÚMERO DE PISOS POR VIVIENDA | > 3 pisos | 3 pisos | 2 pisos | 1 piso | Sin construir |
|------------------------------|-----------|---------|---------|--------|---------------|
| > 3 pisos | 1.00 | 4.00 | 6.00 | 7.00 | 9.00 |
| 3 pisos | 0.25 | 1.00 | 3.00 | 4.00 | 6.00 |
| 2 pisos | 0.17 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| 1 piso | 0.14 | 0.25 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Sin construir | 0.11 | 0.17 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.67 | 5.75 | 10.53 | 15.33 | 24.00 |
| 1/SUMA | 0.60 | 0.17 | 0.09 | 0.07 | 0.04 |

Fuente: elaboración propia.

ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



Tabla 126: Matriz de normalización de número de pisos por vivienda;

| NÚMERO DE PISOS POR VIVIENDA | > 3 pisos | 3 pisos | 2 pisos | 1 piso | Sin construir | Vector Priorización |
|---------------------------------|-----------|---------|---------|--------|------------------|------------------------|
| > 3 pisos | 0.599 | 0.696 | 0.570 | 0.457 | 0.375 | 0.539 |
| 3 pisos | 0.150 | 0.174 | 0.285 | 0.261 | 0.250 | 0.224 |
| 2 pisos | 0.100 | 0.058 | 0.095 | 0.196 | 0.208 | 0.131 |
| 1 piso | 0.086 | 0.043 | 0.032 | 0.065 | 0.125 | 0.070 |
| Sin construir | 0.067 | 0.029 | 0.019 | 0.022 | 0.042 | 0.036 |
| | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 127: Índice de consistencia y relación de consistencia;

| | | |
|--------------------------------|----|-------|
| INDICE DE CONSISTENCIA | IC | 0.079 |
| RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 | RC | 0.071 |

Fuente: elaboración propia

b) ACTIVIDAD LABORAL PRINCIPAL

Tabla 128: Descriptores de actividad laboral principal;

| PARAMETRO | DESCRIPTOR | DESCRIPCIÓN |
|-----------------------------------|--|---|
| ACTIVIDAD LABORAL PRINCIPAL | Artesanía / Manualidades | Elaboración de productos artesanales o manuales para venta local o complementaria al ingreso familiar. |
| | Agricultura y ganadería | Actividades agropecuarias combinadas, destinadas al autoconsumo o venta de productos agrícolas y pecuarios. |
| | Construcción / Instituciones | Empleo formal o eventual en obras de construcción, instituciones públicas o privadas. |
| | Trabajador público | |
| | Comercio al por mayor y menor / Actividad pecuaria comercial | Compra y venta de productos o animales con fines comerciales, orientada al mercado. |
| | Empresa de servicios | Prestación de servicios diversos como transporte, mantenimiento, educación, salud o asistencia técnica. |

Fuente: elaboración propia.

ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



Tabla 129: Matriz de comparación de pares de actividad laboral principal;

| ACTIVIDAD LABORAL PRINCIPAL | Artesanía / Manualidades | Agricultura y ganadería | Construcción / Instituciones / Trabajador público | Comercio al por mayor y menor / Actividad pecuaria comercial | Empresa de servicios |
|--|--------------------------|-------------------------|---|--|----------------------|
| Artesanía / Manualidades | 1.00 | 4.00 | 6.00 | 7.00 | 9.00 |
| Agricultura y ganadería | 0.25 | 1.00 | 3.00 | 4.00 | 6.00 |
| Construcción / Instituciones / Trabajador público | 0.17 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| Comercio al por mayor y menor / Actividad pecuaria comercial | 0.14 | 0.25 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Empresa de servicios | 0.11 | 0.17 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.67 | 5.75 | 10.53 | 15.33 | 24.00 |
| 1/SUMA | 0.60 | 0.17 | 0.09 | 0.07 | 0.04 |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 130: Matriz de normalización de porcentaje de área construida;

| ACTIVIDAD LABORAL PRINCIPAL | Artesanía / Manualidades | Agricultura y ganadería | Construcción / Instituciones / Trabajador público | Comercio al por mayor y menor / Actividad pecuaria comercial | Empresa de servicios | Vector Priorización |
|--|--------------------------|-------------------------|---|--|----------------------|---------------------|
| Artesanía / Manualidades | 0.599 | 0.696 | 0.570 | 0.457 | 0.375 | 0.539 |
| Agricultura y ganadería | 0.150 | 0.174 | 0.285 | 0.261 | 0.250 | 0.224 |
| Construcción / Instituciones / Trabajador público | 0.100 | 0.058 | 0.095 | 0.196 | 0.208 | 0.131 |
| Comercio al por mayor y menor / Actividad pecuaria comercial | 0.086 | 0.043 | 0.032 | 0.065 | 0.125 | 0.070 |
| Empresa de servicios | 0.067 | 0.029 | 0.019 | 0.022 | 0.042 | 0.036 |
| | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 131: Índice de consistencia y relación de consistencia;

| | | |
|--------------------------------|----|-------|
| INDICE DE CONSISTENCIA | IC | 0.079 |
| RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 | RC | 0.071 |

Fuente: elaboración propia

ING. YSANC CARLOS COTIPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



4.3.2.2 FRAGILIDAD

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros del factor fragilidad de la dimensión económica, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

a) MATERIAL PREDOMINANTE DE PARED

Tabla 132: Descriptores de material predominante de pared;

| PARÁMETRO | DESCRIPTOR | DESCRIPCIÓN |
|--------------------------------------|-------------------|---|
| MATERIAL PREDOMINANTE EN PARED | Adobe/otros | Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción Adobe y/o caña |
| | Madera | Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sea de madera en las viviendas. |
| | Acero- drywall | Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sea acero y/o drywall en las viviendas. |
| | Ladrillo-Bloqueta | Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sea ladrillo en las viviendas. |
| | Concreto Armado | Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sea concreto en las viviendas. |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 133: Matriz de comparación de pares de material predominante de pared;

| MATERIAL PREDOMINANTE EN PARED | Adobelotros | Madera | Acero- drywall | Ladrillo- Bloqueta | Concreto Armado |
|-----------------------------------|-------------|--------|----------------|-----------------------|--------------------|
| Adobelotros | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| Madera | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| Acero- drywall | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| Ladrillo-Bloqueta | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Concreto Armado | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.79 | 4.68 | 9.53 | 16.33 | 25.00 |
| 1/SUMA | 0.56 | 0.21 | 0.10 | 0.06 | 0.04 |

Fuente: elaboración propia.

ING. YSAAC CARLOS COTIPA HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



Tabla 134: Matriz de normalización de tipo de material predominante de pared;

| MATERIAL PREDOMINANTE EN PARED | Adobelotros | Madera | Acero- drywall | Ladrillo- Bloqueta | Concreto Armado | Vector Priorizacion |
|-----------------------------------|-------------|--------|-------------------|-----------------------|--------------------|------------------------|
| Adobelotros | 0.560 | 0.642 | 0.524 | 0.429 | 0.360 | 0.503 |
| Madera | 0.187 | 0.214 | 0.315 | 0.306 | 0.280 | 0.260 |
| Acero- drywall | 0.112 | 0.071 | 0.105 | 0.184 | 0.200 | 0.134 |
| Ladrillo-Bloqueta | 0.080 | 0.043 | 0.035 | 0.061 | 0.120 | 0.068 |
| Concreto Armado | 0.062 | 0.031 | 0.021 | 0.020 | 0.040 | 0.035 |
| | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 135: Índice de consistencia y relación de consistencia;

| | | |
|--------------------------------|----|-------|
| INDICE DE CONSISTENCIA | IC | 0.061 |
| RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 | RC | 0.054 |

Fuente: elaboración propia

b) MATERIAL PREDOMINANTE DE TECHO

Tabla 136: Descriptores de material predominante de techo;

| PARÁMETRO | DESCRIPTOR | DESCRIPCIÓN |
|--------------------------------------|--------------------------------|--|
| MATERIAL PREDOMINANTE EN TECHO | Paja y otros | Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción de los techos, sea Plástico c/carrizo. |
| | Madera, caña de barro y estera | Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción de los techos, sea Quincha c/plástico, con rollizos. |
| | Calamina | Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción de los techos, sea Calamina |
| | Teja | Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción de los techos, sea Eternit |
| | Losa de concreto | Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción de los techos, sea Losa de concreto |

Fuente: elaboración propia.

ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



Tabla 137: Matriz de comparación de pares de material predominante de techo;

| MATERIAL PREDOMINANTE EN TECHO | Paja y otros | Madera, caña de barro y estera | Calamina | Teja | Losa de concreto |
|-----------------------------------|--------------|--------------------------------------|----------|-------|---------------------|
| Paja y otros | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| Madera, caña de barro y estera | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| Calamina | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| Teja | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Losa de concreto | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.79 | 4.68 | 9.53 | 16.33 | 25.00 |
| 1/SUMA | 0.56 | 0.21 | 0.10 | 0.06 | 0.04 |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 138: Matriz de normalización de tipo de material predominante de techo;

| MATERIAL PREDOMINANTE EN TECHO | Paja y otros | Madera, caña de barro y estera | Calamina | Teja | Losa de concreto | Vector Priorizacion |
|-----------------------------------|--------------|---|----------|-------|---------------------|------------------------|
| Paja y otros | 0.560 | 0.642 | 0.524 | 0.429 | 0.360 | 0.503 |
| Madera, caña de barro y estera | 0.187 | 0.214 | 0.315 | 0.306 | 0.280 | 0.260 |
| Calamina | 0.112 | 0.071 | 0.105 | 0.184 | 0.200 | 0.134 |
| Teja | 0.080 | 0.043 | 0.035 | 0.061 | 0.120 | 0.068 |
| Losa de concreto | 0.062 | 0.031 | 0.021 | 0.020 | 0.040 | 0.035 |
| | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 139: Índice de consistencia y relación de consistencia;

| | | |
|--------------------------------|----|-------|
| INDICE DE CONSISTENCIA | IC | 0.061 |
| RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 | RC | 0.054 |

Fuente: elaboración propia

ING. YSARAC CARLOS DUTIPA HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



c) ESTADO DE CONSERVACIÓN

Tabla 140: Descriptores de estado de conservación;

| PARÁMETRO | DESCRIPTOR | DESCRIPCIÓN |
|------------------------|---------------------|---|
| ESTADO DE CONSERVACIÓN | Muy malo / Precario | La vivienda presenta daños estructurales visibles, paredes agrietadas, techos deteriorados o riesgo de colapso. |
| | Malo | La vivienda muestra deterioro avanzado en materiales y requiere reparaciones urgentes. |
| | Regular | La vivienda tiene algunos daños menores o desgaste por el tiempo, pero se mantiene habitable. |
| | Bueno | La vivienda se encuentra en buen estado, con mantenimiento periódico y sin daños estructurales relevantes. |
| | Muy Bueno | La vivienda está en óptimas condiciones, con materiales y acabados bien conservados y mantenimiento adecuado. |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 141: Matriz de comparación de pares de estado de conservación;

| Estado de conservación | Muy malo / Precario | Malo | Regular | Bueno | Muy Bueno |
|------------------------|---------------------|------|---------|-------|-----------|
| Muy malo / Precario | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| Malo | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| Regular | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| Bueno | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Muy Bueno | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.79 | 4.68 | 9.53 | 16.33 | 25.00 |
| 1/SUMA | 0.56 | 0.21 | 0.10 | 0.06 | 0.04 |

Fuente: elaboración propia.

ING. YSAAC CARLOS COTUPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



Tabla 142: Matriz de normalización de estado de conservación;

| Estado de conservación | Muy malo / Precario | Malo | Regular | Bueno | Muy Bueno | Vector Priorización |
|------------------------|---------------------|-------|---------|-------|-----------|---------------------|
| Muy malo / Precario | 0.560 | 0.642 | 0.524 | 0.429 | 0.360 | 0.503 |
| Malo | 0.187 | 0.214 | 0.315 | 0.306 | 0.280 | 0.260 |
| Regular | 0.112 | 0.071 | 0.105 | 0.184 | 0.200 | 0.134 |
| Bueno | 0.080 | 0.043 | 0.035 | 0.061 | 0.120 | 0.068 |
| Muy Bueno | 0.062 | 0.031 | 0.021 | 0.020 | 0.040 | 0.035 |
| | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 143: Índice de consistencia y relación de consistencia;

| | | |
|--------------------------------|----|-------|
| INDICE DE CONSISTENCIA | IC | 0.061 |
| RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 | RC | 0.054 |

Fuente: elaboración propia

ING. YSAAC CARLOS CUMPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R. J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



4.3.2.3 RESILENCIA

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros del factor resiliencia de la dimensión económica, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

a) INGRESO FAMILIAR PROMEDIO

Tabla 144: Descriptores de ingreso familiar promedio;

| PARÁMETRO | DESCRIPTOR | DESCRIPCIÓN |
|---------------------------|-----------------|--|
| INGRESO FAMILIAR PROMEDIO | ≤500 | Ingresos familia menor a 500 soles |
| | 500 < X ≤ 1000 | Ingresos familiares entre 500 y 1000 soles |
| | 1000 < X ≤ 2000 | Ingreso familiar entre 1000 y 2000 soles |
| | 2000 < X ≤ 3000 | Ingreso familiar entre 2000 y 3000 soles |
| | >3000 | Ingreso familiar mayor a los 3000 soles |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 145: Matriz de comparación de pares de nivel de ingreso familiar promedio;

| INGRESO FAMILIAR PROMEDIO | ≤500 | 500 < X ≤ 1000 | 1000 < X ≤ 2000 | 2000 < X ≤ 3000 | >3000 |
|---------------------------|------|----------------|-----------------|-----------------|-------|
| ≤500 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| 500 < X ≤ 1000 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| 1000 < X ≤ 2000 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| 2000 < X ≤ 3000 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| >3000 | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.79 | 4.68 | 9.53 | 16.33 | 25.00 |
| 1/SUMA | 0.56 | 0.21 | 0.10 | 0.06 | 0.04 |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 146: Matriz de normalización de nivel de ingreso familiar promedio;

| INGRESO FAMILIAR PROMEDIO | ≤500 | 500 < X ≤ 1000 | 1000 < X ≤ 2000 | 2000 < X ≤ 3000 | >3000 | Vector Priorización |
|---------------------------|-------|----------------|-----------------|-----------------|-------|---------------------|
| ≤500 | 0.560 | 0.642 | 0.524 | 0.429 | 0.360 | 0.503 |
| 500 < X ≤ 1000 | 0.187 | 0.214 | 0.315 | 0.306 | 0.280 | 0.260 |
| 1000 < X ≤ 2000 | 0.112 | 0.071 | 0.105 | 0.184 | 0.200 | 0.134 |
| 2000 < X ≤ 3000 | 0.080 | 0.043 | 0.035 | 0.061 | 0.120 | 0.068 |
| >3000 | 0.062 | 0.031 | 0.021 | 0.020 | 0.040 | 0.035 |
| | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

Fuente: elaboración propia

ING. YSAAC CARLOS CUTI PAHUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.O. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



Tabla 147: Índice de consistencia y relación de consistencia;

| | | |
|--------------------------------|----|-------|
| INDICE DE CONSISTENCIA | IC | 0.061 |
| RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 | RC | 0.054 |

Fuente: elaboración propia

b) DIVERSIFICACIÓN DE FUENTES DE INGRESO

Tabla 148: Descriptores de ingreso familiar promedio;

| PARAMETRO | DESCRIPTOR | DESCRIPCIÓN |
|---|--|---|
| DIVERSIFICACIÓN DE FUENTES DE INGRESO DEL HOGAR | Solo depende de la actividad pecuaria | El ingreso familiar proviene únicamente de la crianza de animales, sin otras fuentes económicas. |
| | Cuenta con redes de apoyo familiares o institucionales | Recibe apoyo económico o material de familiares, vecinos, organizaciones o programas del Estado. |
| | Tiene acceso a ahorro o financiamiento formal | Posee ahorros, créditos, seguros o microfinanzas que fortalecen su estabilidad económica. |
| | Tiene instalaciones estables para la crianza de sus animales | Dispone de corrales, bebederos u otras estructuras que aseguran la continuidad de la producción pecuaria. |
| | Cuenta con otros ingresos además de la crianza | El hogar desarrolla actividades complementarias como comercio, agricultura, oficios o servicios. |

Fuente: elaboración propia.

[Firma]
ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
B.J. N° 008-2022-GENEPRED/J
CIP: 183388



Tabla 149: Matriz de comparación de pares de diversificación de fuentes de ingreso;

| DIVERSIFICACIÓN DE FUENTES DE INGRESO DEL HOGAR | Solo depende de la actividad pecuaria | Cuenta con redes de apoyo familiares o institucionales | Tiene acceso a ahorro o financiamiento formal | Tiene instalaciones estables para la crianza de sus animales | Cuenta con otros ingresos además de la crianza |
|---|---|--|--|--|---|
| Solo depende de la actividad pecuaria | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| Cuenta con redes de apoyo familiares o institucionales | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| Tiene acceso a ahorro o financiamiento formal | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| Tiene instalaciones estables para la crianza de sus animales | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Cuenta con otros ingresos además de la crianza | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.79 | 4.68 | 9.53 | 16.33 | 25.00 |
| 1/SUMA | 0.56 | 0.21 | 0.10 | 0.06 | 0.04 |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 150: Matriz de normalización de diversificación de fuentes de ingreso;

| DIVERSIFICACIÓN DE FUENTES DE INGRESO DEL HOGAR | Solo depende de la actividad pecuaria | Cuenta con redes de apoyo familiares o institucionales | Tiene acceso a ahorro o financiamiento formal | Tiene instalaciones estables para la crianza de sus animales | Cuenta con otros ingresos además de la crianza | Vector Priorización |
|--|--|--|--|--|--|------------------------|
| Solo depende de la actividad pecuaria | 0.560 | 0.642 | 0.524 | 0.429 | 0.360 | 0.503 |
| Cuenta con redes de apoyo familiares o institucionales | 0.187 | 0.214 | 0.315 | 0.306 | 0.280 | 0.260 |
| Tiene acceso a ahorro o financiamiento formal | 0.112 | 0.071 | 0.105 | 0.184 | 0.200 | 0.134 |
| Tiene instalaciones estables para la crianza de sus animales | 0.080 | 0.043 | 0.035 | 0.061 | 0.120 | 0.068 |
| Cuenta con otros ingresos además de la crianza | 0.062 | 0.031 | 0.021 | 0.020 | 0.040 | 0.035 |
| | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

Fuente: elaboración propia.

ING. YSAAC CARLOS CUTHA HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R. J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



Tabla 151: Índice de consistencia y relación de consistencia;

| | | |
|--------------------------------|----|-------|
| INDICE DE CONSISTENCIA | IC | 0.061 |
| RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 | RC | 0.054 |

Fuente: elaboración propia

c) CAPACIDAD DE RECUPERACIÓN DEL SISTEMA PRODUCTIVO PECUARIO

Tabla 152: Descriptores de ingreso familiar promedio;

| PARÁMETRO | DESCRIPTOR | DESCRIPCIÓN |
|---|------------|--|
| CAPACIDAD DE RECUPERACIÓN DEL SISTEMA PRODUCTIVO PECUARIO | Muy baja | No cuenta con recursos, animales ni apoyo para reiniciar la actividad después de un desastre. |
| | Baja | Tiene pocos medios para recuperarse y requeriría ayuda externa significativa. |
| | Mediana | Podría retomar parcialmente la producción con recursos propios y algo de apoyo externo. |
| | Buena | Dispone de medios y capacidades suficientes para recuperar la producción en un tiempo razonable. |
| | Muy buena | Cuenta con recursos, organización y estrategias que le permiten restablecer su producción rápidamente. |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 153: Matriz de comparación de pares de capacidad de recuperación del sistema productivo pecuario;

| CAPACIDAD DE RECUPERACIÓN DEL SISTEMA PRODUCTIVO PECUARIO | Muy baja | Baja | Mediana | Buena | Muy buena |
|---|----------|------|---------|-------|-----------|
| Muy baja | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| Baja | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| Mediana | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| Buena | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Muy buena | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.79 | 4.68 | 9.53 | 16.33 | 25.00 |
| 1/SUMA | 0.56 | 0.21 | 0.10 | 0.06 | 0.04 |

Fuente: elaboración propia.

ING. YSANCARLOS CUTIPAHUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
B.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



Tabla 154: Matriz de normalización de ocupación principal;

| CAPACIDAD DE RECUPERACIÓN DEL SISTEMA PRODUCTIVO PECUARIO | Muy baja | Baja | Mediana | Buena | Muy buena | Vector Priorización |
|--|----------|-------|---------|-------|-----------|------------------------|
| Muy baja | 0.560 | 0.642 | 0.524 | 0.429 | 0.360 | 0.503 |
| Baja | 0.187 | 0.214 | 0.315 | 0.306 | 0.280 | 0.260 |
| Mediana | 0.112 | 0.071 | 0.105 | 0.184 | 0.200 | 0.134 |
| Buena | 0.080 | 0.043 | 0.035 | 0.061 | 0.120 | 0.068 |
| Muy buena | 0.062 | 0.031 | 0.021 | 0.020 | 0.040 | 0.035 |
| | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 155: Índice de consistencia y relación de consistencia;

| | | |
|--------------------------------|----|-------|
| INDICE DE CONSISTENCIA | IC | 0.061 |
| RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 | RC | 0.054 |

Fuente: elaboración propia

ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L.N° 068-2022-CENEPREDIJ
CIP: 183388



4.3.3 DIMENSION AMBIENTAL

Está relacionada al conjunto de comportamientos, creencias, formas de organización y manera de actuar de una comunidad, centro poblado o sector que pueden sufrir los efectos por acción del peligro.

4.3.3.1 EXPOSICION

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros del factor exposición de la dimensión ambiental, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

a) CERCANIA DE RESIDUOS SOLIDOS

Tabla 156: Descriptores de cercanía de residuos sólidos;

| PARAMETRO | DESCRIPTOR | DESCRIPCIÓN |
|-----------------------------|-----------------------------------|---|
| CERCANIA A RESIDUOS SOLIDOS | Muy cerca (Menor de 10m) | Muy cerca áreas de residuos sólidos |
| | Cerca (De 11 a 20 m) | Cerca de áreas de residuos sólidos |
| | Medianamente Cerca (De 21 a 30 m) | Regularmente de áreas de residuos sólidos |
| | Alejada (De 31 a 50 m) | Lejos de áreas de residuos sólidos |
| | Muy Alejada (Mayor a 50 m) | Muy lejos de áreas de residuos sólidos |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 157: Matriz de comparación de pares de cercanía de residuos sólidos;

| CERCANIA A RESIDUOS SOLIDOS | Muy cerca (Menor de 10m) | Cerca (De 11 a 20 m) | Medianamente Cerca (De 21 a 30 m) | Alejada (De 31 a 50 m) | Muy Alejada (Mayor a 50 m) |
|-----------------------------------|--------------------------|----------------------|-----------------------------------|------------------------|----------------------------|
| Muy cerca (Menor de 10m) | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| Cerca (De 11 a 20 m) | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| Medianamente Cerca (De 21 a 30 m) | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| Alejada (De 31 a 50 m) | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Muy Alejada (Mayor a 50 m) | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.79 | 4.68 | 9.53 | 16.33 | 25.00 |
| 1/SUMA | 0.56 | 0.21 | 0.10 | 0.06 | 0.04 |

Fuente: elaboración propia.

ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L.N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



Tabla 158: Matriz de normalización de cercanía de residuos sólidos;

| CERCANÍA A RESIDUOS SOLIDOS | Muy cerca (Menor de 10m) | Cerca (De 11 a 20 m) | Medianamente Cerca (De 21 a 30 m) | Alejada (De 31 a 50 m) | Muy Alejada (Mayor a 50 m) | Vector Priorización |
|--------------------------------------|--------------------------------|-------------------------|---|---------------------------|----------------------------------|------------------------|
| Muy cerca (Menor de 10m) | 0.560 | 0.642 | 0.524 | 0.429 | 0.360 | 0.503 |
| Cerca (De 11 a 20 m) | 0.187 | 0.214 | 0.315 | 0.306 | 0.280 | 0.260 |
| Medianamente Cerca (De 21 a 30 m) | 0.112 | 0.071 | 0.105 | 0.184 | 0.200 | 0.134 |
| Alejada (De 31 a 50 m) | 0.080 | 0.043 | 0.035 | 0.061 | 0.120 | 0.068 |
| Muy Alejada (Mayor a 50 m) | 0.062 | 0.031 | 0.021 | 0.020 | 0.040 | 0.035 |
| | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 159: Índice de consistencia y relación de consistencia;

| | | |
|--------------------------------|----|-------|
| INDICE DE CONSISTENCIA | IC | 0.061 |
| RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 | RC | 0.054 |

Fuente: elaboración propia

4.3.3.2 FRAGILIDAD

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros del factor fragilidad de la dimensión ambiental, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

a) DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS

Tabla 160: Descriptores de disposición de residuos sólidos;

| PARÁMETRO | DESCRIPTOR | Descripción |
|---------------------------------------|--|--|
| DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS | Desechar en quebradas y vertientes | Más crítico puesto que generaría focos de contaminación y proliferación de vectores. |
| | Desechar en vías y calles | Crítico genera focos de contaminación y proliferación de vectores, pero al estar en las vías y calles pueden ser recogidas por el servicio de limpieza. |
| | Desechar en botaderos (puntos críticos) | Genera focos de contaminación, pero al ser puntos focalizados son de rápida recolección por el servicio de limpieza. |
| | Vehículo recolector | Es el tipo de disposición adecuada que no genera ningún daño a la salud de la población ni al medio ambiente. |
| | Vehículo recolector en forma segregada | Es el óptimo ya que hay conocimiento de las características de los residuos sólidos, genera ningún daño a la salud de la población ni al medio ambiente. |

Fuente: elaboración propia.

ING. YSAAC CARLOS CUTIPAHUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



Tabla 161: Matriz de comparación de pares de disposición de residuos sólidos;

| DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS | Desechar en quebradas y vertientes | Desechar en vías y calles | Desechar en botaderos (puntos críticos) | Vehículo recolector | Vehículo recolector en forma segregada |
|---|------------------------------------|---------------------------|---|---------------------|--|
| Desechar en quebradas y vertientes | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| Desechar en vías y calles | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| Desechar en botaderos (puntos críticos) | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| Vehículo recolector | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Vehículo recolector en forma segregada | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.79 | 4.68 | 9.53 | 16.33 | 25.00 |
| 1/SUMA | 0.56 | 0.21 | 0.10 | 0.06 | 0.04 |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 162: Matriz de normalización de disposición de residuos sólidos;

| DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS | Desechar en quebradas y vertientes | Desechar en vías y calles | Desechar en botaderos (puntos críticos) | Vehículo recolector | Vehículo recolector en forma segregada | Vector Priorización |
|---|------------------------------------|---------------------------|---|---------------------|--|---------------------|
| Desechar en quebradas y vertientes | 0.560 | 0.642 | 0.524 | 0.429 | 0.360 | 0.503 |
| Desechar en vías y calles | 0.187 | 0.214 | 0.315 | 0.306 | 0.280 | 0.260 |
| Desechar en botaderos (puntos críticos) | 0.112 | 0.071 | 0.105 | 0.184 | 0.200 | 0.134 |
| Vehículo recolector | 0.080 | 0.043 | 0.035 | 0.061 | 0.120 | 0.068 |
| Vehículo recolector en forma segregada | 0.062 | 0.031 | 0.021 | 0.020 | 0.040 | 0.035 |
| | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

Fuente: elaboración propia.

ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.O. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



Tabla 163: Índice de consistencia y relación de consistencia;

| | | |
|--------------------------------|----|-------|
| INDICE DE CONSISTENCIA | IC | 0.061 |
| RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 | RC | 0.054 |

Fuente: elaboración propia

b) DISPOSICION DE EXCRETAS

Tabla 164: Descriptores de disposición de excretas;

| PARAMETRO | DESCRIPTOR | Descripción |
|-------------------------|--|---|
| DISPOSICION DE EXCRETAS | Sin Servicio higiénico | Este descriptor es el más crítico puesto que la eliminación de excretas no tiene un tratamiento adecuado, más susceptible a convertirse en focos de contaminación. |
| | Con letrina con arrastre | Sanitariamente es lo mínimo recomendable para la disposición de excretas en zonas donde no se puede conectar a una red de desagüe. |
| | Con letrina tipo pozo seco | Este descriptor es sanitariamente adecuado, pero no ambientalmente puesto que estas aguas residuales son descargadas en quebradas sin un tratamiento afectando la calidad de cuerpos de agua naturales. |
| | Unidad Básica de Tratamiento | Es lo adecuado ya que el tanque séptico es una forma de tratamiento y las aguas residuales son descargadas a los cuerpos de agua natural con características adecuadas. |
| | Con instalación sanitaria conectada a la red | Es el óptimo puesto que las aguas residuales son tratadas en una planta de tratamiento de aguas residuales. |

Fuente: elaboración propia.

ING. YSAAC CARLOS COTIPA HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/I
CIP: 183388



Tabla 165: Matriz de comparación de pares de nivel de disposición de excretas;

| DISPOSICION DE EXCRETAS | Sin Servicio higiénico | Con letrina con arrastre | Con letrina tipo pozo seco | Unidad Básica de Tratamiento | Con instalación sanitaria conectada a la red |
|---|---------------------------|-----------------------------|-------------------------------|---------------------------------|--|
| Sin Servicio higiénico | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| Con letrina con arrastre | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| Con letrina tipo pozo seco | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| Unidad Básica de Tratamiento | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Con instalación sanitaria conectada a la red | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.79 | 4.68 | 9.53 | 16.33 | 25.00 |
| 1/SUMA | 0.56 | 0.21 | 0.10 | 0.06 | 0.04 |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 166: Matriz de normalización de nivel de disposición de excretas;

| DISPOSICION DE EXCRETAS | Sin Servicio higiénico | Con letrina con arrastre | Con letrina tipo pozo seco | Unidad Básica de Tratamiento | Con instalación sanitaria conectada a la red | Vector Priorización |
|---|---------------------------|-----------------------------|----------------------------------|------------------------------------|--|------------------------|
| Sin Servicio higiénico | 0.560 | 0.642 | 0.524 | 0.429 | 0.360 | 0.503 |
| Con letrina con arrastre | 0.187 | 0.214 | 0.315 | 0.306 | 0.280 | 0.260 |
| Con letrina tipo pozo seco | 0.112 | 0.071 | 0.105 | 0.184 | 0.200 | 0.134 |
| Unidad Básica de Tratamiento | 0.080 | 0.043 | 0.035 | 0.061 | 0.120 | 0.068 |
| Con instalación sanitaria conectada a la red | 0.062 | 0.031 | 0.021 | 0.020 | 0.040 | 0.035 |
| | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 167: Índice de consistencia y relación de consistencia;

| | | |
|--------------------------------|----|-------|
| INDICE DE CONSISTENCIA | IC | 0.061 |
| RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 | RC | 0.054 |

Fuente: elaboración propia

ING. YSAAC CARLOS GUTIPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.O. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



4.3.3.3 RESILIENCIA

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros del factor resiliencia de la dimensión ambiental, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

a) CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES

Tabla 168: Descriptores de conocimiento en temas ambientales;

| PARÁMETRO | DESCRIPTOR | Descripción |
|-----------------------------------|---------------------------------------|--|
| CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES | Ninguna | Es el más crítico hay desconocimiento total de la normatividad y buenas prácticas ambientales. |
| | Por Otras Personas | Ya hay conocimiento, pero no garantiza la aplicación normatividad y buenas prácticas ambientales. |
| | Por Medios de Comunicación Radio - Tv | Se evidencia el conocimiento de normatividad y buenas prácticas ambientales. |
| | Por Medios de Comunicación Internet | Ya se evidencia la aplicación de la normatividad y buenas prácticas ambientales. |
| | Por instituciones Publicas/Privadas | Se garantiza la sostenibilidad de la aplicación de la normatividad y buenas prácticas ambientales. |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 169: Matriz de comparación de pares de conocimiento en temas ambientales;

| CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES | Ninguna | Por Otras Personas | Por Medios de Comunicación Radio - Tv | Por Medios de Comunicación Internet | Por instituciones Publicas/Privadas |
|---------------------------------------|---------|--------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Ninguna | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| Por Otras Personas | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| Por Medios de Comunicación Radio - Tv | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| Por Medios de Comunicación Internet | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Por instituciones Publicas/Privadas | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.79 | 4.68 | 9.53 | 16.33 | 25.00 |
| 1/SUMA | 0.56 | 0.21 | 0.10 | 0.06 | 0.04 |

Fuente: elaboración propia.

ING. YSAAC CARLOS CUTIPI HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
B.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



Tabla 170: Matriz de normalización de conocimiento en temas ambientales;

| CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES | Ninguna | Por Otras Personas | Por Medios de Comunicación Radio - Tv | Por Medios de Comunicación Internet | Por instituciones Publicas/Privadas | Vector Priorización |
|---------------------------------------|---------|--------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| Ninguna | 0.560 | 0.642 | 0.524 | 0.429 | 0.360 | 0.503 |
| Por Otras Personas | 0.187 | 0.214 | 0.315 | 0.306 | 0.280 | 0.260 |
| Por Medios de Comunicación Radio - Tv | 0.112 | 0.071 | 0.105 | 0.184 | 0.200 | 0.134 |
| Por Medios de Comunicación Internet | 0.080 | 0.043 | 0.035 | 0.061 | 0.120 | 0.068 |
| Por instituciones Publicas/Privadas | 0.062 | 0.031 | 0.021 | 0.020 | 0.040 | 0.035 |
| | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 171: Índice de consistencia y relación de consistencia;

| | | |
|--------------------------------|----|-------|
| INDICE DE CONSISTENCIA | IC | 0.061 |
| RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 | RC | 0.054 |

Fuente: elaboración propia

b) MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS

Tabla 172: Descriptores de manejo de residuos sólidos;

| PARAMETRO | DESCRIPTOR | Descripción |
|----------------------------|----------------------------------|--|
| MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS | Sin Manejo | Es el más crítico hay desconocimiento total de la normatividad y buenas prácticas ambientales. |
| | Deposita en un Solo Envase | Ya hay conocimiento, pero no garantiza la aplicación normatividad y buenas prácticas ambientales. |
| | Selecciona Orgánico e Inorgánico | Se evidencia el conocimiento de normatividad y buenas prácticas ambientales. |
| | Reúso y Compostaje | Ya se evidencia la aplicación de la normatividad y buenas prácticas ambientales. |
| | Clasificación por Material | Se garantiza la sostenibilidad de la aplicación de la normatividad y buenas prácticas ambientales. |

Fuente: elaboración propia.

ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



Tabla 173: Matriz de comparación de pares de manejo de residuos sólidos;

| MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS | Sin Manejo | Deposita en un Solo Envase | Selecciona Orgánico e Inorgánico | Reuso y Compostaje | Clasificación por Material |
|----------------------------------|------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------|----------------------------|
| Sin Manejo | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| Deposita en un Solo Envase | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| Selecciona Orgánico e Inorgánico | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| Reuso y Compostaje | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Clasificación por Material | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.79 | 4.68 | 9.53 | 16.33 | 25.00 |
| 1/SUMA | 0.56 | 0.21 | 0.10 | 0.06 | 0.04 |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 174: Matriz de normalización de manejo de residuos sólidos;

| MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS | Sin Manejo | Deposita en un Solo Envase | Selecciona Orgánico e Inorgánico | Reuso y Compostaje | Clasificación por Material | Vector Priorización |
|----------------------------------|------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------|----------------------------|---------------------|
| Sin Manejo | 0.560 | 0.642 | 0.524 | 0.429 | 0.360 | 0.503 |
| Deposita en un Solo Envase | 0.187 | 0.214 | 0.315 | 0.306 | 0.280 | 0.260 |
| Selecciona Orgánico e Inorgánico | 0.112 | 0.071 | 0.105 | 0.184 | 0.200 | 0.134 |
| Reuso y Compostaje | 0.080 | 0.043 | 0.035 | 0.061 | 0.120 | 0.068 |
| Clasificación por Material | 0.062 | 0.031 | 0.021 | 0.020 | 0.040 | 0.035 |
| | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

Fuente: elaboración propia.

Tabla 175: Índice de consistencia y relación de consistencia;

| | | |
|--------------------------------|----|-------|
| INDICE DE CONSISTENCIA | IC | 0.061 |
| RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 | RC | 0.054 |

Fuente: elaboración propia.

ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183386



4.4 ESTRATIFICACION DE LA VULNERABILIDAD

En este ítem se establece los niveles de importancia para cada parámetro y descriptor mediante el proceso de análisis jerárquico, para establecer los niveles de vulnerabilidad (bajo, medio, alto y muy alto) asimismo, se elabora la matriz de niveles de vulnerabilidad con sus respectivas descripciones y rangos establecidos.

Tabla 176 - Estratificación de la vulnerabilidad
Fuente: Elaboración propia

| NIVELES DE VULNERABILIDAD | DESCRIPCION | RANGO |
|---------------------------|--|----------------|
| MUY ALTA | <p>DIMENSION SOCIAL: NÚMERO DE HABITANTES POR LOTE: Mayor a 8 Hab; UBICACIÓN RELATIVA DE LA VIVIENDA: En ladera inestable o cerca de quebradas activas; ACCESIBILIDAD A RUTAS DE EVACUACIÓN: Sin rutas de evacuación identificadas ni accesibles; GRUPO ETARIO: De 0 a 5 y mayores de 65 años; NIVEL EDUCATIVO (JEFE DE FAMILIA): Ningun Nivel / Primaria incompleta; ACCESO AL SERVICIO DE AGUA POTABLE: No tiene; ACCESO AL SERVICIO DE ALCANTARILLADO: No tiene; ACCESO AL SERVICIO DE ALUMBRADO: No tiene; CONOCIMIENTO SOBRE OCURRENCIA PASADA DE DESASTRES EN LA LOCALIDAD: Existe desconocimiento total; CAPACITACIÓN EN TEMAS DE RIESGO DE DESASTRES: nunca; DIMENSION ECONOMICA: NÚMERO DE PISOS POR VIVIENDA: > 3 pisos; ACTIVIDAD LABORAL PRINCIPAL: Artesanía / Manualidades; MATERIAL PREDOMINANTE EN PARED: Adobe/otros; ESTADO DE CONSERVACIÓN: Muy malo / Precario; INGRESO FAMILIAR PROMEDIO: ≤500; DIVERSIFICACIÓN DE FUENTES DE INGRESO DEL HOGAR: Solo depende de la actividad pecuaria; CAPACIDAD DE RECUPERACIÓN DEL SISTEMA PRODUCTIVO PECUARIO: Muy baja; DIMENSION AMBIENTAL: CERCANIA A RESIDUOS SOLIDOS: Muy cerca (Menor de 10m); DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS: Desechar en quebradas y verientes; DISPOSICION DE EXCRETAS: Sin Servicio higiénico; CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES: Ninguna; MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS: Sin Manejo</p> <p>DIMENSION SOCIAL: NÚMERO DE HABITANTES POR LOTE: 6 a 8 Hab; UBICACIÓN RELATIVA DE LA VIVIENDA: En cercanía a taludes; ACCESIBILIDAD A RUTAS DE EVACUACIÓN: Ruta precaria o bloqueada parcialmente; GRUPO ETARIO: De 6 a 12 años y 60 a 65 años; NIVEL EDUCATIVO (JEFE DE FAMILIA): Primaria; ACCESO AL SERVICIO DE AGUA POTABLE: Río, acequia, manantial o similar; ACCESO AL SERVICIO DE ALCANTARILLADO: Río, acequia o similar; ACCESO AL SERVICIO DE ALUMBRADO: Generador; CONOCIMIENTO SOBRE OCURRENCIA PASADA DE DESASTRES EN LA LOCALIDAD: Existe escaso conocimiento; CAPACITACIÓN EN TEMAS DE RIESGO DE DESASTRES: 1 vez cada 5 años; DIMENSION ECONOMICA: NÚMERO DE PISOS POR VIVIENDA: 3 pisos; ACTIVIDAD LABORAL PRINCIPAL: Agricultura y ganadería; MATERIAL PREDOMINANTE EN PARED: Madera; ESTADO DE CONSERVACIÓN: Malo; INGRESO FAMILIAR PROMEDIO: 500 < X ≤ 1000; DIVERSIFICACIÓN DE FUENTES DE INGRESO DEL HOGAR: Cuenta con redes de apoyo familiares o institucionales; CAPACIDAD DE RECUPERACIÓN DEL SISTEMA PRODUCTIVO PECUARIO: Baja; DIMENSION AMBIENTAL: CERCANIA A RESIDUOS SOLIDOS: Cerca (De 11 a 20 m); DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS: Desechar en vías y calles; DISPOSICION DE EXCRETAS: Con letrina con errastre; CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES: Por Otras Personas; MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS: Deposita en un Solo Envase</p> | 0,26 ≤ V ≤ 0,5 |

ING. YSAAC CARLOS GUTIERRA HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J.N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



**MUNICIPALIDAD
PROVINCIAL DE TACNA**
SUB GERENCIA DE GESTIÓN DEL RIESGO
DE DESASTRES

Informe de evaluación de riesgo por Sismo de las viviendas del Sector
7 del distrito de Alto de la Alianza y Sector 8 del distrito de Ciudad
Nueva de la provincia de Tacna del departamento de Tacna

| | | |
|-------|--|---------------------------|
| ALTA | DIMENSION SOCIAL: NÚMERO DE HABITANTES POR LOTE: 4 A 5 Hab; UBICACIÓN RELATIVA DE LA VIVIENDA: En zona de relleno no consolidado o terreno ganado al río; ACCESIBILIDAD A RUTAS DE EVACUACIÓN: Ruta de evacuación identificada pero insegura o inestable; GRUPO ETARIO: De 13 a 15 años y 51 a 59 años; NIVEL EDUCATIVO (JEFE DE FAMILIA): Secundaria; ACCESO AL SERVICIO DE AGUA POTABLE: Camión cisterna u otro similar; ACCESO AL SERVICIO DE ALCANTARILLADO: Pozo ciego/ negro; ACCESO AL SERVICIO DE ALUMBRADO: Panel solar; CONOCIMIENTO SOBRE OCURRENCIA PASADA DE DESASTRES EN LA LOCALIDAD: Existe un conocimiento regular; ; CAPACITACIÓN EN TEMAS DE RIESGO DE DESASTRES: 1 vez cada 3 años; DIMENSION ECONOMICA: NÚMERO DE PISOS POR VIVIENDA: 2 pisos; ACTIVIDAD LABORAL PRINCIPAL: Construcción / Instituciones / Trabajador público; MATERIAL PREDOMINANTE EN PARED: Acero- drywall; ESTADO DE CONSERVACIÓN: Regular; INGRESO FAMILIAR PROMEDIO: 1000< X ≤ 2000; DIVERSIFICACIÓN DE FUENTES DE INGRESO DEL HOGAR: Tiene acceso a ahorro o financiamiento formal; CAPACIDAD DE RECUPERACIÓN DEL SISTEMA PRODUCTIVO PECUARIO: Mediana; DIMENSION AMBIENTAL: CERCANIA A RESIDUOS SOLIDOS: Medianamente Cerca (De 21 a 30 m); DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS: Desechar en botaderos (puntos críticos); DISPOSICION DE EXCRETAS: Con letrina tipo pozo seco; CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES: Por Medios de Comunicación Radio - Tv; MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS: Selecciona Orgánico e Inorgánico | $0.136 \leq V \leq 0.26$ |
| MEDIA | DIMENSION SOCIAL: NÚMERO DE HABITANTES POR LOTE: 2 a 3 Hab; UBICACIÓN RELATIVA DE LA VIVIENDA: En borde urbano informal o asentamientos precarios sin planificación; ACCESIBILIDAD A RUTAS DE EVACUACIÓN: Ruta accesible y en condiciones aceptables; GRUPO ETARIO: De 16 a 29 años; NIVEL EDUCATIVO (JEFE DE FAMILIA): Superior no universitaria; ACCESO AL SERVICIO DE AGUA POTABLE: Pílon de uso público; ACCESO AL SERVICIO DE ALCANTARILLADO: Unidad básica de saneamiento; ACCESO AL SERVICIO DE ALUMBRADO: Usa lámpara (petróleo, gas y/o vela); CONOCIMIENTO SOBRE OCURRENCIA PASADA DE DESASTRES EN LA LOCALIDAD: La mayoría de la población tiene conocimiento; ; CAPACITACIÓN EN TEMAS DE RIESGO DE DESASTRES: 1 vez cada 2 años; DIMENSION ECONOMICA: NÚMERO DE PISOS POR VIVIENDA: 1 piso; ACTIVIDAD LABORAL PRINCIPAL: Comercio al por mayor y menor / Actividad pecuaria comercial; MATERIAL PREDOMINANTE EN PARED: Ladrillo-Bloquete; ESTADO DE CONSERVACIÓN: Bueno; INGRESO FAMILIAR PROMEDIO: 2000< X ≤ 3000; DIVERSIFICACIÓN DE FUENTES DE INGRESO DEL HOGAR: Tiene instalaciones estables para la crianza de sus animales; CAPACIDAD DE RECUPERACIÓN DEL SISTEMA PRODUCTIVO PECUARIO: Buena; DIMENSION AMBIENTAL: CERCANIA A RESIDUOS SOLIDOS: Alejada (De 31 a 50 m); DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS: Vehículo recolector; DISPOSICION DE EXCRETAS: Unidad Básica de Tratamiento; CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES: Por Medios de Comunicación Internet; MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS: Reuso y Compostaje | $0.069 \leq V \leq 0.136$ |
| BAJA | DIMENSION SOCIAL: NÚMERO DE HABITANTES POR LOTE: 1 hab; UBICACIÓN RELATIVA DE LA VIVIENDA: En zona urbana consolidada y plana con acceso vehicular; ACCESIBILIDAD A RUTAS DE EVACUACIÓN: Ruta segura, amplia y señalizada hasta zona segura; GRUPO ETARIO: De 30 a 50 años; NIVEL EDUCATIVO (JEFE DE FAMILIA): Superior Universitario; ACCESO AL SERVICIO DE AGUA POTABLE: Con red pública de agua; ACCESO AL SERVICIO DE ALCANTARILLADO: Con red pública de alcantarillado; ACCESO AL SERVICIO DE ALUMBRADO: Con red pública de alumbrado; CONOCIMIENTO SOBRE OCURRENCIA PASADA DE DESASTRES EN LA LOCALIDAD: Toda la población tiene conocimiento; ; CAPACITACIÓN EN TEMAS DE RIESGO DE DESASTRES: " 1 vez al año "; DIMENSION ECONOMICA: NÚMERO DE PISOS POR VIVIENDA: Sin construir; ACTIVIDAD LABORAL PRINCIPAL: Empresa de servicios; MATERIAL PREDOMINANTE EN PARED: Concreto Armado; ESTADO DE CONSERVACIÓN: Muy Bueno; INGRESO FAMILIAR PROMEDIO: >3000; DIVERSIFICACIÓN DE FUENTES DE INGRESO DEL HOGAR: Cuenta con otros ingresos además de la crianza; CAPACIDAD DE RECUPERACIÓN DEL SISTEMA PRODUCTIVO PECUARIO: Muy buena; DIMENSION AMBIENTAL: CERCANIA A RESIDUOS SOLIDOS: Muy Alejada (Mayor a 50 m); DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS: Vehículo recolector en forma segregada; DISPOSICION DE EXCRETAS: Con instalación sanitaria conectada a la red; CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES: Por instituciones Públicas/Privadas; MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS: Clasificación por Material | $0.035 \leq V \leq 0.069$ |


ING. YSAAC CARLOS COTIPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R. J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



4.4.1 NIVELES DE VULNERABILIDAD

Tabla 177 - Niveles de Vulnerabilidad
Fuente: Elaboración propia

| NIVEL | RANGO | | | | |
|----------|-------|---|---|---|-------|
| MUY ALTA | 0.260 | ≤ | V | ≤ | 0.500 |
| ALTA | 0.136 | ≤ | V | < | 0.260 |
| MEDIA | 0.069 | ≤ | V | < | 0.136 |
| BAJA | 0.035 | ≤ | V | < | 0.069 |


ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388

[illegible]

ING. YSAC CARLOS CUTIPA HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



5 CALCULO DE RIESGOS

5.1 METODOLOGIA PARA EL ANALISIS DE RIESGOS

Una vez identificados y analizados los peligros a los que está expuesta el ámbito geográfico de estudio mediante la evaluación de la frecuencia expresando en años, y el nivel de susceptibilidad ante el peligro de Sismo, y realizado el respectivo análisis de los componentes que inciden en la vulnerabilidad explicada por la exposición, fragilidad y resiliencia, la identificación de los elementos potencialmente vulnerables, el tipo y nivel de daños que se puedan presentar, se procede a la conjunción de éstos para calcular el nivel de riesgo del área en estudio. Siendo el riesgo el resultado de relacionar el peligro con la vulnerabilidad de los elementos expuestos, con el fin de determinar los posibles efectos y consecuencias sociales, económicas y ambientales asociadas a los fenómenos evaluados. Cambios en uno o más de estos parámetros modifican el riesgo en sí mismo, es decir, el total de pérdidas esperadas y las consecuencias en un área determinada.

