



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PALCA
SUB GERENCIA DE PLANEAMIENTO URBANO
RURAL Y CATASTRO

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMOS

PARA EL AREA PROPUESTA DEL PROYECTO DE
MEJORAMIENTO DEL PUESTO DE SALUD
VILAVILANI EN EL DISTRITO DE PALCA DE LA
PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE
TACNA

TACNA – PERÚ

2026





MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PALCA

Alcalde

Toribio Zanga Onofre

Gerencia Municipal

Ing. Nicandro Machaca Mamani

ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:

Evaluador de Riesgo

Ing. Wilmer Dario Maron Limachi
Resolución Jefatural N°00022-2022-CENEPRED/J

Ingeniero Civil

ING. WILMER DARIO MARON LIMACHI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N°00022-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP 140383



CONTENIDO

PRESENTACIÓN.....	11
INTRODUCCIÓN	12
1 ASPECTOS GENERALES.....	14
1.1 OBJETIVOS	14
1.1.1 OBJETIVO GENERAL.....	14
1.1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	14
1.2 FINALIDAD.....	14
1.3 JUSTIFICACION	15
1.4 ANTECEDENTES	15
1.5 MARCO NORMATIVO	18
2 SITUACION GENERAL.....	19
2.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	19
2.2 BASE TOPOGRAFICA.....	20
2.3 VIAS DE ACCESO	21
2.4 CARACTERISTICAS SOCIALES.....	22
2.4.1 POBLACION	22
2.4.2 VIVIENDA.....	24
2.4.3 SALUD	25
2.4.4 SERVICIO DE AGUA POTABLE.....	26
2.4.5 SERVICIO DE ALCANTARILLADO	27
2.4.6 SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA	28
2.4.7 EDUCACIÓN.....	29
2.4.8 CENTRO POBLADO VILAVILANI.....	30
2.5 CARACTERISTICAS ECONOMICAS	30
2.6 CONDICIONES FISICAS DEL TERRITORIO	33
2.6.1 CARACTERISTICAS DE TIPO DE SUELO	33
2.6.2 GEOLOGÍA LOCAL.....	41
2.6.3 GEOMORFOLOGÍA LOCAL	44
2.6.4 PENDIENTE.....	47
2.7 IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS NATURALES EN EL ÁREA DE INTERVENCIÓN Y VÍAS DE ACCESO	50
2.7.1 CARACTERISTICAS DE INFORMACION HISTORICA DE FENOMENOS NATURALES	50



3	DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.....	56
3.1	METODOLOGIA PARA LA DETERMINACION DEL PELIGRO	56
3.2	IDENTIFICACION DEL AREA DE INFLUENCIA.....	59
3.2.1	ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID)	59
3.2.2	ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII)	59
3.3	RECOPILACION Y ANALISIS DE INFORMACION RECOPILADA.....	59
3.4	IDENTIFICACION DE LOS PELIGROS	61
3.5	CARACTERIZACION DE LOS PELIGROS.....	61
3.5.1	LOS SISMOS	61
3.5.2	PARAMETROS SISMICOS.....	62
3.5.3	FUENTES SISMOGÉNICAS EN EL PERÚ	63
3.5.4	SISMICIDAD HISTÓRICA DE PERÚ.	66
3.5.5	PARAMETROS DE EVALUACION	70
3.5.6	SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO.....	73
3.5.7	FACTORES DESENCADENANTES	73
3.6	PARÁMETROS DE EVALUACIÓN	74
3.6.1	MAGNITUD DE MOMENTO.....	74
3.6.2	INTENSIDAD.....	76
3.7	SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO.....	78
3.7.1	FACTOR DESENCADENANTE	78
3.7.2	FACTORES CONDICIONANTES	79
3.8	CÁLCULO DE PELIGRO.....	85
3.9	IDENTIFICACION DE ELEMENTOS EXPUESTOS.....	85
3.9.1	DELIMITACION DE ELEMENTOS EXPUESTOS	86
3.10	DEFINICION DE ESCENARIOS	87
3.11	NIVELES DE PELIGRO	87
3.12	ESTRATIFICACION DEL PELIGRO	88
3.13	MAPA DE PELIGRO	88
4	ANALISIS DE VULNERABILIDAD.....	90
4.1	METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	90
4.2	ANALISIS DE LOS FACTORES DE LA VULNERABILIDAD	91
4.2.1	EXPOSICIÓN	91
4.2.2	FRAGILIDAD.....	91

ING. WILMER DARIO MARON LIMACHI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N°00022-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP 140383



4.2.3	RESILIENCIA	92
4.3	CÁLCULO DE LAS DIMENSIONES DE VULNERABILIDAD	92
4.4	DESARROLLO DE LAS DIMENSIONES DE VULNERABILIDAD.....	93
4.4.1	VULNERABILIDAD EN DIMENSIÓN SOCIAL	93
4.4.2	VULNERABILIDAD EN DIMENSIÓN ECONÓMICA	101
4.4.3	VULNERABILIDAD EN DIMENSIÓN AMBIENTAL	108
4.5	CÁLCULO FINAL DE VULNERABILIDAD.....	115
4.6	NIVELES DE VULNERABILIDAD	116
4.7	ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD	117
4.8	MAPA DE VULNERABILIDAD	119
5	CALCULO DEL RIESGO.....	120
5.1	METODOLOGIA PARA EL CÁLCULO DEL RIESGO	120
5.2	NIVELES DE RIESGO	122
5.3	MATRIZ DE RIESGOS.....	122
5.4	ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO	122
5.5	MAPA DE RIESGOS.....	125
5.6	CALCULO DE LOS EFECTOS PROBABLES (DAÑOS Y PERDIDAS)	126
5.6.1	CALCULO DE PROBABLES PERDIDAS.....	126
6	CONTROL DEL RIESGO	127
6.1	CONTROL DEL RIESGO	127
6.1.1	ACEPTABILIDAD O TOLERABILIDAD	127
6.2	COSTO EFECTIVIDAD	129
6.3	MEDIDAS ESTRUCTURALES DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO.....	130
6.4	MEDIDAS NO ESTRUCTURALES DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO 131	
7	CONCLUSIONES.....	133
8	RECOMENDACIONES	134
9	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	135
10	ANEXOS	136
10.1	ANEXO 01: PANEL FOTOGRÁFICO	136
10.2	ANEXO 02: ANALISIS DE ENCUESTAS	139
10.3	ANEXO 03: MAPAS TEMATICOS	143



INDICE DE TABLAS

Tabla 1 - Población total y según género del distrito de Palca, provincia de Tacna, Región Tacna.;	22
Tabla 2 - Población según grupos de edades del distrito de Palca, provincia de Tacna, Región Tacna.;	23
Tabla 3 - Tipo de Vivienda	24
Tabla 4 - Material de construcción predominante de paredes.....	24
Tabla 5 - Material predominante de construcción de techos	25
Tabla 6 - Tipo de seguro de salud del distrito de Palca, provincia de Tacna, Región Tacna.....	25
Tabla 7 - Población según tipo de servicio de agua potable del distrito de Palca, provincia de Tacna, Región Tacna.;	26
Tabla 8 - Población según tipo de servicio de alcantarillado del distrito de Palca, provincia de Tacna, Región Tacna.	27
Tabla 9 - Población que cuenta con alumbrado eléctrico por red pública del distrito de Palca, provincia de Tacna, Región Tacna.;	28
Tabla 10 - Población según nivel educativo alcanzado del distrito de Palca, provincia de Tacna, Región Tacna.;	29
Tabla 11 – Directorio nacional de centros poblados, información del Centro Poblado Vilavilani, distrito de Palca, provincia de Tacna, Región Tacna.;	30
Tabla 12 - Población Económicamente Activa del distrito de Palca, provincia de Tacna, Región Tacna.;	31
Tabla 13 - Población 14 años a más de edad por Actividad Económica del distrito de Palca, provincia de Tacna, Región Tacna.;	31
Tabla 14 - Población 14 y más años de edad, por grupos de edad por ocupación principal del distrito de Palca, provincia de Tacna, Región Tacna.;	32
Tabla 15 – Tipos de suelos E030 2026	34
Tabla 16 - Condiciones geotécnicos y parámetros de suelo por efecto de sismo	39
Tabla 17 - Tabla: Matriz de Base de Datos de Emergencias y Daños ocurridos en el Perú: 2003-2020	50
Tabla 18: Escala de Intensidad de Mercalli Modificada (MMI).	72
Tabla 19: Factores desencadenantes y condicionantes;.....	73
Tabla 20 – Pesos de parámetros de evaluación	74
Tabla 21 – Descriptores de Magnitud de Momento.....	74
Tabla 22 – Matriz de comparación de pares de Magnitud de Momento	75
Tabla 23 – Matriz de normalización de Magnitud de Momento.....	75
Tabla 24 – Índice de consistencia	75
Tabla 25 – Descriptores de Intensidad	76
Tabla 26 – Matriz de comparación de pares de Intensidad.....	76
Tabla 27 – Matriz de normalización de Intensidad	77
Tabla 28 – Índice de consistencia	77
Tabla 29 – Descriptores de Ruptura de Placas	78
Tabla 30 – Matriz de comparación de pares de Ruptura de Placas.....	78
Tabla 31 – Matriz de normalización de Ruptura de Placas	79
Tabla 32 – Índice de consistencia	79
Tabla 33 – Matriz de comparación de pares de factores condicionantes	79
Tabla 34 – Matriz de normalización de factores condicionantes	80
Tabla 35 – Índice de consistencia y relación de Consistencia	80
Tabla 36 – Descriptores de Tipo de Suelo	80
Tabla 37 – Matriz de comparación de pares de Tipo de Suelo	81
Tabla 38 – Matriz de normalización de Tipo de Suelo	81
Tabla 39 – Índice de consistencia	81
Tabla 40 – Descriptores de Unidades Geomorfológicas.....	82
Tabla 41 – Matriz de comparación de pares de Unidades Geomorfológicas	82
Tabla 42 – Matriz de normalización de Unidades Geomorfológicas	83



Tabla 43 – Índice de consistencia	83
Tabla 44 – Descriptores de Pendiente	83
Tabla 45 – Matriz de comparación de pares de Pendiente	84
Tabla 46 – Matriz de normalización de Pendiente	84
Tabla 47 – Índice de consistencia	84
Tabla 48 – Resumen de parámetros.....	85
Tabla 49 – Niveles de peligro.....	87
Tabla 50 – Estratificación de peligro	88
Tabla 51 – Matriz de comparación de pares	92
Tabla 52 – Matriz de normalización	92
Tabla 53 – Índice de consistencia	92
Tabla 54 – Matriz de comparación de pares	93
Tabla 55 – Matriz de normalización	93
Tabla 56 – Índice de consistencia	93
Tabla 57 – Descripción de AFORO MÁXIMO SIMULTÁNEO	94
Tabla 58 – Matriz de comparación de pares de AFORO MÁXIMO SIMULTÁNEO.....	94
Tabla 59 – Matriz de normalización de AFORO MÁXIMO SIMULTÁNEO.....	95
Tabla 60 – Índice de consistencia	95
Tabla 61 – Descripción de GRUPO ETAREO	96
Tabla 62 – Matriz de comparación de pares de GRUPO ETAREO.....	96
Tabla 63 – Matriz de normalización de GRUPO ETAREO.....	97
Tabla 64 – Índice de consistencia	97
Tabla 65 – Cuadro de pesos de parámetros	97
Tabla 66 – Descripción de CONOCIMIENTO SOBRE OCURRENCIA PASADA DE DESASTRES EN LA LOCALIDAD	98
Tabla 67 – Matriz de comparación de pares de CONOCIMIENTO SOBRE OCURRENCIA PASADA DE DESASTRES EN LA LOCALIDAD	98
Tabla 68 – Matriz de normalización de CONOCIMIENTO SOBRE OCURRENCIA PASADA DE DESASTRES EN LA LOCALIDAD	99
Tabla 69 – Índice de consistencia	99
Tabla 70 – Descripción de CAPACITACIÓN EN TEMAS DE GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES	100
Tabla 71 – Matriz de comparación de pares de CAPACITACIÓN EN TEMAS DE GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES.....	100
Tabla 72 – Matriz de normalización de CAPACITACIÓN EN TEMAS DE GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES.....	101
Tabla 73 – Índice de consistencia	101
Tabla 74 – Matriz de comparación de pares	101
Tabla 75 – Matriz de normalización	101
Tabla 76 – Índice de consistencia	102
Tabla 77 – Descripción de LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN RESPECTO AL PELIGRO	102
Tabla 78 – Matriz de comparación de pares de LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN RESPECTO AL PELIGRO	102
Tabla 79 – Matriz de normalización de LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN RESPECTO AL PELIGRO.....	103
Tabla 80 – Índice de consistencia	103
Tabla 81 – Descripción de UBICACIÓN DE LOS ACTIVOS CRÍTICOS	104
Tabla 82 – Matriz de comparación de pares de UBICACIÓN DE LOS ACTIVOS CRÍTICOS.....	104
Tabla 83 – Matriz de normalización de UBICACIÓN DE LOS ACTIVOS CRÍTICOS	105
Tabla 84 – Índice de consistencia	105
Tabla 85 – Descripción de CAPACIDAD DE REPOSICIÓN DE RECURSOS TRAS DESASTRES.....	105



Tabla 86 – Matriz de comparación de pares de CAPACIDAD DE REPOSICIÓN DE RECURSOS TRAS DESASTRES.....	106
Tabla 87 – Matriz de normalización de CAPACIDAD DE REPOSICIÓN DE RECURSOS TRAS DESASTRES ...	107
Tabla 88 – Índice de consistencia	107
Tabla 89 – Matriz de comparación de pares	108
Tabla 90 – Matriz de normalización	108
Tabla 91 – Índice de consistencia	108
Tabla 92 – Descripción de TIPOS DE RESIDUOS GENERADOS.....	109
Tabla 93 – Matriz de comparación de pares de TIPOS DE RESIDUOS GENERADOS.....	109
Tabla 94 – Matriz de normalización de TIPOS DE RESIDUOS GENERADOS	110
Tabla 95 – Índice de consistencia	110
Tabla 96 – Descripción de MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS.....	111
Tabla 97 – Matriz de comparación de pares de MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS	111
Tabla 98 – Matriz de normalización de MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS	112
Tabla 99 – Índice de consistencia	112
Tabla 100 – Descripción de CAPACITACIÓN DEL PERSONAL EN MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	113
Tabla 101 – Matriz de comparación de pares de CAPACITACIÓN DEL PERSONAL EN MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS.....	113
Tabla 102 – Matriz de normalización de CAPACITACIÓN DEL PERSONAL EN MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS.....	114
Tabla 103 – Índice de consistencia	114
Tabla 104 – Matriz consolidada de vulnerabilidad.....	115
Tabla 105 – Tabla de niveles de vulnerabilidad.....	116
Tabla 106 – Estratificación de la vulnerabilidad.....	117
Tabla 107 – Cálculo de Nivel de Riesgo	122
Tabla 108 – Rangos de niveles de riesgo.....	122
Tabla 109 – Matriz de doble entrada de Riesgo.....	122
Tabla 110 – Estratificación del nivel de riesgo	122
Tabla 111 - Calculo de efectos probables	126
Tabla 112: Según el Valoración de consecuencias;	127
Tabla 113:Según la Valoración de la frecuencia de ocurrencia;.....	127
Tabla 114: Nivel de consecuencia y daños	128
Tabla 115: Medidas cualitativas de consecuencias y daño;.....	128
Tabla 116: Nivel de aceptabilidad y/o Tolerancia del riesgo;.....	128
Tabla 117: Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo;.....	129
Tabla 118: Nivel de Priorización;	129



INDICE DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1: Cartografía de peligros por Inundación, Nivel bajo y moderado</i>	16
<i>Ilustración 2: Susceptibilidad a Movimiento de masas– Niveles altos</i>	16
<i>Ilustración 3: Cartografía de intensidades sísmicas máximas (1900-1960), Nivel VII en la escala de Mercalli</i>	17
<i>Ilustración 4: Cartografía de susceptibilidad por lluvias fuertes, Niveles bajos</i>	17
<i>Ilustración 5: Cartografía de susceptibilidad inundaciones por lluvias asociadas a eventos del niño, Niveles bajos</i>	17
<i>Ilustración 6: Cartografía de susceptibilidad a movimientos en masa por lluvias fuertes, Nivel muy alto</i>	18
<i>Ilustración 7: Mapa de Ubicación</i>	19
<i>Ilustración 8: Mapa de Ubicación</i>	20
<i>Ilustración 9: Vía de acceso al área de estudio del proyecto en el distrito de Palca, provincia de Tacna, Región Tacna;</i>	21
<i>Ilustración 10 - Población total y según genero del distrito de Palca, provincia de Tacna, Región Tacna;</i>	22
<i>Ilustración 11 - Población según grupos de edades del distrito de Palca, provincia de Tacna, Región Tacna;</i>	23
<i>Ilustración 12 - Tipo de seguro de salud del distrito de Palca, provincia de Tacna, Región Tacna</i>	26
<i>Ilustración 13 - Población según tipo de servicio de agua potable del distrito de Palca, provincia de Tacna, Región Tacna</i>	27
<i>Ilustración 14 - Población según tipo de servicio de alcantarillado del distrito de Palca, provincia de Tacna, Región Tacna;</i>	28
<i>Ilustración 15 - Población que cuenta con alumbrado eléctrico por red pública del distrito de Palca, provincia de Tacna, Región Tacna;</i>	29
<i>Ilustración 16 - Población según nivel educativo alcanzado del distrito de Palca, provincia de Tacna, Región Tacna;</i>	30
<i>Ilustración 17 – Registro Estratigráfico de Calicata 01</i>	35
<i>Ilustración 18 – Parámetros sismorresistentes (perfil de suelo)</i>	36
<i>Ilustración 19 - Factores de Zona “z”</i>	37
<i>Ilustración 20 - Mapa de Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas Observadas</i>	37
<i>Ilustración 21 - Factores de zona “Z”</i>	38
<i>Ilustración 22 - Clasificación de los perfiles de suelo</i>	38
<i>Ilustración 23 - Factor de Suelo “S”</i>	39
<i>Ilustración 24 - Períodos “TP” y “TL”</i>	39
<i>Ilustración 25 – Mapa de Tipo de suelos (E030)</i>	40
<i>Ilustración 26 Afloramiento de Formación Huaylillas Superior en el centro poblado de Vila Vilani</i>	41
<i>Ilustración 27 Afloramientos coluvio deluviales</i>	42
<i>Ilustración 28 Afloramientos coluvio deluviales</i>	42
<i>Ilustración 29 – Mapa de Geología local</i>	43
<i>Ilustración 30 Vista panorámica del centro poblado Vila Vilani</i>	44
<i>Ilustración 31 Unidad geomorfológica de vertiente coluvio deluvial</i>	45
<i>Ilustración 32 Cauce fluvial al ingreso de centro poblado</i>	45
<i>Ilustración 33 – Mapa de Geomorfología local</i>	46
<i>Ilustración 34 – Mapa de Pendientes de Terreno</i>	48
<i>Ilustración 35 – Mapa de Pendientes</i>	49
<i>Ilustración 36: Clasificación de los peligros;</i>	56
<i>Ilustración 37 – Clasificación de peligros según origen</i>	57
<i>Ilustración 38 - Metodología para la determinación del nivel de peligro</i>	58
<i>Ilustración 39: Flujoograma General del Proceso de análisis de información;</i>	61



<i>Ilustración 40 – Geometría de la Subducción y la ubicación de las principales fuentes sismogénicas en Perú</i>	<i>64</i>
<i>Ilustración 41 – Sismo originado por falla geológica.....</i>	<i>65</i>
<i>Ilustración 42 - Mapa sísmico del Perú en la zona de evaluación.</i>	<i>66</i>
<i>Ilustración 43 - Isosistas del Sismo del 23 junio del 2001.</i>	<i>69</i>
<i>Ilustración 44 - Isosistas del Sismo del 13 de agosto de 1868.</i>	<i>70</i>
<i>Ilustración 45: Mapa de elementos expuestos;.....</i>	<i>86</i>
<i>Ilustración 46: Mapa de Peligro en el cual el área de estudio;.....</i>	<i>89</i>
<i>Ilustración 47 - Metodología para la determinación del nivel de la Vulnerabilidad.....</i>	<i>91</i>
<i>Ilustración 48: Mapa de Vulnerabilidad</i>	<i>119</i>
<i>Ilustración 49 - Metodología para el análisis de riesgos</i>	<i>121</i>
<i>Ilustración 50: Mapa de riesgo por SISMOS</i>	<i>125</i>

ING. WILMER DARIO MARON LIMACHI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N°00022-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP 140383



INDICE DE FOTOGRAFIAS

<i>Fotografía 1 – Vista actual del predio propuesto para el CS Vilavilani.....</i>	<i>136</i>
<i>Fotografía 2 – Vista actual del predio propuesto para el CS Vilavilani.....</i>	<i>136</i>
<i>Fotografía 3 – Vista del puente Vilavilani al ingreso del centro poblado Vilavilani, TA-602</i>	<i>137</i>
<i>Fotografía 4 – Vista de ingreso al CP Vilavilani</i>	<i>137</i>
<i>Fotografía 5 – Vista de vía principal TA-602.....</i>	<i>138</i>
<i>Fotografía 6 – Vista de vía actual Puesto de salud Vilavilani</i>	<i>138</i>

ING. WILMER DARIO MARON LIMACHI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N°00022-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP 140383



PRESENTACIÓN

El presente informe de evaluación de riesgo por SISMOS es dirigido al área propuesta para la formulación del proyecto de MEJORAMIENTO DEL PUESTO DE SALUD VILAVILANI EN EL DISTRITO DE PALCA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA, El propósito fundamental de este instrumento de planificación cuantitativa es determinar la aptitud del terreno y evaluar de manera integral los niveles de peligro sísmico y vulnerabilidad de las dimensiones sociales y físicas que configuran el ámbito de estudio. Con ello, se da estricto cumplimiento al marco normativo del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD) y a los lineamientos sectoriales del Ministerio de Salud, proveyendo a la Unidad Formuladora de la Municipalidad Distrital de Palca las bases técnicas y los criterios necesarios para mitigar los riesgos identificados de manera anticipada a la ejecución del Expediente Técnico.

Este estudio constituye una herramienta técnica esencial para identificar, analizar y valorar el peligro sísmico asociado a procesos de Geodinámica Interna, así como la vulnerabilidad del área de intervención, con el fin de determinar los niveles de riesgo ante SISMOS. Sus resultados orientan la implementación de medidas estructurales y no estructurales que permitan reducir los impactos potenciales y fortalecer la gestión del riesgo en los tres niveles de gobierno.

El objetivo principal es determinar el nivel de riesgo por sismos en el área de intervención, a partir del análisis conjunto del peligro y la vulnerabilidad existente, con la finalidad 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 población y la protección de los medios de vida. Ante este contexto, resulta fundamental desarrollar estrategias de reducción del riesgo sísmico en el corto y mediano plazo, optimizando el uso de los recursos públicos y reconociendo que los fenómenos naturales continuarán ocurriendo debido a las características geológicas del territorio.

Específicamente, para el distrito de Palca, provincia de Tacna, región Tacna, se tiene prevista la determinación de los niveles de riesgo del área propuesta para la formulación del proyecto MEJORAMIENTO DEL PUESTO DE SALUD VILAVILANI EN EL DISTRITO DE PALCA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA, la cual se encuentra expuesta a fenómenos de origen natural identificados en el presente estudio. En función de su recurrencia y potencial impacto, se ha priorizado el análisis del peligro por sismos. Mediante la aplicación de la metodología propuesta por CENEPRED en el manual de evaluación de riesgos v02, y en estricto cumplimiento de la normativa vigente peruana, se evalúan las condiciones de peligro y vulnerabilidad del área de estudio, permitiendo identificar las medidas de reducción y/o mitigación del riesgo necesarias para una adecuada intervención, orientadas a mejorar sus condiciones de seguridad, capacidad de gestión, operatividad y calidad de vida de los beneficiarios.

ING. WILMER DARIO MARON LIMACHI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N°00022-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP 140383



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 gran magnitud y aceleraciones basales críticas que actúan como el principal factor desencadenante de fenómenos de remoción en masa. La transferencia de ondas sísmicas e intensidades asociadas propicia la degradación dinámica del terreno, la apertura de grietas de tensión en la corona de los taludes y la pérdida drástica de la resistencia al corte del suelo.

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 expuestos en el área propuesta para el proyecto MEJORAMIENTO DEL PUESTO DE SALUD VILAVILANI EN EL DISTRITO DE PALCA 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 y su modificatoria según el Decreto Supremo N°060-2024-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 SISMOS.

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. WILMER DARIO MARON LIMACHI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N°00022-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP 140383

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 (Magnitud de Momento e Intensidad), condicionantes (Tipos de suelos, Unidades Geomorfológicas 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 SISMOS 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 SISMOS 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 SISMOS, 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.

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 SISMOS del área de propuesta para la formulación del proyecto de MEJORAMIENTO DEL PUESTO DE SALUD VILAVILANI EN EL DISTRITO DE PALCA 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 SISMOS, y elaborar el mapa de vulnerabilidad.
- Establecer los niveles del riesgo por SISMOS 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 SISMOS.

1.2 FINALIDAD

La finalidad del presente estudio de Evaluación de Riesgos (EVAR) es garantizar la seguridad estructural, no estructural y funcional del área propuesta para la Unidad Productora (Puesto de Salud Vilavilani), asegurando la resiliencia y viabilidad de su emplazamiento en estricto cumplimiento de la NTS N° 113-MINSA/DGIEM-V.01 y los objetivos de la Política Nacional de Hospitales Seguros frente a los Desastres (D.S. N° 027-2017-SA). Asimismo, el informe se alinea con la actualización del marco estratégico nacional determinado por el Decreto Supremo N° 038-2021-PCM (Política Nacional de GRD al 2050) y el Decreto Supremo N° 115-2022-PCM (Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres - PLANAGERD 2022-2030). Mediante la cuantificación técnica de los niveles de peligro sísmico y vulnerabilidad, se busca proveer una herramienta de planificación cuantitativa que sustente las medidas de mitigación necesarias en el Expediente Técnico. De este modo, se asegura que la futura infraestructura de salud mantenga su continuidad operativa absoluta y proteja la vida de la población beneficiaria del Centro Poblado de Vilavilani de forma posterior a la ocurrencia de un evento sísmico de gran magnitud.



ING. WILMER DARIO MARON LIMACHI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N°00022-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP 140383

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 del área de propuesta para la formulación del proyecto de MEJORAMIENTO DEL PUESTO DE SALUD VILAVILANI EN EL DISTRITO DE PALCA 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 y no estructurales que reduzcan la exposición de las predios y actividades económicas de la asociación, a fin que 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 del área de la asociación frente al peligro sísmico, 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).

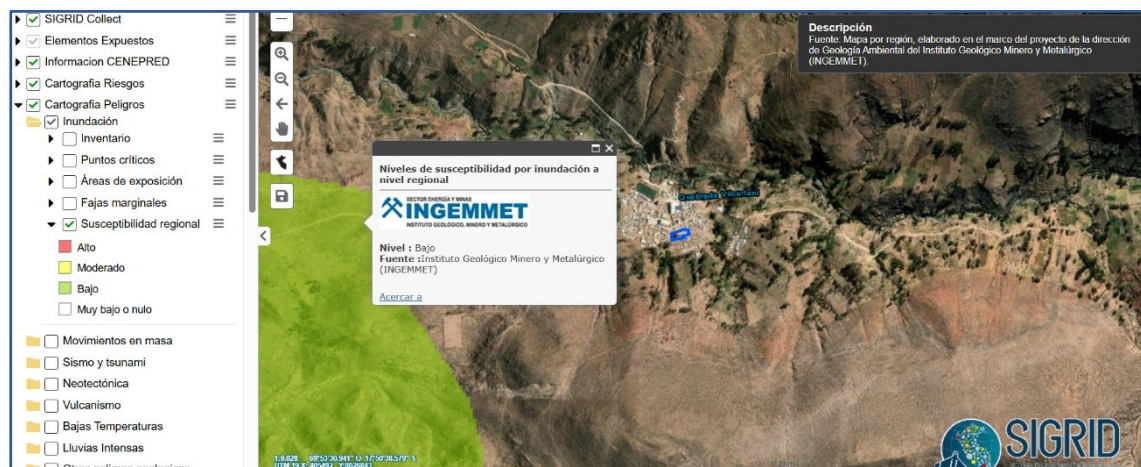
El Instituto Geofísico del Perú (IGP) clasifica los sismos según su profundidad focal en superficiales, intermedios y profundos. Los superficiales se encuentran a lo largo de la fosa peruano-chilena, desde Tumbes hasta Tacna. Los intermedios se concentran en tres sectores: un área paralela a la costa 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).

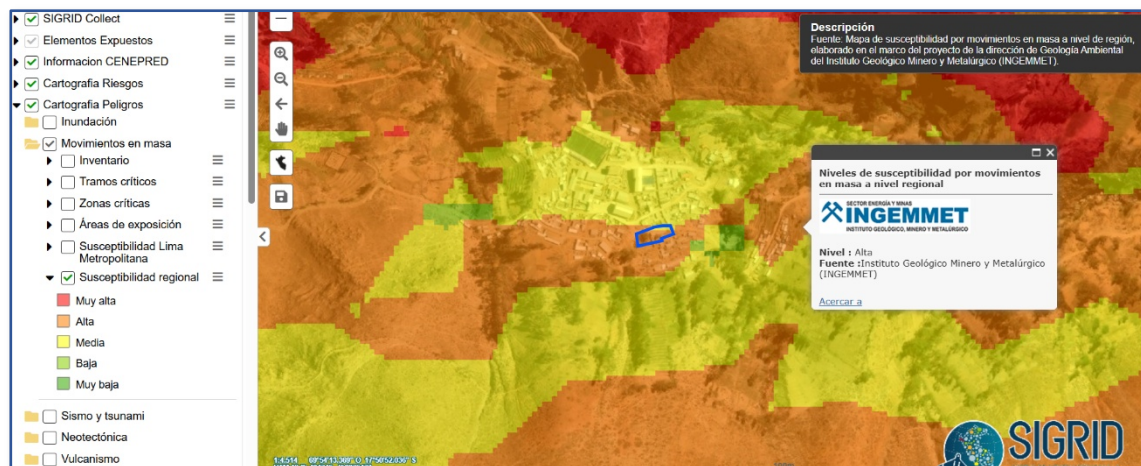
Asimismo, a través de la plataforma SIGRID (Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres: <http://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/home>) y su herramienta 'Cartografía de peligros', se revisó espacialmente los peligros en la zona del área de estudio. A continuación, se hace presente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

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



Fuente: SIGRID

Ilustración 2: Susceptibilidad a Movimiento de masas– Niveles altos



Fuente: SIGRID



ING. WILMER DARIO MARON LIMACHI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N°00022-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP 140383

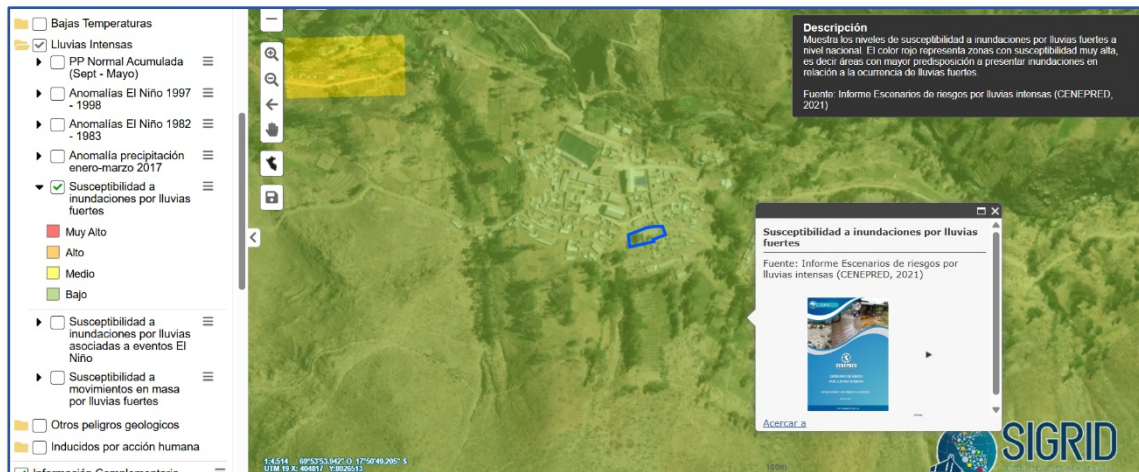


Ilustración 3: Cartografía de intensidades sísmicas máximas (1900-1960), Nivel VII en la escala de Mercalli



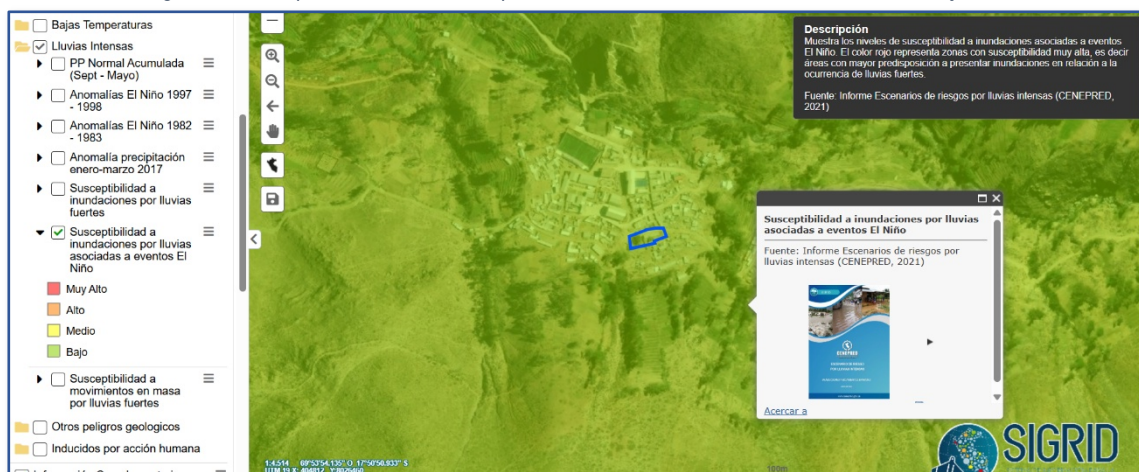
Fuente: SIGRID

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



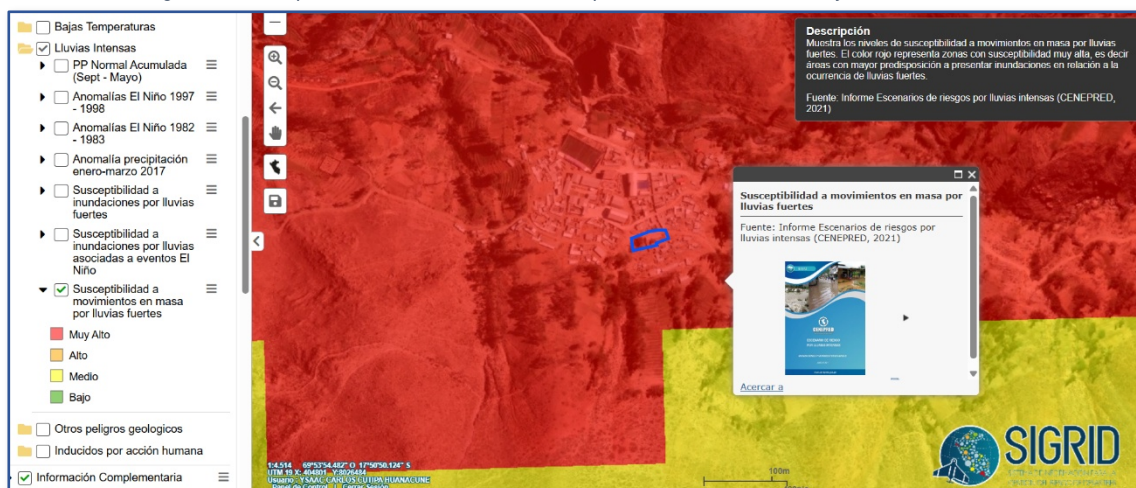
Fuente: SIGRID

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



Fuente: SIGRID

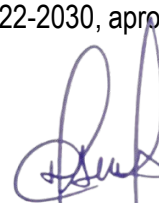
Ilustración 6: Cartografía de susceptibilidad a movimientos en masa por lluvias fuertes, Nivel muy alto



Fuente: SIGRID

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.
- NTS N° 113-MINSA/DGIEM-V.01: "Infraestructura y Equipamiento de los Establecimientos de Salud del Primer Nivel de Atención" (Aprobada por R.M. N° 045-2015/MINSA).
- Decreto Supremo N.º 027-2017-SA, de fecha 19 de setiembre de 2017, Aprueban Política de Hospitales Seguros frente a los Desastres que contiene el Plan de Acción 2017-2021 y crean la Comisión Multisectorial de Hospitales Seguros Frente a los Desastres.
- Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (Planagerd) 2022-2030, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 115-2022-PCM.



ING. WILMER DARIO MARON LIMACHI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N°00022-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP 140383

- Decreto Supremo N.° 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”.

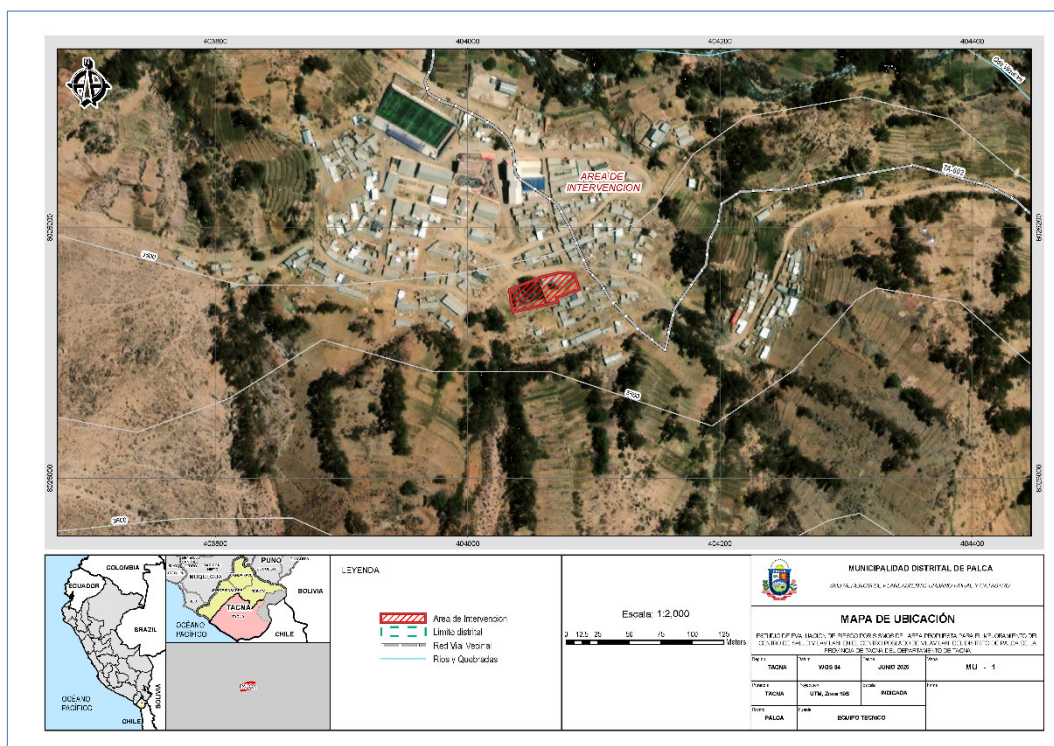
2 SITUACION GENERAL

2.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El área propuesta para la formulación del proyecto de MEJORAMIENTO DEL PUESTO DE SALUD VILAVILANI EN EL DISTRITO DE PALCA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA, tiene la siguiente ubicación geográfica.