La ecuación del Riesgo es adaptada a la Ley N° 29664 Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, mediante la cual se expresa que el riesgo es una función $f()$ del peligro y la vulnerabilidad.

La evaluación del riesgo se realizó obteniendo el producto entre el Peligro y la vulnerabilidad de toda el área de estudio, en la presentándose así la matriz de la estimación de riesgo. En el presente título, se presenta el mapa temático en donde se muestra los niveles de riesgo ante el fenómeno de Sismo en el área de influencia estudiado.

Para la zona en donde se proyecta la ubicación de las viviendas del Sector 7 del distrito de Alto de la Alianza y Sector 8 del distrito de Ciudad Nueva de la provincia de Tacna del departamento de Tacna los niveles predominantes de peligro son **ALTOS**, los niveles predominantes de vulnerabilidad son **MEDIOS, ALTOS Y MUY ALTOS**, aplicando la formula donde se multiplica el peligro por la vulnerabilidad, para nuestro caso, el riesgo nos arroja valores que responden a **NIVELES MEDIOS, ALTOS Y MUY ALTOS**.

Para determinar el cálculo del riesgo en el ámbito de estudio, se utiliza el siguiente procedimiento:


ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



**MUNICIPALIDAD
PROVINCIAL DE TACNA**
SUB GERENCIA DE GESTIÓN DEL RIESGO
DE DESASTRES

*Informe de evaluación de riesgo por Sismo de las viviendas del Sector
7 del distrito de Alto de la Alianza y Sector 8 del distrito de Ciudad
Nueva de la provincia de Tacna del departamento de Tacna*

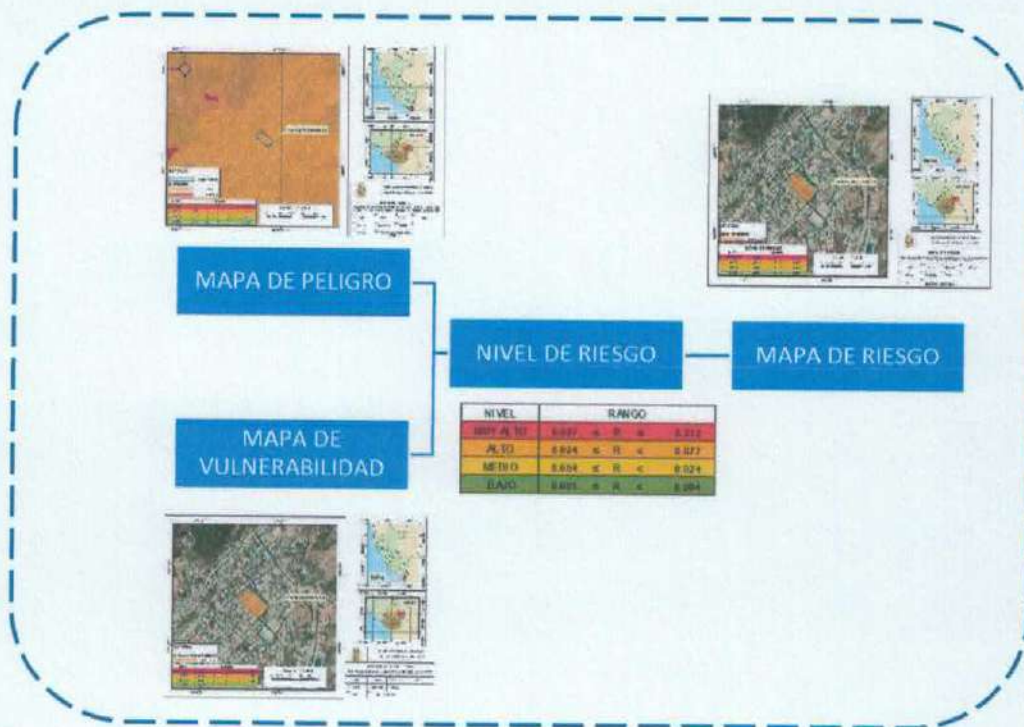


Ilustración 59 - Metodología para el análisis de riesgos
Fuente: Equipo Técnico EVAR

ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



5.2 ESTRATIFICACION DE RIESGO

Tabla 178: Estratificación del nivel de riesgo por Sismo;
Fuente: Elaboración propia

| NIVELES DE RIESGO | DESCRIPCION | RANGO |
|-------------------|---|---------------------------|
| MUY ALTA | <p>Sismo provocado por Ruptura de placas ubicadas entre 100 a 200km, con una Magnitud de momento entre 6.0 a 8.5, con una intensidad sísmica de entre IX y X y una distancia epicentral entre 250 a 450km, con factores condicionantes definidos por: Tipo de suelo: TIPO S4 Condiciones Excepcionales, Areas inestables: Qh-an (Depositos antropogenicos) , Pendiente: Muy Fuerte ($35^\circ < P$)</p> <p>Sismo provocado por Ruptura de placas ubicadas entre 100 a 200km, con una Magnitud de momento entre 6.0 a 8.5, con una intensidad sísmica de entre IX y X y una distancia epicentral entre 250 a 450km, con factores condicionantes definidos por: Tipo de suelo: TIPO S3 Suelos Blandos, Areas inestables: Qh-co (Depositos de cenizas), Qh-co (Depositos coluviales) , Pendiente: Fuerte ($25^\circ < P \leq 35$)</p> <p>DIMENSION SOCIAL: NÚMERO DE HABITANTES POR LOTE: Mayor a 8 Hab; UBICACIÓN RELATIVA EN LA LADERA: Vivienda construida sobre el borde superior de un talud o cortadura abrupta; ACCESIBILIDAD A RUTAS DE EVACUACIÓN: Sin rutas de evacuación identificadas ni accesibles;GRUPO ETARIO: De 0 a 5 y mayores de 65 años; Nivel Educativo: Ningun Nivel / Primaria Incompleta; ACCESO AL SERVICIO DE AGUA POTABLE: No tiene; ACCESO AL SERVICIO DE ALCANTARILLADO: No tiene; ACCESO AL SERVICIO DE ALUMBRADO: No tiene; CONOCIMIENTO SOBRE OCURRENCIA PASADA DE DESASTRES EN LA LOCALIDAD: Existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencias de los desastres; ; CAPACITACIÓN EN TEMAS DE RIESGO DE DESASTRES: nunca; DIMENSION ECONOMICA: NÚMERO DE PISOS POR LOTE: > 3 pisos; % AREA CONSTRUIDA : 0% - 5%; MATERIAL PREDOMINANTE EN PARED: Adobe/otros; ESTADO DE CONSERVACIÓN: Muy malo / Precario; INGRESO FAMILIAR PROMEDIO: ≤\$500; OCUPACIÓN PRINCIPAL: Desocupado; ACTIVIDAD LABORAL: Artesanía/Manualidades; DIMENSION AMBIENTAL: CERCANIA A RESIDUOS SOLIDOS: Muy cerca (Menor de 10m); DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS: Desechar en quebradas y vertientes; DISPOSICION DE EXCRETAS: Sin Servicio higiénico; CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES: Ninguna; MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS: Sin Manejo</p> <p>DIMENSION SOCIAL: NÚMERO DE HABITANTES POR LOTE: 6 a 8 Hab.; UBICACIÓN RELATIVA EN LA LADERA: Vivienda ubicada en zona media-alta de ladera, con fuerte pendiente y sin estabilización; ACCESIBILIDAD A RUTAS DE EVACUACIÓN: Ruta precaria o bloqueada parcialmente;GRUPO ETARIO: De 6 a 12 años y 60 a 65 años; Nivel Educativo: Primaria; ACCESO AL SERVICIO DE AGUA POTABLE: Río, acequia, manantial o similar; ACCESO AL SERVICIO DE ALCANTARILLADO: Río, acequia o similar; ACCESO AL SERVICIO DE ALUMBRADO: Generador; CONOCIMIENTO SOBRE OCURRENCIA PASADA DE DESASTRES EN LA LOCALIDAD: Existe escaso conocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencias de los desastres; ; CAPACITACIÓN EN TEMAS DE RIESGO DE DESASTRES: 1 vez cada 5 años; DIMENSION ECONOMICA: NÚMERO DE PISOS POR LOTE: 3 pisos; % AREA CONSTRUIDA : 6% a 25%; MATERIAL PREDOMINANTE EN PARED: Madera; ESTADO DE CONSERVACIÓN: Malo; INGRESO FAMILIAR PROMEDIO: $500 < X \leq 1000$; OCUPACIÓN PRINCIPAL: Trabajador rural; ACTIVIDAD LABORAL: Agricultura y ganadería; DIMENSION AMBIENTAL: CERCANIA A RESIDUOS SOLIDOS: Cerca (De 11 a 20 m); DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS: Desechar en vías y calles; DISPOSICION DE EXCRETAS: Con letrina con arrastre; CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES: Por Otras Personas; MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS: Deposita en un Solo Envase</p> | $0.067 \leq R \leq 0.251$ |

ING. YSAC CARLOS CUTIPA HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



| | | |
|-------|--|---------------------------|
| ALTA | <p>Sismo provocado por Ruptura de placas ubicadas entre 100 a 200km, con una Magnitud de momento entre 6.0 a 8.5, con una intensidad sísmica de entre IX y X y una distancia epicentral entre 250 a 450km, con factores condicionantes definidos por: Tipo de suelo: TIPO S2 Suelos Intermedios, Areas inestables: Qh-af1 (Depositos aluviales antiguos), Qh-af2 (Depositos aluviales recientes), Pendiente: Media ($15^{\circ} < P \leq 25^{\circ}$)</p> <p>DIMENSION SOCIAL: NÚMERO DE HABITANTES POR LOTE: 4 A 5 Hab; UBICACIÓN RELATIVA EN LA LADERA: Vivienda ubicada en parte intermedia de la ladera, con pendiente moderada y acceso limitado; ACCESIBILIDAD A RUTAS DE EVACUACIÓN: Ruta de evacuación identificada pero insegura o inestable; GRUPO ETARIO: De 13 a 15 años y 51 a 59 años; Nivel Educativo: Secundaria; ACCESO AL SERVICIO DE AGUA POTABLE: Camión cisterna u otro similar; ACCESO AL SERVICIO DE ALCANTARILLADO: Pozo ciego/seguro; ACCESO AL SERVICIO DE ALUMBRADO: Panel solar; CONOCIMIENTO SOBRE OCURRENCIA PASADA DE DESASTRES EN LA LOCALIDAD: Existe un regular conocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencias de los desastres; ; CAPACITACIÓN EN TEMAS DE RIESGO DE DESASTRES: 1 vez cada 3 años; DIMENSION ECONOMICA: NÚMERO DE PISOS POR LOTE: 2 pisos; % AREA CONSTRUIDA : 26% a 50%; MATERIAL PREDOMINANTE EN PARED: Acero-drywall; ESTADO DE CONSERVACIÓN: Regular; INGRESO FAMILIAR PROMEDIO: $1000 < X \leq 2000$; OCUPACIÓN PRINCIPAL: Trabajador Publico temporal/ empleado; ACTIVIDAD LABORAL: Construcción /Instituciones; DIMENSION AMBIENTAL: CERCANIA A RESIDUOS SOLIDOS: Medianamente Cerca (De 21 a 30 m); DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS: Desechar en botaderos (puntos críticos); DISPOSICION DE EXCRETAS: Con letrina tipo pozo seco; CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES: Por Medios de Comunicación Radio - Tv; MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS: Selecciona Orgánico e Inorgánico</p> | $0.016 \leq R \leq 0.067$ |
| MEDIA | <p>Sismo provocado por Ruptura de placas ubicadas entre 100 a 200km, con una Magnitud de momento entre 6.0 a 8.5, con una intensidad sísmica de entre IX y X y una distancia epicentral entre 250 a 450km, con factores condicionantes definidos por: Tipo de suelo: TIPO S1 Roca o Suelos Muy Rígidos, Areas inestables: Np-mi (Formacion Millo), Pendiente: Baja ($5^{\circ} < P \leq 15^{\circ}$)</p> <p>DIMENSION SOCIAL: NÚMERO DE HABITANTES POR LOTE: 2 a 3 Hab; UBICACIÓN RELATIVA EN LA LADERA: Vivienda en parte baja de la ladera, con cierta acumulación de sedimentos, pero sin afectación directa; ACCESIBILIDAD A RUTAS DE EVACUACIÓN: Ruta accesible y en condiciones aceptables; GRUPO ETARIO: De 16 a 29 años; Nivel Educativo: Superior no universitaria; ACCESO AL SERVICIO DE AGUA POTABLE: Pílon de uso público; ACCESO AL SERVICIO DE ALCANTARILLADO: Unidad básica de saneamiento; ACCESO AL SERVICIO DE ALUMBRADO: Usa lámpara (petróleo, gas y/o vela); CONOCIMIENTO SOBRE OCURRENCIA PASADA DE DESASTRES EN LA LOCALIDAD: La mayoría de la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres; ; CAPACITACIÓN EN TEMAS DE RIESGO DE DESASTRES: 1 vez cada 2 años; DIMENSION ECONOMICA: NÚMERO DE PISOS POR LOTE: 1 piso; % AREA CONSTRUIDA : 51% a 75%; MATERIAL PREDOMINANTE EN PARED: Ladrillo-Bloqueta; ESTADO DE CONSERVACIÓN: Bueno; INGRESO FAMILIAR PROMEDIO: $2000 < X \leq 3000$; OCUPACIÓN PRINCIPAL: Trabajador Independiente; ACTIVIDAD LABORAL: Comercio al por mayor y menor; DIMENSION AMBIENTAL: CERCANIA A RESIDUOS SOLIDOS: Alejada (De 31 a 50 m); DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS: Vehículo recolector; DISPOSICION DE EXCRETAS: Unidad Básica de Tratamiento; CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES: Por Medios de Comunicación Internet; MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS: Reúso y Compostaje</p> | $0.005 \leq R \leq 0.018$ |

ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.O. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



**MUNICIPALIDAD
PROVINCIAL DE TACNA**
SUB GERENCIA DE GESTIÓN DEL RIESGO
DE DESASTRES

Informe de evaluación de riesgo por Sismo de las viviendas del Sector
7 del distrito de Alto de la Alianza y Sector 8 del distrito de Ciudad
Nueva de la provincia de Tacna del departamento de Tacna

| | | |
|------|--|---------------------------|
| BAJA | <p>Sismo provocado por Ruptura de placas ubicadas entre 100 a 200km, con una Magnitud de momento entre 6.0 a 8.5, con una intensidad sísmica de entre IX y X y una distancia epicentral entre 250 a 450km, con factores condicionantes definidos por: Tipo de suelo: TIPO S0 Roca Dura, Areas inestables: Nm-hu_s (Fm. Huayllillas mbro. Superior), (Qh-el) Depositos eluviales, Pendiente: Muy Baja ($P \leq 5^\circ$)</p> <p>DIMENSION SOCIAL: NÚMERO DE HABITANTES POR LOTE: 1 hab; UBICACIÓN RELATIVA EN LA LADERA: Vivienda ubicada fuera del cono de influencia directa, en base plana con control de escorrentías; ACCESIBILIDAD A RUTAS DE EVACUACIÓN: Ruta segura, amplia y señalizada hasta zona segura; GRUPO ETARIO: De 30 a 50 años; Nivel Educativo: Superior Universitario; ACCESO AL SERVICIO DE AGUA POTABLE: Con red pública de agua; ACCESO AL SERVICIO DE ALCANTARILLADO: Con red pública de alcantarillado; ACCESO AL SERVICIO DE ALUMBRADO: Con red pública de alumbrado; CONOCIMIENTO SOBRE OCURRENCIA PASADA DE DESASTRES EN LA LOCALIDAD: Toda la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres; ; CAPACITACIÓN EN TEMAS DE RIESGO DE DESASTRES: " 1 vez al año "; DIMENSION ECONOMICA: NÚMERO DE PISOS POR LOTE: Sin construir; % AREA CONSTRUIDA : 76% a 100%; MATERIAL PREDOMINANTE EN PARED: Concreto Armado; ESTADO DE CONSERVACIÓN: Muy Bueno; INGRESO FAMILIAR PROMEDIO: >3000; OCUPACIÓN PRINCIPAL: Empleador; ACTIVIDAD LABORAL: Empresa de servicios; DIMENSION AMBIENTAL: CERCANIA A RESIDUOS SOLIDOS: Muy Alejada (Mayor a 50 m); DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS: Vehículo recolector en forma segregada; DISPOSICION DE EXCRETAS: Con instalación sanitaria conectada a la red; CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES: Por instituciones Publicas/Privadas; MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS: Clasificación por Material</p> | $0.001 \leq R \leq 0.005$ |
|------|--|---------------------------|

ING. YSAAC CARLOS GUTIERRA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.U.N° 066-2022-GENEPREDI/J
CIP: 183398



5.2.1 NIVELES DE RIESGOS

Tabla 179: Niveles de riesgo por Sismo
Fuente: Elaboración propia.

| NIVEL DE RIESGO | | | | |
|-----------------|-------|---|---|---------|
| NIVEL | RANGO | | | |
| MUY ALTO | 0.067 | ≤ | R | ≤ 0.251 |
| ALTO | 0.018 | ≤ | R | < 0.067 |
| MEDIO | 0.005 | ≤ | R | < 0.018 |
| BAJO | 0.001 | ≤ | R | < 0.005 |

5.3 MATRIZ DE RIESGO

Tabla 180: Matriz de Riesgo;
Fuente: elaboración propia

| VALOR DE PELIGRO (P) | VALOR DE LA VULNERABILIDAD (V) | RIESGO (P*V=R) |
|-------------------------|--------------------------------------|-------------------|
| 0.502 | 0.500 | 0.251 |
| 0.258 | 0.260 | 0.067 |
| 0.132 | 0.136 | 0.018 |
| 0.070 | 0.069 | 0.005 |
| 0.037 | 0.035 | 0.001 |

Tabla 181: Matriz de riesgo por Peligros y Vulnerabilidades;
Fuente: Elaboración propia

MATRIZ DEL RIESGO

| | | | | | |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|
| PMA | 0.502 | 0.035 | 0.068 | 0.131 | 0.251 |
| PA | 0.258 | 0.018 | 0.035 | 0.067 | 0.129 |
| PM | 0.132 | 0.009 | 0.018 | 0.034 | 0.066 |
| PB | 0.070 | 0.005 | 0.010 | 0.018 | 0.035 |
| | | 0.069 | 0.136 | 0.260 | 0.500 |
| | | VB | VM | VA | VMA |

ING. YSAAC CARLOS CUTI AHUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-GENEPRED/J
CIP: 183388



5.5 CALCULO DE LOS EFECTOS PROBABLES

Como parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el escenario de riesgos a consecuencia del peligro por Sismo, basados en el escenario más crítico, con Sismo con Intensidad entre IX y X en la escala de Mercalli modificada y magnitud momento de 7.9, en el área de evaluación y/o área de influencia de las viviendas del Sector 7 del distrito de Alto de la Alianza y Sector 8 del distrito de Ciudad Nueva de la provincia de Tacna del departamento de Tacna, a consecuencia del impacto del peligro por Sismo.

Se muestra a continuación los efectos probables, siendo estos de carácter netamente referencial. El monto probable asciende a S/. 73,025,182.00 de los cuales S/. 57,965,000.00 corresponde a los daños probables y S/. 15,060,182.00 corresponde a las pérdidas probables.

5.6 CALCULO DE PROBABLES PERDIDAS

A continuación, se muestra la estimación de efectos probables reflejados en costos a la moneda nacional, como sustento de los probables daños y pérdidas:

Tabla 182 - Cálculo de efectos probables

| Efectos probables | Und | Cantidad | CU (S/) | Daños probables | Pérdidas probables | Total |
|---|----------|----------|------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Daños Probables | | | | | | |
| Daños en predios identificados en el Sector 7 y 8 | und | 2,963.00 | 15,000.00 | 44,445,000.00 | | 44,445,000.00 |
| Daños en vías y accesos terrestres | km | 150.00 | 90,000.00 | 13,500,000.00 | | 13,500,000.00 |
| Daños en Servicios básicos (agua, desagüe, energía eléctrica) | glb | 1.00 | 20,000.00 | 20,000.00 | | 20,000.00 |
| Pérdidas Probables | | | | | | |
| Efectos probables | Und | Cantidad | CU | Daños probables | Pérdidas probables | Total |
| Carpas/Albergues Familiares | Und | 2,963.00 | 526.50 | | 1,560,019.50 | 1,560,019.50 |
| Kits de Alimentos (para 3 días) | personas | 8,889.00 | 175.50 | | 1,560,019.50 | 1,560,019.50 |
| Bidones de Agua de 5 L. | Und | 2,963.00 | 351.00 | | 1,040,013.00 | 1,040,013.00 |
| Kit de Higiene Personal | Und | 2,963.00 | 877.50 | | 2,600,032.50 | 2,600,032.50 |
| Kit de Primeros Auxilios | Und | 2,963.00 | 1,053.00 | | 3,120,039.00 | 3,120,039.00 |
| Mantas Térmicas | personas | 8,889.00 | 526.50 | | 4,680,058.50 | 4,680,058.50 |
| Gastos de atención de emergencia | glb | 1.00 | 500,000.00 | | 500,000.00 | 500,000.00 |
| TOTAL | | | | 57,965,000.00 | 15,060,182.00 | 73,025,182.00 |

ING. YSANCARLOS COTIPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



6 CONTROL DEL RIESGO

6.1 CONTROL DEL RIESGO

El riesgo no puede eliminarse totalmente, su valor por más pequeño que pueda ser, nunca será nulo; por lo que existe un límite hasta el cual se considera que el riesgo es controlable y a partir del cual no se justifica aplicar medidas preventivas.

A todo valor que supere dicho límite se le cataloga como un riesgo incontrolable y su diferencia con el mismo se considera un riesgo admisible o aceptable.

6.1.1 ACEPTABILIDAD O TOLERABILIDAD

VALORACIÓN DE CONSECUENCIAS

Tabla 183: Según el Valoración de consecuencias;
Fuente: CENEPRED

| VALOR | NIVEL | DESCRIPCION |
|-------|----------|--|
| 4 | Muy alta | Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas. |
| 3 | Alta | Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo. |
| 2 | Media | Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son gestionadas con los recursos disponibles. |
| 1 | Bajo | Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad. |

Del cuadro anterior, obtenemos que las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo, es decir, posee el **NIVEL 4 – MUY ALTA**.