Departamento : Tacna
Provincia : Tacna
Distrito : Palca
Localización : CP Vilavilani

Ilustración 7: Mapa de Ubicación



Fuente: Equipo Técnico

2.2 BASE TOPOGRAFICA

Para la determinación precisa de los niveles de exposición física e institucional de la Unidad Productora (UP) correspondiente al Puesto de Salud Vilavilani frente al peligro sísmico, se ha establecido la caracterización geométrica, poligonal y georreferencial del predio evaluado, información que fue suministrada por la Municipalidad Distrital de Palca.

El levantamiento y la estructuración de la información técnica del terreno se encuentran bajo los siguientes parámetros oficiales de control geodésico de acuerdo a la normativa cartográfica nacional:

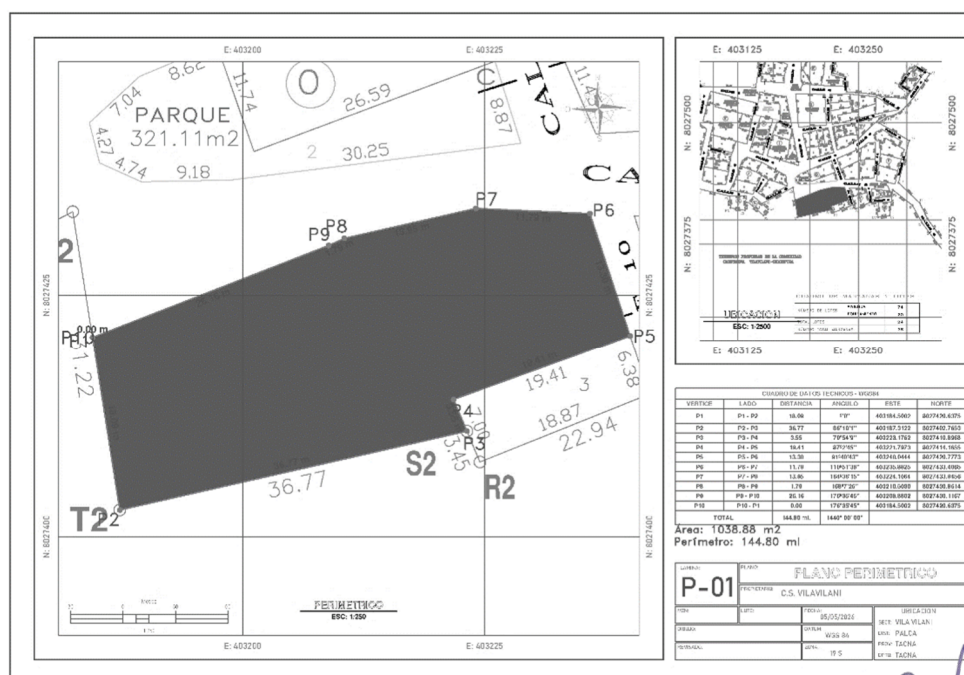
- Sistema de Referencia Geocéntrico: Sistema de Referencia Geodésico Mundial 1984 (WGS84).
- Proyección Cartográfica: Proyección Universal Transversa de Mercator (UTM).
- Zonificación UTM: Zona 19 Sur.

Parámetros Geométricos Globales

El cálculo matemático y el cierre de la poligonal del lote arrojan los siguientes valores consolidados, esenciales para determinar la densidad de ocupación y los índices de vulnerabilidad física y funcional del establecimiento:

- **Área Total del predio: 1,038.88 m²**
- **Perímetro Total: 144.80 ml**

Ilustración 8: Mapa de Ubicación



Fuente: Municipalidad Distrital de palca

2.3 VIAS DE ACCESO

El acceso al área propuesta para la formulación del proyecto del MEJORAMIENTO DEL PUESTO DE SALUD VILAVILANI EN EL DISTRITO DE PALCA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA se ubica en el distrito de Palca, provincia de Tacna, Región Tacna.

1. Ruta desde la Centro Cívico de TACNA

Esta es la ruta más común y directa para llegar al predio del proyecto:

- Inicio: Centro Cívico Tacna
- Distancia: Aproximadamente 85.2 km.
- Duración del viaje: Entre 1 hora y 56 minutos en automóvil.
- Descripción del recorrido: El trayecto inicia en vía asfaltada en el Paseo Cívico y continúa por la Av. Bolognesi, Av. Celestino Vargas y PE-40 luego sobre trocha carrozable Copapuquio - CP Vilavilani.

Ilustración 9: Vía de acceso al área de estudio del proyecto en el distrito de Palca, provincia de Tacna, Región Tacna.;



Fuente: Google maps.

2.4 CARACTERISTICAS SOCIALES

2.4.1 POBLACION

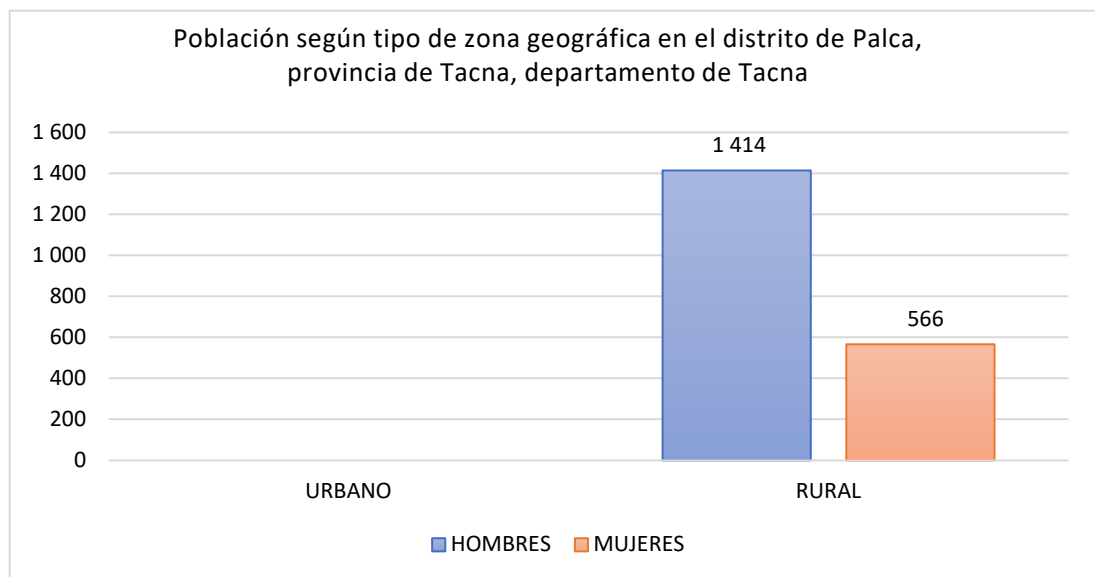
De acuerdo con los datos oficiales del Censo Nacional de Población y Vivienda 2017 ejecutado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), el distrito de Palca cuenta con una población total de 1,980 habitantes. Al analizar la estructura demográfica según género, se evidencia una marcada disparidad y una fuerte predominancia masculina: la población de hombres asciende a 1,414 individuos, lo que representa el 71.41% del total distrital, mientras que la población de mujeres alcanza apenas las 566 habitantes, constituyendo el 28.59% restante.

Tabla 1 - Población total y según género del distrito de Palca, provincia de Tacna, Región Tacna.;

SEXO	POBLACION TOTAL	PORCENTAJE
HOMBRES	1 414	71.41%
MUJERES	566	28.59%
TOTAL DE POBLACION	1 980	100.00 %

Fuente: INEI 2017

Ilustración 10 - Población total y según género del distrito de Palca, provincia de Tacna, Región Tacna.;



Fuente: INEI 2017

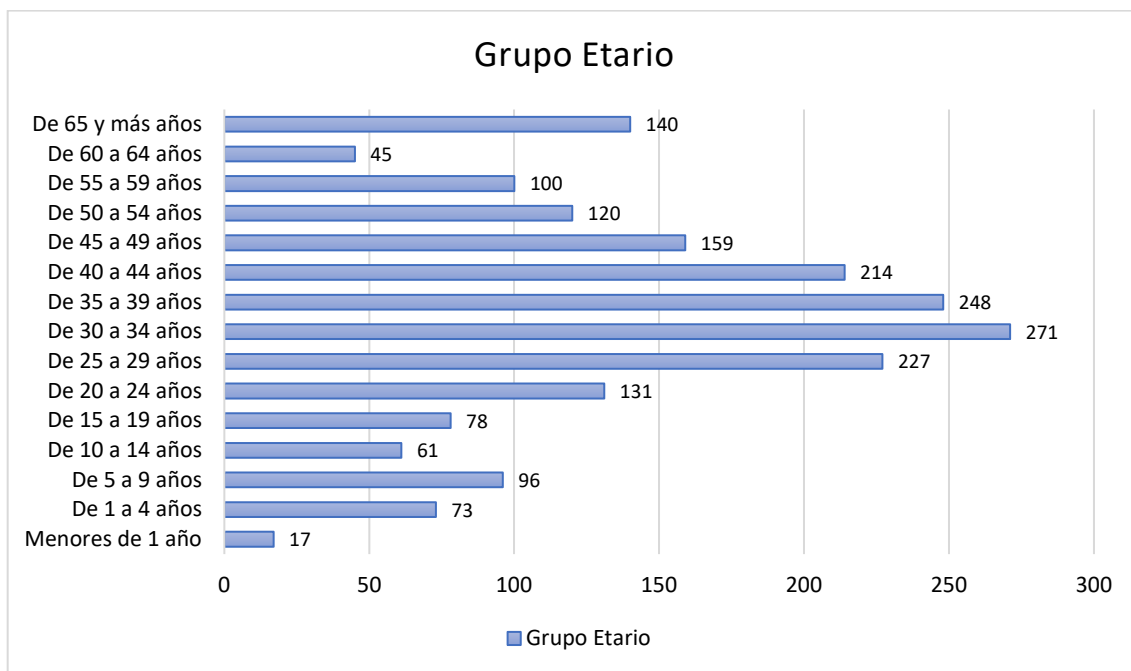


Tabla 2 - Población según grupos de edades del distrito de Palca, provincia de Tacna, Región Tacna.;

GRUPO ETARIO	TOTAL	POBLACION		TOTAL	URBANA		TOTAL	RURAL	
		HOMBRE	MUJER		HOMBRE	MUJER		HOMBRE	MUJER
DISTRITO PALCA	17	8	9	-	-	-	17	8	9
Menores de 1 año	73	44	29	-	-	-	73	44	29
De 1 a 4 años	96	40	56	-	-	-	96	40	56
De 5 a 9 años	61	28	33	-	-	-	61	28	33
De 10 a 14 años	78	43	35	-	-	-	78	43	35
De 15 a 19 años	131	97	34	-	-	-	131	97	34
De 20 a 24 años	227	169	58	-	-	-	227	169	58
De 25 a 29 años	271	214	57	-	-	-	271	214	57
De 30 a 34 años	248	204	44	-	-	-	248	204	44
De 35 a 39 años	214	177	37	-	-	-	214	177	37
De 40 a 44 años	159	135	24	-	-	-	159	135	24
De 45 a 49 años	120	93	27	-	-	-	120	93	27
De 50 a 54 años	100	63	37	-	-	-	100	63	37
De 55 a 59 años	45	27	18	-	-	-	45	27	18
De 60 a 64 años	140	72	68	-	-	-	140	72	68
De 65 y más años	17	8	9	-	-	-	17	8	9

Fuente: INEI 2017

Ilustración 11 - Población según grupos de edades del distrito de Palca, provincia de Tacna, Región Tacna.;



Fuente: INEI 2017

2.4.2 VIVIENDA

Respecto a las características de las viviendas particulares en el distrito, según el INEI (2017) se registraron un total de 425 infraestructuras bajo la tipología de casa independiente, asociando a este tipo de vivienda específica una cantidad de 1,000 personas presentes al momento del empadronamiento.

Tabla 3 - Tipo de Vivienda

Tipo de Vivienda	Total	
	Viviendas particulares	Personas presentes
Casa independiente	425	1 000

Fuente : INEI 2017

En cuanto al material de construcción predominante en las paredes exteriores de las viviendas particulares del distrito, los datos del INEI (2017) detallan que el adobe representa la mayor proporción con 338 viviendas (79.53%), seguido por la tapia con 34 inmuebles (8.00%) y la piedra con barro con 26 unidades (6.12%). En menor cantidad, se registraron 11 viviendas de madera (2.59%), 7 de triplay, calamina o estera (1.65%), 6 de ladrillo o bloque de cemento (1.41%), 2 de quincha (0.47%) y 1 infraestructura de piedra o sillar con cal o cemento (0.24%).

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	1.41%
Piedra o sillar con cal o cemento	1	0.24%
Adobe	338	79.53%
Tapia	34	8.00%
Quincha (caña con barro)	2	0.47%
Piedra con barro	26	6.12%
Madera (pona, tornillo, etc.)	11	2.59%
Triplay / calamina / estera	7	1.65%
Otro material 1/	0	0.00%

Fuente: INEI 2017

Respecto al material de construcción predominante en los techos de las viviendas particulares, las estadísticas del INEI (2017) muestran que las planchas de calamina, fibra de cemento o similares constituyen la gran mayoría con 387 unidades (91.06%), seguidas por la paja, hoja de palmera y similares con 23 viviendas (5.41%) y las tejas con 10 inmuebles (2.35%). Asimismo, se registraron 2 viviendas con techo de caña o estera con torta de barro o cemento (0.47%), mientras que las tipologías de concreto armado, madera, y triplay, estera o carrizo reportaron 1 unidad cada una, representando el 0.24% individualmente del total provincial o distrital evaluado.



ING. WILMER DARIO MARON LIMACHI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N°00022-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP 140383

Tabla 5 - Material predominante de construcción de techos

Material de construcción predominante en los techos de la vivienda	Cantidad	%
Concreto armado	1	0.24%
Madera	1	0.24%
Tejas	10	2.35%
Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	387	91.06%
Caña o estera con torta de barro o cemento	2	0.47%
Triplay / estera / carrizo	1	0.24%
Paja, hoja de palmera y similares	23	5.41%
Otro material 1/	0	0.00%

Fuente : INEI 2017

2.4.3 SALUD

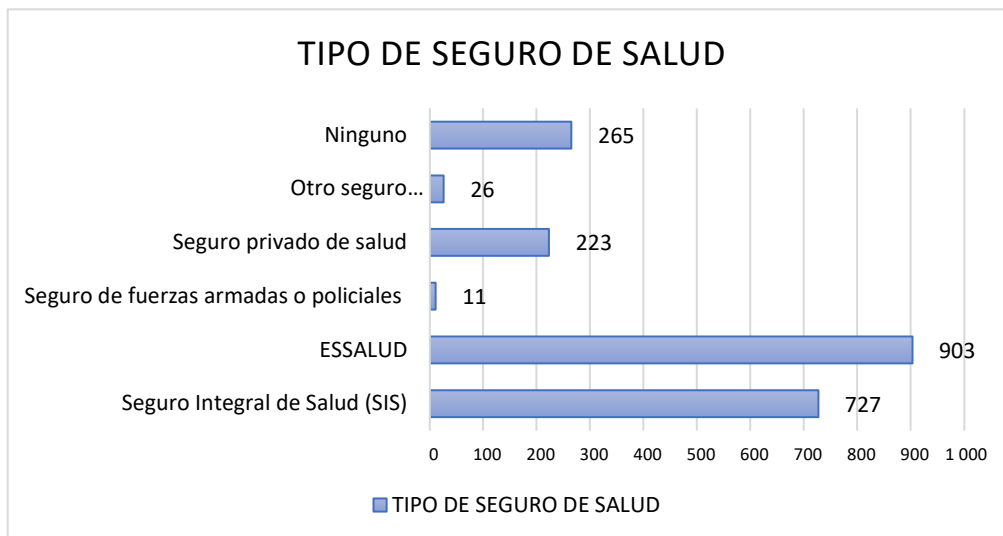
En lo que concierne al tipo de seguro de salud de la población del distrito, según el INEI (2017) se identificó que ESSALUD cuenta con la mayor cobertura al registrar 903 afiliados (41.90%), seguido por el Seguro Integral de Salud (SIS) con 727 personas (33.74%). Por otro lado, la población que manifestó no contar con ningún tipo de seguro médico asciende a 265 individuos (12.30%), mientras que 223 usuarios disponen de un seguro privado de salud (10.35%). Finalmente, en menores proporciones se encuentran las categorías de otro seguro con 26 personas (1.21%) y el seguro de las fuerzas armadas o policiales con 11 afiliados (0.51%).

Tabla 6 - Tipo de seguro de salud del distrito de Palca, provincia de Tacna, Región Tacna.

TIPO DE SEGURO DE SALUD	POBLACIÓN	%
Seguro Integral de Salud (SIS)	727	33.74%
ESSALUD	903	41.90%
Seguro de fuerzas armadas o policiales	11	0.51%
Seguro privado de salud	223	10.35%
Otro seguro 1/	26	1.21%
Ninguno	265	12.30%

Fuente: INEI 2017

Ilustración 12 - Tipo de seguro de salud del distrito de Palca, provincia de Tacna, Región Tacna.



Fuente: INEI 2017

2.4.4 SERVICIO DE AGUA POTABLE

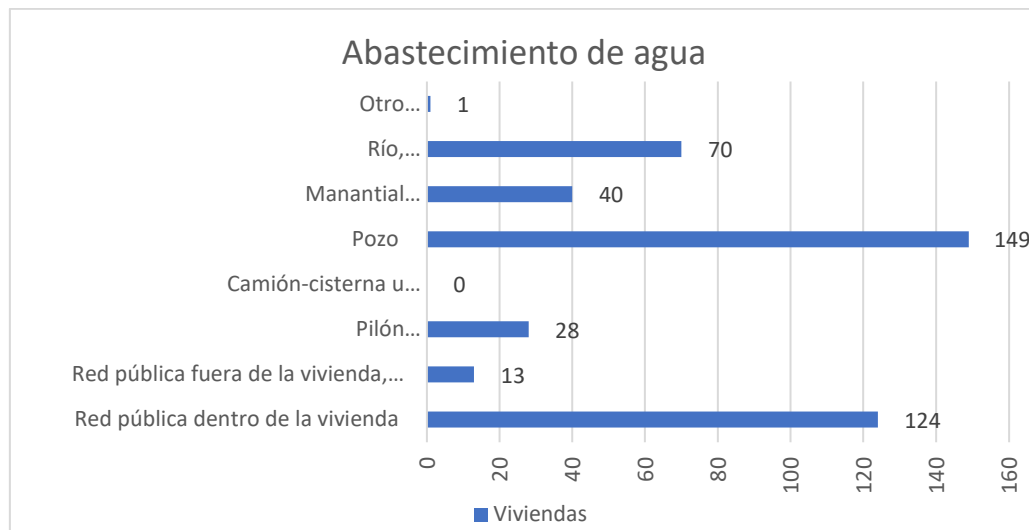
Respecto a la modalidad de abastecimiento de agua potable en las viviendas del distrito, los datos del INEI (2017) señalan que el pozo constituye la principal fuente de acceso con 149 viviendas (35.06%), seguida por la conexión a red pública dentro de la vivienda con 124 inmuebles (29.18%). Asimismo, 70 infraestructuras se abastecen directamente de río, acequia, lago o laguna (16.47%), 40 lo hacen a través de manantial o puquio (9.41%) y 28 dependen de un pilón o pileta de uso público (6.59%). En menores porcentajes se encuentran el acceso por red pública fuera de la vivienda pero dentro de la edificación con 13 unidades (3.06%) y la categoría de otro medio con 1 vivienda (0.24%).

Tabla 7 - Población según tipo de servicio de agua potable del distrito de Palca, provincia de Tacna, Región Tacna.;

Abastecimiento de Agua	Viviendas	%
Red pública dentro de la vivienda	124	29.18%
Red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	13	3.06%
Pilón o pileta de uso público	28	6.59%
Camion-cisterna u otro similar	0	0.00%
Pozo	149	35.06%
Manantial o puquio	40	9.41%
Río, acequia, lago, laguna	70	16.47%
Otro 1/	1	0.24%
TOTAL	425	100.00%

Fuente: INEI 2017

Ilustración 13 - Población según tipo de servicio de agua potable del distrito de Palca, provincia de Tacna, Región Tacna.



Fuente: INEI 2017

2.4.5 SERVICIO DE ALCANTARILLADO

En relación al tipo de servicio de alcantarillado en las viviendas del distrito, las estadísticas del INEI (2017) indican que la disposición a campo abierto o al aire libre es la modalidad predominante con 136 viviendas (32.00%), seguida por el uso de pozo ciego o negro con 91 inmuebles (21.41%) y la letrina con 74 unidades (17.41%). Por otro lado, 72 infraestructuras cuentan con red pública de desagüe dentro de la vivienda (16.94%), 27 disponen de pozo séptico, tanque séptico o biodigestor (6.35%) y 13 viviendas utilizan otra opción no especificada (3.06%). Finalmente, se registraron menores proporciones en el acceso por red pública fuera de la vivienda pero dentro de la edificación con 9 unidades (2.12%) y la eliminación hacia río, acequia, canal o similar con 3 viviendas (0.71%).

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

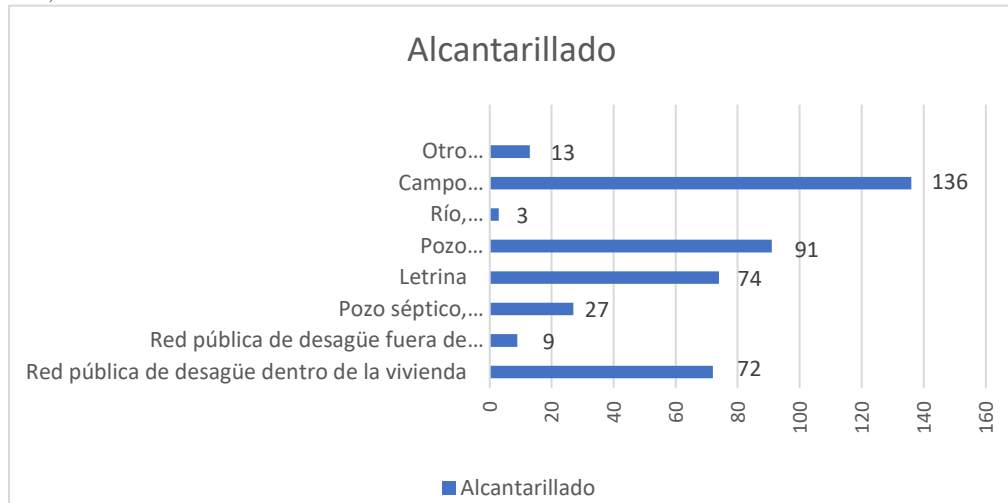
Alcantarillado	Viviendas	%
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	72	16.94%
Red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	9	2.12%
Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	27	6.35%
Letrina	74	17.41%
Pozo ciego o negro	91	21.41%
Río, acequia, canal o similar	3	0.71%
Campo abierto o al aire libre	136	32.00%
Otro 1/	13	3.06%
TOTAL	425	100.00%

Fuente: INEI 2017



ING. WILMER DARIO MARON LIMACHI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N°00022-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP 140383

Ilustración 14 - Población según tipo de servicio de alcantarillado del distrito de Palca, provincia de Tacna, Región Tacna.;



Fuente: INEI 2017

2.4.6 SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA

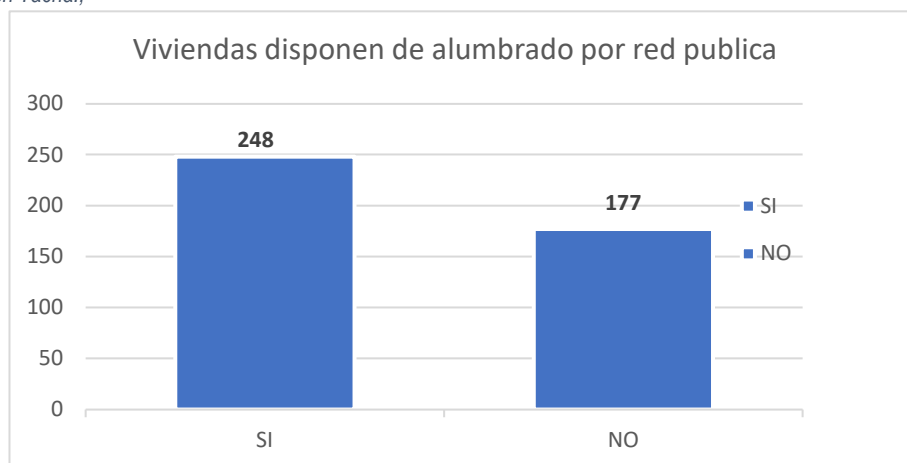
En lo referente a la disponibilidad de alumbrado eléctrico por red pública en las viviendas del distrito, los datos del INEI (2017) reflejan que 248 inmuebles cuentan con este servicio, lo que representa el 58.35% del total de las viviendas particulares. Por el contrario, un grupo de 177 infraestructuras manifestó no disponer de acceso a la red pública de energía eléctrica, lo cual equivale al 41.65% restante del universo evaluado.

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

Dispone de alumbrado eléctrico por red pública	Viviendas	%
SI	248	58.35%
NO	177	41.65%
TOTAL	425	100.00%

Fuente: INEI 2017

Ilustración 15 - Población que cuenta con alumbrado eléctrico por red pública del distrito de Palca, provincia de Tacna, Región Tacna.;



Fuente: INEI 2017

2.4.7 EDUCACIÓN

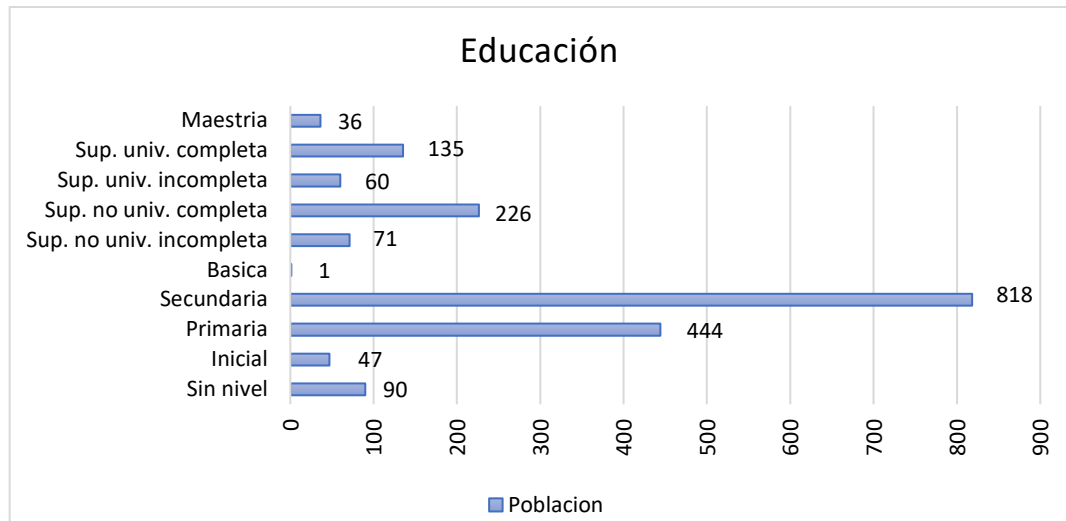
Respecto al nivel educativo alcanzado por la población del distrito, las estadísticas del INEI (2017) detallan que el nivel secundario es el predominante con 818 personas (42.43%), seguido por el nivel primario con 444 individuos (23.03%) y el nivel superior no universitario completo con 226 ciudadanos (11.72%). Asimismo, se registraron 135 personas con educación superior universitaria completa (7.00%), 90 individuos sin ningún nivel educativo (4.67%), 71 con superior no universitario incompleto (3.68%) y 60 con superior universitario incompleto (3.11%). Finalmente, en menores proporciones se ubican las categorías de educación inicial con 47 personas (2.44%), maestría con 36 profesionales (1.87%) y educación básica especial con 1 ciudadano (0.05%).

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

Nivel educativo alcanzado	Población	%
Sin nivel	90	4.67%
Inicial	47	2.44%
Primaria	444	23.03%
Secundaria	818	42.43%
Basica especial	1	0.05%
Sup. no univ. incompleta	71	3.68%
Sup. no univ. completa	226	11.72%
Sup. univ. incompleta	60	3.11%
Sup. univ. completa	135	7.00%
Maestría	36	1.87%
TOTAL	1 928	100.00%

Fuente: INEI 2017

Ilustración 16 - Población según nivel educativo alcanzado del distrito de Palca, provincia de Tacna, Región Tacna.;



Fuente: INEI 2017

2.4.8 CENTRO POBLADO VILAVILANI

De acuerdo con el Directorio Nacional de Centros Poblados del INEI (2017), el centro poblado de Ataspaca se localiza en la región natural Quechua, a una altitud de 3,473 m s.n.m. En cuanto a su estructura demográfica, registra una población censada total de 225 habitantes, de los cuales 116 son hombres y 109 son mujeres. Asimismo, a nivel de infraestructura, el centro poblado cuenta con un total de 82 viviendas particulares, reportándose 79 en condición de ocupadas y 03 desocupadas.

Tabla 11 – Directorio nacional de centros poblados, información del Centro Poblado Vilavilani, distrito de Palca, provincia de Tacna, Región Tacna.;

CÓDIGO	CENTROS POBLADOS	REGIÓN NATURAL (según piso altitudinal)	ALTITUD (m s.n.m.)	POBLACIÓN CENSADA			VIVIENDAS PARTICULARES		
				Total	Hombre	Mujer	Total	Ocupadas 1/	Desocupadas
0070	VILA VILANI	Quechua	3 473	225	116	109	82	79	3

Fuente: INEI 2017

2.5 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.

Respecto a la Población Económicamente Activa (PEA) del distrito de Palca, las estadísticas del INEI (2017) registran un total de 1,744 personas dentro de este grupo laboral. Al analizar la distribución por rangos de edad, se detalla que la población de 30 a 44 años representa el sector mayoritario con 733 individuos (42.03%), seguida por la

población ocupada de 14 a 29 años con 447 personas (25.63%). En tanto, el grupo de 45 a 64 años abarca a 424 trabajadores (24.31%) y la población de 65 a más años concentra el 8.03% restante con 140 personas.

Tabla 12 - Población Económicamente Activa del distrito de Palca, provincia de Tacna, Región Tacna.;

Actividades Económicas	N°	%
Población Ocupada de 14 a 29 años	447	25.63%
Población de 30 a 44 años	733	42.03%
Población de 45 a 64 años	424	24.31%
Población de 65 y más años	140	8.03%
Total, de población	1 744	100.00%

Fuente: INEI 2017

En relación a las actividades económicas desempeñadas por la población de 14 años a más en el distrito de Palca, los datos del INEI (2017) señalan que el sector de la construcción concentra la mayor cantidad de trabajadores con 560 personas (37.33%), seguido por la explotación de minas y canteras con 343 individuos (22.87%) y las actividades de agricultura, ganadería, silvicultura y pesca con 280 operarios (18.67%). En menores proporciones se ubican los sectores de comercio y reparación de vehículos automotores y motocicletas con 77 personas (5.13%), industrias manufactureras con 37 empleados (2.47%), alojamiento y servicio de comidas con 33 usuarios (2.20%), y administración pública y defensa con 32 personas (2.13%). Asimismo, el rubro de comercio al por menor registra 41 trabajadores (2.73%), comercio al por mayor 31 (2.07%), transporte y almacenamiento 29 (1.93%), mientras que los servicios administrativos, venta y mantenimiento vehicular, actividades profesionales, enseñanza, salud, arte e información presentan valores inferiores al 1% cada uno. Finalmente, la condición de desocupado registra a 85 individuos, equivalente al 5.67% del total de 1,500 personas evaluadas.

Tabla 13 - Población 14 años a más de edad por Actividad Económica del distrito de Palca, provincia de Tacna, Región Tacna.;

Actividad Económica	N°	%
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	280	18.67%
Explotación de minas y canteras	343	22.87%
Industrias manufactureras	37	2.47%
Construcción	560	37.33%
Comerc., reparación de veh. autom. y motoc.	77	5.13%
Vent., mant. y reparación de veh. autom. y motoc.	5	0.33%
Comercio al por mayor	31	2.07%
Comercio al por menor	41	2.73%
Transporte y almacenamiento	29	1.93%
Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	33	2.20%
Información y comunicaciones	1	0.07%
Actividades profesionales, científicas y técnicas	2	0.13%
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	8	0.53%
Adm. pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	32	2.13%
Enseñanza	3	0.20%
Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social	4	0.27%
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas	2	0.13%
Otras actividades de servicios	4	0.27%



Desocupado	85	5.67%
TOTAL	1 500	100.00%

Fuente: INEI 2017

De acuerdo con la estructura ocupacional principal de la población de 14 años a más en el distrito de Palca, el INEI (2017) indica que el grupo de operadores de maquinaria industrial, ensambladores y conductores de transporte constituye la categoría con mayor representatividad al sumar 324 trabajadores (21.60%), seguida de cerca por los trabajadores no calificados de servicios, peones y vendedores ambulantes con 307 personas (20.47%). De igual manera, se registran 224 agricultores y trabajadores calificados agropecuarios, forestales y pesqueros (14.93%), 171 operarios vinculados a la construcción, edificación, productos artesanales, electricidad y telecomunicaciones (11.40%) y 146 profesionales técnicos (9.73%). En menor cuantía participan los trabajadores de servicios y vendedores de comercio y mercado con 103 individuos (6.87%), profesionales científicos e intelectuales con 72 personas (4.80%), jefes y empleados administrativos con 58 trabajadores (3.87%), miembros del poder ejecutivo, legislativo, judicial y directivos con 3 personas (0.20%) y ocupaciones militares o policiales con 7 efectivos (0.47%), manteniéndose el registro de 85 desocupados (5.67%).

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

Ocupación Principal	N°	%
Miembros p. ejec., leg., jud. y per. direc. de la adm. púb. y priv.	3	0.20%
Profesionales científicos e intelectuales	72	4.80%
Profesionales técnicos	146	9.73%
Jefes y empleados administrativos	58	3.87%
Trabaj. de serv. y vend. de comerc. y mcdo.	103	6.87%
Agricult. y trabaj. calif. agrop., forestales y pesqueros	224	14.93%
Trabaj. de la constr., edifi., prod. artesanales, electr. y las telecomun.	171	11.40%
Operadores de maq. indust., ensambladores y conduct. de transp.	324	21.60%
Trabaj. no calif. serv., peón, vend. amb. y afines (Ocupac. elementales)	307	20.47%
Ocupaciones militares y policiales	7	0.47%
Desocupado	85	5.67%
TOTAL	1 500	100.00%

Fuente: INEI 2017

2.6 CONDICIONES FISICAS DEL TERRITORIO

2.6.1 CARACTERISTICAS DE TIPO DE SUELO

2.6.1.1 TIPOS DE SUELO SEGÚN E 030

En cumplimiento del Artículo 14 de la Norma Técnica E.030 – Diseño Sismorresistente, Aprobada con RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 183-2026-VIVIENDA, los perfiles de suelo se clasifican en función de la velocidad promedio de propagación de ondas de corte en los 30 m superiores del terreno ($\bar{V}_s30$), medida desde el nivel del fondo de cimentación. Alternativamente, para suelos predominantemente granulares se emplea el valor promedio ponderado del ensayo de penetración estándar corregido ($\bar{N}_{60}$), y para suelos cohesivos, el promedio ponderado de la resistencia al corte en condición no drenada ($\bar{S}_u$), considerando únicamente los estratos correspondientes a cada tipo de suelo. En el caso de perfiles heterogéneos, constituidos por materiales granulares y cohesivos, se adopta el tipo de perfil más desfavorable obtenido de la evaluación individual de cada estrato. Esta clasificación permite definir el comportamiento dinámico del terreno frente a solicitaciones sísmicas, agrupándolo en las categorías S0 (roca) hasta S5 (suelos excepcionales), en función de su rigidez y capacidad de amplificación sísmica.:

PERFIL TIPO S0: ROCA DURA

Rocas con diferentes grados de fracturación y las rocas sanas con velocidad de propagación de ondas de corte $\bar{V}_s30$ mayor o igual que 800 m/s.

Las mediciones corresponden 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 $\bar{V}_s30$.

PERFIL TIPO S1: SUELOS MUY RÍGIDOS

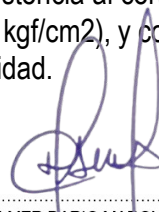
Suelos muy rígidos con velocidades de propagación de onda de corte $\bar{V}_s30$, mayor o igual que 550 m/s y menor que 800 m/s, incluyéndose los casos en los que se cimienta sobre:

- Grava arenosa muy densa con presencia de bolonería.
- Arena muy densa o grava arenosa densa, con valores de SPT $\bar{N}_{60}$, 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 (1kgf/cm²) y con un incremento gradual de las propiedades mecánicas con la profundidad.

PERFIL TIPO S2: SUELOS RÍGIDOS

Suelos rígidos, con velocidades de propagación de onda de corte $\bar{V}_s30$, mayor o igual que 350 m/s y menor que 550 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 $\bar{N}_{60}$, entre 30 y 50.
- Arcilla muy compacta (de espesor menor que 20 m), con una resistencia al corte en condición no drenada $\bar{S}_u$ entre 80 kPa (0,8 kgf/cm²) y 100 kPa (1 kgf/cm²), y con un incremento gradual de las propiedades mecánicas con la profundidad.



PERFIL TIPO S3: SUELOS INTERMEDIOS

Suelos flexibles con velocidades de propagación de onda de corte $\bar{V}_{s30}$, mayor o igual que 200 m/s y menor que 350 m/s, incluyéndose los casos en los que se cimienta sobre:

- Arena media a fina con valores del SPT $\bar{N}_{60}$ entre 15 y 30.
- Suelo cohesivo, con una resistencia al corte en condiciones no drenada $\bar{S}_u$, entre 50 kPa (0,5 kgf/cm²) y 80 kPa (0,8 kgf/cm²) y con un incremento gradual de las propiedades mecánicas con la profundidad.

PERFIL TIPO S4: SUELOS BLANDOS

Suelos flexibles con velocidades de propagación de onda de corte $\bar{V}_{s30}$, menor que 200 m/s, incluyéndose los casos en los que se cimienta sobre:

- Arena media a fina con valores del SPT $\bar{N}_{60}$ menor que 15.
- Suelo cohesivo blando, con una resistencia al corte en condición no drenada $\bar{S}_u$, menor a 50 kPa (0,5 kgf/cm²) y con un incremento gradual de las propiedades mecánicas con la profundidad.
- Cualquier perfil que no corresponda al tipo S5 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 (0,25 kgf/cm²).

PERFIL TIPO S5: CONDICIONES EXCEPCIONALES

Suelos y condiciones:

- Suelos potencialmente licuables
- Suelos excepcionalmente flexibles
- Suelos susceptibles de densificación por vibración
- Suelos colapsables
- Suelos orgánicos
- Turba
- Suelos finos saturados
- Sitios donde las condiciones geológicas y/o topográficas son particularmente desfavorables
- Sitios donde pueden existir fenómenos de amplificación local
- Estos casos no están cubiertos en la clasificación establecida en la Tabla N°2 de la presente Norma Técnica. Se prohíbe las construcciones apoyadas sobre estos perfiles, salvo que, se efectúe un estudio específico para el sitio, en el cual se debe considerar los mejoramientos en el estrato del perfil.

Tabla 15 – Tipos de suelos E030 2026

Tipo	Descripción general	Vs30 (m/s)	Características típicas
S0	Roca	≥ 800	Roca sana o fracturada. Roca continua hasta 30 m.
S1	Suelos muy rígidos	550 – 800	Gravas muy densas, arena muy densa (SPT $N_{60} > 50$), arcilla muy compacta ($S_u > 100$ kPa, espesor < 20 m).

S2	Suelos rígidos	350 – 550	Arena densa (SPT N60 = 30–50), arcilla muy compacta (Su 80–100 kPa).
S3	Suelos intermedios	200 – 350	Arena media a fina (SPT N60 = 15–30), suelo cohesivo (Su 50–80 kPa).
S4	Suelos blandos	< 200	Arena suelta (SPT N60 < 15), arcilla blanda (Su < 50 kPa), suelos con IP > 20, w > 40%, Su < 25 kPa (> 3 m espesor).
S5	Suelos excepcionales	—	Licuable, orgánicos, turba, colapsables, suelos saturados finos, amplificación local. Requiere estudio específico.

Fuente: RNE E030 Diseño Sismoresistente

Asimismo, de acuerdo al Estudio de mecánica de suelos elaborado para un proyecto contiguo denominado “Mejoramiento del servicio de movilidad urbana a través de pistas y veredas en la localidad de Vilavilani del distrito de Palca – Provincia de Tacna – Departamento de Tacna”, con la calicata 01 ubicada a pocos metros del área propuesta para el centro de salud, se detalla un suelo con estrato de tipo GP-GM.

Ilustración 17 – Registro Estratigráfico de Calicata 01

	GEOTEC SUR E.I.R.L. ÁREA LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO RUC: 20532697965	
--	--	--

REGISTRO ESTRATIGRAFICO DE CALICATA (ASTM D 2488)			
PROYECTO:	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA A TRAVÉS DE PISTAS Y VEREDAS EN LA LOCALIDAD DE VII A VII ANI DEL DISTRITO DE PALCA – PROVINCIA DE TACNA – DEPARTAMENTO DE TACNA" CUI:2508901		
SOLICITA:	MDP	ZONA:	CP VILA VILANI
FECHA:	FEBRERO - 2024	REFERENCIA:	DIST. PALCA
		CALICATA:	C-01
		MUESTRA:	M-01

EXPLORACIÓN CALICATA: C-01 ESTRATOS: E-01 FINALIDAD: PAVIMENTACION	DATOS 1.55 m. NIVEL FREÁTICO: NO PRESENTA COORDENADAS: 8026182 / 403973	TECNICA POZO O CALICATA:  C-01
--	---	--

PROF. (m)	SUELO / ROCA	CLASIFICACION SUCS AASHTO	DESCRIPCION DEL ESTRATO	SIMBOLOGIA DE SUELOS																		
0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5	SUELO	GP-GM	A-1-a (0)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 50%;">SUCS</th> <th style="width: 50%;">GRÁFICO</th> </tr> <tr><td>GW</td><td></td></tr> <tr><td>GP</td><td></td></tr> <tr><td>GM</td><td></td></tr> <tr><td>GC</td><td></td></tr> <tr><td>GV</td><td></td></tr> <tr><td>SP</td><td></td></tr> <tr><td>SM</td><td></td></tr> <tr><td>SC</td><td></td></tr> </table>	SUCS	GRÁFICO	GW		GP		GM		GC		GV		SP		SM		SC	
SUCS	GRÁFICO																					
GW																						
GP																						
GM																						
GC																						
GV																						
SP																						
SM																						
SC																						
Profundidad de 0.00 m. a 1.55 m. se presenta el estrato E-01 que está conformado por material granular que está conformado por una mezcla de grava-arena-limo. El suelo muestreado se clasifica según la ASTM con doble simbología (GP-GM) y según la AASHTO con simbología A-1-a (0), la cual presenta en su composición 66.7 % de material grueso y 33.3 % de material fino, con humedad natural de 6.90 %, presenta plasticidad baja.																						
OBSERVACIÓN No se presenta nivel freático en la exploración																						
Se incluye la información de cada estrato de suelo como se indica en el sub numeral 16.2.5, así como las muestras obtenidas, según lo indicado en el Artículo 16.- Informe del EMS																						

REGISTRO FOTOGRAFICO


SUCS	GRÁFICO
ML	
CL	
OL	
MH	
CH	
OH	
PT	








Fuente: Municipalidad Distrital de Palca

Del mismo estudio, según la E030-2018 (norma vigente durante la elaboración del EMS) se identificó un tipo de suelos intermedio (S2), el que equivaldría a un suelo rígido (S3) según la E030-2026.

Ilustración 18 – Parámetros sismorresistentes (perfil de suelo)

2.2.2 PARAMETROS DE DISEÑO SISMORRESISTENTE

El área en estudio se encuentra en la zona 4 del mapa de Zonificación Sísmica del Perú, por lo tanto, los parámetros de suelo para el diseño sismorresistente, SEGÚN NTE E.030 Diseño Sismorresistente (Resolución Ministerial N° 355-2018-VIVIENDA) son los siguientes:

CUADRO N° 3: PARÁMETROS SISMORRESISTENTES

Parámetro	Zona de estudio
Zonificación	Zona 4
Factor de Zona (Z)	0,45
Perfil de suelo	S2 (*)
Factor de suelo (S)	1,05
Periodo Predominante (TP)	0,60
Periodo Predominante (TL)	2,00

(*) El valor de perfil de suelos se consideró de acuerdo a lo indicado en la norma E.0.30, (clasificaciones de sitio distintas, se toma la que corresponde al tipo de perfil más flexible), para este caso es el perfil de suelo S₂: Suelos intermedios (Arenas densa, gruesa a media, o grava arenosa medianamente densa), según los ensayos y el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos - SUCS.

0421

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA A TRAVÉS DE PISTAS Y VEREDAS EN LA LOCALIDAD DE VILA VILANI DEL DISTRITO DE PALCA - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA" CUI:2506901.

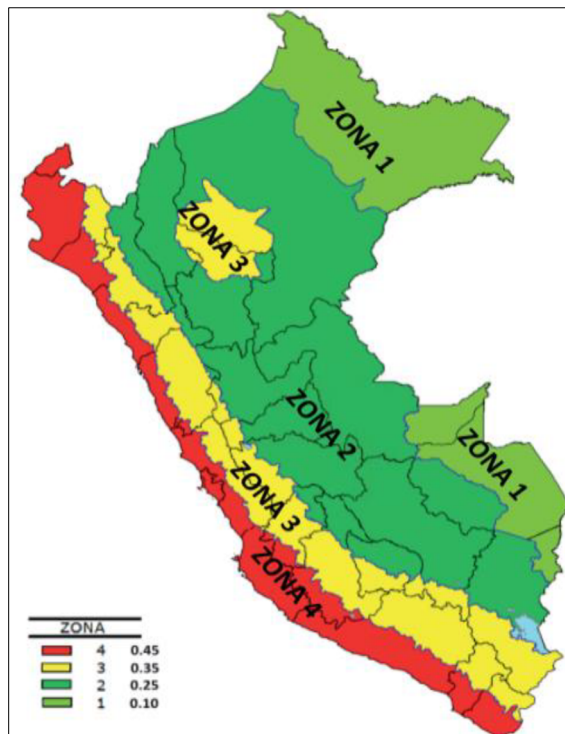
ING. WILMER DARIO MARON LIMACHI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N°00022-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP 140383

Fuente: Municipalidad Distrital de Palca

2.6.1.2 EFECTOS DE SISMO

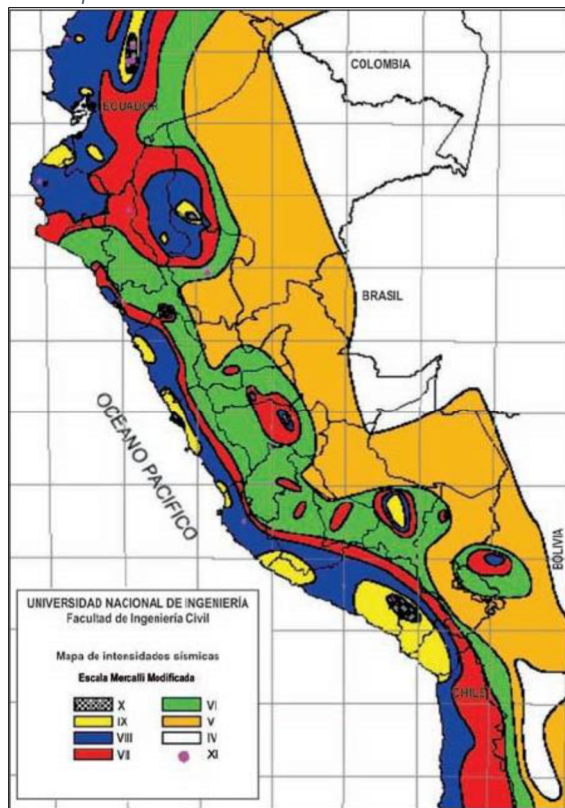
De acuerdo al nuevo mapa de zonificación sísmica del Perú, según la norma sismo resistente (NTE E.030) y del mapa de distribución de máx. intensidades sísmicas en el Perú, presentado por Dr. Alva Hurtado (1984), el cual se basó en isosistas de sismos peruanos y datos de intensidades puntuales de sismos 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 19 - Factores de Zona "z"



Fuente: RNE E.030 Diseño Sismo Resistente

Ilustración 20 - Mapa de Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas Observadas



Fuente: Ref. Julio Alva Hurtado



ING. WILMER DARIO MARON LIMACHI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N°00022-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP 140383

2.6.1.2.1 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 21 - 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 3 ($Z=0.35$).

2.6.1.2.2 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 22 - Clasificación de los perfiles de suelo

Tabla N° 3 Clasificación de los perfiles de suelo			
Perfil	$\bar{V}_{s30}$	$\bar{N}_{60}$	$\bar{S}_u$
S_0	≥ 800 m/s	-	-
S_1	≥ 550 m/s a < 800 m/s	> 50	> 100 kPa
S_2	≥ 350 m/s a < 550 m/s	30 a 50	80 kPa - 100 kPa
S_3	≥ 200 m/s a < 350 m/s	15 a 30	50 kPa - 80 kPa
S_4	< 200 m/s	< 15	< 50 kPa

Fuente: RNE E.030 Diseño Sismo Resistente,

El área de estudio presenta predominantemente un tipo de suelo rígido (S_2).

2.6.1.2.3 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 4 y 5 del RNE E030.

Ilustración 23 - Factor de Suelo "S"

Tabla N° 4 Factor de suelo "S"					
Suelo Zona	S_0	S_1	$S_2^{(*)}$	$S_3^{(*)}$	S_4
Z_4	0,80	1,00	1,00 – 1,10	1,10 – 1,20	Requiere un análisis de respuesta de sitio
Z_3	0,80	1,00	1,00 – 1,15	1,15 – 1,20	1,30
Z_2	0,80	1,00	1,00 – 1,30	1,30 – 1,40	1,70
Z_1	0,80	1,00	1,00 – 1,30	1,30 – 1,60	2,40

Fuente: RNE E.030 Diseño Sismo Resistente

Ilustración 24 - Períodos "TP" y "TL"

Tabla N° 5 Períodos "TP" y "TL"					
Suelo Periodo	S_0	S_1	$S_2^{(*)}$	$S_3^{(*)}$	S_4
T_P (s)	0,3	0,4	0,4 – 0,6	0,6 – 0,9	1,2
T_L (s)	3,0	2,5	2,5 – 2,0	2,0 – 1,6	1,6

Fuente: RNE E.030 Diseño Sismo Resistente

2.6.1.2.4 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:

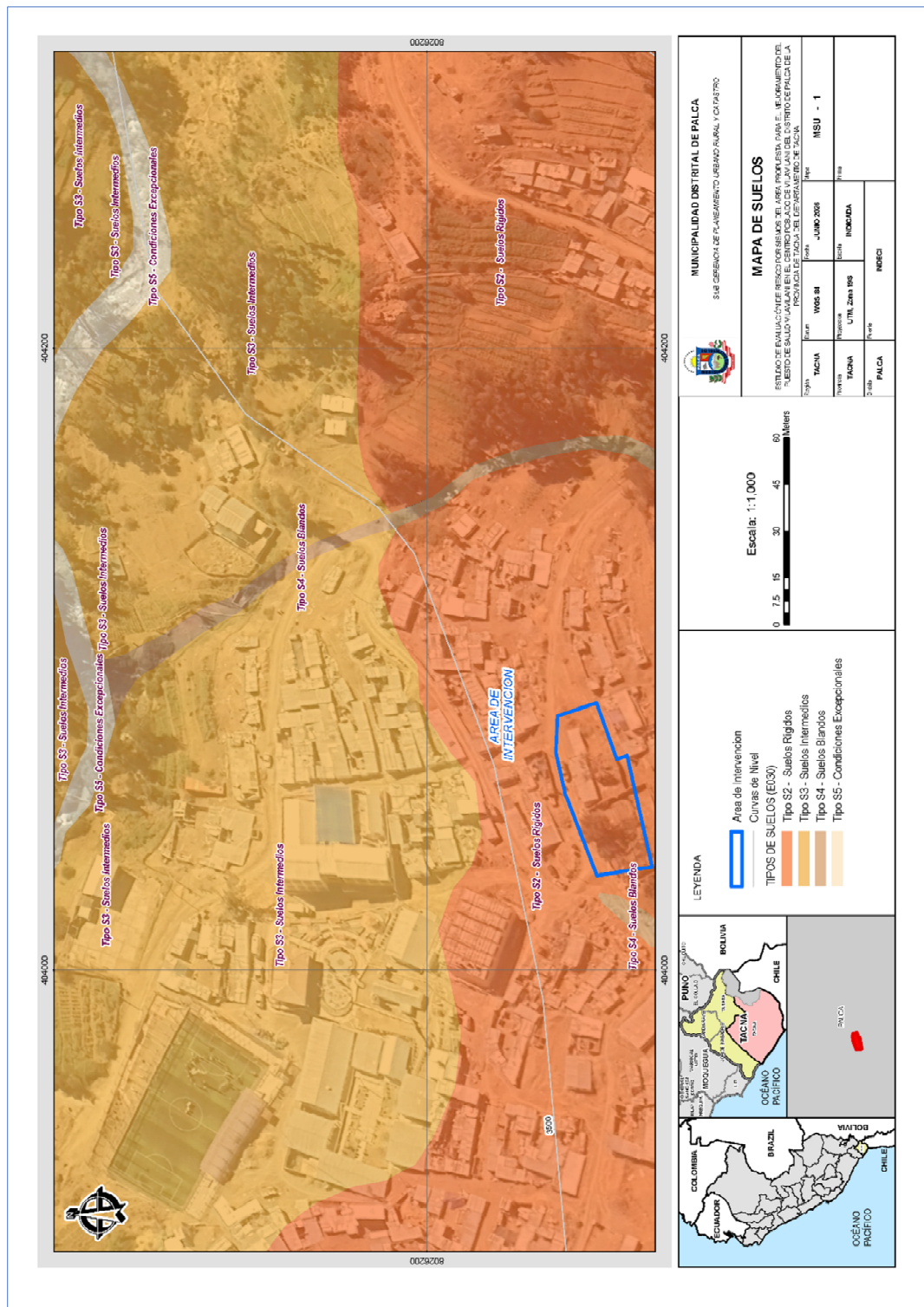
Tabla 16 - Condiciones geotécnicas y parámetros de suelo por efecto de sismo

Efecto del sismo (Norma E.030-2026)	
Zona sísmica	Zona 3
Tipo de perfil del suelo	Suelos rígidos (S2)
Factor del suelo (S)	1.00 – 1.15
Periodo TP (s)	0.4 – 0.6
Periodo TL (s)	2.5 – 2.0

Fuente: Equipo Técnico



Ilustración 25 – Mapa de Tipo de suelos (E030)



2.6.2 GEOLOGÍA LOCAL

1. Formación Huaylillas Superior (Nm-huay s)

El centro poblado de Vilavilani se emplaza predominantemente sobre depósitos volcánicos de la Formación Huaylillas, constituidos por tobas e ignimbritas riolíticas a riodacíticas de color beige a rosado, con presencia de cuarzo, plagioclasa y biotita. En los alrededores afloran rocas intrusivas de la Super Unidad Yarabamba, representadas principalmente por granodioritas y dioritas, además de depósitos aluviales y coluviales cuaternarios asociados a las quebradas locales.

Ilustración 26 Afloramiento de Formación Huaylillas Superior en el centro poblado de Vila Vilani



Fuente: Equipo Técnico

2. Depositos Coluvio deluviales (Qh-col del)

Son depósitos formados por la acumulación intercalada de materiales de origen coluvial y deluvial (material con poco transporte); estos se encuentran interestratificados y no es posible diferenciarlos. Están conformados por material de origen piroclástico y volcánico propios de la Formación Huaylillas, materiales de ingreso de quebradas antiguas. Estos depósitos son mucho más antiguos por lo cual tienen un grado de compactación medio, no obstante presenta pendientes entre 10 a 20 aproximadamente teniéndose áreas con grados más elevados. Por lo cual el tratamiento es distinto según la pendiente.



ING. WILMER DARIO MARON LIMACHI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N°00022-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP 140383

Ilustración 27 Afloramientos coluvio deluviales



Fuente: Equipo Técnico

3. Depósitos aluviales antiguos (Qh-al1)

Son depósitos semi consolidados de eventos de ingreso mucho más antiguos que tuvieron lugar en el centro poblado de Vila Vilani. Se encuentran ubicadas en las proximidades al cauce del río actual.

Ilustración 28 Afloramientos coluvio deluviales



Fuente: Equipo Técnico

4. Depósitos aluviales recientes (Qh-al2)

En la zona de estudio afloran en las inmediaciones de las quebradas y cárcavas cercanas al centro poblado de Vila Vilani; está atravesando a la formación Huaylillas.

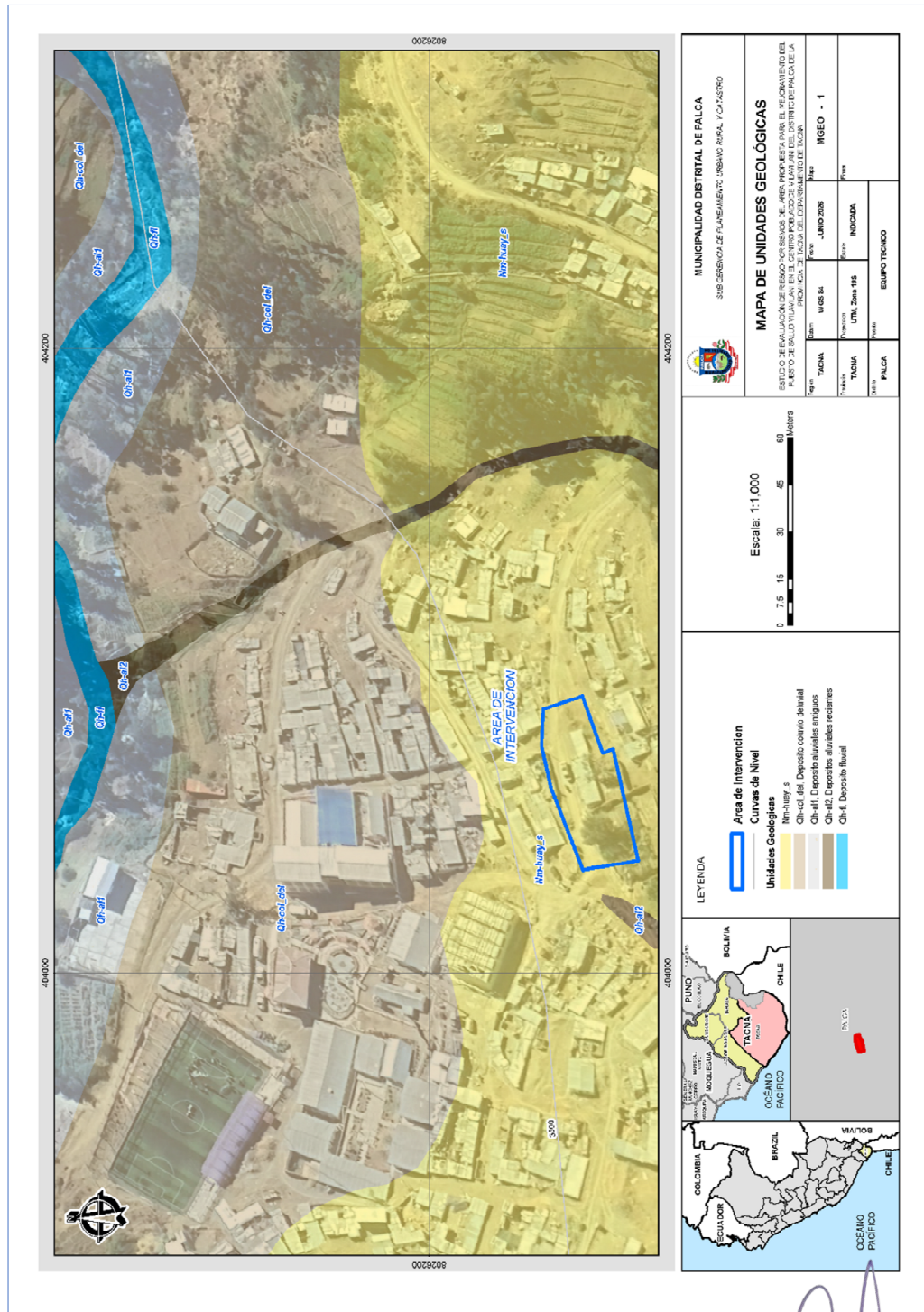


ING. WILMER DARIO MARON LIMACHI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N°00022-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP 140383

5. Depósitos fluviales (Qh-fl)

Se trata de conglomerados y gravas con una matriz de arenas y arcillas que se encuentran en pleno proceso de transporte y depositación, acarreado por los ríos y avenidas de aguas temporales. Estos depósitos se encuentran restringidos a lo largo del cauce del río.

Ilustración 29 – Mapa de Geología local



Fuente: Equipo Técnico

2.6.3 GEOMORFOLOGÍA LOCAL

1. Vertiente Volcanoclásticas (V-vcl)

Este tipo de unidad está asociada a los afloramientos de la formación Huaylillas, constituida por ignimbritas, tobas y otros Depositos acumulados por gravedad y flujo. Este material esta intercalado, presenta pendientes moderadas a fuertes y es en el cual gran parte del centro poblado de Vila Vilani se encuentra ubicada.

Ilustración 30 Vista panorámica del centro poblado Vila Vilani



Fuente: Equipo Técnico

2. Vertiente coluvio deluvial (V-col_del)

La vertiente coluvio-deluvial corresponde a una unidad geomorfológica de ladera conformada por depósitos heterogéneos acumulados por acción combinada de procesos gravitacionales (coluviales) y de escorrentía superficial (deluviales), compuestos por bloques, gravas, arenas y finos derivados de la meteorización y erosión de las rocas aflorantes en la zona.

En Vilavilani, estas vertientes suelen ubicarse entre las zonas altas volcánicas y los fondos de quebrada, actuando como áreas de transición donde se acumula el material erosionado de las laderas superiores.



ING. WILMER DARIO MARON LIMACHI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N°00022-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP 140383

Ilustración 31 Unidad geomorfológica de vertiente coluvio deluvial



Fuente: Equipo Técnico

3. Terraza aluvial (T-al)

Son porciones de terreno que se encuentran dispuestas a los costados de la llanura de inundación o cauce del río, a mayor altura; representan niveles antiguos de sedimentación fluvial, los cuales han sido disectados por las corrientes como consecuencia de la profundización del valle.

4. Quebradas (Qbd)

Geoforma de origen denudacional y deposicional debido a la gravedad, se encuentran en la parte media baja de las vertientes. Se encuentra conformado por materiales de colapso de laderas por gravedad y luego acarreados por escorrentías superficiales. Asimismo, estas quebradas y cárcavas atraviesan parte del centro poblado de Vila Vilani.

5. Cauce fluvial (C-fl)

Geoforma de origen denudacional y deposicional, debido a la fuerza erosiva del río actual que es casi constante durante todo el año, este va socavando y a la vez sedimentando el lecho fluvial, y observándose terrazas aluviales.

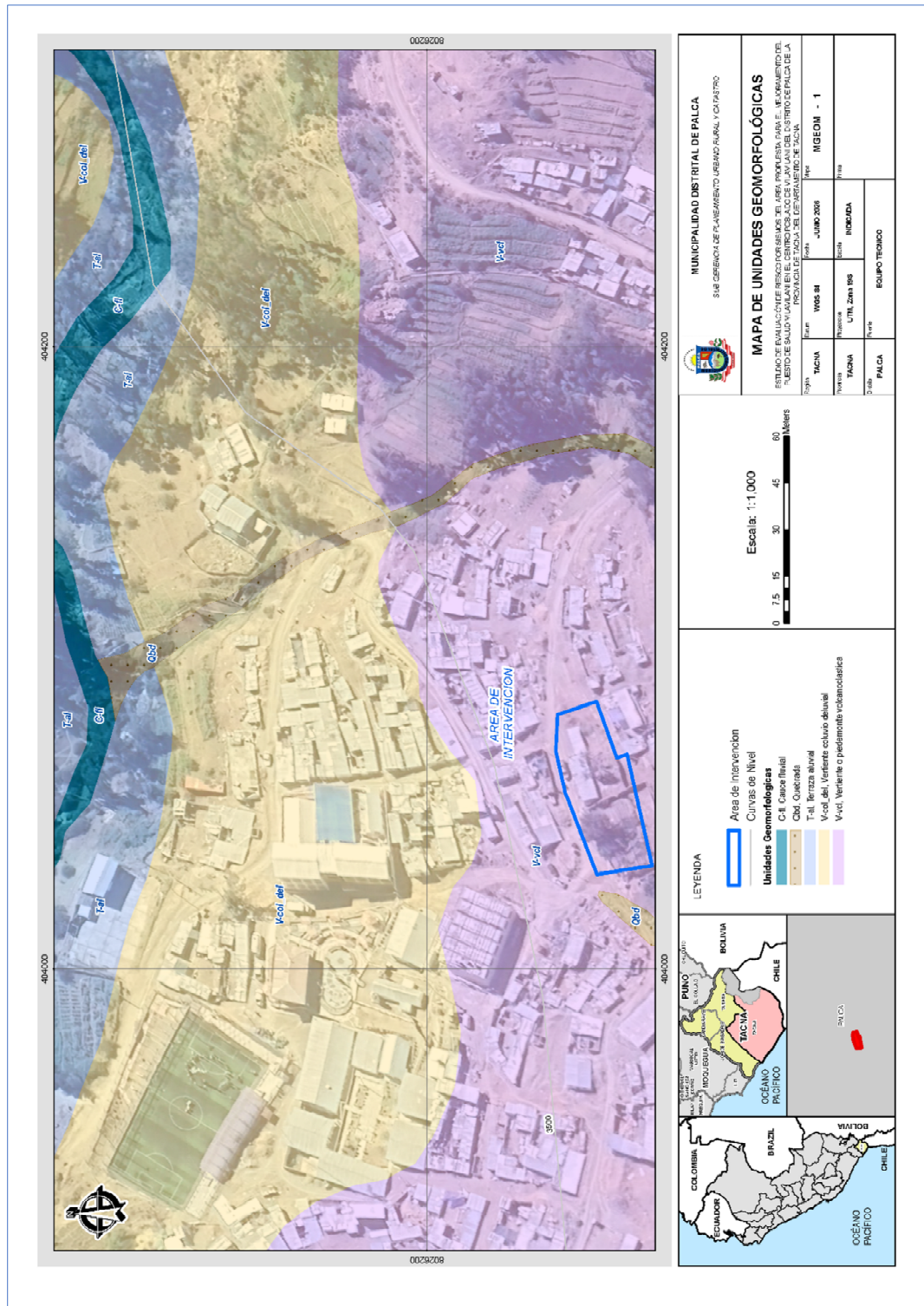
Ilustración 32 Cauce fluvial al ingreso de centro poblado



Fuente: Equipo Técnico



Ilustración 33 – Mapa de Geomorfología local



Fuente: Equipo Técnico

2.6.4 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.

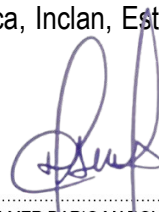
En la ciudad de Tacna, de acuerdo al mapa de PENDIENTES DE TERRENO para el PROYECTO GA-45A: MAPAS DE RIESGOS GEOLÓGICOS DE LA REGIÓN TACNA (2019) de Ingemmet, describen las siguientes Geoformas para la ciudad de Tacna de acuerdo a las pendientes del terreno.

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).

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, Inclan, Estique, Pachia, Pocollay, Tarucachi, Ticaco, Sitajara, Quilahuani, entre otros.

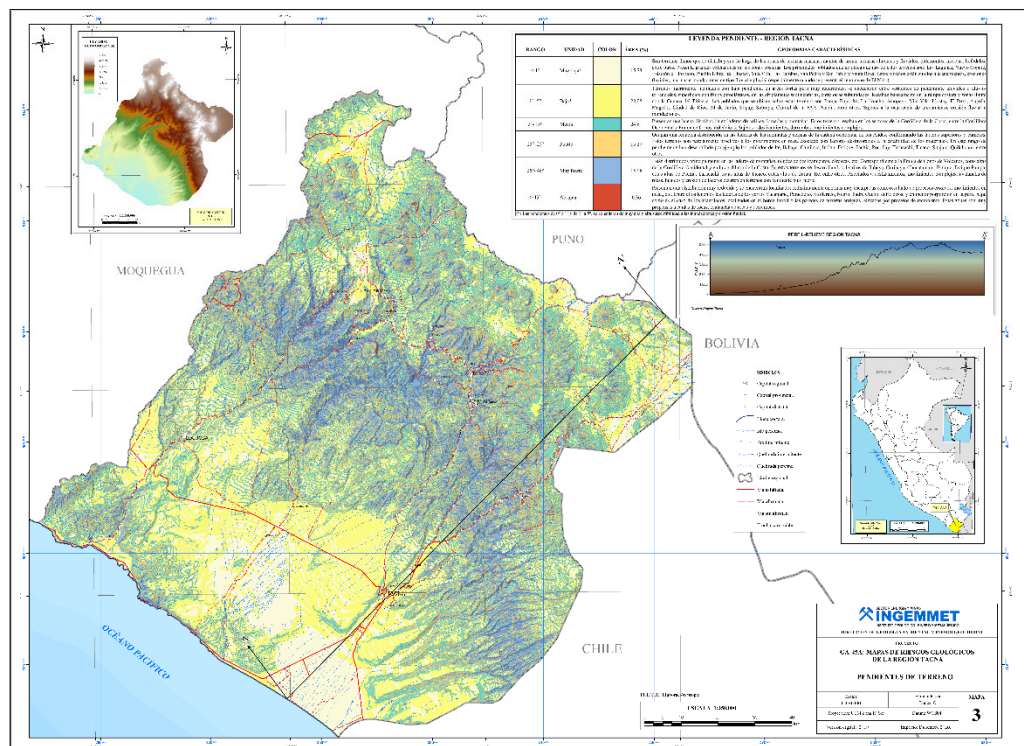


ING. WILMER DARIO MARON LIMACHI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N°00022-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP 140383

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, huaicos 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.

Ilustración 34 – Mapa de Pendientes de Terreno



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

El mapa de pendientes del área de estudio fue elaborado tomando como base el levantamiento topográfico correspondiente a los Estudios de Ingeniería del PIP con CUI 2508901, el cual comprende un área adyacente al área de intervención del presente proyecto. La información topográfica disponible permitió obtener un modelo detallado de la morfología del terreno, a partir del cual se generó el modelo digital de elevación (DEM) y se derivó el 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.

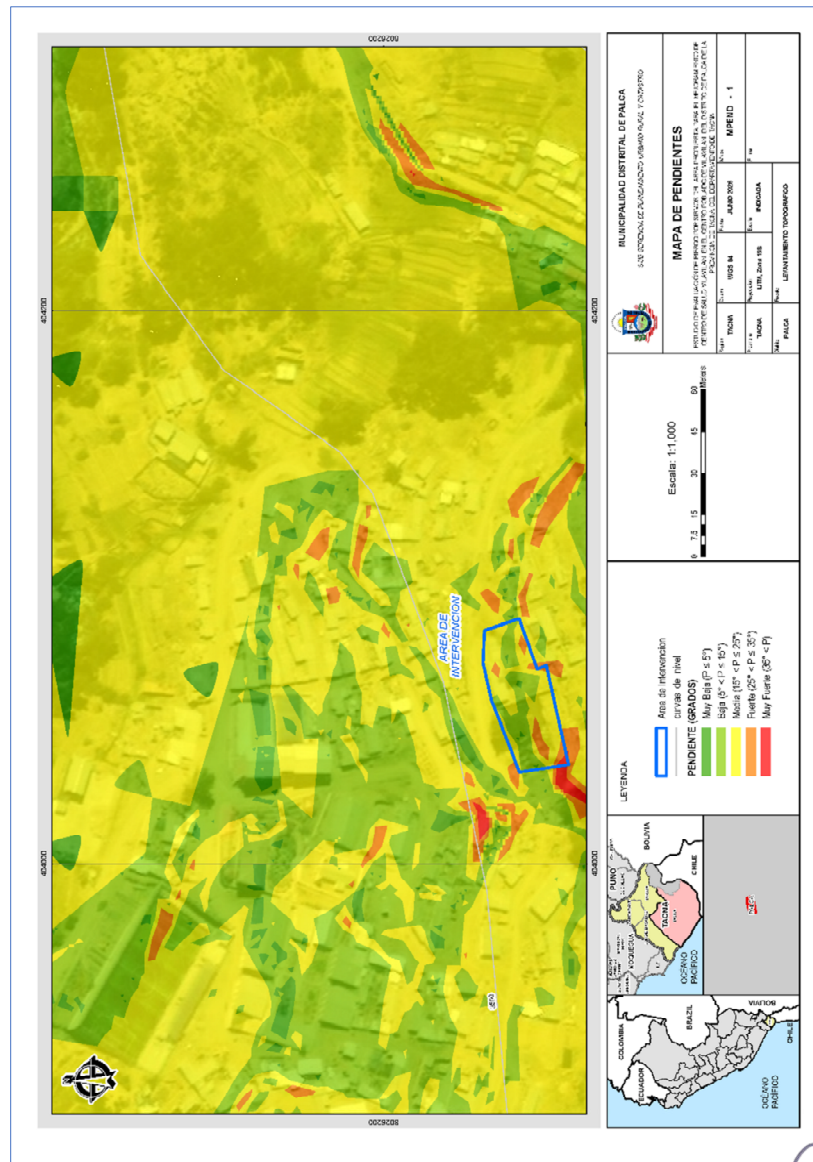
Baja ($5^\circ < P \leq 15^\circ$): Inclinación suave. Generalmente apta para agricultura, con bajo riesgo de erosión.

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

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

Muy Fuerte ($35^\circ < P$): Pendiente muy inclinada y extremadamente peligrosa. No se recomienda para ningún tipo de desarrollo.

Ilustración 35 – Mapa de Pendientes



Fuente: Equipo Técnico

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

2.7.1 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 Palca y distritos de la provincia de Tacna, donde se observa que predominan las Emergencias por SISMOS.

Tabla 17 - Tabla: Matriz de Base de Datos de Emergencias y Daños ocurridos en el Perú: 2003-2020
Fuente: INDECI

CÓDIGO DE EMERGENCIA-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
15051	21/03/2006	2006	Marzo	230105	TACNA	TACNA	INCLÁN	INUNDACIÓN
16586	01/02/2006	2006	Febrero	230106	TACNA	TACNA	PACHIA	LLUVIA INTENSA



CÓDIGO DE EMERGENCIA-SINPAD	FECHA DE LA EMER	AÑO	MES	COD. DISTRITO	DPTO.	PROV.	DIST.	EMERGENCIA
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
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



**MUNICIPALIDAD DISTRITAL
DE PALCA**

SUB GERENCIA DE PLANEAMIENTO URBANO RURAL
Y CATASTRO

MEJORAMIENTO DEL PUESTO DE SALUD VILAVILANI EN EL
DISTRITO DE PALCA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL
DEPARTAMENTO DE TACNA

101

CÓDIGO DE EMERGENCIA-SINPAD	FECHA DE LA EMER	AÑO	MES	COD. DISTRITO	DPTO.	PROV.	DIST.	EMERGENCIA
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
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



**MUNICIPALIDAD DISTRITAL
DE PALCA**

SUB GERENCIA DE PLANEAMIENTO URBANO RURAL
Y CATASTRO

MEJORAMIENTO DEL PUESTO DE SALUD VILAVILANI EN EL
DISTRITO DE PALCA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL
DEPARTAMENTO DE TACNA

100

CÓDIGO DE EMERGENCIA A-SINPAD	FECHA DE LA EMER	AÑO	MES	COD. DISTRITO	DPTO.	PROV.	DIST.	EMERGENCIA
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	DESLIZAMIENTO
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
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



**MUNICIPALIDAD DISTRITAL
DE PALCA**

SUB GERENCIA DE PLANEAMIENTO URBANO RURAL
Y CATASTRO

MEJORAMIENTO DEL PUESTO DE SALUD VILAVILANI EN EL
DISTRITO DE PALCA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL
DEPARTAMENTO DE TACNA

099

CÓDIGO DE EMERGENCIA-SINPAD	FECHA DE LA EMER	AÑO	MES	COD. DISTRITO	DPTO.	PROV.	DIST.	EMERGENCIA
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
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



CÓDIGO DE EMERGENCIA-SINPAD	FECHA DE LA EMER	AÑO	MES	COD. DISTRITO	DPTO.	PROV.	DIST.	EMERGENCIA
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 Palca, provincia de Tacna, Región Tacna actualizado desde el año 2003 al 2023, observándose una diversidad de emergencias registradas, y, considerando una propuesta de edificación categorizada como Edificaciones esenciales según el Reglamento Nacional de edificaciones y la E030-2026 Diseño Sismorresistente, se determina el peligro sísmico para el presente estudio.