ING. YSAC CARLOS CUTI PAHUACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



VALORACIÓN DE FRECUENCIAS

Tabla 184: Según la Valoración de la frecuencia de ocurrencia;
Fuente: CENEPRED

| VALOR | PROBABILIDAD | DESCRIPCION |
|-------|--------------|---|
| 4 | Muy alta | Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias. |
| 3 | Alta | Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según circunstancias. |
| 2 | Media | Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias. |
| 1 | Bajo | Puede ocurrir en circunstancias excepcionales. |

Del cuadro anterior, se obtiene que las Sismo pueden ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias; es decir, posee el Nivel 2 – MEDIA.

NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑOS

Tabla 185: Nivel de consecuencia y daños que indica el NIVEL 3-ALTA;
Fuente: CENEPRED

| CONSECUENCIA | NIVEL | ZONA DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS | | | |
|--------------|------------|-------------------------------|-------|----------|----------|
| MUY ALTA | 4 | Alta | Alta | Muy Alta | Muy Alta |
| ALTA | 3 | Media | Alta | Alta | Muy Alta |
| MEDIA | 2 | Media | Media | Alta | Alta |
| BAJA | 1 | Baja | Media | Media | Alta |
| | NIVEL | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | FRECUENCIA | BAJA | MEDIA | ALTA | MUY ALTA |

De lo anterior se obtiene que el NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑO es – ALTA.

ING. YSANCARLOS SUYPAHUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 088-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



Tabla 186: Medidas cualitativas de consecuencias y daño;
Fuente: CENEPRED

| NIVEL | DESCRIPTOR | DESCRIPCION |
|-------|------------|--|
| 4 | Muy alta | Muerte de personas, enorme pérdida y bienes y financieros. |
| 3 | Alta | Lesiones grandes en las personas, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieras importantes. |
| 2 | Media | Requiere tratamiento médico en las personas, pérdidas de bienes y financieras altas. |
| 1 | Bajo | Tratamiento de primeros auxilios a las personas, pérdidas de bienes y financieras altas. |

Tabla 187: Nivel de aceptabilidad y/o Tolerancia del riesgo;
Fuente: CENEPRED

| VALOR | DESCRIPTOR | DESCRIPCION |
|-------|-------------|---|
| 4 | Inadmisible | Se debe aplicar inmediatamente medidas de control físico y de ser posible transferir inmediatamente recursos económicos para reducir los riesgos. |
| 3 | Inaceptable | Se deben desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos. |
| 2 | Tolerable | Se deben desarrollar actividades para el manejo de riesgos. |
| 1 | Aceptable | El riesgo no presenta un peligro significativo. |

De lo anterior se obtiene que el NIVEL DE ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA es **INACEPTABLE**.

Tabla 188: Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo;
Fuente: CENEPRED

| | | | |
|--------------------|---------------------------|--------------------|--------------------|
| Riesgo Inaceptable | Riesgo Inaceptable | Riesgo Inadmisible | Riesgo Inadmisible |
| Riesgo Tolerable | Riesgo Inaceptable | Riesgo Inaceptable | Riesgo Inadmisible |
| Riesgo Tolerable | Riesgo Tolerable | Riesgo Inaceptable | Riesgo Inaceptable |
| Riesgo aceptable | Riesgo Tolerable | Riesgo Tolerable | Riesgo Inaceptable |

ING. YSAC CARLOS CUTIPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183368



Tabla 189: Nivel de Priorización;
Fuente: CENEPRED

| NIVEL | DESCRIPTOR | DESCRIPCION |
|-------|-------------|-------------|
| 4 | Inadmisible | I |
| 3 | Inaceptable | II |
| 2 | Tolerable | III |
| 1 | Aceptable | IV |

6.2 COSTO EFICIENCIA

De acuerdo con el Manual de Evaluación de Riesgos v02, el análisis costo–beneficio o costo–efectividad corresponde únicamente cuando la probabilidad del daño es media y la frecuencia es baja, ya que en ese escenario se requiere una evaluación comparativa para decidir si se reduce, asume o comparte el riesgo. En el presente caso, el resultado obtenido muestra una consecuencia alta y una frecuencia media, lo cual no se ajusta al criterio establecido por el manual. Por lo tanto, no corresponde aplicar dicho análisis, pues la condición que lo habilita —frecuencia baja— no se cumple.

Del mismo modo, el segundo criterio del manual, referido a escenarios con consecuencia baja y frecuencia muy alta, tampoco aplica al caso evaluado. Al no encontrarse en ninguno de los dos supuestos definidos, el escenario de riesgo debe ser tratado directamente mediante las medidas de gestión pertinentes, sin requerir un análisis costo–beneficio o costo–efectividad.

Por lo tanto, corresponde reducir o mitigar el riesgo, mediante medidas estructurales y/o no estructurales que disminuyan su impacto.


ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183386



6.3 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES

6.3.1 MEDIDAS DE ORDEN ESTRUCTURAL

- El Gobierno Regional y/o gobierno local, a través de su oficina competente en materia de gestión del riesgo de desastres, debe coordinar y supervisar que la propuesta cumpla con los criterios de seguridad, distribución y evacuación a fin de reducir los riesgos ante un evento de Sismo.
- **Para Viviendas de Madera y Materiales Ligeros (Techos y Paredes)**
 - Estas construcciones, aunque flexibles, presentan un riesgo alto debido a la precariedad y a la falta de uniones sólidas. Las medidas se centran en mejorar su estabilidad:
 - Reforzamiento de las uniones: Asegurar con anclajes y pernos las conexiones entre las paredes y el techo.
 - Arriostramiento: Instalar refuerzos diagonales (vigas de madera o metal) en las esquinas de la estructura para evitar el colapso lateral.
 - Mejora de la cimentación: Estabilizar la base de la vivienda para prevenir el asentamiento o deslizamiento.
 - Mantenimiento regular: Tratar la madera contra la humedad, plagas y deterioro para mantener la integridad estructural.
- **Para Viviendas de esteras y Adobe**
 - Estas construcciones son las más vulnerables y requieren intervenciones significativas. Las medidas buscan evitar el colapso de los muros:
 - Reforzamiento con malla: Colocar una malla electrosoldada o de geo-malla en ambas caras de los muros de adobe y recubrirlas con mortero (tarrajeo) para aumentar su cohesión y evitar que se desprendan.
 - Cinturones y columnas: Instalar vigas y columnas (de concreto, madera o caña) en las esquinas de los muros y en las intersecciones para confinar y reforzar la estructura.
 - Protección contra la humedad: Asegurar un buen sistema de drenaje alrededor de la base de la vivienda para evitar la pérdida de resistencia del adobe por capilaridad.
 - Demolición controlada: Evaluar y demoler las viviendas que presenten daños estructurales graves e irreparables.
- **Para Viviendas de Concreto Armado y Ladrillo**
 - Aunque se consideran "material noble", su construcción sin supervisión técnica genera altos niveles de vulnerabilidad. Las medidas se enfocan en corregir deficiencias:
 - Inspección técnica: Contratar a un especialista para evaluar la calidad del concreto, el diámetro y la distribución del acero de refuerzo (varillas), y el estado general de la estructura.


ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



- Reforzamiento de columnas: Realizar "encamisados" de concreto o fibra de carbono en las columnas para aumentar su capacidad de carga.
- Refuerzo de vigas y losas: De ser necesario, añadir nuevas vigas o reforzar las existentes para redistribuir las cargas.
- Ampliación con asesoramiento: Asegurarse de que cualquier futura ampliación de la vivienda cumpla con la normativa técnica de construcción.
- **Medidas Adicionales a Nivel de Terreno**
 - **Estabilización de Taludes y Laderas**

El objetivo principal es reducir la inclinación de las pendientes y reforzar la integridad del suelo para prevenir derrumbes y deslizamientos. Esto se logra mediante:

Construcción de Muros de Contención:

Muros de gaviones: Estructuras de mallas metálicas rellenas de piedras. Son flexibles y permiten el paso del agua, lo que reduce la presión hidrostática y es ideal para terrenos con drenaje deficiente.

Muros de contención de concreto ciclópeo o armado: Más rígidos y adecuados para estabilizar grandes masas de suelo. Deben ser diseñados por un ingeniero estructural para soportar las cargas del terreno de manera segura.

Terraplenes o plataformas escalonadas: Crean superficies planas o con menor pendiente a lo largo de la ladera. Esto no solo reduce el riesgo de deslizamiento, sino que también puede generar espacios utilizables para la comunidad.


Anclajes y bulones: Consisten en la instalación de barras de acero o cables en el suelo para fijar la masa de terreno inestable al sustrato rocoso o a un terreno más estable.

○ **2. Control de Drenaje y Erosión del Suelo**

La acumulación de agua en el suelo es un detonante principal de los movimientos de masa. Estas medidas buscan controlar el flujo de agua superficial y subterránea:

Canales de coronación: Zanjas o cunetas construidas en la parte superior de la ladera para interceptar el agua de lluvia que baja desde la cima del cerro y desviarla lejos de las zonas de vivienda.

Drenes franceses o zanjas filtrantes: Zanjas rellenas de material granular (piedras, grava) con un tubo perforado en el fondo. Se instalan para captar el agua del subsuelo y dirigirla a un lugar seguro, reduciendo la saturación del terreno.


ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



Obras de protección de taludes: Cubrir las laderas con mallas de control de erosión o geomallas para retener el suelo y la vegetación, evitando el arrastre de material por el agua de lluvia.

Uso de vegetación: Plantar árboles y arbustos de raíces profundas y densas ayuda a estabilizar el suelo. Es una medida natural y de bajo costo que complementa las obras de ingeniería.

6.3.2 MEDIDAS DE ORDEN NO ESTRUCTURAL

- El Gobierno Regional y/o gobierno local, a través de su oficina competente en materia de gestión del riesgo de desastres, debe evaluar la utilización del presente informe en el planeamiento e implementación de los procesos de la gestión del riesgo de desastres, según competencias por Ley del SINAGERD.
- El Gobierno Regional y/o gobierno local, a través de su oficina competente en materia de gestión del riesgo de desastres, elaborar y/o actualizar, de acuerdo a la normativa vigente, los planes de Gestión del Riesgo de Desastres (Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres, Plan de Preparación, Plan de Operaciones de Emergencias, Plan de Educación Comunitaria, Plan de Rehabilitación y Plan de Contingencia), con el asesoramiento técnico del CENEPRED e INDECI, considerando el presente estudio para el las viviendas ubicas en las laderas del cerro Intiorko del distrito de Ciudad Nueva, previa evaluación y/o aprobación.
- El Gobierno Regional y/o gobierno local, a través de su oficina competente en materia de gestión del riesgo de desastres, debe promover la realización de talleres y/o capacitaciones de sensibilización a la población, trabajadores, y población en general, sobre temas relacionados a la gestión del riesgo en función al peligro de Sismo y otros identificados, a fin de tener una adecuada preparación y respuesta ante una situación de emergencia o desastre, entre los cuales destacan: charlas informativas, reconocimiento de rutas de evacuación y zonas seguras, plan de contingencia, entre otros.
- Fortalecer las capacidades de la población en materia de gestión prospectiva, correctiva y reactiva del riesgo de desastres. Es importante dentro de esta estrategia hacer partícipes a los escolares.
- Buscar aliados estratégicos en el fortalecimiento de la población en temas relacionados a la Gestión del Riesgo de Desastres, por ejemplo, universidades, ONGs, que participen en campañas de sensibilización y capacitación programadas durante el año.


ING. YSAAC CARLOS CUTINA HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R. L. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



7 CONCLUSIONES

Después de realizar el estudio de evaluación de riesgos de desastres originados por Sismo para las viviendas del Sector 7 del distrito de Alto de la Alianza y Sector 8 del distrito de Ciudad Nueva de la provincia de Tacna del departamento de Tacna, se llegan a las siguientes conclusiones:

- Bajo el escenario de un evento de Sismo considerado con una intensidad de sismo de X y IX y magnitud de momento de 7.9 a 8.5 grados, afectaría a los elementos expuestos en las dimensiones social, económica y ambiental en el área de estudio, para el cual se determinó predominantemente un **Nivel de Peligro Alto y Peligro Muy Alto** en áreas de rellenos sanitarios, bordes y cauces de quebradas, y pendientes abruptas.
- De acuerdo al análisis de vulnerabilidad de la población que participo en el estudio, que forma parte de los elementos expuestos, reflejadas en las dimensiones sociales, económicas y ambientales que se desarrollaron en el presente estudio, se obtuvo **Niveles de Vulnerabilidad Baja (0.07%) Media (52.21% de los predios), Alta (46.51% de los predios) y Muy Alta (1.21% de los predios).**
- Se determinó el nivel de Riesgo a partir de la identificación del peligro y el análisis de la vulnerabilidad, obteniéndose **Niveles de Riesgo Medio (11.17% de los predios) y Alto (88.76% de los predios) y Riesgo Muy Alto (0.07% de los predios), por lo cual, se estima un Nivel de Riesgo Alto predominante** respecto a los elementos expuestos ante fenómenos de Sismo identificadas dentro del área de estudio.
- El nivel de aceptabilidad y tolerancia del riesgo es de "riesgo inaceptable" considerando los daños con frecuencia media y consecuencia muy alta, por lo cual corresponde desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos.
- El cálculo de los efectos probables ante el impacto del peligro de sismos en el área de estudio asciende a S/. 73,025,182.00 de los cuales S/. 57,965,000.00 corresponde a los daños probables y S/. 15,060,182.00 corresponde a las pérdidas probables.
- Se deberá implementar las medidas estructurales y no estructurales de mitigación que se proponen teniendo por objetivo reducir los Niveles de Riesgo significativamente, a fin de mejorar las condiciones de vida de las viviendas del Sector 7 del distrito de Alto de la Alianza y Sector 8 del distrito de Ciudad Nueva de la provincia de Tacna del departamento de Tacna.
- La vulnerabilidad del sector 7 y 8 no solo es física, sino también social y económica. Las condiciones de bajos ingresos y la informalidad laboral de las familias limitan su capacidad para construir de forma segura, agravando el riesgo general.
- La reducción del riesgo requiere un enfoque integral y multi-sectorial. Las medidas de mitigación no pueden limitarse a lo estructural; deben complementarse con programas de apoyo social y políticas públicas que aseguren una solución sostenible a largo plazo.

ING. YSMAEL CARLOS CUIPIA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



8 RECOMENDACIONES

- Se recomienda que el gobierno local y regional, a partir de este estudio, oficialice los niveles de peligro, vulnerabilidad y riesgo del sector 7 y 8, declarando zonas de riesgo medio, alto y muy alto, de acuerdo a los mapas adjuntos, con tolerancia inaceptable. Esta acción es fundamental para que se puedan destinar recursos y tomar medidas inmediatas y prioritarias para el manejo del riesgo. En esa línea, se debe integrar esta evaluación en los instrumentos de planificación territorial del distrito, con el objetivo de controlar el uso del suelo y prevenir futuros asentamientos informales que agraven el riesgo. A su vez, se recomienda formular un Proyecto de Inversión Pública (PIP) para la reducción del riesgo, teniendo como referencia los costos estimados del informe como sustento técnico y financiero.
- Además de la gestión, se requiere la implementación de medidas concretas de reducción y mitigación. Esto implica ejecutar un programa de apoyo para el reforzamiento y/o reconstrucción de las viviendas de adobe y materiales precarios. De forma simultánea, se deben realizar obras de ingeniería civil para la estabilización de taludes y laderas, como muros de contención y sistemas de drenaje, que son cruciales para la seguridad del terreno. También es esencial mejorar las vías de acceso y reforzar la infraestructura de servicios básicos para que no colapsen en caso de sismo.
- Se recomienda tomar medidas frente a otros posibles peligros relacionados a las quebradas del Diablo y Caramolle, considerando su cercanía a algunas de las asociaciones, realizando talleres de capacitación y sensibilización de los posibles peligros que ocasionarían la activación de las quebradas en eventos extraordinarios y su impacto hacia el sector productivo de los sectores 7 y 8.
- De manera simultánea, es crucial fortalecer a la comunidad con medidas de preparación y capacitación. Se debe impulsar un plan para elevar la resiliencia de la población a través de talleres sobre autoconstrucción segura y la elaboración de Planes Comunitarios de Emergencia. Asimismo, es vital organizar a la comunidad en brigadas de respuesta y realizar simulacros de sismo de manera periódica. Por último, la municipalidad debe asegurar la correcta señalización de las rutas de evacuación y zonas seguras, reforzando la concientización para generar una verdadera cultura de prevención en la población.

[Firma]
ING. YSAAC CARLOS COTIPA HUACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



9 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Congreso de la República del Perú. (2011). Ley N° 29664, Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD) y su Reglamento DS N° 048-2011-PCM. SGRD N° 009-2025-PCM/SGRD.
- Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED). (2014). Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales (2da ed.). CENEPRED.
- Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres. (2017). Manual para la evaluación del riesgo por sismos. CENEPRED
- Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres. (2020). Escenario de riesgo por sismo y tsunami para Lima y Callao. CENEPRED.
- Instituto Nacional de Defensa Civil & Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2004). Mapa de peligros de la ciudad de Tacna. Proyecto INDECI-PNUD PER/02/051 "Ciudades Sostenibles".
- Sánchez, V. (2002). *Sistemas de Información Geográfica en el Análisis y Gestión del Riesgo en la Región de los Andes* [Tesis de maestría, Centro de Estudios y Prevención de Desastres (PREDES)].
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2017). Censos nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas. Recuperado de <https://www.inei.gob.pe/>
- Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI). (2020). Base de datos de emergencias y daños ocurridos en el Perú: 2003-2020.
- Instituto Geofísico del Perú, Tavera, H., Agüero, C., & Fernández, E. (2016). *Catálogo general de isosistas para sismos peruanos*. Lima, Perú.
- Instituto Geofísico del Perú, Subdirección de Ciencias de la Tierra Sólida. (2014). *Evaluación del peligro sísmico en Perú* (Versión preliminar; H. Tavera, I. Bernal, C. Condori, M. Ordaz, A. Zevallos & O. Ishizawa, Autores). Lima: Instituto Geofísico del Perú.
- Luque, G., Gómez, H., Pari, W., Peña, F., & Huamán, M. (2021). *Peligro geológico en la región Tacna* (Boletín N° 82, Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica). Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET).
- Ministerio de Economía y Finanzas y GTZ. (2006). Conceptos asociados a la gestión del riesgo de desastres en la planificación e inversión para el desarrollo (pp. 10-38). Editorial Stampa Gráfica SAC.
- Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres (SIGRID). CENEPRED.

ING. YSAC CARLOS CUTIPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



10 ANEXOS

10.1 ANEXO 01: PANEL FOTOGRÁFICO



Fotografía 1 – Viviendas en Asoc Los Molles.



Fotografía 2 – Vivienda en Asoc Alto Braje.

[Signature]
ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 088-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



**MUNICIPALIDAD
PROVINCIAL DE TACNA**
SUB GERENCIA DE GESTIÓN DEL RIESGO
DE DESASTRES

Informe de evaluación de riesgo por Sismo de las viviendas del Sector
7 del distrito de Alto de la Alianza y Sector 8 del distrito de Ciudad
Nueva de la provincia de Tacna del departamento de Tacna



Fotografía 3 – Vivienda en Asoc. PROMUGE AGRO



Fotografía 4 – Vivienda en Asoc. Viv. Alta Vista

ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388

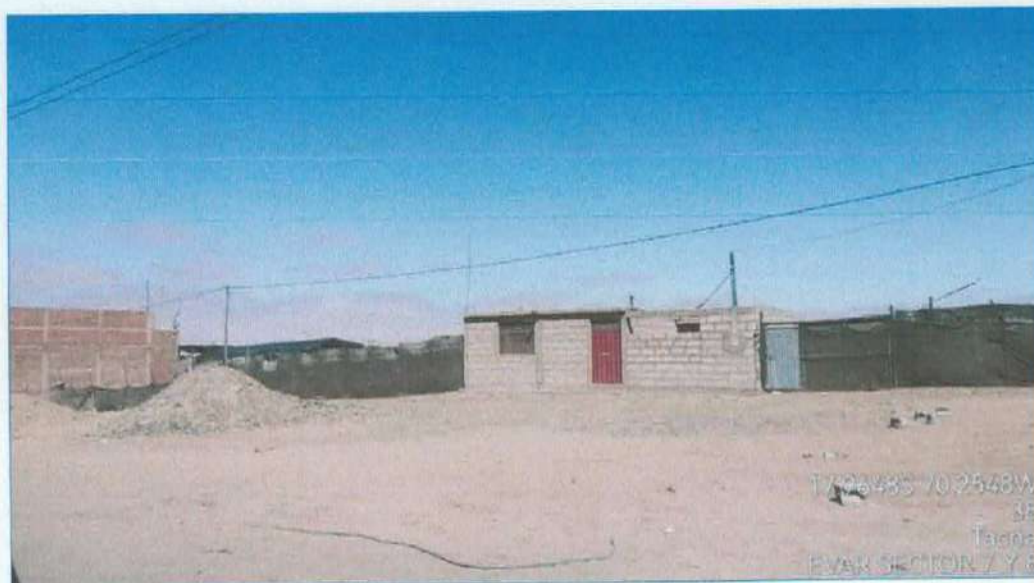


**MUNICIPALIDAD
PROVINCIAL DE TACNA**
SUB GERENCIA DE GESTIÓN DEL RIESGO
DE DESASTRES

Informe de evaluación de riesgo por Sismo de las viviendas del Sector
7 del distrito de Alto de la Alianza y Sector 8 del distrito de Ciudad
Nueva de la provincia de Tacna del departamento de Tacna



Fotografía 5 – Vivienda en Asoc. Viv. El Trebol



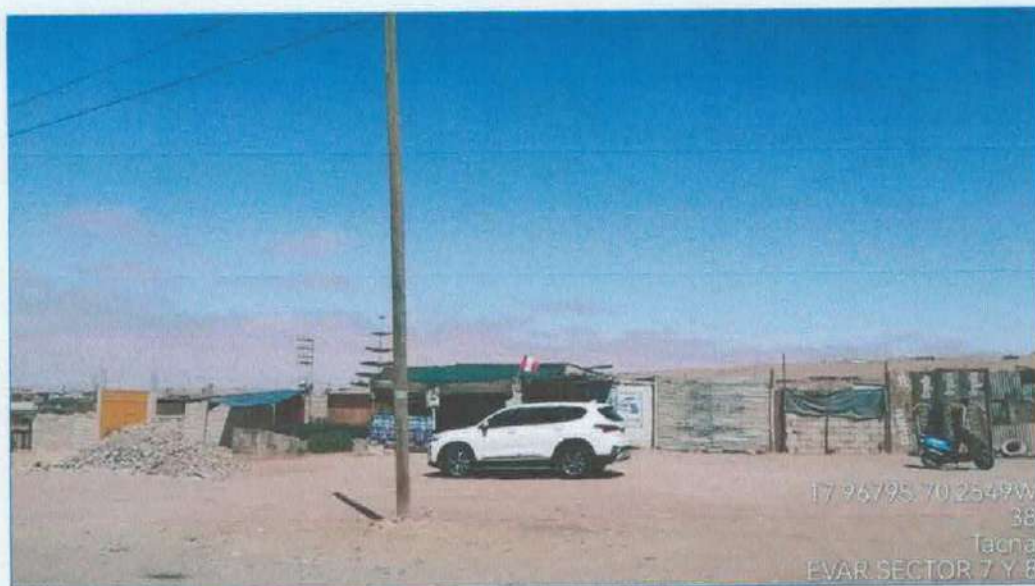
Fotografía 6 – Vivienda en Asoc. Viv. Huayna Roque

ING. YSMAEL CARLOS CUTIPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



**MUNICIPALIDAD
PROVINCIAL DE TACNA**
SUB GERENCIA DE GESTIÓN DEL RIESGO
DE DESASTRES

*Informe de evaluación de riesgo por Sismo de las viviendas del Sector
7 del distrito de Alto de la Alianza y Sector 8 del distrito de Ciudad
Nueva de la provincia de Tacna del departamento de Tacna*