ING. WILMER DARIO MARON LIMACHI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N°00022-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP 140383

3 DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

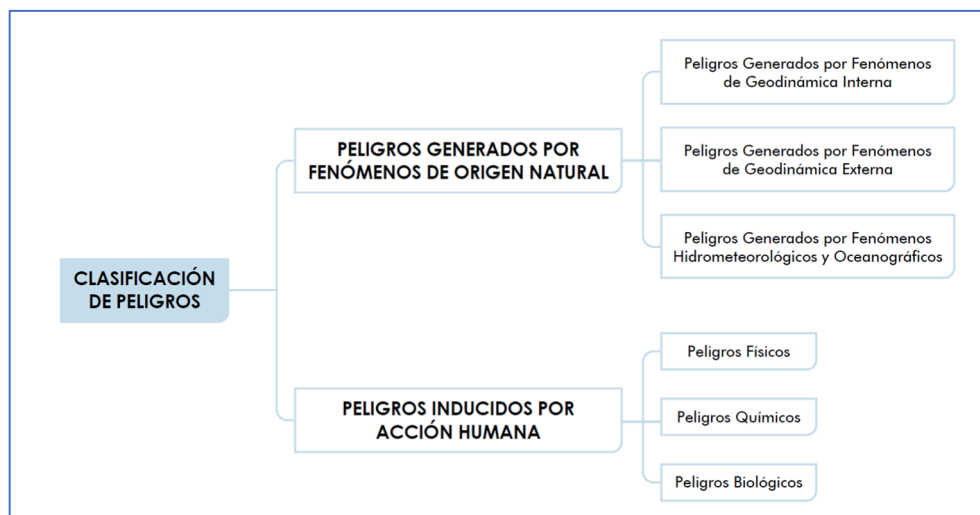
El peligro, según su origen, puede ser de dos clases: los generales por fenómenos de origen natural y, los inducidos por la acción humana. Para el presente estudio solo se ha considerado los peligros originados por fenómenos de origen natural. Los fenómenos identificados se han agrupado de acuerdo a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

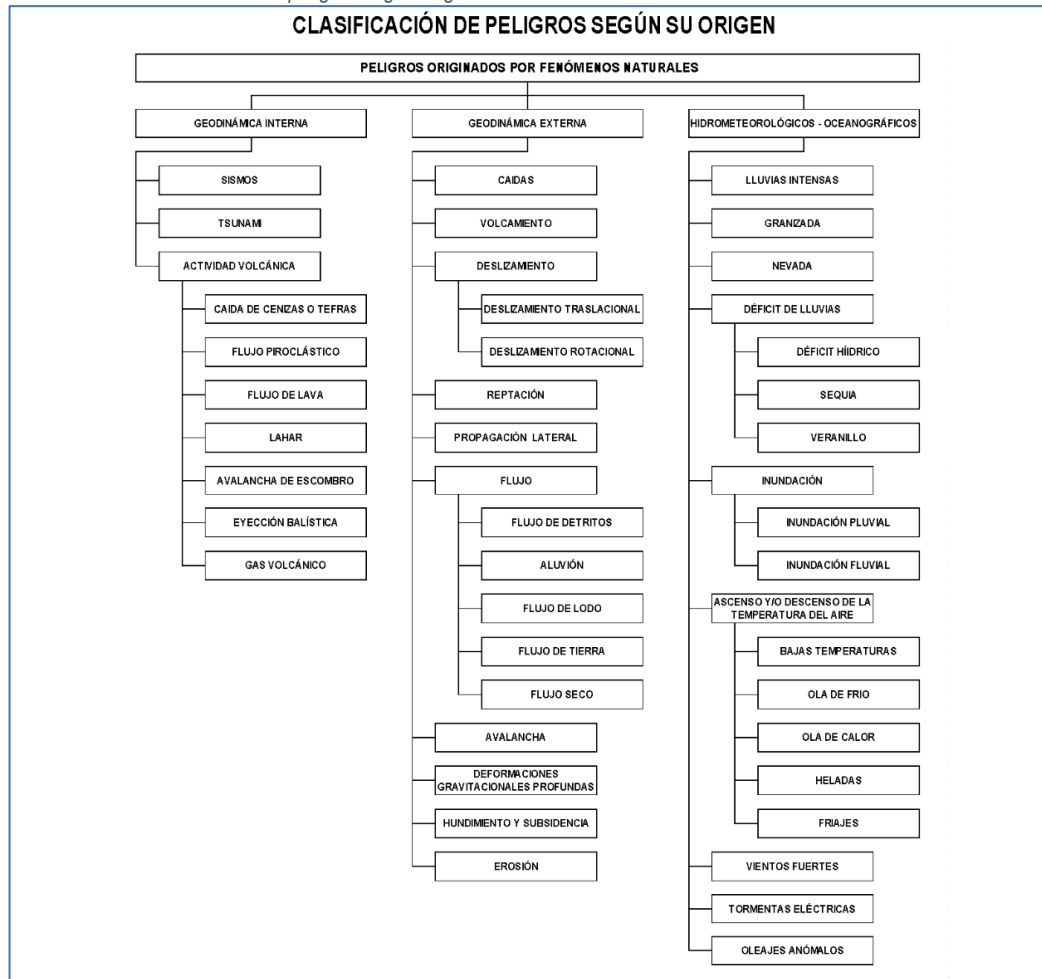
Para el estudio estos fenómenos se han agrupado los peligros de acuerdo a su origen. Esta agrupación nos permite realizar la identificación y caracterización de cada uno de ellos, tal como se muestra en el siguiente gráfico.

Ilustración 36: Clasificación de los peligros;



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

Ilustración 37 – Clasificación de peligros según origen



Fuente: Resolución de Secretaría de Gestión del Riesgo de Desastres N.° 009-2025-PCM/SGRD

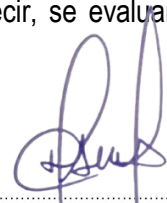
Peligros generados por fenómenos de origen natural:

- Geodinámica interna
- Geodinámica externa
- Hidrometeorológicos y Oceanográficos

Peligros inducidos por acción humana:

- Físicos
- Químicos
- Biológicos

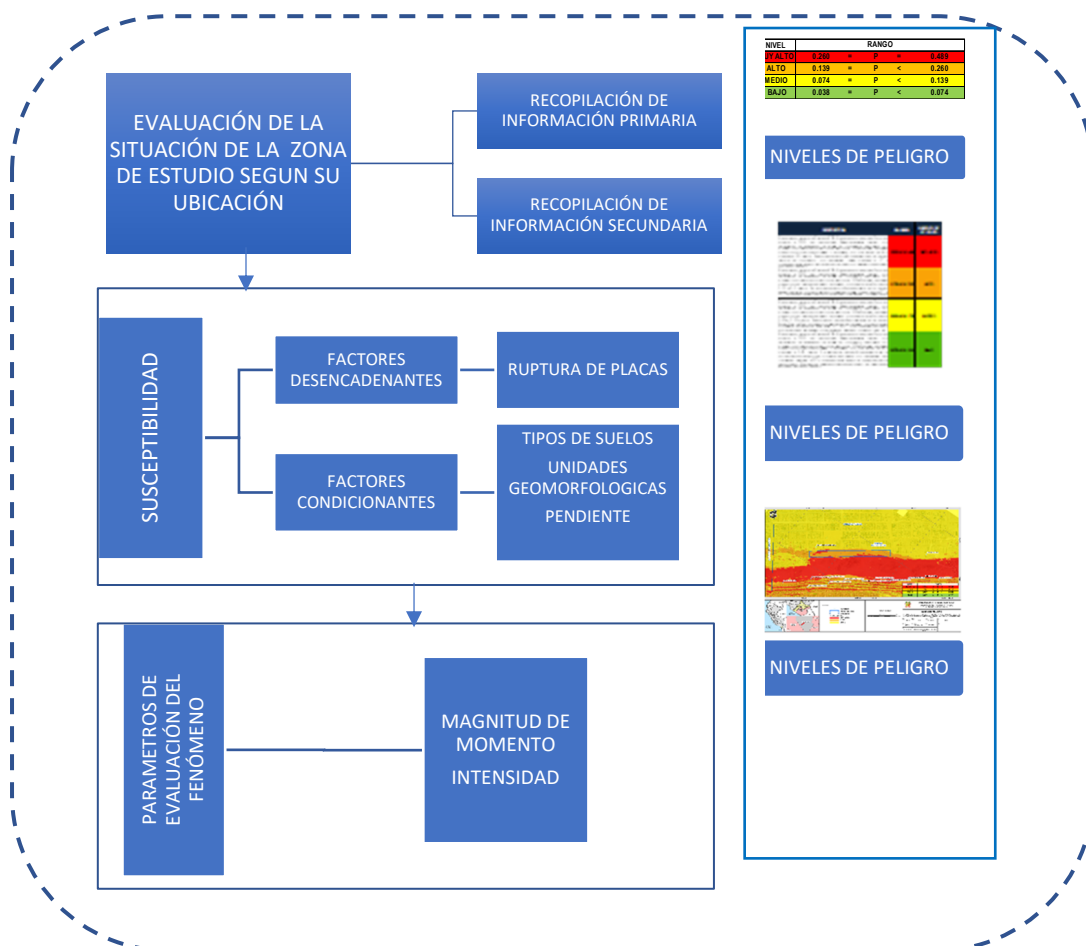
Para el presente Informe de Evaluación de Riesgo, se han identificado diversos fenómenos en el distrito de Palca, provincia de Tacna, Región Tacna, tanto de geodinámica interna, externa, hidrometeorológico, biológicos e inducidos por el hombre, sin embargo, se ha determinado un peligro Natural de origen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



ING. WILMER DARIO MARON LIMACHI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N°00022-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP 140383

Para realizar el análisis de Peligrosidad por fenómeno de SISMOS, 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.

Ilustración 38 - Metodología para la determinación del nivel de peligro



3.2 IDENTIFICACION DEL AREA DE INFLUENCIA

El área de influencia se define por el área que ocupa la población beneficiaria, para el caso de la unidad productora (Puesto de salud Vilavilani), este se encuentra definido por el Centro Poblado Vilavilani, asimismo, los elementos expuestos se encuentran circunscritos por el área de influencia del proyecto.

3.2.1 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID)

El AID comprende el espacio geográfico donde se manifiesta de forma inmediata el impacto del peligro sísmico y donde se ubican físicamente los elementos expuestos evaluados. Está constituida por:

El ámbito poligonal de la Unidad Productora: El predio e infraestructura del Puesto de Salud Vilavilani (con un área perimétrica de 1,038.88 m²), el cual concentra la vulnerabilidad física estructural, no estructural y funcional.

El área urbana circundante: El núcleo del Centro Poblado de Vilavilani, donde se asienta la infraestructura pública y privada conexas que interactúa directamente con el establecimiento de salud.

3.2.2 ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII)

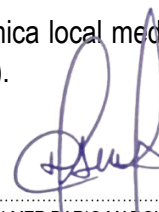
El AII abarca el entorno territorial y socioeconómico que, sin sufrir el impacto físico directo del sismo en su infraestructura principal, experimentaría la interrupción o colapso de los servicios esenciales de salud. Está definida por la población beneficiaria y la red de adscripción sanitaria que depende de la capacidad de respuesta de esta Unidad Productora para la atención de emergencias locales.

3.3 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 SISMOS. 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:

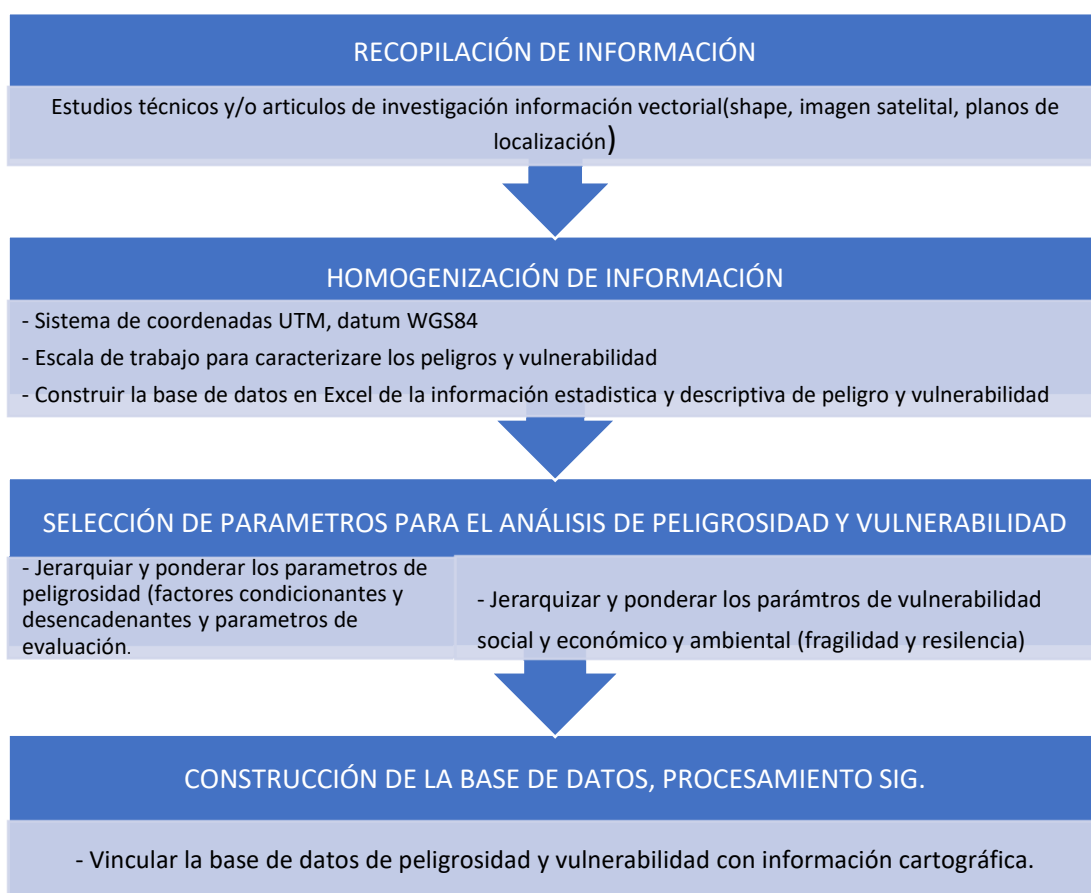
- CENEPRED (Plataforma SIGRID): Extracción de mapas temáticos de peligro, capas geoespaciales de susceptibilidad y bases de datos socioeconómicas validadas para el área de influencia directa.
- INGEMMET: Análisis de la geología, geomorfología y geodinámica local mediante la Carta Geológica Nacional (Hoja 35v - Tacna, escala 1:50,000).



ING. WILMER DARIO MARON LIMACHI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N°00022-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP 140383

- Instituto Geofísico del Perú (IGP): Consulta del catálogo sísmico histórico y parámetros sismogénicos regionales para la determinación del escenario sísmico desencadenante.
- INEI: Procesamiento de variables demográficas y de habitabilidad de la zona basándose en el consolidado de los Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda.
- Sensores Remotos e Imágenes Satelitales: Procesamiento de imágenes ópticas de alta resolución temporal de Google Earth Pro y Modelos Digitales de Elevación (DEM) procedentes del sensor radar ALOS PALSAR para el análisis evolutivo de las laderas.
- Estudios de Ingeniería del PIP (CUI 2508901): Tomándose el estudio de mecánica de suelos y levantamiento topográfico del proyecto mencionado que se encuentra adyacente al área de intervención del proyecto; se precisa además que el mapa de suelos fue complementado de acuerdo a las características del mapeo geológico superficial.
- Mapeos geológicos y geomorfológicos a nivel local.

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

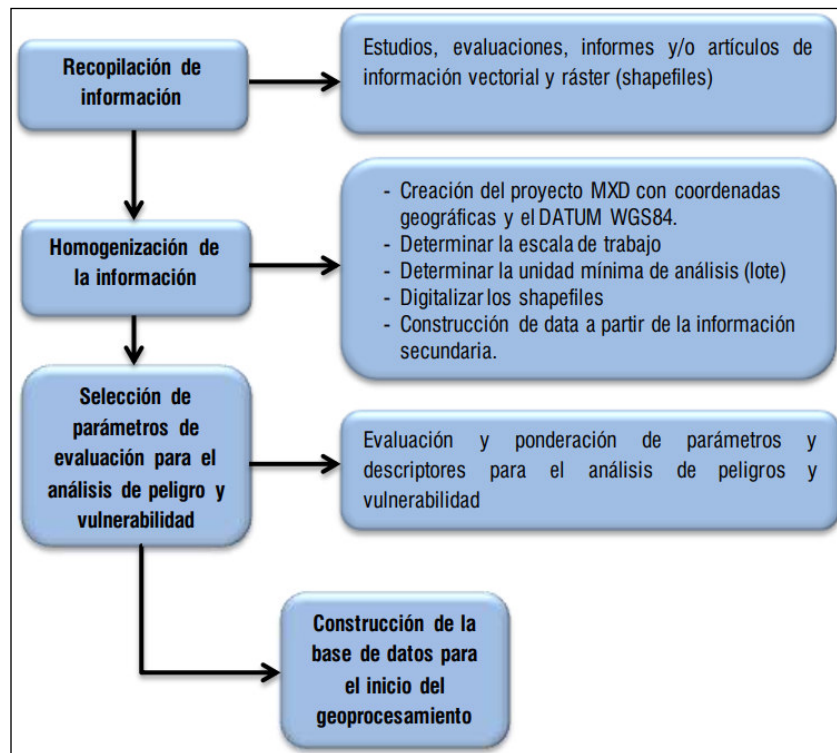


Fuente: Equipo técnico EVAR

3.4 IDENTIFICACION DE LOS PELIGROS

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 SISMOS.

Ilustración 39: Flujoograma General del Proceso de análisis de información;



Fuente: CENEPRED

3.5 CARACTERIZACION DE LOS PELIGROS

3.5.1 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)

3.5.2 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

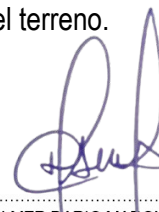
El epicentro es la proyección del hipocentro sobre la superficie terrestre, es decir, el punto en la superficie más cercano al foco. Se da en coordenadas geográficas (latitud, longitud) o en coordenadas UTM. Es el punto usualmente reportado en los boletines sísmicos para indicar la localización superficial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



ING. WILMER DARIO MARON LIMACHI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N°00022-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP 140383

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)).

$$Mw = (2/3) \log Mo - 10.7$$

Donde: Mo 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.

3.5.3 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).

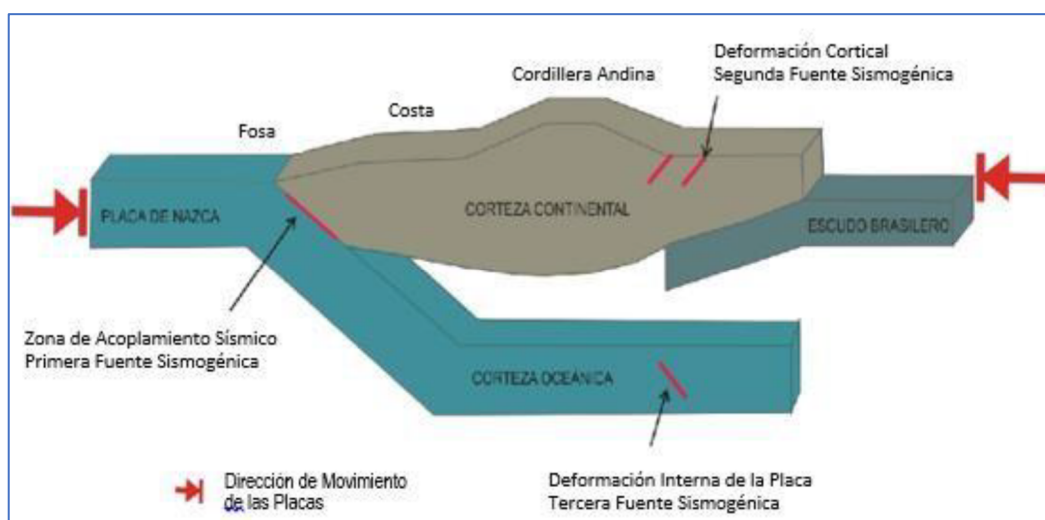
Este esquema de tres fuentes es el que emplea el Mapa de Peligro Sísmico del Perú (SIGRID / IGP) para clasificar las fuentes sismogénicas nacionales.

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:

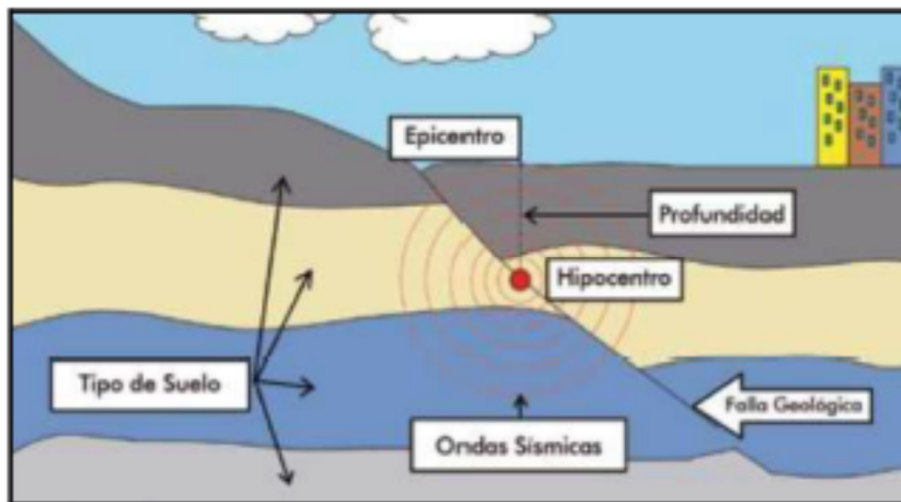
- El **terremoto de Pisco** del 15 de agosto de 2007 ($M_w \approx 8.0$) ocurrió en la fuente de interface entre Nazca y Sudamérica, registrando intensidades locales de VII–VIII (Mercalli Modificada) y causando más de 500 muertes y daños masivos en infraestructura.
- El **sismo del Nororiente de 1991**, 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 ($M_w 7.0$), con foco profundo (~145 km), que generó intensidades moderadas (V en algunas zonas), licuefacción y deslizamientos en localidades cercanas al epicentro.

Ilustración 40 – Geometría de la Subducción y la ubicación de las principales fuentes sismogénicas en Perú



Fuente: IGP- Instituto geofísico del Perú.

Ilustración 41 – Sismo originado por falla geológica



Fuente: CENEPRED

MAPA SISMICO DEL PERU

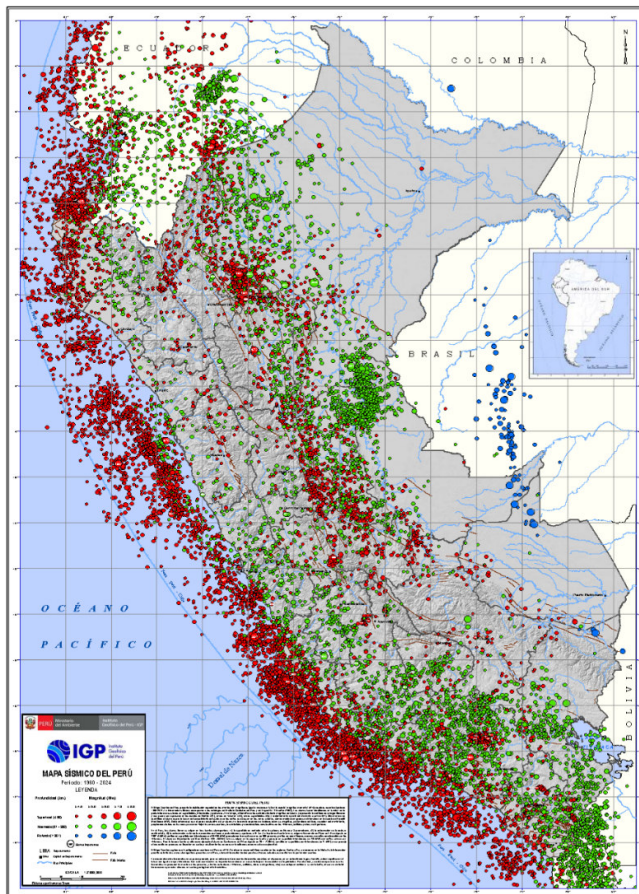
El Mapa Sísmico del Perú presenta la distribución espacial de los eventos con magnitudes igual o mayores a 4.0 en la escala "magnitud momento" (M_w) ocurridos durante el periodo 1960-2024. La información utilizada corresponde a los catálogos del Instituto Geofísico del Perú y de Engdahl & Villaseñor (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 (M_s) y recientemente a partir del momento sísmico (M_w). 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.

Ilustración 42 - Mapa sísmico del Perú en la zona de evaluación.



Fuente IGP

3.5.4 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, Acarí 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 Mw=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.

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).

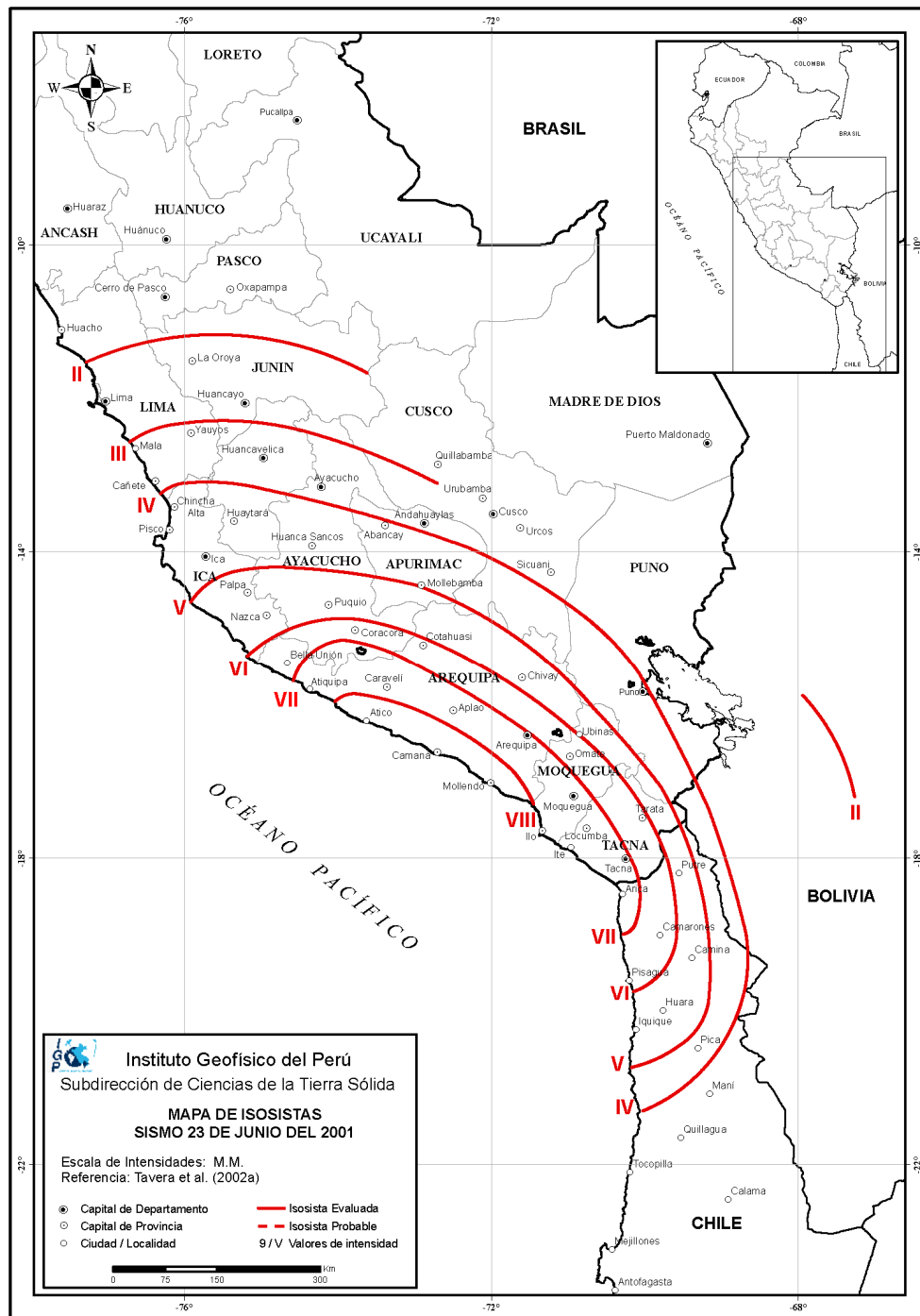
FECHA	DESCRIPCION
22 de enero de 1582	Sismo del con intensidades de X MM en Socabaya i IX en Arequipa.
19 de febrero de 1600	Sismo con una intensidad de XI en el área del volcán Huaynaputina.
28 de febrero de 1600	Con intensidad de X en Omate
24 de noviembre de 1604	Con intensidad en Arequipa, Arica, Tacna y Moquegua.
18 de septiembre de 1833	Con intensidad VII en Tacna
13 de agosto de 1868	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 daño 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 perdidas 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 Pacifico 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. WILMER DARIO MARON LIMACHI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N°00022-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP 140383

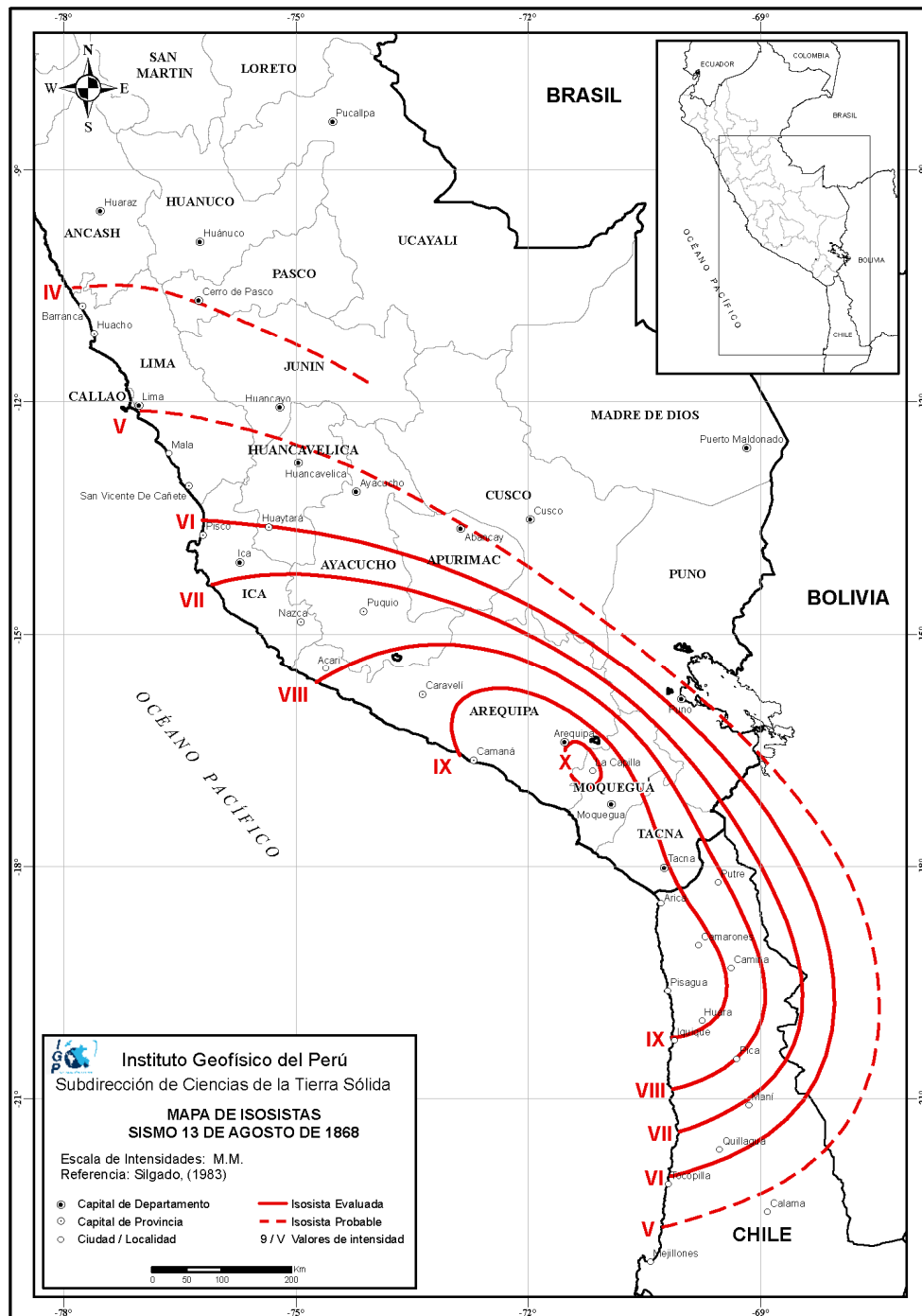


Ilustración 43 - Isosistas del Sismo del 23 junio del 2001.



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

Ilustración 44 - Isosistas del Sismo del 13 de agosto de 1868.



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

3.5.5 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 SISMOS, se ha utilizado los parámetros de evaluación **Magnitud de Momento** e **Intensidad**.

3.5.5.1 MAGNITUD DE MOMENTO

La magnitud de momento sísmico (M_w) es una escala logarítmica que cuantifica la energía liberada por un sismo a partir del momento sísmico. Fue propuesta por Hiroo Kanamori (1977) y posteriormente desarrollada por Thomas C. Hanks y Hiroo Kanamori (1979), quienes definieron la magnitud M_w en función de parámetros físicos de la fuente sísmica, como el área de ruptura, el desplazamiento promedio y la rigidez del material. Esta escala supera las limitaciones de otras escalas tradicionales, especialmente para sismos de gran magnitud.

Como referencia, el 13 de agosto de 1868, aproximadamente a las 16:45 horas, ocurrió uno de los terremotos más destructivos registrados en la historia sísmica del sur del Perú. El evento tuvo una magnitud estimada entre 8.8 y 9.1 M_w y alcanzó una intensidad máxima de XI en la Escala de Mercalli Modificada. El epicentro se ubicó frente a las costas del entonces departamento peruano de Arica, en las coordenadas aproximadas de 18.5° S y 71.0° O, como resultado del proceso de subducción de la placa de Nazca bajo la placa Sudamericana. Debido a la época en que ocurrió el evento, no se dispone de registros instrumentales de aceleración del suelo ni de una determinación precisa de la profundidad focal.

El terremoto afectó severamente el sur del Perú, ocasionando graves daños en las ciudades de Tacna, Arica, Moquegua, Arequipa, Ilo, Mollendo y Torata, entre otras. Posteriormente, se generó un tsunami de gran magnitud que impactó el litoral del sur peruano y se propagó a través del océano Pacífico, siendo registrado incluso en Hawái, Japón, Australia y Nueva Zelanda.

Debido a la naturaleza histórica del evento, las cifras de víctimas y daños materiales varían entre las diferentes fuentes. Se estima que el terremoto y tsunami ocasionaron más de 25 000 fallecidos, además de la destrucción casi total de numerosas localidades del sur del Perú, constituyéndose en uno de los desastres naturales más severos ocurridos en la historia del país.

3.5.5.2 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 18: Escala de Intensidad de Mercalli Modificada (MMI).

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. 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.



Grado	Descripción
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

3.5.6 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 SISMOS se pudo obtener a partir de imágenes satelitales, información técnico científica y visitas en campo como base principal, para el área propuesta de la formulación del proyecto **MEJORAMIENTO DEL PUESTO DE SALUD VILAVILANI EN EL DISTRITO DE PALCA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA** se consideraron los siguientes factores:

Tabla 19: Factores desencadenantes y condicionantes;

Factor desencadenante	Factores condicionantes		
Ruptura de placas	Tipos de suelos	Unidades Geomorfológicas	Pendiente

Fuente: Equipo Técnico

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).

3.5.7 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 SISMOS es la **Ruptura de placas**.

a) Ruptura de placas

La magnitud de momento sísmico (M_w) es una escala logarítmica que cuantifica la energía liberada por un sismo a partir del momento sísmico. Fue propuesta por Hiroo Kanamori (1977) y posteriormente desarrollada por Thomas C. Hanks y Hiroo Kanamori (1979), quienes definieron la magnitud M_w en función de parámetros físicos de la fuente sísmica, como el área de ruptura, el desplazamiento promedio y la rigidez del material. Esta escala

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, Fg. 106

supera las limitaciones de otras escalas tradicionales, especialmente para sismos de gran magnitud.

Como referencia, el 23 de junio del 2001 a las 15:33 horas ocurrió uno de los sismos más importantes de la última década en la zona sur del Perú. El evento alcanzó una magnitud de 8.4 Mw y una intensidad de VI–VII en la Escala de Mercalli Modificada. El epicentro se localizó frente a las costas de Arequipa y Moquegua, en las coordenadas latitud 16.08° S y longitud 73.77° O, a una profundidad aproximada de 33 km, en las cercanías de Atico, según información del Instituto Geofísico del Perú (IGP).

La aceleración horizontal máxima del suelo registrada en la estación Moquegua (acelerómetro CISMID) fue de 295.3 gals en la dirección E–W, 220 gals en la dirección N–S y 160.6 gals en la componente vertical. Los departamentos más afectados fueron Tacna, Moquegua, Arequipa y Ayacucho, abarcando un área aproximada de 40 000 km². Aproximadamente treinta minutos después del evento principal, se produjo un tsunami que impactó la localidad costera de Camaná, en el departamento de Arequipa.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), el sismo ocasionó 65 fallecidos, 2 700 heridos, 220 000 damnificados y 24 500 viviendas colapsadas, en su mayoría construcciones de adobe.

3.6 PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

Tabla 20 – Pesos de parámetros de evaluación

PARÁMETRO	PESO
Magnitud de Momento	0.40
Intensidad	0.60

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia

3.6.1 MAGNITUD DE MOMENTO

Tabla 21 – Descriptores de Magnitud de Momento

Magnitud de Momento	DESCRIPCION
Mayor a 8.0	Grandes terremotos que afectan extensas áreas.
6.0 a 8.0	Sismo mayor con potencial de destrucción masiva.
4.5 a 5.9	Sismo moderado; puede causar daños menores en la localidad.
3.5 a 4.4	Sismo ligero sentido por mucha gente.
Menor a 3.4	Sismo menor no sentido en general pero registrado por sismógrafos.

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia



Tabla 22 – Matriz de comparación de pares de Magnitud de Momento

Magnitud de Momento	Mayor a 8.0	6.0 a 8.0	4.5 a 5.9	3.5 a 4.4	Menor a 3.4
Mayor a 8.0	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
6.0 a 8.0	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
4.5 a 5.9	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
3.5 a 4.4	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Menor a 3.4	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: Equipo Técnico, software Sophia

Tabla 23 – Matriz de normalización de Magnitud de Momento

Magnitud de Momento	Mayor a 8.0	6.0 a 8.0	4.5 a 5.9	3.5 a 4.4	Menor a 3.4	Vector Priorizacion
Mayor a 8.0	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
6.0 a 8.0	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
4.5 a 5.9	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
3.5 a 4.4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Menor a 3.4	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: Equipo Técnico, software Sophia

Tabla 24 – Índice de consistencia

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

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia



3.6.2 INTENSIDAD

Tabla 25 – Descriptores de Intensidad

Intensidad	DESCRIPCION
XI y XII	Corresponde a una destrucción total, con ondas visibles sobre el terreno. Se produce destrucción de algunas estructuras de madera bien construidas y daño considerable en estructuras de diseño bueno.
IX y X	Se presenta destrucción de algunas estructuras de madera bien construidas y daño considerable en estructuras de buen diseño.
VI, VII y VIII	Se registran daños ligeros en estructuras de diseño especialmente bueno. Es advertido por todos, muchas personas atemorizadas huyen al exterior.
III, IV y V	Es sentido casi por todos y por muchas personas en el interior de las edificaciones, aunque sin generar daños estructurales significativos.
I y II	Es sentido solo por pocas personas en reposo o incluso puede no percibirse.

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia

Tabla 26 – 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: Equipo Técnico, software Sophia



Tabla 27 – Matriz de normalización de 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: Equipo Técnico, software Sophia

Tabla 28 – Índice de consistencia

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

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia



3.7 SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

3.7.1 FACTOR DESENCADENANTE

Se presenta un único factor desencadenante para el peligro en estudio, por lo cual, el peso general para el factor desencadenante será 1.