Fotografía 7 – Vivienda en Asoc. Viv. El Paraíso



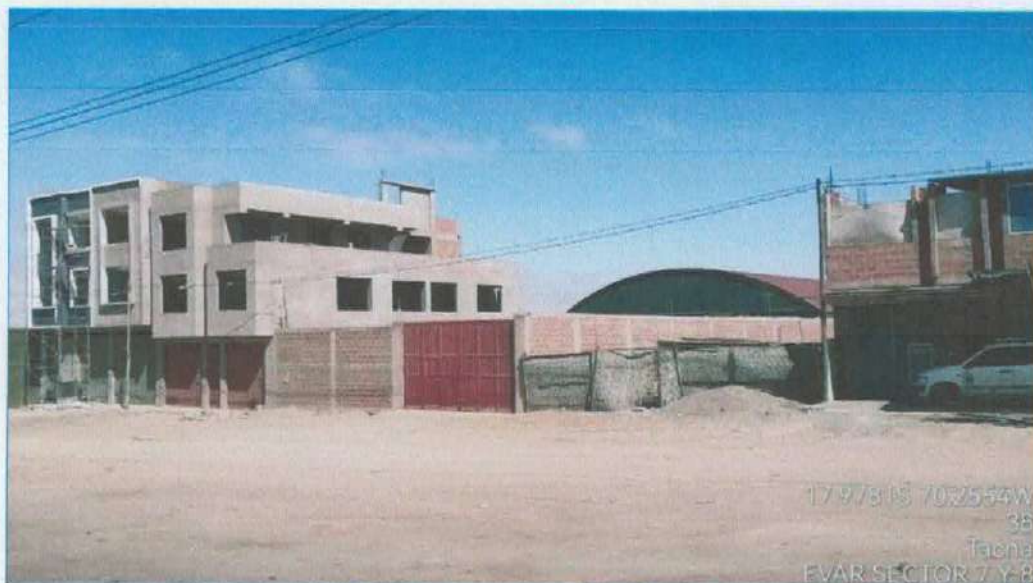
Fotografía 8 – Vivienda en Asoc. Viv. Nueva Tarata

ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R. J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



**MUNICIPALIDAD
PROVINCIAL DE TACNA**
SUB GERENCIA DE GESTIÓN DEL RIESGO
DE DESASTRES

*Informe de evaluación de riesgo por Sismo de las viviendas del Sector
7 del distrito de Alto de la Alianza y Sector 8 del distrito de Ciudad
Nueva de la provincia de Tacna del departamento de Tacna*



Fotografía 9 – Vivienda en Asoc. Viv. Alto Tacna



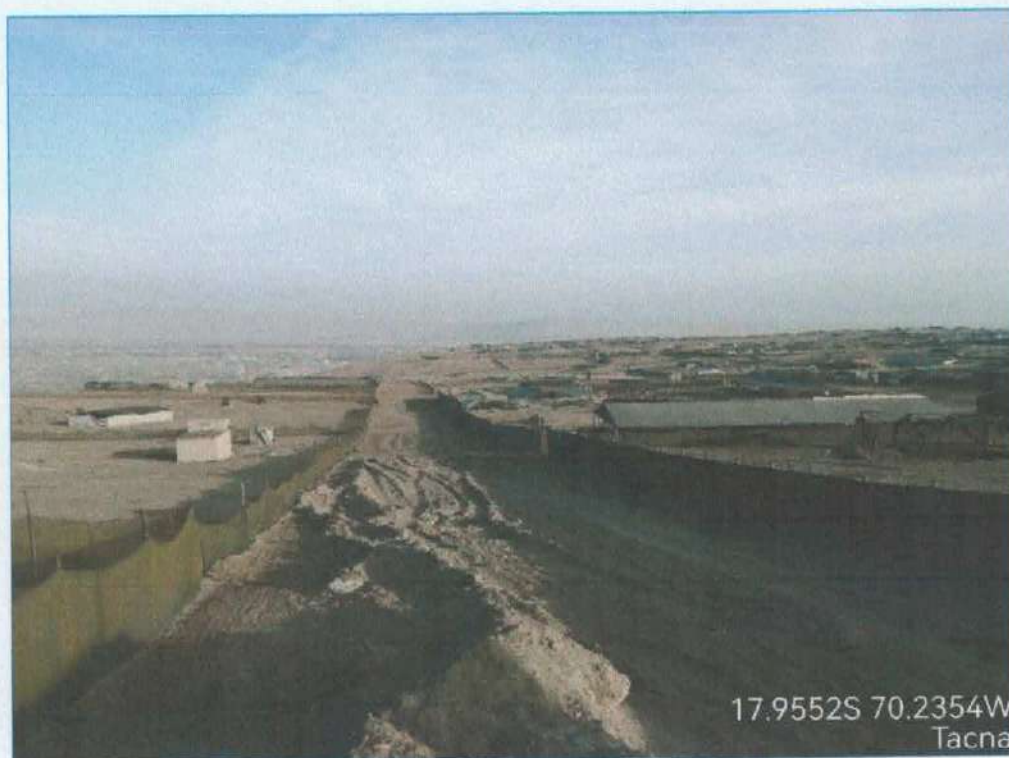
Fotografía 10 – Vivienda en Asoc. Alto Ciudad Nueva

[Signature]
ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 066-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



**MUNICIPALIDAD
PROVINCIAL DE TACNA**
SUB GERENCIA DE GESTIÓN DEL RIESGO
DE DESASTRES

*Informe de evaluación de riesgo por Sismo de las viviendas del Sector
7 del distrito de Alto de la Alianza y Sector 8 del distrito de Ciudad
Nueva de la provincia de Tacna del departamento de Tacna*



Fotografía 11 – Vivienda en Asoc. Avícolas FACAM



Fotografía 12 – Vivienda en Asoc. 15 de diciembre

[Signature]
ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



Fotografía 13 – Vista de Quebrada Caramolle



Fotografía 14 – Vivienda en Asoc. Señor de Huanca

[Handwritten signature]
ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



Fotografía 15 – Vivienda en Asoc. San Juan Bosco



Fotografía 16 – Presencia de desechos en cauce de Quebrada del diablo

ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



**MUNICIPALIDAD
PROVINCIAL DE TACNA**
SUB GERENCIA DE GESTIÓN DEL RIESGO
DE DESASTRES

*Informe de evaluación de riesgo por Sismo de las viviendas del Sector
7 del distrito de Alto de la Alianza y Sector 8 del distrito de Ciudad
Nueva de la provincia de Tacna del departamento de Tacna*



Fotografía 17 – Accesos interrumpidos en vías del sector 8



Fotografía 18 – Vista de Quebrada Caramolle

ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



Fotografía 19 – Vista de Quebrada Caramolle



Fotografía 20 – Vista de talud en vía de acceso a sector 8, presencia de desechos sólidos

[Handwritten signature]
ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388

ING. ISAAC CARLOS GUZMÁN JACQUE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2022-CENEPREDI
CIP: 183388



SECTOR 8 - RESULTADO DE ENCUESTAS PARA EL ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD

• Ubicación : Sector 8, Distrito Ciudad Nueva
• Nro de asociaciones : 15
• Nro de viviendas/predios : 1252

Recuento de Asociación por Asociación



ING. YSMAEL CARLOS CUTIPA HUACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.O. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388

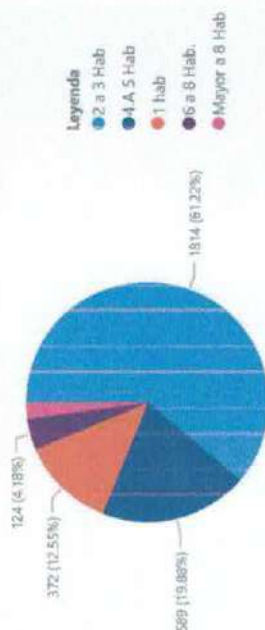


**MUNICIPALIDAD
PROVINCIAL DE TACNA**
SUB GERENCIA DE GESTIÓN DEL RIESGO
DE DESASTRES

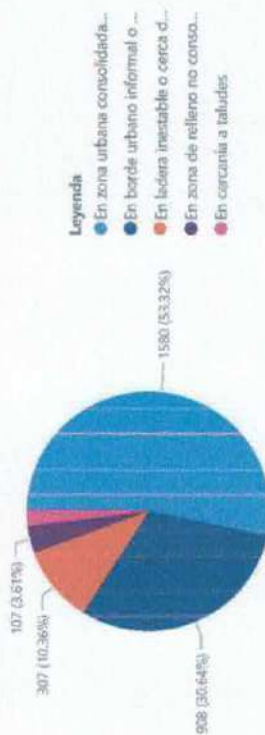
Informe de evaluación de riesgo por Sismo de las viviendas del Sector
7 del distrito de Alto de la Alianza y Sector 8 del distrito de Ciudad
Nueva de la provincia de Tacna del departamento de Tacna

DIMENSION SOCIAL
EXPOSICION SOCIAL

1. NÚMERO DE HABITANTES



2. UBICACIÓN RELATIVA DE LA VIVIENDA



3. ACCESIBILIDAD A RUTAS DE EVACUACIÓN

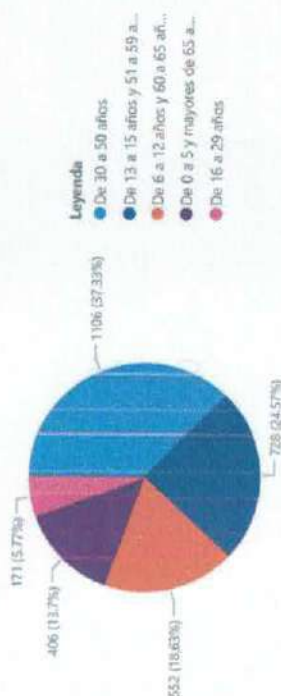


ING. YSARA CARLOS COTIPA HUACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.O. N° 068-2022-CENEPRED/J
C.P: 103303

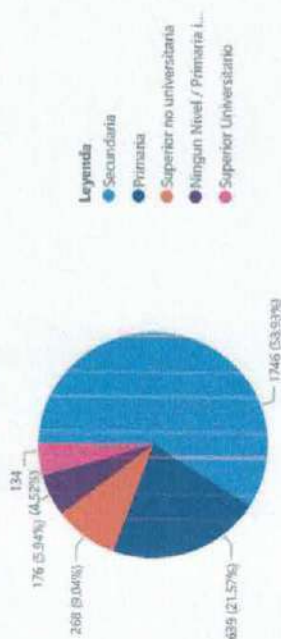


DIMENSION SOCIAL
FRAGILIDAD SOCIAL

4. GRUPO ETARIO



5. NIVEL EDUCATIVO JEFE DE FAMILIA



ING. YSANCARLOS COTIPA HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 058-2022-CENEPRED/J
CIP: 183368

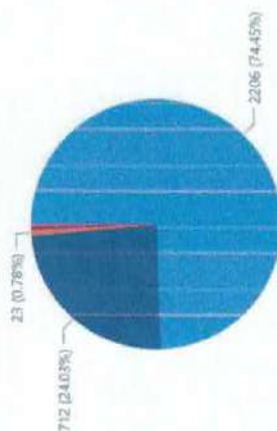


**MUNICIPALIDAD
PROVINCIAL DE TACNA**
SUB GERENCIA DE GESTIÓN DEL RIESGO
DE DESASTRES

Informe de evaluación de riesgo por Sismo de las viviendas del Sector
7 del distrito de Alto de la Alianza y Sector 8 del distrito de Ciudad
Nueva de la provincia de Tacna del departamento de Tacna

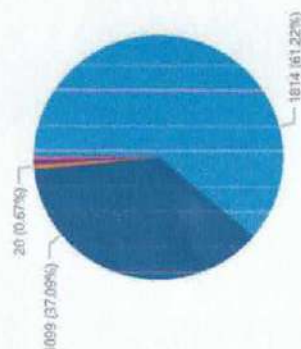
DIMENSION SOCIAL
RESILIENCIA SOCIAL

6. ACCESO AL SERVICIO DE AGUA POTABLE



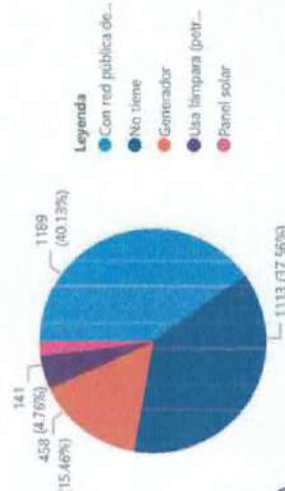
Legenda
 Con red pública de agua
 No tiene
 Otro sistema u otro similar

7. ACCESO AL SERVICIO DE ALCANTARILLADO



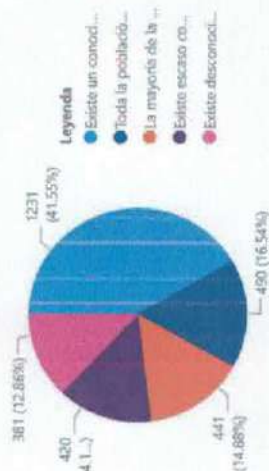
Legenda
 Con red pública de alcantarillado
 No tiene
 Otro sistema u otro similar

8. ACCESO AL SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA



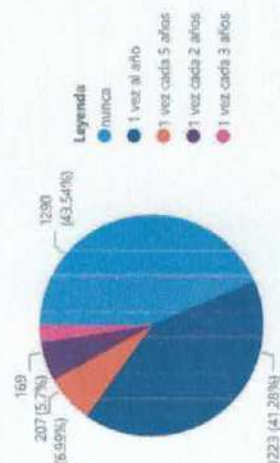
Legenda
 Con red pública de...
 No tiene
 Generador
 Usa lámpara (petr...)
 Panel solar

9. ACCESO AL SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA



Legenda
 Existe un comod...
 No tiene
 La mayoría de la...
 Existe escaso co...
 Existe desconoci...

10. CAPACITACIONES EN TEMAS DE ORD

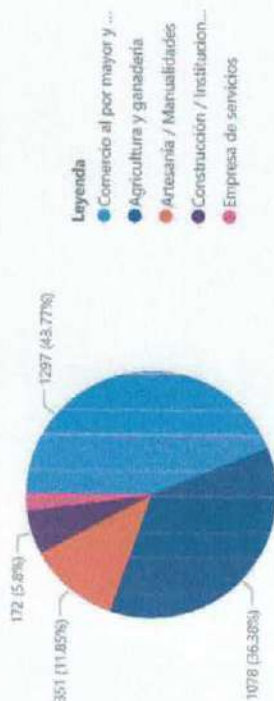


Legenda
 Nunca
 1 vez al año
 1 vez cada 5 años
 1 vez cada 2 años
 1 vez cada 3 años

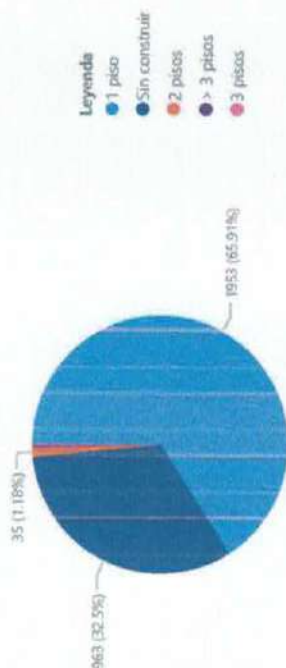
ING. YSANCARLOS COMPAHUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J.N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183368



12. ACTIVIDAD LABORAL PRINCIPAL



11. NUMERO DE PISOS POR VIVIENDA



DIMENSION ECONOMICA EXPOSICION ECONOMICA

ING. YSAAC CARLOS CHITIPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R. U. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183348

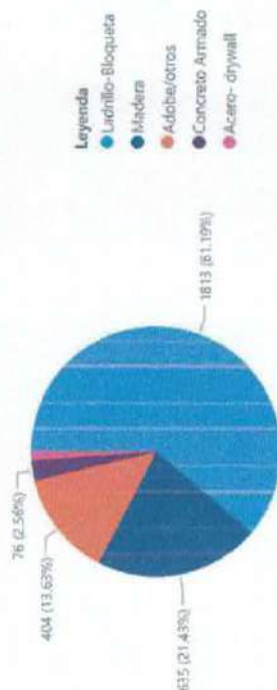


**MUNICIPALIDAD
PROVINCIAL DE TACNA**
SUB GERENCIA DE GESTIÓN DEL RIESGO
DE DESASTRES

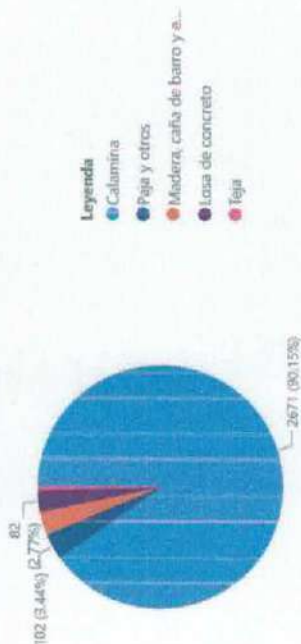
Informe de evaluación de riesgo por Sismo de las viviendas del Sector
7 del distrito de Alto de la Alianza y Sector 8 del distrito de Ciudad
Nueva de la provincia de Tacna del departamento de Tacna

DIMENSION ECONOMICA
FRAGILIDAD ECONOMICA

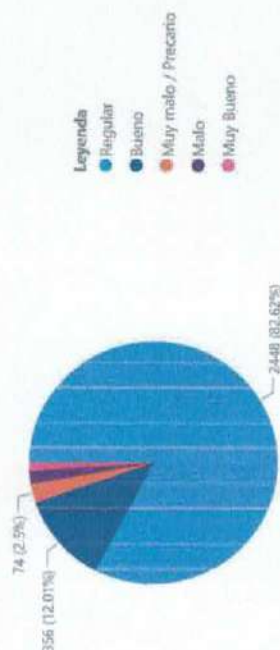
13. MATERIAL ESTRUCTURAL PREDOMINANTE DE LA PARED



14. MATERIAL PREDOMINANTE DEL TECHO



15. ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA VIVIENDA

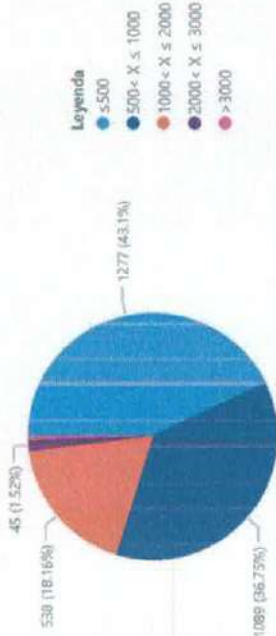


ING. YSAAC CARLOS COTIPA HUANCUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



DIMENSION ECONOMICA
RESILIENCIA ECONOMICA

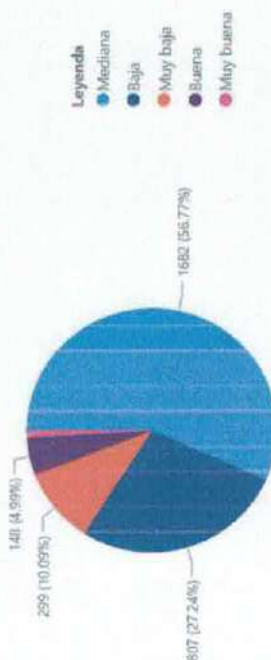
16. INGRESO FAMILIAR PROMEDIO (S/)



17. DIVERSIFICACIÓN DE FUENTES DE INGRESO DEL HOGAR



18. CAPACIDAD DE RECUPERACIÓN DEL SISTEMA PRODUCTIVO PECUARIO

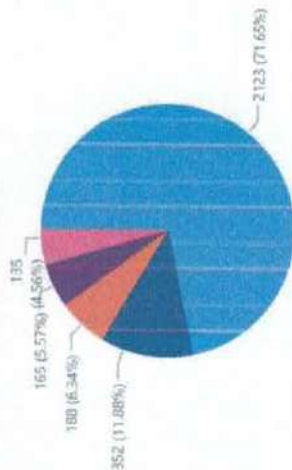


ING. YSAA CARLOS CUSIPA HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388

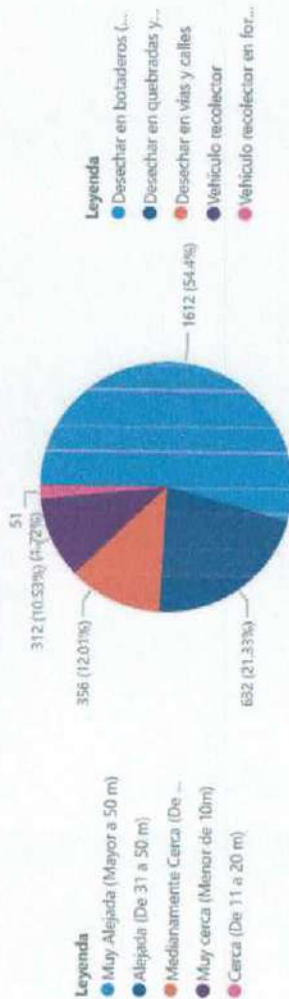


DIMENSION AMBIENTAL

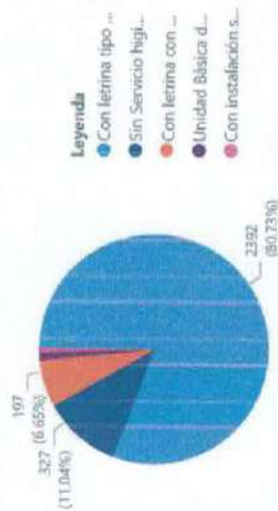
19. CERCANÍA A RESIDUOS SÓLIDOS



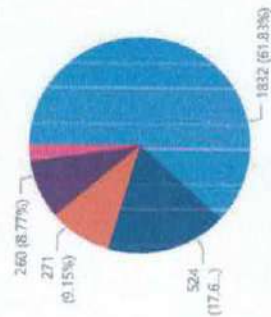
20. DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS



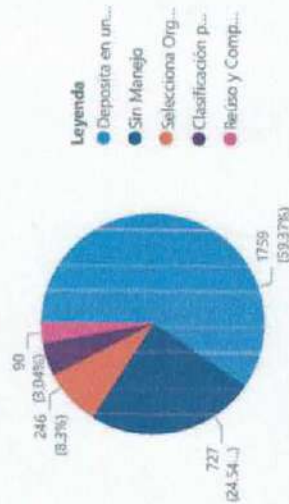
21. TIPO DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS



22. CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES



23. MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS



ING. YSABEL CARLOS GUZMAN HUACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



10.3 ANEXO 03: MAPAS TEMATICOS

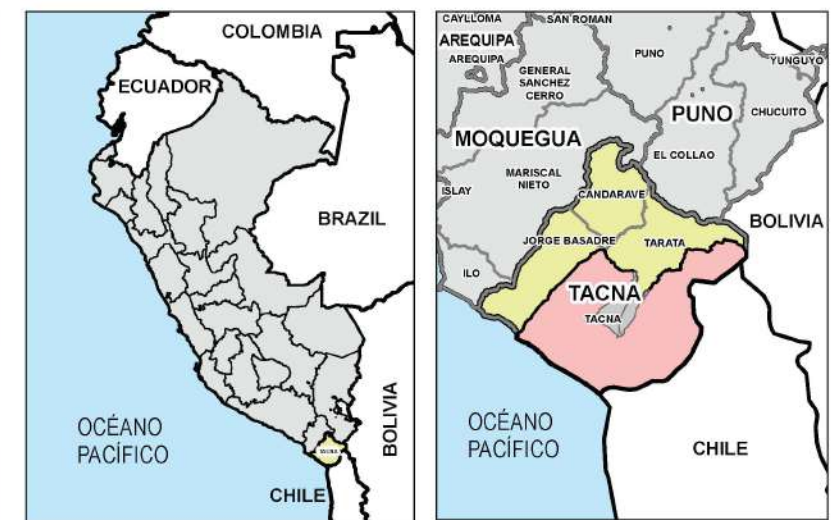
Se menciona la relación de mapas elaborados para el presente estudio:

- Mapa de Ubicación
- Mapa de Elementos expuestos
- Mapa de Tipo de suelos
- Mapa de Geología Local
- Mapa de Geomorfología Local
- Mapa de Pendientes
- Mapa de Magnitud
- Mapa de Hipocentro
- Mapa de Peligro
- Mapa de Vulnerabilidad
- Mapa de Riesgos

Nota: En la información digital adjunta a la presente evaluación de riesgos se presenta lo siguiente:

- Informe de evaluación de riesgos
- Mapas temáticos en formato .mpk, .pdf y .png
- Fotos georreferenciadas en formato .kmz
- Presentaciones
- Anexos técnicos (Encuestas, Informe de Vuelo de dron)


ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R. N° 068-2022-CENEPRED/J
CIP: 183388



LEYENDA TEMATICA

- Area de Intervencion
- Limite distrital
- Red Vial Nacional
- Red Vial Vecinal
- Rios y Quebradas

ESCALA

Escala: 1:50,000

0 0.4 0.8 1.6 2.4 3.2 Kilometros



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TACNA

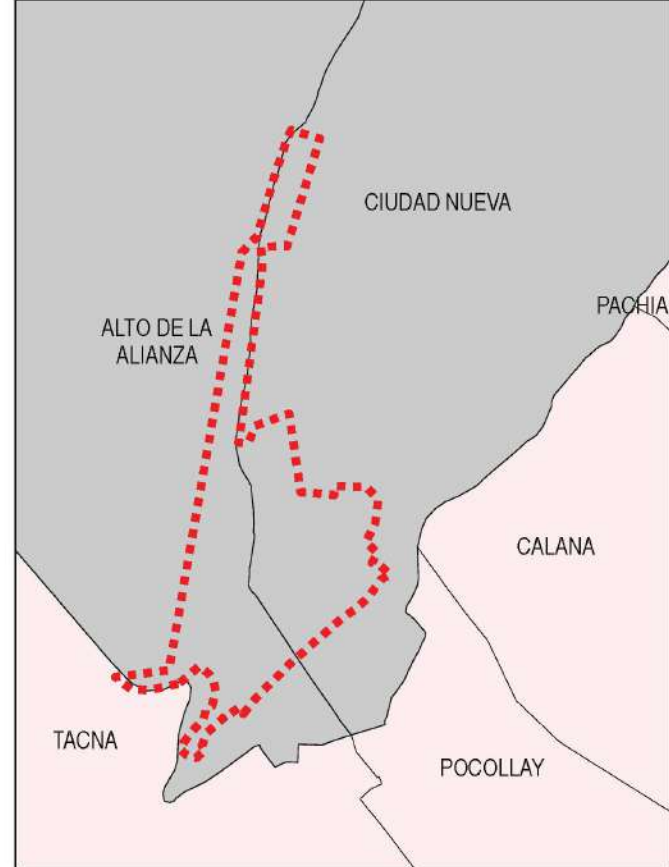
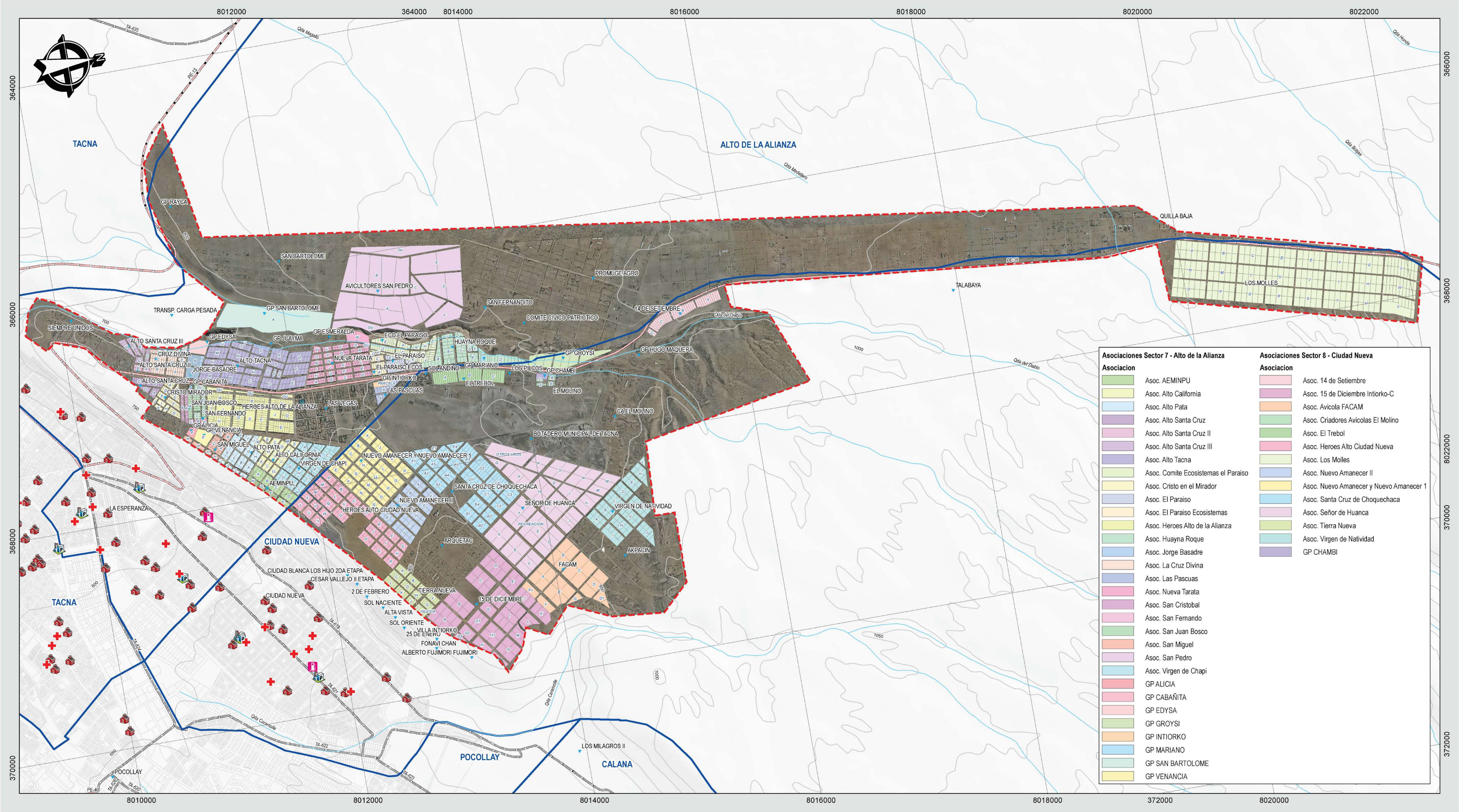
SUB GERENCIA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

MAPA DE UBICACIÓN

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO DE LAS VIVIENDAS DEL SECTOR 7 DEL DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA Y SECTOR 8 DEL DISTRITO DE CIUDAD NUEVA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA


| | | | | | | | |
|-----------|----------------------------------|------------|----------------|--------|--------------|-------|--------|
| Región | TACNA | Datum | WGS 84 | Fecha | OCTUBRE 2025 | Mapa | MU - 1 |
| Provincia | TACNA | Proyección | UTM, Zona 19S | Escala | INDICADA | Firma | |
| Distrito | ALTO DE LA ALIANZA, CIUDAD NUEVA | Fuente | EQUIPO TECNICO | | | | |

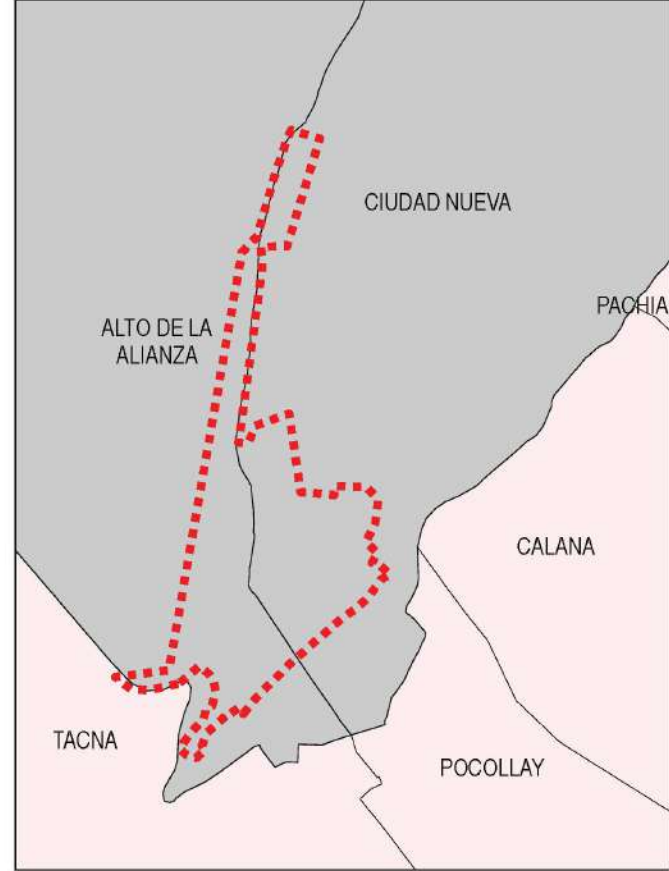
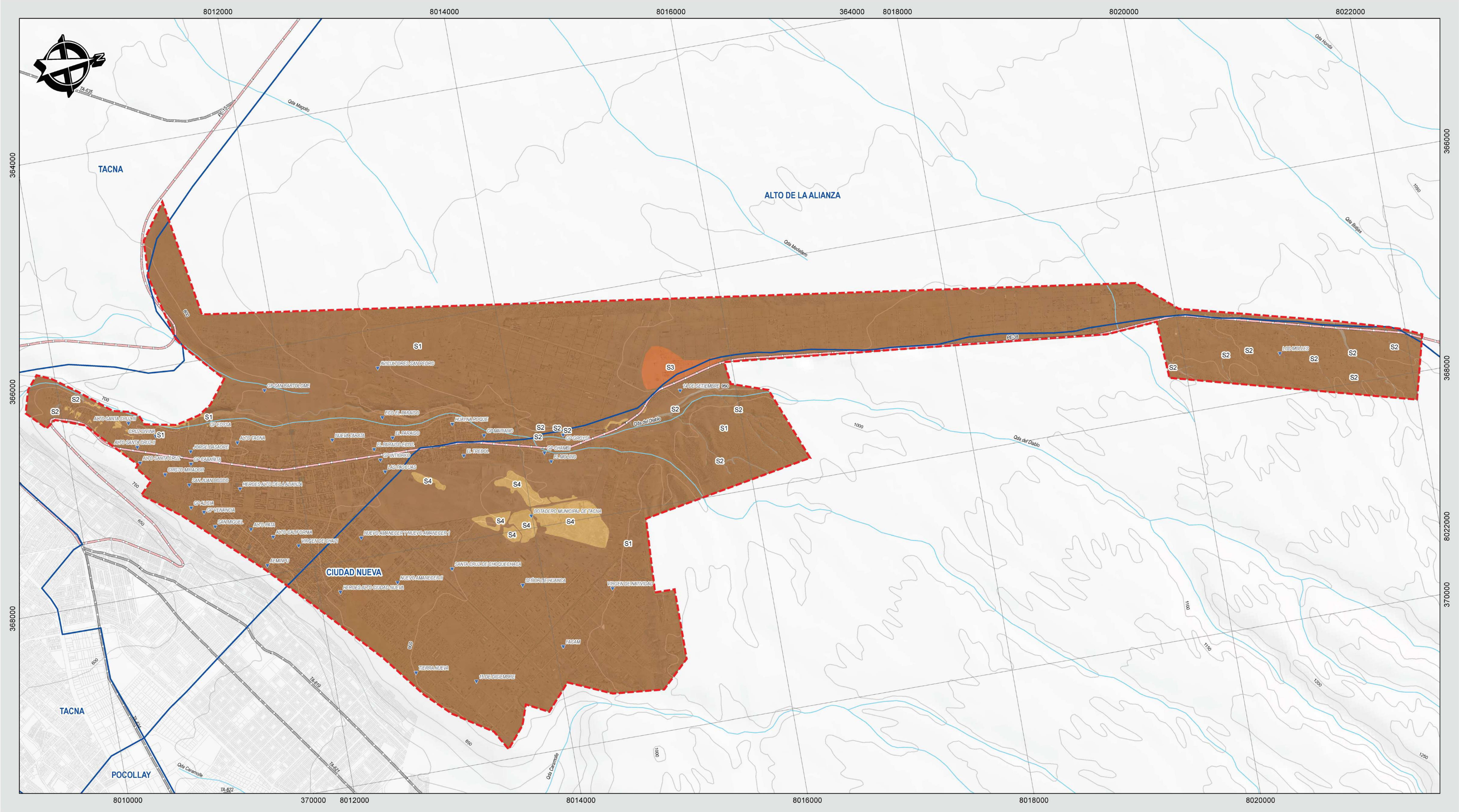
ING. ISAAC CARLOS CUTIPAHUANACUNE
EVALUADOR DE RIESGOS
R. N. 268-2022-GENEPRED/J
CIP: 183388



| LEYENDA TEMATICA | | | |
|------------------|----------------------|--|--------------------------|
| | Area de Intervencion | | Centros de salud |
| | Limite distrital | | Instituciones Educativas |
| | Predios Colindantes | | Puestos de respuesta |
| | Asociaciones | | Estacion de servicio |
| | Red Vial Nacional | | |
| | Red Vial Vecinal | | |
| | Rios y Quebradas | | |
| | Curvas de nivel | | |

| ESCALA |
|---|
| Escala: 1:16,000 |
| 0 0.125 0.25 0.5 0.75 1 1.25 Kilometros |

| | | | |
|--|----------------------------------|---|--|
|  | | MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TACNA | |
| | | SUB GERENCIA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES | |
| MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS | | | |
| INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO DE LAS VIVIENDAS DEL SECTOR 7 DEL DISTRITO DE ATO DE LA ALIANZA Y SECTOR 8 DEL DISTRITO DE CIUDAD NUEVA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA | | | |
| Región | TACNA | Datum | WGS 84 |
| | | Fecha | OCTUBRE 2025 |
| | | | Mapa |
| | | | MEXP - 1 |
| Provincia | TACNA | Proyeccion | UTM, Zona 19S |
| | | Escala | INDICADA |
| | | | Firma |
| Distrito | ALTO DE LA ALIANZA, CIUDAD NUEVA | Fuente | SIGRID, EQUIPO TECNICO |
| | | | ING. YSACARLOS CUTIPAHUANQUE EVALUADOR DE RIESGOS R.O. N° 059-2022-GENEPREDIJ CIP: 183388 |



Area de Intervencion

Limite distrital

Predios Colindantes

Red Vial Nacional

Red Vial Vecinal

Rios y Quebradas

Curvas de nivel

Asociaciones

Tipo de Suelos

S1, Suelos Muy Rigos

S2, Suelos Intermedios

S3, Suelos Blandos

S4, Condiciones Excepcionales

ESCALA

0 0.125 0.25 0.5 0.75 1 1.25

Escala: 1:16,000

Kilometros

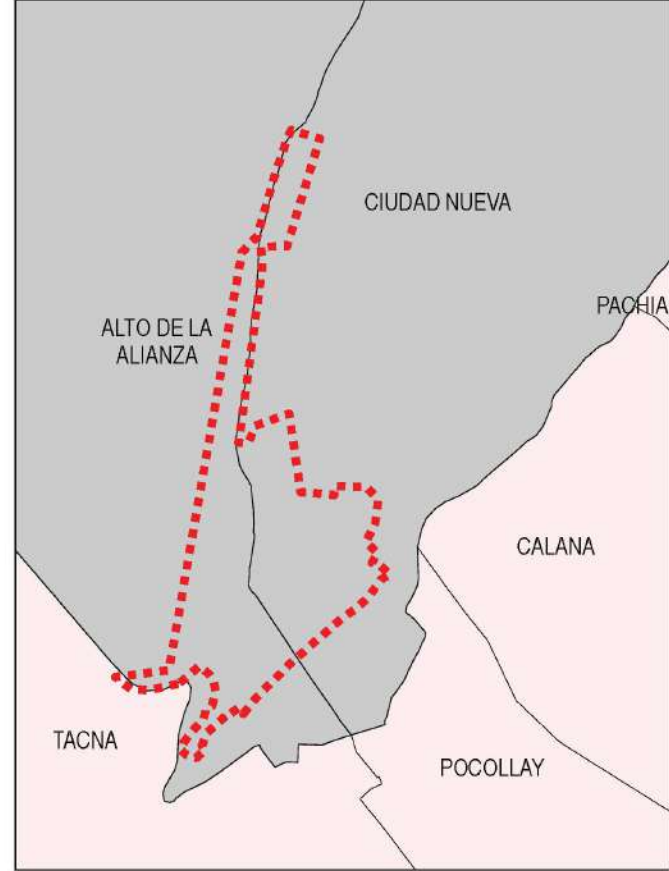
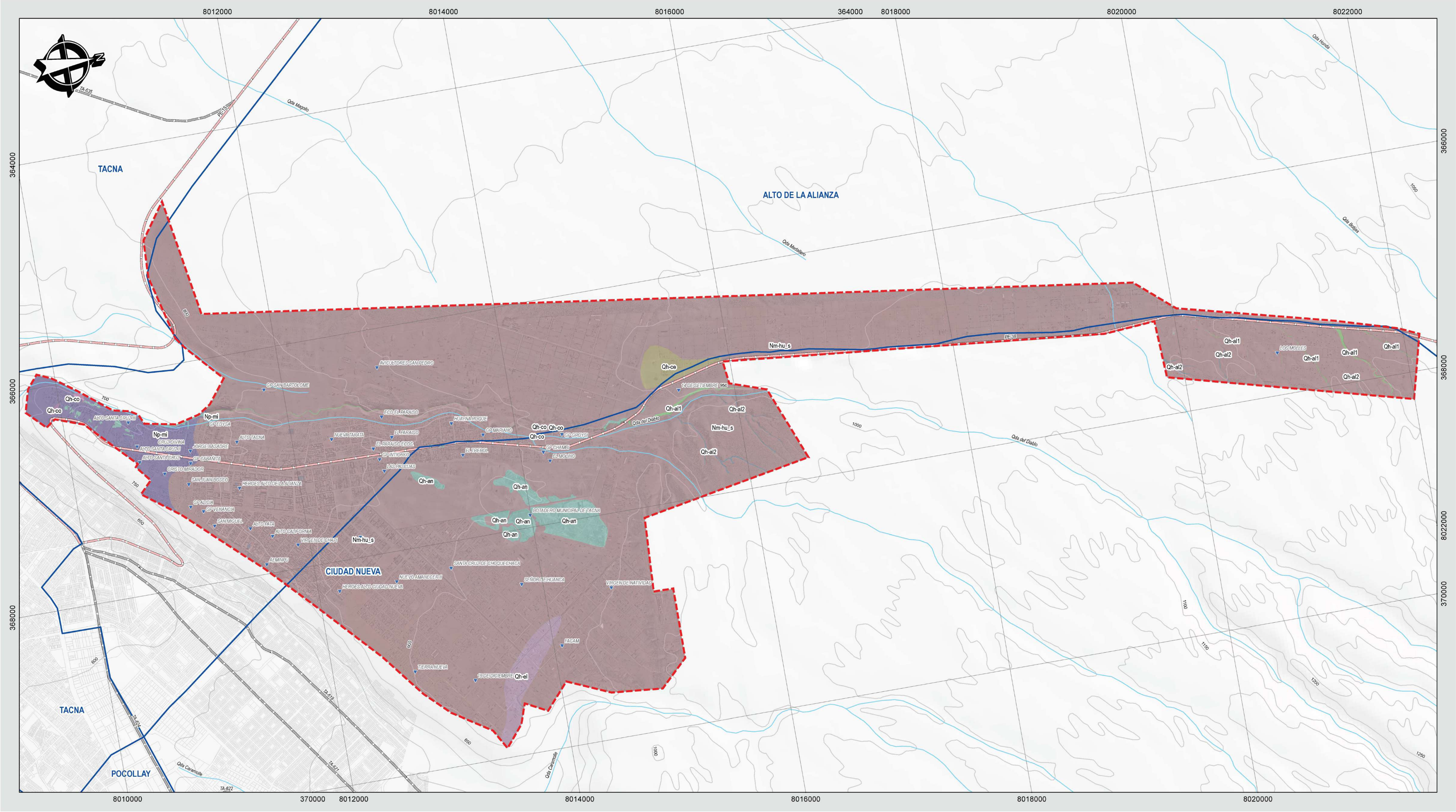
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TACNA

SUB GERENCIA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

MAPA DE SUELOS

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO DE LAS VIVIENDAS DEL SECTOR 7 DEL DISTRITO DE ATO DE LA ALIANZA Y SECTOR 8 DEL DISTRITO DE CIUDAD NUEVA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA

| | | | | | | | |
|-----------|----------------------------------|------------|----------------|--------|--------------|-------|--|
| Región | TACNA | Datum | WGS 84 | Fecha | OCTUBRE 2025 | Mapa | MSU - 1 |
| Provincia | TACNA | Proyeccion | UTM, Zona 19S | Escala | INDICADA | Firma | ING. YSACARLOS CUTIPAHUANQUE EVALUADOR DE RIESGOS R.O. N° 059-2022-GENEPREDIJ CIP: 183388 |
| Distrito | ALTO DE LA ALIANZA, CIUDAD NUEVA | Fuente | EQUIPO TECNICO | | | | |