3.7.1.1 RUPTURA DE PLACAS

Tabla 29 – Descriptores de Ruptura de Placas

Ruptura de Placas	DESCRIPCION
De 200 A 500 KM	Distancia de ruptura de placa entre 200 y 500 km.
De 100 a 200 KM	Distancia de ruptura de placa entre 100 y 200 km.
De 50 a 100 KM	Distancia de ruptura de placa entre 50 y 100 km.
De 25 a 50 KM	Distancia de ruptura de placa entre 25 y 50 km.
De 0 a 25 KM	Distancia de ruptura de placa menor a 25 km.

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia

Tabla 30 – Matriz de comparación de pares 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
De 200 A 500 KM	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
De 100 a 200 KM	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
De 50 a 100 KM	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
De 25 a 50 KM	0.14	0.20	0.33	1.00	2.00
De 0 a 25 KM	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.50	24.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia



Tabla 31 – 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 Priorizacion
De 200 A 500 KM	0.560	0.642	0.524	0.424	0.375	0.505
De 100 a 200 KM	0.187	0.214	0.315	0.303	0.292	0.262
De 50 a 100 KM	0.112	0.071	0.105	0.182	0.208	0.136
De 25 a 50 KM	0.080	0.043	0.035	0.061	0.083	0.060
De 0 a 25 KM	0.062	0.031	0.021	0.030	0.042	0.037
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia

Tabla 32 – Índice de consistencia

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.047
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1	RC	0.042

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia

3.7.2 FACTORES CONDICIONANTES

Tabla 33 – Matriz de comparación de pares de factores condicionantes

PARÁMETRO	Tipo de Suelo	Unidades Geológicas	Hipocentro
Tipo de Suelo	1.00	3.00	5.00
Unidades Geomorfológicas	0.33	1.00	3.00
Pendiente	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.65	0.23	0.11

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia

Tabla 34 – Matriz de normalización de factores condicionantes

PARÁMETRO	Tipo de Suelo	Unidades Geomorfológicas	Pendiente	Vector Priorización
Tipo de Suelo	0.652	0.692	0.556	0.633
Unidades Geomorfológicas	0.217	0.231	0.333	0.260
Pendiente	0.130	0.077	0.111	0.106
	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia

Tabla 35 – Índice de consistencia y relación de Consistencia

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.019
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04	RC	0.037

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia

3.7.2.1 TIPO DE SUELO

Tabla 36 – Descriptores de Tipo de Suelo

Tipo de Suelo	DESCRIPCION
Tipo S5 - Condiciones Excepcionales	Suelos excepcionales. Comprende suelos potencialmente licuables, orgánicos, turba, colapsables, suelos finos saturados o con condiciones geológicas/topográficas desfavorables. Requieren estudio geotécnico específico.
Tipo S4 - Suelos Blandos	Suelos blandos con Vs30 < 200 m/s. Incluye arenas sueltas (SPT N60 < 15), arcillas blandas (Su < 50 kPa) y suelos con IP > 20, w > 40% y Su < 25 kPa (espesor > 3 m).
Tipo S3 - Suelos Intermedios	Suelos intermedios con Vs30 entre 200 y 350 m/s. Incluye arenas medias a finas (SPT N60 entre 15 y 30) y suelos cohesivos con Su entre 50 y 80 kPa.
Tipo S1 - Suelos Muy Rígidos Tipo S2 - Suelos Rígidos	Suelos muy rígidos con Vs30 entre 550 y 800 m/s. Incluye gravas muy densas, arenas muy densas (SPT N60 > 50) y arcillas muy compactas (Su > 100 kPa, espesor < 20 m). Suelos rígidos con Vs30 entre 350 y 550 m/s. Incluye arenas densas (SPT N60 entre 30 y 50) y arcillas muy compactas (Su entre 80 y 100 kPa).
Tipo S0 - Roca Dura	Roca con Vs30 ≥ 800 m/s. Comprende roca sana o fracturada, continua hasta 30 m de profundidad.

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia



Tabla 37 – Matriz de comparación de pares de Tipo de Suelo

Tipo de Suelo	Tipo S5 - Condiciones Excepcionales	Tipo S4 - Suelos Blandos	Tipo S3 - Suelos Intermedios	Tipo S1 - Suelos Muy Rígidos Tipo S2 - Suelos Rígidos	Tipo S0 - Roca Dura
Tipo S5 - Condiciones Excepcionales	1.00	3.00	5.00	6.00	8.00
Tipo S4 - Suelos Blandos	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Tipo S3 - Suelos Intermedios	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Tipo S1 - Suelos Muy Rígidos Tipo S2 - Suelos 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: Equipo Técnico, software Sophia

Tabla 38 – Matriz de normalización de Tipo de Suelo

Tipo de Suelo	Tipo S5 - Condiciones Excepcionales	Tipo S4 - Suelos Blandos	Tipo S3 - Suelos Intermedios	Tipo S1 - Suelos Muy Rígidos Tipo S2 - Suelos Rígidos	Tipo S0 - Roca Dura	Vector Priorizacion
Tipo S5 - Condiciones Excepcionales	0.548	0.642	0.524	0.391	0.333	0.488
Tipo S4 - Suelos Blandos	0.183	0.214	0.315	0.326	0.292	0.266
Tipo S3 - Suelos Intermedios	0.110	0.071	0.105	0.196	0.208	0.138
Tipo S1 - Suelos Muy Rígidos Tipo S2 - Suelos 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: Equipo Técnico, software Sophia

Tabla 39 – Índice de consistencia

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

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia



3.7.2.2 UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

Tabla 40 – Descriptores de Unidades Geomorfológicas

Unidades Geomorfológicas	DESCRIPCION
C-fl, Cauce fluvial	Materiales acumulados por actividad humana, como escombros, rellenos de construcción y residuos urbanos, generalmente ubicados en zonas cercanas al cauce del río.
Qbd, Quebrada	Depósitos generados por desbordes antiguos de ríos durante periodos de crecida, compuestos por arenas finas, limos y arcillas; asociados a zonas con humedad y ocasional vegetación.
T-al, Terraza aluvial	Sedimentos transportados por corrientes de ríos, conformados por arenas, cantos y bloques depositados en fondos de valle, formando terrazas o playas fluviales.
V-col_del, Vertiente coluvio deluvial	Depósitos de materiales transportados por eventos fluvio-torrenciales antiguos, compuestos principalmente por arenas, gravas y material piroclástico procedente de laderas cercanas.
V-vcl, Vertiente o piedemonte volcanoclastica	Sucesión de materiales piroclásticos con intercalaciones de areniscas masivas. Afloran en laderas cercanas al área de estudio, con presencia de arenas compactadas por presión de estratos superiores.

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia

Tabla 41 – Matriz de comparación de pares de Unidades Geomorfológicas

Unidades Geomorfológicas	C-fl, Cauce fluvial	Qbd, Quebrada	T-al, Terraza aluvial	V-col_del, Vertiente coluvio deluvial	V-vcl, Vertiente o piedemonte volcanoclastica
C-fl, Cauce fluvial	1.00	2.00	6.00	7.00	8.00
Qbd, Quebrada	0.50	1.00	4.00	5.00	7.00
T-al, Terraza aluvial	0.17	0.25	1.00	3.00	5.00
V-col_del, Vertiente coluvio deluvial	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
V-vcl, Vertiente o piedemonte volcanoclastica	0.13	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.93	3.59	11.53	16.33	24.00
1/SUMA	0.52	0.28	0.09	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia



Tabla 42 – Matriz de normalización de Unidades Geomorfológicas

Unidades Geomorfológicas	C-fl, Cauce fluvial	Qbd, Quebrada	T-al, Terraza aluvial	V-col_del, Vertiente coluvio deluvial	V-vcl, Vertiente o piedemonte volcanoclastica	Vector Priorizacion
C-fl, Cauce fluvial	0.517	0.557	0.520	0.429	0.333	0.471
Qbd, Quebrada	0.258	0.278	0.347	0.306	0.292	0.296
T-al, Terraza aluvial	0.086	0.070	0.087	0.184	0.208	0.127
V-col_del, Vertiente coluvio deluvial	0.074	0.056	0.029	0.061	0.125	0.069
V-vcl, Vertiente o piedemonte volcanoclastica	0.065	0.040	0.017	0.020	0.042	0.037
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia

Tabla 43 – Índice de consistencia

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.073
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1	RC	0.066

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia

3.7.2.3 PENDIENTE

Tabla 44 – Descriptores de Pendiente

Pendiente	DESCRIPCION
Muy Fuerte ($35^\circ < P$)	Terreno con pendiente muy fuerte superior a los 35 grados.
Fuerte ($25^\circ < P \leq 45^\circ$)	Terreno con pendiente fuerte entre 25 y 45 grados.
Media ($15^\circ < P \leq 25^\circ$)	Terreno con pendiente media entre 15 y 25 grados.
Baja ($5^\circ < P \leq 15^\circ$)	Terreno con pendiente baja entre 5 y 15 grados.
Muy Baja ($P \leq 5^\circ$)	Terreno llano con pendiente menor o igual a 5 grados.

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia



Tabla 45 – Matriz de comparación de pares de Pendiente

Pendiente	Muy Fuerte ($35^\circ < P$)	Fuerte ($25^\circ < P \leq 45^\circ$)	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 ($25^\circ < P \leq 45^\circ$)	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: Equipo Técnico, software Sophia

Tabla 46 – Matriz de normalización de Pendiente

Pendiente	Muy Fuerte ($35^\circ < P$)	Fuerte ($25^\circ < P \leq 45^\circ$)	Media ($15^\circ < P \leq 25^\circ$)	Baja ($5^\circ < P \leq 15^\circ$)	Muy Baja ($P \leq 5^\circ$)	Vector Priorizacion
Muy Fuerte ($35^\circ < P$)	0.512	0.544	0.524	0.429	0.360	0.474
Fuerte ($25^\circ < P \leq 45^\circ$)	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: Equipo Técnico, software Sophia

Tabla 47 – Índice de consistencia

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

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia

3.8 CÁLCULO DE PELIGRO

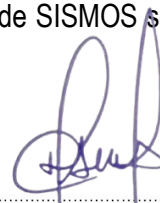
Tabla 48 – Resumen de parámetros

MATRIZ DE PONDERACION DEL PELIGRO	0.600	SUSCEPTIBILIDAD	0.400	FACTOR DESENCADENANTE	1.000	Ruptura de Placas	De 200 A 500 KM	0.505
							De 100 a 200 KM	0.262
							De 50 a 100 KM	0.136
							De 25 a 50 KM	0.060
							De 0 a 25 KM	0.037
			0.600	FACTORES CONDICIONANTES	0.633	Tipo de Suelo	Tipo S5 - Condiciones Excepcionales	0.488
							Tipo S4 - Suelos Blandos	0.266
							Tipo S3 - Suelos Intermedios	0.138
							Tipo S1 - Suelos Muy Rígidos Tipo S2 - Suelos Rígidos	0.072
							Tipo S0 - Roca Dura	0.037
					0.260	Unidades Geomorfológicas	C-fl, Cauce fluvial	0.471
							Qbd, Quebrada	0.296
							T-al, Terraza aluvial	0.127
							V-col_del, Vertiente coluvio deluvial	0.069
							V-vcl, Vertiente o piedemonte volcanoclastica	0.037
					0.106	Pendiente	Muy Fuerte ($35^\circ < P$)	0.474
							Fuerte ($25^\circ < P \leq 45^\circ$)	0.286
							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
	0.400	PARAMETROS DE EVALUACION	0.400	Magnitud de Momento			Mayor a 8.0	0.503
							6.0 a 8.0	0.260
							4.5 a 5.9	0.134
							3.5 a 4.4	0.068
							Menor a 3.4	0.035
			0.600	Intensidad			XI y XII	0.474
							IX y X	0.286
							VI, VII y VIII	0.136
							III, IV y V	0.069
							I y II	0.035

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia

3.9 IDENTIFICACION 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 SISMOS según se indica a continuación:



ING. WILMER DARIO MARON LIMACHI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N°00022-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP 140383

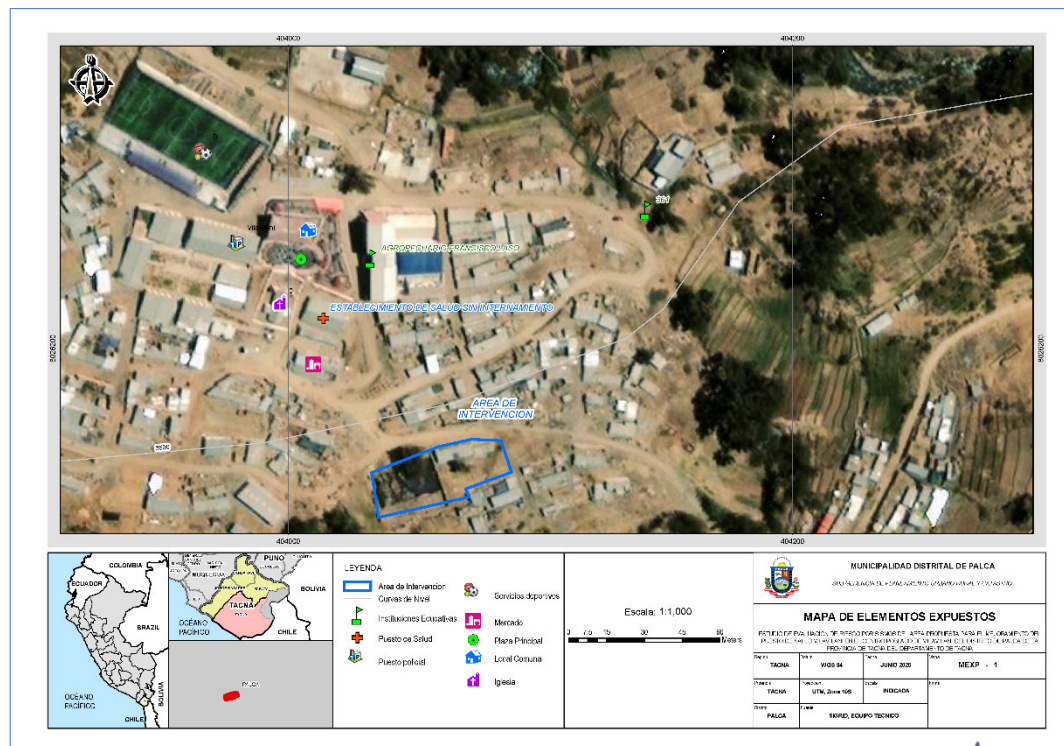
3.9.1 DELIMITACION DE ELEMENTOS EXPUESTOS

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 diagnóstico de territorio dándonos un diagnóstico de elementos expuestos y ser considerados en el mapa de elementos expuestos del presente estudio, asimismo, se complementó con la visita de campo realizada.

Dentro del área de influencia, se identificó los siguientes elementos expuestos:

- Puesto de Salud Vilavilani
- IE 361 (Nivel/Modalidad Inicial – Jardín)
- IE 42068 FRANCISCO LASO (Nivel/Modalidad Primaria y Secundaria)
- Iglesia
- Mercado del Centro Poblado de Vilavilani
- Plaza Principal
- Local Comunal
- Puesto Policial
- Servicios deportivos
- Viviendas (82 viviendas identificadas según censo INEI 2017)

Ilustración 45: Mapa de elementos expuestos;



Fuente: Equipo Técnico

3.10 DEFINICION DE ESCENARIOS

De acuerdo a lo descrito en los ítems anteriores y considerando el evento historio del sismo del 13 de agosto de 2001 de magnitud 8.4 en la escala de magnitud momento (Mw) con intensidad de VIII, según su mapa de isosistas, con epicentro frente a las costas de Arica, y la evidencia de sismos cercanos al área de estudio, se ha considerado el siguiente escenario:

Un evento sísmico con Ruptura de placas como factor desencadenante, podría originar un SISMOS de Magnitud Momento mayor a 8.0 Mw e Intensidad entre VIII, los cuales, teniendo presente los factores de condicionantes de sitio como Tipos de suelos, Unidades Geomorfológicas y Pendiente, afectaría a los elementos expuestos en las dimensiones social, económica y ambiental del área propuesta para la formulación del proyecto MEJORAMIENTO DEL PUESTO DE SALUD VILAVILANI EN EL DISTRITO DE PALCA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA, ocasionando daños a los elementos expuestos.

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).

3.11 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 49 – Niveles de peligro

NIVEL	RANGO				
MUY ALTO	0.272	≤	P	≤	0.489
ALTO	0.135	≤	P	<	0.272
MEDIO	0.067	≤	P	<	0.135
BAJO	0.036	≤	P	<	0.067

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia

3.12 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)

Tabla 50 – Estratificación de peligro

NIVELES DE PELIGRO	DESCRIPCION	RANGO
MUY ALTO	SISMOS desencadenado por Ruptura de Placas considerandose De 100 a 200 KM. Asimismo, evaluado mediante Magnitud de Momento considerando 6.0 a 8.0 y Intensidad considerando IX y X. Además, considerando condicionantes a Tipo de Suelo : Tipo S5 - Condiciones Excepcionales, Unidades Geomorfológicas : C-fl, Cauce fluvial y Pendiente : Muy Fuerte ($35^{\circ} < P$). SISMOS desencadenado por Ruptura de Placas considerandose De 100 a 200 KM. Asimismo, evaluado mediante Magnitud de Momento considerando 6.0 a 8.0 y Intensidad considerando IX y X. Además, considerando condicionantes a Tipo de Suelo : Tipo S4 - Suelos Blandos, Unidades Geomorfológicas : Qbd, Quebrada y Pendiente : Fuerte ($25^{\circ} < P \leq 45^{\circ}$).	$0.272 \leq P \leq 0.489$
ALTO	SISMOS desencadenado por Ruptura de Placas considerandose De 100 a 200 KM. Asimismo, evaluado mediante Magnitud de Momento considerando 6.0 a 8.0 y Intensidad considerando IX y X. Además, considerando condicionantes a Tipo de Suelo : Tipo S3 - Suelos Intermedios, Unidades Geomorfológicas : T-al, Terraza aluvial y Pendiente : Media ($15^{\circ} < P \leq 25^{\circ}$).	$0.135 \leq P < 0.272$
MEDIO	SISMOS desencadenado por Ruptura de Placas considerandose De 100 a 200 KM. Asimismo, evaluado mediante Magnitud de Momento considerando 6.0 a 8.0 y Intensidad considerando IX y X. Además, considerando condicionantes a Tipo de Suelo : Tipo S1 - Suelos Muy Rígidos Tipo S2 - Suelos Rígidos, Unidades Geomorfológicas : V-col_del, Vertiente coluvio deluvial y Pendiente : Baja ($5^{\circ} < P \leq 15^{\circ}$).	$0.067 \leq P < 0.135$
BAJO	SISMOS desencadenado por Ruptura de Placas considerandose De 100 a 200 KM. Asimismo, evaluado mediante Magnitud de Momento considerando 6.0 a 8.0 y Intensidad considerando IX y X. Además, considerando condicionantes a Tipo de Suelo : Tipo S0 - Roca Dura, Unidades Geomorfológicas : V-vcl, Vertiente o piedemonte volcanoclastica y Pendiente : Muy Baja ($P \leq 5^{\circ}$).	$0.036 \leq P < 0.067$

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia

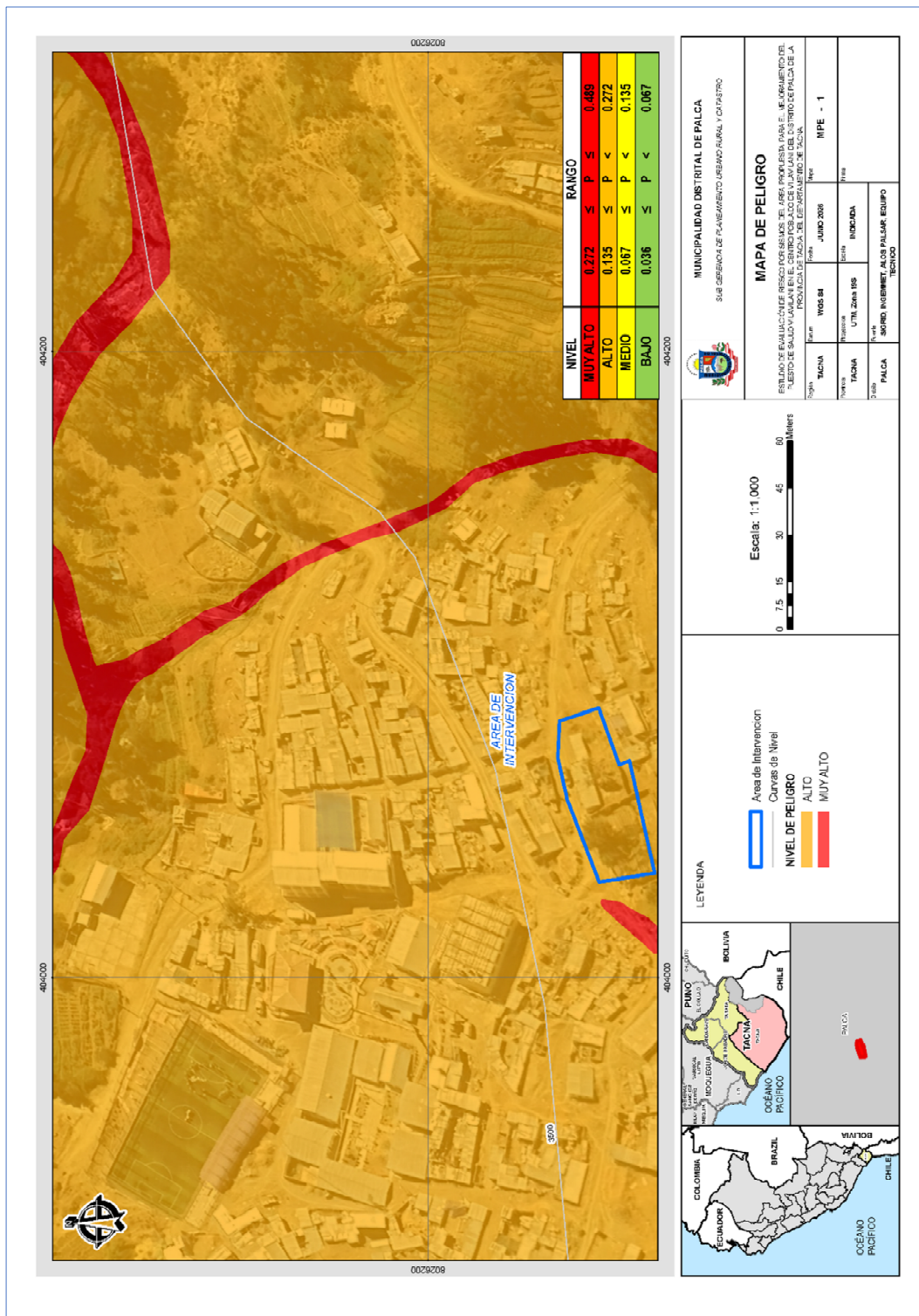
3.13 MAPA DE PELIGRO

Para la elaboración de este mapa de peligro por SISMOS 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.



ING. WILMER DARIO MARON LIMACHI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N°00022-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP 140383

Ilustración 46: Mapa de Peligro en el cual el área de estudio;



Fuente: Equipo Técnico.

ING. WILMER DARIO MARON LIMACHI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N°00022-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP 140383

4 ANALISIS DE VULNERABILIDAD

La vulnerabilidad se define como la susceptibilidad de la población, la infraestructura física y las actividades socioeconómicas de sufrir daños ante la ocurrencia de un fenómeno peligroso, en función de sus condiciones de exposición, fragilidad y resiliencia (CENEPRED, 2014). Este análisis permite evaluar la relación existente entre las características del territorio, las condiciones físicas del de la propuesta del proyecto y las capacidades organizativas de la población vinculada al área de estudio, frente a la ocurrencia de un evento sísmico.

En el caso del área propuesta para la formulación del proyecto de MEJORAMIENTO DEL PUESTO DE SALUD VILAVILANI EN EL DISTRITO DE PALCA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA, el análisis de vulnerabilidad se desarrolla considerando al supuesto del traslado de la vulnerabilidad actual del puesto de salud Vilavilani, evaluando los factores de exposición, fragilidad y resiliencia en las dimensiones social, económica y ambiental, conforme a la metodología establecida por el CENEPRED para estudios de evaluación del riesgo.

El análisis integral de estos factores en las dimensiones social, económica y ambiental permite determinar el nivel de vulnerabilidad predominante del área de estudio, el cual constituye un componente fundamental para la estimación del riesgo sísmico y la formulación de medidas de prevención y reducción acordes a las condiciones reales del predio y de la población involucrada.

4.1 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

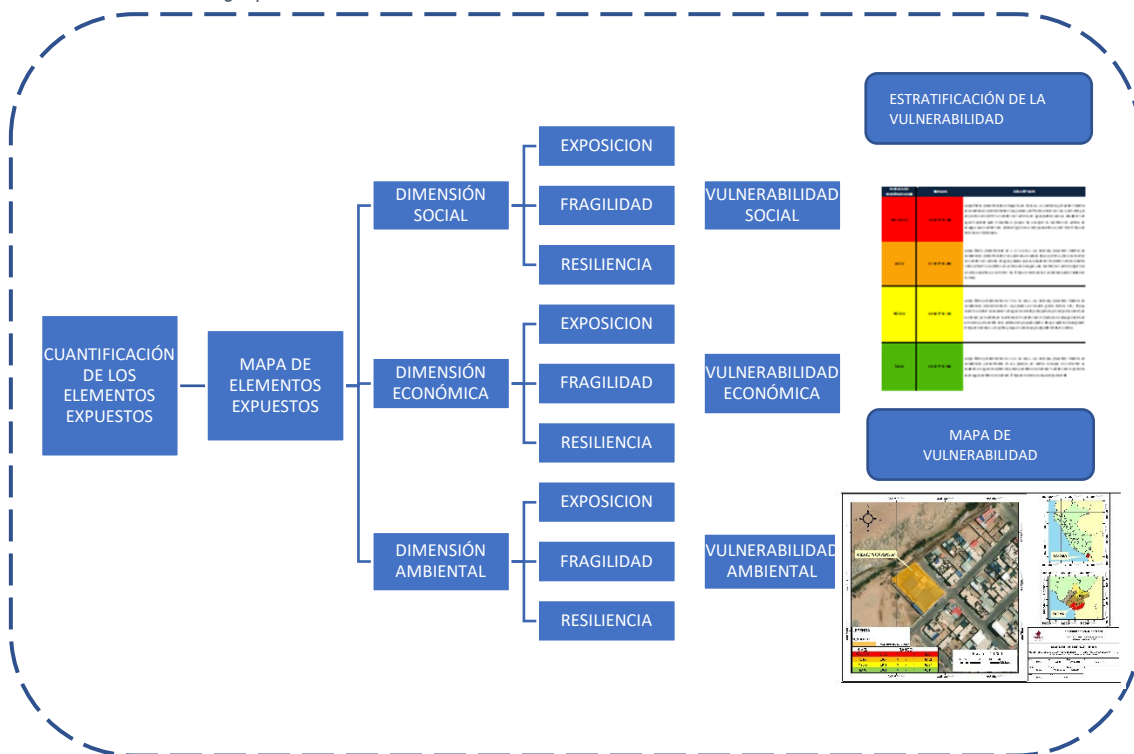
Para el análisis de vulnerabilidad se consideró las dimensiones sociales, económica y ambiental; evaluándose: exposición, fragilidad y resiliencia para las dimensiones mencionadas. Se realizó el proceso de análisis jerárquico, asignándose ponderación a los parámetros y descriptores.

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 intervención del área propuesta para la formulación del proyecto MEJORAMIENTO DEL PUESTO DE SALUD VILAVILANI EN EL DISTRITO DE PALCA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA, se realizó una encuesta formulada al personal de salud, ocupantes actuales, que laboran en el puesto de salud Vilavilani, puesto que son los principales actores involucrados

y conocedores de las condiciones de funcionamiento, infraestructura y entorno del establecimiento, proporcionando la información y los criterios necesarios para la alimentación de las matrices de Saaty que sustentan el presente análisis de vulnerabilidad.

Ilustración 47 - 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 CÁLCULO DE LAS DIMENSIONES DE VULNERABILIDAD

Tabla 51 – Matriz de comparación de pares

PARÁMETRO	SOCIAL	ECONÓMICA	AMBIENTAL
SOCIAL	1.00	2.00	5.00
ECONÓMICA	0.50	1.00	2.00
AMBIENTAL	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.70	3.50	8.00
1/SUMA	0.59	0.29	0.13

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia

Tabla 52 – Matriz de normalización

PARÁMETRO	SOCIAL	ECONÓMICA	AMBIENTAL	Vector Priorización
SOCIAL	0.588	0.571	0.625	0.595
ECONÓMICA	0.294	0.286	0.250	0.277
AMBIENTAL	0.118	0.143	0.125	0.129
	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia

Tabla 53 – Índice de consistencia

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.003
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04	RC	0.005

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia



4.4 DESARROLLO DE LAS DIMENSIONES DE VULNERABILIDAD

4.4.1 VULNERABILIDAD EN DIMENSIÓN SOCIAL

Tabla 54 – Matriz de comparación de pares

PARÁMETRO	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Exposición	1.00	2.00	3.00
Fragilidad	0.50	1.00	2.00
Resiliencia	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia

Tabla 55 – Matriz de normalización

PARÁMETRO	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector Priorización
Exposición	0.545	0.571	0.500	0.539
Fragilidad	0.273	0.286	0.333	0.297
Resiliencia	0.182	0.143	0.167	0.164
	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia

Tabla 56 – Índice de consistencia

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.005
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04	RC	0.009

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia



4.4.1.1 EXPOSICIÓN SOCIAL

Se cuenta con un único parámetro, por lo cual el peso asignado es 1.

4.4.1.1.1 AFORO MÁXIMO SIMULTÁNEO

Tabla 57 – Descripción de AFORO MÁXIMO SIMULTÁNEO

AFORO MÁXIMO SIMULTÁNEO	DESCRIPCION
Mayor a 40 personas	Condición Muy Alta: Saturación crítica del espacio. Incrementa exponencialmente el riesgo de colapso en vías de evacuación y peligro de atrapamiento o estampidas ante un sismo.
31 - 40 personas	Condición Alta: Densidad poblacional elevada. La capacidad operativa está al límite, comprometiendo la fluidez y el tiempo de respuesta en las rutas de salida.
21 - 30 personas	Condición Media: Ocupación moderada-alta con concurrencia continua en salas de espera, exigiendo señalización estricta para evitar zonas de embotellamiento.
11 - 20 personas	Condición Baja: Aforo moderado y controlable. El diseño del establecimiento permite un tránsito fluido y una evacuación medianamente ordenada.
≤ 10 personas	Condición Muy Baja: Escenario óptimo de seguridad. Facilita el control estricto de aforos, el distanciamiento y una distribución segura, minimizando la vulnerabilidad social.

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia

Tabla 58 – Matriz de comparación de pares de AFORO MÁXIMO SIMULTÁNEO

AFORO MÁXIMO SIMULTÁNEO	Mayor a 40 personas	31 - 40 personas	21 - 30 personas	11 - 20 personas	≤ 10 personas
Mayor a 40 personas	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
31 - 40 personas	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
21 - 30 personas	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
11 - 20 personas	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00
≤ 10 personas	0.13	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.04	3.68	8.53	15.33	24.00
1/SUMA	0.49	0.27	0.12	0.07	0.04

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia



Tabla 59 – Matriz de normalización de AFORO MÁXIMO SIMULTÁNEO

AFORO MÁXIMO SIMULTÁNEO	Mayor a 40 personas	31 - 40 personas	21 - 30 personas	11 - 20 personas	≤ 10 personas	Vector Priorizacion
Mayor a 40 personas	0.490	0.544	0.469	0.391	0.333	0.445
31 - 40 personas	0.245	0.272	0.352	0.326	0.292	0.297
21 - 30 personas	0.122	0.091	0.117	0.196	0.208	0.147
11 - 20 personas	0.082	0.054	0.039	0.065	0.125	0.073
≤ 10 personas	0.061	0.039	0.023	0.022	0.042	0.037
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia

Tabla 60 – Índice de consistencia

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.047
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1	RC	0.042

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia



4.4.1.2 FRAGILIDAD SOCIAL

Se cuenta con un único parámetro, por lo cual el peso asignado es 1.

4.4.1.2.1 GRUPO ETAREO

Tabla 61 – Descripción de GRUPO ETAREO

GRUPO ETAREO	DESCRIPCION
De 0 a 5 años y mayor a 65 años	Población con movilidad muy limitada; requieren asistencia total para evacuación y son altamente vulnerables a lesiones.
De 6 a 12 años y de 60 a 65 años	Personas con autonomía limitada; requieren supervisión o apoyo externo para reaccionar ante emergencias.
De 13 a 15 años y de 51 a 59 años	Población con capacidad de respuesta física aceptable, pero con posibles limitaciones funcionales o de toma de decisiones.
De 16 a 29 años	Grupo con máxima capacidad física y rapidez de respuesta; actúan como apoyo principal en tareas de rescate.
De 30 a 50 años	Población con madurez y buena condición física; presentan la mayor capacidad de autoprotección y recuperación.

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia

Tabla 62 – Matriz de comparación de pares de GRUPO ETAREO

GRUPO ETAREO	De 0 a 5 años y mayor a 65 años	De 6 a 12 años y de 60 a 65 años	De 13 a 15 años y de 51 a 59 años	De 16 a 29 años	De 30 a 50 años
De 0 a 5 años y mayor a 65 años	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
De 6 a 12 años y de 60 a 65 años	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
De 13 a 15 años y de 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: Equipo Técnico, software Sophia



Tabla 63 – Matriz de normalización de GRUPO ETAREO

GRUPO ETAREO	De 0 a 5 años y mayor a 65 años	De 6 a 12 años y de 60 a 65 años	De 13 a 15 años y de 51 a 59 años	De 16 a 29 años	De 30 a 50 años	Vector Priorizacion
De 0 a 5 años y mayor a 65 años	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
De 6 a 12 años y de 60 a 65 años	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
De 13 a 15 años y de 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
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia

Tabla 64 – Índice de consistencia

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

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia

4.4.1.3 RESILIENCIA SOCIAL

Tabla 65 – Cuadro de pesos de parámetros

PARÁMETRO	PESO
Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres en la localidad	0.50
Capacitación en Temas de Gestión de Riesgos de Desastres	0.50

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia



4.4.1.3.1 CONOCIMIENTO SOBRE OCURRENCIA PASADA DE DESASTRES EN LA LOCALIDAD

Tabla 66 – Descripción de CONOCIMIENTO SOBRE OCURRENCIA PASADA DE DESASTRES EN LA LOCALIDAD

CONOCIMIENTO SOBRE OCURRENCIA PASADA DE DESASTRES EN LA LOCALIDAD	DESCRIPCION
Desconocimiento total de la población	Existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencias de los desastres
Conocimiento escaso o muy limitado	Existe escaso conocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencias de los desastres
Conocimiento parcial o nivel medio	Existe un regular conocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencias de los desastres
Conocimiento mayoritario y generalizado	La mayoría de la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres
Conocimiento pleno de la población	Toda la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia

Tabla 67 – Matriz de comparación de pares de CONOCIMIENTO SOBRE OCURRENCIA PASADA DE DESASTRES EN LA LOCALIDAD

CONOCIMIENTO SOBRE OCURRENCIA PASADA DE DESASTRES EN LA LOCALIDAD	Desconoci miento total de la población	Conoci miento escaso o muy limitado	Conoci miento parcial o nivel medio	Conoci miento mayorit ario y general izado	Conoci miento pleno de la pobla ción
Desconocimiento total de la población	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Conocimiento escaso o muy limitado	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Conocimiento parcial o nivel medio	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Conocimiento mayoritario y generalizado	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Conocimiento pleno de la población	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: Equipo Técnico, software Sophia

ING. WILMER DARIO MARON LIMACHI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N°00022-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP 140383



Tabla 68 – Matriz de normalización de CONOCIMIENTO SOBRE OCURRENCIA PASADA DE DESASTRES EN LA LOCALIDAD

CONOCIMIENTO SOBRE OCURRENCIA PASADA DE DESASTRES EN LA LOCALIDAD	Desconocimient o total de la población	Conocimient o escaso o muy limitado	Conocimient o parcial o nivel medio	Conocimient o mayoritario y generalizado	Conocimient o pleno de la población	Vector Priorizacio n
Desconocimient o total de la población	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Conocimiento escaso o muy limitado	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Conocimiento parcial o nivel medio	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Conocimiento mayoritario y generalizado	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Conocimiento pleno de la población	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: Equipo Técnico, software Sophia

Tabla 69 – Índice de consistencia

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

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia



4.4.1.3.2 CAPACITACIÓN EN TEMAS DE GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES

Tabla 70 – Descripción de CAPACITACIÓN EN TEMAS DE GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES

CAPACITACIÓN EN TEMAS DE GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES	DESCRIPCION
Nunca	Condición Muy Alta (Vulnerabilidad Extrema): Ausencia total de competencias teóricas y prácticas en GRD. El personal desconoce los protocolos de actuación, incrementando críticamente el riesgo operativo ante un sismo.
1 vez cada 5 años	Condición Alta: Preparación desactualizada y deficiente. Los conocimientos básicos y la familiaridad con los planes de contingencia son mínimos debido al tiempo transcurrido.
1 vez cada 3 años	Condición Media: Nivel de preparación básico o intermedio. Existe noción de las brigadas y rutas de evacuación, pero la falta de continuidad limita una respuesta ágil y coordinada.
1 vez cada 2 años	Condición Baja: Nivel de preparación aceptable. El personal mantiene vigentes los conceptos esenciales de seguridad, permitiendo una organización interna preliminar ante emergencias.
1 vez al año	Condición Muy Baja (Alta Resiliencia): Capacitación continua y óptima. Garantiza la correcta ejecución de protocolos, simulacros y toma de decisiones inmediatas, minimizando la vulnerabilidad del establecimiento.

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia

Tabla 71 – Matriz de comparación de pares de CAPACITACIÓN EN TEMAS DE GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES

CAPACITACIÓN EN TEMAS DE GESTIÓN DE RIESGOS 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: Equipo Técnico, software Sophia

ING. WILMER DARIO MARON LIMACHI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N°00022-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP 140383



Tabla 72 – Matriz de normalización de CAPACITACIÓN EN TEMAS DE GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES

CAPACITACIÓN EN TEMAS DE GESTIÓN DE RIESGOS 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	0.260
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	0.068
1 vez al año	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: Equipo Técnico, software Sophia

Tabla 73 – Índice de consistencia

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

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia

4.4.2 VULNERABILIDAD EN DIMENSIÓN ECONÓMICA

Tabla 74 – Matriz de comparación de pares

PARÁMETRO	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Exposición	1.00	2.00	3.00
Fragilidad	0.50	1.00	2.00
Resiliencia	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia

Tabla 75 – Matriz de normalización

PARÁMETRO	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector Priorización
Exposición	0.545	0.571	0.500	0.539
Fragilidad	0.273	0.286	0.333	0.297
Resiliencia	0.182	0.143	0.167	0.164
	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia



Tabla 76 – Índice de consistencia

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.005
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04	RC	0.009

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia

4.4.2.1 EXPOSICIÓN ECONÓMICA

Se cuenta con un único parámetro, por lo cual el peso asignado es 1.

4.4.2.1.1 LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN RESPECTO AL PELIGRO

Tabla 77 – Descripción de LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN RESPECTO AL PELIGRO

LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN RESPECTO AL PELIGRO	DESCRIPCION
La localización de la UP se encuentra en Peligro Inminente	Condición Muy Alta (Exposición Crítica): La Unidad Productora (UP) se ubica sobre fallas geológicas activas o suelos con licuación severa. El colapso estructural o aislamiento del puesto de salud es inminente ante un sismo.
La localización de la UP se encuentra en zona de Peligro Muy Alto	Condición Alta: Localización en sectores de alta amplificación sísmica o propensos a colapsos de taludes adyacentes. Alta probabilidad de daños estructurales graves que comprometan la continuidad del servicio.
La localización de la UP se encuentra en zona de Peligro Alto	Condición Media-Alta: Ubicación en terrenos con capacidad portante moderada a baja bajo efectos dinámicos. Se prevén aceleraciones sísmicas considerables que generarán daños moderados en elementos no estructurales y estructurales.
La localización de la UP se encuentra en zona de Peligro Medio	Condición Media: Localización en zonas de sismicidad moderada y suelos estables. El nivel de exposición física es controlable, esperando daños menores o fallas estéticas subsanables.
La localización de la UP se encuentra en zona de Peligro Bajo	Condición Baja: Ubicación óptima sobre roca fija o suelos de excelente calidad geotécnica con baja amplificación sísmica. La exposición al peligro es mínima, garantizando la seguridad estructural.

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia

Tabla 78 – Matriz de comparación de pares de LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN RESPECTO AL PELIGRO

LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN RESPECTO AL PELIGRO	La localización de la UP se encuentra en Peligro Inminente	La localización de la UP se encuentra en zona de Peligro Muy Alto	La localización de la UP se encuentra en zona de Peligro Alto	La localización de la UP se encuentra en zona de Peligro Medio	La localización de la UP se encuentra en zona de Peligro Bajo
La localización de la UP se encuentra en Peligro Inminente	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
La localización de la UP se encuentra en zona de Peligro Muy Alto	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
La localización de la UP se encuentra en zona de Peligro Alto	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
La localización de la UP se encuentra en zona de Peligro Medio	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
La localización de la UP se encuentra en zona de Peligro Bajo	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: Equipo Técnico, software Sophia



Tabla 79 – Matriz de normalización de LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN RESPECTO AL PELIGRO

LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN RESPECTO AL PELIGRO	La localización de la UP se encuentra en Peligro Inminente	La localización de la UP se encuentra en zona de Peligro Muy Alto	La localización de la UP se encuentra en zona de Peligro Alto	La localización de la UP se encuentra en zona de Peligro Medio	La localización de la UP se encuentra en zona de Peligro Bajo	Vector Priorización
La localización de la UP se encuentra en Peligro Inminente	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
La localización de la UP se encuentra en zona de Peligro Muy Alto	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
La localización de la UP se encuentra en zona de Peligro Alto	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
La localización de la UP se encuentra en zona de Peligro Medio	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
La localización de la UP se encuentra en zona de Peligro Bajo	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: Equipo Técnico, software Sophia

Tabla 80 – Índice de consistencia

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

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia



4.4.2.2 FRAGILIDAD ECONÓMICA

Se cuenta con un único parámetro, por lo cual el peso asignado es 1.

4.4.2.2.1 UBICACIÓN DE LOS ACTIVOS CRÍTICOS

Tabla 81 – Descripción de UBICACIÓN DE LOS ACTIVOS CRÍTICOS

UBICACIÓN DE LOS ACTIVOS CRÍTICOS	DESCRIPCION
81% - 100% de activos críticos	Condición Muy Alta (Fragilidad Funcional Crítica): La casi totalidad del equipamiento vital (cadena de frío, autoclaves, historias clínicas) carece de anclajes o protección física. Existe un riesgo inminente de pérdida total del servicio de salud por daños estructurales directos o ingreso de detritos.
61% - 80% de activos críticos	Condición Alta: Exposición elevada del equipamiento estratégico. Un evento sísmico comprometería la mayor parte de la capacidad de respuesta médica y logística del puesto, inhabilitando laboratorios o áreas de soporte esenciales.
41% - 60% de activos críticos	Condición Media: Vulnerabilidad operativa moderada. Alrededor de la mitad de los activos están expuestos a volcamientos o daños por sismo, lo que limitaría parcialmente la atención médica de emergencia y la conservación de medicamentos.
21% - 40% de activos críticos	Condición Baja: Nivel de seguridad aceptable. La mayoría de los activos críticos se encuentran protegidos o ubicados estratégicamente, permitiendo que el puesto mantenga sus funciones básicas operativas tras el sismo.
≤ 20% (elevados, anclados o reubicados en zonas seguras)	Condición Muy Baja (Alta Resiliencia): Escenario óptimo de mitigación no estructural. El equipamiento crítico cuenta con sistemas de anclaje, sujeción y distribución segura, garantizando la continuidad absoluta del servicio médico.

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia

Tabla 82 – Matriz de comparación de pares de UBICACIÓN DE LOS ACTIVOS CRÍTICOS

UBICACIÓN DE LOS ACTIVOS CRÍTICOS	81% - 100% de activos críticos	61% - 80% de activos críticos	41% - 60% de activos críticos	21% - 40% de activos críticos	≤ 20% (elevados, anclados o reubicados en zonas seguras)
81% - 100% de activos críticos	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
61% - 80% de activos críticos	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
41% - 60% de activos críticos	0.33	0.50	1.00	3.00	5.00
21% - 40% de activos críticos	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
≤ 20% (elevados, anclados o reubicados en zonas seguras)	0.14	0.17	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.18	3.92	6.53	13.33	22.00
1/SUMA	0.46	0.26	0.15	0.08	0.05

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia

Tabla 83 – Matriz de normalización de UBICACIÓN DE LOS ACTIVOS CRÍTICOS

UBICACIÓN DE LOS ACTIVOS CRÍTICOS	81% - 100% de activos críticos	61% - 80% de activos críticos	41% - 60% de activos críticos	21% - 40% de activos críticos	≤ 20% (elevados, anclados o reubicados en zonas seguras)	Vector Priorización
81% - 100% de activos críticos	0.460	0.511	0.459	0.375	0.318	0.425
61% - 80% de activos críticos	0.230	0.255	0.306	0.300	0.273	0.273
41% - 60% de activos críticos	0.153	0.128	0.153	0.225	0.227	0.177
21% - 40% de activos críticos	0.092	0.064	0.051	0.075	0.136	0.084
≤ 20% (elevados, anclados o reubicados en zonas seguras)	0.066	0.043	0.031	0.025	0.045	0.042
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia

Tabla 84 – Índice de consistencia

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.034
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1	RC	0.031

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia

4.4.2.3 RESILIENCIA ECONÓMICA

Se cuenta con un único parámetro, por lo cual el peso asignado es 1.

4.4.2.3.1 CAPACIDAD DE REPOSICIÓN DE RECURSOS TRAS DESASTRES

Tabla 85 – Descripción de CAPACIDAD DE REPOSICIÓN DE RECURSOS TRAS DESASTRES

CAPACIDAD DE REPOSICIÓN DE RECURSOS TRAS DESASTRES	DESCRIPCION
Sin mecanismos claros en la Red o MINSA para reposición; recursos dependen de gestiones posteriores a la emergencia; tiempo >90 días.	Condición Muy Alta: Inexistencia de protocolos en la Red/MINSA. La reposición depende de gestiones tardías post-emergencia, paralizando la atención por más de 3 meses.
Procedimientos informales o no documentados; reposición parcial y lenta; tiempo estimado 61–90 días.	Condición Alta: Mecanismos no documentados. La restitución de recursos es parcial, desorganizada y lenta, tomando entre 2 y 3 meses.
Procedimientos documentados y conocidos, pero sin presupuesto	Condición Media: Procesos conocidos pero sin fondos garantizados. La reposición es parcial y tarda de 1 a 2 meses en concretarse.



garantizado; reposición parcial en 31–60 días.	
Procedimientos formales con presupuesto asignado en la Red; convenios de apoyo regional; reposición total en 15–30 días.	Condición Baja: Protocolos formales y convenios regionales activos. Se garantiza la reposición total de los recursos en un plazo menor a un mes.
Procedimientos formales, presupuesto garantizado, convenios activos con proveedores y almacenes; reposición total en <15 días.	Condición Muy Baja: Gestión óptima con convenios vigentes y almacenes de contingencia. Reposición total e inmediata en menos de dos semanas.

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia

Tabla 86 – Matriz de comparación de pares de CAPACIDAD DE REPOSICIÓN DE RECURSOS TRAS DESASTRES

CAPACIDAD DE REPOSICIÓN DE RECURSOS TRAS DESASTRES	Sin mecanismos claros en la Red o MINSA para reposición; recursos dependen de gestiones posteriores a la emergencia; tiempo >90 días.	Procedimientos informales o no documentados; reposición parcial y lenta; tiempo estimado 61–90 días.	Procedimientos documentados y conocidos, pero sin presupuesto garantizado; reposición parcial en 31–60 días.	Procedimientos formales con presupuesto asignado en la Red; convenios de apoyo regional; reposición total en 15–30 días.	Procedimientos formales, presupuesto garantizado, convenios activos con proveedores y almacenes; reposición total en <15 días.
Sin mecanismos claros en la Red o MINSA para reposición; recursos dependen de gestiones posteriores a la emergencia; tiempo >90 días.	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Procedimientos informales o no documentados; reposición parcial y lenta; tiempo estimado 61–90 días.	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Procedimientos documentados y conocidos, pero sin presupuesto garantizado; reposición parcial en 31–60 días.	0.33	0.50	1.00	3.00	5.00
Procedimientos formales con presupuesto asignado en la Red; convenios de apoyo regional; reposición total en 15–30 días.	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Procedimientos formales, presupuesto garantizado, convenios activos con proveedores y almacenes; reposición total en <15 días.	0.14	0.17	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.18	3.92	6.53	13.33	22.00
1/SUMA	0.46	0.26	0.15	0.08	0.05

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia

ING. WILMER DARIO MARON LIMACHI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N°00022-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP 140383



Tabla 87 – Matriz de normalización de CAPACIDAD DE REPOSICIÓN DE RECURSOS TRAS DESASTRES

CAPACIDAD DE REPOSICIÓN DE RECURSOS TRAS DESASTRES	Sin mecanismos claros en la Red o MINSA para reposición; recursos dependen de gestiones posteriores a la emergencia; tiempo >90 días.	Procedimientos informales o no documentados; reposición parcial y lenta; tiempo estimado 61–90 días.	Procedimientos documentados y conocidos, pero sin presupuesto garantizado; reposición parcial en 31–60 días.	Procedimientos formales con presupuesto asignado en la Red; convenios de apoyo regional; reposición total en 15–30 días.	Procedimientos formales, presupuesto garantizado, convenios activos con proveedores y almacenes; reposición total en <15 días.	Vector Priorización
Sin mecanismos claros en la Red o MINSA para reposición; recursos dependen de gestiones posteriores a la emergencia; tiempo >90 días.	0.460	0.511	0.459	0.375	0.318	0.425
Procedimientos informales o no documentados; reposición parcial y lenta; tiempo estimado 61–90 días.	0.230	0.255	0.306	0.300	0.273	0.273
Procedimientos documentados y conocidos, pero sin presupuesto garantizado; reposición parcial en 31–60 días.	0.153	0.128	0.153	0.225	0.227	0.177
Procedimientos formales con presupuesto asignado en la Red; convenios de apoyo regional; reposición total en 15–30 días.	0.092	0.064	0.051	0.075	0.136	0.084
Procedimientos formales, presupuesto garantizado, convenios activos con proveedores y almacenes; reposición total en <15 días.	0.066	0.043	0.031	0.025	0.045	0.042
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia

Tabla 88 – Índice de consistencia

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.034
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1	RC	0.031

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia



4.4.3 VULNERABILIDAD EN DIMENSIÓN AMBIENTAL

Tabla 89 – Matriz de comparación de pares

PARÁMETRO	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Exposición	1.00	2.00	3.00
Fragilidad	0.50	1.00	2.00
Resiliencia	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia

Tabla 90 – Matriz de normalización

PARÁMETRO	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector Priorización
Exposición	0.545	0.571	0.500	0.539
Fragilidad	0.273	0.286	0.333	0.297
Resiliencia	0.182	0.143	0.167	0.164
	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia

Tabla 91 – Índice de consistencia

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.005
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04	RC	0.009

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia



4.4.3.1 EXPOSICIÓN AMBIENTAL

Se cuenta con un único parámetro, por lo cual el peso asignado es 1.

4.4.3.1.1 TIPOS DE RESIDUOS GENERADOS

Tabla 92 – Descripción de TIPOS DE RESIDUOS GENERADOS

TIPOS DE RESIDUOS GENERADOS	DESCRIPCION
Residuos biocontaminantes y químicos peligrosos (aguas con sangre, amalgamas, solventes, radiografía)	Actividades con alto potencial contaminante; requieren manejo especializado y protocolos estrictos de bioseguridad. Su exposición o derrame incrementa riesgos ambientales y sanitarios.
Mezcla de residuos biológicos e inorgánicos sin separación clara	Clasificación deficiente que eleva el riesgo de contaminación cruzada; genera focos infecciosos y expone a personal y usuarios.
Residuos domésticos con presencia ocasional de biológicos o químicos	Riesgo moderado; se producen residuos comunes con cantidades menores de contaminantes, pero aún requieren control y segregación mínima.
Principalmente residuos domésticos no peligrosos	Riesgo ambiental bajo; residuos de tipo inerte o biodegradable con mínima posibilidad de contaminación.
Solo residuos reciclables o biodegradables (papel, cartón, orgánicos)	Actividades limpias con gestión ambiental preventiva; mínimo impacto ecológico y sanitario.

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia

Tabla 93 – Matriz de comparación de pares de TIPOS DE RESIDUOS GENERADOS

TIPOS DE RESIDUOS GENERADOS	Residuos biocontaminantes y químicos peligrosos (aguas con sangre, amalgamas, solventes, radiografía)	Mezcla de residuos biológicos e inorgánicos sin separación clara	Residuos domésticos con presencia ocasional de biológicos o químicos	Principalmente residuos domésticos no peligrosos	Solo residuos reciclables o biodegradables (papel, cartón, orgánicos)
Residuos biocontaminantes y químicos peligrosos (aguas con sangre, amalgamas, solventes, radiografía)	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Mezcla de residuos biológicos e inorgánicos sin separación clara	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Residuos domésticos con presencia ocasional de biológicos o químicos	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Principalmente residuos domésticos no peligrosos	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Solo residuos reciclables o biodegradables (papel, cartón, orgánicos)	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: Equipo Técnico, software Sophia



Tabla 94 – Matriz de normalización de TIPOS DE RESIDUOS GENERADOS

TIPOS DE RESIDUOS GENERADOS	Residuos biocontaminantes y químicos peligrosos (aguas con sangre, amalgamas, solventes, radiografía)	Mezcla de residuos biológicos e inorgánicos sin separación clara	Residuos domésticos con presencia ocasional de biológicos o químicos	Principalmente residuos domésticos no peligrosos	Solo residuos reciclables o biodegradables (papel, cartón, orgánicos)	Vector Priorización
Residuos biocontaminantes y químicos peligrosos (aguas con sangre, amalgamas, solventes, radiografía)	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Mezcla de residuos biológicos e inorgánicos sin separación clara	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Residuos domésticos con presencia ocasional de biológicos o químicos	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Principalmente residuos domésticos no peligrosos	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Solo residuos reciclables o biodegradables (papel, cartón, orgánicos)	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: Equipo Técnico, software Sophia

Tabla 95 – Índice de consistencia

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

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia



4.4.3.2 FRAGILIDAD AMBIENTAL

Se cuenta con un único parámetro, por lo cual el peso asignado es 1.

4.4.3.2.1 MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS

Tabla 96 – Descripción de MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS

MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS	DESCRIPCION
Sin gestión; residuos se eliminan junto con basura común	Nivel más crítico: incumplimiento total de normativa sanitaria; alto riesgo biológico y ambiental por disposición inadecuada.
Recolección eventual sin clasificación ni transporte seguro	Gestión mínima: manejo irregular de residuos peligrosos, con exposición de personal y riesgo de contaminación comunitaria.
Clasificación parcial, pero disposición final inadecuada	Avance parcial: se distingue el residuo peligroso, pero sin trazabilidad ni destino final seguro; aún incumple normatividad.
Segregación completa y entrega a entidad recolectora autorizada	Cumple con buenas prácticas de gestión; residuos peligrosos son retirados y tratados conforme a normativa ambiental vigente.
Manejo integral con contrato de empresa autorizada y trazabilidad documentada	Nivel óptimo: gestión integral con registro, transporte, tratamiento y disposición final conforme a la Ley de Residuos Peligrosos. Riesgo ambiental nulo.

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia

Tabla 97 – Matriz de comparación de pares de MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS

MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS	Sin gestión; residuos se eliminan junto con basura común	Recolección eventual sin clasificación ni transporte seguro	Clasificación parcial, pero disposición final inadecuada	Segregación completa y entrega a entidad recolectora autorizada	Manejo integral con contrato de empresa autorizada y trazabilidad documentada
Sin gestión; residuos se eliminan junto con basura común	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Recolección eventual sin clasificación ni transporte seguro	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Clasificación parcial, pero disposición final inadecuada	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Segregación completa y entrega a entidad recolectora autorizada	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Manejo integral con contrato de empresa autorizada y trazabilidad documentada	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: Equipo Técnico, software Sophia



Tabla 98 – Matriz de normalización de MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS

MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS	Sin gestión; residuos se eliminan junto con basura común	Recolección eventual sin clasificación ni transporte seguro	Clasificación parcial, pero disposición final inadecuada	Segregación completa y entrega a entidad recolectora autorizada	Manejo integral con contrato de empresa autorizada y trazabilidad documentada	Vector Priorización
Sin gestión; residuos se eliminan junto con basura común	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Recolección eventual sin clasificación ni transporte seguro	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Clasificación parcial, pero disposición final inadecuada	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Segregación completa y entrega a entidad recolectora autorizada	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Manejo integral con contrato de empresa autorizada y trazabilidad documentada	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: Equipo Técnico, software Sophia

Tabla 99 – Índice de consistencia

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

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia



4.4.3.3 RESILIENCIA AMBIENTAL

Se cuenta con un único parámetro, por lo cual el peso asignado es 1.

4.4.3.3.1 CAPACITACIÓN DEL PERSONAL EN MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS

Tabla 100 – Descripción de CAPACITACIÓN DEL PERSONAL EN MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS

CAPACITACIÓN DEL PERSONAL EN MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	DESCRIPCION
No ha recibido capacitación	No se han brindado charlas ni talleres sobre la gestión adecuada de los residuos sólidos generados en las actividades.
Ha recibido información verbal o puntual	Se ha compartido información básica o recordatorios, pero sin una capacitación formal ni material de apoyo.
Participó en una capacitación o taller aislado	Ha recibido al menos una capacitación formal sobre manejo de residuos, pero no de forma continua o institucional.
Recibe capacitaciones periódicas o institucionalizadas	Existen programas regulares o institucionales de formación ambiental que refuerzan buenas prácticas de manejo de residuos.
Capacitaciones documentadas y participación activa	El personal y los estudiantes reciben formación periódica y participan en brigadas o actividades ambientales institucionales.

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia

Tabla 101 – Matriz de comparación de pares de CAPACITACIÓN DEL PERSONAL EN MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS

CAPACITACIÓN DEL PERSONAL EN MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	No ha recibido capacitación	Ha recibido información verbal o puntual	Participó en una capacitación o taller aislado	Recibe capacitaciones periódicas o institucionalizadas	Capacitaciones documentadas y participación activa
No ha recibido capacitación	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Ha recibido información verbal o puntual	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Participó en una capacitación o taller aislado	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Recibe capacitaciones periódicas o institucionalizadas	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Capacitaciones documentadas y participación activa	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: Equipo Técnico, software Sophia



Tabla 102 – Matriz de normalización de CAPACITACIÓN DEL PERSONAL EN MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS

CAPACITACIÓN DEL PERSONAL EN MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	No ha recibido capacitación	Ha recibido información verbal o puntual	Participó en una capacitación o taller aislado	Recibe capacitaciones periódicas o institucionalizadas	Capacitaciones documentadas y participación activa	Vector Priorización
No ha recibido capacitación	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Ha recibido información verbal o puntual	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Participó en una capacitación o taller aislado	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Recibe capacitaciones periódicas o institucionalizadas	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Capacitaciones documentadas y participación activa	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: Equipo Técnico, software Sophia

Tabla 103 – Índice de consistencia

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

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia



4.5 CÁLCULO FINAL DE VULNERABILIDAD

Tabla 104 – Matriz consolidada de vulnerabilidad

MATRIZ DE PONDERACION DE LA VULNERABILIDAD	0.595	SOCIAL	0.539	Exposición	1.000	AFORO MÁXIMO SIMULTÁNEO	Mayor a 40 personas	0.445
							31 - 40 personas	0.297
							21 - 30 personas	0.147
							11 - 20 personas	0.073
							≤ 10 personas	0.037
			0.297	Fragilidad	1.000	GRUPO ETAREO	De 0 a 5 años y mayor a 65 años	0.503
							De 6 a 12 años y de 60 a 65 años	0.260
							De 13 a 15 años y de 51 a 59 años	0.134
							De 16 a 29 años	0.068
							De 30 a 50 años	0.035
			0.164	Resiliencia	0.500	CONOCIMIENTO SOBRE OCURRENCIA PASADA DE DESASTRES EN LA LOCALIDAD	Desconocimiento total de la población	0.503
							Conocimiento escaso o muy limitado	0.260
							Conocimiento parcial o nivel medio	0.134
							Conocimiento mayoritario y generalizado	0.068
							Conocimiento pleno de la población	0.035
				0.500	CAPACITACIÓN EN TEMAS DE GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES		Nunca	0.503
							1 vez cada 5 años	0.260
							1 vez cada 3 años	0.134
							1 vez cada 2 años	0.068
							1 vez al año	0.035
	0.277	ECONÓMICA	0.539	Exposición	1.000	LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN RESPECTO AL PELIGRO	La localización de la UP se encuentra en Peligro Inminente	0.503
							La localización de la UP se encuentra en zona de Peligro Muy Alto	0.260
							La localización de la UP se encuentra en zona de Peligro Alto	0.134
							La localización de la UP se encuentra en zona de Peligro Medio	0.068
							La localización de la UP se encuentra en zona de Peligro Bajo	0.035
			0.297	Fragilidad	1.000	UBICACIÓN DE LOS ACTIVOS CRÍTICOS	81% - 100% de activos críticos	0.425
							61% - 80% de activos críticos	0.273
							41% - 60% de activos críticos	0.177
							21% - 40% de activos críticos	0.084
							≤ 20% (elevados, anclados o reubicados en zonas seguras)	0.042
			0.164	Resiliencia	1.000	CAPACIDAD DE REPOSICIÓN DE RECURSOS TRAS DESASTRES	Sin mecanismos claros en la Red o MINSA para reposición; recursos dependen de gestiones posteriores a la emergencia; tiempo >90 días.	0.425
							Procedimientos informales o no documentados; reposición parcial y lenta; tiempo estimado 61–90 días.	0.273
							Procedimientos documentados y conocidos, pero sin presupuesto garantizado; reposición parcial en 31–60 días.	0.177



0.129	AMBIENTAL	0.539	Exposición	1.000	TIPOS DE RESIDUOS GENERADOS	Procedimientos formales con presupuesto asignado en la Red; convenios de apoyo regional; reposición total en 15-30 días.	0.084
						Procedimientos formales, presupuesto garantizado, convenios activos con proveedores y almacenes; reposición total en <15 días.	0.042
		0.297	Fragilidad	1.000	MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS	Residuos biocontaminantes y químicos peligrosos (aguas con sangre, amalgamas, solventes, radiografía)	0.503
						Mezcla de residuos biológicos e inorgánicos sin separación clara	0.260
						Residuos domésticos con presencia ocasional de biológicos o químicos	0.134
						Principalmente residuos domésticos no peligrosos	0.068
						Solo residuos reciclables o biodegradables (papel, cartón, orgánicos)	0.035
						Sin gestión; residuos se eliminan junto con basura común	0.503
						Recolección eventual sin clasificación ni transporte seguro	0.260
						Clasificación parcial, pero disposición final inadecuada	0.134
						Segregación completa y entrega a entidad recolectora autorizada	0.068
						Manejo integral con contrato de empresa autorizada y trazabilidad documentada	0.035
		0.164	Resiliencia	1.000	CAPACITACIÓN DEL PERSONAL EN MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	No ha recibido capacitación	0.503
						Ha recibido información verbal o puntual	0.260
						Participó en una capacitación o taller aislado	0.134
						Recibe capacitaciones periódicas o institucionalizadas	0.068
						Capacitaciones documentadas y participación activa	0.035

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia

4.6 NIVELES DE VULNERABILIDAD

Tabla 105 – Tabla de niveles de vulnerabilidad

NIVEL	RANGO			
MUY ALTA	0.274	≤	V	≤ 0.474
ALTA	0.144	≤	V	< 0.274
MEDIA	0.071	≤	V	< 0.144
BAJA	0.037	≤	V	< 0.071

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia



4.7 ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

Tabla 106 – Estratificación de la vulnerabilidad

NIVELES DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCION	RANGO
MUY ALTA	DIMENSION SOCIAL: AFORO MÁXIMO SIMULTÁNEO: Mayor a 40 personas. : GRUPO ETAREO: De 0 a 5 años y mayor a 65 años; CONOCIMIENTO SOBRE OCURRENCIA PASADA DE DESASTRES EN LA LOCALIDAD: Desconocimiento total de la población; CAPACITACIÓN EN TEMAS DE GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES: Nunca. DIMENSION ECONÓMICA: LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN RESPECTO AL PELIGRO: La localización de la UP se encuentra en Peligro Inminente. : UBICACIÓN DE LOS ACTIVOS CRÍTICOS: 81% - 100% de activos críticos; CAPACIDAD DE REPOSICIÓN DE RECURSOS TRAS DESASTRES: Sin mecanismos claros en la Red o MINSA para reposición; recursos dependen de gestiones posteriores a la emergencia; tiempo >90 días.. DIMENSION AMBIENTAL: TIPOS DE RESIDUOS GENERADOS: Residuos biocontaminantes y químicos peligrosos (aguas con sangre, amalgamas, solventes, radiografía). : MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS: Sin gestión; residuos se eliminan junto con basura común; CAPACITACIÓN DEL PERSONAL EN MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS: No ha recibido capacitación. DIMENSION SOCIAL: AFORO MÁXIMO SIMULTÁNEO: 31 - 40 personas. : GRUPO ETAREO: De 6 a 12 años y de 60 a 65 años; CONOCIMIENTO SOBRE OCURRENCIA PASADA DE DESASTRES EN LA LOCALIDAD: Conocimiento escaso o muy limitado; CAPACITACIÓN EN TEMAS DE GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES: 1 vez cada 5 años. DIMENSION ECONÓMICA: LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN RESPECTO AL PELIGRO: La localización de la UP se encuentra en zona de Peligro Muy Alto. : UBICACIÓN DE LOS ACTIVOS CRÍTICOS: 61% - 80% de activos críticos; CAPACIDAD DE REPOSICIÓN DE RECURSOS TRAS DESASTRES: Procedimientos informales o no documentados; reposición parcial y lenta; tiempo estimado 61–90 días.. DIMENSION AMBIENTAL: TIPOS DE RESIDUOS GENERADOS: Mezcla de residuos biológicos e inorgánicos sin separación clara. : MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS: Recolección eventual sin clasificación ni transporte seguro; CAPACITACIÓN DEL PERSONAL EN MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS: Ha recibido información verbal o puntual.	$0.274 \leq V \leq 0.474$
ALTA	DIMENSION SOCIAL: AFORO MÁXIMO SIMULTÁNEO: 21 - 30 personas. : GRUPO ETAREO: De 13 a 15 años y de 51 a 59 años; CONOCIMIENTO SOBRE OCURRENCIA PASADA DE DESASTRES EN LA LOCALIDAD: Conocimiento parcial o nivel medio; CAPACITACIÓN EN TEMAS DE GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES: 1 vez cada 3 años. DIMENSION ECONÓMICA: LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN RESPECTO AL PELIGRO: La localización de la UP se encuentra en zona de Peligro Alto. : UBICACIÓN DE LOS ACTIVOS CRÍTICOS: 41% - 60% de activos críticos; CAPACIDAD DE REPOSICIÓN DE RECURSOS TRAS DESASTRES: Procedimientos documentados y conocidos, pero sin presupuesto garantizado; reposición parcial en 31–60 días.. DIMENSION AMBIENTAL: TIPOS DE RESIDUOS GENERADOS: Residuos domésticos con presencia ocasional de biológicos o químicos. : MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS: Clasificación parcial, pero disposición final inadecuada; CAPACITACIÓN DEL PERSONAL EN MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS: Participó en una capacitación o taller aislado.	$0.144 \leq V < 0.274$

ING. WILMER DARIO MARON LIMACHI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N°00022-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP 140383

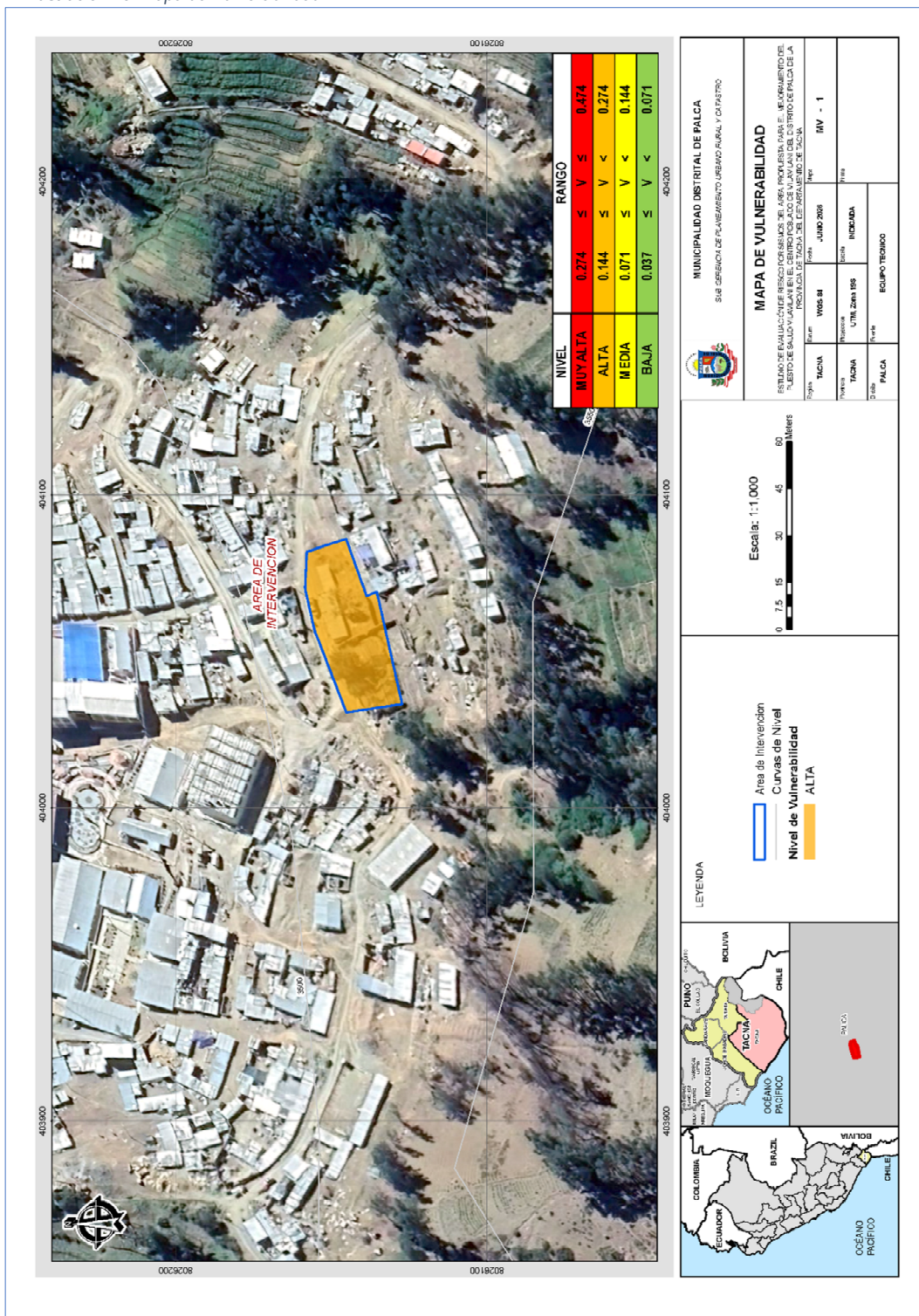


MEDIA	DIMENSION SOCIAL: AFORO MÁXIMO SIMULTÁNEO: 11 - 20 personas. : GRUPO ETAREO: De 16 a 29 años; CONOCIMIENTO SOBRE OCURRENCIA PASADA DE DESASTRES EN LA LOCALIDAD: Conocimiento mayoritario y generalizado; CAPACITACIÓN EN TEMAS DE GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES: 1 vez cada 2 años. DIMENSION ECONOMICA: LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN RESPECTO AL PELIGRO: La localización de la UP se encuentra en zona de Peligro Medio. : UBICACIÓN DE LOS ACTIVOS CRÍTICOS: 21% - 40% de activos críticos; CAPACIDAD DE REPOSICIÓN DE RECURSOS TRAS DESASTRES: Procedimientos formales con presupuesto asignado en la Red; convenios de apoyo regional; reposición total en 15-30 días.. DIMENSION AMBIENTAL: TIPOS DE RESIDUOS GENERADOS: Principalmente residuos domésticos no peligrosos. : MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS: Segregación completa y entrega a entidad recolectora autorizada; CAPACITACIÓN DEL PERSONAL EN MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS: Recibe capacitaciones periódicas o institucionalizadas.	$0.071 \leq V < 0.144$
BAJA	DIMENSION SOCIAL: AFORO MÁXIMO SIMULTÁNEO: ≤ 10 personas. : GRUPO ETAREO: De 30 a 50 años; CONOCIMIENTO SOBRE OCURRENCIA PASADA DE DESASTRES EN LA LOCALIDAD: Conocimiento pleno de la población; CAPACITACIÓN EN TEMAS DE GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES: 1 vez al año. DIMENSION ECONOMICA: LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN RESPECTO AL PELIGRO: La localización de la UP se encuentra en zona de Peligro Bajo. : UBICACIÓN DE LOS ACTIVOS CRÍTICOS: $\leq 20\%$ (elevados, anclados o reubicados en zonas seguras); CAPACIDAD DE REPOSICIÓN DE RECURSOS TRAS DESASTRES: Procedimientos formales, presupuesto garantizado, convenios activos con proveedores y almacenes; reposición total en <15 días.. DIMENSION AMBIENTAL: TIPOS DE RESIDUOS GENERADOS: Solo residuos reciclables o biodegradables (papel, cartón, orgánicos). : MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS: Manejo integral con contrato de empresa autorizada y trazabilidad documentada; CAPACITACIÓN DEL PERSONAL EN MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS: Capacitaciones documentadas y participación activa.	$0.037 \leq V < 0.071$

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia

4.8 MAPA DE VULNERABILIDAD

Ilustración 48: Mapa de Vulnerabilidad



Fuente: Equipo Técnico.

5 CALCULO DEL RIESGO

5.1 METODOLOGIA PARA EL CÁLCULO DEL RIESGO

Una vez identificados y analizados los peligros a los que está expuesta el ámbito geográfico de estudio mediante la evaluación del peligro de SISMOS, 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.

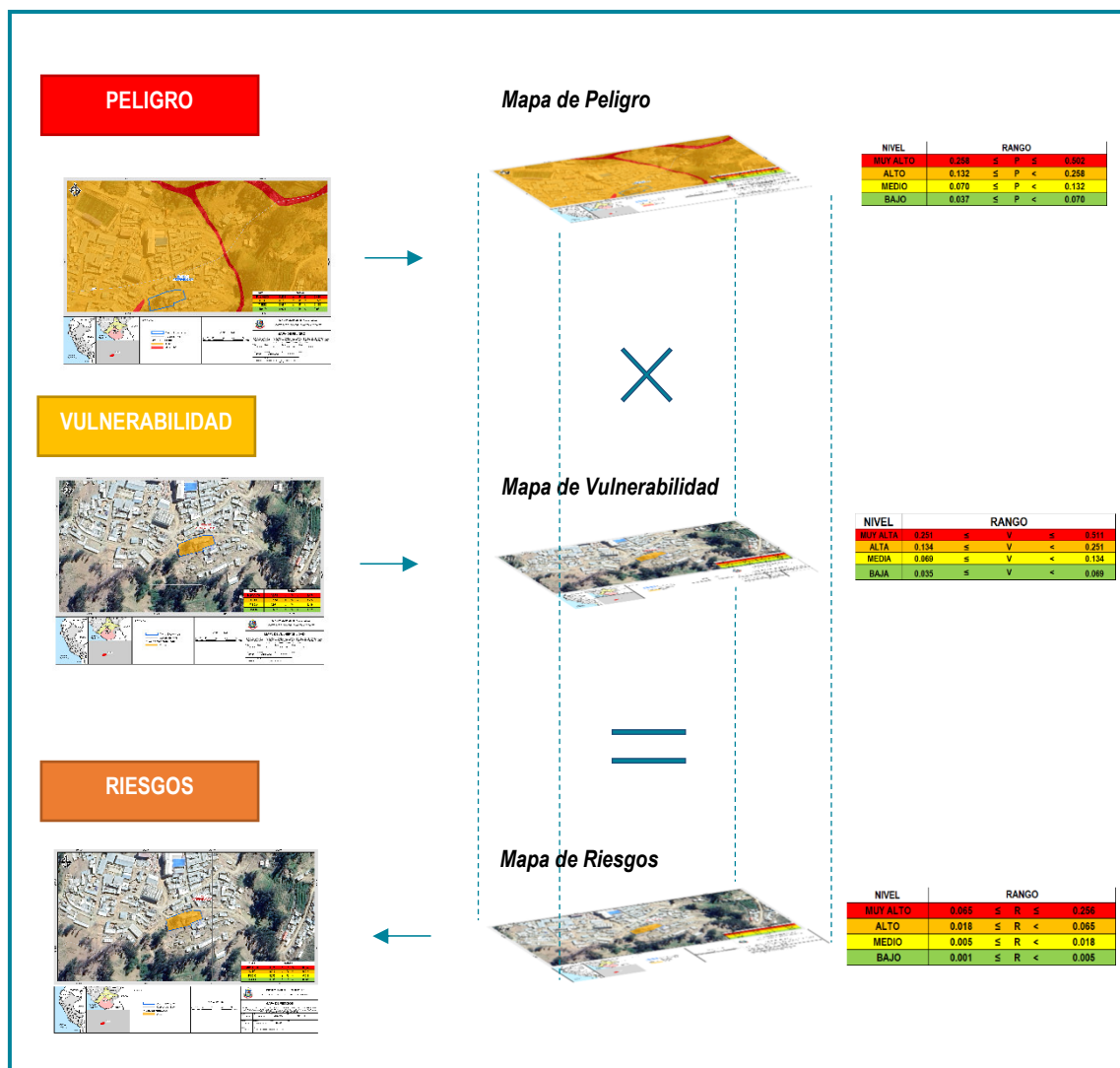
La ecuación del Riesgo es adaptada a la Ley N° 29664 Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, mediante la cual se expresa que el riesgo es una función $f()$ del peligro y la vulnerabilidad.