LEYENDA TEMATICA

Area de Intervencion

Limite distrital

Predios Colindantes

Red Vial Nacional

Red Vial Vecinal

Rios y Quebradas

Curvas de nivel

Asociaciones

UNIDADES GEOLÓGICAS

Nm-hu_s, Fm. Huayllillas, mbro. superior

Np-mi, Formacion Millo

Qh-al1, Depositos aluviales antiguos

Qh-al2, Depositos aluviales recientes

Qh-an, Depositos antropogenicos

Qh-ce, Depositos de cenizas

Qh-co, Depositos coluviales

Qh-el, Deposito eluvial

ESCALA

0 0.125 0.25 0.5 0.75 1 1.25

0 0.125 0.25 0.5 0.75 1 1.25

Kilometros

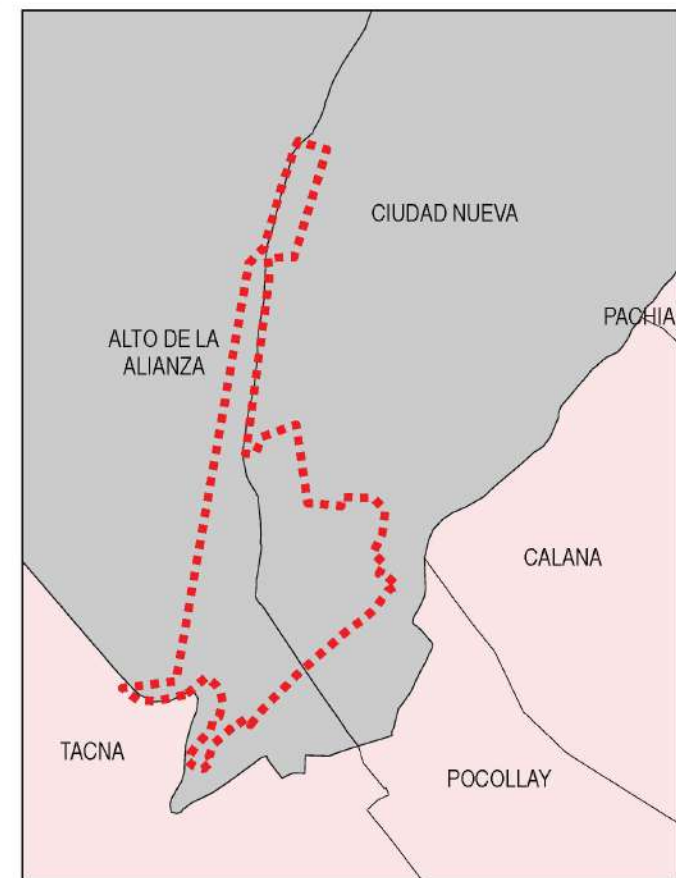
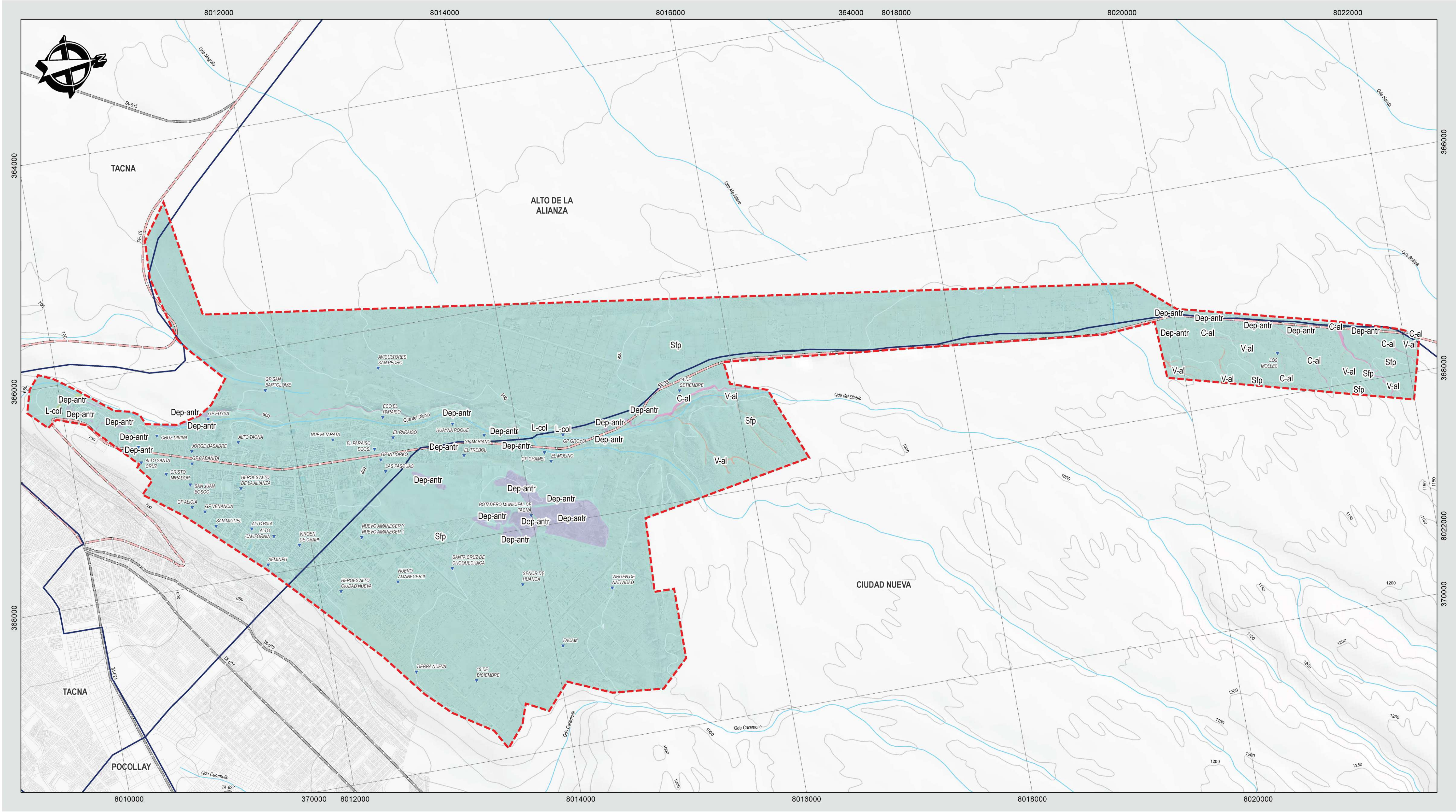
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TACNA

SUB GERENCIA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

MAPA GEOLOGÍA LOCAL



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO DE LAS VIVIENDAS DEL SECTOR 7 DEL DISTRITO DE ATO DE LA ALIANZA Y SECTOR 8 DEL DISTRITO DE CIUDAD NUEVA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA

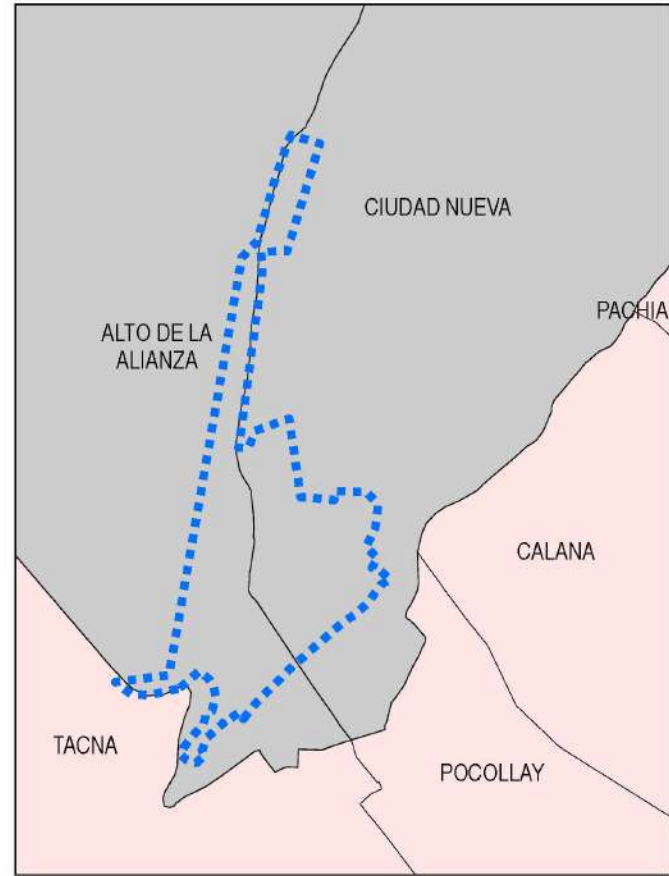
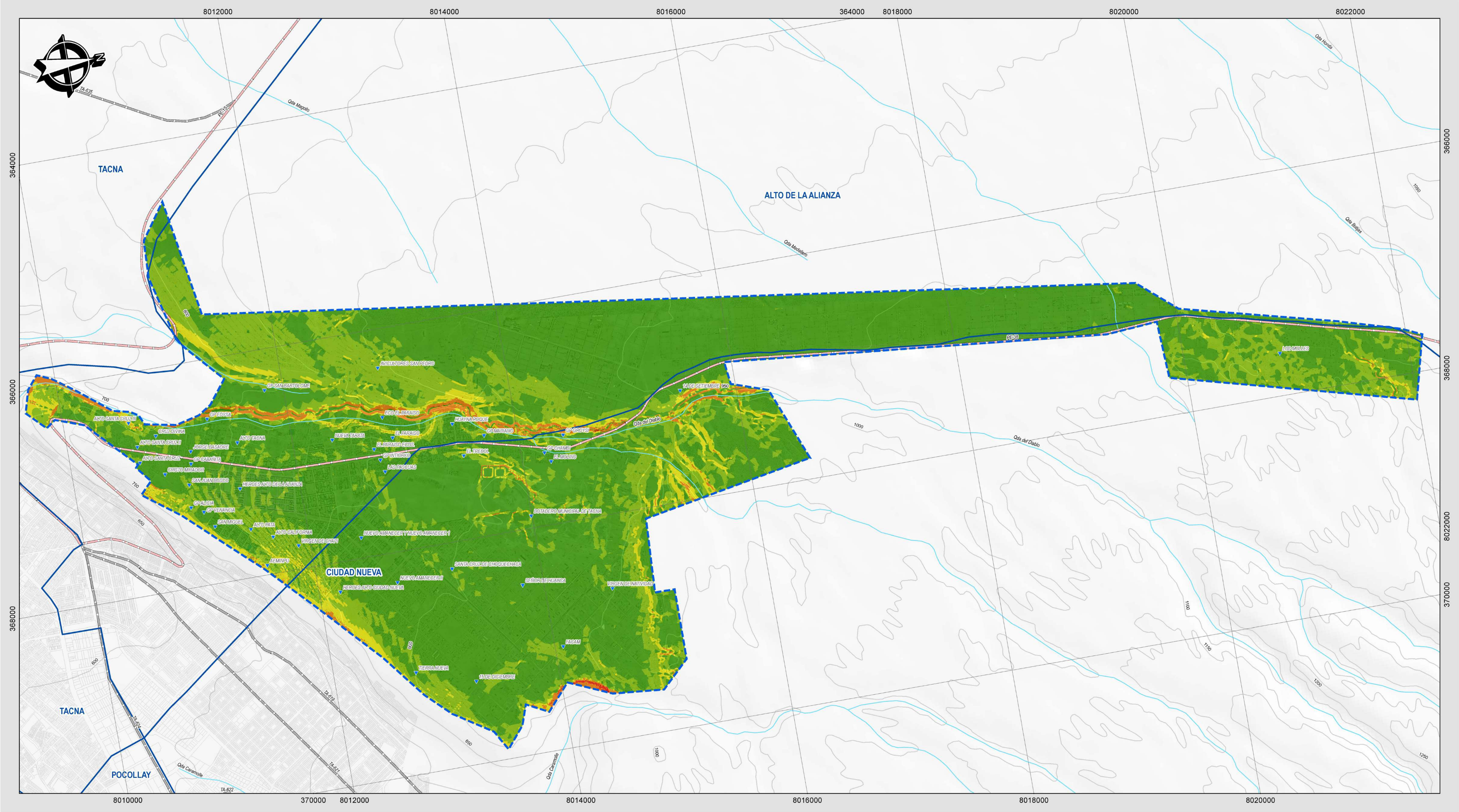
| | | | | | | | |
|-----------|----------------------------------|------------|----------------|--------|--------------|-------|---|
| Región | TACNA | Datum | WGS 84 | Fecha | OCTUBRE 2025 | Mapa | <p>MGeo - 1</p> <p>ING. YSAC CARLOS CUTIPA HUANCUNE EVALUADOR DE RIESGOS R.O. N° 059-2022-GENEPREDIJ CIP: 183368</p> |
| Provincia | TACNA | Proyeccion | UTM, Zona 19S | Escala | INDICADA | Firma | |
| Distrito | ALTO DE LA ALIANZA, CIUDAD NUEVA | Fuente | EQUIPO TECNICO | | | | |



| LEYENDA TEMATICA | |
|---------------------------------|------------------------------------|
| | Area de Intervencion |
| | Limite distrital |
| | Predios Colindantes |
| | Red Vial Nacional |
| | Red Vial Vecinal |
| | Rios y Quebradas |
| | Curvas de nivel |
| | Asociaciones |
| Geomorfologia local | |
| Unidades Geomorfologicas | |
| | C-al, Cauce aluvial |
| | Dep-antr, Deposito antropogenico |
| | L-col, Ladera Coluvial |
| | Sfp, Superficie flujo piroclastica |
| | V-al, Vertiente aluvial |



| ESCALA |
|---|
| Escala: 1:16,000 |
| 0 0.125 0.25 0.5 0.75 1 1.25 Kilometros |

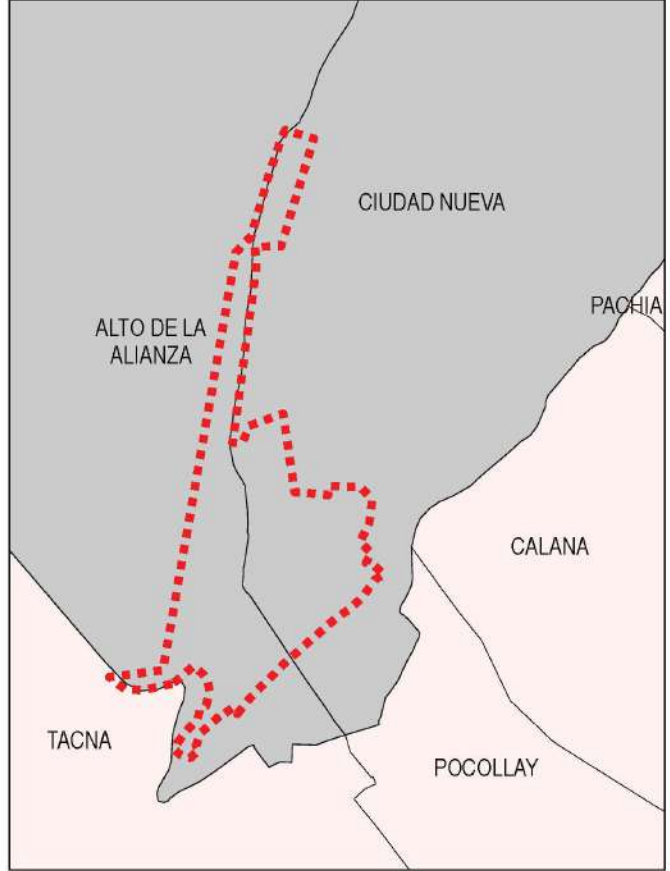
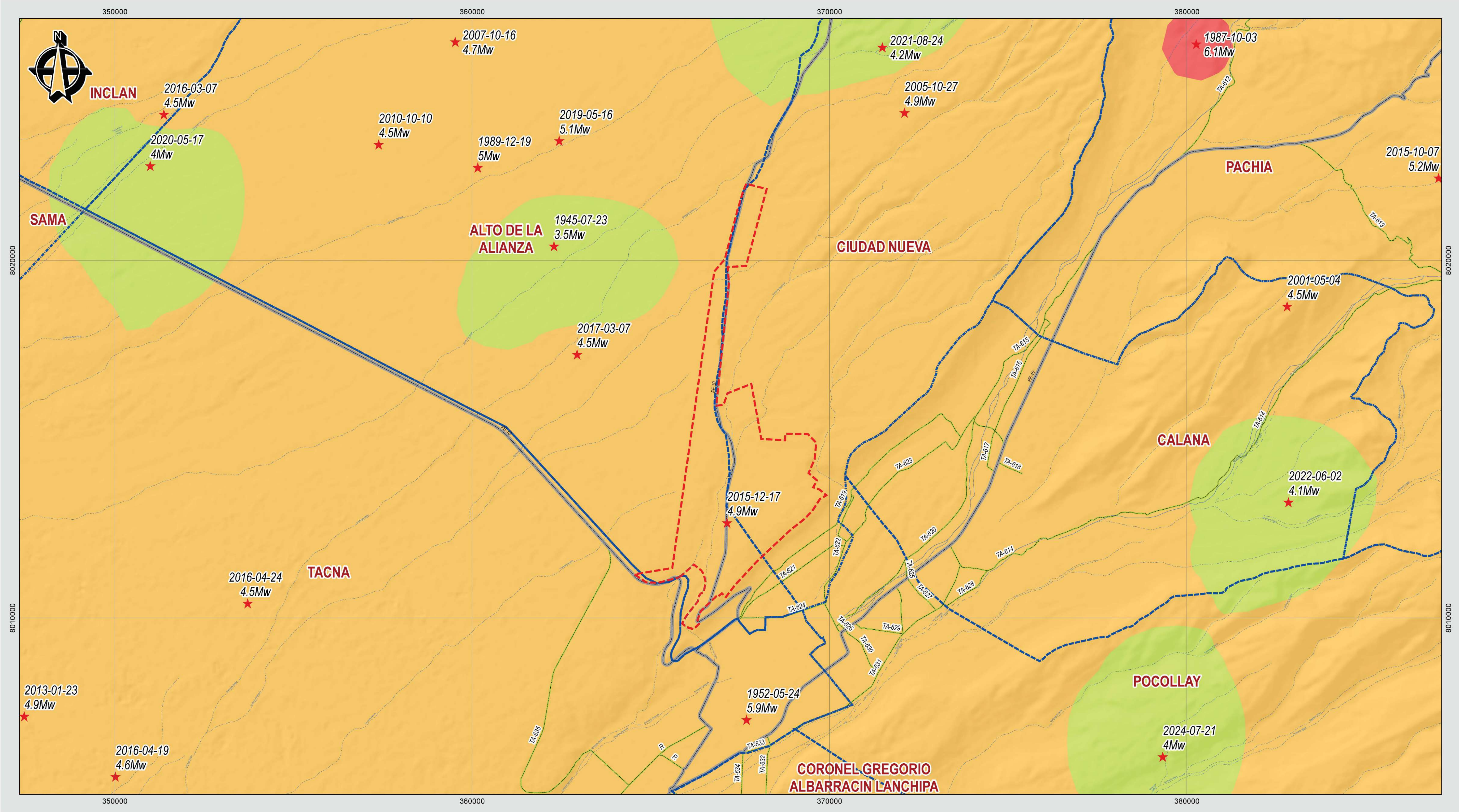
| | | | |
|--|-------------------------------------|--|--|
|  | | MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TACNA | |
| | | <i>SUB GERENCIA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES</i> | |
| MAPA GEOMORFOLOGÍA LOCAL | | | |
| INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO DE LAS VIVIENDAS DEL SECTOR 7 DEL DISTRITO DE ATO DE LA ALIANZA Y SECTOR 8 DEL DISTRITO DE CIUDAD NUEVA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA | | | |
| Región | TACNA | Datum | WGS 84 |
| | | Fecha | OCTUBRE 2025 |
| | | Mapa | MGEOM - 1 |
| Provincia | TACNA | Proyeccion | UTM, Zona 19S |
| | | Escala | INDICADA |
| | | Firma |  |
| Distrito | ALTO DE LA ALIANZA, CIUDAD NUEVA | Fuente | EQUIPO TECNICO |
| | | | ING. YSAC CARLOS CUTIPA HUANCUNE EVALUADOR DE RIESGOS R.O. N° 059-2022-GENEPREDIJ CIP: 183388 |



| LEYENDA TEMATICA | |
|----------------------------|----------------------|
| | Area de Intervencion |
| | Limite distrital |
| | Predios Colindantes |
| | Red Vial Nacional |
| | Red Vial Vecinal |
| | Rios y Quebradas |
| | Curvas de nivel |
| | Asociaciones |
| PENDIENTES (GRADOS) | |
| | 0° - 5° |
| | 5° - 15° |
| | 15° - 25° |
| | 25° - 45° |
| | >45° |



| ESCALA |
|---|
| Escala: 1:16,000 |
| 0 0.125 0.25 0.5 0.75 1 1.25 Kilometros |

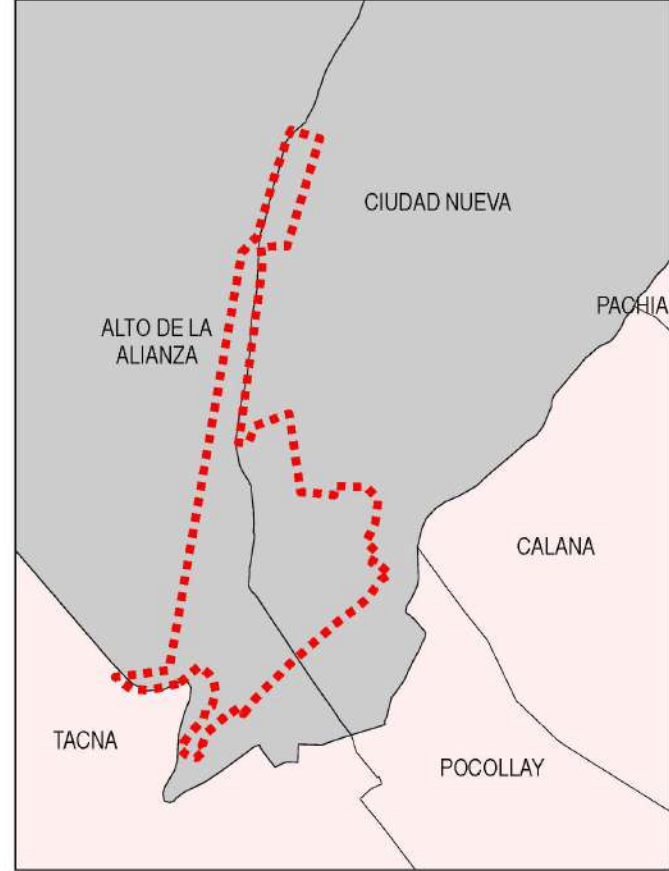
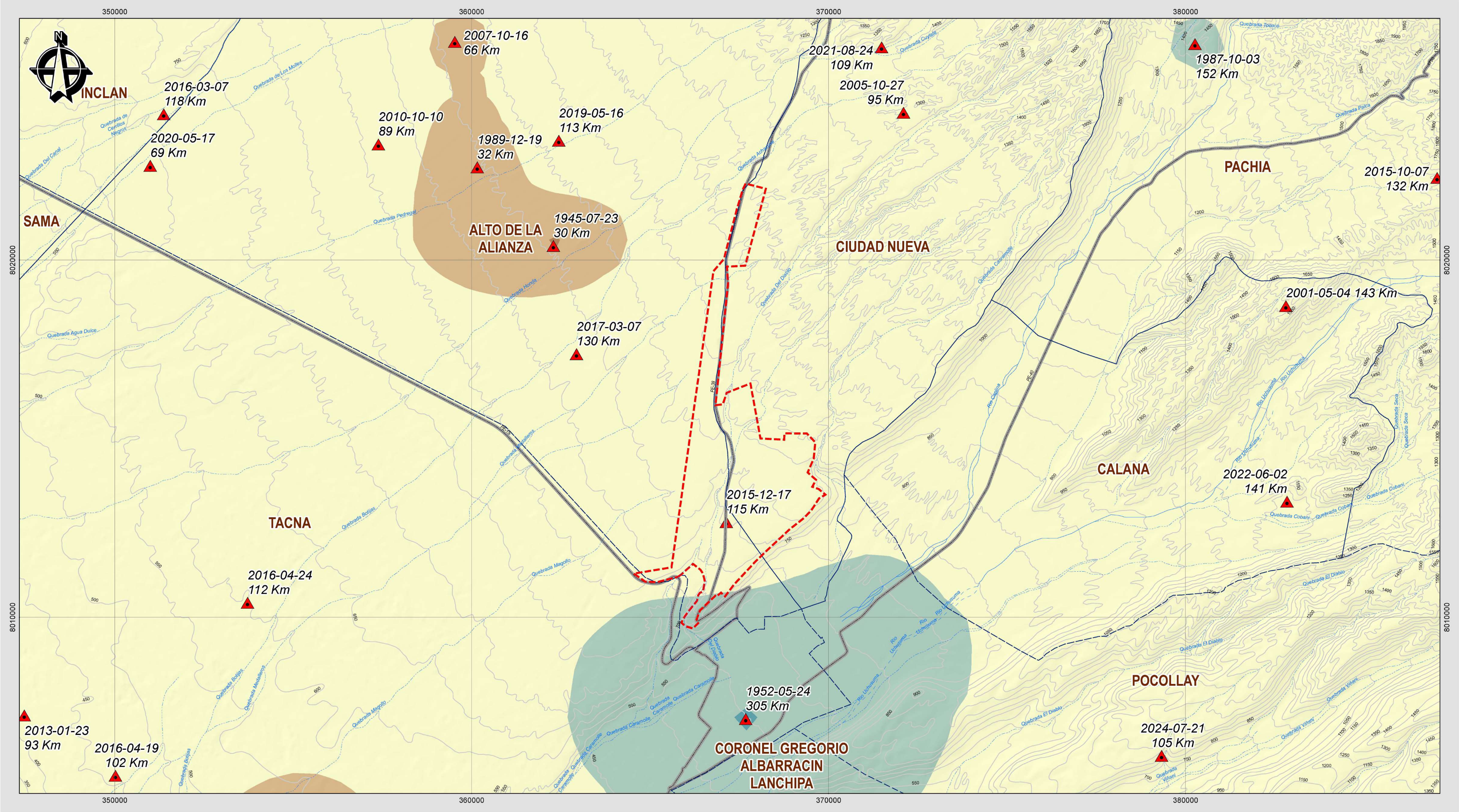
| | | | |
|---|----------------------------------|---|--|
|  | | MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TACNA | |
| | | SUB GERENCIA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES | |
| MAPA DE PENDIENTES | | | |
| INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO DE LAS VIVIENDAS DEL SECTOR 7 DEL DISTRITO DE ATO DE LA ALIANZA Y SECTOR 8 DEL DISTRITO DE CIUDAD NUEVA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA | | | |
| Región | TACNA | Datum | WGS 84 |
| | | Fecha | OCTUBRE 2025 |
| | | Mapa | MPEND - 1 |
| Provincia | TACNA | Proyeccion | UTM, Zona 19S |
| | | Escala | INDICADA |
| Distrito | ALTO DE LA ALIANZA, CIUDAD NUEVA | Fuente | LEV. TOPOGRAFICO CON DRON / EQUIPO TECNICO |
| | |  ING. YSACARLOS CUTIPAHUANQUE EVALUADOR DE RIESGOS R.O. N° 059-2022-GENEPREDIJ CIP: 183368 | |



| LEYENDA TEMATICA | | |
|----------------------|----------------------|--|
| | Magnitud | |
| | Area de Intervencion | |
| | Limite distrital | |
| | Red Vial Nacional | |
| | Red Vial Vecinal | |
| MAGNITUD (Mw) | | |
| | 3.0 - 3.4 | |
| | 3.4 - 4.4 | |
| | 4.4 - 5.9 | |
| | 5.9 - 7.360137463 | |


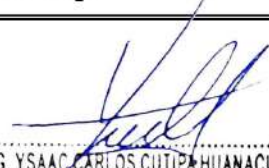
| ESCALA |
|------------------|
| Escala: 1:50,000 |
| |

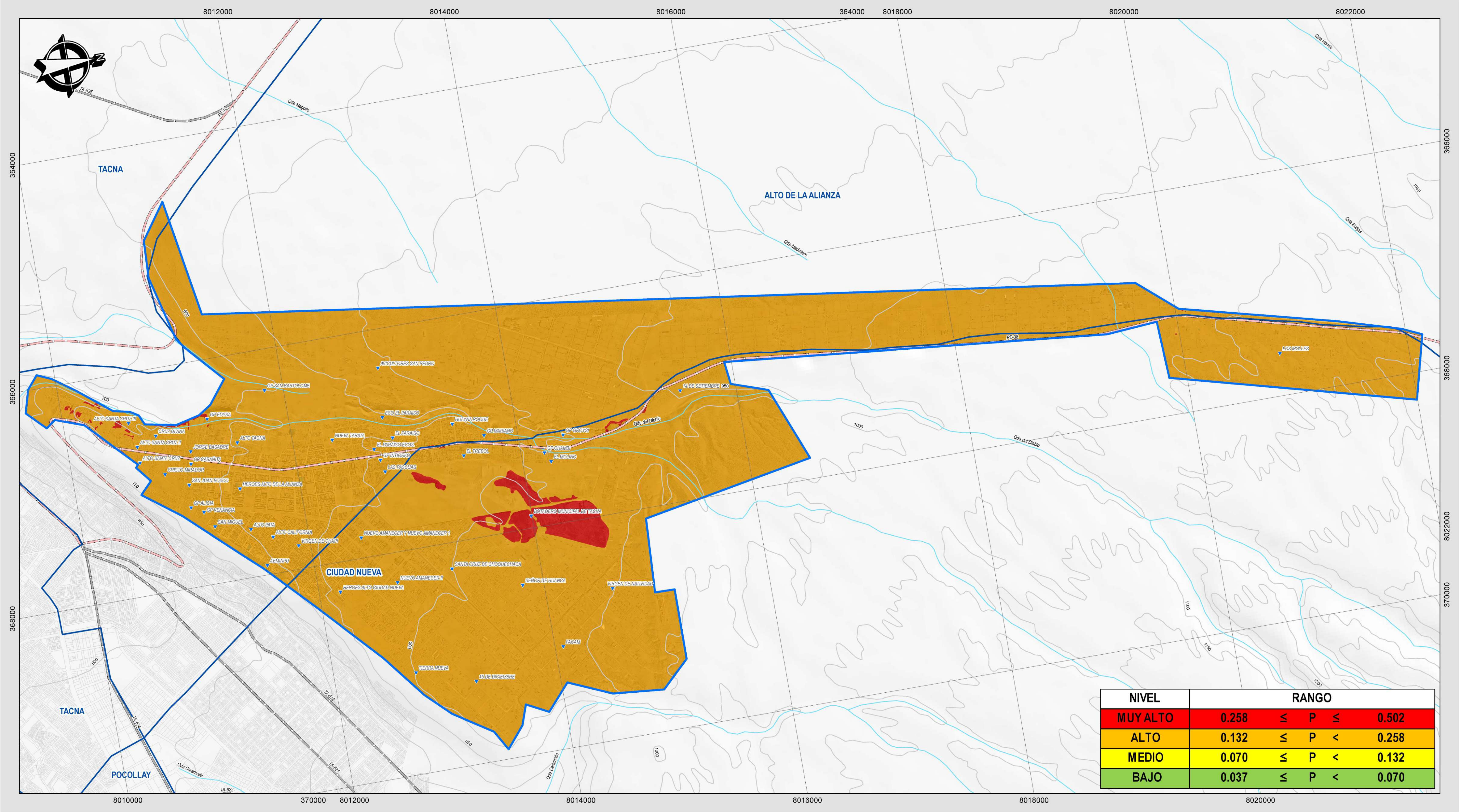
| | | | |
|--|-----------------------------------|--|---|
|  | | MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TACNA <i>SUB GERENCIA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES</i> | |
| MAPA DE MAGNITUD | | | |
| INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO DE LAS VIVIENDAS DEL SECTOR 7 DEL DISTRITO DE ATO DE LA ALIANZA Y SECTOR 8 DEL DISTRITO DE CIUDAD NUEVA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA | | | |
| Región TACNA | Datum WGS 84 | Fecha OCTUBRE 2025 | Mapa MMw - 1 |
| Provincia TACNA | Proyeccion UTM, Zona 19S | Escala INDICADA | Firma  <small>ING. YSAAC CARLOS CUTIPA HUANCUNE EVALUADOR DE RIESGOS R.O.U. N° 059-2022-GENEPREDIJ CIP: 183368</small> |
| Distrito ALTO DE LA ALIANZA, CIUDAD NUEVA | Fuente IGP, EQUIPO TECNICO | | |



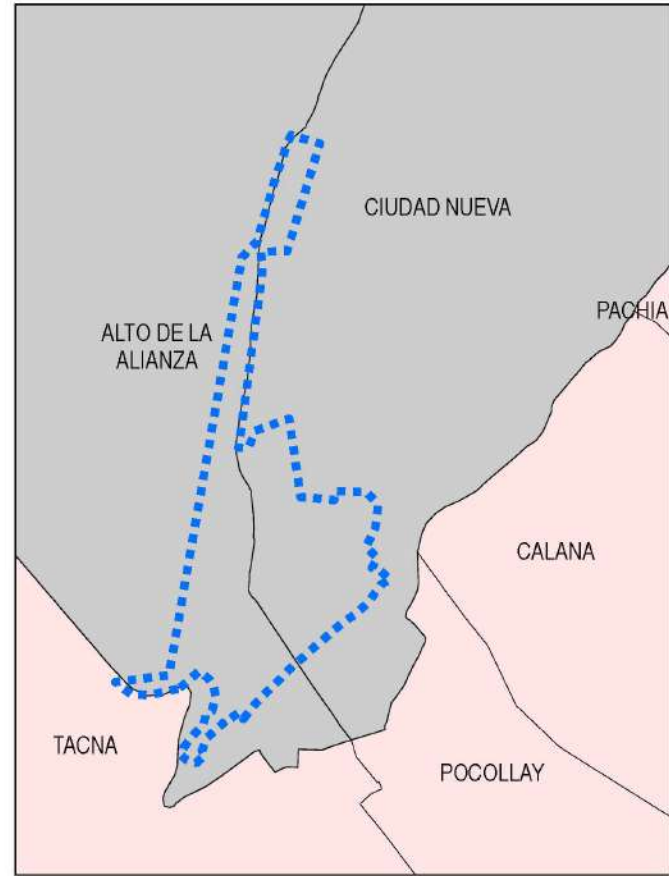
| LEYENDA TEMATICA | |
|----------------------------|----------------------|
| | Area de Intervencion |
| | Limite distrital |
| | Red Vial Nacional |
| | Hipocentro |
| HIPOCENTRO (Kilometros) | |
| | 8 - 33 |
| | 33 - 70 |
| | 70 - 150 |
| | 150 - 300 |
| | >300 |

| ESCALA |
|--------------------------|
| 0 0.5 1 2 3 4 Kilometros |
| Escala: 1:50,000 |

| | | | |
|---|-----------------------------------|--|--|
|  | | MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TACNA <i>SUB GERENCIA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES</i> | |
| MAPA DE HIPOCENTRO INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO DE LAS VIVIENDAS DEL SECTOR 7 DEL DISTRITO DE ATO DE LA ALIANZA Y SECTOR 8 DEL DISTRITO DE CIUDAD NUEVA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA | | | |
| Región TACNA | Datum WGS 84 | Fecha OCTUBRE 2025 | Mapa MHip - 1 |
| Provincia TACNA | Proyeccion UTM, Zona 19S | Escala INDICADA | Firma  ING. YSAAC CARLOS CUTIPAHUANCUNE EVALUADOR DE RIESGOS R.O.U. N° 059-2022-GENEPREDIJ CIP: 183388 |
| Distrito ALTO DE LA ALIANZA, CIUDAD NUEVA | Fuente IGP, EQUIPO TECNICO | | |



| NIVEL | RANGO | | | |
|----------|-------|---|---|---------|
| MUY ALTO | 0.258 | ≤ | P | ≤ 0.502 |
| ALTO | 0.132 | ≤ | P | < 0.258 |
| MEDIO | 0.070 | ≤ | P | < 0.132 |
| BAJO | 0.037 | ≤ | P | < 0.070 |



Area de Intervención

Limite distrital

Predios Colindantes

Red Vial Nacional

Red Vial Vecinal

Rios y Quebradas

Curvas de nivel

Asociaciones

PELIGRO

Nivel de Peligro

ALTO

MUY ALTO

ESCALA

Escala: 1:16,000

0 0.125 0.25 0.5 0.75 1 1.25 Kilometros

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TACNA
SUB GERENCIA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

MAPA DE PELIGRO

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO DE LAS VIVIENDAS DEL SECTOR 7 DEL DISTRITO DE ATO DE LA ALIANZA Y SECTOR 8 DEL DISTRITO DE CIUDAD NUEVA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA

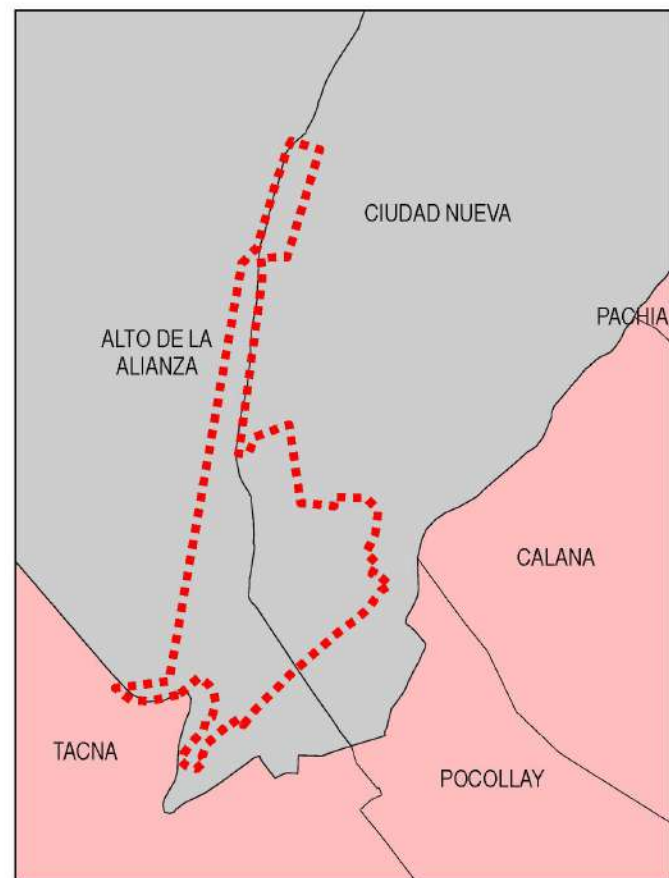
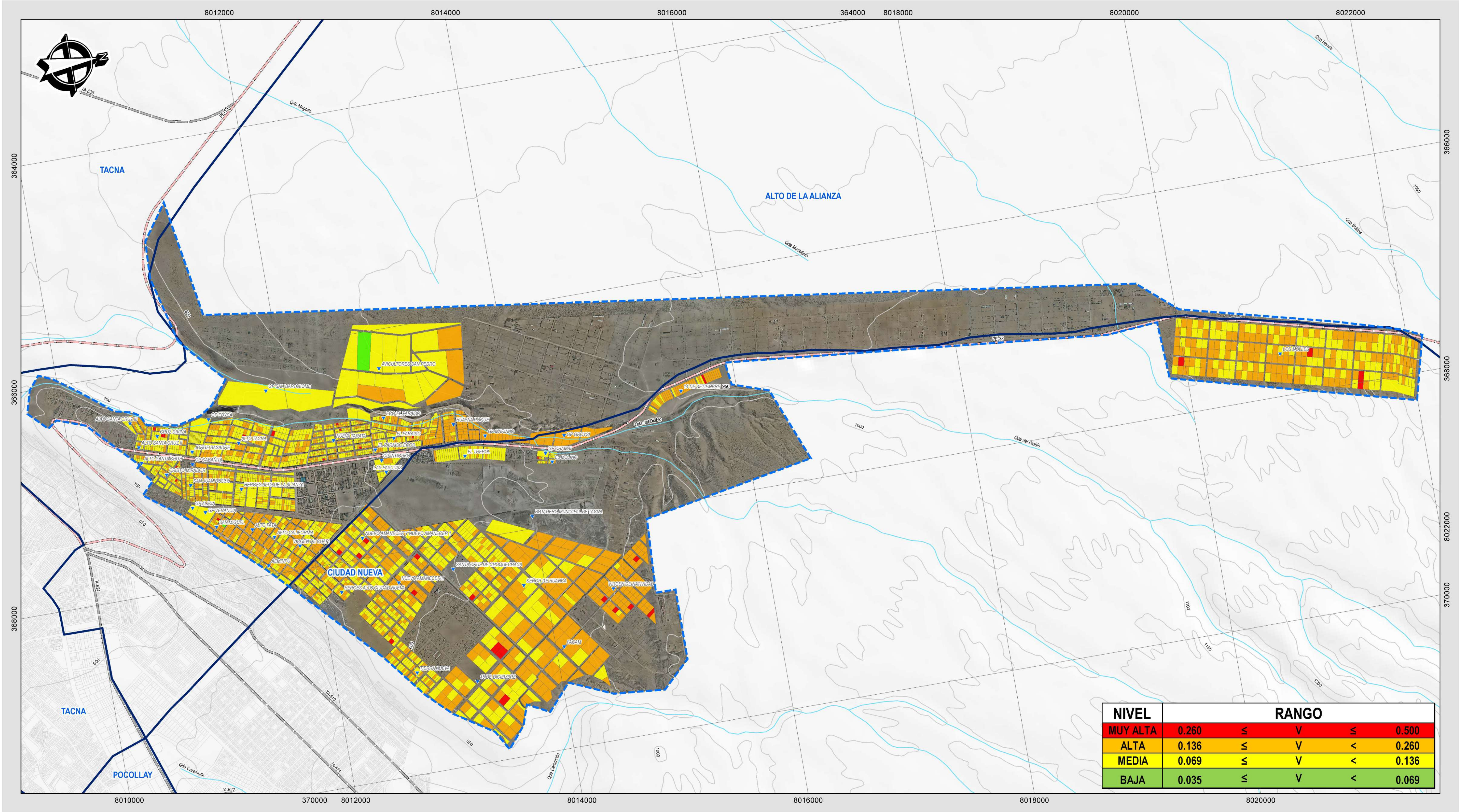
| | | | | | | | |
|-----------|----------------------------------|------------|--|--------|--------------|-------|---------|
| Región | TACNA | Datum | WGS 84 | Fecha | OCTUBRE 2025 | Mapa | MPE - 1 |
| Provincia | TACNA | Proyeccion | UTM, Zona 19S | Escala | INDICADA | Firma | |
| Distrito | ALTO DE LA ALIANZA, CIUDAD NUEVA | Fuente | SIGRID, INGENMET, IGP, LEV. TOP., EQUIPO TECNICO | | | | |

ING. YSACARLOS CUTIPAHUANQUE

EVALUADOR DE RIESGOS



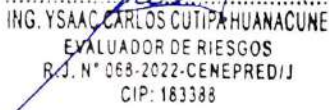
R.O. N° 059-2022-GENEPREDIJ

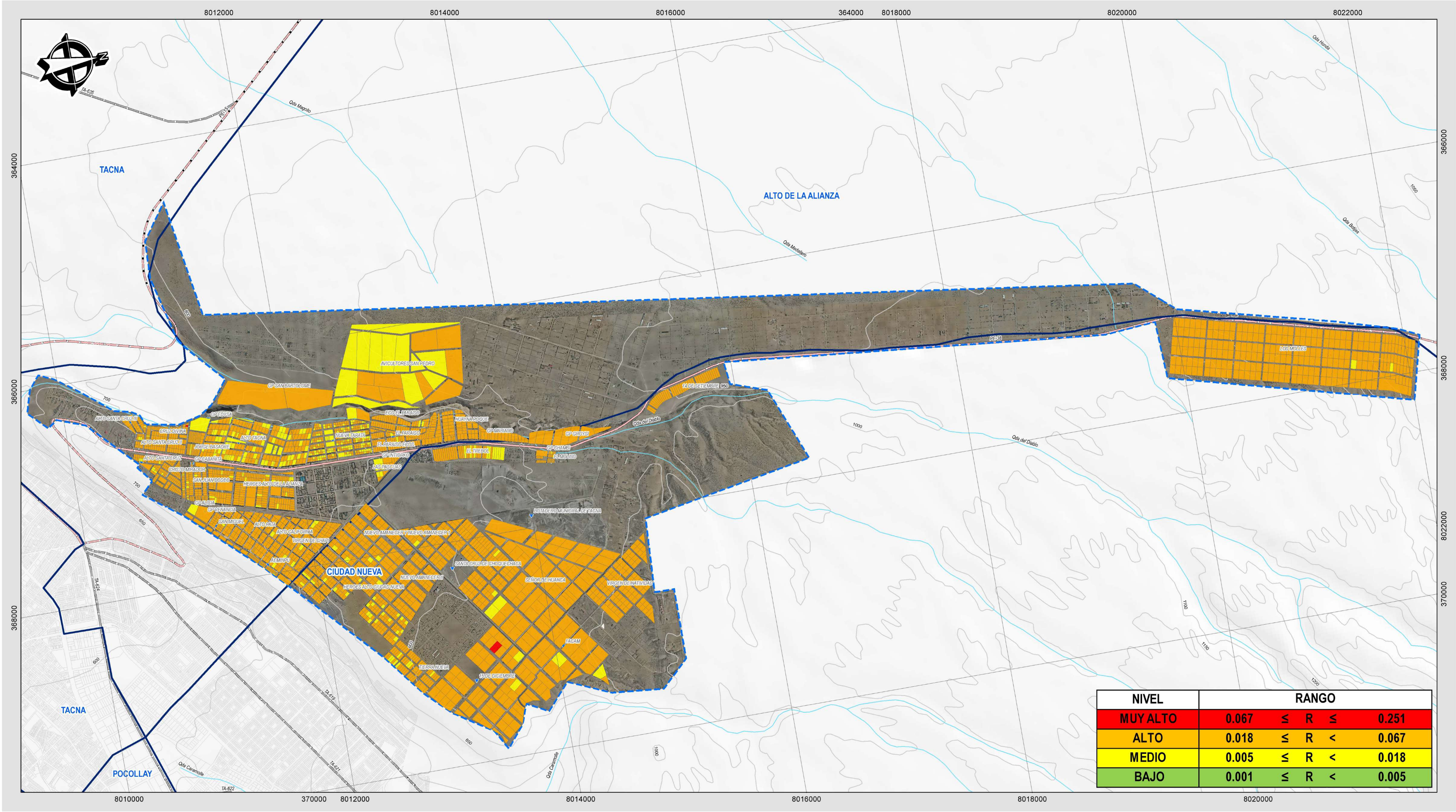
CIP: 183388



| LEYENDA TEMATICA | |
|--------------------------------|----------------------|
| | Area de Intervencion |
| | Limite distrital |
| | Predios Colindantes |
| | Red Vial Nacional |
| | Red Vial Vecinal |
| | Rios y Quebradas |
| | Curvas de nivel |
| | Asociaciones |
| VULNERABILIDAD | |
| Nivel de Vulnerabilidad | |
| | MUY ALTA |
| | ALTA |
| | MEDIA |
| | BAJA |

| ESCALA |
|-----------------------------------|
| Escala: 1:16,000 |
| 0 0.15 0.3 0.6 0.9 1.2 Kilometros |

| | | | |
|--|----------------------------------|--|---|
|  | | MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TACNA | |
| | | <i>SUB GERENCIA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES</i> | |
| MAPA DE VULNERABILIDAD | | | |
| INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO DE LAS VIVIENDAS DEL SECTOR 7 DEL DISTRITO DE ATO DE LA ALIANZA Y SECTOR 8 DEL DISTRITO DE CIUDAD NUEVA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA | | | |
| Región | TACNA | Datum | WGS 84 |
| | | Fecha | OCTUBRE 2025 |
| | | Mapa | MV - 1 |
| Provincia | TACNA | Proyeccion | UTM, Zona 19S |
| | | Escala | INDICADA |
| | | Firma |  |
| Distrito | ALTO DE LA ALIANZA, CIUDAD NUEVA | Fuente | EQUIPO TECNICO |
| | | |  |



LEYENDA TEMATICA

Area de Intervencion
Limite distrital
Predios Colindantes
Red Vial Nacional
Red Vial Vecinal
Rios y Quebradas
Curvas de nivel
Asociaciones

RIESGO
Nivel de Riesgos
MUY ALTO
ALTO
MEDIO

ESCALA

Escala: 1:16,000

0 0.15 0.3 0.6 0.9 1.2 Kilometros

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TACNA
SUB GERENCIA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

MAPA DE RIESGOS

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO DE LAS VIVIENDAS DEL SECTOR 7 DEL DISTRITO DE ATO DE LA ALIANZA Y SECTOR 8 DEL DISTRITO DE CIUDAD NUEVA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA

| | | | | | | | |
|-----------|----------------------------------|------------|--|--------|--------------|-------|--|
| Región | TACNA | Datum | WGS 84 | Fecha | OCTUBRE 2025 | Mapa | MR - 1 |
| Provincia | TACNA | Proyeccion | UTM, Zona 19S | Escala | INDICADA | Firma | ING. YSACARLOS CUTIPAHUANQUE EVALUADOR DE RIESGOS R.O. N° 059-2022-GENEPREDIJ CIP: 183368 |
| Distrito | ALTO DE LA ALIANZA, CIUDAD NUEVA | Fuente | SIGRID, INGENMET, INEI, EQUIPO TECNICO | | | | |