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 SISMOS en el área de influencia estudiado.

Para la zona en donde se proyecta la ubicación del área propuesta para la formulación del proyecto MEJORAMIENTO DEL PUESTO DE SALUD VILAVILANI EN EL DISTRITO DE PALCA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA los niveles predominantes de peligro son **ALTO**, los niveles predominantes de vulnerabilidad son **ALTO**, aplicando la formula donde se multiplica el peligro por la vulnerabilidad, para nuestro caso, el riesgo nos arroja valores que responden a un NIVEL **ALTO**.

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

Ilustración 49 - Metodología para el análisis de riesgos



Fuente: Equipo Técnico

5.2 NIVELES DE RIESGO

Los niveles de riesgo del área de influencia del área de estudio se detallan a continuación:

Tabla 107 – Cálculo de Nivel de Riesgo

VALOR DE PELIGRO (P)	VALOR DE LA VULNERABILIDAD (V)	RIESGO (P*V=R)
0.490	0.475	0.233
0.271	0.273	0.074
0.135	0.144	0.019
0.067	0.071	0.005
0.036	0.037	0.001

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia

Tabla 108 – Rangos de niveles de riesgo

NIVEL	RANGO			
MUY ALTO	0.075	≤	R	≤ 0.232
ALTO	0.019	≤	R	< 0.075
MEDIO	0.005	≤	R	< 0.019
BAJO	0.001	≤	R	< 0.005

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia

5.3 MATRIZ DE RIESGOS

La matriz de riesgo en el ámbito de estudio es el siguiente:

Tabla 109 – Matriz de doble entrada de Riesgo

PMA	0.489	0.035	0.070	0.134	0.232
PA	0.272	0.019	0.039	0.074	0.129
PM	0.135	0.010	0.019	0.037	0.064
PB	0.067	0.005	0.010	0.018	0.032
		0.071	0.144	0.274	0.474
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia

5.4 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO

Tabla 110 – Estratificación del nivel de riesgo



NIVELES DE RIESGO	DESCRIPCION	RANGO
MUY ALTO	SISMOS desencadenado por Ruptura de Placas considerandose De 100 a 200 KM. Asimismo, evaluado mediante Magnitud de Momento considerando 6.0 a 8.5 y Intensidad considerando IX y X. Ademas, considerando condicionantes a Tipo de Suelo : Tipo S5 - Condiciones Excepcionales, Unidades Geomorfológicas : C-fl, Cauce fluvial y Pendiente : Muy Fuerte (35° < P). SISMOS desencadenado por Ruptura de Placas considerandose De 100 a 200 KM. Asimismo, evaluado mediante Magnitud de Momento considerando 6.0 a 8.5 y Intensidad considerando IX y X. Ademas, considerando condicionantes a Tipo de Suelo : Tipo S4 - Suelos Blandos, Unidades Geomorfológicas : Qbd, Quebrada y Pendiente : Fuerte (25° < P ≤ 45°). - DIMENSION SOCIAL: AFORO MÁXIMO SIMULTÁNEO: Mayor a 40 personas. : GRUPO ETAREO: De 0 a 5 años y mayor a 65 años; CONOCIMIENTO SOBRE OCURRENCIA PASADA DE DESASTRES EN LA LOCALIDAD: Desconocimiento total de la población; CAPACITACIÓN EN TEMAS DE GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES: Nunca. DIMENSION ECONOMICA: LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN RESPECTO AL PELIGRO: La localización de la UP se encuentra en Peligro Inminente. : UBICACIÓN DE LOS ACTIVOS CRÍTICOS: 81% - 100% de activos críticos; CAPACIDAD DE REPOSICIÓN DE RECURSOS TRAS DESASTRES: Sin mecanismos claros en la Red o MINSA para reposición; recursos dependen de gestiones posteriores a la emergencia; tiempo >90 días.. DIMENSION AMBIENTAL: TIPOS DE RESIDUOS GENERADOS: Residuos biocontaminantes y químicos peligrosos (aguas con sangre, amalgamas, solventes, radiografía). : MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS: Sin gestión; residuos se eliminan junto con basura común; CAPACITACIÓN DEL PERSONAL EN MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS: No ha recibido capacitación. DIMENSION SOCIAL: AFORO MÁXIMO SIMULTÁNEO: 31 - 40 personas. : GRUPO ETAREO: De 6 a 12 años y de 60 a 65 años; CONOCIMIENTO SOBRE OCURRENCIA PASADA DE DESASTRES EN LA LOCALIDAD: Conocimiento escaso o muy limitado; CAPACITACIÓN EN TEMAS DE GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES: 1 vez cada 5 años. DIMENSION ECONOMICA: LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN RESPECTO AL PELIGRO: La localización de la UP se encuentra en zona de Peligro Muy Alto. : UBICACIÓN DE LOS ACTIVOS CRÍTICOS: 61% - 80% de activos críticos; CAPACIDAD DE REPOSICIÓN DE RECURSOS TRAS DESASTRES: Procedimientos informales o no documentados; reposición parcial y lenta; tiempo estimado 61-90 días.. DIMENSION AMBIENTAL: TIPOS DE RESIDUOS GENERADOS: Mezcla de residuos biológicos e inorgánicos sin separación clara. : MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS: Recolección eventual sin clasificación ni transporte seguro; CAPACITACIÓN DEL PERSONAL EN MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS: Ha recibido información verbal o puntual.	$0.075 \leq R \leq 0.232$
ALTO	SISMOS desencadenado por Ruptura de Placas considerandose De 100 a 200 KM. Asimismo, evaluado mediante Magnitud de Momento considerando 6.0 a 8.5 y Intensidad considerando IX y X. Ademas, considerando condicionantes a Tipo de Suelo : Tipo S3 - Suelos Intermedios, Unidades Geomorfológicas : T-al, Terraza aluvial y Pendiente : Media (15° < P ≤ 25°). - DIMENSION SOCIAL: AFORO MÁXIMO SIMULTÁNEO: 21 - 30 personas. : GRUPO ETAREO: De 13 a 15 años y de 51 a 59 años; CONOCIMIENTO SOBRE OCURRENCIA PASADA DE DESASTRES EN LA LOCALIDAD: Conocimiento parcial o nivel medio; CAPACITACIÓN EN TEMAS DE GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES: 1 vez cada 3 años. DIMENSION ECONOMICA: LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN RESPECTO AL PELIGRO: La localización de la UP se encuentra en zona de Peligro Alto. : UBICACIÓN DE LOS ACTIVOS CRÍTICOS: 41% - 60% de activos críticos; CAPACIDAD DE REPOSICIÓN DE RECURSOS TRAS DESASTRES: Procedimientos documentados y conocidos, pero sin presupuesto garantizado; reposición parcial en 31-60 días.. DIMENSION AMBIENTAL: TIPOS DE RESIDUOS GENERADOS: Residuos domésticos con presencia ocasional de biológicos o químicos. : MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS: Clasificación parcial, pero disposición final inadecuada; CAPACITACIÓN DEL PERSONAL EN MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS: Participó en una capacitación o taller aislado.	$0.019 \leq R < 0.075$



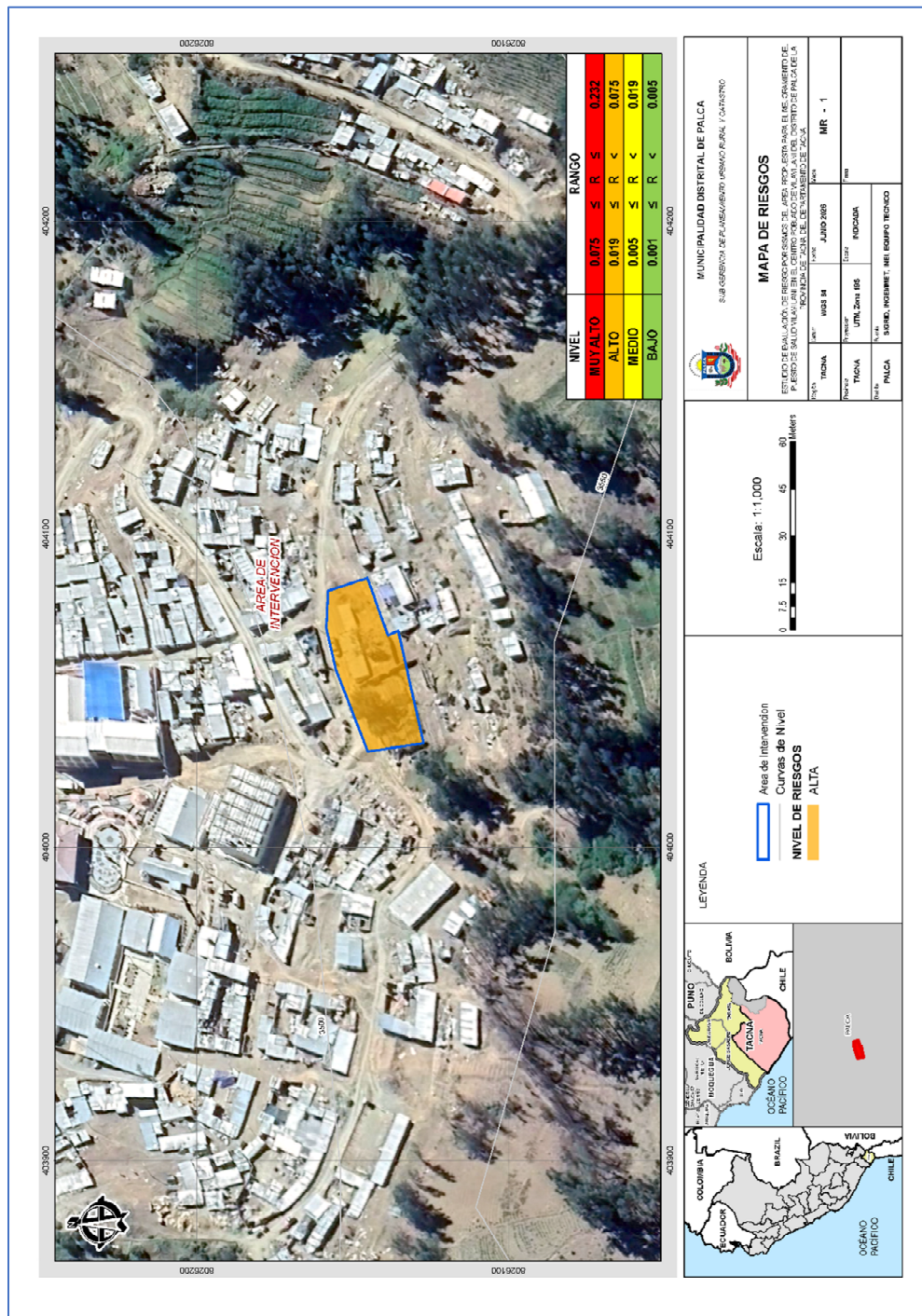
MEDIO	SISMOS desencadenado por Ruptura de Placas considerandose De 100 a 200 KM. Asimismo, evaluado mediante Magnitud de Momento considerando 6.0 a 8.5 y Intensidad considerando IX y X. Ademas, considerando condicionantes a Tipo de Suelo : Tipo S1 - Suelos Muy Rígid Tipo S2 - Suelos Rígid Unidades Geomorfológicas : V-col_del, Vertiente coluvio deluvial y Pendiente : Baja ($5^{\circ} < P \leq 15^{\circ}$). - DIMENSION SOCIAL: AFORO MÁXIMO SIMULTÁNEO: 11 - 20 personas. : GRUPO ETAREO: De 16 a 29 años; CONOCIMIENTO SOBRE OCURRENCIA PASADA DE DESASTRES EN LA LOCALIDAD: Conocimiento mayoritario y generalizado; CAPACITACIÓN EN TEMAS DE GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES: 1 vez cada 2 años. DIMENSION ECONOMICA: LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN RESPECTO AL PELIGRO: La localización de la UP se encuentra en zona de Peligro Medio. : UBICACIÓN DE LOS ACTIVOS CRÍTICOS: 21% - 40% de activos críticos; CAPACIDAD DE REPOSICIÓN DE RECURSOS TRAS DESASTRES: Procedimientos formales con presupuesto asignado en la Red; convenios de apoyo regional; reposición total en 15-30 días.. DIMENSION AMBIENTAL: TIPOS DE RESIDUOS GENERADOS: Principalmente residuos domésticos no peligrosos. : MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS: Segregación completa y entrega a entidad recolectora autorizada; CAPACITACIÓN DEL PERSONAL EN MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS: Recibe capacitaciones periódicas o institucionalizadas.	$0.005 \leq R < 0.019$
BAJO	SISMOS desencadenado por Ruptura de Placas considerandose De 100 a 200 KM. Asimismo, evaluado mediante Magnitud de Momento considerando 6.0 a 8.5 y Intensidad considerando IX y X. Ademas, considerando condicionantes a Tipo de Suelo : Tipo S0 - Roca Dura, Unidades Geomorfológicas : V-vcl, Vertiente o piedemonte volcanoclastica y Pendiente : Muy Baja ($P \leq 5^{\circ}$). - DIMENSION SOCIAL: AFORO MÁXIMO SIMULTÁNEO: ≤ 10 personas. : GRUPO ETAREO: De 30 a 50 años; CONOCIMIENTO SOBRE OCURRENCIA PASADA DE DESASTRES EN LA LOCALIDAD: Conocimiento pleno de la población; CAPACITACIÓN EN TEMAS DE GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES: 1 vez al año. DIMENSION ECONOMICA: LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN RESPECTO AL PELIGRO: La localización de la UP se encuentra en zona de Peligro Bajo. : UBICACIÓN DE LOS ACTIVOS CRÍTICOS: $\leq 20\%$ (elevados, anclados o reubicados en zonas seguras); CAPACIDAD DE REPOSICIÓN DE RECURSOS TRAS DESASTRES: Procedimientos formales, presupuesto garantizado, convenios activos con proveedores y almacenes; reposición total en <15 días.. DIMENSION AMBIENTAL: TIPOS DE RESIDUOS GENERADOS: Solo residuos reciclables o biodegradables (papel, cartón, orgánicos). : MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS: Manejo integral con contrato de empresa autorizada y trazabilidad documentada; CAPACITACIÓN DEL PERSONAL EN MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS: Capacitaciones documentadas y participación activa.	$0.001 \leq R < 0.005$

Fuente: Equipo Técnico, software Sophia

ING. WILMER DARIO MARON LIMACHI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N°00022-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP 140383

5.5 MAPA DE RIESGOS

Ilustración 50: Mapa de riesgo por SISMOS



Fuente: Equipo Técnico.

ING. WILMER DARIO MARON LIMACHI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N°00022-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP 140383

5.6 CALCULO DE LOS EFECTOS PROBABLES (DAÑOS Y PERDIDAS)

Como parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el escenario de riesgos a consecuencia del peligro por SISMOS sobre el área de evaluación del area propuesta para la formulación del proyecto de MEJORAMIENTO DEL PUESTO DE SALUD VILAVILANI EN EL DISTRITO DE PALCA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA.

Se muestra a continuación los efectos probables, siendo estos de carácter netamente referencial. El monto probable asciende a S/. 1,641,076.13 de los cuales S/. 1,387,528.13 corresponde a los daños probables y S/. 253,548.00 corresponde a las pérdidas probables.

5.6.1 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 111 - Calculo de efectos probables

Efectos probables	Und	Cantidad	CU (S/)	Daños probables	Pérdidas probables	Total
Daños Probables						
Daños en infraestructura proyectada	m2	1,038.88	1,335.60	1,387,528.13		1,387,528.13
Perdidas Probables						
Efectos probables	Und	Cantidad	CU	Daños probables	Pérdidas probables	Total
Carpas/Albergues Familiares	und	82.00	526.50		43,173.00	43,173.00
Kits de Alimentos (x 15 dias)	personas	225.00	225.00		50,625.00	50,625.00
Bidones de Agua de 5L (x 15 dias)	und	1,350.00	8.00		10,800.00	10,800.00
Kit de Higiene personal	und	225.00	40.00		9,000.00	9,000.00
Kit de primeros auxilios	und	82.00	350.00		28,700.00	28,700.00
Mantas termicas	personas	225.00	50.00		11,250.00	11,250.00
Gastos de atencion de emergencia	glb	1.00	100,000.00		100,000.00	100,000.00
TOTAL				1,387,528.13	253,548.00	1,641,076.13

Para los daños de la infraestructura se tomó como referencia los costos para la sierra de la guía técnica: “Instructivo de la ficha técnica estándar de proyectos de inversión para establecimientos de salud sin internamiento”, aplicándose un porcentaje de posibles daños del 30%.



ING. WILMER DARIO MARON LIMACHI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N°00022-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP 140383

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 112: Según el Valoración de consecuencias;

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.

Fuente: CENEPRED

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 3 – ALTA**.

VALORACIÓN DE FRECUENCIAS

Tabla 113: Según la Valoración de la frecuencia de ocurrencia;

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.

Fuente: CENEPRED

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

NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑOS

Tabla 114: Nivel de consecuencia y daños

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

Fuente: CENEPRED

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

Tabla 115: Medidas cualitativas de consecuencias y daño;

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.

Fuente: CENEPRED

ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA

Tabla 116: Nivel de aceptabilidad y/o Tolerancia del riesgo;

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.

Fuente: CENEPRED

De acuerdo al manual de CENEPRED se indica que el NIVEL DE ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA del Riesgo es **TOLERABLE**.

Tabla 117: Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo;

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

Fuente: CENEPRED

Tabla 118: Nivel de Priorización;

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

Fuente: CENEPRED

6.2 COSTO EFECTIVIDAD

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. WILMER DARIO MARON LIMACHI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N°00022-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP 140383

6.3 MEDIDAS ESTRUCTURALES DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO

Las medidas estructurales propuestas para el área propuesta para la formulación del proyecto y su futura ejecución, fueron orientadas a garantizar la seguridad física de los ocupantes y la resiliencia de la infraestructura ante la ocurrencia de sismos u otros eventos adversos. En ese contexto, se plantearon las siguientes acciones:

- La estructura del proyecto deberá diseñarse conforme a las disposiciones del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), aprobado mediante D.S. N.º 011-2006-VIVIENDA y sus modificatorias, garantizando la seguridad estructural, funcional y sanitaria de la edificación, en concordancia con los principios de prevención establecidos en el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD).
- El diseño estructural deberá realizarse según la Norma Técnica E.030 “Diseño Sismo Resistente”, considerando la zona sísmica 3 correspondiente al distrito de Palca, departamento de Tacna y las características geotécnicas del terreno. Deberán aplicarse espectros de diseño apropiados para edificaciones esenciales de uso educativo, de modo que se garantice el desempeño estructural frente a sismos severos y se evite el colapso o daños mayores.
- El sistema estructural deberá estar conformado por sistema dual o muros armados, de acuerdo con las disposiciones de la Norma Técnica E.060 “Concreto Armado” y la Norma Técnica E.070 “Albañilería” para los elementos no estructurales. En los elementos metálicos complementarios, tales como cubiertas, escaleras o marcos, se deberá aplicar la Norma Técnica E.090 “Estructuras Metálicas”, asegurando uniones soldadas y empennadas certificadas, que cumplan con los estándares de calidad y seguridad requeridos.
- El diseño de las cimentaciones deberá basarse en los resultados del estudio de suelos elaborado conforme a la Norma Técnica E.050 “Suelos y Cimentaciones”, considerando la profundidad del sótano. Deberán preverse sistemas de drenaje subterráneo y muros de contención con dren francés, a fin de evitar la acumulación de presiones hidrostáticas que puedan afectar la estabilidad estructural.
- Las instalaciones sanitarias interiores deberán diseñarse y ejecutarse conforme a la Norma Técnica IS.010 “Instalaciones Sanitarias para Edificaciones”, garantizando la operatividad del sistema durante emergencias. Deberán incluirse válvulas de corte rápido y puntos de inspección accesibles que faciliten el mantenimiento y reduzcan los daños ante posibles rupturas.
- Las instalaciones eléctricas deberán cumplir con los requisitos de la Norma Técnica EM.010 “Instalaciones Eléctricas Interiores”, incorporando circuitos independientes para los sistemas de emergencia, alumbrado de evacuación y señalización fotoluminiscente. Deberá preverse un sistema de respaldo mediante grupo electrógeno o unidad UPS, que asegure la continuidad de los servicios esenciales.
- Deberá garantizarse la accesibilidad universal conforme a la Norma A.120 “Accesibilidad Universal en Edificaciones”, incorporando rampas, ascensores accesibles, pasamanos continuos y señalización táctil. Las rutas de evacuación

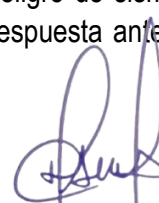
deberán cumplir con la Norma A.130 “Seguridad”, asegurando salidas libres, iluminación de emergencia y puntos de encuentro seguros en el exterior del edificio.

- El sistema de seguridad contra incendios deberá implementarse conforme a las disposiciones de la Norma A.130 y la Norma EM.070 “Instalaciones de Protección contra Incendios”. Deberá incluirse un sistema de detección y alarma, extintores portátiles, gabinetes con mangueras, rociadores automáticos y detectores de humo distribuidos en todos los niveles de la edificación.
- Considerando que el centro poblado de Vilavilani es susceptible a lluvias, se recomienda proyectar drenajes pluviales direccionados a áreas verdes o sistemas de drenaje pluvial de la localidad, asimismo, se recomienda proyectar en los muros perimetrales o cercos de los linderos, sobrecimientos armados de altura mayor a 0.50m sobre el nivel de piso terminado, a fin de reducir la posibilidad de humedecimiento frente a flujos menores en la albañilería de la infraestructura.
- Durante la ejecución de la obra, se deberá realizar una supervisión estructural permanente, verificando el cumplimiento de las especificaciones técnicas y normas del RNE, ASTM y NTP. Se deberá llevar un registro documental y fotográfico de los ensayos y controles de calidad, garantizando la trazabilidad y conformidad de los procesos constructivos.

6.4 MEDIDAS NO ESTRUCTURALES DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO

Las medidas no estructurales estarán orientadas a fortalecer la capacidad institucional y operativa del puesto de salud Vilavilani frente a emergencias y desastres, asegurando la continuidad funcional del servicio. En esa línea, se proponen las siguientes acciones:

- El Gobierno Regional y/o Gobierno Local, en el marco de sus competencias establecidas en la Ley del SINAGERD, deberá considerar el presente informe como instrumento técnico de referencia para la planificación territorial y la toma de decisiones relacionadas con la ocupación progresiva del predio, promoviendo que el crecimiento del proyecto se desarrolle bajo criterios de gestión prospectiva y correctiva del riesgo.
- 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.
- 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 sismos y otros identificados, a fin de tener una adecuada preparación y respuesta ante una situación de emergencia o desastre.



ING. WILMER DARIO MARON LIMACHI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N°00022-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP 140383



- 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 y ONGs, que participen en campañas de sensibilización y capacitación programadas durante el año.
- Realizar inspecciones técnicas periódicas de las obras de estabilización y drenaje ejecutadas en el área del proyecto.

ING. WILMER DARIO MARON LIMACHI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N°00022-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP 140383

7 CONCLUSIONES

Después de realizar el estudio de evaluación de riesgos de desastres originados por SISMOS para el área propuesta para la formulación del proyecto MEJORAMIENTO DEL PUESTO DE SALUD VILAVILANI EN EL DISTRITO DE PALCA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA, se llegan a las siguientes conclusiones:

- Bajo el escenario de un evento de SISMOS desencadenado por ruptura de placas manifestándose en un sismo de magnitud de momento mayor a 8.0Mw e intensidad sísmica VIII, afectaría a los elementos expuestos en las dimensiones social, económica y ambiental en el área de estudio, para el cual se determinó un **Nivel de Peligro Alto**.
- De acuerdo al análisis de vulnerabilidad de la propuesta de ubicación del proyecto, y siendo este el principal elemento expuesto, al analizarse sus características en las dimensiones social, económica y ambiental, se obtuvo **Niveles de Vulnerabilidad Alta**.
- Se determinó el nivel de Riesgo a partir de la identificación del peligro y el análisis de la vulnerabilidad, obteniéndose **Niveles de Riesgo Alto** respecto a los elementos expuestos ante fenómenos de SISMOS identificadas dentro del área de estudio.
- El nivel de aceptabilidad y tolerancia del riesgo se clasifica como “Riesgo Tolerable”, considerando la ocurrencia de daños con frecuencia media y consecuencia alta, ante la probabilidad de activación del escenario de un evento de sismos de magnitud de momento mayor a 8.0 Mw e intensidad sísmica VIII.
- De acuerdo con los resultados de la presente Evaluación de Riesgos, el área propuesta por la Municipalidad Distrital de Palca para el proyecto «Mejoramiento de los Servicios de Salud en el Puesto de Salud Vilavilani» presenta un nivel de Riesgo Alto frente al peligro sísmico. No obstante, al aplicar las matrices de aceptabilidad y tolerancia, dicho escenario se clasifica formalmente como RIESGO TOLERABLE. En consecuencia, el área propuesta puede ser apta y viable para la edificación y mejoramiento del puesto de salud, supeditando de manera obligatoria e indispensable la ejecución del proyecto a la incorporación e implementación estricta de las medidas de control y mitigación del riesgo (estructurales, no estructurales) recomendadas en este informe técnico.



ING. WILMER DARIO MARON LIMACHI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N°00022-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP 140383



8 RECOMENDACIONES

- Se recomienda que el gobierno local y regional, a partir de este estudio, oficialice los niveles de peligro, vulnerabilidad y riesgo del centro poblado Vilavilani. Esta acción es fundamental para que se puedan destinar recursos y desarrollar actividades para el manejo de riesgos.
- Se deberá asegurar que todo proceso de crecimiento, ampliación o consolidación de infraestructura se ejecute de manera planificada, progresiva y bajo criterios técnicos de seguridad estructural, evitando la ocupación de áreas identificadas de acuerdo a los niveles de peligro determinados, previa implementación de medidas de reducción del riesgo.
- Se recomienda establecer como condición técnica que cualquier edificación nueva o mejoramiento de infraestructura existente cumpla con parámetros de diseño sismorresistente y control constructivo, priorizando la reducción de la vulnerabilidad estructural identificada en el diagnóstico.
- Se deberá considerar la evaluación técnica previa para intervenciones en zonas con pendientes, proximidad a quebradas o suelos potencialmente inestables, a fin de evitar el incremento del riesgo por condiciones geotécnicas desfavorables.
- Se recomienda a la Municipalidad distrital de Palca implementar un programa permanente de capacitación y simulacros orientado a fortalecer las capacidades institucionales de respuesta ante emergencias sísmicas, incorporando la participación del personal de salud del centro poblado de Vilavilani.
- Se recomienda institucionalizar dentro de la gestión interna del proyecto un componente permanente de gestión del riesgo de desastres, el cual incluya planificación preventiva, organización para la respuesta ante emergencias y mecanismos de actualización periódica del análisis de riesgo conforme se consolide la infraestructura.

ING. WILMER DARIO MARON LIMACHI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N°00022-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP 140383

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. (2020). Escenario de riesgo por sismo y tsunami para Lima y Callao. CENEPRED.
- 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.
- Ministerio de Salud. (2015). *Resolución Ministerial N.° 045-2015/MINSA. Norma Técnica de Salud NTS N° 113-MINSA/DGIEM-V.01: Infraestructura y Equipamiento de los Establecimientos de Salud del Primer Nivel de Atención.*
- Ministerio de Salud. (2017). *Decreto Supremo N.° 027-2017-SA. Decreto Supremo que aprueba la Política Nacional de Hospitales Seguros frente a los Desastres.*
- Tavera, H. (Ed.). (2002). *El terremoto de la región sur de Perú del 23 de junio de 2001.* Centro Nacional de Datos Geofísicos, Instituto Geofísico del Perú.
- Tavera, H., Agüero, C., & Fernández, E. (2016). Catálogo general de isosistas para sismos peruanos. Instituto Geofísico del Perú.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2026). *Reglamento Nacional de Edificaciones: Norma Técnica E.030 – Diseño sismorresistente.* Gobierno del Perú.
- Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres (SIGRID). CENEPRED.



ING. WILMER DARIO MARON LIMACHI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N°00022-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP 140383

10 ANEXOS

10.1 ANEXO 01: PANEL FOTOGRÁFICO



Fotografía 1 – Vista actual del predio propuesto para el CS Vilavilani



Fotografía 2 – Vista actual del predio propuesto para el CS Vilavilani



Fotografía 3 – Vista del puente Vilavilani al ingreso del centro poblado Vilavilani, TA-602



Fotografía 4 – Vista de ingreso al CP Vilavilani

ING. WILMER DARIO MARON LIMACHI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N°00022-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP 140383



Fotografía 5 – Vista de vía principal TA-602



Fotografía 6 – Vista de vía actual Puesto de salud Vilavilani



10.2 ANEXO 02: ANALISIS DE ENCUESTAS

Las encuestas para el análisis de la vulnerabilidad fueron elaboradas mediante formulario de Google forms, dirigida al personal de salud que labora en el actual local del puesto de salud del centro poblado de Vilavilani, el puesto de salud se encuentra dirigido por la Lic. Enf. Luz Mariana Chirapo Arizaca y actualmente son 6 profesionales de la salud que laboran en dicho establecimiento, a continuación, se muestran los resultados de la encuesta realizada:

APELLIDOS

6 respuestas

Mollenido Aratea

Laura Chachaque

Salas Condori

CHIRAPO ARIZACA

AYALA MENDOZA

Herrera Marca

NOMBRES

6 respuestas

Leonard Arthur

Elicia

Paola Azucena

LUZ MARINA

JAIRO EDUARDO

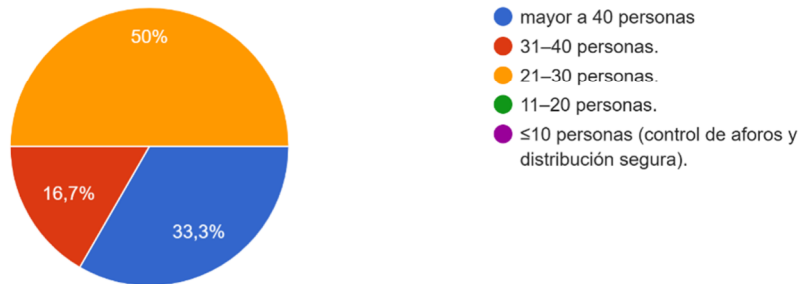
Raquel Guadalupe

ING. WILMER DARIO MARON LIMACHI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N°00022-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP 140383

DIMENSION SOCIAL

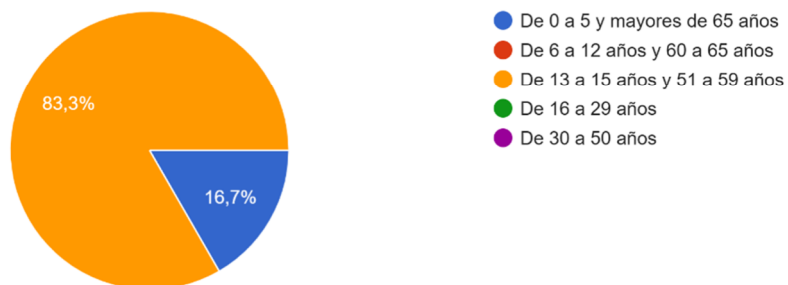
AFORO MAXIMO SIMULTANEO Según su experiencia, ¿Cuál fue el aforo máximo que recibió el Puesto de salud en temporadas pico?

6 respuestas



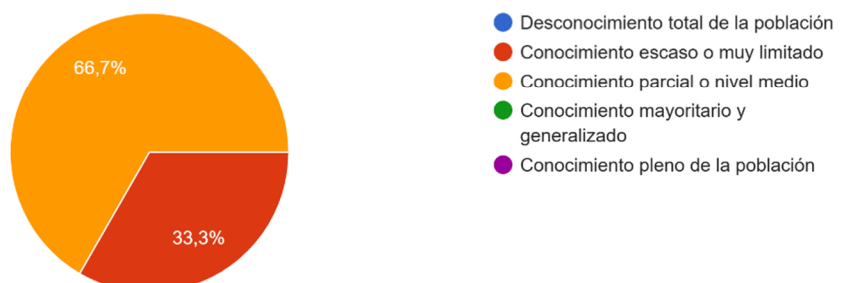
GRUPO ETAREO Según su experiencia, ¿Cuál fue el grupo de edades mas común o mas frecuente que recibió el Puesto de salud en temporadas pico?

6 respuestas



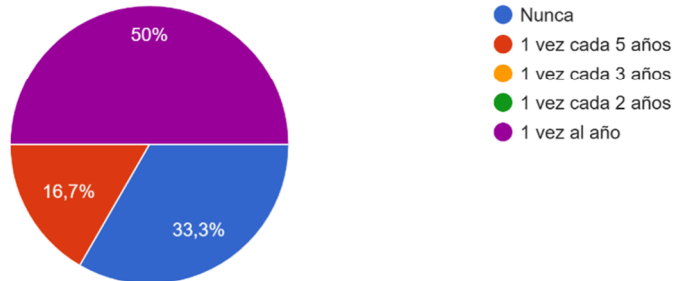
CONOCIMIENTO SOBRE OCURRENCIA PASADA DE DESASTRES EN LA LOCALIDAD Según su experiencia, ¿Qué nivel de conocimiento tiene la población ante ocurrencia de desastres?

6 respuestas



CAPACITACION EN TEMAS DE GESTION DE RIESGOS DE DESASTRES ¿Ud. a recibido capacitaciones en temas de gestión de desastres?

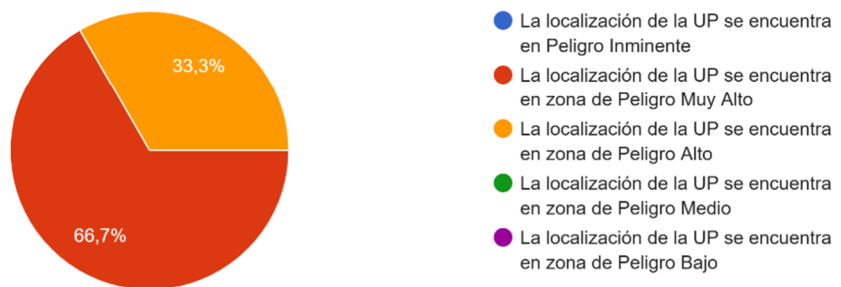
6 respuestas



DIMENSION ECONOMICA

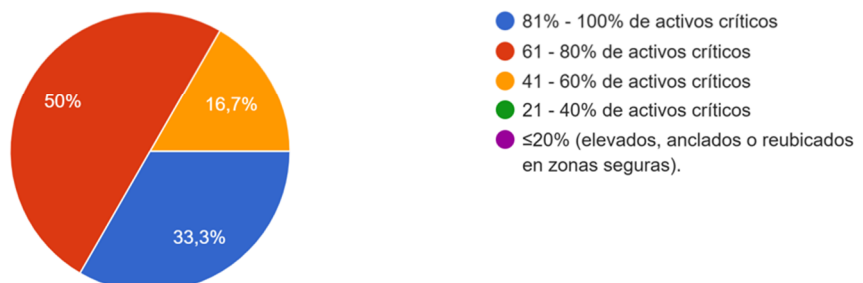
LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN RESPECTO AL PELIGRO. La UP (puesto de salud) frente a un evento de sismos ¿Cuál es el nivel de peligro que considera en el que se encuentra el Puesto de Salud?

6 respuestas

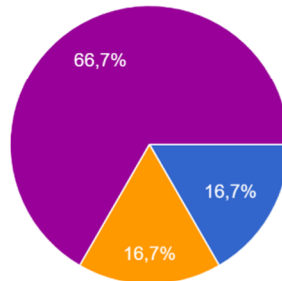


UBICACION DE LOS ACTIVOS CRITICOS ¿Qué proporción del equipamiento crítico (refrigeradores de cadena de frío, UPS, autoclave, HC, medicamento...eptibles a daños frente a algun evento sismico?

6 respuestas



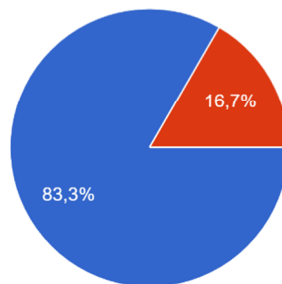
CAPACIDAD DE REPOSICION DE RECURSOS TRAS DESASTRES ¿La Red de Salud Tacna cuenta con recursos, procedimientos y convenios vigentes para...sto de salud ante posibles desastres naturales?
6 respuestas



- Sin mecanismos claros en la Red o MINSA para reposición; recursos dep...
- Procedimientos informales o no documentados; reposición parcial y le...
- Procedimientos documentados y conocidos, pero sin presupuesto gara...
- Procedimientos formales con presupuesto asignado en la Red; con...
- Procedimientos formales, presupuesto garantizado, convenios activos con pr...

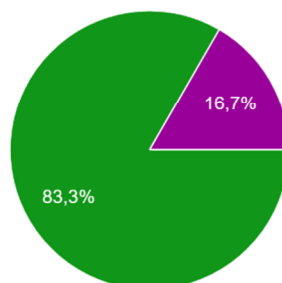
DIMENSION AMBIENTAL

TIPO DE RESIDUOS GENERADOS
6 respuestas



- Residuos biocontaminantes y químicos peligrosos (aguas con sangre, amalga...
- Mezcla de residuos biológicos e inorgánicos sin separación clara
- Residuos domésticos con presencia ocasional de biológicos o químicos
- Principalmente residuos domésticos no peligrosos
- Solo residuos reciclables o biodegradables (papel, cartón, orgáni...

MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS
6 respuestas



- Sin gestión; residuos se eliminan junto con basura común
- Recolección eventual sin clasificación ni transporte seguro
- Clasificación parcial, pero disposición final inadecuada
- Segregación completa y entrega a entidad recolectora autorizada
- Manejo integral con contrato de empresa autorizada y trazabilidad doc...



ING. WILMER DARIO MARON LIMACHI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N°00022-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP 140383



CAPACITACIÓN DEL PERSONAL EN MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS

6 respuestas

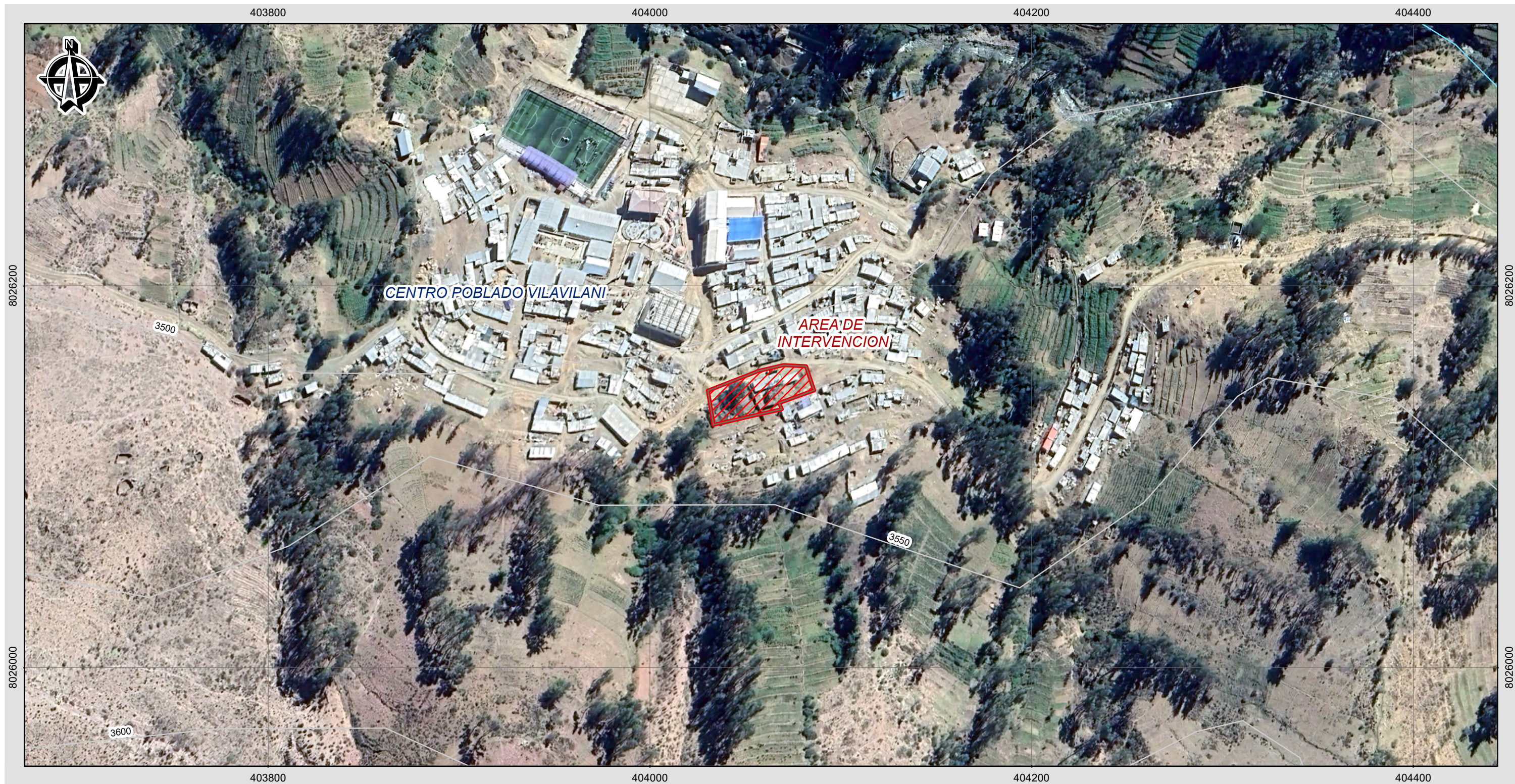


10.3 ANEXO 03: MAPAS TEMATICOS

Se menciona la relación de mapas elaborados para el presente estudio:

- Mapa de Ubicación
- Mapa de Elementos expuestos
- Mapa de Suelos
- Mapa de Unidades Geológicas
- Mapa de Unidades Geomorfológicas
- Mapa de Pendientes
- Mapa de Peligro
- Mapa de Vulnerabilidad
- Mapa de Riesgos

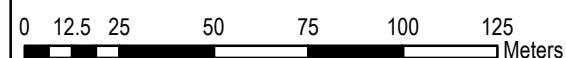
ING. WILMER DARIO MARON LIMACHI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N°00022-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP 140383



LEYENDA

-  Area de Intervencion
-  Curvas de Nivel

Escala: 1:2,000

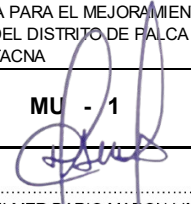


MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PALCA

SUB GERENCIA DE PLANEAMIENTO URBANO RURAL Y CATASTRO

MAPA DE UBICACIÓN

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMOS DEL AREA PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DEL PUESTO DE SALUD VILAVILANI EN EL CENTRO POBLADO DE VILAVILANI DEL DISTRITO DE PALCA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA

Región TACNA	Datum WGS 84	Fecha JUNIO 2026	Mapa MU - 1
Provincia TACNA	Proyeccion UTM, Zona 19S	Escala INDICADA	Firma 
Distrito PALCA	Fuente EQUIPO TECNICO		ING. WILMER DARIO MARON LIMACHI EVALUADOR DE RIESGOS R.J. N°00022-2022-CENEPRED/J Reg. CIP 140383



LEYENDA

	Area de Intervencion		Servicios deportivos
	Curvas de Nivel		Mercado
	Instituciones Educativas		Plaza Principal
	Puesto de Salud		Local Comunal
	Puesto policial		Iglesia

Escala: 1:1,000

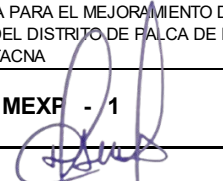
0 7.5 15 30 45 60 Meters



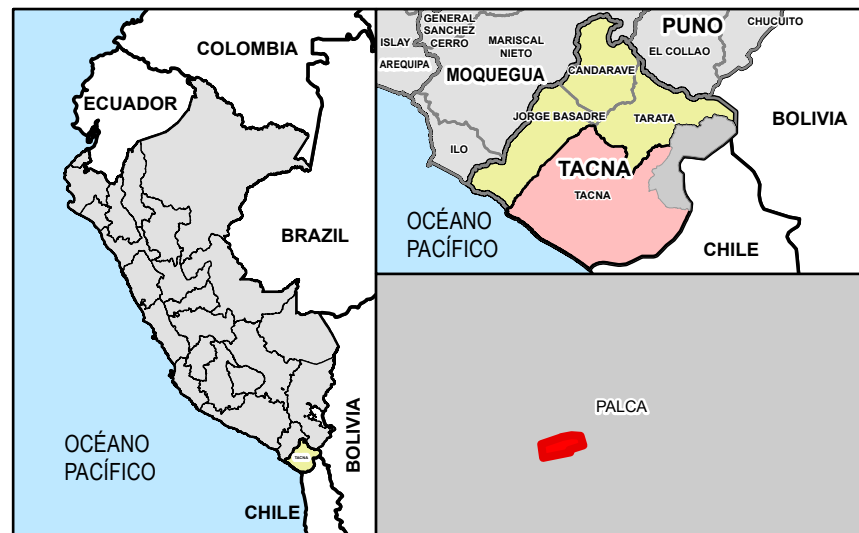
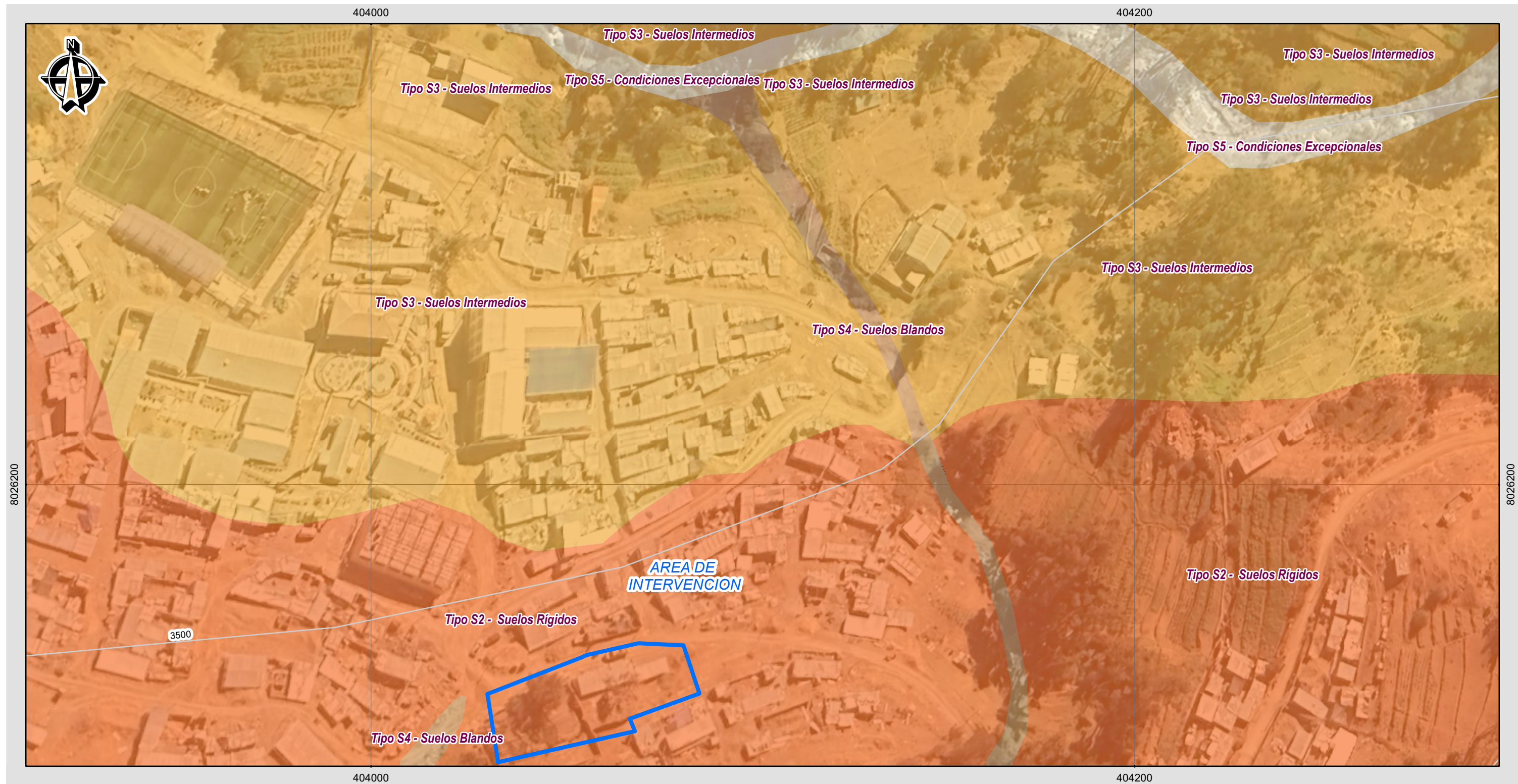
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PALCA
SUB GERENCIA DE PLANEAMIENTO URBANO RURAL Y CATASTRO

MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMOS DEL AREA PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DEL PUESTO DE SALUD VILAVILANI EN EL CENTRO POBLADO DE VILAVILANI DEL DISTRITO DE PALCA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA

Región TACNA	Datum WGS 84	Fecha JUNIO 2026	Mapa MEXF - 1
Provincia TACNA	Proyeccion UTM, Zona 19S	Escala INDICADA	Firma 
Distrito PALCA	Fuente SIGRID, EQUIPO TECNICO		

ING. WILMER DARIO MARON LIMACHI
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N°00022-2022-CENEPRED/J
Reg. CIP 140383



LEYENDA

- Área de Intervención
- Curvas de Nivel
- TIPOS DE SUELOS (E030)**
- Tipo S2 - Suelos Rígidos
- Tipo S3 - Suelos Intermedios
- Tipo S4 - Suelos Blandos
- Tipo S5 - Condiciones Excepcionales

Escala: 1:1,000

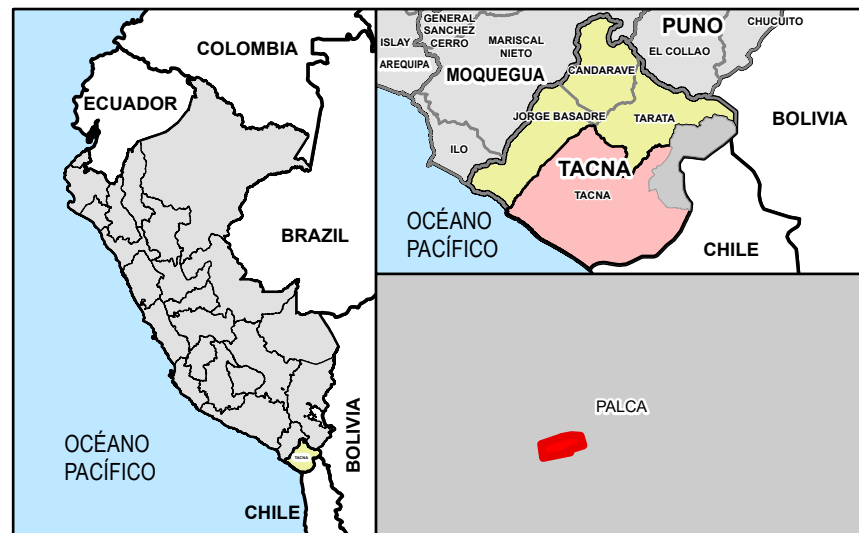


MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PALCA
SUB GERENCIA DE PLANEAMIENTO URBANO RURAL Y CATASTRO

MAPA DE SUELOS

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMOS DEL AREA PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DEL PUESTO DE SALUD VILAVILANI EN EL CENTRO POBLADO DE VILAVILANI DEL DISTRITO DE PALCA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA

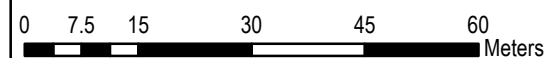
Región TACNA	Datum WGS 84	Fecha JUNIO 2026	Mapa MSU - 1
Provincia TACNA	Proyección UTM, Zona 19S	Escala INDICADA	Firma
Distrito PALCA	Fuente INDECI	ING. WILMER DARIO MARON LIMACHI EVALUADOR DE RIESGOS R.J. N°00022-2022-CENEPRED/J Reg. CIP 140383	



LEYENDA

- Area de Intervencion
- Curvas de Nivel
- Unidades Geologicas**
 - Nm-huay_s
 - Qh-col_del, Deposito coluvio deluvial
 - Qh-al1, Deposito aluviales antiguos
 - Qh-al2, Depositos aluviales recientes
 - Qh-fl, Deposito fluvial

Escala: 1:1,000



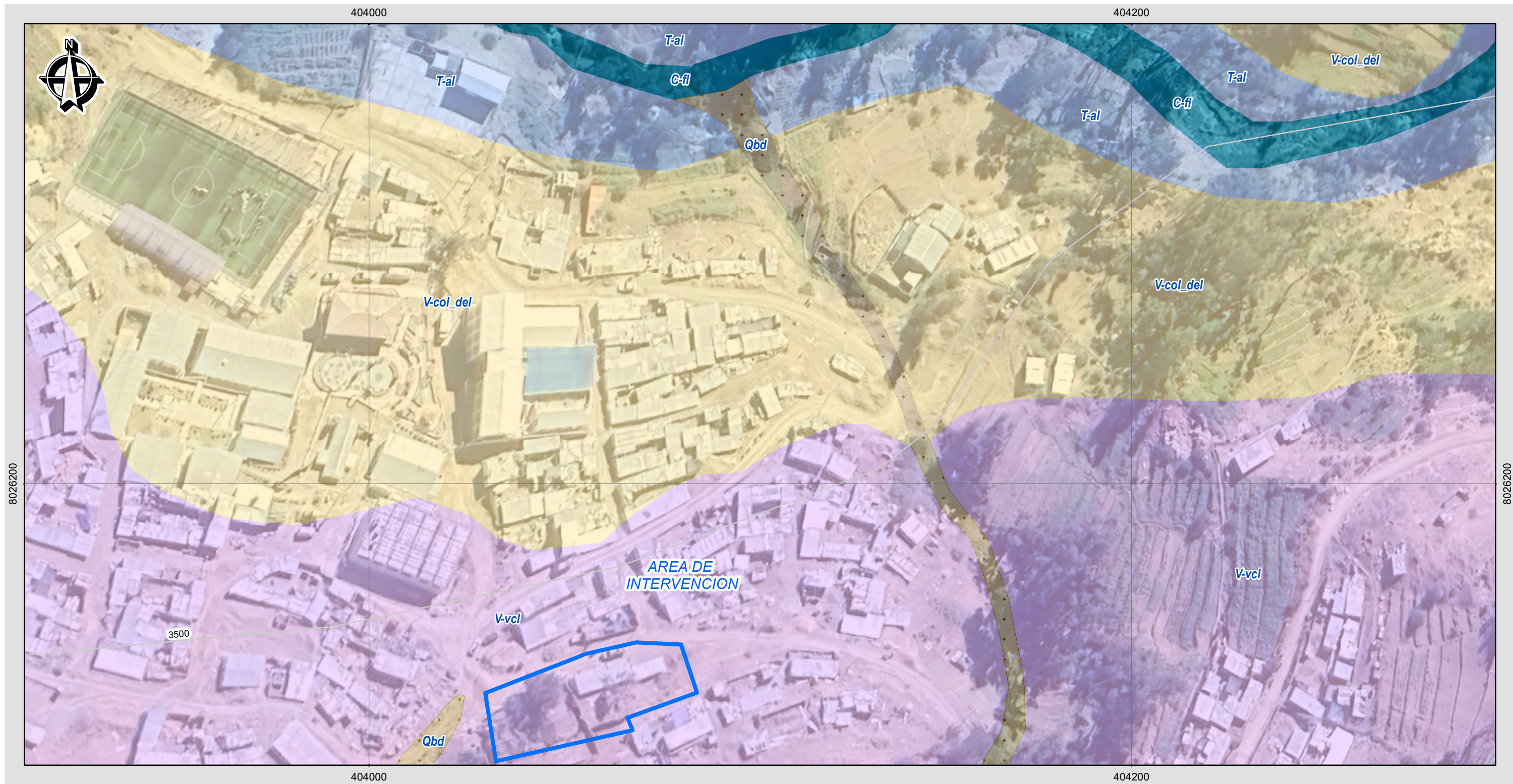
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PALCA

SUB GERENCIA DE PLANEAMIENTO URBANO RURAL Y CATASTRO

MAPA DE UNIDADES GEOLÓGICAS

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMOS DEL AREA PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DEL PUESTO DE SALUD VILAVILANI EN EL CENTRO POBLADO DE VILAVILANI DEL DISTRITO DE PALCA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA

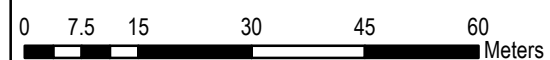
Región TACNA	Datum WGS 84	Fecha JUNIO 2026	Mapa MGEO - 1
Provincia TACNA	Proyeccion UTM, Zona 19S	Escala INDICADA	Firma
Distrito PALCA	Fuente EQUIPO TECNICO		ING. WILMER DARIO MARON LIMACHI EVALUADOR DE RIESGOS R.J. N°00022-2022-CENEPRED/J Reg. CIP 140383



LEYENDA

- Area de Intervención
- Curvas de Nivel
- Unidades Geomorfológicas**
 - C-fl, Cauce fluvial
 - Qbd, Quebrada
 - T-al, Terraza aluvial
 - V-col_del, Vertiente coluvio deluvial
 - V-vcl, Vertiente o piedemonte volcanoclastica

Escala: 1:1,000



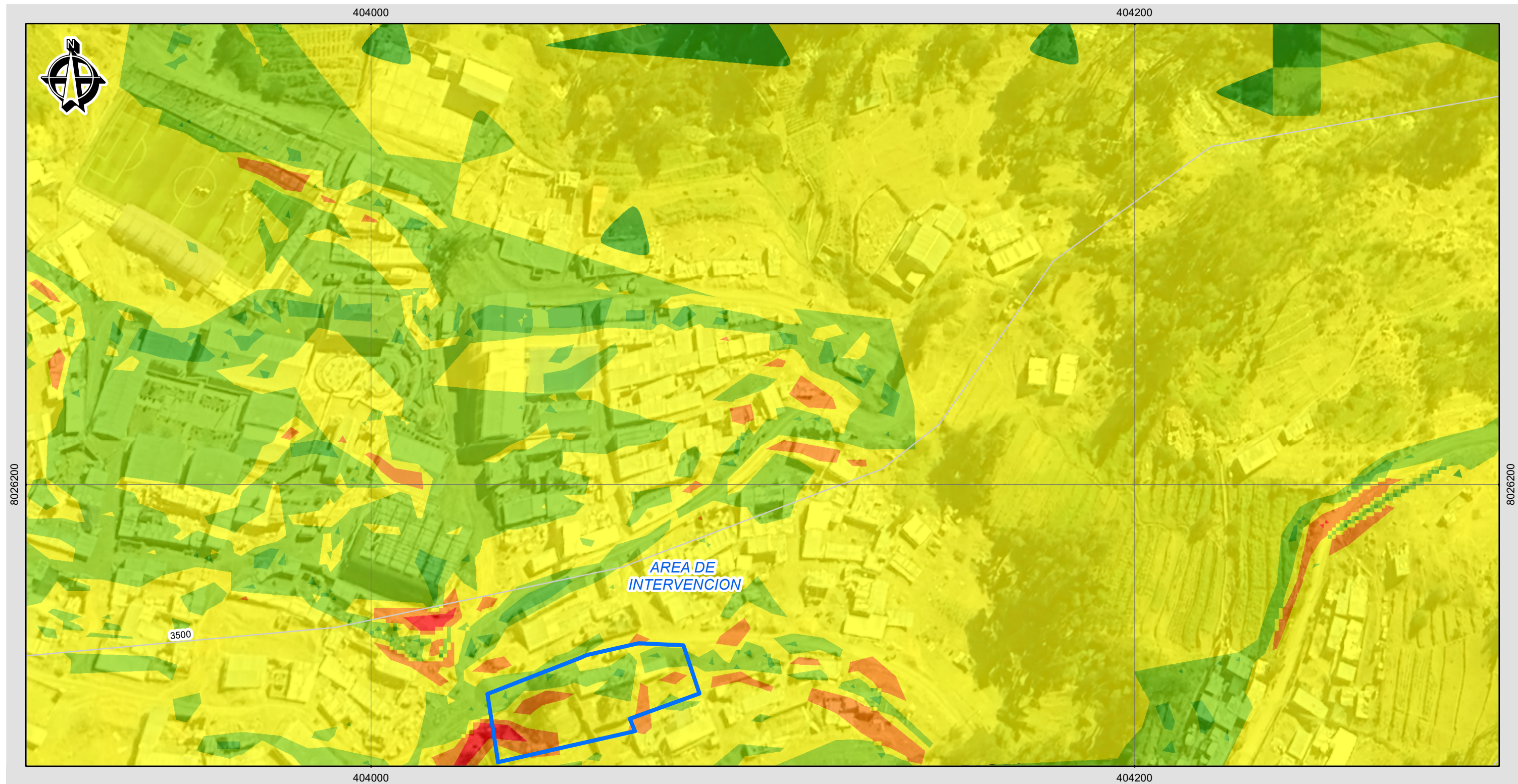
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PALCA

SUB GERENCIA DE PLANEAMIENTO URBANO RURAL Y CATASTRO

MAPA DE UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMOS DEL AREA PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DEL PUESTO DE SALUD VILAVILANI EN EL CENTRO POBLADO DE VILAVILANI DEL DISTRITO DE PALCA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA

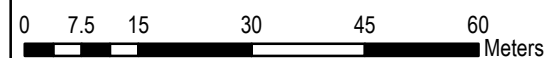
Región TACNA	Datum WGS 84	Fecha JUNIO 2026	Mapa MGEOM - 1
Provincia TACNA	Proyección UTM, Zona 19S	Escala INDICADA	Firma
Distrito PALCA	Fuente EQUIPO TECNICO		ING. WILMER DARIO MARON LIMACHI EVALUADOR DE RIESGOS R.J. N°00022-2022-CENEPRED/J Reg. CIP 140383



LEYENDA

-  Area de Intervencion
-  curvas_de_nivel
- PENDIENTE (GRADOS)**
-  Muy Baja ($P \leq 5^\circ$)
 -  Baja ($5^\circ < P \leq 15^\circ$)
 -  Media ($15^\circ < P \leq 25^\circ$)
 -  Fuerte ($25^\circ < P \leq 35^\circ$)
 -  Muy Fuerte ($35^\circ < P$)

Escala: 1:1,000

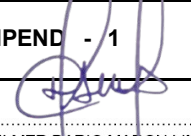


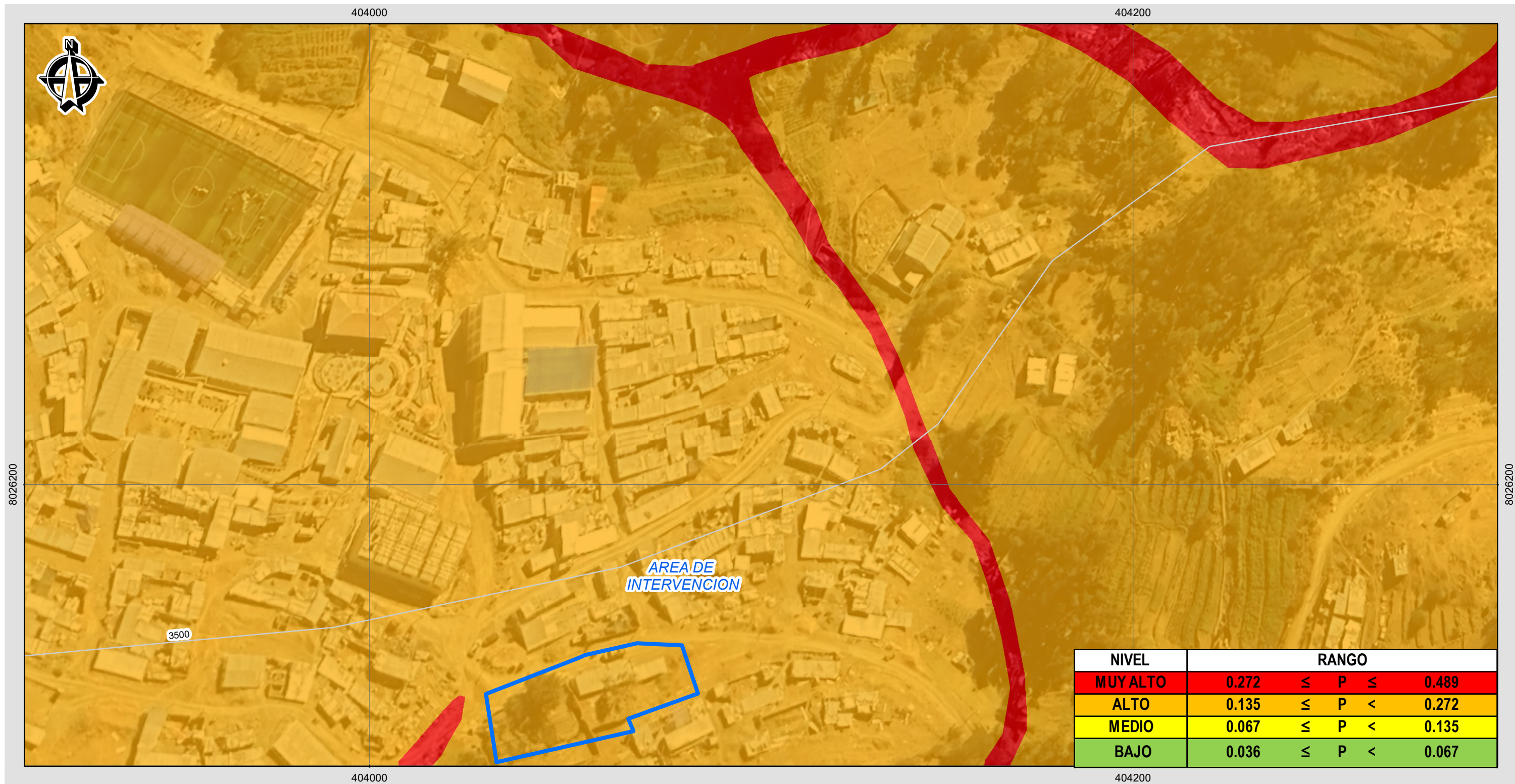
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PALCA

SUB GERENCIA DE PLANEAMIENTO URBANO RURAL Y CATASTRO

MAPA DE PENDIENTES

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMOS DEL AREA PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DEL PUESTO DE SALUD VILAVILANI EN EL CENTRO POBLADO DE VILAVILANI DEL DISTRITO DE PALCA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA

Región TACNA	Datum WGS 84	Fecha JUNIO 2026	Mapa MPEND - 1
Provincia TACNA	Proyeccion UTM, Zona 19S	Escala INDICADA	Firma 
Distrito PALCA	Fuente LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO	ING. WILMER DARIO MARON LIMACHI EVALUADOR DE RIESGOS R.J. N°00022-2022-CENEPRED/J Reg. CIP 140383	



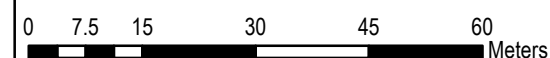
NIVEL	RANGO			
MUY ALTO	0.272	≤	P	≤ 0.489
ALTO	0.135	≤	P	< 0.272
MEDIO	0.067	≤	P	< 0.135
BAJO	0.036	≤	P	< 0.067



LEYENDA

- Area de Intervencion
- Curvas de Nivel
- NIVEL DE PELIGRO**
- ALTO
- MUY ALTO

Escala: 1:1,000



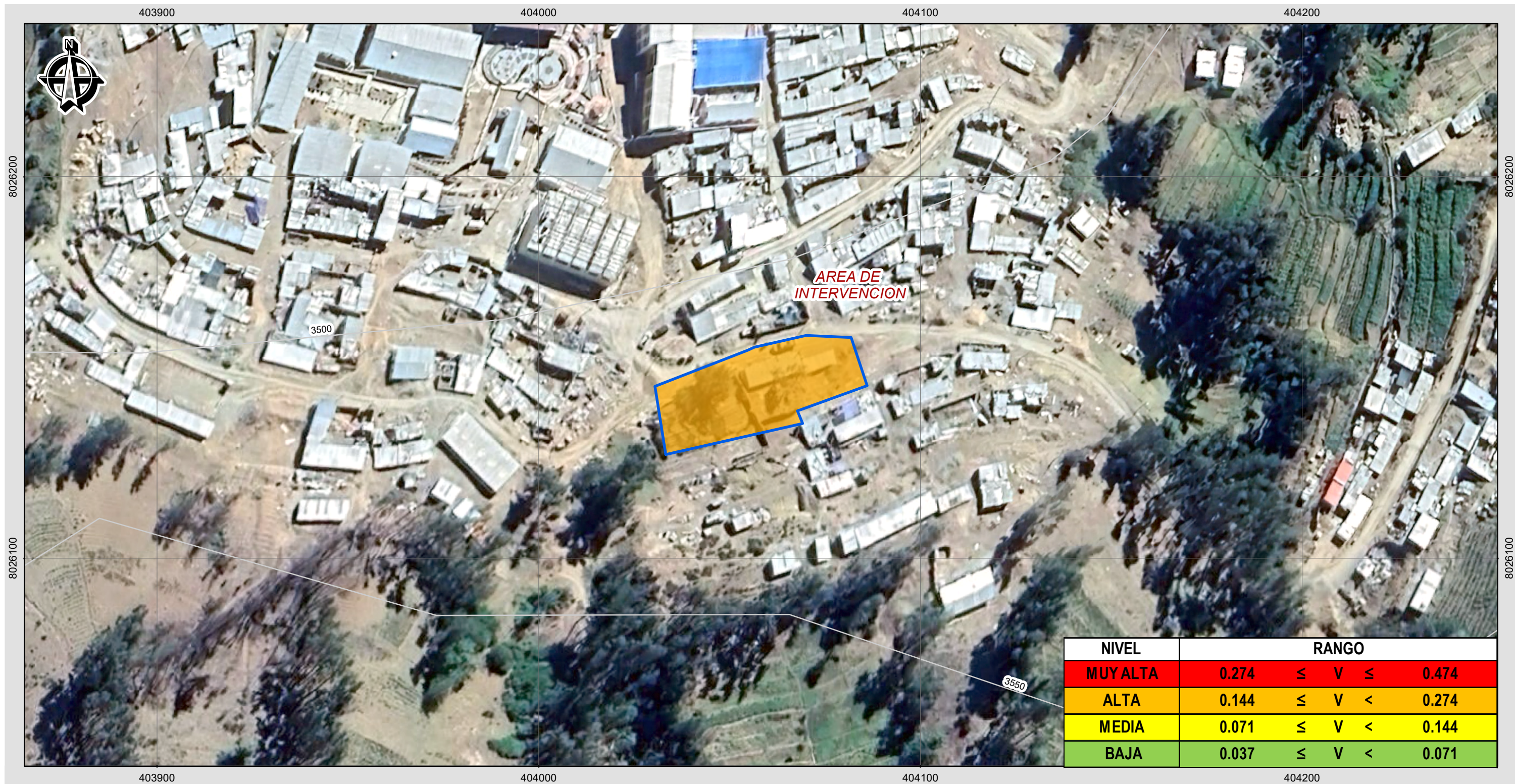
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PALCA

SUB GERENCIA DE PLANEAMIENTO URBANO RURAL Y CATASTRO

MAPA DE PELIGRO

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMOS DEL AREA PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DEL PUESTO DE SALUD VILAVILANI EN EL CENTRO POBLADO DE VILAVILANI DEL DISTRITO DE PALCA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA

Región TACNA	Datum WGS 84	Fecha JUNIO 2026	Mapa MPE - 1
Provincia TACNA	Proyección UTM, Zona 19S	Escala INDICADA	Firma
Distrito PALCA	Fuente SIGRID, INGENMET, ALOS PALSAR, EQUIPO TECNICO	ING. WILMER DARIO MARON LIMACHI EVALUADOR DE RIESGOS R.J. N°00022-2022-CENEPRED/J Reg. CIP 140383	

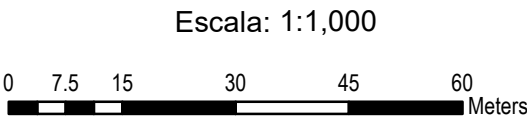


NIVEL	RANGO		
MUY ALTA	0.274	≤ V ≤	0.474
ALTA	0.144	≤ V <	0.274
MEDIA	0.071	≤ V <	0.144
BAJA	0.037	≤ V <	0.071



LEYENDA

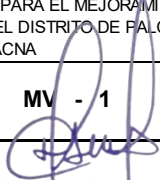
- Area de Intervencion
- Curvas de Nivel
- NIVEL DE VULNERABILIDAD
- ALTA

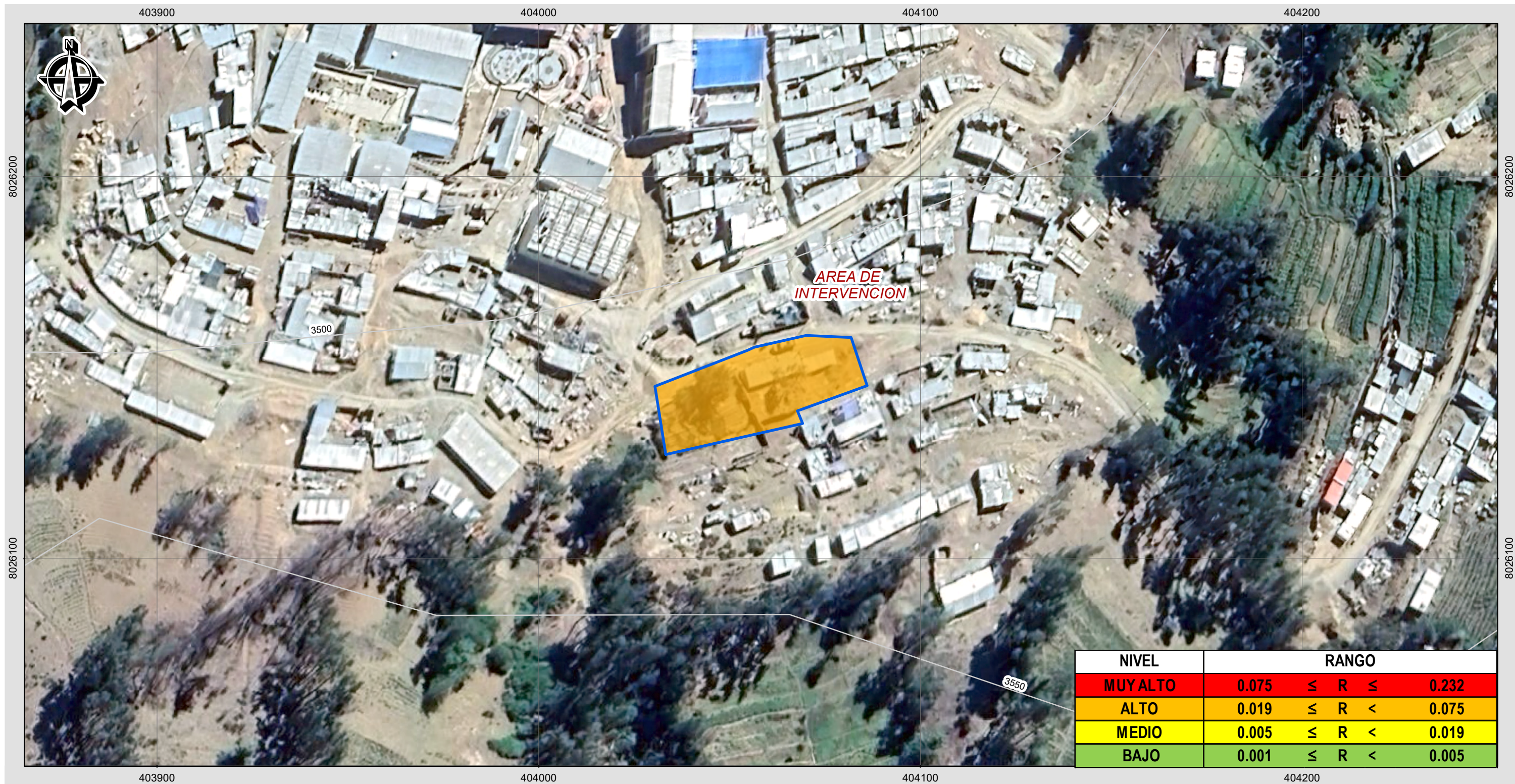




MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PALCA
SUB GERENCIA DE PLANEAMIENTO URBANO RURAL Y CATASTRO

MAPA DE VULNERABILIDAD
ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMOS DEL AREA PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DEL PUESTO DE SALUD VILAVILANI EN EL CENTRO POBLADO DE VILAVILANI DEL DISTRITO DE PALCA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA

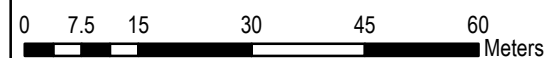
Región TACNA	Datum WGS 84	Fecha JUNIO 2026	Mapa MV - 1
Provincia TACNA	Proyeccion UTM, Zona 19S	Escala INDICADA	Firma 
Distrito PALCA	Fuente EQUIPO TECNICO		ING. WILMER DARIO MARON LIMACHI EVALUADOR DE RIESGOS R.J. N°00022-2022-CENEPRED/J Reg. CIP 140383



LEYENDA

- Area de Intervencion
- Curvas de Nivel
- NIVEL DE RIESGOS**
- ALTA

Escala: 1:1,000



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PALCA

SUB GERENCIA DE PLANEAMIENTO URBANO RURAL Y CATASTRO

MAPA DE RIESGOS

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMOS DEL AREA PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DEL PUESTO DE SALUD VILAVILANI EN EL CENTRO POBLADO DE VILAVILANI DEL DISTRITO DE PALCA DE LA PROVINCIA DE TACNA DEL DEPARTAMENTO DE TACNA

Región	TACNA	Datum	WGS 84	Fecha	JUNIO 2026	Mapa	MR - 1
Provincia	TACNA	Proyeccion	UTM, Zona 19S	Escala	INDICADA	Firma	ING. WILMER DARIO MARON LIMACHI EVALUADOR DE RIESGOS R.J. N°00022-2022-CENEPRED/J Reg. CIP 140383
Distrito	PALCA	Fuente	SIGRID, INGENMET, INEI, EQUIPO TECNICO				